Antropogen utjecaj na sindrom nestanka medonosne pčele (Apis mellifera carnica)

Frangen, Dario

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:
Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:167380

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Dario Frangen, apsolvent

Diplomski studij Zootehnika

Smjer Lovstvo i pčelarstvo

ANTROPOGENI UTJECAJ NA SINDROM NESTANKA MEDONOSNE PČELE

(*Apis mellifera carnica*)

Diplomski rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Dario Frangen, apsolvent

Diplomski studij Zootehnika

Smjer Lovstvo i pčelarstvo

ANTROPOGENI UTJECAJ NA SINDROM NESTANKA MEDONOSNE PČELE

(*Apis mellifera carnica*)

Diplomski rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Dario Frangen, apsolvent

Diplomski studij Zootehnika

Smjer Lovstvo i pčelarstvo

ANTROPOGENI UTJECAJ NA SINDROM NESTANKA MEDONOSNE PČELE

(*Apis mellifera carnica*)

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof.dr.sc. Siniša Ozimec, predsjednik

2. prof.dr.sc. Zlatko Puškadija, mentor

3. dr.sc. Marin Kovačić, član

Osijek, 2019

SADRŽAJ:

1.UVOD 1

2. POVIJEST PČELARSTVA 2

2.1. Povijest pčelarstva u Hrvatskoj 4

3. HRVATSKO PČELARSTVO DANAS 5

4.ČIMBENICI UGINUĆA I NESTANKA PČELA 5

4.1.Kolaps pčelinje zajednice, (CCD – colony collapse disorder) 5

4.1.1.Prisustvo pesticida 6

4.1.2.Nedostatak kvalitetne hrane.....9

4.1.3.Bakterijske infekcije, američka gnjiloća pčelinjeg legla 10

4.1.4.Gljivične infekcije 11

4.1.4.1.Nozemoza 11

4.1.4.2.Vapnenasto leglo 13

4.1.5.Invadiranost grinjom varroa destructor 14

4.1.6.Mješovite virusne infekcije 16

4.1.7.Rezidue akaricida 17

4.2.Klimatske promjene.....18

4.3.Poljoprivredne monokulture 20

4.4.Pitka voda 22

4.5.Gubitak staništa 24

4.5.1.Uređivanje vodotokova.....24

4.5.2.Urbanizacija.....25

4.5.3.Promet.....26

4.5.4.Industrijalizacija poljoprivrede.....26

4.5.5.Devastacija morske obale i zaobalja.....27

4.5.6.Mobilni telefoni.....29

4.5.7.Ptica pčelarica.....29

5.ZAKLJUČAK.....32

6.LITERATURA.....35

SAŽETAK.....37

ABSTRACT.....37

POPIS SLIKA.....38

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA.....39

BASIC DOCUMENTATION CARD.....40

UVOD

Pojedine biljke u svojoj su evoluciji razvile sposobnost samooprašivanja. Podudarnost u položaju prašnika i njuške tučka istoga cvijeta omogućava samooprašivanje i samooplodnju. Kod samooprašivanja pelud s prašnika cvijeta prelazi na stigmu tučka istog cvijeta. Samooplodne biljke koje se oprašuju pomoću vjetra nazivamo anemofilne biljke. One su evolucijom razvile takvu mogućnost oprašivanja, jer imaju sitnu i vrlo laganu pelud, tako da je vjetar raznosi i do nekoliko kilometara uokolo. Anemofilne biljke zbog svog vrlo nesigurnog načina razmnožavanja moraju proizvoditi veće količine peluda od entomofilnih biljaka.

Biljke koje se oprašuju uz pomoć kukaca nazivamo entomofilne biljke. Te biljke rijeđe izazivaju alergije kod ljudi, jer je pelud tih biljaka vlažna, time i teža pa se teže prenosi zrakom. Najveću udio oprašivanja biljaka pomoću kukaca je oprašivanje pomoću pčela te iznosi 80 %. Pčela je nezaobilazan kukac prije svega zbog svoje brojnosti, obzirom da u jednojzajednici naime živi i radi od 20 000 do 80 000 pčela što ovisi o vrsti košnice u kojoj obitavaju. Prednost pčele medarice nad ostalim oprašivačima je sama činjenica da je čovjek u uvjerenju da je njome naučio i može vladati. U bogatijim državama i naprednoj poljoprivredi vlasnici poljoprivrednih kultura sklapaju posebne ugovore s pčelarima, kako pojedincima tako i udrugama, a sve u svrhu osiguranja dovoljnog broja oprašivača. Da bi "natjerali" pčelu da posjećuje određeno bilje koje namjenski želimo oprašiti, kako ona ne bi obilazila ostalo bilje, u pčelarstvu se primjenjuje i "dresura" pčela.

Obzirom na kontinuirano povećanje čovječanstva, ali i prirodno smanjenje poljoprivredno vrijednih površina, čovjek planskim uništavanjem površina pod raznolikim biljnim pokrovom, stvara nove poljoprivredne površine koje će biti nova monoflorna industrija. Gubitak bioraznolikosti, objedinjavanje i okrupnjavanje poljoprivrednih površina u nepregledne monokulture, bez „međaša“ obraslih šikarom, koji su upravo stoljećima činili vidljivu granicu u vlasništvu, ali i površine koje su sačuvale stanište ne samo pčelama, već i svoj sitnoj divljači, zasigurno ne pomažu u njihovu opstanku. Nakon drugog Svjetskog rata na našem području provođena je politika naseljavanja ruralnog stanovništva u gradove, što je neminovno dovelo do velikog zapuštanja poljoprivrede, staračka domaćinstva prirodno odumiru, a mladi su pobjegli od zemlje. No, oni uporni ili oni koji nisu imali drugoga izbora ostali su na zemlji i bavili se poljoprivredom. Kako i sama riječ „poljoprivreda“ govori, radi se o privredi na polju, tako da i danas u ovo doba nemilosrdne globalizacije i bespoštedne trke za novcem ona postaje industrija. Moderna poljoprivreda

temelji se na što većim prinosima po jedinici površine i to cijelu godinu, bez obzira na klimatske uvjete ili prirodno stanište neke kulture. Nažalost, takvo maksimalno iskorištavanje zemlje moguće je samouz veliku primjenu mineralnih gnojiva i kontinuiranu uporabu pesticida, koji iz dana u dan postaju sve opasniji i po ljudsko zdravlje.

Nepobitna činjenica je da se posljednjih godinama mijenja i klima, iako smo svjedoci globalnog zatopljavanja, nove procjene svjetskih klimatologa govore da je to proces kojim idemo prema novom“ledenom dobu“. Mutacije i evolucija organizama su poznate od davnina, one nisu ništa drugo nego prilagodba određenog organizma na novonastalu situaciju i njegova borba za opstankom i napretkom. Danas kada možemo pratiti njihov razvoj, svjedoci smo da i mikroorganizmi mutiraju prebrzo, čemu je uvelike doprinijelo uplitanje čovjeka, ali je također činjenica da mi ne možemo pratiti tu brzinu mutacija sa svojim napretkom.

Jedan od najvećih umova 20. stoljeća,Nikola Tesla, posvetio je jedan veliki dio svojeg života kako bi otkrio prijenos signala na daljinu. Razvojem tehnologije, danas se koristimo prijenosom signala bežičnim putem, ali je civilizacijski danak postavljanje repetitora, čak i u potpuno netaknutim djelovima prirode. Zračenja tih uređaja struka opovrgava, ali priroda nam pokazuje drugačije.

Činjenica je da danas u doba moderne poljoprivrede, kemizacije tla, zagađenja pitke vode, urbanizacije, klimatskih promjena, pčela kontinuirano i nezaustavljivo, gubi svoje stanište, ali ne samo stanište već i bitku s čovjekom, jedinim istinskim prirodnim neprijateljem.

2. POVIJEST PČELARSTVA

Prema prapovijesnim nalazima, fosilima, ali i pretpostavkama, pčela je letjela i oprašivala bilje na Zemlji još prije 300-tinjak milijuna godina.

Pčelarstvo je jedna od najstarijih aktivnosti ljudske vrste. Druženje čovjeka i pčela počelo je još prije cca 20 tisuća godina, oslikano je na kamenim liticama špilja u Španjolskoj koje datiraju iz tog perioda (Belčić i Sulimanović, 1982.).

Čovjek je vrlo rano shvatio da uz malo truda i nešto boli može doći do visoko kvalitetnog proizvoda kao što je med. Naravno, ovdje možemo govoriti o uzimanju pčelinjeg saća s medom od pčelinjih zajednica u prirodi, neki bi rekli- krađa. Pčelarstvo se razvilo kao uzimanje plodova iz prirode, ne kao proizvodna grana poljoprivrede. Kada se malo bolje sagledaju činjenice, pčelarstvo je uz lovstvo vjerojatno prvobitna aktivnost vezana za preživljavanje, tj. prehranu.

Ako gledamo na pčelarstvo kao gospodarsku granu, gdje je čovjek svojim znanjima i vještinama počeo s intenzivnim uzgojem u svrhu dobivanja meda, koji je sve do introdukcije šećerne repe i trske iz „Novog svijeta“ bio jedini zaslađivač, onda možemo kao početke spomenuti stare Sumerane i Egipćane.

U doba starih dinastija u Egiptu, pčelarstvo je počelo dobivati na svom značaju, ne samo radi proizvodnje meda, već i utjecaja pčela naoprašivanje prvih intenzivnih nasada uz tok Nila. Med je u starim kulturama bio hrana bogova, a pčela kao tvorac meda podizana je na pijedestal. Tako je u Egiptu pčela simbol kralja, u Perziji mum (vosak) služi mumifikaciji, za Palestinu se govorilo da je zemlja kojom teku med i mlijeko. U Grčkoj su dobre govornike uspoređivali s pčelama, pa se i kod nas govori da je netko slatkorječiv, povijest nas uči da su vrhovnog grčkog boga othranile upravo pčele. U staroj Indiji, još prije 4000 godina u starim spisima se nalazi tekst koji govori da „tko jede med, živjet će dulje“. Kinezi su jako štovali pčele jer su ratnice i žive organizirano, dok su ih u Japanu koristili za umaranje neprijatelja.

Rimljani supčelarstvo učili od Grka, te ga unaprijedili i štovali. Kelti, koju su i donijeli pčelarstvo u naše krajeve smatrali su pčele tajanstvenom mudrošću. U kršćanstvu je pčela simbol čistoće i nevinosti, radišnosti i razuma. Ircima su pčele sastavni dio obitelji, a Maje su košnicu držali rajem, a pčela je poslana da čovjeka izvuče iz ništavila, neznanja i barbarstva. Med kao glavni pčelinji proizvod bio je uvijek simbol bogatstva, besmrtnosti i ponovnog rođenja, med je onaj koji daje muževnost, plodnost, opću snagu, pa su mu čak pripisivana i afrodizijačka svojstva, a u gotovo svim kulturama su ga žene koristile u kozmetičke svrhe.



Slika 1: Uzgoj pčela u drevnom Egiptu (Izvor: http://www.tumblr.com/tagged/loweregypt?before=1314040565)

Zakonsko vrednovanje pčela i pčelarstva počinje još od Karla Velikog (8.st.) koji uvodi smrtnu kaznu za krađu košnica.U srednjem vijeku raste potražnja za voskom, prvenstveno za potrebe crkve i vlastele, obzirom da se od pčelinjeg voska radila svijeća koja je u zatvorene prostore donijela svjetlost i produžila dan. Crkva je čak opraštala grijeh u zamjenu za vosak, a zelenaši su kamatu naplaćivali u vosku. U Litvi i Letoniji vosak je bio glavni trgovački proizvod. I tako sve do 18.st., kada je pčelarstvo doživjelo procvat u Europi. U Švicarskoj, slijepi pčelar znanstvenik-amater postavlja prvu spolnu kategorizaciju pčelinje zajednice na maticu, truta i radilicu, te utvrđuje razlike u tome koliko traje njihov razvoj. Nakon toga je pokrenuta cijela lavina napretka. Pčele su u Novi svijet došle tek njegovim otkrićem (16.st.)(Frangen i sur., 2005.)

2.1. Povijest pčelarstva u Hrvatskoj

Kako je već spomenuto, pčelarstvo u naše krajeve donose Kelti 400 g. prije Krista. U doba Rimskog carstva spominje se najbolji med u Carstvu, med sa otoka Šolte.Zanimljivo je da čak i danas zahvaljujući određenim čimbenicima imamo vrlo sličnu tržišnu pozicioniranost hrvatskog meda. U doba starih Slavena, napredni pčelar je imao 60 dubina, zajednica pčela u njihovom prirodnom ambijentu, duplji drveta. Već tada se pčelar zanjih brinuo, te se u starim spisima spominje briga o zimovanju pčela. Kao u cijeloj Europi, i na našem području procvat se javlja u 18.st.. Tako se u susjednoj Sloveniji pojavljuje Anton Janša, prvi učitelj pčelarstva koji tu visoku zadaću obavlja na dvoru Carice Marije Terezije, te1775.g. uvodi „Patent o pčelarstvu“ kojime Carica oslobađa pčelare od poreza, služenja vojske, ali i uvodi globe za štetu i krađu košnica, kao i naknadu za selidbu košnica u iznosu od 2 krajcara po pčelcu, te nalaže vlasteli da ne ometa podanike pčelare u njihovu radu (Belčić i Sulimanović, 1982.).

Istovremeno u Hrvatskoj djeluje naš prvi učitelj Anton Gruber iz Varaždina, a obzirom da smo u to vrijeme bili dio istog Carstva sa Slovenijom i Austrijom, navedeni Patent se odnosio i na nas.

Specifičnosti pčelarstva na našem području nisu značajne, ali nakon Rimskog carstva, svakako treba spomenuti i najveći pčelinjak na mediteranu u 18.st., onaj u sklopu samostana Blaca, na otoku Braču, gdje su košnice isklesane od kamena.

3. HRVATSKO PČELARSTVO DANAS

Danas se hrvatsko pčelarstvo ubraja među naprednija pčelarstva u regiji i u Europi, ali niti u svjetskim razmjerima ne zaostajemo po tehnologiji. Ma kako to možda čudno zvučalo, ali pčelarstvo je stočarska grana poljoprivrede. Danas u Hrvatskoj, prema registru pčelinjaka postoji cca 8500 pčelara od kojih je 5500 učlanjeno preko svojih Udruga u krovnu organizaciju, Hrvatski pčelarski savez. Broj registriranih pčelinjih zajednica je oko 380 000, no taj broj varira, ovisno o prezimljavanju i nizu drugih čimbenika, o kojima ću ovdje govoriti. Prema broju košnica po županijama raspoređenost je raznolika, tako najveći broj zajednica imaju Splitsko-dalmatinska, pa Sisačko-moslavačka, te Zagrebačka županija. Nacionalno gledano, preko 70 % košnica koje koriste naši pčelari su nastavljače LR tipa, a 20 % lisnjače AŽ tipa, te u 10 % spadaju sve ostale, a time i tradicionalne pletare, koje su do 50-tih godina prošlog stoljeća imale učešće od 99 %. Ova statistika je pokazatelj kako se naše pčelarstvo u posljednjih 60 godina razvijalo i prilagođavalo, ali i pratilo svjetske trendove. Tako danas imamo godišnju proizvodnju od cca 8000 tona meda, u asortimanu od 10-tak vrsta monoflornih (sortnih) medova. Profesionalni pristup ovom divnom zanimanju ovisi o samom pčelaru, pa je u Hrvatskoj svega 5 % profesionalnih pčelara s više od 200 košnica, 65 % pčelara s 50-200 košnica, od čega najveći broj ima cca 80 košnica, a 30 % hobista do 50 košnica (Bučar, 2011.)

Sukladno gore navedenim podacima razvidno je da se hrvatsko pčelarstvo nalazi u svim okvirima europskog standarda, a u raznolikosti uniflornih medova smo, zahvaljujući zemljopisnom položaju i klimatskim uvjetima, u prednosti pred većinom svjetskih zemalja. Čitajući ove redove dalo bi se zaključiti da u hrvatskom pčelarstvu „cvatu ruže“, ali treba biti realan i sagledati i čimbenike koji uvelike otežavaju rad i kontinuirano utječu na uništenje pčele.

4. ČIMBENICI UGINUĆA I NESTANKA PČELA

4.1. Kolaps pčelinje zajednice, (CCD – colony collapse disorder)

CCD je naziv za fenomen koji se nedavno pojavio kao najozbiljnija „bolest uginuća ili nestanka“ pčelinjih zajednica, pri kojem dolazi do iznenadne „smrti“ zajednice, uz nestanak odraslih pčela u košnici. Med i pelud su obično prisutni u napuštenim košnicama, a česta je i prisutnost mladog legla. U nekim slučajevima, u „gnijezdu“ se mogu naći matica i mali broj preživjelih pčela. Također je karakteristično da se u košnicama iz kojih

su nestale pčele grabež javlja sa zakašnjenjem, a uobičajene štetočine (voskov moljac) sporije invadiraju te košnice (Stanimirović i sur., 2009.)

Zbog čega dolazi do kolapsa pčelinjih zajednica (CCD)?

CCD je pojava koju izaziva nekoliko čimbenika koji su djelovali sinergijski na propast pčelinjih zajednica, tj. ne možemo sa sigurnošću tvrditi da je uzrokovana samo jednim uzročnikom. To je i razlog zašto je jako teško preporučiti na koji način se boriti protiv takvog neprijatelja.



Slika 2 : Opasnost za pčele(Izvor: http://vasionka.blogger.ba/arhiva/2011/04/28/2747503)

Najčešći uzroci CCD-a su:

- Prisustvo pesticida
- Nedostatak kvalitetne hrane (peluda i meda)
- Bakterijske infekcije (Američka gnjiloća pčelinjeg legla)
- Gljivične infekcije (*Nosema ceranea* i *Ascosphaera apis*)
- Invadiranost grinjom*Varroa destructor*
- Mješovite virusne infekcije pčelinjih zajednica i
- Rezidue akaricida.

4.1.1. Prisustvo pesticida

Kako je već u uvodu navedeno, poljoprivreda se pretvorila u industriju i da bi mogla opstati i stvarati dodanu vrijednost na zemlji, mora povećati prinose, a ti prinosi, zbog sve zahtjevnijeg kupca, moraju izgledati kao s najljepših fotografija. Sve to ima svoju cijenu, pa se danas koriste razni pesticidi, kako bi se zadovoljile te norme. Obzirom da se uglavnom radi o velikim monokulturnim kompleksima, potrebno je unošenje herbicida

kako bi se zaštitile sadnice ili mladice od korova koji nepotrebno oduzima hranjive tvari. Naravno, motika i okopavanje danas više nisu prihvatljivi, jer je potrebno utrošiti previše radnih sati, a i deficitarna radna snagabi bila preskupa. Herbicidi nisu toliko veliki protivnik pčelama, kao ni limacidi, rodenticidi, baktericidi, fungicidi, ali naravno njihovo sinergističko djelovanje ili razgradni produkti, svakako povećavaju kemizaciju tla i djeluju nepovoljno na cjelokupan ekosustav, ali su zato insekticidi, posve druga priča. Nažalost, trenutno najveći neprijatelj pčela među insekticidima su neonikotinoidi, koje agronomska struka – zaštita bilja, čak sugerira i preporuča u integriranoj proizvodnji. Nažalost još nemamo nikakve informacije o djelovanju njihovihrazgradnih produkata (Chauzat i sur, 2006.).

Neonikotinoidi, su insekticidi koji djeluju na centralni živčani sustav. Djeluju tako da blokiraju određene živčane završetke, koji su prisutniji kod kukaca nego kod toplokrvnih životinja (uključivši i ljude), stoga su za kukce naravno i znatno otrovniji. U njih se ubrajaju imidakloprid,tiametoksam i klotianidin. Neonikotinoidima sličan učinak ima i nikotin, kojeg sve češće upotrebljavaju također i neki organski proizvođači. Prema proučavanjima učinka u Velikoj Britaniji i Francuskoj, dokazano je da ubijaju pčele, narušavaju im sposobnost navigacije i orijentacije te na očigled smanjuju broj pčela u zajednici. Proučavanja su provedena na uljanoj repici i suncokretu, čije se sjeme kemijski obrađuje i štiti prije sijanja. Kako biljka raste, sredstvo se nalazi u svakom njenom dijelu, što odvraća štetne kukce, kao što su lisne uši (Chauzat i sur, 2006.).



Slika 3: Nekontrolirana uporaba pesticida (Izvor: http://bs.wikipedia.org/wiki/Pesticidi)

Problem nastaje kad pčela posjeti taj cvijet radi oprašivanja i nažalost sa sobom ponese i zagađeni nektar i zagađenu pelud, koje djelomično koristi za svoje prehrambene potrebe, a dijelom ih donosi u košnicu i pohranjuje kao zalihu. Na Sveučilištu u Stirlingu

(V.Britanija), napravili su pokuse s pčelama koje su hranili peludom i šećernim sirupom koji su sadržavali imidaklopride i pčelama koje su hranili prirodnom hranom. Nakon šest tjedana, zajednice izložene pesticidima nakon vaganja su bile daleko lakše od drugih, što sugerira na manji broj pčela i naravno daleko manji unos nektara. No, najdramatičniji su bili podaci o zalijeganju matica, koji su bili i do 85% manji kod zajednica pod utjecajem pesticida. Obzirom da se navedeni pesticid koristi legalno u preko 100 zemalja, postavlja se pitanje o smanjenju pčelinjih populacija i to u enormnim razmjerima. Veliki izvor neonikotinoida u košnicama je i glukozno fruktozni sirup (poznat i kao visoko fruktozni kukuruzni sirup) kojeg pčelari upotrebljavaju za prihranu pčela (u Hrvatskoj u neznatnim količinama). Pčelari tu hranu inače upotrebljavaju već od ranije, a od 2005. godine je većina kukuruza iz kojeg se dobiva glukozno fruktozni sirup, obrađena problematičnim pesticidima. Drugi izvor tih pesticida u košnicama je putem cvjetnog praha kojeg pčele prikupljaju, jer se ti pesticidi zadržavaju u okolišu u tragovima još nekoliko godina po upotrebi (Chauzat i sur, 2006.).

Za uništavanje lisnih uši, koje se isto tako hrane sokovima bilja kao i pčela, koristi se 100 g, pčelama „vrlo otrovnog", imidakloprida po hektaru (npr.Confidor). Za uništavanje lisnih uši u uljnoj repici koristi se 80 g tiakloprida (dakle čak i manje) po hektaru (npr.Biscaya), pčelama „bezopasnog" sistemskog insekticida - neonikotinoida, koji kako je već rečeno, djeluje tako da stimulira nikotinske receptore u živčanom sustavu kukaca. U vrijeme prskanja u cvatnji imamo sistematski zatrovana cvjetajuća polja uljane repice, na kojima umiru repičini neprijatelji zlatice i lisne uši. I tu se radi o velikoj „grešci" multinacionalne kompanije i „naivnosti" odgovorne poljoprivredne struke.

Zanimljiva i zaprepašćujuća je usporedba doze tiakloprida u sredstvu Calypso, kojeg se upotrebljava za uništavanje krumpirove zlatice i doze koju dobije pčela na sistemski zatrovanom polju uljane repice sa sredstvom Biscaya!? U krumpiru otpornu krumpirovu zlaticu ubija već doza od 48 g/ha, dok pčela na uljanoj repici mora podnijeti dozu od 72 g/ha, što je za 150% više.

Koliko su otrovni neonikotinoidi imali smo priliku vidjeti prije godinu dana u Pomurju u susjednoj Sloveniji. Nakon tamošnjih katastrofalnih pomora pčela tadašnji ministar poljoprivrede mag. Dejan Židan je kao mjeru opreza 29. travnja 2011. donio privremenu mjeru zabrane uporabe sjemena kukuruza i uljane repice, obloženih s aktivnim supstancama koje sadrže neonikotinoide (tiametoksam, klotianidin i imidakloprid). Privremena mjera o zabrani prometa i uporabi fitofarmaceutskih pripravaka (kao što su sredstva s komercijalnim nazivima Poncho, Cruiser, Biscaya i još poneki) koji sadrže

navedene aktivne supstance još uvijek je na snazi i zato sjeme obrađeno s tim pripravcima u Sloveniji još uvijek nije dozvoljeno sijati jer potencijalno ugrožava okoliš i ljude, a posebno pčele (Tlak Gajger, 2011.)

Neonikotinoidi su vrlo dobro topivi u vodi i praktično nerazgradivi u vodenim sistemima i u tlu. To su ciklički spojevi slični svojevremeno zloglasnom DDT-iju, ali je npr. imidakloprid više od 7000 puta otrovniji od njega. Taj sistemski insekticid prožme cijelu biljku i uđe u biljni sok i potom u med. Što je sa djecom i trudnicama kojima takav med preporučamo!?

4.1.2.Nedostatak kvalitetne hrane

Globalni klimatski poremećaji, zagađenost životne sredine, "kemizacija" svih oblasti ljudske djelatnosti, a naročito poljoprivredne proizvodnje, imaju za posljedicu poremećaje u ekosustavima, smanjenu ili mnogim problemima opterećenu biljnu proizvodnju, a samim time i poremećaje u proizvodnji dovoljne količine kvalitetne prirodne hrane za pčelinje zajednice. Naime, intenzivna primjena pesticida utječe na proizvodnju nedovoljne količine kvalitetne peludi, koji je osnova za dobivanje kvalitetne perge, a perga je izvor proteina za pčele. Pčelari u pokušajima da što više zarade, zaboravljaju na biološke potrebe pčela. Naime, pčelari oduzimaju pčelama ne samo "višak meda", već i med iz plodišta. Med iz plodišta pripada isključivo pčelama i taj med nije samo izvor energije, već i izvor esencijalnih aminokiselina, mikro i makroelemenata, vitamina i drugih aktivnih supstanci, jer med u plodištu nije nektar. To je biološki aktivna supstanca nastala preradom nektara i miješanjem istog sa sekretima žlijezda pčele, i ne samo to, med u plodištu sadrži znatne količine peludi, koji stajanjem u medu, pod djelovanjem kiselina iz meda, kao i pod djelovanjem određenih enzima egzokrinih žlijezda puca (pucaju celulozni omotači, koji su i za pčele neprobavljiva prepreka kao i za ostale nepreživače), pa se sadržaj peludnih zrnaca pomiješa s medom. Tako med u plodištu predstavlja izuzetno kvalitetnu energetsku i proteinsku hranu za pčele. Ova hrana je najznačajniji čimbenik za prezimljavanje i brzi proljetni razvoj pčelinjih zajednica, a pčelari ga nepotrebno uzimaju pčelama. Na taj način rade višestruke štete i sebi i pčelinjim zajednicama. Uzeti med iz plodišta znači uzeti i med sa reziduama aktivnih tvari raznih preparata (amitraza, choumaphosa, cimiazolhidroklorida, flumetrina, fluvalinata) kojima je pčelar tretirao pčele u plodištu, pa je i med u njemu kontaminiran neposredno (tijekom jesenjeg i zimsko-proljetnog tretmana) ili posredno iz već ranije kontaminiranog voska. Taj med nije za ljudsku upotrebu. S druge

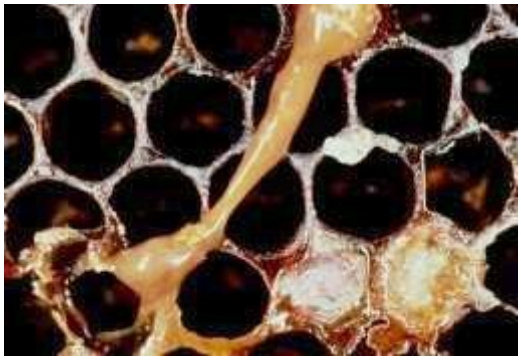
strane, oduzimanjem meda pčelama se oduzima najkvalitetnija hrana, što utječe na razvojne mogućnosti i preživljavanje zajednice, ali i na imuni sustav kako svake pojedinačne pčele, tako i zajednice kao organizma u cjelini. Zbog oduzimanja ovog meda umanjuje se razvojni potencijal pčelinje zajednice, narušava se uzrasna struktura pčela, a dodatkom šećera,tzv. "šećerizacijom", kao "zamjenom" za med (jer šećer nikako ne može biti adekvatna zamjena za med, nego je samo nužno zlo) pčele se dodatno iscrpljuju, pa zajednica neće biti spremna za glavnu pčelinju pašu. Zbog narušavanja uzrasne strukture, smanjen je i broj sanitarnih pčela (kućne pčele starosti oko 12 dana), a samim tim i obrambeni potencijal pčelinje zajednice na sve poznate i u košnici uvijek prisutne uzročnike bolesti (*Paenibacillus larvae, Nosema apis, Nosema ceranae, Ascosphaera apis, Varroa destructor* i razni virusi) (Frangen i sur, 2005.).

4.1.3. Bakterijske infekcije, američka gnjiloća pčelinjeg legla

Značajan problem koji utječe na razvoj pčelarstva, kako kod nas tako i u svijetu, jesu zarazne bolesti pčela od kojih prvenstveno treba spomenuti opaku gnjiloću legla. Gledajući sa zdravstvenog i ekonomskog stajališta, svakako veliki problem predstavlja američka gnjiloća legla, bolest za koju se smatra da je već odavno dostigla razmjere pandemije. U našoj zemlji prisutna je već više desetaka godina s manjim ili većim intenzitetom i smatra se da je trenutno ima u gotovo svim županijama.

Američka gnjiloća je vrlo kontagiozna bolest pčelinjeg legla, enzotskog karaktera u početku, koja kasnije svojom upornošću u održavanju i laganim širenjem u pčelinjaku i okolini, dostiže razmjere panzotije. Razlikujemo dva oblika mikroorganizma koji izaziva ovu bolest pčelinjeg legla: vegetativni, pokretni oblik-bacil i spore, nepokretni oblik. Spore bakterije, *Paenibacillus larvae*, su izuzetno otporne kako na vanjske čimbenike, tako i na kemijska sredstva. Spore mogu provesti u starom saću i košnicama i do 35 godina, sačuvavši infektivnost. Na 110°C u autoklavu prežive 30 minuta, u kipućem vosku na 125°C prežive 20 minuta, a u suhom tlu očuvaju infektivnost 228 dana. Infekcija je isključivo vezana za pčelinje leglo (ličinke) i nastaje unošenjem spora uzročnika, pri čemu spore *P. larvae* u leglo unose pčele hraniteljice. Vegetativni oblici-bacili se razvijaju iz unijetih spora poslije poklapanja legla. Infekcija oboljelog legla je vrlo jaka, tako da jedna oboljela ličinka može sadržavati i preko milijun spora *P.larvae*. Primarni izvori zaraze su bolesne i uginule ličinke, kraste, med, pelud i unutrašnjost košnice oboljele zajednice. Također, spore ovog mikroorganizma mogu mehanički prenositi i grinje *Varroa*

destructor, kao i voskov moljac. Sekundarni izvor zaraze je med iz medišta zaražene košnice, koji daje recidive. Širenjespora unutar košnica obavljaju mlade pčele hraniteljice legla, a zarazu prenosi sam pčelar apitehničkim postupcima, kupoprodajom rojeva, putem grabeži, samostalnom izradom satnih osnova od nesteriliziranog voska itd. Način infekcije je uvijek sporama, a nikada vegetativnim oblicima. (Gregorc, 2008.).



Slika 4 : Klinička Slika Američke Gnjiloće (Izvor: Http://Bayer-Veterina.Hr/Scripts/Pages/Hr/Farmske_Zivotinje/Pcele/Bolesti_Pcela/Index.Php)

Kliničku sliku uočavamo na poklopljenom leglu i to u obliku promjene boje, konfiguracije i integriteta poklopaca. Vide se promjene i u izgledu samog legla koje je nekompaktno, tj. raštrkano. Po skidanju poklopaca uočavaju se promjene na ličinkama, čija se boja mijenja od bijelo sedefaste, sivožute, tamnosmeđe do boje čokolade. Ličinka, također, gubi jasan oblik, te se pretvara u bezobličnu gnjecavu masu. Ubadanjem čačkalice ili šibice u takvu ličinku izvlače se niti čokoladne boje, duge i po četiri do pet centimetara, što je siguran znak da materijal treba odnijetina analizu i tamo potvrditi dijagnozu. S napredovanjem bolesti na dnu stanice se formira krasta veličine glave pribadače koja se teško pomiče s dna stanice. Proces raspadanja ličinke i njeno razlaganje do forme kraste traje oko 2 mjeseca, a oboljela zajednica sve više slabi i na kraju postaje plijen grabeži i voskovog moljca.

4.1.4. Gljivične infekcije

4.1.4.1. Nozemoza

Uzročnik nozemoze je *Nosema apis* za koju se smatra da živi zajedno sa svojim domaćinom – pčelama, oko 60 milijuna godina. *Nosema apis* prolazi u svom razvoju kroz nekoliko

razvojnih stupnjeva. Njezin razvoj i formiranje spora zavisi od temperature, najpovoljnija temperatura za razvoj se kreće između 30 º i 34 ºC. *Nosema apis* razvija se isključivo u stanicama epitela srednjeg crijeva odraslih pčela. Utvrđeno je da spore *N. apis* u mrtvim pčelama držanim na 4 ºC i pri 90 % do 100 % relativne vlažnosti zadržavaju svoju infektivnost najmanje 81 dan, dok spore *N. apis* u vodi ili osušene u posudi ostaju infektivne i nakon 93 dana.

Inficirane pčele žive kraće za 25 do 50 % u odnosu na neinficirane.Uz skraćivanje života pčela, posljedice su eliminacija oboljelih matica (uklupčavanje), kasniji izlazak mladih radilica na orijentacijske letove, slabiji ili potpuni izostanak unosa nektara i peludi, iscrpljenost pčela i gubitak zajednice. Poznato je da jedan od kliničkih simptoma može biti saće,okviri, leto i sama košnica uprljani fecesom (proljev) bolesnih pčela, a isto tako i veliki broj uginulih pčela na podnici košnice.



Slika 5 :Klinička slika nozemoze (Izvor: http://med-polen.goo-boys.com/t71-nozemoza-nozema)

Mjere prevencije i zaštite:Odabir dobre lokacije za smještaj pčelinjaka, rad s jakim zajednicama, pristupačnost svježe pitke vode, kao i pravovremena dijagnostika koja upućuje na daljnje mjere, predstavljaju osnovu u prevenciji nozemoze. No, nažalost, u praksi to često nije prisutno. To je jedan od razloga zbog čega se javlja visok postotak nozemozom zaraženih pčelinjih zajednica.

Nozemoza može biti uzrokovana još jednom vrstom gljivice pod nazivom *Nosema ceranae,* koja je otkrivena na pčelinjacima u Španjolskoj, ali se brzo proširila diljem Europe, te je dokazano prisustvo ovog uzročnika nozemoze pčela i na pčelinjacima u skoro svim županijama u Hrvatskoj. Važno je istaknuti da *Nosema ceranae* izaziva do sada nezabilježene i neopisane simptome u pčelinjim zajednicama, koji se razlikuju od onih kod

klasične nozemoze. Najugroženiji dio pčelinje zajednice su radilice i to u vrijeme intenzivne aktivnosti. Oboljele pčele stradavaju vani, daleko od košnice. To dovodi do progresivnog pustošenja košnica, a da se i ne primjete uginule pčele, što uzrokuje manji prinos nektara i peluda i za posljedicu ima potpuno nestajanje zajednice zbog nestanka radilica i nedostatka hrane. Kao i kod obične nozemoze, spore *Nosema ceranae* imaju sposobnost opstanka u dugom vremenskom periodu u vanjskoj sredini, što doprinosi brzom širenju zaraze. Utvrđeno je da su u najviše pogođenim područjima reinfekcije vrlo učestale i javljaju se u vremenskom intervalu između dva i četiri mjeseca. Liječenje bi, prema preporukama europskih stručnjaka, moralo biti popraćeno detaljnom dezinfekcijom kompletne opreme i košnica, upotrebom topline i octene kiseline.

Međutim, postoje mišljenja da pojava *N. cerena*, nije nikakva novost, te da ona postoji cijelo vrijeme u pčelinjim zajednicama naše medonosne pčele, ali da je ona došla do izražaja onog trenutka kada je neprimjerenom upotrebom fumagilina uništen njen konkurent *N. apis*, pa je "nova vrsta" *N. ceranae* zauzela upražnjenu ekološku nišu (Tlak Gajger, 2011.).

4.1.4.2.Vapnenasto leglo

Bolest pčelinjeg legla izazvana gljivicom *Ascosphaera apis*.

U početku infekcije ličinke su najprije blijedo-žućkaste boje, mekane, glatke, promjenjivog oblika, a zatim imaju svjetlo-žutu boju. Kasnije su hrapave, na dodir se osjeća konzistencija kože i mogu biti krte i lomljive. Oko njih se stvara bijeli micelijski omotač koji se naglo povećava, potpuno ih obavije, da bi na kraju cijeli prazan prostor u stanici legla bio ispunjen micelijem. Micelij tijesno prijanja uz ličinku, dok glava obično ostaje slobodna, suha i ima izgled gumba. U kasnijem stupnju infekcije, stare mumificirane ličinke se smanjuju zbog dehidratacije i izgledaju kao da su pokrivene vapnom – otuda i naziv "VAPNENASTO LEGLO". Ličinke u kasnijem stupnju infekcije imaju prljavo tamno-zelenu boju. Mlade inficirane ličinke koje na prvi pogled još izgledaju zdrave, obično se nalaze raštrkane među zdravim leglom, dok se starije, već mumificirane ličinke, nalaze u poklopljenim stanicama ili nekad u stanicama koje su pčele otvorile. Poklopci stanica su uglavnom normalnog izgleda ili mogu biti posuti pjegama ili blago uleknuti. Na uzdužnom presjeku kroz saće sa poklopljenim leglom mumificirane ličinke lako ispadaju iz stanica. Kada micelij gljivice prođe kroz poklopce stanica i prekrije vanjsku stranu

poklopaca, zatvoreno leglo ima izgled kao da je posuto brašnom, vapnom ili sivkastom prašinom.



Slika 6 : Klinička slika vapnenastog legla (Izvor: http://bayer-veterina.hr/scripts/pages/hr/farmske_zivotinje/pcele/bolesti_pcela/index.php)

Terapija: U slučaju benignog tijeka bolesti dovoljno je da se okviri s bolesnim leglom izvade iz košnice, a pčelinja zajednica dovede u dobro biološko uzgojno stanje (jake zajednice, suhe košnice, preseljavanje pčela sa leglom na suh i osunčan teren). U težim slučajevima infekcije neophodno je zamjeniti maticu, pčele prenijeti u novu košnicu, a košnicu očistiti i dezinficirati. Saće s bolesnim leglom spaliti ili pretopiti, također spaliti i sve otpatke iz košnice. U cilju poticanja higijenskog ponašanja preporučeno je nadražajno prihranjivanje (Frangen, 2007.).

4.1.5. Invadiranost grinjom *Varroa destructor* (Varooza)

Varroa destructor, uzročnik varooze, je grinja koja je prvi put otkrivena u trutovskom leglu *Apis cerana* na Javi. Parazitira i na europskoj i na američkoj *Apis mellifera*, kao i na *A. mellifera* i *A. cerana* u Aziji i Dalekom istoku.

Pri polaganju jaja, ženke preferiraju zatvorene trutovske stanice. Samo prvi potomci jedne ženke imaju vremena sazrijeti i pariti se prije nego što se oko 12. dana poslije poklapanja stanica, izlegne nova pčela. Radilice *A. mellifera* imaju manje izraženo njegovateljsko ponašanje i manje su otporne na varoozu u odnosu na *A.cerana*. Međutim, selekcija u smjeru potenciranja ovog oblika ponašanja ili u smjeru skraćenja stadija razvoja

poklopljenog legla pčela radilica, makar i do 24 sata u vrijeme sakupljanja nektara, sprječava grinje da dovrše svoj razvoj, a mnoge uginu zajedno s odraslim pčelama tijekom izlaska pčela na pašu. Kada zajednice europskih podvrsta medonosne pčele postanu invadirane varoom, širenje dobiva radikalan tempo, te netretirane zajednice vrlo brzo ugibaju i to obično zimi. Nekada varooza netretiranih pčelinjih zajednica može imati i produžen tijek (3-4 godine). Veći postotak zajednica invadiranih varoom u Europi u odnosu na ostali dio svijeta može se pripisati i prosječnoj gustoći pčelinjih zajednice, hladnim zimama, ali i velikom prisustvu virusa koji izazivaju sekundarne infekcije pčela, a čiji je prenosnik varoa.

Populacija grinja koje se spremaju za prezimljavanje mnogo je otpornija u odnosu na one koji žive tijekom proljeća ili ljeta. Zimi se ženke varoe, zbog nedostatka legla, ne razmnožavaju.



Slika 7 :*Varroa destructor* na lutki pčele (Izvor: http://www.cthreepo.com/bees/2009/03/things-that-can-go-wrong-sick-bees.html)

Varooza je bolest legla i odraslih pčela, koja se širi preko pčela. Izvor varooze mogu biti zaražene pčelinje zajednice, paketni rojevi pčela, kontakt s oboljelim pčelama, prirodni rojevi, matice i leglo. Preko ljeta, varoza se za tri mjeseca može proširiti na području udaljenom i do 11 km. U jesen i u zimu, pčele iz oboljelih zajednica su uznemirene i često ugibaju tijekom prve polovice zime.

U početku, bolest protječe lagano i neprimjetno i ne odražava se na produktivnost pčelinjih zajednica. Poslije par mjeseci, postaju vidljivi klinički simptomi. Smanjuje se otpornost pčela i slabi snaga zajednice. Simptomi bolesti uočavaju se ako je zaraženo više od 20%

pčela. U zimskom razdoblju, zapažena je uznemirenost pčela, zujanje, izlijetanje iz košnice, proljev, uginuća. U proljeće i ljeto, zapaženo je uginuće ličinki i slabljenje društva i to kao rezultat izlijeganja potomstva nesposobnog za preživljavanje. Trutovi se ne pare s maticama čija je plodnost, zbog varooze, izuzetno smanjena, a leglo je raštrkano. U periodu sakupljanja meda, pčele su neaktivne i proizvodnja meda je niska-pčele čak niti sebi ne mogu osigurati dovoljno hrane (Caron i Hubner, 2003.).

Varooza je danas, kako kod nas tako i u velikom dijelu svijeta, najveći problem u pčelarstvu, kojem se poklanja velika pažnja. Nezavisno od stupnja zaraženosti pčelinjih zajednica, svake godine treba provoditi tretman s ciljem da invadiranost zajednice ne pređe 3%. U jesen, treba voditi računa o tome da pčele u zimu uđu s najmanjom količinom varoa na sebi (Mlađenović, 2009.)

4.1.6. Mješovite virusne infekcije

Virusi predstavljaju grupu obligatnih, intracelularnih parazita koji se mogu naći u praktično svim živim bićima. Virusi nemaju vlastiti metabolički sustavsustav, te mogu živjeti i razvijati se samo unutar živih stanica domaćina. Unutar stanica domaćina, virusi preuzimaju metabolizam domaćina i koriste sustave i komponente stanica domaćina radi proizvodnje vlastitog potomstva. Ovaj proces šteti domaćinu, dovodeći do razvoja bolesti ili čak do njegove smrti. Prenošenje virusa može bili direktno i indirektno.Direktno: putem zraka, putem hrane i spolno. Indirektno: preko prijelaznog domaćina (vektora), kao što su varoa i nosema koje prenose viruse s jedne inficirane jedinke na drugu (Belčić, Sulimanović, 1982.).

Medonosne pčele su, kao i sva druga živa bića, izložene nizu različitih patogena, uključujući viruse, koji predstavljaju veliku prijetnju po njihovo zdravlje. Do sada je opisano najmanje 18 virusa koji napadaju pčele širom svijeta i koji dramatično utječu na zdravlje pčela pod određenim uvjetima Zbog gusto naseljenih populacija i visoke stope kontakta među pčelama u vezi s prehranom i komunikacijom, društva pčela osiguravaju izuzetne mogućnosti za prenošenje bolesti. Do danas nije otkriven niti jedan neposredan i učinkovit tretman virusnih infekcija. Neke virusne infekcije (akutna paraliza) se mogu sanirati zamjenom starih matica s maticama iz drugih krajeva zemlje, što s druge strane predstavlja veliki rizik za unošenje drugih patogena. Budući da su brojni virusi u uskoj vezi sa varoom, a znajući da za njih ne postoji adekvatan lijek, sasvim je izvjesno da ćemo samo uspješnim suzbijanjem varooze suzbiti i virusne infekcije.

Jaka invadiranost društva varoom dovodi do slabljenja pčelinje zajednice i praktično se može reći da varoa dovodi do pada "imuniteta" pčelinjeg društva. Netretirana društva invadirana varoom obično ugibaju za 3-4 mjeseca.Obzirom na direktnu vezu između stupnja invadiranosti pčelinjeg društva varoom i pojave virusnih bolesti, smatra se da prisustvo varoe ima najznačajniju ulogu u pojavi kliničkih simptoma virusnih bolesti. Grinje iscrpljuju pčele, ali osim direktnih negativnih učinaka, varoe u pčelinjim društvima ostvaruju negativan učinak ivektori ili kao aktivatori drugih patogena, naročito virusa koji dovode do kolapsa pčelinje zajednice.

Virus deformiranih krila (DWV) se umnaža polako i u slučaju visokog stupnja infekcije dovodi do deformiranja krila pčele u stupnju razvoja lutke. Treba imati višestran pristup pčelinjim zajednicama, jer se jedino tako može prevenirati pojava kompliciranihparazitsko-virusnih infekcija. Pod višestranim pristupom se podrazumjeva sljedeće: primjena odgovarajućih higijensko – sanitarnih mjera, tretiranje varoe s preparatima na koje nije stekla otpornost, selekcija pčela u smislu potenciranja pčelinjih zajednica s izraženim higijenskim ponašanjem (Kralj, 2008.).

4.1.7. Rezidue akaricida

Naime, pri redovitom i obaveznom tretiranju pčela protiv grinje *V.destructor*, konvencionalni pčelari u nekoliko navrata godišnje u košnicu unose sredstva kojima se bore kako bi broj varoe sveli na podnošljiv i kako nebi doveli zajednicu u stanje iz kojeg nema povratka. U Hrvatskoj se na listi veterinarsko medicinskih pripravaka nalazi nekoliko sredstava kojima je odobreno vršiti tretmane. Još uvijek se nezna dovoljno odjelovanju tih sredstava na pčelinje zdravlje, a još manje o njihovom djelovanju na ljudsko zdravlje. Ostaje nam još za postaviti jedno važno pitanje: "A što je sa njihovim razgradnim produktima?"

Primjenjena sredstva su najčešće preparati „prljave kemije" s dominacijom na bazi amitraza, koji je inače prvo bio stvoren kao BOJNI OTROV. Malo se govori i zna o istom takvom djelovanju spomenutih kemijskih tvari na pčele. Kroz literaturu se stidljivo provlači pokoja rečenica na ovu temu. Najčešće se govori o štetnom djelovanju preparata na polaganje jaja kod matice, ali se nigdje ne nalaze dokazi, jer se istraživači nisu bavili konkretno ovim problemom, već su sva zapažanja uzgrednog karaktera. Moglo bi se smatrati da se sve svodi na pretpostavke. Treba znati da se neželjeni efekt kemijskih sredstava protiv varoe ogleda u njihovom djelovanju na pčelinje leglo, odrasle radilice,

trutove i maticu. Skoro svi akaricidi koje pčelari upotrebljavaju protiv varoe su prvobitno korišteni za suzbijanje štetnika na voću, vinovoj lozi, povrću i ratarskim kulturama. Zapažena je pojava njihove netoksičnosti ili "zanemarive" toksičnosti na pčele. Tu pojavu nazivamo selektivnost insekticida.



Slika 8 :Štetnost akaricida (Izvor. http://www.pcelinjak.com/tomljanovic7.htm)

Tako se za apsolutno selektivne insekticide na pčelu obično smatraju amitraz, brompropilat, propargit (i preparati čiji su oni aktivna materija), dok se u relativno selektivne ubraja recimo fluvalinat, aktivna tvar preparata protiv varoe koji su još uvijek najpopularniji i kod naših pčelara.

Tretiranje insekticidima u jesen, tj. kasno ljeto, iako predstavlja idealan trenutak zbog nedostatka legla, može imati utjecaja na formiranje masno-proteinskog tkiva pčela. Zato je moguće da masovna primjena ovih sredstava u jesen uzrokuje propadanje zajednice tijekom zime. U svakom slučaju, kao što se da zaključiti, nema preparata-akaricida protiv varoe koji na pčelu u većoj ili manjoj mjeri ne djeluje štetno. To su uglavnom otrovi koji djeluju na živčani sustav. Kako oni točno utječu na njega, sakupljanje nektarai peludi, podizanje legla, dužinu života pčele, oplodnju matice, ponašanje trutova i slično, teško je precizno odrediti bez namjenskih istraživanja, a njih, bar za sada nema (Neumann, 2008.).

4.2. Klimatske promjene

Klima na Zemlji je prirodno određena specifičnim omjerom plinova koji zadržavaju toplinu na zemlji, tzv.staklenički plinovi. Naime, kada Sunce sja na Zemlju, nešto se od te topline absorbira i zadržava na Zemlji održavajući Zemlju toplom i podržavajući život na njoj. Problem nastaje tijekom prošlog stoljeća kada ljudi otpuštaju sve više i više ugljičnog dioksida i ostalih stakleničkih plinova u atmosferu izgaranjem fosilnog goriva i sječom

šuma. Ovi dodatni staklenički plinovi narušili su prirodnu ravnotežu u našoj atmosferi zadržavajući sve više i više topline. Rezultat te narušene ravnoteže je globalno zatopljenje uzrokovano čovjekom koje donosi ozbiljne prijetnje čovječanstvu u obliku: češćih i ozbiljnijih poplava i suša, širenja bolesti, te utjecaja na poljoprivrednu proizvodnju i proizvodnju hrane. Znanstvenici diljem svijeta upozoravaju kako je potrebno hitno zaustavljanje globalnog zagrijavanja.

Globalno zagrijavanje može se zaustaviti nacionalnim odlukama i naporima na zaustavljanju daljnjeg povećanja emisije stakleničkih plinova. Moramo inzistirati da vlade ujedine svoje napore u povećanju energetske učinkovitosti, te da se u potpunosti posvete zaustavljanju klimatskih promjena. Uspjeh je moguć, samo je potrebna suradnja svih čimbenika.

Znakovi klimatskih promjena su svuda oko nas: od 1990.g. izmjereno je 10 najtoplijih godina ikada, ledenjaci se otapaju, podiže se razina mora što utječe na eroziju obala, poplave tijekom oluja. Učestale suše sve su teže i teže i uzrokuju požare katastrofalnih razmjera. I poplave i suše stresno djeluju na ekosustave, bilo da se radi o močvarama, šumama, planinama. Zbog zatopljenja dolazi do migracije kukaca, glodavaca i drugih organizama, što za posljedicu ima širenje bolesti. Poremećaji u proizvodnji hrane mogu dugoročno gledano biti uzrokom značajnije gladi na svjetskoj razini.

Produženo vegetacijsko razdoblje utjecat će pozitivno na samonikle i kultivirane biljke. U ratarskoj proizvodnji toplija klima utjecat će na povećanje prinose ozimih kultura, dok će jare kulture biti ugrožene zbog visokih ljetnih temperatura i nedostatka vode. Štete od vrlo hladnih zima ili kasnih proljetnih mrazeva bit će minimalne u budućoj klimi, te neće biti ograničavajući faktor za voćarstvo i vinogradarstvo u kontinentalnoj Hrvatskoj.

Promjene klime mogu dovesti do promjena u prostornoj raspodjeli šumske vegetacije, koje se očituju u: promjeni sadašnje zastupljenosti i nestanku ili pojavi novih tipova šuma, kao i razdiobe šumske vegetacije Hrvatske obrasle nizinskim šumama (vrbe, lipa, bagrema i amorfe), reduciranje područja bukovo-jelovih šuma i širenje submediteranskih listopadnih šuma(hrast medunac).

Za pčelarstvo će u budućnosti biti važno praćenje fenologije i rasprostranjenosti vrsta koje čine floru medonosnih biljaka Hrvatske. Izostanak zimskih hladnoća i kasnih proljetnih mrazeva utjecat će na prezimljavanje pčela i pojavu uzročnika bolesti.

Svi ovi pokazatelji ukazuju na to da će doći bolje vrijeme za pčelarstvo. Blaže zime i duža vegetacija na prvi pogled znače lakše prezimljavanje i više prinose meda. Međutim, kada krenemo u dublju analizu vidimo kako stvari po pčelarstvo nisu tako jednostavne.

Posljednje desetljeće priuštilo nam je najčešće ekstremne klimatološke pojave od kada se prate podaci-najsuše godine ikada izmjerene, najtoplije jeseni ikada izmjerene, najkišovitija ljeta ikada izmjerena. Npr.pogledajmo samo posljednje dvije godine koje su bile obilježene hladnim i kišovitim proljećem, kišovitim ili pak ekstremno suhim kolovozom, toplom jeseni, te izuzetno hladnom zimom. Za ovakvo vrijeme nisu bili spremni ni pčelari, a niti pčele, za koju možemo reći kako se ne može pohvaliti svojom sposobnošću brzog adaptiranja. Posljedice svega navedenog bili su veliki zimski gubici i manja proizvodnja meda u sljedećoj godini. Kako se pčela ne može ovako brzo prilagoditi nastalim promjenama, to mora učiniti pčelar. Kalendar pčelarskih radova tijekom sezone u vrlo skoroj budućnosti može očekivati velike promjene. Biti će zasigurno vrlo zanimljivo za 15-tak godina usporediti kalendar radova s ovim koji imamo danas. Kalendar pčelarskih radova sigurno neće bitinešto što je datumski određeno, već će se radovi na pčelinjaku prilagođavati klimatološkim odlikama sezone. Uspješnost sezone u mnogome će odrediti iskustvo i znanje pčelara koje će mu pomoći da predvidi situacije i riješi ih u korist pčela (Puškadija, 2011.).

4.3. Poljoprivredne monokulture

Možda je ovo poglavlje najbolje objasnitina primjerima Nizozemske i Sjedinjenih Američkih Država, kao dvije poljoprivredne velesile koje kontinuirano uništavaju eko-sustave radi povećanja poljoprivrednih površina.



Slika 9 :Poljoprivredna monokultura

(Izvor. http://forum.krstarica.com/showthread.php/340303-Slikovita-azbuka-flore-faune/page123)

U Nizozemskoj su većina pčelara hobisti, međutim ipak nude svoje usluge u oprašivanju na plantažama. Godišnji gubici im se kreću od 10 do 15 % zajednica, ali zadnjih 5 godina je i do 25 % zimskih gubitaka. Jedan od uzročnika je i novoutvrđena specijalizirana gljivica *Nosema ceranea*. Jako veliki krivac je i *Varroa destructor* koja se pojavila početkom 80-tih godina i desetkovala njihove pčelinjake.

Većina nizozemskih krajolika je pokrivena intenzivno uzgajanim poljoprivrednim kulturama. Takav krajolik nema puno za ponuditi oprašivačima. U posljednjih 150 godina 94 % krajolika pod vrijeskom je potpuno nestalo, a uzrok su suše i zakiseljavanja tla zbog intenzivne poljoprivredne proizvodnje. Također su nestale livade bogate cvijećem, što je osiromašilo prehranu pčela, te negativno utječe na zdravlje pčela.Negdje polovinom 20. stoljeća nestala je slobodnoživuća populacija pčela u Nizozemskoj. Glavni uzrok je nedostatak odgovarajućeg staništa. Konačni krah je vjerojatno nastao zbog unošenja grinje *Varroa destructor*. To znači da su preostale populacije u cijelosti u rukama pčelara (Cornelissen, 2011.).

Priča koja se događa svake godine u SAD-u, nije jako različita od Nizozemske.

Svake godine početkom veljače u Kaliforniji se organizira najmasovnije oprašivanje na planeti– oprašivanje badema. Kalifornijski pčelari uzgajaju „samo“ oko 350.000 pčelinjih zajednica (kao cijela Hrvatska), što nije niti približno dovoljno za oprašivanje badema koje iziskuje oko 1.500.000 pčelinjih društava. Zbog toga se pčele dovoze iz svih dijelova SAD-a, pa čak i uvozeiz Australije. Pravi izazov u siječnju predstavlja utovar na šlepere i transport košnica po snijegom zametenim putevima na nekoliko tisuća kilometara udaljenu lokaciju. Medonosna pčela je praktično jedini kukac od ekonomske važnosti koji oprašuje bademe. Cvjetanje badema nastupa kada su dani kratki i hladni, drugi oprašivači odsutni, a pčelinje zajednice u najslabijoj formi. Vrijeme je pretežno nestabilno, a temperature često ograničavaju aktivnost pčela na jedan do tri radna sata tijekom dana. Oprašivanje badema je ozbiljan posao u SAD-u, prije svega za pčelara koji se trudi pripremiti svoje zajednice u skladu s detaljima ugovora, ali i za plantažera koji mora osigurati da na pravom mjestu i u pravo vrijeme bude dovoljno pčela za efikasno oprašivanje ove kulture. Oprašivanje je ozbiljan posao i za pčele koje moraju obaviti najveći dio ovoga posla.

Tijekom siječnja košnice su zatrpane naslagama snijega, populacija pčela je na najnižem stupnju razvoja, a matica gotovo da uopće ne polaže jaja. U ovo doba godine nema neke izdašnije paše na kojoj bi se pčelinja društva mogla razviti, pa se sa šleperima dovoze i cisternes kukuruznim sirupom, šećernim sirupom i proteinskim suplementima, koji trebaju

ubrzati dostizanje optimalne jačine društava za oprašivanje. Ukoliko su zdrave po dolasku u Kaliforniju, zajednice se uspijevaju razviti, naravno uz snažnu „podršku“ pčelara. Ukoliko nisu, nikakva dodatna prihrana im neće moći pomoći. Kao jedan od uzroka zagonetnog kolapsa pčelinjih zajednica (CCD) često se navodi umjetna prihrana koja se pčelama daje u enormnim količinama. Kada cvjetanje počne, košnice se što je brže moguće razmještaju po nepreglednim plantažama badema. Većina plantaža zauzima ogromne površine tako da pčelama ništa drugo nije dostupno osim bademovog nektara i peluda. Uzgajivači su „vrlo pažljivi“ i ne dopuštaju da se na plantažama uzgaja bilo šta drugo osim badema. Čak ni ispod krošnji badema ne smije biti niti malo trave. Što se time postiže? Cilj je da svaki mogući raspoloživi resurs, bilo da se radi o pčelama ili o vodi, bude „na raspolaganju“ isključivo stablima badema, a nikako ne nekoj vrsti korova. Cijeli posao oprašivanja traje 22 dana. Nakon toga pčelinje zajednice se odvoze dalje, na drugu lokaciju. Čitav ovaj period pčele provode u „društvu“ samo jedne poljoprivredne kulture – badema. I uz to što su plantažeri badema razvili neke od najsofisticiranijih poljoprivrednih tehnologija u svijetu, prinosi ove kulture sudbinski su vezani za pčele, odnosno oprašivanje koje one obavljaju.

Koncentracija ogromnog brojakošnica na jednome mjestu znatno je doprinjelo širenju bolesti pčela što je mnoge pčelare dovelo do ruba propasti. Zahvaljujući intenzivnoj poljoprivrednoj proizvodnji u Americi, pčele su izložene velikom stresu što se često navodi kao jedan od uzroka zagonetnog sindroma nestajanja pčela – CCD-a. Kultiviranjem zemljišta uništeni su brojni korovi I divlje cvjetnice koji predstavljaju prirodni ambijent za oprašivače, a poljoprivredne culture su agresivno tretirane pesticidima. Sve zajedno dovelo je do nestajanja oprašivača (Neumann, 2008.).

4.4. Pitka voda

Voda kod pčela kao i kod ljudi predstavlja izvor života. Tu činjenicu treba uvijek imati u vidu kada ožednite. Pčele će, ukoliko nemaju u pčelinjaku mjesto gdje će doći do vode, potražiti vodu negdje dalje. To se nikako i ni u kom slučaju ne smije zaboraviti. Ne može se predvidjeti na kakav izvor vode će pčela sletjeti i u kakvom će stanju biti pojilište. Rizici takvog unosa vode su veliki, pčele tada uglavnom obolijevaju od crijevnih bolesti koje mogu biti pogubne za opstanak cijele zajednice.

Pojilica s vodom potrebna je na pčelinjaku od početka ranog proljeća do zadnjih izleta pčela pred zimu. Postavljanje/punjenje pojilice gledajući godišnje doba ne može nikada biti

prerano. Ne smijemo se ustručavati puniti pojilice čim ranije prije prvih početnih proljetnih izleta pčela. Pčele će se naviknuti da u blizini imaju stalan izvor svježe vode tako da kasnije neće tražiti okolne izvore upitne kvalitete. Naravno, kako pčele putuju dalje tako će uvijek usput pokupiti pokoju kap, međutim to ne možemo spriječiti. Dnevne potrebe jedne prosječne zajednice su 2-3 dl. vode uz unos s vodom iz nektara. Vode treba biti dovoljno, bolje više nego manje. Vodu treba mijenjati svakih 4 - 5 do najviše 6 dana, bez obzira da li su pojilice pune ili prazne. Ustajala voda nije dobra. Smještaj pojilica idealan bi bio kada bi rano ujutro bile na suncu, a kasnije u hladu. Naravno nemoguće je očekivati od pčelara da stalno "čuči" u blizini pojilica i provjerava temperaturu vode. Pojilice ne treba postavljati pred samo leto,odnosno ispred košnice. Ukoliko su pojilice postavljene ispred košnica neka to bude bar 5 metara od samih košnica ukoliko je postavljeno ukoso, odnosno 10 ukoliko se nalaze ravno pred košicama. Voda je izuzetno važan čimbenik u održavanju higijene, ali i zdravlja pčela, obzirom na sve češće probleme sa zagađenošću vodotokova, ostacima pesticida u odvodnim kanalima, ispuštenim gnojnicama (Frangen i sur., 2005.).



Slika 10 : Higijenska opskrba pitkom vodom

(Izvor: http:// www.pcelarstvo.hr/index.php/radovi/pcelarska-radionica/133-voda-u-pcelinjaku#gallerya15941ea65-10

4.5.Gubitak staništa

4.5.1. Uređivanje vodotokova

Kako je već u mnogim prethodnim poglavljima govoreno i ovo se poglavlje logički nadovezuje na već rečeno. Sukladno Strategiji upravljanja vodama u Republici Hrvatskoj, za održavanje vodotokova, kanala i ostalih vodnih puteva zadužene su Hrvatske vode d.d., odnosno njihovi ugovorni suradnici koji na natječajima dobiju posao održavanja vodotokova (Husarić i sur., 2009.). Žalosna činjenica je da se Strategija izgleda izrađivala bez traženja mišljenja,savjeta, sugestija i suglasnosti zainteresiranih strana. Tako smo danas svjedoci nekontroliranog uništavanja stotina i stotina hektara samoniklog bilja, šikara, da ne kažem prirodnih remiza za divljač. Kako se odredbe čišćenja kanala provode striktno i bez razmišljanja, na taj način prema mojim slobodnim procjenama, a sukladno podacima iz navedene Strategije na oko 30 000 km vodotokova, ako uzmemo u obzir samo 2,5 metra zaštitnog pojasa sa svake strane kanala, dolazimo jednostavnim matematičkim putem do iznosa od 15 000 ha, uništenog staništa.





Slika 11. i Slika 12 :Uništavanje staništa pod izgovorom uređenja vodotokova

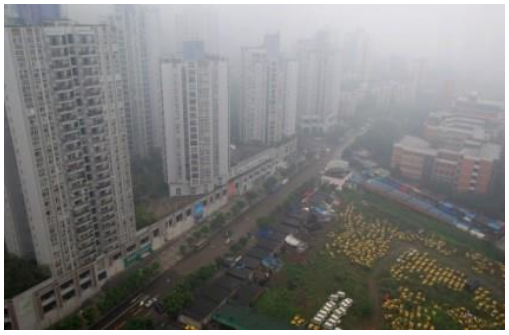
(Izvor: http://www.step-co.com/kategorija/fae-lista-proizvoda/3)

Prema pčelarskim podacima o predviđenom broju košnica od 5-8 po hektaru, dolazimo do uništene paše za preživljavanje 75 000 do 120 000 pčelinjih zajednica. Naravno u toj "šikari" su svoje mjesto za ispunjavanje osnovnih životnih funkcija imali i razni vodozemci, poljske koke, mnoge ptice, leptiri, razni kukci i mnogobrojne životinje koje oko malog promatrača ne može niti primjetiti, ali kada nestanu, tek onda se zapitamo. U tim šikarama ležalo je prirodno bogatstvo u grmlju gloga, sviba, ljeske, krkavine, divljih

jabuka, divljih krušaka, vrbe ive, drijenka, divlje ruže i mnogih ostalih ljekovitih biljki koje sustavno uništavamo, a onda ih na policama megamarketa kupujemo upakirane po 125 grama iz nepoznate zemlje, ali s poznatim iznosom u kunama.

4.5.2. Urbanizacija

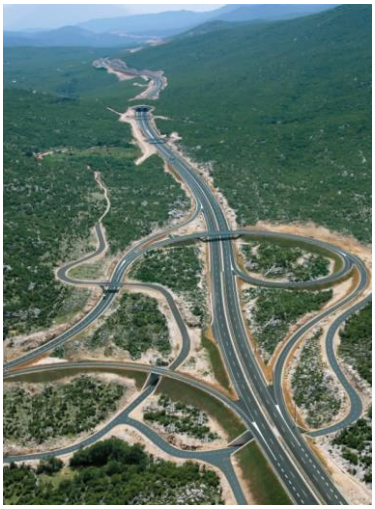
Gubitak staništa nije vezan samo uz uništavanje bilja uz vodotokove, gubitak je vezan i uz urbanizaciju. Naime, zbog kontinuiranog procesa doseljavanja stanovništva, građevinske zone svakim danom su sve veće i veće, ali su parcele sve manje i manje, tako da se kuće grade na parcelama veličine 10-20 % većim od samih građevina. Naravno, više nije niti u trendu imati oko kuće cvijetnjak ili voćnjak, već sve treba biti lijepo popločeno kako nam se naši limeni ljubimci nebi zaprljali dok po njima pada kiša.



Slika 13 :Nepovratno uništena priroda
(Izvor:http://www.newworldencyclopedia.org/entry/urbanization

4.5.3. Promet

Gubitak staništa vezan je i uz civilizacijski problem putovanja. Naime, izgradnja prometnica ne odnosi samo ono stanište koje je pod asfaltom, već i ono oko prometnice, koje je pod nogostupom, odvodnim kanalom, ali i arhitektonskim objektima, kao što su nadvožnjaci i podvožnjaci, ali niti uz njih ne smije rasti „šikara“, već i te površine treba kultivizirati.



Slika 14 :Nepovratno uništena priroda (Izvor: http://hr.wikipedia.org/wiki/Autocesta)

4.5.4. Industrijalizacija poljoprivrede

Gubitak staništa vezan je i uz industrijalizaciju poljoprivrede, kako je rečeno, nema više malih poljoprivrednih parcela, sve se mora okrupniti i objediniti. Nažalost, to je proces koji trajno uništava prirodne međaše (vizualne i fizičke granice između parcela), koje su kao i „šikare“ uz kanale bile nepresušan izvor raznolikosti flore i faune. Europska Unija stimulirala je godinama okrupnjavanje zemljišta i upravo uništavanje ovih prirodnih međa, ali se od prošle godinevraćaju razvoju sela (Tlak Gajger, 2011.). Naime, uvidjeli su da više nema sitne divljači, da više nema kukaca, ptica, vodozemaca..., stoga se ponovo potiče razvoj malih gospodarstava koja na minimalno 3 ha imaju zasađene barem tri kulture, od kojih je barem jedna višegodišnja. Na taj način pokušavaju ispraviti načinjene greške.



Slika 15 : Industrijalizacija poljoprivrede(Izvor: http://www.belje.hr/novosti_opsirnije.asp?id=60

4.5.5. Devastacija morske obale i zaobalja

Gubitak staništa je nažalost jedan process koji se pojavljuje u svim staništima i na svim lokacijama, tako i u Dalmaciji, kršu koji je stoljećima bio stanište stoke sitnog zuba. No danas, kako je sve manje stoke, tako i medonosno bilje svoje stanište sve češće nalazi u višim nadmorskim visinama. Pčelarstvo u primorskojHrvatskoj ima dugu tradiciju. Narodi koji su se doseljavali na ove prostore koristili su blagodati osebujnog ambijenta i prirode pa su se počeli baviti pčelarstvom,čemu svjedoče kamene košnice koje su pronađene na otoku Hvaru, i prema zapisima starim preko 100 godina iz Pučišća na Braču, Dubrovačkog primorja, Istre. Jadranska obala sa svojom mediteranskomklimom, geološkim sastavom, djelovanjem čovjeka i drugim čimbenicima značajno je središte bioraznolikosti. Na tom području pčelari koriste desetak izuzetno kvalitetnih pčelinjih paša.Ali,smanjivanjem intenzivne paše dolazi do postepenog zaraštavanja u pravcu šibljaka u kojem veću ulogu, iz godine u godinu imaju neke drvenaste vrste, česte u šumama tog područja.Na tim područjima se javljaju kulture kao što su: kadulja (*Salvia officinalis*), primorski vrijesak (*Saturea subspicata*), vrisak (*Erica multiflora*), planika (*Arbutus unedo*), ružmarin (*Rosmarinus officinalis*), lavanda (*Lavandula angustifolia*), drača (P*aliurus spina-christi*), ali u kombinacijama s raznim biljem kao što je šmrika (*Juniperus oxycedrus*), šaša, bresina, smilje (*Helichrysum italicum*), zajednice hrasta medunca i bijelog graba (*Querco-Carpinetum orientalis croaticum*). U šumama, po makijama, kamenim ogradama i uz sve napuštene objekte sve se više širi bršljan (*Hedera helix*). On veoma dobro podnosi sušu i

vjetrove pa pčele s njega skupljaju nektar i pelud do kasne jeseni, a ponekad i početkom zime (Bučar, 2011.).

Smanjenjem stočnog fonda (prvenstveno ovaca i koza) smanjena je produkcija prirodnog gnojiva, što dovodi do značajno manje proizvodnje kvalitetnog nektara i peluda, jer su mnoge biljne vrste zbog slabije prihrane ili smanjile produkciju ili nestale s livada i pašnjaka. Samo na području Dalmatinske zagore stočni fond je smanjen 10 puta u odnosu na 1989.godinu, a samim time je i proizvodnja organskog gnojiva po jedinici površine isto toliko manja. Ova računica je jasnija ako se ima na umu da jedno grlo, npr. ovca, dnevno proizvede do 500g fekalija, te ako je bilo 250.000 slobodno ispašnih grla na tom području, a sada je 10 puta manje, potpuno je jasno koliko je manja i proizvodnja organskog gnojiva (Frangen i sur., 2005.). Osim toga, u istom razdoblju je došlo do povećanja broja pčelinjih zajednica, jer su mnogi na ovim prostorima u pčelarstvu vidjeli dobru dopunu kućnog budžeta. Smanjenje stočnog fonda ne rezultira samo manjom količinom medonosnog bilja i njegovom produkcijom, već radi pomanjakanja stoke dolazi do izuzetno brze progresije šmrike i sličnih agresivnih pionirskih vrsta koje daleko brže zauzimaju stanište i potiskuju plemenito, ljekovito bilje u više nadmorske visine gdje nema pčela, što u konačnici rezultira velikim gubitkom pčelinje paše i dovodi u pitanje njihov opstanak na tom području.



Slika 16 :Betonizacija prirode(Izvor: http://www.tvrtka-nekretnine.com/)

Dalmaciju ne treba gledati samo kroz gubitak stoke i širenje zapuštenih zemljišta, Dalmaciju treba sagledati i sa stanovišta urbanizacije, koja je „pojela“ i izgradila poljoprivredna zemljišta i pretvorila ih u betonirane plaže i nepregledne lance apartmanskih naselja, koja se sve više šire i prema unutrašnjosti.

4.5.6. Mobilni telefoni

Kako su se širom svijeta populacije pčela drastično smanjile, javljaju se različite teorije. Jedna od teorija je i da mobilni telefoni, tj njihovi repetitori, ometaju pčele. Znanstvenici na indijskom Sveučilištu u Panjab-u su napravili eksperiment kojim su pokazali kako je zračenje koje dolazi od mobilnih telefona definitivno jedan od krivaca, ako već ne glavni krivac za nestajanje pčela.Njihov eksperiment se sastojao u tome da na košnice postave mobilne telefone i uključe ih dva puta po 15 minuta tijekom dana. Rezultati koje su dobili su vrlo zanimljivi. Nakon tri mjeseca, matica je prepolovila broj zaleženih jajašaca, a pčele su prestale prerađivati nektar u med. Uz to, veliki broj pčela radilica se jednostavno nije vraćao u košnicu. Znanstvenici smatraju kako se radi o zagađenju elektromagnetskim poljem koje kreiraju mobilni telefoni što utječe na magnetit u tijelima pčela što u konačnici dovodi do razlika u ponašanju pčela ili ih dezorijentira(Neumann, 2008).
S druge strane, u V. Britaniji su udruge pčelara primjetile da neke zajednice uspješno opstaju čak i u nekim dijelovima Londona uprkos velikom broju mobitela. Ako uzmemo u obzir sveprisutnost mobilnih telefona izgleda da je jedina šansa za pčele da evoluiraju u vrstu otpornu na zračenje mobitela, što se možda idogađa, ili će jednostavno izumrijeti obzirom da niko nema namjeru odreći se blagodati mobilne komunikacije.



Slika 17 :Repetitori (Izvor: http://razotkrivanje.net/?p=2456)

4.5.7. Ptica pčelarica

Za pčelaricu se bez mnogo razmišljanja može reći da je pravo čudo prirode u mnogim osobinama, a prije svega u sposobnosti opstanka, ne računajući trovanja i zagađenja koja su posljedica čovjekove nepromišljene (zlo)uporabe tehnologije. Ako kategoriziramo razloge gubitaka i nestanka pčela, negdje u sredini kao uzročnici, ali ne zanemarive po šteti

koju pričinjavaju, su ptice. Zimi su to uglavnom djetlići kojiuznemiravaju pčele i sjenice koje na letu pokupe po nešto pčela u ranim izletanjima. Međutim, u toku aktivne sezone, velike štete pčelinjacima nanose pčelarice.

Ma koliko god ovo čudno zvučalo, ali jedan od velikih prirodnih neprijatelja pčela je i ptica pčelarica (*Merops apiaster*), koja jezaštićena. Po čitav dan provodi u izvanredno vještom letu tragajući za hranom, koju joj čine bumbari, ose, vilinski konjci i sve druge vrste kukaca, ali su joj, nažalost, omiljene i pčele. Oštrim kljunom uhvaćenu pčelu stegne pa udarom o čvrstu podlogu uklanja žalac. Uz ostale kukce, pčelarica dnevno pojede preko dvijestotinjak pčela (Švic, 2003.).



Slika 18 : Ptica pčelarica, (Izvor: http://hr.wikipedia.org/wiki/Pčelarice)

Porodica ovih ptica, *Meropidae*, obuhvaća 41 vrstu. To su, između ostalih, i perzijska, australijska, nubijska i indijska koja u bambusovim šumama lovi pčele, dok Europu pohodi samo obična pčelarica (eng.European Bee-eater). Ona se pojavljuje obično u prvoj polovini svibnja, kada počinje s gniježđenjem u rupama iskopanim u laporu. U manja jata okuplja se krajem srpnja i nakon nekoliko tjedana, od sredine kolovoza vraća u Afriku.

Iako štetočina na pčelinjaku, mora se priznati da je pčelarica jedna od najljepših ptica. Dugačka oko 25 centimetara i teška pedesetak grama, prepoznatljiva je po jarko obojenom perju: na leđima joj je perje zagasito-smeđe boje, glava, trbuh i rep su plavozeleni, a pod vratom je zlatno-žuta, pa je zbog žućkasto-zelenkastog perja ponegdje zovu i zlatoperka. Zlatno-žuti, kestenjasti, tirkizni i sjajno-zeleni preljevi vidljivi su samo dok miruje. Predivnog izgleda, oglašava se kricima kreštanja nalik na "kri-kri". Po čitav dan provodi u izvanredno vještom letu tragajući za hranom. Kao i lasta, lovi u letu, a pošto u Europu dolazi radi razmnožavanja, neophodno je da dnevno pojede dvostruko više kukaca od

vlastite težine. Kako je na pčelinjacima velika koncentracija pčela u maloj zapremini, to je jasno da se oko njih rado koncentriraju čitava jata, pričinjavajući veliku štetu. Najopasnije su za kišnih dana, kada je drugih kukaca u zraku vrlo malo. Za razliku od većine ptica, pčelarica se ne može otjerati zvukom ili lepršajućim trakama. Zanimljivo je da ne reagira čak ni na prasak. Nažalost, mnogi pčelari pribjegavaju ubijanju ovih ptica i uništavanju njihovog legla, iako ih je svake godine sve manje, pa su stoga uvrštene na liste ugroženih vrsta. Oštooki i hitri letači,ove ptice reagiraju na nepoznati svjetlosni bljesak koji ih uznemirava i udaljava. To se danas lako postiže vješanjem blistavih plastičnih ogledalaca, kompakt diskova (CD-a), u neposrednu blizinu košnica. Obješeni o tanku špagicu ili ribički najlon, već i pri malom strujanju zraka oni se vrte i, ako je odabrano mjesto čitavog dana osunčano, bljeskajući čuvaju pčele.

ZAKLJUČAK

Procjene su da je od 100, čak 71 vrsta biljnih usjeva, koji osiguravaju 90 % ljudske hrane, oprašena zahvaljujući pčeli.

Degradacija pčelinjeg staništa

Ljudske aktivnosti imaju jako veliki utjecaj na prirodno stanište i njegovu devastaciju i fragmentaciju, stvaranjem novih ljudskih oaza, tj.zona ljudske ugode. Takve promjene uvelike utječu na strukturu krajobraza kakav je potreban pčelama, što je jedan od ključnih čimbenika u smanjenju populacije pčela. Prvenstveno zbog smanjenja izvora hrane, ali i smanjenja raznolikosti u prehrani. Takvo devastirano stanište, ne dovodi samo do smanjenja hrane, već indirektno dovodi do slabljenja u razvoju i u konačnici do smanjenja broja pčelinjih zajednica, a samim time i do smanjenog potencijala oprašivanja onih biljnih kultura koje se nalaze u tom okruženju, što opet dovodi i do smanjenja biljnih vrsta.

Pčelinje bolesti i štetnici

Tijekom svojeg razvoja i uzročnici bolesti se mjenjaju, mutiraju, prilagođavaju se da bi opstali, pa se i klinička slika pčelinjih bolesti mjenja. Uzročnici pčelinjih bolesti ne rijetko u svojoj prilagodbi prijeđu sa jedne vrste na drugu, kao što je slučaj sa *Varroa destructor* koja je na *A.melliferu* došla sa *A.cerane* i izaziva najveće gubitke u pčelarstvu. Ne samo što sustavno parazitira svojeg domaćina, već je i prijenosnik niza zaraznih bolesti. Sličan slučaj je i sa *Nosema apis* koja je uzrokovala vidljive simptome najčešće u zimskom periodu, dok je danas primat preuzela *Nosema cerana* čiju kliničku sliku je jako teško prepoznati, a gubitci pčela su veliki i redoviti. Pri tetiranju pčelinjih zajednica, konvencionalni pčelari koriste odobrene VMP-ove, no ostaci i razgradni produkti tih preparata ostaju i u vosku i u medu, pa se i prenose sa generacije na generaciju pčela, što isto tako ima jako veliki utjecaj na snagu pčela i njihovu brojnost i sposobnost preživljavanja.

Zagađenje zraka, vode i tla

Onečišćenja su u najužoj vezi sa oprašivačem i cvijetom i o njima direktno ovisi snaga zajadnice, njezina brojnost, kao i oprašivački potencijal. Korištenje sistemskih insekticida u poljoprivredi je jedan od najvećih čimbenika koji uzrokuju gubitak pčela. Mogu dovesti

do trovanja pčela, ali i do smanjenog oprašivanja, a samim time i do smanjenja pčelinjeg legla, što u konačnici rezultira slabom pčelinjom zajednicom koja nije otporna na promjene, stres, bolesti, te nerijetko dolazi do njezinog potpunog propadanja. Kemijska sredstva koja se koriste u poljoprivredi ne štete pčelama samo preko biljke, već kroz tlo prelaze i u vode sa kojima opet pčela ima direktan kontakt. U kemijska sredstva koja štete pčelama uvrštavamo i sredstva kojima se tretiraju komarci.

Hrana

Pčelinja hrana je u prirodi i pčela ovisi o njenoj raznolikosti, dostupnosti i čistoći. O količini i dostupnosti hrane ovisi i potencijal razvoja pčelinje zajednice, ovisi njena brojnost, njena snaga, njena otpornost, a samim time i njezin potencijal oprašivanja. Ukoliko nema hrane, pčelinja matica leže jajašca sa izrazito smanjenim potencijalom, a u konačnici to rezultira brojčano slabom i neotpornom pčelinjom zajednicom.

Klimatske promjene

Vrlo je poznato da klimatske promjene direktno utječu na rast biljaka, na njihov razvoj, te na cvatnju koja ima neposredan učinak na količinu i raznolikost pčelinje hrane. Klimatske promjene utječu na kvalitetu, na brojnost, ali i na rasprostranjenost biljnog pokrova, što je bitno radi dostupnosti pčelinje hrane. A kako je poznato, hrana je ključni čimbenik za opstanak i razvoj pčelinjih zajednica.

Kolaps pčelinje zajednice nije moguće definirati niti mu postaviti točnu i jednoznačnu definiciju. Kolaps pčelinje zajednice je zbir i umnožak mnogih negativnih, evolucijskih, ali i civilizacijskih čimbenika, od kojih je velika većina čimbenika blisko uvjetovana sebičnim, ljudskim aktivnostima. Kolaps pčelinje zajednice je, na žalost, postao dnevna realnost i zbilja u pčelarstvu i samo sustavnim, savjesnim i kvalitetnim radom mu možemo ublažiti posljedice.

Možemo reći kako je pred pčelarima vrlo zahtjevno razdoblje. Pčelari će morati učiniti sve da medonosna pčela opstane na ovim područjima. Pčelar će morati imati znanja dobrog agrometeorologa i botaničara s jedne strane, te izuzetnog tehnologa pčelara s druge strane. Ekološka poljoprivredna proizvodnja nas može tome cilju barem malo približiti, samo je potrebno postaviti ključno pitanje: Postoji li volja za takvom promjenom ili je ipak važnija brza zarada.

Ljudske aktivnosti i utjecaji na prirodu i okoliš od presudne su važnosti i značaja za opstanak pčela.

Oprašivanje nije samo besplatni servis koji možemo unajmiti pozivom, oprašivanje je od životne vašnosti i za opstanak ljudske vrste.

6. LITERATURA

1.Belčić, J., Sulimanović, Đ. (1982): Pčelarstvo. Nakladni zavod Matice hrvatske, Zagreb, str.9-66.

2.Bučar, M. (2011): Pčelinje paše ljekovite kadulje, primorskog vriska i planike. Savez pčelarskih udruga Splitsko dalmatinske županije, Split, str.31-34.

3. Caron, D.M., Hubner, J. (2003): Winter Losses. American Bee Journal, 143, str. 145-146.

4. Chauzat, Mp., Faucon, J.P., Martel, A.C.,Lachaize, J., Cougoule, N. (2006): Survey of Pesticide Residues in Pollen Loads Collested by Honey Bees in France. J. Econ. Entomol. 99 (2): str.253.-262.

5.Cornelissen, B. (2011): Plant research International. Wageningen, Nizozemska.

6. Frangen, D. (2007): Pčelinje bolesti. Učilište Apis, V.Gorica

7. Frangen, D., Tucaković, I.,Cvetković, I.,Seljan, V. (2005): Priručnik Pčelarstvo. Učilište Apis, V.Gorica

8. Gregorc, A. (2008): Zakaj čebelje družine odmirajo?.Čebelarska zveza Slovenije, Lukovica, str.97.-103.

9. Husarić, J., Širac, S., Krmek, Z., Drmić, R., Biondić, D. (2009): Strategija upravljanja vodama. Hrvatske vode d.d., Zagreb

10. Kralj, J., (2008): Čebele zapuščajo panj, Čebelarska zveza Slo., Lukovica, str.109-112.

11.Mlađenović, M. (2009): Biološke i apitehničke mjere u sanaciji varooze. Poljoprivredni fakultet Beograd.

12. Neumann, P. (2008): Izgube čebeljih družin in projektna povezava“COLOSS“. Čebelarska zveza Slovenije, Lukovica, str.91-96.

13.Puškadija, Z. (2011): Utjecaj klimatskih promjena na proizvodnju meda. Savez pčelarskih udruga Splitsko dalmatinske županije, Split, str.38-41.

14.Stanimirović, Z., Stevanovi, J., Ćirković D. (2009): Mogući uzroci kolapsa pčelinjih zajednica. Pčelarski savez Vukovarsko-srijemske županije, Zbornik radova, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, str.57-83.

15.Švic, F., (2003): Živeti s čebelami. Ministarstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije, Ljubljana, str.5-80.

16. Tlak Gajger, I. (2011): Raširenost *N.ceranae* u Republici Hrvatskoj. Savez pčelarskih udruga Splitsko-dalmatinske županije, Split, str. 10-13.

SAŽETAK

Pčelarstvo je zasigurno, jedna od najosjetljivih poljoprivrednih grana. Svjedoci smo reakcija prirode na čovjekovo uplitanje u ekosustav. Jedna od tih reakcija je i nestanak pčela. Pčelinja uloga u prirodi je višestruka, te je teško zamisliti prirodu i njezin opstanak bez pčela. Pčela nije samo najvažniji čimbenik u postupku oprašivanja, već je i izuzetno važan čimbenik u održanju cijelog ekosustava. Moderna poljoprivreda i napredak čovječanstva negativno utječu na njezino održanje u prirodi. Uplitanje čovjeka pozitivnim metodama uzgoja je presudno za opstanak pčela, u protivnome ćemo se suočiti s posljedicama neprevidivih razmjera. Zbog svega navedenog jako je važno pratiti stanje populacija pčela u cijelom svijetu, te pravovremeno reagirati. Da bismo to mogli, potrebno je dobro sagledati moguće uzročnike nestanka pčela, te njihovo djelovanje na same pčele, ali i na čovjeka u konačnici.

Ključne riječi: pčela, preživljavanje, čimbenici uginuća, ljudske djelatnosti

ABSTRACT

Beekeeping is certanly one of the most sensitive agricultural sectors.We are witnessing the reaction of the nature to man's interference with the ecological system. One such reaction is the disappearance of bees. Bee role in nature is manifold, and it is difficult to imagine nature and its existence without bees. The bee is not only the most important factor in the process of pollination, but is also extremely important factor in maintaining the entire ecosystem. Modern agriculture and advancement of humanity adversely affect its existence in nature.Man's interference with positive farming methods is crucial for the survival of bees, otherwise we will face the consequence of unforseen proportions. For all this reasons it is important to monitor the state of bee populations around the world and respond in a timely manner. To be able to do that, it is necessary to see the possible causes of the disappearance of bees and their effect on the bees and the man ultimately.

Key words: bee, survival, mortality factors, human activities

Popis slika:

Slika 1: Uzgoj pčela u drevnom Egiptu.....3

Slika 2 : Opasnost za pčele.....6

Slika 3 : Nekontrolirana uporaba pesticida 7

Slika 4 : Klinička slika američke gnjiloće.....11

Slika 5 : Klinička slika nozemoze 12

Slika 6 : Klinička slika vapnenastog legla.....14

Slika 7 : *Varroa destructor* na lutki pčele 15

Slika 8 : Štetnost akaricida 18

Slika 9 : Poljoprivredna monokultura.....20

Slika 10 : Higijenska opskrba pitkom vodom 23

Slika 11 : Uništavanje staništa pod izgovorom uređenja vodotokova.....24

Slika 12 : Uništavanje staništa pod izgovorom uređenja vodotokova.....24

Slika 13 : Nepovratno uništena priroda 25

Slika 14 : Nepovratno uništena priroda 26

Slika 15 : Industrijalizacija poljoprivrede 27

Slika 16 : Betonizacija prirode 28

Slika 17 : Repetitori.....29

Slika 18 : Ptica pčelarica 30

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Sveučilišni diplomski studij, smjer Zootehnika

ANTROPOGENI UTJECAJ NA SINDROM NESTANKA MEDONOSNE PČELE (*Apis mellifera carnica*)

Dario Frangen

Sažetak

Pčelarstvo je zasigurno, jedna od najosjetljivih poljoprivrednih grana. Svjedoci smo reakcija prirode na čovjekovo uplitanje u ekosustav. Jedna od tih reakcija je i nestanak pčela. Pčelinja uloga u prirodi je višestruka, te je teško zamisliti prirodu i njezin opstanak bez pčela. Pčela nije samo najvažniji čimbenik u postupku oprašivanja, već je i izuzetno važan čimbenik u održanju cijelog ekosustava. Moderna poljoprivreda i napredak čovječanstva negativno utječu na njezino održanje u prirodi. Uplitanje čovjeka pozitivnim metodama uzgoja je presudno za opstanak pčela, u protivnome ćemo se suočiti s posljedicama neprevidivih razmjera. Zbog svega navedenog jako je važno pratiti stanje populacija pčela u cijelom svijetu, te pravovremeno reagirati. Da bismo to mogli, potrebno je dobro sagledati moguće uzročnike nestanka pčela, te njihovo djelovanje na same pčele, ali i na čovjeka u konačnici.

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Mentor: prof.dr.sc. Zlatko Puškadija

Broj stranica: 39
Broj grafikona i slika:18
Broj tablica: /
Broj literaturnih navoda:28
Broj priloga: /
Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: pčela, preživljavanje, čimbenici uginuća, ljudske djelatnosti

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo:
1. prof.dr.sc. Siniša Ozimec, predsjednik
2. prof.dr.sc. Zlatko Puškadija, mentor
3. dr.sc. Marin Kovačić, član

Rad je pohranjenu: Knjižnica Agrobiotehničkog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Graduate thesis**
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
University Graduate Studies, Zootehnique

ANTROPOGENIC INFLUENCE ON COLLONY COLLAPS DISORDER OF HONEY BEE
(*Apis mellifera carnica*)
Dario Frangen

Abstract

Beekeeping is certanly one of the most sensitive agricultural sectors.We are witnessing the reaction of the nature to man's interference with the ecological system. One such reaction is the disappearance of bees. Bee role in nature is manifold, and it is difficult to imagine nature and its existence without bees. The bee is not only the most important factor in the process of pollination, but is also extremely important factor in maintaining the entire ecosystem. Modern agriculture and advancement of humanity adversely affect its existence in nature.Man's interference with positive farming methods is crucial for the survival of bees, otherwise we will face the consequence of unforseen proportions. For all this reasons it is important to monitor the state of bee populations around the world and respond in a timely manner. To be able to do that, it is necessary to see the possible causes of the disappearance of bees and their effect on the bees and the man ultimately.

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor:DSc Zlatko Puškadija, Full Professor

Number of pages: 39
Number of figures:18
Number of tables: /
Number of references:28
Number of appendices: /
Original in: Croatian

Key words: bee, survival, mortality factors, human activities

Thesis defended on date:

Reviewers:
1. DSc Siniša Ozimec, Full Profesor,president
2. DSc Zlatko Puškadija, Full Profesor, mentor
3. DSc Marin Kovačić, Assistant, member

Thesis deposited at: Library,Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek**,** Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d.