

Dobra pčelarska praksa

Praktični
priručnik

Glavne bolesti medonosne pčele

Kako ih prepoznati, spriječiti i liječiti



TECA - Tehnologije i prakse za male
poljoprivredne proizvođače



Published by Food and Agriculture Organization
of the United Nations and Geromar d.o.o.



Dobra pčelarska praksa

Glavne bolesti medonosne pčele

**Kako ih prepoznati,
spriječiti i liječiti**

Praktični priručnik

Sveta Nedelja, 2021.

Naziv djela:

Dobra pčelarska praksa: Glavne bolesti medonosne pčele (*Apis mellifera*): Kako ih prepoznati, spriječiti i liječiti: Praktični priručnik

Izvornik:

FAO 2020. Good beekeeping practices: Practical manual on how to identify and control the main diseases of the honeybee (*Apis mellifera*). TECA - Technologies and practices for small agricultural producers, 1. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9182en>

© Geromar d.o.o. 2021. (hrvatski prijevod) Sva prava pridržana. Niti jedan dio ove knjige ne smije biti objavljen niti pretisnut bez prethodne pisane suglasnosti nakladnika i vlasnika autorskih prava.

© FAO 2020 (englesko izdanje)

Prijevod i prilagodba:

dr. sc. Gordana Hegić, mag. ing. agronomije

Snježana Ivić Gerovac

Astrid Sarapa, mag. ing. agronomije

Autor fotografije na naslovnici: Miroslav Antolčić

Izvršni urednik: Mladen Gerovac

Grafičko uređivanje: Kata Ivanković Marić, dipl. ing. graph. tech.

Lektura: Zlatko Varović

Tisak: Printera, Sveta Nedelja

Nakladnik: Geromar d.o.o., Zdenci 3/1, 10437 Bestovje, Sveta Nedelja

Kontakt nakladnika: geromar.office@gmail.com +385 92 372 1 777

Za nakladnika: Snježana Ivić Gerovac

ISBN: 978-953-48367-4-3

CIP zapis je dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 001084504

Pravne napomene:

Ovo djelo je originalno izdanje Organizacije za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda (FAO), objavljeno na engleskom jeziku pod naslovom "Good beekeeping practices: Practical manual on how to identify and control the main diseases of the honeybee (*Apis mellifera*)". Djelo je na hrvatski prevela izdavačka kuća Geromar d.o.o. U slučaju odstupanja, uvažava se jezik originala.

* * *

Oznake koje se koriste i prezentacija materijala u ovoj informativnoj publikaciji ne podrazumijevaju izražavanje bilo kakvog mišljenja od strane Organizacije za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda (FAO) u vezi s pravnim ili razvojnim statusom bilo koje države, teritorija, grada, područja vlasti ili u vezi s ograničavanjem granica. Spominjanje specifičnih tvrtki ili proizvoda proizvođača u ovom djelu, bez obzira jesu li patentirani ili ne, ne znači da ih je FAO odobrio ili preporučio u odnosu na druge slične prirode koji se ne spominju. Stavovi izraženi u ovoj informativnoj publikaciji su stavovi autora i ne odražavaju nužno stavove ili politike FAO-a.

Sadržaj

O nastanku priručnika	11
Dobra pčelarska praksa i biotehničke metode u pčelarstvu	13
Dobra pčelarska praksa	15
Biotehničke metode u pčelarstvu	19
Glavne bolesti pčela	21
Uvod	21
Klasifikacija bolesti medonosnih pčela	23
Glavne bolesti medonosnih pčela prema prirodi uzročnika	23
Glavne bolesti legla medonosne pčele	23
Glavne bolesti odraslih pčela	23
Varooza	25
Uvod	25
Morfologija varoe.....	26
Ženka varoe	26
Životni ciklus ženke varoe.....	26
Foretična faza	27
Reproduktivna faza	28
Muška grinja varoe.....	28
Prijenos	29
Dijagnoza	30
Vizualni znakovi zaraženosti varoom:	31
Praćenje brojnosti parazita.....	32
Metode kontrole varoe u košnici.....	33
Vizualni pregled odraslih pčela.....	33
Metoda prirodnog pada - uz pomoć ljepljive podnice	34
Uzorkovanje legla.....	34
Ispiranje alkoholom.....	35

Sadržaj

O nastanku priručnika	11
Dobra pčelarska praksa i biotehničke metode u pčelarstvu	13
Dobra pčelarska praksa	15
Biotehničke metode u pčelarstvu	19
Glavne bolesti pčela	21
Uvod	21
Klasifikacija bolesti medonosnih pčela	23
Glavne bolesti medonosnih pčela prema prirodi uzročnika	23
Glavne bolesti legla medonosne pčele	23
Glavne bolesti odraslih pčela	23
Varooza	25
Uvod	25
Morfologija varoe.....	26
Ženka varoe	26
Životni ciklus ženke varoe.....	26
Foretična faza	27
Reproduktivna faza	28
Muška grinja varoe.....	28
Prijenos	29
Dijagnoza	30
Vizualni znakovi zaraženosti varoom:	31
Praćenje brojnosti parazita.....	32
Metode kontrole varoe u košnici.....	33
Vizualni pregled odraslih pčela.....	33
Metoda prirodnog pada - uz pomoć ljepljive podnice	34
Uzorkovanje legla.....	34
Ispiranje alkoholom.....	35

Biotehničke metode za prevenciju i suzbijanje malih kornjaša košnice	61
Nozemoza	65
Uvod	65
Simptomi	66
Simptomi nozemoze uzrokovane gljivicom <i>Nosema apis</i>	66
Simptomi nozemoze uzrokovane gljivicom <i>Nosema ceranae</i> ...	67
Prijenos	68
Dijagnoza	69
Prevenција i suzbijanje	70
Dobra pčelarska praksa za smanjenje rizika izbivanja nozemoze	70
Biotehničke metode za smanjenje rizika od izbivanja nozemoze	70
Amebijaza	75
Uvod	75
Simptomi	75
Prijenos	76
Dijagnoza	77
Prevenција i suzbijanje	77
Američka gnjiloća	79
Uvod	79
Simptomi	80
Prijenos	82
Dijagnoza	82
Prevenција i suzbijanje	83
Učinkovite metode prevencije i suzbijanja američke gnjiloće ...	84
Pretresanje pčela	84
Uništavanje košnica spaljivanjem	85
Europska gnjiloća legla	89
Uvod	89

Simptomi.....	90
Prijenos	93
Dijagnoza	94
Prevenција.....	94
Suzbijanje.....	97
Metoda pretresanja pčela	97
Spaljivanje košnica	98
Vapnenasto leglo.....	101
Uvod.....	101
Simptomi.....	101
Prijenos	103
Dijagnoza	103
Suzbijanje.....	104
Kamenito leglo (aspergiloza)	107
Uvod	107
Simptomi.....	107
Prijenos	108
Dijagnostika	109
Prevenција.....	110
Suzbijanje.....	110
Utjecaj kamenitog legla na ljudsko zdravlje	111
Virusne bolesti.....	115
Uvod.....	115
Glavni virusi pčela	116
Simptomi glavnih virusnih bolesti medonosnih pčela	117
Virus akutne pčelinje paralize	118
Virus deformiranog krila	118
Virus mještinastog legla.....	119
Virus crnih matičnjaka	120

Prijenos virusa	120
Dijagnoza	121
Prevenција i suzbijanje	121
Dodatak 1 Dobra pčelarska praksa	123
Usklađena lista dobre pčelarske prakse	123
Tabela D1.1 Opće upravljanje pčelinjakom	123
Tabela D1.2 Uporaba veterinarskih lijekova	128
Tablica D1.3 Prevenција i suzbijanje bolesti	129
Tabela D1.4 Higijena u slučaju zarazne bolesti	131
Tabela D1.5 Hranjenje i pojenje pčela	131
Tabela D1.6 Vođenje evidencija i bilješki	133
Edukacija	135
Tabela D1.7 Edukacija o dobroj pčelarskoj praksi	135
Dodatak 2 Biotehničke metode u pčelarstvu kod glavnih bolesti medonosnih pčela (<i>Apis mellifera</i>).....	136
Popis usklađenih biotehničkih metoda u pčelarstvu	136
Tabela D2.1 Varooza	136
Tabela D2.2 Američka gnjiloća	138
Tabela D2.3 Europska gnjiloća	139
Tablica D2.4 Nozemoza	140
Tabela D2.5 Etinioza (mali kornjaš košnice)	141
Prakse povezane sa zdravljem pčela	143
Prakse povezane s proizvodnjom pčelarske opreme	144
Popis ostalih pčelarskih tehnologija i praksi dostupnih na platformi TECA	143

Zahvale za doprinos izvornom izdanju

Priručnik “Dobra pčelarska praksa: Glavne bolesti medonosne pčele (*Apis mellifera*): Kako ih prepoznati, spriječiti i liječiti: Praktični priručnik” osmislili su i kreirali Giovanni Formato i Marco Pietropaoli iz Laboratorija za apikulturu, proizvode medonosne pčele i bolesti Eksperimentalnog zooprofilaktičkog instituta Toskane u Laziju, u suradnji s Charlotte Lietaer iz FAO Odjela za istraživanje i razvoj UN-a.

Željeli bismo zahvaliti svima koji su direktno ili indirektno pridonijeli nastanku ovog priručnika, a posebice Jeffu Pettisu, predsjedniku Međunarodne federacije pčelarskih udruženja (APIMONDIA) za stručnu reviziju, Julianu Plummeru za uređivanje i Soniji Ricardo Dias iz FAO Odjela za istraživanje i proširenje za uređivanje teksta i podršku u komunikaciji i vizualnom identitetu. Claudia Ciarlantini, Daniela Pisani i Ginevra Virgili, iz tima za Informatičko upravljanje FAO Odjela za animalnu proizvodnju i zdravlje, napravile su dizajn i layout. APIMONDIA i FAO Odjel za animalnu proizvodnju i zdravlje pružili su tehničku podršku u pripremi priručnika.

O nastanku priručnika

Priručnik “Dobra pčelarska praksa: Glavne bolesti medonosne pčele (*Apis mellifera*): Kako ih prepoznati, spriječiti i liječiti: Praktični priručnik” služi kao praktičan alat pčelarima, veterinarima i savjetodavnim službama u pčelarstvu za identifikaciju i kontrolu glavnih bolesti medonosnih pčela u pčelinjaku. Nastavak je priručnika “Glavne bolesti u pčelarstvu: Dobra pčelarska praksa” izdanog 2018. godine.

Eksperimentalni zooprofilaktički institut Toskane u Laziju (*tal.* Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana, IZSLT) “M. Aleandri” razvio je ovaj priručnik u suradnji s Odjelom za istraživanje i proširenje Organizacije za hranu i poljoprivredu UN-a (*engl.* Research and Extension Unit of the Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO), Međunarodne federacije pčelarskih udruženja (APIMONDIA) i FAO Servisa za zdravlje životinja. Definicije i smjernice dobre pčelarske prakse koje se navode u priručniku usvojene su temeljem provjera valjanosti provedenih u suradnji s projektom BPRACTICES.

Priručnik je dio serijala Tehnologije i prakse za male poljoprivredne proizvođače (TECA) FAO Odjela za istraživanje i proširenje (AGDR). Dodatni detalji o TECA platformi mogu se naći na linku: <http://www.fao.org/teca>.



Dobra pčelarska praksa i biotehničke metode u pčelarstvu

Praktične metode koji podržavaju zdrav i održiv pčelarski sektor

Dobra pčelarska praksa i biotehničke metode u pčelarstvu korisna su oruđa pčelaru. U pčelinjaku su garancija zdravlja pčela, ljudi (odnosno potrošača) i okoliša

Uvod

Apikultura (ili pčelarstvo) je djelatnost uzgoja medonosnih pčela koja podrazumijeva adekvatnu brigu i znanje o medonosnim pčelama zbog oprašivanja i proizvodnje pčelinjih proizvoda, na primjer meda, pčelinjeg voska, matične mliječi, propolisa i peluda. Osim toga, rezultat rada u pčelarstvu je i proizvodnja životinja, na primjer pčela i matica. Pčele također mogu omogućavati i pružanje usluga s dodatnom vrijednošću, poput apiturizma i apiterapije, a koriste se i za istraživanja zagađenja okoliša.

Pčelarstvo uključuje aktivnosti povezane s uzgojem pčela i proizvodnjom pčelinjih proizvoda.

Vrste pčela koje se koriste u pčelarstvu su:

- patuljaste medonosne pčele kao što su *Apis florea* i *Apis andreniformis*;
- gigantske medonosne pčele kao što su *Apis laboriosa* i *Apis dorsata*;
- domaće medonosne pčele i njihovi bliski srodnici kao što su *Apis cerana*, *Apis mellifera*, *Apis koschevnikovi*, *Apis nigrocincta* i *Apis nuluensis*;

- bezžalčane pčele (*Melipona*);
- bumbari (rod *Bombus*).

Gore nabrojane pčele mogu osiguravati egzistenciju i/ili biti dodatni izvor prihoda za brojna domaćinstva u ruralnim područjima i na malim farmama kroz:

- proizvodnju i prodaju pčelinjih proizvoda, kao što su žive pčele (prodavanje matica i rojeva drugim pčelarima), med, pelud, pčelinji vosak, propolis, matična mliječ i pčelinji otrov. Pčelinji proizvodi mogu se koristiti i kao hrana za ljude i kao hrana za životinje, u kozmetici, medicini (koriste se u konvencionalnoj medicini, primjerice za tretiranje alergija na pčelinji otrov, ili u apiterapiji), ili kao komponenta u industrijskim proizvodima, na primjer u sredstvima za poliranje ili zaslađivačima;
- funkcije pčela su različite npr. oprašivanje, njihovi su proizvodi indikatori zagađenja okoliša, apiterapija, apiturizam, genetsko očuvanje vrsta.

Istodobno, vrijednost pčela za okoliš često se podcjenjuje.

Posljednjih desetljeća pčelarski se sektor suočava s rastućim brojem vanjskih čimbenika koji utječu na zdravlje i produktivnost medonosnih pčela. Uz ostalo, to uključuje globalno zatopljenje, širenje novonastalih patogena, urbanizaciju, smanjivanje biljne bioraznolikosti. Ti su čimbenici uglavnom izvan mogućnosti kontrole pčelara pa zbog toga pčelari trebaju usvojiti prikladnu pčelarsku praksu i mjere koje će im pomoći da ublaže utjecaj klimatskih promjena na pčelinje zajednice.

Moderni pristup apikulturi kreće se prema sustavu pčelinjaka s povećavanjem održivosti. Održivo pčelarstvo uvijek zahtijeva da pčelar dobro poznaje primjeren način rada s pčelinjim zajednicama, kako bi se na najbolji mogući način koristili prirodni sustavi i resursi na koje se pčelar oslanja.

Dobra pčelarska praksa i biotehničke metode u pčelarstvu opisane u ovom poglavlju usmjerene su na medonosnu pčelu, *Apis mellifera*, s ciljem da unaprijede teorijsko znanje i praktične metode pčelara koji će pridonijeti održavanju zdravih i jakih pčelinjih zajednica.

Dobra pčelarska praksa

Smjernice dobre pčelarske prakse podrazumijevaju aktivnosti koje pčelari primjenjuju kako bi održali optimalno zdravlje ljudi, pčela i okoliša. Naime, primjena dobre pčelarske prakse ima pozitivne učinke ne samo na zdravlje pčelinjih zajednica nego i na ljudsko društvo, uz to što pridonosi i višim standardima proizvodnje. Takvi zahvati općenito su korisni za pčelarsku djelatnost i globalno su prihvaćeni. Smjernice dobre pčelarske prakse nisu namijenjene samo za pčelinje bolesti, nego je namjera da ih pčelari primjenjuju općenito u primarnoj pčelarskoj proizvodnji. One su pčelarima alati za uspješno nošenje s izazovima na koje nailaze u svakodnevnom radu sa svojim pčelama.

Smjernice dobre pčelarske prakse temelj su za održiv i zdrav pčelarski sektor. Svakodnevna primjena dobre pčelarske prakse u radu s pčelama rezultira brojnim pozitivnim ishodima kao što su:

- ekonomski benefiti, npr. smanjenje troškova, veća proizvodnja po pčelinjoj zajednici, veći prihod pčelara, bolje mjere sigurnosti pčelinjih proizvoda zbog stručnijeg rukovanja veterinarskim lijekovima;
- pozitivni utjecaji na potrošače zbog više kvalitete pčelinjih proizvoda;
- pozitivni utjecaji na javno zdravlje zbog smanjenja ostataka štetnih tvari (rezidua) veterinarskih lijekova u proizvodima medonosnih pčela, jer je primjereno korištenje tih lijekova;
- pozitivni utjecaji na općenito stanje pčela, kao što je unaprijeđeno zdravlje i proizvodnost pčela, bolja učinkovitost primijenjenih tretmana;

- pozitivan utjecaj na zdrav okoliš, poput zaštite okoliša korištenjem ekološki prihvatljivih tretmana u pčelinjaku i očuvanje bioraznolikosti.

Neke relevantne smjernice dobre pčelarske prakse (opširnija lista navedena je u Dodatku 1 na 123. stranici):

1. Odaberite prikladno mjesto za smještaj pčelinjaka: Prikladna mjesta su ona koja su udaljena od izvora zagađenja kao što su intenzivna poljoprivreda i industrija, i koja osiguravaju pčelama dovoljno paše tijekom cijele sezone. Dodatno, košnice trebaju biti zaštićene od vlage i hladnih vjetrova (slika 1).
2. Pažljivo odaberite dobavljače pčela i opreme za pčelinjak; kad kupujete rojeve, pčelinje zajednice i matice, provjerite njihovo zdravstveno stanje. Za neke bolesti pčela potrebno je provesti karantenu, kako bi se spriječilo njihovo unošenje u pčelinjak.
3. Svaku košnicu označite jedinstvenim numeričkim kodom (slika 2).
4. Vodite dnevnik odnosno bilješke o svakom pregledu i produktivnosti zajednica te o njihovoj otpornosti na bolesti.
5. Redovito kontrolirajte zdravstveno stanje zajednica tijekom godine (slika 3). Učestalost pregleda ovisit će o godišnjem dobu: tijekom zimske sezone i za loših vremenskih uvjeta, otvaranje košnica treba svesti na nužni minimum.
6. Mijenjajte staro saće redovito, svake 2 godine, također redovito mijenjajte matice (svakih 1-2 godine). Prednost treba dati selekcioniranim maticama koje pokazuju otpornost na bolesti, dobro higijensko ponašanje, mirnoću, malu sklonost rojenju i dobru proizvodnost.
7. Održavajte približno jednaku snagu zajednica u sklopu jednog pčelinjaka. Osigurajte da kapacitet košnice bude dovoljan da spriječi rojenje. Prevenirajte krađe uklanjanjem teško oboljelih i oslabjelih zajednica iz pčelinjaka, jer će one vjerojatno biti izložene napadima i grabeži.

DOBRA PČELARSKA PRAKSA I BIOTEHNIČKE METODE U PČELARSTVU



Slika 1: Pčelinjak smješten na prikladnoj lokaciji



Slika 2: Svaka košnica može se identificirati prema svom jedinstvenom numeričkom kodu



Slika 3: Pregledavajte zdravstveno stanje zajednica redovno tijekom godine

8. Redovno održavajte košnice kako bi bile u dobrom stanju.
9. Usvojite primjerene tehnike pčelarenja da osigurate dobro stanje zajednica, posebno onih koje su slabije; prihranjujte zajednice bez zaliha hrane ili u slučaju nepovoljnih vremenskih prilika na jesen, i za izrazito hladnog i kišnog proljeća. Osigurajte im dobro prezimljavanje te primjerenu opskrbu vodom, posebno u toplim periodima godine.
10. Izbjegavajte korištenje meda za prihranu pčela. Osigurajte im za prihranu pogaču i glukozno/fruktozni sirup. Provjerite podrijetlo i dobavljača prihrane koju dajete pčelama.
11. Dimilicu koristite pravilno, poštujući dobrobit pčela; izbjegavajte prilikom dimljenja u dimilice ubacivati toksične materijale koji mogu onečistiti med i naštetiti pčelama.
12. Izbjegavajte korištenje toksičnih tvari, primjerice dezinficijensa, i kemijsko tretiranje drvenih dijelova košnice, te toksične i neadekvatne boje za košnice.
13. Izbjegavajte premještati saće iz jedne zajednice u drugu ako zdravstveno stanje zajednica nije pouzdano. Bolesne zajednice treba izdvojiti iz pčelinjaka i, ako je to neophodno, neškodljivo ih ukloniti.
14. Primjenjujte isključivo lijekove registrirane za korištenje kod medonosnih pčela. Uputstva za uporabu lijekova treba se strogo pridržavati, a njihovu primjenu treba bilježiti u dnevniku pčelinjaka. Nepravilno i neblagovremeno korištenje kemijskih supstanci u vrijeme proizvodnje pčelinjih proizvoda može dovesti do njihova onečišćenja.
15. Redovno održavajte pčelinjak, primjerice, košnjom trave oko košnica.
16. Održavajte pčelarski pribor čistim i u dobrom stanju. Kad je to potrebno, zamijenite ga novim.
17. Potražite savjet stručnjaka u slučaju patoloških promjena pčela.

Pridržavanje smjernica dobre pčelarske prakse u pčelinjaku ne znači da pčele neće oboljeti, ali će obolijevati znatno rjeđe.

Biotehničke metode u pčelarstvu

Biotehničke metode u pčelarstvu su sve aktivnosti koje pčelari primjenjuju kako bi smanjili rizik od pojave i širenja bolesti medonosnih pčela. Biotehničke metode mogu dati rezultate samo ako se dobra pčelarska praksa sustavno primjenjuje kao preduvjet. Mogu se razlikovati između različitih regija zbog lokalnih specifičnih čimbenika kao što su klimatski uvjeti, pčelarska oprema koja se koristi, vrste pčela koja se uzgaja na tom području, te učestalosti, zaraznosti i značaja pčelinjih bolesti.

Pravilna primjena biotehničkih metoda je temelj za sve programe kontrole bolesti, bez obzira na vrstu životinje. Ako su biotehničke metode pravilno primijenjene, moguće je smanjiti pojavu bolesti, a time i potrebu liječenja, na apsolutni minimum.

Dodatak 2 na stranici 136. donosi opširnu listu biotehničkih metoda u pčelarstvu.



Glavne bolesti pčela

Čimbenici koji utječu na pojavu bolesti pčela
i njihova klasifikacija

Izuzetno je važno da su pčelari osposobljeni prepoznati prve znakovne bolesti u košnici i da znaju kojim postupcima mogu zaustaviti širenje bolesti te kako tu bolest liječiti

Uvod

Medonosne pčele su osjetljive na različite bolesti, od kojih su neke veoma zarazne i mogu se lako prenijeti. Pojava bolesti kod medonosnih pčela ovisi o tri čimbenika:

1. Pčele (genetski): higijensko ponašanje i otpornost na različite bolesti razlikuje se od zajednice do zajednice, a temelji se na genetskom naslijeđu matice.

2. Patogeni (prisutnost, zaraznost i virulencija): za izbijanje bolesti potrebna je prisutnost agenta (virus, bakterija, gljivica ili protozoa), ali pritom su bitni i kvantiteta te sposobnost širenja patogena.

Moguće je da patogen bude prisutan u pčelinjoj zajednici, bez pojave ijednog simptoma te bolesti. To je “asimptomatski” stadij bolesti, jednostavno rečeno “stanje mirovanja” bolesti.

“Simptomatski” stadij ili “aktivni” stadij bolesti je kad simptomi specifični za određenu bolest postanu izraženi. Bolest će se kretati iz mirujućeg u aktivni stadij kada su prisutni određeni uvjeti, kao što je porast broja patogena (broj spora američke gnjiloće, ili broj spora *Nosema* spp.), ili ako se u pčelinju zajednicu uvedu i drugi stresori (npr. druge bolesti pčela, kemikalije - pesticidi, prehrambeni stres, toplinski stres) koji mogu oslabiti imunosni sustav pčela.

3. Okoliš (temperatura, relativna vlažnost zraka i dostupnost medonosnog bilja): okolišni uvjeti i sezonski čimbenici značajno utječu na izbijanje bolesti, i u mnogim slučajevima oni su ključni okidači.

Tabela 1: Glavne bolesti pčela razvrstane prema vrsti patogena

Bolest	Uzročnik	Tip
acarijaza	<i>Acarapis woodi</i>	parazit
etinioza	<i>Aethina tumida</i> (mali kornjaš košnice)	parazit
tropileloza	<i>Tropilaelaps spp.</i>	parazit
varooza	<i>Varroa destructor</i>	parazit
američka gnjiloća	<i>Paenibacillus larvae</i>	bakterija
europska gnjiloća	<i>Milissococcus pluton</i>	bakterija
vapnenasto leglo	<i>Ascosphaera apis</i>	gljivica
kameno leglo	<i>Aspergillus flavus</i>	gljivica
nozemozza	<i>Nosema apis</i> - <i>Nosema ceranae</i>	gljivica
amebijaza	<i>Malpighamoeba mellificae</i>	protozoa
virus akutne pčelinje paralize	<i>Dicistroviridae</i>	virus
virus crnih matičnjaka	<i>Dicistroviridae</i>	virus
virus kronične pčelinje paralize	<i>Cripaviridae</i>	virus
virus deformiranih krila	<i>Iflaviridae</i>	virus
<i>Apis iridescent</i> virus	<i>Dicistroviridae</i>	virus
izraelska akutna pčelinja paraliza	<i>Dicistroviridae</i>	virus
kakugo virus	<i>Iflaviridae</i>	virus
kašmirski virus pčela	<i>Dicistroviridae</i>	virus
virus mještinastog legla	<i>Virus picorna-slično</i>	virus
virus prstena duhana	<i>Secoviridae</i>	virus

Klasifikacija bolesti medonosnih pčela

Bolesti medonosnih pčela mogu se klasificirati:

- *prema tipu uzročnika* (patogena) kojim se prenosi bolest: parazitska, gljivična, bakterijska ili virusna infekcija,
- *prema funkciji jedinki* koje su pogođene u košnici: bolesti legla i bolesti odraslih pčela.

Glavne bolesti medonosnih pčela prema prirodi uzročnika

Klasifikacija bolesti prema tipu patogena je univerzalno prihvaćen način klasificiranja bolesti kod životinja. Patogeni organizmi mogu biti paraziti, gljivice, bakterije ili virusi.

Tabela 1 daje pregled glavnih bolesti pčela prema tipu uzročnika.

Glavne bolesti legla medonosne pčele

Neke bolesti će pogoditi leglo ličinki medonosne pčele (tabela 2). Za dijagnozu bolesti, pčelar će opažati simptome na saću legla kao što su nepravilno raspoređeno, raspršeno leglo ili mrtve ličinke u stanicama saća.

U nekim slučajevima, patogen će uz leglo pogoditi i odrasle pčele (primjerice kod varooze i kod nekih viroza).

Glavne bolesti odraslih pčela

Glavne bolesti koje pogađaju odrasle pčele su:

- varooza,
- nozemoza,
- viroze.

Varooza i viroze osim odraslih pčela mogu također pogoditi i leglo.

Tabela 2: Glavne bolesti legla

Glavne bolesti legla
varooza
etinioza (mali kornjaš košnice)
tropileloza
američka gnjiloća
europska gnjiloća
vapnenasto leglo
kamenito leglo
virus crnih matičnjaka
virus mješinastog legla
druge viroze

Varooza

Parazitske bolesti legla i odraslih medonosnih pčela

Varroa destructor, ili jednostavnije varoa je parazitska (nametnička) grinja medonosnih pčela koja uzrokuje goleme ekonomske gubitke pčelarskom sektoru posvuda u svijetu

Uvod

Varroa destructor (*V. destructor*) je grinja koja uzrokuje bolest varo-ozu. To je vanjska parazitska grinja azijske medonosne pčele (*Apis cerana*) i europske medonosne pčele (*Apis mellifera*) koja pogađa podjednako i leglo i odrasle pčele. Prisutna je u skoro svim dijelovima svijeta, osim u Australiji i na otocima jugozapadnog Indijskog oceana, a pokazala je veliku prilagodljivost prema tretiranju.

Parazit *Varroa destructor* se najčešće u košnici opaža kao mala, crveno-smeđa grinja ovalnog oblika, veličine glave igle (slika 4). Ona se pričvrsti na tijelo odrasle medonosne pčele, ličinke ili kukuljice (slika 5) i hrani se na njima sišući hemolimfu. To oslabljuje imunitet domaćina, čini ga osjetljivijim na druge bolesti, posebno na viroze (npr. virus deformiranog krila) ili na virus akutne pčelinje paralize te na nozemozu. Također uzrokuje malformacije i u leglu i kod odraslih pčela.

S iznimkom nekoliko podvrsta medonosnih pčela, ako se varooza ne tretira, napadnuta zajednica će vjerojatno umrijeti u roku jedne do dvije godine.

Grinje varoe razmnožavaju se unutar stanica legla, a mogu živjeti do pet dana izvan košnice ako su okolišni uvjeti prikladni za njihov opstanak (temperatura, vlažnost, itd.).

U umjerenim klimatskim uvjetima, populacija grinje varoe može se povećati 12 puta kod zajednica koje imaju leglo pola godine, i 800 puta u zajednicama koje imaju leglo tijekom cijele godine.

Prosječni životni vijek odrasle pčele u teško napadnutim zajednicama smanjuje se za 25 do 50 posto.

Varoa šteti pčelama ne samo time što se hrani masnoćom i hemolimfom iz tijela ličinki i odraslih pčela, nego i tako što uzrokuje male rane na tijelu pčela. To pčele čini osjetljivijima na druge patogene kao što su virusi (koji se također mogu i umnožavati u žlijezdama slinovnicama varoe), na gljivice i bakterije.

Morfologija varoe

Veoma je lako odrediti koja je ženska, a koja muška grinja varoe. Razlikuju se i po boji i po veličini.

Ženske grinje mogu se lako opaziti na odraslim pčelama (slika 5), na podnici košnice (slika 7) ili unutar legla. Muška grinja varoe ima kratki životni vijek, i ostaje unutar legla tijekom cijelog svog životnog ciklusa.

Ženka varoe

Na podnici košnice ili na tijelu odrasle pčele ženske grinje mogu se uočiti kao maleni (1,1 mm dugački i 1,5 mm široki), plosnati, crvenkastosmeđi nametnici eliptičnog oblika. Imaju dva para nogu koje im omogućuju da se s lakoćom kreću u unutrašnjosti košnice. Samo ženska grinja varoe ima usta kojima se može hraniti na tijelu pčela ili u leglu.

Životni ciklus ženke varoe

Ženska grinja koja živi u vrijeme kada je u zajednici prisutno leglo ima očekivani životni vijek od 27 dana. U odsutnosti legla, mogu

živjeti više mjeseci. Odrasle ženke prolaze dvije faze u njihovom životnom ciklusu: foretičnu i reproduktivnu.

Foretična faza

Tijekom foretične faze ženka varoe živi na odrasloj pčeli i premješta se s pčele na pčelu. Obično se može naći između abdominalnih segmenata pčela. Plosnati oblik joj omogućuje da se umetne između abdominalnih segmenata, a sa svojim se kandžama može lako uhvatiti za pčelu i ostati pričvršćena.

Kada je leglo prisutno u košnici, foretični period može trajati 4,5 do 11 dana. Kad nema legla u košnici, foretični period može potrajati 5 do 6 mjeseci.



©IZSLT/Giovanni Formato



©IZSLT/Giovanni Formato

Slika 4: Pogled na leđni (gore) i trbušni (dolje) dio ženke varoe

Slika 5: Ženka varoe na leđima truta (gore) i na kukuljici (dolje)

Reproduktivna faza

Da bi se razmnožavala, varoa treba leglo. Foretična ženska grinja ulazi u nepoklopljene stanice legla kako bi se hranila na pčelama u razvoju i položila jaja. U istu stanicu legla može ući više od jedne ženske grinje varoe da bi se razmnožavale. Kod *Apis mellifera*, ženka varoe ulazi ili u stanice radiličkog ili trutovskog legla. Stanice trutovskog legla su joj znatno privlačnije, jer u njima ima više vremena za razmnožavanje.

Samo ličinke koje su pred poklapanjem privlačne su grinji varoe. Kad je stanica jednom poklopljena, majka varoa počinje polagati jajašca. Prvo jaje koje položi je neoplođeno, a razvije se u mušku varou. Ta će muška varoa oploditi ostala jajašca koje položi majka, a iz njih će se izležiti ženske grinje varoe. Varoe se hrane na kukuljici u razvoju i pare se u poklopljenoj stanici. Poslije parenja (slika 6), muška grinja umire. Mlade ženske varoe i majka varoa izlaze iz stanice zajedno s mladom pčelom. U prvim danima života, odrasla ženska varoa hrani se parazitirajući na odrasloj pčeli, uglavnom na pčeli hraniteljici. Poslije foretične faze, odrasle grinje varoe napadaju stanice legla pred poklapanjem, i ponavlja se cijeli životni ciklus grinje.

Općenito, kada majka varoa jajašca položi u stanicu pčele radilice, od njih će nastati samo jedna odrasla ženka, a ako su jajašca položena u stanicu truta - odrast će dvije ženke varoe.

Muška grinja varoe

Glavna uloga muške varoe je da oplodi žensku varou. Zbog toga su njegovi usni dijelovi građeni tako da prenose sperm u genitalni trakt ženke (slika 6). Oni se ne mogu sami hraniti, životni im je vijek kratak (samo nekoliko dana), i nisu u stanju preživjeti izvan poklopljenih stanica legla. Mužjak varoe ima kuglasti oblik tijela bjelkaste boje. Manji je od ženke (oko 0,8 mm u promjeru) i ima meko tijelo, veoma slično nezrelom stadiju ženke varoe.

Prijenos

Grinje varoe se prenose vrlo lako u izravnom kontaktu sa zaraženom na zdravu pčelu. Nekoliko je uobičajenih načina na koji se varoa prenosi između pčelinjih zajednica:

1. Zalijetanje zaraženih pčela u druge zajednice. To se često događa u situacijama kada su pčelinje zajednice smještene blizu, udaljene tek koji metar jedna od druge.

2. Trutovi ulaze u košnicu u kojoj nema varoe, unoseći na svojim tijelima grinje.

3. Grabež iz zaraženih košnica. Uobičajeno je da jake zajednice krađu od slabijih zajednica u bespašnom periodu.

4. Grinje prelaze s jedne pčele na drugu tijekom prikupljanja nektara i peluda s cvjetova.

Prijenos se može dogoditi i kao rezultat rada pčelara, na primjer, prilikom dodavanja okvira s leglom iz jedne zajednice u drugu. Zapravo, pčelari često pomažu slabim zajednicama tako da im dodaju pčele ili leglo iz zdravijih zajednica, a takva praksa može pridonijeti širenju grinje varoe.

I seleće pčelarstvo može biti uzrok širenju grinje varoe. Ako pčelari sele jako zaražene zajednice iz jednog područja u drugo, time potiču širenje varoe po različitim zemljopisnim područjima.



Slika 6: Parenje grinja varoe: poslije parenja muška varoa (bijela) ugrine

Odgođena primjena akaricida može također uzrokovati porast populacije nametnika, jer povećava mogućnost prijenosa i širenje varoe među košnicama ili među pčelinjacima. Zbog toga je važna istovremena i usklađena primjena tretmana protiv varoe i unutar istog pčelinjaka i između pčelinjaka smještenih jedan blizu drugoga.

Dijagnoza

Ženka varoe se lako može uočiti na podnici košnice (slika 7). Za kontrolu razine zaraženosti varoom, dobra je praksa da se jednom mjesečno izbroje grinje koje padnu na podnicu košnice (prirodni pad grinja varoe) unutar 24 sata u najmanje 10% košnica u istom pčelinjaku. Također, treba kontrolirati i broj grinja koje padnu na podnicu poslije tretmana varoe.

Razina zaraženosti varoom kod koje je potrebno intervenirati tretmanom, razlikuje se ovisno o području, godišnjem dobu i drugim faktorima. Pčelari trebaju bilježiti prirodni pad varoe i uspoređivati njihov broj u odnosu na smrtnost pčela u zajednici uzrokovan varoom tijekom godine na različitim lokacijama. Razinu zaraženosti kod koje treba intervenirati utvrdit će pčelar temeljem svog osobnog iskustva.

Za brojanje prirodnog pada varoe važno je da se podnica košnice redovno čisti od smeća/trunja, te da je po mogućnosti obložena ljepljivim papirom, premazana masnoćom ili petrolejskim želeom (npr. vazelinom).

S obzirom na brzinu razmnožavanja varoa grinja unutar košnica, od velike je važnosti pratiti nivo zaraženosti u košnici. Tijekom pregleda košnice uvijek je važno provjeriti vizualne znakove zaraženosti varoom.

Vizualni znakovi zaraženosti varoom:

1. prisutnost grinja varoe na odraslim pčelama (slika 8), posebno na kraju reproduktivne sezone pčela, kada je populacija varoe na svom maksimalnom nivou;



© IZSLT/Giovanni Formato

Slika 7: Grinje varoe na podnici košnice



© FAO/Charlotte Liettaer

Slika 8: Varoa na prsištu truta

2. raspršeni izgled legla, s probušenim poklopcima stanica u kojima su pčele na kraju metamorfoze umrle (slika 9);

3. dominantno kiseli miris trulog legla može se osjetiti iz okvira legla i kad se otvori košnica;



© FAO/Charlotte Liettaer

Slika 9: Raspršene stanice legla

4. pčele umrle na kraju metamorfoze, nesposobne da napuste stanicu, kao efekt virusa akutne pčelinje paralize, što je pojačano kod viših nivoa razine zaraženosti varoom (slika 10);

5. prisutnost deformiranih pčela sa zakržljanim abdomenom ili izobličnim krilima (slika 11).



Slika 10: Uginule pčele koje nisu bile u stanju napustiti stanicu nakon završetka metamorfoze



Slika 11: Zakržljala pčela s deformiranim krilima (lijevo) u usporedbi sa zdravom pčelom (desno)

Opažanje jednog ili više takvih znakova veoma često je indikacija ozbiljne zaraženosti varoom. U takvim slučajevima, preporučuje se tretman akaricidima kako bi se smanjio broj varoa u zajednici.

Jesenski/zimski gubici pčela mogu biti posljedica ozbiljne napadnutosti (invadiranosti) varoom.

Praćenje brojnosti parazita

Pregledavanje košnice ključna je praksa da bi se prevenirala ozbiljna zaraza varoozom. Kako razvijanje bolesti nije veoma očito,

nadziranje brojnosti parazita (nivo zaraženosti varoom) u košnici tijekom pregleda bit će vrlo važno za odlučivanje o tome jesu li potrebni tretmani akaricidima da bi se broj varoa u košnici održao pod kontrolom. Bit će nužno promatrati broj varoa u odnosu na druge čimbenike: prisutnost znakova varooze, godišnje doba, prisutnost legla i raspored primjene akaricida.

Unutar istog pčelinjaka, najmanje 10 posto košnica treba biti uzorak za kontrolni pregled na varou.

Metode kontrole varoe u košnici

Mnoge su metode procjene i nadziranja razine zaraze varoom u košnici. Neke su metode lakše i brže izvedive, ali imaju manju točnost. Druge metode zahtijevaju više rada, ili su više invazivne, zahtijevajući da se za pregled žrtvuju pčele i leglo, ali daju točniju sliku stvarnog nivoa zaraze. Metoda sa šećerom u prahu jedna je od najraširenijih među pčelarima jer ne zahtijeva ubijanje pčela za testiranje zdravlja zajednice.

Posebna pozornost treba se posvetiti nadzoru invadiranosti u jačim zajednicama. U takvim zajednicama grinje varoe imaju veću šansu za razmnožavanje, s obzirom na intenzivnije/brojnije leglo. Te košnice su u visokom riziku za propast zajednice kao posljedicu varooze na kraju aktivne sezone.

Vizualni pregled odraslih pčela

Uočavanje pčela radilica s jednom ili s više grinja varoe pričvršćenih za njihovo tijelo, unutar ili izvan košnice, općenito je indikacija povećanog ili pojačanog broja varoe. U takvim slučajevima, preporuka je da se primijeni jedna od metoda pregleda koju spominjemo u nastavku teksta, da bismo dobili jasniju sliku o stvarnoj napadnutosti (invadiranosti) varoom i o primjerenim mjerama da bi se varoa držala pod nadzorom.

Metoda prirodnog pada - uz pomoć ljepljive podnice

Pod pojmom prirodnog pada podrazumijeva se broj varoa koje prirodno otpadnu svaki dan (unutar 24 sata) na podnicu košnice, koju zbog toga ponekad nazivamo i “dijagnostička ploča”. Dobar je indikator razine invadiranosti varoom u košnici, iako može ovisiti i o nekoliko drugih parametara, primjerice o godišnjem dobu, vrsti pčela, vremenu proteklom od posljednjeg tretmana, nadmorskoj visini pčelinjaka i prisustvu legla.

Važno je voditi bilješke o prirodnom padu varoe tijekom godine kako bi se uspoređivao taj broj s narednim godinama. Pritom je dobro znati da drugi insekti, primjerice mravi, mogu ukloniti grinje varoe s podnice, što može dovesti do krive slike o stanju invadiranosti varoom. Zato je korisno podnicu košnice prekriti ljepljivim papirom, namazati masnoćom ili petrolejskim želeom (npr. vazelinom) tako da insekti ne mogu odnositi otpale grinje.

Poslije svakog primijenjenog tretmana varoe, dobra je praksa prebrojati mrtve grinje koje padnu na podnicu, jer to može biti polazište za procjenu (aproksimaciju) stvarne razine zaraze košnice.

**Uvijek vodite računa o tome da je nakon tretmana akari-
cidima dio populacije varoe mogao preživjeti u pokloplje-
nim stanicama legla u košnici, ako je leglo prisutno.**

Uzorkovanje legla

Mnoge grinje u košnici nalaze se u poklopljenim stanicama legla, naročito trutovskog. Ženke varoe su nakon otklapanja poklopca sa stanica lako uočljive kao smeđe ili crvene točke na bijelim kukuljicama. Brojanje grinja varoe u poklopljenom leglu je dobra metoda za nadzor razine invadiranosti varoom.

Da biste uzorkovali leglo, otvorite otklapačem stanice. Uklonite oko 200 trutovskih ili radiličkih stanica, zadirući otklapačem u

malo uzdignute poklopce trutovskih stanica ili lagano ispod površine poklopaca stanica radiličkog legla. Izvadite leglo povlačenjem otklapača prema van. Prebrojite varoe u leglu, provjerite ima li u otklopljenim stanicama zaostalih varoa.

Ispiranje alkoholom

Žlicom prenesite oko 300 odraslih pčela iz okvira s leglom u prozirnu teglu s velikim otvorom. Dodajte 50 ml alkohola (medicinski alkohol), zatvorite staklenku pa dobro tresite najmanje tri minute kako bi varoe otpale s pčela. Odstranite tekućinu pa istresite sadržaj u cjedilo iznad bijele površine. U cjedilu će se zadržati pčele, a iz cjedila će ispasti varoe. Prebrojite varoe.

Ispiranje sapunom

Ispiranje sapunom je veoma slično alkoholnom, s tim da se alkohol zamijeni otopinom sapuna u vodi. Postupajte kako je opisano u prethodnom odlomku.

Metoda sa šećerom u prahu

Iz košnice u kojoj je prisutno i leglo, odaberite jedan vanjski okvir meda pokriven većim brojem pčela sakupljačica, pa napunite staklenku od 120 ml s pčelama. Dodajte 35 grama šećera u prahu (oko dvije jušne žlice) u staklenku i zatvorite poklopcem. Nježno rotirajte staklenku sljedećih 60 sekundi tako da sve pčele budu pokrivena šećerom u prahu. Obrnite zatvorenu staklenku i ostavite da odstoji u uspravnom položaju otprilike tri minute. Potom maknite poklopac pa žestoko istresite sadržaj staklenke (uključivši udaranje o bočne stijenke) kroz cjedilo kroz koje neće proći pčele, ali će ispasti grinje. Sve to radite preko neke posude, npr. tave u kojoj je voda. Grinje će pasti u vodu pa će se moći lakše prebrojati. Ova metoda omogućava brojanje grinja uz preživljavanje pčela, koje se poslije ovog “šećernog tretmana” mogu vratiti u košnicu (slika 12).

GLAVNE BOLESTI PČELA



Sve slike ©FAO/Camilo Ruiz

Slika 12: Metoda sa šećerom u prahu: (1) napunite staklenku s pčelama, (2) dodajte šećer u prahu, (3 i 4) protresite staklenku, (5) stavite staklenku da stoji na poklopcu, (6) protresite sadržaj staklenke kroz cjedilo u tavu s vodom, (7) vratite pčele u košnicu i (8) prebrojite otpale grinje varoe

Ako nemate šećera u prahu, lako ga sami možete pripremiti meljući ga (*op. p.* primjerice u mlincu za kavu) dok se ne pretvori u prah.



5



6



7



8

Sve slike ©FAO/Camilo Ruiz

Suzbijanje

Vjerojatno je da će većina zajednica *Apis mellifera* u umjerenoj klimi biti znatno oštećena ili će čak stradati kroz nekoliko godina ako se varoa ne suzbija ili se suzbija neadekvatnim metodama. Postoji veliki broj različitih metoda za držanje varoe pod kontrolom, pri čemu se posebno uočava razlika između biotehničkih metoda i tretmana različitim akaricidima.

Mogućnosti izbora i učinkovitost metoda značajno ovise o lokaciji, godišnjem dobu, razini zaraženosti i pašnom periodu. Svi se

ti čimbenici trebaju razmotriti kako bi se osigurala maksimalna učinkovitost primjenjivanih tretmana. U kontekstu održivog pčelarstva i sprječavanja onečišćenja meda, prednost treba dati ekološki prihvatljivim tretmanima.

Biotehničke metode za smanjenje razine zaraženosti varoom

Razina zaraženosti varoom može se smanjiti primjenom određenih biotehničkih metoda. U nastavku teksta nabrojat ćemo najčešće primjenjivane biotehničke metode. One obično zahtijevaju više vremena u odnosu na jednostavnu primjenu kemijskih tretmana, a također i nešto pčelarskog iskustva.

1. Izrezivanje trutovskog legla

Izrezivanje trutovskog legla je tehnika smanjivanja populacije varoe tako da se izreže trutovsko leglo, u kojem se varoe vole razmnožavati. Uklanjanje poklopljeno leglo trutova iz košnice, pčelar uklanja i grinje varoe koje se u njemu pare. Dijelovi okvira koji sadrže trutovsko leglo jednostavno se odrežu ostrim nožem i odstrane. Ova se tehnika obično primjenjuje u proljeće kada je u košnici prisutno leglo trutova. Odstranjivanje trutovskog legla čini se da nema utjecaja niti na veličinu zajednice niti na proizvodnju meda.

2. Prekidanje legla

“Prekidanje legla” sastoji se od brojnih metoda koje umjetno zaustavljaju da matica polaže jaja, a rezultat je te metode da u košnici neće biti legla. To može povećati učinkovitost većine tretmana protiv varoe, jer većina aktivnih sastojaka koje sadrže primjenjivani lijekovi ne mogu prodrijeti u poklopljeno leglo i ubiti grinje varoe koje se nalaze u njemu. Uz to, odsutnost legla iz košnice prekida životni ciklus varoe.

Akaricidi se primjenjuju kad više nema legla u košnici i kad su sve (ženske) varoe u foretičnoj fazi na odraslim pčelama, jer nema poklopljenog legla u košnici u kojem bi se razmnožavale. Prekid

legla uglavnom se postiže tako da se matica izolira u izolator, ili tako da se napravi klopka za maticu (jednookvirni izolator s matičnom rešetkom), koje prije primjene akaricida treba ukloniti.

3. Uklanjanje legla

Slično prekidanju legla, kompletno uklanjanje legla omogućava tretman pčela zaraženih varoom u foretičnoj fazi (kada su na odraslim pčelama). Primjenjujući akaricide nakon uklanjanja legla, pčelar može značajno povećati njihovu efikasnost.

Uklanjanje legla može biti napravljeno tako da se iz košnice uklone svi okviri koji sadrže leglo (npr. dijeljenjem košnice na dva dijela: jedan s okvirima koji sadrže leglo i kućne pčele, i drugi sa sakupljačicama), ili uklanjajući jedan “okvir zamku” (jedini s leglom) u kojem je matica prethodno bila ograničena (što je opisano u prethodnom odlomku “Prekidanje legla”).

Strategije tretmana akaricidima

Strategije tretmana akaricidima koriste kemijska sredstva da bi se ubile grinje varoe. Pritom, značajno je razlikovati primjenu blagih i jakih akaricida.

Jaki akaricidi

“Jaki” akaricidi su sredstva koja obično sadrže sintetičke supstance za suzbijanje varoe sa značajnim utjecajem na okoliš.

Ovi preparati su dopušteni u konvencionalnom pčelarstvu, no nisu odobreni za primjenu u ekološkom pčelarstvu. Većina tih akaricida ne zahtijeva dubinsko poznavanje biologije grinja i jednostavno ih je primijeniti. Koriste se uglavnom kao formule s produljenim oslobađanjem, najčešće u obliku kemijski impregniranih traka (slike 13 i 14).

Kao lipofilne supstance najviše ih apsorbira pčelinji vosak pa nisu izravna ugroza za med, osim u slučaju da se zloupotrijebe. Ipak, te

su supstance trajne i nakon ponovljenih tretmana akaricidima se akumuliraju pa mogu onečistiti pčelinje proizvode do razine koja prelazi dopušteni maksimalni limit ostataka štetnih tvari (rezidua). Druge manjkavosti primjene akaricida su te da oni mogu biti štetni za pčele i mogu pridonijeti stvaranju otpornosti varoe na tretman. Kako bi se spriječilo stvaranje otpornosti varoe na akaricide, preporučuje se izmjenjivati aktivne sastojke akaricida.

U pčelarstvu se ne smiju koristiti jaki akaricidi registrirani za primjenu na biljkama, koji sadrže piretroide (npr. flupalinate, bifenthrin i etofenoproks) ili organofosfate (npr. klorfenvinfos, klorpirifos, diazinon i pirimifos-metil). Takva je uporaba ilegalna i može biti štetna za ljudsko zdravlje, za pčelinje zdravlje i za okoliš.

Izuzetno je važno da se za pčele koriste isključivo proizvodi koji su dopušteni (zakonom) i posebno registrirani za pčele tako da se ne riskira zdravlje ni pčela ni ljudi.

Blagi akaricidi

“Blagi” akaricidi su akaricidi koji imaju mali utjecaj na okoliš. Oni su obično odobreni za korištenje u ekološkom pčelarstvu i uglavnom uključuju organske kiseline (npr. mravlja kiselina, oksalna kiselina i mliječna kiselina) i eterična ulja (npr. timol, *eng.* thymol). S izuzetkom mravlje kiseline, blagi akaricidi su se pokazali efikasnim samo na foretičnim varoama. To znači da su ti proizvodi efikasniji kada u košnici nema legla. Mravlja kiselina je pokazala akaricidsku aktivnost ne samo na foretičnim varoama nego također i na varoama u reproduktivnom stadiju (u stanicama poklopljenog legla).

Organski sastojci blagih akaricida ne ostavljaju u medu rezidualne aktivne sastojke opasne za ljudsko zdravlje. Većina tih supstanci su topljive u vodi i/ili hlapljive i prirodni su sastojci meda. Zbog



Slika 13: Primjena jakih akaricida u obliku kemijski impregniranih traka



Slika 14: Trake koje sadrže akaricide umetnu se u košnicu, tako da se akaricidi otpuštaju tijekom duljeg vremenskog perioda dok su unutar košnice

toga nije vjerojatno da će ugroziti (degradirati) kvalitetu meda ili pčelinjeg voska. Do danas nije zabilježen niti jedan slučaj rezidua blagih akaricida.

Učinkovitost blagih akaricida u ubijanju varoa i njihova toksičnost za pčele ovise o različitim klimatskim i pčelarskim uvjetima. To uključuje, među ostalim, koncentraciju aktivne supstance, vrijeme tretmana, brojnost tretmana, metodu primjene (kapanje, isparavanje, prskanje, usporeno oslobađanje formulacije itd.), nadmorsku visinu pčelinjaka, tip košnice, temperaturu prilikom primjene.

Zbog tih razloga, klimatski uvjeti, uvjeti unutar košnice i način primjene moraju biti pomno razmotreni kako bi se postigao optimalni učinak akaricida. U usporedbi s “jakim akaricidima”, tzv. “terapeutski indeks” (omjer između učinka na varou i toksičnosti za pčele) kod blagih akaricida je niži. Ipak, konačan učinak akaricida često varira i zato je važna praksa i edukacija pčelara.

Integrirana kontrola

Učinkovitost kemijskih tretmana (jaki ili blagi akaricidi, organski ili konvencionalni) može se povećati tako da se kemijski tretmani primjenjuju u kombinaciji s biotehničkim metodama, kao što je privremeno uveden status košnice bez legla.

Kako je već navedeno u prethodnom dijelu teksta, kemijski tretmani općenito su učinkoviti za odstranjivanje grinja koje su izvan poklopljenih stanica legla. Kad u košnici nema legla, tada nema niti mjesta gdje se varoe mogu sakriti ili razmnožavati, pa će varoe biti pogođene kemijskim tretmanom. Jedan primjer metode integrirane kontrole je primjena oksalne kiseline tijekom procesa izolacije matice u izolator, nakon što se mlade pčele izlegnu i kad više nema legla u košnici.

Selekcija pčela tolerantnih na varou

Uzgoj i selekcija pčela tolerantnih na varou smatra se mogućim dugoročnim rješenjem problema varooze. Ipak, neovisnog dokaza o postojanju genetski "otpornih linija" pčela zasad nema, pa je zato teško dati preporuku što se tiče korištenja komercijalno reklamiranih matice za koje se tvrdi da su otporne na varoozu.

ZLATNA PRAVILA: Dobra pčelarska praksa i biotehničke metode kako bi se prevenirala varooza ili održala na zadovoljavajućoj razini, "pod kontrolom"

Primjena smjernica dobre pčelarske prakse može pomoći da se suzbije populacija varoe u košnicama i da se ograniči broj odraslih nametnika. Tabela 3 navodi pet preporuka koje bi pčelari trebali usvojiti i primijeniti u svojim pčelinjacima.

Kod korištenja akaricida za suzbijanje grinja varoe u košnicama, u tabeli 4 navedene su preporuke koje treba uzeti u obzir.

Tabela 3: Dobra pčelarska praksa za prevenciju i suzbijanje varoe

Preporuke	Što time postižemo?
Koristite košnice s antivarožnim podnicama.	Omogućuje brojanje prirodno otpalih grinja.
Koristite nukleuse i rojeve koji dolaze iz zajednica bez kliničkih znakova viroza.	Mali nivo zaraze virusnim bolestima.
Naučite detaljnije o simptomima varooze i viroza.	Ovo omogućuje ranu identifikaciju pojačane invadiranosti varoom i pravovremenu reakciju.
Nadzirite invadiranost varoom na početku pčelarske sezone i prije uzimljanja.	Tako se broj varoa drži pod kontrolom u svakoj zajednici, a to povećava produktivnost, vitalnost i zdravlje pčela.
Selekcionirajte pčele prema higijenskom ponašanju.	Tako pčele kontroliraju razinu varoe u zajednici prirodno, s manje potrebe za intervencijama pčelara.

Tabela 4: Općenite preporuke za upotrebu akaricida

Preporuke	Što time postižemo?
Koristite blage akaricide i biotehničke metode umjesto jakih akaricida.	Izbjegavamo rezidue u proizvodima i orjentiramo se na održivo pčelarstvo.
Nadzirite učinkovitost tretiranja akaricidom brojeći prirodni pad varoe nakon svakog tretmana (uzimajući u obzir prag brojnosti varoe).	Promiče se primjerena uporaba najefikasnijih akaricida i provjera otpornosti varoe na neki specifični tretman.

(nastavak tabele na sljedećoj stranici)

Preporuke	Što time postižemo?
Izaberite najprikladniji tretman, uzimajući u obzir okolišne i vremenske uvjete te uvjete u zajednici. Primjerice, oksalna kiselina u odsutnosti legla, i eterična ulja s minimalnim temperaturama potrebnima za njihovo pravilno isparavanje.	Održavamo najvišu moguću učinkovitost primijenjene metode suzbijanja varoe.
Tretirajte istovremeno sve zajednice u istom pčelinjaku, i ako je moguće, na istom području	Smanjuje se prijenos varoe među različitim zajednicama.
Rotirajte veterinarske lijekove s obzirom na aktivne sastojke. Treba kombinirati različite tretmane s različitim oblicima primjene.	Izbjegava se otpornost varoe i povećava opća efikasnost tretmana.
Tretirajte novouhvaćene rojeve (koji nemaju leglo) odmah.	Izbjegava se uvođenje pčela zaraženih varoom u pčelinjak. Sve grinje varoe su samo na odraslim pčelama (nema legla) i tretman je stoga daleko učinkovitiji.
NE primjenjujte kemijske tretmane tijekom proizvodne pašne sezone.	Izbjegavaju se ostaci lijekova u pčelinjim proizvodima za ljudsku konzumaciju.

Tropileloza

Parazitska bolest legla

Grinja tropileloza je česti prirodni parazit velikih medonosnih pčela rasprostranjenih po Aziji. Iako se nije proširila po cijelom svijetu toliko kao drugi uzročnici bolesti, predstavlja potencijalnu opasnost za medonosnu pčelu

Uvod

Pčelinju bolest tropilelozu uzrokuju grinje iz roda *Tropilaelaps*, vanjski nametnici medonosnih pčela koji parazitiraju u leglu na razvojnim oblicima ličinke i kukuljice (slika 15). Grinja tropileloze ima neke sličnosti s grinjom varoe. Kao i varoa razmnožava se u pčelinjem leglu, ali za razliku od grinje varoe ne može se hraniti na odraslim pčelama jer njena čeljust nije dovoljno snažna za grizenje hitina, ne može prodrijeti kroz kutikulu odraslih medonosnih pčela. Grinja tropileloze stoga nije u stanju preživjeti razdoblja prekida legla (prirodno odsustvo legla tijekom zime ili umjetno izazvano izolacijom matice izolatorima).

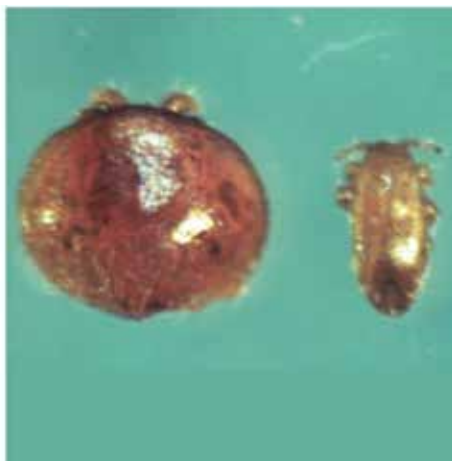
Odrasle ženke grinje tropileloze su crvenkastosmeđe boje, oko 1 mm dugačke i 0,6 mm široke. Muške jedinke su nešto manje.

Odrasle jedinke grinje tropileloze ulaze u leglo gdje se nalaze ličinke te se tu razmnožavaju. Jajašca se izlegnu nakon otprilike 12 sati, a ličinke parazita se hrane hemolimfom pčelinjih ličinki i kukuljica. Grinje uzrokuju oštećenja na ličinkama, što dovodi do malformacija odraslih pčela i visoke smrtnosti pčelinjeg legla (do 50 posto).

Tipična karakteristika odrasle grinje tropileloze koja se može uočiti tijekom pregleda košnice je brzo kretanje grinja preko saća legla.



Slika 15: Odrasle grinje *Tropilaelaps* spp. na ličinkama i kukuljicama pčela



Slika 16: Usporedba odraslih grinja: *Varroa destructor* (lijevo) i *Tropilaelaps* spp. (desno).

Simptomi

U zajednicama koje su teško pogođene tropilelozom, oštećenja su vrlo slična oštećenjima koje napravi varoa, s visokom smrtnosti legla i oslabljenim odraslim pčelama, s deformiranim krilima i nogama, i zatkom manjim od normalnog. Na ulazu u košnicu mogu se naći paralizirane pčele. Ostali simptomi su nepravilan uzorak legla i rupičasto poklopljeno leglo, dok pčele radilice pokušavaju očistiti leglo od bolesnih i uginulih ličinki. U jako zahvaćenim košnicama, smrtnost legla može biti i do 50%. U takvim slučajevima može se opaziti neugodan miris mrtvog legla povezan sa zarazom *Tropilaelaps* spp. Prilikom jake invadiranosti nametnikom, pčele se često roje, pridonoseći tako širenju nametnika.

Prijenos

Grinja tropileloze može se proširiti od zajednice do zajednice prilikom leta odraslih pčela koje nose grinje na tijelu, pljačkom zaraženih zajednica i rojenjem. Međutim, širenje nametnika može se dogoditi i putem uobičajene pčelarske prakse, kao što je premještanje zaraženih okvira iz jedne zajednice u druge, te seljenjem pčela na pašu, kupovinom i prodajom bolesnih zajednica itd.

Dijagnoza

Zbog njihove sličnosti, pčelar može lako zamijeniti grinje tropileloze s grinjama varoe. Tijelo ženke grinje varoe šire je više nego dugačko (dimenzija joj je 1,1-1,2 mm dužine i 1,5-1,6 mm širine), a kreće se prilično sporo u usporedbi s kretanjem grinje tropileloze. Suprotno njoj, tijelo grinje tropileloze je izduženo: ženke imaju duljinu oko 1 mm, a širinu oko 0,6 mm (mužjaci su nešto manji) (slika 16). Grinja tropileloze kreće se mnogo brže od grinje varoe.

Dijagnoza ove parazitske bolesti je lagana jer se parazit vidi golim okom, a provodi se promatranjem zaraženog pčelinjeg legla ili promatranjem grinja tropileloze koje su pale na podnicu nakon tretmana dopuštenim akaricidima.

Pregled zajednice

Grinje tropileloze rijetko su kada i u vrlo malom broju prisutne na odraslim jedinkama pčela. Najčešće se ovaj nametnik primjećuje na okvirima s leglom pa ga treba tamo potražiti.

Test udaranja saća

Testiranje saća metodom udaranja (*engl.* comb bump) je dokazano brza i jednostavna metoda za otkrivanje grinja tropileloze u zajed-

nici. Prvo, izvadite okvir s poklopljenim leglom. Nježno (metlicom ili otresanjem) uklonite sve odrasle pčele iz okvira natrag u košnicu. Iznad veće bijele metalne posude snažno udarite rubom okvira o stijenku posude, tako da grinje padaju u posudu. Okrenite okvir i ponovno udarite rubom o stijenku posude, pa to ponovite još jednom, tako da budu ukupno četiri snažna udarca okvira sa saćem. Ovakvo udaranje istiskuje grinje na površinu saća. Otpale grinje tropileloze sada se lako mogu izbrojati na dnu bijele posude.

Pregledavanje legla

Tijekom kontroliranja prisutnosti grinja tropileloze u pčelinjim zajednicama, pregled trutovskog ili radiličkog legla može nam omogućiti ranu indikaciju zaraze. Grinje unutar poklopljenog pčelinjeg legla mogu se uočiti tako da se korištenjem otklapača saća odignu poklopci stanica. Grinje su jasno vidljive golim okom. U ranijim fazama razvoja grinje su bjelkaste i mogu biti gotovo nepomične dok sišu hemolimfu pčelinjih ličinki, za koje su pričvršćene usnim aparatom koji je prilagođen za sisanje, i prednjim nogama.

Test ljepljivom podnicom

Precizna dijagnoza može se postaviti pomoću ljepljive (antivarozne) podnice koja sprječava kukce da uklone otpale grinje. Natkrijte je mrežom s okama od 2 mm koja su dovoljno velika za prolazak grinja, a spriječit će prolazak pčela. Napravite ljepljivu podlogu od bijelog papira ili kartona tako da ga premažete nekom ljepljivom tvari poput petrolejskog želea (npr. vazelin), jestivim uljem ili ljepljivom trakom. Izrežite papir tako da pokrije podnicu košnice. Ostavite ga na podnici do tri dana, prikupljajte otpalo trunje i pregledavajte ga tražeći grinje.

Za bržu dijagnozu grinja, zadimite svaku zajednicu, dodajući 25 g duhana za lulu u dimilicu.

Zadimite pčele između šest i deset puta, pa zatvorite košnicu na 10-20 minuta. Nakon toga izvucite podnicu s ljepljivom podlogom nakon najmanje 10 minuta i izbrojite grinje.

Broj prikupljenih grinja treba zabilježiti i usporediti ih po različitim košnicama i različitim, mjesecima u godini, što će omogućiti praćenje utjecaja broja grinja na zajednicu (npr. gubici vitalnosti zajednice ili značajniji gubici proizvodnje).

Prevenција i suzbijanje

Suzbijanje grinje *Tropilaelaps* spp. može se provesti izoliranjem matice i formiranjem zajednice bez legla u trajanju od najmanje pet dana. To se može postići stavljanjem matice u izolator, formiranjem umjetnog roja (protresanjem pčela u novu košnicu s izgrađenom satnom osnovom) ili uklanjanjem okvira s leglom.

Grinja tropileloze ne može se hraniti na odraslim pčelama i ne može preživjeti više od dva dana bez legla (koje joj je izvor hrane). Ovo je vrlo učinkovita i nimalo štetna biotehnička metoda.

Populacija ovog nametnika također se može kontrolirati primjenom registriranih i dopuštenih akaricida za uništavanje grinja tropileloze. Ti proizvodi sadrže iste aktivne sastojke koji se koriste i u suzbijanju varoe:

- “blagi” akaricidi - uglavnom organska kiselina, poput oksalne ili mravlje kiseline; esencijalna eterična ulja, kao što je timol,
- “jaki” akaricidi - uglavnom piretroidi, poput fluvalinata; organofosfati, kao što je kumafos.

Prevenција tropileloze je moguća primjenom smjernica dobre pčelarske prakse. Tabela 5 navodi neke smjernice dobre pčelarske prakse koje bi pčelari trebali primjenjivati za sprječavanje i/ili suzbijanje tropileloze.

Tabela 5: Smjernice dobre pčelarske prakse za prevenciju i suzbijanje tropileloze

Preporuka	Što time postizemo?
Koristite antivarozne podnice.	Omogućuje brojanje prirodnog pada grinja raznih nametnika (grinja tropileloze, varoe).
Povećajte učinkovitost tretmana akaricidima kombinirajući ih s induciranjem pčelinje zajednice u stanje bez legla (tako da uklonite leglo), postavljanjem izolatora za maticu ili formiranjem roja.	Povećava učinkovitost liječenja akaricidima.
Održavajte broj grinja pod kontrolom djelujući već i na znakove bolesti i na smanjenje produktivnost zajednice.	Jamči zdravlje zajednica i smanjuje proizvodne gubitke.
Usvojite dijagnostičke metode za kontrolu invadiranosti, poput otklapanja dijela legla radiičkog ili trutovskog radi traženja grinja.	Kontrolira potencijalno prisustvo grinja i invadiranost.
Tretirajte istovremeno sve zajednice pčelinjaka i na istom području.	Sprječava rizik od ponovne zaraze iz netretiranih košnica.
Upoznajte se dobro sa simptomima i načinom prijenosa.	Dozvoljava optimalnu identifikaciju i kontrolu nametnika.
Kontrolirajte pad nametnika, jer tako imate uvid u učinkovitost liječenja akaricidima.	Dozvoljava evaluaciju usvojenih kontrolnih mjera.

Rotirajte akaricide kako biste izbjegli stvaranje otpornosti na njih.	Sprječava razvoj otpornosti <i>Tropilaelaps</i> spp. na akaricide.
Pokušajte selekcionirati i uzgajati zajednice koje su otpornije.	Smanjuje broj potrebnih tretmana.



Mali kornjaš košnice

Vanjski parazit koji može nanijeti štetu izgrađenom saću i leglu

Mali kornjaš košnice može prouzročiti ozbiljnu ekonomsku štetu pčelarskom sektoru, jer uništava čitave zajednice, kao i uskladišteno/izgrađeno saće

Uvod

Mali kornjaš košnice, *Aethina tumida*, štetnik je podrijetlom iz saharske Afrike, a do sada se raširio na Australiju, Sjevernu Ameriku i Središnju Ameriku. U Južnoj Americi ga ima na Karibima i u Brazilu, u Aziji na Filipinima, a u Europi je prisutan u Italiji. Ovaj nametnik nanosi ozbiljnu štetu okolišu i pčelarskom gospodarstvu, te se smatra invazivnom (napadačkom) stranom vrstom. U toj su vrsti životinje i biljke čije slučajno ili namjerno unošenje u prirodni okoliš u kojem se obično ne nalaze ima negativne posljedice. Invazivne strane vrste predstavljaju veliku prijetnju izvornim biljkama i životinjama, uzrokujući svake godine veliku financijsku štetu.

Mali kornjaš košnice pogađa zajednice medonosnih pčela, ali i ostale insekte za oprašivanje iz obitelji *Apoidea*, poput bumbara (rod: *Bombus*). Kornjaše privlače mirisi pčela i saća koja sadrže pelud i/ili ličinke. Ulaze u košnice kroz leto ili nadiru kroz pukotine u košnicama.

Jednom kad uđu u košnicu, odrasli kornjaši provedu u njoj zimsku sezonu hraneći se peludom, medom i leglom.

Kada ih pčele pokušavaju uništiti, mali kornjaši košnice mogu reagirati napadački ili obrambeno. Zauzimaju tipičnu “pozu kornjače” - uvlače noge i glavu ispod tijela. Mogu zavarati pčele antenskim kontaktima (*op.p.* “glume” pčelinje rilce) koji traže prijenos hrane trofalaksijom (ponašanje pčele koje se sastoji od dijeljenja sakupljenog nektara među pčelama radalicama putem prijenosa s rilca na rilce). To znači da će pčele zapravo hraniti kornjaša. Pčele mogu ignorirati nametnike, mogu ih pokušati otjerati od košnice ili ih pokušati ograničiti na male zatvorene prostore u leglu s propolisom (kao neka vrsta zatvora u kojem su kornjaši).

Odrasli kornjaši (slika 17) pare se u zajednici, a ženke polažu na stotine jajašaca u leglo. Prema mogućnosti biraju poklopljene stanice legla, koje probuše i u njih polože jaja. Alternativno, mogu položiti jajašca u pukotinama, međuprostorima i malim prazninama u košnici koje su pčelama teško dostupne tako da im ne mogu ukloniti jajašca.

Jedna ženka može položiti 1000 - 2000 jajašaca u svom životnom vijeku (4 - 6 mjeseci). Mnoge vrste pčela su u stanju prepoznati jajašca malog kornjaša i ukloniti ih iz košnice, ako su na pristupačnijem mjestu. Međutim, kada se jaja polažu u pukotine košnice do kojih pčele ne mogu doći pa ih ne mogu ukloniti, jaja i ličinke malog kornjaša će se slobodno razvijati.

Ličinke malog kornjaša izlaze iz jajašaca nakon 1- 6 dana (pretežno u roku od 3 dana), ovisno o temperaturi i uvjetima relativne vlage. Hrane se peludom, medom i leglom koje pronađu u košnici. Razvoj ličinke traje 1- 4 tjedna (obično oko 2 tjedna), ovisno o dostupnosti hrane i temperaturi. Na kraj svog razvoja, kada su dugačke oko 1 cm, zrele ličinke dosežu “fazu lutanja” kada se skupljaju na dnu košnice i potom napuštaju zajednicu (obično kroz ulaz u košnicu), padajući potom na tlo da se zakukulje (slika 18) u zemlji oko košnice. Prodiru na 5 - 60 cm dubine u tlo, kako bi započeo proces metamorfoze. Proces stvaranja kukuljice u zemlji može trajati 2 - 12 tjedana (obično 3 - 4 tjedana), ovisno o temperaturi i svojstvima

tla. Stadij stvaranja kukuljice karakteriziran je visokom smrtnošću kornjaša, jer je u ovoj razvojnoj fazi vrlo ranjiv. Tla koja su pretvrda ili previše blatna bitno smanjuju natalitet odraslih malih kornjaša. Zbog toga kornjaš preferira pjeskovita tla za razvoj kukuljice.

Odrasli kornjaši napuštaju tlo i lete u potragu za novom pčelinjom zajednicom koju će napasti, čime završavaju svoj životni ciklus.

Vanjski čimbenici koji uvjetuju štetu koju će napraviti parazit mali kornjaš košnice u pčelinjoj zajednici:

- Okolišni čimbenici, posebno temperatura i kiša. Razvoj bilo kojeg stupnja kornjaša zaustavlja se ispod 10 °C, dok temperature iznad 35 °C uzrokuju visoku smrtnost svih razvojnih faza ovoga kornjaša. Pogodna vlaga tla trebala bi biti iznad 50 posto za razvoj kukuljice malog kornjaša košnice (*op. p.* pri nižoj vlažnosti kukuljice se suše).

- Genetika i ponašanje pčela utječu na broj ciklusa malih kornjaša. Za afričke podvrste medonosnih pčela, mali kornjaš košnice nije ozbiljna prijetnja jer se mogu vrlo dobro obraniti od parazita usvajanjem različitih strategija ponašanja, poput učinkovitije borbe i zarobljavanja kornjaša. Međutim, europske pčele ne pokazuju istu agresivnost prema ovom nametniku.

Morfologija malog kornjaša košnice

Morfologija odraslog malog kornjaša košnice

Odrasle jedinke malog kornjaša košnice su ravne, ovalnog oblika (5 mm - 7 mm dužine i 3 - 4,5 mm širine). Tijekom starenja mijenja im se boja, počevši sa žuto-crvenkastom preko smeđe, tamnosmeđe, a kad postignu spolnu zrelost postanu crne boje. Antene su im u obliku palice za golf, a duge noge im omogućavaju lako i brzo kretanje unutar košnice. Oklop na leđima i karakterističan "položaj



Slika 17: Odrasli mali kornjaš košnice (*Aethina tumida*): snimak leđnog (gore) i trbušnog dijela (dolje)



Slika 18: Kukuljica malog kornjaša košnice (*Aethina tumida*)

kornjače” (uvlačenje glave i nogu ispod tijela) koje poprime kada su napadnuti, štite ih od uboda medonosnih pčela. Mali kornjaši košnice su vrlo dobri letači, pa lako mogu letjeti s jednog pčelinjaka na drugi.

Morfologija ličinke malog kornjaša košnice

Ličinke malog kornjaša košnice su kremaste boje, a na kraju razvojnog stadija dugačke su oko 11 mm. Mogu se prepoznati po četiri reda šiljaka duž leđa, tri para nogu i dvije stražnje bodlje (slika 19). To su tri karakteristike koje razlikuju ličinke malog kornjaša košnice od ličinki voskovog moljca (*Galleria mellonella*) (slika 20).

Morfologija jajašaca malih kornjaša košnice

Jajašca su bijelo-biserna, oblika prilično sličnog obliku pčela, ali manja (oko dvije trećine veličine) (slika 21). Duga su 1,4 mm, a široka 0,26 mm.



© IZSMer/Giovanni Federico

Slika 19: Ličinka malog kornjaša košnice (Aethina tumida), trbušni dio (gore) i leđni dio (dolje). Ličinka malog kornjaša košnice može se razlikovati od ličinki voskovog moljca po četiri reda leđnih šiljaka duž leđa, tri para nogu i dvije stražnje bodlje koji su vidljivi na donjoj slici



©FAO/Daniele Olivotti

Slika 20: Ličinka voskovog moljca (Galleria mellonella) na podnici



©WUR/Bram Cornelissen

Slika 21: Jajašca malih kornjaša košnice su bijelo-biserne boje, oblikom slična jajašcima pčela, ali manja

Simptomi

Ličinke malog kornjaša košnice odgovorne su za veća oštećenja unutar košnice. Kopaju tunele među stanicama saća (slika 22) kako bi se hranile peludom, medom i leglom. Također se mogu pomaknuti do polunastavka kada košnica nije dobro naseljena pčelama (kod slabih zajednica). Njihov izmet povećava vlažnost meda i uzrokuje njegovu fermentaciju. U najgorem slučaju, to može uništiti čitavu zajednicu ili izazvati rojenje.

Zaraza tipično dovodi do smrti slabijih zajednica već pogođenih drugim bolestima (poput varooze). Kada se dogodi masovna zaraza parazitima, letačke aktivnosti pčelinjih zajednica mogu se smanjiti, što naknadno utječe na produktivnost. Najslabije zajednice su u velikom riziku od masovne zaraze, dok su jače pčelinje zajednice u stanju suzbiti malog kornjaša košnice uklanjanjem ličinki i dostupnih jajašaca iz košnice ili zatvaranjem odraslih. Kada se dogodi masovna zaraza ličinki, saće postaje ljigavo i poprima karakterističan miris trulih naranči. Miris fermentacije tipični je znak zaraze.

Ličinke mogu uzrokovati čak i znatna oštećenja pohranjenih okvira s medom spremljenih za vrcanje, ili u spremištima (u kojima saće i nastavci prezimljavaju) jer nisu prisutne pčele koje bi mogle čuvati saće. U uvjetima odsutnosti pčela, kornjaši se mogu razmnožavati, pa zaraza doseže visoku razinu.

Prijenos

Mali kornjaš košnice se može vrlo brzo širiti, letom od pčelinjaka do pčelinjaka, ali i trgovinom zapakiranih pčela, paketnim rojevima, maticama, sirovim pčelinjim voskom i pčelarskim materijalima.

Odrasli kornjaš može preživjeti nekoliko dana bez hrane. Stoga se lako može, čak i slučajno, uvesti u državu putem međunarodne trgovine. Ako se to dogodi, mali kornjaš košnice predstavlja prijetnju ne samo pčelarskom sektoru, već i čitavom ekosustavu.



©IZSMer/Giovanni Federico



©Florida Department of Agriculture and Consumer Services/Jeffrey W. Lotz

Slika 22:
Šteta koju u saću s medom naprave ličinke malih kornjaša košnice (Aethina tumida) (gore lijevo)

Šteta u saću legla (gore desno)

Šteta u saću uzrokovana voskovim moljcem (Galleria mellonella) (desno)



BINNS/Elsa Demoulin

Dijagnoza

Dijagnoza na licu mjesta

Odrasli oblici malog kornjaša košnice imaju tamnu boju i mogu se vrlo brzo kretati. Nije ih lako razaznati među pčelama unutar košnice, posebice kada je broj odraslih kornjaša u košnici neznan. K tome, mali kornjaši košnice izbjegavaju svjetlost, skrivaju se u pukotinama ili šupljinama košnica, ili odlete sa saća kada pčelar otvori košnicu kako bi je pregledao.

Dijagnoza na licu mjesta opažanjem odraslih oblika može se poboljšati uporabom zamki, ili pomoću pregrade od drveta, filca, kartona ili sličnog materijala postavljenog bočno između zida košnice i vanjskog saća, koja služi kao “utočište” za nametnika. Kornjaši koji su u košnici sakriti će se između zida košnice i umetnute pregrade. I zamke i pregrade su alati koji mogu olakšati otkrivanje nametnika.

Laboratorijske dijagnostičke metode

Najbolji način za identificiranje malog kornjaša košnice je preko morfološke identifikacije. Zato je najbolje iz košnice uzeti, ako je moguće, cijelo tijelo nametnika. Ova identifikacija nije uvijek jednostavna (ni za odrasle niti za ličinke), pogotovo zato što je često potreban mikroskopski pregled i podrška specijaliziranog laboratorija za provođenje diferencijalne dijagnoze (na primjer, zbog diferencijacije ličinki malog kornjaša košnice i ličinke voskovog moljca; ili diferencijacije odraslih primjeraka različitih vrsta kornjaša).

Jednom kada je uzorak prikupljen, može biti čuvan u zatvorenoj staklenki ili hermetički zatvorenoj posudi sa 70-postotnim etanolnim alkoholom dok se ne dopremi do specijaliziranog laboratorija. Sakupljene primjerke u ili u blizini košnica svakako treba usmrtiti prije slanja (na primjer, zamrzavanjem ili stavljanjem u etanol).

U slučaju sumnje u vezi s identifikacijom uzorka, ili ako je uzorak oštećen, nepotpun ili mu nedostaju dijelovi, morfološka analiza neće moći pružiti jasnu dijagnozu. Umjesto nje se tada može provesti potvrdno testiranje molekularnim metodama (npr. polimerazna lančana reakcija, PCR) u specijaliziranim laboratorijima.

Prevenција i suzbijanje

Dobra pčelarska praksa za malog kornjaša košnice

Najvažnije opće pravilo za sprječavanje štete od malog kornjaša košnice je da se na pčelinjaku zadržavaju samo zdrave i jake zajed-

nice. Tabela 6 daje pregled najvažnijih postupaka dobre pčelarske prakse koji se mogu usvojiti za ograničavanje štete koju uzrokuje ovaj parazit.

Biotehničke metode za prevenciju i suzbijanje malih kornjaša košnice

Biotehničke metode su integrirane mjere koje provode pčelari kako bi smanjili rizik od ulaska u košnicu i širenja kornjaša. Te se mjere mogu primijeniti i na područjima gdje je kornjaš endemičan, i na područjima gdje nije prisutan.

Provođenje povremenih pregleda košnica radi otkrivanja i eliminiranja parazita (odraslih i ličinki) može pomoći da se izbjegne širenje.

Na nivou pčelinjaka, pomaže skladištenje saća u hladnoj komori na temperaturi ispod 10 °C i/ili s relativnom vlagom ispod 34 posto, što ubija jajašca kornjaša i inhibira razvoj ličinki.

Kako bi se izbjeglo stvaranje hranjive podloge za reprodukciju nametnika, prihranu pčela treba vršiti u malim količinama tako da pčele mogu hranu pojesti u kratkom vremenu.

Mali kornjaš košnice također može nanijeti ozbiljnu štetu u skladištu za okvire i vrcioni. Postavljanje fluorescentnog izvora svjetlosti na pod sobe za ekstrakciju preko noći privlači ličinke nametnika. Na taj se način mogu sakupljati male kornjaše i uništavati ih tako da ih se stavi u alkohol ili otopinu deterdženta. Postupke suzbijanja navedene u tabeli 7 preporučljivo je usvojiti kako bi se ograničila šteta koju može prouzročiti mali kornjaš košnice.

I na područjima gdje mali kornjaš košnice nije prisutan, važno je da pčelari imaju dobro znanje o morfologiji jajašaca, ličinki i odraslih jedinki ovog nametnika, kao i da poznaju metode nadziranja košnica te da povremeno nadgledaju moguću prisutnost uzorkovanjem otpada s podnice ili iz meda.

Vizualni pregledi košnica mogu redovito pomoći prepoznati i eliminirati malog kornjaša košnice. Postavljanje pregradnih ploča i klopki u košnicama prije pregledavanja može pomoći za lakše lociranje malog kornjaša košnice za vrijeme pregleda.

Tabela 6: Dobra pčelarska praksa za prevenciju i suzbijanje malog kornjaša košnice

Preporuka	Što time postizemo?
Održavajte košnice u ispravnom/očuvanom stanju, izbjegavajte korištenje raspalih košnica i košnica s rupama.	Ograničava broj mjesta na kojima mali kornjaš košnice može položiti jajašca, a gdje ih pčele ne mogu ukloniti.
Izbjegavajte ostavljanje pčelarskog materijala na pčelinjaku (posebno saće s medom i/ili leglom). Uklonite mrtve zajednice (saće, zalihe hrane, košnice, podnice, krovove itd.) što je prije moguće i pretopite sve organske materijale koji bi ih mogli privući.	Napuštene zajednice ili pčelarski materijal (posebno saće, hrana) su odlična podloga na kojoj se mali kornjaši košnice mogu hraniti i razmnožavati.
Uravnotežite snagu zajednica na pčelinjaku.	Izbjegavaju se slabe zajednice unutar pčelinjaka, u kojima se nametnik može lakše razmnožavati.
Pazite da pčele zaposjednu sve okvire u košnici i da nema praznih okvira.	Smanjuje područja u koja mali kornjaš košnice može "pobjeći" ili se "sakriti" od napada pčela.
Pravilno pripremite zajednice za uzimljanje.	Rezultira snažnijim zajednicama u proljeće.
Smanjite veličinu ulaza u košnicu (suzite leto), posebno tijekom hladnijih mjeseci.	Omogućava pčelama bolju obranu ulaza u košnicu i smanjuje mogućnost ulaska nametnika u košnicu.

U košnicu umetnite pregradnu ploču, između zida košnice i posljednjeg okvira.	Olakšava identifikaciju malog kornjaša u košnici.
Smanjite obujam legla i uklonite prazne okvire.	Osigurava da su sve ulice zaposjednute pčelama, pa su pčele na taj način sposobne boriti se protiv nametnika.
Redovito uzorkujte otpad s podnice s ciljem dijagnostike.	Može omogućiti pretkliničku identifikaciju bolesti.
Ako sumnjate u prisutnost kornjaša, potražite tehničku podršku veterinaru, ili druge nadležne službe.	Izuzetno je važno zatražiti pomoć stručnjaka da točno dijagnosticira bolest, posebno u slučaju sumnje.
Redovno pohađajte programe edukacije o pčelarstvu i bolestima pčela kako biste naučili prepoznati, spriječiti i kontrolirati bolest.	Osnovno je da pčelar zna pravilno pregledati svoje pčelinje zajednice te na vrijeme, odnosno što ranije prepoznati bolesti medonosnih pčela.
Izbjegavajte neovlašteni prijevoz živog materijala koji je rizičan (košnice, matice, nukleusi, itd.) s područja gdje je prisutan mali kornjaš košnice.	Sprječava da kornjaš dobije pristup područjima gdje nije prisutan.

Tabela 7: Biotehničke metode koje treba primijeniti u pčeljaku kako bi se ograničila šteta zbog malog kornjaša košnice

Preporuka	Što time postizemo?
<p>Održavajte radne prostorije i opremu čistima, urednima i pospremljenima. Primjenjujte opće higijenske postupke kao što su redovito čišćenje i dezinfekcija opreme.</p>	<p>Smanjuje mogućnosti za reprodukciju i razvoj kornjaša i može pomoći u ograničavanju štete koju uzrokuje taj nametnik.</p>
<p>Saće i okvire za med treba primjereno skladištiti što je prije moguće.</p>	<p>Sprječava malog kornjaša da se na njima množi.</p>
<p>Izvađeni med treba čuvati u hermetički zatvorenim spremnicima (bačvama) tako da pčele niti štetočine nemaju pristup pohranjenom medu.</p>	<p>Sprječava nametnika da pristupi medu.</p>

Nozemoza

Gljivična bolest odraslih pčela

Nozemoza se javlja u cijelom svijetu. Za tu je bolest tipičan proljev kod odraslih medonosnih pčela. Ima jak negativan utjecaj na pčelarski sektor, posebno kada je povezana s drugim patogenima (varooza, viroza, amebijaza itd.) ili onečišćenjem okoliša (pesticidi)

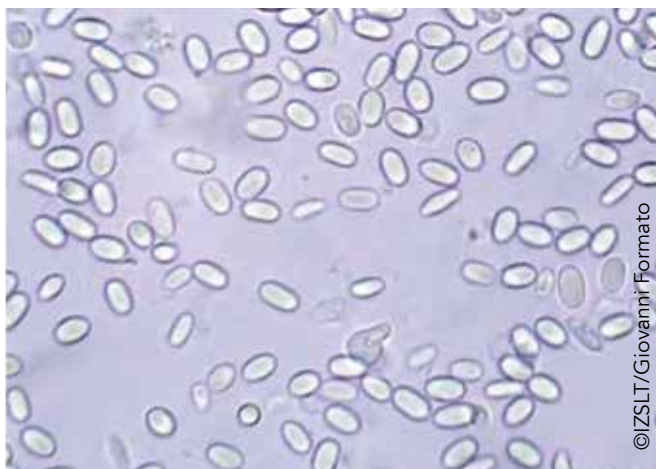
Uvod

Nozemoza je bolest koju uzrokuju dvije različite vrste gljivica - *Nosema* spp.: *N. apis* i *N. ceranae*. Obje utječu na odrasle medonosne pčele, ali se njihovi simptomi i učestalost razlikuju ovisno o području. Spore *N. apis* i *N. ceranae* je teško morfološki razlikovati (slika 23), i predstavljaju oblik otpornosti i širenja bolesti. Spore mogu ostati zarazne od nekoliko dana do pet godina na niskim temperaturama. Toplina, kao i sunčeve ultraljubičaste zrake, mogu ih ubiti za nekoliko sati.

Čimbenici koji doprinose širenju nozemoze:

- vlažne i hladne košnice povećavaju šanse za zarazu među pčelama iz istih košnica;
- oskudica hrane meda i peludi;
- sezonski uzroci također mogu utjecati na širenje zaraze. Tijekom dugih, hladnih zima i hladnih, kišovitih proljeća, pčele možda neće pronaći dovoljno hrane u prirodi (nektar i pelud);
- česti pregledi košnica tijekom nepovoljnih vremenskih uvjeta (npr. zimska sezona; vjetrovito ili kišovito vrijeme) mogu potaknuti početak bolesti kao i njezino širenje uslijed induciranog stresa i smanjenja temperature u klupku;

- prisutnost drugih bolesti (poput amebijaze, varooze ili virusa) izaziva pogoršanje simptoma nozemoze.



Slika 23: Mikroskopske spore N. ceranae teško se razlikuju od N. apis i pri uvećanju od 40 puta

Simptomi

Simptomi nozemoze uzrokovane gljivicom *Nosema apis*

Nosema apis odgovorna je za “klasični” poznati oblik bolesti koja je raširena osobito u hladnim i vlažnim područjima. Lakše se pojavljuje tijekom proljeća, a zimi u košnicama koje su u lošijem stanju. Bolest izbija uglavnom sa smanjenjem populacije u zajednici. Bolest nikada ne zahvaća pčele u fazi ličinke i rijetko kad maticu.

Spore *Nosema apis*, pronađene u izmetu pčela, izravno ili neizravno su progutale odrasle pčele u čijim su se crijevima gljivice potom razvile i utjecale na njihove probavne funkcije (pčele više nisu u stanju apsorbirati hranjive tvari iz hrane). Pčele njegovateljice gube također i sposobnost proizvesti matičnu mlijječ. Spore *Nosema apis*

se izbacuju izmetom pa ih mogu progutati druge pčele, koje se tako zaraze. Naposljetku zajednica podlegne zbog depopulacije jer odrasle pčele umiru, a nove pčele se ne liježu (nema ishrane legla jer stradaju pčele hraniteljice).

Nakon kontakta pčela s *Nosema apis*, javljaju se sljedeći simptomi infekcije:

- crijevni poremećaji, poput proljeva (slika 24), što se može uočiti na podnici, na letu i saću, koje će se razmazati dijaretičnim izmetom (slika 25);
- pčele postaju nesposobne za proizvodnju matične mliječi, pa stoga ne mogu hraniti leglo;
- pčele sakupljačice smanjuju svoju letačku aktivnost dok ona potpuno ne prestane;
- u rijetkim slučajevima kada je matica bolesna, polaganje jaja bitno se smanjuje;
- neke pčele više nisu u stanju letjeti, hodaju s krilima raširenim u obliku slova “K”, paralizirane su, dok se ostale pčele okupljaju u malim skupinama;
- mrtve pčele natečenog zatka i nogu uvučenih ispod prsa mogu se naći na dnu košnice.

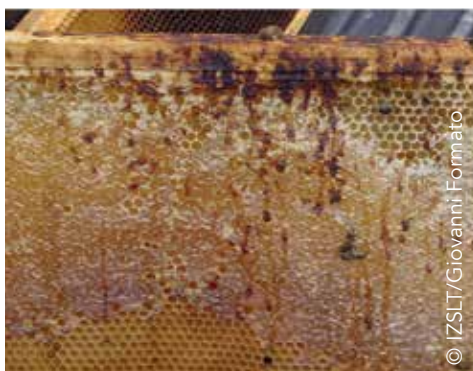
Nakon infekcije nozemozom, prvo dolazi do sporog smanjenja broja pčela, pa se smanjuje rad pčela dok se nemir u zajednici povećava.

Simptomi nozemoze uzrokovane gljivicom *Nosema ceranae*

Nosema ceranae je nova vrsta gljivice. Ingemar Fries ju je izolirao prvi put 1996. godine na *Apis cerana*, vrsti pčele raširenoj u jugoi-



Slika 24:
Dijaretični izmet na ulazu u košnicu



Slika 25:
Saće umazano dijaretičnim izmetom

stočnoj Aziji. Na europskoj medonosnoj pčeli *Apis mellifera* otkrio ju je 2006. godine Mariano Higes. *Nosema ceranae* se raširila na golema područja Europe, zamjenjujući autohtoni oblik *Nosema apis* na medonosnoj pčeli, a rezultirala je sasvim drugim kliničkim znakovima od proljeva tipično povezanih nozemozom uzrokovanom *Nosema apis*.

Ova bolest se može javiti tijekom cijele godine. Tipična je odsutnost proljeva. Čini se da pčele radilice umiru dalje od košnice, što uzrokuje progresivnu depopulaciju zajednica (pad broja pčela bez da je u zajednici primijećena prisutnost mrtvih pčela) sve do potpunog propadanja zajednica.

Prijenos

Gljivice *Nosema apis* i *Nosema ceranae* mogu se prenijeti na isti način.

Pčele izravno progutaju uzročnika kad jedu poluprobavljeni izmet zaraženih pčela, ili indirektno putem prihrane kontaminiranim medom, putem vode ili hrane.

Spore *Nosema ceranae* vrlo su otporne u okolišu i mogu podnijeti ekstremno niske kao i vrlo visoke temperature. To znači da je moguća ponovna infekcija zajednice i povratak (recidiv) bolesti nakon dugog vremena, čak i nakon nekoliko godina.

Nozemoza se može proširiti sa zajednice na zajednicu, s pčelinjaka na pčelinjak također i posredstvom pčelara na sljedeće načine:

- letom zaraženih radilica i trutova;
- premještanjem trutova;
- pljačkom zaraženih zajednica;
- prijenosom (dodavanjem) zaraženih okvira iz jedne zajednice u drugu;
- prihranom pčela kontaminiranim medom;
- korištenjem zaraženih alata ili opreme.

Dijagnoza

Terenski test se sastoji od ispitivanja boje završnog dijela probavnog sustava jednog dijela pčela (pčelari mogu izvući crijeva pčela povlačenjem žalca pincetom ili noktima). Kod zdravih pčela boja probavnog sustava je crvenkasta, dok probavni sustav bolesnih pčela ima mliječno bijelu boju (slike 26 i 27). To će se, međutim, vidjeti tek kad je bolest uzela maha. Samo laboratorijskim testom može se postaviti rana dijagnoza - mikroskopskim pretraživanjem spora iz crijeva ili izravno u izmetu.

Mikroskopske spore *Nosema ceranae* teško je morfološki razlikovati od spora *Nosema apis* (slika 23). Točnu dijagnozu je stoga moguće postaviti samo putem polimerazne lančane reakcije (PCR), koja



Slika 26:
Pozitivni terenski test:
mliječno bijela boja
probavnog sustava pčela
oboljelih od nozemoze

omogućuje nizanje vrlo specifičnog i karakterističnog dijela genoma *Nosema ceranae* na sporama. Cijena i dostupnost ove analize razlikuju se ovisno o zemlji i laboratoriju.

Prevenција i suzbijanje

Usvajanje smjernica dobre pčelarske prakse i biotehničkih mjera u pčelinjaku može smanjiti rizik od pojave *Nosema* spp.

Dobra pčelarska praksa za smanjenje rizika izbijanja nozemoze

Tabela 8 daje pregled dobre pčelarske prakse koju treba usvojiti kako bi se održale zdrave zajednice i spriječila zaraza *Nosema* spp.

Biotehničke metode za smanjenje rizika od izbijanja nozemoze

Pčelar može primijeniti sljedeće biotehničke metode kako bi smanjio rizik od unošenja i širenja nozemoze:

- Odaberite uzgajivače matica koje su provjereno zdrave, odnosno bez uzročnika *Nosema* spp.
- Odaberite i uzgajajte pčele otporne na *Nosema* spp., ako je moguće (selekcija).
- U ranu jesen ili u proljeće uzmite uzorke pčela radilica za analizu u specijaliziranom laboratoriju i za ranu dijagnostiku nozemoze (PCR i/ili mikroskopske metode).



©CIAPA/Mariano Higes

Slika 27: Negativni terenski test: probavni sustav zdrave pčele je crvenkaste boje

- Kad je razina zaraženosti odraslih pčela previsoka (više od 100 000 spora po pčeli), tretirajte zajednicu protiv *Nosema* spp. dostupnim i registriranim (dopuštenim) proizvodima.

Ako je nozemoza jako uznapredovala, posebice kod slabijih zajednica, zaraženo saće treba biti uklonjeno (spaljeno) na primjeren način ili, ako je moguće, raskuženo, a košnicu je potrebno dezinficirati otvorenim plamenom ili ih, ako to nije moguće kao npr. kod starih košnica, treba uništiti (spaliti). Med se može koristiti za ljudsku prehranu.

Da bi se uništila košnica i pritom izbjeglo daljnje širenje spora, treba u zemlji iskopati rupu duboku barem 50 cm te u njoj spaliti košnicu i saće, a nakon što izgore tu rupu treba dobro zatrpati zemljom.

Zaražene pčele treba usmrtiti gušenjem (asfiksijom) pomoću sumporovog dioksida, ili ih tretirati odobrenim proizvodima i premjestiti u novu/dezinficiranu košnicu s novim/dezinficiranim saćem i novom podnicom.

Kod bolesti koju uzrokuje *Nosema apis*, prognoza je često ozbiljna jer je početak oboljenja obično neprimjetan, a simptomi se javljaju tek u uznapredovalo fazi. Zahvaćene zajednice se uglavnom ne oporavljaju spontano, pa je intervencija pčelara neophodna.

Tabela 8: Dobra pčelarska praksa za prevenciju i suzbijanje nozemoze

Preporuka	Što time postižemo?
<p>Odaberite primjereno mjesto za pčelinjak (ne vlažno, ne izloženo hladnim vjetrovima), orijentirajte košnice po mogućnosti prema suncu, na blago prozračnim područjima.</p>	<p>Smanjuje se vjerojatnost pojave i razmnožavanja gljivica.</p>
<p>Uzimate pčelinje zajednice primjereno njihovoj veličini. Nenaseljene okvire treba ukloniti. U hladnoj klimi, držite košnice na toplijem i osunčanom mjestu tijekom zime do kasnog proljeća.</p>	<p>Sprječava toplinski stres pčela tijekom hladne sezone.</p>
<p>Osigurajte da je u košnici na raspolaganju tijekom zime dovoljno hrane koja se nalazi na mjestu dostupnom pčelama.</p>	<p>Sprječava prehrambeni stres pčela tijekom hladne sezone. Ako ima dovoljno hrane koja se nalazi na mjestu koje je dostupno pčelama dok su u klupku, sprječava se njihovo umiranje od gladi.</p>
<p>Prije uzimljanja primijenite odgovarajuće tretmane protiv varoe.</p>	<p>Potiče se imunitet pčela.</p>

<p>Osigurajte da pčelama bude na raspolaganju dovoljno hrane bogate proteinima tijekom kasnog ljeta i jeseni. Smjestite pčelinjake na mjestu gdje su zajednici dostupni izvori peludi krajem ljeta i u jesen. Kad je to moguće, posadite blizu pčelinjaka biljke koje daju pelud tijekom kasnog ljeta ili jeseni. Ako to nije moguće, na vrijeme prihranite pčele proteinskim dodacima.</p>	<p>Sprječava prehrambeni stres pčela i omogućava normalan razvoj (dugoživućih) zimskih pčela.</p>
<p>Koristite odgovarajući broj okvira u odnosu na snagu zajednice.</p>	<p>Sprječava toplinski stres pčela.</p>
<p>Zimi što manje uznemiravajte pčele. Ograničite pregled samo za vrijeme sunčanih dana i to za vrijeme najtoplijih sati.</p>	<p>Izbjegava toplinski stres pčela.</p>
<p>Nemojte ponovno koristiti izgrađeno saće (ni ako je prazno, ni sa zalihama meda i/ili peludi) podrijetlom iz oslabljenih ili stradalih zajednica.</p>	<p>Smanjuje vjerojatnost prijenosa zaraze između zajednica. Slabljenje zajednice često je znak da s njom nešto nije u redu. Uz to su manje zajednice osjetljivije na bolesti (podložnije).</p>
<p>Spriječiti zagađivanje pojilica fekalijama i utopljenim ili mrtvim pčelama. Koristite higijenske pojilice za pčele. (<i>op.p.</i>)</p>	<p>Smanjuje širenje zaraze preko pojilišta.</p>

(nastavak tabele na sljedećoj stranici)

GLAVNE BOLESTI PČELA

<p>Kupujte matice od uzgajivača matica bez <i>Nosema</i> spp. Kad god je to moguće, odaberite i uzgajajte medonosne pčele koje su otporne na <i>Nosema</i> spp.</p>	<p>Pčele koje pokazuju genetsku rezistenciju na <i>Nosema</i> spp. imaju manju vjerojatnost zaražiti se nozemozom.</p>
<p>Uklonite i spalite saće sa znakovima pčelinjeg proljeva.</p>	<p>Smanjuje razinu zaraženosti u košnicama.</p>
<p>Ako je moguće, pošaljite uzorke medonosnih pčela u ranu jesen ili u proljeće u laboratorij na analizu.</p>	<p>Ranim otkrivanjem bolesti može se izbjeći kontaminacija drugih pčela.</p>
<p>Primijenite odgovarajuću kontrolu patogena (npr. varoe) u pčelinoj zajednici. Redovito pratite razinu zaraze varoom (upotrebljavajući metodu posipanja šećerom).</p>	<p>Zdrave i snažne zajednice imaju jači imunološki sustav i mogu se bolje boriti protiv bolesti.</p>
<p>Ojačajte i stimulirajte zajednice u jesen i na proljeće primjenom primjerene prihrane kad je potrebno.</p>	<p>Prehrambeni stres zbog nedostatka odgovarajuće hrane može ugroziti imunološki sustav pčela i zbog toga ih učiniti sklonijim bolestima.</p>

Amebijaza

Parazitska bolest odraslih medonosnih pčela

Amebijaza je obično prisutna u umjerenim područjima obje hemisfere, a čini se da je nema u tropskim i suptropskim zonama. Napada veoma mali broj zajednica i rijetko se utvrđuje

Uvod

Amebijazu uzrokuje crijevna praživotinja protozoa (jednostanični parazit) *Malpighamoeba mellificae*, a pogađa odrasle pčele. Simptomi amebijaze su pčele s otečenim zatkom i karakterističnim proljevom, veoma su slični simptomima nozemoze. Amebijaza i nozemoza često se primjećuju zajedno kao miješana infekcija.

Pčele se zaraze putem meda ili peludi zagađenih izmetom zaraženih pčela. Infekcija uzrokuje upalu crijeva odrasle pčele koja postupno postaje nesposobna za pravilan rad. Pčelar može opaziti dijaretične izmete na ulazu u košnicu i s prednje strane košnice, te pčele koje ne mogu letjeti, s drhtavim krilima.

Bolest se javlja uglavnom u proljeće i nestaje nakon nekoliko mjeseci. U težim slučajevima, amebijaza ubija odrasle pčele, pa posljedično nema dovoljno pčela u zajednici da se brinu o leglu, koje na kraju umire.

Simptomi

Simptomi amebijaze (slika 28) slični su onima nozemoze (uzrokovane *Nosema apis*):

- otečeni zadak;

- nemogućnost letenja;
- drhtava krila;
- dijaretični izmet razmazan po saću, vidljiv i na ulazu i na prednjem dijelu košnice.

Amebijaza i nozemoza često se pojavljuju zajedno kao mješovita infekcija.

Dijagnoza se potvrđuje laboratorijskom identifikacijom mikroskopskih cista u tubulima i izmetu pčela.

Prijenos

Pčele radilice zaraze se unutar košnice, prilikom uklanjanja izmeta iz košnice, te prenose infekciju dalje.

Bolest se širi kad se pčele hrane kontaminiranim medom i peludi.

Amebijaza se prenosi s jedne zajednice na drugu preko zalutalih pčela (nakon izviđanja ili paše pčela se vrati u pogrešnu košnicu), pljačkom i na pojilištima.

Pčelar također može prenijeti bolest između zajednica premještanjem zaraženog saća iz zaraženih zajednica u zdrave, i korištenjem zaražene pčelarske opreme i alata.

Duge zime, hladno vrijeme i prohladno i mokro ljeto i jesenski mjeseci pomažu širenju bolesti. Amebijaza, međutim, zahvaća vrlo mali broj zajednica i rijetko se identificira.

Zajednice su obično u stanju same ozdraviti nakon infekcije, kada se poboljšaju vremenski uvjeti.

Dijagnoza

Dijagnozu je moguće postaviti na terenu uočavanjem sljedećih simptoma:

- pčele s otečenim zatkom i proljevom (dijareom) (slika 28);
- dijaretični izmet na saću i na letu (slika 29);
- pčele s drhtavim krilima, nesposobne letjeti.

Kako su simptomi amebijaze vrlo slični simptomima nozemoze, konačna dijagnoza je moguća samo laboratorijskim pregledom pčela.



Slika 28: Ulaz u košnicu umrljan dijaretičnim izmetom



Slika 29: Pčela s otečenim zatkom i dijareom

Prevenција i suzbijanje

Mjere suzbijanja za amebijazu slične su mjerama za nozemozu. Usvajanje dobre pčelarske prakse može pomoći u prevenciji i suzbijanju amebijaze (tabela 9).

Tabela 9: Dobra pčelarska praksa za prevenciju i kontrolu amebijaze

Preporuka	Što time postižemo?
Redovito čistite i dezinficirajte pčelarsku opremu i alate za košnicu (npr. pomoću izbjeljivača), idealno bi bilo nakon svake uporabe.	Smanjuje se mogućnost prijenosa zaraze.
Osigurajte da se košnice nalaze na dobrom mjestu, na sunčanom i suhom području; izbjegavajte vlagu i vjetar.	Smanjuje toplinski stres pčela.
Vodite brigu u pravilnoj ishrani zajednice, neka pčele zimuju na medu, a ako je potrebno pravovremeno ih prihranite u jesen ili proljeće.	Smanjuje prehrambeni stres pčela.
Suzbijajte druge patogene (uglavnom varoe) kako bi se osiguralo dobro zdravstveno stanje zajednice.	Ostali patogeni, osobito varoa, uzrokuju slabljenje imuniteta pčela.
Uklonite saće iz zajednica koje imaju znakove bolesti (proljevi). Pretopite i raskušite pčelinji vosak.	Smanjuje prijenos bolesti na zdrave pčele.
Primijenite prehrambene dodatke zaraženim zajednicama.	Smanjuje prehrambeni stres pčela.
Ne hranite pčele medom ili peludom uzetim od oslabljene, bolesne ili stradale zajednice.	Smanjuje prijenos bolesti na zdrave pčele.
Ne razmjenjujte okvire između bolesnih i zdravih zajednica.	Smanjuje prijenos bolesti na zdrave pčele.

Američka gnjiloća

Najgora bakterijska bolest legla

Američka gnjiloća je najraširenija i najrazornija zarazna bolest medonosnih pčela, koja pčelarstvu može nanijeti ozbiljne ekonomske gubitke

Uvod

Američku gnjiloću legla uzrokuje sporogena bakterija *Paenibacillus larvae*.

Glavna meta bakterije *Paenibacillus larvae* su ličinke pčela tijekom prvih 24 sata njihova života. Infekcija pčelinje ličinke započinje oralnim unosom spora *Paenibacillus larvae* hranom. U probavnom traktu mladih ličinki spore postaju aktivne i počinju se masovno razmnožavati. Nakon sedam dana zaraze, zaražene ličinke uginu, a bakterije *Paenibacillus larvae* se vrate u oblik dugoživućih spora, jer ne mogu pronaći prikladne uvjete za razvoj.

Spore su otporni oblik uzročnika ove bolesti, a mogu izdržati temperaturu od 100 °C nekoliko minuta. U prikladnom okruženju (npr. u crijevu ličinki) jedna spora može stvoriti 250 milijuna novih bacila u samo 24 sata. U zaraženoj košnici spore ostaju vitalne više od 30 godina, sa sačuvanom moći da inficiraju nove zajednice. Duga stopa preživljavanja i zaraznost ove bolesti ozbiljan su problem za njezino suzbijanje. Stoga su nužne temeljite i učinkovite sanitarne mjere za uklanjanje bolesti na zahvaćenom pčelinjaku. Bolest se mora suzbijati, silom zakona.

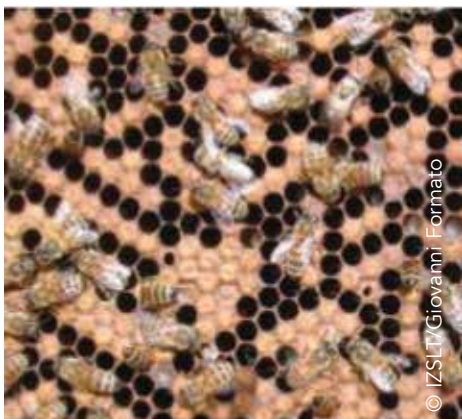
Simptomi

Pojava simptoma ovisi o broju spora. Za izbijanje bolesti u zajednici, mora biti prisutno najmanje 50 milijuna spora, a samo jedna ličinka medonosne pčele koja uginu od američke gnjiloće sadrži daleko više - oko 3 milijarde spora. To objašnjava zašto je tako teško eliminirati i kontrolirati širenje bolesti.

U zatvorenoj stanici zaražena ličinka gubi biserno-bijelu boju, isprva postaje žućkasta, a zatim tamnosmeđa, raspadajući se u želatinastu masu. Potom se ličinka osuši do vrlo zarazne i tvrde crne ljuske, koja ostaje čvrsto prilijepljena na staničnu stijenkku saća. Te osušene ljuske ličinki, isto kao i uginule ličinke, sadrže velik broj spora.

Pčelar može opaziti potamnijela, nepravilno poklopljena saća, zahvaćena velikom smrtnošću legla (slika 30). Neke poklopljene stanice su tamnije, utonule ili šuplje u sredini (slika 31).

Tipični indikator zaraze američkom gnjiloćom je smrdljivi i kiseli miris zaraženog saća. "Test čačkalice" (opširnije u nastavku teksta o prijenosu bolesti) može se izvesti kako bi se utvrdila američka odnosno europska gnjiloće. Kad se čačkalica izvuče iz sumnjive stanice, razvući će se nit ako je infekcija američkom gnjiloćom (slika 31). U slučaju infekcije europskom gnjiloćom, za čačkalicom se neće vući niti.



*Slika 30:
Saće zahvaćeno američkom
gnjiloćom izgleda tamnije
i nepravilno je poklopljeno*



© ASLVT/Massimo Palazzetti

Slika 31: Pokrovi stanica su tamniji i utonuli u slučaju američke gnjiloće. Ličinke izgledaju ljepljive i želatinaste izvlačenjem drvenog štapića iz stanice u kojoj je mrtva zaražena ličinka (test čačkalicom)

Prijenos

Unutar košnice kontaminacija ličinki se prenosi hranom koja sadrži spore koje prenose pčele hraniteljice. Pčele radilice čiste stanice s mrtvim leglom zaraženim američkom gnjiloćom. Na taj način izložene bolesti, one postaju prenositeljice spora.

Američka gnjiloća širi se iz jedne košnice u drugu s pčelama: prilikom leta, pljačke i rojenja. Pčelar je također širi prijenosom materijala iz zaražene košnice premještanjem okvira s medom, peludom, i posebno leglom, prihranom pčela zaraženim medom ili peludom, uporabom zaražene pčelarske opreme ili trgovinom ili seljenjem zaražene pčelinje zajednice na pašu.

Američka gnjiloća je izuzetno zarazna, a bolest se može materijalima koji su zagađeni sporama prenositi kroz veoma dugo vrijeme. Stoga, kako bi se smanjio rizik od širenja bolesti, pčelari moraju obavijestiti nadležna veterinarska tijela čim primijete navedene simptome. Ograničenja u kretanju zajednica i prijevoza pčelarske opreme i proizvoda košnice trebaju se strogo provoditi u slučaju prisutnosti bolesti.

Dijagnoza

Pažljivim ispitivanjem legla moguće je postaviti dijagnozu na terenu.

Prvi znakovi bolesti su:

- rupičasto leglo;
- tamnija boja poklopljenog legla;
- prema unutra utonuli/udubljeni i ponekad probušeni poklopci stanica;
- rastaljene ličinke viskozne konzistencije;
- smrdljiv i kiselkast miris zaraženog legla (taj neugodan miris osjeća se i kod otvaranja košnice u slučaju jake zaraze);

- crna tvrda ljuska čvrsto pričvršćena na donju staničnu stijenku stanice legla (ostatak osušene razgrađene ličinke) znak je ranije zaraze.

Simptomi su obično jasni i očigledni, no kako bi se potvrdila sumnja na izbijanje bolesti američke gnjiloće, pčelar može obaviti tzv. “test čačkalicom”, ili “test šibicom”. Čačkalica, šibica, sitni drveni štapić ili sitna grančica umetnu se u sumnjivu stanicu. U slučaju svježije zaraze, prilikom izvlačenja čačkalice iz stanice se može izvući tanka nit (slika 31). Gdje je dostupan, može se koristiti i testni komplet za dijagnozu na licu mjesta (slika 32).

Ako je prisutan bilo koji od gore spomenutih znakova, mora se potvrditi sumnja na prisutnost bolesti. Uzorak saća zahvaćenog legla treba poslati u laboratorij specijaliziran za dijagnozu bolesti pčela.



© IZSLT/Giovanni Formato

Slika 32: Testni komplet za terensku dijagnozu američke gnjiloće (pozitivan test)

Prevenција i suzbijanje

Za sprječavanje i suzbijanje američke gnjiloće pčelar može primijeniti smjernice dobre pčelarske prakse i mjere specifične za prevenciju američke gnjiloće. Tabela 10 sadrži popis mjera koje mogu pomoći u sprječavanju izbijanja bolesti.

Kako bi se smanjilo širenje zaraze, važno je što je prije moguće poduzeti odgovarajuće mjere kada se otkrije slučaj pojave bolesti.

Američka gnjiloća je na listi zaraznih bolesti koje su od socio-ekonomskog i općeg zdravstvenog značaja sukladno međunarodnim propisima o životinjskom zdravlju Međunarodnog ureda za epizootije (OIE). Suzbijanje američke gnjiloće je od općeg interesa za RH, i suzbija se po sili zakona, sukladno propisima u važećim normativnim aktima.

U većini zemalja primjenjuju se radikalne mjere suzbijanja bolesti: uništavanje izvora zaraze, spaljivanje zaraženog pčelinjeg legla i onečišćenog pčelarskog pribora. Niti za američku gnjiloću niti za druge pčelinje bolesti nije dopuštena uporaba antibiotika (EU 3/01/081). Antibiotici ne djeluju na spore koje su jedini infektivni oblik uzročnika bolesti, pa bi posljedice primjene antibiotika mogle biti prikriivanje bolesti, mogućnost pojave recidiva bolesti, uz ostatke štetnih tvari (rezidua) antibiotika ili njihovih sekundarnih metabolita u pčelinjim proizvodima, što može ostaviti štetne posljedice na zdravlje ljudi. (*op. p.*)

Učinkovite metode prevencije i suzbijanja američke gnjiloće su:

- pretresanje pčela,
- uništavanje košnica spaljivanjem,
- dezinfekcija pčelarske opreme i materijala.

Pretresanje pčela

Metoda pretresanja pčela sastoji se od protresanja pčela iz zaraženih saća (leglo i spremišta saća) u čistu košnicu s novim okvirima

i novim temeljima. Saća legla su ona koja nose najviše spora zbog uginulih ličinki. Zamjena svih saća iz košnice smanjuje razinu zaraze uklanjanjem spora. Staro, zaraženo saće treba uništiti spaljivanjem. Metoda protresanja pčela je preferirana metoda u održivom pčelarstvu. Daje bolje rezultate kod jakih zajednica i tijekom pašne sezone, jer će zajednice trebati graditi novo saće od satne osnove.

Uništavanje košnica spaljivanjem

Spaljivanje saća i pčela (slika 33) trebalo bi se izvršiti nakon usmrćivanja pčela (na primjer, gušenjem sumpor-dioksidom ili polijevanjem benzina na okvire s pčelama). Da bi spaljivanjem uništili košnicu i izbjegli daljnje širenje zaraze, u zemlji treba prethodno iskopati rupu duboku najmanje 50 cm. Saće i košnicu treba u toj rupi spaliti, a kad izgore rupu treba dobro zatrpati zemljom.



Slika 33: Spaljivanje zaraženog saća i košnice

Dezinfekcija pčelarske opreme

Veoma je važno uvijek pažljivo dezinficirati svu pčelarsku opremu (košnice, podnice, okvire itd.) te predmete koji se koriste za rad sa zaraženim zajednicama (alati za košnice, rukavice, odijelo itd.). Moguće metode dezinficiranja razlikuju se ovisno o korištenom sredstvu za dezinfekciju.

Drvenu se opremu može opaliti otvorenim plamenom, a zatim poprskati izbjeljivačem ili natrijevim hidroksidom.

Predmeti se mogu umočiti u vrući parafin ili mikrokristalni vosak ili izvršiti dezinfekciju gama zračenjem.

Kako bi se bolest kontrolirala, temeljito očistite deterdžentom alata/uređaje (uređaji za odzračivanje, centrifuge, sita, pumpe itd.) i materijale za pakiranje proizvoda od košnica (staklenke, spremnici, bačve itd.).

Tabela 10: Dobra pčelarska praksa i biotehničke metode za prevenciju i suzbijanje američke gnjiloće

Dobra pčelarska praksa i biotehničke mjere	Što time postizemo?
U pčelinjaku držite samo snažne zajednice.	Male ili slabe zajednice osjetljivije su i podložnije bolestima.
Ne prihranjujte pčele medom ili peludom nepoznatog podrijetla.	Med i pelud mogu sadržavati spore američke gnjiloće. Te spore mogu biti prisutne u zahvaćenim zajednicama (i medu) iako još ne pokazuju simptome bolesti, jer je bolest u ranoj fazi ili zato što je razina bakterija niska. Prihranom medom koji u sebi sadrži spore inficirat ćemo zajednicu koju prihranjujemo.

<p>Zamijenite maticu najmanje svake dvije godine, kako se podrazumijeva u dobroj pčelarskoj praksi.</p>	<p>Dobro oplodene mlade matice produktivnije su i mogu dati jače zajednice, s brojnijim radilicama koje su uključene u hranjenje legla i uklanjanje bolesnog legla i uginulih ličinki.</p>
<p>Svake godine zamijenite najmanje 30% starog (tamnog) saća mladim.</p>	<p>Ovo je učinkovita preventivna mjera ne samo protiv američke gnjiloće, već i za mnoge druge pčelinje bolesti, jer novo (mlado) saće općenito sadrži manje bakterija u usporedbi sa starijim.</p>
<p>Pratite subkliničku prisutnost američke gnjiloće u zajednicama slanjem uzoraka (npr. odraslih pčela, meda, i/ili legla) u analitički laboratorij prije nego što simptomi postanu vidljivi.</p>	<p>Praćenje subkliničke prisutnosti <i>Paenibacillus larvae</i> dobra je praksa za rano dijagnosticiranje bolesti u zajednicama prije pojave kliničkih znakova. Ova preventivna aktivnost može se vrlo lako izvesti tijekom neaktivne sezone u suradnji sa specijaliziranim laboratorijem. Štoviše, u slučaju uzorkovanja otpada s podnice, otvaranje košnice nije potrebno pa se izbjegava hlađenje zajednice. Pčelaru to omogućuje da sazna sadrži li neka zajednica spore uzročnika bolesti.</p>
<p>Redovito čistite i održavajte košnice kako biste spriječili grabež. Bilo koji otvori u košnici izlažu zajednicu riziku pljačke.</p>	<p>Pljačka je jedan od načina na koji se spore bolesti prenose iz jedne košnice u drugu.</p>
<p>Otopite saće i raskužite vosak kako biste uništili potencijalne spore uzročnike raznih bolesti (<i>op. p.</i> preporuka je raskužiti vosak rastapanjem na temperaturi 120 °C, 30 minuta i bez dodatka vode)</p>	<p>Izbjegava se prijenos zarazne bolesti.</p>



Europska gnjiloća legla

Bakterijska bolest legla

Širenje europske gnjiloće nije ograničeno na Europu; može se naći gotovo u cijelom svijetu. Osim medonosne pčele *Apis mellifera*, može zaraziti i *Apis cerana* i *Apis dorsata*

Uvod

Europsku gnjiloću legla uzrokuje bakterija *Melissococcus plutonius*, koja je često povezana s ostalim bakterijama. To uključuje *Enterococcus faecalis*, *Achromobacter eurydice*, *Paenibacillus alvei* i *Bacillus laterosporus*. Ovisno o vrsti bakterija koje se povežu s bakterijom *Melissococcus plutonius*, europska gnjiloća može imati različite simptome (prisutnost/odsutnost neugodnog kiselog mirisa, konzistencija razgrađenih ličinki itd.).

Europska gnjiloća legla može se otkriti promatranjem nepoklopljenog legla. Inficirane ličinke obično uginu kad napune 4 - 5 dana, ali mogu preživjeti do faze kukuljice. U ovoj fazi, izmet ličinki sadrži mnogo održivih, vitalnih stanica patogena. *Melissococcus plutonius* može preživjeti i ostati zarazna u naizgled zdravoj zajednici medonosnih pčela, bez izbijanja klasičnih simptoma bolesti (subklinička prisutnost europske gnjiloće). *Melissococcus plutonius* prilično je otporna na nepovoljne uvjete okoliša, a bolest se može prenositi peludom, medom i odraslim pčelama.

Epidemija europske gnjiloće legla češće se javlja pod stresnim uvjetima (nedostatak hrane, male zajednice, nedostatak matice itd.). Drugi je čimbenik genetska predispozicija koja utječe na higijensko ponašanje pčela.

Genetska otpornost nekih vrsta pčela na europsku gnjiloću je takva da se mogu izboriti protiv infekcije bez da im nanese ozbiljnu štetu,

pogotovo ako su povoljni pašni uvjeti. Često se bolesne zajednice mogu spontano oporaviti ako su pravilno hranjene i/ili ako su pašni uvjeti povoljni (dobro medenje biljaka, sunčani dani, toplije temperature, optimalna vlažnost zraka itd.), ili kada se zahvaćene zajednice premještaju u područja bez pojave bolesti.

Iako su šanse za oporavak od europske gnjiloće dosta dobre, ta bolest nije bezopasna, dapače, može ozbiljno oštetiti i jake pčelinje zajednice.

Simptomi

Bakterija se razvija unutar košnice, u leglu. Bolest prenose zaražene kućne pčele dok pokušavaju očistiti stanice koje sadrže mrtve ličinke. Zaražene pčele hraniteljice potom prenose bakterije u leglo prilikom hranjenja.

Nakon infekcije, ličinke uginu u roku od nekoliko dana (bez obzira na to jesu li ličinke radilica, trutova ili matice). Bakterija *Melissococcus plutonius* ubija ličinke prije nego što se stanice poklope. Zbog toga se u zahvaćenim okvirima s leglom primjećuje nepravilan uzorak legla i uginule ličinke u nepoklopljenom leglu (slika 34). To je jedna od značajki koje razlikuju europsku gnjiloću od američke, kod koje ličinke uginu nakon poklapanja.

Još jedna važna značajka korisna u prepoznavanju europske gnjiloće je promijenjeni položaj uginulih ličinki u stanicama. Zdrave ličinke su smještene vodoravno s jedne strane u obliku slova "C" tako da prijanjaju na stražnju stranu stanice. Inficirane ličinke su žućkaste, zgrčene ili zavijene prema gore, i često gube svoju segmentaciju. Zaražene ličinke također gube biserno-bijelu boju i postaju prvo neprozirne, potom žućkaste i na kraju žućkasto-smeđe (slika 34). Nakon ugibanja, ličinke postaju tamnije i razgrađuju se, pretvarajući

se u ljigavu, meku, smeđu masu. Ali, za razliku od ličinki zaraženih američkom gnjiloćom, kod europske gnjiloće masa nije želatina-sta. Ta masa, kao i kod američke gnjiloće, postaje suha, stvarajući tamnu, hrđastu mrlju. U slučaju europske gnjiloće, mrlja se lako ukloni iz stanice.

Leglo izgleda raspršeno, sa stanicama koje sadrže žute uginule ličinke. Ovisno o prisutnim bakterijama, uginule ličinke mogu imati miris različitog intenziteta i karakteristika.

Melissococcus plutonius stvara kiselkasti miris, s mlitavim, ali ne-taknutim ličinkama. Ali ako je infekcija povezana s *Bacillus alvei*, leglo ima miris truleži. Ličinke se mogu činiti rastopljene, ali nikad želatinozne (za razliku od onih s američkom gnjiloćom). Postoje i međuoblici gdje saće nema nikakav miris.

Neki simptomi europske gnjiloće slični su simptomima američke gnjiloće. Stoga treba obratiti pažnju na detalje prilikom dijagnoze na licu mjesta. U simptomatskim košnicama može se upotrijebiti testni komplet da potvrdi kliničko izbijanje bolesti.

Tabela 11 daje preglednu usporedbu glavnih simptoma europske i američke gnjiloće.

Europska gnjiloća može izbiti tijekom cijele godine, no najčešće se javlja u proljeće kada još nije uspostavljena ravnoteža između sve većeg broja ličinki i broja pčela hraniteljica nakon zimovanja. Ova neravnoteža može potaknuti pojavu europske gnjiloće uslijed prehrambenog stresa ličinki, te je zato europska gnjiloća češća u hladnim i kišovitim proljetnim razdobljima, kada može doći do nestašice hrane, posebice zbog nedostatne proteinske komponente za leglo zbog nedovoljno peludi.

Zdravstveno stanje zajednice ima važnu ulogu u razvoju bolesti europske gnjiloće legla. Slabe zajednice, zajednice koje su zbog bilo kojeg razloga pod stresom (nestašica hrane, selidba pčela, pesticidi itd.) kao i genetski osjetljivije zajednice posebno su sklone europskoj gnjiloći legla. Zdrave i jake zajednice bit će se sposobne same

GLAVNE BOLESTI PČELA

oporaviti od bolesti ako klimatske prilike omoguće odgovarajuće pašne uvjete (dovoljno peluda i nektara). Kada bolest još nije dobro razvijena, pogotovo ako je matica zamijenjena, i to u povoljno doba godine (uz obilje hrane u prirodi), pčele će možda moći očistiti sve zahvaćene stanice i bolest može spontano nestati. Tako se sprječava širenje zaraze europske gnjiloće na ostatak pčelinjaka.



Slika 34: Ličinke pogođene europskim gnjiloćom umru u nepoklopljenom leglu (prije poklapanja)

Tabela 11: Glavne razlike između europske i američke gnjiloće legla

Europska gnjiloća	Američka gnjiloća
Uginule ličinke u nepoklopljenoj stanici	Uginule ličinke u poklopljenoj stanici
Kiseli miris	Miris na ribu, na riblju želatinu
Nema potamnjelog saća	Tamnija boja saća, ulegnuta prema unutra, a ponekad i probušeni voštani poklopci
Mrtve ličinke koje nisu viskozne	Smeđe, viskozne uginule ličinke
Lako odstranjive mrlje u stanicama	Mrlje koje se ne daju odstraniti iz stanica

Prijenos

Europska gnjiloća može se širiti preko pčela i pčelara iz zajednice u zajednicu, ili s pčelinjaka u pčelinjak.

Odrasle pčele, koje su nositelji, mogu prenijeti bolest tijekom grabeži, leta ili rojenja. U tom su slučaju zaražene zalihe hrane i peludi, kao i svi unutarnji dijelovi košnice. Uzročnik se zatim prenosi putem pčela hraniteljica mladim ličinkama tijekom hranjenja.

Pčelar također može djelovati kao prenositelj (vektor) bolesti prihranom zdravih pčela zaraženim medom, selidbom oboljelih zajednica tijekom selidbe zajednica s paše na pašu, trgovinom zaraženim za-

jednicama (ili maticama), uporabom inficirane opreme i premještanjem inficiranih okvira iz jedne košnice u drugu. Bakterija se lako može širiti iz zaraženog saća (peludom, medom, leglom itd.) kad se jednom smjesti u zdrave zajednice.

Asimptomatske zajednice (košnice koje su zaražene, ali još uvijek ne pokazuju znakove bolesti) mogu imati važnu ulogu u širenju bolesti. Selidba na pašu ili prodaja subklinički zaraženih zajednica (zajednice koje još nemaju razvijene simptome) također mogu dovesti do prijenosa bolesti u zdrave zajednice.

Dijagnoza

Za dijagnozu na licu mjesta dovoljno je pregledati leglo i potražiti navedene simptome, primjerice:

- raspršeno leglo;
- zgrčene ili zavijene prema gore, žute uginule ličinke u nepoklopljenim stanicama;
- kiseli miris prilikom otvaranja košnice (nije uvijek prisutan).

Promatranje ovih simptoma može se kombinirati s uporabom brze dijagnostičke opreme. Da bi se potvrdila prisutnost bolesti, uzorak uginulih ličinki treba poslati u specijalizirani laboratorij.

Prevenција

Dobra pčelarska praksa pomaže u sprječavanju prijenosa uzročnika europske gnjiloće, bakterije *Melissococcus plutonius*. Tabela 12 daje pregled postupaka dobre pčelarske prakse koje treba usvojiti da bi se održale zdrave i jake zajednice.

Tabela 12: Dobra pčelarska praksa za prevenciju i suzbijanje europske gnjiloće legla

Preporuka	Što time postižemo?
Osigurajte da zajednice uvijek imaju dovoljno zaliha hrane (pelud i med), posebice u početku sezone kada počinje intenzivan razvoj legla.	Smanjuje se prehrambeni stres pčela.
Zamijenite matice najmanje svake dvije godine.	Mlade, plodne matice produktivnije su i osiguravaju jake zajednice s brojnim radilicama koje su uključene u ishranu legla i čišćenje bolesnog legla i uginulih ličinki.
Zamijenite najmanje 30% staroga saća svake godine.	Staro saće sadrži bakterije koje su se nakupile tijekom vremena te su pravo leglo uzročnika raznih bolesti/izvor zaraze.
Ne premještajte okvire iz jedne košnice u drugu bez provjere u kakvom su zdravstvenom stanju.	Sprječava prijenos uzročnika s bolesnih na zdrave zajednice.
Izbjegavajte prihranu pčela medom i peludom.	Bakterija <i>Melissococcus plutonius</i> može se prenijeti zaraženim medom i peludom.

(nastavak tabele na sljedećoj stranici)

Preporuka	Što time postižemo?
<p>Kad god je to moguće, uzor- kujte košnice na bolesti sla- njem uzoraka odraslih pčela, meda ili legla u specijalizira- ni laboratorij na analizu, čak i kada nisu vidljivi nikakvi simptomi.</p>	<p>Rano dijagnosticiranje bole- sti može pčelaru omogućiti da poduzme određene mjere (npr. zamjenu starijih okvira) kako bi se spriječilo kliničko izbijanje bolesti. Ovo izbijanje može se dogoditi i mjesecima nakon zaraze, ako nastupe stresni uvjeti. Takvom praksom se također izbjegavaju ekonomski gubici uslijed smanje- ne proizvodnje i uginuća zajedni- ca. Uz to, može se izbjeći slučajno širenje bolesti koje je uzrokovao pčelar.</p>
<p>Povećajte učestalost pre- gleda košnica kako biste na vrijeme identificirali europ- sku gnjiloću ili druge bolesti legla. Izvršite temeljitu inspekciju kliničkih simptoma bolesti, barem na početku i na kraju sezone ili nakon dužih kišnih razdoblja.</p>	<p>Bakterijske bolesti legla (američka i europska gnjiloća) češće su kada postoji prehrambeni stres (npr. nedostatak peludi i nektara). Ovi se uvjeti mogu pojaviti posebno na početku pašne sezone, kada je prisutno malo pčela hraniteljica, ili na kraju sezone, kada su sma- njeni izvor hrane u prirodi.</p>
<p>Povremeno čistite i održavaj- te košnice u dobrom stanju radi sprječavanja pljačke. Posebnu pažnju posvetite čišćenju podnica</p>	<p>Oštećene košnice s otvorima i pukotinama mogu privući pčele “pljačkašice” koje dolaze iz drugih zajednica. To može pridonijeti širenju zaraznih bolesti.</p>

Pri pretapanju saća, pažljivo dezinficirajte vosak kako biste uništili bakterije i druge uzročnike.	Da bi se izbjegao prijenos uzročnika prilikom uporabe voska u košnicama, vosak treba zagrijavati na najmanje 121 °C tijekom najmanje 3 minute, kako bi se osigurala inaktivacija svih bakterija, uključujući bakterije koje tvore spore.
Odaberite selekcionirane matice i zajednice koje su otpornije na bolesti.	Za reprodukciju odaberite one zajednice koje u prošlosti nisu pokazivale simptome bolesti.
Zamijenite matice zaraženih zajednica.	Omogućuje odbacivanje genetski osjetljivih matičica.
Koristite čistu pčelarsku opremu i dezinficirajte alate za košnice kad je to potrebno.	Uvijek koristite čistu opremu, a u slučaju zahvaćenih košnica koristite rukavice za jednokratnu upotrebu i nakon pregleda pogođenih zajednica dezinficirajte (npr. otvorenim plamenom) alate za košnicu.

Suzbijanje

Kad se u zajednici utvrdi europska gnjiloća, važno je poduzeti odgovarajuće mjere što je prije moguće kako bi se smanjilo širenje zaraze. Suzbijanje širenja bolesti može se provesti uglavnom pomoću dvije različite metode, ovisno o situaciji: protresanjem roja ili, u težim slučajevima, spaljivanjem košnice.

Metoda pretresanja pčela

Metoda pretresanja pčela sastoji se od protresanja pčela iz zaraženih zajednica (saće s leglom i saće s medom) u čistu dezinficiranu košnicu.

cu. Primjena metode pretresanog roja smanjuje razinu zaraze. Leglo i saće legla najkontaminiraniji su elementi košnice. Staro, zaraženo saće treba uništiti spaljivanjem. Ova metoda pretresanog roja mora biti najpoželjnija opcija za održivo pčelarstvo. Daje bolje rezultate u slučaju jakih zajednica i tijekom intenzivnog pašnog razdoblja, jer će zajednice trebati graditi novo saće počevši od golih satnih osnova. Kada je u jakim zajednicama zahvaćen samo mali broj stanica, također je moguće izvesti “djelomično pretresan roj”, uklanjajući samo saće s leglom (što predstavlja najzaraženiji materijal) i dodajući izgrađeno saće. To će omogućiti da se zajednica brže oporavi i proizvede med za ljudsku prehranu u roku od nekoliko mjeseci.

Spaljivanje košnica

Spaljivanje saća i pčela (nakon usmrćivanja pčela gušenjem sumpornim dioksidom) uvijek je zadnji izbor, i to u nekoliko slučajeva. Ti su slučajevi: slabe zajednice; ozbiljna klinička infekcija europskom gnjiloćom legla; pojava bolesti u bespašnom periodu (oporavak zajednice je teži, nemoguće je izgraditi novo saće i postoji velika vjerojatnost recidiva); te vrlo niska raširenost bolesti na pčelinjaku ili na zemljopisnom području.

Ako je košnica u dobrom stanju, može se dezinficirati. Dezinfekcija se može obaviti prvo struganjem voska i propolisa, zatim uporabom natrijevog hipoklorita i na kraju opaljivanjem otvorenim plamenom.

Ako košnica nije u dobrom stanju, treba je spaliti. Da bi se izbjegla daljnja kontaminacija nakon spaljivanja, u zemlji prvo treba iskopati rupu duboku najmanje 50 cm. Nakon usmrćivanja pčela, košnicu i okvire treba spaliti, a rupu u zemlji potom dobro zatrpiti.

Postupci dezinfekcije

Nakon rukovanja košnicama zaraženim europskom gnjiloćom, svu pčelarsku opremu (košnice, podnice, okvire, krovove itd.) i korištene predmete (alat za košnice, rukavice, odijelo itd.) treba pažljivo dezinficirati.

Moguće metode dezinfekcije razlikuju se ovisno o pojedinom sredstvu dezinfekcije. Mogu uključivati opaljivanje otvorenim plamenom, prskanje izbjeljivačem ili natrijevim hidroksidom, potapanje predmeta u vrući parafin ili mikrokristalni vosak, ili sterilizaciju gama zrakama. Temeljito očistite sve alate i uređaje kao i materijale za pakiranje proizvoda (staklenke, spremnici, bačve, itd.) deterdžentom kako biste suzbili bolest.

Ako se pčele drže u područjima u kojima je europska gnji- loća endemična ili se epidemije često javljaju, učinkovita strategija za suzbijanje treba uključivati redovito uzorko- vanje svih košnica u pčelinjaku za identifikaciju subklinič- ki oboljelih zajednica (npr. uzimanje uzoraka tijekom se- zone mirovanja, analiziranje pčela ili ostataka s podnice).



Vapnenasto leglo

Gljivična bolest legla

Bolest vapnenastog legla javlja se širom svijeta, posebno tijekom intenzivnog razvoja zajednice u proljeće, kad nema dovoljno prisutnih starijih pčela u zajednici za čuvanje topline legla koje se intenzivno povećava. Bolest vapnenastog legla obično nije ozbiljnija bolest, pa dovoljno snažne zajednice mogu same ozdraviti

Uvod

Vapnenasto leglo je gljivična bolest koju uzrokuje gljivica *Ascophaera apis*, a pogađa probavni sustav ličinki pčela. Ličinke pčela zaraze se sporama *Ascophaera apis* putem hrane. Spore kličaju u njihovim crijevima, što dovodi do odumiranja ličinki uglavnom nakon poklapanja. Svaka uginula ličinka proizvede milijarde spora, a ako ih pčele radilice ne uklone, mogu ostati zarazne i nekoliko godina u košnici. Leglo smješteno na rubovima okvira (općenito je to trutovsko leglo) najviše je pogođeno jer je tu najteže održavati toplinu.

Simptomi

Vapnenasto leglo se prenosi putem hrane zaražene sporom uzročnika. Ličinke mogu biti zaražene u različitim životnim fazama, češće tijekom trećeg ili četvrtog dana života. Zatim umiru tijekom prva dva dana nakon poklapanja stanice, tako da pčele moraju otvoriti stanice kako bi uklonile uginule ličinke. Vapnenasto leglo uzrokuje mumifikaciju i/ili kalcifikaciju ličinki (slika 35). U početku se ličinke čine mekanima, poprimajući šesterokutni oblik stanice. Zatim se osuše i postaju tvrde. Bolešću najpogođenije ličinke su bijele boje, ali neke postaju sive ili crne (slika 36). Specifična je

prisutnost malih kamenčića (kao komadići krede) na podnici ili ispred leta na ulazu u košnicu.

Gljivica *Ascosphaera apis* bolje napreduje u ličinkama koje su smještene u stanicama prema vanjskim dijelovima legla gdje je hladnije. Posebno im pogoduje period intenzivnog proljetnog razvoja, kad nema dovoljno odraslih pčela da omoguće odgovarajuću kontrolu temperature na cijelom području legla. Manje i slabije zajednice su osjetljivije jer njihove pčele nisu u stanju zadržati optimalnu temperaturu legla. Ličinke trutova obično su najviše pogođene zbog njihova smještaja na rubovima legla. Niske temperature, velika vlažnost na pčelinjaku i loša ventilacija košnice pridonose težoj slici bolesti.



Slika 35: Mumificirane ličinke unutar stanice



Slika 36: Vapnenastim leglom zahvaćene ličinke postaju bijele, sive ili crne

Prijenos

Unutar košnice, bolest vapnenastog legla prenosi se zaraženom hranom koja sadrži spore uzročnika bolesti. Ove spore su veoma zarazne i lako se mogu proširiti između košnica grabežom, zrakom i ne higijenskim (neadekvatnim) pojilištima.

Osim toga, pčelar može lako širiti bolest između košnica i pčelinjaka korištenjem kontaminirane opreme i prijenosom kontaminirane peludi u zdrave zajednice. U pčelarskoj opremi i tlu spore vapnenastog legla mogu ostati zarazne do 15 godina, pa čak i više.

Izbjegavanje bilo kakve aktivnosti koja uzrokuje gubitak topline u zajednicama može pomoći u prevenciji bolesti vapnenastog legla.

Aktivnosti koje uzrokuju gubitak topline uključuju:

- previše i/ili predugi pregledi košnica tijekom zime ili u hladnim danima;
- razdvajanje zajednica za umjetno rojenje;
- razbijanje legla umetanjem golih satnih osnova između okvira legla, posebno tijekom nepovoljnih razdoblja za gradnju saća, kao što je rano proljeće, jesen ili zima, kada pčele nemaju dovoljno hrane u prirodi, ili kada je nedovoljan broj mladih pčela graditeljica.

Dijagnoza

Pčelar može opaziti tvrde, bijelo do sivo-crne smežurane mumificirane ličinke u leglu, na letu i oko košnice.

Suzbijanje

Testirana je moguća primjena mnogih lijekova, ali je rezistentnost spora *Ascophæra apis* tolika da je iskorjenjivanje bolesti nemoguće.

Najboljim rješenjem u praksi se pokazalo davanje pčelama šećernog sirupa (1:1), zakiseljenog limunovim sokom, octom ili askorbin-skom kiselinom u prahu do postizanja pH vrijednosti 4.

Pojava bolesti također se može spriječiti poštivanjem smjernica dobre pčelarske prakse. Tabela 13 daje prikaz dobre pčelarske prakse koju treba usvojiti kako bi se održale zdrave i jake pčelinje zajednice i na taj način spriječila bolest vapnenastog legla.

Bolest vapnenastog legla često uzrokuje značajne proljetne gubitke, slabiji razvoj zajednice, a time i smanjenu proizvodnju, no bolest je obično benigna. Oboljele zajednice se mogu oporaviti same, posebno ako su povoljni pašni i vremenski uvjeti te se povećá snaga zajednice.

Tabela 13: Dobra pčelarska praksa za sprječavanje i suzbijanje bolesti vapnenastog legla

Preporuka	Što time postizemo?
Smjestite košnice na odgovarajuća mjesta, tako da su pravilno izložene suncu. Izbjegavajte vlažna područja, tako da leto ne bude izloženo direktnim udarima vjetra.	Smanjuje vlagu i toplinski stres pčela.
Odaberite selekcionirane matice koje imaju povećanu otpornost na bolesti.	Povećana je otpornost zajednice na bolesti.
Zajednica mora imati dovoljne zalihe hrane; prema potrebi ju treba i prihraniti u lošim vremenskim prilikama.	Smanjuje se nutritivni stres u zajednicama i pojava gladi, a samim time povećava se otpornost na bolesti.



Kamenito leglo (aspergiloza)

Gljivična bolest legla i odraslih pčela

Kamenito leglo, ili aspergiloza, prepoznaje se po tvrdim ličinkama pokrivenim praškastim gljivičnim sporama. Pronađena je širom svijeta, ali osim ako je zajednica ozbiljno oslabljena drugim stresovima obično je asimptomatska. OPREZ! Kamenito leglo je zoonoza - zarazna bolest koja je zajednička ljudima i pčelama, i prenosi se prirodnim putem s pčela na čovjeka i obratno

Uvod

Kamenito leglo je gljivično oboljenje koje uzrokuju različite vrste gljiva koje pripadaju rodu *Aspergillus*. Zahvaća odrasle pčele i leglo (ličinke i kukuljice). Glavne vrste gljivica odgovornih za bolest medonosnih pčela su *Aspergillus flavus* i rjeđe *Aspergillus fumigatus* i *Aspergillus niger*. Bolest se prenosi hranom ili izravnim kontaktom. Zelene mumificirane ličinke mogu se uočiti u saću, na podnici ili na letu. Mumificirane ličinke nalikuju malim bijelim, žutim ili zelenim kamenčićima i teško ih se drobi, za razliku od ličinki zahvaćenih vapnenastim leglom (koje izgledaju spužvasto).

Idealna temperatura za razvoj gljivica uzročnika kamenitog legla je između 33 °C i 37 °C, ali mogu se razmnožavati i na temperaturama između 7 °C i 40 °C. Izloženost temperaturama iznad 60 °C u minimalnom trajanju od 30 minuta može umrtviti i spore i hife (duge, razgranate, nitaste strukture gljivica).

Simptomi

Kod zaraženih ličinki medonosne pčele infekcija se zamijeti po karakterističnom prstenu u blizini glave ličinke. Isprva mrtve ličinke

izgledaju bijele i mekane. Zatim postaju pljesnive, budu pokrivene svojevrsnom prašinom koju čine spore uzročnika. Ta "prašina" može biti različite boje, ovisno o vrsti uzročnika *Aspergillus*: žućkasto-zelena u slučaju gljivice *Aspergillus flavus*; sivozelena u slučaju gljivice *Aspergillus fumigatus*; i crna u slučaju gljivice *Aspergillus niger*. Jednom kada ličinke uginu, što se događa u poklopljenim stanicama, njihova se tijela stvrdnu, izgledaju kao mali kamenčići koji se teško drobe; otuda i naziv "kamenito leglo". Mumificirane ličinke je teško ukloniti iz stanica legla čak i s pincetom.

Odrasle pčele uklanjaju uginule ličinke iz stanica, a na podnici ili na letu mogu se naći zelene mumificirane ličinke.

U rijetkim slučajevima infekcija može zahvatiti i odrasle pčele ako konzumiraju hranu kontaminiranu gljivicama. Zaražene pčele će se u početku činiti uzbuđene i nemirne, a umjesto tog stanja kasnije će ih zahvatiti stanje paralize, nesposobnost letenja i smrt, koja obično nastupi daleko od košnica.

Iako je uočeno i stradavanje čitavih zajednica pčela zaraženih ovom bolešću, bolest kamenitog legla obično ima prolazni karakter i prirodno se prevlada ako je zajednica snažna.

Prijenos

Kamenito leglo se prenosi zaraženom hranom koja sadrži spore gljivica (med i pelud), ili izravnim kontaktom između pčela.

Bolest se može proširiti s bolesnih na zdrave zajednice zrakom: letom zaraženih pčela, pljačkom zaraženih košnica ili rojenjem. Pčelar može također prenijeti bolest pomoću kontaminiranog alata ili premještajući okvire iz bolesnih zajednica u zdrave.

Dijagnostika

Jedan od prvih znakova kamenitog legla je pjegavi i nepravilni uzorak legla (velika količina praznih stanica, pomiješanih s ostalim stanicama koje sadrže jaja i ličinke svih dobnih skupina).

Ličinke prvo postanu naborane, kremaste boje, i gube segmentaciju. Mogu promijeniti boju prelazeći iz sive u zelenkastu. Naposljetku, ličinke se osuše (mumificiraju), slijepe se uz stanične stijenke, što ih čini teškim za uklanjanje (slika 37). Mumificirana ličinka može biti prekrivena sivobijelom “prašinom”, ili može biti zelenkastožuta, sivozeleni ili crna, ovisno o vrsti uzročnika gljivične bolesti.

Uz odrasle medonosne pčele na zaraženom saću mogu se vidjeti i paralizirane odrasle pčele. Nakon smrti, tijelo im postaje tvrdo, a ako je visoka vlažnost, može biti prekriveno sivobijelom gljivičnom prašinom, koja je tipična za ovu infekciju.

Dijagnostika i identifikacija točnog uzročnika kamenitog legla zahtijeva specijalizirane laboratorije za kultivaciju (*Aspergillus* spp. može biti uzgajan na agaru krumpirove ili Sabouraudove dekstroze) ili biomolekularnu identifikaciju.

Mnoge vrste gljivica *Aspergillus* mogu stvarati aflatoksine, koji su kancerogeni za ljude ako se unose oralno (npr. putem kontaminiranih proizvoda iz košnica, posebno peludi). Zbog toga je u većini zemalja, kao i u Hrvatskoj (*op. p.*), kamenito leglo bolest čija se pojava u pčelinjaku mora prijaviti odgovarajućoj sanitarno-zdravstvenoj instituciji. Treba poduzeti mjere radi zaštite zdravlja ljudi na koje se bolest može prenijeti - pčelara i potrošača.

Proizvodi dobiveni iz bolesnih košnica ne smiju se koristiti niti za prehranu ljudi niti u zdravim košnicama (npr. med, pelud, matična mliječ, vosak i propolis).

Prevenција

Pčelari bi trebali neškodljivo ukloniti zaraženo pljesnivo saće sa zahvaćenim leglom. Proizvodi dobiveni iz bolesnih košnica ne smiju se koristiti niti za prehranu ljudi niti u zdravim košnicama (npr. med, pelud, matična mliječ, vosak i propolis).

Usvajanje i primjena smjernica dobre pčelarske prakse je najučinkovitiji način za sprječavanje bolesti. Tablica 14 donosi popis dobre pčelarske prakse koja može pomoći u održavanju zdravih zajednica i sprječavanju bolesti.

Suzbijanje

Potrebna su daljnja istraživanja kako bi se utvrdile učinkovite mjere suzbijanja. Danas nema registriranih tretmana za suzbijanje ove zaraze kod pčela, iako je eksperimentalno opaženo da su eterična ulja cimeta (*Cinnamomum zeylanicum*), *Litsea cubeba* i geranija (*Pelargonium graveolens*) kao i njihove mješavine, u stanju obuzdati rast ove gljivice.

Genetska selekcija otpornosti pčela na kamenito leglo mogla bi biti zanimljiva za istraživanje, jer je uočeno da se genetska predispozicija može razlikovati od zajednice do zajednice.

Redovita zamjena matica svakako je jedan od korisnih postupaka.



© <http://kathykeatleygarvey.com/>/Kathy Garvey

Slika 37: Mumificirane ličinke zahvaćene kamenim leglom, zalijepljene su za stanične stijenke pa ih je teško ukloniti

Utjecaj kamenitog legla na ljudsko zdravlje

Gljivice *Aspergillus* koje uzrokuju kamenito leglo nalaze se posvuda u tlu (one su među najčešćim plijesnima u okolišu) te su sposobne izazvati bolest kod insekata, ptica, sisavaca, a također i kod ljudi. Zato se ubrajaju u skupinu zoonoza - bolesti koje se mogu prenositi sa životinje na čovjeka i obrnuto.

Kod ljudi, gljivica *Aspergillus* može izazvati respiratorne bolesti, kao što su plućne infekcije (bronho-plućna aspergiloza i plućni aspergilomi) ili alergijski bronhitis, ako se udiše. Također može uzrokovati infekcije oka, ždrijela, kože i otvorenih rana u slučaju izravnog kontakta sa zaraženim leglom, zaraženim pčelama ili zaraženim saćem.

Štoviše, razmnožavanje gljivica koje pripadaju rodu *Aspergillus* može biti odgovorno za proizvodnju specifičnih mikotoksina koji mogu biti opasni kada se prenose oralno na životinje i ljude. U slučaju kamenitog legla, mikotoksini se mogu prenijeti na ljude konzumacijom zaražene peludi.

Bez obzira na to što je ova bolest relativno rijetka na našim prostorima, potreban je poseban oprez i kontrola, naročito stoga što je i u Hrvatskoj sve više objekata za apiinhalacije, odnosno inhalacije zrakom direktno iz košnica. (op.p.)

Tabela 14. Dobra pčelarska praksa za sprječavanje i suzbijanje bolesti kamenitog legla

Preporuka	Što time postizemo?
<p>Odaberite primjereno mjesto za pčelinjak, po mogućnosti na osunčanom mjestu, izbjegavajući vlažna područja.</p>	<p>Gljivicama se otežava rast.</p>
<p>Osigurajte pravilan rad s košnicom:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pravilna ventilacija košnice potrebna je tijekom čitave godine (i tijekom zime), - sprječavanje ulaska vode u košnicu i "čuvanja" vode u košnici (po zimi u košnicu ne stavljamo karton, novinski papir i slično), - pravilna priprema za zimu smanjenjem broja okvira. 	<p>Onemogućili smo skupljanje vlage. Vлага koja se zadržava unutar košnice pogoduje rastu i razvoju gljivica i plijesni.</p>
<p>Zamijenite svake godine najmanje jednu trećinu staroga saća.</p>	<p>Time se smanjuje mikrobna populacija (uključujući gljivice) u košnici. Tamno staro saće pogoduje razvoju raznih nametnika i širenju bolesti.</p>
<p>Osigurajte da zajednice imaju dovoljno hrane tijekom bespašnog razdoblja. Prema potrebi osigurajte prihranu.</p>	<p>Izbjegavanje nutritivnog stresa smanjuje mogućnost zaraze pčela.</p>

U pčelinjaku držite samo jake zajednice. Slabije zdrave zajednice treba spojiti.	Slabije zajednice su podložnije bolestima od zdravih i jakih zajednica.
Osigurajte ravnotežu između odraslih pčela i legla, posebno u proljeće.	U proljeće se povećava količina legla koje treba hraniti. Ako nema dovoljno odraslih pčela, javlja se nutritivni stres.
Ne hranite pčele pljesnivim peludom i ne držite staro saće u košnici. To staro i pljesnivo saće često se u košnici ostavlja na krajnjim bočnim okvirima i potencijalan je izvor zaraze.	Staro i pljesnivo saće obično izgleda tamno, crno, smeđe, bjelkasto ili zelenkasto. Najčešće je kontaminirano gljivicama.



Virusne bolesti

Simptomi glavnih bolesti medonosnih pčela koje uzrokuju virusi

Virusne bolesti medonosnih pčela raširene su po cijelom svijetu. Pčelari obično podcjenjuju njihov utjecaj, ali one u kombinaciji s drugim bolestima pčela mogu uzrokovati ozbiljne ekonomske gubitke

Uvod

Svi virusi mogu biti prisutni u pčelinjaku u latentnom ili asimptomatskom obliku, odnosno kad u košnici nema vidljivih simptoma.

Okidači koji mogu dovesti do razvoja infekcije, uginuća pčela i razvoja ozbiljnih bolesti kad je potrebno uništiti oboljelo/zahvaćeno saće ili čak i cijelu zajednicu su:

- prisustvo druge bolesti ili nametnika oboljele pčelinje zajednice (npr. varooza ili nozemoza);
- stresni čimbenici (npr. gladovanje zbog kišovitog vremena ili niske temperature).

Na pojavu virusa kod medonosnih pčela snažno utječu sezonski čimbenici i područje u kojem se pčelinjak nalazi.

Grinja *Varroa destructor* značajno pridonosi pojačanom širenju virusnih bolesti. Varoa je pasivni nosač raznih virusa, a virusi se prenose na pčele slinom varoe. Uz to, varoa svojim parazitiranjem slabi imunološki sustav pčele, što može reaktivirati latentne virusne infekcije već prisutne kod pčele. Ostale bolesti pčela koje stvaraju pogodne uvjete za nastanak virusnih bolesti su nozemoza, europska gnjiloća i amebijaza.

Prijenos virusa najčešće se događa posredstvom varoe, no može se dogoditi i preko izmeta pčela, matične mliječi, sline, a može ga prenijeti i sam pčelar. Ipak, prijenos glavnih pčelinjih virusa je s matice na leglo.

Glavni virusi pčela

Do danas su identificirani i klasificirani brojni virusi medonosnih pčela, ali nema dovoljno podataka o tome kako su distribuirani po svijetu:

- Virus kronične pčelinje paralize
- Virus mješastog (vrećastog) legla
- Virus akutne pčelinje paralize
- Virus deformiranih krila
- Virus crnih matičnjaka
- Virus zamućenih krila
- Virus polagane pčelinje paralize
- Pčelinji virus X
- Pčelinji virus Y
- Nitasti virus
- Apis iridescent virus
- Virus izraelske akutne pčelinje paralize
- Arkansas virus
- Pikornavirus pčela Berkley_
- Virus kašmirske pčelinje bolesti
- Egipatski virus
- Virus prstena duhana
- Kakugo virus

Simptomi glavnih virusnih bolesti medonosnih pčela

Virus kronične pčelinje paralize

Virus kronične pčelinje paralize uzrokuje infekciju i zaraznu bolest odraslih pčela. Infekcija nema sezonski obrazac, često ostaje latentna i prisutna je u mnogim zemljama. Virus se češće nalazi u zajednicama intenzivno invadiranim varoom.

Virus kronične pčelinje paralize jedina je česta virusna bolest odraslih pčela čiji su simptomi dobro opisani. Zbog toga ima razna imena, poput “crni sindrom bez dlake” i “mali crni”.

Zaražene pčele ostaju gotovo bez dlake, potamne na očigled i postaju objekt napada zdravih pčela iz njihove zajednice, koje ih grickaju. Pčelar može na gornjem dijelu saća uočiti pčele koje teturaju, koje ne lete, koje pužu po tlu i travi ispred košnice, gdje ugibaju (slika 38).

Ponekad zahvaćene pčele imaju povećani zadak (zbog nakupljanja tekućine u mednom mješuru), i krila raširena u obliku slova “K”. Bolesne pčele ugibaju kroz nekoliko dana od pojave simptoma.

Tisuće paraliziranih pčela iz svake zajednice umire tijekom cijele godine, a teško pogođene zajednice mogu potpuno propasti.



© IZSLT/Giovanni Formato

Slika 38: Pčele koje teturaju i pčele koje ne lete u gornjem dijelu saća



Slika 39: Pčela s normalnim krilima (lijevo), i druga s deformiranimi (desno)

Virus akutne pčelinje paralize

Virus akutne pčelinje paralize može se normalno naći u masnom tkivu pčele i ne pokazuje simptome. U kombinaciji s varoom, infekcija postaje ozbiljna, uzrokujući uginuće legla i odraslih pčela. Ovaj je virus obično u kombinaciji s virusom kronične pčelinje paralize. Međutim, u slučaju masovne zaraze varoom, virus akutne pčelinje paralize prevladava nad virusom kronične pčelinje paralize zbog njegova brzog umnožavanja (replikacije).

Pčelar može opaziti pčele koje ugibaju, ličinke koje nisu u mogućnosti izaći iz poklopljenog legla i odrasle pčele s drhtavim krilima, potamnjelim trbuhom i prsima bez dlačica. To prelazi u stanje paralize, a zatim i smrti.

Virus deformiranog krila

Virus deformiranog krila relativno je široko raširen po pčelinjacima, iako je često prisutan u subkliničkom obliku (simptomi nisu vidljivi) ako nije povezan s varoom. Međutim, u kombinaciji s varoom, može uzrokovati smrt legla i odraslih pčela. Ovaj virus napada ličinke tijekom razvoja u stanicama.

Pčelar može uočiti deformacije krila i trbuha kao što su:

- tvrdoća;
- krila koja ne mogu letjeti;
- skraćeni, zaobljeni, potamljeli zadak; i
- paraliza nogu i krila.

Često se smanjuju veličina tijela i zatka, a pčele imaju vrlo kratko očekivano trajanje života.

Virus mješinastog legla

Virus mješinastog (vrećastog) legla pogađa ličinke pčela i samo ponekad odrasle pčele.

Neravnomjeran uzorak legla s bezbojnim, utonulim ili perforiranim poklopcem na stanicama saća tipičan je simptom infekcije. Zahvaćene ličinke umiru nedugo nakon poklapanja, prije transformacije u kukuljice. Larve postupno mijenjaju boju, od bijele do žućkaste i smečkaste boje. Potom unutarnji organi postaju tekući dok vanjski dio ostaje netaknut, dobivajući tipičan “vrećasti” izgled (izgleda kao vreća ispunjena tekućinom) (slika 40). Kod odraslih pčela infekcija je obično asimptomatska.

Slika 40: Virus mješinastog legla





Slika 41: Virus crnih matičnjaka

Ovaj virus nije otporan na vanjske čimbenike (npr. visoke temperature i izravnu sunčevu svjetlost). Virus u zaraženim zajednicama ostaje zarazan ako je prisutan u medu do šest tjedana, pa se bolest premještanjem okvira s medom može prenijeti u zdrave zajednice.

Virus crnih matičnjaka

Virus crnih matičnjaka utječe samo na matičnjake, i jedan je od najčešćih uzroka smrtnosti među ličinkama matica. Zahvaćena kukuljica matice postaje žuta, a koža kukuljice postaje vrećasta. Mrtve kukuljice matice mogu promijeniti boju u smeđecrnu. Zidovi matičnjaka također postaju smeđecrne boje, pa otuda i naziv virusa (slika 41). Često se povezuje s nozemozom. Iako i radiličko i trutovsko leglo mogu biti zaraženi, oni uglavnom ne razvijaju simptome.

Prijenos virusa

Svaki virus ima različitu rutu prijenosa u zajednicu. Mogu se prenijeti s matica na radilice ili trutove, ili s odraslih pčela na druge odrasle pčele, iz istih ili različitih zajednica.

Prevalencija nekih virusa povezana je s drugim bolestima. Primjerice, zaraza je češća kada su zajednice zahvaćene nozemozom, jer lezije tankog crijeva olakšavaju prolaz virusa u hemolimfu.

Dijagnoza

Točna dijagnoza virusa koji utječe na zajednicu može biti napravljena molekularnom PCR metodom u specijaliziranom analitičkom laboratoriju. Dijagnoza na licu mjesta moguća je za virus mješinstog (vrecastog) legla, virus deformiranog krila i virus crnih matičnjaka promatranjem simptoma koji su opisani u prethodnom tekstu.

Prevenција i suzbijanje

Pridržavanje smjernica dobre pčelarske prakse ključno je za sprječavanje bolesti, a čimbenici stresa pčela trebaju biti svedeni na minimum.

Čimbenici stresa - poput kemijskih (npr. liječenje lijekovima), fizičkih (česti zimski pregledi košnice), metaboličkih i zaraznih - mogu poslužiti kao predisponirajući za izbijanje virusne epidemije. Osnovno je držati varou i nozemu pod kontrolom. Pojava nekoliko virusa može se smanjiti primjenom dobre pčelarske prakse povezanih s varoom i nozecom.

Ne postoje specifični i učinkoviti tretmani za virusne bolesti pčela. U slučaju posebno teških simptoma, jedini lijek je uništavanje oboljelih zajednica. U ostalim slučajevima kada su simptomi manje ozbiljni, možete pokušati zamijeniti maticu i zaraženo saće, koje treba neškodljivo uništiti.

Zaražene košnice moraju se pravilno očistiti i dezinficirati prije ponovne uporabe. Dezinfekcija se može provesti vodikovim peroksidom, a zatim propuštanjem plavog plamena preko košnica (opaljivanjem).

Zbog transovarijalne prenosivosti nekih virusa (zaražena matica može proizvesti zaražena jaja i leglo), preporuča se poštivanje karantenskog razdoblja i nadgledanje zdravlja legla prilikom dodavanja novih matica u zajednice.



Dodatak 1

Dobra pčelarska praksa

U donjoj tabeli navedeni su postupci dobre pčelarske prakse koji su nastali kao rezultat savjetovanja i usklađivanja stručnjaka (znanstvenika i pčelara) na međunarodnoj razini. Klasificirani su prema općim poslovima u pčelinjaku. Manje-više mogu biti primjenjivi svugdje u svijetu: bez obzira na klimu, zemljopisni položaj pčelinjaka, tip košnica itd. Smjernice dobre pčelarske prakse u tabeli nisu navedene ni određenim redoslijedom niti prema važnosti.

Usvajanje smjernica dobre pčelarske prakse može pomoći pčelaru da održi zdrave i jake pčelinje zajednice, prevenira izbijanje bolesti i/ili ograniči štetu uzrokovanu bolešću.

Usklađena lista dobre pčelarske prakse

Tabela D1.1 Opće upravljanje pčelinjakom

Područje intervencije	Odgovarajuće mjere
I. Prijevoz	<ol style="list-style-type: none">1. Pridržavajte se zakonskih obaveza koje se odnose na ograničenja kretanja životinja u slučajevima bolesti koje se moraju prijaviti.2. Prevozite samo zdrave zajednice koje imaju potvrdu nadležnog veterinarara o zdravstvenom stanju.3. Izbjegavajte transport tijekom najtoplijih sati tijekom dana, osigurajte odgovarajuću ventilaciju u košnicama.

(nastavak tabele na sljedećoj stranici)

<p>II. Higijena</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pridržavajte se općih higijenskih pravila, poput obaveznog čišćenja odijela, rukavica i ostale pčelarske opreme. 2. Pridržavajte se higijenskih pravila kada se radi o uginulim zajednicama (saće, zalihe hrane, košnice, okviri itd.). 3. Koristite jednokratne rukavice prilikom rukovanja bolesnim zajednicama. 4. Dezinficirajte dljeteta i ostalu potencijalno kontaminiranu opremu (npr. rukavice) nakon pregleda oboljelih zajednica. 5. Ne stavljajte okvire s medom izravno na zemlju - kako bi se izbjegla kontaminacija meda <i>Clostridiumom botulinum</i>. (op.p. okvire uvijek možete staviti u krov košnice koju pregledavate.) 6. Izbjegavajte kontakt s prašinom tijekom transporta okvira od pčelinjaka do vrcaone. 7. Ne stavljajte košnice izravno na zemlju.
<p>III. Zdravlje pčela</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Za formiranje nukleusa, koristite samo pčele i saće legla iz zdravih zajednica. 2. Izjednačite snagu zajednica prenošenjem okvira samo iz zdravih zajednica. 3. Kupujte nove pčelinje zajednice tek nakon temeljitog pregleda i sa zdravstvenom potvrdom veterinarara. 4. U pčelinjaku držite samo zdrave i jake zajednice. 5. Vodite računa o smještaju pčelinjaka; formirajte pčelinjake u područjima bez zagađivača okoliša (smetlišta, tvornica, prerađivačkih pogona, mjesta gdje je intenzivna poljoprivreda koja podrazumijeva uporabu pesticida, itd.). 6. Ne narušavajte omjer kućnih pčela i legla kad izjednačavate košnice: po mogućnosti prenosite okvire s odraslim pčelama za jačanje slabih zajednica.

	<ol style="list-style-type: none"> 7. Vršite genetsku selekciju kako biste imali matice otpornije na bolesti i prilagođene lokalnim klimatskim uvjetima. 8. Držite nove zajednice u karantenskom pčelinjaku, odvojene od postojećih (starih) zajednica najmanje 1 mjesec, kako biste spriječili moguće izbijanje i prijenos bolesti. 9. Kupljene ili slabe zajednice/rojeve držite na karantenskom pčelinjaku prije nego što ih uvedete u svoj proizvodni pčelinjak. 10. Smanjite stres pčela (npr. izbjegavajte nepotrebne preglede košnica; smanjite uporabu dima; ispravno prihranjujte pčele).
IV. Upravljanje pčelinjakom	<ol style="list-style-type: none"> 1. Procijenite medonosni i peludni kapacitet područja i dostupnost vodnih resursa. 2. Ne ostavljajte pčelarsku opremu nemarno bačenu na pčelinjaku. 3. Prilagodite broj zajednica kapacitetu određenog pašnog područja, tj. količini medonosnih biljaka/izvora peludi na tom području. 4. Izbjegavajte formiranje pčelinjaka na vjetrovitim područjima. 5. Postavite pčelinjak u područje kojem je lako pristupiti vozilom. 6. Prilagodite broj košnica u pčelinjaku prema godišnjem dobu, peludi, nektaru, izvorima medne rose. 7. Pčelinjak postavite na suho mjesto. 8. Spriječite propuhavanje: izbjegavajte slaganje previše zajednica u jednom redu. 9. Izbjegavajte poluuništene, propale ili loše održavane košnice s otvorima - kako biste spriječili pljačku.

(nastavak tabele na sljedećoj stranici)

<p>V. Zimovanje</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prije zime, smanjite prazan prostor u košnici. 2. Suzite leto i postavite metalne češljeve koji će spriječiti ulazak glodavaca u košnicu. 3. Održavajte nastavake: provjerite da nema rupa i pukotina, zamijenite oštećene ili slomljene dijelove ili boju. 4. Provjerite ima li dovoljno prostora za pohranu hrane u bočnim okvirima. 5. Uklonite prazne okvire i prilagodite broj nastavaka veličini zajednice.
<p>VI. Ljudsko zdravlje</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prema potrebi zatražite pomoć stručnjaka (npr. veterinara, tehničara). 2. Koristite zaštitnu odjeću i pčelarske alate prilikom posjeta pčelinjaku. 3. Izbjegavajte postavljanje košnica u područja s velikom prisutnošću otrovnih biljaka (npr. pirolizidinski alkaloidi u <i>Echium</i> spp., <i>Eupatorium</i> spp. i <i>Senecio</i> spp.). 4. Tijekom rada s pčelama uvijek u kutiji s prvom pomoći imajte kortikosteroide ili druge lijekove na dohvat ruke kako biste mogli brzo reagirati (npr. u slučaju anafilakse). 5. Ograničite dizanje teških tereta (npr. kod oduzimanja nastavaka za vrcanje ili prilikom transporta košnica) i, ako je potrebno, koristite uređaje za zaštitu leđa. 6. Izbjegavajte područja u kojima je značajna prisutnost alergeni biljaka (npr. <i>Ambrosia trifida</i> i <i>Artemisia vulgaris</i>).

VII. Upravljanje zajednicama	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uskladite rad sa zajednicama prema regiji, godišnjem dobu i snazi zajednica. 2. Zamijenite matice najmanje svake 2-3 godine, osim onih koje imaju visoku genetsku vrijednost. 3. Poštujte planirani raspored pregleda zajednica i rada s pčelama. 4. Spriječite rojenje razrojavanjem jakih zajednica u proljeće. 5. Suzbijte rojenje dodavanjem okvira sa satnom osnovom za izgradnju. 6. Spriječite rojenje dodavanjem nastavaka. 7. Prevenirajte rojenje uklanjanjem reduktora na ulazu. 8. Spriječite rojenje uporabom selekcioniranih matice 9. Spriječite rojenje dodavanjem satnih osnova za izgradnju. 10. Koristite izolator matice. 11. Smanjite otvaranje košnica tijekom perioda pljački i hladnih razdoblja, a povećajte otvaranje košnica tijekom toplih razdoblja. 12. Označite maticu prema godini rođenja. 13. Postavite ulaz u košnicu tako da ga sunce može doseći od ranih jutarnjih sati. 14. Spriječite zalijetanje pčela u tuđe košnice bojenjem košnica u različite boje ili oslikajte različite geometrijske znakove u različitim bojama na prednjoj strani i ulazu u košnicu. 15. Zapišite starost saća na gornjoj stranici okvira (npr. godina postavljanja okvira). 16. Spriječite rojenje korištenjem mrežaste podnice, zbog ventilacije košnice. 17. Osigurajte odgovarajuću cirkulaciju zraka u košnicama kad je potrebno.
------------------------------	--

Tabela D1.2 Uporaba veterinarskih lijekova

Odgovarajuće mjere
<ul style="list-style-type: none">• Koristite samo veterinarske lijekove za pčele registrirane u vašoj zemlji, ili lijekove koji su legalno uvezeni.
<ul style="list-style-type: none">• Pazite da se svi tretmani provode pravilno kako je opisano u uputama (poštujući doziranje i način primjene).
<ul style="list-style-type: none">• Ne primjenjujte ilegalne tretmane.
<ul style="list-style-type: none">• Koristite samo farmakološke proizvode registrirane za pčelarstvo, slijedeći upute za uporabu, i zabilježite tretmane.
<ul style="list-style-type: none">• Poštujte vrijeme karence veterinarskih proizvoda i osigurajte da se pčelinji proizvodi iz tretiranih zajednica ne koriste za ljudsku prehranu dok nije prošlo vrijeme karence.
<ul style="list-style-type: none">• Kada koristite instrumente za primjenu tretmana (raspršivač mravlje kiseline, sublimatori za tretman oksalnom kiselinom), osigurajte da su prikladni i pravilno kalibrirani za primjenu. Također se primjereno zaštitite prilikom aplikacije lijeka (maska, naočale, rukavice).
<ul style="list-style-type: none">• Poštujte tražene uvjete skladištenja veterinarskih lijekova i hrane.
<ul style="list-style-type: none">• Korištene instrumente i uređaje odložite na biosiguran način.

Tablica D1.3 Prevenirija i suzbijanje bolesti

Područje intervencije	Odgovarajuće mjere
I. Mjera opreza	<ol style="list-style-type: none"> 1. U proljeće temeljito pregledajte zajednice tražeći kliničke simptome bolesti pčela i utvrđujući prisutnost matice. 2. Na kraju sezone pčelarenja temeljito pregledajte zajednice tražeći kliničke simptome bolesti pčela i prisutnost matice. 3. Zamijenite matice iz zajednica koje u kliničkoj povijesti bolesti imaju europsku gnjiloću. 4. Odmah uklonite iz pčelinjaka košnice s uginulim zajednicama. 5. Ako je potrebno, uzmite uzorke za laboratorijske analize kada se pronađu bolesne ili mrtve pčele, ako je potrebno. 6. Očistite opremu: redovito uklanjajte vosak i propolis. 7. Uklonite, raskužite i pretopite vosak pretopite vosak iz zajednica koje su stradale od zaraznih bolesti. 8. Zabilježite zdravstveno stanje zajednica: oboljele /zaražene zajednice (datum, dijagnoza, oznaka pogođenih zajednica, tretmani i rezultati). 9. Pokušajte odabrati i držati zajednice koje su tolerantnije/otpornije na bolesti. 10. Zamijenite svake godine 30% staroga saća.

(nastavak tabele na sljedećoj stranici)

<p>II. Suzbijanje bolesti i aktivne mjere</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. U slučaju bolesti koje je potrebno prijaviti, slijedite veterinarske propise nadležnih tijela. 2. U slučaju zaraznih bolesti, očistite sav pčelarski materijal nakon uporabe (npr. nastavke, podnice, krovove, hranilice i alate za košnice). 3. U slučaju zaraznih bolesti očistite i dezinficirajte košnicu prije naseljavanja novih zajednica. 4. Odmah provjerite bilo koju sumnju na bolest, odnosno opaženi simptom, konzultirajući se s veterinarom (ili specijalistom). 5. Ne premještajte okvire s leglom, pčelama ili medom i peludom (npr. za prihranu ili pojačanje slabijih zajednica) iz jedne košnice u drugu ako njihovo zdravstveno stanje nije pouzdano i dobro poznato. 6. Pregledajte oboljele zajednice ili zajednice za koje sumnjate da bi mogle biti bolesne, tek nakon pregleda zdravih. 7. Odaberite matice i trutove iz zajednica s najboljim genetskim predispozicijama (dobra proizvodnost, smanjena agresivnost, otpornost na bolesti itd.). 8. Zabilježite podrijetlo i uporabu svih dezinficijensa i drugih kemikalija (npr. repelent za pčele, ugrize ostalih životinja poput stršljena, buba, mrava) koje koristite na pčelinjaku. U pčelarskom dnevniku vodite sve zapise koji se odnose na postupke čišćenja i dezinfekcije koji su se koristili za opremu (uključujući tehničke listove za svaki korišteni deterdžent ili dezinficijens), kao i sve zapise koji pokazuju da su ti postupci bili učinkovito implementirani (obraci zadatka, provjere učinkovitosti operacija). 9. Redovito dezinficirajte opremu (na primjer, s natrijevim hidroksidom, natrijevim hipokloritom). 10. Prije dodavanja nastavaka temeljito pregledajte zajednice tražeći kliničke simptome bolesti pčela i utvrđujući prisutnost matice.
---	---

Tabela D1.4 Higijena u slučaju zarazne bolesti

Odgovarajuće mjere
<ul style="list-style-type: none"> • Dezinficirajte željeznu i drvenu opremu za pčelarstvo otvorenim plamenom (plavi plamen).
<ul style="list-style-type: none"> • Dezinficirajte košnice i pčelarsku opremu (npr. pomoću izbjeljivača ili slično).
<ul style="list-style-type: none"> • Prema potrebi spalite ozbiljno oboljele zajednice.
<ul style="list-style-type: none"> • Dezinficirajte košnice i pčelarske alate (npr. korištenjem visokog tlaka ili topline, osim ako zakonodavstvo ne zahtijeva drugačije).
<ul style="list-style-type: none"> • Koristite autoklav kao metodu dezinfekcije košnica i pčelarskih alata u slučaju prenosivih bolesti.
<ul style="list-style-type: none"> • Koristite gama zračenje kao metodu dezinfekcije pčelarskih alata u slučaju prenosivih bolesti.

Tabela D1.5 Hranjenje i pojenje pčela

Područje intervencije	Odgovarajuće mjere
I. Hranjenje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ne prihranjujte pčele medom ili peludom, osim ako je dokazano da nemaju patogene (spore američke gnjiloće, vapnenastog legla, nozemoze itd.). 2. Osigurajte adekvatnu prihranu za vrijeme bespašnog razdoblja ili za uzimljanje. 3. Tijekom zime: provjerite ima li u košnici dovoljne količine zaliha hrane. 4. Prema potrebi osigurajte nukleusima i paketnim rojevima odgovarajuću opskrbu hranom.

GLAVNE BOLESTI PČELA

II. Pojilice	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="443 248 891 310">1. Osigurajte pčelama siguran pristup higijenskim pojilicama.<li data-bbox="443 315 934 412">2. Ne prihranjujte pčele tako da izazovete grabež, kako biste spriječili pljačku i širenje bolesti.<li data-bbox="443 418 934 479">3. Ako je to potrebno, tijekom transporta osigurajte pojilice s vodom.
--------------	--

Tabela D1.6 Vođenje evidencija i bilješki

Razina dokumentacije	Odgovarajuće mjere
I. Razina pčelinjaka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vodite evidenciju o liječenju kod veterinara. 2. Upišite svoje pčelinjake u evidenciju pčelara i pčelinjaka, odnosno u nacionalni pčelarski registar. 3. Zabilježite točan položaj svakog pčelinjaka/ GPS koordinate uz pomoć pašnog povjerenika određenog područja. 4. Označite brojevima/slovima sve košnice na svakom pčelinjaku. 5. Vodite evidenciju o bolesti pčela i smrtnosti, ili o depopulaciji zajednica. 6. Vodite evidenciju o premještanju košnica, hvatanju rojeva i zamjeni matica. 7. Zabilježite vrijeme sakupljanja proizvoda iz košnica sa svakog pčelinjaka. 8. Vodite detaljnu evidenciju o podrijetlu i upotrebi svih lijekova, uključujući brojeve serija, datum primjene, doze i trajanje liječenja zajednica. Tretirane zajednice ili pčelinjaci trebaju biti jasno identificirani. 9. Čuvajte sve dokumente/potvrde koje se odnose na sirovine koje su se koristile u prihrani pčela. 10. Stvorite jedinstveni identifikacijski broj za pčelinjak kako biste lako pronašli mjesto košnice (za stacionarne pčelinjake). 11. Vodite evidenciju o uzgojnim aktivnostima (npr. datum dodavanja matica, podrijetlo i datum dolaska matice, datum uzgoja u slučaju instrumentalne oplodnje i ishoda itd.).

(nastavak tabele na sljedećoj stranici)

<p>II. Razina upravljanja proizvodnjom pčeli- njih proizvoda</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uspostavite sustav evidencije podataka koji se može koristiti za točno utvrđivanje vremena prihrane pojedinih zajednica. 2. Čuvajte sve dokumente o prihrani koja se koristila. 3. Za svaku zajednicu ili skupinu zajednica, za- tražite i čuvajte sve komercijalne i zdravstvene dokumente koji omogućuju praćenje njihova točnog puta od njihove farme ili objekta oda- kle dolaze do konačnog odredišta. 4. Označite sve uzgajane zajednice. 5. Zabilježite podrijetlo i datum dolaska svake nove zajednice kako bi se osiguralo da se kretanja dolaznih zajednica mogu slijediti do njihovog izvora. 6. Uspostavite sustav za bilježenje podataka kako bi se utvrdilo točno podrijetlo proizvedenih pčelinjih proizvoda. 7. Čuvajte sve dokumente koji se tiču samokon- trole i službene kontrole pravilnog upravljanja zajednicama te sanitarne i higijenske kakvoće pčelinjih proizvoda. 8. Čuvajte sve dokumente koji dokazuju da je bakteriološka i fiziokemijska kakvoća vode koja se daje zajednicama ili koristi za pri- premu hrane zadovoljila kriterije službenih nacionalnih standarda za vodu iz slavine. 9. Zabilježite podrijetlo i uporabu korištene hra- ne, vodite sve evidencije o svim postupcima proizvodnje hrane i evidencije za svaku seriju hrane (LOT broj). 10. Vodite popis certificiranih dobavljača. 11. Zabilježite sve druge promjene upravljanja koje se mogu dogoditi. 12. Zabilježite svaku promjenu u prihrani. 13. Čuvajte sva laboratorijska izvješća, uključujući bakteriološke testove i testove osjetljivosti. 14. Čuvajte referentne uzorke hrane koju ste kori- stili u prihrani pčela na -20 ° C.
--	--

Edukacija

Svaki bi pčelar trebao proći edukaciju o dobroj pčelarskoj praksi za zdraviji i uspješniji pčelinjak (tablica D1).

Tabela D1.7 Edukacija o dobroj pčelarskoj praksi

Tema	Odgovarajuće mjere
I. Pčelarstvo, upravljanje pčelinjakom i bolesti pčela	<ol style="list-style-type: none"> 1. Slijedite program edukacije za pčelarstvo i bolesti pčela kako biste stekli znanje o bolestima pčela i simptomima. 2. Stecite odgovarajuće znanje o bolestima i simptomima medonosnih pčela. 3. Tražite svjedodžbe o osposobljavanju i/ili kvalifikaciji stečenoj u pčelarstvu od svih ljudi koji vam rade u pčelinjaku.
II. Upravljanje bolestima	<ol style="list-style-type: none"> 1. Čuvajte upute za uporabu deterdženta/dezinficijensa na koje se možete pozvati u slučaju potrebe. 2. Vodite evidenciju o svakom korištenom deterdžentu, dezinficijensu i načinu njihova korištenja.

(nastavak tabele na sljedećoj stranici)

Dodatak 2

Biotehničke metode u pčelarstvu kod glavnih bolesti medonosnih pčela (*Apis mellifera*)

U tabeli se navode biotehničke metode u pčelarstvu koje su rezultat savjetovanja i usklađivanja na međunarodnoj razini između stručnjaka, uglavnom iz zemalja Europske unije. Razvrstane su prema bolesti za koju je cilj da se prevenira/suzbije. Mogu se razlikovati između različitih regija zbog lokalnih čimbenika, kao što su klimatski uvjeti, korištena pčelarska oprema ili vrste pčela, te rasprostranjenost, zaraze i bolesti pčela. One su generalne preporuke koje bi pčelar trebao usvojiti i eventualno prilagoditi na lokalnoj razini kako bi se smanjila učestalost bolesti.

Popis usklađenih biotehničkih metoda u pčelarstvu

Tabela D2.1 Varooza

Varooza (uzročnik: <i>Varroa destructor</i>)	
I. Mjere prevencije	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pokušajte odabrati i uzgajati zajednice koje su tolerantnije/otpornije na varou. 2. Koristite košnice s antivaroznim podnicama. 3. Nukleusi i rojevi trebaju potjecati od zajednica bez kliničkih znakova bolesti povezanih s varoom. 4. Tretirajte zajednice prema integriranom konceptu suzbijanja štetnika, uzimajući u obzir utvrđeni prag prisutnosti varoe. 5. Održavajte broj grinja varoe pod kontrolom u svakoj zajednici. 6. Dobro upoznajte simptome i načine prijenosa varoe i virusa.

<p>II. Suzbijanje i aktivne/ neposredne mjere</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Varou uvijek suzbijajte u skladu s nacionalnim zakonodavstvom i propisima. 2. Usvojite dijagnostičke metode za mjerenje razine invadiranosti varoom (npr. metoda šećera u prahu, CO₂ test, test prirodnog pada) nakon tretmana i tijekom godine (npr. u proljeće na početku pčelarske sezone ili prije vrcanja). 3. Tretirajte istovremeno sve pčelinje zajednice koje su na istom području. 4. Pripremite zajednice (npr. odsustvo legla) prije tretmana kako biste postigli što veću učinkovitost, ovisno o vrsti liječenja i korištenom proizvodu. 5. Pratite djelotvornost liječenja akaricidima, npr. provjera pada varoe nakon tretmana. 6. Izvedite najmanje dva tretmana godišnje. 7. Nadgledajte djelotvornost liječenja akaricidima potvrđujući smanjeni broj varoe u zajednici (npr. prisutnost grinja varoe na odraslim pčelama) nakon tretmana. 8. Rotirajte aktivne principe veterinarskih lijekova kako biste izbjegli rezistenciju na varou. 10. Koristite po mogućnosti lijekove dopuštene u ekološkom pčelarstvu za suzbijanje varoe. 11. Osigurajte dovoljan broj zdravih pomoćnih zajednica za pojačavanje slabijih zajednica kada je razina infekcije varoom previsoka. 12. Tretirajte nukleuse i rojeve (bez legla) oksalnom ili mliječnom kiselinom.
---	---

Tabella D2.2 Američka gnjiloća

Američka gnjiloća (uzročnik: <i>Paenibacillus larvae</i>)
Suzbijanje i praktične metode u slučajevima zaraze
<p>1. Provedite test čačalicom kako biste potvrdili kliničko izbijanje u pčelinjaku.</p>
<p>2. Brzo djelujte na zaraženim košnicama.</p>
<p>3. Provjerite prisustvo američke gnjiloće u asimptomatskim zajednicama predajom uzoraka na laboratorijska ispitivanja (npr. pohranjeni med u saću, ostaci saća). Uzorkujte zajednice (ostaci saća, odrasle pčele, zalihe meda u saću) tijekom zimske sezone, za otkrivanje <i>P. larvae</i> (PCR metodom ili mikrobiološkom izolacijom) da bi se kontrolirala bolest.</p>
<p>4. Pošaljite uzorke iz stradalih zajednica (mrtve pčele, ostatke saća ili meda) specijaliziranom laboratoriju za analizu (izolacija i/ili PCR) za potvrđivanje kliničkog izbijanja američke gnjiloće u pčelinjaku.</p>
<p>5. Pretopite leglo i saće svih zajednica (s i bez kliničkih simptoma) iz zahvaćenog pčelinjaka, i dezinficirajte vosak kako biste kontrolirali bolest.</p>
<p>6. Provjerite prisutnost tipičnih ljestvica američke gnjiloće (koje se ne mogu ukloniti, čvrsto prijanjaju na staničnu stijenku) kako bi se potvrdilo kliničko izbijanje bolesti.</p>
<p>7. Odmah uništite košnice ili upotrijebite metodu pretresanja roja.</p>
<p>8. Dezinficirajte ili spalite svu pčelarsku opremu (košnice, nukleuse, daske, okvire, matice itd) u zaraženim košnicama. Dezinficirajte svu pčelarsku opremu asimptomatskih košnica smještenih u pčelinjaku s prisustvom bolesti.</p>
<p>9. Povećajte učestalost pregleda košnica u asimptomatskim zajednicama (i na ostalim pčelinjacima kod istog pčelara) u slučajevima laboratorijski potvrđene pozitivnosti na spore <i>P. larvae</i>, ili u slučajevima simptoma bolesti u ostalim košnicama istog pčelinjaka.</p>
<p>10. Primijenite test na američku gnjiloću (terenski komplet) kako biste potvrdili kliničko izbijanje bolesti u pčelinjaku.</p>

Tabela D2.3 Europska gnjiloća

Europska gnjiloća (uzročnik: <i>Melissococcus plutonius</i>)	
Suzbijanje i praktične metode u slučajevima zaraze	
1.	Brzo djelujte na zaraženim košnicama kako biste kontrolirali bolest.
2.	Potražite prisutnost uklonjivih ljuskica, žutih i iskrivljenih ličinki kako biste dijagnosticirali europsku gnjiloću ako sumnjate na nju.
3.	Izvršite laboratorijsku analizu (izolacija i/ili PCR) kako biste potvrdili kliničku sumnju na europsku gnjiloću.
4.	Nabavite selekcionirane matice s potvrdom o zdravstvenoj ispravnosti životinje.
5.	Upotrijebite metodu pretresanja roja (prema nacionalnom zakonodavstvu) u košnicama koje pokazuju kliničke simptome bolesti.
6.	Dezinficirajte zaraženu pčelarsku opremu (košnice, matične rešetke, okvire, itd.).
7.	Povećajte pregled zajednica bez simptoma u slučajevima laboratorijske pozitivnosti na <i>P. plutonius</i> ili u slučajevima simptoma bolesti u drugim košnicama istog pčelinjaka.
8.	Uzmite uzorke (ostatke košnice, odrasle pčele, zalihe meda u saću) iz asimptomatskih zajednica za laboratorijske analize u zimskoj sezoni ili u slučajevima izbijanja epidemije, kako bi se potvrdila ili otklonila sumnja na prisutnost <i>P. plutonius</i> (PCR metodom ili mikrobiološkom izolacijom).
9.	Primijenite komplet za dijagnostiku bolesti na licu mjesta kako biste potvrdili kliničko izbijanje kod zajednica koje imaju simptome.
11.	Dezinficirajte/opalite plamenom svu pčelarsku opremu u slučajevima kliničkog izbijanja bolesti na pčelinjaku.
12.	Budite svjesni mirisa prilikom otvaranja košnice - obično bi kiseli miris trebao stvoriti sumnju na klinički oblik američke gnjiloće.
13.	Za brzo iskorjenjivanje europske gnjiloće na pčelinjaku, sve pogođene zajednice trebaju biti uništene. Međutim, u slučaj visoke stope (oko iznad 20%) slučajeva europske gnjiloće na pčelinjaku, primijenite metodu pretresanja roja (prema točki 5.) kako biste izbjegli nenadoknдиви ekonomski gubitak.

Tablica D2.4 Nozemoza

Nozemoza (uzročnik: <i>Nosema apis</i> ili <i>N. ceranae</i>)	
I. Metode prevencije	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nemojte ponovno koristiti saće (ni prazno, niti sa zalihama meda i/ili peluda) porijeklom iz depopulariziranih (malo radilica i matica) ili stradalih zajednica. 2. Spriječite zagađivanje pojilica ili izvora vode fekalijama ili utopljenim ili mrtvim pčelama. 3. Kupujte matice od registriranih uzgajivača. 4. Selekcionirajte i uzgajajte medonosne pčele otporne na <i>Nosema</i> spp., ako je moguće. 5. Uklonite i pretopite saće sa znakovima dizenterije. 6. Uzmite uzorke medonosnih pčela rano u jesen ili proljeće za laboratorijsku analizu za dijagnozu nozemoze (PCR i mikroskopske metode). 7. Usvojite odgovarajuću kontrolu patogena (npr. <i>V. destructor</i>), kako biste osigurali odgovarajuću ravnotežu (leglo - pčele) pčelinje zajednice. 8. Jačajte i stimulirajte zajednice u jesen i u proljeće uz primjenu integratora stimulansa ili dodataka hrani.
II. Suzbijanje i aktivne metode u slučajevima zaraze	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tretirajte (ako su u vašoj zemlji registrirani/dopušteni lijekovi) zajednicu protiv <i>Nosema</i> spp. kada je postotak zaraženih pčela visok (iznad 40%).

Tabela D2.5 Etinioza (mali kornjaš košnice)

Etinioza (mali kornjaš košnice) (uzročnik: <i>Aethina tumida</i>)	
I. Metode prevencije	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dobro se upoznajete s morfologijom jajašaca, ličinki i odraslih malih kornjaša košnice. 2. Dobro se upoznajete s metodama pregleda košnica za otkrivanje malog kornjaša košnice. 3. Ne ostavljajte okvire, saće ili druge materijale izvan košnica, koji bi mogli biti atraktivan i jestivi za <i>A. tumida</i>. 4. Na pčelinjaku imajte samo zdrave i jake zajednice. 5. Imajte samo mlade matice s normalnim nagonom za čišćenjem. 6. Ne transportirajte živi materijal pod povećanim rizikom (košnice, matice, itd.) s područja gdje može biti prisutan kornjaš u pčelinjaku. 7. Pazite da pčele zauzimaju sve okvire u košnici (bez praznih mjesta). 8. Koristite posebne zamke (separatore) za brzo vizualno otkrivanje malog kornjaša košnice. 9. Povremeno nadgledajte prisutnost malog kornjaša košnice uzorkovanjem meda. 10. Ne transportirajte materijal (vosak, pelud itd.) s područja na kojima je zabilježena prisutnost malog kornjaša košnice.

<p>II. Suzbijanje i aktivne metode u slučajevima zaraze</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pazite da pčele zaposjednu sve okvire u košnici. 2. Ne ostavljajte okvire, saće ili druge materijale koji bi mogli biti atraktivni i jestivi za malog kornjaša izvan košnice. 3. Povremeno provodite inspekcije košnica 4. Pedantno pratite kretanje košnica (identificirajte košnice, datume selidbe, točan položaj). 5. Kontrolirajte uvjete prijevoza, primjenjujući pravilnu izolaciju pčelarske opreme - kako bi se izbjeglo širenje malog kornjaša košnice tijekom transporta. 6. Skladištite saće u hladnoj komori na temperaturi ispod 10 °C ili s relativnom vlagom ispod 34%, kako bi se spriječio opstanak jajašca i razvoj ličinki malog kornjaša košnice. 7. Prihranjujte svaki put u malim količinama kako bi pčele tu hranu mogle potrošiti u kratkom vremenu (pelud, proteinska hrana, dodaci dobar su supstrat za reprodukciju malog kornjaša košnice). 8. Na pčelinjaku držite samo zdrave i jake zajednice. 10. Koristite zamke za nadgledanje i kontrolu prisutnosti malog kornjaša košnice na pčelinjaku. 11. Držite samo mlade matice s razvijenim nagonom za čišćenje.
---	---

Popis ostalih pčelarskih tehnologija i praksi dostupnih na platformi TECA

Na internetskoj platformi FAO TECA u kategoriji “Pčelarstvo” (<http://www.fao.org/teca/categories/beekeeping/en/>) možete se konzultirati oko velikog izbora tehnologija i praksi povezanih s različitim aspektima pčelarstva. Obuhvaćene su prakse vezane za izradu pčelarske opreme, upravljanje pčelinjacima te vađenje i preradu pčelinjih proizvoda i pokrivaju različite vrste pčelarenja (pčelarstvo s pokretnim i nepokretnim saćem i različiti tipovi košnica).

Tehnologije i prakse dostupne su na engleskom, francuskom i španjolskom jeziku. Slijedi primjer nekih pčelarskih praksi dostupnih na platformi TECA.

Naslov	Dostupno na engleskom, francuskom i španjolskom (E, F i Š)	Tehnologija/praksa koju pruža	URL
Prakse povezane sa zdravljem pčela			
Metoda utvrđivanja nivoa zaraze varoom na terenu	F, Š	IRACH	F: http://www.fao.org/teca/new-search-result/technology-detail/en/?uid=9043 Š: http://www.fao.org/teca/new-search-result/technology-detail/en/?uid=10003

Strategija za integrirano upravljanje varoom: zdravije zajednice uklanjanjem legla	E	The Bee Institute in 'Kirchhain'	http://www.fao.org/teca/new-search-result/technology-detail/en/?uid=8401
Kako napraviti uzorak varoe za metodu alkoholnog pranja	Š	Red Apícola Chile	http://www.fao.org/teca/new-search-result/technology-detail/en/?uid=10003
Prakse povezane s proizvodnjom pčelarske opreme			
Kako konstruirati dimilicu za pčelarstvo	E, F, Š	E: Swisscontact F: Bee-keeping Network Nord-South S: Swisscontact	E: http://www.fao.org/teca/new-search-result/technology-detail/en/?uid=9114 F: http://www.fao.org/teca/new-search-result/technology-detail/en/?uid=8871 Š: http://www.fao.org/teca/new-search-result/technology-detail/en/?uid=8295

POPIS OSTALIH PČELARSKIH TEHNOLOGIJA
I PRAKSI DOSTUPNIH NA PLATFORMI TECA

<p>Košnica Kamara: poboljšana tradicionalna košnica</p>	<p>E, Š</p>	<p>International Stingless Bee Centre</p>	<p>E: http://www.fao.org/teca/new-search-result/technology-detail/en/?uid=7289 Š: http://www.fao.org/teca/new-search-result/technology-detail/en/?uid=8667</p>
<p>Kako izgraditi gornju košnicu</p>	<p>E, F</p>	<p>E: National Bee Unit at The Food and Environment Research Agency (Fera) F: Beekeeping Network Nord-South</p>	<p>E: http://www.fao.org/teca/new-search-result/technology-detail/en/?uid=7274 F: http://www.fao.org/teca/new-search-result/technology-detail/en/?uid=8745, http://www.fao.org/teca/new-search-result/technology-detail/en/?uid=8744 and http://www.fao.org/teca/new-search-result/technology-detail/en/?uid=8707</p>

Ovaj priručnik praktičan je alat koji pčelarima, veterinarima i pčelarskim savjetodavnim službama pomaže da pravilno identificiraju glavne bolesti pčela i da u pčelinjaku poduzmu najprikladnije radnje za suzbijanje i/ili sprječavanje izbijanja bolesti. Nastavak je publikacije TECA "Glavne bolesti pčela: dobre pčelarske prakse" objavljene 2018. godine, a u kojoj je dat općenitiji pregled pčelarskih praksi.

Kroz prezentaciju praktičnih informacija, jednostavnih vizualnih priloga i razumljivog sadržaja, ovaj priručnik pomaže pčelarima da pravovremeno prepoznaju glavne bolesti pčela te kreativno ilustrira radnje koje olakšavaju prepoznavanje simptoma bolesti. Predstavlja također sveobuhvatan popis dobrih pčelarskih praksi koje treba usvojiti u pčelinjaku, kao i biotehničke mjere za smanjenje rizika od unošenja i širenja glavnih bolesti pčela u pčelinjaku.

Sveukupni cilj priručnika u konačnici je podržati održiv sektor pčelarstva.

Podaci sadržani u ovoj publikaciji, zajedno s pregršt drugih informacija vezanih uz pčelarstvo, dostupni su na mreži: <http://www.fao.org/teca/beekeeping>.

Dobra pčelarska praksa
Smjernice iz 2020. godine

Praktični priručnik za glavne bolesti medonosne pčele (*Apis mellifera*)

Varooza ● Tropileloza ● Mali kornjaš košnice ●
Nozemoza ● Amebijaza ● Američka gnjiloća ●
Europska gnjiloća ● Vapnenasto leglo ●
Kamenito leglo ● Virusi

KAKO PREPOZNATI, SPRIJEČITI I LIJEČITI



TECA - Tehnologije i prakse za male
poljoprivredne proizvođače

Published by Food and Agriculture Organization
of the United Nations and Geromar d.o.o.



ISBN: 978-953-48367-4-3



149,00 kn

GEROMAR