



VETERINARSKA ŠKOLA

UZGOJ DOMAĆIH ŽIVOTINJA - PČELE

3. razred



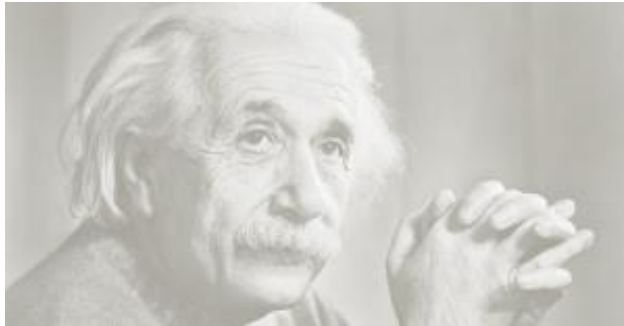
SADRŽAJ

UVOD	7
POLOŽAJ PČELA U ZOOLOŠKOJ SISTEMATICI	8
POVIJEST.....	10
a) Potraga za medom	10
b) Apikultura (uzgoj, pčelarstvo)	11
EVOLUCIJSKI RAZVOJ PČELE MEDARICE.....	12
PČELA MEDARICA.....	13
EUROPSKE RASE PČELA.....	13
a) Tamna europska pčela	13
b) Talijanska pčela	14
c) Kavkaska pčela.....	15
d) Kranjska pčela.....	15
e) Križanci – Buckfast pčele	16
PČELINJA ZAJEDNICA.....	16
a) Matica	16
b) Trut.....	17
c) Radilice.....	18
Kućne pčele.....	18
Vanjske pčele	19
SNALAŽENJE PČELA U PRIRODI	20
a) Ples u krug.....	21
b) Ples u obliku spljoštene osmice.....	21
PARENJE MATICE	23
Poremćaji u zajednici vezani za maticu	24
PČELINJE LEGLO	24
ROJENJE.....	26
ZIMOVANJE	28
ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA PČELE	29
SKELET I APARAT ZA KRETANJE	29
PROBAVNI SUSTAV PČELE	32
ŽLIJEZDE	35
Voskovna žlijezda	35

Mirisna žlijezda.....	35
Žalac i otrovna žlijezda	36
DIŠNI SUSTAV PČELE	37
SRCE I KRVNI OPTOK PČELE	38
ŽIVČANI SUSTAV	39
SPOLNI SUSTAV	40
OSJETILNI ORGANI.....	40
Oči.....	40
Organ njuha.....	42
Okusne stanice	43
Ovip	43
PČELINJA NASTAMBA.....	43
VRSTE KOŠNICA.....	45
a) košnice s nepokretnim saćem	45
b) košnice s pokretnim saćem.....	46
Langstroth – Rootova košnica ili LR	46
Dadant blatova ili DB.....	48
Alberti - Žnidaršićeva košnica ILI AŽ	48
Farrar košnica	49
OKVIRI	49
SATNE OSNOVE	49
HRANILICA.....	50
POJILA	51
SMJEŠTAJ PČELINJAKA	51
Stacionirani pčelinjak	52
Pčelinjak na kotačima	52
OBLICI PČELARENJA.....	53
STACINARNO PČELARSTVO.....	53
SELEĆE PČELARSTVO	54
EKOLOŠKO PČELARENJE	55
MEDONOSNO I PELUDNO BILJE	56
Doprinos pčelarstva u poljoprivrednoj proizvodnji	57
Kontinentalna i primorska pčelinja paša u Republici Hrvatskoj.....	58
PRISTUP PČELINJAKU I PČELARSKI PRIBOR.....	61

Pčelarska oprema.....	62
Dimilica	63
Pčelarsko dlijeto.....	64
Pregled pčelinje zajednice.....	64
1. <i>Aktivnost pčele na letu</i>	64
2. <i>Grabež na pčelinjaku</i>	65
3. <i>„Brada“ na letu</i>	65
4. <i>Jačina pčelinje zajednice</i>	66
5. <i>Izgled poklopaca na leglu</i>	66
6. <i>Raspored legla</i>	66
7. <i>Boja saća</i>	67
8. <i>Miris</i>	68
9. <i>Zvuk</i>	68
10. <i>Agresivnost i mirnoća na saću</i>	68
PROIZVODI U PČELARSTVU	68
Med	68
Pelud ili cvjetni prah	69
Pčelinji otrov	70
Propolis	72
Matična mliječ.....	72
Vosak.....	73
Proizvodnja matica	74
Proizvodnja rojeva	75
BOLESTI PČELA.....	76
Zarazne bolesti.....	76
Mješnasto leglo	76
Akutna pčelinja paraliza.....	76
Kronična pčelinja paraliza	76
Bolest crnih matičnjaka	77
Bakterijske bolesti.....	77
Američka gnjiloća medonosne pčele	77
Europska gnjiloća pčelinjeg legla	84
Lažna gnjiloća pčelinjeg legla	84
Kiselo leglo.....	84

Septikemija pčela.....	84
Bolesti uzrokovane plijesnima	85
Vapnenasto leglo	85
Kamenito leglo.....	85
Nametničke bolesti	85
Nozemoza	85
Akaroza	89
Varoza	90
Tropileloza	94
Etinoza.....	96
Nezarazne bolesti	99
Prehlađeno leglo	99
Pregrijano leglo	99
Začep crijeva peludom (svibanjska bolest).....	99
Bolest šumske paše	99
Bolest pčelinjih matica	99
Otrovanja.....	99
Štetočine pčela.....	99
Tablica za ponavljanje najvažnijih pčelinjih bolesti.....	100
Literatura:	103



<https://addicted2success.com/quotes/56-mind-blowing-albert-einstein-quotes/28.08.2017>

"Nestanu li pčele s planeta Zemlje, čovjeku kao vrsti ostaje još oko 4 godine života".

Albert Einstein

UVOD

Pčela medarica je socijalno biće koje preživljava kao dio skupine koju zovemo pčelinja zajednica. Matica, jedina reproduktivna ženka, trutovi, muški članovi i radilice kao spolno nerazvijene ženke, svaki sa svojim posebnostima, udruženi čine skladno uređeno i produktivno društvo. Struktura i hijerarhija košnice je jedinstvena i zadivljujuća, a med je vrlo hranjiv s pozitivnim učincima na ljudski organizam. Pčele su ujedno oprašivači za većinu biljaka cvjetnica, a time i vitalna karika u prehrambenom lancu.

Na našim prostorima pčelarstvo je tradicionalno i vrlo cijenjeno zanimanje. U nekim regijama oprema, pribor i način pčelarenja stoljećima se nisu mijenjali te se tradicionalne košnice i alati još uvijek mogu pronaći. Poznate su kamene košnice u samostanu Blace na otoku Braču, a takve su košnice bile proširene i na drugim jadranskim otocima. Prema navodima Broza, 1905. godine Hrvatska i Slavonija imale su približno 96.000 košnica. Uobičajeno je bilo da svako poljoprivredno gospodarstvo ima po nekoliko košnica, uglavnom s nepokretnim saćem a pčele su naseljavale u velikom broju i šumska područja. Pojavom bolesti, prvenstveno varooze, je krajem sedamdesetih godina prošlog stoljeća, većina samostalnih zajednica u prirodi stradala.

Na visok stupanj zagađenja okoliša u kojem danas živimo pčele reagiraju smanjenjem brojnosti unutar zajednice kao i češćom pojavom bolesti stoga je nužno popularizirati pčelarstvo kao gospodarsku granu i provoditi sve propisane postupke unutar zakonodavnog okvira u cilju njihova očuvanja. Vlade mnogih zemalja zbog rastućeg trenda opadanja brojnosti pčelinje populacije ulažu značajna sredstva u istraživanja unutar tog području kao i u poticaje za razvoj novih zajednica. Pčelarstvo može imati i potencijal u turističkoj promidžbi što dokazuju hvale vrijedni pokušaji obnove pčelinjaka sa starim kamenim košnicama u Dolu na otoku Braču koji prezentiraju Hrvatsku kao mjesto gdje apikultura svoje korijene vuče od prapovijesnih vremena

Slika 1. Kamene košnice



(<http://braconline.com.hr/bracke-vijesti/iz-drugih-medija/17602-obnova-kamenih-košnica.html>, 27.04.2017.)

POLOŽAJ PČELA U ZOOLOŠKOJ SISTEMATICI

Klasifikacija roda *Apis* :

Carstvo: Životinje (**Animalium**)

Grana: Pravi mnogostaničari (Eumetazoa)

Razvojna linija: Protosomnia

Tip organizacije: Polymeria (mnogokoutičavci)

Koljeno: Člankonošci (**Arthropoda**)

Potkoljeno: Tracheata (uzdušničari)

Razred: Kukci (**Insecta**) Šesteronošci (Hexapoda)

Podrazred: Krilaši (Pterygota)

Odjel: Novokrilaši (Neoptera)

Odsjek: Malonovokrilaši (Oligoneoptera)

Red: Opnokrilci (**Hymenoptera**)

Podred: Utegnutozadčani (Apokrita)

Nadporodica: Žalčari (Aculeatoidea)

Porodica: Prave pčele (**Apidae**)

Potporodica: Pčele

Rod: Pčele (*Apis*)

Porodica pčela (*Apidae*) podijeljena je u sljedeće sistematske kategorije: tri **potporodice** (*Nomadinae*, *Apinae*, *Xylocopinae*), 34 tribusa (tribus (lat. = pleme) u biološkoj sistematici označava grupu životinja ili biljaka iznad razine roda, a ispod potporodice, obuhvaća više blisko srodnih rodova u zajedničku skupinu.), 209 rodova i preko 5.700 vrsta.

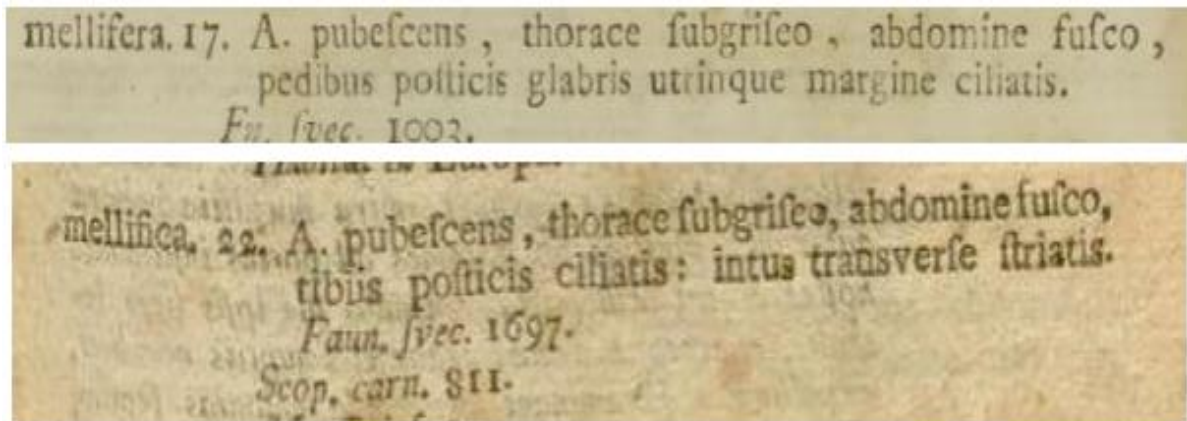
Za pčelarstvo je značajan rod ***Apis*** i vrsta ***Apis mellifera*** – pčela medarica, a za naše prostore ponajprije ***Apis mellifera carnica***, kranjska pčela (siva pčela, sivka).



Slika 2. Siva pčela

http://zipcodezoo.com/index.php/File:Apis_mellifera_carnica_6.jpg,28.08.2017.,

Švedski prirodoslovac Carl von Linne (1707.-1778.), utemeljitelj sistematike i binarne nomenklature u biologiji, u 10. izdanju djela: *Systema Naturae*, objavljenom 1758., u skupinu: Insecta svrstava pčelu te joj dodjeljuje znanstveno ime: *Apis mellifera*. Etimološki, naziv roda potječe od latinske riječi za pčelu: *Apis*, dok naziv vrste potječe od grčke riječi *mellifera* što znači: medonosan. Linne je naknadno uvidio pogrešku u imenovanju vrste, jer pčele ne nose med, već nektar, pa je u 13. izdanju, 1767., promijenio naziv vrste u: *Apis mellifica*, odnosno „pčela koja pravi med“. Budući da Međunarodni kod zoološke nomenklature propisuje prioritet prema godini objavljivanja znanstvenog naziva svojte, važeći znanstveni naziv je *Apis mellifera*, dok je naziv: *Apis mellifica* sinonim.



Slika 3. Linneov opis medonosne pčele pod nazivom *Apis mellifer* i *Apis mellifica*

<http://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/559#details>,28.08.2017.

POVIJEST

Evolucija pčela započela je prije više od 100 milijuna godina, a najstariji fosil organizma koji pripada porodici pčela (Apidae) starosti je oko 65 mil. godina. Najstariji fosili predaka današnjih medonosnih pčela (roda Apis) stari su oko 45 mil. godina.

Ponegdje se kao najstariji fosil pčele navodi primjerak iz Burmanske smole, procijenjene starosti 100-110 mil. godina, no kako se radi se o morfološkom prijelazu između pčela i osa, ne može biti klasificiran među izumrle pčele.

Evolucijski razvoj biljaka cvjetnica i pčela ide zajedno, a prve pčele bile su promjera svega 3 mm. Pčela medarica ima zajedničke korijene s osama, a potpuna preobrzba iz osa u pčele dogodila se s prijelazom na prehranu isključivo peludom i nektarom za ličinke i adulte.

Čovjek je vrlo rano spoznao hranjivu vrijednost meda te se njegovo korištenje u ljudskoj prehrani može pratiti od pradavnih vremena. Cjelokupan razvoj najčešće se dijeli na dvije faze: period potrage za medom i apikulturu odnosno ciljanu proizvodnju u kojoj čovjek aktivno sudjeluje.

a) Potraga za medom

Najstariji arheološki nalaz koji dokazuje povezanost čovjeka i pčela predstavlja crtež na stijeni, u planinama istočne Španjolske, za koji se smatra da je nastao oko 7000-te godine pr. Kr. Na njemu je prikazan primitivni čovjek kako na strmoj stijeni iz pčelinjeg staništa vadi saće s medom.

Slika 4. Crtež iz pećine, Bicolor, Španjolska

https://issuu.com/brankoni/docs/pcelarstvo_1/218,28.08.2017.



U nastojanju da potraga bude što uspješnija od pradavnih vremena razvila se suradnja između životinja i ljudi pa i danas neka plemena koriste pticu medovođu iz porodice dijetlovki za lakše pronalaženje prirodnih pčelinjih staništa. Ona se hrani medom i ličinkama do kojih samosatalno ne može doći te cvrkutanjem ili pjevom kao i posebnim letom privlači pozornost u blizini pronađene zajednice. Lovci na med nakon dimljenja uzimaju „plijen“ ,a medovođa se hrani ostacima.

b) Apikultura (uzgoj, pčelarstvo)

Razvoj pčelarstva može se pratiti od najranijih civilizacija.

Ljudi u drevnom Egiptu prvi su razvili kulturu uzgoja pčela o čemu svjedoče nalazi iz vremena oko 4500 godina prije Krista. Pčele su držali u valjkastim košnicama izrađenim od slame i nepečene gline što je uklesano hijeroglifima na zidovima hramova i sarkofazima. Činjenica da su staklenke s medom, saće i kolači od meda pronađeni u grobnicama faraona govori o važnosti meda u tom vremenu, a med je bio sastojak i u većini staroegipatskih lijekova.

Najstarije sačuvane košnice potječu iz Izraela. Arheološki nalaz datira od prije 3000 godina.

U staroj Grčkoj med se smatrao hranom bogova, a pisci hvale njegova medicinska i hranjiva svojstva. Za vladavina Perikla, 429 g.p.K zabilježeno je da je bilo je 20000 košnica, kao i da je na planini Himetus , u blizini Atene, bilo u izobilju majčine dušice te je taj med bio svakodnevna hrana. Aristotel je ujedno dao prve podatke o ponašanju pčela unutar zajednice.

U Rimskom carstvu med se posluživao kao znak gostoprimstva, a pisac Vergilije u svojim Georgikama opisuje rad s košnicama i hvali med majčine dušice. U Plinijevom dijelu Naturalis historia (Poznavanje prirode) zabilježena su sva dotadašnja znanja o pčelarenju kroz nekoliko poglavlja, a osim u ishrani i liječenju koristi se za izradu za krema, balzama i sapuna.

U drevnoj Britaniji med se koristio kao namirnica, potom u proizvodnji piva ali i za plaćanje kazni i poreza. Uzgoj započinje s rimskim osvajanjima jer su vojnici u pohode redovito nosili i pčelinje zajednice u košnicama.

Prve pčele medarice na američki kontinent, na prostor Sjeverne Amerike, prenesene su tijekom 17. stoljeća iz Europe (spominje se 1604. godina, te 1622. kada su prenesene košnice brodom Discovery iz Londona).

Slavenski narodi su od davnina shvaćali organizaciju pčelinje zajednice što potvrđuje jezična analiza s obzirom da su glavnog člana zajednice nazivali maticom, odnosno majkom.

U Hrvatskoj se razvoj pčelarstva može pratiti od pradavnih vremena, a za vrijeme Austrougarske vladavine prakticiralo se po standardima koji su tada vrijedili. 18. stoljeće donosi i prvu znanstvenu literaturu u tom području. Godine 1771. u Beču izdana je Rasprava o rojenju (Janša Anton), a 1789. godine Francois Huber objavljuje Nova opažanja na pčelama što pripada temeljima moderne znanosti.

Značajan dokument za pčelarstvo u tom vremenu donijela je Marija Terezija. To je „Patent o pčelarenju“ po kome je svatko, tko je želio, smio držati i postaviti neograničen broj košnica na odabrano područje i pri tom mu je oprošten svaki porez i cestarina, samo je vlasniku zemlje morao platiti eventualnu štetu.

Devetnaesto stoljeće donijelo je inovativna rješenja u konstrukciji košnica, a i partenogeneza je do kraja objašnjena samim time i evolucijski razvoj pčelinje zajednice.

EVOLUCIJSKI RAZVOJ PČELE MEDARICE

Pčele vuku podrijetlo s osama i na početku su bile mesožderi i paraziti. Prijelaz na biljnu hranu bio je ključan korak u razvoju posebice kada su i leglo počele hraniti peludom i nektarom. Počinju im se prilagođavati dijelovi tijela za takav način prehrane te se solitarne pčele se udružuju, grade gnijezdo u cilju zajedničke obrane i lakšeg zimovanja.

Razvoj zajednice počinje pojavom radilica, ženki s nerazvijenim spolnim organima kao i pojavom partenogeneze, djevičanskog rađanja koji je omogućio razvoj jedinki iz neoplođenih jajašaca. Razlikuje se: *potpuna* kada nastaju i muški i

ženski članovi i *nepotpuna*, kada nastaju jedinke samo jednog spola, kao u pčelinjoj zajednici, samo mužjaci odnosno trutovi.

PČELA MEDARICA

Broj poznatih i opisanih vrsta medonosnih pčela značajno je mijenjan tijekom posljednjih 250 godina (Hepburn i Radloff, 2011.). Izvornima se smatraju četiri vrste: *Apis mellifera* (1758.), koju je opisao Carl von Linne, te tri vrste koje je opisao Johan Christian Fabricius: *Apis florea* (1787.), *Apis cerana* (1793.) i *Apis dorsata* (1793.)

Pčele iz sjeverne i zapadne Europe mnogo su sličnije Afričkim nego zemljopisno bližima istočnoeuropskim pčelama, a filogenetska analiza (analiza nastanka) upućuje da današnje podvrste medonosne pčele potječu iz Afrike te da su postojale najmanje dvije odvojene migracije .

U Sjedinjene Američke Države pčele medarice stigle su s ranim doseljenicima, u 17. stoljeću, a u tropska područja krajem 1950-ih godina unijeta je podvrsta afričke pčele. Došlo do križanja i miješanja što je u početku predstavljalo svojevrsni eksperiment, ali je 26 rojeva greškom pobjeglo te je populacija narasla na više milijuna zajednica i eliminirala europske rase s područja koje je nastanila. Ova vrsta pčela ima određene osobine afričkih pčela poput velike rojivosti, agresivnosti, migriranja te brzog rasta zadruga. Trutovi ove vrste znaju živjeti i parazitskim načinom života ulazeći u košnice europskih pčela. Ove pčele proizvode dosta meda čime su pčelari u Americi zadovoljni, a uspjeli su se prilagoditi i na njihov agresivan karakter. Nazivaju ih i ubojicama jer u stanju ugroženosti mogu ubiti čovjeka ili domaću životinju koja im se nađe u blizini, međutim to se događa vrlo rijetko.

EUROPSKE RASE PČELA

Na europskom prostoru obitava nekoliko rasa pčela, a njihovo mješanje je otežano zbog planinskih lanaca i mora. Najčešće su :

a) Tamna europska pčela

Živi u Velikoj Britaniji, Francuskoj, srednjoj Europi, Poljskoj i Rusiji, sve do Irana. Ima veliko tijelo i široki zadak prekriven dlačicama koje su duplo duže nego kod rasa koje

žive u toplim krajevima. Tamno je pigmentirana, a trutovi su joj potpuno crni i veličinom najkrupniji u cijeloj vrsti. Ova je pčela nervozna kad je na saću te agresivna pri obrani košnice te koristi mnogo propolisa. Svoje leglo sporo razvija u proljeće, a održava ga do dugo u jesen.



Slika 5: Tamna europska pčela

<http://www.nordbiene.de/>, 28.08.017.

b) Talijanska pčela

To je jedina europska svijetla rasa. Vrlo je prilagodljiva klimatskim uvjetima te je poželjna u pčelarstvu. Prepoznatljive su po žutim kolutićima na zatku. Trutovi su jednako veliki kao i u kranjske pčele. Talijanske pčele grabežljivije su od kranjske te hranu skupljaju u bližoj okolini košnice.



Slika 6: Talijanska pčela

www.zapiculture.com/labelle-jaune-italienne-apis-mellifera-ligustica, 28.08.2017.

c) Kavkaska pčela

Živi na području Kavkaza, uz obalu Crnog mora te u planinskim područjima. Po izgledu je slična kranjskoj pčeli. Tamne je boje, ali na kolutićima zatka često ima izražene uske žute prstenove. Trutovi kavkaskе pčele imaju guste crne dlačice na prsima. Dlačice kod radilica smeđe su boje, a od kranjske pčele najlakše ju je razlikovati po rasporedu vena na krilu. Vrlo je mirna te ne pokazuje veliku tendenciju prema rojenju. Koristi mnogo propolisa kojim oblaže sve šupljine na košnici čak i sam ulaz u nju, pri tome ostavljajući poneku rupicu za ventilaciju i aktivnosti tijekom leta. Osjetljiva je na zimu te može pretrpjeti velike gubitke. Može se miješati s talijanskom i kranjskom pčelom.



Slika 7: Kavkaska pčela

www.cpt.com.br/cursos-criacaodeabelhas/artigos/abelhas-com-ferraio-abelha-caucasiana-apis-mellifera-caucasica),28.08.2017.

d) Kranjska pčela

Naziva se i Kranjska sivka, *Apis mellifera carnica*. Nastanjuje prostor od Koruške i Slovenije do Rumunjske i Bugarske. Jedna je od najvećih rasa medonosne pčele. Tamne je boje, tijelo joj je prekriveno sitnim dlačicama. Od kavkaskе pčele razlikuje se po rasporedu vena u krilima. Izvorni soj ove pčele nastanjuje područje Slovenije i Koruške. Kranjske pčele dobro su prilagođene klimatskim uvjetima. Njihove zajednice mogu preživjeti duge i hladne zime. U izgradnji saća koristi malo propolisa, te je rad s okvirima lakši, a ako se usporedi s talijanskom pčelom znatno je sklonija rojenju. Kranjske pčele karakterizira i dobra orijentacija u prirodi, lakše otkriva šumsku pašu posebno - medun na jeli i smreci te puno preciznije svojim pčelinjim plesom opisuje smjer i udaljenost. One su jedne od najmanje agresivnih, mirno "sjede" na saću i ne

napadaju pčelara. Zbog svoje prilagodljivosti i otpornosti na bolesti postala je jedna od najkorištenijih rasa u pčelarstvu.

Podvrsta kranjska pčela podijeljena je na tri ekotipa :

- *alpski*
- *panonski*
- *mediteranski*



Slika 8: Kranjska pčela

http://zipcodezoo.com/index.php/File:Apis_mellifera_carnica_6.jpg,28.08.2017.

e) Križanci – Buckfast pčele

Njihov razvoj započeo je oko 1920. godine u Engleskoj u samostanu Buckfast Abbey u cilju ugradnje svih poželjnih nasljednih odlika iz pasmina u kojima su te odlike najjače izražene. Danas se u križanjima ponajprje potencira otpornost na uzročnika varoze zbog velikih ekonomskih šteta koje ta bolest nanosi.

PČELINJA ZAJEDNICA

Skladna podjela rada unutar zajednice temelji se na djelovanju feromona, instinktima, refleksima reakcijama bez razuma. Zajednica se sastoji od muških i ženskih članova.

a) Matica

Ona je jedina spolno razvijena ženka, majka svih članova. Sposobna je za parenje već s 3 – 4 dana života. Ne obavlja druge poslove već samo nese odnosno polaže

jajašca. Veća je i snažnija od drugih članova , dugačka otprilike 2 cm, ima širi i duži zadak koji prelazi stražnji rub krila. Glava joj manja od glave radilica, nema organe za sakupljanje hrane (košarice na nogama), voštane ni mliječne žlijezde, a čeljust i rilce su joj slabije razvijeni. Ima žalac ali ga koristi samo u bitci s drugom maticom i živi 3-4 godine (maksimalno 7 godina).



Slika 9: s lijeva - trut, matica i radilica

https://bayer-veterina.hr/scripts/pages/hr/farmske_zivotinje/pcele/uzgoj_pcela_i_apikultura/index.php, 01.02.2018.

b) Trut

Trutovi su spolno zreli muški članovi čija je uloga oplodnja matice no u razmnožavanju sudjeluju samo rijetki. Druge poslove ne obavljaju tek sudjeuju u grijanju legla, ali svojom nazočnošću u zajednici potiču radilice na rad. U praktičnom pčelarstvu njihov broj se nastoji smanjiti no smije se provoditi do neke granice jer su oni života potreba zajednice. Veći su i duži od radilice, zdepastog oblika, dužine otprilike 1,5 cm. Nemaju žalac ni organe za sakupljanje hrane, spolnu zrelost dostižu za 12 – 14 dana. U normalnoj zajednici ima ih od 1000 – 1500 ovisno njezinoj brojnosti. Životni vijek im je 2 mjeseca, a u zajednici su prisutni od travnja do kolovoza.



Slika 10: s lijeva - radilica, trut, matica

http://agritech.tnau.ac.in/farm_enterprises/fe_api_castesofhoneybee.html, 28.08.2017.

c) Radilice

One su najbrojniji članovi zajednice. To su spolno nerazvijene ženke, odnosno spolni organi su im zakržljali. Krila im dosežu kraj zadka, dobro su im razvijeni organi za sakupljanje hrane. U vrijeme paše žive 4 - 6 tjedana, a u zimi, ovisno o klimatskim prilikama, nekoliko mjeseci. 10000 jedinki teži oko 1 kg.

Radilice se dijele na:

- *kućne pčele - u dobi do 3 tjedna starosti*
- *pčele koje obavljaju poslove izvan košnice i starije su od 21 dan*

Kućne pčele

Mlada pčela je dlakava i svjetlija, polako se kreće i ne može letjeti.



Slika 11: mlada pčela

[http://www.alamy.com/stock-photo/hatched-bee.html,28.08.2017.](http://www.alamy.com/stock-photo/hatched-bee.html,28.08.2017)

S obzirom na dob i posao koji obavljaju dijele se na:

- *Čistačice* - stare su od 3.- 5. dana života. One čiste i griju leglo.
- *Hraniteljice* - u dobi od 5.- 12. dana, hrane ličinke i to od 5.- 8. dana hrane starije ličinke peludom i same ga jedu te im se razvijaju mliječne žlijezde, a od 8.-12. dana hrane mlade ličinke s mliječi. Nakon toga mliječne žlijezde prestaju s radom, izuzev nakon zimovanja i rojenje kad su duže u funkciji.
- *Pratiteljice* su radilice iste dobi kao i hraniteljice od 8.-12. dana no njih 12 stalno okružuju maticu i dodaju joj miječ iz usta u usta.

- Graditeljice su pčele poslije 12. dana života kada im se počinju razvijati voskovne žlijezde i izlučenim voskom grade saće.

Mlade pčele, i hraniteljice i graditeljice također čiste košnicu, spremaju rezervnu hranu, izbacuju otpatke kroz leto, dočekuju sabiračice i prihvaćaju nektar s rilca na rilce te ga prenose u svom mednom mješuru do stanica saća. Dodaju sekrete svojih žlijezda i ventiliranjem, lepezanjem krila pridonose sazrijevanju meda.

Vanjske pčele

Dijele se u dvije skupine:

- *Sabiračice* su pčele stare oko 20. dana (ovisi o klimi i ispaši). Donose pelud i ostružu svoje stražnje noge na rubovima stanica te sišu nektar i donose ga u košnicu u mednom mješuru. Za 1kg nektara potrebno je 15 000 mednih mješura, a za 1 kg meda od 100000 - 150000 letova. Nadalje za proizvodnju jednog kilograma meda pčela radilica treba posjetiti primjerice 5.000 cvjetova bagrema ili oko 10.000 cvjetova lipe (Tucak i sur., 1999.).
- *Stražarice* su radilice u dobi od 18. – 21. dana života. Smještene su oko leta i paze tko ulazi u košnicu. Propuštaju pčele iz drugih košnica samo ako nose pelud i nektar greškom, a navaljuju na druge kukce koji žele ući, obično krajem ljeta kad je paša slaba. Napadaju i čovjeka nađe li se u blizini..



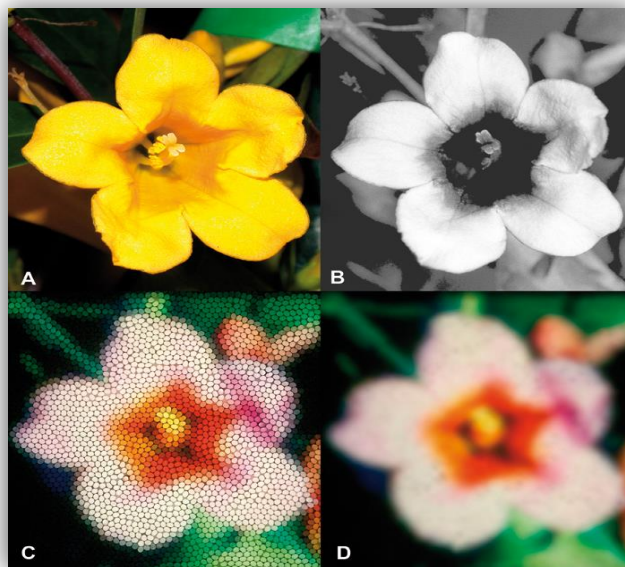
Slika 12: Obrana košnice od stršljena

<https://beemaster.com/forum/index.php?topic=24159.0,28.08.2017>

SNALAŽENJE PČELA U PRIRODI

Još u fazi kućne pčele, one povremeno izlijeću iz košnice radi orijentacije i upoznavanja okoliša. Lete prvo oko kuće, a potom krugovi postaju širi. Dobro pamte mjesto košnice, ravnaju se prema objektima u okolini, dobro raspoznaju žutu, zelenu i plavu boju te ultraljubičasti dio spektra. Pomakne li pčelar košnicu pčele će dolijetati na staro mjesto, a pronaći će je ukoliko je dovoljno blizu.

Pčele ne vide svijet poput ljudi (A) no unatoč tome vrlo lako detektiraju brze pokrete te vide više od 300 slika u sekundi za razliku od ljudskog oka koji vidi oko 65 u istom vremenu. Ultraljubičasti dio spektra ljudima nije vidljiv golim okom no pčele ga vide (B) i „znaju“ da će na zatamnjenim središnjim područjima naći nektar i pelud. Složene oči stvaraju mozaičnu sliku (C) te kompjutorska simulacija na slici D, uzimajući sve parametre daje približan uvid kako pčele vide svijet.



Slika 13: Kako pčele vide ..

<https://beecare.bayer.com/media-center/beenow/detail/vision-science-how-bees-perceive-the-world,28.08.2017>.

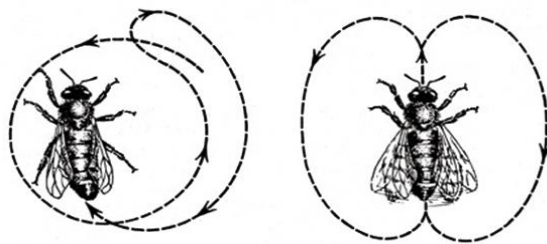
Miris zajednice također koriste u snalaženju u prostoru pa se često na letu vide pčele koje lepezaju krilima s uzdignutim zadkom uz otvorenu mirisnu žlijezdu kako bi se širio u okolini košnice. Zbog vrlo dobro razvijenog osjetila njuha lako prepoznaju miris svoje zajednice.

Pčele sabiračice po povratku u košnicu ostatku zajednice prenose informacije o udaljenosti i vrsti paše tzv. „plesom“. Proučavajući ponašanje pčela, prvi ga je objasnio Karl Ritter von Frisch, austrijski etolog koji je ujedno za to otkriće dobio Nobelovu nagradu 1973.g. zajedno sa Nikolaas Tinbergenom i Konrad Lorenzom.

Razlikuju se dva tipična plesa:

a) Ples u krug

pčele izvode kada je hrana je u blizini košnice, u krugu od 50 m i manje.



Slika 14: Shema plesa u krug lijevo i plesa u obliku spljoštene osmice

<http://funnyand.com/the-intriguing-honey-bee-dance/28.08.2017>.

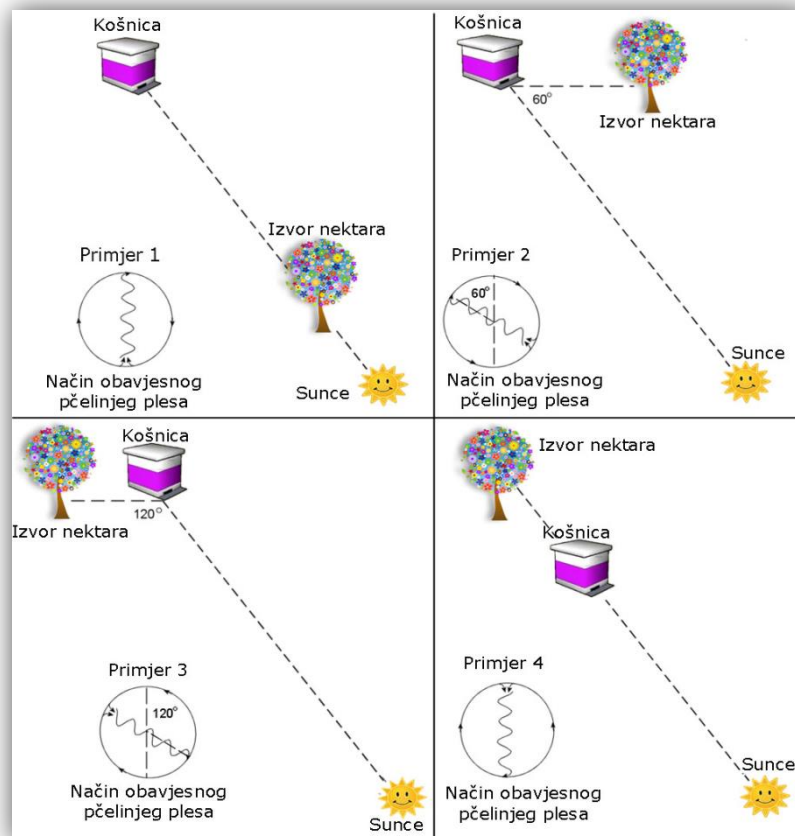
b) Ples u obliku spljoštene osmice

su pokreti kada se pčela okreće i tresse zadkom lijevo i desno i udaljenost je veća od 50 m. Ukoliko je paša na udaljenosti od oko 100 m pokreti su brzi i ponavljaju se 10 puta u minuti, a što je udaljenost veća ples je polaganiji i broj okretaja je manji (udaljenost 3 km - 2 okretaja u minuti).¹

Novijim istraživanjima na oglednim zajednicam uz računalno prećenje kretanja i ponašanja utvrđeni su još neki elementi koji detaljnije objašnjavaju pčelinji ples i način prenošenja informacija. Vide ultraljubičast spektar te lako utvrđuju položaj Sunca i kod maglovitog i oblačnog vremena, a mozaične oči djeluju poput filtra za polarizirajuće svjetlo, koji potamni u smjeru izvora svjetlosti, to je tzv. solarni kompas. Dobro im je razvijen i „unutarnji sat“ kojim s obzirom na visinu Sunca na nebu određuju doba dana, ali i godišnja doba. Eksperimentima (Lindauer 1954) je dokzano da pčele mogu utvrditi položaj sunca i tijekom noći bez da ga vide. Unutar košnice

¹Preporuka : video materijali na sljedećim linkovima: <https://www.youtube.com/watch?v=bFDGPgXtK-U> , <https://www.youtube.com/watch?v=Vasz2bY3mc> , <http://video.nationalgeographic.com/video/weirdest-bees-dance>

orijentiraju se pomoću gravitacije te znaju što je dolje, a što je gore. Svi ti elementi zajedno omogućavaju komunikaciju pčele sabiračice i ostatka zajednice. Ključni dio položene osmice je središnja linija čiji smjer pokazuje otklon od zamišljenog pravca koji vodi od ulaza u košnicu prema Suncu. Smjer prema Suncu svaka pčela samostalno određuje, a pamti kut pod kojim mora letjeti lijevo ili desno od tog pravca. Za vrijeme boravka u prirodi prate promjene pozicije Sunca te modificiraju kut i smjer povratka u košnicu. Broj okretaja odnosno dužina središnje linije govori o udaljenosti i 1 sekunda trešnje odgovara približnoj udaljenosti od 1 kilometra u prirodi no zapravo predstavlja podatak o potrebnoj količini energije koju pčela mora utošiti za dolazak na željeno mjesto. Ukoliko je vrijeme vjetrovito središnja linija plesa će se automatski produžiti iako se radi o istoj udaljenosti.



Slika 15: Određivanje smjer kretanja

<http://www.pcelarstvo.hr/index.php/pcele/o-pcelama/59-o-pcelama-ukratko,28.08.2017>

Osim navedenih plesova promatranjem ponašanja pčela mogu se prepoznati i drugi oblici takvog prijenosa informacija koji ne moraju biti povezani s upućivanjem na izvor hrane. Poznat je tzv. alarmni ples kod kojeg trče u spiralama ili nepravilnim cik-cak

putanjama i nišu zadkom. Njime ukazuju na unos otrova u zajednicu te prestaje letna aktivnost. Ples čišćenja može se vidjeti tijekom cijele godine pa i kod zimovanja i čini ga brzo tapkanje nogama i ritmičko ljuljanje tijela. Kod optimalnih uvjeta u košnici može se uočiti tzv. „ples radosti“, a naziva se i DVAV – dorzoventralne abdominalne vibracije. Tijekom zime i u rano proljeće može se prepoznati „ples za masažu“ kod kojeg pčela izvije glavu na poseban način te je radilice u neposrednoj blizini počinju doticati rilcem i ticalima penju se na nju i zavlache ispod nje i zapravo se radi o tretmanu za pothlađene jedinke.

Pčele sabiračice također luče i feromone kojima ostale radilice u zajednici njuhom dobivaju informaciju o kvaliteti i količini nađenog peluda i nektara.

Feromoni su kemijske komponente koje se izlučuju iz organizma i djeluju na različite jedinke iste vrste (za razliku od hormona koji se izlučuju unutar organizma i djeluju isključivo na jedinku koja ih je proizvela). Izazivaju fiziološke ili ponašajne odgovore pripadnika iste vrste te se mogu definirati kao kemijska poruka. Mehanizam ovakvog komuniciranja uključuje žlijezdu koja emitira spojeve, medij kroz koji se šire i kemoreceptore za prihvatanje poruke. Mogu izazvati trenutni efekt npr. bijeg pa se nazivaju alarmni feromoni ili dugotrajni „primer effect“ , kao feromon legla koji sprječava razvoj jajnika u pčela radilica. Poznati su i seksualni atraktanti feromoni jednog spola koji izazivaju promjene u ponašanju drugog spola i osiguravaju oplodnju te feromoni za agregaciju (skupljanje) ili disperziju (raspršenost) jedinki. Agregacijski služe da ostale članove dovedu do izvora hrane ili do mjesta pogodnog za naseljavanje, a disperzijski za obilježavanje zaposjednutosti teritorija. Feromoni rektuma matice koji se izlučuju kod neoplođenih matice sprječavaju agresivnost radilica, feromoni trutova okupljaju ih na mjestima za parenje, a feromoni voska pojačavaju nagon za prikupljanje hrane u radilica.

PARENJE MATICE

Mlada matica, sposobna za parenje, izlazi iz košnice najčešće rano poslijepodne, i poleti u radijusu od oko 2 km privlačeći trutove mirisom. Skupina trutova (iz iste ali i iz drugih zajednica) leti oko nje i dolazi do parenja u zraku za vrijeme leta. Ukupna količina sjemena ulazi u spolni organ matice i trut ugiba. Ovisno o količini primljenog sjemena matica se može pariti s više trutova u toku jednog ili

nekoliko letova. Povratkom u košnicu za 2 – 3 dana započinje s polganjem jajašaca i taj proces traje kroz cijeli život uz stanku za vrijeme zimovanja. Nese oplođena jaja iz kojih se razvijaju radilice i neoplođena iz kojih nastaju trutovi.



Slika 16. Parenje matice

<http://blog.dnevnik.hr/apikultura/2013/05/1631649915/parenje-pcela-medarica.html>, 28.08.2017.

Poremećaji u zajednici vezani za maticu

U zajednici se poremećaj javlja kad matica:

- nosi samo neoplođena jajašca. Uzrok može biti neosjemenjenost mlade matice ili pak potrošene zalihe sjemena kod stare matice U jednom i drugom slučaju zajednica propada ukoliko društvo samo ne provede tzv. tihu izmjenu matice odnosno razvije matičnjake i othrani novu maticu.
- Ili matica uquine, nema feromona koji sprječavaju gradnju matičnjaka, koji nastaju pregradnjom stanica s radiličkim jajima i prehranom ličinki samo s matičnom mliječi. Iz tih stanica izlaze nove matice, a prva izležena preuzima funkciju i ubija druge, kasnije izležene.

PČELINJE LEGLO

Matica nese jaja, samo u pravilne i čiste stanice te na pogodnoj temperaturi od 34 – 35 ° C započinje razvoj. Određivanje spola objašnjava tzv. teorija pritiska po kojoj je zadak u manjoj radiličkoj stanici izložen pritisku koji omogućava istjecanje

sjemena iz rezervoara, a kod trutovskih širih stanica on izostaje i slijedi razvoj iz neoplođenog jajašca te se govori o djevičanskoj oplodnji – partenogenezi.

Matica redovito počinje nesti jaja unutar pčelinjeg klupka, u sredini klupka u sredini saća, bliže letu i kad prostor to dopušta leglo ima oblik kruga. Uvijek su obje strane saća jednako zaležene. U toku godine na nesenje utječu vremenske prilike, a u krajevima s blagom klimom zalijeganje ne prestaje ni tijekom zime. U većini područja u Republici Hrvatskoj matica prestaje s nesenjem krajem rujna, a počinje početkom veljače.

U razvoju legla razlikuju se stadiji: jaje, savijena ličinka, ispružena ličinka ili nimfa, te faza kukuljice ili lutke.



Slika 17: Razvoj pčele radilice

<https://bayer-veterina.hr/html/images/upload/pcele/uzgoj/10.jpg28.08.2017>

Savijena ličinka po izlasku iz jaja hrani se s mliječi, a od 3. dana starosti dobiva pelud i med. Vrlo brzo rastu i nakon 5. dana ispunjavaju dno. Nepoklopljena radilička ličinka primi u prvih pet dana oko 8000 posjeta pčela i veliku zalihu hrane za razvoj u poklopljenoj stanici. Ukoliko ličinka nakon trećeg dana starosti dobiva samo mliječ, razvit će se matica i to za 16 – 17 dana. Radilica se razvija 21 dan, a trut 25 – 32 dana. Trajanje svakog stadija prikazuje tablica u nastavku.

	MATICA	RADILICA	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



Slika 18. Životni ciklus pčele

<http://blog.dnevnik.hr/apikultura/2013/02/1631508163/zivotni-ciklus-pcele-medarice.html>

ROJENJE

Rojenje je razmnožavanje pčelinje zajednice u kojem jedan dio pčelinje zajednice s maticom odlazi i traži novi stan, a drugi dio pčela ostaje u u starom stanu s novom maticom. Nastupa kad se pčelinja zajednica nalazi u posebnom fiziološkom stanju uzrokovanom čimbenicima unutar zajednice i izvan nje.

U proljeće matica snese veći broj jaja, povećava se broj mladih pčela koje postaju suviše i bujaju im jajnici. To stanje naziva se *rojdbeno stanje*. Manjak prostora te jaka peludna paša i slabija nektarana paša pogoduje nastanku rojenja, a događa se najčešće u proljeće, a ponekad i kasnije.

Sam tijek rojenja ima nekoliko faza. Prvi korak u tom procesu je razvoj trutovskog legla. Slijedi razvoj matičnjaka, a matica ih zaleže kroz deset dana. Pratiteljice je sve manje hrane, ona postaje lakša i može letjeti. Zbog pada nesivosti nastaje višak pčela radilica. Sedam do osam dana prije nego se izlegne prva nova matica pčele postaju nemirne te trče po košnici i letu. Nahrane se većom količinom meda i oko podneva za lijepog vremena napuštaju košnicu. Polovica roja, stara matica i nekoliko stotina trutova naviru kroz leto i dižu se u zrak u metežu. Skupljaju se na prikladnom mjestu, prikvače nožicama i vise u obliku grozda nekoliko sati. U tom periodu pčelar ih mora pokupiti i smjestiti u novu košnicu. Ukoliko se roj ne skine, pčele traže stan u prirodi odnosno odlaze na mjesto koje su pronašle pčele tražiteljice. To mjesto može biti jako daleko ili neprikladno ili ga pak uopće ne mogu pronaći te će izgraditi stan na otvorenom i takva zajednica će propasti. Ukoliko stara matica strada ili je oštećena roj će se vratiti u staru košnicu.

U novoj zajednici prve pčele izlaze za 21 dan. Kasni i slabi rojevi ne stignu se oporaviti do zime.

U starom pčelinjaku legu se nove pčele iz jajašaca koje je zaleгла stara matica, a 6-7 dana po izlasku roja prvijenca izlazi prva matica. Ako je broj pčela i dalje velik i povoljni su uvjeti pčele brane razaranje matičnjaka te nastupi drugo rojenje, *drugenac*. Iznimno se može javiti 3. i 4. roj u izuzetno povoljnim vremenskim i pašnim uvjetima no ti rojevi su slabi. Za vrijeme obrane matica, u matičnjacima, kad ih pčele hrane rilcem unoseći matičnu mliječ kroz otvor u košnici se čuje glasanje (...kva...kva), a izašla matica otpušta zvuk (ti...ti...ti) i to se naziva *pjev matice*. Ukoliko prilike nisu dobre te drugog rojenja neće biti prva matica ubija druge izašle matice. U izuzetnim prilikama roj može dati roj koji se naziva *parojak*, a njegov novi roj je tzv. *bijela pčela*.



Slika 19: Skidanje roja

Izvor: Monika Boras

ZIMOVANJE

U jesen kada nastupi hladnije vrijeme i paša je slaba, zajednica se počinje pripremati za zimovanje. Pčele u košnicu počinju unositi mnogo propolisa i zatvaraju otvore. Matica sve manje nese jaja do konačne obustave, a trutova više nema i ostaju samo ženski članovi.

Najpogodnija temperatura za kućne pčele je 35 – 36°C, a dobro se osjećaju do 13°C. Na nižim temperaturama se ukoće i ugibaju. Zimuju formirajući *klupko* u čijem centru je matica, a oko nje najmlađe pčele. Temperatura u sredini klupka je od 20 - 25°C i ne smije se spustiti niže od 14 °C. Kod jače hladnoće pčele se više stisnu , a one na rubovima se izmjenjuju i griju dok u središtu izmjene nema. Klupko formiraju na mjestu zadnjeg legla i u pravilu je to prazan dio saća bliži letu. Dio pčela se zavuču u prazne stanice s glavom okrenutom prema dnu, a ostale se poredaju tako da formiraju oblik kugle. Kod svake promjene temperature klupko se rasteže ili skuplja pa su za prezimljavanje osobito opasne nagle temperaturne oscilacije. Klupko se kroz zimu penje prema gore i krajem siječnja je pri vrhu košnice. Jaka zajednica se može kretati i pri vrlo niskim temperaturama, a slaba može umrijeti od gladi jer ne

može proizvesti dovoljno topline za prijelaz klupka na sljedeći okvir s pričuvnim medom

Pčele provode zimu u stanju potpunog mirovanja i mir na pčelinjaku je najvažniji uvjet dobrog prezimljavanja. Potrebna im je mala količina kisika i izlučuju vrlo malo CO² i vodene pare. Leto mora biti umjereno otvoreno. Za prehranu im je potrebno vrlo malo meda, otprilike jedan kilogram na mjesec zimovanja.

Tijekom zime nakuplja im se izmet u zadnjem crijevu te je važno za zimsku hranu ostaviti lako probavljiv med i osigurati pročišne letove za toplijih dana kada je temperatura od 10-12 °C. Polaganje jajašca počinje polovicom veljače.



Slika 20: Formiranje zimskog klupka

<https://pcelinaskolica.wordpress.com/radionica/kuhanica/28.08.2017>

ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA PČELE

SKELET I APARAT ZA KRETANJE

Kod člankonožaca pa tako i kod pčela koža predstavlja neku vrstu oklopa ili kožnog skeleta. Vanjski tvrdi sloj sastoji se od hitina koji proizvodi red stanica koji se nalazi ispod njega. Tu se nalazi i mišićni sloj koji služi za pomicanje pojedinih dijelova oklopa. Tijelo pčele sastoji se od : glave, prsa i zadka.

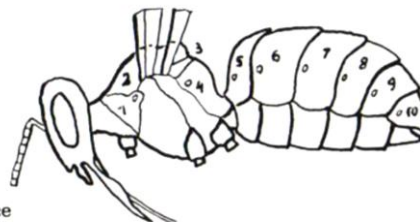
Glava ima trokutast oblik, na donjem kraju je usni otvor, a na zatiljku otvor za jednjak, glavnu krvnu žilu, dušnik i živce.



Slika 21: Pčela

<http://blog.dnevnik.hr/apikultura/2013/01/1631482242/vanjska-grada-pcele.html>, 28.08.2017.

Kožni skelet sastoji se od 13 hitinskih kolutića, a svaki se sastoji od leđe i trbušne ljuskice. Na prsima ih je 4, a ostalih 9 je na zadku. Radilici i matici vidi se samo 6 kolutića, a trutu 7. Leđne ljuščice kolutića su veće od trbušnih, spojene su mekom kožicom što omogućava produživanje i proširivanje zadka.

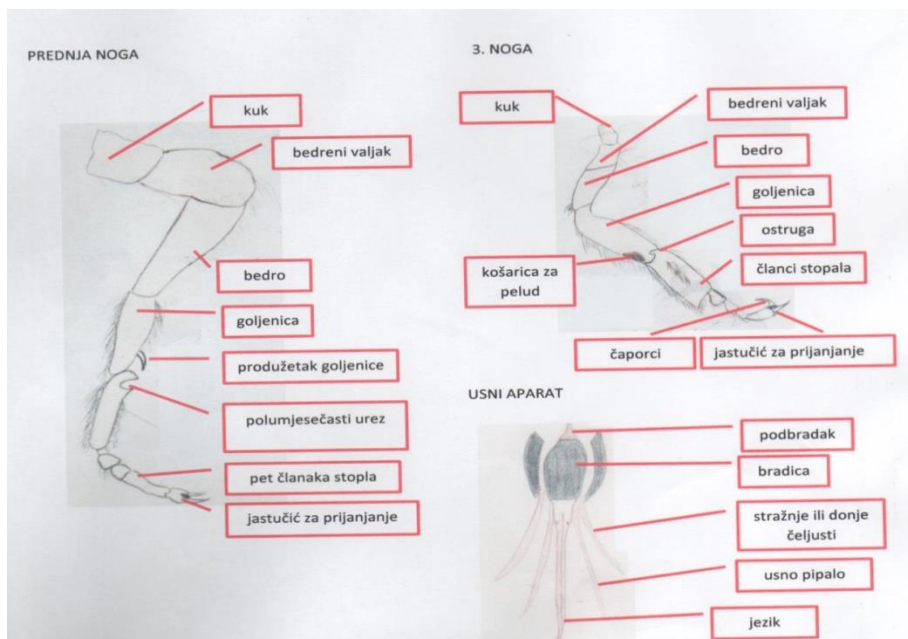
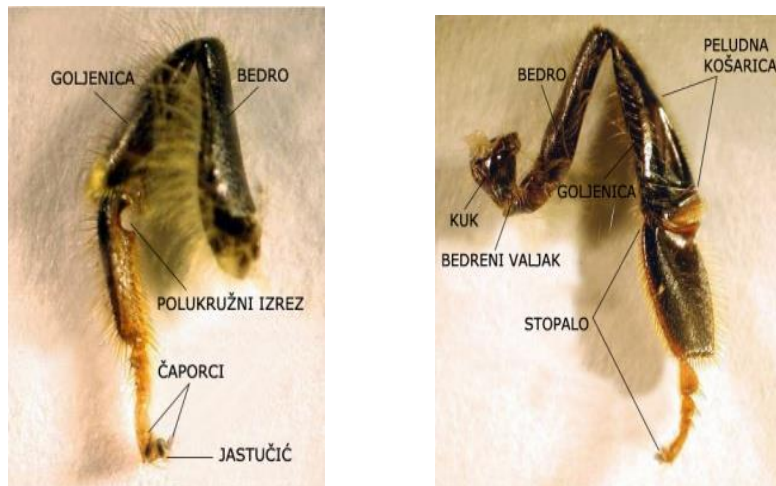


Sl. 28. Hitinski skelet radilice

Slika 22: preuzeto: Pčelarstvo, Katalinić i surad., Znanje 1990

Pčela ima tri para nogu koje u na donjem dijelu prsa usadene na stražnjem rubu prvog drugog i trećeg kolutića. Svaka noga je učvršćena pomoću prvog članka, kuka. Na njega se nastavlja bedreni valjak, bedro (femor) i goljenica (tibia). Zatim dolazi 5 članaka stopala (tarsus), a zavšni ima dva zavinuta čaporka između kojih je jastučić za prijanjanje. Noge su snaže, služe za hodanje, na glatkim površinama prijanjaju jastučićima, a na hrapavim se hvataju čaporcima. Služe i za čišćenje tijela

za što imaju polukružni zarez na prvom članku stopala prvog para nogu. Na prvom članku stopala treće noge s unutarnje strane nalaze se dlačice kojima pčela čisti tijelo. Na zadnjem paru nogu nalaze se košarice za sakupljanje peludi (corbicula) te ostruga kojom pčela gura skupljenu pelud u dubinu goljenice odnosno košaricu.



Slika 24: Građa nogu i usnog aparata pčele

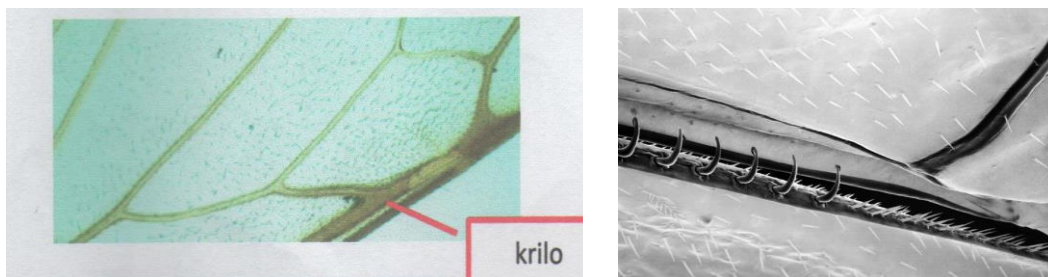
<http://blog.dnevnik.hr/apikultura/2013/01/1631482242/vanjska-grada-pcele.html>, 28.08.2017. , <http://www.leermiddelen.be/en/apis-mellifica-honey-bee-mouth-parts-of-worker-wm>, 28.08.2017.



Slika 25: Peludne košarice ispunjene s peludi

<https://animal-affairs.photoshelter.com/image/10000UIDNSEOqSnY,28.08.2017>.

Krila su građena od hitina, ima ih dva para, prednji je veći i pokriva stražnji par. Ugrađena su postrance u kožicu prsa koja spaja leđnu i trbušnu ljuskicu drugog i trećeg kolutića. To su zapravo spljoštene kožne vrećice, za vrijeme mirovanja smještene uz tijelo. Imaju na sebi crtasta odebljanja, žile koje im daju potrebnu čvrstoću i vode dušnike, živce i krv. Prilikom leta oba krila se spajaju zubićima u jednu površinu te u jednoj sekundi izvrše oko 200 pokreta i pčela leti brzinom oko 20 – 40 km na sat. Pokreću ih snažni mišići s unutarnje strane leđnog i trbušnog dijela prsno oklopa.



Slika 26: Krilo pčele pod svjetlosnim mikroskopom (lijevo), zubići pod elektronskim mikroskopom (desno)

<http://www.pcela.hr/forum/viewtopic.php?f=41&t=5530,28.08.2017>.

PROBAVNI SUSTAV PČELE

Probavni sustav započinje ustima i završava izmetnim otvorom.

Prednji dio usta čini neparna prednja usna, te prednje čeljusti prilagođene za uzimanje peludi, skidanje poklopaca saća, hvatanje predmeta i gradnju saća. Stražnjem dijelu usta pripada rilce sastavljeno od donje usne koju čini: podbradak, bradica, jezik i dva usna pipala i donje čeljusti. Rilce služi za usisavanje tekuće

hrane. Njegova dužina je pasminsko svojstvo, najduže je kod kavkaske i kranjske otprilike 6 – 7 mm. Postoji podatak da duljina rilca ovisi o geografskoj širini te da se skraćuje od juga prema sjeveru. Kod matice i truta ono je zakržlalo te je znatno kraće.

S probavnom cijevi vezane su sljedeće žlijezde:

- *čeljusna žlijezda*: najrazvijenija je kod matice, njezin sekret otapa vosak i propolis te izlučuje spolno privlačni feromon kao i tzv. „matičnu supstancu“ koju radilice ližu i raznose po košnici. Njezina prisutnost uvjetuje skladan rad pčelinje zajednice.
- *mliječna žlijezda*: smještena je u gornjem dijelu glave, razvijena je samo kod radilice, izlučuje gust bjelkast sekret tzv. matičnu mliječ, koji sadrži znatne količine bjelančevina, šećera, masti i vitamina. Razvijena je kod pčela radilica u dobi od 8.-12. dana uz iznimku kod onih koje prije prezimljavanja hrane leglo i maticu, kod kojih ostaje razvijena do kraja zimovanja na tom stupnju te u proljeće počinju hraniti nove ličinke.
- *žlijezda slinovnica*: sastoji se od dva dijela: prsne i tjemene žlijezde. Tjemena je razvijena je već kod ličinke i tada izlučuje predivo za čahuricu. Prsna u odrasle pčele izlučuje slinu koja sadrži fermente i ima ulogu u probavi. Nešto gušći sekret tjemelog dijela služi za podmazivanje usnog stroja kod graditeljica odnosno gradnje saća.



Slika 27: Žlijezde slinovnice

<https://www.pinterest.com/pin/333407178644903653/>, 28.08.2017.

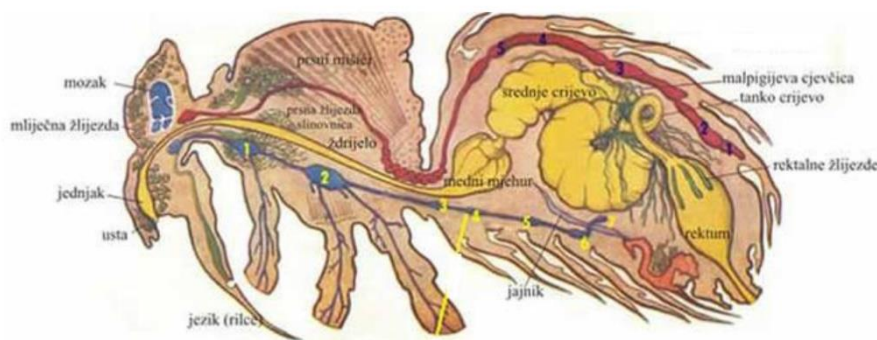
Probavna cijev se sastoji od tri dijela: prednjeg , srednjeg i stražnjeg crijeva.

Prednje crijevo se sastoji od : ždrijela, jednjaka i mednog mjehura. Medni mjehur je privremeno spremište slatke tekućine i on ne izlučuje probavne sokove. Dio tekuće i krute hrane potrebne za život pčele prolazi iz mednog mjehura u srednje crijevo, a ostali sadržaj mednog mjehura pčele donose u košnicu, povrate i predaju kućnim pčelama.

U *srednjem crijevu* se hrana probavlja pomoću enzima. S mednim mjehurom vezano je s međucrijevom.

Zadnje crijevo ima odvodnu funkciju i sastoji se od tankog crijeva i proširenog dijela, rektuma. Na početku tankog crijeva nalaze se ušća *malpighijevih cijevčica* , a na suprotnom kraju slijepo završavaju u tijelu. Uske cijevčice , ima ih između 100 i 150, imaju izlučivačku funkciju odnosno zadatak im je jednak zadatku bubrega ostalih organizama. Završni dio, rektum, završnog crijeva ima naboranu i elastičnu stijenku što mu omogućava znatno proširenje šupljine, naročito zimi. Tu se nalaze žlijezde koje luče enzime oksidaze koji sprječavaju truljenje sadržaja u rektumu što je važno za život pčele. Zadnje crijevo završava ispod 10 kolutića neposredno iznad žalca. Pčela izbacuje izmet za vrijeme leta.

Glavna pčelinja hrana su voda, med i pelud. Vodu piju, a djelomično je dobivaju iz nektara i meda. Med je izvor ugljikohidrata, a pelud izvor bjelančevina. Med medljikovac je teže probavljiv pa nije pogodan za zimovanje.



Slika 28: Probavni sustav pčele (označen žuto)

<http://www.pdlipa.hr/2011/09/11/da-se-ne-zaboravi-zlijezde/28.08.2017>.

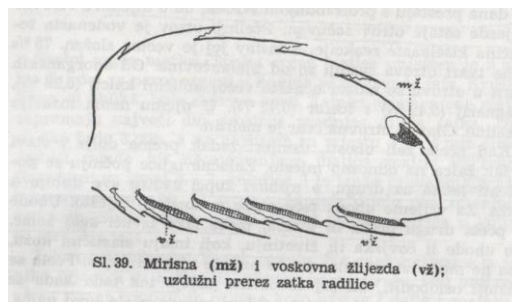
ŽLIJEZDE

Voskovna žlijezda

Radilice izlučuju vosak pomoću 4 para voskovnih žlijezda – to su kožne žlijezde koje se nalaze na 7. – 10. trbušnoj ljuščici zatka i na njihovom prednjem dijelu nalaze se hitinske pločice na kojima su sitne rupice i s njihove unutarnje strane nalazi se red stanica koje izlučuju vosak te se on skuplja u obliku listića na vanjskoj strani ljuščice. Voskovne žlijezde najbolje su razvijene u mladim pčela u dobi od 12. – 18. dana no mogu tu funkciju obavljati i kasnije naročito ako još nisu izlučivale vosak. Za taj rad troše velike količine meda i nešto peluda te se gradnja saća događa samo za dobre paše , a potrebna je temperatura od 20 – 30⁰C . Kod starijih pčela koje više ne grade saće voskovne žlijezde su zakržljale, a matica i trut ih nemaju.

Mirisna žlijezda

Sastoji se od nakupine žlijezdanih stanica i leži ispod spojne kože 9. i 10. leđne ljuščice zadka. Kad je žlijezda u funkciji mirisni organ je izbočen van i može se vidjeti te se širi miris specifičan za svaku pčelinju zajednicu. Često se na letu osobito kod ulaska roja mogu vidjeti pčele koje lepezaju krilima s uzdignutim zadkom kako bi se miris intenzivnije širio i navodio zajednicu u novu košnicu.



Sl. 39. Mirisna (mž) i voskovna žlijezda (vž);
uzdužni preoz zatka radilice

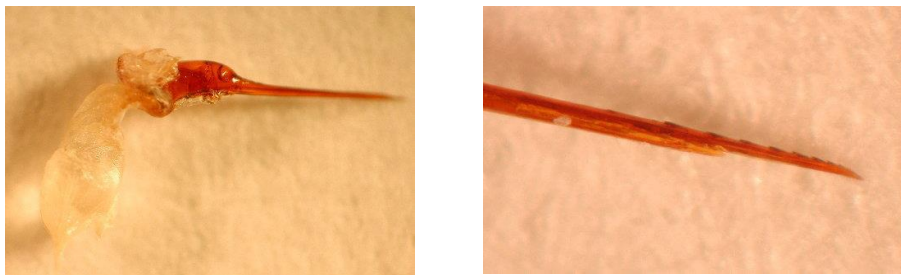
Slika 29: Mirisna i voskovne žlijezde

preuzeto: Pčelarstvo, Katalinić i surad., Znanje 1990

Žalac i otrovna žlijezda

Razvojno žalac potječe od leglice koju imaju ženke različitih kukaca, a služi za polaganje jaja tako da ga nalazimo samo kod radilica i matice. Žalčani aparat građen je od preformiranih ljuščica 11. i 12. kolutića, a završava s dvije žalčane iglice koje imaju zupce koji su okrenuti prema naprijed. Žalac radilice ima ih deset zubaca, a žalac matice samo tri. Žalčane iglice svojim pomicanjem usisavaju otrov iz otrovnog mjehura.

Otrovna žlijezda nalazi se ispod crijeva u stražnjem dijelu šupljine zadka i njezin stržanji dio proširuje se u mjehur u kojem se sakuplja otrov i koji kroz otvor prolazi do žalčanog žlijeba.



Slika 30: Žalčani aparat i žalčani zubci

<http://i.imgur.com/68EpD.jpg>, <http://i.imgur.com/OZVxR.jpg>

Posve mlade pčele ne proizvode otrov, a pčele starije od 20. dana prestaju s proizvodnjom, no u mjehuru on ostaje sačuvan. Kad pčela želi ubosti usmjeri zadak prema dolje i žalčane iglice počinju se pomicati jedna uz drugu, a njihovi zubci prodiru sve dublje i otrov teče u ubodno mjesto. Ubode li pčela kukca ili drugu pčelu lako može izvući žalac no ubode li čovjeka ili drugu životinju s elastičnom kožom to nije moguće jer to priječe žalčani zubci te se on otkine od njezina tijela i od ozljeda ubrzo ugiba. Pčele bodu naročito jako u blizini košnice, a u prirodi samo u slučaju nezgodnog izravnog dodira, te na mjesto uboda često navaljuju i druge pčele privučene mirisom otrova. Rado bodu znojne ljude i životinje naročito konje koji su jako osjetljivi. Pčele koje se nasišu meda su mirnije i manje bodu. Matica svoj žalac u pravilu upotrebljava samo u borbi s drugom maticom.

Ljudi različito reagiraju na ubod pčele. Javlja se bol, oteklina, crvenilo, svrbež, a mogu razviti reakciju preosjetljivosti te takve osobe ne smiju ulaziti u pčelinjak.

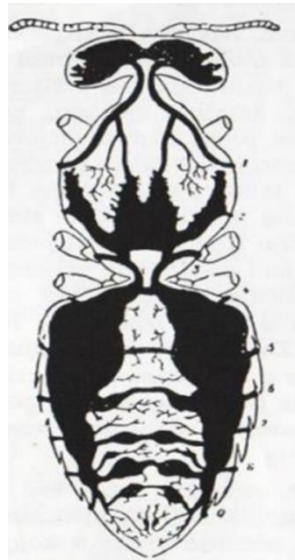


Slika 31: Ubod pčele

<http://www.kakoljiciti.com/sto-kada-vas-ubode-pcela-osa-ili-strsljen/>, 28.08.2017.

DIŠNI SUSTAV PČELE

Dišni sustav pčele sastoji se od dušnika razgranatih po cijelom tijelu. S vanjskim svijetom dušnički sustav je vezan pomoću 10 pari odušaka ili žigova. Prva tri para nalaze se na prsima, a ostalih sedam na zadku.



Slika 32: Dišni sustav pčele

preuzeto: Pčelarstvo, Katalinić i surad., Znanje 1990

Odušci su maleni otvori na hitinskom oklopu okruženi dlačicama – vode u polukružno predvorje čija je stjenka također obložena dlačicama. Iz svakog predvorja izlazi kratki dušnik koji ulazi u postrani dušnik.



Deset pari postranih dušnika ulazi u

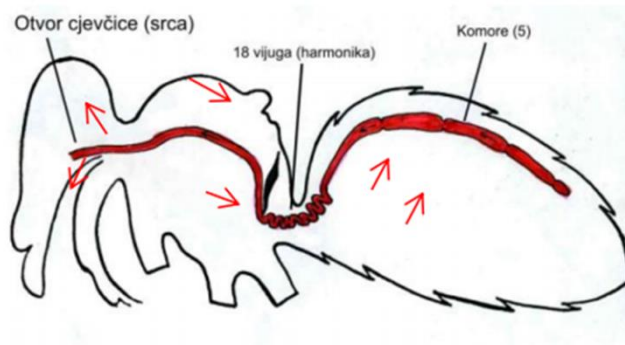


... u parni dišni vod koji se proteže po dužini tijela , a u glavi psima i zadku proširuje se u dišne vreće. Iz vreća izlaze dušnici u ostale organe i granaju se u sve sitnije grane do tzv. dušničkih kapilara koja u tkivima dopiru do stanica i slijepo završavaju.

Funkcija dušnika je i držanje organa u prirodnom položaju. Mehanizam disanja nije posve razjašnjen no pretpostavlja se da proširenjem zadka zrak ulazi kroz oduške do dišnih vreća, a stiskanjem uz zatvaranje odušaka zrak se potiskuje iz dišnih vreća prema dišnim kapilarama. U toku leta pčela napuni dišne vreće i zatvori zadačke oduške kako bi postala lakša, a diše pomoću prsnih odušaka. Mirna pčela napravi 100 udisaja u minuti, a za vrijeme rada i preko 200. Udišu O₂, a izbacuju CO₂. Padanjem temperature broj udisaja se smanjuje.

SRCE I KRVNI OPTOK PČELE

Srce je dugačka valjkasta cijev koja straga slijepo završava. Proteže se od pete ljuščice zadka prema naprijed te na početku zadka prelazi u krvnu žilu. Podijeljeno je u pet komorica koje postrance imaju dva otvora sa zaliscima , a zalisci se nalaze i između komorica.



Slika 33: Krvožilni sustav pčele

Krvni optok

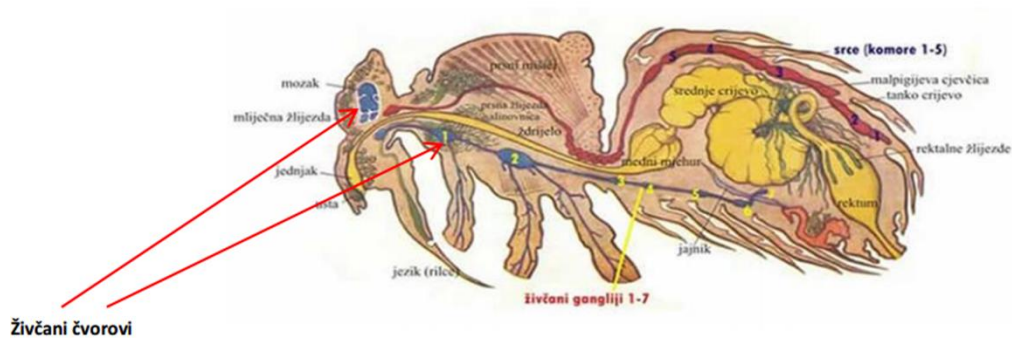
Krvna žila izlazi iz srca, prolazi iznad jednjaka i na spoju zadka i prsa čini 18 malih zavoja. Krvni sustav pčele je otvoren odnosno krv izlazi iz krvne žile i teče slobodno po tijelu oplakujući organe. Širenjem kolutića, srčane komorice usisavaju krv kroz postrane ovore. Krv je bistra, bezbojna ili slabožučkasta tekućina, *hemolimfa* s krvnim stanicama, *hemocitama*. Kod ličinki ima kiseli, a kod radilica i matice alkalični pH. Iz probavnih organa hranjive tvari ulaze u krv te ih ona raznosi po tijelu. Višak hranjivih tvari skuplja se u masnom tkivu pčele. Neupotrebljive tvari krv odvodi do Malpighijevih cijevčica koje ih odvođe u crijevo i bivaju izbačene.

ŽIVČANI SUSTAV

Dijeli se na središnji i simpatički 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 zadku te se dijeli na živčani sustav glave, prsiju i zatka.

. Prvi par je jače razvijen od ostalih i predstavlja mozak pčele i iz njegova središnjeg dijela izlaze očni i mirisni režnjevi. Prsni čvorovi inerviraju noge i krila, a živčani sustav zadka organe smještene u njemu te žalčani aparat.

Simpatički živčani sustav dijeli se na dorzalni koji inervira prednje crijevo, srce i slinske žlijezde te ventralni koji je odgovoran za srednje i stražnje crijevo i dišni sustav.



Slika 34: Živčani sustav pčele

<http://www.pdlipa.hr/2011/09/11/da-se-ne-zaboravi-zlijezde/28.08.2017>.

SPOLNI SUSTAV

Svaki član zajednice ima specifičnu građu spolnih organa.

Kod matice se nalaze jajnici, parni organi za proizvodnju jašaca s velikim brojem cijevčica iz kojih oplodena jaja odlaze u jajovod te neparni jajovod odnosno vaginu. Iznad nje se nalazi sjemenska vrećica na koju se nastavlja odvodni kanal, a uz nju su i žlijezde čiji sekret hrani spremije. Trutovi imaju sjemenike za proizvodnju muških spolnih stanica, sjemenvode, sjemenske žlijezde te koplacijsku cijev kao završni dio spolnog organa. Oni spolno sazrijevaju u dobi od deset dana starosti. Kod radilica su jajnici sabo razvijeni, s malim brojem cijevčica, jajovodi su zaržljali, a slabo je razvijena vagina i odvodni kanal.

OSJETILNI ORGANI

Oči

Pčela ima pet očiju: 3 malena točkasta oka (B) i dva velika složena oka (A). Trokutaste oči posve su malene i leže trokutasto poredane na prednjoj strani gornjeg dijela glave te su po građi slične ljudskom oku.



Slika 35: Oči pčele

<http://articles.extension.org/pages/21758/head-segment-of-the-honey-bee28.08.2017>.

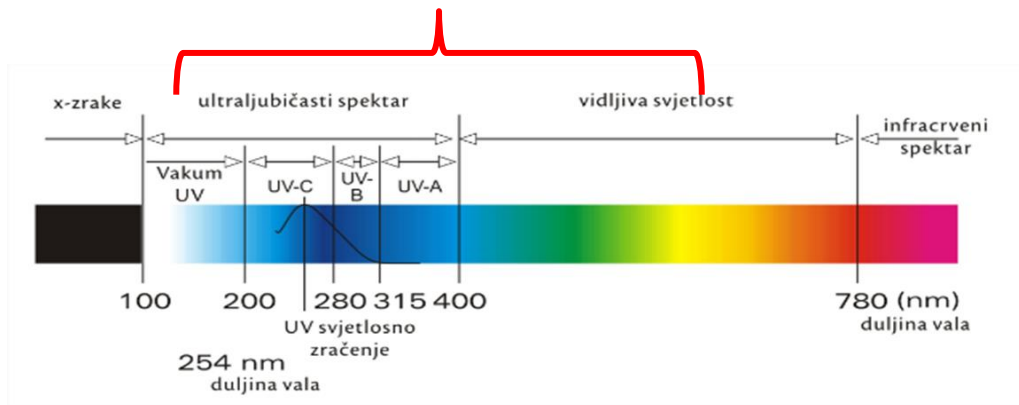
Složene oči znatno su veće duguljaste nepomične i smještene na postranim dijelovima glave. Sastavljene su od nekoliko tisuća malih dijelova koji svaki za sebe predstavlja jedno posebno oko. Pod mikroskopom površina složenog oka sastoji se od puno sitnih pravilnih šesterostrukih hitinskih pločica posutih dlačicama (kod radilica broj pločica je 4000 – 5000, a kod trutova i duplo više, kod matice 5000). Ispod svake pločice nalazi se jedna očna jedinica, uska cjevčica koja daje sliku samo jednog malenog dijela predmeta te se slika cijelog predmeta slaže poput mozaika u jednu sliku. Ukoliko složene oči izgube funkciju pčela se vlada kao da je slijepa , no bez točkastih očiju ipak vide. Složene oči služe za gledanje u daljinu , a točkaste za gledanje predmeta u blizini.



Slika 36: Složeno oko pčele

<http://www.photomacrography1.net/forum/viewtopic.php?t=3459>

Crvenu boju vide kao tamnosivu do crnu, no dobro vide žutu , modrozelenu, modru i ultraljubičasti dio spektra što je osobito važno jer jedna četvrtina cvjetova reflektira ultraljubičaste zrake.

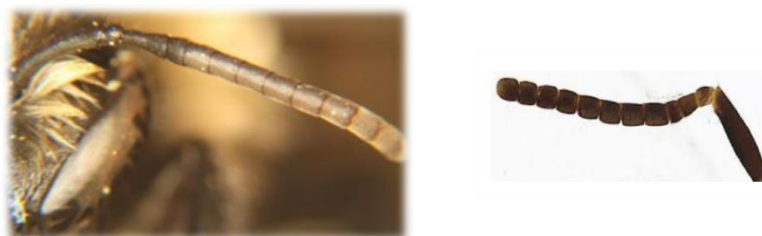


<http://www.hoya.hr/zanimljivost/sunce-i-uv-zracenje/73/28.08.2017>

Organ njuha

Ticala su organ njuha. To su dvije hitinske cijevčice na prednjoj strani glave. Kod matice i radilica satoje se od 12 članaka, a kod truta 13. Na hitinskoj stijenci nalaze se sitni otvori (kod matice 2000, radilica oko 6000, a kod trutova 30000) prekriveni tankom prozirnom membranom i ispod svakog se nalaze osjetne stanice njuha. Pčele dobro razlikuju pojedine mirise i na malim udaljenostima služi im za snalaženje. Na ticalima se nalaze i brojne opipne dlačice.

Osjet njuha pčela uspoređuje se s njuhom pasa te ih se eksperimentalno koristi za primjerice otkivanje eksploziva i dijagnostiku tumora pluća. Posebnim se postupcima „dresiraju“ odnosno putem hrane navikavaju na tražene mirise i na njih reagiraju.² Nakon tretmana, primjerice za otkrivanje eksploziva traže pašu na mjestima iznad eksplozivnog sredstva. Eksperimentalni program otkrivanja minskih polja pomoću tako pripremljenih pčelinjih zajednica provodio i u Republici Hrvatskoj u okviru istraživanja na Agronomskom fakultetu u Zagrebu.



Slika 37: Ticala

<https://agdev.anr.udel.edu/maarec/2013/12/08/1352/28.08.2017>

² Preporuka video materijal na linku: https://www.youtube.com/watch?v=_T7d0bze4kM

Okusne stanice

Okusne stanice nalaze se na korijenu jezika u usnoj šupljini, na ticalima i na prednjim nogama. Ukoliko je tekućina slatka pčele je skupljaju i onda kad im je miris neugodan.

Opip

Osjetne stanice za opip razmještene su po čitavom tijelu i dobro je razvijen. Uz pomoć oipnih stanica reagiraju i na zvukove. Titraje zvuka registriraju pomoću finog osjeta opipa, a mogućnost razlikovanja zvukova je neznatna.

PČELINJA NASTAMBA

Pčele žive u košnici na saću te ono služi za smještaj pčelinjeg legla, meda i peludi. Građeno je od voska kojeg izlučuju mlade pčele radilice u dobi od 12.-18. dana starosti iz voskovnih žlijezda na donjoj strani zadka. Izlučuju ga u obliku sitnih listića koje pomoću nožica prinose čeljustima i stišću u sitne grudice. Vosak je ester, bijele boje te kasnije poprima žutu. Tali se pri 63⁰C. Pčele izgrađuju saće za vrijeme dobre prirodne paše, a najidealnija temperatura je 30⁰C.



Slika 38: Voskovni listići

<https://www.pinterest.com/pin/280138039299914084/>

Saće se sastoji od dva reda šesterostranih stanica i oba reda imaju svoja dna. One su pravilno poredane jedna do druge, tako da između njih nema praznog prostora. Takav način gradnje, odnosno oblik stanice omogućava pčelama maksimalno iskorištavanje prostora. Razlikuju se radiličke stanice odnosno, stanice za radiličko leglo koje su manje i trutovske veće stanice. Broj stanica na saću vrlo je velik te na 1dm² ima 750 radiličkih stanica. Širina saća je od 2 – 2,5 cm. Gradnja stanica saća najaktivnija je noću, grade ih odozgo prema dolje, a dijelom i na postranim dijelovima košnice. Pčele, saće i košnica predstavljaju jednu jedinicu koja se naziva *pčelac*.



Slika 39: Stanice saća

<http://marinbees.com/wp/laying-worker,28.08.2017>.

Pored radiličkih i trutovskih stanica u doba rojenja na rubovima okvira nalaze se posebne stanice, matičnjaci koji služe za razvoj matice. Matične stanice imaju oblik žira i veće su od radiličkih i trutovskih stanica, a svaki matičnjak upotrebljava se samo jednom. Nakon izljetanja matice pčele ga unište. Matičnjaka obično bude desetak, a moguće i više.



Slika 40. Matičnjaci

<https://honeybeesuite.com/destroy-extra-queen-cells/28.08.2017>.

VRSTE KOŠNICA

U pradavna vremena čovjek je do meda dolazio pljačkajući pčele koje su u šupljini drveta ili drugoj duplji napravile saće. U trenutku kada ih je počeo nadgledati i štiti postao je pčelar. Košnica, nastamba pčelinje zajednice mora odgovarati potrebama pčelinjeg društva. Mora imati dovoljno prostora ljeti, a zimi onoliko koliko je potrebno za zimsko pčelinje gnijezdo, hranu za zimu i proljetni razvoj pčelinjeg društva. Prostor košnice se po potrebi može proširivati ili sužavati. Ne smije prokišnavati, mora se lako čistiti te imati dobru ventilaciju i omogućavati pčelaru jednostavan i efikasan pregled pčela.

Slika 41. Pčelinj stan u duplji drveta

<https://www.pinterest.com/pin/325877723017098067/>, 28.08.2017.



Košnice dijelimo na:

a) košnice s nepokretnim saćem

Prve košnice bile su građene od kore drveta, začepljene s jedne strane. Kasnije su se radile od blata, pruća, slame i uvijek su bile valjkaste ili pravokutne. Vješale su se na drveće da privuku rojeve. Košnice s nepokretnim saćem nazivaju se *dubine*, *daščare*, a u našim krajevima mogu se i danas naći košnice od slame, *pletare ili trnke*. Zvonolikog su oblika, vrlo pogodne za uspješno prezimljavanje pčela i za rojenje. Pčele u njima grade saće lijepeći ga za stijenke i ono se ne može vaditi. U takvim košnicama teško je kontrolirati stanje pčelinjeg društva a posebno je teško vaditi med.



Slika 42: Pletara

<http://www.pcelarstvo.hr/index.php/radovi/vrste-kosnica/49-pletara,28.08.2017.>, <http://www.pcela.hr/forum/viewtopic.php?f=26&t=5818&start=40,28.08.2017.>

b) košnice s pokretnim saćem

Nepokretnost saća, čovjeku je odavna predstavljalo smetnju kako bi iz radoznalosti pogledao unutrašnjost košnice ili lakše izvadio med.

Ključan element razvoja pčelarenja bio je izum *satonoše* (gornja okvirna letvica) i *okvira*, koji okružuje i učvršćuje satnu osnovu čime je omogućeno vađenje saća. Pronalazak, odnosno utvrđivanje „pčelinjeg razmaka“ od strane L.L.Langstroth-a (1810-1895), udaljenosti od 6 – 9 mm između okvira i stjenke košnice pri kojem pčele ne prigraduju stjenke košnice s voskom predstavlja početak razvoja modernog pčelarstva..

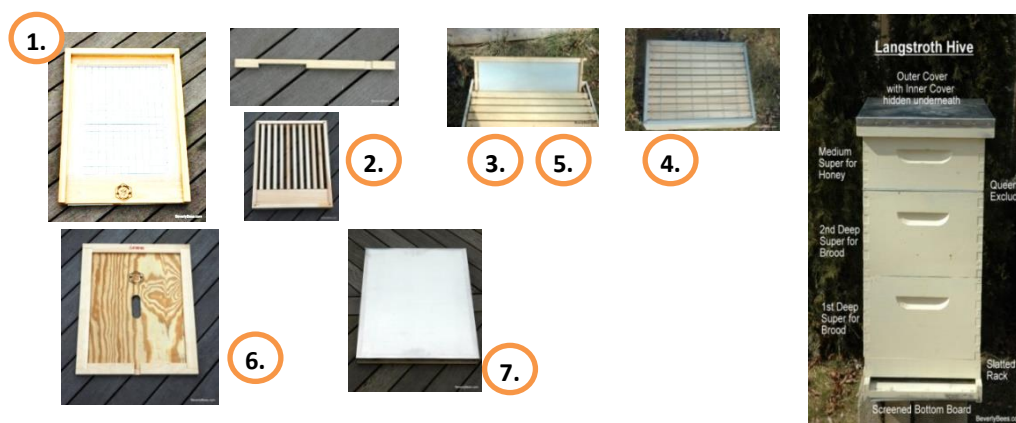
Košnice s pokretnim saćem mogu biti : *nastavljače* kod kojih se gnijezdo proširuje i sužava preme potrebi u vertikalnom smjeru (u vis), i mogu se otvarati odozgo ili straga i *pološke* kod kojih se proširenje događa u istom sanduku lijevo i desno i danas su rijetke.

Tipovi košnica najrašireniji u našim krajevima:

Langstroth – Rootova košnica ili LR

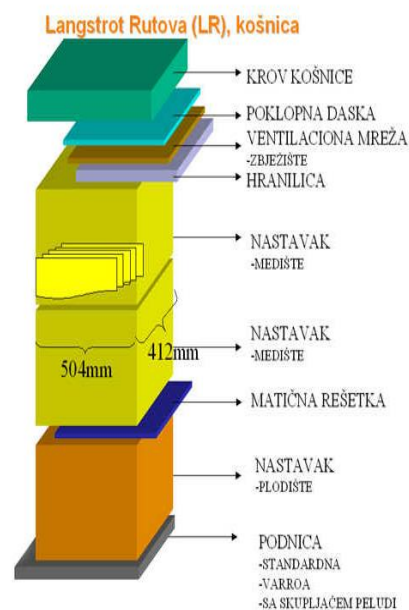
To je košnica s pokretnim saćem i prva je nastavljča. Otvara se s gornje strane a u sanduku može biti deset okvira i najčešće ima tri nastavka. Jedna je od najzastupljenijih u svijetu te postoji čitav niz njezinih modifikacija.

Osnovni dijelovi košnice su:



- 1.) *podnica* košnice, s bijelom ljepljivom pločom koja se može micati
- 2.) *zaštita za letu* (na gornjoj slici), protiv ulaza štetočina, može biti i poput češlja, rešetka (donja slika) koju imaju neke košnice kao opciju za bolju ventilaciju i veći ulazni prostor prema plodištu, umjesto toga može se kod drugih modela naći osim donjeg i gornje letu na plodištu također zbog boljeg provjetravanja. Dotok zraka je izrazito važan jer utječe na pravilan razvoj legla i reguliranje vlažnosti i topline u košnici što je ključno za sazrijevanje meda.
- 3.) *plodište* – osnovni dio košnice, u kojem se započinje i odvija cjelokupan biološki proces.
- 4.) *hanemanova ili matična rešetka*, stavlja se na plodište ispod medišta kako matica ne bi mogla prolaziti i polagati jaja što olakšava i ubrzava rad prilikom vrcanja meda
- 5.) medište – dio košnice iz kojeg se vadi med
- 6.) unutarnja pregrada između nastavaka
- 7.) gornji poklopac

Svaka košnica ima i hranilicu te može imati i bježalicu, dodatak na pregradnu dasku koji omogućuje pčelama prolaz prema plodištu i letu, a onemogućava povratak što olakšava primjerice pripremu medišta za vrcanje.

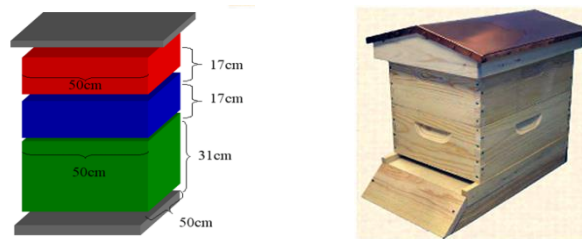


Slika 43: LR košnica

<http://www.pcelarstvo.hr/index.php/radovi/vrste-kosnica/48-lr-kosnica,28.08.2017>

Dadant blatova ili DB

To je košnica s jednim višim nastavkom, plodištem te dva niža nastavka, medišta. Može imati do dvanaest okvira u svakom nastavku no najčešća je s deset, dok je izvorna imala jedanaest okvira. Njezini dijelovi su: krov, hranilica, pregradna daska, poklopac sa zbijegom, dva polumedišta (niži polunastavci), plodište i podnica.



Slika 44: DB košnica

<http://www.pcelarstvo.hr/index.php/radovi/vrste-košnica/45-dadan-blatova-košnica,28.08.2017>.

Ukoliko košnica nastavljača ima otvor sa stražnje strane naziva se: *lisnjača* .

Jedn od najzastupljenijih košnica tog tipa je:

Alberti - Žnidaršićeva košnica ILI AŽ

AŽ košnica je tipična seleća košnica, u obliku ormarića, a ujedno je predviđena za ugradnju u paviljone. Sastoji se iz plodišnog i medišnog prostora, razdvojenih matičnom rešetkom. Koristi se još uvijek najviše u Sloveniji te na području sjeverozapadnog djela Hrvatske. Obično AŽ košnice imaju 10 ili 11 okvira no često mogu imati 12. Košnica se otvara sa stražnje strane.



Slika 45: AŽ košnica

<http://pcela.bysalopek.com/wp-content/uploads/2011/12/1.-e1328280726276.jpg,28.08.2017>, <http://www.medopip.hr/veleprodaja/košnica-az-10.html,28.08.2017>

Farrar košnica

Dobila je naziv prema C. L. Farraru koji je prvi počeo pčelariti s košnicom širokih i niskih okvira. Vrlo je slična LR košnici. Nastavci imaju 10 – 12 okvira. Prednost ove košnice su lakši nastavci i pčelarenje se usmjerava na rad s cijelim nastavcima, a ne s pojedinačnim okvirima. Nedostatak je usitnjenost saća i matica polaže jajašca i u gornjem okviru pa pčele griju i dio saća gdje nema legla. Sive pčele teško prihvaćaju ovakvu organiziranost saća.



Slika 46: Farrar košnica

<http://www.pcelarstvo.hr/index.php/radovi/vrste-kosnica/47-farrar-kosnica,28.08.2017.>

OKVIRI

Sastoje se od četiri letvice: gornje tzv. *satonoša*, dvije bočne i jedne donje letvice. Najčešće, košnice imaju po 10 okvira, a njihov broj u medištima (nastavcima i polunastavcima) je jednak kao i u plodištu. Najbolji materijal za izradu je lipovo i jelovo drvo te drvo topole.



Slika 47: Okviri

<https://kosnice-zeljak.hr/proizvodnja-pcelarskih-kosnica/>

SATNE OSNOVE

Satna osnova je središnja stijenka od koje se lijevo i desno, s jedne i druge strane, produljuju pčelinje stanice. Ukoliko je pčele grade same čine to u grozdu, što otežava rad pčelara. Izum satne osnove i njezino stavljanje u pčeljin grozd potpuno

je promijenio gradnju saća. Pčele sada izvlaće satnu osnovu koja je predebela i pregruba te od viška materijala grade dalje stanice i time je izgradnja brža i lakša, pa više energije koriste za sakupljanje hrane. U zajednici je manje trutova jer umjetna osnova ima više početaka radiličnih stanica, a samo saće je jače i pravilnije.

Prva satna osnova napravljena je u Njemačkoj 1857. godine tako da se otopljeni vosak lijevao između dvije ravne ploče u kojima su bili urezani počeci stanica i njihovo dno, kasnije su se koristile preše i valjci.



Slika 48: Satne osnove

<https://www.medopip.hr/satna-osnova-lr.html>, 28.08.2017.

HRANILICA

Hranilica služi za prihranjivanje pčela. Konstruirane su tako da se u njih može stavljati tekuća hrana u vidu sirupa, mogu biti drvene ili plastične. Čvrsta hrana koja daje se pčelama u vidu medeno-sećernih pogača, direktno se stavlja na satonoše okvira.



Slika 49. Milerova hranilica za pčele

<https://www.njuskalo.hr/sve-ostalo/pcele-milerova-hranilica-oglas-7270911>, 28.08.2017.

POJILA

U pčelinjaku za uzgoj legla u proljeće i ljeto potrebna je voda te ukoliko u blizini nema tekuće vode moraju se postaviti *pojila*.

Nazivamo ih *higijenskim pojilicama za pčele*. Radi se posudama s vodom okrenutom prema dolje kako ne bi došlo do onečišćenja. Mogu biti različito konstruirane, sa zatvorenom tkaninom koja propušta tekućinu ili kao sustav dviju posudica umetnutih jedna u drugu građene od plastike ili od nehrđajućeg metala.



Slika 50: Pojila

SMJEŠTAJ PČELINJAKA

Pčelinjak se postavlja u području gdje ima dovoljno pčelinje paše u krugu 2-3 kilometra. Potrebna je dobra proljetna paša: voće, maslačak, vrba i dr. a također i dobra glavna paša odnosno mnogo stabala bagrema, kestena, livadno cvijeće ili medljike.

Pčelinjak stoji slobodno u prirodi i sastoji se od komada zemljišta, koje može biti ograđeno, te se na njemu nalaze raspoređene košnice po izvjesnom redu. Sve zajedno, zemljište i košnice s pčelama naziva se *pčelinjak*. Najbolje mjesto za postavljanje zajednica je voćnjak zaklonjen od jakih sjeverozapadnih vjetrova na ocjeditom i sunčanom terenu. Na bregovitom području smješta se u podnožju, kako bi se pčele pod teretom nošenja hrane lakše spuštale prema dolje i takav raspored

može znatno povećati prinos. Potrebno je izbjegavati mjesta u šumi gdje nema dovoljno svjetla, zatim blizinu prometnica, željezničkih pruga, tvornica i drugih zagađivača. Leta košnice moraju biti okrenuta prema *jugoistoku* kako bi iza jedanaest sati bila u sjeni, a ujedno su tako postavljena prema izlasku sunca te tijekom cijele sezone pčele rano odlaze na pašu, a zimi lakše i brže izlete na pročišne letove.

Postoje dva osnovna tipa pčelinjaka:

Stacionirani pčelinjak

On može biti:

- a) otvoreni kada se košnice stavljaju na postolja i obvezno moraju imati nadstrešnice, a u vrijeme jakih vjetrova potrebno je na krovove staviti i uteg težine oko 5 kg.
- b) zatvoreni ili paviljon koji može biti *stalni, privremeni i montažni*

Stalni – to je čvrsto građena zgrada od drveta, cigle ili zajedno od jednog i drugog materijala. Takva građevina obično je dovoljno prostrana da pored mjesta za košnice ima dovoljno mjesta i za rad pčelara i pribor. Košnice su obično postavljene na južnoj strani, poredane jedna uz drugu u dvije etaže, no postoje paviljoni i s tri ili četiri fronte, prema sve četiri strane svijeta.

Privremeni i montažni – građeni su od drveta i lakših materijala. Sele se u potrazi za najboljom pašom.

Paviljonski pčelinjak najpogodniji je za AŽ košnice, koja se otvaraju sa stražnje strane. Postolje košnice mora biti samostalno građeno bez ikakve konstruktivne veze sa zidovima ili podom pčelinjaka, čime se izbjegava trešnja prilikom radova ili hodanja.

Pčelinjak na kotačima

To je pčelinjak spreman za premještanje bez posebnih priprema. Ne moraju se ni zatvarati leta jer se s vožnjom pčele brzo smire i ne bježe. Nije potrebna ni posebna ventilacija. To su košnice (najčešće AŽ) ugrađene u prikolice, autobuse, brodove, a nekada su se ugrađivale i u željezničke vagone. Takav pčelinjak je skup i popravak, tako prilagođenog prometnog sredstva, u slučaju kvara je kompliciran.

OBLICI PČELARENJA

Uvjet za početak bavljenja pčelarstvom osim volje i ljubavi za taj posao je i činjenica da pčelar nije alergičan na ubod pčela te da ima dovoljno paše u najbližoj okolini pčelinjaka. Prve košnice mogu se nabaviti:

- Kupovinom prezimljenih pčelinjih društava "starki" u proljeće što je ujedno najbolji način za početnike. Travanj je najbolji mjesec za kupnju jer se može dobro utvrditi jačina društva, kvaliteta matice, stanje legla rezerve hrane i zdravlje pčela.
- Kupovina rojeva ili košnice u vrijeme rojenja je najlakši način, no uz to se moraju kupiti satne onove i okviri te nema prinosa meda u toj godini.
- Moguće je kupiti pletare ili trnke s pčelama no početnike je tada potrebno educirati o dovoljnoj zalih meda u saću.

Bavljenje pčelarstvom smatra se isplativim ukoliko pčelar ima najmanje 20 košnica i ako je prosjek prinosa meda iznad 12 kg po košnici. Na troškove održavanja može otići i do 60% prihoda s pčelinjaka.

S obzirom na smještaj pčelinjaka možemo razlikovati :

STACINARNO PČELARSTVO

Ono ima manje troškove proizvodnje te manju mogućnost pogibelji zajednice jer su takve pčele manje uznemirene, brže razvijaju i jačaju svoja društva.

Pčelinjak bi, ovisno o broju košnica, trebao biti udaljen od naseljenih mjesta, autocesta, vinarija, šećerana i drugih objekata kako je zakonskom regulativom definirano. Jednako tako važan je pristup i udaljenost samog pčelinjaka kao i blizina raznovrsnih paša te izbjegavanje mjesta na kojima se učestalo tretiraju poljoprivredne površine. Svakako treba obratiti pozornost i na mogućnost gradnje ili postavljanja pratećih objekata uz budući pčelinjak zbog odlaganja razne pčelarske opreme. Paša od pčelinjaka mora biti udaljena 2-3 km u raznim pravcima i ukoliko u blizini nema dostatne adekvatne pčelinje paše, pčele lete u potrazi za hranom puno dalje, više se zamaraju i prinos je manji. Svijest o koristi koju one donose ne samo

pčelaru već i okolišu zbog oprašivanja bilja, često je slaba, pa se teško dobivaju dopusnice za pogodne terene gdje lokalno stanovništvo ima razumijevanja prema toj svakako korisnoj grani poljoprivrede. Koristi od oprašivanja poljoprivrednih kultura su nebrojene, počevši od većih prinosa poljoprivrednih proizvoda do smanjenja potrebe za raznim otrovnim pesticidima. Slobodno se može reći da prednosti kroz oprašivanje imaju prije svih poljoprivrednici i okoliš unatoč uvriježenom mišljenju da dobit ostvaruju samo pčelari.

SELEĆE PČELARSTVO

Seleće pčelarstvo uključuje prijenos zajednica na različita pašna područja. Prije stacioniranja pčelinjaka potrebno je dobiti odobrenje vlasnika zemljišta te ishoditi drugu dokumentaciju po zakonu o pčelarenju. Idealno mjesto za smještaj je ono gdje pčele ne trebaju prelaziti više od 500-1000 metara u potrazi za nektarom. Takav način pčelarenja obično donosi veće prinose uz iskorištenje gotovo svih pašna što je ujedno i glavna prednost. Pčele se manje zamaraju u potrazi za nektarom, pašna im je bliže te se brže uz manje napore vraćaju u košnice. Zbog raznolikosti terena i klimatskih prilika, Hrvatska je bogata raznovrsnom pčelinjom pašom, u još uvijek nezagađenoj prirodi što je glavni razlog odabira takvog tipa pčelarenja.

Negativna strana tog oblika je slabljenje pčelinjih društava zbog selidbe. Nerijetko se događa da se nakon dužeg puta, starije i slabije pčele već nakon prvog dana ne vrate u svoju košnicu. Život svake pčele radilice ovisi o aktivnosti i količini napora koje obavlja, ne samo radom kod sakupljanja nektara i cvjetnog praha, već i gradnjom saća te hranjenjem legla kao i borbom protiv raznih neprijatelja pa selidba dodatno iscrpljuje društva. Stres, izazvan promjenom okoline, pogoduje i pojavi bolesti, a u novoj sredini zajednice su izložene i većem broju uzročnika. Uvjeti zimovanja su također teži pa slabije i iscrpljene zajednice mogu imati velike gubitke. Kao negativnost ističe se i cijena prijevoza.



Slika 51: Seleći pčelinjak

...osim konvencionalnog pčelarenja, po posebnim kriterijima prakticira se i ...

EKOLOŠKO PČELARENJE

To je proizvodnja ekološkog meda u stacionarnom pčelinjaku dovoljno udaljenom od mogućeg onečišćenja nektara (tvornica, cesta, obradivih površina), gdje su košnice građene od prirodnih materijala i obojene eko bojom,. Pčelinja satna osnova mora biti proizvedena na ekološki prihvatljiv način i mora imati potvrdu o tome od nadležne državne institucije. Jednako tako, punionice meda te proizvodni pogoni za proizvodnju mednih proizvoda moraju imati eko certifikat. Održavanje, čišćenje i dezinfekcija u tim prostorima je točno propisana pravilnicima, a provodi se i niz drugih posebnih mjera. Stručni nadzor nad ekološkim pčelinjacima i proizvodima obavljaju nadzorne stanice za ekološku proizvodnju, odnosno ovlaštene pravne osobe za stručni nadzor.

Prijelaz iz konvencionalnog u ekološki pčelinjak uspostavlja se godinu dana nakon prijelaznog razdoblja tijekom kojeg se u košnicama izmjenjuje vosak i stavlja onaj iz ekološke proizvodnje. Takav pčelinjak mora imati u promjeru od 2 km dovoljne količine hrane, nektara i peludi koji potječu od poljoprivrednog bilja iz ekološke proizvodnje ili prirodne vegetacije koja nije tretirana kemijskim sredstvima. Taj prostor može biti i manji ukoliko postoji prirodna zaštita područja ispaše, što potvrđuje nadzorna stanica.

Umjetna prehrana pčela dozvoljena je u posebnim uvjetima medom iz ekološke proizvodnje te uz odobrenje nadzorne stanice i ekološkim šećernim sirupom ili melasom. Zabranjeno je davati lijekove u preventivne svrhe, a za liječenje su preporučene organske kiseline koje su i inače sastavni dio meda. Ekološki proizveden med prije stavljanja u promet promet šalje se na analizu.

Takva proizvodnja je bitno skuplja pa je i maloprodajna cijena proizvoda puno viša od cijene meda iz neekološkog pčelinjaka.

Ekološka proizvodnja regulirana je *Zakonom o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda nn broj 139/ 2010. godine* i drugim podzakonskim aktima



MEDONOSNO I PELUDNO BILJE

Medonosnom bilju pripadaju one biljne vrste iz čijih cvjetova pčele uzimaju nektar, pelud ili pelud i nektar zajedno te one biljne vrste na kojima pčele uzimaju medun, kao i biljke s kojih sakupljaju propolis. Vrlo su rijetke biljne vrste koje pčele nikad ne posjećuju. Cvjetovi su izvor hrane za pčele gdje one uzimaju pelud i nektar koje u stanicama saća prerađuju.

- *pelud* – u *pčelinji kruh*, odnosno fermentirani pelud koji je osnovna bjelančevinstva hrana za leglo. Pelud ili cvjetni pelud je čista praškasta tvar koju proizvode muške gamete na biljkama. Sastoji se od mnoštva mikrogametofita (polenskih zrnaca). Pelud raznih vrsta biljaka ima određen i stalan oblik, veličinu i boju.
- *nektar* - prerađuju u med koji je izvor ugljikohidratne hrane. Nektar je slatki sok koji luče žlijezde nektarije i sadrži vodu i šećer te u malim količinamam minerale, eterična ulja i organske kiseline te zrnca peludi. Uloga mu je privlačenje oprašivača prvenstveno pčela te nakon oplodnje izlučivanje nektara postepeno prestaje. Nektarije se mogu nalaziti i uz listove. Od voćaka najviše nektara imaju cvijetovi jabuke, trešnje, badema i marelice dok cvijetovi kruške vrlo malo pa ih oprašivači slabo posjećuju. Biljke toplijih i sunčanijih krajeva sadrže više eteričnih ulja u svom nektaru pa je med mirisniji. Nektar koji sadrži manje od 4% šećera pčele ne sakupljaju.

300 g NEKATARA ➡ 100 g MEDA ➡ 1 000 000 CVIJETOVA

Izlučivanje nektara naziva se *medenje* i ono ovisi o:

- temperaturi te je moguće između 16 – 30°C,
- vlažnosti zraka, optimalna je 60 – 80%
- vlazi u tlu – potrebna je od 50-60%
- vjetru – koji ometa pčele u letu i isušuje nektar, a hladan vjetar potpuno zaustavlja medenje
- obilne kiše – štete medenju, rashlađuju zrak te smanjuju koncentraciju šećera
- suša uzrokuje prestanak kolanja sokova u biljci

- poželjna je što manja razlika između noćne i dnevne temperature. Noćna bi trebala biti iznad 10°C, a dnevna između 18 - 32°C (iznad se smanjuje i prestaje), a najjače medenje događa se u sparne dane.

Medun (mana, medna rosa, medljika) je slatki sok na površini listova bjelogorice ili listovima četinjača ta na nekim travama i žitaricama. To je slatka masa koju biljne uši ispuštaju, a pčele ih ližu. Medljika je neodgovarajući naziv, jer označava bolest pepelnicu zaraznu bolest lišća i nije u svezi s izlučivanjem slatkih sokova. Najviše meduna ima u hrastovim šumama Slavonije, Tropolja, okolice Siska te na jelama Gorskog kotara i Like. Medun može biti tekuć ili kristalizira još u saću te se mora odmah vratiti (to je vezano za pojedine krajeve).

Ukoliko su pčele uzimljene nakon takve obilne paše odnosno na tom medu ugibaju ako nema proćisnih letova zbog velike količine melecitoze, teško probavljivog šećera, koja oštećuje stijenku crijeva pčele.

Doprinos pčelarstva u poljoprivrednoj proizvodnji









Oprašivanje je najdragocijeniji dar koji čovječanstvo dobiva od pčela i ta korist je 20x veća od prinosa meda i voska. 81% ukupnog bilja oprašuju kukci, a tek 19% oprašuje se vjetrom ili postupkom samooprašivanja. Pčele oprašuju četiri puta više bilja nego svi ostali kukci zajedno. Broj kukaca oprašivača znatno je smanjen zbog prekomjerne uporabe sredstava za zaštitu bilja te se ulažu veliki napori kako bi osigurala uporaba tih proizvoda na način siguran za zdravlje pčela i potiče se pčelarstvo kao grana poljoprivrede.




U Americi se praktično dovozi pčelinjih zajednica na plantaže voća i povrća te na površine zasijane krmnim industrijskim biljem. U Australiji su praćeni prinosi voća i povrća na plantažama gdje su doseljne pčele i utvrđen je porast za 25-30%. U Izraelu su sustavnim navodnjavanjem pustinju pretvorili u plodno tlo no urod kultura moguć je samo uz dovoz pčela. Inspekcijskim nadzorom reguliraju pravilan razmještaj pčelinjaka, uvođenje suvremene tehnologije pčelarstva i postupke suzbijanja bolesti pčela. Pčelarski institut provodi kontrolirani uzgoj i selekciju matica. U Japanu također vlasnici voćnjaka i plantaža plaćaju pčelarima uslugu oprašivanja, a postoji i posebna djelatnost pripremanja i iznajmljivanja malih pčelinjih zajednica za oprašivanje jagoda i drugih povrtlarskih kultura.



Kontinentalna i primorska pčelinja paša u Republici Hrvatskoj





U tablicama u nastavku, navedeno je najčešće medonosno i peludno bilje kontinentalnog i primorskog područja Hrvatske.



Tablica 1. - PČELINJA PAŠA – KONTINENTALNA HRVATSKA

PROLJENA PODPAŠA - u rano proljeće , pridonosi brzom razvoju pčelinje zajednice							
VISIBAB	DRIJEN	VRBA IVA	VRBA	LIJESKA		CRVENA I PJEĞAVA	MASLAČAK
							
A			BIJELA		ŠAFRAN	MRTVA KOPRIVA	





PAŠA				
Vrijeme cvatnje	BILJE	MED	PRINOS po košnici	NAPOMENA
TRAVANJ	 ULJANA REPICA- cvate oko 20 dana	bijelo sive boje, lošije kakvoće, kristalizira već nekoliko dana iza vrcanja	10-30 kg	ako zajednica iskoristi 1/3 takve paše znatno ojača
	VOĆNA PAŠA – marelice, šljive, trešnje, višnje, jabuke, kruške, mušmule i dunje	brzo kristalizira, ugodnog je okusa i mirisa, najčešće je sastavni dio meda bagrema	5 kg	najviše je šećera u nektaru jabuke i trešnje, 24%
SVIBANJ	 MEDUN NA HRASTU	kod nas je takav med manje tražen, dok je svijetu vrlo cijenjen jer sadrži prirodne antibiotike i više minerala posebice Fe od drugih vrsta meda		
	 BAGREM- cvijeta 10-12 dana prvo u nižim zaštićenijim područjima potom na višim terenim i ta razlika produžuje pašu na 18 dana	svijetao, slabog mirisa i ugodnog okusa dugo se održava u tekućem stanju i prvorazredne je kvalitete	20kg u posebno povoljnim uvjetima kroz dva vrcanja 30-50kg	kratkotrajna ali najizdašnija pašau kontinentalnim dijelovima Hrvatske – Baranja, Podravina, Moslavačka gora

LIPANJ		KINESKI BAGREM ILI AMFORA	ukusan i tamnocrvene boje	20kg rijetko dobro medi ali u dobroj godini može dati takav prinos	raste uz šume pokraj rijeka te uz autoput od Dugog Sela do Lipovca
		PITOMI KESTENCVATE oko tri tjedna i prinosi su mogući samo ako nema kiše (za suhog i toplog vremena) Cvatnja traje 10 dana	tamnožute boje, jakog mirisa i slatkog do trpkog gorkog okusa	12 kg	u okolici Petrinje, Hrvatske Kostajnice, na Medvednici, Žumberku, Istri najbogatiji je izvor peludi od 5-15 kg po košnici sa muških cvijetova pitomog kestena pčele nose pelud, a sa enskih nektar
		MALOLISNE I VELIKOLISNE LIPE	svijetlo žut do malo zelenkast gorkog okusa	15 kg	Pčele s njih skupljaju samo cvjetni prah zbog plitkih čašica lipovog cvijeta a nektar isuše vjetar i sunce. Izvor su nektara samo ako rastu na velikim površinama, zaštićenim od vjetrova i s dovoljno vlage u tlu

SRPANJ		METVICA	med je tamnocrven, mirisa po mentolu, oštro slatko kiselog okusa	10-15 kg	za povoljnog vremena daju dobru dugu pašu, ako cvat u kolovozu daje dobru razvojnu (jesensku) pašu, osnažit će zajednicu za zimu
		BIJELA DIJETELINA	LIVADNI MED – od različitih vrsta dijetelina i drugog cvijeća svijetao do tamno žut, dobre kakvoće različito kristalizira – ovisno od kojih biljaka potječe		cvate tijekom cijele pašne sezone i za vrijeme suše, te iza otkosa cvijeta i medi
		PČELINJE DRVO / EVODIJA važno jer bogato medi tokom bespašnog ljetnog razdoblja			sjeme je doneseno iz Japana i Mađarske te ga se nastoji poširiti po Hrvatskoj kombinacijom sadnje ranijih i kasnijih vrsta može se dobiti kontinuirana paša
		BIJELA TRAVA (macina ili lipica)	proziran i bijel, ugodnog mirisa i okusa izrazite kakvoće		cvate od lipnja do rujna na kamenjaru krša Dalmacije, Like, a vrlo je medonosna u okolici Gospića, te za dobre godine dobivamo med bez primjesa nektara s drugog bilja

KOLOVOZ	LIVADNA PAŠA DRUGOG OTKOSA - OTAVE			u povoljnom razdoblju popunjava zimske zalihe hrane u pčelinjim zajednicama
	 HELIDA			izdašana jesenska paša
	 VRIJESAK (VRIŠT)		10-15 kg + ZIMNICA	cvate od kolovoza do prvih mrazova na prostoru Like, Korduna i Banije obično pčelari sele zajednicu sa vrišta na primorski vrijesak (ako ga ima) u protivnom ostaju i vrijesak daje dobru zimnicu za uspješno prezimljavanje pč. zajednice
	CRNOGORIČNI MEDUN			na jeli smreki, boru i arišu može biti značajna paša od svibnja do listopada

Tablica 2. PČELINJA PAŠA – PRIMORJE, DALMACIJA, OTOCI

BILJE	VRIJEME CVATNJE	MED	PRINOS po košnici	NAPOMENA
PRIMORSKI VRIJESAK 	kolovoz i rujan	od bijelog vrijeska je svijetložut, a od crvenog nešto tamniji jakog je mirisa, ugodnog okusa i među najkvalitetnijim		zbog bura i suše to je nesigurna i nepredvidiva paša
KADULJA 	od kraja travnja do lipnja u višim predjelima	jakog mirisa, ugodnog do gorkog okusa, a boja ovisi o nazočnosti peluda vinove loze, najčešće svijetložut do zelenkast	15 kg	nakon bagremove to je najvrijednija paša
LAVANDA 	u lipnju i srpnju	Izrazitog mirisa, oštrog okusa, svijetložut, proziran i bistar pojedini potrošači ga ne podnose	15-50 kg	Tijekom paše na lavandi pčele oslabe, a matica prestane nesti
RUŽMARIN 	od rujna do svibnja	poput ulja, svijetao, proziran i bistar, bez mirisa, ugodnog okusa		nalazimo ga najviše na otocima, u slučaju hladnih zima procvjeta početkom ožujka može dati veću pašu nego u jesen U proljeće cvate 40 dana te u dobrim prilikama daje dobru pašu

Značajna je i paša bajama u mediteranskom i submediteranskom području u veljači i ožujku za jačanje zajednice. U ožujku i travnju cvatu agrumi i lovor te maslina u travnju.

PRISTUP PČELINJAKU I PČELARSKI PRIBOR

Osobe alergične na pčelinji ubod, kad postoji prijetnja anafilaktičkog šoka, ne smiju ulaziti u pčelinjak.

U pčelinjak se ulazi nakon odijevanja *zaštitnog odijela* u koje se ubraja:

- *pčelarska kapa* – ima oblik šešira, na rubu je napeta kružna žica i opšivena je velom od mrežastog tkanja, crne boje radi bolje vidljivosti.
- *rukavice*- načinjene su od prave ili umjetne kože
- *pčelarsko odijelo* – izrađeno je od jednog dijela s kapom kada je potpuno zatvoreno i oblači se preko otvora za glavu ili kao pčelarska jakna. U jednom i drugom slučaju ispod se oblače čvrste hlače i cipele te zaštitne rukavice.



Slika 52: Zaštitno odijelo

Preporuka je skinuti prsten, sat ili narukvicu i sve predmete koji bi mogli zaustaviti krvotok uslijed otekline koja nastaje nakon uboda pčele.

Prije ulaska u pčelinjak ne smije se konzumirati alkohol, niti koristiti kozmetička sredstva intenzivnog mirisa, a pčelama smeta i miris benzina.

Po pčelinjaku se treba kretati polagano bez izvođenja naglih kretnji. Ne smije se ometati let pčela položajem tijela ili prijevoznim sredstvom odnosno parkirati automobil ispred leta.



Slika 53: Pravilan pristup košnicama

Preuzeto iz: „Priručnik dobra veterinarska praksa u pčelinjaku“ Tomljanovića, Zlatko, Tlak Gajger, Ivana, Santrač Violeta, 2012, Bayer, Zagreb

Preporuka je ulaziti u pčelinjak u pratnji vlasnika te planirati obilazak tijekom sunčanog ili oblačnog dana za mirna i topla vremena i za vrijeme trajanja nektarne paše. Ne bi trebalo ulaziti tijekom vjetrovitog, kišnog ili snježnog dana. Preporučena dnevna temperatura je oko 20°C i to između 10 i 17 sati. U kasnu jesen i zimi u pčelinjak se ulazi kad je dnevna temperatura viša od 12°C između 12 i 15 sati. Za prehladnog, prevrućeg vremena te pred kišu, kao i za bespašnih dana mogu se javiti neželjene pojave kao jači napadi pčela i grabež .

Pčelarska oprema

Ona se dijeli na:

- *Pčelarski alat* koji služi za rad s pčelama ili za umetanje satnih osnova. To su dimilice, dlijeta, kliješta i četke i dr.
- *Pčelarski pribor* pomaže pri radu s pčelama i tu spadaju matične rešetke, kavezi za matice, druga pomoćna sredstva (stege, ručke, zatvarači, razmaci, spojke).

- *Potrošni materijal* su satne osnove, čavlići, zakovice, žica i mreža te drvo kao osnovni materijal za izradu svih dijelova

Dimilica

Za odvratanje pozornosti pčela i smirivanje njihove agresivnosti koristi se dim dobiven u *dimilici*. Primjenom dima pobuđuje se kod njih mehanizam obrane od vatre. Pčele stražarice se povlače u košnicu i uzbune zajednicu potom sve uzimaju med kako bi imale zalihu hrane u bijegu, a s napunjenim mednim mjehurom ne mogu saviti zadak u položaj za ubod. Prilikom uboda pčela luči feromon koji poziva i ostale vanjske radilice na napad stoga je važno odmah izvaditi žalac, ubodno mjesto oprati ili zadimiti kako bi se uklonio miris feromona.

Dim u dimilici nastaje kad gorivo tinja, a ne gori. Pale se suhe borove iglice, sijeno, šumska guba, piljevina, karton i drugi prirodni materijali ili industrijski listići tzv. *dimak*. Dim mora biti hladan, jer vrući djeluje razdražujuće na zajednicu. Novija istraživanja također ukazuju da kod obilnog dimljenja dolazi do promjene letnih sposobnosti stoga ono treba biti umjereno. Dim se upuhuje na leto i ispod poklopne daske malo prije otvaranja košnice, a pri grubljim radovima (oduzimanje medišta i sl..) prije početka rada dobro je zadimiti sve zajednice na istom pčelinjaku kroz leto kako ne bi izazvali napad pčela iz zajednica na kojima se ne radi te se dimljenje za vrijeme rada povremeno ponavlja.



Slika 54: Dimilica

Preuzeto iz: „Priručnik: dobra veterinarska praksa u pčelinjaku“ Tomljanovića, Zlatko, Tlak Gajger, Ivana, Santrač Violeta, 2012, Bayer, Zagreb

Pčelarsko dljeto

Košnica se otvara pomoću *dljeta*, bez nepotrebnog udaranja. Ono služi za lakše odvajanje nastavaka uljepljenih propolisom, razmicanje i vađenje okvira iz košnica te za struganje i čišćenje.

Prije otvaranja košnice obavlja se pregled izvana. Može se primjetiti grabež, izbacivanje uginulih ličinki, izmet (sumnja na nozemozu) i dr., a u slučaju grabeža košnica se ne otvara.

Pri otvaranju košnice osoba se mora nalaziti iza ili pokraj nje, nikako pred letom gdje je uočavaju pčele stražarice i smeta pri ulijetanju pčela u košnicu. U protivnom može doći do napada.



Slika 55: Pčelarsko dljeto

<http://www.pcelarska-oprema.hr/proizvodi/pcelarsko-dljeto/28.08.2017>.

Pregled pčelinje zajednice

Pri pregledu zajednice promatraju se propisani elementi po preporučenom redu. To su:

1. *Aktivnost pčele na letu*

gdje se promatra učestalost izlazaka i ulazaka kroz 1 - 2 minute u kasnoproletni i ljetni sunčani dan za vrijeme paše kada treba biti više od 100 ulazaka i izlazaka (U/I) /1min od 10-18 sati. U jesenskom, zimskom i ranoproletnom danu, te u bezpašnom razdoblju dozvoljeno je manje od 100 U/I. Izostanak ili smanjenje ukazuje na: uginuće zajednice, bolesnu slabu zajednicu, zdravu, ali slabu, zdravu pomoćnu zajednicu. Tijekom kišnog i

vjetrovitog, snježnog ili hladnog dana nema aktivnosti pčela na letu kao ni kod grabeži.

2. *Grabež na pčelinjaku*

je napad pčela iz drugih pčelinjih zajednica na određenu pčelinju zajednicu unutar istog ili susjednog pčelinjaka i pogoduje širenju bolesti. Napadnute su slabe pčelinje zajednice, zajednice bez matice, a pogoduje nedostatak nektarne paše, nepotrebno otvaranje košnica u bespašnom razdoblju, prolijevanje šećernog sirupa po košnici ili propuštanje hranilice. Potrebno je utvrditi koja su društva napadnuta, na što ukazuje borba na letu, zujanje te pojačana aktivnost na letu. Otvaranjem poklopne daske na napadnutoj zajednici može se utvrditi jačina napada.

Jakim napadom se smatra stanje kad se borba odvija na saću unutar košnice i napadnuta zajednica je dezintegrirana. Sanacija se provodi uklanjanjem tog društva i stavljanjem na to mjesto košnica bez okvira sa suženim letima. Ako napad nije uznapredovao i borba se odvija samo na letima dovoljno ih je suziti.

3. *„Brada“ na letu*

javlja se tijekom rojevnog raspoloženja ili za sparnih ljetnih dana. Pčele se mogu „ubraditi“ kada ih ima puno na letu ili pročelju košnice. Potrebno je utvrditi rojevno raspoloženje i dati pčelama dovoljno prostora uz pravilno prozračivanje košnice.



Slika 56: "Brada" na letu

<http://www.pcela.hr/forum/viewtopic.php?f=2&t=6386,28.08.2017>

4. *Jačina pčelinje zajednice*

procjenjuje se iskustvom. Utvrđuje se broj gusto zaposjednutih ulica (prostor između okvira) i okvira pokrivenih pčelama te broj okvira zaleženih pčelinjim leglom. Razlikuje se: jaka, normalna i slaba zajednica.



Slika 57: Jaka i slaba pčelinja zajednica

Preuzeto iz: „Priručnik dobra veterinarska praksa u pčelinjaku“ Tomljanovića, Zlatko, Tlak Gajger, Ivana, Santrač Violeta, 2012, Bayer, Zagreb

5. *Izgled poklopaca na leglu.*

Nad zdravim pčelinjim leglom oni su : blago izbočeni , bez nabora, suhi, prozirni, bez rupica osim u zadnjem stadiju poklapanja kad su na vrhu izbočenja i relativno su ravnih rubova. Svjetlo smeđe su do tamno smeđe boje bez mrlja (boje okolnog saća).



Slika 58: Pokloci na leglu

<http://www.savjetodavna.hr/savjeti/174/506/izgled-poklopaca-nad-pčelinjim-leglom/28.08.2017>

6. *Raspored legla.*

U kontinentalnoj Hrvatskoj matica prestaje polagati jaja početkom studenog a ponovo počinje u veljači. Tada povećava leglo u pravilnim koncentričnim

krugovima pri čemu prelazi i na susjedno saće. U sredini je starije, na rubovima mlađe, a u posljednjem krugu su jaja. Kad se u sredini izvale mlade pčele pčele čistačice očiste stanice i matica se vraća , tako da je tijekom aktivne sezone teže zamijetiti koncentrične krugove, ali su vidljive plohe s leglom jednake starosti. U Istri, Primorju i Dalmaciji za blagih zima matica polaže jaja u malim količinama. Svaka nepravilnost upućuje na staru ili/i bolesnu maticu ili bolest legla, na prisutnost lažnih matica i matica trutovnjača



Slika 59. Raspored legla

<https://pcelinaskolica.wordpress.com/radionica/kuharica/28.08.2017>

7. Boja saća

upućuje koliko često pčelar mijenja saće u plodištu pčelinje zajednice i može varirati od svijetložute do svijetlo smeđe te ne bi smijela biti tamno smeđa do crna.



Slika 60: Boja saća

Preuzeto iz: „Priručnik dobra veterinarska praksa u pčelinjaku“ Tomljanovića, Zlatko, Tlak Gajger, Ivana, Santrač Violeta, 2012, Bayer, Zagreb

8. *Miris*

se procjenjuje iskustvom. Pčelinja zajednice normalnog biološko – ugojnog stanja ima neodređeni miris po vosku, propolisu i medu. Fiziološko odstupanje je miris po kestenovom medu i medu vrieska. Sve drugo upućuje na patološke promjene

9. *Zvuk*

je normalan kad se tijekom otvaranja i pregleda zujanje za nekoliko sekundi podigne i zatim se istom brzinom spusti na početno blago zujanje. Promjenjenim zvukom naziva se jednoliko povišen zvuk bez promjena intenziteta i ukazuje na mogućnost nazočnosti lažnih matičica.

10. *Agresivnost i mirnoća na saću.*

Biološke osobitosti autohtone pasmine pčela je blaga ćud i mirnoća na saću. Odstupanje je vidljivo u obliku agresivnosti, pojačanog ubadanja , uznemirenošću, te ubrzanom polijetanju i napuštaju saća

PROIZVODI U PČELARSTVU

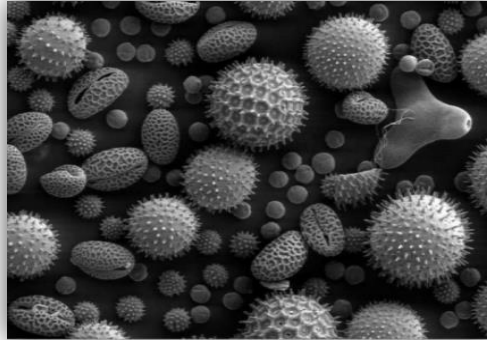
Med

To je najdostupniji pčelinji proizvod, prirodni je zaslađivač. Sadrži lakoprobavljive šećere fruktozu i glukozu, a saharoza i drugi šećeri dolaze u malim količinama. U sastavu se nalazi oko 20 % vode, minerala, vitamina, aminokiselina, enzima, eteričnih ulja i nešto peluda. Na tržište dolazi kao *vrcani med i med u saću*. Prirodno kristalizira zbog prezasićenosti jednostavnim šećerima, a pri dekrizalizaciji ne smije se zagrijavati na temperaturu višu od 40°C.

Za osiguranje kvalitete meda provode se:

- *senzoričke provjere* kojima se procjenjuje okus, miris, boja, konzistencija, čistoća i zrelost. Tamniji medovi sadrže više minerala primjerice kestenov ima željeza, a primorski više eteričnih ulja pa su intenzivnijeg mirisa. Neki medovi suptropskih područja posjeduju nametljivu opijajuću aromu poput parfema
- *kemijsko – fizikalne provjere*, njima se utvrđuje količine vode, pH, težina, električna provodljivost te sadržaj aminokiselina i enzima.

- *mikroskopska analiza* pomaže u definiranju botaničkog i geografskog podrijetla meda. Njome se pretražuje sediment dobiven centrifugom jer pelud pojedine biljke ima karakterističan oblik i veličinu.



Slika 61: Pelud

<http://www.wikiwand.com/sh/Alergija,28.08.2017>.

Med je vrlo hranjiva namirnica s pozitivnim učincima na zdravlje ljudi. Na tim osnovama razvila se apiterapija. Prirodni je konzervans, a neki narodi i danas tradicionalno čuvaju meso i voće u medu. Pretpostavlja se da to svojstvo omogućavaju fitoncidi, tvari u biljnim sokovima koje biljku štite od mikroorganizama.

Također ima i antiseptičko djelovanje pa rane tretirane medom ili razrijeđenim medom brže zacijeljuju.

Pelud ili cvjetni prah

To su muške spolne stanice bilja koje pčele na svojim dlačicama prenose s cvijeta na cvijet i oprašuju biljke. U košnicu ga unose u obliku zrnaca koje formiraju gurajući pelud prema zadnjim nogama i košaricama za nošenje. Veličina i oblik cvjetnog praha ovisi o biljnoj vrsti, a svježa pelud sadrži 25-30% vode i 10-40% bjelančevina.



Slika 62: Košarice spunjene peludom

<https://www.profil-klett.hr/microbitno-promatranje-pcela-i-oprasivanja,28.08.2018>.

Pelud se može sakupljati u dva oblika: kao *sirovi cvijetni prah* sa sakupljača montiranog ispred ulaza u košnicu. Jedna pčelinja zajednica godišnje može dati 3-5 kg peludi. Svježja pelud se drži u rashladnom uređaju ili utopljena u med, a može se sušiti na temperaturi od 40°C kroz 48 sati i tada mora sadržavati minimalno 92% suhe tvari. Tako pripremljena stavlja se u dobro zatvorenu tamnu posudu i može se čuvati do 1 godine.



Slika 63: Sakupljač peludi

<http://www.pcelarstvo.hr/index.php/radovi/pcelarska-radionica/120-sakupljanje-cvijetne-peludi>

Za proizvodnju *fermentirane peludi* iz stanica saća postavljaju se prazni nastavci u koje pčele odlažu pelud te se kasnije premjeste u medište kako bi ih poklopile medom i na taj način konzervirale. Pčelarima ujedno takvi okviri služe kao pričuvna hrana kad nema peludne paške.

Pelud pozitivno utječe na zdravlje ljudi, potiče jačanje imuniteta, pomaže u liječenju bolesti probavnog sustava. Kroz apiterapiju pelud se preporučuje kod stresa, gubitka apetita i iscrpljenosti organizma. Prije konzumacije potrebno ju je ostaviti 6-12 sati u tekućini kako bi zrnaca proklijala i svi sastojci postali dostupni. Moguće su alergijske reakcije kod nekih ljudi, a uzimanje nije preporučeno ni bolesnicima s gihtom i gastritisom.

Pčelinji otrov

Proizvode ga mlade pčele u dobi od 3. dana starosti, a maksimalna proizvodnja je u dobi od 2-3 tjedna. Nalazi se u žučnom aparatu u zadku te se u spremniku nalazi oko 0,3 - 0,5 mg pčelinjeg otrova vrlo složenog kemijskog sastava. Uloga mu je zaštita pčele i zajednice. Nakon uboda čovjeka ili sisavca zbog

elasticiteta kože žalac zaostaje te pčela ugiba za 2-3 dana. Pčelinj otrov je gusta, želatinozna tekućina, karakteristična mirisa, gorko kiselog okusa. U apiterapiji primjenjuje se kao antireumatik, a koisti se i u alergologiji. Primjenjuju se njegove pojedinačne komponente ili sirov u svom izvornom obliku kada je puno manje toksičan. Vađenje otrova provodi se u ili izvan košnice posebno konstruiranim aparatima s elektrostimulatorom i poliuretanskom membranom ispod koje se nalazi staklena površina. Potaknute elektrostimulacijom pčele bodu u poliuretansku membranu i otrov se sakuplja na staklenoj površini. Nakon 30 minuta stakleni okvir se odvaja, suši a potom se otrov sastruže (obvezno uz zaštitnu masku) te se sprema u tamne bočice.³ Čuva se u hladnjaku zaštićeno od vlage. Postupak uzimanja može se ponavljati svakih 4 - 5 dana. Pčelinja zajednica po danu može dati 0,1- 0,5 g pčelinjeg otrova. Osjetljivost organizma kod uboda je različita, a kod alergičnih osoba može doći do anafilaktičkog šoka. Nakon uboda potrebno je izvaditi žalac i isprati ubodno mjesto vodom, te hladiti. Lokalno nastaje bolna oteklina koja se kod nekih ljudi širi na sve ekstremitete. Kod opće reakcije uz crvenilo i svrbež javlja se drhtavica, povraćanje, smetnje disanja i jake oteklina u području glave što predstavlja opasnost od gušenja te je obvezna lječnička pomoć. Kod alergičnih osoba može se provesti postupak desenzibilizacije koji traje 3-5 godina.



Slika 64: Uređaj za sakupljanje pčelinjeg otrova

<http://www.pcelarstvo.hr/index.php/vijesti/pr-clanci/329-skupljac-pcelinjeg-otrova-espo-1988,28.08.2017.>, <http://www.umeljic.com/Text5.htm,28.08.2017.>

³ Preporuka – video materijal na linku: <https://www.youtube.com/watch?v=mYmml3AXdUc>

Propolis

To je proizvod koji pčele koriste kao lijek i kao gradivni element za oblaganje i poklapanje stanica saća i zatvaranje pukotina u košnici. Njegova svojstva poznavali su još Grci i Rimljani. To je smolasta lijepljiva tvar ugodna mirisa. Potječe s pupoljaka ili kore drveća najčešće topole, breze, ali i jasena, hrasta i kestena. Pri sakupljanju u njega pčele dodaju vosak, a osim smole i voska u sastav ulaze eterična ulja, tanin, pelud, minerali i dr. U košnici ga pčele koriste za dezinfekciju, mumifikaciju uginulih štetoina ili stranog tijela, te kao zaštitu od gljivica, bakterija i virusa, kao i za zatvaranje pukotina (zaštita od propuha). Dobiva se struganjem stijenki košnice i okvira ili postavljanjem silikonskih mrežica u košincu čime se potiču pčele na zatvaranje rupa. U apiterapiji se koristi u tinkturi, prahu ili u pripravcima. Naveden je niz pozitivnih učinaka na organizam: jačanje imuniteta, antiupalno djelovanje te protiv gljivica, virusa i bakterija. Osobe alergične na pčelinje proizvode ne smiju ga koristiti. Košnice koje se koriste za proizvodnju propolisa moraju biti udaljene od naselja i tretiranih poljoprivrednih površina i voćnjaka u intenzivnoj proizvodnji.



Slika 65: Skidanje propolisa s okvira

<https://www.youtube.com/watch?v=mKnQw8IP1Wk>, 28.08.2017

Matična mliječ

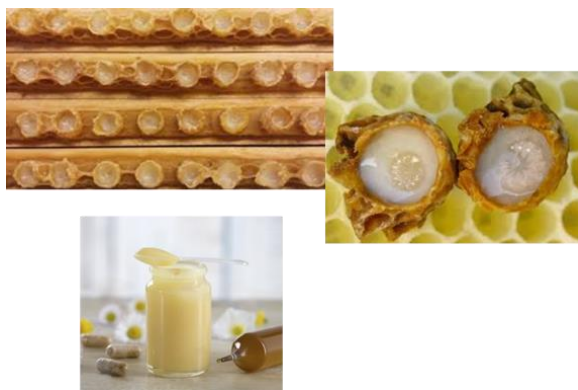
To je visokovrijedan pčeljinji proizvod, neki je smatraju najsavršenijom namirnicom jer hrani, liječi i revitalizira tijelo. Jedna pčelinja zajednica, u jednoj godini može dati 250 g matične mliječi. Matična mliječ je gusta tvar svijetložute boje koju proizvode pčele radilice u starosti od 5.-15.dana. Izlučuju je iz mliječnih žlijezda i

pridodaju joj sekrete čeljusnih, slinovnih i grudnih žlijezda. Složenog je kemijskog sastava koji još nije u potpunosti definiran. Bogat je izvor minerala, proteina, enzima, i vitamina, osobito vitamina B-kompleksa. U apiterapiji navodi se da poticajno djeluje na imunološki sustav i preporuča se ljudima koji boluju od tumorskih bolesti. Također se preporuča za bolesti živčanog, krvožilnog te endokrinog sustava. Pomaže i kod dermatoloških i ginekoloških bolesti. Oslobađa organizam umora, potiče budnost o čemu svjedoče iskustva pčelara.

Na tržištu se pojavljuje kao:

- **svježa** i najbolji oblik konzumacije je otapanje ispod jezika kako bi što više sastojaka ušlo direktno u krv, jer želučana kiselina umanjuje djelotvornost pojedinih sastojaka. Svježa se može čuvati u tamnoj ambalaži na - 20°C 1- 2 godine
- liofilizirana dolazi u obliku praha ili tableta.

Intenzivno se proizvodi umetanjem plastičnih osnova za matičnjake s jajšcem na koje pčele nadograđuju vosak i ispunjavaju ih mliječi za rast buduće matice. Kad su ti prisilni matičnjaci u potpunosti ispunjeni gornji dio voska se odreže, a iz plastičnog dna vakum sisaljkom izvlači se matična mliječ. Dna se mogu ponovo koristiti.



Slika 66: Matična mliječ u umjetnim matičnjacima

<http://www.opg-brlekovic.hr/maticna-mlijec/>, 28.08.2017. <http://www.naturala.hr/maticna-mlijec-za-nepodnost/545/>, 28.08.2017., <https://www.adiva.hr/nutricionizam/dodaci-prehrani/nije-lijek-niti-ljekovito-sredstvo-vec-prava-zdrava-hranjiva-bomba-131/>, 28.08.2017.

Vosak

Latinski naziv je *cera flava*, a izbijeljen se naziva *cera alba*. Stvaraju ga pčele u dobi od 12.-18. dana i izlučuju ga u obliku listića iz četiri para (osam voštanih žlijezda) smještenih na donjoj strani zadka. Žvakanjem oblikuju i grade saće. Najveća

produkcija voska događa se za vrijeme glavne paše na temperaturama od oko 30°C, od IV – VII mjeseca. Prirodna boja voska je bijela, a u dodiru sa zrakom postaje žućkasta te ovisi o količini propolisa i peludi. U tekuće stanje prelazi na temperaturi višoj od 65°C. Pčele izgrađuju onoliko voska koliko im je potrebno stoga zajednicu potičemo na proizvodnju umetanjem okvira građevnjaka te povećavanjem razmaka između okvira. Drugi izvor su poklopci iznad meda koji se skidaju kod vrcanja. Od 1 t izvrcanog meda dobiva se 11-14 kg prvoklasnog voska. Saće se izmjenjuje svake treće godine (1/3 godišnje).

Vosak je kemijski jedinstven i nije ga moguće umjetno proizvesti. Koristi se za proizvodnju svijeća potom u kozmetičkoj i farmakološkoj industriji te u pčelarskoj industriji za proizvodnju satnih osnova.



Slika 67: Pčelinji vosak

<http://pcelarstvo-dobranic.hr/pcelinji-proizvodi/pcelinji-vosak/,28.08.2017.>, <http://www.mudrimed.com/vosak.html,28.08.207>.

Proizvodnja matica

Za proizvodnju matica pčelinjak mora brojiti minimalno dvadeset pčelinjih zajednica koje moraju biti u selekcijskom programu oko 5 godina. Osnovni kriterij za odabir zajednice je da je dobra medarica, tolerantna na pčelinje bolesti te da zajednica dobro održava higijenu. Za sivu pčelu je karakteristično da u zimskom mirovanju ne troši mnogo hrane, a proljetni razvoj joj je brz.

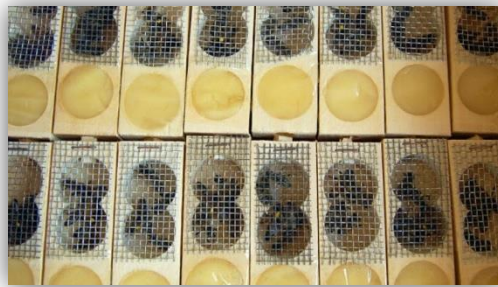
Matica se može proizvesti na nekoliko načina:

- proizvodnjom iz prisilnih matičnjaka

- proizvodnja presađivanjem
- proizvodnja dvostrukim presađivanjem
- proizvodnja pomoću Jenter uređaja
- proizvodnja pomoću rojevnikih matičnjaka
- proizvodnja iz tihe izmjene

Postupci presađivanja su vrlo osjetljivi, a proizvodnja Jenter uređajem daje najbolje rezultate, dok se proizvodnja iz tihe izmjene koristi se za vlastite potrebe.

Matice dolaze na tržište u kavezima za matice s pratiteljicama.



Slika 68: Matice u kavezima

<https://www.kakotako.info/cuvanje-oplodjenih-matica/>,28.08.2017.

Proizvodnja rojeva

Zajednica se potiče za ulazak u rojevno stanje smanjivanjem prostora, a dobivena nova zajednica u prvoj pašnoj godini uspije sakupiti onoliko meda koliko joj je potrebno za uspješno prezimljavanje. Kod proizvodnje rojeva nema viškova meda te je u intenzivnoj proizvodnji rojenje negativna pojava no postoje pčelari koji se primarno bave razrojavajem. U našim krajevima još se zadržalo prenošenje rojeva u pletarama no najčešće se prakticira paketni prijenos u za to posebno konstruiranim kutijama.



Slika 69: Paketni roi pčela

<http://www.pcelinjak.com/multibox.htm>,28.08.2017.

BOLESTI PČELA

Dijelimo ih na:

Zarazne bolesti

- a) *virusne bolesti* koje su veliko i najmanje poznato područje iz patologije korisnih kukaca. Dosad je izdvojeno dvadesetak pčelinjih virusa. Vrlo često virusne bolesti prolaze kao prikrivene infekcije jer im se zbog nedostatka kliničkih simptoma ne pridaje dovoljno pozornosti. Izrazito je važno međudjelovanje virusa i drugih patogenih mikroorganizama u pčelinoj zajednici posebice grinje *V. Destructor*. Održavanje pčelinjih zajednica u dobro biološko-uzgojnom stanju uz redovito provođenje mjera kontrole i suzbijanja varooze te zamjena matica umanjuje nastanak virusnih bolesti.

Mješinasto leglo

je virusna bolest poklopljenog legla, mladih pčela radilica i trutova. Bolest je bage naravi, a u Republici Hrvatskoj se rijetko javlja. Virus na sobnoj temperaturi ostaje infektivan i do godine dana. Na temperaturi od 59°C ugiba za 10 minuta, a na sunčevom svjetlu za 4 – 6 sati. Unutarnji organi ličinke se raspadaju u kašastu masu, ali vanjska ovojnica ostaje očuvana pa izgledaju poput mješinica. Mlade pčele ne uzimaju pelud pa zbog nemogućnosti razvoja žljezdanog tkiva preskaću obavljanje kućnih zadataka i prerano postaju sakupljačice. Procjenjuju se znakovi ne dijagnosticira se uzročnik pa se govori o sumnji na bolest. Na zaraženoj zajednici se provode opće mjere: prihrana i utopljavanje, no pri tom se med iz takvih košnica ne smije koristiti. Jaka zajednica može spontano ozdraviti.

Akutna pčelinja paraliza

javlja se kod mladih pčela radilica. Za toplog vremena javljaju se nagla uginuća većeg broja pčela koje se mogu naći ispred košnica.

Kronična pčelinja paraliza

Postoje dva oblika i oba se mogu javiti u pčelinjoj zajednici, no najčešće prevladava jedan. Kod prvog oblika veći broj pčela izlazi iz košnice, trepere skupljaju se u hrpice, ne mogu letjeti, povećan im je zadak i ugibaju. Kod drugog oboljeva manji broj pčela, one su manje, sitne i sjajne bez dlačica na zadku, hodaju široko razmaknutih nogu,

krila im trepere ili su raširena i ukočena. Zdrave pčele ih napadaju i izbacuju iz košnice. Bolesna zajednica brojčano slabi ali rijetko potpuno propada.

U prijenosu pčelinjih paraliza značajnu ulogu ima grinja *Varoa destructor*.

Bolest crnih matičnjaka

To je bolest kod koje kukuljice matica ugibaju, a stijenka matičanjaka je tamnosmeđe do crne boje. Najčešće se javlja kod nozemoznih pčela.

Bakterijske bolesti

Američka gnjiloća medonosne pčele

(Američka gnjiloća pčelinjeg legla)⁴

To je zarazna bolest poklopljenog i nepoklopljenog pčelinjeg legla uzrokovana bakterijom, *Paenibacillus larvae* (prije -*Bacillus larvae*) koja u nepovoljnim uvjetima tvori spore i koja se suzbija po Naredbi o mjerama zaštite životinja od zaraznih i nametničkih bolesti. Zaražena ličinka ugiba i pretvara se u smeđu tvar koja se rasteže u tanku nit, a sušenjem se prilijepe za stijenku i stanica izgleda kao da je prazna. Uzročnik uzrokuje ugibanje pojedine zaražene ličinke, ali zbog tvrdokornosti i infektivnosti uzročnika pčelinja zajednica polako slabi jer ugiba leglo i nema dovoljne prinove mladih pčela pa naposljetku uvijek ugiba cijela pčelinja zajednica. Bolest je raširena posvuda u svijetu i nanosi velike ekonomske gubitke u pčelarstvu i gospodarstvu pojedine zemlje izravno gubitkom pčelinjih zajednica i neizravno, manjom proizvodnjom pčelinjih proizvoda i smanjenim obimom oprašivanja.

Uzročnik je štapičasta bakterija veličine 1,5 - 6,0 mikrometra, u nepovoljnim uvjetima tvori otporne spore i tako ostaje infektivan nekoliko desetaka godina. Nalaze se na starim zaraženim košnicama i priboru te u pčelinjim proizvodima medu i vosku. U medu zagrijanom na 100°C preživljavaju duže od dva sata, a u vosku otopljenom i zagrijanom na 120°C ugibaju nakon 20 minuta. *P. larvae* u propaloj ličinki zbog nastanka nepovoljnih uvjeta za umnažanje stvara *spore* koje su jedini infektivni oblik kojima se bolest širi. Utvrđeno je postojanje četiri serotipa uzročnika koji se međusobno razlikuju oblikom, biokemijski i virulencijom (patogenošću), odnosno među njima postoji razlika u brzini napredovanja bolesti, stupnju uklanjanja uginulih

⁴ Preporuka: film „Više od meda“ - <http://www.4dportal.com/hr/film/3840-dokumentarni-film-vise-od-meda-2012>

ličinki, broju proizvedenih spora, brzini širenja unutar pčelinje zajednice. Utvrđeno je također i postojanje kratkoživućih i dugoživućih spora. Za zarazu su primljive mlade ličinke dobi do 56 sati dok uzimaju hranu. Hraniteljice hranom, peludom i medom prenesu sporu. Najosjetljivije su ličinke starosti 24 sata jer je tada dovoljno svega desetak spora za razvoj bolesti. Spora dospijeva u *srednje crijevo* i u fazi ispružene ličinke intenzivno se umnaža. Tada je pH u crijevu kiseli jer se ličinka prestaje hraniti matičnom mliječi i počinje uzimati mješavinu meda peluda i vode. U to vrijeme pčele ju poklapaju i počinje preobrazba. Starije mišljenje govori da se uzročnik hemolimfom raznosi po tijelu i njegovo umnažanje uzrokuje propadanje tkiva i uginuće ličinke. Noviji rezultati pokazuju da se nakon klijanja bakterije masovno umnažaju u lumenu crijeva i nakon kolonizacije prodiru u stijenku crijeva između epitelnih stanica razarajući međustanične veze. *Ličinka propada ispunjena je ljepljivom masom koja se razvlači i u kojoj se nalazi velik broj spora.* Čistačice pokušavaju očistiti takvu stanicu, pregrizu poklopac no ljepljiva masa sa sporama ljepi im se za tijelo i nakon što u slijedećoj fazi prijeđu u hraniteljice prenose bolest dalje. Bolest postupno uništava zajednicu. Osim ugibanja poklopljenog legla u slučaju kada *Varroa destructor* izravno ubadanjem



Slika 70: Američka gnjiloća medonosne pčele

unese uzročnika kroz kutikulu (kožicu) u hemolimfu ličinke spore odmah proključaju i počinju se umnažati. U tom slučaju ugiba i nepoklopljeno leglo kod kojeg također dolazi do nekroze pčelinje ličinke.

<http://wgbis.ces.iisc.ernet.in/biodiversity/pubs/ETR/ETR49/chapter3.htm>

Na pčelinjaku se bolest širi preko zagađenih ruku pribora, dlijeta, umjetnim razrojavanjem ili pak okvirima s medom koje pčelar pokušava spasiti stavljajući ih u novu zajednicu. Prijenos ide i preko nametnika kao što su voskov moljac i pčelinja uš. Bolest prenose i pčele kradljivice kao i prihranom pčela medom i medno šećernim tijestom u kojima ima spora, zamjenom matica i paketnim pčelama. Na postanak bolesti ne utječu ni način pčelarenja ni klima, ni vrsta košnice. U odraslih pčela uzročnik ne uzrokuje nikakve promjene. Otpornost nekih sojeva pčela na obolijevanje od američke gnjiloće temelji se na brzom pronalaženju stanica s bolesnim ličinkama i jakim nagonu za čišćenjem prije raspadanja ličinke, čime sprečavaju klinički vidljivu (manifestnu) bolest. Naša autohtona siva pčela ima između ostalih dobrih uzgojnih i

proizvodnih osobitosti i dobro izražen nagon za čišćenjem saća, pa bi se selekcijskim radom moglo poboljšati prirodne osobitosti.

Klinički znakovi su različiti, a ovise o genotipu uzročnika stupnju razvoja bolesti i jačini pčelinje zajednice. Ličinke mogu uginuti brzo i ako pčele odmah očiste stanice one ostaju prazne. Od američke gnjiloće ugiba samo leglo, bolest ne prelazi na odrasle pčele. Prve promjene javljaju se na poklopcima stanica oko tri tjedna nakon zaražavanja. Klinički vidljivi znakovi bolesti su nepravilno raspoređeno poklopljeno i nepoklopljeno leglo (gubi se raspored legla), poklopci su naborani, udubljeni, vlažni s tamnim mrljama te s rupicama nepravilno izgriženih rubova (pčele pokušavaju skinuti promijenjene poklopce). Uginula pčelinja ličinka mijenja boju od bijele, žućkaste do tamno smeđe, gubi sjaj, kolutičavost i postaju rastezljiva i mlohava. Dolazi do propadanja kutikule (kožice) i pretvara se u bezobličnu smeđu, ljepljivu i rastezljivu masu. Nakon 21 dana ličinka, ljepljiva masa se suši, poklopac postaje ravan pa udubljen i od 4.- 6. tjedna starosti procesa poklopca nema, a na dnu stanice je jezičak tamne boje koji se i dalje suši. 60 dana od ugibanja ličinke stanica izgleda kao da je prazna. Ukapa li se voda u takvu stanicu jezičak nabubri i može se izolirati uzročnik. To je važno jer se *nadoknađuje šteta samo za proces mlađi od dva mjeseca*. Promjene je najlakše uočiti u jesen kada u pčelinjoj zajednici nema zdravog legla. Ako ugiba kukuljica, karakteristično je da ima ispružen jezik no to se vrlo rijetko može vidjeti.

Zavod za biologiju i patologiju riba i pčela Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu je ovlašten laboratorij za utvrđivanje američke gnjiloće u Republici Hrvatskoj i po njihovim podacima 50 – 70 % zaprimljenih uzoraka je pozitivno. Svaki službeni uzorak mora biti uzet iz svake pojedine sumnjive pčelinje zajednice, veličine 10 x 10 cm, na kojem su dobro vidljivi znaci bolesti i treba biti umotan u zrakopropusnu ambalažu (umotan u papir i stavljen u kartonsku ili drvenu kutiju). Uzorak uzima veterinar.

Na pčelinjacima za uzgoj i prodaju matica potrebno je tijekom proljeća i jeseni klinički pregledati sve pčelinje zajednice, te iz zajednica sumnjivih na bolest uzeti uzorak poklopljenog pčelinjeg legla i poslati ga na laboratorijsku pretragu. Zbog visoke kontagioznosti, visoke letalnosti za cijelu pčelinju zajednicu i teškog suzbijanja bolesti smatra se da rutinsko prikupljanje i analiziranje uzoraka može biti dio

učinkovitog programa za rano dijagnosticiranje i uspješno suzbijanje američke gnjiloće medonosne pčele na nekom području. Sumnja na bolest postavlja se na osnovi kliničkog pregleda i utvrđenih promjena te sukladno Naredbi potvrđuje se laboratorijskom pretragom utvrđivanja spora uzročnika *P. larvae* iz službenog uzorka koji je uzeo veterinar u ovlaštenom dijagnostičkom laboratoriju.

Prikladni uzorci za utvrđivanje uzročnika u svrhu rane dijagnostike su *med, odrasle pčele, vosak, te zimski ostaci na dnu košnice. Uzorkovati se može i saće*. Redovitim godišnjim pretragama navedenih uzoraka iz košnice može se otkriti izvor zaraze prije nego pčelinje zajednice obole, a pretrage mogu služiti i kao potvrda uspješno obavljene sanacije bolesti.

Saće - preporučuje se uobičajeni nalaz spora *P. larvae* i mikroskopski obojenim preparatima mase propale ličinke. Iz saća uzimamo uzorak na predmetnicu i bojimo po Ziehl-Neelsenu (Cil-Nilzen). Ukoliko je masa propale ličinke osušena, u stanicu saća ukapamo nekoliko kapi vode i nakon nekoliko minuta dok nabubri radimo razmaz. Ovaj postupak upotrebljava se za bojenje bakterija koje teško primaju boju jer su obavijene ovojnicom građenom od voštanih tvari. Kada se te tvari grijanjem rastale, bakterije se mogu obojiti i zadrže primljenu boju i nakon naknadnog ispiranja kiselim alkoholom (alkohol s dodatkom kloridne kiseline). Predstavnicu te skupine su mikobakterije i neki aktinomiceti.



Slika 71: Spore *P. larvae*

Postupak bojenja : Razmaz se učvrsti plamenom. Učvršćeni preparat prelići bojom karbol fuksin po Ziehl. Preparat s donje strane predmetnice potrebno je grijati nad plamenom sve dok vodena otopina boje ne počne isparavati. Zagrijava se tri puta unutar tri do pet minuta. Sijedi ispiranje vodovodnom vodom. Potrebno je odbojati kiselim alkoholom do prestanka otpuštanja boje iz preparata. Isprati vodovodnom vodom. Preliti metilenskim modrilom po Löffleru, ostaviti pod bojom tri do pet minuta. Isprati vodovodnom vodom. Osušiti i mikroskopirati. Na slici su spore *Paenibacillus larvae* ovalne su, jako sitne, kapsula im se oboji malo tamnije ljubičasto, a iznutra su roze boje.

Uzorci **meda** se uzimaju iz stanica saća koje okružuju stanice s leglom jer taj med predstavlja dio hrane za mlađe leglo. Uzorci se mogu pohraniti na +4°C do ispitivanja. Može se uzeti skupni uzorak koji se sastoji od najviše 15 uzoraka meda iz različitih košnica jednog pčelinjaka. Preporuča se stavljati najviše šest uzoraka jer se dobije precizniji nalaz. Idealna veličina uzorka meda je 100g u nepropusnoj plastičnoj vrećici. Potrebno je za svaku košnicu koristiti novu žlicu za struganje meda da se spriječi mogućnost prenošenja spora u drugu košnicu. Također, korištene žlice je potrebno spakirati i odložiti na mjesto gdje pčele neće moći doći do ostataka meda. Svaki uzorak se mora označiti i napisati popratni dopis koji sadrži: ime vlasnika, adresu, datum uzorkovanja, ime uzrokovatelja, ime i adresu pčelinjaka, te broj košnica. Nakon dopremanja u laboratorij vrećice s medom se objese što omogućava djelićima voska da isplivaju na površinu te se na taj način odvoje od meda. Zatim se prereže kut vrećice i sačeka dok se med ne iscijedi u posudu za uzorkovanje zapremine 50 ml. Iako je za izvođenje pretrage dovoljno 10 g meda, uzima se 60 - 70 g meda jer je veći uzorak reprezentativniji za utvrđivanje broja spora. Zbog mogućnosti infekcije pčelinjih zajednica različitim serotipovima *P. larvae*, od kojih neke rastu brže a neke sporije inkubiranje se provodi kroz sedam dana. Uzorci se dobro promiješaju, doda se sterilna voda tako da se dobije 50% otopina meda i zagrije se na 40°C zbog lakše homogenizacije. Zatim se izvrši pasterizacija uzorka meda da bi se eliminirali kvasci, gljivice i vegetativni oblici drugih bakterija, te se uzorak ostavi na sobnoj temperaturi da se ohladi. Od tako pripremljenog uzorka uzima se 80 µl (po ploči) i rasprši se po

površini krute hranjive podloge u tankom sloju, uz pomoć staklenog štapića svinutog u obliku trokuta kojeg se prije upotrebe opali na plamenu. Za svaki uzorak nasađuju se tri ploče, a inkubira se na 37°C kroz sedam dana. Broj izraslih bakterijskih kolonija izračunava se kao srednja vrijednost tri ploče istog uzorka. Izrasle bakterijske kolonije se identifi ciraju prema morfološkim osobinama (izgled, boja i površina kolonija), biokemijskim (katalaza i Plagemann test), te molekularnim (PCR) metodama za konačnu potvrdu. Također, moguće je jednu koloniju s ploče presaditi na Columbia kosi agar, te inkubirati pri istim uvjetima. Već nakon tri dana u tekućem dijelu na dnu tubice uočavaju se isprepleteni bičevi P. larvae (mikroskop s faznim kontrastom). Ukoliko se utvrdi niski broj spora to ukazuje na izvor zaraze u blizini, pa se sakupe uzorci sa susjednih pčelinjaka, te rade pojedinačne pretrage dok se ne utvrdi izvor zaraze. Prilikom interpretacije rezultata može se utvrditi više stupnjeva infekcije. Broj spora: negativno = 0, niska infekcija < 23 bakterijske kolonije na ploči < 5 000 spora/g meda i visoka infekcija > 23 bakterijske kolonije na ploči > 5 000 spora/g meda. Uzorci meda su posebno prikladni za provođenje monitoringa američke gnjiloće na manjim područjima i pojedinačnim pčelinjacima, jer ukoliko pretražujemo veliko područje u kojem imamo nisku infekciju sporama možemo dobiti krivo interpretirani nalaz.

Uzorci **odraslih pčela** uzimaju se prilikom kliničkog pregleda pčelinjih zajednica. Uzima se po 50 komada pčela iz svake zajednice i stavlja se u jedan skupni uzorak koji predstavlja cijeli pčelinjak. Uzimaju se žive pčele i to na letu, na saču s leglom i na saču ispunjenim medom. Nakon dopremanja u laboratorij pčele se pothlade u zamrzivaču i zgnječe uz dodatak sterilne vode (2:1). Zatim se uzorci centrifugiraju u svrhu odvajanja i taloženja dijelova pčela i debrisa (krhotina, komadića). Za daljnju pretragu uzima se supernatant (tekući dio) kojeg se zagrijava na 90°C kroz 6 - 10 minuta da bi se sigurno eliminirali prisutni kvasce, gljivice i vegetativni oblicobostalih bakterija. Iz tako pripremljene suspenzije uzima se po 90 µl (mikrolitra, 10⁻⁶) i koristi za nasađivanje na krutu hranjivu podlogu. Za svaki uzorak nasađuju se tri ploče, a inkubira se na 37°C kroz sedam dana (Lindström, 2008). Izrasle bakterijske kolonije se identifi ciraju morfološkim (izgled, boja i površina kolonija), biokemijskim (katalaza i Plagemann test), te molekularnim (PCR) metodama za konačnu potvrdu. Ukoliko je broj izraslih kolonija na ploči veći od 500, uzorak se serijski razrjeđuje što osigurava optičku gustoću i mogućnost brojenja zasebnih kolonija. Prema Lindströmu (2008) jedna klinički vidljivo oboljela ličinka u stanici sača upućuje na oko 11% pozitivnih pčela u pčelinjoj zajednici, a prema tome 40 promijenjenih stanica upućuje na 99% pčela pozitivnih na prisustvo P. larvae. Također, kako raste broj pozitivnih pčela unutar košnice, tako se povećava broj izdvojenih spora iz pojedine pčele. Metoda rane dijagnostike kultivacijom spora P. larvae iz odraslih pčela informira nas o trenutnom stanju broja i rasporeda spora unutar pojedine košnice.

Metoda prilagođena za **uzorke voska**, je modifikacija metode za uzorke meda. Uzorci voska uzimaju se prilikom vrcanja meda ili pak tijekom pregledavanja pčelinjih zajednica izravno iz košnica. Vosak za pretragu mora biti otopljen u nekom organskom otapalu, npr. eteru. Zatim se vosak miješa sa sterilnom vodom u omjeru 1:10. Nakon homogeniziranja uzorci voska se pasteriziraju u vodenoj kupelji na temperaturi od 90°C kroz 6 minuta da se eliminiraju ostali vegetativni oblici mikroorganizama. Dodaje se eter (dietil-eter:voda = 1:9) i dobro se promiješa tresući uzorak kroz par minuta, te se vraća u kupelj. Nakon 2 - 3 minute vade se posudice s uzorcima, a u ovom slučaju spore se nalaze u talogu. Za nasađivanje na krutu hranjivu podlogu koristi se talog, a postupak je jednak onome s medom. U vosku se utvrđuje manji broj spora (oko 100 spora/g voska) nego u ostalim uzorcima iz iste košnice (Ritter, 2003).

Uzorci **zimski h ostataka na podnici košnice** se uzimaju zimi (siječanj/veljača) na način da se izvadi papirnata podloška koja se postavlja pred uzimljavanje pčela na podnicu košnice, te se zajedno s ostacima voska na njemu umota i stavlja u kartonsku zrakopropusnu tubu u kojoj se transportira do laboratorija. Prije izvođenja pretrage pakupe se dostavljeni ostaci voska s podnice u količini od najmanje 1,5g. Postoji mogućnost pretraživanja skupnog uzorka iz 15 pčelinjih zajednica istog pčelinjaka, a u slučaju pozitivnog nalaza pretraga se ponavlja za svaku pojedinu ispitivanu zajednicu. Ta količina ostataka u laboratoriju se otopi u organskom otapalu (npr. toulenu), te se 2 ml tekućeg dijela izmiješa s 0,7% NaCl - a. Dobro se protrese da bi uzorak homogenizirao i izravno se nasađuje na krutu hranjivu podlogu uz dodatak naldikslične kiseline za supresiju rasta ostalih mikroorganizama (Titera i Haklova, 2003). Svaki uzorak se nasađuje na tri ploče, inkubacija traje sedam dana kada se očitavaju rezultati. Izrasle bakterijske kolonije se identifi ciraju morfološkim (izgled, boja i površina kolonija), biokemijskim (katalaza i Plagemann test), te molekularnim (PCR) metodama za konačnu potvrdu. Opisana metoda je prikladna za brzo otkrivanje zdravih zajednica na praćenom području što olakšava i smanjuje broj pčelinjih zajednica koje se moraju klinički pregledati, odnosno pozitivne neškodljivo ukloniti. Ova metoda je jeftina i istovremeno izvrstan indikator infekcije pčelinjih zajednica sporama P. larvae.

Na svim pčelinjacima na kojima su utvrđeni pozitivni nalazi prisutnosti P. larvae iz uzoraka bilo kakvog materijala iz košnice treba se klinički pregledati sve pčelinje zajednice i ponoviti pretragu svake pojedine košnice ukoliko se prethodno ispitivao skupni uzorak. Za izvođenje svake pretrage uz tri ploče na koje se nasađuje ispitivani uzorak moraju se imati i pozitivne i negativne kontrolne skupine. Ako na negativnoj ploči nešto izraste, odnosno na pozitivnoj kontroli ne izraste to upućuje na nepravilnosti u postupku i on se treba ponoviti. Postoji više vrsta hranjivih podloga za kultivaciju P. larvae, a odabir ovisi o namjeni (Columbia blood agar, sheep blood agar, PLA, MYPGP, brain - heart infusion agar + tiamin, J-agar).

Bolest je od interesa za RH, a suzbija se sukladno važećim normativnim aktima. Pobrojana je na B listi prenosivih zaraznih bolesti koje su od socio - ekonomskog i opće zdravstvenog značaja sukladno s međunarodnim propisima o životinjskom zdravlju Međunarodnog ureda za epizootije, te da su sve naše zakonske odredbe sukladne navedenim međunarodnim propisima.

Za liječenje pčelinjih bolesti, pa tako i američke gnjiloće u EU i RH zabranjena je upotreba antibiotika. Razlozi su mogućnost razvoja rezistencije pčela na upotrebljavane kemoterapeutike, prikrivanje bolesti, mogućnost pojave recidiva, te ostataka štetnih tvari (rezidua) antibiotika ili njihovih sekundarnih metabolita u pčelinjim proizvodima te mogućih posljedica za zdravlje ljudi.

Ukoliko se uzročnik dokaže obavještavaju se nadležne službe te u krugu 3 km nema prometa pčela ni proizvoda dok se ne ustanovi koji su pčelinjaci zaraženi i kreće se u suzbijanje:

Stamping out metodom – pčele se guše (paljenjem sumpora navečer) te se košnice spaljuju u jami dalje od pčelinjaka i nakon toga jama se zatrpava. To je danas najčešće propisana mjera posebno kad je pčelinja zajednica slaba, sa starim saćem i slabom maticom, a košnica bez meda i radi se o košnicama sa nepokretnim saćem te kad se u nekom kraju pojavi prvi puta.



Slika 72: Spaljivanje zaraženih košnica i pribora

Pretrisanjem – nije u potpunosti efikasno, proizvodnost saniranih pčelinjih zajednica se narušava, a česti su i recidivi zbog neučinkovite raskužbe tijekom i nakon pretresanja. *Postupak pretresanja* provodi se u jakim zajednicama. Prema postojećem Pravilniku jaka pčelinja zajednica se smatra ona u kojoj je najmanje pet okvira saća zaposjednuto pčelinjim leglom, a ukupno sedam okvira pokriveno pčelama. Pčelinje zajednice koje ne udovoljavaju tim mjerilima proglašavaju se slabim.

Saniranje pčelinjih zajednica pretresanjem pčela temelji se na spoznaji da odrasle pčele iz teško bolesnih pčelinjih zajednica mogu napustiti košnicu u obliku slabog roja, naći novu nastambu i početi nov život. Tijekom gradnje novog saća pčele će se osloboditi uzročnika bolesti pa kad matica zaleže novo leglo, ono se više nema čime zaraziti i ostaje zdravo. Prvi pisani naputak, koji se i danas primjenjuje, o pretresanju pčela kod gnjiloće pčelinjeg legla opisao je učitelj pčelarstva na dvoru kraljice Marije Terezije, Anton Janša (1734.-1773.). Postupak pretresanja izvodi se predvečer kad su sve pčele u košnici. Okolnu zemlju u blizini zaražene košnice prekrije se kartonom. Zatim se otvara košnicu s bolesnom pčelinjom zajednicom. Pri radu se koristi jednokratne gumene rukavice. Ništa se ne smije dirati golim prstima, jer je ruke teško raskužiti, a rukavice se spaljuju. Pčele se otresu u limeni sipaonik starom peruškom ili metlicom koja će se kasnije spaliti. Utvrdi li se leglo na okviru, on se odlagao u priređenu kutiju za spaljivanje. Ukoliko na saću nema legla, okvir se stavlja u drugu kutiju predviđenu za iskorištenje (topljenje voska ili vrcanje meda). Vadi se slijedeći okvir i nastavlja postupak na opisani način. Kad pretresanje završi pažljivo se pokupi karton oko košnice i odloži uz ostali materijal predviđen za spaljivanje. Iz limenog sipaonika pčele se pretresu u zatvoreni drveni sanduk ili LR nastavak koji na sebi ima ventilacijsku mrežicu. Nastavak s pčelama ostavlja se u tamnoj prostoriji (podrumu) tri dana tijekom kojih će pčele probaviti zaraženi med iz mednog mjehura. Četvrti dan iz sanduka se pčele pretresaju u novu raskuženu košnicu sa satnim osnovama.

Dezinfekcija se ne provodi, a sve zaraženo se spaljuje.

Prije se provodila na način da su se drvene košnice i sav pribor koji može podnijeti plamen dezinficirali opaljivanjem ili kuhanjem najmanje 15 minuta. Vrcaljku je potrebno popariti vrelom lužinom, a potom dobro oprati sapunom i isprati vodom te

osušiti na suncu. Zaraženo saće se spaljivalo, no moglo se pretopiti i raskužiti zagrijavanjem na 120°C, no temperatura ne smije prijeći tu vrijednost jer vosak potamni i više nije za uporabu u pčelarstvu. Med se raskuživao tako da se pomiješamo s jednakom količinom vode i kuhao pola sata.

Europska gnjiloća pčelinjeg legla

To je blaga bolest nepoklopljenog pčelinjeg kod koje savijena ličinka mijenja pravilan položaj na dnu stanice saća postaje mlohava, gubi kolutičavost, poprima smeđu boju i ugiba. Uzročnikom se smatra *Melissococcus pluton*, ali često se nalaze i drugi mikroorganizmi koji samostalno izazivaju druge bolesti. Za razvoj simptoma uz uzročnika potrebni su i drugi nepovoljni faktori a tijek bolesti je raznolik te ovisi o vanjskim čimbenicima.

Lažna gnjiloća pčelinjeg legla

Uzročnik je *Paenibacillus alvei* koji sporulira. Ličinka postaje sluzava, mrvičasta i neugodnog je mirisa. Simptomi su slični onima kod europske gnjiloće, a diferencijalno dijagnostički mora se isključiti i američka gnjiloća.

Kiselog leglo

Uzročnik je *Streptococcus apis* i vrlo često dolazi s uzročnicima ostalih gnjiloća. Razmnožava se u oslabjenim nepoklopljenim i propale ličinke imaju karakterističan kiseli miris.

Septikemija pčela

Septikemija pčela predstavlja svako stanje u kojem se utvrdi nazočnost patogenih bakterija ili njihovih toksičnih produkata u hemolimfi. Uzročnici se stalno se nalaze u prirodi i ulaze kroz dišni sustav, a javlja se najčešće uz varozu kod odraslih pčela odnosno kod nepovoljnih uvjeta u zajednici. Hemolimfa poprima prljavo bijelu boju

Bolesti uzrokovane plijesnima

Vapnenasto leglo

Uzročnik je *Ascosphaera apis*, a pojavi pogoduju vanjski loši uvjeti kao visoka i dugotrajna vlaga ili duga sušna i vruća razdoblja. To je bolest kod koje plijesanj proraste tijelo ličinke i ona postaje tvrda, bjelkasta, nalik grudicama vapna. Pčele izbacuju promijenjene ličinke pa se prvi znaci mogu vidjeti na letu i ispred košnice. Tok bolesti je blag i dobri rezultati se postižu utopljavanjem, prihranjivanjem i smanjivanjem vlage u košnici. Uklanjaju se okviri s napadnutim ličinkama ili se izmjeni cijelo saće, a preporuča se i promjena matice s novom iz kontroliranog uzgoja.

Kamenito leglo

Kod kamenitog legla plijesanj proraste ličinku koja se pretvara u tvrdi smeđu mumiju, a odrasle bolesne čele su slabe i nemirne, napuštaju košnicu i ugobaju. Uzročnik je iz roda *Aspergillus* i to najčešće *Aspergillus flavus* te se osobito razvija ako je u košnici stupanj vlažnosti visok. Te plijesni mogu kod ljudi i životinja uzrokovati upale dišnih putova. S obzirom da se radi o zoonozi s bolesnom pčelinjom zajednicom treba raditi s zaštitnom maskom.

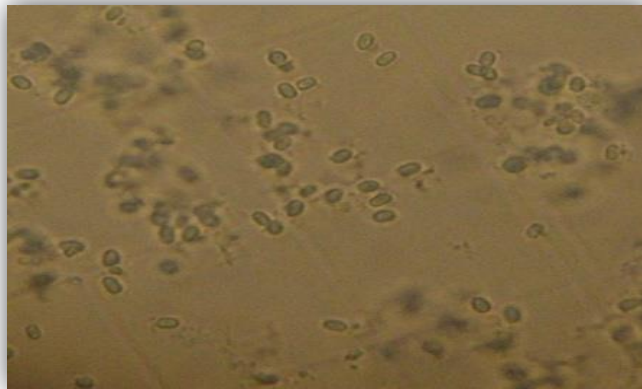
Nametničke bolesti

Mogu biti uzrokovane praživotinjama i tu pripada:

Nozemoza

Nozemoza je nametnička bolest pčela koju je opisao Zander još 1909 godine. Uzročnici su dvije mikrosporidije i to kod medonosne pčele (*A. Mellifera*) *Nosema apis*, a *Nosema ceranae* uzrokuje bolest kod azijske medonosne pčele i europskih medonosnih pčela no patološke promjene koje uzrokuje nisu poznate. Nalazi se u cijelom svijetu. Parazitira u epitelnim stanicama srednjeg crijeva, oštećuje ga i

uzrokuje probavne smetnje. Bolesne pčele žive kraće od zdravih, pa proizvodnja po košnici može biti manja za više od 50 %. Nozemoza postaje uočljiva tek djelovanjem nepovoljnih uvjeta na cijelu pčelinju zajednicu. U RH invadirano je više od 20 % pčelinjih zajednica, pa su gospodarske štete velike. Uzročnik *N. Apis* je praživotinja, prisutna svuda, koja u nepovoljnim uvjetima tvori spore 5-7 x 3-4 mikrometra. Ovalnog su oblika, izvana obavijene debelom troslojnom hitinskom opnom, a u izmetinama, medu i saću ostaju očuvane godinu dana.



Slika 73: Spore *N.apis*

<http://articles.extension.org/pages/71151/nosema-apis-and-nosema-ceranae,28.08.2017>.

Kuhanje u vodi na 65 °C uništava ih za jednu minutu, a pare octene kiseline (80 %) za nekoliko dana. Kada spora hranom dospije u srednje crijevo, u njemu proklija. Vegetativni oblik (ameboidni) koji se polarnom niti kreće, ulazi u epitelnu stanicu i u njoj se umnaža. Nakon oko pet dana u nastalim nepovoljnim uvjetima, vegetativni oblik prelazi opet u sporu, a stanica propada. Dio spora izmetom bude izbačen iz organizma pčele, a dio ih proklija, napada i uništava druge još zdrave epitelne stanice srednjeg crijeva. Dva tjedna nakon nastanka bolesti u srednjem crijevu može biti 50 i više milijuna spora, a u rektumu i nekoliko stotina milijuna. Zbog velikog broja propalih stanica probava peluda i meda je nepotpuna, pa hrana prolazi kroz crijevo i nakuplja se u rektumu. Zimske pčele ne mogu zadržati veliku količinu izmeta čekajući pročišne izlete, pa se izmet nalazi u košnici. Bolesne pčele brže troše masno bjelančevinasto tijelo pa kraće žive, a mliječne žlijezde im nisu dobro razvijene pa slabije hrane leglo.



Slika 74: Saće zagađeno izmetom

<https://upbehar.weebly.com/nozemoza.html>, 28.08.2017., http://www.pcela-vucjak.org/?page_id=51428, 08.2017.

Izvori invazije u pčelinjoj zajednici su tekuće i slatke izmetine nozemoznih pčela u kojima su spore *N. apis*, koje zimi i u proljeće balegaju u košnici. Pčele bolest prenose grabežom i zalijetanjem, a pčelar lošim radom i nebrigom, saćem i medom, priborom i svime što može biti onečišćeno izmetinama bolesnih pčela, a posebno rojevima i selidbom. Može se širiti i nehigijenskim pojilicama i invadiranim maticama proizvedenim u nozemoznim pčelinjim zajednicama. Bolesna matica prije nego što uquine stalan je izvor invazije, nese sve manje jaja, postaje neplodna i za nekoliko tjedana ugiba.

Bolesne pčele ugibaju u prirodi, pa se promjene očituju tek kad je invadiran veći broj pčela u pčelinjoj zajednici. Uzbuđeno hodaju na poletištu i trepere krilima. Slabo iskorištavaju hranu pa je više uzimaju. Zadak im je povećan jer je rektum ispunjen velikom količinom svijetlog izmeta, a srednje je crijevo prošireno, tanke stjenke i mliječno bijele boje. Zimi i u proljeće bolesne su pčele nemirne i izlijeću i po lošem vremenu. Na pročelju košnice, letu, unutarnjim stjenkama košnice, okvirima i saću su kapljice izmetina. Na podnici košnice zimi je veći broj uginulih pčela. Pri povoljnim uvjetima za razvoj bolesti tijekom je akutan pa zajednica naglo slabi i propada. Pri kroničnom tijeku znakovi bolesti su prikriveni, jer slabljenje prikriva mlada dobra matica.

Kliničkim pregledom postavljenu sumnju na bolest treba potvrditi nalazom spora *N. apis* u nativnim (nebojenim) razmazima homogenata crijevnog sadržaja uginulih zimskih gubitaka pčela. Spore *N. ceranae* su manje od spora *N. apis*, a međusobno ih se može razlikovati u mikroskopskim preparatima bojenim po Giemsi.



Slika 75: Nozemozna košnica

<http://congustodevaldavia.wixsite.com/congustodevaldavia/apicultura>, 28.08.2017.

Na pretragu se šalje po tridesetak pčela iz svake košnice posebno u papirnatim vrećicama ili sličnoj zrakopropusnoj ambalaži. Ako nisu zimski gubitci, tj. pčele uginule tijekom zime i skupljene na podnici, a posebno ako su žive ili ako su se za lijepog vremena izbalegale, vjerojatnost nalaza spora, te time i potvrda bolesti, vrlo je mala. Mikroskopski preparat priprema se homogenizacijom pčela u vodovodnoj vodi, a kapljicu homogenata mikroskopira se pod povećanjem oko 400 puta.

Sprječavanje nastanka i suzbijanje provodi se redovitom izmjenom starog saća, pravilnim uzimljenjem pčelinjih zajednica sa što mlađim pčelama i što boljom lako probavljivom hranom, postavljanjem higijenskih pojilica, izmjenom matica svake ili svake druge godine proizvedenim u zdravim pčelinjim zajednicama na pčelinjacima koji su pod stalnim veterinarskim nadzorom sukladno normativnim aktima, kao i svim drugim biološko uzgojnim i higijenskim mjerama kojima se potiče opća otpornost pčelinje zajednice.

Na priboru i alatu spore se mogu inaktivirati zagrijavanjem na 60 °C tijekom 10 min. Vosak se može dezinficirati zagrijavanjem na 49 °C u tijeku 24 sata. Pare octene kiseline inaktivirat će sve spore za nekoliko sati, ovisno o koncentraciji, pri čemu su više koncentracije učinkovitije i mogu uništiti spore za nekoliko minuta.

Postupci sanacije određeni su nacionalnim propisima i protokolima koji se razlikuju među pojedinim državama EU.

Sigurno je da se bolesne pčelinje zajednice mogu sanirati samo uklanjanjem izvora zaraze, što znači prevješavanjem okvira s leglom iz plodišta zaražene u matičnom rešetkom odvojeni dio (medište) dezinficirane košnice.

Prevješavanje je najbolje napraviti u rano proljeće prije izlaska na pašu. Maticu iz bolesne pčelinje zajednice treba koprološki pregledati. Ako je nozemozna, prevješavanje se može napraviti tek kada se maticu zamijeni novom, sigurno zdravom. U plodište dezinficirane košnice na dezinficirane okvire sa saćem stavi se zdrava matica. U matičnom rešetkom, odijeljeni dio (medište) dezinficirane košnice premjestite se okviru s leglom iz plodišta zaražene košnice. Okviri tako ostaju 21 dan, tj. dok se ne izlegu mlade pčele. Za to vrijeme pčelama se može davati dezinficijens (J + KJ). Izvađeni okviri, kao i oni iz medišta nakon vrcanja, mogu se dezinficirati parama 80 % octene kiseline. Sve metalne dijelove na okvirima mora se najprije premazati tankim slojem otopljenog voska. U drveni sanduk ili košnicu (zatvoreni prostor), s malo većim razmakom nego u košnici, povješa se okvire i na njih u plastičnu posudicu ulije 2 do 3 ml/dm³ prostora 80% octene kiseline. Nakon što kiselina ishlapi, za šest do sedam dana, okvire treba provjetriti na zraku kako bi ishlapio kiseli miris. Za svaku zaraženu pčelinju zajednicu za prevješavanje treba rezervna, dezinficirana košnica s okvirima sa saćem za plodište. Zbog toga, kao i samog posla, pčelari taj postupak nerado rade ili mnogo češće ne rade. Budući da se bolest ne može sanirati bez uklanjanja izvora zaraze, nozemozu se ne može sanirati i na pojedinom pčelinjaku suzbiti bez prevješavanja. Neprovođenje prevješavanja i proizvodnja nozemoznih matica osnova su širenja i učestalosti nozemoze.

Nametničke bolesti mogu biti uzrokovane grinjama i u tu skupinu pripadaju :

Akaroza

Uzročnik živi i umnaža se u prvom paru dušnika pčela koji zrakom opskrbljuju letno mišićje. Za razvoj bolesti je potrebno dulje vrijeme nego što je životni vijek pčela

tijekom aktivnog razdoblja zbog toga se klinički znakovi bolesti uočavaju u zimskih pčela za proćisnih letova. Bolesna zajednica tijekom zime propada.

Grinja nakon što uđe u prvi par dušnika pčela polaže jaja iz koji se razvijaju nove grinje te za dva do tri mjeseca dušnici su ispunjeni generacijama grinja, razvojnim oblicima i izmetom. Izvor zaraze su invadirane žive i svježe uginule pčele. U košnici nema znakova bolesti već pred košnicom nalazimo uginule pčele koje su pokušale izletjeti na proćisni let ali zbog nedostatka zraka ugibaju.

Varoza

Varoza je nametnićka bolest pčela i pćelinjeg legla uzrokovana grinjama iz roda *Varroa*. Od ćetiriju vrsta grinja u rodu *Varroa* dugo se smatralo pogrešno da je *Varroa jacobsoni* nametnik medonosne pćele *A. mellifera*. No, istraživanjima je ustvrđeno da je to *V. destructor*. Źenke žive na odraslim pćelama i hrane se hemolimfom. Iz jaja, koja polažu u stanice s pćelinjim leglom, razvijaju se razvojni oblici koji sišući hemolimfu žive nametnićki na razvojnim oblicima pćele. Bolest je dugog tijeka. Budući da zahvaća pćele i pćelinje leglo, kada se razvije veliki broj grinja, pćelinja zajednica postupno slabi i propada.



Slika 77: Grinja na odrasloj pćeli



Slika 76: Grinja na pćeli u stadiju kukuljice

http://entnemdept.ufl.edu/creatures/misc/bees/varroa_mite.htm, 28.08.2017. <http://bkbees.com/index.php/2017/01/30/varroa-destructor-an-in-depth-introduction-to-the-honey-bees-most-dangerous-foe/>, 28.08.2017.

Poznata na indijskoj i azijskoj pčeli, a ne europskoj, od 50- tih godina prošlog stoljeća proširila se naglo svugdje po svijetu gdje ima europske pčele medarice (*A. mellifera*) i nanosi velike gospodarske štete.

Dijagnostičke pretrage radi otkrivanja varooze provode se sukladno Naredbi, a suzbijanje sukladno Pravilniku. Varooza je na OIE listi bolesti.

Ženka grinje *V. destructor* veličine je 1,00 - 1,77 x 1,50 -1,99 mm, vidljiva je golim okom. Tijelo ženke je ovalno, plosnato, pokriveno velikim leđnim hitinskim štitom, smeđecrvenkaste boje. Pokriveno je dlačicama i sitnim kukicama kojima se drži za tijelo pčele. Ženka ima četiri para kratkih, jakih nogu. Završavaju prianjalkama kojima se također drži za pčelu. Prvi par joj služi kao ticala, a njušni organi na njima za snalaženje u prostoru. Mužjaci su manji od ženki, okruglasti, sa slabim hitinskim štitom, bijelosive ili žućkaste boje. Nalazimo ih samo u pčelinjem leglu jer ne mogu sisati hemolimfu i nakon parenja ugibaju.



Slika 78: Ženka i mužjak *V. destructor*



Slika 79: Ženka *V. destructor*

http://dttools.org/id/mites/beemites/bmites_lifestages.php,28.08.2017., <http://teca.fao.org/read/8416,28.08.2017.>

Ženka u dobi od oko sedam dana počinje nesti jaja. Do nekoliko desetaka polaže u stanice saća s pčelinjim leglom, naročito trutovskim. Jaja su veličine 0,6 - 0,67 x 0,41 - 0,5 mm. *V. destructor* razmnožava se u stanicama saća u kojima se razvija pčelinje leglo. Nakon što ga pčele poklope, u poklopljenim stanicama, pri optimalnoj temperaturi, za 24 sata u jajetu se vidi ličinka. Daljnjim razvojem preobražava se u protonimfu koja izlazi iz jaja, siše hemolimfu pčelinjoj ličinki, preobražava se u deutonimfu i konačno u grinju koja doseže spolnu zrelost. Grinja *V. destructor* i svi razvojni oblici žive nametnički sišući hemolimfu pčelama i razvojnim oblicima pčele,

tj. pčelinjem leglu. Iz stanice grinje izlaze tek s mladom pčelom. Na pčeli se zavlači između donjih ljuščica zatka, probija intersegmentalnu membranu i siše hemolimfu. Životni vijek grinja ovisi o temperaturi i vlazi, pa može biti od nekoliko dana do više mjeseci. Ženke ljeti žive dva do tri mjeseca, zimi šest do osam mjeseci, a neke i do godinu dana

U pčelinjoj zajednici i na paši bolest se širi prijelazom grinja s pčele na pčelu. Među pčelinjim zajednicama najčešći prirodni način širenja je zalijetanjem i grabežom.

Pčelar bolest prenosi svim radovima na pčelinjaku kojima pčele i pčelinje leglo premješta iz bolesnih u zdrave pčelinje zajednice. Posebno je značajan prijenos bolesti prodajom matica kojom je došlo i do interkontinentalnog prijenosa bolesti.

Znakovi bolesti najčešće su očiti tek u jačem (završnom) stupnju invazije. U jakoj pčelinjoj zajednici invadiranoj malim brojem grinja pčelinje leglo se „normalno“ razvija. Deset do dvadeset nametnika na jednoj pčelinjoj ličinki uzrokuje promjene i uginuća. Napadnute pčelinje ličinke su nemirne i prije vremena se ispruže, ispužu iz stanica i padaju na podnicu. Izrazito napadnuto pčelinje leglo ugiba u različitim fazama razvoja. Na poklopcima su bjeličasta uleknuća i pukotine. Uginula pčelinja ličinka se raspada i mijenja boju od žute do smeđe, razvlači se u paučinaste niti, postaje mrvičasta, a osušena na dnu stanice može se vidjeti. Napadnute kukuljice gube do 20 % tjelesne mase, pa ako ne uginu, razvijene mlade pčele znatno su manje od onih iz zdravih pčelinjih zajednica. Promjene razvoja očituju se nepravilno razvijenim dijelovima tijela. Najčešće mlade pčele ne mogu izravnati krila. Zdrave pčele prepoznaju ih kao oštećene i izbacuju ih iz košnice, pa one pužu oko leta pred košnicom. Oštećeni trutovi nisu sposobni za parenje. Pri jakoj invaziji s više grinja na pojedinoj pčeli, pčele izlaze iz košnice, uznemireno hodaju, vrte se na mjestu, pokušavaju poletjeti, skinuti grinje s tijela, padaju na tlo ispred košnice i ugibaju. Kada je u pčelinjoj zajednici veliki broj grinja *V. destructor*, pčele u obliku slabog roja napuštaju leglo i košnicu, pa pčelinja zajednica propada.

Najvažnije je rano otkrivanje bolesti, a najsigurnije je potvrđivanje grinja dijagnostičkim tretiranjem pčelinje zajednice uz uporabu podloška na podnicu sukladno Naredbi. Pregledom podloška ili strugotina s podnice, s obzirom na veličinu grinje, svatko tko dobro vidi, može je vidjeti i prepoznati pa nije potrebno slati

materijal na laboratorijske pretrage. No, ako se šalju pčele treba slati žive u zatvorenoj staklenoj bočici, plastičnoj vrećici i sl. Varooza se može dijagnosticirati i na uzorcima (trutovskog) pčelinjeg legla otvaranjem poklopljenih stanica.

Za suzbijanje varooze, kada je s indijske i azijske pčele prešla na europsku medonosnu pčelu i proširila se po svijetu, korišteni su različiti i brojni postupci i lijekovi. Danas se zna da se varooza može suzbijati, ili točnije bolest držati pod kontrolom biološkim postupcima suzbijanja i/ili uporabom kemijskih tvari. Jedno je sigurno, a to je, da se u ekološkoj proizvodnji meda i drugih pčelinjih proizvoda mogu koristiti samo biološki postupci suzbijanja uz najviše jednom godišnje, zimi, tretiranje dozvoljenim i preporučenim kemijskim tvarima.

Najčešća biološka metoda jest *izrezivanje trutovskog legla*, a učinkovitije je postavljanje okvira građevnjaka na kojima matica zaleže trutovsko leglo. Nakon što ga pčele poklope, iz košnice se vade okviri sa saćem, izreže trutovsko leglo, okviri se vrata u košnicu, a izrezano saće pretopi u vosak. Ponavljanjem ovog postupka uništava se znatan broj grinja, pa je vrlo uspješan način suzbijanja varooze i nužno ga je provoditi. U proljeće se može žrtvovati radiličko leglo, ali treba raditi oprezno da se pčelinja zajednica ne oslabi toliko da propadne. Maticu treba ograničiti na jedan okvir koji zaleže. Kad je prvo leglo poklopljeno, matica se prebaci na drugi ograničeni okvir. Prije negoli se izvali prva mlada pčela, okvir s leglom treba izvaditi i spaliti. Postupak treba ponavljati s još nekoliko drugih okvira, ovisno o jačini pčelinje zajednice, dok stare grinje koje su preživjele zimu ne budu uništene.

Preporuča se tijekom godine nekoliko oblika tretiranja:

- Proljetno tretiranje– izrezivanje trutovskog legla i postavljanje okvira građevnjaka
- Ljetno- primjena dimnih ili kontaktnih veterinarsko medicinskih preparata
- Zimsko- ukapavanje perizina ili oksalne kiseline

Kemijske tvari i lijekovi za suzbijanje varooze različiti su i brojni. Svi moraju biti otrovni za grinje koje žive u pčelinjoj zajednici. Budući da su i grinje i pčele (kukci) podjednako osjetljive na tvari koje bi trebale biti otrovne samo za grinje, dozirati treba izrazito pažljivo. Osim toga *V. destructor* brzo stječe otpornost prema češće upotrebljenim lijekovima. Zato suzbijanje varooze, pa i kemijskim tvarima može biti uspješno samo ako se: lijekove planski upotrebljuje, tijekom liječenja provjerava

učinkovitost lijeka, suzbijanje istodobno provodi na svim pčelinjacima nekog zemljopisnog područja dobro odabranim lijekom i pravilnom primjenom u suradnji i po preporukama veterinarske službe. Od brojnih sredstava za liječenje varooze u RH dozvoljena je uporaba samo registriranih lijekova koji su na popisu gotovih lijekova za uporabu u veterini. Uporaba svih ostalih kao i alternativnih pripravaka na osobnu je odgovornost onoga tko ih preporučuje i upotrebljuje. Štoviše, primjena neregistriranih lijekova može biti štetna za pčele i pčelinju zajednicu i uzrokovati uginuća, bilo zbog povoljnog djelovanja na grinje s neželjenim štetnim učinkom na pčele, bilo zbog nedjelotvornosti pripravka i nekontroliranog širenja varooze i posljedičnih uginuća pčela. Nedjelotvornost liječenja uporabom neregistriranih odnosno nedozvoljenih pripravaka može imati za posljedicu prekršajnu odgovornost posjednika sukladno zakonu.

Konačno, upotrebljujući različite kemijske pripravke, pa i dozvoljene, za liječenje svih bolesti, a posebice varooze, uvijek valja imati na umu da nema lijeka kojim se liječe pčele, a da ga one ne odlože u med ili ugrade u druge pčelinje proizvode.

Tropileloza

Tropileloza je nametnička bolest pčelinjeg legla uzrokovana grinjama iz roda *Tropilaelaps*. Grinje se hrane hemolimfom pčelinjih ličinki i kukuljica i uzrokuju oštećenja, uginuće pčela i propadanje pčelinjih zajednica. Bolest je prisutna u državama Dalekog Istoka i jugoistočne Azije. Dijagnostičke pretrage radi otkrivanja tropileloze provode se sukladno Naredbi, a suzbijanje i iskorjenjivanje predviđeno je Pravilnikom. Tropileloza je na OIE listi bolesti, odnosno na listi svjetske organizacije za zaštitu zdravlja životinja.

Od četiriju vrsta grinja roda *Tropilaelaps* svaka je usko vezana uz specifične velike indijske medonosne pčele u Aziji. Dvije vrste: *T. clareae* i *T. mercedesae* su nametnici na europskoj medonosnoj pčeli *A. mellifera*, a pretpostavlja se da *T. koenigerum* i *T. thaii* nisu opasne za nju. Svaku se može identificirati molekularnim i morfološkim metodama. Ženke roda *Tropilaelaps* polažu jedno do četiri jajeta u stanice s pčelinjim leglom, naročito trutovskim, neposredno prije poklapanja stanica. Ako ne polože jaja gravidne ženke za dva dana ugibaju. Invadiranost trutovskog legla

može biti i 100 %. Razvoj grinja traje oko tjedan dana. Stanicu napuštaju zajedno s pčelom i šire se po košnici tražeći novog domaćina.

Izvor invazije i prijenos grinja moguć je samo s pčelinjeg legla na pčelinje leglo ako ga ima u pčelinjoj zajednici, pa se i bolest širi samo pčelinjim leglom. Ono je nepravilno raspoređeno s rupicama na poklopcima. Pčele otvaraju stanice s napadnutim leglom i uklanjaju ličinke. Izašle grinje vrlo brzo se kreću po saću. Invazija uzrokuje ugibanje više od 50 % ličinaka. Ako se razvijaju, pčele imaju izobličeni zadak, izobličena krila ili su bez nogu. Uzročnici preživljavaju na pčelama vrlo kratko (1 do 2 dana) jer *Tropilaelaps* sp. ne mogu probiti kutikulu (kožicu) pčele i sisati hemolimfu. Zato hranu uzimaju pčelama iz usta. Grinje roda *Tropilaelaps* ne mogu preživjeti bez pčelinjeg legla dulje od jednog ili dva dana. U područjima s kontinentalnom klimom u pčelinjim zajednicama zimi nema legla. To je vjerojatan razlog da se bolest nije proširila u klimatskom i zemljopisnom području RH. Tropileloza je opasna za pčelinje zajednice u područjima tropske i suptropske klime, posebno zbog agresivnosti i širenja bolesti mnogo bržeg od širenja varooze.

U državama u kojima se bolest pojavljuje, dijagnoza se ustanovljuje na osnovi kliničkog pregleda i mikroskopskim, ili pod lupom, nalazom grinja *Tropilaelaps* sp.

Liječenje se u državama u kojima se bolest pojavljuje provodi različitim ljekovitim pripravcima, a oni koji djeluju na *V. destructor* (akaricidi) uništavaju i *Tropilaelaps* sp.



Slika 80: Uzročnik tropileloze

<http://www.padii.gov.au/pests-and-diseases/pest/main/136501/13099> 28.08.2017., <https://en.wikipedia.org/wiki/Tropilaelaps> 28.08.2017.

Nametničkim bolestima priada i bolest uzrokovan kornjašem:

Etinoza

Etinoza je nametnička bolest medonosnih pčela uzrokovana kornjašem *Aethina tumidae*. Odrasli kornjaši kao i ličinke hrane se leglom medonosne pčele, medom i peludom te uzrokuju uginuće pčelinjeg legla, fermentaciju meda i razgradnju voska (saća) te često uzrokuju propadanje pčelinjih zajednica. Veliki problem su u prostorijama za vrcanje gdje skladišteni okviri sa saćem, med i vosak koji mogu biti hrana i mjesto razmnožavanja kornjaša. Kornjaš *A. tumida* prirodno je živio u saharskom dijelu Afrike. Proširio se u SAD, Egipat i Australiju, a unesen je i u Kanadu. Ličinke i jaja potvrđene su i u kavezima s uvezenim pčelinjim maticama u Portugalu.



Slika 82: *A. tumidae*



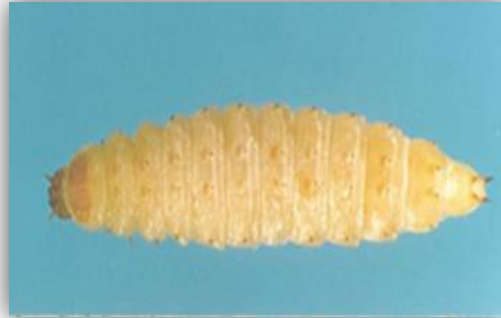
Slika 81: Jaja *A. tumidae*

<http://www.pcelarstvo.hr/index.php/vijesti/novosti/254-aethina-tumida-pronadana-u-italiji> 28.08.2017., http://entnemdept.ufl.edu/creatures/misc/bees/small_hive_beetle.htm 28.08.2017.

U izvornom okruženju uzrokovao je beznačajnu bolest, a razmnožavao se uspješnije u slabim pčelinjim zajednicama izloženim stresu. Nakon što se proširio iz Afrike, u drugim krajevima uzrokuje brojno propadanje pčelinjih zajednica, a razlozi različitog utjecaja još nisu poznati.

Razvoj *A. tumida* traje 3 do 12 tjedana, ovisno o temperaturi i količini hrane. Ženke mogu preživjeti dulje od 6 mjeseci, a za životnog vijeka jedna ženka može snesti oko 1000 jaja. Kornjaš je tamnosmeđe boje, mužjaci su veličine oko 5 x 3 mm, a ženke su malo dulje. Ženke koje invadiraju pčelinju zajednicu (više od 1000 odraslih *A. tumida* može biti u zajednici) nesu nekoliko jaja u tipičnim nakupinama u malim pukotinama, u stanicama ili u poklopljenom leglu.

Jaja su bijele boje, oblika poput graha i veličine oko 2/3 veličine jajeta pčele. Za jedan do šest dana izvale se ličinke koje se, slično odraslama, hrane peludom, medom i pčelinjim ličinkama. Razvoj ličinka traje 8 do 29 dana, ovisno o količini hrane i temperaturi. Ličinke su bjelkaste boje, prekrivene slojem (ljepljive) sluzi, dužine oko 1,2 cm.



Slika 83: Ličinka *A. tumidae*

<http://www.pcela.hr/forum/viewtopic.php?f=70&t=9787>, 28.08.2017.

Imaju tri para nogu i posebno karakteristične dorzalne šiljke. Tijekom invazije ličinkama u pčelinjoj zajednici karakterističan je miris na trule naranče. Razvijene ličinke izlaze iz košnice da bi u tlu obično blizu košnice prešle u stadij kukuljice. Kukuljice su veličine oko 5 x 3 mm. Razvoj kukuljice traje 2 do 12 tjedana ovisno o temperaturi i sastavu tla. Ličinke i kukuljice mogu se u malim populacijama naći 1 do 2 cm duboko u tlu, obično blizu košnica (manje od 180 cm). Nastali odrasli oblici izlaze iz tla i aktivno lete na velike udaljenosti (više od 10 km) do nove pčelinje zajednice, kako bi time završili životni ciklus.

Uzročnik se širi aktivnim letom, selećim pčelarenjem ili transportom invadiranih pčelinjih proizvoda. Kornjaš aktivno invadira pčelinje zajednice leteći na velike udaljenosti. Razvojni oblici, jaja i ličinke, mogu se prenositi svime s invadiranog pčelinjaka uključujući pčelinje proizvode, kao i priborom, košnicama, zemljom (tlom) itd. Vidljivi su brojni kornjaši koji se brzo kreću po košnici, a jaja i ličinke toliko su brojni i agresivni da se pčele među njima jedva vide.

Invazija se može potvrditi neizravno uništenjem pčelinje zajednice i izravno stalnim ciljanim pregledima pčelinjih zajednica na prisuće jaja, ličinka i kornjaša *A. tumida*. Rana dijagnoza postavlja se nalazom kornjaša na donjoj strani daske ispod košnice ili skrivene u saću u košnici. Tijekom inspekcije (pregleda košnice) odrasli izbjegavaju (sunčevu) svjetlost, skrivaju se i vrlo brzo kreću pod poklopcem u kutove košnice.

Pregled košnice (pčelinje zajednice) počinje skidanjem krova. Okrenutog, gornjom stranom stavi ga se na tlo blizu košnice. Sanduke košnice (američke nastavljake), tj. gornje i donje plodište (ako je košnica s dva plodišta) treba skinuti i staviti nekoliko minuta na preokrenuti krov, te pokriti pokrovnom daskom. Nakon nekoliko minuta maknu se sanduci i pogleda skriva li unutrašnjost krova uzročnika. Zatim treba pregledati jedan po jedan okvir sa saćem i utvrditi da li nalazimo bilo koji od razvojnih stadija. Pri tome, za hladnog vremena odrasli kornjaši ostaju blizu ili između pčela u zimskom klupku, a za toplijeg razdoblja *A. tumida* se može naći na donjim daskama ili na okvirima sa saćem.

Da bi se ustvrdila *A. tumida*, na donju dasku (podnicu) treba staviti komad kartona veličine 15 x 15 cm hrapavom stranom okrenut prema dolje i ostaviti u košnici tri ili više dana, te pregledati da li nalazimo odrasle oblike ili/i ličinke. Da bi se lakše vidjelo kornjaše može ih se uništiti akaricidima. Pažljivo treba pregledati i sve dijelove do kojih pčele nisu mogle doći.

Suzbijanje kornjaša *A. tumida* i ličinaka provodi se u košnici i izvan nje uključujući i uporabu akaricida i insekticida. U državama u kojima je potvrđena invazija kornjašem *A. tumida* kontrola bolesti usmjerena je na uporabu kemijskih tvari, akaricida i insekticida koji ne smiju biti toksični za pčele. Insekticidi se također primjenjuju za vanjsko tretiranje tla oko košnica. Uporaba i primjena alternativnih preparata u kontroli *A. tumida* još se istražuje.



Slika 84: Ličinke *A. tumide* na leglu

<http://www.alexanderwild.com/Insects/Stories/Honey-Bees/i-CTmMDs>, 28.08.2017.

Nezarazne bolesti

su uzrokovane abiotkim činiocima i tu pripadaju sljedeća stanja:

Prehlađeno leglo

je posljedica nedovoljno grijanog legla i nedovoljne prehrane. Uginule ličinke poprimaju smeđu boju.

Pregrijano leglo

Nastaje zbog porasta temperature u plodištu, najčešće pri zatvaranju i seljenju. Pčele pojačano zuje i ugibaju

Začep crijeva peludom (svibanjska bolest)

javlja se kad pčele uzimaju veću količinu peludi , a nedovoljno vode. Obvezno je postavljanje pojilica.

Bolest šumske paše

Stanje koje etiološki može pripadati i virusnim bolestima odnosno paralizama. Javlja se kad pčele uzimaju veće količine slatkih tvari uz nedostatak peludi, a simptom je gubitak dlačica. Potrebno je postaviti pčelinjak uz rub šume i prihranjivati zamjenama za pelud.

Bolest pčelinjih matica

je stanje kada matice ne polažu jaja zbog začepa jajovoda ili spolnog otvora

Otrovanja

Najčešći uzroci otrovanja su akaricidi primjerice kod liječenja varooze nepravilnom dozom ili uporabom nelegalnih ili neregistriranih lijekova. Pčele se također mogu otrovati medljikom koja nije lako probavljiva te nektarom biljke mrazovac. Pelud nekih biljaka sadrži alkaloidne što može biti izvor otrovanja, kao i kuhinjska sol, štetne tvari iz onečišćenog okoliša, pesticidi kao i namjerna otrovanja različitim sredstvima. Pčele su nemirne, agresivne, međusobno se napadaju, povraćaju , grče se i ugibaju.

Štetočine pčela

su organizmi koji napadaju pčelinju zajednicu nanoseći joj štetu te ona slabi ili biva potpuno uništena. To su:

- voskov moljac i peludni moljac
- pčelinja uš

- miševi
- medvjed
- mravi
- ostali neprijatelji – ose, stršljenovi, leptir-mrtvačka glava, ptice
- čovjek

Tablica za ponavljanje najvažnijih pčelinjih bolesti

AMERIČKA GNJILOĆA MEDONOSNE PČELE	NOZEMOZA	VAROOZA	ETINOZA	TROPILELOZA
bakterijska bolest	nametnička bolest	nametnička bolest	nametnička bolest	nametnička bolest
Paenibacillus larvae	Nosema apis	Varooa destruktor	Aetina thumidae	Tropilelaps clareae
-šapičasta bakterija -tvori spore	-mikrosporidija -tvori spore	-grinja	- kornjaš	- grinja
zarazna bolest poklopljenog i nepoklopljenog legla	odrasle pčele	-ženke parazitiraju na odraslim pčelama, mužjaci i svi razvojni oblici na leglu -hrane se hemolimfom	-odrasli se hrane leglom, peludom i medom - razaraju	Grinje se hrane hemolimfom pčelinjih ličinki i kukuljica (odrasle ne mogu probiti kutikulu- na pčeli ugibaju za 1-2 dana
ličinka ugiba i pretvara se u smeđu tvar koja se rasteže u tanku nit	parazitira u epitelnim stanicama srednjeg crijeva i izaziva probavne smetnje	10-20 nametnika na jednoj pčelinjoj ličinki uzrokuje promjene i uginuća	uzrokuju uginuće pčelinjeg legla , fermentaciju meda	-uzrokuje oštećenja , uginuće pčela i propadanje pčelinje zajednice
Pčele hraniteljice medom i peludom prenose sporu u primljive ličinke u dobi do 56 sati	Hranom spora ulazi – u srednje crijevo – proklja – vegetativni oblik – ulazi u epitelnu stanicu – umnaža se – sporulira – ulazi ponovo u epitelnu stanicu ili izmetom izlazi van	Ženka polaže jaja u stanice saća s pčelinjim leglom -za 24 sata nakon polaganja u poklopljenim stanicama saća – razvije se ličinka – preobražava se u protonimfu izlazi iz jajte i siše hemolimfu – nastaje deutonimfa pa grinja	- razvoj 3-12 tjedana -ženka polaže jaja (2/3 veličine pčelinjeg jajeta)u nakupinama u stanicama saća ili u poklopljenom leglu -za 1- 6 dana -razvije se ličinka bijela , prekrivena ljepljivom sluzi -razvoj ličinke – 8-29 dana- izlazi iz košnice – ulazi u tlo –kukuljica –razvoj 2-12 tjedana – izlaze iz tla odrasli i aktivno lete	-ženka polaže- 1-4 jaja – u stanice s pčelinjim leglom – naročito trutovskim – neposredno prije poklapanja stanica -ako ne položi jaja za dva dana ugiba -za 1 tjedan izlazi grinja i širi se po košnici – uzokuju ugibanje 50% lič. -na pčeli grinja živi 1-2 dana jer ne može probiti kutikulu-krađe pčeli hranu s usta
širi se –zagađenim rukama , priborom, razrojavanjem, grabež, nametnici, prihranom zagađenom hranom	Izvor zaraze- tekuće i slatke izmetine nozemoznih pčela	-prijenos grinje s pčele na pčelu, zalijetanjem, grabež, premještanjem, prodajom matica	odrasli aktivno invadiraju pč. zajednicu, jaja i ličinke prenose se svime s invadiranog pčelinjaka- pribor, košnicama, zemljom, pčelinjim proizvodima	-prijenos grinje
-ugiba samo leglo (odrasle pčele-ne) -leglo je nepravilno raspoređeno, poklopci su naborani , udubljenii vlažni s tamnim mrljama -nakon 60 dana sušenjem se ličinka pretvara u ljuskicu i stanica izgleda kao da je prazna	- ugibaju u priroditeško se primjećuje -vidljivo kad oboli veći br. pčela. u zajednici-povećan zadak, trepere na letu, izmetom zagađeno saće i košnica	-grinje su vidljive golim okom -10-20 grinja na jednoj pčelinjoj ličinki uzrokuje promjene i uginuća -na poklopcima bjeličasta uleknuća i pukotine -uginula lič.-žuta do smeđa, razvlači se u paučinaste niti, mrvičasta	-brojni kornjaši -brojna jaja i ličinke (pčele se jedva vide) -miris na trule naranče	-leglo je nepravilno raspoređeno s rupicama na poklopcima jer pčele otvaraju stanice i uklanjaju ličinke -grinje se brzo kreću po saću -ugiba 50% ličinaka - ako se razviju izobličen im je zadak, krila, bez nogu
Dg: nalaz spora	Dg: nalaz spora	Dijagnostičko tretiranje uz podložak – nalaz grinja	neizravno – uništene zajednica izravno - nalaz jaja ličinki i odraslih kornjaša	Nalaz grinja kliničkim pregledom, lupom ili mikroskopom

<p>mat. za pretragu saće – 10x10cm u zrakopropusnoj ambalaži – pretražujemo spore u obojanom preparatu(po Ziehl-Neelsenu) med, vosak, odrasle pčele, zimski ostaci na podnici</p>	<p>mat. za pretragu 30-60 komada pčela zimski gubici</p>	<p>-uzročnik vidljiv golim okom , na podnici, naročito nakon tretmana akaricidom -ako se šalju pčele – u zatvorenoj staklenoj ambalaži</p>	<p>- okrenute sanduke poklopimo i pregledavamo nakon nekoliko minuta</p>	
<p>Suzbijanje- 1.Stamping out metodom</p> <p>2.PRETRESANJE -u jakoj zajednici- na koja ima pod leglom 5 okvira od 7 pokrivenih pčelama -navečer, na kartonu, s gumenim rukavicama (koje se kasnije spale) pčele se pretresu u sanduk s ventilacijskom rešetkom i ostavi ih se stajati tri dana u tamnoj prostoriji dok probave zaraženi med potom ih se vraća u dezinficiranu košnicu -stare okvire i leglo se spaljuje, a saće bez legla dezinficira</p>	<p>-izmjena saća -pravilno uzimljanje sa lako probavljivom hranom - higijenske pojilice - izmjena matica</p>	<p>-držati pod kontrolom biološkim postupcima i uporabom kemijskih veterinarsko medicinskih pripravaka -biološki postupak – Postavljanje okvira građevnjaka i izrezivannje trutovskog legla</p>	<p>-akaricidi i insekticidi</p>	<p>-akaricidi i insekticidi</p>
<p>Dezinfekcija: opaljivanjem sve što podnosi plamen ili kuhanjem najmanje 15 min, vrelom lužinom ili pretapanje voska na 120°C.</p>	<p>Dezinfekcija: -60°C – kuhanje kroz 10 mn. -vosak -49°C kroz 24 sata -pare octene kiseline (dužina ovisi o koncentraciji) Biološki postupak: PREVJEŠAVANJE: -u plodište dezinficirane košnice – stavlja se matica odjeljena rešetkom od medišta u koje se stavljaju okviri s leglom na 21 dan uz primjenu dezinficijensa K ili KJ - kad se razviju pčele okviri iz medišta se vade i dezinficiraju</p>		<p>-uzročnik je prirodno živio na saharском dijelu Afrike uzrokujući blagu bolest u zajednicama izloženim stresu -širenjem po svijetu uzrokuje velike gubitke još nije poznato zašto</p>	<p>-opasna za pčelinje zajednice u područjima tropske i suptropske klime</p>

Literatura:

TEMELJI SUVREMENOG PČELARENJA, Sulimanović Đuro, Ljerka Zeba, Josip Marković PIP, 1993, Zagreb

POČECI USPJEŠNOG PČELARENJA, Sulimanović Đuro, Ljerka Zeba, Josip Marković PIP, 1993, Zagreb

PČELARSTVO, Belčić, Katalinić, Loc, Lončarević, Peradin, Sulimanović, Šimić, Tomašec, Nakladni zavod Znanje, 1990, Zagreb

PČELARSTVO, David Cramp, Leo comerce, 2012, Zagreb

PRIRUČNIK DOBRA VETERINARSKA PRAKSA U PČELINJAKU, Tomljanovića, Zlatko, Tlak Gajger, Ivana, Santrač Violeta, 2012, Bayer, Zagreb

PČELARSTVO, interna skripta, Kezić, Bubalo. Dražić, Grgić, Barišić, Jakopović, Krakar, Palčić-Jakopović, Ševar, Tretinjak, 2012.

VETERINARSKI PRIRUČNIK, Urednik/ci: Vlasta Herak-Perković, Željko Grabarević, Josip Kos, 2012, Medicinska naklada

BIOLOGIJA PČELA, Ivo Tomašec, Nakladni Zavod Hrvatske, 1949

ETINOZA, Ivana Tlak Gajger, <http://veterina.com.hr/?p=42138>, 28.08.2017.

<https://repozitorij.pfos.hr/islandora/object/pfos%3A1192/datastream/PDF/view>

http://zipcodezoo.com/index.php/File:Apis_mellifera_carnica_6.jpg, 28.08.2017.,

<http://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/559#/details>

https://issuu.com/brankoni/docs/pcelarstvo_1/218, 28.08.2017.

<https://vlada.gov.hr/UserDocsImages//Sjednice/Arhiva//125.%20-%2028.pdf>

<http://www.pcelinjak.com/tomljanovic6.htm>

https://issuu.com/zoisandzak/docs/3._pcelarstvo-anatomija