

Preventiva nozemoze:

Prevenirenje nozematoze izazvane bilo kojim od dva uzročnika postiže se :

1. Držajem jakih pčelinjih zajednica sa povoljnom strukturom svih kasta kućnih pčela, što je tim pre značajno, jer podrazumeva i prisustvo sanitarnih pčela koje su sa izraženim higijenskim ponašanjem i sposobne su da prepoznaju i otklone uzročnike bolesti.
2. Uzgojem društava sa mladom i zdravom maticom proverenih performansi.
3. Opskrbom pčelinje zajednice sa dovoljnom količinom kvalitetne i zdrave hrane, t.j perge i meda (perge dva rama po LR nastavku i ne manje od 20 kg meda po zazimljenoj zajednici).
4. Izbegavanjem preterane upotrebe šećera.
5. Obezbeđivanjem dobrih higijensko sanitarnih uslova na pčelinjaku.
6. Obezbeđivanjem dovoljne količine čiste i protočne vode za napajanje pčela tokom cele godine (najbolje izvorska voda ili protočno higijensko pojilo).
7. Oduzimanjem medljike iz košnice pre zazimljavanja pčela i njenom zamenom sa kvalitetnim medom.
8. U jesenjoj prihrani primenom biljnih preparata (KAS-81, Ceranon).

14.4. PARAZITSKE BOLESTI

14.4.1. Varoza pčela (*Varroasis apium*)

Uzročnik obolenja su *Varroa destructor* i *V.jacobsoni* krpelji vidljiv golim okom. Telo im je ovalno spljošteno, skoro okruglo, pokriveno velikim leđnim štitom tamnosmeđe do crvenkaste boje (Slika 103). Odrasla ženka je duga 1,0-1,7mm i široka 1,5-1,6mm. Sa donje strane se nalaze četiri para jakih, kratkih, člankovitih nogu kojima se varoe brzo kreću. Usni aparat im je podešen za sisanje hemolimfe domaćina tako da ih zatičemo samo na živim pčelama. Hemolimfom larvi i lutki pčela hrane se lutke i odrasli paraziti *Varroa-e*.



Slika 103. *Varroa destructor*



Slika 104. *Varroa destructor* na lutki

Rasprostranjenost

Varroa spp. je veoma raširena na medonosnim pčelama (*A. mellifera*) u Evropi i Americi, a i u Aziji i na Dalekom Istoku (na *A. cerana*).

Razmnožavanje i širenje unutar društava

Ženka *Varroa* polaže od 1-12 jaja u ćeliju saća pored larve pčele. U istu ćeliju saća može nekoliko krpelja da položi jaja, ukoliko je infestiranost velika. Razvojni ciklus ovog parazita odvija se u poklopljenom leglu zajedno sa mladom pčelom. U poklopljenom leglu odvija se i parenje krpelja, posle čega mužjaci uginu, a mlada varoa ostaje i hrani se hemolimfom lutke (Slika 104) i mlade pčele. Sa mladom pčelom iz legla izlazi i krpelj. Na pčeli radilici ili trutu može biti jedan, dva ili više krpelja koji su smešteni između segmenata na abdomenu gde je najlakše da se probode telo pčele i usisa hemolimfa.

Širenje *Varroa* unutar društava ide brzo i progresivno. Za društva koja nisu lečena zna se da uginjavaju oko tri do četiri godine nakon ustanovljivanja krpelja, obično tokom zime.

Faktori sredine utiču na ishod infestacije. U uslovima kada su slabi prinosi nektara ili kada ima mnogo kompetitivnih društava, a sledeće zime dovoljno oštre dolazi do uginuća obolelih društava.

Simptomi bolesti

Simptomi bolesti izraženi su na leglu i na odraslim pčelama. U leglu je zaražena pčelinja larva nemirna i pre vremena se ispruži ili ispadne iz ćelije na dno košnice. Ukoliko se izlegu, mlade pčele su sitnije, skaćenih krila i trupova, nepravilnog položaja krila, sa nedostatkom krila i dr. Pčele koje na sebi imaju *Varroa* teško poleću, kreću se u krug, pokušavaju da polete i padaju ispred košnice, puze po travi i ubrzo uginjavaju. Krpelj odmah napušta uginulu pčelu i traži novu zdravu pčelu, jer mu je neophodna hemolimfa za život. Znake oboljenja pčelar zapaža kada je zaraženo 20-30% pčela, kada je usporen razvoj legla i kada odrasle pčele napuste košnicu.

Varroa destructor je vektor virusa akutne paralize pčela, virusa mešinastog legla, virusa crnih matičnjaka i virusa deformisanih krila.

Dijagnoza i terapija

Živi krpelji se obično nalaze u zatvorenom leglu, ali se jedan broj takođe nađe skriven među abdominalnim segmentima odraslih pčela, tako da ih, bez obzira na njihovu veličinu, nije lako zapaziti. Za pregled se uzimaju žive pčele iz sredine gnezda i šalju se u dobro zatvorenoj staklenoj ili plastičnoj posudi, najmanje 60 pčela po košnici.

Uginuli krpelji, koji spadnu sa odraslih pčela, mogu se videti u otpacima sa podnjače košnice. Ovi otpaci se sakupe pomoću većeg lista belog papira, koji se ostavi na podnjači nekoliko nedelja pre pregleda (ili preko cele zime).

Brojanje varoa na odraslim pčelama metodom spiranja: Za uzorak se uzimaju pčele iz plodišnog dela, starosti 3-12 dana, ukupno oko 300 pčela. Uzorak pčela se stavlja u teglu u koju se ulije voda sa malo deterđenta. Zatim

se pčele protresu na dvostruko sito i isperu mlazom vode. Ispiranjem pod laganim mlazom vode varoe otpadaju s pčela i padaju na donje sitnije sito. Otpale varoe sa sita se otresu na beli papir gde se lako mogu prebrojati. Dobiveni broj parazita deli se sa brojem pčela i množi sa 100 (Praktični primer: 17 otpalih varoa /300 pčela= 0,056 x 100= 5,67 varoa na 100 pčela).

Lečenje se sprovodi: hemijskim, biološkim i fizičkim metodama.

U Evropi je protiv varoe zvanično odobreno za upotrebu nekoliko akaricida (Rosenkranz at all., 2010), ali čak i najbolji od njih su škodljivi za pčele. Pare mravlje kiseline primenjuvane četvorokratno u razmaku od po četiri dana uništavaju većinu krpelja, uključujući i one u poklopljenim ćelijama. Sve više je u upotrebi oksalna kiselina, mlečna i sirćetna pored mravlje. Primena kiselina zahteva i određenu spoljnu temperaturu da bi bile efikasne protiv varoze.

14.4.2. Etinioza (*Aethinosis*)

Mala buba košnice ili *Aethina tumida* se relativno skoro pojavila u patologiji pčelarske proizvodnje.

Uzročnik je *Aethina tumida* je tvrdokrillac iz familije *Nitidulidae*. Mužjak je manji od ženki, dug je 5,12 mm i širok 3,21 mm. Ženke su duge 5,27 mm i široke 3,25 mm. Zavisno od pola odrasli paraziti su žutobraon do crne boje.

Rasprostranjenost

Etinioza je ustanovljena u severnoj Americi i južnoj Africi, a ima indikacija da je bilo slučajeva i u Evropi. Razmnožavanje i širenje unutar društava *A. tumida* ima potpuno razviće: jaje, larva, lutka, adult. Ženke polažu beličasta jaja veličine 1,4 x 0,26 mm u košnici, najčešće u prostorima između ramova i zida košnice. Dve-tri ženke mogu uzrokovati jaku inficiranost. Inkubacioni period je 2-6 dana. Izlegle larve imaju veliku glavu i izraštaje po telu koji ih štite od pčela. One za 10-14 dana rastu do prepupalnog oblika koji napuštaju košnicu i odlaze u zemljište ispred košnica (na razdaljini 30-180 cm) gde se ukopavaju na dubinu od 1-10 cm i razvijaju se u lutke. Razvoj u zemlji traje do sedam dana nakon čega se legu novi adulti. Oni izleću i prva dva dana su izuzetno aktivni (dok ne nađu košnice u koje će se useliti) nakon čega se povlače u tamna mesta košnica.

Simptomi bolesti

Adulti i larve se hrane medom, polenom i hranom za pčele. One buše ćelije i defeciraju u med što uzrokuje – potpomaže njegovu fermentaciju i komercijalnu neupotrebljivost. Fermentisani med kaplje iz ćelija koje su paraziti otvorili i stvara muljevit film unutar košnice.

Dijagnoza i terapija

Dijagnozu postavljamo tokom pregleda košnica, a zatim pregledom zemljišta oko košnica na prisustvo larvi *A.tumida*. Hemijski tretman obolenja obuhvata dva segmenta – tretiranje košnica i tretiranje zemljišta oko košnica. Pri tome se oba postupka moraju primenjivati istovremeno.

U košnicama se koriste trake impregnirane *coumaphos*-om ili emulzionim koncentratom 40% permetrina. Ova koncentracija permetrina se koristi i za tretiranje zemljišta oko košnica.

14.5. NAJZNAČAJNIJE VIRUSNE BOLESTI PČELA

Medonosna pčela prema literaturnim podacima (Santrač, 2013) može biti domaćin za 18 dokazanih virusa. Od virusa koji mogu inficirati pčele u SAD pronađeno je 10 (Berthoud et al., 2010; Carreck et al., 2010a,b; Martin et al., 2010), a prema podacima u Srbiji (Petrović i sar, 2013; Plavša i sar., 2014) potvrđeno je 5 od šest ispitivanih virusa i to virus akutne i hronične paralize, virus mešinastog legla, virus deformisanih krila i virus crnog matičnjaka. Kašmirski virus nije do sada potvrđen u pčelinjacima u Srbiji.

14.5.1. Mešinasto leglo

Mešinasto leglo je virusna bolest pčela za koju su najprijemčivije larve stare oko dva dana.

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

Rasprostranjenost: Bolest je prisutna širom sveta, kao i u pčelinjacima u Srbiji.

Razmnožavanje i širenje unutar društava:

Ovo je kontagiozno obolenje, često benignog karaktera, koje se može javiti i u vidu enzootija naročito tokom leta. Pčele koje izvlače uginule i obolele larve i izbacuju ih iz košnice istovremeno usisavaju i njihovu tečnost. Kod ovih radilica se već posle 24 sata virus nalazi u hipofaringialnim žlezdama i postaju latentno inficirane. One ispoljavaju promenu u ponašanju – gube želju za uzimanje polena i uginjavaju brzo. Bolest se širi lagano.

Simptomi bolesti:

Bolest se primećuje na poklopljenom leglu u vidu nepravilno raspoređenom poklopljenom leglu na kome su oštećeni poklopci (probušeni ili istrgnuti) ili su sa tamnim mrljama i blago ulegnuti. U ćelijama se nalaze mrtve larve mešinastog oblika. Virus se razmnožava u epidermalnim ćelijama i žlezdama kutikule što za posledicu ima da lutka ne može da se oslobodi čaure pa se između endokutikule nakuplja tečnost. Kada lutka ugine i raspada se kutikula ostaje sačuvana i liči na mešinu ispunjenu tečnošću. Telo menja boju počevši od glave i postaje prvo žućkasto a zatim smeđe ili sivosmeđe boje.

Patološke promene

Uočavaju se na poklopljenom radiličkom i trutovskom leglu. Kad se larve isuše prelaze u oblik kraste gde je glava i zadnji deo tela savijen prema gore tako da imaju oblik barke i tamnosmeđe su boje.

Dijagnoza i terapija

Pregledom društava, na osnovu kliničke slike se postavlja sumnja na oboljenje. Potpuna dijagnoza se postiže laboratorijskim mikrobiološkim pregledom promenjenih larvi. Na pregled se šalje deo promenjenog legla, veličine 10 x 10cm, uvijenog u papair i spakovanog u kartonsku kutiju sa uputom RVI ili veterinara u najblizu veterinarsku dijagnostičku ustanovu. Specifične terapije nema, a od profilaktičkih mera treba primeniti nadražajno prihranjivanje sa šećernim sirupom, posebno u maju mesecu.

14.5.2. Paraliza pčela

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

14.5.3. Akutna paraliza pčela

Virus akutne paralize pčela nalazi se u naizgled zdravim odraslim pčelama, naročito u toku leta i nije donedavno bio udružen sa značajnim oboljenjima i uginućima pčela, međutim prema istraživanjima u kontinentalnoj Evropi i Severnoj Americi sojevi virusa akutne paralize udruženi sa invazijom *Varroe jacobsoni* doveli su do kliničke slike uginuća kako odraslih pčela tako i njihovog legla. Varooa je zapravo faktor koji dovodi do multiplikacije virusa. Povećani udeo virusa akutne pčelinje paralize na pčelinjim društvima u jesenjem periodu u direktnoj je korelaciji sa lošim prezimljvanjem pčelinjih zajednica.

Uzročnik je virus iz roda Enterovirusa.

Rasprostranjenost: Bolest je raširena najviše u Evropi i Americi.

Razmnožavanje i širenje unutar društava

Virus se među pčele unosi polenom inficiranim sekretom iz pljuvačnih žlezdi latentno inficiranih pčela. Virus se naročito brzo razmnožava u pčelama tokom zimovanja i u početku proleća.

Izuzetno važan momenat u aktivaciji virusa predstavlja infestacija sa Varoom koja ga oslobađa iz tkiva tokom svog prodiranja u organizam pčela a istovremeno predstavlja i vektor ovog obolenja šireći ga na druge odrasle pčele i lutke.

Simptomi bolesti

Za razliku od hronične paralize pčela, obolele pčele veoma brzo uginjavaju po pojavi klinički manifestnih simptoma bolesti.

14.5.4. Hronična paraliza pčela

Uzročnik obolenja je RNK virus

Rasprostranjenost: bolest je prisutna širom sveta.

Razmnožavanje i širenje unutar društava

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

Simptomi bolesti

Bolest se javlja u dva oblika – kao drhtanje krila i abdomena i kao pojava crnih pčela.

Prvi oblik karakteriše podrhtavanje raširenih krila, nogu, antena i abdomena koji je povećan usled proširenog mednog mehura. Pčele ne mogu da polete i obično se skupljaju u gornjem delu košnice iznad saća. Ako izlete padaju ispred košnice gde uginjavaju.

Drugi oblik karakteriše pojava crnih masnosajajnih pčela izrazito smanjenog abdomena. Par dana po infekciji i kod njih se javlja drhtanje, gube moć letenja i uginjavaju.

Dijagnoza i terapija

Pregledom društava, na osnovu kliničke slike se postavlja sumnja na obolenje. Obe vrste paralize dijagnostikuju se histološkim i virusološkim pregledom obolelih pčela. Specifična terapija ne postoji. Od profilaktičkih mera treba primeniti nadražajno prihranjivanje sa šećernim sirupom uz dodatak vitamina, nikotinske kiseline, oligoelemenata i proteina i svakako maksimalnu redukciju krpelja *Varroa destructor* u pčelinjoj zajednici.

Pitanja:

1. Kako se dele bolesti pčela s obzirom na to koju starosnu kategoriju napadaju?
2. Koje su to bolesti bakterijske etiologije?
3. Koji su osnovni simptomi američke kuge pčelinjeg legla?
4. Da li lečimo američku kugu pčelinjeg legla?
5. U kojoj fazi bolesti se može klinički potvrditi Evropska kuga pčelinjeg legla?
6. Koje se preventivne mere preporučuju kod nozemoze pčela?
7. Da li *Varroa destructor* parazitira i na leglu i na odraslim pčelama?
8. Kako se vrši dijagnostički pregled na varou ?
9. Nabroji metode lečenja varooze?
10. Nabroji najznačajnije virusne bolesti pčela?

LITERATURA

1. Abrol D.P. (2006): Diversity of pollinating insects visiting litchi flowers (*Litchi chinensis* Sonn.) and path analysis of environmental factors influencing foraging behaviour of four honeybee species. *Journal of Apicultural Research* Vol. 45 (4): 180 – 187.
2. Abrol D.P. (2007). Honeybees rapeseed pollinator plant interaction. *Advances in botanical research* 45: 337-369.
3. Austin P.T., Hewett E., Noiton D.A., Plummer J.A. (1996): Cross-pollination of „Sundrop“ apricot (*Prunus armeniaca* L.) by honeybees. *New Zealand Journal of Ceop and Horticultural Sciences* 24: 287-294.
4. Ball BV. 1985. Acute paralysis virus isolates from honeybee colonies infested with *Varroa jacobsoni*. *J. Apic. Res.* 24: 115-119
5. Bankova V. (2003): *Propolis: Quality and Standards*. Apimondia, Ljubljana (CD).
6. Bankova V., Boudourova-Krasteva G., Popov S. (1998): Seasonal variations of the chemical composition of Brasylian propolis. *Apidologie*, 29 (4).
7. Berthud, H; Imdorf, A; Haueter, M; Radloff, S; Neumann, P. (2010). Virus infections and winter losses of honey bee colonies (*Apis mellifera*). *Journal of Apicultural Research* 49(1): 60-65. DOI: 10.3896/IBRA.1.49.1.08
8. Bilu A., Dag A., Elad Y., Shafir S. (2004): Honey bee dispersal of biocontrol agents: an evaluation of dispensing devices. *Biocontrol Science and Technology* 6: 607-617.
9. Boelt B. (2002): Legume seed production & research in Europe. In *Forage seed, winter*: 33-34.
10. Bogdanov S. (2004): Quality and standards of pollen and beeswax. *Apiacta*, 38, 334–341.
11. Bogdanov, S. (2012): Royal jolly, bee- brood: composition, health, medicine: a review. *Bee product science* (www.bee-hexagon.net)
12. Bogdanov, S. (2012): Bee venom: composition, health, medicine: a review. *Bee product science. Peptides I* (www.bee-hexagon.net)
13. Borneck R., Merle B. (1989): Essai d'une evaluation de l'incidence economique de l'abeille pollinisatrice dans l'agriculture europeenne. *Apiacta* 24: 33-38.
14. Bradbear N. (2009): *Bees and their role in forest livelihoods*. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome: 1-194.
15. Bulatović M. (1979): *Savremeno voćarstvo*. Nolit: 1-544.

16. Carreck, N L; Ball, B V; Martin, S J (2010a) The epidemiology of cloudy wing virus infections in honey bee colonies in the UK. *Journal of Apicultural Research* 49(1): 66-71. DOI: 10.3896/IBRA.1.49.1.09
17. Carreck, N L; Ball, B V; Martin, S J (2010b) Honey bee colony collapse and changes in viral prevalence associated with *Varroa destructor*. *Journal of Apicultural Research* 49(1): 93-94. DOI: 10.3896/IBRA.1.49.1.13
18. Cerović R., Mičić N. (1996): Oprašivanje i oplodnja jabučastih i koštičavih voćaka. *Jugoslovensko voćarstvo* 30 (1-2): 73-98.
19. Connor L.J. (1969): Honey bee pollination requirements of hybrid cucumbers *Cucumis sativus* L. MS thesis, Michigan State University.
20. Dafni H., Lensky Y., Fahn A. (1988): Flower and nectar characteristics of nine species of labiatae and their influence on honeybee visits. *Journal of Apicultural Research* 27(2): 103-114.
21. Delaplane S.K., van der Steen J., Guzman-Novoa E. (2013): Standard methods for estimating strength parameters of *Apis mellifera* colonies. *Journal of Apicultural Research* 52(1): 1-10.
22. Dušanić N., Miklič V., Škorić D. (2005): Suncokret kao pčelinja paša. Zbornik rezimea radova Trećeg Kongresa SPOS-a, 17-18. decembar, Beograd: 20.
23. Economic Research Service, USDA, FTS-357SA (2014): 1-6.
24. El-Deen N., Al M. Zaki, Shalaby Si Nasr S. (2013): Propolis, with reference of chemical composition, antiparasitic, antimycotic, antibacterial and antiviral activities: a review. *Life Sci. J.* 10 (2): 1778-1782.
25. Erski-Biljić M., Dobrić Đ. (2003): Propolis prirodni antibiotik. *Grafos*, Beograd: 29-303.
26. Farkas A., Zajacz E. (2007): Nectar production for the Hungarian honey industry. *The European Journal of Plant Science and Biotechnology* 2: 125-151.
27. Fefferman H. N., Starks T. P. (2006): A modeling approach to swarming in honey bees (*Apis mellifera*). *Insectes Sociaux* 1: 37-45.
28. Free J. B. (1970): *Insect pollination of crops*. Academic press, London and New York: 1-506.
29. Free J. B. (1993): *Insect pollination of crops*. 2nd ed., Academic press, London: 1-684.
30. Gregorc A. (2008): Anatomija in fiziologija čebele. *Iz Slovensko čebelarstvo v tretje tisočletje. Čebelarstva zveza Slovenije*, Lukovica: 37-111.
31. Gyor T. (2005): A zselici hars. *Meheszet* 53 (3): 12.
32. Halmagyi L. (1991): Erdei es diszfak, cserjek. In: Halmagyi L, Keresztesi B (Eds) *A Mehlegelo*. Akademiai Kiado, Budapest: 130-186.
33. Hegazi AG. (2012): Medical importance of bee products. *Uludag Bee Journal*, 12: 136-146.
34. James R.R., Pits-Singer L.T. (2008): *Bee pollination in agricultural ecosystems*. Oxford University Press Inc.: 1-232.

35. Jaćimović V., Nedić N., Radović M., Božović Đ. (2013): Značaj pčela u oprašivanju i povećanju prinosa starih sorti šljive i jabuke. *Agroznanje* 14 (2): 185-193.
36. Janković A. (1979): Pčelinji proizvodi hrana i lek. Beograd: 112-158.
37. Janković A. (1984): Lečenje medom i drugim pčelinjim proizvodima. Beograd, 9 - 117.
38. Jevtić G. (2001): Uticaj medonosne pčele i ostalih oprašivača na prinos semena lucerke. *Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu*: 1-80.
39. Jevtić G., Anđelković B., Lugić J., Dinić B. (2012): Heritability of production characteristics of regional populations of honey bees from Serbia. *Genetika* 1: 47-54.
40. Jevtić G., Mladenović M., Nedić N., Stanisavljević Lj. (2006): Uloga medonosne pčele (*Apis mellifera*) u oprašivanju ratarskih kultura. Zbornik plenarnih i naučnih radova XIV Savetovanje sa međunarodnim učešćem "Zaštita i proizvodnja domaće pčele i meda", Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, 11-12. februar, 2006, Beograd: 103-109.
41. Jojriš N.P. (1977): Pčele i medicina. Beograd: 151-158.
42. Hepburn R., Radloff E.S. (2011): *Honeybees of Asia*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg: 1-669.
43. Kapš P. (2013): Lečenje pčelinjim proizvodima-Apiterapija. *Printera d.o.o. Sveta Nedelja, Novo Mesto*: 59-194.
44. Keserović Z., Magazin N. (2014): Voćarstvo Srbije – stanje i perspektive. Završna konferencija "Primena podataka popisa poljoprivrede 2012. u analizi stanja poljoprivrede i u planiranju agrarne politike u Republici Srbiji", 28-30. maja 2014., Subotica, Republički zavod za statistiku, Zbornik radova: 192-211.
45. Keogh R., Mullins I., Robinson A. (2010): *Pollination aware case study: Apricot*. Rural industries research and development corporation, Australian Government: 1-8.
46. Kim M., Christopher H. (1997): Bee informed. *Journal of the American Apiterapy Society*, 107-111.
47. Kluser S., Neumann P., Chauzat P.M., Pettis S.J. (2010): *UNEP - UNEP Emerging Issues: Global Honey Bee Colony Disorder and Other Threats to Insect Pollinators*.
48. Konarska A. (2013): Preliminary studies on the structure of sepals and trichomatous nectaries in flowers of *Tilia cordata* Mill.. *Acta Scientiarum Polonorum* 2: 63-74.
49. Krivcov N. I., Lebedev V.I. (2000): *Tehnologija proizvodnje pčelinjih proizvoda*. Savez pčelarskih organizacija Srbije, Beograd: 95 – 99.
50. Levin M.D. (1986): *Using honey bees to pollinate crops*. US Department of Agriculture, Leaflet 549.

51. Mačukanović-Jocić M. (2005): Morfofiziološke karakteristike cveta odabranih usnatica u funkciji atraktivnosti za medonosnu pčelu. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet: 1-143.
52. Manning A. (1956): Bees and flowers. *New. Biol.* 21:56-73.
53. Martin, S J; Ball, B V; Carreck, N L (2010) Prevalence and persistence of deformed wing virus (DWV) in untreated or acaricidetreated *Varroa destructor* infested honey bee (*Apis mellifera*) colonies. *Journal of Apicultural Research* 49(1): 72-79.
54. Mather K. (1947): Species crosses in *Antirrhinum*. I. Genetic isolation of the species *majus*, *glutinosum* and *orontium*. *Heredity* 1:175-186.
55. Mayer D. F., Johansen A.C., Michael Burgett D. (1986): Bee pollination of tree fruits. A pacific north west extension publication Washington-Oregon-Idaho: 1-10.
56. Mayer D. F., Lunden J.D., Rathbone L. (1988): New ideas in cherry pollination. *Proceedings of the Washington State Horticultural Association* 83: 228-229.
57. Mayer D. F. (2013): Factors affecting bee pollination of tree fruits. Washington State University, Department of entomology, Tree Fruit Research & Extension Center.
58. Miklič V., Dušanić N., Škorić D. (2005): Nektarnost kod suncokreta kao primarni faktor atraktivnosti prema pčelama. Zbornik plenarnih i naučnih radova, XIV Naučno savetovanje sa međunarodnim učešćem „Zaštita i proizvodnja domaće pčele i meda“, Poljoprivredni fakultet; Univerzitet u Beogradu, 11-12. februar Beograd: 97-102.
59. Milatović D., Nikolić M., Miletić N. (2011): Trešnja i višnja. Monografija, Naučno voćarsko društvo Srbije, Čačak: 1-500.
60. Milatović D., Đurović D., Đorđević B., Vulić T., Zec G. (2013): Pomološke osobine novijih sorti trešnje na podlozi colt. *Journal of Agricultural Sciences* 58 (1): 61-72.
61. Milošević N. (2013): Stepen oplodjenja i biološke osobine novih sorti šljive (*Prunus domestica* L.). Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet: 1-153.
62. Mišić P. (1994): Jabuka. Nolit, Beograd: 1-643.
63. Mladenov S., Radosavljević M. (1997): Lečenje pčelinjim proizvodima “Apiterapija” i osnovi pčelarstva. Izdavač: IKOM-INTELEKT: 25-190.
64. Mladenović M., Milosavljević S., Stanislavljević Lj., Mačukanović-Jocić M., Rašić S. (2013): Problemi i preporuke u oprašivanju kajsije. Zbornik radova IV savetovanja “Inovacije u voćarstvu”, Beograd: 261-274.
65. Mladenović M., Stevanović G. (2003): Uzgajanje visokokvalitetnih matica. *Kultura*, Beograd: 1 – 112.
66. Mladenović M., Svatok T. (2004): Tehnologija pčelarenja. Iz Pčelarenje vikendom u funkciji zdravlja – tehnologija rada i ekološke mere. Tiro-Erc, Beograd: 1-222.

67. Mratinić E. (2000): Kruška. Veselin Masleša, Beograd: 1-437.
68. Mratinić E. (2002): Višnja. Vizartis, Beograd: 1-171.
69. Mratinić E. (2012): Breskva. Partenon, M.A.M. Sistem, Beograd: 1-655.
70. Nabhan G.P., Buchmann S. (1997): In world resources 2000-2001-The fraying web of life (UNDP, UNEP, WB, WRI): 136-138.
71. Nagy Z. (2002): Egyre nepszerubb novenyunk a facelia III. Meheszet 50 (4): 22.
72. Naumovski M., Krlevska H. (1994): Praktikum po pčelarstvo. IP "ŽAKI", Skopje: 1-60.
73. Nedić N., Mačukanović-Jocić M., Rančić D., Rørslett B., Šoštarić I., Dajić Stevanović Z., Mladenović M. (2013): Melliferous potential of Brassica napus L. subsp. napus (Cruciferae). Arthropod-Plant Interactions Vol 7 (3): 323-333.
74. Neumann P., Carreck L.N. (2010): Honey bee colony losses. Journal of Apicultural Research (1): 1-6.
75. Nikolić D., Keserović Z., Magazin N., Paunović S., Miletić R., Nikolić M., Milivojević J. (2012): Stanje i perspektive razvoja voćarstva u Srbiji. 14. Kongres voćara i vinogradara Srbije sa međunarodnim učešćem. Zbornik radova i apstrakata, Vrnjačka Banja 9-12.10.2012., Srbija: 3-22.
76. Nikolić M., Milivojević J. (2010): Jagodaste voćke, Tehnologija gajenja. Naučno voćarsko društvo Srbije, Čačak: 1-592.
77. Novaković A., Mladenović M., Nedić N.(2003): Pčelinji proizvodi u apiterapiji. Zbornik plenarnih i naučnih radova-Kvalitet pčelinjih proizvoda i selekcija medonosne pčele. Beograd: 13-22.
78. Oertel E. (1961): Honeybees in production of white clover seed in the southern States. American Bee Journal 101: 96-99.
79. O'Toole C., Raw A. (1991): Bees of the World. Blandford, London.
80. Ozturk F., Kurt E., Inan U. (1998): The effects of acetylholina and propolis extract on corneal epithelia wound healing in rats. Conea 18: 466-471
81. Pankiw T., Birmingham L.A., Lafontaine P. J., Avelino N., Borden H. J. (2011): Stabilized synthetic brood pheromone delivered in a slow-release device enhances foraging and population size of honey bee, *Apis mellifera*, colonies. Journal of Apicultural Research 4: 257-264.
82. Pavlović I., Mlađan V., Erski-Biljić M., Romanić S. (1997) Dezinfekcija košnica kao mera pri suzbijanju američke kuge pčelinjeg legla. Zbornik radova VIII Savetovanja DDDDD u zaštiti životne sredine sa međunarodnim učešćem, Subotica, 9-10.
83. Pavlović I., Kulišić Z., Dugalić-Vrndić Nada (2009) Važnije bolesti pčela. NIVS Srbije, Beograd.
84. Plavša N. (2004): Ispitivanje primene oksitetraciklina u suzbijanju američke kuge pčelinjeg legla i njihov nalaz u medu. Doktorska disertacija, Fakultet veterinarske medicine Univerzitetata u Beogradu, 17 - 79.
85. Plavša N., Đuričić B., Mladenović M., Jovanović V., Polaček V.(2002): Američka kuga pčelinjeg legla: mere preventivne i zaštite (American fowl brood

- preventive and protective measures). Zbornik radova Drugog kongresa pčelara Jugoslavije, Aleksinac, Str.83-86, ISBN 86-903621-0.
86. Plavša N., Nedić N., Milanov D., Stojanović D. (2009): Nosema Disease - a Silent Bee Killer in Winter Time = Nozemoza - tihi ubica pečelinjih društva posebno u toku zimovanja.Proceedings, 6th International Symposium on Biocides in Public Health and Environment, October 06-07.2009, Belgrade, editor Veselin B.Radonjić, Beograd, Institute for Disinfection and Vector Control, 2009, Str.144-146, ISBN 987-86-903269-3-8, M33 1,0 nd Environment, October 06-07.2009, Belgrade, editor Veselin B.Radonjić, Beograd, Institute for Disinfection and Vector Control, Str.144-146.
 87. Plavša N. (2006): Varoza pčela. XXIV savetovanje pčelara, Novi Sad, str.47-54.
 88. Plavša N., Baltić M., Nedić N. , (2006): Analiza kritičnih kontrolnih tačaka u pčelarskoj. Zbornik plenarnih i naučnih radova, XIV naučno savetovanje sa međunarodnim učešćem Zaštita i proizvodnja domaće pčele i meda, Beograd, Poljoprivredni fakultet: 31-35.
 89. Plavša N., Stojanov I., Košarčić S., Đuričić B. (2007): Rasirenost američke kuge i spora p.larvae na području južnobačkog i sremskog okruga u toku 2006.godine.Zbornik plenarnih i naučnih radova, XV naučno savetovanje sa međunarodnim učešćem proizvodnja i promocija meda i pčela, Beograd, Poljoprivredni fakultet, str.41-46.
 90. RIRDC Publication: Pollination aware Capsicum No. 10/114.
 91. Rosenkranz, P., Aumeier, P., Ziegelmann,B. (2010): Biology and control of *Varroa destructor*. J Invertebr. Pathol. 103: 96-119.
 92. Santrač Violeta (2013): Dokazivanje prisustva virusnih infekcija u zajednicama *Apis mellifera* primjenom molekularno-bioloških metoda. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 67-69.
 93. Scott-Dupree C., Winston M., Hergert G., Jay S.C., Nelson D., Gates J., Termeer B., Otis G. (1995): Aguide to managing bees for crop pollination. Canadian Association of Professional Agriculturists: 1-35.
 94. Sharma K.H., Dev K., Rana S.B., Katna S. (2014): Evaluation of modified pollen dispenser and storage of dehisced pollen for effective pollination in apple. International Journal of Farm Sciences 2: 185-191.
 95. Sivaram V., Jayaramappa V.K., Menon A., Ceballos M.R. (2013): Use of bee-attractants in increasing crop productivity in Niger (*Guizotia abyssinica* L.). Brazilian archives of biology and technology 3: 365-370.
 96. Standing Commision of Apitherapy of Apimondia: CD-ROM Apiterapy, API-AR International Ltd, Brussels, Belgium, 2000, (API-AR, 2000).
 97. Standing Commision of Apitherapy of Apimondia: CD-ROM Apiterapy, API-AR International Ltd, Brussels, Belgium, 2001, (API-AR, 2001).
 98. Stanimirović Z., Soldatović B., Vučinić M. (2000): Biologija pčela. Medonosna pčela. Fakultet veterinarske medicine, Medicinska knjiga-Medicinske komunikacije, Beograd: 1-375.

99. Stanislavljević Lj., Nedić N. (2008): Uloga pčela (hymenoptera: apoidea) u oprašivanju voćaka. Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik, Vol. 14 br. 5: 89-96.
100. Steffan-Dewenter I., Kuhn A. (2003): Honeybee foraging in differentially structured landscapes. *Proceedings of the Royal Society B* 270: 569-575.
101. Stern A.R., Sapir G., Shafir S., Dag A., Goldway M. (2007): The appropriate management of honey bee colonies for pollination of *Rosaceae* fruit in warm climates. *Middle Eastern and Russian Journal of Plant Science and Biotechnology* 1 (1):13-19.
102. Stojanov I., Plavša N., Petrović J. (2000): Mogućnost otkrivanja spora u medu i izolacija *Paenibacillus* larvae (*Bacillus* larvae White) Zbornik radova i kratkih sadržaja, 12. Savetovanje veterinarara Srbije, Vrnjačka Banja, 12.09-15.09. Beograd, Srpsko veterinarsko društvo, str.241.
103. Svatok T., Daljević M. (2004): Pčelarenje vikendom u funkciji zdravlja – tehnologija rada i ekološke mere, Tiro Erc, Beograd: 1-222.
104. Terzić S., Miklič V., Atlagić J., Jocić S., Marjanović J.A. (2010): Faktori koji utiču na posetu oprašivača suncokretu i uljanoj repici. 28. Savetovanje pčelara, 3. mart 2010., Novi Sad: 43-51.
105. Todd F.E., McGregor S.E. (1960): The use of honey bees in the production of crops. *Annual Review of Entomology* 5: 265-278.
106. Todorović V., Todorović D. (1983): *Praktično pčelarstvo*. Nolit, Beograd: 1-420.
107. Vaissiere E.B., Freitas M.B., Gemmill-Herren B. (2010): Protocol to detect and assess pollination deficits in crops. FAO/IFAD Project “Development of tools and methods for conservation and management of pollination services for sustainable agriculture”, June 20, 2010: 1-30.
108. Viik E. (2012): The impact of spring oilseed rape fertilization and pesticide application on bees (Apoidea). Estonian University of Life Sciences, PhD thesis: 1 – 156.
109. von Frisch K. (1967): *The dance Language and orientation of bees*. Cambridge, MA, Harvard Univ. Press: 1-566.
110. Umeljčić V. (1999): *U svetu cveća i pčela, atlas medonosnog bilja*. Kolor Pres, Lapovo: 1-736.
111. Zajacz E., Szalai T., Szalai-Matray E. (2006): Apicultural value of sunflower hybrids in Hungary. *Proceedings of the Second European Conference of Apidology EurBee*. Prague: 140.
112. www.beyondpesticides.org/pollinators, Economic Value of Commercial Beekeeping
113. www.whitehouse.gov/the-press-office/2014/06/20/fact-sheet-economic-challenge-posed-declining-pollinator-populations, 2014.

Izvodi iz recenzija

Recenzent 1:

Autori, dr. Nada Plavša i dr. Nebojša Nedić, navedenu su građu u rukopisu obradili izuzetno detaljno, stručno, jasno i razumljivo u skladu s Pravilnikom o udžbenicima i programom predmeta Pčelarstvo koji se sluša na studijskom programu Stočarstvo kao izborni predmet na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu, a predstavljaće i pomoćni udžbenik za studente Poljoprivrednog fakulteta u Zemunu-Beogradu kao i studente drugih Poljoprivrednih fakulteta u Srbiji.

Analiziranjem svih poglavlja ove publikacije može se zaključiti da je ovo djelo stručno veoma dobro koncipirano, stilski i jezički veoma korektno i da predstavlja dobru osnovu za poznavanje problematike pčelarstva, od značaja pčelarstva za okoliš i oprašivanje, preko tehnologije pčelarenja i proizvodnje pčelinjih proizvoda sve do bolesti pčela. Na osnovu uvida u djelo i njegove stručne analize smatram da rukopis dr. Nade Plavše i dr. Nebojše Nedića, predstavlja izuzetno vredan prilog kako stručnoj tako i znanstvenoj literaturi iz oblasti pčelarstva. Radi svega navedenog predlažem Veću da donese odluku da se rukopis tiska kao osnovni udžbenik za studente Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu.

Recenzent 2:

U pomoćnom udžbeniku su objedinjena domaća i strana iskustva u gajenju pčela, te pčelarima, studentima, naučnicima i svima koji su zainteresovani za ovaj vid proizvodnje, pruža adekvatan uvid u mogućnosti koje pčelarstvo pruža, kao i tehnologijama koje se u ovoj oblasti primenjuju. Sa druge strane obaveštava potrošače o kvalitetu i načinu dobijanja pčelinjih proizvoda te ih u neku ruku podstiče da u većoj meri koriste ove proizvode.

Pomoćni udžbenik "**Praktikum iz pčelarstva**" autora prof. dr Nade Plavše i Doc. dr Nebojše Nedića, predstavlja delo koje se bavi problematikom gajenja pčela koje prati plan i program predmeta Pčelarstvo a takođe može dobro koristiti svakom koga ova problematika zanima. Iz svega napred navedenog sa zadovoljstvom preporučujem da se pripremljeni rukopis štampa kao nastavno sredstvo za obrazovanje kadrova tako i za razvoj i unapređenje pčelarstva.

O autorima

Prof. dr Nada P. Plavša

Prof. dr Nada P. Plavša, vanredni profesor za naučnu oblast Bolesti životinja i higijena animalnih proizvoda, rođena 08.01.1963. u Markovcu, opština Knin, u kome je završila srednju medicinsku školu. Veterinarski fakultet je završila u Beogradu 1987. godine sa prosečnom ocenom 8,23. Magistarsku tezu odbranila 1998. godine na Katedri za ishranu domaćih životinja Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu pod naslovom: "Uticaj ishrane obrocima različitog sastava na proizvodne rezultate i kvalitet mesa kalifornijske pastrmke (*Onchorynchus mykiss Walbaum*)". Doktorsku disertaciju odbranila je 2004. godine na Fakultetu Veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, pod naslovom: "Ispitivanje primene oksitetraciklina u sprečavanju pojave američke kuge pčeljinjeg legla i njihov nalaz u medu".

Po završetku fakulteta zapošljava se na pastrmskom ribogojilištu u Kninu kao tehnolog u procesu proizvodnje kalifornijske pastrmke, a zatim i kao upravnik istog sve do avgusta 1995. godine. Od 1996. radi kao straživač na Odeljenju za opštu epizootologiju, zoonoze i DDD-zdravstvena zaštita riba i pčela, u Naučnom institutu za veterinarstvo "Novi Sad" u Novom Sadu, a od januara 2000. do oktobra 2009. godine obavlja funkciju šefa Odeljenja za opštu epizootologiju, zoonoze i DDD i zdravstvena zaštita riba i pčela. Od oktobra 2009. godine dr Nada Plavša zaposlena je na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu u zvanju docenta na predmetima: Pčelarstvo, Higijena i preventiva bolesti, a od 2012. i na predmetu Ribarstvo na Departmanu za stočarstvo. Za izborni predmet Pčelarstvo angažovana je na Departmanu za Voćarstvo i vinogradarstvo, Departmanu za ratarstvo i na Organskoj poljoprivredi. U martu 2013. godine izabrana je u zvanje vanrednog profesora na Departmanu za veterinarsku medicinu na istom fakultetu i angažovana na predmetima Zoohigijena, Bolesti pčela, Nega i gajenje pčela i Organizacija veterinarske službe.

Kao mentor ili član komisije bila je mentor diplomskih radova iz oblasti pčelarstva, ribarstva i zoohigijene, a kao član komisije učestvovala je pri izradi master i doktorskih radova studenata. Objavila je preko 140 naučnih radova.

U naučno istraživačkom radu je najviše orijentisana na proučavanje bolesti pčela, laboratorijsku dijagnostiku i probleme rezistencije u lečenju bolesti pčela, gajenje medonosne pčele i dobijanje kvalitetnih pčelinjih proizvoda kao i njihovu primenu u apiterapiji.

Doc. dr Nebojša Nedić

Dr Nebojša M. Nedić docent za užu naučnu oblast odgajivanje i reprodukcija domaćih i gajenih životinja, rođen je 08.01.1971. godine u Kruševcu. Završio je Poljoprivredni fakultet u Beogradu (1995), a zatim i posle diplomске studije na grupama za Fiziologiju i ishranu domaćih životinja i Pčelarstvo. Magistrarsku tezu na grupi Fiziologija i ishrana domaćih životinja Nebojša Nedić odbranio je na Poljoprivrednom fakultetu u Zemunu (2000). Doktorsku disertaciju pod nazivom «Biološko-proizvodne osobine medonosne pčele *Apis mellifera carnica* Poll. na teritoriji Srbije» odbranio je 2009. godine takođe na Poljoprivrednom fakultetu u Beogradu i time stekao zvanje doktor biotehničkih nauka, oblast zootehničkih nauka. Završio je stručne specijalizacije iz oblasti "Honey Bee Molecular Genotyping and Breeding" na Purdue University College of Agriculture, SAD (2008) i „Using Breeding and Molecular Genetics Methods in Order to Preserve Biodiversity and Selection of Honeybee“ u Institutu za pčelarstvo, Kirchhain, Nemačka (2010). Postdoktorsko usavršavanje realizovao je u Istraživačkom centru Flakkebjerg, Slagelse (u sezoni 2011/2012.g.), Poljoprivrednog fakulteta, Aarhus Univerziteta u Danskoj.

Nakon završenog fakulteta zapošljava se u Institutu za stočarstvo u Beogradu (1996). Potom se zapošljava na Poljoprivrednom fakultetu u Beogradu na predmetu Pčelarstvo kao asistent pripravnik (1999), a kasnije kao asistent (2003) i docent (2010). Predaje predmete Dobijanje i prerada pčelinjih proizvoda i Ishrana pčela, a učestvuje i u nastavi predmeta Pčelarstvo i Medonosno bilje i polinacija. Kao mentor ili član komisije bio je mentor diplomskih radova, a kao član komisije učestvovao je pri izradi master i doktorskih radova studenata.

U naučno istraživačkom radu je najviše orijentisan na proučavanje odgajivanja i selekcije medonosne pčele, kvaliteta pčelinjih proizvoda, oprašivačke delatnosti medonosne pčele i primeni apitehnoških metoda u pčelarstvu.

Do sada je kao koautor učestvovao u izradi monografije Organska poljoprivredna proizvodnja. Kao autor ili koautor učestvovao je u izradi oko 100 naučnih radova. Trenutno je angažovan na dva naučno istraživačka projekta.

Služi se engleskim jezikom. Oženjen je i otac dvoje dece.