



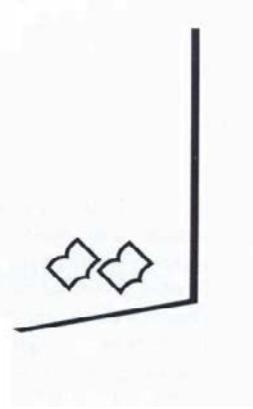
УНИВЕРЗИТЕТУ НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

BOLESTI PČELA



dr. Nada Plavša
dr. Ivan Pavlović





BOLESTI PČELA

**Dr Nada Plavša,
Dr Ivan Pavlović**



UNIVERZITET U NOVOM SADU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET

NOVI SAD, 2017.

EDICIJA OSNOVNI UDŽBENIK

Osnivač i izdavač edicije

*Poljoprivredni fakultet, Novi Sad,
Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad*

**Godina osnivanja
1954.**

Glavni i odgovorni urednik edicije

*Dr Nedeljko Tica, redovni profesor
Dekan Poljoprivrednog fakulteta*

Članovi komisije za izdavačku delatnost

Dr Ljiljana Nešić, vanredni profesor – predsednik

Dr Branislav Vlahović, redovni profesor – član

Dr Milica Rajić, redovni profesor – član

Dr Nada Plavša, vanredni profesor – član

CIP - Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске, Нови Сад

638.154

ПЛАВША, Нада

Bolesti пчела / Plavša Nada, Pavlović Ivan. - Novi Sad :
Poljoprivredni fakultet, 2018 (Beograd : Donat graf). - 132 str. ; 24
cm

Tiraž 20. - Bibliografija.

ISBN 978-86-7520-412-1

1. Павловић, Иван [автор]

а) Пчеле - Болести

COBISS.SR-ID 320812551

Autori

Profesor dr Nada Plavša, PhD, MSc, DVM
Departman za veterinarsku medicinu Poljoprivredni fakultet Novi Sad

Dr sci Ivan Pavlović,
Akademik AVM, expert EFSA i WHO, PhD, MSc, DVM naučni savetnik
Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd

Glavni i odgovorni urednik

Dr Nedeljko Tica, redovni profesor
Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu

Urednik

Profesor dr Nada Plavša

Tehnički urednik

akademik Dr sci Ivan Pavlović

Kompjuterska obrada

diplomirani informatičar Časlav Pavlović

Recezenti:

Prof dr Ivana Tlak Gajger, vanredni profesor, Veterinarski fakultet Zagreb
Prof dr Dragan Rogan, redovni profesor, Departman za Veterinarsku medicinu,
Poljoprivredni fakultet Novi Sad,

Izdavač:

Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad
Zabranjeno preštampavanje i fotokopiranje. Sva prava zadržava izdavač

Štampa:

Donat Graf, Beograd

Štampanje odobrila

Komisija za izdavačku delatnost, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

Tiraž

20 komada

***Odlukom Nastavno-naučnog veća Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu
broj 1317/10 od 07.12.2017. godine
rukopis je odobren za izdavanje kao osnovni udžbenik.***

SADRŽAJ

	PREDGOVOR	1
A	BIOLOGIJA I GAJENJE /Apitehnika/	3
	MEDONOSNE PČELE	
1.1.	OSNOVA BIOLOGIJE MEDONOSNE PČELE	3
1.1.1.	Kranjska, siva ili domaća karnika	5
1.1.2.	Italijanska žuta pčela	6
1.1.3.	Tamna evropska pčela	6
1.1.4.	Kavkaska pčela	7
1.2.	ANATOMIJA PČELA	7
1.2.1.	Čulo vida	8
1.2.2.	Olfaktorni organi	9
1.2.3.	Organi za kretanje	9
1.2.4.	Krila pčela	10
1.2.5.	Sistem organa za probavu	11
1.2.6.	Krvni sistem	12
1.2.7.	Sistem organa za disanje	12
1.2.8.	Žlezde medonosne pčele	13
1.2.8.1.	Prednja čeljusna žlezda	13
1.2.8.2	Mlečna žlezda	13
1.2.8.3	Slinovnica ili pljuvačna žlezda	14
1.2.8.4	Žlezde za lučenje voska	14
1.2.8.5.	Žaočna žlezda	14
1.3.	PČELINJA ZAJEDNICA	15
1.3.1.	Matica	16
1.3.2.	Trutovi	18
1.3.3.	Radilice	18
1.3.4.	Podela rada u pčelinjoj zajednici	19
1.4.	REPRODUKCIJA PČELA	23
1.4.1.	Reprodukacija na individualnom nivou	23
1.4.2.	Reprodukacija na nivou društva	25
1.5.	GAJENJE PČELA/Apitehnika/	27
1.5.1.	Pčelinjak	27
1.5.2.	Lokacija pčelinjaka	28
1.5.3.	Registracija pčelinjaka	30
1.5.4.	Košnice i pčelarski pribor	31
1.5.5.	Objekti na pčelinjaku	33
1.5.6.	Prolećni pregledi pčelinjeg društva	34
1.5.7.	Selidba na pašu	37
1.5.8.	Pregled pčelinjih društava u medonosnoj paši	38
1.5.9.	Oduzimanje i centrifugiranje meda	38
1.5.10.	Postupak sa pčelinjim društvima nakon bagremove paše	39
1.5.11.	Postupak pripreme pčelinjih društava za zimovanje	40
1.5.12.	Zimovanje pčela	41

B	BOLESTI PČELA	42
1.1.	Praćenje i otkrivanje bolesti pčela	42
1.2.	Obuka pčelara i zaposlenih u pčelarskoj proizvodnji u otkrivanju bolesti	44
1.3.	Materijal za laboratorijsko ispitivanje – pakovanje i slanje	45
2.	VIRUSNE BOLESTI	47
2.1.	Mešinasto leglo	47
2.2.	Paraliza pčela	49
2.2.1.	Akutna paraliza pčela	49
2.2.2.	Hronična paraliza pčela	50
2.3.	Virus deformisanih krila	51
2.4.	Virus crnih matičnjaka	53
2.5.	Kašmirski virus pčela	53
2.6.	Pčelinji virus duginih boja	54
2.7.	Bolest oblačastih krila	55
2.8.	Pčelinji virus X	56
2.9.	Pčelinji virus Y	56
2.10.	Filamentozni virus pčela (F virus)	56
2.11.	Egipatski pčelinji virus	57
2.12.	Pčelinji virus Arkanzasa	57
2.13.	Izraelski virus akutne paralize	57
2.14	Kakugo virus	60
2.15.	Varoa destruktor virus-1	60
2.16.	Virus spore paralize pčela	60
3.	BAKTERIJSKE BOLESTI	61
3.1.	Američka kuga legla	61
3.2.	Evropska kuga legla	67
3.3.	Majska bolest	70
3.4.	Septikemija pčela	71
3.5.	Paratifus pčela	72
3.6.	Kiselo leglo	73
4.	GLJIVIČNE BOLESTI	74
4.1.	Nozemoza	74
4.2.	Krečno leglo	78
4.3.	Kameno leglo	80
5.	PARAZITSKE BOLESTI	82
5.1.	Varoza pčela	82
5.2.	Akaroza	89
5.3.	Tropileloza	92
5.4.	Etinoza	95
5.5.	Amebna bolest	97
5.6.	Gregarine	100
5.7.	Brauloza (pčelinja vaš)	100
5.8.	Senotenijaza	103

5.9.	Azijski stršljen	105
6	BOLESTI NESPECIFIČNE ETIOLOGIJE	106
6.1.	Dizenterija	106
6.2.	Prehladeno leglo	107
6.3.	Pregrejano leglo	108
6.4.	Bolest šumske paše	109
6.5.	Masovno nestajanje pčela (<i>Colony Colaps Disorder</i>)	109
7.	BOLESTI I MANE MATICA	111
7.1.	Melanoza	111
7.2.	Crna bolest jaja	111
7.3.	Melanoza H	111
7.4.	Melanoza B	112
7.5.	Nošenje nedozrelih jaja	112
7.6.	Neoplodena jaja	112
7.7.	Opstrukcija jajovoda / ovidukta semenim ćelijama	112
7.8.	Opstrukcija genitalnih puteva ekskrementima, konkramentima i tumorima	113
7.9.	Katalepsija	113
7.10.	Anomalije matice	113
8.	TROVANJE PČELA	114
9.	LITERATURA	116
10.	Biografija autora	123

Predgovor

Na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu na Departmanu za Veterinarsku Medicinu u okviru integrisanih studija izučavaju se **Bolesti pčela**, a po novom programu akreditacije u 2. godini u ponudi je i izborni predmet **Nega i gajenje pčela** kroz koji se studenti Veterinarske medicine, budući veterinari na terenu, u laboratorijama i dr., uvode u jednu veoma značajnu problematiku očuvanja, unapređenja i zaštite pčele - insekta koji je izuzetno važan u oprašivanju i proizvodnji pčelinjih proizvoda. Upravo stoga ovaj udžbenik je zamišljen i koncipiran da pruži osnovna znanja iz biologije, apitehnike i patologije pčelinje zajednice.

Bolesti pčela u mnogo čemu se razlikuju od bolesti ljudi i domaćih životinja. To je prvenstveno iz razloga što pčele žive u biološki veoma složenoj zajednici. Pčela kao jedinka ne može živeti sama, već je za njen opstanak neophodan kompletan sastav (jedana matica, nekoliko desetina hiljada radilica i nekoliko stotina trutova). Samo potpuno zdrava pčelinja zajednica može odgovarati zahtevima modernog intenzivnog selećeg pčelarstva. Upravo savremeni način pčelarenja pogoduje širenju bolesti pčelinjeg legla jer pčelar manipulišući ramovima sa saćem prenosi uzročnike bolesti iz jedne košnice u drugu. Za to je neophodno da veterinari budu uključeni u redovne pregledе pčelinjih zajednica, a za to im je potrebno osnovno znanje o biologiji pčela, apitehnici i bolestima pčela.

Postoji veliki broj parazita, bakterija, gljivica i virusa, koji napadaju pčelinje zajednice svuda u svetu. Ove bolesti medonosnih pčela (*Apis mellifera L.*) nanose svake godine velike gubitke pčelarstvu. Usled njih količina proizvedenog meda i drugih pčelinjih proizvoda se smanjuje, ali isto tako dolazi do slabijeg oprašivanja biljaka jer su pčele gravni prenosnici polena i šteta se samo još više povećava. Proizvodi pčela med, propolis, matična mleč i drugi su istovremeno hrana i lek, a nezaobilazni su i u apiterapiji.

U cilju očuvanja zdravlja pčelinjih društava i povećanja prinosa meda, polena, mleča i propolisa, kao jedino rešenje se nameće redovna zdravstvena kontrola pčelinjaka, poštovanje zakonske regulative i striktna primena svih apitehničkih mera. Ovaj materijal će upotpuniti osnovno znanje iz pčelarske problematike, naročito kod zasnivanja pčelarske proizvodnje, gajenja medonosne pčele i dobijanja bezbednih pčelinjih proizvoda i zato će udžbenik Bolesti pčela poslužiti i pčelarima.

Savladavanjem predviđenog gradiva prema nastavnom planu, studenti bi trebalo da znaju kako da postave sumnju na obolenje ili kada se obolenje pojavi, kako uzeti uzorak i šta konkretno uzeti za pregled, kome i gde poslati uzorak radi postavljanja tačne dijagnoze. Posle postavljene dijagnoze, kako lečiti i na šta obratiti posebnu pažnju kod lečenja pčelinjih zajednica (posebno na problem rezistencije i rezidua).

Svi nabrojani elementi biće od pomoći i pčelarima kod redovne zdravstvene kontrole svojih društava uz pomoć stručnih veterinarskih službi.

Autori

A. BIOLOGIJA I GAJENJE /Apitehnika/ MEDONOSNE PČELA

1.1 OSNOVA BIOLOGIJE MEDONOSNE PČELE

Medonosna pčela (*Apis mellifera L.*) je kroz svoju dugu istoriju postojanja pobudivala pažnju čoveka svojim dragocenim proizvodima i nezamenljivim opršivanjem biljnog sveta. Ne postoje pouzdani dokazi o tome kada su se na Zemlji pojavile pčele. Smatra se da je pradomovina medonosne pčele Indija, a prvi dokazi organizovanog gajenja pčela datiraju od oko pre 4000 godina i vode poreklo iz Egipta i Kine, a putem migracije ljudi i trgovine pčelarstvo se širilo u ostale delove sveta.

Pčelinji proizvodi (med, polen, vosak, propolis, matična mleč, pčelinji otrov i pčelinje larve) predstavljaju direktnu korist pčelarstva. Osim direktne koristi, znatno je veća indirektna korist od opršivačke delatnosti pčela. Potvrđeno je da dohodak od opršivanja poljoprivrednih kultura za 10 do 40 puta prevazilazi dohodak od neposrednih pčelinjih proizvoda (Bilaš i Krivcov, 1991; Mladenović i Rašić, 2016). Od svih gajenih vrsta biljaka 82 su najznačajnije u svetskoj trgovini, 77% od tih biljaka zavisi od opršivanja insektima, a čak 48% su direktno zavisne od opršivanja pčelama (Presscott-Allen, 1990; Stanisavljević i sar., 2003., Jaćimović i sar., 2012).

Medonosna pčela je svrstana u kolo zglavkara (*Arthropoda*), klasa insekata (*Insecta*). S obzirom da su pčelinja krila opnasta, pripada redu opnokrilaca (*Hymenoptera*). Ovom redu pripada puno vrsta socijalnih pčela sa žaokom i bez žaoke, kao i bumbari. Svi se svrstavaju u familiju pčela (*Apidae*). Apidae se dele na dve podfamilije: bumble (Bombinae) i pčele (Apinae).

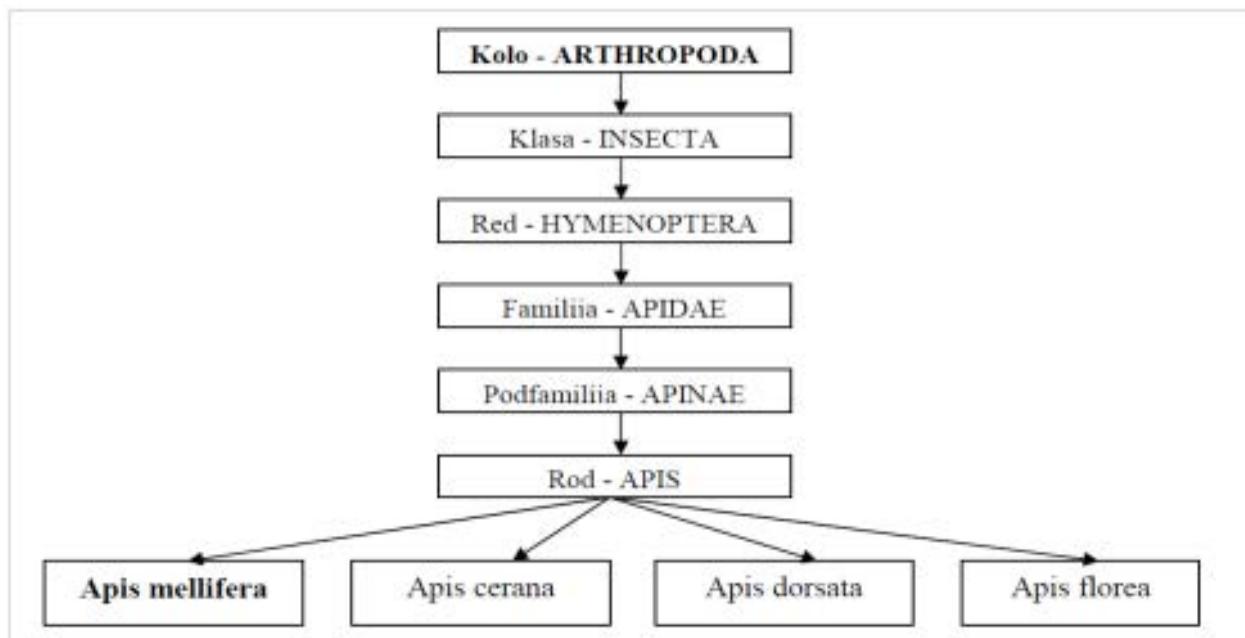
Podfamilija *Apinae* ima mnogo rodova (Šema 1), a za nas je od značaja rod *Apis* kojem pripadaju četiri vrste medonosnih pčela (Charles, 2000):

- Zapadna medonosna pčela (*A. mellifera*)
- Istočna medonosna pčela (*A. cerana*)
- Džinovska medonosna pčela (*A. indica*)

- Patuljasta medonosna pčela (*A. flavae*)

Prve dve vrste medonosnih pčela imaju puno veću ekonomsku vrednost nego druge dve. *A. mellifera* i *A. cerana* su pčele srednje veličine (10-11 mm) koje grade velike kolonije, s tim što *A. mellifera* gradi puno veće kolonije koje sadrže i do 100 000 pčela radilica, dok *A. cerana* gradi kolonije od 6 000 do 7 000 pčela radilica (Winston, 1991).

Za medonosnu pčelu *A. mellifera* veruje se da potiče sa prostora Bliskog Istoka (Ruttner, 1975), jugoistočne Azije (Rothenbuhler, 1979; Dietz, 1982) ili Afrike (Wilson, 1971).



Šema 1. Sistematika medonosne pčele

Evropska medonosna pčela se deli na četiri varijeteta:

- Kranjska ili siva pčela (*A. mellifera var carnica*)
- Italijanska žuta pčela (*A. mellifera var. ligustica*)
- Tamna evropska pčela (*A. mellifera var. mellifera*)
- Kavkaska pčela (*A. mellifera var. caucasica*)

1.1.1. Kranjska, siva ili domaća karnika (*A. mellifera carnica*)- za nas najvažnija rasa pčela rasprostranjena na balkanskom prostoru. Nalazimo je i u

ostalim delovima Evrope, ali i na skoro svim ostalim kontinentima (Slika 1). Pčelinja društva ove rase su dosta mirna, imaju brz prolećni razvoj, sklona su rojenju što često zavisi od lokalnih uslova ili načina pčelarenja (Shepard, 1986). Med poklapaju belim poklopциma, što je značajno kod proizvodnje meda u saču. Inače dobro zimuju i ekonomična su u potrošnji hrane (Goetze, 1964). U svetu postoji veliko interesovanje za ovu pčelu.

Na području Srbije gaji se *A. mellifera carnica Pollman* koja prema Ruttner-u (1998) pripada jugoistočno evropskoj grupi zajedno sa italijanskom žutom pčelom *A. mellifera ligustica Spinola* i grčkom pčelom *A. mellifera Cecropia Kiesenwetter*. Kranjska podvrsta pčela naseljava prostore balkanskog poluostrva i doline Dunava. Areal njenog rasprostranjenja je omeđen Jadranskim morem, Julijskim Alpima, Karpatima i Crnim Morem (Georgijev i sar., 2005).



Slika 1. Kranjska pčela (*A. mellifera carnica*)
[/https://upload.wikimedia.org/](https://upload.wikimedia.org/)

Domaća karnika se odlikuje relativno dugim jezikom, visokim kubitalnim indeksom i kratkim hitinskim dlačicama. Hitin joj je svetlo-braon boje, a telo obraslo hitinskim dlačicama sive boje, u literaturi poznata „sivka“ (Konstantinović, 1965; Mladenović i sar., 2004). Preživljava u malim zajednicama i ima buran prolećni razvoj, što omogućava dobar potencijal i odličnu kondiciju pčelinjih zajednica za prve pčelinje paše počev već od aprila, a najveća mana joj je značajno izražen rojevi nagon (Gregori i sar., 2003).

1.1.2. Italijanska žuta pčela (*A. mellifera var. ligistica*) - je geografski najraširenija rasa pčela u svetu (Slika 2). Njeno poreklo je srednja Italija. Raširena je u mnogim zemljama sveta, naročito u SAD. Odlikuje se žutom bojom kutikule,

kod radilica su samo 2 do 3 trbušna segmenta egzoskeleta žuta, a matica je cela žuta. Sklona je grabeži, ima izražen nagon za rojenje mada nešto slabiji nego kod kranjske pčele. U severnijim/hladnijim krajevima ne prezimljava najuspešnije, a u toku zime troši dosta hrane. Ova rasa pčela ima jako dobar prolećni razvoj i pri jakim pašama daje izvanredne prinose meda.



Slika 2. Italijanska žuta pčela (*A. mellifera var. ligustica*)
(<https://upload.wikimedia.org>)

1.1.3. Tamna evropska pčela (*A. mellifera var. mellifera*) – rasprostranjena je severno i zapadno od Alpa, u Skandinavskom region i Rusiji (Slika 3). Ova rasa pčela je u prošlosti u Evropi bila najrasprostranjenija (Goetze, 1964). Ove pčele su krupne, sa kratkim jezikom za razliku od karnike i kavkaske rase pčela (Shepard, 1986).

Za vreme pregleda košnice pčele su nemirne i razmire se po košnici, a pri vađenju okvira iz košnice brzo ga napuštaju što otežava pregled. Često su i veoma agresivne. Sporije se razvijaju u proleće, a veoma su sklone rojenju. Prinosi meda su značajno manji nego kod karnike i italijanske pčele. Neotporna je na bolesti.



Slika 3.Tamna evropska pčela (*Apis mellifera mellifera*)
(<https://upload.wikipedia.org>)

1.1.4. Kavkaska pčela (*Apis mellifera caucasica*) – rasprostranjena je na planinskim predelima Kavkaza u Rusiji i Gruziji (Slika 4).

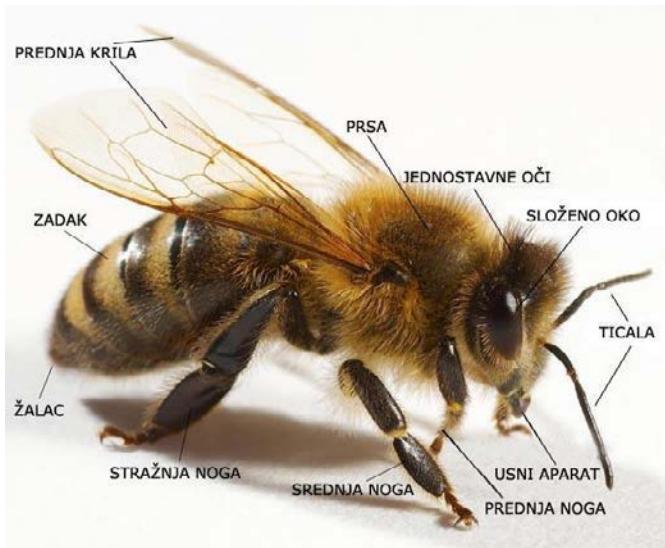


Slika 4.Kavkaska pčela (*Apis mellifera caucasica*)
(<https://upload.wikipedia.org>)

Razlikuje se siva i žuta varjanta ove pčele. Kavkaska pčela je veoma slična po veličini i obraslosti sivim dlakama domaćoj karniki, ali u pogledu razvoja, naročito prolećnog razvoja, ona je znatno sporija i punu snagu dostiže polovinom leta. Nema jako izražen nagon za rojenje. Sklona je grabeži i nema dobru moć orijentacije. Osetljiva je na hladne zimske dane. U košnicu unosi mnogo propolisa i njime lepi okvire što otežava sam pregled društva.

1.2. ANATOMIJA PČELA

Telo pčele se sastoji od glave, grudi i zadka koji su jasno izdiferencirani (slika 5). Vanjski deo kože sastoji se od hitina koji je čvrst i daje oblik pčeli, a pojedini kolutići tela spojeni su međusobno tankom kožicom što omogućava pokretanje.



Slika 5. Vanjska građa pčele
(<http://blog.dnevnik.hr/apikultura/2013/01>)

Na glavi se nalaze važni organi: oči, pipci i usni aparat. Pčele imaju dva složena oka za gledanje na daljinu i tri prosta oka (*ocelle*) za gledanje u košnici.

1.2.1. Čulo vida: na glavi medonosne pčele nalaze se i oči i to na čeonom delu tri prosta oka (*ocelli*), namenjena za gledanje u košnici i ona uglavnom reaguju na intenzitet osvetljenja. Složene oči nalaze se sa strane glave i sastoje se od velikog broja faceta ili omatidija (*ommatidia*). Najmanji broj omatidija je kod matice, samo 3.000 do 4.000, dok radilice imaju između 4.000 i 5.000, a trutovi čak od 7.000 do 8.000 omatidija. Vidno polje svake omatidije je malo i predstavlja samo delić slike, koja postaje jasna tek kada se sakupi informacija iz svih omatidija složenog oka i nastane mozaična slika. Pčela je poludaltonista, jer razlikuje belu, plavu i deo žute boje. Sve ostale boje vidi kao jednu od njih ili sivu, dok crvenu boju vidi kao crnu. Takođe, pčela dobro vidi u ultraljubičastom

delu spektra, posebno kada se reflektuje sa kruničnih listića i tada pčela nepogrešivo prenosi ostalim pčelama informaciju o pravcu i daljini paše. Pčela razlikuje oblike, pri čemu veću razliku pravi između komplikovanijih oblika.

1.2.2. Olfaktorni organi: na glavi pčela se nalaze jedan par pipaka pomoću kojih pčele razlikuju pojedine mirise koji im u prirodi služi za orijentaciju. Ako se pčelama uklone pipci nesposobne su za život i propadaju. Čulo sluha je takođe smešteno na antenama pčela, na drugom antenalnom članku. Za orijentaciju medonosne pčele od velikog značaja je i nekoliko miliona malih kristala – magnetita smeštenih u prednjem delu abdomena pčele koji su raspoređeni tako da stvaraju prirodno magnetno polje. Ovi kristali omogućavaju pčeli da reaguje u odnosu na magnetno polje Zemlje i tako se bolje orijentiše u prostoru. U gornjem delu glave smeštena je mlečna žlezda koja luči matičnu mleč u starosti od 6. do 12. dana (samo kod radilica).

Na grudima pčele pričvršćeni su organi za kretanje, po strani dva para krila i dole 3 para nogu. Grudni mišići svojim radom pokreću krila. Pčele radilice mogu da lete brzinom do 30 km/h, a trutovi do 50 km/h. U grudima je smeštena i grudna žlezda koja luči slinu. Na nogama pčele u košnicu donose polen i propolis.

1.2.3. Organi za kretanje: na grudima se nalaze i tri para člankovitih nogu, pri čemu je prvi par najkraći, srednji par nešto duži, a zadnji par nogu je najduži. Noge se sastoje iz pet članaka: kuk (*coxa*), butni valjak (*trochanter*), but (*femur*), golenjača (*tibia*) i stopalo (*tarsus*). Međutim, samo stopalo (*tarsus*) takođe je građeno iz pet članaka od kojih je prvi *basitarsus* veoma dugačak i četiri manja koja čine *metatarsus*. Poslednji članak stopala noge završava se kandžicom sa kojom pčela, pogotovo kod prvog para nogu, čisti svoje antene. Na samom kraju stopala nalaze se jastučići napunjeni vazduhom, a koji pčeli omogućavaju da se kreće po glatkim površinama. Prednji par nogu na sebi imaju poseban polukružni izrez obrastao dlačicama i namenjen čišćenju antena. Na golenjači

prednjih nogu sa unutrašnje strane nalazi se i četkica koja pčelama služi za čišćenje očiju, dok na stopalu imaju četkicu za prikupljanje polena.

Srednji par nogu sličan je po građi prvom paru, ali sa dodatkom *ostrige* i služi za skidanje i prenošenje voštanih ljuspica.

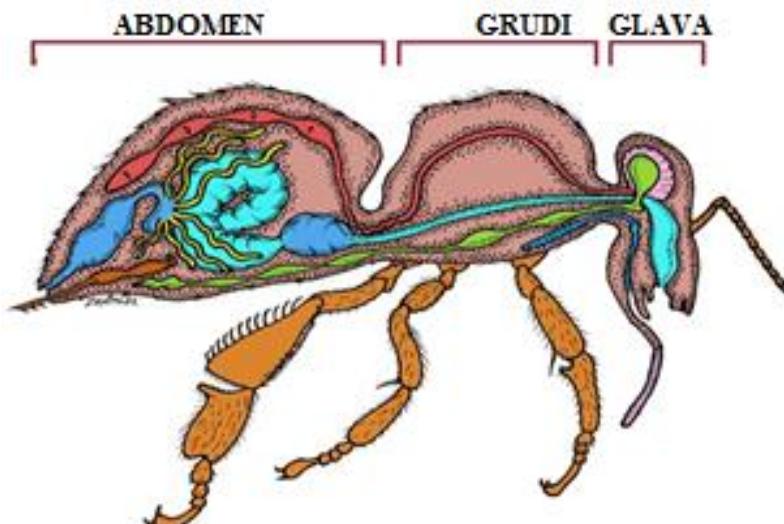
Zadnji par nogu veoma je važan za sakupljanje polena i u tu svrhu su golenjača i prvi članak stopala posebno građeni. Golenjača (*tibia*) je u donjemdelu, sa zadnje strane, udubljena, po čijoj ivici su raspoređene hitinske dlačice i predstavlja polenovu korpicu (*corbicula*). U ovim korpicama pčele prenose polenske »loptice« mase od 15 do 18 mg u košnicu. Na gornjem delu prvog članka stopala nalazi se mamuza (*arcus*) kojom pčela sakupljeni polen gura u polenovu korpicu na golenjači.

1.2.4. Krila pčela: Na drugom i trećem segmentu grudi sa gornje strane, smeštena su dva para krila (prednja i zadnja), koja pčelama radilicama omogućavaju da lete brzinom do 30 km/h i trutovima do 50 km/h. Krila su potpuno spljoštene kožne vrećice i za vreme mirovanja priljubljena su uz telo pčele.

Prednja krila su veća i polaze iz drugog grudnog segmenta, dok su zadnja krila manja i polaze iz trećeg grudnog segmenta. Krila pčele su prožeta hitinskim nervima i oni su međusobno spojeni poprečnim nervima (žbice) i tako se obrazuju ćelije krila. Na gornjoj strani zadnjih krila raspoređene su kukice koje se pri uzletanju pčele zakače za žlebove donje ivice prednjih krila. Medonosna pčela u letu u jednoj sekundi načini krilima oko 200 pokreta.

U zadku su smešteni organi za probavu, za izlučivanje, srce i otrovna žlezda sa žaočnim aparatom. Na kolutićima zadka radilica smeštena je sa gornje strane neparna mirisna žlezda, a sa donje strane smeštena su 4 para voštanih žlezda koje luče vosak u starosti 12.-18. dana.

Unutrašnja građa pčela je slična kao i kod drugih insekata i prilagođena je načinu života i potrebama pčela (slika 6).



Slika 6. Poprečni presek tela pčele
<https://i.pinimg.com/20.10.2016>)

1.2.5. Sistem organa za probavu – usni aparat medonosne pčele prilagođen je za srkanje i grickanje. Sastoji se od gornje usne (*labrum*), gornje vilice (*mandibula*), donje vilice (*maxilla*) i donje usne (*labium*). Gornje vilice pčele koriste da sa njima raskidaju prašnike, hvataju predmete ili da popunjavaju pukotine propolisom i sl. Donje vilice u vidu sare štite donju usnu. Donja usna sastoji se od brade (*mentum*), podbratka (*submentum*), jezika (*glossa*) i para usnenih pipaka. Jezik je valjkastog oblika i sužava se prema kraju. Sastoji se od hitinskih prstenova i obrastao je dlačicama. Na samom vrhu jezik je kašikasto proširen (*labelllum*) što medonosnoj pčeli omogućava uzimanje tečne hrane.

Pčela prednjim čeljustima uzima čvrstu hranu i progriza poklopce saća, a tečnu hranu uzima složeno građenim stražnjim delom usnog aparata koji se formira u dugo rilce. Hrana dalje prolazi jednjakom koji se na početku zadka proširuje u medni želudac. On služi kao rezervoar u kojem pčela donosi u košnicu nektar i vodu. Zapremina mednog želuca 50 mm^3 . Pod uticajem fermenta iz sline ovde počinje proces razlaganja složenih šećera iz nektara u jednostavne šećere koji se nalaze u medu. Na prelazu iz mednog mehura u crevo nalazi se među crevo koje propušta dalje samo toliko hrane koliko je pčeli potrebno za osnovne metaboličke potrebe letenja. Ostatak hrane iz mednog mehura pčela predaje u

procesu socijalne izmene hrane drugim pčelama ili ga odlaže u čelije saća kao rezervnu hranu.

Najveći i najvažniji deo probavnog sistema je srednje crevo, koje je dugo oko 10 do 12 mm kod radilica, 13 mm kod matice i kod truta oko 19 mm. Zid srednjeg creva građen je od dva mišićna sloja spolja, a unutra je sloj epitelnih čelija. Te čelije luče probavne sokove i resorbuju hranljive materije. Na prelazu iz srednjeg u tanko crevo uliva se stotinjak uskih cevčica (Malpigijevi sudovi) koji imaju funkciju bubrega. Dalje se nastavlja rektalno crevo koje je znatno prošireno, a njegovi zidovi su naborani i elastični pa mu se zapremina prema potrebi može povećati 3 do 4 puta u slučaju dugih, hladnih zima kada nema pročisnog leta, jer je poznato da u košnici balega samo matica i teško bolesne pčele. Na prednjem delu sluzokože rektuma nalaze se rektalne žlezde koje luče razne oksidaze koje sprečavaju truljenje materija u crevu.

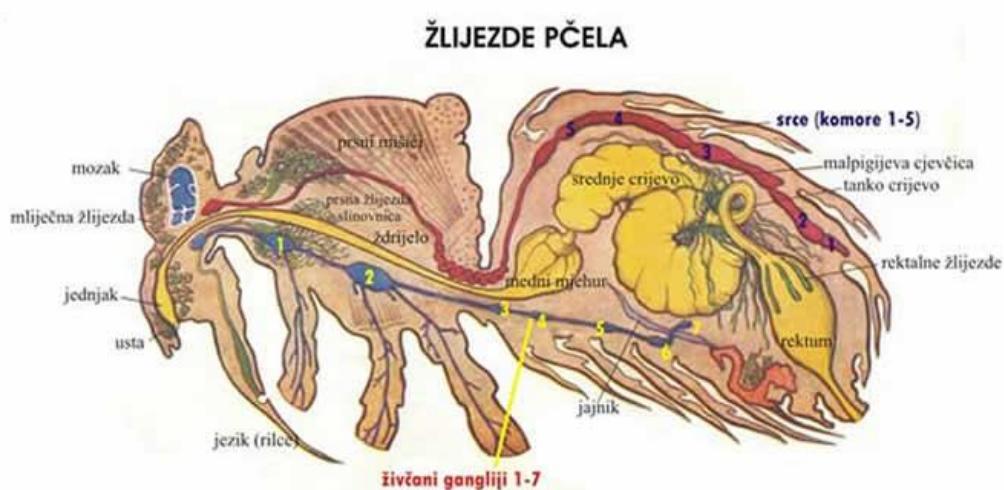
1.2.6. Krvni sistem kod medonosne pčele je otvorenog tipa. Hemolimfa teče kroz sistem krvnih sudova i telesnih šupljina. Srce pčele smešteno je u trbuhu i njegov zadnji deo počinje od petog trbušnog segmenta. Cevastog je oblika i podeljeno je na pet komorica, između kojih se bočno sa obe strane nalaze otvorovi sa zaliscima. Kroz ove otvore krv ulazi u komore srca, ali zbog zalistaka ne može iz njega izići. Kada se komore prošire krv ulazi u srce, a njegovim sakupljanjem krv se potiskuje napred prema aorti. Aorta je nastavak cevastog srca i nalazi se u suženom delu između trbuha i grudi. Ona je spiralno uvijena (ima 18 vijuga) i proteže se bliže gornjoj strani grudi i iznad jednjaka ulazi u glavu gde se završava. U kruženju krvi veliku ulogu imaju leđna i trbušna dijafragma. Krv pčela (hemolimfa) je bezbojna ili slabo žučkasta tečnost koja se sastoji od krvne plazme i krvnih čelija (hematocita), koje plivaju u krvnoj plazmi. Krajnji produkti metabolizma iz hemolimfe putem malpigijevih sudova dospevaju u tanko crevo i fesesom se izbacuju iz organizma pčele.

1.2.7. Sistem organa za disanje sastoji se iz mreže traheja, vazdušnih kesa i traheola koje su rasprostranjene po čitavom telu. Traheole su najmanje

grane sistema za disanje i one dospevaju do samih ćelija u tkivu pojedinih organa. Na bočnim stranama grudi pčele nalaze se po tri otvora (stigme – žigovi) preko kojih je trahejni sistem u vezi sa spoljašnjom sredinom. Preostalih sedam pari stigmi nalazi se na bočnoj strani trbuha pčele. Smatra se da pčela udiše na grudnim, a izdiše na trbušnim žigovima. Velika traheja polazi od prvog grudnog otvora (stigme) i prolazi u glavu pčele gde se šire u tri velike vazdušne kese. Od prva tri para grudnih stigmi, traheje formiraju i vazdušne kese snabdevajući deo grudi vazduhom. Dve velike traheje ulaze u abdomen gde se šire u dve veoma velike vazdušne kese. Trbušne kese međusobno su povezane poprečnim komisurama. Punjenjem vazdušnih mehura pčela smanjuje specifičnu težinu i lakše leti, dok ih pri sletanju prazni i omogućuje lagano sletanje.

1.2.8. Žlezde medonosne pčele sa svojim produktima igraju veoma značajnu ulogu u funkcijonisanju pčelinje zajednice. Najznačajnije žlezde su prednja čeljusna žlezda, mlečna žlezda, slinovnica-pljuvačna žlezda, voštane žlezde, mirisna žlezda i žaočna žlezda (Slika 7).

1.2.8.1. Prednja čeljusna žlezda (*Glandula mandibularis*) smeštena je u prednjem delu glave u vidu čvorića i luči sekret kisele reakcije koji se uliva u usnu duplju i služi za rastvaranje voska, propolisa, kao i opne polenovih zrna.



Slika 7. Žlezde medonosne pčele
 (www.pdlipa.hr/16.10.2015)

1.2.8.2. Mlečna žlezda (*Glandula subfaringealis*) je smeštena u donjem delu glave i odgovorna je za lučenje matične mleči. Mleč je sivkasto-bele boje i kisele reakcije, služi za ishranu larvi radilica i trutova u početnoj fazi razvoja, a kod matica u toku celog njenog života. Mlečna žlezda je najaktivnija u starosti od 6. do 12. dana kod mladih pčela radilica, kod starijih pčela radilica ova žlezda atrofira, ali sa mogućnošću ponovnog aktiviranja pojačanom ishranom polenovim prahom.

1.2.8.3. Slinovnica ili pljuvačna žlezda (*Glandula labialis*) sastoji se iz dve žlezde: grudne (*Galandula toraxalis*) i temene (*Glandula occipitalis*). Grudna žlezda luči sekret koji se spaja sa sekretom temene žlezde i zajednički ulivaju u usnu duplju. Kod mladih pčela ovaj sekret služi za ispredanje kokona u stadijumu lutke, a kod starijih pčela ove žlezde luče dve vrste sekreta od kojih je sekret grudne žlezde gušći i služi za podmazivanje usnog aparata.

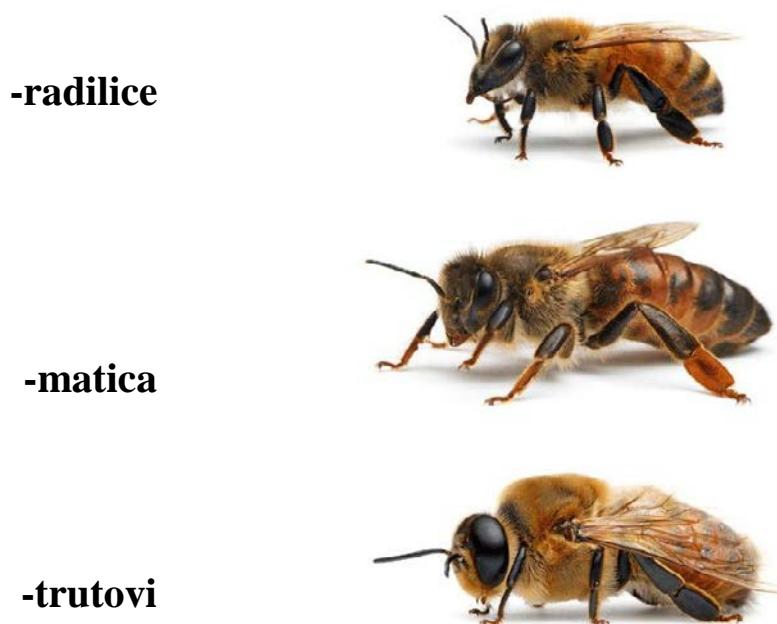
1.2.8.4. Žlezde za lučenje voska (*Glandula cerae*) su smeštene na ventralnoj strani trbuha od drugog do petog segmenta. Ima ih četiri para. One su prekrivene spolja tankom pločicom koja se naziva voštano ogledalo. Ove žlezde funkcionišu i proizvode vosak samo u pčela radilica i to u starosti od 12. do 18. dana života. Tek izlučeni vosak iz voštanih ćelija je tečan i u kontaktu sa vazduhom prelazi u čvrsto stanje, voštane listiće. Za 1 kg saća potrebno je 1.400.000 voštanih listića. Pčele po pravilu grade saće na dobroj paši kada je intenzivan unos polenovog praha i nektara, ali i kada se društva prihranjuju šećernim sirupom. Uslov da pčele grade saće je temperature od 32°C . Za izgradnju radilačke ćelije je potrebno 50, a za trutovsku 120 voštanih listića. Mlado izgrađeno saće je svetle, beličastožućaste boje, a što je u košnici duže ono postaje tamnije zbog zaostalih košuljica larvi i lutki. U ćelijama starog saća zapremina ćelije je smanjena i u takvim ćelijama legu se sitnije pčele, a staro saće vrlo često sadrži i razne patogene mikroorganizme (spore američke kuge pčelinjeg legla, spore nozemoze i dr.). Zbog toga se u savremenom pčelarstvu preporučuje obavezna zamena do 30% saća u košnici svake godine. Vosak je estar sa

primesom viših masnih kiselina i viših ugljovodonika. Topi se na temperaturi od 63 do 65°C, a ima specifičnu težinu 0,96. Kvalitet voska može biti ugrožen dodavanjem primesa parafina, goveđeg loja i drugih sastojaka.

1.2.8.5. Žaočna žlezda nalazi se na zadnjem delu abdomena pčela radilica i matice, pokrivena je poslednjim trbušnim segmentom. Trut nema žaoku. Ova žlezda je složene građe i nju čine: mala i velika otrovna žlezda, žaočni mehur, žaočni žleb, dve žaočne pločice i po parne duguljaste, trouglasei kvadratne pločice. U korenu žaočnog žleba nalazi se koževnjikova žlezda. Njen sekret podmazuje saonice po kojima klize žaočne iglice. Pčelinji otrov luče pčele radilice u starosti od 12. do 20. dana, u količini od 0,2 do 0,3 mg. Pčelinji otrov sadrži razne enzime, peptide i aktivne amine. Najotrovnjijim sastojcima smatraju se fosfolipaza A2, melitin i apamin, koji su u različitim životnim stadijumima, prisutni u različitim koncentracijama u pčelinjem otrovu i to: fosfolipaza A2 15-20%, melitin 40-60% i apamin 2%.

1.3. PČELINJA ZAJEDNICA

Medonosna pčela je socijalna vrsta insekata i može da opstaje samo u pčelinjoj zajednici koju čine tri kaste pčela (Slika 8):

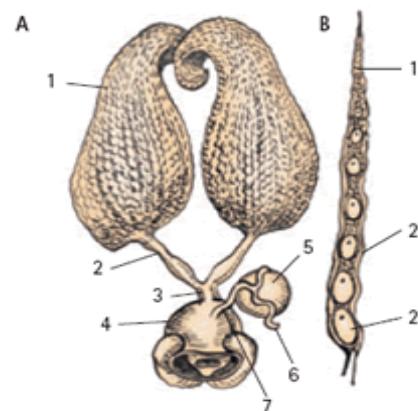


Slika 8. Kaste pčela (radilica, matica i trut)

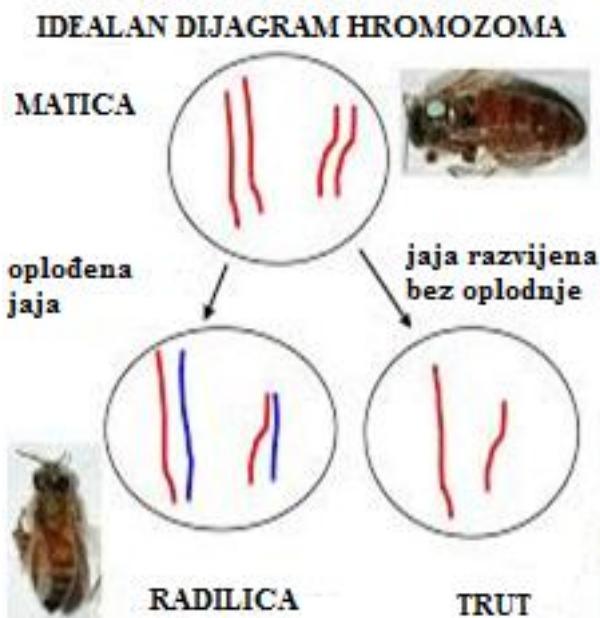
Svaka kasta pčela ima tačno definisanu ulogu u obavljanju različitih bioloških funkcija u cilju opstanka pčelinjeg društva.

1.3.1. Matica je ženka sa potpuno razvijenim polnim organima, što joj omogućava oplodnju i polaganje jaja. Ona je krupnija od pčela radilica i ima duguljasto izduženo telo, koje dostiže dužinu od 20 do 25 mm, mase oko 0,2 g. Posebno je razvijen i izdužen trbuh u kome se nalaze dobro razvijeni jajnici (slika 9). U jajnicima se nalazi od 120 do 200 jajnih cevčica (ovariola).

U svakom pčelinjem društvu postoji samo jedna matica. Njena uloga je da polaže jaja, iz oplođenih jaja razvijaju se radilice i matica, a iz ne oplođenih jaja razvijaju se trutovi. Kada se izleže mlada matica ona nije odmah sposobna za parenje, potrebno je dodostigne polnu zrelost. U roku od 3 do 6 dana posle rođenja u matice se javlja polni žar, a matica se pari od 7. do 10. dana. Pre parenja, 2 do 3 dana svoje starosti matica izleće iz košnice na prvi orijentacioni let, za vreme koga upoznaje mesto i položaj svoje košnice. Mlada matica kada je sposobna za parenje izleće iz košnice između 12 do 17 časova po vedrom i toplog danu. Ovaj izlet naziva se svadbeni let prilom koga se matica udaljava od košnice do 2 km. Oplodnja sa vrši sa više trutova (10 do 20 trutova), nekada i više, na prostoru zaštićenom od vetra na visini do 30 m. Matica svojim feromonima privlači trutove. Prilikom oplodnje polni organ truta ulazi u vaginalno predvorje matice i ubacuje spermatozoide u polni organ matice. Posle akta oplodnje polni organ truta se prekida, a sam trut pada na zemlju i brzo uginjava. Postoje dileme da li matica više puta izlazi na oplodnju, ali uglavnom preovladava mišljenje da matica samo jedan put izlazi na oplodnju i da se pari sa nekoliko desetina trutova (Šema 2 i 3).



Slika 9. Polni organi matice



Šema 2 i 3. Šema sparivanja matice i trutova

(<http://celldivisionandreproduction.weebly.com/>; <https://beespotter.org//1/9/2004>)

Prema podacima iz literature jedan trut može da da oko 1,5 do 3,0 mm³ spermatozoida, a tek oplodjena matica u svom polnom organu ima oko 6 do 20 mm³ spermatozoida. Na svadbenom letu matica se zadržava oko 13 minuta, a ako neme oplodnje zadržavanje je samo 8 minuta. U semenoj kesici matice spermatozoidi ostaju do kraja njenog života, a njihova ishrana se vrši preko žlezde (*Glandula apendiculares*). Matica koja se ne oplodi sa trutom za 3 do 4 nedelje gubi polni nagon, prestaje da izleće iz košnice. Posle 6 do 8 nedelja počinje da nosi neoplodjena jaja iz kojih se razvijaju trutovi, te se naziva matica trutuša. Posle uspešno obavljenog parenja sa trutovima, u jajnicima matice počinju se stvarati jaja i posle 3 do 4 dana matica počinje nositi. Oplodjena matica uz povoljne pašne prilike i u periodu najveće aktivnosti pčelinjeg društva može prosečno sneti 1200 do 1500 jaja na dan, a selekcionisane matice uz izrazito povoljne uslove mogu sneti i do 3000 jaja dnevno. Težina snesenih jaja može dostići dvostruku težinu njenog tela. Radi toga pčele radilice posebnu pažnju poklanjaju matici, stalno je okružuju i celog života intenzivno hrane samo matičnom mleči. Nošenje jaja je osnovna i jedina uloga matice. Ona živi do 5 godina, ali najveću aktivnost postiže

u prve 2 godine života. Posle toga njena aktivnost slabi, te se u savremenom pčelarstvu zamenjuje sa novom maticom. Matica nosi oplođena i neoplođena jaja. Iz **oplođenih** jaja razvijaju se ženski članovi društva, radilice i maticе, a iz **neoplođenih**, muški članovi, trutovi. Matica počinje nositi jaja pri kraju zime (druga polovina januara i/ili u februaru), i kako dani postaju topliji matica povećava broj snesenih jaja. Najveća dnevna produkcija jaja je u najintenzivnijem delu godine, maj i jun, u našim klimatskim uslovima. Posle toga intenzitet polaganja jaja opada do potpunog prestanka polovinom oktobra.



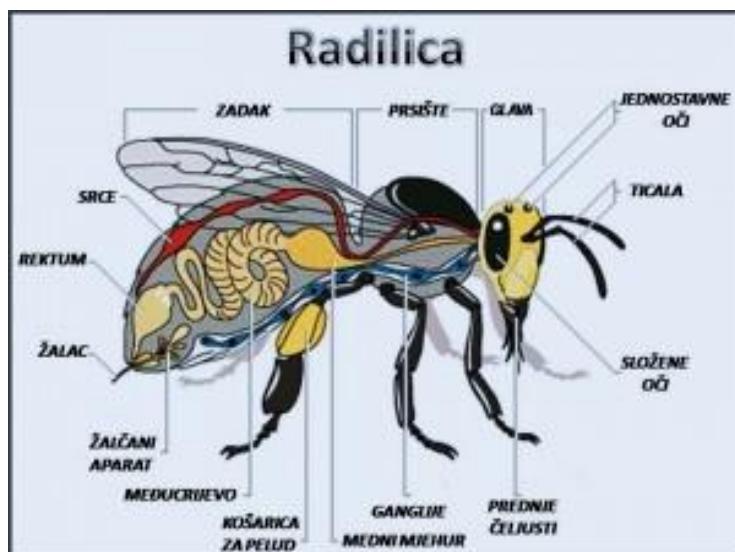
Slika 10. Matica



Slika 11. Radilice i trutova

1.3.2. Trutovi su polno razvijeni mužjaci, a njihova glavna uloga je oplodnja matice. Oni imaju zdepasto telo, dužine 15 do 17 mm, a mase oko 0,2 g. Grudni deo tela im je jako razvijen, čime se obezbeđuje brzo i dugo letenje, zavisno od mesta gde se vrši sparivanje sa maticama, tzv. sparivališta. Samo najbrži trutovi stižu do matice i izvrše oplodnju. Trutovi se u pčelinjem društvu pojavljuju u proleće, posebno u periodu rojenja-kraj aprila-juna. Broj trutova u jednom pčelinjem društvu se kreće od nekoliko stotina do nekoliko hiljada, zavisno od starosti matice, stanja društva, kvaliteta saća, pašnog priliva (hrane) i dugih spoljnih faktora. Trutovi izlaze iz košnice u starosti od 4 do 7 dana radi orjentacije, a polno sazrevaju sa 14 dana. Žive od 20 do 30 dana, retko do 60 dana. Krajem leta, druga polovina avgusta, kada prestaje nagon za razmnožavanje i odgajanje matica, pčele trutove izbacuju iz košnice i oni iznurenici od gladi uginjavaju.

1.3.3. Radilice su ženski članovi pčelinje zajednice (Slika 12) sa nedovoljno razvijenim polnim organima. Njihovi jajnici imaju samo 3 do 30 jajnih cevčica u kojima se u normalnim uslovima u pčelinjem društvu ne razvijaju jaja. One su i najmanji članovi u pčelinjoj zajednici. Veličina radilice je oko 12 mm, a masa oko 0,1 g. Broj radilica u pčelinjoj zajednici je različit zavisno od doba godine i on se kreće od 20.000 do 50.000. Najveći broj radilica je aktivnom period godine, od maja do avgusta, kada može da bude i preko 50.000 što zavisi od plodnosti matice i uslova za razvoj pčelinjeg društva, posebno pašnih priliva (nektara i polena). Uloga pčela radilica u pčelinjem društvu je podeljena prema starosnoj dobi (Šema 4). Životni vek pčela radilica je kratak, u letnjim mesecima žive 4 do 6 nedelja, a u zimskom periodu kada miruju radilice, žive od 7 do 8 meseci (Savić i sar., 1991).



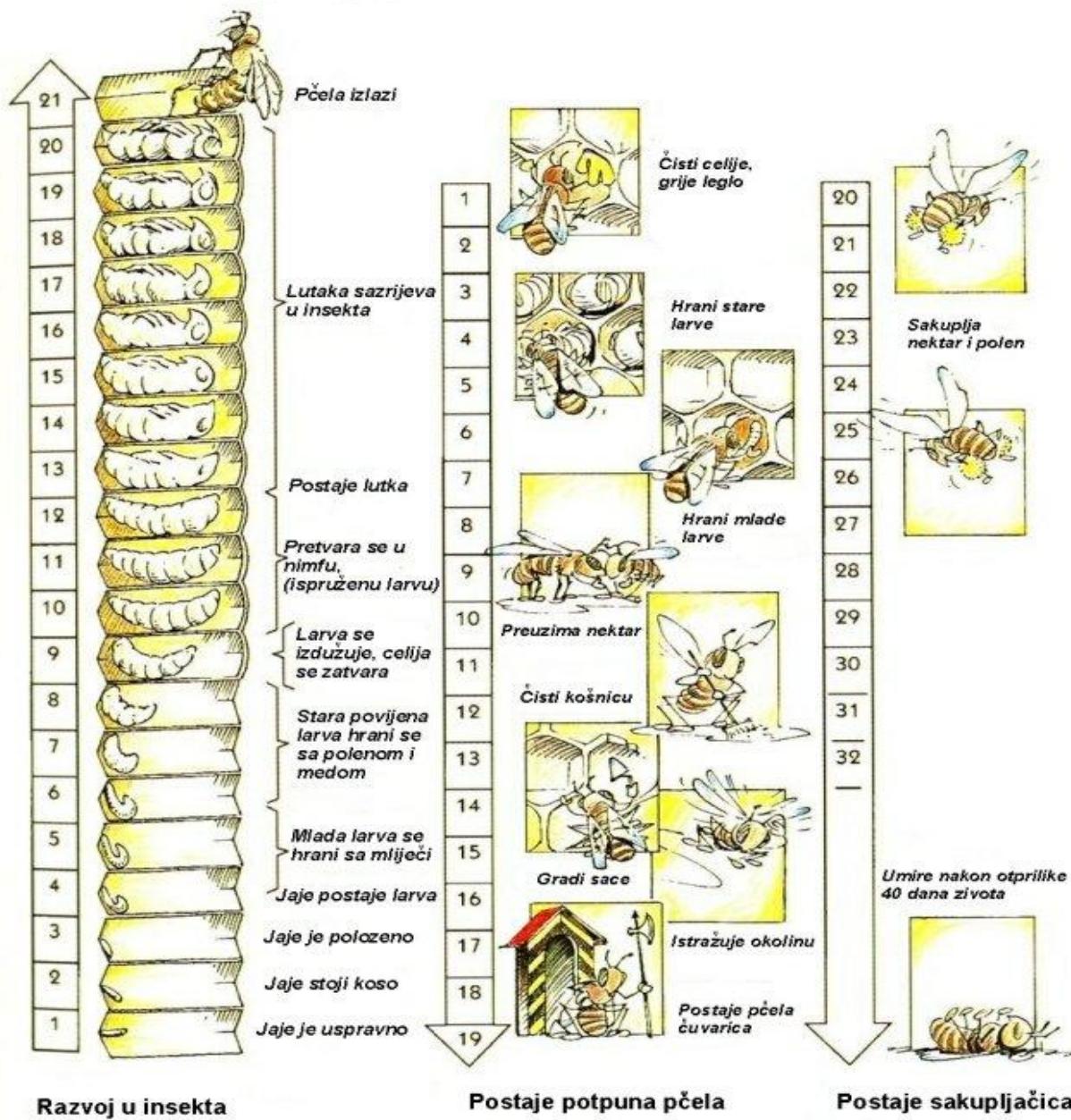
Slika 12. Radilica

1.3.4. Podela rada u pčelinjoj zajednici – u dobro razvijenoj, jakoj, pčelinjoj zajednici nalazimo, zavisno od doba godine i veličine košnice, od 20.000 do 50.000 pčela radilica. One besprekorno obavljaju sve poslove u pčelinjoj zajednici prema ukazanim potrebama i njihovoj starosti (Šema 4).

Mlade pčele radilice u starosti od tri do pet dana obavljaju čišćenje ćelija saća i delova košnice, odmah posle toga, od šestog dana strosti, one hrane starije

pčelinje larve mešavinom meda, polena i vode, a u to vreme i same jedu puno polena što im omogućava razvoj mlečnih žlezda i lučenje mleča. Sa matičnom mleči one hrane mlade pčelinje larve i maticu. Kada nestane legla (kraj oktobra-novembar) umesto mlečnih žlezda razvija se masno-belančevinasto tkivo koje pčeli omogućava duži život, sve dok se u košnici opet ne pojavi leglo.

Razvoj i uloga pčela u razlicitim fazama života



Šema 4. Razvoj i uloga pčela u razlicitim fazama života

<http://www.u-pcelara-maradik.org>

U starosti od 12. dana kod pčela se razvijaju voskove žlezde pa one grade saće ako u košnici ima praznog prostora. Dobro ih je iskoristiti postavljanjem praznih satnih osnova u pčelinju zajednicu. Uz proizvodnju voska, pčele radilice u ovoj starosti greju leglo, preuzimaju hranu od starijih pčela sakupljačica, te je prerađuju i skladište kao rezervnu hranu u saće, ventiliraju košnicu, kao i druge poslove ukoliko se ukaže potreba.

U starosti od 18. do 21. dana, pčele radilice sve se više primiču letu i pomalo izleću iz košnice, osmatraju okolinu i obavljaju funkciju stražarica. U početku pčele lete u blizini košnice pokušavajući da upamte njen položaj. Nakon toga postaju pčele sakupljačice i iz prirode donose nektar, polen, vodu i po potrebi propolis (Šema 4).

U potrazi za hranom pčele lete oko 1,5 km, mada mogu i dalje, ali dalji letovi nisu rentabilni jer se potroši previše hrane za rad mišića za letenje. Pčelinji otrov se za vreme razvoja i života pčele u košnici nakuplja u otrovnom mehuriću, a pčele ga luče prilikom uboda.

Mlade pčele obrasle su hitinskim dlačicama, koje im daju svetliju boju, radom i starošću sve više se gube dlačice, pa dolazi do izražaja crna boja hitinskog omotača. Boja pčele je i rasna karakteristika, tako je kranjska pčela sive boje, talijanska žute, dok je srednje-evropska pčela crne boje.

Za vreme aktivnog perioda, april-septembar, pčela živi prosečno 6 nedelja, a tokom zime pčele žive 6 do 7 meseci i zadržavaju funkciju koju su imale pre početka zime, sve do ponovnog proljetnog razvoja kada jedna stara pčela odnega minimum 1,3 mlade larve ako je dobrog zdravstvenog stanja.

U proleće društva se razvijaju u zavisnosti od:

- broja pčela u košnici: Na količinu legla i prolećni razvoj društva veliki uticaj ima snaga društava u vreme zazimljavanja, količina i kvalitet hrane koja se pčelama ostavi za zimu, ali i vrsta hrane (šećerni sirup, mešavina meda) kojom se društvo stimulativno prihranjuje, primena vitaminskog kompleksa koji se koristi u

prolećnoj prihrani, starosti i kvaliteta matice, zdravstvenog stanja matice i radilica i drugih faktora.

- **zaliha hrane:** Od prisustva dovoljne količine hrane pre svega zavisi količina izlučenog mleča u mlečnim žlezdama pčela negovateljica. Od kvaliteta i količine hrane zavise sposobnosti matice da leže jaja, što je u pozitivnoj korelaciji sa brojem pčela po društvu i snagom društva.

- **spoljne temperature:** Na ovo pčelar može najmanje da utiče, to jest obavezan je da maksimalno ispuni sve ostale uslove (mlada matica, snaga društva, odsustvo bolesti, dobra košnica) kako bi pčele bile same u stanju da se izbore sa nepovoljnim uslovima spoljne sredine.

- **priliva prirodne hrane:** U našim agroekološkim uslovima sigurno ne postoji lokacija za pčelarenje na kojoj medonosna pčela tokom cele aktivne sezone (februar-oktobar) ima dovoljnu količinu cvetova sa kojih može da sakupi hranu (nektar i polen). Jedan od načina obezbeđenja dovoljne količine nektara i polena je selidba pčela na obilne paše (bagrem, livada, lipa, suncokret i dr.). Kod proizvodnje matice mora se obratiti pažnja na pomoćna društva koja se nakon naseljavanja oplodnjaka neguju i redovno prihranjuju. Osim selidbe dotok prirodne hrane u košnicu može se rešiti setvom pojedinih medonosnih biljaka (uljana repica, facelija, heljda i dr.) u blizini pčelinjaka i nadoknade bespašnog perioda koji se obično javlja između cvetanja voća i cvetanja bagrema, kao i pojedinih letnjih meseci, posebno posle suncokreta, kada je neophodana dodatna stimulacija matice da ne smanjuje ili prekida nošenje jaja i produkciju zimskih pčela.

U delomičnom ili potpunom nedostku hrane matice smanjuje ili potpuno prekida nošenje jaja, što može da ima značajne posledice i smanjenje broja pčela, posebno u periodu rađanja zimskih pčela. Kao što se vidi iz Šeme 4. da bi jedna pčela postala izletnica, koja donosi nektar, polen i vodu neophodno je da prođe najmanje 42 dana od momenta njenog rođenja. Ovo je veoma važno saznanje u pčelarskoj tehnologiji, stoga svaki pčelar mora da vodi računa o stanju paše,

dnevnom unosu nektara i polena, kako bi na vreme reagovao dodatnom prihranom.

Pčelinje društvo, iako organska celina za sebe, čiji članovi ne mogu opstati pojedinačno, ipak se ne može smatrati ni jedinkom, a ni populacijom. Umesto toga, pčelinje društvo je neka vrsta porodice (Šema 2), sastavljene od majke (matice), nekoliko očeva (trutovi čija je sperma smeštena u spermateci maticе) i njihovog potomstva (pčele radilice). Preciznije rečeno, pčelinje društvo je neka vrsta super porodice koja se sastoji od nekoliko podporodica. U slobodnoj prirodi matica se obično spari sa 10-15 trutova (a može i više), koji su najverovatnije različitog porekla. Matica je majka svih porodica, dok je svaki trut otac samo jedne porodice (Ruttner, 1980). Svaki trut, svojom spermom, daje određeni identitet svakoj svojoj čerki, pčeli radilici i zbog toga će dve pčele radilice iz iste podporodice biti sličnije nego one iz različitih podporodica (Cornuet, 1991).

1.4. REPRODUKCIJA PČELA

U pčela postoje dva nivoa reprodukcije:

1.4.1. Reprodukcija na individualnom nivou (parenjem maticе i zaleganjem jaja)

Mlada matica kada je sposobna za parenje izleće iz košnice između 12 do 17 časova po vedrom i topлом danu. Ovaj izlet naziva se svadbeni let prilom koga se matica udaljava od košnice do 2 km. Oplodnja sa vrši sa više trutova (10 do 20 trutova), nekada i više, na prostoru zaštićenom od vetra na visini do 30 m. Matica svojim feromonima privlači trutove. Prilikom oplodnje polni organ truta ulazi u vaginalno predvorje matice i ubacuje spermatozoide u polni organ matice. Posle akta oplodnje polni organ truta se prekida, a sam trut pada na zemlju i brzo uginjava. Matica u našim klimatskim uslovima gajenja počinje nositi jaja krajem januara - početkom februara. U to vreme legla je malo, u početku veličine dlana i nalazi se u sredini zimskog klubeta u kome je temperatura 35°C . Dolaskom toplijih dana klube se raspusta, matica povećava broj zaleženog legla u

koncentričnim krugovima na centralnom ramu, a kasnije prelazi i na susedne ramove. Broj snesenih jaja u početku je malen, svega nekoliko desetina zaleženih ćelija. U centru se nalazi najstarije poklopljeno leglo, a prema periferiji sve mlađe larve i na kraju u poslednjem krugu se nalaze zaležena jaja. Kad se iz centralnog dela izlegu mlade pčele, matica se vraća i u te ćelije polaže jaja. U proleće matica svakim danom nosi sve više i više jaja, što dnevno može da iznosi i do 1500 pa i do 2000.



Slika 13. Tek položeno jaje u ćeliji saća
<http://dunamaisebeekeepers.com/>

Tek sneseno jaje stoji okomito u sredini ćelije saća (Slika 11). Bele je boje i dužine 1,3 do 1,5 mm, a široko oko 1/3 mm. Drugi dan jaje se savije prema dnu ćelije, a treći dan je potpuno položeno na dnu ćelije. Pčele hraniteljice mu dodaju kapljicu matične mleči, koža jajeta puca i razvija se mlada larvica. Mladu larvicu pčele nastavljaju obilato hraniti, tako da ona pliva u mleči.

Prva tri dana sve larve dobivaju matičnu mleč, koju luče starije pčele hraniteljice straosti između 6. i 12. dana. Nakon trećeg dana radilačke i trutovske larve dobivaju smesu polena i meda koju pripremaju mlade pčele hraniteljice čime se hrane do poklapanja ćelije, a larva iz koje će razviti matica celi period do zatvaranja hrani se isključivo mlečom.

U periodu od 5. do 6. dana od rođenja, larvu posete pčele hraniteljice oko 8.000 puta i ona poveća svoju težinu za 500 puta. Ako je u pčelinjem gnezdu temperatura niža od 34 do 35°C, a relativna vlažnost padne ispod 50%, dolazi do usporenog razvoja i embrion u jajetu umire.

Zdrava pčelinja larva je bele boje, sedefastog sjaja, izražene kolutićave građe. Svaka promena u boji, gubljenju kolutićavosti i mlohatom opuštanju ukazuje na postojanje neke bolesti.

Za sve vreme dok larva prima hranu ona zadržava savijeni oblik na dnu ćelije. U to vreme crevo ima oblik široke cevi koja je na kraju zatvorena. To sprečava izlaženje izmeta koji bi zagadio hranu u kojoj larva pliva. Šestog dana radilačka larva prestaje uzimati hranu i počinje se pružati glavom prema otvoru ćelije saća. Crevo se otvara i larva izbacuje na dno ćelije malu količinu izmeta. Čim se larva počne pružati, pčele pokrivaju ćeliju prozračno hrapavim voštanim poklopcem. U dalnjem periodu larva se umiri i počinje njen preobražaj u lutku, koja sazreva i 21. dana izleže se mlada pčela radilica. Razvoj pčele je prikazan u šemici 5.

Iz navedene šeme se uočava da je za razvoj matice potrebno 16 dana, a za razvoj truta 24 dana, a za razvoj radilice 21 dan.

Razvojni ciklus pčele radilice – truta – matice

Radilica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	7	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Trut	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Matica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Jaje

Otvoreno leglo

Zatvoreno leglo

Rađanje-izlazak

Šema 5. Razvojni ciklus pčela

<https://upload.org/9.9.2016>.

1.4.2. Reprodukcija na nivou društva (podelom i umnožavanjem osnovnog pčelinjeg društva-rojenje)

Po načinu izvođenja rojenje može biti: **prirodno ili veštačko izrojavanje pčela**.

Prirodno rojenje pčelinjih zajednica se ne događa svake godine, već svake druge ili treće. Postoji nekoliko uzroka koji su odgovorni za pojavu prirodnog nagona za rojenje pčela i to su: nasledna osnova pčela, nedovoljno prisustvo feromona matice, starost matice, nedostatak životnog prostora, loša

ventilacija u košnici, nepovoljni klimatski uslovi. Uzunov i sar. (2014) su na osnovu ispitivanja 16 genotipova pčela u Evropi utvrdili da na rojdbeni nagon veoma značajno utiče godina (sezona), lokacija i genotip pčela, a značajan uticaj ima i starost matice.

Prirodno rojenje nije poželjna pojava, jer se gubi planirani prinos meda u paši, a novi rojevi se moraju negovati. Pored toga, dešava se da prirodni roj pobegne pre nego što se preduzmu aktivnosti u njegovom hvatanju. Kada pčele dobiju nagon za rojenje, one po ivici sača, na ramovima sa leglom, prave više desetina osnova matičnjaka u koje matica snese jaja. Mlade pčele hrane larve u rojevnim matičnjacima do zatvaranja sa ciljem da se iz njih izleže mlada matica. Ovaj akt predstavlja prvu fazu rojenja. U međuvremenu se pčele radilice dodatno hrane, jer im je neophodna energija da odlete do novog staništa gde započinju izgradnju novog gnezda. U toku priprema za rojenje pčele uskraćuju hranu matici, ona smanjuje telesnu masu, što joj omogućuje da izleti sa novim rojem. Roj prvenac izleće iz košnice u periodu između 10 i 14 h. On se sastoji od stare matice, nekoliko stotina trutova i oko polovine broja pčela radilica različite starosti iz osnovne košnice („starak“). Izleteli roj u vidu „komete“ kratko vreme kruži u blizini košnice iz koje je izleto. Zbog prisustva stare matice ponaša se veoma homogeno i deluje kao celina. Potom matica sleće na granu obližnjeg drveta ili neko drugo mesto, a za njom sve pčele obrazujući „bradu“ ili „grozd“. Roj će nekoliko sati ostati na mestu gde je obrazovao „bradu“. Ovo vreme pčelar koristi za hvatanje roja.

Nakon 7-8 dana iz košnice može da izleti roj „drugenac“. U njemu ima više mlađih nesparenih matica i veći broj mlađih pčela. Upola je manje veličine od roja „prvenca“. „Drugenac“ je po izletanju iz košnice veoma uznemiren i nehomogen. Vrlo često se razdvaja i spaja. Leti dalje i više od roja prvenca. Kada se spusti na neko mesto, na njemu ostaje vrlo kratko vreme i potrebno ga je brzo uhvatiti i smestiti u novu košnicu. Nekoliko dana po izletanju drugenca iz košnice „starak“ može da izleti i roj „trećak“. On sadrži više mlađih nesparenih matica, po

broju radilica je mali i ponaša se kao i roj „drugenač“. Ovo kontinuirano izrojavanje „starka“ može se dešavati sve dok se legu mlade matice.

Za suzbijanje rojenja primenjuju se sledeći metodi: *zamena mesta pčelinjeih društava*, *Lahmanov metod sprečavanja rojenja*, *metod po Taranovu*. Svi metodi se zasnivaju na oduzimanju dela pčela i smanjenju broja jedinki u društvu što treba da dovede do prekida rojnog stanja pčelinjeg društva. Lahmanov i Taranovljev metod se mogu podvesti i pod oblik veštačkog izrojavanja pčela (Plavša i Nedić, 2015).

Veštačko izrojavanje pčela se za razliku od prirodnog rojenja planira i na taj način planski povećava broj pčelinjih društava na pčelinjaku i sprečava nekontrolisano rojenje. U agroekološkim uslovima Srbije pčelinja društva se najčešće razrojavaju nakon bagremove paše.

1.5. GAJENJE PČELA/Apitelnika/

Opstanak pčelinjeg društva i njegova produktivnost zavise od tipa košnica i od uslova u košnici (optimalan prostor, mlada i kvalitetna matica, optimalne zalihe kvalitetne hrane), ali u značajnoj meri i izvan košnice (klimatske prilike, raznovrsnost medonosnog bilja, nezagadžena životna sredina, dostupnost čiste i kvalitetne vode i dr.) u neposrednom okruženju gde je smeštena pčelinja zajednica. Na spoljne uslove, odnosno uslove van košnice uticaj pčelara je mali, međutim pčelar može značajno da doprinese poboljšanju uslova, npr. postavljanjem košnica na prostoru zaštićenom od vetra, osunčanom i oceditom terenu, u blizini medonosnog bilja stvaraju se povoljni uslovi za opstanak i razvoj pčelinjeg društva.

Ovladavanje dobrom tehnologijom gajenja pčela značjno se doprinosi boljem razvoju pčelinje zajednice što doprinosi većoj produktivnosti.

1.5.1. PČELINJAK

Okolina pčelinjaka i/ili mesto postavljanja košnica sa pčelama mora biti uređeno, bez suvišnih elemenata, na odgovarajućem terenu i okruženju bez nepotrebnih i opasnih stvari u okolini (zagađena voda, zagađen vazduh, prisustvo prosutih hemikalija i dr.). Pčelinjak mora biti čist i uređen, a na pčelinjaku se može čuvati samo pčelarska oprema.

Mora se voditi računa i o higijeni košnica. U pčelarenju koristiti uvek čiste i dezinfikovane košnice, čisto saće svetložute boje i/ili ono koje je manje puta zaleženo, a na svake 2-3 godine ga zameniti. Ne koristiti crno saće, saće oštećeno od strane voskovog moljca, plesnivo saće ili saće uginulih pčelinjih zajednica. U pčelarenju ne koristiti saće koje je tretirano nedozvoljenim hemikalijama koje ostavljaju rezidue u vosku i medu. Za proizvodnju matičnih čaura koristiti se vosak pretopljen od voštano-mednih poklopčića. Voditi računa o prisustvu štetočina na pčelinjaku (nepoželjnih insekata, glodara i dr.), odnosno pravovremeno sprovoditi adekvatne mere zaštite (dezinsekcija i deratizacija).

Visok nivo higijene na pčelinjaku onemogućava i/ili znatno umanjuje mogućnost pojave bolesti pčela i pčelinjeg legla odnosno omogućava odlično zdravstveno stanje u pčelinjoj zajednici. Stanje bez prisustva zaraznih i parazitskih bolesti pčela i pčelinjeg legla i poštovanje zoohigijenskih mera su osnovni uslovi visoke proizvodnje i dobrih proizvodnih rezultata u pčelarstvu, odnosno odgoju matica.

1.5.2. LOKACIJA PČELINJAKA

Za uspešno gajenje i razvoj pčelinjeg društva najpre je potrebno veoma pažljivo odabrati lokaciju za postavljanje pčelinjaka. Mesto na kome se postavlja pčelinjak treba da obezbedi da pčelinja društva dobijaju dovoljno jutarnje svetlosti i toplote koja ih stimuliše na rani izlazak na rad. Košnice sa pčelama ne trebaju biti u toku celog dana na Suncu, već bi trebale biti smeštene u „šarenoj hladovini“ voćaka ili drugog drveća na pčelinjaku. Leta košnica treba da su okrenuta ka

jugoistoku. Zbog održavanja bioloških funkcija u pčelinjem društvu, na pčelinjaku ili njegovoј blizini, treba postaviti dovoljan broj higijenskih pojilica. Košnice ne smeju biti smeštene na mestu gde se akumulira vlažnost vazduha, tj. položaj treba da omogući blago strujanje vazduha (provetrenost) i oceditost terena. Košnice treba da budu izdignute od zemlje i po pravilu, blago nagnute ka napred kako bi se onemogućilo zadržavanje vlage u košnici (Slika 16).

Pčelinjak treba zaštititi od vetra voćkama ili drugim rastinjem, a na stalnom mestu ogradom koja štiti košnice sa pčelama i od uznemiravanja od drugih životinja na gazdinstvu ili na privremenoj lokaciji. Trava na pčelinjaku i oko pčelinjaka treba da bude pokošena kako ne bi predstavljala izvor povećane vlage, sklonište za štetočine pčela i prepreku pri izlasku/ulasku pčela u košnicu. Lokacija pčelinjaka treba da omogući lak i jednostavan dolazak pčelaru (slika 17). Na taj način se, posebno u selećem pčelarenju, obezbeđuje brža mobilnost pčelinjaka sa jedne na drugu medonosnu pašu.



Slika 16. Pčelinjak



Slika 17. Položaj pčelinjaka

Potrebno je izbegavati postavljanje košnica u dugačkim redovima bez prekida, jer se na ovaj način pčele otežano orijentisu i često ulaze u košnice na krajevima redova, dok centralno postavljene košnice slabe sa brojem pčela i količinom meda. Ukoliko su košnice ipak postavljene u dužim redovima, na svakih 10 košnica mora biti neka vrsta orijentira za pčele, npr. prazno mesto, drvo, kamen, košnica druge boje i sl.

U slučaju paviljonskog načina pčelarenja (uglavnom sa Alberti Žnideršič tipom košnica), radi lakše orientacije pčela, prihvatljivo je da kao orientiri posluže košnice ili leta različitih boja, različiti geometrijski oblici iscrtani ili postavljeni iznad leta košnice i sl.

Lokacija pčelinjaka (u toku vegetacije) treba da obezbedi pčelama pristup onim biljkama koje im daju dobru nektarsku i polensku pašu. Pčelinjak treba da bude udaljen najmanje 100 metara od autoputa, železničke pruge i aerodroma, odnosno 15 metara od kategorisanog puta. Minimalna udaljenost od šećerana i drugih pogona koji vrše proizvodnju i preradu poljoprivredno-prehrambenih proizvoda je 500 metara, a od ostalih industrijskih pogona najmanje 100 metara.

Pčelinjak treba da bude udaljen najmanje 20 metara od objekata za boravak ljudi i gajenje životinja, i u svakom slučaju leta košnica ne smeju biti okrenuta prema tim objektima. U svakom slučaju, bez izuzetaka, pčelinjak treba da bude udaljen najmanje 100 metara od predškolskih i školskih ustanova, internata, igrališta i drugih sportskih terena za decu i odrasle.

1.5.3. REGISTRACIJA PČELINJAKA

Prilikom registracije poljoprivrednih gazdinstava u Ministarstvu poljoprivrede i zaštite životne sredine Republike Srbije dobija se broj registrovanog poljoprivrednog gazdinstva (BRPG).

Gazdinstva na kojima se drže i uzgajaju životinje registruju se i kod Uprave za veterinu Ministarstva poljoprivrede, pri čemu se dobija HID – identifikacioni broj gazdinstva („Holding ID“ broj).



Slika 18. Košnice obeležene HID pločicama

Prema „Pravilniku o načinu obeležavanja pčelinjih društava i registraciji pčelinjaka“ („Sl. glasnik RS“ broj 54/2010) vrši se registracija pčelinjaka. Na osnovu registracije dobija se identifikaciona pločica sa jedinstvenim identifikacionim brojem, kojom se obeležavaju košnice na pčelinjaku (Slika 18).

1.5.4. KOŠNICE I PČELARSKI PRIBOR

Košnica je namenjena za smeštaj, život, razmnožavanje pčelinjeg društva i odlaganje rezervne hrane. Sa druge strane ona omogućava čoveku da na prihvativ način dođe do pčelinjih proizvoda. Savremena košnica mora da zadovolji dva glavna uslova: dobru biološku funkciju društva i racionalan rad čoveka. Ona je najvažniji deo opreme i od njenog kvaliteta jednim delom zavise rezultati pčelarenja. U našem regionu su do polovine prošlog veka od primitivnih košnica najzastupljenije bile trmke (vrškare), pletare (rojevnjače) i dubine.

Savremene košnice nazivaju se košnice sa pokretnim ramovima. Savremena košnica treba da omogući: potpuno normalan biološki proces života i rada pčelinjeg društva u uslovima što približnije prirodnim; da potpuno štiti pčelinje društvo od atmosferskih nepogoda i padavina; podešavanje zapremine prostora prema potrebama pčelinjeg društva; održavanje stabilne temperature zimi i leti u ekstremnim uslovima, pri čemu je njeno kolebanje slično kao u prirodnim

staništima, bez naglih promena; dobru izolaciju od vlage i sprečavanje prodiranja vlage u unutrašnjost košnice; pokretljivost svih osnovnih delova, jednostavnost i lakoću manipulacije i zaštitu pčelinjeg društva pri tome; sprečavanje ulaska neprijatelja pčela; odvajanje plodišta i medišta radi preduzimanja različitih tehnoloških postupaka i intervencija, tako da se može raditi samo sa delom u kome se interveniše, kada se vrši lečenje i prihrana (Svatok i Daljević, 2004).

U svetu su se najbolje pokazala dva tipa košnica za gajenje pčela i to Dadant Blatt (DB) i Langstroth Rut (LR) košnica (slike 19 i 20), a u našoj zemlji koriste se i Alberti Žnideršič (AŽ), Fararova košnica, pološka i druge.



Slika 19. Dadant Blat (DB) košnica



Slika 20. Langstroth Rut (LR) košnica

Za pregled i rad sa pčelama neophodna je adekvatna oprema. Alati koji se koriste u radu sa pčelinjim zajednicama moraju se održavati čistim i dezinfikovati posle svake upotrebe. Svaki pčelinjak (selekcioni i oplodna stanica i dr.) treba imati zaseban set alata i opreme za pregled, i te setove ne mešati i ne prenositi sa jednog na drugi pčelinjak. Oprema i alati koji se koriste na selepcionom pčelinjaku zahtevaju posebne mere opreza.

Najosnovnije za pčelara je da se opremi pčelarskom dimilicom, pčelarskom kapom (pčelarskom bluzom ili kombinezonom) i pčelarskim nožem.

Pčelarska dimilica služi da se u njoj stvori dim pomoću koga se pčele smire i tako izbegavaju nepotrebni ubodi, a povećava efikasnost rada.

Pčelarska kapa štiti lice i glavu čoveka od uboda pčela. Pravi se od platnenog šešira u čiji obod se ugrađuje žica, preko koje pada til. Najbolja boja tila je zelena ili crna, jer se oči ne umaraju. Til ne sme biti bele boje. Uz kapu ide i pčelarska bluza ili kombinezon koji štiti telo pčelara od uboda.

Pčelarski nož služi za otvaranje košnica i predstavlja gvozdenu polugu, dužine 30 cm i širine 3 cm, koja je na jednom kraju proširena i zaoštrena, a na drugom kraju je povijena pod uglom od 90° i takođe proširena i zaoštrena. Služi za otvaranje košnice, odvajanje nastavaka košnice, razdvajanje i vađenje okvira iz nastavaka, struganje i čišćenje okvira itd. Nož sa urezom za vađenje eksera naziva se amerikaner.

1.5.5. OBJEKTI NA PČELINJAKU

Osim košnica, na pčelinjaku treba da postoji i objekat ili odgovarajući prostor gde se vrši proizvodnja, manipulacija i skladištenje pčelinjih proizvoda, zatim prostorije gde se vrši pranje i dezinfekcija opreme i alata, kao i toaleti, odnosno kupatila.

Strukture objekta treba da budu građene od trajnih materijala i da budu luke za održavanje, čišćenje i pogodne za dezinfekciju. Površine zidova i delova pregrada treba da budu svetle boje, napravljene od nepropustljivih, vodootpornih materijala bez toksičnih efekata na proizvod, pogodni za čišćenje, i da se, prema potrebi, posle čišćenja i pranja mogu dezinfikovati na odgovarajući način. Zidovi i odeljci treba da imaju glatku površinu do visine koja odgovara operaciji koja se izvodi u prostoriji. Podovi treba da budu konstruisani da obezbede adekvatnu drenažu, lako prikupljanje i odvod otpadnih voda posle pranja i čišćenja. Tavanice i viseće elemente iznad glave treba konstruisati i uraditi da se minimizira

taloženje prljavštine, kondenzacija i stvaranje plesni na površinama istih. Svetiljke za osvetljenje treba zaštititi tako da proizvod nije kontaminiran eventualnim lomom stakla. Prozori treba da budu laki za čišćenje, da budu konstruisani da minimiziraju stvaranje prljavštine i da budu opremljeni mrežama za zaštitu od insekata. Gde je to neophodno, prozori treba da budu fiksirani. Vrata treba da imaju glatke, neabsorbirajuće površine i da budu laka za čišćenje i dezinfekciju. Svi spoljašnji otvori moraju biti tako konstruisani i održavani da sprečavaju ulazak štetočina, kao što su muve, ptice, pacovi i miševi. Objekat mora imati toalet i/ili kupatilo, koji nije u direktnoj komunikaciji sa proizvodnim delom (nema ukrštanja puteva), a sa odgovarajućim uslovima za održavanje lične higijene.

Objekat/prostorija za vrcanje meda mora biti čista i na odgovarajući način uređena. Objekat/prostorija ako nije u pčelinjaku ne može biti u sklopu stambenih prostorija i mora imati odvojen ulaz od dvorišta.

Zemljište oko objekta mora se održavati na način koji će sprečiti stvaranje nehigijenskih uslova i kontaminaciju. Sve puteve, travnate površine, kanale, mesta za parking kao i mesta za odlaganje otpada treba održavati u čistom stanju kako ne bi predstavljali izvor kontaminacije. Unutrašnji dizajn i raspored prostorija treba da dozvoli dobru higijensku praksu u proizvodnji, uključujući zaštitu protiv međusobne kontaminacije, ukrštanje puteva između i tokom rada sa proizvodima.

1.5.6. PROLEĆNI PREGLEDI PČELINJEG DRUŠTVA

Nakon perioda zimskog mirovanja neophodno je obaviti pregled pčelinjih društava, a zatečeno stanje evidentirati. Postupci koji se preduzimaju od ranog proleća trebaju da omoguće maksimalan razvoj pčela, kako bi bile u stanju da iskoriste najznačajniju glavnu medonosnu pašu bagrema. Za pregled pčelinjaka pčelar treba da pripremi adekvatnu odeću, pčelarski kombinezon ili pčelarsku bluzu, bele boje. Pčelarska kapa može biti sastavni deo kombinezona/bluze, ali

postoje izuzeci kada se pčelarska kapa koristi odvojeno. Poželjno je da se za rad na pčelinjaku nabave i koriste bele duboke čizme.

Pčelarski nož treba očistiti od prethodnog korišćenja. Spremiti materijal za zadimljavanje, sa unutrašnje strane konusnog zatvarača na dimilici očistiti rupe koje se od smole i gareži mogu nakupiti i smanjuti ili sprečiti prolazak dima. U toku pregleda pčelinjih društava ne smeju se praviti nagli pokreti, a sa pčelama se mora raditi pažljivo, bez njihovog neopreznog gnječenja i ubijanja.

Prvi delimičan pregled pčela, bez otvaranja košnica, obavlja se uglavnom na početku marta kada su dnevne temperature više od 12°C (Mladenović i Svatok, 2004). Ovaj pregled ima za cilj da se indirektnim putem utvrди prisustvo matice u košnici sa pčelama i obnovi utopljavajući materijal. Izvodi se po lepom danu, pridje se košnici, kucne se u stranicu plodišta, prisloni uvo sa te strane i oslušne ponašanje pčela. Kod društava u kojima su matice prisutne, pčele jako zabruje na početku, ali se brzo smiruju.

Kod obezmatičenih zajednica bruhanje pčela traje dugo i ne stišava se tako brzo. Bezmatke treba evidentirati i čim klimatske prilike dozvole treba ih sanirati spajanjem (ukoliko su zdrave) sa jačim pčelinjim društvima. Ako ima izleta pčela posmatra se ponašanje pčela. Ako se pčele pri izlasku iz košnice zadržavaju na poletajci, lutajući po njoj, a pri povratku ponavljaju ovo ponašanje, takvu košnicu sa pčelama treba zabeležiti i čim klimatski uslovi dozvole pregledati. Loš predznak stanja u košnici su mrtve pčele na letu, poletajci i ispred košnice. Pregledati utopljavajući materijal u zbegu košnice i ako je vlažan zameniti ga novim.

Glavni prolećni pregled se obavlja kada krene cvetanje kajsije i džanarike, po lepom i sunčanom vremenu. Ovaj pregled ima za cilj utvrđivanje prisustva matice, legla, rezerve hrane, jačine društva, zdravstveno stanje i čišćenje podnjače. Nakon izvršene pripreme košnici na pčelinjaku treba prići sa zadnje ili bočne strane. Pre otvaranja košnice, kroz letu se dimilicom ubaci 2 do 3 dima. Pri razdvajaju nastavaka ubaciti još 2-3 dima u košnicu kako bi se pčele udaljile.

Pregled treba raditi brzo da se pčelinje leglo ne bi prehladilo. Matica se ne traži već se na osnovu legla u saču konstatiše njen prisustvo u košnici. Ako je radilično leglo u svim fazama razvoja znak je da se matica nalazi u košnici. Pojava raštrkanog trutovskog legla može ukazati na lošu maticu ili lažne matice. Takva društva se saniraju spajanjem sa jačim društvima preko novinske hartije.

Količina hrane – meda u ovom periodu treba da je od 8 do 10 kg i da je u mednim vencima raspoređena na 6 do 8 okvira. Ako hrana nedostaje pčelinjem društvu dodati ram sa medom do poslednjeg okvira sa leglom. Ako ramova sa rezervnim medom nema, dodaje se šećerna pogača iznad ramova sa leglom.

Jačina pčelinjeg društva procenjuje se na osnovu ulica između ramova zaposednutih sa pčelama. Slaba društva imaju 3-4 ulice pčela, srednja 5-7, a jaka preko tog broja. Iz košnice se izbacuju ramovi sa starim (crnim), plesnim ili oštećenim saćem. Umesto njih se dodaju ramovi sa pravilno izgrađenim radiličkim saćem iz rezerve, tzv. remont saća.

Zdravstveno stanje legla se proverava na osnovu izgleda poklopljenog legla i ponašanja pčela. Poželjno je otvoriti i proveriti nekoliko ćelija sa zatvorenim leglom. Ako su podnjače košnica od punog drveta treba iz rezerve uzeti jednu podnjaču i kod prve košnice izvaditi staru i podbaciti podnjaču iz rezerve. Kada se podnjača očisti podbacuje se pod narednu košnicu. Trunje sa podnjače sakupljati na jedno mesto, upakovati u najlonsku vreću i bezbedno ukloniti. Kod dubokih žičanih podnjača treba izvući uložak od lesonita ili lima i očistiti ga, a potom vratiti u pripadajuću žičanu podnjaču.

Od početka cvetanja kajsije pčele se mogu stimulativno prihranjivati u večernjim satima sa po pola litra šećernog sirupa svako drugo veče. Sva zapažanja po pojedinačnom društvu beleže se u pčelarskom dnevniku. Početkom aprila, pčele počinju sa konstantnim izletom iz košnice. Sa pojavom voćne paše u košnici se skladišti polenov prah u ćelijama ramova do legla. Matica je blokirana, nema dovoljno prostora za polaganje jaja i preduzimaju se mere za proširivanje legla. Pčelinje zajednice sa intenzivnim razvojem, pažljivo se proširuju dodavanjem po

jednog rama sa izgrađenim saćem do poslednjeg rama sa leglom. U toku ovog pregleda nastavlja se sa uklanjanjem lošeg saća iz košnice, koje se odvaja za pretapanje. U ovom periodu se ne žuri sa proširivanjem društva ukoliko spoljna temperatura varira i noću pada ispod 10°C , jer u takvim slučajevima može doći do prehlade pčelinjeg legla. Kod košnica nastavljača (Langstrot Rut-LR) se gornji nastavak, u kome se razvija društvo u proleće, povremeno okreće za 180°C , jer pčele ne trpe med iz medne kape ispred sebe i nastoje da ga prebacu u zadnji deo ramova. Na taj način vrši se tzv. „automatsko“ prihranjivanje.

Kod društava u Dadant Blat košnicama (DB) vrši se zakretanje pojedinačnih ramova sa leglom za 180° . Nakon nekoliko dana, društvima koja se intenzivno razvijaju može se dodati ram sa satnom osnovom do poslednjeg rama sa leglom. Izvađeni ram može se smestiti u donji nastavak kod LR košnice pri čemu se iz košnice izvadi još koji ram sa starim ili loše izgrađenim saćem i odvaja se za pretapanje. Izgradnja novog saća najpravilnije teče u toku voćne „tihe“ paše, pri novom unosu polena i nektara. Nova satna osnova se ne dodaje u centar košnice, odnosno legla, jer se na taj način leglo može predvojiti, zato se po pravilu uvek stavlja do poslednjeg rama sa leglom. Dok se još radi na razvoju pčelinjeg društva, u toku dodavanja satnih osnova, može se pčelarskom viljuškom otvoriti poklopljeni med sa ramova u donjem LR nastavku. Pošto pčele ne trpe med ispod sebe one će ga prebacivati u gornji nastavak i na taj način vršiti „automatsko“ stimulativno prihranjivanje stvaranjem pojačanog utiska priliva hrane iz prirode. Kod DB košnice se može otvarati poklopljeni med zaostao na starim ramovima i dodati pčelama preko zbega da ga očiste. Proširivanje plodišta i «deblokada» matice se u toku aprila vrši nekoliko puta u zavisnosti od jačine pčelinjeg društva i sezone.

Dobra praksa je da se do bagremove paše košnici sa pčelama dodaju 3 satne osnove. Kada u gornjem nastavku LR košnice bude 7-8 ramova sa leglom, znak je da se društvo dobro razvilo i da može održavati konstantnu temperaturu. Tada se gornji plodišni nastavak spusti na podnjaču, na njega se postavi matična

rešetka, a na vrh se postavi dotadašnji „prazan“ donji nastavak. U njega se stavlja po ram sa zatvorenim leglom i medom koji se izvade iz donjeg plodišnog nastavka. Izvučena dva rama, sa leglom i medom, utiču da pčele brže pređu u gornji nastavak. Matična rešetka, koja je postavljena između nastavaka, ostaje u košnici sve do kraja poslednje paše u sezoni. Kod DB košnice se u vremenu kada dostignu 8 ramova sa leglom (oko 20. aprila) postavljaju matične rešetke, a do 1. maja se završi i sa dodavanjem polumedišta.

1.5.7. SELIDBA NA PAŠU

Vreme dodavanja matičnih rešetki i medišta ili polumedišta u zavisnosti od tipa košnice, pripreme su za neposredno blisku bagremovu pašu. Ukoliko se ona ne nalazi u blizini pčelinjaka, košnice sa pčelama se sele na ovu pašu. Selidba pčela na medonosnu pašu zahteva i neophodnu pripremu košnica nastavljača i pčelinjih društava koja se sastoji u sledećem: dobiti pristanak od vlasnika parcele na koju se pčele doseljavaju, rezervisati novu lokaciju, srediti teren na lokaciji gde se košnice sa pčelama doseljavaju, pripremiti propratne dokumente o selidbi pčela, višak meda iz košnica iscediti, obezbediti dobru ventilaciju u košnici (mreža u zbegu i podnjači) da ne bi došlo do ugušenja legla i pčela, fiksirati sve pokretne delove košnica, u večernjim časovima pre selidbe zatvoriti sunđerom leta košnica, a odmah po dolasku na novu lokaciju otvoriti leta. Košnice nastavljače mogu se seliti na pašu sa dva nastavka, dok se na samoj paši po potrebi dodaje treći ili više nastavaka. Kod košnica ugrađenih na prevozna sredstva nije potrebno dodatno učvršćivati košnice, nije potrebno angažovati dodatnu radnu snagu za utovar i istovar košnica i selidba se brže izvodi.

1.5.8. PREGLED PČELINJIH DRUŠTAVA U MEDONOSNOJ PAŠI

U toku medonosne paše pčelama treba obezbediti dovoljno prostora iznad matične rešetke da smeste nektar. U toku paše pčele unose velike količine nektara u košnicu (posebno u bagremovoj paši) i potrebno je obezbediti dobru ventilaciju.

Sa izmenom vazduha iz košnice izlazi višak vodene pare iz nektara, u njemu deluje enzim invertaza koji je dodala pčela, nektar sazрева i na kraju se pretvara u med. Zreo med pčele pokrivaju voštano mednim poklopčićima. Kada pčele napune medom prvi nastavak iznad matične rešetke, on se podiže, a ispod njega se podmeće nastavak sa praznim saćem.

1.5.9. ODUZIMANJE I CENTRIFUGIRANJE MEDA

Po završenoj paši pristupa se uklanjanju nastavaka sa medom. Početak oduzimanja meda procenjuje se na osnovu površine meda zatvorenog voštano mednim poklopčićima. Ako je 2/3 saća sa medom poklopljeno vrši se oduzimanje i centrifugiranje meda. Drugi način je da se med uzorkuje iz košnica i proveri sadržaj vlage na refraktometru. Med sme da sadrži maksimalno 20% vode. Najbolje je da se prethodnog dana od dana planiranog za centrifugiranje, na košnice, između plodišta i medišta, postave bežalice za pčele. Nakon 24 h od postavljanja bežalica, medišta bivaju ispraznjena od pčela. Narednog dana nastavke sa medom treba poskidati i preneti u objekat. Med je najlakše iscentrifugirati istog dana kada je oduziman iz košnica.

Ako se centrifugiranje odlaže, med biva gušći i teže se cedi u centrifugi. Ramovi sa medom se otklapaju viljuškom ili nožem za otklapanje nad kadom za otklapanje saća. Otklopljeni ramovi se redjaju u njoj, odakle se uzimaju i stavljuju u centrifugu. Med iz centrifuge se sliva niz zidove do slavine kroz koju izlazi i cedi se kroz dvostruko sito nad sudom za prihvatanje meda. Dvostruko sito se sastoji od gornjeg ređeg i donjeg češćeg, i na sebi zadržava fizičke nečistoće. Med se iz prihvavnog suda prenosi u pripremljenu veću ambalažu. Ambalaža pre punjenja medom mora biti čista. Na kraju procesa centrifugiranja med u ambalaži odnosi se na čuvanje u zatamnjenu prostoriju sa temperaturom do 25°C (optimalna temperatura skladištenja je $10^{\circ}\text{C} – 20^{\circ}\text{C}$). U večernjim satima nastavci sa ispraznjениm saćem od meda vraćaju se na košnice u pčelinjaku. Narednog dana mogu se suziti leta na košnicama zbog prevencije grabeži na pčelinjaku.

Sav pribor i oprema koji se koriste za otklapanje saća i centrifugiranje meda moraju biti čisti na početku rada, a nakon završetka očišćeni i odloženi u adekvatan prostor.

1.5.10. POSTUPAK SA PČELINJIM DRUŠTVIMA NAKON BAGREMOVE PAŠE

Nakon završetka bagremove paše u pčelinjem društvu se nalazi veliki broj ramova sa zatvorenim leglom i veći broj neuposlenih pčela. Zato se u tom periodu mogu preduzeti mere veštačkog izrojavanja pčela. Novo formirane rojeve prihranjivati do sledeće paše. U zavisnosti od geografske lokacije nakon bagrema pčelinja društva se mogu seliti na livadsku, lipovu ili suncokretovu pašu. Pčelinja društva koja se nameravaju seliti na neku od narednih paša treba pripremiti proširivanjem prostora u plodištu dodavanjem satnih osnova i sređivanjem redosleda ramova.

Za livadsku pašu je karakteristično da je to paša malog intenziteta na kojoj se ostvaruje skroman prinos od 10 do 15 kg po društvu. Medonosna paša lipe je nesigurna jer ne medi svake godine i zbog malog izbora lokaliteta sa ovom pašom dolazi do prekomernog broja košnica sa pčelama. Zato izostaju očekivani prinosi.

Suncokretova paša je uglavnom prisutna svake godine. Zbog uticaja klimatskih činilaca, promene hibrida i snage pčelinjih društava koja se sele na ovu pašu prinosi meda vrlo su varijabilni po godinama. Zbog prirodnog nagona da se obezbedi hrana za zajednicu, a nakon kratkog bespašnog perioda nakon lipe, pčele hranu sa suncokretove paše skladište u plodište blokirajući maticu. Zato u ovoj paši, nakon nekoliko dana od doseljavanja pčela i početka cvetanja, košnice treba pregledati i proširiti plodišni prostor dodavanjem satnih osnova do ramova sa leglom. Nakon završetka paše izvrcati suncokretov med.

1.5.11. POSTUPAK PRIPREME PČELINJIH DRUŠTAVA ZA ZIMOVANJE

Krajem jula ili na početku avgusta skidaju se medišni nastavci i odlažu u magacin. Nastavak sa maticom kod LR košnice koji se nalazi na podnjači podiže se na gornju poziciju, a ispod njega se podmetne nastavak u koji se smeste ramovi koje nismo odabrali da na njima pčele zimuju. Pčele treba da zimuju na „rumenom“ radiličkom saću iz koga se već izleglo nekoliko generacija pčela. Na „rumenom“ saću sa dobrom (dubokom) mednom kapom pčele najbolje zimuju. Svetlo – novo saće treba skloniti prema bočnim zidovima košnice ili prebaciti u donji nastavak LR košnice, kao i saće sa malo meda. Kod DB košnice se skidaju polumedišta a ramovi sređuju kao i kod plodišta LR košnice.

Krajem jula, nakon paše, vrši se tretiranje pčelinje zajednice protiv varooze jer se ne sme dozvoliti da paraziti oštete pčele koje treba da učestvuju u procesu prezimljavanja. Ako se pregledom pčelinjih društava, krajem jula ili početkom avgusta, ustanovi da nemaju dovoljne zalihe hrane, potrebno ih je dohraniti. Smatra se da je za dobro zimovanje neophodno obezbediti 15 do 20 kg meda u košnici. U nedostatku hrane, pčelinja društva se prihranjuju gušćim šećernim sirupom (u razmeri 1,5 kg šećera : 1 l vode). U večernjim satima, u hranilicu u zbegu košnice, sipa se veća količina (2-3 l) sirupa. Ovo dohranjivanje može se ponoviti svako drugo veče u što kraćem vremenskom periodu, do dostizanja potrebnih zaliha hrane. Pravilo je da se veštačkom prihranom može zameniti do 1/3 prirodnih potrebnih zaliha hrane. Na osnovu merenja na kontrolnoj vagi u ovom periodu treba obratiti pažnju na pojavu medljike, koja je štetna za zimovanje pčela. Ako se pojavi treba je izvrcati, a ako to nije moguće društva prihraniti gušćim šećernim sirupom.

U toku septembra, dok su pčele još uvek aktivne, sledi pregled i sređivanje pčelinjaka. Društva bez matice saniraju se na vreme, a ako je zakašnjeno sa dodavanjem nove matice, izvrši se spajanje bezmatka preko novinske hartije sa jačim pčelinjim društvom. U ovom periodu pčele unose nektar

sa korovskog bilja i polen u košnicu, ali celokupna aktivnost zajednice se smanjuje. Na košnice treba postaviti češljeve čime se sprečava ulazak miševa u košnicu.

1.5.12. ZIMOVANJE PČELA

U periodu zimovanja treba obezbiti mir na pčelinjaku. Svako uznemiravanje pčela u toku zimskog perioda može imati negativne posledice po pčelinju zajednicu. U toku decembra meseca, pri lepom danu sa temperaturom od 4°C do 5°C , košnice sa pažljivo otvaraju i pčele tretiraju protiv varooze nakapavanjem sa oksalnom kiselinom. Sneg koji napada na košnicu ne treba sklanjati. Kad počne da se otapa treba obratiti pažnju da se voda na letu ne zamrzne i spreči dotok vazduha.

U toku januara može se pojaviti prvo leglo, a sa njim i veća potrošnja hrane. Ukoliko su zalihe hrane male, po potrebi se, dodaju šećerne pogače iznad pčelinjeg legla. Do cvetanja voća, u zavisnosti od stanja zaliha hrane u košnici, može se dodati 2 do 3 šećerne pogače. U februaru mesecu treba instalirati pojilo sa svežom pitkom vodom na pčelinjaku. Ako se pčele naviknu na neki drugi izvor vode vrlo teško ih je preusmeriti.

B. BOLESTI PČELA

1.1. PRAĆENJE I OTKRIVANJE BOLESTI PČELA

Bolesti pčela u mnogo čemu se razlikuju od bolesti ljudi i domaćih životinja. To je prvenstveno iz razloga što pčele žive u biološki veoma složenoj zajednici. Pčela kao jedinka ne može živeti sama, već je za njen opstanak neophodna kompletna zajednica (jedana matica, nekoliko desetina hiljada radilica i nekoliko stotina trutova). Samo potpuno zdrava pčelinja zajednica može odgovarati zahtevima modernog intenzivnog selećeg pčelarstva. Upravo savremeni način pčelarenja pogoduje širenju bolesti pčelinjeg legla jer pčelar manipulišući ramovima sa saćem prenosi uzročnike bolesti iz jedne košnice u drugu. Za to je neophodno da svi pčelari imaju potrebno znanje o osnovnoj biologiji pčela i osnovnim bolestima pčela.

Poznavanje osnovnih znakova koji upućuju na bolesti koje ugrožavaju pčelarstvo omogućava pčelaru da u što ranijoj fazi uoči promene i preduzme mere sanacije. Razlikujemo bolesti pčela i bolesti pčelinjeg legla.

Bolesti pčelinjg legla je prilično lako otkriti, veštiji pčelar prilikom pregleda će relativno brzo uočiti nepravilnosti u leglu, uginjavanjem legla smanjuje se prnova mlađih pčela gde zajednica postepeno i brojčano slabi. Kod nekih bolesti (krečno leglo) odrasle pčele preko leta izbacuju uginule larve. Da bi lakše savladali bolesti pčelinjeg legla nije odviše podsetiti se osnovnih bioloških zakonitosti.

Matica u našim klimatskim uslovima gajenja počinje nositi jaja krajem januara - početkom februara. U to vreme legla je malo, u početku veličine dlana i nalazi se u sredini zimskog klubeta u kome je temperatura 35°C . Dolaskom toplijih dana klube se raspusta, matica povećava broj zaleženog legla u koncentričnim krugovima na centralnom ramu, a kasnije prelazi i na susedne ramove. Broj snesenih jaja u početku je malen, svega nekoliko desetina zaleženih celija, na kojima je lako videti sve promene.

U centru se nalazi najstarije poklopljeno leglo, a prema periferiji sve mlađe larve i na kraju u poslednjem krugu se nalaze zaležena jaja. Nepravilnosti u rasporedu legla, razbacano ili raštrkano leglo, obično su prvi znaci bolesti. Zdrava pčelinja larva je bele boje, sedefastog sjaja, izražene kolutićave građe. Svaka promena u boji, gubljenju kolutićavosti i mločavom opuštanju ukazuje na postojanje neke bolesti.

Izgled poklopaca nad pčelinjim leglom je veoma bitan u pčelarstvu, jer govori o mogućim znacima bolesti unutar pčelinje zajednice. Posebno se to odnosi na bakterijske i bakterijske bolesti pčelinjeg legla. Kod zdavog pčelineg legla poklopci su blago izbočeni, bez nabora, suvi, porozni, bez rupica, osim u zadnjem stadiju poklapanja kada su na vrhu izbočenja i relativno su ravnih rubova. Boja poklopaca je svjetlosmeđa do tamnosmeđa bez mrlja (boje okolnog saća). Fiziološko odstupanje je samo između poklopaca nad radiličkim i trutovskim ćelijama saća jer su poklopci iznad trutovskog legla su nešto izbočeniji (2 do 3 mm).

Pčelar u slučaju promenjenog izgleda poklopaca nad pčelinjim leglom kao što su nepravilno raspoređeno poklopljeno i nepoklopljeno leglo mora postaviti sumnju na bolesti pčelinjeg legla. Na bolest takođe ukazuju i tamne mrlje, posebno u donjem delu poklopca, uočljiva naboranost i uvučenost ćelija saća kao i pojava jedne ili više rupica na poklopcima čiji je raspored nepravilan, a rubovi rupica su nepravilno izgriženih rubova.

Bolesti odraslih pčela ponekada je teže otkriti i bolest može dugo biti prisutna u pčelinjoj zajednici bez izraženih kliničkih simptoma. Poznato je da pčele obavljaju svoje dužnosti, zavisno od starosti, sve do svoje smrti, a uginjavaju u pravilu van košnice, u prirodi. Pčela obavlja svoju funkciju čak i kad je teško bolesna. Pošto su njene funkcije u starosti od 21. dana nadalje uglavnom sakupljačke (nektar, polen i voda), ona uginjava u prirodi. Broj pčela u zajednici se smanjuje, to matica pokušava nadoknaditi pojačanim nošenjem jaja, ali ako pčelar ne primećuje pojačano slabljenje zajednice, takva zajednica ima slabiju

produktivnost i postepeno slabi i nestaje. Zato je u otkrivanju bolesti odraslih pčela od velikog značaja redovno slanje uzoraka u laboratoriju za dijagnostikovanje bolesti pčela. Inače, obolevaju sve tri kaste pčela (slika 21), kao i pčelinje leglo.



Slika 21. Kaste pčela (matica, radica i trut)

Postoji veliki broj parazita, bakterija, gljivica i virusa, koji napadaju pčelinje zajednice svuda u svetu. Ove bolesti medonosnih pčela nanose svake godine velike gubitke pčelarstvu. O značaju ovih bolesti najbolje govori podatak da je OIE uvrstila 7 bolesti pčela u svoju legislativu - *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*. U ovom odeljku ćemo se osvrnuti na značajnija oboljenja koja ugrožavaju pčelinje zajednice i način kako izvršiti prepoznavanje, uzorkovanje i terapiju ovih obolenja.

Za postavljanje konačne dijagnoze infektivnih bolesti odraslih pčela, pčelinjeg legla, kao i bolesti i anomalije matice u obzir se moraju uzeti:

-epizootiološka anamneza, klinička slika, patomorfološki nalaz i laboratorijska dijagnostika. Sumnja na određenu bolest se postavlja na osnovu epizootiološke anamneze, kliničke slike i patomorfološkog nalaza, a konačna dijagnoza se potvrđuje validnim laboratorijskim metodama. Zarazne bolesti pčela imaju veliki ekonomski značaj i od brzine i tačnosti postavljene dijagnoze zavisi i efikasnost preduzetih mera i terapije u njihovom suzbijanju i iskorenjivanju.

1.2. OBUKA PČELARA I ZAPOSLENIH U PČELARSKOJ PROIZVODNJI U OTKRIVANJU BOLESTI

Sprovođenje dobre proizvođačke i higijenske prakse u pčelarstvu zahteva edukaciju svih učesnika u procesu proizvodnje. Predmeti rada u pčelarstvu kao i njihovi proizvodi se koriste u polinaciji, ishrani, farmaceutskoj i kozmetičkoj industriji. Da bi pčelarenje bilo što uspešnije, da ne bi došlo do pojave bolesti pčelinjih zajednica, odnosno fizičkog, hemijskog i biološkog onečišćavanja pčelinjih proizvoda, neophodna su odgovarajuća znanja u oblasti tehnologije pčelarenja, zdravstvene zaštite pčela i higijene namirnica.

Pravovremena primena dobre proizvođačke i dobre higijenske prakse utemeljena je na osposobljavanju radnika za sve postupke u proizvodnji na selepcionom pčelinjaku i rukovanju sa medom i drugim pčelinjim proizodima. U proizvodnji na selepcionom pčelinjaku, proizvodnji, preradi i prometu pčelinjim proizvodima mogu raditi osobe koje imaju znanje o tehnologiji pčelarenja i higijeni namirnica. Zato se mora pripremiti okvirni plan različitih osposobljavanja za rad u pčelarstvu sa poštovanjem procedura dobre pčelarske prakse.

Obaveza je i dužnost radnika na pčelinjaku da redvno prati zdravstveno stanje pčela, radi kontrolne preglede, pokreće inicijativu, preduzima mere i prijavljuje sumnju na bolesti pčela i pčelinjeg legla nadležnoj veterinarskoj službi. Takođe je u obavezi da u okviru interne kontrole (samokontrola) uzima uzorke meda i ostalih pčelinjih proizvoda i dostavlja na laboratorijski pregled prema planu i programu koji je sam napravio, a čime će dokazati ispravnost proizvodnje i kvalitet proizvoda.

Podsećanja radi, po Zakonu o bezbednosti hrane, za kvalitet i higijensku ispravnost proizvedene hrane odgovoran je isključivo njen proizvođač. Za sve ove vrste i prirode posla neophodno je sačiniti i sprovoditi plan edukacije i voditi zapise o istoj.

1.3. MATERIJAL ZA LABORATORIJSKO ISPITIVANJE PAKOVANJE I SLANJE

U toku gajenja pčela na selekcionim pčelinjacima i rada sa društvima posebnu pažnju treba obratiti na zdravstveno stanje pčela i legla. U redovnim okolnostima poželjno je godišnje uraditi dvokratnu laboratorijsku kontrolu pčelinjih društava (broj društava koji će biti podvrgnut laboratorijskoj kontroli zavisi od trenutnog stanja na pčelinjaku):

Prvi pregled u proleće – slabe pčelinje zajednice i klinički sumnjiva na bolest podvrgnuti laboratorijskom pregledu da bi se utvrđio zdravstveni status pčelinjaka i preduzele neophodne mere u cilju saniranja stanja i pripreme pčelinjih društava za kvalitetnu proizvodnju (polinacija, medobranje, itd.).

Pregled u jesen – slaba pčelinja društva i klinički sumnjiva na bolest podvrgnuti laboratorijskom pregledu da bi se utvrđio zdravstveni status pčelinjaka, odnosno preduzele neophodne mere u cilju pripreme pčelinjih zajednica za adekvatno zazimljavanje.

Kod postojanja sumnje na pojedine bolesti pčela i pčelinjeg legla za laboratorijski pregled se uzorkuje (uzima/priprema) sledeći materijal:

- Promenjeno pčelinje leglo u saću najmanje dimenzije 10x10 cm (američka kuga pčelinjeg legla, evropska kuga pčelinjeg legla, varoza, tropilezoza, gljivične i virusne bolesti legla).
- Leševi i/ili žive (žrtvovane pčele) najmanje 30 jedinki (varoza, nozemoza).
- Sastrugan feces sa površine ramova i zidova košnice (nozemoza).
- Materijal sa podnjače u proleće (*Aethina tumida* i *Tropilela sp.*)

Uzorke saća pčelinjeg legla, leševa pčela i feca pakovati u papir, novinsku hartiju, kartonsku ili eventualno drvenu ambalažu. Uzorke živih pčela pakovati u staklene/plastične tegle. Pakovanje i slanje materijala u plastičnim vrećama, aluminijumskoj foliji, voštanom papiru, limenim i staklenim posudama

treba izbegavati jer ovi materijali mogu oštetiti biološki materijal i učiniti ga nepodesnim za ispitivanje.

2. VIRUSNE BOLESTI

Virusne bolesti obuhvataju vrlo veliko i najmanje poznato područje iz patologije pčela. Ubrzani razvoj i primena molekularnih dijagnostičkih metoda u poslednjih desetak godina dovela su do novih saznanja o ovim bolestima i omogućila njihovu pravovremenu dijagnozu. Dosad je izdvojeno dvadesetak pčelinjih virusa, a njihovo utvrđivanje ima sve veće značenje zbog sve učestalije pojave virusnih bolesti.

Virusne bolesti pčela vrlo često prolaze kao prikrivene infekcije, te im se zbog nedostatka klinički vidljivih znakova bolesti često ne pridaje dovoljno pažnje. Najnovija saznanja pokazuju da postoji jako međusobno delovanje pčelinjih virusa i ostalih patogenih mikroorganizama u pčelinjoj zajednici. Sve to dovodi do zaključka o velikom uticaju virusa na povećane gubitke i propadanje pčelinjih zajednica.

S druge strane viremije pčela su tesno povezane sa infekcijom pčelinjim krpeljom *Varroa destructor* koji je glavni biološki i mehanički prenosilac virusa (uz sva svoja patogena delovanja). Virusi se u pčelinjem društvu prenose horizontalno i vertikalno, a izbijanje bolesti je najčešće uzrokovano stresogenim faktorima koji dovode do slabljenja društva.

Virusnim bolestima se u poslednje vreme pridaje velika važnost i u raspravama o mogućim uzrocima kolapsa pčelinjih zajednica u obliku iznenadnog „nestanka“ pčela.

Radi boljeg upoznavanja sa virusima pčela u šemi 6. smo prikazali najnovija saznanja vezana za taksonomiju pčelinjih virusa zasnovanu na podacima datim od strane *International Committee on Taxonomy of Viruses* (<http://ictvonline.org/virusTaxonomy> 11/11/2011).

Šema 6. Taksonomija pčelinjih virusa

Bolest	Prenošenje	Domaćini	Taksonomija (familija/rod)	Genom	Nuklearna sekvenca
Mešinasto leglo	horizontalno	saće i odrasle pčele	<i>Iflaviridae/ flavivirus</i>	+ssRNK	NC_002066.1
Akutna paraliza pčela	horizontalno vertikalno ?	saće i odrasle pčele	<i>Dicistroviridae/ Aparavirus</i>	+ssRNK	NC_002548.1
Hronična paraliza pčela	horizontalno kontaktno vertikalno ?	odrasle pčele	nije određen	+ssRNK (RNK1 i 2)	NC_010711.1 (RNK1) NC_010712.1 (RNK 2)
Virus deformisanih krila	horizontalno vertikalno	saće i odrasle pčele	<i>Iflaviridae/ flavivirus</i>	+ssRNK	NC_004830.2
Virus crnih matičnjaka	horizontalno	saće i odrasle pčele	<i>Dicistroviridae/ Aparavirus</i>	+ssRNK	NC_003784.1
Kašmirski virus pčela	horizontalno vertikalno ?	saće i odrasle pčele	<i>Dicistroviridae/ Aparavirus</i>	+ssRNK	NC_004807.1
Pčelinji virus duginih boja	nepoznato	odrasle pčele	<i>Iridoviridae/ Iridovirus</i>	dsDNK	nepoznata
Virus oblačastih krila	nepoznato vazduhom	saće i odrasle pčele	nije određen	+ssRNK	nepoznata
Pčelinji virus X	horizontalno	odrasle pčele	nije određen	+ssRNK	nepoznata
Pčelinji virus Y	horizontalno	odrasle pčele	nije određen	+ssRNK	nepoznata
Filamentozni virus	horizontalno	odrasle pčele	nije određen	dsDNK	nepoznata
Egipatski pčelinji virus	nepoznato	odrasle pčele	nije određen	+ssRNK	nepoznata
Pčelinji virus Arkansas	nepoznato	odrasle pčele	nije određen	+ssRNK	nepoznata
Izraelski virus akutne paralize	horizontalno vertikalno ?	saće i odrasle pčele	<i>Dicistroviridae/ Aparavirus</i>	+ssRNK	NC_009025.1
Kakugo virus	horizontalno vertikalno	saće i odrasle pčele	<i>Iflaviridae/ flavivirus</i>	+ssRNK	NC_005876.1
Varoa destruktör virus-1	horizontalno vertikalno	saće i odrasle pčele	<i>Iflaviridae/ flavivirus</i>	+ssRNK	NC_006494
Virus spore paralize pčela	horizontalno	saće i odrasle pčele	<i>Iflaviridae/ flavivirus</i>	+ssRNK	NC_014137.1
CBPV i pripadajuće čestice	horizontalno kontaktom vertikalno	odrasle pčele	nije određen	+ssRNK	nepoznata

2.1. MEŠINASTO LEGLO

Ovo je virusna bolest pčela za koje su najprijećivije larve stare oko dva dana.

Uzročnik: je *Iflaviridae/ flavivirus*, šestougaonog oblika i prečnika 30 nm. Termolabilan je (gubi patogenost za 10 minuta ako je suspendovan u vodi na 59°C, a u medu na 70°C). U medu držanom na sobnoj temperaturi ostaje virulentan do tri meseca. U tečnosti koja se stvara u uginulim larvama ostaje virulentan do nedelju dana.

Rasprostranjenost: Bolest je globalno proširena.

Razmnožavanje i širenje unutar društava: ovo je kontagiozno obolenje, često benignog karaktera, koje se može javiti i u vidu enzootija naročito tokom leta. Širenje bolesti se najčešće vrši preko kontaminiranog meda, zaletanjem pčela u druge košnice, grabežom, rojenjem, ili sam pčelar prebacivanjem ramova iz jedne košnice u drugu, priborom, a u širenju veoma značajnu ulogu ima i *V. destructor*. Pčele koje izvlače uginule i obolele larve i izbacuju ih iz košnice istovremeno usisavaju i njihovu tečnost. Kod ovih radilica se već posle 24 sata virus nalazi u hipofaringialnim žlezdama i postaju latentno inficirane. One ispoljavaju promenu u ponašanju – gube želju za uzimanje polena i uginjavaju brzo (slika 22). Bolest se širi lagano.



Slika 22. Obolele pčele



Slika 23. Saće kod mešinastog legla

Simptomi bolesti: se primećuju na poklopljenom leglu u vidu nepravilno rasporedenom poklopljenom leglu na kome su oštećeni poklopci (probušeni ili

istrgnuti) ili su sa tamnim mrljama i blago ulegnuti (slika 23). U ćelijama se nalaze mrtve larve mešinastog oblika. Virus se razmnožava u epidermalnim ćelijama i žlezdama kutikule što za posledicu ima da lutka ne može da se oslobođe čaure pa se između endokutikule nakuplja tečnost. Kada lutka ugine i raspada se, kutikula ostaje sačuvana i liči na mešinu ispunjenu tečnošću. Telo menja boju počevši od glave i postaje prvo žućkasto, zatim smeđe ili sivo-smeđe (slike 24 i 25).



Slika 24. Obolele larve u saću



Slika 25. Obolela larva

U mnogim zemljama, slično kao i kod američke kuge, ukoliko je bolest jako raširena vrši se uništavanje obolelih društava. U lakšim slučajevima vrši se potapanje ramova sa leglom u vrelu vodu a ostatak društva se premešta u čistu i dezinfikovanu košnicu saće sa uginulim leglom se pretapa, a košnice i pribor se dezinfikuju 4% rastvorom formalina 30 minuta.

Od profilaktičkih mera treba primeniti nadražajno prihranjivanje sa šećernim sirupom, posebno u maju mesecu.

2.2. PARALIZA PČELA

Paralize pčela su virusna obolenja koje zavisno od vrste virusa protiču kao akutna paraliza ili kao hronična paraliza pčela.

2.2.1. AKUTNA PARALIZA PČELA

Uzročnik je RNK virus iz familije *Dicistroviridae*

Rasprostranjenost: Bolest je raširena najviše u Evropi

Razmnožavanje i širenje unutar društava: virus se među pčele unosi polenom inficiranim sekretom iz pljuvačnih žlezdi latentno inficiranih pčela. Virus se naročito brzo razmnožava u pčelama tokom zimovanja i u početku proleća. Akutna virusna paraliza je bolest mladih pčela radilica, nastupa naglo u vreme prolećnog razvoja pčelinje zajednice, pa se ispred košnice pojavljuje veliki broj uginulih pčela.

Izuzetno važan momenat u aktivaciji virusa predstavlja jaka infestacija sa *V. destructor* koja ga oslobođa iz tkiva tokom svog prodiranja u organizam pčela, a istovremeno predstavlja i vektor ovog obolenja šireći ga na druge odrasle pčele i lutke.

Prisustvo parazita u košnici značajno potpomaže razvoju bolesti. Virus prodire u organizam pčele s hranom i razmnožava se u različitim tkivima tela pčele (u stomaku, masnim ćelijama, mozgu, ždrelnim žlezdama, a da bi prouzrokovao oboljenje virus mora da prodre u hemolimfu pčele. Do zaražavanja preko hrane može doći ako su ćelije creva pčele oštećene uzročnicima nozemoze.

Simptomi bolesti: karakteristični simptomi su: puzeće mlade pčele ispred košnice, postepeno slabljenje društva, bolesne pčele izlaze iz košnice, padaju na zemlju, teturaju, skupljaju se u gomilce, ne mogu da polete. U diferencijalnoj dijagnozi može biti nozemoza i začepljenje creva polenom. Za razliku od hronične paralize pčela, obolele pčele veoma brzo uginjavaju po pojavi kliničkih simptoma bolesti (slika 26).

Mere zaštite se sastoje u sledećem: pčelinja društva obolela od akutne paralize treba pre svega tretirati protiv varoe, zameniti maticu, prihrana šećernim sirupom.



Slika 26. Akutna paraliza pčela

2.2.2. HRONIČNA PARALIZA PČELA

Uzročnik obolenja je RNK virus iz familije *Iflaviridae*

Rasprostranjenost: bolest je prisutna špirom sveta.

Razmnožavanje i širenje unutar društava: obolele pčele virus izlučuju iz svojih žlezdi u tečnost koja ulazi u medne kesice tako da ovde nalazimo najveću koncentraciju virusa koji potom inficira prikupljeni polen. Infekcije nastaju tokom ishrane inficiranim polenom. Bolest se javlja u proleće i leto a prestaje u jesen.

Simptomi bolesti: Bolest se javlja u dva oblika – kao drhtanje krila i abdomena i kao pojava crnih pčela. Prvi oblik karakteriše podrhtavanje raširenih krila, nogu, antena i abdomena koji je povećan usled proširenog mednog mehura. Pčele ne mogu da plete i obično se skupljaju u gornjem delu košnice iznad saća (slika 27). Ako izlete padaju ispred košnice gde uginjavaju . Ako izlete padaju ispred košnice gde uginjavaju.

Drugi oblik karakteriše pojva crnih masnosajnih pčela izrazito smanjenog abdomena (slika 28). Par dana po infekciji i kod njih se javlja drhtanje, gube moć letenja i uginjavaju.



Slika 27. Oboljele pčele



Slika 28. Hronična paraliza pčela

Dijagnoza i terapija: Pregledom društava, na osnovu kliničke slike se postavlja sumnja na obolenje. Obe vrste paralize dijagnostikuju se histološkim i virusološkim pregledom obolelih pčela metodom RT-PCR.

Hronična pčelinja paraliza je stresna bolest. Neophodno je primeniti preventivne mere: obezbediti dovoljnu količinu polena, košnice zaštiti od jake svetlosti, leta otvoriti široko i obezbediti dobru ventilaciju, unesenu medljiku

treba odstraniti, bolesnu maticu zameniti zdravom. U terapiji davati 1 g bakar sulfata (plavi kamen)/l šećernog sirupa/pčelinjem društvu 2 puta u razmaku od 7 dana.

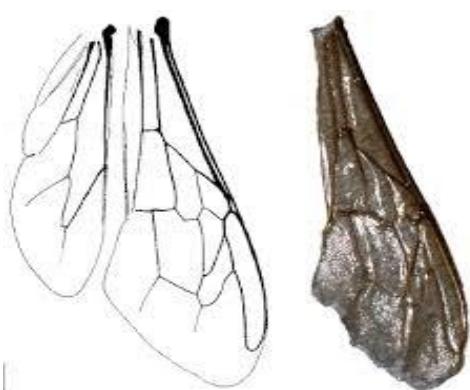
2.3. VIRUS DEFORMISANIH KRILA (DWV)

Uzročnik: obolenja je RNK virus iz familije *Iflaviridae*

Rasprostranjenost: prvi put je ustanovljen u Japanu, a kasnije se proširila po celom svetu.

Razmnožavanje i širenje unutar društava: Infekcija može nastati u svakom razvojnom stadijumu (jaja, larve, lutke) medonosne pčele, ali ne prouzrokuje uvek vidljive simptome i oštećenja. Virus je čak izolovan iz neoplođenih jaja, što jasno pokazuje da se može prenositi vertikalno. Izolovan je čak iz sperme trutova, preko koje se inficiraju jaja prilikom oplođenja. Za vreme larvenog stadijuma DWV virus se može preneti preko hrane, odnosno preko pčela koje hrane larve.

Najvažnije je istaći da se DWV virus prenosi preko *V. destructor* na lutke i odrasle pčele. Poznato je pčelarima da se kod jače zaraženosti pčelinjih društava varozom javljaju pčele sa zakržljanim i deformisanim krilima i nedostacima na drugim delovima tela (slike 29 i 30). Ovo se uglavnom događa u drugoj polovini leta i u jeseni, i to je siguran znak da je opstanak pčelinjeg društva veoma ugrožen.



Slika 29. Normalno i deformisano krilo Slika 30. Klinička slika DWV

Dugo se mislilo da je to rezultat iscrpljivanja parazitirajućom varozom, dok je pčela u stadijumu lutke, ali je dokazano da je uzročnik oboljenja Virus

deformisanih krila, koga prenose biološki vektori. **Simptomi bolesti:** simptomi bolesti nastaju samo kada se virus u organizam pčele (stadijum lutke) unese putem *V. destructor*. Mnogi simptomi propadanja pčelinjeg legla i pojava pčela sa deformisanim krilima, šareno i uginulo leglo i skraćen život pčela radilica mogu se sada objasniti aktivnošću ovog virusa u zaraženoj zajednici. Pored navedenih činjenica o prenošenju i pojavi ovog virusa kod pčela prije nekoliko godina je zabeleženo da se ovaj virus pojavio i kod bumbara bez učešća parazita (slika 27 i 28).



Slike 27. i 28. pčele sa virusno deformisanim krilima

Dijagnoza i terapija: Sumnja na bolest se postavlja nalazom pčela sa deformisanim krilima i prisustvo *Varroa destructor*. Virus se dokazuje metodom RT-PCR iz pčela. Ne postoji adekvatna terapija obolenja.

2.4. VIRUS CRNIH MATIČNJAKA (BQCV)

Uzročnik je RNK virus iz familije *Dicistroviridae*

Rasprostranjenost: virus je prisutan u celom svetu.

Razmnožavanje i širenje unutar društava: pojava virusa je zabeležena sa pojavom *Nosemae spp.* i varoze. Virus se širi preko radilica koje hrane maticu.

Simptomi bolesti: Virus crnih matičnjaka manifestuje se pojavom crne skrame na zidu matičnjaka u kome se nalazi mrtva prelutka ili lutka matice (slika 29 i 30). U ranom stadijumu, obolela prelutka liči na mešinasto leglo i ima više bledo žutu boju, a tečni deo sadrži mnogo čestica virusa. Ovaj virus može

ugroziti one pčelare koji se bave masovnom proizvodnjom matica, a ne vode dovoljno računa o higijenskim uslovima.



Slika 29. i 30. Maticе obolele od virusa crnih matičnjaka

Dijagnoza i terapija: Virus crnih matičnjaka se dokazuje metodom RT-PCR. Ne postoji adekvatna terapija obolenja.

2.5. KAŠMIRSKI VIRUS PČELA (KBV)

Uzročnik je RNK virus iz familije *Dicistroviridae*.

Rasprostranjenost: prvobitno, ovaj virus je izolovan iz uzorka odraslih pčela *A. cerana* koji je iz Kašmira dospeo u Rothamsted.

Razmnožavanje i širenje unutar društava: ako se kašmirski virus ubrizga u odraslu pčelu ili utrlja preko kutikule veoma brzo se multiplicira i pčele uginu posle 3 dana, što predstavlja najvažniji način infekcije. Virus dodat hrani pčela ne izaziva nikakve promene. KBV prenosi se preko *V. destructor* sa pčele na pčelu i na taj način širi se između pčelinjih zajednica.

Simptomi bolesti: ne postoje simptomi koji garantuju da je zajednica zaražena ovim virusom, ali treba posumnjati kada društva slabe bez vidljivog prisustva bolesti legla, kada je povećan broj umirućih pčela u unutrašnjosti ili pored i ispred košnice, gde se pčele trzaju uz nekoordinisane pokrete (slike 31 i 32).

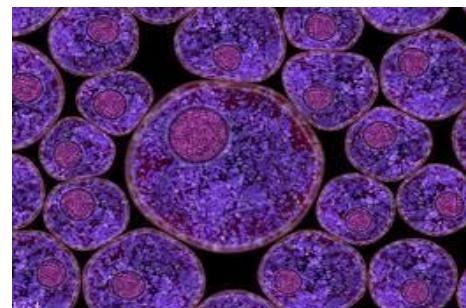


Slike 31. i 32. Pčele obolele od Kašmirskog virusa

Dijagnoza i terapija: KBV se dokazuje metodom RT-PCR. Ne postoji adekvatna terapija obolenja.

2.6. PČELINJI VIRUS DUGINIH BOJA (AIV)

Uzročnik je DNK virus veličine oko 150 nm. Spada u familiju *Iridoviridae*. Naziv je dobio po boji koja se javlja kod prečišćenog preparata u vidu kristalne mase, koja gledano pod mikroskopom podseća na dugine boje (slika 33).



Slika 33. AIV virus

Rasprostranjenost: pronađen je u *A. cerana* iz Kašmira i severne Indije, ali se može umnožavati i u medonosnoj pčeli *A. mellifera*.

Razmnožavanje i širenje unutar društava: uzročnik se razmnožava u raznim vrstama tkiva (ovarijum, hemolimfa) odraslih pčela. Predpostavlja se da se prenosi preko ektoparazita *V. destructor*.

Simptomi bolesti: obolele pčele izgube moć letenja, bauljaju ispred košnica i skupljaju se u grupe dok ne uginu. Upravo zbog ovakvih simptoma kod *A. cerana* se kaže da on izaziva uklupčavajuću bolest. Smatra se da obolela legla propadaju za 2 meseca od pojave prvih simptoma.

Dijagnoza i terapija: KBV se dokazuje metodom RT-PCR. Ne postoji adekvatna terapija obolenja.

2.7. BOLEST OBLAČASTIH KRILA (CWV)

Uzročnik je virus je veličine oko 17 nm, poseduje jednočlanu RNK i trenutno nije svrstan ni u jednu familiju virusa.

Rasprostranjenost: Virus oblačastih krila je nađen u pčelama Evrope, Egipta i Australije.

Razmnožavanje i širenje unutar društava: u prirodnim uslovima do infekcije dolazi aerogenim putem preko prvog para traheja.

Simptomi bolesti: inficirane jedinke vrlo brzo uginjavaju, a može doći do izumiranja pojedinih društava ako je u pitanju težak oblik infekcije. Ova vrsta virusa kod zaraženih pčela može izazvati gubitak providnosti krila, posebno onda kada su pčele jako inficirane (slika 34). Za nastanak bolesti značajnu ulogu igraju nespecifični faktori kao i stepen invadiranosti sa *V. destructor*.



Slika 34. Bolest oblačastih krila

Dijagnoza i terapija: KBV se dokazuje metodom RT-PCR. Ne postoji adekvatna terapija obolenja.

2.8. PČELINJI VIRUS X

Uzročnik je virus je veličine oko 19 nm, poseduje jednočlanu RNK i trenutno nije svrstan ni u jednu familiju virusa.

Rasprostranjenost: virus nađen u Velikoj Britaniji, Severnoj Americi i Australiji.

Razmnožavanje i širenje unutar društava: virus se najčešće javlja tokom zime, a povezan je sa infekcijom društava amebom *Malpighamoeba mellifica*, koja inficira malpigijeve sudove izazivajući umnožavanje i širenje virusa.

Simptomi bolesti: Inficirane jedinke vrlo brzo umiru, a može doći do izumiranja pojedinih društava ako je u pitanju težak oblik infekcije.

Dijagnoza i terapija: virus se dokazuje metodom RT-PCR. Ne postoji adekvatna terapija obolenja.

2.9. PČELINJI VIRUS Y

Uzročnik je virus je veličine oko 17 nm, poseduje jednočlanu RNK i trenutno nije svrstan ni u jednu familiju virusa.

Rasprostranjenost: virus je nađen u Velikoj Britaniji, Severnoj Americi i Australiji.

Razmnožavanje i širenje unutar društava: virus se najčešće javlja u maju i junu, a povezan je sa infekcijom društava *Nosema spp.*

Simptomi bolesti: virus napada epitelno tkivo debelog creva pčela. Inficirane jedinke vrlo brzo umiru, a može doći do izumiranja pojedinih pčelinjih društava ako je u pitanju težak oblik infekcije.

Dijagnoza i terapija: virus se dokazuje metodom RT-PCR. Ne postoji adekvatna terapija obolenja.

2.10. FILAMENTOZNI VIRUS PČELA (F VIRUS)

Uzročnik je Bacilovirus, koji je sličan DNK virusima.

Rasprostranjenost: virus je nađen u Velikoj Britaniji, Severnoj Americi i Australiji.

Razmnožavanje i širenje unutar društava: Umnožava se u masnom jajnom tkivu odraslih pčela, a takođe i u hemolimfī koja kod zaraženih jedinki postaje mlečno bele boje. Virusna infekcija se javlja od maja do septembra.

Simptomi bolesti: simptomi su nespecifični, ali izaziva značajne gubitke odraslih pčela.

Dijagnoza i terapija: virus se F virus se može izolovati iz hemolimfe pčela koja je puna virusnih čestica, a dokazuje se elektronskom mikroskopijom i metodom RT-PCR.

Ne postoji adekvatna terapija obolenja.

Osim navedenih vrsta virusa postoji još nekoliko koji su otkriveni ali nisu ispitani u potpunosti tako da se njihov razvoj, patogeneza i raširenost još uvek nisu poznati. Od njih će mo navesti sledeće:

2.11. EGIPATSKI PČELINJI VIRUS

Ova vrsta virusa je izolovana od odraslih pčela iz Egipta a kasnije identifikovana iz odraslih pčela koje su poticale od uginulih pčelinjih društava u bivšoj Jugoslaviji. Ako se mlade larve pčele inficiraju ovim virusom, uginjavaju za 8 dana.

2.12. PČELINJI VIRUS ARKANZASA

Virus iz Arkanzasa izolovan je iz odraslih pčela u koje je injeciran ekstrakt polena, koji je uzet od pčela pri povratku u košnicu. Injecirane zdrave pčele uginule su posle 15–25 dana.

2.13. IZRAELSKI VIRUS AKUTNE PARALIZE

Ovaj virus napada pčele svih starosti i kasti i izaziva treperenje krila, abdomen i grudni deo postaju tamni, a zatim sledi paraliza i uginuće. Nađen je u SAD, Izraelu, Francuskoj, a verovatno je raširen i u drugim državama Evrope i sveta.

2.14. KAKUGO VIRUS

Kakugo virus (KV) je opisao Fujiyuki (Fujiyuki et al., 2004) kao virus sposoban za povećanje agresivnog ponašanja pčela. On je pustio gigantske stršljene (*Vespa mandarinia japonica*) na pčele stražarice, a onda je analizirao pčele koje su napadale i one koje nisu i otkrio je da je u mozgu agresivnih pčela bio virus koga je nazvao Kakugo, što znači "spreman za napad" na japanskom jeziku. Zbog velike sličnosti između KV i virusa deformisanih krila (DWV)

(gotovo da se genetski ne mogu razlikovati) treba razjasniti da li ovo predstavljaju dve različite varijante istog virus i da li virus deformisanih krila (DWV) može da izazove sličnu promenu ponašanja pčela kao Kakugo virus.

2.15. VAROA DESTRUKTOR VIRUS-1

Varoa destruktor virus-1 prisutan je samo kod pčela inficiranih sa *Varoa destruktor* (Ongus, 2006). Ovo potvrđuje i činjenica da ovog virusa nema u područjima gdje je nema varoze (npr. Kenija i severna Švedska).

2.16. VIRUS SPORE PARALIZE PČELA

Ovo je najnoviji virus pčela koji trenutno nije svrstan ni u jednu familiju virusa, ali genomske karakteristike sugerisu da će verovatno pripadati rodu *Iflaviruses*. Simptomi bolesti su različiti od onih pri akutnoj ili hroničnoj paralizi pčela. Kod ove bolesti pčele pokazuju paralizu prednjih nogu nekoliko dana pre smrti.

Bolest je nazvana virusom spore paralize pčela kako bi se razlikovala od relativno brze progresije bolesti koje je moguće vidjeti kod infekcije virusima akutne i hronične paralize pčela. Postavljena je i teorija da bi ovaj virus mogao biti odgovoran za neke mnogih neobjašnjenih gubitaka kolonija.

3. BAKTERIJSKE BOLESTI

3.1. AMERIČKA KUGA LEGLA

Američka kuga (AK) pčelinjeg legla je kontagiozno obolenje koje predstavlja jedan od najvećih zdravstvenih problema pčelinjih zajednica. Bolest karakterišu promene na poklopljenom leglu dok odrasle pčele ne obolevaju - bolest poklopljenog i nepoklopljenog legla. Bolest se nalazi na listi OIE (2.02.02.)

Uzročnik obolenja je bakterija iz familije Bacillaceus – *Penibacillus larvae spp. larvae* koji ima vegetativni oblik i spore. U mikroskopskim preparatima dobijenim od tek uginulih larvi vidimo ga kao Gram + štapić. U

poodmaklom procesu bolesti u amorfnoj masi koja je ostala od larvi u mikroskopskom preparatu vidimo samo spore. Spore su veoma otporne u spoljnoj sredini (u sasušenoj masi na dnu starog saća preživljavaju i 30-40 godina). One su otporne i na većinu dezificijenasa, sulfanamida i drugih antibiotika (Plavsa, 2004). Vegetativni oblik bakterije raste, razvija se i razmnožava. Za razliku od spora vegetativni oblici su su osjetljivi na toplotu, isušivanje i dezificijense. Vazno je znati da vegetativni oblici bakterije u nepovoljnim uslovima za život prelaze u otporan bakterijski oblik sporu. Spore su veoma otporne na toplotu i hemijska sredstva. Vegetativni oblik je vrlo osjetljiv na sunčevu svetlost, isušivanje i različite dezinficijense. Međutim, spore ovog patogena su izuzetno otporne i podnose temperaturu od 100°C preko 10 minuta, u patološkom materijalu na 100°C (suva toplota) izdržavaju preko 8 sati, u medu zadržavaju sposobnost isklijavanja i do 365 dana, u propolisu 45 dana izdrže dejstvo alkohola, u masi isušenih larvi, krasti, saću i košnicama, zaštićene od sunčeve svetlosti opstaju i više decenija (70 god.).

Rasprostranjenost i putevi infekcije: Američka kuga pčelinjeg legla je prisutna u celom svetu. Brzo i lako se širi i drugo održava u pčelinjacima (Plavša i sar., 2006, 2007) . Glavni izvor infekcije su zaražene, bolesne i uginule larve, med, polen, saće i unutrašnje površine košnice i oprema u samoj košnici. Infekciju šire i pčelari kada spajaju ramove slabijih sa jačim društvima bez predhodne zdravstvene kontrole. Kod posuđivanja pčelarskog pribora zaraza se unosi vrlo lako u pčelinjak. Bolest će se lako uneti u pčelinjak i ako pčelar nabavi stare prazne košnice ili staro saće, koje potiče iz zaraženog društva.

Velika mogućnost unošenja zaraze u pčelinjak je preko satnih osnova koje su proizvedene od zaraženog saća, gde je izvršeno obično pretapanje bez odgovarajućeg temperaturnog tretmana pod pritiskom, pa spore ostaju neoštećene. Pčelar zarazu može uneti u pčelinjak i prihranjivanjem pčela zaraženim medom, zatim stresanjem pčela iz bolesne košnice u zdravu, kod seobe na zaražena područja, nehigijenskih izvora vode za napajanje pčela itd. Bolest, odnosno (spore

uzročnika), prenose i same pčele kradljivice, grabežom, pošto obolela društva oslabe, te ih lako napadaju jača, oduzimaju od njih med i zaraza se prenosi u jaka pčelinja društva.

Trutovi takođe mogu biti prenosnici infektivnih spora zato što slobodno ulaze u sve košnice. Razne štetočine (voskov moljac, pčelinja vaš, grinje, mravi itd) mogu iz zaraženih košnica preneti opasne spore američke kuge u drugu košnicu. Pčele mogu prenositi ovu bolest i ulazeći u otvorene prazne košnice, u kojima je uginulo zaraženo društvo. One prenose ovu bolest i kada skupljaju med iz zaraženog saća, koje se nalazi na otvorenom mestu ili ako je već izvrcan med koji u sebi sadrži spore, a nalazi se na mestu pristupačnom pčelama.

Vrlo često bolest se prenosi čak i na velike udaljenosti selidbom i prodajom zaraženih društava.

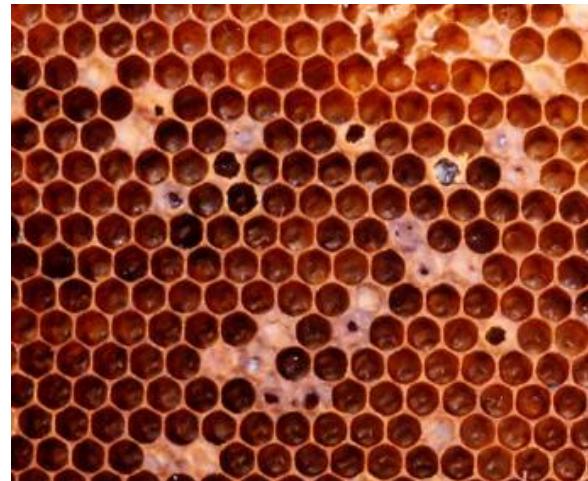
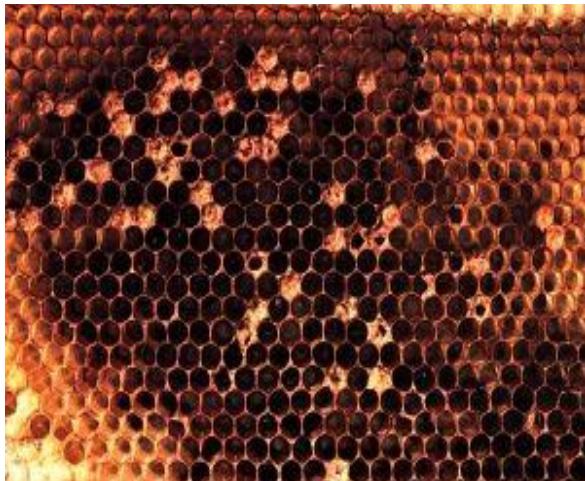
Razmnožavanje i širenje unutar društava: larve mlađe od 53 časa se inficiraju peroralno sporama koje su prisutne u uloženoj hrani. Starije larve nisu osjetljive i kod njih se vrlo retko bolest razvije. Spore isklijavaju u vegetativni oblik odmah posle ulaska u digestivni trakt larve i nastavljaju da se umnožavaju sve do konačne smrti larve. Čim larva ugine formiraju se nove spore. U jednoj ćeliji sa uginulom larvom može da se nađe oko 2,5 milijarde spora (OIE, 2000).

Infekcija larvi u otvorenom leglu nastaje alimentarnim putem posredstvom pčela radilica - negovateljica i čistačica. Pčele čistačice čiste ćelije i pripremaju ih za polaganje jaja tako da dolaze u kontakt i sa inficiranim larvama. Spore dospevaju na njihovo telo i širi se u nove ćelije.

Posredstvom pčela negovateljica spore dolaze u hranu mladih pčela (mleč za ishranu mladih larvi i mešavinu meda i polena kojim se hrane starije larve u otvorenom leglu). Povoljni uslovi deluju na sporu i ona počinje da klija u vegetativni oblik, raste i razmnožava se u leglu i dovodi do uginuća larve.

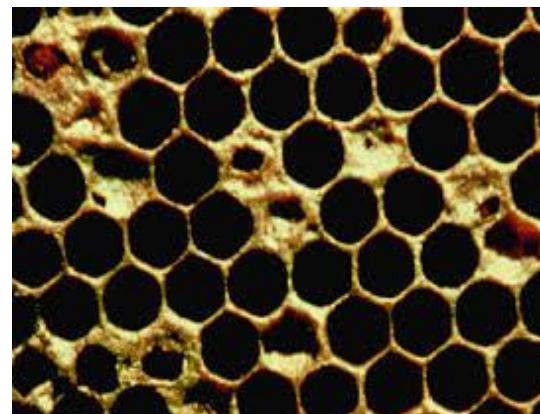
Simptomi bolesti: Odmah po poklapanju ćelija inficiranih larvi i prestanku njihove ishrane (obično šestog dana), spore isklijavaju u vegetativne oblike i preko endotelnih ćelija ulaze u hemolimfu i ostale organe larve (Goodwin

I Eaton, 2002; Dobrić, 2002). Tada nastaju promene oblika, boje i konzistencije tela larvi i smrt larvi. Promene se dešavaju u poklopljenom leglu i nakon unošenja zaraze u pčelinjem društvu ne vide se gotovo nikakve promene. Prvi vidljivi znakovi bolesti su promene na poklopцима ćelija i prošarano leglo (slike 35 i 36).



Slike 35. i 36. Prošarano leglo

Ove promene nastaju kao posledica promena na zaraženim larvama, a ogledaju se u vidu: promene boje, konfiguracije i integriteta poklopaca i rasporedu zaleženih i nezaleženih ćelija (Lolin, 1985). Kod sveže infekcije poklopci su limun žute boje, ali već posle nekoliko dana oni postaju tamniji sve do tamno mrke boje.



Slika 37. Sveža infekcija AK

Na poklopциma se uočavaju i tamne mrlje u sredini, pa deluju kao da su nakvašeni. Na poklopциma se često uočavaju i rupice nazubljenih ivica (slika 38), koje nastaju kao posledica procesa čišćenja ćelija od strane pčela. Same pčele nastoje da očiste zaražene ćelije i izbace "trulu masu" od uginulih larvi i na taj način praktično raznose spore uzročnika po celom društvu. Kako proces napreduje i sasušivanje larve postaje jače, poklopci se uvlače ka unutrašnjosti ćelije (slika 39). Ako se posmatra leglo u celini, ove promene se najbolje

uočavaju u jesen, kada ostaje praktično samo zaraženo leglo jer matica više ne polaže jaja (Goodwin i Eaton, 2002).



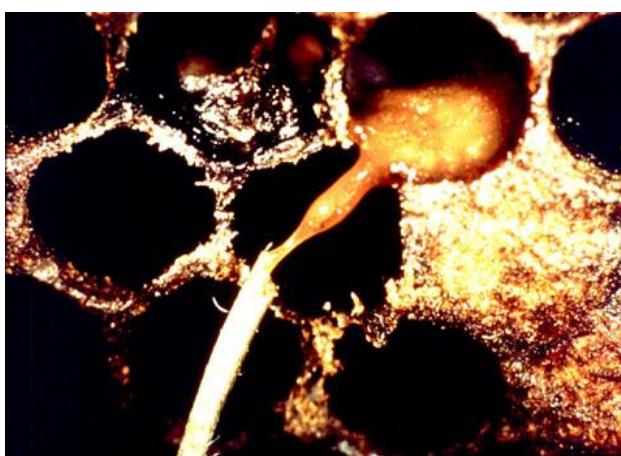
Slika 38. Poklopci su uvučeni, tamnije boje, nazubljenih ivica



Slika 39. Obolela larva s probušenim poklopcom tamne boje

Napredovanjem procesa kada se larve skroz isuše dolazi do pojave da ćelija izgleda kao „prazna“ (kada je proces stariji od dva meseca). Kada se pogleda obolelo leglo u celini vide se raštrkane poklopljene ćelije. Hronološki, u početku larva gubi belu boju i sedefasti sjaj i postepeno prima svetložućastu boju. Za nedelju dana posle smrti, larva dobiva sivožućastu boju čak do svetlosmeđe boje.

U sledećoj nedelji ona pada na donju stranu ćelije, postaje tamnije boje i gubi kolutićivu građu, te se larva pretvara u gustu lepljivu masu koja se razvlači u kraće niti (slika 40). Tri do četiri nedelje posle smrti, larva poprima izrazito smeđu boju i još više postaje rastegljiva (slika 41).



Slika 40. Rastegljivost uginulih larvi kod AK

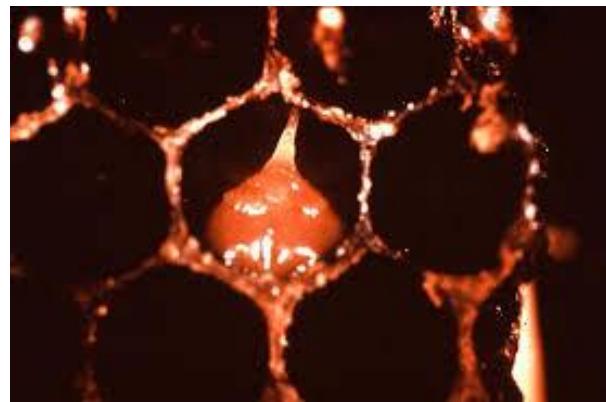


Slika 41. Sasušena larva na dnu ćelije kod AK

Ovaj proces se završava za oko 25 do 30 dana od početka infekcije (Bayleu, 1981). Posle jedan do jedan I po mesec od uginuća larve, tečna masa je delimično suva i drži se uz čelijsku stranicu u obliku jezička (slika 42). Ona se postepeno sasušuje i dobija izgled crne krastice koja se čvrsto drži podloge (slika 43).



Slika 42.Uginula larva kod AK



Slika 43. Delimično sasušena larva

Promene u pčelinjem društvu kao celini - iako od američke kuge ne oboljevaju odrasle pčele, promene se uočavaju na pčelinjem društvu kao celini. Život pčele je kratak i u letnjem periodu iznosi maksimalno do 42 dana. Stoga je njihova izmena u društvu veoma intenzivna, pa se nedostatak novih mlađih pčela vrlo brzo zapaža. Zato u slučajevima kada bolest jače zahvati društvo, ono naglo slabi i tako mali broj pčela ne može da izvršava redovne i obavezne poslove (neguje preostalo mlado leglo, hrani i zagreva leglo, stražari i čuva društvo itd) pa ono veoma brzo ugine. Istovremeno ovako oslabljeno društvo postaje meta grabeži od strane okolnih jakih pčelinjih društava.

U ranoj fazi bolesti (do dva meseca) ova masa je rastegljiva, a kasnije se suši, prijanja uz zid čelija i pretvara se u tamnosmeđu krastu koja se teško uočava na dnu čelije i to je važno za procenu starosti procesa.

Dijagnoza i terapija: pregledom društava, na osnovu kliničke slike se postavlja sumnja na obolenje. Mikrobiološka determinacija uzročnika se vrši nativnim preparat bojenim po Giemsa i kultivisanjem na hranljivim podlogama kao i molekularnom dijagnostičkom *polymerase chain reaction/PCR/* metodom.

Za pregled se uzima saće sa poklopljenim leglom veličine 10 x 10cm. Uzorak se pakuje u papir i zatim stavlja u kartonsku kutiju. Za slanje uzorka na analizu neophodan je uput Republičkog Veterinarskog inspektora ili ordinirajuceg veterinara i slanje sto hitnije u najblizu veterinarsku dijagnostičku ustanovu. Uzročnik se može naći u medu tako da se i on po potrebi dostavlja na pregled (Plavša i sar., 2001; 2002; 2005; Stojanov i sar., 2000).

Terapija ne postoji. Lečenje je zabranjeno. Kada se ustanovi obolenje, moraju se poštovati mere propisane zakonom, prvo se humano “uguše” pčele pomoću sumpora, a zatim se vrši spaljivanje pčela zajedno saćem i medom iz ramova, voskom i svim otpatcima iz košnice. Nove košnice, ukoliko treba sačuvati, očistiti ih od ostataka voska i propolisa, opaliti i izvršiti njihovu dezinfekciju (sastrugati dletom ostatke voska i propolisa, opaliti brenerom let lampe i dezinfikovati košnicu 2% vrućim rastvorom NaOH (živa/masna soda) koju ostavimo da deluje oko 6 sati, a iza toga isperemo i osušimo). Ne postoji antibiotska preventiva, ni terapija bolesti kod američke kuge pčelinjeg legla. Med je neupotrebljiv kod američke kuge pčelinjeg legla. U slučaju pojave bolesti američke kuge pčelinjeg legla preduzimaju se stroge mere kontrole i karantina.

Po sanaciji obolele pčelinje zajednice od američke kuge pčelinjeg legla koja je sprovedena na adekvatan način pod nadzorom veterinarske službe/inspekcije, u naredna dva meseca preduzimaju se mere kliničkog pregleda svih ostalih zajednica pčelinjaka u kom je dijagnostikovana bolest, kao i pčelinjih zajednica pčelinjaka u prečniku od tri kilometra od obolelog pčelinjaka. Kod pregleda pčelinjih zajednica preduzimaju se sve mere opreza i dezinfekcije, odnosno dobre higijenske prakse. Ukoliko u naredna dva meseca, od pojave bolesti na pčelinjaku, nije bilo novih slučajeva sumnje ni dijagnostike američke kuge pčelinjeg legla, kako na zaraženom pčelinjaku tako ni na pčelinjacima u prečniku od tri kilometra oko zaraženog pčelinjaka, smatra se da su pčelinje zajednice slobodne od američke kuge pčelinjeg legla i da se može vršiti promet istih. Sumnja na bolest je obavezna za prijavljivanje.

Pčelaru sleduje nadoknada za sanirana društva, samo ukoliko se obolenje prijavi na vreme (proces u starosti do dva meseca, starost procesa se utvrđuje pri postavljanju konačne dijagnoze u laboratoriji)

3.2. EVROPSKA KUGA LEGLA

Evropska kuga (EK) pčelinjeg legla je za razliku od američke kuge pčelinjeg legla, bolest otvorenog i zatvorenog legla gde u patologiji bolesti značajno mesto zauzimaju i nespecifični faktori sredine. Često otklanjanjem pomenutih nespecifičnih faktora sredine sprečavamo i bolest pa se otuda ova bolest često smatra i benignom bolešću. Oboljenje je benignog karaktera zato što sam uzročnik ne stvara spore. Bolest se nalazi na listi OIE (2.02.03.)

Uzročnik oboljenja oboljenja je *Melissococcus plutonius*. Kao sekundarni infekti mogu biti prisutni *Streptococcus faecalis*, *Bacillus alvei* i *Bacillus laterosporus*. Najčešće je evropska kuga mešana infekcija sa dve ili tri vrste bakterija a nekada je obolenje izazvano samo jednom vrstom bakterija. Uzročnik bolesti mogu biti nespecifični faktori: kišovita proleća i leta (duge zime kišovita proleća, ređe u toku leta), dugo zadržavanje pčela u košnici, slaba paša i paša lošeg kvaliteta (npr. nedostatak minerala u polenu), nozemoza i druge bolesti pčela, pčelinja zajednica bez matice, greške u apitehnici, mikroklimat u košnici (povećana vlažnost u košnici), pregrejanost legla ili zahlađenje legla, nepravilan odnos broja pčela i veličine legla (obezbeđenje temperature ishrane i nege legla).

Razmnožavanje i širenje unutar društava: Infekcija dolazi preko usnog otvora larvi u otvorenom leglu, najosetljivije larve u starosti 3-4 dana. Širenje infekcije u košnici se pripisuje aktivnosti mladih pčela. Oboljevaju i uginjavaju larve otvorenog i zatvorenog legla (Slika 44) najčešće na periferiji ramova (prehlađeno leglo). Kod perakutnog toka bolest naglo nastaje i praćen je izbacivanjem leševa uginulih larvi i smanjenjem broja odraslih pčela. Kod akutnog toka bolesti sporiji je razvoj pčelinje zajednice, mali broj mladih pčela, prisutne su promene izgleda poklopaca, povećan je broj uginulih larvi (slika 45).

U subakutnom toku kada nema nespecifičnih faktora, dolazi do prividnog ozdravljenja koje se smenjuje sa pojavom nove bolesti.



Slika 44. Promene na leglu kod EK



Slika 45. Promene na larvi kod EK

Simptomi bolesti: Evropska kuga je bolest larvi koja ih uništava u prva 4-5 dana. U perakutnom toku bolesti ona nastaje brzo i tada dolazi do naglog izbacivanja leševa uginulih larvi iz košnice uz smanjenje broja odraslih pčela. U akutnom toku, koji često zahvata veći broj košnica u pčelinjaku, uz navedene simptome imamo i ispoljene kliničke simptome bolesti u vidu promena na poklopcima koji su tamnosmeđi, prokvašeni i ponekad ulegnuti. Sreću se otklopljenje ćelije, najčešće u sredini saća, u kojima se nalaze sasušene mrtve larve u vidu krasti boje saća (slika 46).



Slika 46. Promene na saću kod EK



Slika 47. Uginula larva kod AK

Obolele larve gube sedefasto belu boju i dobijaju bledo žutu, postaju gnjecave i dobijaju tamno smeđu boju i na kraju se raspadaju (slika 47). Pri vadjenju se ne rastežu, a mirišu na pokvareni sir. Ako je uzročnik bolesti *M.*

pluton/mlitave, naduvene larve, žućkaste boje, kida se hitinski omotač i crevo kod izvlačenja iz ćelija, larve uginjavaju po poklapanju ćelija ako su prisustni i sekundarni uzročnici: *B. eurydice*, *P. alvei*, *S. faecalis* larve uginjavaju i u otvorenom i u zatvorenom leglu, mlitave su i kašasto-vodenaste konzistencije, isušivanjem nastaju ``kraste`` koje se lako izbacuju iz ćelija. Uginule i promenjene larve imaju karakterističan miris truljenja (kiselkasto kadaverozan).

Dijagnoza i terapija: se vrši pregledom društava, a na osnovu kliničke slike se postavlja sumnja na obolenje. Mikrobiološka determinacija uzročnika se vrši nativnim preparatom bojenim po Giemsa i kultivisanjem na podlogama kao i molekularnom dijagnostikom.

Za pregled se uzima saće sa obolelim leglom veličine 10 x 10cm. Uzorak se uvije u papir, stavi u kartonsku kutiju i sa uputom Republičkog veterinarskog inspektora ili ordinirajuceg veterinara šalje u najbližu dijagnostičku veterinarsku ustanovu. Bolest je benignog karaktera, sanira se uz obavezno uklanjanje nespecifičnih faktora, dezinfekciju košnice i opreme u košnici.

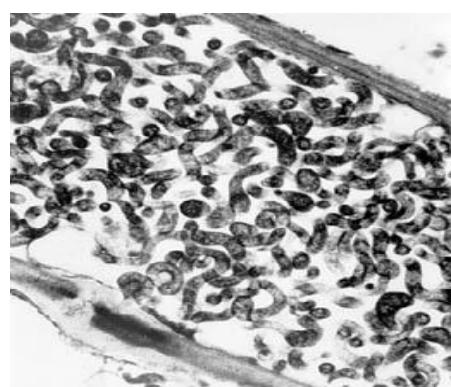
Od preventivnih mera potrebno je da se društva utople, u nedostatku paše prihranjuje, suzi plodište, da pčelinja društva uvek imaju dovoljno hrane, da se matica menja na 2 godine, oprema i košnice propisno dezinfikuju.

3.3. MAJSKA BOLEST

Majska bolest je bolest metabolizma mladih pčela koju karakteriše opstipacija creva.

Uzročnik oboljenja se uz nespecifične faktore povezuje sa bakterijijom *Spiroplasma apis* koja se sreće u hemolimfi pčela, a koja uglavnom potiču sa površine cvetova (slika 48).

Rasprostranjenost je skoro u celom svetu. Majska bolest se javlja pretežno u maju, po čemu je i dobila naziv, a predstavlja opstipaciju



Slika 48. *S. apis*

(zatvor) i uginuće mladih pčela koje neguju leglo. Na nastanak bolesti utiče osim bakterija mnoštvo nespecifičnih faktora, najčešće vezanih za ishranu.

Razmnožavanje i širenje unutar društava: bolest se javlja kod pčela starih 6 do 13 dana. U toku maja u košnici ima najviše legla i potrebne su velike količine hranljivih materija i vode za proizvodnju mleča. Dok je potrošnja tih materija ujednačena i količina vode dovoljna, zdravstveno stanje mladih pčela nije poremećeno. U suprotnom, sadržaj creva postaje tvrd i gust.

Simptomi bolesti: bolest se naglo pojavljuje i to samo kod mladih pčela i ima akutan tok. Obolele pčele u velikom broju (stotine i hiljade) napuštaju košnicu i pred njom uginjavaju uz grčevite pokrete (slika 49). Za kratko vrijeme može da ugine veliki broj pčela. Mrtve pčele se nalaze na poletajcima i ispred košnice (slika 50). Sadržaj digestivnog trakta ima tvrdu konzistenciju i tamno smeđu boju.



Slika 49. Uginule obolele pčele u grču



Slika 50. Uginule pčele ispred košnice

Dijagnoza i terapija: Dijagnoza se postavlja na osnovu anamneze (maj mesec), kliničke slike (uginuće mladih pčela) i patoanatomskih promena (suv i tvrd izmet). Bolest treba razlikovati od nozemoze i trovanja.

Preventivno i u slučaju pojave bolesti preporučuje se davanje toplog vodenog rastvora meda ili šećera (1:1 ili 1:2), uz dodatak kuhinjske soli (1 gram na 1 litar rastvora) u toku nekoliko dana.

3.4. SEPTIKEMIJA PČELA

Septikemiju pčela predstavlja svako stanje u kojem postoji prisustvo patogenih bakterija ili njihovih toksičnih produkata u hemolimfi.

Uzročnik oboljenja je bakterija *Bacterium apiseptica*, a mogu da je uzrokuju i *Serratia marcescens* i *Hafnia alvei*, česte su mešane infekcije. Bolest prenosi *V. destructor*.

Razmnožavanje i širenje unutar društava: oboljenje se javlja kod radilica, trutova i matica, dok na leglu nema promena. U prirodnim uslovima do infekcije dolazi parenteralno, preko trahealnog sistema. Pojava oboljenja vezana je za stresne situacije, kao što je intenzivna prihrana ili nepovoljni klimatski uslovi za vreme perioda odgajanja legla kao i drugi nespecifični faktori (rojenje, aktivna izgradnja saća, itd.). Bolest se obično javlja od maja, a slabi u oktobru.

Simptomi bolesti: su promena u boji hemolimfe odraslih pčela od žućkasto smeđe do krečno bele boje i intenzivna degradacija mišića. Kao posledica razgradnje vezivnih tkiva grudnog koša, nogu, krila i antena, leševi pčela se raspadaju pri dodiru (krti su, suvi i lako se lome).

Inficirane pčele su bespomoćne, ne uzimaju hranu i ne mogu da polete. Padaju sa poletajke na tlo i pužu raširenih krila. Uginuće nastupa najkasnije za 36 sati, obično za 1 dan. Uginule ili umiruće pčele imaju miris na trulež. Zaražena pčelinja zajednica naglo slabi i brzo propada.

Dijagnoza i terapija: dijagnoza se postavlja u laboratoriji, izolovanjem uzročnika iz hemolimfe. Materijal za laboratorijsku dijagnostiku su žive i bolesne pčele.

3.5. PARATIFUS PČELA

Uzročnik oboljenja: *Salmonella paratyphi alvei*. Oboljenje je akutnog toka i uzrokovano je sa delovanjem nespecifičnih faktora.

Razmnožavanje i širenje unutar društava: pčele se inficiraju per/os zaraženom hranom i vodom. Uzročnik može da se nađe u organima za varenje

zdravih pčela kao saprofit ali do pojave bolesti dolazi dejstvom nespecifičnih faktora, kao što su loši vremenski uslovi u toku prezimljavanja, nedostatak vode, slabe zajednice itd. Infekciju iz košnice u košnicu mogu da prenose bumbari, zaražene pčele ili pčelar koji manipuliše obolelom zajednicom. Bolest se javlja od aprila do septembra, ali najčešće u rano proleće.

Simptomi bolesti: obolele pčele prvo slabe i gube sposobnost za let, skupljaju se oko leta i na poletajci gde mogu da se uoče mrlje od tečnog izmeta svetlo-smeđe boje. Abdomen bolesnih pčela je naduven, a iz njega se blagim pritiskom lako istiskuje tečan sadržaj, odakle mogu da se izoluju uzročnici. Bolest može da traje jedan ili više dana (10 do 15), a u slučaju poboljšanja vremenskih uslova i uz primenu higijenskih mera bolest prestaje.

Dijagnoza i terapija: dijagnoza se postavlja izolovanjem uzročnika iz hemolimfe ili digestivnog trakta živih bolesnih pčela, mikroskopiranjem, biohemijskim i serološkim analizama.

Bolest može da prođe spontano sa poboljšanjem vremenskih uslova i uz bolju ishranu. Od apitehničkih mera sav pribor treba dezinfikovati, zaprljane ramove sa saćem treba ukloniti, a pčele preneti u nove ili dezinfikovane košnice. Preventivne mere podrazumevaju uništavanje insekata i drugih štetočina u pčelinjaku koji mogu da prenesu uzročnika, sprečavanje grabeži, kvalitetnu ishranu (ukloniti med lošeg kvaliteta i dati šećerni sirup ukoliko je potrebno prihranjivanje), higijenu napajališta i redovnu dezinfekciju pribora.

3.6. KISELO LEGLO

Kiselo leglo je bolest nepoklopljenog pčelinjeg legla uzrokovana bakterijama iz roda *Streptococcus* (*Streptococcus apis*) ili *Enterococcus faecium*. Ove bakterije umnožavaju se samo u larvama koje su oslabljene nekim drugim nepovoljnim faktorima. Znaci bolesti su slični znacima Evropske kuge. Javlja se karakteristični kiseli miris, a masa propale larve je mrvičasta.

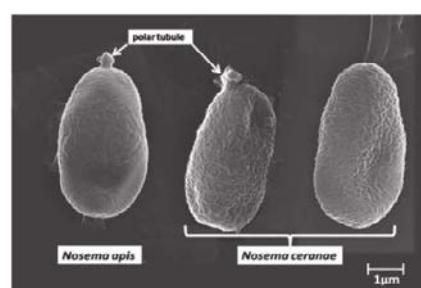
Lečenje kiselog legla je isto kao kod evropske kuge.

4. GLJIVIČNA OBOLJENJA

4.1. NOZEMOZA

Nozemoza je bolest odraslih pčela uzrokovana visokospecijalizovanom parazitskom gljivicom *Nosema apis* Zander i *Nosema ceranae*, koje nastanjuje srednje crevo pčela. Nozemoza je doskora bila svrstavana u protozoe, ali poslednja saznanja su dovela do njene nove klasifikacije u gljivice. Obolenje je na listi OIE (2.02.04.) To je bolest odraslih pčela (epitel srednjeg creva matice, radilice i trutova). Naziva se i „tihi ubica” i često je veliki broj pčelinjih zajednica inficiran, a gubici mogu prevazići gubitke kod svih ostalih bolesti pčelinjih zajednica (prisutna u celom svetu). Brojnim istraživanjima je potvrđeno da nozemoza zajedno sa virusima pčela predstavlja jedno kompleksno oboljenje koje dovodi do skraćivanja dužine života pčela. Zimske pčele prerano uginjavaju, a mnoge od njih se posle prvih prolećnih izleta iz košnice više i ne vraćaju, najverovatnije zbog iscrpljenosti organizma. Akutan tok bolesti izaziva veliki mortalitet, naročito u prolećnom periodu. Hroničan tok bolesti je skriven. Infekcija nozemozomima ima negativne posledice na odraslu populaciju pčela, dok direktnog uticaja na pčelinje leglo nema. Pčele radilice koje unesu u svoj organizam spore nozeme, ako su mlađe od jedne nedelje obično ne proizvode matičnu mleč. Mlade matice koje su unele spore uzročnika nozemoze obično su zamenjene već u toku jednog meseca, a ako nema uslova za zamenu matice, društva ostaju bez matice i slabe.

Uzročnik obolenja su *N.ceranae* i *N.apis*. Spore *N.ceranae* su ovoidnog oblika duge 3,9-5,3 μm , a široke 2,0-2,5 μm (slika 51), dok su spore *N. Apis* veće i to 5,0-7,0 μm dužine i 3,0-4,0 μm širine (OIE, 2012). Spore su otporne u spoljnoj sredini (u lešu pčele žive 6 dana, u spoljnoj sredini 5-6



Slika 51. Spore *Nosema* spp.
<http://windowbee.com>

nedelja, u vodi prežive do 100 dana).

Rasprostranjenost: nozemoza se kod medonosne pčele javlja širom sveta izuzev u nekim delovima Afrike, Bliskog Istoka i Malajskog arhipelaga. U Republici Srbiji je veoma raširena (Plavša i sar., 2009).

Putevi infekcije i širenja: Primarni izvori zaraze su izmet zaraženih pčela (sladunjavog ukusa), kontaminirana voda i hrana, zaražena matica, pčelarski pribor, spajanje ramova, širenje bolesti za vreme loših vremenskih uslova (defeciranje u košnici, nema pročisnih letova), spajanje zajednica, grabež, hvatanje rojeva, prihranjivanje zaraženim medom, upotreba nedezinfikovanog pribora. Sekundarni izvori zaraze su napajališta za pčele (posude sa vodom, barice), artropodi. Inficiranje preko usnog otvora zagađenom hranom i vodom, zatim infekciju može da izazove 1 spora (prosečna infektivna doza /ID/ je 20-90 spora po jedinki), ciklus razvoja uzročnika od spore do spore je oko 5 dana, a epitelne ćelija creva propadaju za 2-3 nedelje. Na vrhuncu infekcije u crevu pčele se može naći od 30-50 miliona spora (čak i 180 mil.). Razvoj *Nosema spp.* se odvija unutar ćelija epitela srednjeg creva odraslih pčela. Pčele pojedu spore i one za kratko vreme dospevaju u srednje crevo preko voljke gde isklijavaju.

Kako bolest napreduje veliki broj ćelija srednjeg creva bude zaraženo, a kada je infekcija na vrhuncu u crevu pčela nalazi se oko 30-50 miliona spora. One zatim dospevaju u rektum i bivaju izbačene izmetom u spoljnu sredinu. *Nosema spp.* ne inficira pčelinje larve. Spore se šire izmetom odraslih pčela, tako što ih mlade jedinke pojedu prilikom čišćenja zaraženog saća.

Uticaj bolesti na razvoj pčele/legla su sledeće: inficirane pčele žive znatno kraće, zbog poremećaja procesa varenja hrane, zastoj u razviju hipofarigealnih žlezda bolesnih pčela, smanjena sinteza belančevina u telu pčele, inficirane pčele skupljaju manje polena od neinficiranih, opada proizvodnja meda, opada stvaranje legla (inficirana matice polaže manje jaja).

Kada su pčele u mogućnosti da slobodno lete i da defeciraju izvan društva, saća postaju čistija, a šanse da pčele dospeju u kontakt sa sporama se

smanjuju. Tada inficirane pčele uginjavaju, a da pri tom ne šire infekciju, koja takođe jenjava. Iz istog razloga spore *Nosema spp.* se retko nađu u medu ili polenu koje pčele sakupaju iz prirodnih izvora.

Matice ne čiste saće tako da se one retko inficiraju u prirodnim uslovima. Trutovi se inficiraju kada ih hrane radilice koje su takođe angažovane i u čišćenju saća. Postoji statistički značajna pozitivna korelacija između hladnih, maglovitih, kišnih leta i infekcije društva nozemozom sledećeg proleća, mada bi uzrok tome delimično mogao biti i usporeniji rast društava tokom kišnijih godina, kao i nepotpuni čišćenje saća.

Simptomi obolenja: Akutna slika bolesti javlja se u februaru, martu, aprilu, a hronična (skrivena, subklinička slika bolesti) u toku letnjih meseci. Klinički znaci na pčeli su: zadak (abdomen) je uvećan, tečan izmet (dijareja), žutosmeđe boje, neprijatnog, oštrog mirisa, puzanje i drhtanje pčela raširenih krila (zadnja krila odvojena od prednjih), nemogućnost poletanja, skupljanje u gomilice (leti), uznemirenost, a zimi veliki broj mrtvih pčela u košnici. Klinički znaci na pčelinjoj zajednici su veliki broj uginulih pčela (proleće), ramovi, saće i zidovi košnica poprskani izmetom, mali broj pčela koje se "vuku" po saću ili podu košnice, pritiskom na abdomen feces se lako istiskuje, nesklad između veličine legla i pčela koje pokrivaju leglo (proleće), u vreme leta često je bez kliničkih znakova bolesti. Inficirane pčele ne ispoljavaju znake bolesti ali dožive samo polovinu života nezaraženih jedinki u društвima u proleće ili leto.



Slika 52. Uprljan zid košnice



Slika 53. Oboljele pčele ispred košnice

Do dizenterije uglavnom dolazi usled nakupljanja vode, pošto je ukupni sadržaj vode kod zaraženih pčela viši nego obično. Obolele pčele defeciraju u košnici koja ima karakterističan izgled (slika 52 i 53).

Pod prirodnim uslovima retko dolazi do uginuća ili ozbiljnijeg nanošenja štete društвima. Međutim, postoje podaci o značajnoj negativnoj korelaciji između prinosa meda i stepena infekcije. Dešava se da inficirane matice prestaju da polažu jaja i uginjavaju u toku nekoliko nedelja posle infekcije. Inficirana društva zimi gube oko 1.500 pčela više nego neinficirana društva iste veličine, ne uzimajući pritom u obzir njihovu absolutnu veličinu (što je manje društvo relativno je veći gubitak pčela usled infekcije).

Dijagnoza i terapija: Za pregled se uzimaju leševi pčela sakupljenih sa poda košnice i žive bolesne pčele koje ne mogu da plete ili koje puze ispred košnice (slika 34). Uzorak za pregled iz jedne košnice predstavlja najmanje 60 pčela.

U slučaju subkliničke infekcije za pregled se uzimaju žive pčele izletnice sa poletnice i uginule pčele ispred košnica, dok se u akutnom obliku, koje je najčešće u rano proleće, za pregled se može uzeti i sastrugani izmet pčela sa ramova. Izmet se uzima pomoću mikroskopske pločice koja se stavi blizu ulaza u košnicu, a isti se od matica uzima kada se one drže iznad pločice pokrivena staklenom čašom.

Pregled se vrši mikroskopskom determinacijm spora uzročnika nozemoze, a jačina infekcije se utvrdi određivanjem njihovog broja. Primenom PCR metodom – molekularna dijagnostika, određuje se vrsna specifičnost.

Terapija se sastoji od sredstava na bazi joda (Nozecid, Nozecip), Povidon jod i C vitamin, prirodnih, netoksičnih preparata kao što je KAS – 81. Fumagillin DCH je zabranjen za upotrebu u EU i u Republici Srbiji.

Preventiva nozemoze postiže se: izborom pogodnog mesta za pčelinjak (suv, osunčan teren) i da u okolini u toku proleća i leta ima dosta polena i nektara. Potrebno je da na jednoj lokaciji bude optimalan

broj pčelinjih društava da bi se smanjila mogućnost zaražavanja. Od izuzetne važnosti je obnova saća i uklanjanje starog, tamnog saća iz košnice, kao i dezinfekcija saća, ramova, pribora (primena 60-80% sirćetne kiseline u dezinfekciji – 2 ml/l zapremine prostora, salicilna kiselina (1:1000) uništava spore od 48 do 72 sata, mravlja kiselina (1:500) uništava spore od 48 do 72 sata, a 1-3% rastvor sporotala 15-30 minuta na temperaturama 18-60°C), kao i uklanjanje i spaljivanje leševa.

Od preventivnih mera treba primeniti i držanje jakih pčelinjih društava, mlade i plodne matice, dobru ventilaciju u košnici, dovoljno kvalitetne hrane, prisustvo higijenske pojilice na pčelinjaku i laboratorijsku kontrolu u proleće i jesen.

Oslabljena i zaražena društva se nikada ne smiju spajati sa zdravim društvima jer će to samo širiti bolest.

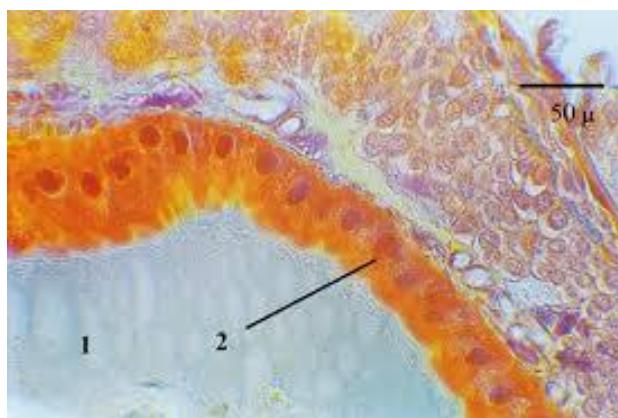
4.2. KREČNO LEGLO

Krečno leglo je glivično obolenje koje isključivo dovodi do uginuća trutovskog i radiličkog legla. Sporadično se javlja tokom čitavog leta a najčešće od juna do avgusta.

Uzročnik obolenja je gljivica *Ascospheara apis*. Spada u grupu heteroteličnih gljivica (stvara muški i ženski micelijum koji formira anteridije i oogonije koje spajanjem formiraju fruktifacioni organ koji sadrži spore). Spore su loptaste 5,8 μ m u prečniku. Izuzetno su otporne na dezifikacije i spoljne uticaje tako da u mumificiranim larvama ostaju infektivne više od 15 godina.

Rasprostranjenost i putevi infekcije: obolenje je rasprostranjeno širom sveta iako nema kontagiozni karakter. Za nastanak bolesti neophodno je prisustvo specifičnog faktora, uzročnika obolenja *Ascospheara apis* i nespecifičnih faktora (povećana vлага u košnici, prehladeno leglo i dr.). Prirodna infekcija larvi nastaje peroralno putem

hrane ili preko površine tela, kroz pokrov. U širenju infekcija udeo imaju i pčelari unošenjem inficiranih trutovskih legala u zdrava društva ili hranom koja sadrži spore (slike 54 i 55).



Slika 54. Micelijum u zidu creva pčele



Slika 55. Promene na saću

Razmnožavanje i širenje unutar društava: Kada infekcija nastane preko površine tela micelijum iz spora prodire u larvu i brzo se širi dovodeći do njene mumifikacije.

Ako je infekcija peroralna spore klijaju u digestivnom traktu pčela. Stvoreni micelijum prolazi kroz zid creva i širi se po celom telu da bi na kraju izbio na površinu tela larvi.

Micelijum iz unutrašnjosti ćelija u kojima su mumificirane larve može izbiti i na spoljnu stranu voštanog poklopca. Infekcija može zahvatiti leglo u svim stadijumima.

Simptomi bolesti: U početku infekcije larve postaju beložućaste, a potom svetložute. Telo larvi je prvo meko i glatko, promenljivog oblika, a kasnije postaje hrapavo, krto i lomljivo. Oko njih se stvara beli micelijum koji na kraju ispuni celu ćeliju (slika 56).

Micelijum tesno prijanja uz larvu kod koje ostaje slobodna samo glava koja ima izgled dugmeta. U starijem procesu larve se mumificiraju i izledaju kao pokrivenе krečom pa otuda i naziv bolesti (slika 57).



Slika 56. Krečno leglo



Slika 57. Obolele larve

Kako su ove gljivice dvopolne, infekcija može biti micelijumom jednog ili oba pola gljivica. Ako je prisutan micelijum samo jednog pola uginule larve imaju belu ili beložutu boju. Ako su oba pola prisutna formiraju se fruktifikativni organi koji uginuloj larvi daju prljavozelenu boju (slika 58).



Slika 58. Bipolna infekcija

Dijagnoza i terapija: na osnovu izgleda legla se postavlja sumnja ali dijagnoza se postavlja laboratorijskim pregledom za koji se dostavlja sače sa promenjenim leglom, velicine 10 x 10cm.

Kod benignog toka dovoljno je da se ramovi sa bolesnim leglom iznesu a pčelinja zajednica dovede u dobro biološko uzgojno stanje. U težim slučajevima infekcije potrebno je zameniti maticu, pčele preneti u novu košnicu, stara se temeljno čisti i dezinfikuje plamenom – let lampom, spaljivanje ili pretapanje saća sa bolesnim leglom kao i spaljivanje svih otpadaka iz košnice. U cilju sprečavanja obolenja treba izbegavati zasenčena mesta i mesta gde ima vlage i na taj način se sprečava pojava krečnog legla.

4.3. KAMENO LEGLO

Kameno leglo je takođe gljivično obolenje pčela i legla. Uzročnik je zoonoza tako da mogu oboleti i ljudi (pneumonia) i zato se moraju preduzeti mere opreza i zaštite pri radu.

Uzročnik je najčešće gljivica *Aspergilus flavus*, a ređe *A.fumigatus* i *A. niger*. Ove gljivice inače inficiraju i druge domaćine, a kod ptica i sisara (uključujući i čoveka) izazivaju respiratorna obolenja.

Rasprostranjenost: je raširena u Evropi i Americi.

Razmnožavanje i širenje unutar društava: Nastajanju bolesti pogoduje povećana vlažnost u košnici i slaba društva. Infekcija nastaje najčešće peroralno najčešće preko polena sporama glivica. Spore uzročnika iz roda *Aspergilus* su potpuno slobodne i strujanjem vazduha se šire po celoj košnici, upadaju u polen i med, zadržavaju se po pčelama i tako šire po celom leglu.

Simptomi bolesti: kada pčele unesu spore one isklijavaju i micelijum brzo prerasta unutrašnja tkiva i probija kutikulu u predelu prednjeg dela i počinje da raste duž kutikule formirajući tako za dva-tri dana lažnu kožu. Ako gljivice nisu proizvele fruktifikaciju ona je belo-žute boje a ako jesu onda su larve žuto-zelene jer su delimično (ili u celini) pokrivenе sporama.



Slika 59. Izgled inficiranog saća

U nepokrivenim ćelijama se vidi da su one potpuno ispunjene finim slojem micelijuma u kome se nalazi larva slika (59). Kada miceijum sazri telo larvi postaje krto kao okamenjeno (slika 60). Ako je leglo pokopljeno micelijum može prorasti poklopce pa leglo izgleda



Slika 60. Okamenjene larve pčela



Slika 61. Leglo sa micelijumom

kao pokriveno mahovinom (slika 61). Ovo obolenje može zahvatiti i odrasle pčele. Obolele pčele postaju trome, ne mogu da lete pa puzeći napuštaju košnice.

Dijagnoza i terapija: Na osnovu izgleda legla se postavlja sumnja ali dijagnoza se postavlja laboratorijskim pregledom i za koji se dostavlja saće sa promenjenim leglom u najblizu dijagnostičku veterinarsku ustanovu. Postavljanje dijagnoze je mikroskopski i kulturelno

. Uzorak promenjenog legla veličine 10 x 10 cm ili uginule larve.

Kao i kod drugih zaraznih i teških bolesti pčela najčešće se vrši uništavanje obolelih društava uz dezinfekciju košnice i opreme, uz mere zaštite pčelara ili radnika (maske, rukavice, radno odelo, dezinfekciono sredstvo i dr.)

5. PARAZITSKE BOLESTI

Veliki broj različitih vrsta krpelja (*Acari*) parazitira insekte uključujući i pčele. Oni žive i razmnožavaju se unutar ili na površini svojih domaćina. Često postaju visoko specifični za određeni deo tela, obično za neko posebno udubljenje ili pukotinu odakle ih je teško odstraniti.

5.1. VAROZA PČELA

Varooza spada u parazitske bolesti koje nanose izuzetne gubitke pčelinjim društvima i zato se nalazi na listi OIE (2.02.07.) Dosadašnja saznanja ukazuju na postojanje četiri vrste krpelja roda *Varroa* i to su *V. jacobsoni*, *V. undervoedi*, *V. rindereri* i *V. destructor*.

Tokom poslednjih 40 godina ona se naselila na svim kontinentima izuzev Australije i Centralne Afrike, a njen životni prostor je sve veći zbog prevoza pčela i matica brodovima i avionima ili usled selidbenih aktivnosti samih pčelara.

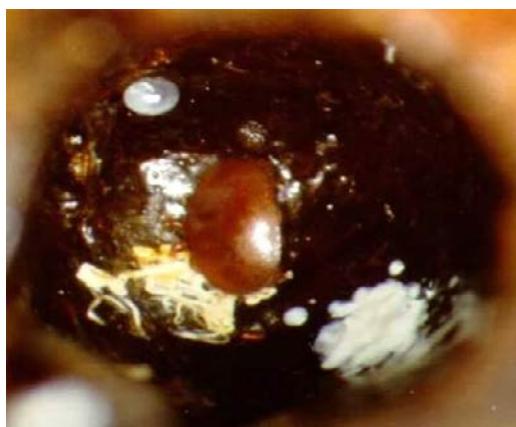
Uzročnik oboljenja su *Varroa destructor* i *V. jacobsoni* (slika 62).

Krpelji su vidljivi golim okom. Telo im je ovalno spljošteno, skoro okruglo, pokriveno velikim leđnim štitom tamnosmeđe do crvenkaste boje. Odrasla ženka je duga 1,0-1,7 i široka 1,5-1,6 mm. Sa donje strane se nalaze četiri para jakih, kratkih, člankovitih nogu

kojima se varoe brzo kreću. Usni aparat im je podešen za sisanje hemolimfe domaćina tako da ih zatičemo samo na živim pčelama. Hemolimfom larvi i lutki pčela hrane se lutke i odrasli paraziti *V. destructor*.

Rasprostranjenost: *Varroa spp.* je veoma raširena na medonosnim pčelama (*A. mellifera*) u Evropi i Americi, a i u Aziji i na Dalekom Istoku (na *A. cerana*). Varooza uzima veliki procenat u ukupnim gubicima i smanjenju prihoda u pčelarskoj proizvodnji. Poznato je da pčelinja zajednica u kojoj se varoa ne tretira uginjava te je redovna borba s ovim parazitom postala deo savremene pčelarske prakse.

Razmnožavanje i širenje unutar društava: ženka *V. destructor* polaže od 1-12 jaja u ćeliju saća pored larve pčele. U istu ćeliju saća može nekoliko krpelja da položi jaja, ukoliko je infestiranost velika. Razvojni ciklus ovog parazita odvija se u poklopljenom leglu zajedno sa mladom pčelom (slike 63 i 64).



Slika 63. *V. destructor* u saću (levo) i na larvi pčela u saću (desno)

U poklopljenom leglu odvija se i parenje krpelja, posle čega mužjaci uginu, a mlada varoa ostaje i hrani se hemolimfom lutke i mlade pčele (slika 65 i 66). Sa mladom pčelom iz legla izlazi i krpelj. Na pčeli radilici ili trutu može biti jedan, dva ili više krpelja koji su smešteni izmedju segmenata na abdomenu gde je najlakše da se probode telo pčele i sisa hemolimfa.



Slika 65. *V. destructor* na larvi pčele



Slika 66. *V. destructor* na mladoj pčeli

Širenje *V. destructor* unutar društava ide brzo i progresivno. Za društva koja nisu lečena zna se da uginjavaju za oko tri do četiri godine nakon ustanovljivanja krpelja, obično tokom zime. Faktori sredine utiču na ishod infestacije. U uslovima kada su slabi prinosi nektara ili kada ima mnogo kompetitivnih društava, a slede zime dovoljno oštret dolazi do uginuća obolelih društava.

Simptomi bolesti izraženi su na leglu i na odraslim pčelama. U leglu je zaražena pčelinja larva nemirna i pre vremena se ispruži ili ispadne iz ćelije na dno košnice. Ukoliko se izlegne, mlade pčele su sitnije, skaćenih krila i trupova, nepravilnog položaja krila, sa nedostatkom krila i dr. (slika 67) .



Slika 67. *V. destructor* na pčeli



Slika 68. *V. destructor* na pčeli

Pčele koje na sebi imaju *Varroa* teško poleću, kreću se u krug, pokušavaju da polete i padaju ispred košnice, puze po travi i ubrzo uginjavaju. Krpelj odmah napušta uginulu pčelu i traži novu zdravu pčelu, jer mu je neophodna hemolimfa za život (slike 68). Znake oboljenja pčelar zapaža kada je zaraženo 20-30% pčela, kada je usporen razvoj legla i kada odrasle pčele napuste košnicu.

Od momenta zaražavanja jednog pčelinjeg društva do njegovog propadanja obično prodje 2-3 godine. *V. destructor* je vektor virusa akutne paralize pčela, virusa mešinastog legla i virusa crnih matičnjaka. Što se ovih poslednjih virusa tiče, ona to čini u manjoj meri nego kada se radi o virusu akutne paralize i virusu deformisanih krila, ali je sasvim jasno da ona ima izuzetan kapacitet za širenje virusa. Krpelji se priljube uz zdrave odrasle pčele, i probijaju njihova tela između abdominalnih segmenata i hrane se hemolimfom. Oni preferiraju što mlađe odrasle pčele i ne mogu da prežive duže od jednog dana kada se odvoje od svoga domaćina.

Uticaj *V. destructor* pojedinačno na pčelu kao i a na pčelinje društvo u celini je višestruko. *V. destructor* se hrani sišući hemolimfu pčele, ali koristi i hranu namenjenu pčelama. Ako pčeleinju larvu napadne samo jedna varoa ona je lakša za 6,6%, dok kod napada šest i više varoa, larva je lakša za 25%, tada se rađaju oštećene pčele koje brzo uginu (*De Jong*, 1983). Životni vek napadnute pčele je skraćen, a trutovima je smanjena sposobnost parenja. Negativan uticaj uočava se i na higijenskom ponašanju zajednice, preradi rezervne hrane, čak i slabijim obavljanjem stražarske službe. Mlade pčele invadirane parazitom imaju slabije razvijenu mlečnu žlezdu što sprečava da se mlada pčela bavi duže brigom oko legla, pa ona ranije postaje pčela sakupljačica. Uz ove negativne efekte varoe na pčelinju zajednicu, posebno ukoliko se ne provodi lečenje i suzbijanje ovog parazita, sekundarna infekcija od strane virusa, bakterija i gljivica znatno pogoršava status zdravstvenog stanja zajednice.

Preventiva se sastoji u pčelarenju na adekvatnim prostorima i odgovarajućim terenima, ranom otkrivanju bolesti, ne spajati slaba i jaka društva bez kontrole, pažnji kod kupovine društava sa strane, kontroli efikasnosti po medikamentoznoj terapiji.

Dijagnoza i terapija: Živi krpelji se obično nalaze u zatvorenom leglu, ali se jedan broj takođe nađe skriven među abdominalnim segmentima odraslih pčela, tako da ih, bez obzira na njihovu veličinu, nije lako zapaziti. Za pregled se uzimaju žive pčele iz sredine gnezda i šalju se u dobro zatvorenoj staklenoj ili plastičnoj posudi (Slika 69), najmanje 250-300 pčela po košnici. Uginuli krpelji, koji spadnu sa odraslih pčela, mogu se

videti na podnjači košnice. Ovi otpaci se sakupe pomoću većeg lista belog papira, koji se ostavi na podnjači nekoliko nedelja pre pregleda (ili preko cele zime). Kontrola ove bolesti i praćenje nivoa zaraženosti su od neprocenjivog značaja za opstanak pčela. U toku sezone može se vršiti pregled najmanje 100 ćelija trutovskog legla i ako je % zaraženosti $< 5\%$ - nije potreban hitan tretman, ako je % zaraženosti $> 5-8\%$ - treba tretirati, a ako je zaraženost 10% - neophodan je hitan tretman nekim od bioloških metoda suzbijanja varoze.

Načina i sredstava u borbi protiv varoe, danas ima sve više, ali nažalost ni jedno sredstvo ni metoda nisu u mogućnosti da potpuno unište varou. Rad sa pčelinjim zajednicama mora biti stalni, zaraženost društava mora biti stalno kontrolisana, inače društva vrlo brzo propadaju. Neophodno je kombinovati odgovarajuće postupke. Stalnom kontrolom zaraženosti pčelinjih društava otkrivamo društva koja su otpornija na *V. destructor*, pa je veoma značajno da se vrši odabir i uzgajaju matice otporne na *V. destructor*.



Slika 69. Uzorak živih pčela

A. **Biološki metod terapije** svodi se na redukovanje broja parazita pre i u toku pčelinje paše:

- isecanje i izbacivanje trutovskog legla,
- postavljanje okvira građevnjaka,
- isecanje prvog i zadnjeg radiličkog legla,
- izdvajanje radilačkog legla i formiranje novih zajednica,
- gajenje pčela tolerantnih na varou.

B. **Medikamentozna terapija**- registrovani preparati u veterinarskoj medicini u zemljama članicama EU sa najčešće korišćenim aktivnim materijama I vererinarsko medicinskim nazivima preparata:

- amitraz (Apivar, Varidol, Varolik,...),
- fluvalinat i taufluvalinat (Apistan trake, Varotom, Gabon PF90...),
- comaphos (Perizin, Checkmite, ..),
- tymol (Apigard gel, Thymovar, Api Life Var (tymol, eucalyptol oil, camphor, levomentol),
- flumetrin (Bayvarol),
- formic acid (Furmitom, Formidol, MAQS,
- oxalic acid (Apibioxal),

5.2. AKAROZA (*Acariasis apium*)

Akaroza je još jedna parazitska bolest sa liste OIE (2.02.01.)

Uzročnik je krpelj *Acarapis woodi* čija je ženka duga 123-180, a široka 76-100 mikrometara. Mužjak je manji – dug je 86-116, a širok 60-85 mikrometara. Imaju slabo izraženu segmetaciju tela i nemaju oči (slika 70).

Ženke krpelja se nakupljaju unutar traheja pčela radilica tokom 24 časa nakon što pčele izadu iz svojih ćelija, a odnos ženki i mužjaka u trahejama varira od 1:3 do 3:1. Jedna ženka krpelja polaže pet do sedam jaja, posle tri do četiri dana, a nakon sledeća tri do četiri dana jaja počinju da se legu.

Prvi mužjaci pojavljuju se posle 11-12 dana, a prve ženke posle 14 ili 15 dana. Zapaženo je, takođe, da leženje jaja može da otpočne i pet do šest dana posle njihovog polaganja i da larve ženki postaju odrasli krpelji posle daljih šest do deset dana. On uglavnom infestira traheje koje vode od prvog para torakalnih spirakula odraslih pčela. *A. woodi* je nađen takođe i u vazdušnim kesama glave i abdomena. Odrasli i larveni oblici krpelja se hrane hemolimfom domaćina probijajući trahealne zidove svojim rilom.

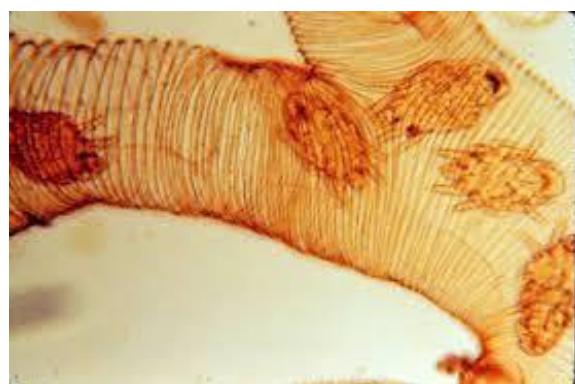
On uglavnom infestira traheje koje vode od prvog para torakalnih spirakula odraslih pčela. *A. woodi* je nađen takođe i u vazdušnim kesama glave i abdomena (slike 71 i 72). Odrasli i larveni oblici krpelja se hrane hemolimfom domaćina probijajući trahealne zidove svojim rilom.



Slika 70. *Acarapis woodi*



Slika 71. *A.woodi* u traheji



Slika 72. *A.woodi* u traheji

Rasprostranjenost. Osim u Evropi i Americi, *Acarapis woodi* je nađen u Kongu, Egiptu i na indijskom podkontinentu. Smatra se da je ovaj krpelj prenesen u ove zemlje izvezenim *A. mellifera* iz Evrope. Nije ustanovljen u

Australiji i Novom Zelandu, a izgleda da ga nema ni u skandinavskim zemljama, možda stoga što infestirane pčele ne mogu da prežive tamošnje duge zime u dovoljnoj meri, kako bi mogle da infestiraju naredne generacije mladih pčela.

Razmnožavanje i širenje unutar društava: samo su odrasle pčele stare oko devet dana ostljive na infestaciju; njihova osjetljivost se naglo smanjuje od trenutka kada izadu iz svojih ćelija saća, mada je razlog tome prilično nejasan. Matice su rezistentne na infestaciju. Broj inficiranih pčela, u pčelinjem društvu, često široko varira, što govori u prilog jednoj nestabilnoj dinamičnoj ravnoteži između mortaliteta infestiranih pčela i broja zdravih pčela koje bivaju infestirane.

Kada krpelj napušta pčelu preko prvih torakalnih spirakuluma on se penje uz dlačicu, obično na toraksu i prione blizu njenog vrha sa jednom ili obe zadnje noge. Odatle svojim prednjim nogama zahvata dlačicu druge pčele koja se nađe u blizini i spušta se na površinu nove pčele. Krpelji zatim bivaju privučeni ka regionu prednjih torakalnih spirakuluma vibracijama obližnjih krilnih korenova, a onda vučeni ka otvorima, treperenjem vazduha koji iz njih izlazi, što je uzrokovano respiratornim pokretima abdomena. Krpelji migriraju jedino na ovaj način; oni nisu u stanju da nađu novog domaćina preko saća ili cvetova.

Infestacija se povećava u enzootski infestiranom društvu kada ima relativno malo mladih pčela, jer tada ima mnogo migrirajućih krpelja za svakog raspoloživog domaćina. Ona se takođe povećava kada sakupljačka aktivnost starijih pčela bude najveća, budući da su tada veće šanse za kontakt između starijih infestiranih pčela i mladih pčela. Kada se aktivnost sakupljanja poveća tokom perioda lučenja nektara, infestacija se smanjuje jer se starije infestirane pčele i dalje odvajaju od mladih jedinki i na kraju uginjavaju. Zimi kada ima malo ili nimalo mladih pčela, pojava infestacije ostaje prilično konstantna u populaciji relativno neprijemljivih starijih pčela, ali do njenog naglog snižavanja dolazi do kraja zime, kada one uginjavaju malo ranije nego neinfestirane jedinke.

Simptomi bolesti: kod bolesnih pčela se zapažaju sledeći simptomi: ne mogu da polete i brzo padaju na zemlju, bespomoćno se kreću u krug sa nepravilno raširenim krilima koja podrhtavaju tako da izgleda kao da skakuću. Kada su društva jako infestirana, većina njihovih odraslih pčela uginjava ranije nego obično, tako da može doći do disbalansa ako se ne proizvede dovoljno novih pčela. Na taj način, jako infestirana društva propadaju više nego obično, a društva u kojima je više od 30% pčela infestirano, pre će uginuti u proleće nego ostala. Posmatranja na terenu, uključujući tu i niske prinose meda, kao i nivoe odgajenih legala koji su bili u vezi sa jakim infestacijama, daju indirektni dokaz efekta *A. woodi* krpelja.

Infestirane pčele, posebno u hemolimfi, imaju daleko više bakterija nego neinfestirane i to u nekim slučajevima može biti uzrok bolesti. Bakterije, po svoj prilici, dospevaju u hemolimfu kroz rane koje načine krpelji u traheji. Sve u svemu, bakterije nađene u hemolimfi imaju dodira sa onima u traheji, ali ne i sa onima u drugim delovima tela pčele. Međutim, infestacija sa *A. woodi* ne povećava osetljivost pčela na bolest kada se one izlože suspenzijama patogenih bakterija ili virusa koje po svoj prilici, dospevaju u hemolimfu kroz rane koje načine krpelji u traheji.

Dijagnoza i terapija: Dijagnoza se postavlja na osnovu mikroskopskog pregleda isečaka prvog para traheja u čijem lumenu se vide ovi paraziti, ili pregledom korena krila. Pregled se obavlja u periodu novembar-april. Uzorak za pregled su pčele sa kliničkim znacima oboljenja ili uginule pčele koje su ispred košnice. Službeni uzorak je 300 pčela u staklenu bocu iz pčelinjaka sa sumnjom na *A. woodi*. Širok spekatar hemijskih sredstava selektivno uništava ovog krpelja u pčelinjim društvima. On varira od jednostavnih supstanci (kao što je npr. sumpor) pa sve do kompleksnih hemijskih jedinjenja. Mnogi od njih su bezopasni za pčele do izvesnog stepena. Gotovo svi se primenjuju u vidu dima pomoću zapaljivih papirnih traka sa odgovarajućom količinom aktivne supstance, koja polako sagoreva i otpušta dim u košnicu. Drugi opet, spontano isparavaju iz traka

impregniranih drvetom ili plastikom, a neki se aplikuju kao vodeni rastvori u aerosol - sprejevima. Nekolicina njih su sistemske supstance i mogu se davati u sirupu. Mentol se obično aplikuje u vidu kristala od 25 g ili peleta koje se stavljuju na gornji deo saća gde treba da ostanu jedan do dva meseca. Mravlja kiselina se može aplikovati kao tečnost (70% industrijska mravlja kiselina) koja se prospe po apsorbujućoj kartonskoj hartiji veličine 30 x 20 x 0,15 cm, koja se prethodno stavi na podnjaču dalje od ulaza u košnicu.

Veoma su važne preventivne mere koje su Zakonom propisane, obavezna redovna kontrola pčelinjih zajednica pre seobe na pašu, ili kuporodaja matica i rojeva. Kontrola se vrši istim dimnim preparatima koji se koriste i u terapiji, suzbijanju i širenju akaroze.

5.3. TROPILELOZA (*Tropilelosis*)

Tropileloza je parazitska bolest pčela uzrokovana krpeljima. Nalazi se na listi OIE (2.02.06.).

Uzročnik su krpelji iz roda *Tropilaelaps* (slika 73) koji se hrane hemolimfom pčela, prvenstveno trutova, ali isto tako radije infestira ćelije pčela radilica nego *V. destructor* (slike 74 i 75). Poseduje 4 para nogu, prvi par nogu je postavljen



Slika 73. *T.clareae*

uspravno i liči na antene. Telo je nesegmentirano, svetlo-crvenkaste do braon boje, veličine 1,0 x 0,5 mm. On nije u stanju da probije telesni zid odraslih pčela, ali im zato otima hranu iz usta veoma slično onome što radi *Braula coeca*. Međutim, on ne može da preživi u pčelinjim društvima izvan njihovog legla više od jedan do dva dana. Oni se veoma živahno kreće po saću, verovatno da ne bi privukao pažnju odraslih pčela i to čini bolje od *V. destructor*. Radilice često otkriju infestirane ćelije, prodiru u

njih i u potpunosti ili delimično odstranjuju lutke. Odrasle pčele koje izlaze iz infestiranih ćelija ponekad imaju deformisana krila.



Slike 74. i 75. *Tropilaelaps* sp. na larvi pčela

Rasprostranjenost i putevi infekcije: bolest je do sada ustanovljena na indijskom potkontinentu, Kini i Jugoistočnoj Aziji. Veliki broj vrsta pčela na kojima se nalazi, kao i mogućnost njegovih odraslih oblika da se hrane i na drugim domaćinima, čak i na mладuncima sisara, omogućava njihovu veliku raširenost. Nesposobnost vrste iz roda *Tropilaelaps* da prežive u društvima bez legla ne dopušta njegovo preživljavanje preko zime u umerenijim temperaturnim zonama, ali izgleda da je on potencijalna opasnost za *A. mellifera* u tropskim i subtropskim zonama.

Razmnožavanje i širenje unutar društava: *Tropilaelaps* sp. ima brzo širenje u tolikoj meri, da na kraju prevaziđe po brojnosti populacije *V. destructor* prilikom mešanih infestacija (slika 76). Tome pogoduje njegovo kraće vreme razvoja što mu omogućava prednost nad varoom. Drugi faktor bi mogla biti veća preferencija *Tropilaelaps* spp. prema pčelama radilicama, kao i potreba ovog krpelja da stalno infestira legla. Parazit ne može preživeti bez pčelinjeg legla duže od 2 (dva) dana što mu verovatno onemogućava razvoj u umerenim klimatskim područjima. Tropileloza nije do sada utvrđena na području Evrope, ali postoji ozbiljna pretnja o mogućem unosu i širenju ovog parazita.



Slika 76. Infekcija larve pčela sa *Tropilaelaps sp. i V. destructor*

Simptomi bolesti: nespecijalizovane karakteristike ovog krpelja, kao i morfologija njegovog usnog aparata, svrstavaju ga pre kao grabljivca nego kao parazita, a naročita agresivnost je ispoljena kada parazitira na larvama.

Dijagnoza i terapija: živi krpelji obično se nalaze u zatvorenom leglu, ali se jedan broj takođe nađe skriven među abdominalnim segmentima odraslih pčela, tako da ih, bez obzira na njihovu veličinu, nije lako zapaziti. Službeni uzorak se uzima kod sumnje na ovo oboljenje prilikom pregleda podloški na podnjačama košnica, a nakon tretiranja pčelinjih zajednica nekim akaricidom. Uzima se materijal sa podnjače, pri čemu se živi paraziti moraju usmrtiti zamrzavanjem ili u 70% alkoholu i nakon toga dostavljati na laboratorijski pregled u ovlaštenu laboratoriju.

Opisana su tri jednostavna metoda tretmana koji se baziraju na činjenici da parazit u potpunosti zavisi od prisustva legla :

- Matica se stavi u kavez 21 ili više dana sve dok se ne izvede celokupno leglo;
- Matica se stavi u kavez devet dana sve dok se celokupno leglo ne poklopi; ono se zatim otklopi i protrese;
- Celokupno leglo se vadi i uništava.

Svi krpelji iščezavaju u toku tri do četiri dana nakon završetka bilo kog od ovih tretmana. Međutim, ukoliko postoji verovatnoća bliske reinfestacije gubici do kojih bi tom prilikom moglo doći izgledaju neprihvatljivi. Akaricidi koji selektivno uništavaju *V. destructor* i *A. woodi* takođe su efikasni i protiv

Tropilaelaps spp. Međutim, većina jedinki je zaštićena unutar poklopljenih ćelija legla. Interesantno je da sistemski akaricidi imaju solidno dejstvo na *Tropilaelaps spp.*, koja se nalazi na odraslim pčelama, što govori za to da ovaj krpelj uzima hranu iz usta pčela, slično *B. coeca*.

5.4. ETINIOZA (*Small hive beetle*)

Mala buba košnice ili *Aethina tumida* se relativno skoro pojavila u patologiji pčelarske proizvodnje. I ovo obolenje je na listi OIE (2.02.05.)

Uzročnik je *A. Tumida*, tvrdokrilac iz familije *Nitidulidae*. Mužjak je manji od ženki, dug je 5,12 mm i širok 3,21 mm. Ženke su duge 5,27 mm i široke 3,25 mm. Zavisno od pola odrasli paraziti su žutobraon do crne boje (slika 77). Poseduje 3 para



Slika 77. *A. Tumida*
<http://entnemdept.ufl.edu/>

prednjih nogu i greben na dorzalnoj strani svakog segmenta tela, kao i dva velika grebena koji izlaze sa zadnje strane tela. **Rasprostranjenost:** Etinioza je ustanovljena u severnoj Americi i južnoj Africi, a potvrđena je i u Italiji od septembra 2014. godine.

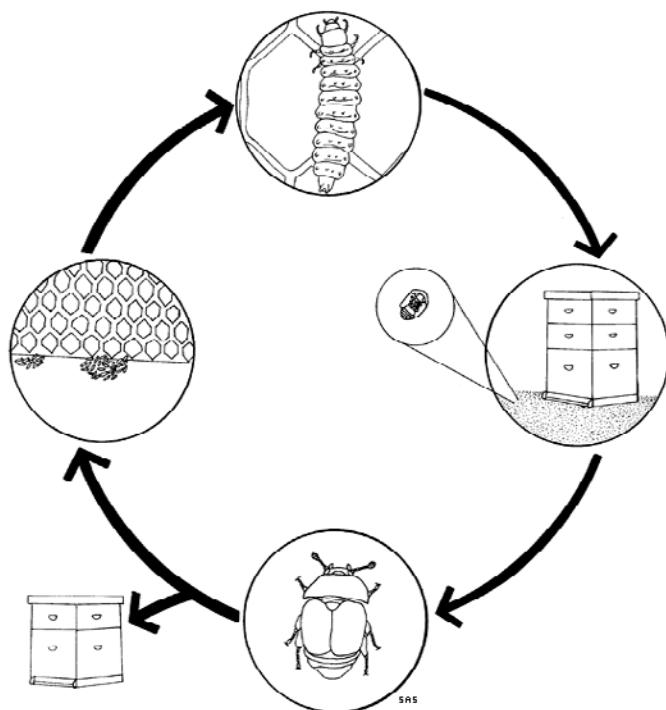
Razmnožavanje i širenje unutar društava: *A. tumida* ima potpuno razviće: jaje, larva, lutka, adult. Ženke polažu beličasta jaja veličine 1,4 x 0,26 mm u košnici, najčešće u prostorima između ramova i zida košnice. Dve-tri ženke mogu uzrokovati jaku inficiranost. Inkubacioni period je 2-6 dana.



Slika 78. Larva *A. Tumida*
<http://entnemdept.ufl.edu/>

Izlegle larve imaju veliku glavu i izraštaje po telu koji ih štite od pčela (slika 78). Ženka polaže jaja (1,5x0,25 mm) u grupama u drvenim pukotinama u košnici ili

direktno u ćelije saća. Tokom života ženka može da položi od 1000 do 2000 jaja. Larveni stadijum traje 10 do 16 dana, kada napuštaju košnicu i odlazi u zemljište ispred košnica (na razdaljini 30-180 cm, nekad i više) gde se ukopavaju na dubinu od 1-10 cm, (zavisno od sastava i vlažnosti zemljišta mogu se ukopati i do 30 cm) i razvijaju se u lutke. Razvoj u zemlji traje do sedam dana (od 7 dana do 84 dana) u zavisnosti od temperature, nakon čega se legu novi adulti. Oni izleću i prva dva dana su izuzetno aktivni (dok ne nađu košnice u koje će se useliti) nakon čega se povlače u tamna mesta košnica (šema 7). Odrasli oblici mogu leteti u krugu od 10 km kako bi inficirali nova pčelinja društva. Bez hrane i vode odrasle forme mogu da izdrže 9 dana, u inficiranim ćelijama saća preživljavaju 50 dana, a čak nekoliko meseci preživljavaju na zreлом voću ili voću u fazi raspadanja.



Šema 7. Razvojni ciklus *A. Tumida*

Simptomi bolesti: adulti i larve se hrane medom, polenom i hranom za pčele. One buše ćelije i defeciraju u med (slika 79). To sve uzrokuje i potpomaže fermentaciju i komercijalnu neupotrebljivost meda. Fermentisani med kaplje iz ćelija koje su paraziti otvorili i stvara muljevit film unutar košnice (slika 80 i 81).



Slika 79. *A. tumida* u ćeliji saća

Dijagnoza i terapija: Dijagnozu postavljamo tokom detaljnog kliničkog pregleda košnica, a zatim pregledom zemljišta oko košnica na prisustvo larvi *A. tumida*. Kao i kod tropileloza živi paraziti nikada se ne šalju na pregled u laboratoriju.

Hemijski tretman obolenja obuhvata dva segmenta – tretiranje košnica i tretiranje zemljišta oko košnica. Pri tome se oba postupka moraju primenjivati istovremeno. U košnicama se koriste trake impregnirane *coumaphos*-om ili emulzionim koncentratom 40% permetrina. Ova koncentracija permetrina se koristi i za tretiranje zemljišta oko košnica.



Slika 80. *A. tumida* u zemljištu



Slika 81. *A. tumida* u košnici

5.5. AMEBNA BOLEST

Amebna bolest predstavlja parazitsko oboljenje odraslih pčela čiji su osnovni znaci dijareja sa pojavom slabosti pčela i pčelinjih zajednica.

Uzročnik su protozoae *Malpighamoeba mellifica* i *M. mellifica*. javljaju se u dva oblika: Vegetativni oblik koji je pokretan, hrani se i ima sposbnost umnožavanja i vegetativni oblici su različite veličine i oblika ,ali najčešći imaju flagelaran i oblik cilindra (slika 82)



Slika 82. *M.mellifica*

Vegetativni oblici se još nazivaju i puzajući “flagelaran” i plivajući “cilindrični”. Nalaze se slobodno u lumenu Malpigijevih sudova ili su prćvšćeni za sam epitel.

Oblik ciste je oblik koji se ne hrani i predstavljuje otporni oblik amebe. Okruglog su oblika i nešto su veće od cista nozeme. Prelamaju svetlost u nativnom preparatu i sadrže 1-2 jedra. Nalaze se u lumenu Malpigijevih sudova kao i vegetativni oblici. Međutim cistični oblici se izbacuju u spoljašnu sredinu i tako predstavljaju infektivan oblik. Postoji zaštitne i otporne ciste. Otporne ciste mogu da ostanu infektivne u fecesu 6 meseci. Ciklus se razvija u odrasloj pčeli i traje 24-38 dana i ne razlikuje se od drugih ameba.

Rasprostranjenost: Amebna bolest pokazuje tendenciju porasta u Nemačkoj, dok je u drugim zemljama prema statičkim podacima zastupljena 2-3% u pčelinjim društvima.

Razmnožavanje i širenje unutar društava: Pojava bolesti je najveća u rano proleće kada oboleva veći broj pčela. Infekcija nastaje per/os kada se pčele hrane sa kontaminiranom hranom ili ližu izmet oboljelih pčela. Bolest se najčešće javlja kod radilica. Amebna bolest je najčešće udružena sa nozemozom i retko se javlja samostalno.

Simptomi bolesti: Pošto je reč uglavnom o mešovitoj infekciji sa nozemozom, možemo slobodno reći da su simptomi slični simptomima nozemoze. Prvo se zapaža slabost pčela i prvo uginjavaju stare pčele. Gledano uopšteno pčelinja zajednica slabi jer se smanjuje broj pčela u košnici. Zatim se javlja jak, profuzan, žućkast i izrazito smrđljiv proliv (slika 83).



Slika 83. Košnica sa obolelim pčelama



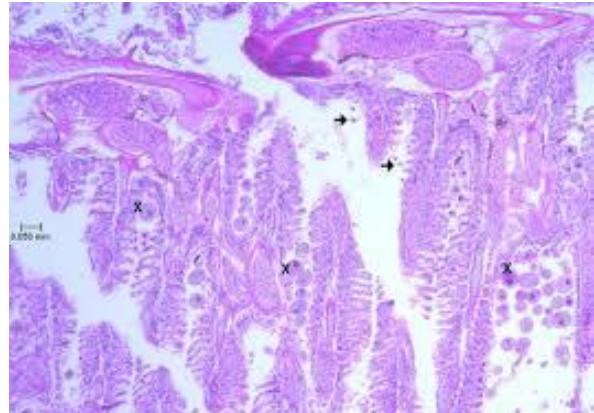
Slika 84. Obolele pčele

U košnici možemo naći mrtve pčele, zatim tečne ekskremente i pčele koje su izgubile sposobnost leta (kasni stadijum bolesti). Kod pčela sa lakšim tokom abdomen je blago proširen i savijen, pčele pužu i imaju strahovoito grčenje nogu (slika 84).

Ciste unete per/os egzistiraju u crevu zatim plivajući odlaze u Malpigijeve sudove. Dolazi do razmožavanja amebe u lumenu Malpigijevih sudova i do degenerativnih promene u epitelnim ćelijama samih tubula. Amebe se uvlače u cevčice preko pseudopodija, forme koja nema ćelijsku opnu i zahvaljujući tome ameba se može utisnuti između ćelijskih zidova Malpigijevih cevčica crpeći hranu i ponovo stvarajući ciste koje mogu dovoditi do novog zaražavanja oštećujući ćelije, ili će dospeti u debelo crevo i sa izmetom opet doći na saće ili zidove košnice (slika 83). Dolazi do poremećaja sekretorne sposobnosti samih organa i malpigijevih sudova gubeći sposobnost ekskrecije tečnosti u creva. Ovo nastaje zbog mehaničkog oštećenja organa usled nagomilanih ameba u lumenu tubula (slike 85 i 86).



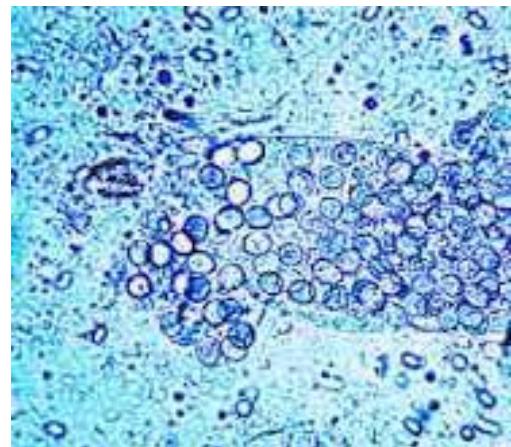
Slika 85. creva obolelih pčela



Slika 86. histološki nalaz ameba u tubulima

Dijagnoza i terapija: Dijagnoza se postavlja nalazom cista u fecesu samih pčela koje se razlikuju od cista nozeme. Čiste su sferičnog oblika, prelamaju svetlost i nešto su veće od cista nozeme. Za mikroskopski pregled se uzima sadraj creva živih pčela. Ciste se mogu bojiti metilenskim plavim, gencijana-violet ili karbol fuksinom (slika 87).

Diferencijalno treba isključiti nozemozu (često udružena infekcija), paratifus, dijareju i trovanja pčela. Specifična terapija za amebnu bolest ne postoji. Najbolje je održavati higijenu na pčelinjaku i u košnici, zatim pravilno i racionalno vršiti apitehničke postupke. Profilaktičke mere su iste kao kod nozemoze.



Slika 87. Obojene ciste

5.6. GREGARINE

Uzročnik su četiri vrste protozoa iz roda gregarina povezane sa medonosnom pčelom: *Monoica apis*, *Apigregarina stammeri*, *Acuta rousseau*i *Leidyana apis*. Nezreli oblici ili cefalonti su veličine $16 \times 44 \mu\text{m}$. Cefalonti su ovalnog oblika i njihovo telo se sastoji od dva segmenta s tim što je posteriorni segment veći. Zreli oblici se nazivaju sporonti ($85 \mu\text{m}$) i poseduju potpuno redukovani anteriorni segment (slika 88).

Gregarine se nalaze u srednjom crevu odrasle pčele vezane za same epitelne ćelije. Protozoe se mogu videti mikroskopom u nativnom preparatu napravljenom na taj način što se odvoji srednje crevo od ventrikulusa i zadnjeg creva. Zatim se stavi na mikroskopsku pločicu zajedno sa kapi vode ili fiziološkog rastvora, poklopi se pokrovnom pločicom i posmatra se pod mikroskopom.



Slika 88. *Monoica apis*

5.7. BRAULOZA (PČELINJA VAŠ)

Pčelinja vaš pripada grupi *Diptera* i ne predstavlja "pravog" parazita pčela, već koristi hranu pčela ne uzrokujući obolevanje društva.

Uzročnik je pčelinja vaš *Braula coeca*. Ona ima zaobljeno telo smeđe-crvene boje. Toraks i abdomen nisu jasno odvojeni, ali je telo dobro segmentisano i pokriveno sitnim dlačicama koje podsećaju na svilu. Glava je trouglastog oblika i na njoj se nalaze redukovane očne mrlje, ali braula nije slepa i dobro se snalazi u tamnoj košnici (slika 89)



Slika 89. *B. coeca*

Usni aparat je specijalizovan za sisanje. Ima 6 nogu koje su jake i svaki segment ima oblik trapeza. Zadnji segment liči na češalj i ima ulogu za fiksaciju i držanje braule na pčeli. Pošto pripada klasi insekata, pčelinja vaš podleže potpunoj metamorfozi.

Rasprostranjenost. Brauloza je dijagnostikovana na svim kontinentima. U nekim zemljama, gde je pčelarstvo veoma razvijeno (Francuska) suzbijanje brauloze je regulisano zakonom. Kod nas pčelinja vaš ne predstavlja veći problem za pčelarstvo.

Razmnožavanje i širenje unutar društava: Reprodukcija pčelinje vaši počinje u proleće i završava se u jesen. Pčelinja vaš može da prezimi u pčelinjoj košnici. Reprodukcija se odigrava u košnici i to uglavnom na ramovima ili čak na toraksu same pčele. Parazit se veoma brzo kreće i lako prelazi sa pčele na pčelu. Braula je rasprostranjena po celom svetu i veoma brzo se širi između pčelinjih zajednica i samih pčelinjaka.

Transmisija se odigrava na uobičajen način i obuhvata prvenstveno prenošenje preko infestiranih pčela (grabež, pčele tuđice, združivanje zajednica, prenošenje matice, itd.). Larveni stadijum se prenosi preko ramova sa saćem u kome larve buše tunele. Pčelar takođe ima ulogu u širenju brauloze. To se prvenstveno svodi na širenje brauloze preko meda, voska, pčelarskog materijala, odeće itd.

Simptomi bolesti: Pčelinja vaš nije pravi parazit pčela, već je i štetočina, a štete koje nastaju u pčelinjoj zajednici zavise od brojnosti insekata. Ako je broj braula veoma velik može da dođe do slabljenje same zajednice i smanjenja prinosa meda u košnici. Patogeno delovanje je dvojako i svodi se na aktivnost larvi i samih odraslih oblika koji se nalaze na pčelama.

Larve nakon što se izlegu iz jaja počinju intenzivno da buše tunele koji se nalaze u zidovima ćelija. Tuneli su razgranati i brojni, u kojima se larva pomera napred-nazad i hrani se medom, voskom i polenom. U tunelima se odigrava razvoj larvi u lutku. U toku pravljenja tunela larve braule nailaze na ćelije sa larvama pčela, izbuše ih, što dovodi do potpunog uništenja legla. Med gubi na kvalitetu, jer dolazi do apsorpcije vodene pare koja utiče da med postane židak, tečan i da ističe iz samog saća.

Odrasle pčelinje vaši su stacionirane na pčelama i to prvenstveno na maticama, jer se one najintenzivnije hrane. *B. caeca* hranu uzima sa jezika pčela u vreme kada one hrane larve. Iz tog razloga pčelinja vaš se najčešće zadržava u blizini glave pčele i njenog usnog aparata. Vaš svoje maksilarne pipke uvlači između donjih mandibula pčele i određenim pokretima pipaka zaustavlja pčelu da

povuče jezik u usta i tako sebi olakšava uzimanje hrane i sekreta od pčele. Najviše je infestirana matica na kojoj je jednim slučajem izbrojano čak 187 braula (slike 90 i 91).



Slika 90. i 91. *Braula caeca* na pčeli matici

Matica smanjuje polaganje jaja i sama zajednica slabi. Nekada infestacija može da bude tolika da matica čak i ugine. Na samom saću zapažamo beličaste, razgranate tunele i med koji penuša i curi iz ćelija saća.

Dijagnoza i terapija: Utvrđivanje stepena zaraženosti pčelinjih društava pčelinjom vaši vrši se kontrolnim tretiranjima. Zato se koristi duvanski dim. Na pod same košnice se stavi beli papir premazan sa uljem. Nakon ubacivanje mlazeva dima, papir se izvlači i vaši se broje. Ako se prilikom tretiranja utvrdi da u društvu ima 5 pčelinjih vaši na 100 pčela radilica, smatra se da je zaraženost slaba; do 15 srednja, a preko 15 jaka. Diferencijalno dijagnostički brauloza se mora razlikovati od varooze. Dijagnostika se vrši na osnovu morfoloških razlika između odraslih oblika *B. coeca* i *V. destructor*.

Suzbijanje se pomoću letvica natopljenih sa 80 mg fluvalinata. Dimni listići amitraza nisu pokazali efikasnost. Dimljenje se vrši pre početka glavne paše i u jesen. Pored hemijskih i sintetskih preparata danas se sve više koristi ulje timola za suzbijanje pčelije vaši. Pored ovih metoda prije su se koristile i mehaničke metode koje su podrazumevale isecanje infestiranog saća i legla sa larvama braule i mehaničko skidanje odraslih oblika braule sa matice pomoću drvenog štapića koji je premazan medom.

4.8. SENOTENIJAZA

Senotenijaza je mijaza koja se javlja kod pčela radilica u toku leta. Retko se javlja kod trutova, što se objašnjava njihovom slabom aktivnošću i kod matice jer ona napušta košnicu samo u momentu parenja i u vreme rojenja.

Uzročnik: senotenijazu uzrokuje larve muve *Senotaenia tricuspis Meig* koje su raširene u celom svetu. Ova muva nije specifično vezana samo za pčelu. Ženka je viviparna, odnosno polaže žive larve. Broj larvi u jednoj ženki može da bude 700 do 800. Larve prolaze kroz nekoliko stadijuma razvoja. Larve prvog stadijuma duge su 0,5 do 0,8 mm i vrlo brzo se transformišu u larve drugog stadijuma, duge 9 mm. One se hrane hemolimfom pčele, koja ubrzo ugine. Larve trećeg stadijuma duge su 1 cm, beličaste boje, sa izraženim segmentima na telu. One se hrane grudnim mišićima i mekim tkivima abdomena. Pre nego što se preobraze u lutku larve mogu da pređu u drugu mrtvu pčelu i da pojedu njena tkiva. Zrela larva napušta leš pčele, puže po površini tla, a zatim se zavlači u zemlju, gdje se poslije 7 do 14 dana transformiše u odraslu muvu (slika 92).

Razmnožavanje i širenje unutar društava:

Zapaženo je da se *S. tricuspis Meig* javlja od maja do avgusta, što zavisi od klimatskih uslova. Muva se penje na krovove košniva već u jutarnjim satima i na njima se zadržava u toku dana dok god postoji sunčeva svetlost. Više posećuje krovove košnica koje su svetle boje, Slika 92. *Senotaenia tricuspis* kada su one postavljene na svetлом mestu.



Pri većoj temperaturi (od 25-30°C) muva odlazi na osenčene košnice. Muva napada pčele sa košnice kada one poleću, tako što se obara na njih u toku leta, kada savije zadnji deo tela i položi larvu između glave i toraksa pčele. One polažu samo jednu larvu po pčeli u razmaku od 20 minuta. Smatra se da muve privlači tipičan zvuk pčele kada one izleću iz košnica. Nekada, pčela može naglim promenom leta da izbegne muvu. Ponekada se mogu videti pčela i muva kako su

spojene u vazduhu i kako naglo padaju na tlo. Tom prilikom muva brzo napusti pčelu, dok pčela ostane na zemlji.

Simptomi bolesti: simptomi na pčeli zapažaju se neposredno pred njeno uginuće, kada je larva u grudnom segmentu, među mišićima za pokretanje krila i nogu. Pčela ne može da leti, pada sa okvira na pod košnice i pokušava da izade iz nje. Jedan od simptomatičnih pokreta pčela u kojima je larva je „trljanje“ prednjim parom nogu u predjelu iza glave, na mestu prodora larve u toraks. Takve pčele se nazivaju „grebačice“. Kod pčele koje se kreću uočava se blago naduven abdomen. Izlazak bolesnih pčela je posebno intenziviran uveče ili rano jutro. U prva 24 sata poslije prodora larve još nema vidljivih promena. Na mestu gde larva prodire u pčelu se može naći ožiljak u vidu crne tačkice, ovo je fenomen melanoze. Neposredno posle prodora larve se smeštaju u lobule pljuvačnih žlezda u toraksu ili plivaju u hemolimfi između njih. Posle toga larve prolaze dublje i smeštaju se između mišića toraksa i hitinoznog pokrova pčele. U mišićnim vlaknima se zapaža liza miofibrila koja nastaje delovanjem litičkih enzima larve muve, koji bukvalno mišićna vlakna pretvaraju u pihtijastu masu. Raspadanje mišića se nastavlja napredovanjem larve sve dok se toraks pčele ne pretvori u kavernu punu larvi. Posle razaranja toraksa larva prelazi u *cavum abdominis*, gde takođe uništava sva meka tkiva, sve dok se celo telo pčele ne pretvori samo u hitinozni oklop koji ispunjava larvu. Zrela larva uvek napušta pčelu perforacijom kroz intersegmetalne otvore. Leš pčele ima miris na trulež.

Dijagnoza i terapija: dijagnoza se postavlja na nalaza larvi u toraksu uginule pčele. Lagano se uzme pčela, odvoji se glava pincetom u nivou prvih traheja i lagano prstima istisne larva iz toraksa pčele.

Postoji mehanički i hemijski metod suzbijanja senotenijaze. Prvi podrazumeva radikalno smanjivanje parazita tako što se na krov košnice stavi beli lavor pun vode na koji muve naleću i u njemu se dave. Hemijski metod podrazumeva upotrebu insekticida.

4.9. AZIJSKI STRŠLJEN

Azijski stršlen (*Vespa velutina*) je invazivna vrsta insekta koja se iz Azije 2004. godine naselila prvi put u oblasti Bordoa (Francuska), a do današnjih dana proširila se na teritorije Belgije, Španije, Portugala, Italije i Grčke gdje čini značajne štete pčelinjim zajednicama. Ovi stršlenovi ubodom napadaju pčele izletnice na povratku u košnicu. Uplašene takvom vrstom napada one ostaju u košnici, ne izleću i onda se suočavaju sa nedostatkom hrane. Krajem sezone stršlenovi pokazuju tipične masovne upade u košnicu prilikom čega lako orobe slabe zajednice, ubiju ih i nesmetano se nastave hraniti tijelima pčela i rezervama hrane u košnici. Pčele za ovakve napade nemaju prirodne mehanizme odbrane.

6. BOLESTI NESPECIFIČNE ETIOLOGIJE

6.1. DIZENTERIJA

Uzrok nastanka dizenterije su isključivo delovanje nespecifičnih egzogenih i endogenih faktora. U pitanju je nakupljanje velike količine tečnog sadržaja u crevu i nemogućnost pčela da izbace taj sadržaj izvan košnice, tako da su saće i ulaz u košnicu prekriveni izmetom. Ovo stanje se javlja u toku zime i može biti praćeno znatnim uginućem tzv. zimskih pčela.

Na nastanak dizenterije utiču brojni nepovoljni faktori, prvenstveno oni koji sprečavaju pčele da izadu na pročistni let. Takođe uticaj imaju i pojačano uzimanje nekvalitetne hrane sa puno polena, visokim sadržajem vlage u košnici.

Rasprostranjenost: svuda u svetu.

Razmnožavanje i širenje unutar društava: Dizenterija nije kontagiozno oboljenje. Kod obolele zajednice, svuda po unutrašnjosti košnice primećuje se izmet karakterističnog mirisa, koji podseća na miris brašna ili mačijeg izmeta. Svež izmet je tečan i pčele umazane njim ne mogu da lete, pužu i veoma su osetljive na hladnoću, pa ubrzo uginu. Ćelije saća podsećaju na trulo leglo. Mogu se naći

mrtve pčele unutar košnice. Abdomen bolesnih pčela je jako naduven i blagim pritiskom na njega lako se istiskuje sadržaj creva, tako da je hitinska opna između abdominalnih segmenata providnija nego što je normalno.

Simptomi bolesti. Kod pčela dolazi do poremećaja varenja i zadržavanja nesvarenih čestica hrane, koje povećavaju osmotski pritisak i zadrzavaju vodu u ampuli rektuma (završni deo zadnjeg creva), gde je povoljna sredina za razmnožavanje kvasaca, koji su uneti hranom još pre zazimljenja. Do dizenterije može da dođe i usled prisustva izvesnih toksina iz hrane koji remete normalni metabolički bilans vode kod pčela. Te materije mogu da potiču iz meda, voćnih sokova, nerafinisanih šećera itd. Do pojave bolesti može da dođe i usled grešaka u apitehnici kada pčelar previše suzi leto i tako onemogući normalno provetrvanje košnice, pa se vlaga zadržava unutar nje.

Dijagnoza i terapija: Dijagnoza se postavlja na osnovu anamneze, epizootioloških podataka, kliničke slike, patoanatomskih promena i labaratorijske dijagnostike (bak. pretrage).

Za postavljanje dijagnoze značajno je vreme pojavljivanja, tako da se isključuje tzv. letnja dizenterija, koja može da nastane za vreme kišnih dana u toku leta. Laboratorijskim pregledom isključuju se nozemoza, paratifus, amebijaza.

Ukoliko se bolest javi u toku zime, pčele (gnezdo) treba utopliti, a hranu zameniti šećerno-mednim testom (eventualno kvalitetnim medom). Leševe uginulih pčela treba ukloniti i spaliti. Ramove i zidove košnice treba mehanički očistiti i oprati topлом vodom. Medikamentozna terapija se ne primenjuje.

Preventivne mere se odnose na pripremu društva za prezimljavanje, odnosno treba zazimiti zdrava i jaka društva, pri čemu treba voditi računa da to bude blagovremeno i da matica nije suviše stara. U košnici treba ostaviti dovoljno kvalitetne hrane (12 do 15 kg). Pčele ne mogu da koriste velike kristale meda, pa im za zimu ne treba ostavljati vrste meda koje su sklone brzoj kristalizaciji. Takođe, u toku zime ne treba bez potrebe uznemiravati društvo, ali treba redovno

proveravati aktivnost zajednice u povoljnim vremenskim uslovima. Važno je da je košnica smeštena na suvom, osunčanom i oceditom terenu i da ne prokišnjava.

6.2. PREHLADENO LEGLO

Uzročnik: ova bolest nastaje na leglu ako se ono nedovoljno zagreva ili se naglo izloži hladnoći. Javlja se najčešće u proleće kada iznenada zahladi pa pčele moraju da obrazuju klube. U sredini klubeta leglo je pokriveno i dobro se zagreva. Međutim, izvan klubeta, gde pčela nema, larve su izložene hladnoći i uginjavaju.

Uginulo leglo je po pravilu bez mirisa. Kad se pogleda ram, u sredini se vidi nepromenjeno i dobro razvijeno leglo, a na krajevima uginule larve. Do prehladjenog legla dolazi i onda kada strada veliki broj pčela. Mali broj pčela ne može dovoljno da hrani i zagreva leglo pa ono zbog toga strada. Ukoliko prehlađeno leglo nije posledica neke druge bolesti (nozemoze, američke kuge legla), čim otoplji, stanje se u pčelinjem društvu normalizuje. Radi što bržeg oporavka društva potrebno je suziti plodište i prihranjivati pčele.

6.3. PREGREJANO LEGLO

Pregrajano leglo je nezarazna bolest pčelinjeg legla uzrokovana porastom temperature u području saća gdje se razvija pčelinje leglo. Najčešće se bolest javlja prilikom zatvaranja i selenja košnica na pašu. Mlado pčelinje leglo jednako je osjetljivo na povećanje kao i na pad temperature. Ako se vanjska temperatura eksteremno povisi ili ako su košnice izložene direktnoj sunčevoj svetlosti, pčele prskaju leglo vodom i ventiliraju krilima i dugo vremena mogu održavati optimalnu temperaturu za razvoj legla. Međutim, ako zatvorimo pčelinje leto, nastaje jako uzbuđenje unutar pčelinje zajednice pa se temperatura znatno povisi.

Ako se pravovremeno ne otvore ventilacijske mreže, te ukoliko se pčele ne prskaju vodom, može doći do tolikog povećanja temperature da pčelinje leglo počinje uginjavati. Prvo uginjavaju najmlađe pčelinje larve, zatim starije savijene

larve, pa ispružene larve i na kraju lutke i jaja. Pregrijavanje legla najčešće nastupa tokom seobe na pašu. Kako su tada pčelinje zajednice obično vrlo jake, one brzo nakon otvaranja košnice odstrane uginule mlade pčelinje larve, pa pčelar pri pregledu zajednice ništa ne primjećuje. Ako je došlo do uginjavanja poklopljenog legla, promjene se duže vremena zadržavaju na saću i lakše se uočavaju.

U suzbijanju bolesti važno je ukloniti uzroke koji dovode do pregrijavanja pčelinjeg legla. Pre zatvaranja košnica treba osigurati dobro provetrvanje košnice i dovoljne zalihe vode.

6.4. BOLEST ŠUMSKE PAŠE

Ovo je nezarazna nutritivna bolest radilica, uzrokovana uzimanjem velikih količina slatkih supstanci uz istovremeni nedostatak belančevina. Javlja se uglavnom tokom šumske paše ako pčelar smesti pčelinjak u gustim šumama, tada pčele ne mogu doći do cvetova gdje bi sakupile polen. Pčele u svojoj hrani moraju imati sve glavne sastojke: ugljenehidrate, masti, minerale i vitamine. Tokom duge šumske paše zbog nedostatka polena znatno se smanji i uzgoj legla. U takvim uslovima nedostatka belančevina u hrani pčele sakupljačice gube dlačice pa dolazi do izražaja temeljna boja hitinskog oklopa. Bolest šumske paše može se sprečiti tako da se pčelinje zajednice postavljaju uz rub šume u područje gdje ima livada kako bi mogle sakupljati polen.

6.5. MASOVNO NESTAJANJE PČELA (COLONY COLAPSE DISORDER)

Masovno nestajanje pčela ili "Colony Colapse Disorder" (CCD) je jedna od najneobičnijih misterija koja se već više od jedne decenije događaju u svetu. Šta je pravi uzrok *CCD-a*, ni do danas se tačno ne zna. Postoje samo nagađanja te manje ili više utemeljene naučne teorije koje za iznenadni nestanak pčela „okrivljuju” brojne faktore, od pesticida, parazita, genetski modificirane hrane, pa do faktora kao što su elektromagnetno zračenje mobilnih telefona i WI-FI

odašiljača. Naučnici tvrde da su signali mobilnih telefona odgovorni za naglo smanjenje populacije pčela u svetu. Studija obavljena u Švajcarskoj jasno pokazuje da signali mobilnih telefona zbunjuju pčele, koje reaguju tako što počinju dezorijentisano da lete, a zatim umiru. Deo naučnika okrivljuje komercijalne poljoprivredne pesticide, poput klotianidina, kojeg povezuju s uginućem miliona pčela u blizini područja uzgoja poljoprivrednih kultura tretiranih tom hemijskom supstancom u različitim zemljama. Iako zabranjen u nekim evropskim zemljama, klotianidin i dalje ima dozvolu američke vladine Agencije za zaštitu okoline EPA-e, a koristi na usevima kao što su sunčokret, kukuruz, pšenica i soja. Američki naučnici su počeli da rade i genetske analize svih mikroorganizama koje žive na pčelama. Oni su pronašli da pčele na sebi nose nekoliko raznih virusa, pa je pretpostavka da i jedan od njih ima veze s nestajanjem pčela.

Sve nabrojano može štetno uticati na zdravlje pčela, ali nijedan faktor nije, zapravo, smrtonosna presuda pčelama. Šta je to tačno što masovno ubija pčele, još nije poznato.

Na pojedinim područjima Amerike nestalo je od 60 do 70% pčelinjih društava. Ovi podaci su alarmantni zbog ogromnog značaja pčela za poljoprivredu i oprašivanja koje direktno utiče na prinos useva. Američki pčelari poseduju od 10.000 do 20.000 pčelinjih zajednica i najveće prinose ostvaruju najmom usluge oprašivanja, seleći pčele na velike rančeve, koji su uglavnom specijalizovani za određenu vrstu poljoprivredne kulture. Pošto nestaju pčele radilice nema oprašivanja voćnjaka tako da je prinos useva znatno smanjen. Zbunjuje činjenica da, iako nestaju milioni pčela, nema njihovih ostataka. Pčele se jednostavno ne vraćaju u svoje košnice, negde odlaze i završavaju svoje živote na nepoznatim mestima, zbunjujući naučnike, te plašeći pčelare i sve one koji su svesni šta ovaj mali, ali spasonosni insekt znači za čovječanstvo. Vrlo je verovatno da pčele gube orijentaciju u prostoru i ne mogu se/ne znaju se vratiti u košnice. Šta god da napada pčele širom svijeta, napada na njihov sistem orijentacije u prostoru. Pad u

broju gajenih pčelinjih zajednica, koji je zabeležen u Evropi i SAD tokom protekle decenije, sada se primećuje i u Kini i Japanu.

7. BOLESTI I MANE MATICE

Matica sa svojim biološkim osobinama igra najvažniju ulogu u pčelinjoj zajednici. Prethodno navedena oboljenja bakterijske, parazitske i virusne etiologije od kojih obolevaju radilice i trutovi, veoma često su prisutna i kod matice. Kod maticе se uz ove bolesti javljaju i druga specifična oboljenja i anomalije koja se javljaju isključivo kod matica.

Najznačajnije bolesti matica su:

- melanoza – crna bolest jaja, melanoza H, melanoza B,
- nošenje nedozrelih jaja,
- neoplođena jaja,
- opstrukcija ovidukta semenim ćelijama,
- opstrukcija genitalnih puteva ekskrementima, konkrementima i tumorima
- katalepsija

7.1. MELANOZA

Melanoza je oboljenje jajnika/ovarijuma koje se javlja i kod mlađih i kod starijih matica i dovodi do steriliteta. Karakterišu ga promene na jajnicima koje se ispoljavaju u promene oblika i boje jajnika. Boja se menja od bledo žućkaste do žutosmeđe i crne boje. Melanoza je zajednički naziv za nekoliko oboljenja matice.

7.2. BOLEST CRNIH JAJA

Bolest crnih jaja nastaje kao posledica hladnoće, koja dovodi do degeneracije tkiva jajnika, razgradnje belančevina i stvaranja melanina. U ovarijalnim tubama stvara se zrnasta masa od degenerisanog tkiva smeđe do crne boje. Ova masa se stvara u većim količinama za vreme sazrevanja jaja. U njoj se može potvrditi i nalaz gljivica. Zrela jaja postaju crna.

7.3. MELANOZA H

Melanoza H predstavlja promene vrlo slične bolesti crnih jaja. Patogeni uzročnik je mikroorganizam gljivica (*Melanosella mors apis*), ima svetle hife žute do žuto-smeđe boje, a stvara nodularne lezije, koje su tvrde u vidu cista, granulirane strukture, okružene korom smeđe-crne ili crne boje. Promene se nalaze u ovarijumima, u vagini, u zidu rektuma i u otrovnim žlezdama.

Ovom pojavom se otežava ili potpuno zaustavlja polaganje jaja. Smatra se da se zaraza prenosi preko polena.

7.4. MELANOZA B

Melanoza B je dosta često oboljenje mladih matice. Uzročnik je koliformna, peritriha bakterija, po biohemijskim osobinama slična *Aerobacter clocae*, poznata kao *Aerobacterium clocae Jordani*. U početku se bolest kod mladih matice lagano manifestuje, one nose zdrava jaja, a kasnije postaju sterilne.

7.5. NOŠENJE NEDOZRELIH JAJA

Nošenje nedozrelih jaja dešava se da normalno oplođena matica polaže radilačka jaja iz kojih se razvije embrion koji veoma brzo ugine. Jaja su spljoštena, brzo se suše i pčele ih lako odstranjuju. Nekada mogu imati i sasvim normalan izgled.

Razlog za ovaku pojavu se opravdano pripisuje genetskim promenama ili anomalijama matice u vidu hipoplazije ovarijuma, dve spermateke ili slično.

7.6. NEOPLOĐENA JAJA

Neoplođena jaja je pojava kada potpuno zdrava matica nosi neoplođena jaja, a nastaje u slučajevima kada ostane neoplođena ili u starosti kada se u njoj istroši zaliha spermatozoida.

Dešava se da čak i mlada matica, normalno oplođena može polagati neoplođena jaja, a razlog je u pojavi uginjanja spermatozoida u spermateci.

Ovakva pojava je neizlečiva i matica se mora zameniti.

7.7. OPSTRUKCIJA JAJOVODA / OVIDUKTA SEMENIM ĆELIJAMA

Opstrukcija jajovoda/ovidukta semenim ćelijama je pojava kada normalno oplođena mlada matica ne nosi jaja zbog posledica opstrukcije jajovoda slepljenim semenim ćelijama i sluzi.

Kod takve matice je zadnji deo abdomena nabrekao i savijen nadole. Ova opstrukcija može biti potuna ili delomična. Preporuka je takođe zamena novom maticom.

7.8. OPSTRUKCIJA GENITALNIH PUTEVA EKSKREMENTIMA, KONKREMENTIMA I TUMORIMA

Opstrukcija genitalnih puteva ekskrementima, konkrementima i tumorima dovodi do toga da je polaganje jaja onemogućeno usled nagomilavanja ekskremenata, konkremenata ili tumora. Ove nakupine dovode do smanjnjja provodljivosti reproduktivnih organa matice i nemogućnosti polaganja jaja.

Nekada se može odstraniti mehaničkim putem, a u protivnom matica se mora zameniti.

7.9. KATALEPSIJA

Katalepsija (paraliza, nesvestica ili šok matice) je stanje koje nastaje prilikom rada sa maticom (dodavanje, obeležavanje) naročito posle grubog hvatanja, dogada se da se matica odjednom umiri i leži ukočena. Ovo stanje može da traje od nekoliko minuta do jednog sata, a posle toga matica se normalno ponaša. Stoga danas vlada mišljenje da naglo uznemiravanje matice dovodi do stanja obamrstosti ili katalepsije.

7.10. ANOMALIJA MATICE

Od anomalija matice često se sreću zakržljala matica, deformisana krila matice i hipoplazija ovarijuma matice.

8. TROVANJE PČELA

Porast broja stanovnika i ubrzani industrijski razvoj u svetu ugrožavaju prirodne resurse. Primena savremenih agrotehničkih mera u oblastima sa intenzivnom poljoprivrednom proizvodnjom i permanentno korišćenje sintetičko hemijskih preparata u zaštiti poljoprivrednih kultura dovelo je do rapidnog smanjenja populacija spontanih oprasivača i gajenih insekata poput medonosne pčele.

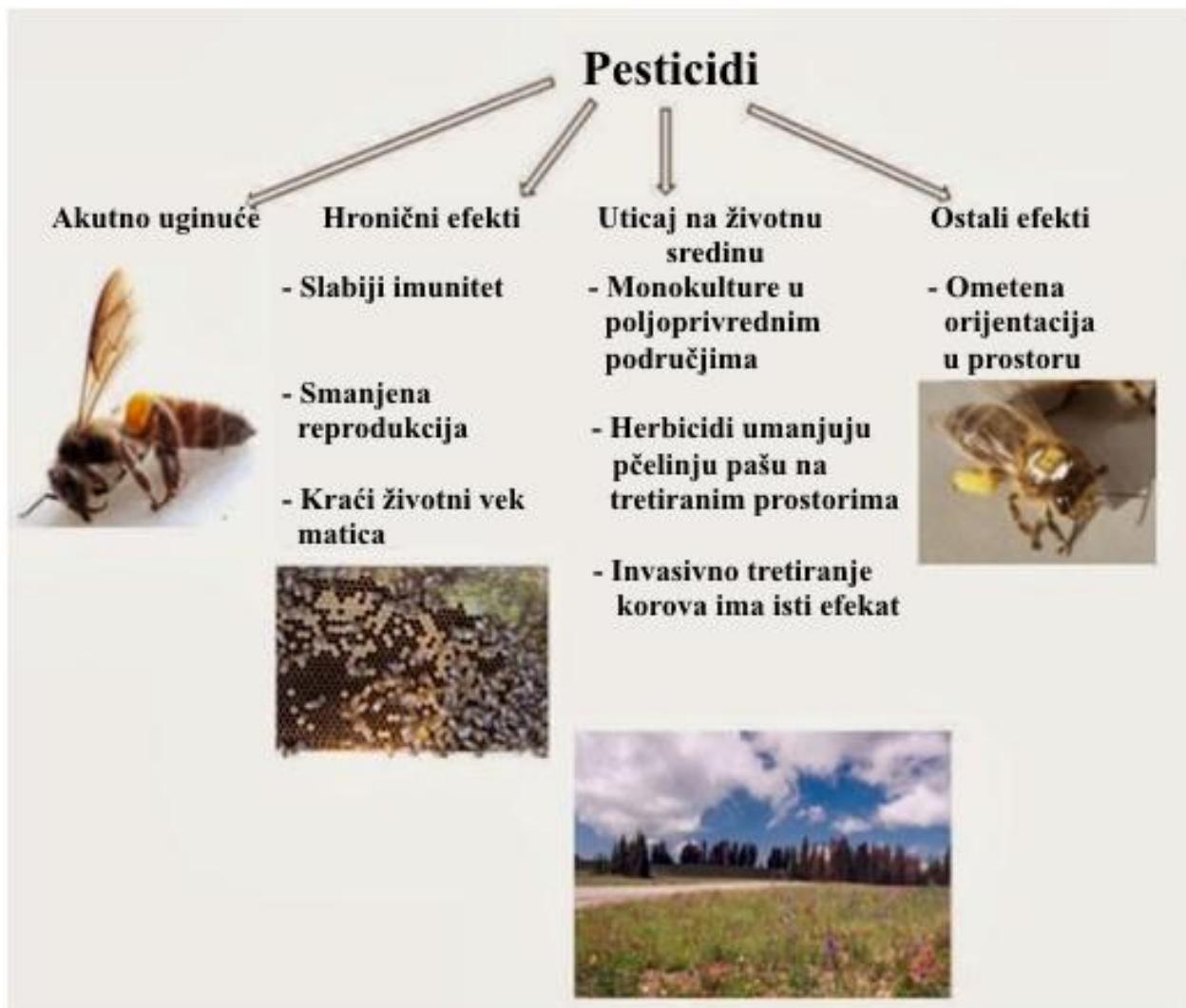
Gotovo svake godine u toku najjačeg rada pčelinjih zajednica prilikom prikupljanja polena, nektara, ali i samog razvoja legla, dolazi do trovanja pčela različitog porekla. Gubici mogu biti ogromni, naročito ako se trovanje javi u određenom području jer na taj način može da zahvati veći broj pčelinjih zajednica. Najčešće se radi o hemijskim sredstvima iz reda pesticida kojima su pčele direktno izložene preko hrane, vode ili kontaktom. Takođe, u regionima gde je jaka industrija, a ne postoje adekvatni prečišćivači gasovitih materija, prvenstveno dima, nastaju trovanja jer se dim taloži na biljkama i ispoljava svoje toksično dejstvo. Posledice trovanja mogu biti manje ili vše ispoljene u vidu smanjenja broja pčela radilica, uginuća celih pčelinjih zajednica, ali i kontaminacije meda i hrane za pčele.

U izvesnim slučajevima, u zavisnosti od načina trovanja i vrste otrova, i med može biti zatrovani, pa stoga kao hrana za ljude može predstavljati izuzetnu opasnost.

Prilikom trovanja insekticidima u prvom redu stradaju pčele izletnice. Mortalitet varira, ali kod lakših intoksikacija pčele mogu ostati žive samo nekoliko dana. Zavisno od vrste otrova, pčele mogu uginuti daleko od košnice i pčelinjaka, u prirodi, prilikom povratka u košnicu pred njom, ali i u košnici. Ukoliko se insekticidi zadrže na telu pčele, kod onih koje uspeju da se žive vrate i pri tom uđu u košnicu, kontaktom ga prenose na mlade pčele koje takođe stradaju.

Otvorene pčele su iznemogle, sa neprirodno povijenim trbuhom i sporo se kreću. Stražarice na letu sprečavaju otvorene izletnice da uđu u košnicu pri-

povratku sa paše. Pčele iz košnica zbacuju veći broj mrtvih pčela ili slabo pokretnih i iznemoglih. Kod trovanja, agresivnost pčela na pčelinjaku je pojačana. Ispred košnica, na košnicama i u košnici može se naći veći broj uginulih pčela. Otrvana društva naglo slabe i jedva pokrivaju leglo. Kod jačeg trovanja prisutne su površine nepokrivenog legla, a matica smanjuje nosivost.



Slika 93. Delovanje insekticida na pčelinju zajednicu
<http://strathconabeekeepers.blogspot.rs/2014/03/>

Da bi se sprečila trovanja pčela od upotrebe pesticida biljke se ne smeju tretirati kada su u cvetu, već samo pre ili posle cvetanja. Tretiranje gajenih biljaka treba obavljati u večernjim satima, kada nema izleta pčela. Ako su u zasadu prisutne korovske medonosne biljke treba ih kositi ili zaoravati, jer količina pesticida koja se zadržava na cvetovima ovih biljaka može delovati letalno ili subletalno po pčele. Potrebno je da se pčelari na vreme obaveste o vremenu

tretiranja gajenih biljaka (najmanje 48h pre tretmana), kako bi se košnice sa pčelama izmestile na bezbednu lokaciju. Većina pesticida otrovnih za pčele, djeluje na nervni sistem. Posle ekspozicije, pre ili kasnije, dolazi do paralize vitalnih organa pčela. Prvo stradaju pipci, noge i krila, a zatim usni aparat i drugi delovi tela. Neki preparati izazivaju grčenje i povijanje tela pčele (Slika 93.)

Osim pesticidima kod pčela se veoma često dešavaju i trovanja različitim toksičnim supstancama ili nekim sastojcima koje sadrže polen, nektar, medljikovac ili neki aromatični sastojci nekih proizvoda biljaka. Vrlo je teško izdvojiti slučajeve da li se radi o pomenutim toksičnim supstancama biljaka ili insekticidima ili njihovom kombinacijom (sinergistično dejstvo).

Trovanje polenom je dominantno u toku proleća. Utvrđeno je da polen žabnjaka, divljeg kestena i medveđeg luka imaju toksična svojstva. Ovo su najtipičniji primerci, ali nije isključeno ni postojanje drugih biljaka, naročito medonosnog bilja, čiji polen ima toksično delovanje na pčele. Samo trovanje polenom biljaka kod pčela je veoma teško sprečiti. Jedino što se bar donekle može uraditi je zatvaranje leta ukoliko se primeti početak pojačanog uginjavanja pčela i to u pojedinim krajevima gde se to i ranije javljalo. Takođe može se vršiti otkos pojedinog toksičnog bilja ili njegovo iskorenjavanje. U određenim slučajevima može se vršiti i seoba pčela u krajeve gde pomenutih biljaka nema. Takođe, dešava se da se tokom paše na lipi, i to naročito srebroliste lipe, ponekad zapažaju velika uginuča pčela. Sumnja se da ili nektar ili miris lipe imaju omamljujuće dejstvo na same pčele koje lako padaju na tlo i veoma daleko od same košnice usled hlađenja uginjavaju. Ovo je naročito karakteristično u vreme cvetanja lipe kada nema druge paše, tako da su pčele prinuđene da posećuju samo lipu.

9. LITERATURA

Alippi A.M. (1995) Detection of Bacillus larvae spores in Argentinian honeys by using a semi-selective medium. *Microbiologica SEM*, 11, 343–350.

Anderson D.L. (2000) Variation in the parasitic mite Varroa jacobsoni, *Apidologie*. 31, 281–292.

Annonimus (2017) Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, OIE World Organisation for Animal Health

Arechavaleta-Velasco ME, Guzmán-Novoa E. 2001. Relative effect of four characteristics that restrain the population growth of the mite Varroa destructor in honey bee (*Apis mellifera*) colonies. *Apidologie* 32: 157-174.

Bailey, L., Woods, R.D. (1974) Three previously undescribed viruses from the honeybee. *Journal of General Virology* 25, 175–186.

Ball BV. 1985. Acute paralysis virus isolates from honeybee colonies infested with Varroa jacobsoni. *J. Apic. Res.* 24: 115-119.

Bilaš G. D., Krivcov N. I.(1991): Selekcija pčela. Agropromizdat, Moskva, 1-304

Bruce WA, Needham GR, Potts WJE. 1997. The effects of temperature and water vapor activity on water loss by Varroa jacobsoni (Acari: Varroidae). *Am. Bee J.* 137: 461-463

Cermák, K. 1994. The possibility of selecting honey bees for resistance against varroa. In New perspectives on varroa. Edited by A. Matheson. International Bee Research Association, Cardiff, UK.

Charles D. M. (2000): The bees of the World. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London, ISBN 0-8018-6133-0.

Cornuet J.M., Garnery L., Solignac M. (1991): Putative origin and function of the intergenic region COI and COII of *apis mellifera* mitochondrial DNA. *Genetics*, 1128:393-403.

Beetsma J, Vries R. de, Yeganeh BE, Tabrizi ME, Bandpay V (1989) Effects of Varroa jacobsoni on colony development, worker bee weight and longevity and brood mortality, In: Cavalloro R (Ed.), Proc. EC-Experts group meeting, Udine, Bundesanzeiger, Köln, 163-170.

De Jong D. (1997). Varroa and other parasites of brood. In: Pests, Predators and Diseases of Honey Bees, Third Edition, Morse R.A., ed. A. I. Root, Medina, Ohio, USA, 231–279.

Dobrić Đ., Erski-Biljić M., Dolores Z., Kulišić Z., Bacić D., Bojkovski J.(1997) Signifacance of poisoning of honey bees with pesticides. Archives of Toxicology, Kinetics and Xenobiotics Metabolism, 5, 2, 197-198.

Dobrić Đ., Kulišić Z., Stanimirović Z. (1998) The parasitoses of honey bees - ever present problems. Second international congress on the biodivesity, ecology and conservation of the Balkan fauna. Information, Programme, Plenary lectures, Abstracts, Ohrid, 96.

Dobrić Đ., Vicković D., Kulišić Z. (2000) Bolesti pčela, izd Fakultet veterinarske medicine u Beogradu, 12-84.

Donze, G., Guerin, P.M. (1994). Behavioral attributes and parental care of Varroa mites parasitizing honey bee brood. Behavioral Ecology and Sociobiology, 34, 305-319.

Dugalić-Vrndić N, Lolin M. Debeljak Z. (1987) Dijagnostikovane bolesti pčela i pčelinjeg legla u periodu od 1 januara 1980.godine do jula 1987. godine na teritoriji regiona Kraljevo. Zbornik radova X Kongresa pčelara Jugoslavije, Kragujevac, 175-178.

Dugalić-Vrndić N. (1991) Izučavanje bakterijske flore digestivnog trakta Apis mellifica carnica i utvrđivanje patogenosti odredjenih vrsta bakterija i njihov znacaj u epizootiologiji, Doktorska disertacija, Fakultet veterinarske medicine u Beogradu

Dugalić Vrndić N, Pešić Mikulec D, Baltić M. (2004) Delovanje prirodne aktivnosti meda na neke vrste mikroorganizama. Zbornik kratkih sadržaja Simpozijum "Veterinarstvo i stočarstvo u proizvodnji zdravstveno bezbedne hrane" Herceg Novi, 90.

Dugalić Vrndić Nada, Baltić M., Vukašinović Marija (2004) Antibakterijska svojstva livadskog meda na neke gram pozitivne bakterije. Zbornik radova i kratkih sadržaja 16 savetovanje veterinara Srbije (sa međunarodnim učešćem). Zlatibor, 93.

Đurićić B., Bošnjak M., Raičević Z., Plavša N. (2006): Ektoparaziti pčela/ Ectoparasites of honeybee/. Zbornik plenarnih i naučnih radova, XIII naučno savetovanje sa međunarodnim učešćem. Kvalitet i promet meda i pčela, Beograd 12-13.februar, 2005, 37-42.

Đuričić B., Plavša N., Popović M. (2006): Savremeni aspekti dijagnostike zaraznih bolesti pčela. Zbornik plenarnih i naučnih radova, XIV naučno savetovanje sa međunarodnim učešćem Zaštita i proizvodnja domaće pčele i meda, zemun 11-12.februar, 2006, 87-88.

Erski-Biljić M., Dobrić Đ. (2003) Propolis - prirodni antibiotik, edicija Apiterapija knj.1 Grafos, Beograd

Erski-Biljić M., Biljić-Erski A, Rajić-Savić N. (2003) Matični mleč- kraljevski gel , edicija Apiterapija knj.2, Grafos, Beograd

Fries I (1993) Varroa biology: a brief review. In: Matheson A (Ed.), Living with varroa. IBRA, Cardiff, Wales, 3-8.

Fries I., Camazine S., Sneyd J. (1994) Bee World, 75, 28.

Fujiyuki, T., Takeuchi, H., Ono, M., Ohka, S., Sasaki, T., Nomoto, A., Kubo, T. (2004) Novel insect picorna-like virus identified in the brains of aggressive worker honeybees. Journal of Virology 78(3): 1093-100.

Georgijev A., Plavša N. (2005): Korelacija između površine legla i pčela na produktivnost pčelinjih društava. Zbornik plenarnih i naučnih radova, XIII naučno savetovanje sa međunarodnim učešćem Kvalitet i promet meda i pčela, Beograd 12-13.februar, ISBN 86-80733-91, 107-112.

Giordani G. (1974) Méthodes de diagnostic des maladies des abeilles adultes. Diagnostic de l'acariose. Bull. Apic., 17.

Gordon R.E., Haynes W.C., Pang C.H.N. (1973). The genus Bacillus. Agriculture Handbook No. 427, United States Department of Agriculture, Washington DC, USA.

Goetze G.K.L. (1964): Die Honigbiene in natürlicher und kunstlicher Zuchtauslese. Paray, Hamburg, 3-17.

Götz P, Trenczek T (1991) Antibacterial proteins in insects other than Lepidoptera and Diptera and in some other Arthropods. In Gupta A (ed.) Immunology of Insects and other Arthropods. CRC Press, London, 323-348.

Geiger JE. 1967. Winter temperatures and the relative humidity in beehives. Am. Bee J. 107: 372-373

Gregori J., Poklukar J., Mihelič J: (2003): The carniolan bee (*Apis mellifera carnica*) in Slovenia. Beekeepers Association of Slovenia: 1-48.

Hoffmann S. (1993): The occurrence of damaged mites in cage test and under field conditions in hybrids of different Carniolan lines. *Apidologie* 24: 493-495 .

Hoffmann S. 1995. Registration of damaged Varroa mites in small colonies for the assessment of grooming behavior. *Apidologie* 26: 322-323 .

Jaćimović V., Radović Marija, Bogavac M. & Božović Đina (2012). Influence of honeybee (*Apis mellifera L.*) pollination and yield of Plum cultivars. Book of Abstracts: International Conference Role research in Sustainable development of Agriculture and Rural areas 64, Podgorica.

Lolin M. (1991) *Bolesti pčela*, Naučna knjiga, Beograd, 25-128.

Mattheson A. (1997) Country records for honey bee diseases, parasites and pests. In: Honey Bee Pests, Predators, and Diseases, Third Edition, 2, 13(31, Morse R.M. & Flottum P.K., eds. Medina OH, A.I. Root, USA, 587–602.

Mirjanić G., Mladenović M., Dugalić Vrndić Nada, Mlađan V. (2005) Zbornik plenarnih i naučnih radova, XIII Beograd-Zemun, 12-13.

Mladenović M., Mlađan V., Dugalić Vrndić Nada (1999) *Acta Vet.* 49(2-3), 177-184.

Milani N (1999): The resistance of *Varroa jacobsoni* Oud. to acaricides. *Apidologie*, 30, 229-234.

Mladenović M., Rašić S. (2016) *Pčelarenje*. Univerzitet Edukons, Fakultet ekološke poljoprivrede. Sremska Kamenica, 7-222.

Mlađan V., Mladenović M., Pavlović I. (1997) Pravovremena dijanostika pčela na nozemozu i primena fumagilina kroz pogaču. Radovi III savetovanja o lekovima za upotrebu u veterini Igalo, 123-125.

Nedić N., Mladenović M., Plavša N., Stojanović Z., Pihler I. (2010): Varijabilnost pojedinih proizvodnih osobina izdvojenih linija pčela u Zapadnoj Srbiji. II Simpozijum Stočarstvo, veterinarska medicina I ekonomika u ruralnom razvoju I proizvodnji zdravstveno-bezbedne hrane. Divčibare, 20.-27. Juna, 139-139.

Oldroyd BP (1999): Coevolution while you wait: *Varroa jacobsoni*, a new parasite of western honeybees. *Trends Ecol Evol* 14, 312-315.

Ongus, J.R., (2006) *Varroa Destructor* virus 1: A new picorna-like virus in *Varroa* mites as well as honey bees. PhD thesis, Wageningen University, Ponsen and Looijen, Wageningen.

Pavlović I., Mlađan V., Romanić S., Dugalić Vrndić N., Vojinović D. (1997) Mere i sredstva za suzbijanje varoze pčela. Radovi III savetovanja o lekovima za upotrebu u veterini Igalo, 131-132.

Pavlović I., Mlađan V., Erski-Biljić M., Romanić S. (1997) Dezinfekcija košnica kao mera pri suzbijanju američke kuge pčelinjeg legla. Zbornik radova VIII Savetovanja DDDD u zaštiti životne sredine sa međunarodnim učešćem, Subotica, 9-10.

Pavlović I., Kulišić Z., Dugalić-Vrndić Nada (2009) Važnije bolesti pčela. NIVS Srbije, Beograd

Pavlović I., Plavša N. (2016) Etiologija, dijagnoza i terapija zaraznih bolesti. U: Unapređenje pčelarstva u Srbiji (urednik Z. Škorić) Izd.: Srpska akademija nauke i umetnosti, Odeljenje hemijskih i bioloških nauka, knjiga CLX, Beograd, 87-103.

Pejovic D. (2008) Utvrđivanje stepena heritabilnosti higijenskog i negovateljskog ponašanja sive medonosne pčele apis mellifera carnica i uticaj ovih osobina na reproduktivna i produktivna svojstva pčelinjih zajednica. Doktorska disertacija, Fakultet veterinarske medicine u Beogradu

Peng Y., Nasr M.E. (1985) Detection of honey bee tracheal mites (*Acarapis woodi*) by simple staining techniques. *J. Invertebr. Pathol.*, 46, 325–331.

Piccini C., D'Alessandro B., Antunez K., Zunino P. (2002) Detection of *Paenibacillus* larvae subspecies larvae spores in naturally infected bee larvae and artificially contaminated honey by PCR. *World J. Microbiol. Biotechnol.*, 18, 761–765.

Plavša N. (2004): Испитивање примене окситетрациклина у сузбијању америчке куге пчелињег легла и њихов налаз у меду. Докторска дисертација, Fakultet veterinarske medicine Univerzitetata u Beogradu, 17 - 79.

Plavša N., Dobrić Đ. (2000): Dokazivanje spora *Paenibacillus* larvae u medu i epizootiološki značaj. Zbornik radova, Drugo savetovanje iz kliničke patologije i terapije životinja, Budva, 12 -16 jun godine, Beograd, Fakultet veterinarske medicine, 2000, 235-237.

Plavša N., Jovanović V., Lalić M. (2001) Efikasna borba s varoozom pčela biološkom metodom uz očuvanje čistoće pčelinjih proizvoda. Veterinarski žurnal Republike Srpske, 1, (3), 205-208.

Plavša N., Đuričić B., Mladenović M., Jovanović V., Polaček V. (2002): Američka kuga pčelinjeg legla: mere preventive i zaštite. Zbornik radova Drugog kongresa pčelara Jugoslavije, Aleksinac, 83-86.

Plavša N., Đuričić B., Petrović J., Stojanov I., Dovenska S. (2005): Epizootiological situation and importance of early detecton of American foulbrood. Proceedings, Symposium on Veterinary Clinical and Therapy, Clinica Veterinaria, Ohrid, 3-7.September, Skopje, Faculty of Veterinary Medicine, 204-209.

Plavša N., Nedić N., Milanov D., Stojanović D. (2009): Nosema Disease - a Silent Bee Killer in Winter Time. Proceedings, 6th International Symposium on Biocides in Public Health and Environment, October 06-07.2009, Belgrade, and Vector Control, 144-146.

Plavša N., Đuričić B., Baltić M., Mladenović M. (2005): Primena antibiotika u suzbijanju oboljenja pčela i njihove posledice na kvalitet pčela. Zbornik plenarnih i naučnih radova, XIII naučno savetovanje sa međunarodnim učešćem Kvalitet i promet meda i pčela, 57-64.

Plavša N. (2006): Varoza pčela. XXIV savetovanje pčelara, Novi Sad, 47-54.

Plavša N., Baltić M., Nedić N. , (2006): Analiza kritičnih kontrolnih tačaka u pčelarskoj. Zbornik plenarnih i naučnih radova, XIV naučno savetovanje sa međunarodnim učešćem „Zaštita i proizvodnja domaće pčele i meda”, Beograd, Poljoprivredni fakultet, 31-35.

Plavša N. (2006): Zakonska regulativa u pčelarstvu Srbije. Pčelarstvo i životna sredina, Festival meda - urednik Milanka Vorgić, Novi Sad, Društvo pčelara 'Jovan Živanović', 2006, 57-60.

Plavša N., Stojanov I., Košarčić S., Đuričić B. (2007): Rasirenost američke kuge i spora *P.larvae* na području južnobackog i sremskog okruga u toku 2006.godine. Zbornik plenarnih i naučnih radova, XV naučno savetovanje sa međunarodnim učešćem proizvodnja i promocija meda i pčela, Zemun 10-11.februar, 2007., glavni i odgovorni urednik Dragan Rudić, Beograd, Poljoprivredni fakultet, 41-46.

Ritter W. (1996) Diagnostik und Bekämpfung der Bienenkrankheiten. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, Germany.

Sammataro D., Gerson U., Needham G.R. (2000) Parasitic mites of honey bees: life history, implications and impact Ann. Rev. Entomol., 45, 519–548.

Sheppard W.S., McPheron B.A. (1986) Genetic Variation in Honey Bees from an Area of Racial Hybridization in Western Czechoslovakia. Department of Entomology, University of Illinois, Apidologie, 17 (1), 21-32.

Shimanuki H., Knox D.A. (1988) Improved method for the detection of *Bacillus* larvae spores in honey, Am. Bee J., 128, 353–354.

Von der Ohe W., Dustmann J.H. (1997) A substance in honey bee larvae inhibits the growth of *Paenibacillus* larvae. Am. Bee J., 137, 603 -606.

Stepanović Žarko (2006) Darovi košnice – apiterapijski pristup. Graficomuno Beograd

Stepanović Žarko (2012) Darovi medonosne pčele – pristup iscijeljenju. Graficomuno Beograd

Stojanov I., Plavša N., Petrović J. (2000): Mogućnost otkrivanja spora u medu i izolacija *Paenibacillus* larvae (*Bacillus* larvae White) Zbornik radova i kratkih sadržaja, 12. Savetovanje veterinara Srbije, Vrnjačka Banja, 12.09-15.09. Beograd, Srpsko veterinarsko društvo, str.241.

Webster T.C. (1993) Nosema apis spore transmission among honeybees. Am. Bee J., 133, 869–870.

Wilkes K. Oldroyd B. (2002) Breeding hygienic disease resistant bees. RIRDC ed. Sydney, 66-89.

*U teksti su korišćene originalne fotografije autora kao i slike sa navedenih sajtova. Pri izradi korica korišće su originalne fotografije autora, Golden Bee pčelarske grupe (<http://www.goldenbee.in.rs/>) i dr Ivana Dobrosavljevića i DVM spec. Slavonke Stokić-Nikolić, VSI Požarevac.

10. BIOGRAFIJE AUTORA

Prof.dr NADA PLAVŠA



Dr Nada (Petar) Plavša je vanredni profesor na Departmanu za veterinarsku medicinu Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu. Rođena je 1963. godine u Markovcu, Republika Hrvatska. Osnovnu i srednju medicinsku školu je završila u Kninu. Fakultet Veterinarske medicine je završila u Beogradu, 1987. godine sa prosečnom ocenom 8,23. Magistarski rad pod naslovom "Uticaj ishrane obrocima različitog sastava na proizvodne rezultate i kvalitet mesa kalifornijske pastrmke (*Onchorynchus mykiss Walbaum*)" je odbranila u Beogradu 1998. na fakultetu Veterinarske medicine i na istom fakultetu 2004. godine je završila doktorske

studije iz oblasti pčelarstva pod naslovom "Ispitivanje primene oksitetraciklina u sprečavanju pojave američke kuge pčeljinjeg legla i njihov nalaz u medu".

Prvi radni odnos je zasnovala na pastrskom ribnjaku u Kninu. Od 1996. je bila zaposlena u Naučnom institutu za veterinarstvo „Novi Sad“ u Novom Sadu na poslovima epizootiologije i zdravstvene zaštite životinja kao šef odeljenja. Od 2008. godine radi na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu, kao docent od 2008. do 2013. godine, kada je na Departmanu za Veterinarsku medicinu izabrana u zvanje vanrednog profesora.

Kao autor i koautor objavila je preko 150 radova i saopštenja, 2 tehnička rešenja. Autor je udžbenika /Higijena i preventive bolesti/ i 1 praktikuma /Praktikum iz pčelarstva/. Kao mentor ili član komisije učestovala je u izradi 15 diplomskih/završnih radova, 4 master rada, 2 doktorske disertacije. Na pčelarskim promocijama, zimskim ciklusima predavanja u prethodnom periodu održala je preko 80 predavanja u Republici Srbiji (Novi Sad, Beograd, Niš, Vršac, Subotica, Sombor, Bećej, Temerin, Bački Petrovac, Jagodina, Kamenovo, Bor, ...), u Hrvatskoj (Vinkovci, Osjek, Split, Daruvar), u Bosni i Hercegovini (Banja Luka, Bjeljina, Derventa,...), u Rumuniji (Temišvar), u Crnoj Gori (Podgorica, Cetinje, Pljevlje). Uključena je u projekte o unapređenju pčelarstva i zaštiti pčela u oviru Ministarsva nauke (3 projekta u prethodnom periodu), dva projekta prekogranične saradnje sa Hrvatskom. Učestovala u pripremi i realizaciji Master plana razvoja Fruške gore za oblast pčelarstva.

Na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu na Departmanima za Veterinarsku medicinu i Stočarstvo drži nastavu na predmetima Bolesti pčela, Gajenje i nega pčela, Zoohigijena, Pčelarstvo (Stočarsvo, Voćarstvo i vinogrdarastvo, Ratarstvo i Organska poljoprivreda), i Ribarstvo.

Članstvo u naučnim i stručnim socijacijama: Član Stručnog veća Senata Univerziteta za polje medicinskih nauka Univerziteta Novom Sadu u periodu 2010-2017. Član je izbornog veća Poljoprivrednog fakulteta, član je Etičke komisije na istom fakultetu, Član je Komije za zdravstvenu zaštitu pčela u Savezu pčelarskih organizacija Srbije (SPOS), član je Društva veterinar u Veterinarskoj komori Srbije.

Poseduje: Licencu za obavljanje veterinarske delatnosti, izdata od Veterinarske komore Srbije, broj 1106., Položen stručni ispit u Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije (152-02-272/97-05 od 02.12.1997. godine), Sertifikat o uspešno položenom Seminaru-Kurs za obuku internih proverivača sistema kvaliteta, 1996. Godine, Sertifikat USAID/STOP AI, uspešno savladan program obuke Stop AI Srbija: Avijarna influenca i kurs praktične obuke, 2008. Godine, Sertifikat Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, Uprava za veterinu, za uspešno obavljenu vežbu „Integrисana nacionalna vežba za simulaciju pojave visoko patogene avijarne influence (HPAI) kod životinja i ljudi“, 2009. Godine, Sertifikat o uspešno savladanom kursu „Tehnička podrška u upravljanju medicinskim otpadom“, Projekat EU, 2009. godine, Rad na računaru: Microsoft Office, Vozačka dozvola, B kategorija

Lične karakteristike: Odgovorna, organizovana i samoinicijativna, ambiciozna i komunikativna, vedrog i pozitivnog duha. Udata i majka dvoje dece.

akademik dr IVAN PAVLOVIĆ

Dr Ivan (Nikola) Pavlović je rođen 31.10.1958. godine u Beogradu. Ovde završava osnovnu školu i Osmu beogradsku gimnaziju. Na Fakultetu veterinarske medicine u Beogradu je diplomirao 1984. Na istom fakultetu je 1991. odbranio magistrsku tezu pod naslovom: "Ekto i endoparaziti fazana u farmskom uzgoju i mere njihovog suzbijanja" a 1994. doktorsku disertaciju pod naslovom: "Helmintofauna lisica (*Vulpes vulpes* L.) ulovljenih na području Beograda u periodu 1988-1992.godine". Poseduje: Licencu za obavljanje veterinarske delatnosti, izdata od Veterinarske komore Srbije,



broj 1846 i položen Stručni ispit u Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije (152-02-339/92-05 od 28.5.1992).

Završio je obuke za rad u programima MS Dos, Windows, Word, Excel, Internet Explorer i Outlook Express. Govori engleski jezik a posedujem pasivno znanje francuskog, nemačkog i ruskog jezika.

Zvanje naučni savetnik stiče 2007.godine. Za akademika AVM (redovni član) izabran je 2014. Godine.Tokom 1986 je radio na FVM. Od 1987 je zaposlen u Naučnom institutu za veterinarstvo Srbije gde je rukovodilac Laboratorije za parazitologiju. U Institutu je obavljao poslove pomoćnika direktor za naučnoistraživački rad, pomoćnika direktora za kontrolu kvaliteta, predsednika Naučnog veća i člana Upravnog odbora.

Ekspert je European Food Safety Authority (EFSA) i WHO kao i nacionalne Agencije za lekove i medicinska sredstva. Član je Stručne grupe za praćenje, kretanje, prevenciju i kontrolu zarazne bolesti Nodularni dermatitis (2016-) i Stručne grupe za praćenje, kretanje, prevenciju i kontrolu zarazne bolesti Plavi jezik Ministarstva poljoprivrede, Uprave za veterinu R. Srbije (2016-). Koautor je Strategije rešavanja problema nevlasničkih pasa na teritoriji grada Beograd (Skupština grada Beograda 2011)

Član je WVA, WHO, WFP, WSPS, WVPS, EPS, ISID, AIH, WPVA, IPWS, UVVP, Naučno-stručnog društva za zaštitu životne sredine Srbije Ecologica, Društva mikrobiologa Srbije, Sekcije za DDD, zoonoze i svinjarstvo Srpskog veterinarskog društva,Veterinarske komore Srbije i dr.

Priznanja: Diploma of The Citation of Meritorious Achievement to service of the field of parasitology, (diploma proclaiming inclusion within 2000 Outstanding Intellectuals of the 21st Century), Oxford, England; Diploma and Jubilee Medal for Exceptional Contributions In Supporting Faculty of Veterinary Medicine from Timisoara and the Progres of Veterinary Medicine, Timisoara,Romania; Jubilee Cup and Honourary Award in Proud Recognition of His Outstanding Contribution to Science in the Field of the Environmental Protection and the Development of International Cooperation, Belgrade,Serbia; Plakete za dopsinos zdravstvenoj zaštiti svinja naučnog odbora za svinjarstvo SVD, Zahvalnice Visoke veterinarske škole strukovnih studija u Šabcu povodom pola veka obrazovanja i Plaketa sekcijske za DDD Srpskog veterinarskog društva za ličnu aktivnost u njenom radu povodom 35 godišnjice sekcije.

Obuke: Global Aproaches to Animal Welfare and Shelter Medicine; Competition to Strategy Communication – Information and Persasion (Department of Agriculture of USA), 12th Merial Symposium on Parasitosis & Arthropod-Borne Diseases (Barcelona, Spain), 10th Merial Symposium on Parasitosis & Arthropod-Borne Diseases, (Dubai,UAE), New Aspects of the Cat's role in Epidemiology of Parasitosis & Vector-borne Diseases (Atheen,Greace), Expert Mission and Workshop on control, monitoring and diagnosis of Trichinella and other parasitic foodborne diseases (EU Commision), Vet Business forum Attendance, (Montpeiller, France), Internal auditor qualification course on EN ISO/IEC 17025 (EAR), i dr.

Predavač je po pozivu i član komisija za doktorate, master i specijalizacije na Fakultetu za primenjenu ekologiju Futura, Medicinskom fakultetu u Nišu, Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu, Biološkom fakultetu u Beogradu, FVM u Beogradu, Visokoj poljoprivrednoj školi strukovnih studija u Šabcu i na kursevima Apiterapije. Držao je predavanja po pozivu u Budimpešti, Brnu, Minhenu, Podgorici, Skopju i dr.

Učesnik je i rukovodilac međunarodnih projekata: SCOPES projekat 160429, RFL projekta, COST projekta i 3 bilaterarna projekta (sa Nemačkom, Italijom i Makedonijom) i na nacionalnim projektima osnovnih istraživanja, tehnološkog razvoja, nacionalnom projektu iz biotehnologije i agroindustrije projektu razvojnih istraživanja i projektu strateških istraživanja (BTN 31053, BTN 20005, BTN 351008, BTN 7162, Po 4332,12M18, Po 27,[13504](#), [13513](#), 001594, 6717, [13600](#)). Bio je učesnik i osnivač programa iz biologije i parazitologije u Istraživačkoj stanici Petnica. Recezent je međunarodnih projekata Horizont i Tempus, bilaterarnih projekata i projekata Ministarstva prosvete i nauke.

Objavio je sam i u saradnji 3 udžbenika, 16 monografija, 2 bibliografske monografije, 4 atlasa, više od 300 naučnih i 450 stručnih radova u inostranstvu i našoj zemlji. Sa referatima je učestvovao na preko 100 naučnih i stručnih skupova u inostranstvu i našoj zemlji. Autor je i 1 priručnika, 3 plakata i 11 agitki.

Radovi su citirani u međunarodnim bibliografskim periodikama i referentnim datotekama: SCIndeksu, SCOPUS, AGRIS, Science Direct, British Library Direct Order Detailsting files, World Literature Citations on Trichinella files, Veterinary Bulletin, Helmintohological Abstracts, Entomological Abstracts, Poultry Bulletin, OUREXP-1, Fleas News, Bibliographia Mesostigmatologica, Bibliographija Acaralogica, Referentnai zurnal, Server periodičnih vidanju Katalog avtoriv files, Wiley InterScience, WERC Research, Elephant BibliographicDatabase, Fleanews database, Animale Welfare Information Centre, Akadémiai Kiadó kao i u više desetina međunarodnih i nacionalnih monografija, udžbenika, časopisa, doktorata, magistraskih, master i specijalističkih radova.

Autor je Metoda ispitivanja zemlje i peska na prisustvo jaja parazita (Zavod za Intelektualnu svojinu Republike Srbije, sertifikat 999 no. 2770/2017A-0098/2017) i koautor u izolaciji Porcine circovirus type 2 strain NIVS-8 capsid protein gene, complete cds; GeneBank HQ378163.1 (INSDC,USA).

Oženjen je i otac dva sina.

Web: http://www.researchgate.net/profile/Ivan_Pavlovic2

