

# Uloga pčela u ekosustavu

---

**Grbeša, Ivana**

**Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Polytechnic of Šibenik / Veleučilište u Šibeniku**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:143:695671>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-23**

*Repository / Repozitorij:*

[VUS REPOSITORY - Repozitorij završnih radova  
Veleučilišta u Šibeniku](#)



**VELEUČILIŠTE U ŠIBENIKU**  
**ODJEL MENADŽMENTA**  
**SPECIJALISTIČKI DIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ**  
**MENADŽMENT**

**Ivana Grbeša**

**ULOGA PČELA U EKOSUSTAVU**

**Završni rad**

**Šibenik, 2018.**



**VELEUČILIŠTE U ŠIBENIKU**  
**ODJEL MENADŽMENTA**  
**SPECIJALISTIČKI DIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ**  
**MENADŽMENT**

**ULOGA PČELA U EKOSUSTAVU**

**Završni rad**

**Kolegij:** Upotreba DDD i HACCP-a u hotelijerstvu

**Mentor:** mr. sc. Tanja Radić Lakoš, v. pred.

**Studentica:** Ivana Grbeša

**Matični broj studenta:** 1219044079

**Šibenik, 2018.**

Veleučilište u Šibeniku

Završni rad

Odjel Menadžmenta

Specijalistički diplomski stručni studij Menadžment

## UOGA PČELA U EKOSUSTAVU

IVANA GRBEŠA

[Ivana.grbesa5@gmail.com](mailto:Ivana.grbesa5@gmail.com)

U radu se obrađuje tema pčela i njihovog utjecaja na ekosustav, poglavito utjecaj na život čovjeka. Cilj rada je prikazati koliko su pčele važne za život svih bića te upozoriti na to kako primjena neselektivnih pesticida dovodi do bolesti a na kraju i smrti pčela. Prikazana je proizvodnja meda poštujući vodič dobre pčelarske prakse (DPP) koja slijedi načela HACCP sustava kako med i drugi pčelinji proizvodi ne bi bili izloženi kemijskim, fizičkim i mikrobiološkim rizicima onečišćenja. Potrebno je osigurati visoke higijenske uvjete od same proizvodnje meda, skladištenja, punjenja, distribucije pa sve do krajnjeg potrošača. Rezultati istraživanja pokazuju da primjena neselektivnih pesticida dovodi do dezorijentacije pčela koje se više ne znaju vratiti u košnice te ugibaju. Zbog toga bi trebalo poboljšati kontrolu o upotrebi i primjeni pesticida, te što više koristiti one pesticide koji nisu štetni za pčele.

(49 stranica / 10 slika / 2 tablica / 21 literaturnih navoda / jezik izvornika: hrvatski)

Ključne riječi: pčele, ekosustav, med, HACCP

Rad je pohranjen u: Knjižnici Veleučilišta u Šibeniku

Mentor: mr.sc. Tanja Radić Lakoš, v.pred.

Rad je prihvaćen za obranu:

Polytechnic of Šibenik  
Department of Management  
Professional Graduate Studies of Management

Final paper

## **THE ROLE OF BEES IN THE ECOSYSTEM**

IVANA GRBEŠA

[Ivana.grbesa5@gmail.com](mailto:Ivana.grbesa5@gmail.com)

The paper deals the topic of bees and their influence on the ecosystem, especially impact on the human life. The research goals are to show how many bees are important for the life of all beings and to warn that using non-selective pesticides leading to illness and at the end to the death of bees. The production of honey is shown by following the good apiary practice guide (DPP) who follows the HACCP principles, so honey and other bees products would not me exposed to chemical, physical and microbiological contaminations risks. It is necessary to ensure high hygienic conditions from the production of honey, storage, filling, distribution to the end costumer. The results of the study shows that use of non- selective pesticides leads to disorientation of bees that are no longer able to return to their hive, so they die. Because of that control of use and application of pesticides should be improved, and we should use more of those pesticides that are not harmful of bees.

(49 pages / 10 figures / 2 tables / 36 references / original in Croatian language)

Keywords: fishing on the Adriatic, HACCP, good hygiene practice, Cromaris

Paper deposited in: Library of Polytechnic of Šibenik

Supervisor: Tanja Radić Lakoš, MSc, s.lec.

Paper accepted:

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. PČELE .....	2
2.1. Postanak pčela medarica.....	3
2.2. Rasprostranjenost pčela .....	5
2.3. Vanjska građa pčele.....	6
2.4. Pčelinja zajednica .....	9
3. PROIZVODNJA MEDA .....	11
3.1. Oprašivanje bilja.....	11
3.2. Proces pretvaranja nektara u med .....	12
3.3. Vrcanje meda .....	13
3.4. Postupak s medom poslije vrcanja.....	18
4. LJEKOVITA SVOJSTVA MEDA .....	19
5. PRAVILNIK O KAKVOĆI MEDA .....	21
6. ULOGA PČELA U EKOSUSTAVIMA.....	23
7. PESTICIDI.....	29
7.1. Insekticidi .....	30
7.2. Opasnosti primjene insekticida te utjecaj na ljude i životinje .....	31
7.3. Mjere zaštite kod aplikacije pesticida.....	34
8. ULOGA HACCP SUSTAVA U DOBROJ PČELARSKOJ PRAKSI .....	36
9. EKONOMIKA PROIZVODNJE MEDA .....	40
9.1. Povećanje proizvodnosti.....	40
9.2. Povećanje ekonomičnosti .....	42
9.3. Povećanje rentabilnosti.....	43
10. ZAKLJUČAK .....	45
LITERATURA.....	46

## 1. UVOD

Sigurno smo svi čuli za čuvenu izreku poznatog znanstvenika Alberta Einsteina: „Nestanu li pčele sa planeta Zemlje, čovjeku kao vrsti ostaju još oko 4 godine života“.

Čovjek je upoznat s pčelama još od najstarijih vremena, pronalazeći med i pčele u pećinama i šupljinama drveća. U prošlosti med je bio najveća poslastica ali i lijek, dok nam mitologija govori kako je stoljećima bio hrana bogovima. Do danas je med ostao jako cijenjen, zajedno sa drugim pčelinjim proizvodima, no da li od pčela dobivamo samo med ili imamo i druge koristi sa kojima smo manje upoznati?

Sigurno nitko od nas nije svjestan koliko su pčele dragocjene u životu svakog pojedinca kako direktno kroz ljekovitost pčelinjih proizvoda, tako i indirektno kroz oprašivanje biljaka, a ono što je istinski zanimljivo je to što sve dragocjenosti i mogućnosti ovih vrijednih radilica još uvijek nisu do kraja otkrivene, te se svaki puta ponovno iznenadimo.

Iako dragocjene za cjelokupno čovječanstvo, pčele su djelovanjem čovjeka masovno počele izumirati, a cijeli proces poznat je pod nazivom rasipanje kolonija, o čemu će biti više govora u radu. Kako bi spriječili izumiranje pčela svatko od nas može pripomoći, jer kada svatko krene od sebe događaju se velike promjene.

Rad se sastoji od naslova 9 naslova i pripadajućih podnaslova u kojima se govori o nastanku pčela, građi i pčelinjim zajednicama. Objasniti ću proces dobivanja meda pa sve do ljudske upotrebe, nadalje pisat ću o ljekovitim svojstvima meda, te navesti neke stavke iz pravilnika o kakvoći meda. Reći ću zašto su pčele važne za čovječanstvo i koje su njihove sposobnosti, te koji uvjeti moraju biti zadovoljeni po HACCP sustavu. Na kraju, objasni ću kako povećati proizvodnost, ekonomičnost i rentabilnost u pčelarstvu.



## 2. PČELE

Sav život na Zemlji razvijao se postepeno, od najjednostavnijih oblika, preko složenih pa sve do najsavršenijih. Kako bismo uopće mogli proučavati neke vrste, potrebno ih je svrstati prema nekom sistemu ili redu. Također zbog veličine živih bića, grupiraju se u manje ili veće skupine. Navedeno sređivanje i grupiranje prema nekom sistemu nazivamo *sistematika*. Zahvaljujući sistematici sve životinje svrstane su u sedam skupina koje nazivamo *koljenima*. Koljena se, razumljivo dalje dijele na grupe i redove, redovi se dijele na razrede, razredi u porodice, porodice i rodove, rodovi u vrste, vrste u odlike ili varijetete. Pčela medarica (*Apis mellifica* L.) svrstana je u šesto koljeno, člankonošce (*Arthropoda*), red kukci (*Insecta*) razred opnokrilci (*Hymenoptera*) porodica pčele (*Apidae*) rod pčele (*Apis* L.).

Razred opnokrilaca dijeli se na dalje na mnogobrojne porodice (mrave, ose, tropske pčele bez žalaca), dok se porodica pčela (*Apidae*) dijeli na dvije uže porodice bubamari i pčele. Rod *Apis* L. dijeli se na četiri vrste koje se među sobom razlikuju:

1. *Apis dorsata*, divovska indijska pčela,
2. *Apis florea*, sitna indijska pčela,
3. *Apis indica* ili *Apis cerana*, indijska pčela, vrlo slična pčeli medarici i
4. *Apis mellifica* ili pčela medarica.

Svaka od te četiri vrste dijeli se na suvrste, pa tako i pčela medarica na dvije suvrste: crnu afričku pčelu i europsku pčelu medaricu. Svaka od tih suvrsta dijeli se na više odlika ili varijeteta. Neki te odluke ili varijetete nazivaju i rasama pčela. <sup>1</sup>

Rase pčela medarica dijele se na orijentalne, afričke i europske. U ovom radu bazirat ću se na europske rase, budući da su one najvrijednije u suvremenom pčelarstvu. Četiri su europske rase. Tamna europska pčela (*Mellifera*), kranjska (*Carnica*), talijanska (*Ligustica*) i kavkaska (*Caucasica*). <sup>2</sup>

Tamna europska pčela nastanjena je po cijeloj Europi, sjeverno i zapadno od Alpa te u središnjoj Rusiji. Najviše se uzgaja u Njemačkoj, otporna je na bolesti i hladne zime te zimuje u jakim zajednicama, a zbog svoje otpornosti održala se još u Sibiru. Zajednice su srednje

---

<sup>1</sup> Belčić J, Katalinić J, Loc D, Lončarević S, Peradin L, Šimić F, Tomašec I, Pčelarstvo, Nakladni zavod Znanje, Zagreb, 1982., str. 27-28

<sup>2</sup> Isto, str. 33-34

snage, a razvoj same zajednice traje jako dugo u jesen, proljetni razvoj je umjeren, dok je ljeti na vrhuncu. Tamno sive gotovo crne je boje, kratkog jezika i krupne građe sa zatupljenim zatkom. Sami prinosi propolisa su umjereni dok med unosi slabije od talijanske i sive Kranjske pčele.

Kranjska pčela pripada grupi tamnih pčela, tijela obraslog sivkasto srebrenim dlačicama. Obitava na prostoru bivše Jugoslavije, jugoistočnih Alpa i Podunavlja. Razvija se naglo, do velike snage u proljeće no rano u jesen ta snaga brzo opada. Dobro zimuje u nepovoljnim klimatskim uvjetima. Matica je otporna na bolesti ali i vrlo plodna (do 2 000 jajašaca dnevno). Specifično za ovu vrstu je to što ima jak nagon za ronjenjem upravo zbog naglog razvoja u proljeće a time i velike vitalnosti. Blage je ćudi, mogli bismo reći i najblaža rasa. Postoji više podvrsta: panonska, sredozemna i alpska.

Talijansku pčelu možemo pronaći u cijeloj Italiji (izuzev Sicilije), odakle je prenesena u Njemačku i Ameriku. Žućkaste je boje, a sukladno mjestu obitavanja navikla je na dugotrajne paše i blagu zimu. Ima srednji proljetni razvoj, dok su ljeti zajednice vrlo jake, leglo održava duboko u jesen a ponekad i cijele zime. Budući da zimuje u jakim i brojnim zajednicama troši mnogo hrane, a same duge i hladne zime loše podnosi. Odlikuje je slab instinkt za sakupljanje propolisa i nektara ali je poznata po grabežu, zalijetanjem u tuđe košnice zbog čega nije omiljena kod mnogih pčelara, usprkos tome mirne i blage je ćudi.

Kavkaska pčela obitava u središnjem Kavkazu i Gruzijском gorju te je izvana vrlo slična kranjskoj pčeli. Sporo se razvija u proljeće dok su ljeti zajednice izuzetno jake, prezimljuje u jakim zajednicama. Ima duge rilce te postoje dvije vrste- siva i žuta. Odlično se brani od uljeza ali je sklona zalijetanju u tuđe košnice. Brzo se prilagođava svim pašama i ima veliku sposobnost prikupljanja propolisa.

## **2.1. Postanak pčela medarica**

Sva živa bića od nastanka kroz vjekove su rasla, razvijala se, propadala, mijenjala se i tako prilagođavala različitim uvjetima života na zemlji pa tako i naše pčele medarice, od najjednostavnijih oblika do sve složenijih.

Ono što je zanimljivo jest da su preci pčele medarice, prvotne ose u početku bile mesožderi i paraziti. Kako je do mesa bilo teže doći, a bilje je uvijek prednjačilo po brojnosti, neke vrste osa kopačica (*Sphegidae*) prešle su na hranu biljnog podrijetla, i malo po malo počele obilaziti cvijeće i hraniti se peludom i nektarom. U početku su se samo odrasle ose hranile nektarom, dok se ostatak legla i dalje hranio mesom. Nagada se kako se to dogodilo prije otprilike osamdeset milijuna godina, a isto tako rade i danas obične ose (*Vespidae*). Sila priroda prisilila je neke od tih osa da i svoje leglo počnu hraniti nektarom i peludom, te se one mogu smatrati precima nove porodice opnokrilaca a to su ose cvjetarice ili pčele.

Kako su ose kopačice mijenjale ishranu time su, osim što su se spasile od propasti uživale i u obilju do tada netaknute hrane. Kako je drugačija hrana zahtijevala i drugačije fizičke sposobnosti, malo po malo su mijenjale i tijelo, koje se prilagođavalo prikupljanju nove hrane nektara i peluda. Razvile su dlačice po tijelu, duže rilce, košarice na nogama, te ono najvažnije medni mjehur.

Kroz razvoj, pčele su prestale živjeti usamljenim životom, osim onih koje su ostale na nižem stupnju razvoja. Usamljene pčele se dijele samo na mužjake i ženke bez radilica, a nakon sparivanja ženka obično liježe jaja u cjevčicu izdubljenju u drvetu, zemlji ili kamenu, svoja jajašca ostavlja te traži novi dom. Na mjestu pogodno za bušenje nađe se više ženki koje legu jaja ali svaka za sebe, no ako dođu u nekakvu opasnost zajednički napadaju i brane se.

Kako je vrijeme odmicalo, usamljeničke pčele su mijenjale način života. Više ne buše cjevčice svaka za sebe nego njih više zajednički buše cjevčice, jednu do druge. Ovim se razvoj legla ubrzao, ženka je postala plodnija te dolazimo do stvaranja pčelinje zajednice.

Pojavom brojnijeg poroda u pčelinjoj zajednici dolazimo do pojave pčele radilice, odnosno, pored matice i truta, trećeg oblika koji je karakterističan za opnokrilce. Radilice su važne jer bez njih nema ni zajednice kakve danas poznajemo. No ovo još uvijek nisu prave radilice već zakrčljale ženke, polumatice upravo zbog nedostatka prostora i hrane.

Pojavom partenogeneze znači djevičansko rađanje, tj. razvoj jedinki iz neoplođenih jaja. Partenogeneza može biti ili potpuna ili nepotpuna. Ako je partenogeneza potpuna, iz neoplođenih jaja legu se i ženke i mužjaci, a ako je nepotpuna, onda se iz neoplođenih jaja legu samo ženke ili samo mužjaci.<sup>3</sup> Partenogeneza je uvelike utjecala na stvaranje pčelinje

---

<sup>3</sup> Belčić J, Katalinić J, Loc D, Lončarević S, Peradin L, Šimić F, Tomašec I, Pčelarstvo, Nakladni zavod znanje, Zagreb, 1982., str 30

zajednice. Svaka ženka usamljenih pčela nakon što bi se izlegla, ostavljala bi svoj dom, tražila novog mužjaka i stvarala novi dom. Partenogeneza je omogućila ženkama da bez sparivanja proizvedu potomstvo a time je nestala i potreba ostavljanja gnijezda kako bi tražile novog mužjaka, a mlade matice su se pridruživale svojoj majci pomažući joj u nošnju jaja.

Smatra se kako je partenogeneza u početku bila potpuna a s vremenom je postala nepotpuna. Time zaključujemo kako se mogao razvijati samo muški spol, odnosno mužjaci, trutovi, čime zajednica propada jer nepotpuna partenogeneza zajednicu ostavlja samo na trutovima. Tako su se ženke iz generacije potpune partenogeneze vezale uz svoju majku pomažući joj samo u radu a ne više u razmnožavanju i time postale prave radilice i osnovale fenomen u svojoj vrsti a to je stvaranje pčelinje zajednice.

## 2.2. Rasprostranjenost pčela

Gledajući rasprostranjenost pčela roda *Apis L.* kroz povijest, prije nego što je započelo rasijavanje pčela u novije vrijeme, ta rasprostranjenost se može podijeliti u tri područja;

- U prvom području dominira rod *Apis mellifica*, rasprostranjen po cijeloj Europi, Africi i Aziji ne uključujući južni i istočni dio Sibira. Do današnjeg dana tu obitava pčela medarica, dok se samo područje dijeli na krajeve s različitim rasama ili varijetetima.
- Drugo područje poznato je po tri roda *Apis*: *Apis indica*, *Apis dorsata* te *Apis florea*. Obuhvaća područje Kine, Japana te Južnu i istočnu Aziju. *Apis indica* po mnogo čemu je slična običnoj pčeli medarici, za pola je manja od europske pčele, obitava na kopnu Indije. Zbog biološke sličnosti s medaricama, mnogi su je smatrali suvrstom pčela medarica. *Apis dorsata* je divovska i najveća pčela (sama dužina matice je 23 mm), nema gospodarske vrijednosti te je raširena po cijeloj Indiji i otocima. *Apis florea* je za razliku od prethodne, patuljasta pčela, a poput divovske pčele ne drži se u košnicama jer gnijezdo gradi na drvetu. Raširena je po cijeloj Aziji, Indiji i Otcima.
- Treće područje karakteristično je po tome što u njemu uopće nije bilo roda *Apis*. Područje obuhvaća Australiju, Sibir te čitav američki kontinent. U ovo treće područje pčelu medaricu su unijeli doseljenici iz Europe početkom 17. st što se dalje nastavilo na osamnaesto i devetnaesto stoljeće.

Jedni tvrde kako je domovina predaka današnje pčele medarice jugoistočna Azija, budući da se sve četiri vrste nalaze u južnoj Aziji. Kako se *Apis dorsata*, *Apis florea* te *Apis indica* ne nalaze nigdje više vjeruje se kako je podrijetlo roda *Apis* upravo u tom kraju. Drugi smatraju da je pčela medarica došla u Indiju tako što su je unijeli Englezi a pradomovina joj je Srednja Europa u kojoj je nekada vladala tropska klima i tako su se izgradili različiti rodovi pčela jer su upravo tu pronađeni njezini najstariji oblici. Najnoviji autori tvrde kako pčela potječe iz područja oko istočnog Sredozemnog mora, i to u vrijeme ledenog doba. Kada su se klimatske prilike poboljšale pčele su se mogle nastaniti i u Srednjoj Europi

### **2.3. Vanjska građa pčele**

Vanjski dio građe pčele sastoji se od kožnog skeleta koji ima zaštitnu i pokrovnu funkciju te predstavlja nekakvu vrstu oklopa. Štiti pčele od vanjskih negativnih utjecaja poput povreda od strane neprijatelja, vanjskih čimbenika kao što su nagle promjene temperature, kiša, suša, vlaga, a osim toga štiti i unutarnje organe. Kožni skelet se sastoji od tri sloja a to je kutikula, hipoderma i bazalna membrana. Ispod kože nalazi se mišićni sloj koji služi za pomicanje dijelova oklopa.

Tijelo pčele se kao i u drugih kukaca sastoji od:

- glave ili caput,
- prsa ili thorax,
- zatka ili abdomena.

U koliko gledamo s prednje strane glava je trokutastog oblika dok se na donjem kraju nalazi usni otvor. Na zatiljku se nalazi otvor kroz koji prolazi glavna krvna žila, jednjak, dušnik i živci. Na glavi se također nalaze dva složena te tri jednostavna oka, a između složenih očiju nalazi se jedan par ticala.

Prsa su građena od kolutića (prednjeg, srednjeg i stražnjeg) na čijoj se donjoj strani nalazi po jedan par nogu. Svaka noga je učvršćena na prsima preko prvog članka- kuka. Stopalo se završava člankom na kojemu su dva zavinuta čaporka, između kojih se nalazi jastučić za prijanjanje. Noge pčele imaju višestruku ulogu. Dok hoda po hrapavim površinama pčela se

koristi šiljastim čaporcima, dok se za hodanje po glatkim površinama koristi jastučićem za prijanjanje. Osim za hodanje noge pčele služe i za čišćenje ticala i to prednje noge. Na prvom članku nogu nalazi se polukružni izrez kroz koji pčela provlači svoja ticala i na taj način ih čisti.

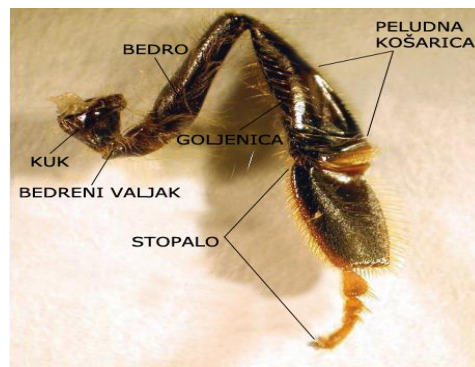
Slika 1. Građa prednje noge.



Izvor: <https://blog.dnevnik.hr/apikultura/2013/01/1631482242/vanjska-grada-pcele.html?page=blog&id=1631482242&subpage=0&subdomain=apikultura>

Pomoću stražnjih nogu pčela prikuplja i pelud. U tu svrhu u pčela je posebno oblikovana goljenica i prvi članak stopala zadnjeg para nogu. Goljenica je s vanjske strane donjeg dijela udubljena oko čega se nalazi vijenac od dlačica. Tu pčela tovari pelud, pa se stoga i naziva peludna košarica. Na gornjem dijelu stopala prvog članka nalazi se produžetak ili ostruga kojom sakupljeni pelud pčela gura u goljenicu. Srednje noge služe za čišćenje krilaca, skidanje voska s voštanih đepića te za čišćenje krila.

Slika 2. Građa stražnje noge.



Izvor: Izvor: Vanjska građa pčele- apikultura, <https://blog.dnevnik.hr/apikultura/2013/01/1631482242/vanjska-grada-pcele.html?page=blog&id=1631482242&subpage=0&subdomain=apikultura>

Pčela ima dva para krila koja joj služe za let. Tanka su, hitinizirana i prozirna usadena sa svake strane u kožicu prsa drugog i trećeg prsnog kolutića. Na drugom segmentu se nalaze prednja krila a na trećem drugi par krila. Za vrijeme mirovanja krila su smještena uz tijelo i to tako da su prednja krila veća i pokrivaju zadnji par krila. Krila su također prožeta nervama i žilicama kroz koje teče krv i prolaze živci. Kada želi uzletjeti pčela pomakne krilca u vodoravnom smjeru pri čemu se oba krila spajaju u jednu površinu. Najveća krilca imaju trutovi, slijedi matica a najmanja radilica. Pčela može postići brzinu od 20 do 40 km/h, a u jednoj sekundi izvede oko 200 okretaja.

Slika 3. Vanjska građa pčele.



Izvor: Vanjska građa pčele- apikultura, <https://blog.dnevnik.hr/apikultura/2013/01/1631482242/vanjska-grada-pcele.html?page=blog&id=1631482242&subpage=0&subdomain=apikultura>

## 2.4. Pčelinja zajednica

Domaća pčela (*Apis mellifera*) živi u velikim zajednicama koje broje i do nekoliko tisuća jedinki, bez kojih, sama za sebe ne može preživjeti.

Pčelinja zajednica se sastoji od muških i ženskih članova. Ženske članove predstavljaju matice i radilice, dok su muški članovi trutovi. U svakoj zajednici se nalazi po jedna matica odnosno po jedna spolno razvijena ženka koja živi od 3 do 4 godine. Ona leže jaja i to joj je jedini posao, dok suprotno tome radilice koje su spolno nerazvijene ženke obavljaju sve druge funkcije osim spolnih. Radilice su u zajednici najbrojnije, ima ih i po nekoliko desetaka tisuća, a prosječni životni vijek im je tek nekoliko tjedana (4 do 6), dok je zimi nešto duži (6 do 8). Prvi dio života radilice provode u košnici i tada se nazivaju "kućne" pčele, čiste košnice, hrane larve i maticu, luče vosak, nakon čega izlijeću iz košnice, sakupljaju nektar i pelud ali i čuvaju košnicu.

Trutovi su spolno razvijeni mužjaci, u zajednici ih ima do nekoliko tisuća, a jedina funkcija im je spolna. Trutovi žive 3 do 6 mjeseci, i to tako da ih tijekom zime u normalnoj pčelinjoj zajednici uopće ni nema. Naime, radilice ih potkraj ljeta izbacuju iz košnica i vani do jeseni ugibaju. Zanimljivo je to što je trutovima za razliku od pčela dozvoljeno da ulijeću u sve košnice, a unutar košnice se nalaze uglavnom pokraj legla sa medom.

Pčelinje zajednice žive u zatvorenim i mračnim prostorima poput špilja, šiblja, dasaka ili slame. Današnje košnice građene su uglavnom od dasaka, na način da pčelar može imati lak uvid u stanje pčelinje zajednice i sukladno tome djelovati.

U košnici pčele žive na saću koje se sastoji od šesterostranih stanica koje međusobno nisu jednake. Postoje dvije vrste stanica: radiličke stanice- koje su manje i namijenjene su za razvoj radiličkog legla, te trutovske - nešto veće nego radiličke i služe za razvoj trutovskog legla. Ponekad za vrijeme uzgoja matice (u proljeće i ljeto za vrijeme izmjene i rojenja matice) mogu se pronaći i posebne stanice koje služe za razvoj matice a nazivaju se matičarske stanice. One su najveće, u obliku žira s otvorom okrenutim prema dolje. Zanimljiv je način na koji nastaje matica, naime, ako pčele larvu koja se izliježe iz jajeta hrane matičnom mliječi za 16 dana od polaganja iz larve će se izleći matica. Ukoliko larvu hrane biološki manje vrijednom hranom iz larve će se razviti pčela. Nakon izlaska iz matičnjaka (4 do 5 dana), matica izlijeće van košnice kako bi upoznala okolnu a 2-3 dana kasnije izlazi na "svadbeni let" gdje se visoko u zraku sparuje sa desetak i više trutova, nakon čega trutovi



ugibaju a matica nakon 2-3 dana počinje nositi jaja, i to radi tijekom cijelog svog života uz izuzete jeseni ili zime kada leglo miruje.

Pčele radilice brzo ugibaju pa se cijelo vrijeme moraju zamjenjivati novim. Matica nese jaja, svakodnevno se leže velik broj novih radilica i na taj način se održava brojno jaka pčelinja zajednica. Ponekad se dogodi da zajednica naglo brojčanošću oslabi, a uzroci su razni: bolesna ili stara matica koja slabije nese jaja ili pak bolest cijelog legla. Osim toga uzrok može biti i kraći životni vijek radilica od uobičajenog uzrokovan raznim bolestima, otrovanjima i iscrpljenošću.

Matica je središte cijele pčelinje zajednice. Ona izlučuje tvar koju nazivamo feromon i na taj način regulira život i rad. Fermon je tvar koju izlučuje matica, a na radilice i trutove izaziva određene reakcije. Pomoću fermona se regulira rojenje, održava se skupnost pčelinje zajednice, regulira se izmjena matice, utječe na parenje i sakupljanje hrane. Mlada matica u prvim danima života ne izlučuje fermone, no iz dana u dan njegova se proizvodnja povećava, a najveća je kod osjemenjene matice.

Pčelinje zajednice razmnožavaju se rojenjem. Na vrhuncu razvoja iz košnice izlazi dio pčela zajedno sa starom maticom i traži novi stan, dok stara zajednica uzgaja novu maticu.

Za vrijeme paše radilice stalno izlijeću iz košnice kako bi sakupljale pelud i nektar, unose ih u košnicu u velikim količinama kako bi im služili za hranu kad se izležu, posebice u zimskom razdoblju. Uglavnom unose veće količine nego su im potrebne a taj višak "oduzima" pčelar, što je zapravo i glavna svrha pčelarenja. Pčelinja zajednica čini jedinstvenu cjelinu, u kojoj su poslovi savršeno podijeljeni i kao takva djeluje, visokoorganizirana, prilagođena sredini.

Slika 4. Sastav pčelinje zajednice.



Izvor: <http://gazdinstvopetrovic.rs/aktuelnosti/vredan-kao-pcela-lenj-kao-trut-u-cemu-je-fora.php>

### 3. PROIZVODNJA MEDA

#### 3.1. Oprašivanje bilja

Pčele sakupljaju med kako bi se osigurale da prežive zimu jer u to vrijeme biljke osjetno manje cvjetaju, odnosno ne proizvode pelud i nektar. Pčele se hrane nektarom što im je izvor energije, te peludom kao izvorom proteina. Med je vrlo važan u pčelinjoj zajednici. Služi za hranjenje legla, odnosno ličinki, važan je za proizvodnju voska, važan je pčelama sakupljačicama koje troše velike količine energije za prikupljanje peludi i nektara, te pčelama kućanicama za održavanje optimalne temperature u zajednici. Budući da je ljeti bolja paša, pčele proizvode i više meda nego što im je potrebno pa taj višak čovjek "krade", odnosno uzima za sebe. Za proizvodnju meda pčele koriste nektar i mednu rosu, a smatra se kako je jednoj prosječnoj pčelinjoj zajednici godišnje za normalno funkcioniranje potrebno oko 80 do 120 kg meda.

Za oprašivanje različitog bilja upravo su zaslužne pčele. Samo mali broj biljaka oprašuje se vjetrom, dok ostalih 80% posto oprašuju kukci među kojim su najbrojnije pčele. Smatra se kako pčele oprašuju 75 do 80 % voćaka, pa se tako zna dogoditi da tamo gdje nema pčele voćke daju jako malo plodova ili ih ne daju uopće. Još jedna zanimljivost je ta što je sklonost pčele prema jednoj vrsti bilja stalna, odnosno ako jedna pčela posjećuje na primjer trešnju, posjećivat će je stalno tijekom jednog dana, ili više dana uzastopno i tako prenosi točno onaj pelud koji je cvijetu potreban, čemu pogoduje i dlakavost pčela. Jedna jaka pčelinja zajednica u toku jednog dana može oprašiti i do 3 milijuna cvjetova.

Postoje biljke koje pčele manje posjećuju kao što je crvena djetelina. Tada se pristupa dresuri pčela kako bi se skrenuo let pčele na određene kulture. Dakle, dresura je način upućivanja pčele na neku određenu biljku koju pčela inače rjeđe posjećuje, koju treba oprašiti i od koje se očekuje prinos u medu. Dresura pčele je jednostavna: pčelinja zajednica prehranjuje se malim količinama šećerne otopine sa ekstrahiranim cvjetovima biljke za koju želimo da je pčele više posjećuju, ili se otopini može dodati i malo mirisavog ulja dotične biljke i to rano ujutro po 1/10 l mirisavog sirupa. Podražene određenim mirisom pčele povećavaju svoj rad na dotičnoj biljci pa su i uspjesi oprašivanja znatno bolji čime se povisuje i količina sjemena a time na kraju i plodova.

Osim navedenog načina dresure postoje i brojni drugi kao što je zaprašivanje pčela peludom određene biljke, ili štrcanje određene biljke 10%-tnom šećernom otopinom. Postoji i način poticanja gladi u zajednici tako da se pčelama oduzme pelud iz zatvorenog legla iz košnice, tada se javlja glad za peludom pa će pčele pribjeći i oprašivanju onog bilja koje inače rjeđe posjećuju.

### **3.2. Proces pretvaranja nektara u med**

Kada pčela sleti na određeni cvijet, pomoću rilca, odnosno jezika usisava nektar i odlaže ga u medni mjehur. Zatim prelazi na ostale cvjetove sve dok joj se ne napuni medni mjehur zapremnine  $50\text{mm}^3$ , smatra se kako joj se za punjenje želuca potrebno obiće oko 100 do 1500 cvjetova. Količina nektara koju pčela može odnijeti u košnicu je jednaka polovici njezine težine, 50 mg. Prilikom povratka u košnicu malu količinu nektara pčela već konzumira zbog potrošnje energije prilikom leta. Ostatak, koji je znatno veći od konzumiranog se u mednom mjehuru miješa sa enzimom invertaza koji se razlaže u složeni šećer prilikom hidrolize, i to na disaharid i saharozu, te na jednostavne, odnosno fruktozu, glukozu te na monosaharide. Pčela zatim odlaže nektar u košnicu najčešće u žurbi ukoliko je jaka paša a pčele kućanice (koje ne izlaze iz košnice) ga nastavlja dalje razgrađivati, i to tako da kap nektara stavlja na rilo, "žvače" ga i izlaže zraku, što može potrajati i do 20 minuta, čime se smanjuje količina enzima i vode u nektaru. Zatim se ta prožvakana kap odlaže u saće, ponavlja se proces sve dok se stanica ne napuni do kraja. Odloženi nektar i dalje sadrži previše vode, pa pčele mašu krilcima poput lepeze te potiču kruženje zraka oko saća, čime dolazi do isušivanja vlage. Sam postupak se ponavlja sve dok količina vlage ne padne ispod 20 posto. Ovime se sprječava fermentacija meda, kojom bi u suprotnom došlo do vrenja i razgradnje jednostavnih šećera pomoću kvašćevih gljivica, i tako bi nastao alkohol i ugljični dioksid. Alkohol se dalje pomoću gljivica razgrađuje na vodu i octenu kiselinu. Takav med je pokvaren ima neugodan miris i okus. Nakon žvakanja meda i mahanja krilcima stanica saća koja je puna zrelog meda sa odgovarajućim postotkom vlage se zatvara tankim slojem voska. Cijeli proces traje 3-5 dana.

Osim nektara pčele za proizvodnju meda koriste i mednu rosu ili medljiku, medun ili mana. Stvara se u šumama crnogorice i bjelogorice u velikim količinama, i na mnogim travama i

žitavicama. Mednu rosu proizvode lisne uši (*Aphidina*), te štitasne uši (*Coccina*) koje imaju usni aparat prilagođen bodenju i sisanju. To je ljepljiva i slatka tekućina koju uši u obliku kapljica ostavljaju najčešće na granama i listovima drveća, koje pčele sakupljaju i odnose u svoje košnice. Lisne uši često su tretirane raznim insekticidima jer pretežno obitavaju u poljoprivrednim kulturama, te postoji mogućnost da se pčele otruju jer tada i njihov med sadrži insekticide. Med od medljikovca je znatno lošije kvalitete od cvjetnog meda, sadrži tvari koje pčele ne mogu probaviti što može dovesti do proljeva te raznih drugih stanja.

Prvoklasni med smije imati najviše 20% vode. Nadalje, u medu ima 70-74% voćnog i groždanog šećera a ostatak su dekstrini, mineralne tvari, bjelančevine, organske kiseline, zrnca peluda i boje. Medljikovac u sebi smije imati najviše 10% a cvjetni med najviše 5% saharoze.

Osim nektara pčele u košnice unose i propolis. To je tvar koju pčele sakupljaju s raznog drveća koje izlučuje smolu, smečkasto zelenkaste boje. Kao i pelud, u košnicu je donose u košaricama zadnjih nogu. Propolis se osim smole sastoji i od čađe, peludi, voska i drugih tvari. Nakon što se pčela sakupljačica vrati u košnicu, pčele kućanice joj skinu teret propolisa sa nogu i odnose ga na neko mjesto koje u tom trenutku želu zalijepiti. Propolis pčelama služi kao neka vrsta ljepila, kojom lijepu sve pukotine u košnici ali i premazuju unutrašnje stijene košnice. Ukoliko se dogodi da neka životinja ugine u košnici a teža je od pčela pa je ne mogu iznijeti, pčele je oblijepe propolisom i na taj način je izoliraju. Također, okviri saća gdje se dodiruju sa površinom košnice obilno su zalijepljeni propolisom. Propolis pčele sakupljaju u vrijeme toplijih dana, najčešće na kraju ljeta ili pred jesen nakon glavne paše.

### **3.3. Vrcanje meda**

Vrcanje odnosno oduzimanje meda je najslađi posao za pčelara ali zahtjeva velik trud i znanje kako bi med bio visoke kakvoće. Postupak treba biti pravilan, pčelar mora znati kada, koliko, kada i što će vrcati. Prije svega, potrebno je odrediti da li je med dovoljno zreo, odnosno saće s medom mora biti poklopljeno za oko 50-75% s obje strane, osim ako je riječ o medljikovcu kojeg je poželjno vrlo često vrcati jer se u suprotnom skruti u saću pa ga je nemoguće izvrcati.

Kada je ustanovljeno da je med zreo, može se početi sa oduzimanjem okvira. Pri tome treba voditi računa da pčele imaju dovoljno saća kako bi mogle nastaviti pohranjivati nektar za vrijeme dok su im saća oduzeta radi vrcanja. U vrijeme paše je poželjno da pčelar što češće nadgleda stanje u košnicama zato što propuštanje pravog trenutka za vrcanje može imati negativne posljedice. Ukoliko pčelar zakasni sa vrcanjem meda to dovodi do pomankanja prostora za pohranjivanje nektara, što rezultira smanjenim prinosom. Ako pčelar preurani s vrcanjem tada je med tada nezreo, nije za domaću upotrebu, ali ni za trgovinu.

Preporučuje se da se okviri sa medom oduzimaju poslije podne i to oko 17-18 sati, zato što svako uznemiravanje pčela dovodi do toga da one cijeli dan slabije rade, pa time opada i prinos meda, sukladno tome ne preporučuje se oduzimanje okvira u jutarnjim satima jer će onda pčele cijeli dan slabije raditi.

Iskustvo je pokazalo kako je najbolje izvađene okvire staviti u praznu okvirnjaču kako bi se pčele nasisale meda, kada su pčele dovoljno site više se na vraćaju na isti okvir, site su, nisu agresivne, ne bodu pa se može normalno raditi bez dimljenja pčela i zaštite lica. Manji broj pčela koji je ostao možemo lagano stresti u košnicu ili ih omesti nekom mirisnom travom koje uvijek ima u blizini pčelinjaka. Ako su pčele ne nasisane ponovno se vraćaju na okvir, bodu, čime se i druge pčele usmjeravaju na obranu, uznemiruje se cijela pčelinja zajednica, mnoge pčele se gube, što stvara negativne efekte na prinos meda. Čisti okviri, bez pčela stavljaju se u praznu okvirnjaču ili ako imamo nastavljaču u nastavak koji se zatvara i nosi u prostoriju za vrcanje.

Poželjno je odmah staviti na mjesto oduzetih okvira, nove, prazne okvire kako se pčele ne bi dvaput uznemiravale i to samo ako nema neke zarazne bolesti na pčelinjaku. Ako je bolest prisutna, ne smiju se miješati zaraženi okviri sa zdravima, niti se med smije vrcati zajedno. Dakle sve treba biti odvojeni proces. Važno je pčelama ostaviti dovoljno meda za zimu da se imaju čime hraniti, kako bi se kasnije mogle razviti u jake zajednice.

Prostorija za vrcanje meda kao i oprema mora biti čista, suha, svijetla te nepristupačna za pčele ali i druge kukce. Osoba koja je u doticaju s medom mora imati odgovarajuću odoru, biti čista, posebice ruke. Ukoliko je med zgusnut (najčešće tijekom hladnijih dana) potrebno je prostoriju ugrijati na 25-30, kako bi med postao tekiji i lakše se vrcalo.

Kako bi se započeo proces vrcanja potrebno je otkloniti saće s medom, odnosno voštane poklopce. To se radi različitim pomagalicama a najčešće se koriste vilice ili noževi. Vilice su

izgrađene od specijalnog materijala, a prednost rada sa vilicama umjesto sa noževima je ta što se ne moraju grijati u vrućoj vodi. Vilice imaju 20 čeličnih igala dugačkih oko 30mm.

Slika 6. Vilice za otklanjanje voštanih poklopaca.



Izvor: [http://floreo.com.hr/index.php?route=product/product&product\\_id=467&tag=&page=19](http://floreo.com.hr/index.php?route=product/product&product_id=467&tag=&page=19)

Klasični nož ima oštrice s obje strane, radi lakšeg rada na vrhu je zašiljen, dugačak je od 20 do 25 cm, a širok oko 25 do 30 cm. Kako bi rad bio lakši poželjno je da je nož ima oštrice koje su nazubljene sitnim zubićima okrenutim prema dršku. Rad s neugrijanim nožem je gotovo nemoguć, no kada je ugrijan voštani poklopac se sa saća se vrlo lako odvajaju a stanice saća se ne kvare. Postoje različite vrste noževa, sukladno i tehnološkom napretku, pa tako postoji parni stroj za otklanjanje voštanih poklopaca, električni nož, električna blanja i brojni drugi. Otklopljene okvire postavlja se na čisti stalak za medne okvire.

Slika 7. Električni otkidač saća.



Izvor: <http://apismarket.hr/noz-elektricni-za-otklapanje-inox>

Saće kojemu su uklonjeni voštani poklopci stavlja se u vrcaljku, koja služi za vrcanje meda iz saća. To se radi tako da se okviri stavljaju u koš vrcaljke koji se vrti, a djelovanjem centrifugalne sile med izlazi iz saća, pada na okomite stijenke vrcaljke sve do dna odakle se kroz slavinu ispušta. Vrcaljka je valjkastog oblika izgrađena od jačeg pocinčanog lima ili od aluminija, a dno ima oblik konusa izbočenog u vis. Veličina vrcaljke ovisi o veličini okvira. Kod nas se najčešće izrađuju vrcaljke s 3 ili 4 okvira. Važno je da je žična mreža u vrcaljki tvrda i dobro nategnuta da okviri mogu dobro prileći uz mrežu kako se ne bi kidali prilikom okretanja. Postoje dvije vrste vrcaljki, obične- s 3 do 4 okvira, te radijalne- s 20-60 manjih okvira.

Slika 8. Vrcaljka za med.



Izvor: <http://apismarket.hr/ekstrakcija-meda-i-voska/vrcaljke/vrcaljka-rucna-3-okvira>

Okvire koje smo prethodno izvadili iz košnice zatim sortiramo po starosti saća, težini i sortama meda. Čistu, opranu i osušenu vrcaljku postavljamo vodoravno i učvršćujemo kako se prilikom vrcanja ne bi pokretala, i onemogućavala rad. Zatim sa saća otklanjamo voštane poklopce i to vilicom ili nožićem za otklanjanje saća. Vrlo je važno prilikom otklanjanja saća ići što manje u dubinu, jer je u protivnom teže raditi.

Oklopljeno saće se zatim stavlja u vrcaljku (vrlo važno je prije pomoću bježalica odstraniti preostale pčele iz mednih nastavaka), pazeći da su približno jednake težine kako vrcaljka prilikom vrcanja ne bi poskakivala. Isto tako preporučljivo je zajedno vrcati prethodno sortirane okvire, stare sa starima, mlade okvire sa mladima, kako bismo mogli regulirati

brzinu okretaja. Kada bismo mlado saće stavili sa starim došlo bi do loma mladog saća. Koš vrcaljke se lagano okreće dok iz vanjske strane okvira ne izađe jedan dio meda, nakon čeka se vrcaljka zaustavlja kako bi se okviri sa medom okrenuli da se i druga strana izvrci. Kako prepoznati da je med izvrcan? Po tome što više nema zvuka nalik na padanje kiše koji se stvara prilikom okretanja vrcaljke jer med zbog brzine udara u njene stijenke što proizvodi zvuk. Ponovno se okreće okvir i sada se brzim okretajima izvrcaje preostali med.

Slika 9. Mlado saće.



Izvor: [http://www.medtrailovic.rs/mlado\\_sace.html](http://www.medtrailovic.rs/mlado_sace.html)

Ispod vrcaljke stoji posuda koja prima med iz slavine. Med je moguće cijediti odmah. To se radi tako da se iznad posude stave dva cijedila, gornje cijedilo je rjeđe od deblje žice, služi za zadržavanje čestica saća, a donje cijedilo je od tanke žice i gušće je a kroz njega prolazi ocijeden, čist med. Kada se nema vremena za cijedenje med se iz vrcaljke odmah ispušta u posudu i pušta ga se da odstoji nekoliko dana. Med je težak, pa nakon nekog vremena sve nečistoće, trunje, pijenje i čestice voska isplivaju na površinu. To se sve splavi s površine pa med ostaje čist.

Nakon što je nekoliko okvira izvrcano otvara se slavina na dnu vrcaljke iz koje med kapa u posudu ispod slavine, koja može biti sa cijedilom ili bez njega. Ako se vrci za vrijeme trajanja pašice izvrcani okviri u koliko nema nikakve zaraze na pčelinjaku se mogu odmah vraćati u košnice na mjesto oduzetih okvira. Prethodno je potrebno nazubljenim nožem saće obrezati prema širini satonoše, pokvasiti ga u čistoj hladnoj vodi, otresti i vratiti u košnice. Na ovaj način se pčele ne uznemiravaju. U koliko je pašica već prestala saće se vraća u košnice kasno na večer kako bi ga pčele preko noći mogle očistiti.



### 3.4. Postupak s medom poslije vrcanja

Izvrncani med potrebno je preliterati u veće posude, koje su čiste i suhe, pokriti ga čistim platnom, te ga tako ostaviti nekoliko dana (najbolje 3 do 4 dana). Poželjno je da je temperatura prostorije u kojoj se drži med oko 25°C. Ako med odmah po izlasku iz slavine nije cijeden preko dvostrukog cijedila potrebno je med ostaviti nekoliko dana, nakon čega se samo poberu nečistoće s površine odnosno ostaci peludnih zrnaca i drugih trunja. Proces se ponavlja nekoliko puta sve dok površina meda ne bude potpuno čista i dok se ne zaustavi pjenjenje.

Nakon što se prestane stvarati pjena pristupa se cijedenju meda kroz trostruku gazu koja se prethodno pokvasi u čistoj vodi i ocijedi. Gaza se stavlja na vrh druge posude u koju ćemo taložiti ocijedeni med. Dobro je da je prostorija zagrijana jer je med tada manje zgusnut i cijedenje je lakše. Kako med ne bi sa velike visine padao na dno posude i time se zamučivao jer se prolazeći kroz zračni prostor stvaraju brojni mjehurići, ispod tkanine poželjno je staviti ljevak kroz koji prolazi procijedeni med.

Nakon što je med ocijeden i bistar potrebno ga je sortirati, odnosno odrediti od koje biljke je med. Potpuno zreo med sa sadržajem vode od 18-20% ima težinu između 1,412-1,430, što znači da jedn l takvoga meda teži 1,41-1,430 kg, a ponekad je moguće i više.

Očišćen i sortiran med se sprema u posude koje mogu biti aluminijske, drvene ili emajlirane. Ako se koriste drvene posude poželjno je da budu od lipe, jasike i platane, ili mogu biti od vrbe, topole ili bukovice. Ne preporučuje se drvo od crnogorice jer med poprimi miris smole a od hrastovog drva pocrni zbog toga što hrast sadrži tanin. Također drvo mora biti potpuno suho jer u protivnom med povlači vlagu, materijal se isušuje i propušta med. Iz svega zaključujemo kako bilo koji materijal za držanje meda mora biti potpuno čist i suh, jer inače poprima strane mirise zbog čega je i sav trud bio uzaludan.

Vrcaljku i sav pribor prije iznošenja iz prostorije u kojoj se vrca a koja je nedostupna za pčele potrebno je prije iznošenja temeljito oprati, jer u protivnom umazano posuđe pčele ližu, što može izazvati borbu među njima i grabež, a i mnoge pčele mogu propasti oblijepivši krila, tijelo i udove medom

Nakon što smo obavili sve navedene radnje počinje pakiranje meda, što je individualno i ovisno o tome da li med ide u trgovine ili se prodaje na kućnom pragu, ili je pak za domaću upotrebu.

## 4. LJEKOVITA SVOJSTVA MEDA

Od najranijih vremena ljudi su upoznati s ljekovitošću meda i općenito pčelinjih proizvoda. Drevni narodi su ga koristili kao hranu i lijek, ali i za njegu lica i tijela. Stari Rimljani i Grci koristili su med za konzerviranje svježeg mesa i divljači a Egipćani i Grci za balzamiranje umrlih. Također, poznato je kako je Kleopatra koristila kremu za lice na bazi meda , dok su stanovnici Cejlona čuvali meso pomoću meda svježim i do godine dana. Nadalje, med se kod Grka, Rimljana, Egipćana i Kineza koristio za zarastanje rana i liječenje želučanih bolesti, a pčelinji vosak za liječenje kožnih bolesti. Propolis se najčešće koristio za zacjeljivanje rana zbog svoje ljepljivosti u vrijeme kada još nisu postojali zavoji, a usput je imao antiinfektivno djelovanje što je pospješivalo cijeljenje rane.

Med je čudesna mješavina enzima, peludnih zrnaca, organskih kiselina, vitamina, minerala, eteričnih ulja, flavonoida i drugih vrijednih sastojaka. Od vitamina tu su B1, B2, B5, D,C, E, K, a od minerala sadrži kalij, kalcij, željezo, natrij, fosfor, bakar, cink, jod, selen, krom i magnezij. Predstavlja izniman izvor energije, lako probavljivu i visokokaloričnu namirnicu, koja je zdrava i dostojna zamjena bijelom šećeru.

Ljekovitost samog meda ovisi o kvaliteti te vrsti biljke od koje je dobiven. Koristan je zbog svojih antioksidativnih i antimikrobnih svojstava, lako je probavljiva namirnica koja trenutno vraća energiju, dok dugotrajna primjena dovodi do veće fizičke izdržljivosti i psihičke stabilnosti.

Med djeluje prooksidativno, protuupalno, protugljivično, protukancerogeno te protumikrobno. Protumikrobna djelotvornost meda, prema istraživanjima temelji se na:

- Osmotskoj aktivnosti
- Flavonoidima
- pH meda
- Sadržaju vodikova- peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)
- Ne peroksidnim sastavnicama
- Aromatskim kiselinama
- Aktivnosti diastaza i invertaza a njihovo izvorište je direktno podrijetlom iz pčele
- Cjelokupnom kiselosti meda i slobodnim kiselinama.

Sigurno jedan od najvažnijih svojstava meda je taj da njegovi flavonoidi i antioksidansi značajno utječu na liječenje i prevenciju tumora, te smanjuje rizik od bolesti srca. Tamni med sadrži veće razine antioksidansa posebno med od kadulje, čijom se svakodnevnom konzumacijom u krvi podiže razina zaštitnih antioksidativnih sastojaka.

Med se često koristi u kozmetičkoj industriji budući da se ponaša kao humektant, odnosno privlači i zadržava vlagu čime je koža podatna i meka, osim toga pomaže u borbi protiv starenja. Osim za ljepotu može se koristiti i kao krema za sunčanje jer njegova prirodna antioksidativna svojstva štite od ultraljubičastog zračenja. Liječi kožna oboljenja poput osipa, svrbeža, ispucane kože i sl.

Med je često korišten i u borbi protiv viška kilograma. Često se pritom zamjenjuje s bijelim šećerom jer za razliku od njega med ne sadrži samo kalorije već i vitamine i minerale. Limunov sok, pomiješan sa malo meda popijen ujutro značajno djeluje na smanjenje celulita, a ukoliko dodamo i cimet dobije se snažan pripravak za učinkovito mršavljenje.

Antibakterijska svojstva meda sprječavaju infekciju vanjske rane jer sprječavaju rast gljivica i bakterija. Koriti se i kod opekline, gdje med možemo nanijeti izravno na ranu čime ćemo spriječiti stvaranje bolnih mjehurića i zarastanje rane bez ožiljaka.

Med smiruje upaljeno grlo te uništava bakterije koje su uzrokovale samu infekciju, olakšava tegobe dišnih organa i prehlade i to posebno kaduljin i lipov med.

Med pospješuje osnaživanje imuniteta, poboljšava probani sustav, također pomaže u borbi protiv alergija i omogućava da budemo spremni za borbu sa potencijalnom bolesti. Ovo se posebno odnosi na livadni tj. cvjetni med. Pomaže kod problema sa želucem i čirom.

Možemo slobodno reći kako je med čudo prirode, te univerzalni lijek za sve. Ako ga miješamo sa drugim sastojcima može biti još i učinkovitiji. Med je tekuće zlato koje poboljšava funkcioniranje cjelokupnog organizma, uklanja slobodne radikale i otvora iz tijela.

## 5. PRAVILNIK O KAKVOĆI MEDA

Prema podrijetlu medne rose odnosno medonosnih biljaka med se dijeli na nektarni med te na medljikovac. Monoflorni med (med od jedne vrste biljke, poliflorni med je mješavina meda različitih vrsta) u svom neotopivom sedimentu mora sadržavati najmanje 45 % peludnih zrnaca iste biljne vrste.

Tablica 1. Minimalan sadržaj peludnih zrnaca u pojedinim vrstama meda.

Vrsta biljke	Udio ( % )
Pitomi kesten	85%
Ružmarin	30%
Kadulja	20%
Bagrem	20%
Lucerna	30%
Lavanda	20%
Lipa	25%

Med koji se stavlja na tržište mora udovoljavati ovim uvjetima:<sup>4</sup>

1. Da sadrži najmanje 65% reducirajućih šećera računatih kao invertni šećer, a medljikovac, najmanje 60% reducirajućih šećera
2. Da ne sadrži više od 5% saharoze, osim za med od vrijeska (*Satureia sp.*), kadulje (*Salvia sp.*), ružmarina (*Rosmarinus officinalis*) i drače (*Paliurus spina-christi*), u kojih je dopušteno 8% saharoze, a za med od bagrema (*Robinia pseudacacia*), lavande (*Lavandula sp.*) i medljikovca 10% saharoze
3. Da ne sadrži više od 20% saharoze
4. Da ne sadrži više od 0.6% mineralnih tvari, osim medljikovca, koji smije sadržavati do 1,2% mineralnih tvari
5. Da mu ukupna kiselost nije veća od 40 mmol kiseline na 1000 gr., te da mu ona nije umjetno smanjena
6. Da ne sadrži više od 0.1 % tvari netopljivih u vodi

<sup>4</sup> Pravilnik o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda (NN 70/97. i 36/98), [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2000\\_02\\_20\\_280.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2000_02_20_280.html), 20.08.2018.

7. Da mu aktivnosti očitane dijastaze nakon miješanja nije niža od 8,0, a ako je niža od 0,0, hidrokosimetilfurfurala (HMF) ne smije biti veći od 15mg/kg
8. Da udio hidrokosimetilfurfurala (HMF) nije veći od 40mg/kg
9. Da pri dekrizalizaciji med nije zagrijavan na temperaturu višu od 40C
10. Da je svojstvenog okusa i mirisa bez stranih primjesa
11. Da u njemu nije počeo proces vrenja, da nije u stanju vrenja i da nije provrio
12. Da mu nisu dodavani šećeri (saharoza) ni drugi proizvodi koji su konzistencijom i sastavu slični medu
13. Da nije dobiven hranjenjem pčela šećerom i šećernim proizvodima, i da nije pomiješan s medom dobivenim na takav način
14. Da nije onečišćen stranim organskim i mineralnim tvarima, kukcima i njihovim dijelovima legla, izmetom, plijesni i dr
15. Da nije obojen nikakvim bojama
16. Da mu nisu dodavana sredstva za konzerviranje i aromatiziranje.

Nije dozvoljeno miješanje domaćeg i uvoznog meda namijenjenog tržištu.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Pravilnik o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda (NN 70/97. i 36/98), [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2000\\_02\\_20\\_280.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2000_02_20_280.html), 20.08.2018.

## 6. ULOGA PČELA U EKOSUSTAVIMA

Prema hrvatskoj enciklopediji *Ekosustav je funkcionalno jedinstvo životne zajednice (biocenoze) koju čine biljke (fitocenoza) i životinje (zoocenoza) i neživog okoliša (biotopa u užem smislu), a njegovo proučavanje je jedna od temeljnih zadaća ekologije.*<sup>6</sup>

Ekosustav je zajednica živih i neživih organizama u definiranom prirodnom okruženju koji zajednički djeluju na jednom, ograničenom staništu te uspostavljaju vrlo složene međusobne odnose, čime se događa kružna izmjena tvari, odnosno ponašanje jednih ima utjecaja na život drugih jedinki .

U svakom ekosustavu je najvažnija kontrola izlaznih i ulaznih elemenata sustava zato što i najmanja promjena jednog djela ekosustava utječe na promjenu ponašanja cjeline upravo zato što su ekosustavi povezani ciklusi lančanih reakcija. Velike promjene u ekosustavu mogu rezultirati i izumiranjem pojedinih vrsta zbog pridruživanja novih elemenata. Ponekad nije moguće izbjeći dodavanje novih elemenata u neki ekosustav pa je potrebno raditi na smanjenju utjecaja koji sa sobom donose. Promjene u ekosustavu ponekad se događaju prirodno što ostavlja vremena postojećim vrstama da se prilagode na novonastalu situaciju, no kada je čovjek uzrok promjene onda su posljedice daleko veće i u konačnici štetnije. Kada čovjek radi promjene u obično ih radi iz vlastitog interesa te pomaže određenoj vrsti koja tada u odnosu na ostale sudionike ekosustava stječe određene konkurentske prednosti u relativno kratkom razdoblju, u kojem se ostali sudionici ekosustava ne uspijevaju prilagoditi novonastaloj situaciji i time postaju ugroženi.

Kako bi se ovakve radnje spriječile važnu ulogu igra Konvencija o prirodnoj raznolikosti koja je na snazi u 175 država svijeta, potpisana u Rio de Janeiru 1992. godine. Glavni cilj konvencije je očuvanje prirodnih staništa, ekosustava i biološke raznolikosti.

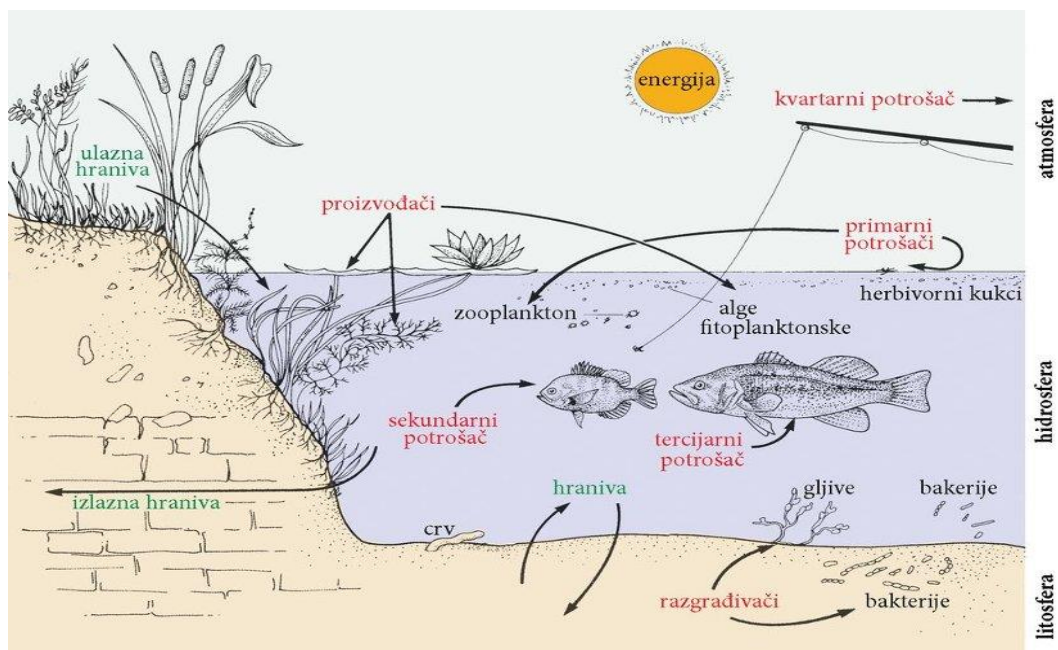
Osnovni dio zajednice ekosustava čine proizvođači odnosno producenti ili autotrofne biljke, koje proizvode organske spojeve pomoću sunčeve energije i drugih anorganskih tvari iz okoliša a koje su potrebne za život heterotrofnih organizama. Druga skupina sastoji se od heterotrofnih biljaka, bakterija i gljiva ili razgrađivača, destruenata, reducenata koje mrtvu organsku tvar ponovno razgrađuju na neorganske sastavnice. Između ove dvije skupine nalaze se životinje ili čovjek, odnosno njih nazivamo potrošačima ili konzumentima.

---

<sup>6</sup> Hrvatska enciklopedija, <http://www.enciklopedija.hr/>, 17.08.2018.

Za primjer ekosustava možemo uzeti baru. Bara se sastoji od živih i neživih sastavnica koje su se prilagodile zahtijevanim uvjetima života. Neživu sastavnicu čine kisik, ugljični dioksid, različiti organski spojevi i neorganske soli koje su neophodne za život živih jedinki. Živa sastavnica se sastoji od zelenih biljaka najčešće algi, *potrošača* (ribe, kukci i ličinke, račići) koji se kao primarni potrošači direktno hrane biljkama, ili kao sekundarni potrošači jedu primarne, *razgrađivača* (gljive i bakterije) koje razgrađuju organske dijelove u neorgansku tvar koju ponovno upotrebljavaju zelene biljke.

Slika 10. Primjer ekosustava bare.



Izvor:

<http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=17383>

Na zemlji postoji oko 250 tisuća biljaka koje cvjetaju i trebaju biti oprašene. Pčele imaju ključnu ulogu u oprašivanju biljaka, bez kojih se biljke ne bi oprašile, ne bi bilo ploda pa tako ni hrane za ljude ali ni za životinjski svijet. Hrane nebi u potpunosti nestalo jer pojedine biljke ne trebaju kukce ali bi jelovnik svakako postao siromašniji. Biljke se oprašuju kukcima, insektima i vjetrom, pri čemu vjetar u oprašivanju sudjeluje sa svega 10%, dok se ostalih 90% biljaka oprašuje kukcima, među kojima su najbrojnije upravo pčele. Osim toga ovi vrijedni kukci oprašuju i 200 poljoprivrednih kultura. Pčele oprašuju biljke kako bi sakupljale nektar,

koji se kasnije pretvara u med, te služi kao hrana pčelama tijekom zimskih mjeseci kada cvijeće ne cvjeta. Pčelinje sakupljanje nektara ima višestruke koristi. Sakupljajući nektar iz biljke, ujedno je oprašuju, što omogućuje stvaranje ploda. Bez oprašivanja ne bi bilo ni ploda, što bi u konačnici imalo katastrofalne posljedice, kako za ljude, tako i životinje. Oprašivanjem, nektar se postepeno raznim procesima pretvara u med, čiji višak pčelar kasnije oduzima, a mnogobrojne blagodati meda svima su poznate. Osim meda sakuplja se i propolis te matična mliječ koja se smatra lijekom stoljeća. Kako bi sve navedeno savršeno funkcioniralo pčele se organiziraju u zajednice, i žive u košnicama. U svakoj košnici živi nekoliko desetaka tisuća jedinki, a svaka od njih ima zadatak, kako bi sve savršeno funkcioniralo. Tako pčele do 21 dana starosti brinu o košnici, hrane ličinke, izgrađuju saće i sl., sve dok se ne izlegu novi naraštaji koji preuzimaju posao, a starije izlaze van sakupljati nektar.

2013. godine ozbiljno se počelo razmišljati o primjeni pčela u otkrivanju eksploziva ili narkotika. Naime, pčele mogu u mraku odrediti točnu lokaciju cvijeta, peludi i nektara, u čemu joj pomažu dvije antene na njenom tijelu koje sadrže 3000 senzora. Osim toga, mogu razlikovati 130 različitih mirisa, za usporedbu, pas tragač posjeduje točnost pogađanja mirisa od 71% i za to mu treba oko 3 mjeseca treninga, dok pčela posjeduje točnost pogađanja od 98% i za to joj je potrebno 2 dana dresure, na čiju točnost nemaju utjecaja ometajući mirisi poput motornog ulja. Osim tog stručnjaci su izjavili kako su pčele jeftinije od pasa a mogu i dulje raditi. 2018.-te godine pčele su prvi puta uspješno pronašle mine. Trenirane su da povezuju miris eksploziva s mirisom hrane, a kada osjete miris eksploziva slete na to područje kako bi došle do hrane. Izrađena je oprema za praćenje pčela, koja otkriva sićušne tragove eksploziva na pčelama nakon što se vrate u košnice. Nakon što je potvrđena prisutnost eksploziva, fotografije koje su snimljene dronovima pokazuju mjesta na kojem su ih pčele prikupile.

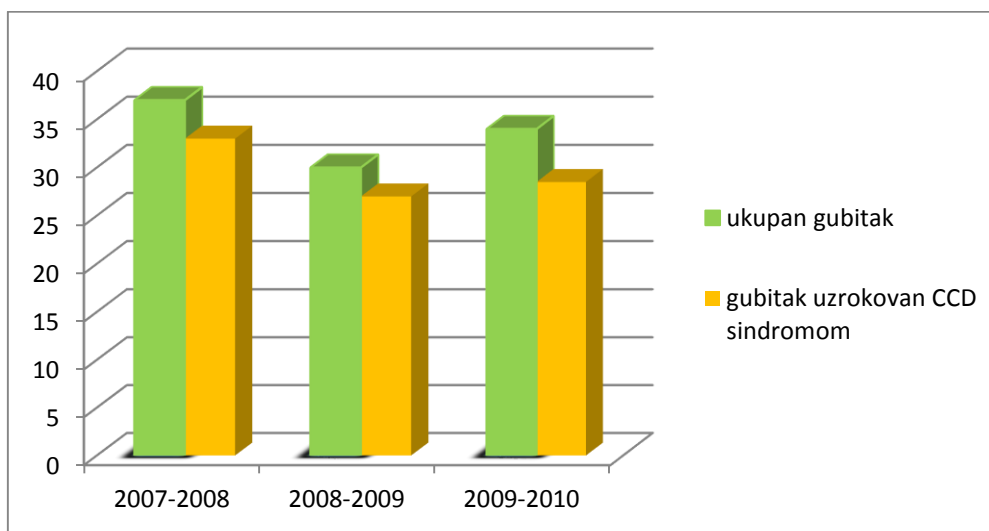
Pčele su oprašivači potrebni za oprašivanje velikog broja različitih biljaka, orašida, povrća i voća. Procjenjuje se kako su u SAD-u pčele ključne za poljoprivredne prinose čija se vrijednost procjenjuje na oko 15 milijardi dolara.

U SAD-u je 2006. godine zabilježeno veliko odumiranje kolonija pčela kada su pčelari gubili od 30 do 90 % pčela u svojim košnicama. Ovo veliko odumiranje nazvano je Colony Collapse Disorder (CCD). Odumiranje se odvija tako da matica odumre prva a ostatak roja zbog toga



nema mogućnost stvaranja pomlatka te postepeno izumire. Na žalost odumiranje nije ostalo samo na SAD-u, već se proširilo i po Europi, posebice u Irskoj, Belgiji, Grčkoj, Italiji, Francuskoj, Španjolskoj, Portugalu, Nizozemskoj, Francuskoj, a nešto manje u Njemačkoj i Švicarskoj. Samo u SAD-u broj kolonija pčela medarica kojih je 1940-ih bilo pet milijuna pao je na današnjih 2,5 milijuna. Na donjoj slici možemo vidjeti gubitke pčela prema godinama i CCD sindromu.

Slika 11. Gubitci pčela po godinama.



Izvor: <http://carclassblog.files.wordpress.com/2010/12/honey-bee-chart.png>

Do danas nisu pronađeni uzroci ovolikog izumiranja pa se mogući uzroci mogu samo nagađati.

Godine 2011. UN-ov program za okoliš (UNEP) objavio je studiju mogućih uzroka izumiranja pčela. Studija kaže kako je masovni pomor pčela zapravo dio šire i to skrivene prijetnje divljim kukcima oprašivačima a to su klimatske promjene, pad broja cvjetnica, širenje bolesti i parazita, onečišćenje zraka vode i tla, upotreba pesticida;<sup>7</sup>

1. Pad broja cvjetnica - Pčele za preživljavanje i prehranu trebaju različite biljke, no danas su zbog velike mase i trgovine potrebne ogromne količine svake biljke što dovodi do uzgoja monokultura na velikim površinama. Također zbog velikog broja ljudi i sve većih rastućih potreba za hranom stalno se iskrčuju nova područja, uništavaju se šume i livade, zbog čega su glavni zagovaratelji ove teorije ekolozi koji

<sup>7</sup> Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, <https://www.mzoip.hr/hr/ministarstvo/vijesti/novim-globalnim-klimatskim-sporazumom-moraju-se-donijeti-ambiciozni-ciljevi-smanjenja-emisija-co2-.html> , 09.08.2018.

se protive smanjenju zelenih površina i sječi šuma. Nestajanjem biljaka koje su izvor hrane pčelama dovodi do njihovog nestajanja.

2. Širenje bolesti - istraživanja su pokazala kako bakterije, virusi i nametnici velikim dijelom zaslužni za izumiranje pčela. Ovdje se posebno opasnom za pčele pokazala grinja *Varroa destructor*, izazivač bolesti varoze, koji se manifestira kroz oslabljeni imunitet te skraćeni životni vijek pčela. Ovaj nametnik napada Azijsku vrstu pčela (*Apis cerana*), te europsku medonosnu pčelu (*Apis mellifera*). Osim varoze pčele napadaju i razni drugi virusi, gljivice i bakterije, te naravno prirodni neprijatelji i nametnici poput stršljena i osa. Ovo je izrazito osjetljivo područje jer je iznimno teško razviti pesticid koji bi uništavao neprijatelje pčela a ne bi štetio njima samima. S druge strane, *Varroa destructor* nije pronađen u svakoj od uništenih kolonija koja je ispitivana prilikom DDP sindroma, pa ostaje otvoreno pitanje u kojoj mjeri je ona odgovorna za masovni pomor pčela.
3. Klimatske promjene - svjedoci smo sve ranijeg cvjetanja biljaka od onog koje je predviđeno. Cvijeće se često ranije otvara nego što pčele prekinu s hibernacijom, odnosno izađu iz zimskog mirovanja, što u konačnici dovodi do toga da se vrijeme cvjetanja biljaka i aktivnosti pčela ne podudara. Globalno zatopljenje uzrokuje ekstremne nepogode i oluje koje iscrpljuju kako biljke tako i pčele.
4. Upotreba pesticida - posebno opasni pesticidi za pčele su tzv. neonikotinoidi, nova generacija pesticida razvijena 1990-ih godina. Postali su popularni jer su bili manje štetni za ljude i okoliš zato što da bi se uništilo štetnike trebalo upotrijebiti 10 puta manju dozu nego bilo kojeg drugog insekticida. Ovim pesticidima se tretira samo korijen biljke ili sjeme, rezultat toga je što kasnije izraste biljka koja je cijela otrovna za kukce, čak i nektar i polen. Ovi insekticidi djeluju negativno na živčani sustav pčele koje gube sposobnost orijentacije i ne uspijevaju se vratiti u svoje košnice. Početak prodaje neonikotinoida poprilično se poklapa s masovnim izumiranjem pčela u Americi i Europi. 2013. godine EU je na dvije godine zabranila korištenje ovog pesticida, međutim u SAD-u se nastavio slobodno koristiti uz obrazloženje kako nije dokazano da su pesticidi odgovorni za izumiranje pčela. SAD se vodio tvrdnjom da u Australiji nema pomora pčela iako koriste neonikotinoide, dok u Francuskoj pčele izumiru iako je ondje uvedena ograničena upotreba pesticida još 1990-ih godina. I nakon zabrane neonikotinoide u pojedinim europskim zemljama nije zabilježen pad pojave CCD sindroma.

5. Osim navedenog pojedini stručnjaci smatraju kako migratorno pčelarstvo utječe na lakše širenje bolesti među pčelama jer radilice češće dolaze u kontakt s drugim radilicama koje mogu biti zaražene. Također, kao jedan od mogućih razloga navodi se i elektromagnetsko zračenje, odnosno elektromagnetski valovi visokih frekvencija utječu na dezorijentiranost pčela.

## 7. PESTICIDI

Pesticidi (engl. *Pesticide*, od lat. *Pestis*: kuga + -cid), tvari namijenjene suzbijanju štetnika u poljoprivredi ( mikroorganizmi, kukci, korovi, grinje, oblići, puževi, ptice, glodavci i dr.).

Pesticidi su namijenjeni: <sup>8</sup>

1. Uništavanju organizama štetnih za biljke
2. Uništavanju organizama štetnih ili neželjenih za čovjeka, ili pak sprječavaju pojave takvih organizama
3. Djelovanju na životne procese biljaka na način koji je različit od djelovanja sredstava za prihranu
4. Uništavanju nepoželjnih biljaka poput korova
5. Uništavanju dijelova biljaka ili sprječavanju nepoželjna rasta biljke.

Mogu biti sintetičkog kemijskog ili biološkog (rijetko) podrijetla. Važno je znati kako svako korištenje pesticida sa sobom nosi i negativne posljedice na ekosustav, koji se potom šire i na okolne ekosisteme. Pesticidi su zapravo svuda oko nas, u zemlji, zraku i vodi. Iako je očekivano kako ćemo na najviše pesticida pronaći u hrani biljnog podrijetla, oni zapravo vrlo jednostavno ulaze u čitav hranidbeni lanac, te se također dugo zadržavaju zbog spore razgradnje i postojanosti. Unatoč brojnim negativnim učincima, pesticidi se koriste dugi niz godina, jer bez pesticida bismo mogli izgubiti čak trećinu svjetskih usjeva i to svake godine.

Kako bi bili što učinkovitiji, pesticidi se dijele prema djelovanju na određene, ciljane organizme:

- Insekticidi- za suzbijanje insekata
- Akaricidi – za suzbijanje grinja
- Limacidi- za suzbijanje puževa
- Rodenticidi- za suzbijanje glodavaca ( miševi, štakori...)
- Fungicidi- za kontrolu gljivičnih oboljenja
- Nematocidi- Za suzbijanje oblića
- Korvicidi- za odbijanje napada ptica

---

<sup>8</sup> Hrvatska enciklopedija, Pesticidi, <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?!D=47818>, 04.09.2018.

- Herbicidi- za suzbijanje neželjenog korova. U Herbicide ubrajamo i fiziotrope- koji usporavaju rast, skraćuju duljinu mladica i disanje, te fitohormone- koji služe za ukorjenjivanje, osim navedenih u herbicide spadaju i jako važni regulatori rasta.

Sredstva za zaštitu bilja se prema načinu djelovanja dijele na:

1. Kontaktna- djeluju na dodir, akaricidi, insekticidi, te neki fungicidi
2. Kontaktno želučani- djeluju na dodir ali tako da da hrane kukca dijelovima biljke koji je tretiran pesticidom
3. Želučani- djeluju kada se željeni štetnik hrani dijelovima biljke koji su tretirani ili mamcima. Tu spadaju limacidi i samo neki insekticidi
4. Sustavni- ovakve insekticide te fungicide tretirana biljka upija preko listova ili korijena koji potom struje u cijeloj biljci, a kukci koji se njome hrane ugibaju, ili gljivice koje na tretiranoj biljci parazitiraju.

Svi su otrovi prema Zakonu o zaštiti bilja svrstani na osnovi otrovnosti u tri skupine:<sup>9</sup>

1. Najjači otrovi, s natpisom *Vrlo jak otrov*, sa znakom mrtvačke glave. Prodaju se uz popisanu evidenciju kupaca.
2. Jaki otrovi, s natpisom *Otrov*, sa znakom mrtvačke glave. Prodaju se uz propisanu evidenciju kupaca
3. Slabiji otrovi, s natpisom *Štetno po zdravlje* ili *Nadražujuće*, sa znakom Andrijina križa. Prodaju se po specijaliziranim trgovinama- poljoprivrednim ljekarnama.

## 7.1. Insekticidi

Insekticidi služe sa suzbijanje štetnih kukaca, odnosno insekata, biološkog ili kemijskog su podrijetla. Insekticidi mogu biti brzog početnog djelovanja ili sporog koje je ujedno i trajnije. U koliko se zakasni s primjenom insekticida tada je potrebno odabrati insekticide koji su brzog i jakog početnog djelovanja kako bi se suzbio jak napad neželjenih štetnika. Insekticidi

---

<sup>9</sup> Hrvatska enciklopedija, Pesticidi, <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?!D=47818>, 04.09.2018.

se primjenjuju na više načina- štrcanjem, zaprašivanjem, fumigacijom te stavljanjem na hranu kukaca.

Prema mjestu primjene možemo razlikovati sljedeće insekticide:

- Za zaštitu drva
- Za tretiranje sjemena i tla
- Za tretiranje biljaka
- Za fumigaciju
- Za tretiranje žita i zrnatih mahunarki u skladištima.

Prema načinu djelovanja razlikujemo:

- Kontaktni insekticidi- kada štetnik dođe u kontakt sa njima prodiru kroz kožu, te se koriste protiv člankonožaca. Dije se na a) prirodne ili organske- biljnog su podrijetla, ali kratkog djelovanja zbog brze razgradivosti pa se zato često zamjenjuju sintetskim. Ovdje ubrajamo nikotin, piretrin, veratrin, anabazin, i dr. b) sintetski kontaktni insekticidi- brzo prodiru u štetnike te su učinkoviti protiv mnogih vrsta. Najpoznatije skupine su organski fosfati, klorirani ugljikovodici te karbamati.
- Probavni ili dišni, fumiganti- ulaze u tijelo kukaca putem dišnih otvora, upotrebljavaju se da bi se zaštitili uskladišteni proizvodi ili rasadni materijal. Ovdje spada nikotin, metil- bromid, naftalen, cijanovodik.

Upotreba insekticida ima brojne pozitivne učinke poput, značajno, od 1945. do 1965. godine spriječila je oko 50% gubitaka na poljoprivrednim kulturama, razumljivo time su se smanjili i poljoprivredni troškovi. Insekticidi uništavaju štetnike a time prenositelje raznih bolesti poput prenositelja tifusa, malarije i žute groznice.

## **7.2. Opasnosti primjene insekticida te utjecaj na ljude i životinje**

Primjena insekticida ima brojne negativne učinke na cjelokupni ekosustav, život ljudi, biljaka i životinja. Za ekosustav su najopasniji dugoživi insekticidi jer preko tla kojega zagađuju ulaze i u cjelokupni prehrambeni lanac i u njemu se koncentriraju. Preko tla ili ispiranjem tla insekticidi ulaze u podzemne i pitke vode. U glavne zagađivače tla ubrajamo DDT (čija je

primjena u mnogim zemljama zabranjena 1970. g.), heptaklor, aldrin te dieldrin. Također, stotine vrta štetnika razvile su otpornost na insekticid.

Trovanje pčela pesticidima događa se dodirrom, preko organa za hranjenje te preko organa za disanje. Kontaktni pesticidi u tijelo pčele ulaze preko hitinskog omotača. Pčelama je za život potrebna voda, pa ukoliko se pčelinjak nalazi u blizini voćnjaka koji je tretiran insekticidima a u blizini je nekakav izvor vode koji je time također zagađen, pčele izletnice prve stradavaju trovanjem, a zatim i cijelo leglo zbog otrovnog peluda kojeg pčele unose u košnicu a prethodno su ga sakupile na tretiranim biljkama. Osim toga, primijenjeni insekticid se lako vjetrom prenosi na susjedne obližnje površine, posebice ako se prskanje ili zaprašivanje vrši iz aviona, i to kada je brzina vjetra veća od 2 m/s ili kada je visina leta veća od 5 metara. Zbog toga se prskanje iz aviona smije vršiti samo kada je brzina vjetra manja od 2 m/s, a zaprašivanje pri brzini vjetra manjoj od 3 m/s.

Pesticidi ponajprije utječu na živčani sustav pčela, nakon čega dolazi i do paralize vitalnih organa. Najprije stradavaju pipci, noge i krila pčele a slijede usni aparat te ostali dijelovi tijela. Otrovana pčela prvotno je aktivnija nakon čega se tijelo počinje grčiti, noge se pomiču nekontrolirano nakon čega se pčela prevrće na leđa i ugiba. Otropane pčele su izmorene sa napuhanim i izvijenom zatkom, raširenim krilima koja su nesposobna za let, sporo se kreću. Jednom otrovanoj pčeli više nema pomoći. Ovime pčelinje zajednice naglo slabe te jedva pokrivaju leglo, matica slabije liježe jaja a ispred košnica se nalazi velik broj mrtvih pčela. Simptomi trovanja pčela po grupama pesticida:

- Organofosforni pesticidi- izazivaju povraćanje pčela, paralizu, dezorijentiranost
- Karbamatni pesticidi- nemogućnost letenja, agresivnost, nekoordinirani pokreti pčela
- Neonikotinoidi- remeti sposobnost orijentacije pčele koja se kasnije ne može vratiti u košnicu
- Piretroidi i pesticidi biljnog podrijetla- nesposobnost letenja, paraliza i na kraju smrt. Ovome prethodi povraćanje i nervozni pokreti pčela
- Hlorovani ugljikovodični pesticidi- velike aktivnosti pčela, nepokretne zadnje noge, drhtanje, sposobnost kratkog letenja
- Organski pesticidi- povraćanje a najveći broj pčela ugiba u košnici
- Bioinsekticidi i virusni pesticidi- nisu otrovni za pčele.

Brojni su čimbenici o kojima ovisi u kojoj mjeri pesticidi negativno djeluju na zdravlje ljudi, poput samog svojstva pesticida, načinu primjene, zakonske regulative koja se odnosi na promet pesticida kao otrovom. Također, utjecaj pesticida na čovjeka ovisi i o količini unesenog pesticida, načinu unosa (respiratorno, preko kože, probavim putem ili kombinirano), duljini izlaganja.

Pesticidi u ljudski organizam najčešće ulaze putem hrane, preko tretiranih biljaka ali i putem mesa i mlijeka. Najčešće djelovanje pesticida negativno utječe na živčani sustav, uzrokujući poteškoće u orijentaciji, loše pamćenje, lošiji vid, oslabljene reflekse, i motoričke vještine. Navedeni simptomi razvijaju se kroz godine, konzumirajući tretirane namirnice. Posebno osjetljivi na pesticide jesu djeca, kod kojih pesticidi mogu uzrokovati astmu, hiperosjetljivost, alergije, hormonske promjene, različite bolesti reproduktivnog i digestivnog sistema.

Kemijski pesticidi mogu utjecati na cjelokupni hormonski sustav čovjeka mijenjajući fiziološko djelovanje hormona. Izravno djeluju na endokrine žlijezde izazivajući negativne promjene reproduktivnih funkcija. Ovi učinci su individualni i postaju vidljivi tek u kasnijim godinama života, kada se počinju javljati određeni poremećaji i bolesti. Brojni endokrini disruptori negativno utječu na zdravlje žena koji se očituju kroz sindrom policističnih jajnika, razvojem tumora reproduktivnih organa, problematičnim trudnoćama, neplodnošću, smanjenom težinom tek rođene djece te kroz prijevremeni nastup puberteta kod djece. Također negativno utječu i na zdravlje muškaraca izazivajući neplodnost čemu prethodi smanjena kvaliteta spermija te testosterona.

Brojni pesticidi koji su bili odloženi u tijelu mogu se aktivirati prilikom gladovanja ili dijete neke osobe kada dolazi do iskorištavanja tjelesnih masti a time i mobilizacije odloženih insekticida, što izaziva trovanje koje može biti rijetko akutno a češće kronično trovanje kloriranim insekticidima. Ovisno o količini otrova koji prodre u organizam simptomi su vrtoglavica, glavobolja, smušenost, nesvjestica, mučnina i dr. Tu su i kardiovaskularne smetnje poput poremećenog srčanog ritma, dispneja i dr. Na kraju, pri velikoj dozi spoja može nastupiti i smrt.



### 7.3. Mjere zaštite kod aplikacije pesticida

Negativne učinke pesticida najbolje je riješiti prestankom njihove primjene, što je trenutno skoro pa i nemoguće, zbog velikih potreba čovječanstva za hranom koja zbog različitih vremenskih nepogoda ne bi davala dovoljan prinos.

Jedna od mjera zaštite je ograničavanje upotrebe kemijskih pesticida koji mogu proizvesti negativne učinke na ljude i okoliš, na najmanju dozvoljenu vrijednost koja omogućava da se razina štetočina drži na razini ispod koje ne stvara štetu odnosno ekonomski gubitak.

Na ekološki način pokušava se pristupiti zaštiti bilja i okoliša primjenom 4 različite metode:

- Fizičkom kontrolom upotrebom mreža
- Higijenskim mjerama
- Korištenjem bioloških prirodnih neprijatelja
- Primjenom pesticida ali minimalno.

Integrativna kontrola je suvremena kontrola štetnih kukaca nastala zbog negativnih utjecaja insekticida. Ona nastoji smanjiti negativne učinke tako da kombinira minimalne ali korisne količine insekticida sa varijetetama različitih kultura koje su otporne na štetnike, nastoji primjenjivati uzgojne metode koje će sprječavati razvoj štetnika, unošenjem prirodnih neprijatelja ciljanim štetnicima ( npr. prije mnogo godina uvezeni su mungosi koji su se hranili zmijama otrovnicama čime se njihov tada povećani broj drastično smanjio), prirodnim sprječavanjem razvoja štetnika i to tako da se ubace sterilne jedinice u njihovu populaciju. Najnovija metoda zaštite biljnih kultura je stvaranje kultura koje su otporne na štetnike i to metodama genetičkog inženjerstva, koje sa sobom opet povlači brojna pitanja o zdravlju.

Kako bi se zaštitilo zdravlje pojedinaca uvijek im na raspolaganju trebaju biti zaštitna sredstva u koje ubrajamo odjela, rukavice, naočale, kape i dr. Potrebno je imati uvjete za često pranje ruku, te higijenske uvjete prilikom konzumiranja hrane i napitaka. Važno je provoditi redovite liječničke preglede radi pravovremenog pružanja eventualno potrebne pomoći. Osobama koje imaju probleme sa živčanim, središnjim i perifernim sustavom kao i probleme krvi i krvotvornog sustava strogo je zabranjen rad s pesticidima.

Kako bi se omogućila kontrola važećih propisa organizira se višegodišnji program praćenja obvezan od 2007. za sve članice EU, za većinu prehrambenih namirnica.

Središnji državni portal propisuje sljedeće obveze u radu s pesticidima: <sup>10</sup>

- Sredstva za zaštitu bilja moraju primjenjivati u skladu s uputama, upozorenjima i obavijestima na etiketi ili u skladu s rješenjem o registraciji ili rješenjem o dozvoli, skladištiti i čuvati u posebnoj prostoriji ili posebnom ormaru u originalnoj ambalaži, a praznu ambalažu od sredstva za zaštitu bilja morate propisno zbrinuti.
- Radi osiguranja sljedljivosti mogućeg izlaganja sredstva za zaštitu bilja, kao korisnik sredstva za zaštitu bilja obvezni ste voditi i čuvati evidenciju o sredstvima za zaštitu bilja koja koristite, i to najmanje tri godine.
- U cilju izbjegavanja izlaganju neugodnim mirisima građana koji prebivaju u neposrednoj blizini površina koje tretirate prilikom korištenja sredstava za zaštitu bilja, dužni ste na njihov zahtjev, najaviti tretiranje najkasnije 24 sata prije tretiranja i dati informacije o trgovačkom nazivu sredstva za zaštitu bilja koje ćete koristiti za tretiranje, datumu i vremenu tretiranja te načinu tretiranja kako bi građani mogli poduzeti dodatne mjere zaštite.
- Svi profesionalni korisnici, distributeri i savjetnici dužni su položiti ispit kojim potvrđuju da posjeduju razinu znanja a sigurno rukovanje i pravilnu primjenu pesticida, obavljanje poslova distribucije i prodaje pesticida te davanja savijeta u prodaji pesticida te savjeta za primjenu pesticida u proizvodnji hrane i zaštite bilja, biljnih proizvoda i objekata od štetnih organizama.

---

<sup>10</sup> Središnji državni portal, Korištenje pesticida, <https://gov.hr/moja-uprava/poslovanje/poljoprivreda/koristenje-pesticida/1841>, 05.09.2018.

## 8. ULOGA HACCP SUSTAVA U DOBROJ PČELARSKOJ PRAKSI

Svjedoci smo kako se hranom prenose brojne bolesti i epidemije koje pogađaju stanovništvo, izazvane kemijskim reakcijama hrane, fizičkog onečišćenja hrane ili mogu biti uzrokovane mikroorganizmima. Zbog svega navedenog s hranom treba ispravno postupati tijekom same proizvodnje ali i daljnjih operacija a to su transport, skladištenje i distribucija. Kako bi se sve subjekte u dodiru s hranom natjeralo da pravilno postupaju sa istom usvojen je međunarodni standard za sigurnost hrane od strane *Codex Alimentarius* 1997. godine. Sve zemlje članice UN, među kojima je i Republika Hrvatska obvezale su se na primjenu odgovarajuće zakonske regulative kako bi se zaštitilo zdravlje potrošača od hranom prenosivih bolesti.

HACCP je akronim, eng. *Hazard Analysis, Critical, Control Point*, što znači analiza opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka. To je proces koji pomaže u provedbi preventivne samokontrole higijenskih uvjeta u rukovanju s hranom.

Praktična provedba Plana samokontrole (u nastavku HACCP-a ) predstavlja slijed od 7 načela:

- Identificirati opasnosti (što može krenuti krivo),
- Identificirati najznačajnije točke u procesu gdje nešto može krenuti krivo - kritične kontrole točke (KKT),
- Uspostaviti kritične granice na svakoj kritičnoj kontrolnoj točki (npr. temperatura kuhanja / vrijeme),
- Uspostaviti kontrole na KKT za prevenciju pojavljivanja problema (monitoring/nadzor)
- Odlučiti što učiniti ukoliko nešto krene krivo (korektivne mjere),
- Dokazati da HACCP funkcionira (verifikacija) i
- Vođenje zapisa o svemu gore navedenom, uključujući zapise o treningu osoblja (dokumentacija).

HACCP plan mora biti ažuriran. Treba ga pregledati s vremena na vrijeme a preporučuje se najmanje jedan puta godišnje (revizija HACCP plana). HACCP plan treba revidirati i svaki

puta kada se nešto u proizvodnom procesu promijeni, npr., uporaba nove opreme ili promjena u jelovniku (novo jelo/novi proizvodni proces)<sup>11</sup>

HACCP je obavezan za sve subjekte u poslovanju sa hranom i to od 01.01.2009. godine. Odnosi se na sve koji posluju sa hranom:

- Trgovine prehrane
- Mesnice
- Ugostiteljski objekti ( restorani, hoteli, konobe, pizzerije, bistroi, catering objekti...)
- Slastičarnice i pekarnice
- Objekti društvene prehrane (domovi, menze, škole, vrtići)
- Svi drugi sudionici u proizvodnji hrane.

Osim na navedenom, HACCP sustav se odnosi i na proizvođače hrane za životinje ali i na same proizvođače ambalaže koja dolazi u dodir sa hranom. Ne primjenjuje se na domaćinstva niti na primarnu proizvodnju.

HACCP je prvotno bio namijenjen astronautima prije 40 godina u Pillsburyu kao razvojni program za sigurnost hrane kako bi se spriječile bolesti i opasnosti prenosive i uzrokovane hranom , te kako bi se uklonile eventualno nastale nepravilnosti. Nakon ovog mogli bismo reći pilot projekta , HACCP je postao opće prihvaćeni standard za sve subjekte koji su u bilo kakvoj vezi sa hranom. Postao je prihvaćen od strane Nacionalne akademije znanosti SAD-A, Nacionalnog savjetodavnog vijeća o mikrobiološkim kriterijima za hranu SAD-A, Komisije Codex Alimentarius.

Dobra pčelarska praksa ima za cilj osigurati i poboljšati zdravstvenu ispravnost meda kao i zdravstveno stanje samih pčelinjih zajednica, prema načelima HACCP sustava, te predstavlja temelj za održivi razvoj pčelarstva. Ukratko, DPP predstavlja skup uputa i pravila koje pčelar treba poštovati tijekom proizvodnog procesa. Poštivanjem smjernica DPP-e povećava se povjerenje potrošača, potiče se tehnološki razvoj u pčelarstvu, potiče se produktivnost, omogućuje pristup lokalnom i globalnom tržištu, štiti se primarni proizvođač od optužbi.

---

<sup>11</sup> Vodič dobre higijenske prakse za ugostitelje i HACCP vodič za ugostitelje, [https://www.hok.hr/cehovi/haccp\\_ugostiteljstvo](https://www.hok.hr/cehovi/haccp_ugostiteljstvo), 15.08.2017.

Spomenute smjernice pomažu pčelarima u ispunjavanju zahtjeva koje nalaže Zakon o hrani, Pravilnik o medu, Zakon o veterinarstvu, Zakon o stočarstvu, Zakon o uniflornom medu, Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o stočarstvu, nadalje: Pravilnik o higijeni hrane, Pravilnik o vođenju upisnika registriranih i odobrenih objekata te o postupcima registriranja i odobravanja objekata u poslovanju s hranom, Pravilnik o označavanju, reklamiranju i prezentiranju hrane, Pravilnik o držanju pčela i katastru pčelinje prakse.

Smjernice su namijenjene svima koji se bave primarnom i sekundarnom obradom meda. Tu spadaju sami pčelari koji proizvode med i pčelinje proizvode, te one koji proizvode druge proizvode na bazi meda i pčelinjih proizvoda, prodaju ih na kućnom pragu, tržnici trgovinama, sajmovima, izložbama i sl.

Smjernice se sastoje od više dijelova, navedeni su zahtjevi koje pčelar mora ispuniti kao i čimbenici rizika, također dodane su i neke preporuke koje pčelar može ali i ne mora slijediti, ali mu svakako pomažu u provođenju higijenskog dijela zahtjeva.

Smjernice govore u sigurnosti namirnica pčelinjih proizvoda - podijeljeni su s obzirom na rizike; higijenskim i tehničkim uvjetima za rad- što podrazumijeva opremu, pomagala, higijenske uvjete u samim prostorijama, osobu higijenu pčelara, nadzor nad štetočinama; higijenskim zahtjevima za preradu pčelinjih proizvoda- misli se na higijenu u košnici, pčelinjaku, okolišu; higijenskim zahtjevima za pripremu pčelinjih proizvoda- podrazumijeva sami postupak rada, obradu meda, skladištenje, pakiranje meda, otkup, distribuciju i označavanje; zadacima odgovornih osoba za sigurnost namirnica- osposobljavanje pčelara i svih drugih koji rade sa medom i proizvodima od meda, provođenju samih smjernica, mogućnošću praćenja ali i opoziva namirnica, te na kraju samo pohranjivanje dokumentacije.

Preduvjeti za uvođenje dobre pčelarske prakse su:<sup>12</sup>

- Kvalificirani pčelari i prijenos znanja
- Prikladni objekti za vrcanje meda
- Prikladni objekti za skladištenje pčelarske opreme, pribora i meda
- Prikladni pčelarski pribor i oprema te njihovo redovno održavanje
- Zdrave pčelinje zajednice te zdravstveno ispravna hrana i voda za pčele.

---

<sup>12</sup>Hrvatski pčelarski savez, Dobra pčelarska praksa, [http://www.pcela.hr/index.php?option=com\\_content&task=blogsection&id=3&Itemid=3](http://www.pcela.hr/index.php?option=com_content&task=blogsection&id=3&Itemid=3), 16.08.2018.

Zdravstvenu ispravnost meda umanjuje prisutnost štetnih tvari meda čiji je izvor zagađeni okoliš ali i ne pravilni i ne higijenski postupci u pčelarstvu. Kako bi se ovo izbjeglo potrebno je da pčelar slijedi smjernice DPP-e. Najvažnije od svega je da je DPP provediva i prihvatljiva, temeljena na financijskim i strukovnim mogućnostima današnjih pčelara. Mora također jamčiti da su svi čimbenici koji utječu na samu zdravstvenu ispravnost meda pod nadzorom i što je najvažnije unutar zakonom propisanih granica. DPP uključuje uvođenje standardnih operativnih postupaka (SOP) i standardnih sanacijskih operativnih postupaka (SSOP).

Standardni operativni postupci predstavljaju radne upute koje opisuju:

- Tko
- Što
- Kako i
- Zašto radi određeni postupak, u određenom vremenskom periodu i na određeni način?

Sve standardne operativne postupke u pčelarskoj proizvodnji potrebno je jasno definirati i sustavno nadzirati, voditi o tome dokumentaciju, utvrditi kritičke postupke u proizvodnji meda i jasno definirati njihovu kontrolu.

Standardni sanacijski operativni postupci su pravila higijene:<sup>13</sup>

- Radnih površina
- Opreme
- Pribora i prostorija
- Osoblja i radnog okoliša.

Priručnik dobre pčelarske prakse izrađen je na načelima HACCP sustava i smatra se službenim dokumentom, te se svi pčelari moraju pridržavati odredbi vodiča. Pčelari koji se pridržavaju smjernica DDP-a dužni su o tome voditi dokumentaciju koju će na zahtjev veterinarskog inspektora morati i predložiti.

---

<sup>13</sup> Hrvatski pčelarski savez, Dobra pčelarska praksa, [http://www.pcela.hr/index.php?option=com\\_content&task=blogsection&id=3&Itemid=3](http://www.pcela.hr/index.php?option=com_content&task=blogsection&id=3&Itemid=3), 16.08.2018.

## 9. EKONOMIKA PROIZVODNJE MEDA

Kako bismo mogli objasniti ekonomiku proizvodnje meda prvo se trebamo upoznati sa pojmom ekonomika. Ekonomika je znanstvena disciplina, dijeli se na dva dijela:

- Makroekonomiku - proučava cjelokupno gospodarstvo kao jednu cjelinu; nezaposlenost, nacionalni dohodak, inflaciju, opću razinu cijena i sl. Makroekonomika ponekad zahvaća i ekonomiku regionalnih cjelina što znači da ne mora uvijek biti u okviru državnih granica
- Mikroekonomiku – proučava pojedinačne gospodarske subjekte, lokalna tržišta i sl. Može proučavati ekonomske pojave vezane za pojedinca, obrt, poduzeće, jednu ili više industrija, vladine i nevladine organizacije, interakcije među tržištima, tržište roba i usluga i sl.

Ekonomika spada u društvene znanosti, proučava kako društvo raspolaže sa oskudnim, odnosno ograničenim resursima, kako ih upotrebljava, kako bi ograničeni resursi uspjeli zadovoljili neograničene potrebe. Svi resursi su oskudni i ograničeni što predstavlja središnji problem ekonomike, zbog čega je težnja društva za optimalnom alokacijom resursa, kako bi iz trenutno raspoloživih izvukli najveću dobit. Ekonomika proučava zakonitosti po kojima se odigrava ova raspodjela resursa. Ekonomika nam daje odgovore na tri pitanja- što, kako i za koga proizvoditi?

Osnovni financijski pokazatelji u proizvodnji meda jesu: Ekonomičnost, rentabilnost i proizvodnost rada.

### 9.1. Povećanje proizvodnosti

Proizvodnost je uz ekonomičnost i rentabilnost mjerilo uspješnosti poslovanja, predstavlja omjer između proizvedenog učinka i proizvedenog faktora, odnosno predstavlja omjer proizvedenog učinka te količine ukupno utrošenog rada. Logično, proizvodnost je veća ako manja količina upotrebljenih inputa daje veću količinu proizvoda. Na proizvodnost utječu brojni faktori: organizacija proizvodnje, zalaganje menadžera i radnika, poboljšanje tehnologije, znanje, osposobljenost, kapital i sl.

Kako povećati proizvodnost u pčelarstvu? Na proizvodnost utječu tri glavna faktora:

- Iskorištenost glavne pčelinje paše
- Jačina pčelinje zajednice
- Proizvodnja drugih pčelinjih proizvoda.

Prvenstveno proizvodnost u pčelarstvu ovisi o paši i vremenskim prilikama na koje čovjek baš i nema utjecaja. No svakako, proizvodnost u velikoj mjeri ovisi i o jačini pčelinje zajednice, te sposobnosti pčelara da iskoristi dobru pašu, ili izvuče nabolje iz loše paše. Ukoliko je paša dobra, koji je osnovni preduvjet, sljedeći najvažniji čimbenik je jačina pčelinje zajednice koja ovisi o vrsti hrane kojom se pčele prehranjuju, kvaliteti matice, količini i kvaliteti hrane. Istraživanja su pokazala da brojnost zajednice utječe na njezinu jačinu, što je zajednica brojnija to je i jača. Tako, jedna zajednica od 60 000 pčela sakupi više nektara nego četiri zajednice sa 15 000 pčela. Zašto je to tako? Iz razloga što pčele sakupljaju nektar prema svom brojčanom odnosu, količini legla kao i količini broja pčela njegovateljica. Što je zajednica brojnija, ima veće potrebe za hranom, stoga se i sakuplja više. U donjoj tablici prikazani su rezultati koji potkrepljuju prethodno navedene tvrdnje.

Tablica 2. Snaga pčelinje zajednice prema broju jedinki.

Snaga zajednice	Skupi meda u kg	Na 1000 pčela otpada meda u kg
15 000 pčela	6,79	0,5
30 000 pčela	18,35	1,35
45 00 pčela	29,44	1,45
60 000 pčela	41,22	1,52

Izvor: Laktić Z, Šekulja D, Suvremeno pčelarstvo

Iz tablice se vidi kako manje pčela sakuplja i manje meda, no kod većeg broja pčela više se meda i potroši. No ukoliko usporedimo količinu meda koju sakupi i potroši 60 000 tisuća pčela sa potrošenim medom kod broja od 15 000 pčela, zaključujemo da je potrošeni broj zanemariv jer veći broj pčela u ovom slučaju prikupi i do 6 puta više meda a potroši tek nešto više od 3 puta više.

Što ako je paša loša? Tada je pčele potrebno seliti na neko bolje područje. Proizvođači druge pčelinje proizvode poput propolisa ili matične mliječi, povećava se efikasnost pčelinjaka.



$$\text{produktivnost} = \frac{\text{količina učinka}}{\text{količina rada}}$$

## 9.2. Povećanje ekonomičnosti

Ekonomičnost se računa na temelju podataka iz računa dobiti i gubitka, odnosno, pokazuje odnos prihoda i rashoda tj. pokazuje koliko se prihoda ostvarilo po jedinici rashoda. Ekonomičnost se može iskazivati u fizičkom ili naturalnom smisli ili u novčanim i financijskim pokazateljima. Odnos ukupnih prihoda i rashoda prikazuje ukupnu ekonomičnost, ali da bi se cjelokupno poslovanje poduzeća objektivno sagledalo potrebno je računati i parcijalne pokazatelje ekonomičnosti, Poželjno je da je koeficijent ekonomičnosti uvijek što veći broj, odnosno veći od 1, jer tada znači da poduzeće posluje ekonomično. Ukoliko je koeficijent jednak 1, poduzeće je na granici ekonomičnosti a ako je manji od 1, znači da poduzeće posluje neekonomično, te je potrebno utvrditi razloge koji su do toga doveli.

U pčelarstvu ekonomičnost prikazujemo kroz:

- košnice, inventar i opremu,
- iskorištavanje pčelinje paše te
- ekonomično korištenje radne snage.

Ekonomičnost u pčelarstvu podrazumijeva ostvarivanje što manjih troškova kao bi postigli što veću vrijednost proizvodnje Kod izrade košnice pažnju treba obratiti na jednostavnost i na to kako za što manje novca napraviti kvalitetniju košnicu, koja će dugoročno biti što ekonomičnija. Pri odabiru košnica istih karakteristika bolje bi bilo odabrati jeftiniju jer je amortizacija kod jeftinije košnice po kilogramu meda manja nego kod skuplje košnice. Kako bi održali ekonomičnost košnice i izbjegli veliku amortizaciju, košnice je potrebno održavati i redovito pregledavati kako ne bismo nakon kratkog vremena trebali ulagati u nove. U potrazi za što boljom pčelinjom pašom pčele je potrebno seliti, što iziskuje i troškove. No ukoliko pravilno odaberemo pašu, pčele će imati veći unos nektara, što znači da će prinos opravdati troškove selidbe, što dovodi do ekonomičnog korištenja pčelinje paše. Radna snaga predstavlja značajan trošak, potrebno ju je smanjiti koliko je god to moguće i to tako da se obavljaju samo oni poslovi koji su zaista i potrebni. Jedan primjer kako smanjiti trošak radne

snage je da se kod selećeg pčelarstva koristi digitalna vaga, koja korisniku na mobitel javlja dnevni unos nektara u košnice, čime se izbjegava često otvaranje i pregledavanje košnica kako bi se saznalo ima li meda.

$$\text{ekonomičnost} = \frac{\text{ukupni prihodi}}{\text{ukupni rashodi}}$$

### 9.3. Povećanje rentabilnosti

Rentabilnost predstavlja odnos uloženog kapitala u nekom određenom vremenskom razdoblju ili nekom poslu, a prikazuje se kroz odnos uloženog kapitala i profita. Ako su u nekom poduzeću prihodi veći od rashoda, tada kažemo da poduzeće posluje rentabilno, a ukoliko su rashodi veći od prihoda, tada poduzeće posluje nerentabilno.

U pčelarstvu rentabilnost možemo prikazati i kroz rentabilnost:

- pčelinje zajednice
- pčelinjaka
- država
- županija.

Na rentabilnost u pčelarstvu utječu: klimatski uvjeti, jačina paše, veličina pčelinjaka, način pčelarenja, lokacija pčelinjaka i sl. Cilj rentabilnosti u pčelarstvu svakako je proizvesti kvalitetne proizvode koji će postići takvu cijenu da mogu pokriti ukupne troškove, i naravno, biti veći od njih. Ako poduzeće posluje ekonomično i ima povećanje proizvodnosti tada se povećava i rentabilnost (uz povoljne tržišne cijene). No ponekad se zna dogoditi i da se rentabilnost poveća bez povećanja proizvodnosti, no da bi se to dogodilo povećanje ekonomičnosti mora biti veće, što se postiže eliminacijom nepotrebnih poslova poput smanjenog otvaranja košnica i također boljim održavanjem opreme. S druge strane ako povećamo proizvodnost i broj košnica povećat će se i ekonomičnost a na kraju i rentabilnost. Sve tri sastavnice, ukoliko su upješne predstavljaju krajnji cilj svakog poduzeća.

Još jedan od načina povećanja rentabilnosti je uvođenje specijalizirane proizvodnje. Naprimjer, pčelar se odlučuje za proizvodnju matice, peluda ili matične mliječi. Ovakva proizvodnja je pametna, jer su ovi proizvodi skuplji od meda, i za razliku od njega ne ovise u vremenskim uvjetima.

Ukoliko imamo povećanu proizvodnost i ekonomičnost, neizbježno je i rentabilno poslovanje, što je na kraju svega, cilj svakog poduzeća.

$$\text{rentabilnost proizvodnje} = \frac{\text{dobit}}{\text{ukupni trošak}} \times 100$$

## 10. ZAKLJUČAK

Pišući ovaj rad mnogo toga novog sam naučila i saznala iako sam vrlo dobro upoznata sa pčelama i njihovim blagodatima. Smatram kako su pčele čudo prirode, te bi se svatko od nas trebao zapitati kako svojim ponašanjem utječe na okoliš oko sebe, i to ne samo na okoliš već i sva druga bića u njemu.

Pčele su iznimno inteligentna bića, što možemo vidjeti i kroz prethodno prikazani razvoj od samog postanka pčela do postepenog prilagođavanja i na kraju samog načina organiziranja i funkcioniranja pčelinje zajednice, a sve njihove sposobnosti još uvijek nisu niti otkrivene.

Baveći se pčelarstvom pčelar nema koristi samo u prinosu meda, već pomaže brojnim drugim uzgajateljima različitih kultura koje, da bi dale plod moraju biti oprašene. Ako je pčelar sposoban, iskusan i ima znanje, pčelarstvo ne mora biti samo sporedna djelatnost, već glavna od koje cijela obitelj može živjeti. Uz med, dolaze i brojni drugi pčelinji proizvodi poput propolisa ali i matične mliječi za koju su potrebna manja ulaganja ako je se želi specijalizirano proizvoditi. Svi ovi proizvodi pčelaru donose prihod, a prirodi i puno više.

Smatram kako je pretjerana upotreba neselektivnih pesticida koji trajno zagađuju vodu, okoliš, ali i cijeli hranidbeni lanac čovjeka nepotrebna, jer narušava ravnotežu u ekosustavu, djelujući negativno na zdravlje svih živih bića. Bilo bi idealno kada bi se pesticidi koristili u što manjoj količini i to selektivni, taman onoliko koliko je potrebno da se suzbiju štetnici a sa druge strane minimaliziraju negativni učinci. Sve ovo može se postići boljom edukacijom korisnika, podizanjem opće svijesti o štetnosti te boljoj kontroli upotrebe i primjene pesticida.

## LITERATURA

1. Abadžić N, Pčele i zdravlje, Nolit, Beograd, 1985.
2. Belčić J, Katalinić J, Loc D, Lončarević S, Peradin L, Šimić F, Tomašec I, Pčelarstvo, Nakladni zavod znanje, Zagreb, 1982.
3. Benjamin A, McCallum, Uzgoj pčela i izrada meda, Leo- commerce, 2010.
4. Laktić Z, Pčelarski priručnik, Grafika d.o.o., Osijek, 2005.
5. Laktić Z, Šekulja D, Suvremeno pčelarstvo, Nakladni zavod Globus, Zagreb, 2008.
6. Taranov G,F, Hrana i ishrana pčela, Neron d.o.o., Bjelovar, 2006.
7. Apis market pčelarski svijet <http://apismarket.hr/noz-elektricni-za-otklapanje-inox>, 10.08.2018
8. Eko mreža.org, <http://www.ekomreza.org/tag/ekosustav/447> , 05.08.2018
9. Ekonomika proizvodnje meda <https://repozitorij.pfos.hr/islandora/object/pfos%3A220> 06.08.2018
10. Ekosustav, <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=17383> , 17.08.2018
11. Hrvatski pčelarski savez, <http://www.pcela.hr/> , 16.08.2018
12. Hrvatski pčelarski savez, Dobra pčelarska praksa, [http://www.pcela.hr/index.php?option=com\\_content&task=blogsection&id=3&Itemid=3](http://www.pcela.hr/index.php?option=com_content&task=blogsection&id=3&Itemid=3) , 16.08.2018.
13. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, <https://www.mzoip.hr/hr/ministarstvo/vijesti/novim-globalnim-klimatskim-sporazumom-moraju-se-donijeti-ambiciozni-ciljevi-smanjenja-emisija-co2-.html> , 09.08.2018.
14. Ministry of agriculture, food and rural affairs, <http://www.omafra.gov.on.ca/english/food/inspection/bees/apicultu.html> , 13.08.2018
15. Mlado saće- med u saću, [http://www.medtrailovic.rs/mlado\\_sace.html](http://www.medtrailovic.rs/mlado_sace.html) , 20.08.2018
16. Pravilnik o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda (NN 70/97. i 36/98), [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2000\\_02\\_20\\_280.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2000_02_20_280.html), 20.08.2018.
17. Produktivnost, ekonomičnost, rentabilnost, [http://www.effect-dubrovnik.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=346%3Aproduktivnost-ekonomnost-rentabilnost&Itemid=106](http://www.effect-dubrovnik.com/index.php?option=com_content&view=article&id=346%3Aproduktivnost-ekonomnost-rentabilnost&Itemid=106) , 05.08.2018

18. Study on honey bee colony mortality, [https://ec.europa.eu/food/animals/live\\_animals/bees/study\\_on\\_mortality\\_en](https://ec.europa.eu/food/animals/live_animals/bees/study_on_mortality_en) , 13.08.2018
19. Vanjska građa pčele, <https://blog.dnevnik.hr/apikultura/2013/01/1631482242/vanjska-grada-pcele.html?page=blog&id=1631482242&subpage=0&subdomain=apikultura> , 20.08.2018.
20. Vodič dobre higijenske prakse za ugostitelje i HACCP vodič za ugostitelje, [https://www.hok.hr/cehovi/haccp\\_ugostiteljstvo](https://www.hok.hr/cehovi/haccp_ugostiteljstvo), 15.08.2017.
21. Vredan kao pčela, lenj kako trut, u čemu je fora? <http://gazdinstvopetrovic.rs/aktuelnosti/vredan-kao-pcela-lenj-kao-trut-u-cemu-je-fora.php> , 20.08.2018