

# Tehnološki izazovi u ekološkoj proizvodnji pčelinjih proizvoda

---

**Križanec, Helena**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:887232>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-28**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

Helena Križanec

Sveučilišni diplomski studij Zootehnika

Modul Lovstvo i pčelarstvo

**TEHNOLOŠKI IZAZOVI U EKOLOŠKOJ PROIZVODNJI  
PČELINJIH PROIZVODA**

**Diplomski rad**

Osijek, 2024.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

Helena Križanec

Sveučilišni diplomski studij Zootehnika

Modul Lovstvo i pčelarstvo

**TEHNOLOŠKI IZAZOVI U EKOLOŠKOJ PROIZVODNJI  
PČELINJIH PROIZVODA**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof.dr.sc. Tihomir Florijančić, predsjednik
2. prof.dr.sc. Zlatko Puškadija, mentor
3. doc.dr.sc. Marin Kovačić, član
4. izv.prof.dr.sc. Ivica Bošković, zamjenski član

Osijek, 2024.

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. RAZLIKE IZMEĐU EKOLOŠKE I KONVENCIONALNE PROIZVODNJE .....	2
3. EKOLOŠKO PČELARENJE .....	4
3.1. Ekološke košnice .....	4
3.1.1. Warré košnica .....	5
3.1.2. Christova košnica .....	6
3.1.3. Pološka .....	6
3.1.4. AŽ košnica .....	7
3.1.5. DB košnica .....	8
3.1.6. LR košnica .....	9
4. ZDRAVSTVENA ZAŠTITA PČELA .....	11
4.1. Mravlja kiselina .....	11
4.2. Mliječna kiselina .....	12
4.3. Oksalna kiselina .....	12
4.4. Octena kiselina .....	13
4.5. Esencijalna ulja .....	14
5. TEHNOLOŠKI IZAZOVI U EKOLOŠKOJ PROIZVODNJI PČELINJIH PROIZVODA .....	15
5.1. Izazovi u uspostavi ekološke pčelarske proizvodnje u pronalasku lokacije .....	15
5.2. Kako osigurati tržište ekoproizvoda .....	16
5.3. Nabavka eko voska .....	23
6. EKOLOŠKE MATICE .....	24
7. EKO CERTIFIKAT .....	25
8. ZAKLJUČAK .....	30
9. POPIS LITERATURE .....	31
10. SAŽETAK .....	38
11. SUMMARY .....	39

12. POPIS SLIKA.....	40
----------------------	----

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

BASIC DOCUMENTATION CARD

## ZAHVALA

Zahvaljujem se mentoru prof.dr.sc. Zlatku Puškadiji na pomoći prilikom pisanja diplomskog rada.

Posebna zahvala mome zaručniku Mateju koji me najviše bodrio i obitelji koji su bili uz mene tijekom mog obrazovanja.

## 1. UVOD

Prema ekološkim uredbama EU kod ekološkog pčelarenja primjenjuje se načelo da je dobrobit pčele na prvom mjestu. Osobito se pazi na higijenu. U ekološkoj proizvodnji se koriste domaće pasmine pčele, kod nas u Hrvatskoj je *Apis mellifera carnica* autohtona pasmina. Ciljevi ekološke proizvodnje su proizvodnja proizvoda visoke kakvoće, proizvodnja hrane i drugih poljoprivrednih proizvoda koji će odgovarati potrebama potrošača bez štete prema okolišu i uspostava održivog sustava upravljanja u poljoprivredi. Ekološkom proizvodnjom se pridonosi visokoj razini biološke raznolikosti; održava se prirodna ravnoteža biljaka i životinja, tla i vode; odgovorno se koriste prirodni resursi kao što su voda, tlo, zrak i organske tvari; potrebe životinja i njihova dobrobit stavlja se na prvo mjesto. U ovom diplomskom radu ću pisati o izazovima s kojima se svako registrirano ekološko pčelarstvo susreće a to su: izazovi u uspostavi ekološke pčelarske proizvodnje u pronalasku odgovarajuće lokacije, osiguranje tržišta ekoproizvoda, izazovi u nabavci eko voska. Uspostavljanje ekološke pčelarske proizvodnje nije baš jednostavno jer cilj ove proizvodnje je proizvesti što čistiji proizvod bez uporabe kemijskih sredstava. Za primjer su biotehničke metode u suzbijanju varooze za koje nam je potrebno više vremena ako to usporedimo s kemijskim tretiranjima varroe. Lokacija ekološkog pčelinjaka je najbitnija i moraju se pratiti neke regulacije. Primjera radi u blizini ekološkoga pčelinjaka na određenoj udaljenosti ne smije biti konvencionalni pčelinjak. Izazovi se javljaju i u osiguranju tržišta ekoproizvoda jer takvi proizvodi su skuplji. Za provođenje adaptacije u eko proizvodnji potrebno nam je više sredstava i utrošenog vremena. Kod nas je nabavka eko voska otežana jer je slabo zastupljen u Hrvatskoj.

## **2. RAZLIKE IZMEĐU EKOLOŠKE I KONVENCIONALNE PROIZVODNJE**

Pčelarenje može biti ekološko ili konvencionalno. Kod ekološkog pčelarstva ekološki pčelinjak mora biti pod stalnom kontrolom ovlaštenog kontrolnog tijela (Wikipedia, 2022.), što nije slučaj kod konvencionalnog pčelarenja. Kod odabira mjesta pčelinjih zajednica postoje različiti zahtjevi između ekološkog i konvencionalnog pčelarenja. Za ekološko pčelarenje mjesta moraju biti odabrana tako da nema smetnji i stresa za pčele. Kada je riječ o postavljanju košnica, prednost treba dati ekološki uzgojenim područjima (Bio Austria 2016.). Prema EU regulaciji ekološke proizvodnje, lokacije moraju biti odabrane tako da u radijusu od tri kilometra mora biti dostupna samo organska hrana za pčele, kao što su organski usjevi, divlje biljke ili usjevi tretirani metodama koje nisu negativno utjecale na okoliš (Uredba EU o organskim proizvodima 889/2008-članak 13.). Ovi propisi vrijede samo kada biljke cvjetaju, kada su pčelinje zajednice u zimskom snu ovi propisi više ne vrijede sve do nove sezone, točnije proljeća (Uredba EU o organskim proizvodima 889/2008-članak 13.). Odabir mjesta u organskom pčelarenju igra važnu ulogu u utjecaju na okoliš pčela (Keppler i Hähnle, 2008.). Ukoliko pčele ne bi bile postavljene na pravilno mjesto, lako se mogu izmiješati s konvencionalnim pčelinjacima i tako donijeti spore u ekološki pčelinjak, ili ako su pčele postavljene blizu konvencionalne proizvodnje usjeva gdje će nam zagaditi ekološki pčelinjak unosom pesticida. Radijus leta medonosne pčele je do šest kilometara (Fischer i Kornmilch, 2009.). U konvencionalnom pčelarenju ne postoje propisi za mjesta gdje će zajednice biti smještene. Kod konvencionalnog pčelarenja je najbitnije da pčelinjak bude blizu izvora vode, da je zaštićen od naleta vjetra te da je dostupan i jednostavan za pristup pčelaru (Gekeler, 2002.).

U ekološkom pčelarenju košnice se moraju sastojati od prirodnih materijala, gdje se može isključiti rizik od kontaminacije pčelarskih proizvoda i okoliša. Međutim, izuzeti su krovovi, vezivni elementi, žičane podnice i oprema za hranjenje. Prirodni materijali koji se koriste za izgradnju ekoloških košnica mogu biti neobrađeno drvo, slama s glinom, košnice od blata. U ekološkom pčelarenju košnice ne smiju biti obojane uljima na kemijskoj bazi, boja bi trebala biti bez biocida, drveno ulje ili baza od lanenog ulja, na bazi vode i trebaju imati certifikat na ambalaži da su boje namijenjene za ekološke pčelinje nastambe. Ljepilo za drvo s niskom razinom zagađivanja. U konvencionalnom pčelarenju materijali za košnice nisu definirani. U konvencionalnom pčelarenju najčešće se koriste lakovi s kojima



se košnice bojaju izvana. Takvi lakovi su otporni na vanjske vremenske uvjete, točnije na kišu, led, vjetar, hladnoću, vrućinu stoga bi košnica imala duži vijek. U konvencionalnom pčelarstvu košnice se mogu praviti i od stiropora i plastike što danas neki pčelari već i koriste.

Prema statističkim podacima iz ekovjesnika iz 2022. godine u Hrvatskoj su zabilježena samo 24 registrirana ekološka pčelara. Proizvoditi ekološki znači proizvoditi zdravu hranu na organski odnosno biološki način, korištenjem prirodnih resursa, dakle bez uporabe kemijskih sredstava. Zakonodavstvom su određena načela ekološkog pčelarstva pa tako imamo Zakon o ekološkoj proizvodnji poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda te Pravilnik o ekološkoj proizvodnji životinjskih proizvoda. Ako svoju proizvodnju prilagodimo uvjetima, odnosno načelima zakonodavstva možemo vlastite proizvode certificirati i potom označiti proizvod s „znakom ekološkog proizvoda“.

U usporedbi s konvencionalnim pčelarenjem, u ekološkom pčelarenju je potrebno uložiti puno više truda, vremena i osobito novca, a rezultati ekološkoga pčelarenja dolaze kasnije nego u konvencionalnom pčelarenju.

### **3. EKOLOŠKO PČELARENJE**

Ekološko pčelarenje se znatno razlikuje od konvencionalnog pčelarenja što je navedeno u naslovu 2. Međutim, kod ekološkog pčelarenja dobiva se ista vrsta proizvoda kao i kod konvencionalnog pčelarenja samo u manjoj količini i više kvalitete, jer takvi proizvodi ne sadržavaju u sebi kemijske ili neke druge štetne tvari. Proizvodi koji se dobivaju su med, propolis, pelud, pčelinji vosak i otrov, te matična mliječ. U ekološkom pčelarenju moramo biti pažljiviji i voditi brigu o alatima koje koristimo jer kao što je navedeno, ne smiju biti od bilo kojeg materijala. U Republici Hrvatskoj začetak ekološke proizvodnje seže u 2001. godini kada su Zakonom o ekološkoj proizvodnji i označavanja ekoloških proizvoda (NN 12/2001) donesene osnovne smjernice ekološke prehrabene i poljoprivredne proizvodnje u Hrvatskoj, sukladno regulativi Europske unije.

#### **3.1. Ekološke košnice**

Ekološke košnice točnije ekološki prihvatljive košnice su dizajnirane s ciljem minimalnog utjecaja na okoliš i maksimalne zaštite pčela. Materijal od kojeg su izrađene, konstrukcija i funkcionalnosti drže se načela održivosti i ekološke odgovornosti.

Primjeri ekološki prihvatljivih košnica (Baričić, 2024.):

1. Drvene košnice, ekološki su prihvatljive jer drvo kao prirodni materijal ima smanjen utjecaj na okoliš. Drvo koje se koristi u izradi ekoloških košnica mora biti dobiveno iz održivih izvora i netretirano kemijskim sredstvima.
2. Reciklirane košnice, izrađene su od recikliranog materijala, takvim postupkom se smanjuje potrošnja resursa i smanjuje otpad. Primjer nam je košnica od reciklirane drvene građe.
3. Košnice s energetski učinkovitim značajkama su košnice koje imaju termoizolaciju ili poboljšane ventilacije. Te značajke pomažu u održavanju stabilne unutarnje temperature košnice i kvalitetu zraka u košnici, smanjuje potrebu za umjetnim reguliranjem uvjeta.

Kod nas u Hrvatskoj se najviše upotrebljava LR (Langstroth-Rootova) košnica koja se sastoji od podnice s regulatorom leta i obično tri ili više nastavaka ili polunastavaka s plodištem i medištem (Hegić, 2019.). Poželjno je da u košnici nema metalnih dijelova, a ako ih već ima, onda trebaju biti od nehrđajućeg materijala (inoxa) kao i pribor što sam već napomenula.

### 3.1.1. Warré košnica

Jedna je od ekoloških prihvatljivih košnica Warré košnica, poznata i kao „košnica izgubljenih voskova“ (Baričić, 2024.). Košnica koju je na temelju vlastitih proučavanja i stečenog iskustva o životu pčela i pčelinjih zajednica razvio Abbé Emil Warré. On je košnicu u stvari nazvao „Ruche Populaire“ u prijevodu bi to značilo „Narodna košnica“. Nešto kasnije postala je poznatija pod imenom „Ruche Warré“ odnosno Warré-ova košnica (Karlović, 2015.). Dizajnirana je tako da što više minimizira intervencije pčelara i promoviranja prirodnog pčelarenja. Ta je košnica vertikalna i slojevita, omogućavajući pčelama da grade svoje saće u skladu s prirodnim instinktima. Košnica se sastoji od istih okvira opremljena sa satonošama, ali bez okvira. Dimenzije ove košnice su 300 x 300 x 210 mm (Heaf, 2011.). Sastoji se od osam satonoša u nastavku bez okvira (top bar sistem), te platna za pokrivanje satonoša gornjeg nastavka. Za izradu ove košnice potreban je stolarski alat (Karlović, 2014.):

- skalpel
- ručna pila ili električna ubodna / kružna
- čekić
- metar
- kutomjer
- libela ili ravnalo



Slika 1. Warre košnica

Izvor: <https://agrosavjet.com/wp-content/uploads/2022/02/warre-kosnica.jpg>

### **3.1.2. Christova košnica**

Koncept košnice sličan kao kod Warré košnice nalazimo u Christovoj košnici. Koncept košnice prvi je objavio Pfarrer Johann Ludwig Christ (739. – 1813.) u svojoj knjizi (Upute za korisno i ugodno pčelarstvo u svim područjima) koja je prvi put objavljena davne 1779. godine. Ludwig Christ je razmišljao kako bi mogao po potrebi umetati neograničen broj nastavaka pod svoje košnice. Dimenzije Christove košnice su 298 mm x 298 mm, ukoliko je debljina stranice 27 mm ili 304 x 304 mm, ako se radi na debljini stranica s 24 mm. Visinu saća Christ također je po nekima boje prilagodio u odnosu na Warréove zamisli, kod Christa saće ima 122 mm, a kod Warré košnice 200 mm. Dimenzija od 122 mm je nastala kako bi punjenje i poklapanje saća išlo brže, a kod jačih paša bi se nastavci podmetali po potrebi. Visina samog nastavka je kao što vidimo drukčija usporedimo li te dvije košnice u odnosu na dimenzije koje su ostale gotovo pa iste. Christova košnica na sebi ima prozorčić 190 x 68 mm sa poklopcem na svakom nastavku sa stražnje strane u cilju smatranja stanja i prije otvaranja košnica, odnosno podizanje samih nastavaka. Leta u Christovoj košnici su viša i dimenzije su mu 108 x 34 mm da pčelama da više „slobode“ kod ulaza, za razliku od Warréove košnice čije je leto bilo niže 120 x 15 mm. Nastavak prema ideji Ludwiga Christa sadržavao je šest okvira kako bi se dobilo što prirodnije saće. Satonoše u ovoj košnici su dimenzije 6 x 27 mm, a sam razmak se navodi posebno. Uzimljavaju se tako s jednim mednim nastavkom te jednim plodišnim nastavkom. Kapacitet Christovog nastavka je 4,59 kg meda po prinosu što se znatno razlikuje od Warré košnice gdje prema opisu literature ono iznosi 12 kg (Karlović, 2015.).

### **3.1.3. Pološka**

Prema navodima Karlovića (2015.) pološka je tip košnice koju pčelari sve rjeđe koriste i ne viđa se na pčelinjacima, takve košnice koriste samo pčelari iz ljubavi prema pčelarstvu bez neke ekonomske koristi. Plodište i medište su jedno pored drugog što se razlikuje od ostalih košnica. Plodište i medište su najčešće razdvojeni matičnom rešetkom, a ne jedno iznad drugog. Okvir je dubok, od dimenzija DB okvira 42 x 27 cm do 40 x 30 cm, pa i veći 40 x 40 cm. Čim je veći okvir to je teže rukovanje okvirima, a javlja se i upitno zatvaranje meda sa strane pčela tako da manji okvir sigurno ima prednost prema većem i to ne samo kod pološke već i kod ostalih košnica. Pološke obično imaju 18 ili 20 pa i 24 okvira. Neki pčelari su za pološke pravili i plitka medišta, s okvirima visine kao DB (Dadant-Blattova košnica) medišni okvir. Da nisu toliko teške i velikih dimenzija, bile bi pogodne za selidbu. Odlika im je ograničenost zapremnine i nužnost rada pojedinačnim okvirom.

Pološke su kao košnice pogodne za pčelarenje s dva ili više pčelinjih društava u jednoj košnici koja se pred samu pčelinju pašu po potrebi mogu lako spajati.



Slika 2. Košnica pološka

Izvor: <https://www.kosnica-sb.hr/wp-content/uploads/2020/09/2-2.jpg>

### 3.1.4. AŽ košnica

AŽ ili Alberti-Žnidaršičeva košnica je košnica s pokretnim saćem i najčešće se koristi u pčelarskim paviljonima, pokretnim (na vozilima ili prikolicama) ili nepokretnim (Udruga pčelara Pula, 2015.). Zastupljena su dva osnovana tipa, AŽ Grom s okvirom 2 cm plićim od DB i nešto kraćim, i AŽ standard, koja ima još plići okvir. Sastoji se od plodišnog i medišnog prostora, razdvojenih matičnom rešetkom. Košnica koju je osmislio Anton Žnidaršić koristila se i koristi se još uvijek u Sloveniji i na području sjeverozapadnog djela Hrvatske (Karlović, 2015.). Nalik je na ormarić, okviri nemaju ušice, obično stoje na dvije poprečne šipke, a s prednje i stražnje strane ulaze u limene razmake. AŽ košnice obično imaju 10 ili 11 okvira. U praksi dimenzija okvira varira i iznosi 40 x 20 cm, 40 x 25 cm ili 40 x 30 cm. Sami okviri iz košnica se vade sa stražnje strane i to u horizontalnom smjeru (Plavša i Nedić, 2015.). Ona je daleko sigurnija na područjima u kojima su napadi medvjeda češći ukoliko se pravilno smjesti u paviljon. Lakše je uzimljanje u odnosu na druge košnice, te je lakši rad jer ne treba fizički dizati kompletne nastavke pune meda što

zna biti posebno naporno ukoliko pčelar posjeduje više košnica, pogotovo ukoliko se košnice nalaze na brdovitom terenu (Karlović, 2015.).



Slika 3. Košnica AŽ standard 10

Izvor: <https://www.pcelarska-oprema.hr/wp-content/uploads/2023/11/kosnica-az-standard-10.jpg>

### 3.1.5. DB košnica

DB ili Dadant Blatova košnica je košnica nastavljiva. Dadant Blatova košnica konstruirana je od pokretne podnice s letom, jednog nastavka koje služi kao plodište i dva polunastavka za skladištenje nektara i meda. U plodištu ima 11 okvira s unutrašnjim dimenzijama 420 x 270 mm i jednu pregradnu dasku. Neki pčelari koriste ove košnice s 12 okvira. Za plodište se koristi jedan nastavak, čija dubina i broj okvira je dovoljna za pčelinje leglo i zalihe meda za njegovu ishranu i održavanje društva (Avram, 2020.). Sama košnica omogućava dosta prostora za razvoj legla, skladištenje peludi i meda pa su i zajednice u njoj jako razvijene (Karlović, 2015.). Prednosti Dadant Blatove košnice su: u polunastavcima matica po pravilu ne leže jaja, već se skladišti samo med, sazrijevanje meda je brzo, moguće je vađenje sortno čistog meda na tihim pašama i s ovom košnicom se mogu primijeniti suvremene metode pčelarenja (Plavša i Nedić, 2015.). Nedostatak joj je što se kod pregleda moraju vaditi okviri a ne podizati nastavci, kao i problemi u manipuliranju s okvirima

različitih dimenzija, što je također nepovoljno i kod formiranja novih društava (Avram, 2020.).



Slika 4. DB košnica 10, standard

Izvor: <https://pcelar.rs/cdn/shop/products/DB10-6.jpg?v=1683651002&width=600>

### 3.1.6. LR košnica

Lorenz Lorain Langstroth (1810.-1895.) smatra se pokretačem suvremenog načina pčelarstva i oca pčelarstva u SAD-u. Košnica koju je on izmislio još u pretprošlom stoljeću godine 1889. smatra se prekretnicom pčelarske proizvodnje (Karlović, 2015.). Pošto je sadržavala i neke suvišne dijelove, bilo ju je potrebno preraditi (Root, 1838.-1924.) i sve što je nepotrebno ukloniti. Ostale su Langstrothove mjere okvira i vanjske mjere nastavka, a nakon tih inovacija zadržalo se ime Langstroth-Rootova košnica. Langstroth-Rootova košnica (LR) je prva košnica s pokretnim saćem koja se otvara odozgo. Sastoji se od podnice s letom, tri nastavka, a u svakom nastavku po 10 okvira, hranilice i poklopca (Avram, 2020.). Vanjska visina nastavka iznosi 242 mm. LR okvir je vanjske visine 232 mm dok je dužina satonoše 480 mm.





Slika 5. LR košnice

Izvor: Autorica (Helena Križanec) 2023.



## 4. ZDRAVSTVENA ZAŠTITA PČELA

Velike nam izazove predstavlja zdravstvena zaštita pčela. Bolesti pčela su najveći problem svih pčelara, bilo to konvencionalno ili ekološko pčelarenje. Jedna od najčešćih bolesti je varooza uzrokovana nametnikom naziva *Varroa Destructor* (Anderson i Trueman, 2000.). Kako je napomenuto u tekstovima iznad, u ekološkom pčelarstvu se mogu samo koristiti ona sredstva i pripravci koji su registrirani, točnije koji su odobreni od nadležnih institucija (Hegić, 2019.). Prema čl. 26. Pravilnika o ekološkoj proizvodnji bilja i životinja (NN 1/2013): „U suzbijanju varroe dozvoljeno je korištenje organskih kiselina kao što su mravlja kiselina, mliječna kiselina, octena kiselina i oksalna kiselina, kao i eterična ulja: mentol, timol, eukaliptol ili kamfor.“

### 4.1. Mravlja kiselina

Mravlja kiselina je jedina organska kiselina koja djeluje i na varroe u poklopljenom leglu (HCOOH), bezbojna je tekućina, oštrog i prodornog mirisa, topljiva je u alkoholu, eteru i vodi. U prirodi je nalazimo u mravima, koprivama, pčelinjem otrovu, a i prirodni je sastojak u medu (Hegić, 2019.). Dostupna je i niske su joj cijene na tržištu, te su kod takvog suzbijanja troškovi jako mali baš zbog toga. Mravlja kiselina je primjer učinkovitog akaricida koja uspješno uništava grinje i u poklopljenom pčelinjem leglu (Pietropaoli i Formato, 2017.). Mravlja kiselina uništava varrou u svim životnim fazama te kratkoročno zaustavlja aktivnost pčelinjeg legla, osobito ako se primjenjuje u udarnim dozama. Jajašca, mlade ličinke i mlade pčele pretrpjet će velika oštećenja, ali to će se uskoro nadoknaditi novim leglom. Kada je riječ o manjim zajednicama i košnicama na visokim temperaturama zraka, potreban je veliki oprez kako ne bi došlo do predoziranja kiselinom. Kiselina se ne smije primijeniti po kišovitu vremenu i velikoj vlažnosti zraka ni istodobno davati tekuću hranu (Pohl, 2016.). Mravlja kiselina se primjenjuje isparavanjem i nakapavanjem. Tretman mravljom kiselinom se vrši nakon glavnih pčelinjih paša na temperaturama od 12-25 °C. Postoji više tretmana, a svi su bazirani na postepeno isparavanje mravlje kiseline unutar same košnice. Tretman se vrši isparivačima mravlje kiseline, natapanjem spužvastih krpa koje se stavljaju na podnice ili direktno na okvire, pa čak i između samih okvira (Karlović, 2009.). Uspješnost primjene mravlje kiseline u ekološkom pčelarstvu prema nekim autorima je veća i od 90 %. Primjenjuje se u koncentracijama od 15 do 85 % (Hegić, 2019.).



Slika 6. Mravlja kiselina na satonošama

Izvor: <https://www.betterbee.com/images/formic-on-a-hive.jpg>

## 4.2. Mliječna kiselina

Mliječna kiselina se primjenjuje kao i oksalna kiselina samo u periodu kada u košnicama nema legla jer ne djeluju na varroe koje se zavuku u leglo. Pčele se prskaju 15 %-tnom mliječnom kiselinom dok ne dobiju srebrnkast sjaj, te se nikako ne smiju natapati mliječnom kiselinom (Pohl, 2016.). Koristi se kao vodena otopina te je zbog toga mala vjerojatnost zadržavanja u medu ili utjecaja na kvalitetu voska (Bogdanov, 2006.).

## 4.3. Oksalna kiselina

Oksalna kiselina je karbonska kiselina, nalazi se u žalcu pčele i mrava, koprivama, medu (Pčelarsko društvo Karlovac, 2021.). Tretman oksalnom kiselinom se provodi u jesen kada nema pčelinjeg legla, na temperaturi od 0 do 40 °C (Radivojac, 2012.). Prema navodima, stručnjaka za stočarstvo, Petrovića (2020.) pri tretmanu pčela treba strogo voditi računa o koncentraciji kiseline u otopini, kao i dozi koju sistemom nakapanja unosimo u pčelinju zajednicu. Preporuka je da njena količina u otopini bude 3,5 % što se postiže miješanjem 35 grama dehidrata oksalne kiseline i jedne litre šećernog sirupa (600 grama šećera u kristalu + 600 mililitara destilirane vode + 35 grama dehidrata). Šećerni sirup se zagrijava na temperaturi od 35 °C, sipa se u bocu s velikim otvorom i lijeva uz pomoć lijevka, naknadno se dodaje oksalna kiselina. Dobivena smjesa se dobro promućka sve dok se

kristali potpuno ne otope. U ulicama gdje su pčele potrebno je nakapati 5 ml otopine oksalne kiseline, tako u svaku ulicu. Tretmanom oksalne kiseline ne dolazi do kontaminacije voska, učinkovito ubija izložene disperzivne grinje, ali ne može prodrijeti u leglo. Terenskim ispitivanjima Maggi i sur. (2016.) pokazali su da učinkovitost ovog tretmana iznosi 93,1 %. Pri tretmanu oksalnom kiselinom dolazi do kontakta grinje s kristaliziranim česticama kiseline, što dovodi do nemogućnosti parazita da prianja na podlogu. U intenzivnim terenskim istraživanjima i tretmanima tijekom osam godina nije uopće primijećena otpornost varroe na kiselinu (Milanović, 2022.).



Slika 7. Oksalna kiselina u ambalaži

Izvor: <https://www.pcelarska-oprema.hr/wp-content/uploads/2023/11/oksalna-kisleina.jpg>

#### 4.4. Octena kiselina

Octena kiselina se u pčelarstvu koristi u dezinfekciji i čuvanju voska od napada voskovog moljca budući da ga odbija. Prema navodima Karlovića (2012.) octena kiselina stavlja se na spužvastu krpu iz koje isparava po okvirima kao u slučaju kod mravlje kiseline u tretmanu varooze pčela. Jednostavno se stavi na spužvastu krpu ili tkaninu umočenu u octenu kiselinu između okvira ili na vrh saća. Po okviru se računa da je potrebno oko 30 mililitara. Ova kiselina je učinkovita samo protiv moljca i njegovih jajašca, ali ne i protiv ličinki. Octena kiselina nanescena na zatvoreno leglo također je pokazala potencijal za kontrolu varroe (Siceanu i sur., 2021.).

#### **4.5. Esencijalna ulja**

Esencijalna ulja su isparavajući akaricidi, a glavni predstavnik je timol. On se u obliku esencijalnog ulja dobiva od biljke timijan (*Thymus vulgaris*). Prema navodima Hegić i sur. (2019.) timol je sredstvo koje se kod nas nalazi pod imenom točnije pripravkom Apiguard, Timovar ili Apilife Var. Timol ima akaricidno djelovanje. Djeluje tako što se veže na receptore koje varoa posjeduje u središnjem živčanom sustavu, uzrokujući smrtonosne neurotoksične učinke (Rattan, 2010.). Timol je najrašireniji lijek u ekološkom pčelarstvu. Najbolje ga je upotrebljavati nakon završenog vrcanja, a prema uputama koje navodi proizvođač lijeka. Svakako treba biti pažljiv u primjeni ovog preparata, jer pri različitim temperaturama različite su i koncentracije isparene aktivne tvari. Korištenje eteričnog ulja timola pokazuje visoku varijabilnost u varroacidnoj učinkovitosti (46–97 % ; Imdorf i sur., 1999.; Mattila i Otis, 1999.; Ellis i sur., 2001.; Melathopoulos i Gates, 2003.; Floris i sur., 2004.; Espinoza-Montaño i Guzman- Novoa, 2007.; Gregorc i Planinc, 2012.).

## **5. TEHNOLOŠKI IZAZOVI U EKOLOŠKOJ PROIZVODNJI PČELINJIH PROIZVODA**

### **5.1. Izazovi u uspostavi ekološke pčelarske proizvodnje u pronalasku lokacije**

Pčelinjak je mjesto na kojem su smještene košnice s pčelama, na kojem se odvija uzgoj pčela i na kojem se obavlja pčelarska proizvodnja, proizvodnja meda i ostalih pčelinjih proizvoda (Karlović, 2015.). Kada pčelar pronađe određeno mjesto za svoj pčelinjak, obilježi ga na zemljopisnoj karti i uputi u nadležnu nadzornu stanicu. Zahtjev se dalje razmatra i može se prihvatiti, a u slučaju da ne odgovara svim propisima prema kontroli nadležnih tijela pčelara se može uputiti da potraži bolje mjesto za ekološko pčelarenje.

Položaj mjesta za pčelinjak treba biti ravan, malo nagnut na jug ili jugoistok. Mjesto bi trebalo biti ocjedito, bez vlage, da nije previše zatvoreno, nego provjetravano, ali ne previše. Košnice je potrebno okrenuti prema suncu ali ljeti ne smiju biti izložene velikim vrućinama, točnije trebao bi biti dostupan hlad. Stoga je najbolje pčelinjake smještati u voćnjake, s manjim voćkama gdje uvijek ima i sunca i sjene. Pa bi tako idealan smještaj pčelinjaka trebao biti prostor gdje će pčele imati najpovoljnije uvjete za život i razvoj svojih pčelinjih zajednica (Belčić i sur., 1985.). Smještaj ekološkog pčelinjaka mora biti određen i odobren od strane nadzorne stanice na čistome prostoru dovoljno udaljenom od svih zagađivača. Pod zagađivače spadaju konvencionalna poljoprivreda, autoceste, smetlišta, industrijske zone i slično. Ekološki se pčelinjak ne smije postaviti ni na područje na kojem se provodi zaprašivanje protiv komaraca. Ako i postoji potreba za tretiranjem komaraca, tvrtka koja provodi zaprašivanje dužna je o tome obavijestiti sve pčelare. Tvrtka bi trebala obavijestiti puno šire područje, ne samo teritorij na kojem će se testiranje obavljati. Pčelar sukladno tome mora na dan zaprašivanja komaraca držati pčele zatvorene. Sutradan kada pčelar svoje pčele otvori i pusti na ispašu javlja se problem u vidu da će pčele ubirati nektar s biljaka koje su prethodno zaprašene kemijskim sredstvima odnosno nektar i pelud su u tom slučaju onečišćeni. Stoga bi se ekološki pčelinjaci morali držati na područjima na kojima nema nikakvog kemijskog tretiranja kako bi pčele skupljale nektar isključivo s čistih, odnosno netretiranih biljaka. U takvim se slučajevima postavlja ekonomsko pitanje isplativosti pčelinjih prinosa, ali i održavanje higijene kod vrcanja meda (Krnić, 2011.).

Kad je u pitanju odabir odgovarajućeg mjesta za postavljanje ekološkog pčelinjaka, važno je uzeti u obzir nekoliko faktora kako bi se osiguralo uspješno i održivo pčelarenje. Evo nekoliko ključnih aspekata koje treba razmotriti (Baričić, 2024.):

- Ekološki uvjeti

Pčele trebaju dobar izvor nektara kako bi uspješno prikupljale nektar i proizvodile med. Idealno je područje koje nudi raznovrsne i nezagađene obilate biljne izvore hrane za pčele. To može uključivati polja s cvjetnicama, voćnjake, livade ili blizinu prirodnih staništa s bogatim biljnim svijetom (bagrem, lijeska, vrba, lipa, kesten i drugo). Upravo o kontinuiranoj ispaši pčela ovisi uspješnost pčelarenja.

- Kvaliteta zraka i vode

Treba izbjegavati područja izložena onečišćenju zraka i vode, kao što su industrijske zone, prometne ceste ili poljoprivredna područja s intenzivnom upotrebom pesticida. Očuvanje kvalitete okoliša osigurat će zdravu okolinu za pčele i proizvodnju ekoloških pčelinjih proizvoda.

- Pristup izvorima vode

Pčele trebaju pristup čistoj i svježoj vodi za piće, kao i kod konvencionalnog pčelarenje. Potrebno im je osigurati blizinu izvora vode poput potoka, jezera ili umjetnih pojilica kako bi pčele mogle zadovoljiti svoje potrebe za vodom.

- Komunikacija s okolinom

Ako je moguće, potrebno je uspostaviti dobru komunikaciju s okolnim poljoprivrednicima, vlasnicima zemljišta ili lokalnom zajednicom. Obavijestiti ih o svojim planovima za ekološko pčelarenje te im objasniti važnost očuvanja pčela i njihova doprinosa poljoprivredi i okolišu.

## **5.2. Kako osigurati tržište ekoproizvoda**

Eko proizvodi koji se proizvode su med, propolis, pelud, pčelinji vosak, pčelinji otrov i matična mliječ.

**Med** je prirodno sladak proizvod što ga medonosne pčele (*Apis mellifera*) proizvode od nektara medonosnih biljaka, sekreta živih dijelova biljaka ili izlučevina kukaca koji sišu na

živim dijelovima biljaka, koje pčele skupljaju, dodaju mu vlastite specifične tvari, pohranjuju, izdvajaju vodu i odlažu u stanice saća do sazrijevanja (NN 53/2015.- Pravilnik o medu, točka 1., Prilog 1.). Certificirani ekološki med nema apsolutno nikakvih tragova sintetskih kemijskih spojeva (N.a.,2023.).

U Hrvatskoj nema ni jedne eko punionice meda te je to jedan od većih problema u ekološkoj proizvodnji. Pčelari su prisiljeni svoje prostore prilagođavati uvjetima ekološke punionice, ali onda dobivaju dozvolu za punjenje s ograničenjem od jedne tone eko meda godišnje. Za tu količinu meda upitna je isplativost jer su troškovi uređenja objekta, troškovi potvrda, te samo opremanje objekta puno veći od profita na tu količinu meda, te možemo dodati da pčelari moraju kupovati i eko boju za samo bojanje košnica što isto stvara veće troškove. Ekološki med se vrlo teško probija na tržištu (Fino.hr, 2012.), razlog tome je visoka cijena, odnosno skuplji je za 10-20 % u odnosu na konvencionalno proizveden med. U većini slučajeva kupci još nisu razvili svijest što znači ekološki proizveden med te koliko je truda, rada i ulaganja, točnije sredstava potrebno da bi se uopće proizveo. Hegić i sur. (2019.) navode da je na području Europske unije 2019. godine u ekološkom pčelarstvu prednjačila Italija s oko 100.000 certificiranih ekoloških košnica, a slijede ju Španjolska s oko 57.600 košnica i Bugarska s 45.000 košnica. Cijene ekološkog meda rastu prema sjeveru Europske Unije, gdje se i općenito troši više meda. Najniža cijena meda u Bugarskoj 2018. godine je bila oko 4,5 eura, u Hrvatskoj je oko 7 eura po kilogramu, a u Europskoj Uniji cijena ekološkog meda se kretala oko 13 eura po kilogramu. U mnogim zemljama Europske Unije potrošači sve više traže ekološke proizvode uključujući i ekološki med. Raspon cijene meda od zemlje do zemlje je zbilja veliki. Uglavnom, najniža cijena eko meda je u Bugarskoj (4,85 €/kg). U EU se cijene kreću od 10 do 15 €/kg. U Hrvatskoj cijena ekološkog meda u prosjeku je veća tek za 20-30 % u odnosu na konvencionalno proizvedeni med. Procjenjuje se da je u Hrvatskoj na "kućnom" pragu cijena rinfuznog eko-medu od 50-60 kn/kg, odnosno u eurima od 6,64 € do 7,96 € (Gospodarski list, 2013.).

Na cijenu ekološkog meda znatno utječu dodatni zahtjevi koje trebaju ispunjavati ekološki pčelari u odnosu na neekološke. Pčelari ekološkog pčelarenja plaćaju kontrolnom tijelu ekološki nadzor pčelinjaka i izdavanje potvrde te mnoge druge potvrde i dokumentaciju koja konvencionalnim pčelarima nije potrebna. Naravno uz sve te troškove postoje i troškovi na pribor i materijale za pčelarenje, vrcanje, punjenje i pakiranje koji moraju zadovoljavati uvjete ekološke proizvodnje. Uz sve te probleme, jedan od problema su

novčani poticaji na ekološku proizvodnju koji su ne znatno veći od poticaja u konvencionalnoj proizvodnji (Ševar, 2015.). Korisnici novčanog poticaja za ekološku proizvodnju su poljoprivredna gospodarstva koja imaju potvrdu o suglasnosti s temeljnim zahtjevima za ekološku proizvodnju i upisana su u Upisnik ekoloških proizvođača. Poljoprivredna gospodarstva u ekološkoj proizvodnji ostvaruju novčani poticaj i to jednom godišnje od početka prijelaznog razdoblja u ekološkoj proizvodnji. Kako bi se mogli baviti ekološkom proizvodnjom, ekološki pčelari moraju proći i propisanu edukaciju što također iziskuje dodatno vrijeme i troškove. Ekološki pčelari također moraju zadovoljavati i sve zahtjeve koji se odnose i na konvencionalne pčelare, voditi evidenciju koja uključuje i evidenciju prodaje pčelarskih proizvoda sukladno zakonskim propisima (NN 115/2016). Veliki problem u ekološkom pčelarstvu je needuciranost potrošača. U Hrvatskoj eko med jako slabo prolazi dijelom zbog veće cijene, a dijelom zbog nedovoljne educiranosti potrošača o ekološkom pčelarstvu. Još jedna od poteškoća ekološkom pčelaru je i percepcija dijela javnosti, točnije potencijalnih potrošača koji vjeruju konvencionalnim pčelarima koji tvrde kako je njihov med „ekološki“ bez ikakve potvrde laboratorijskog nalaza ili certifikata. Ekološki pčelar podliježe kontrolama raznih inspekcija od Državnog inspektorata, veterinarske, zdravstvene, ekološke inspekcije i tržišne inspekcije (Hegić i sur., 2019.).



Slika 8. Primjer brendiranog hrvatskog kestenovog i bagremovog meda

Izvor: Hegić i sur. (2019.)

**Propolis.** U ekološkom pčelarenju, propolis se proizvodi kao i u konvencionalnom, jedina je razlika u njegovom sastavu, jer u ekološkoj proizvodnji propolis ne sadrži strane tvari od raznih pčelinjih lijekova i tretmana za razliku od konvencionalne proizvodnje propolisa.



Propolis je mješavina tvari, točnije smola koju pčele koriste za obranu košnice. Pčele propolisom popunjavaju šupljine u stjenkama košnice, smanjuju ulaz tijekom hladnih dana, te također mumificiraju neželjene štetnike koji su uginuli u košnici te tako sprječavaju njihovo propadanje (Kędzia, 2008.). Ovo objašnjava zašto je propolis poznat i kao pčelinje ljepilo (Zabaiou i sur., 2017.). Riječ propolis grčkog je podrijetla i znači na ulazu u grad (Wagh i Toreti, 2013.). Rasprave o podrijetlu propolisa traju od davnina. Pojavile su se sumnje je li njegovo podrijetlo od biljaka ili su ga stvorile pčele. U današnje vrijeme, razvojem analitičkih tehnika, poznat je približan sastav propolisa i čimbenici koji na njega utječu (Kędzia, 2008.).

Pčele skupljaju smole iz pupova, izlučevina i drugih dijelova biljaka, miješaju ih s vlastitim enzimima sline i pčelinjim voskom koji stvara propolis (Sforcin i Bankova (2011.) i Silva i sur. (2012.)). Različite regije, kontinenti i biljne vrste koje se koriste za proizvodnju propolisa čine njegov sastav drugačijim. Iako propolis ima drugačiji kemijski sastav ima antibakterijsko, antifungalno, antivirusno, antiparazitsko, protuupalno, antiproliferativno i antioksidativno djelovanje (Schnitzler i sur., 2010.; Ramanauskiene i Inkeniene, 2011.; Franchin i sur., 2016.; De Freitas i sur., 2010.).

Prema članku 16. Pravilnika o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda (NN 20/2000): „Propolis koji se stavlja na tržište mora udovoljavati ovim uvjetima:

1. mora sadržavati najmanje 35 % tvari koje se ekstrahiraju alkoholom,
2. ne smije sadržavati katran ni spojeve slične katranu odnosno katranske smole,
3. ne smije sadržavati više od 5 % mehaničkih nečistoća ni dijelova pčela,
4. ne smije sadržavati više od 30 % voska.“

Propolis je danas na tržištu dostupan u brojnim preparatima za liječenje različitih bolesti. Preparati mogu biti u obliku kapsula, kapi, spreja, krema, praška i pastila (Burdock, 1998.). Propolis sprej prodaje se u tamnim bočicama obično od 10 i 20 ml. Cijena propolis spreja od 10 ml iznosi 6.60 €, dok cijena za sprej od 20 ml iznosi 9.90 €. Propolis u obliku kapi nešto je jeftinija a iznosi 5.60 € za bočicu od 10 ml, te za bočicu od 20 ml iznosi 8.90 €. Tinktura bio propolisa od 50 ml iznosi 19,99 €.



Slika 9. Bio propolis

Izvor:

[https://www.bienenblatt.de/cdn/shop/files/bienenblatt\\_BioPropolis\\_50ml\\_3Sides\\_05\\_with\\_boxshopify.png?v=1702216540&width=600](https://www.bienenblatt.de/cdn/shop/files/bienenblatt_BioPropolis_50ml_3Sides_05_with_boxshopify.png?v=1702216540&width=600)

**Pelud.** Pelud, polen ili cvjetni prah je proizvod biljaka koji pčele skupljaju da bi zajednici osigurale bjelančevine, vitamine i minerale. Pelud je sitno zrnce, koje predstavlja muške spolne stanice biljaka te je on odvojiv dio biljke. Promjer peludi se razlikuje od biljke do biljke, te može biti između 2 do 250 mikrona. Također se razlikuje i veličinom i oblikom kod svake biljne vrste pa se tako kod analize meda može zaključiti koje su najzastupljenije biljne vrste u medu, odnosno koje biljke prevladavaju. Pčele peludna zrnca skupljaju s cvjetova biljaka. Duge dlačice koje se nalaze na nogama pčela pomažu im da se peludna zrnca zadrže na njima u toku leta (Kornei, 2017.). Pčele potom pelud s tijela prednjim nogama skidaju sa sebe i stavljaju u svoje „košarice“ Kada pčele donesu pelud u košnicu dodaju mu istodobno i nektar i tvari svojih žlijezda (enzime i kiseline). Takve tvari poput pčelinjih enzima i kiselina sprječavaju štetne mikroorganizme i pripremaju pelud za skladištenje. Prema načinu dobivanja pelud se dijeli na pelud skupljen skidačem (skidani pelud) i pelud dobiven vađenjem iz stanica saća (vađeni pelud). Pelud se stavlja na tržište osušen u obliku grudica ili mljeven, odnosno pothlađen.

Pelud koji se stavlja na tržište mora udovoljavati ovim uvjetima, prema članku 13. Pravilnika o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda (NN 20/2000):

1. da osušen sadrži najmanje 92 %, a pothlađen 60 % suhe tvari,
2. mora biti karakterističnog okusa,

3. ne smije biti sušen na temperaturi višoj od 40 °C,
4. ne smije sadržavati kukce i njihove dijelove, leglo, izmet i skladišne štetnike,
5. ne smije biti užegao.

Svježi pelud mora se čuvati pothlađen na -18 °C, umiješan u med ili steriliziran sušenjem u tamnoj hermetički zatvorenoj ambalaži. Rok trajanja svježeg peluda jest jedna godina, a umiješanog u med dvije godine.

Cijena ekološkog peluda- cvjetnog praha u Hrvatskoj iznosi 6.60 € za 110 g, dok za 400 g iznosi 18.50 €.

**Pčelinji vosak.** Pčelinji vosak je proizvod voštanih žlijezda mladih pčela radilica, a pčele ga koriste za izgradnju saća i poklapanje stanica za daljnji razvoj ličinki te stanica u kojima se skladište med i pelud. Pčelinji vosak je kompleksna smjesa lipida i ugljikovodika. Pčelinji vosak dobiva se pretapanjem saća i voštanih poklopaca. Pčelinji vosak je važan jer se sve više koristi u medicinske, farmaceutske, kozmetičke, svrhe ali i u tekstilnoj, kemijskoj i prehrambenoj industriji. Vosak se od davnina koristi za liječenje rana, i kožnih oboljenja te je gotovo nezaobilazan sastojak svakog prirodnog melema. U pčelarstvu se pčelinji vosak najviše koristi za izradu satnih osnova. Prema članku 18. Pravilnika o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda (NN 20/2000): “Pčelinji vosak stavlja se na tržište kao:

- nepročišćeni pčelinji vosak,
- pročišćeni pčelinji vosak (Cera flava),
- pročišćeni bijeli pčelinji vosak (Cera alba),
- satne osnove.“

Nepročišćeni pčelinji vosak dobijemo topljenjem voska s okvira. Takav vosak sadržava i druge strane primjese. Pročišćeni pčelinji vosak mora biti bez stranih primjesa i dobiva se preradom nepročišćenog voska, dok se pročišćeni bijeli vosak dobiva tehnologijom kojom se obojeni vosak pretvara u potpuno bijel i kao takav se koristi u kozmetici.

Pčelinji vosak nema i ne smije imati „zamjene“ poput parafina koje često pronalazimo u patvorinama voska. Patvorine imaju loš utjecaj na život i kvalitetu pčelinje zajednice. Unošenjem stranih supstanci (patvorina) u pčelinji vosak, narušava se kemijska

komunikacija i normalan fiziološki razvoj legla. Čak i sami pčelari su redovni kupci pčelinjeg voska, umjesto da imaju rezerve vlastitog ili čak viškove. Cijena voska za 80 g ekološki proizvedenog voska iznosi 4,30 €.

**Pčelinji otrov.** Pčelinji otrov je tekućina mirisa sličnom medu i gorko kiselog okusa. Mlade pčele koje su se tek izlegle nemaju rezervu otrova. Otrovi izlučuju starije pčele od 12 - 20 dana, a najintenzivnije od 18 - 21 dana. Otrovi pčele izlučuju iz svog organizma kroz žučni aparat koji je smješten u zadnjem dijelu abdomena. Iz otrovne žlijezde se izlučuje pčelinji otrov te im on služi za obranu pčelinje zajednice od neprijatelja. Prilikom uboda u elastično tkivo, koje je karakteristično za toplokrvne životinje, žuč se ne može vratiti u donji dio abdomena, te možemo reći da gube „pola tijela“. Pčelinji otrov ima niz pozitivnih djelovanja na zdravlje ljudi: može djelovati, protuupalno, ublažavati bol, snižava krvni tlak i kolesterol, ublažava simptome artritisa, multiple skleroze i reume. Osim svojih pozitivnih svojstava pčelinji otrov može uzrokovati i neželjene reakcije organizma, poput alergije. Važno je da se otrov prikuplja na način koji ne ugrožava pčele. Najefikasnije se pokazala metoda sakupljanja otrova s pomoću nadražaja pčela impulsima slabe električne struje (Benton i sur., 1963.). Prema članku 20. i 21. Pravilnika o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda (NN 20/2000): „Pčelinji otrov stavlja se na tržište sušen u obliku bijelog kristalnog praha s rokom trajanja od jedne godine.“

**Matična mliječ.** Matična mliječ je proizvod lučenja mliječnih ili ždrijelnih žlijezda pčela. To je homogena, gusta, neprozirna i kremasta tvar bijele do blijedožućkaste boje, viskoznosti vrhnja. Ima specifičan kisel-slatki okus te karakterističan oštri miris. Matična mliječ u pčelinjem društvu je eliksir života i tajna dugovječnosti matice koja živi 20 puta duže od pčela radilica. Neka svojstva matične mliječi su da usporava starenje, obnavlja stanice, poboljšava pamćenje, jača otpornost organizma, pomaže kod iscrpljenosti i umora. Kvaliteta joj ovisi u najvećoj mjeri od vegetacije regije odakle se dobiva matična mliječ i tehnika primjene u berbi matične mliječi (Bogdanov, 2016.). Prema članku 10. Pravilnika o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda (NN 20/2000): „Matična mliječ stavlja se na tržište u izvornom obliku ili liofilizirana. Matična mliječ koja se stavlja na tržište u izvornom obliku mora udovoljavati ovim uvjetima:

1. da sadrži najmanje 30 % suhe tvari,
2. da sadrži najmanje 11 % bjelančevina.“

Prema članku 11. istog Pravilnika čuvanje matične mliječi je u hermetički zatvorenim tamnim posudama, na temperaturi od -18 °C. Rok trajanja matične mliječi u izvornom obliku jest jedna godina, a u liofiliziranom obliku dvije godine.

Matična mliječ, zbog vrlo složenog postupka njenog dobivanja i vrlo ograničenog vremena kada je pčele mogu proizvesti u suvišku, ima i visoku cijenu na tržištu. Njena cijena u Hrvatskoj i okolnim državama od 2009. godine do danas između 1,5 i 2 eura po gramu. Kako je matična mliječ vrlo cijenjena i popularna, često je predmet manipulacije. Nerijetko se javljaju krivotvorine, a najčešće je to matična mliječ u razblaženom obliku s dodacima škroba, kukuruznog sirupa, jogurta, bjelanjka jajeta, nezrelih banana, vode i slično.

### **5.3. Nabavka eko voska**

Hegić i sur. (2019.) navode kako pčelari koji se bave ekološkim pčelarstvom nailaze na mnoge prepreke koje bi se mogle riješiti uz malo truda državnog aparata, a ovako je ekološka proizvodnja mnogim pčelarima nedostižna te njena provedba uz znanje, zahtjeva mnogo vremena, truda i novca.

Ekološki materijal za izradu satnih osnova je vosak. Prema članku 14., stavak 4. Pravilnika o ekološkoj proizvodnji bilja i životinja (NN 1/13): „Pčelinji vosak za nove satne osnove mora potjecati iz jedinica ekološkog uzgoja.“ U slučaju da neki konvencionalni pčelar želi prijeći na eko pčelarsku proizvodnju može si sam izraditi ekološke satne osnove. Uvjet izrade ekoloških satnih osnova je da pčelar nije koristio, u nekoliko zadnjih godina, nedopuštene lijekove za tretiranje pčela, poput amitraza i sličnih proizvoda na bazi amitraza. Izrada ekoloških satnih osnova odvija se tako da se istopi vosak od mednih poklopaca s mednih okvira skupljani tijekom duljeg razdoblja.

Jedan od većih problema je taj što u Hrvatskoj nema niti jednog proizvođača satnih osnova te se moraju uvoziti iz susjednih zemalja. Postoji mnogo pčelara koji se kunu da su njihove satne osnove ekološke ali za tu tvrdnju nemaju objektivni dokaz u vidu certifikata kontrolnog tijela. Zbog relativno visoke cijene, nedostatnih količina na tržištu i posljedično tome porasta potražnje, pčelinji je vosak često meta patvorenja. Iako je patvorenje pčelinjeg voska dugo prisutan i rastući problem u svijetu i temeljno je pitanje kontrole njegove kakvoće, još uvijek nema međunarodno propisanih i standardiziranih analitičkih metoda za rutinsku kontrolu njegove autentičnosti (Svečnjak, 2015.). Valja napomenuti da ekološke satne osnove moraju imati sljedivost do ekološke proizvodnje, točnije moraju se provesti laboratorijske analize pčelarskih proizvoda u akreditiranim laboratorijima.

## **6. EKOLOŠKE MATICE**

U Republici Hrvatskoj ne postoji niti jedan registrirani proizvođač ekoloških matica, a ekološki pčelari moraju imati ekološke matice skladno članku 1.3.1. Pravilnika za stočarsku proizvodnju iz Uredbe (EU) br. 2018/848. Pčelari koji se bave ekološkom proizvodnjom prisiljeni su sami uzgajati svoje matice, što znatno utječe na proizvodnju te ju poskupljuje. Ipak, ista Uredba dopušta da se za obnovu pčelinjaka godišnje 20 % matica i rojeva u ekološkoj proizvodnoj jedinici može zamijeniti maticama i rojevima iz neekološke proizvodnje.

## 7. EKO CERTIFIKAT

Eko certifikat ili potvrdnica je dokument koji garantira da je proizvod proizveden sukladno propisima i uvjetima propisanih direktiva EU i nacionalnim zakonima o ekološkoj proizvodnji. Certifikat jamči poštivanje ekoloških načela uzgoja, proizvodnje, prerade i pakiranja proizvoda. Kontrolno tijelo izdaje certifikat na temelju provođenja kontrole, od strane inspektora, koja se obavezno obavlja jednom godišnje. Svaki certifikat prolazi kroz sustav TRACES i mora ga odobriti Ministarstvo poljoprivrede. Obvezni podaci koje certifikat sadrži jesu: broj dokumenta i jedinstveni QR kod, vrsta subjekta, ime i adresa subjekta, ime i adresa kontrolnog tijela, glavna djelatnost subjekta (proizvođač, prerađivač, uvoznik...), skupine proizvoda/djelatnosti s trenutnim statusom te valjanost certifikata, da je dokument izdan u skladu s određenom Uredbom, datum i mjesto izdavanja certifikata te ime nadzornog tijela i digitalni potpis Ministarstva poljoprivrede. Također potvrdnica sadrži i neobvezni dio podataka kao na primjer registar proizvoda (naziv proizvoda i sjemenski materijal), količina proizvoda, podaci o zemljištu, podaci objekata ili jedinica u kojima subjekt ili skupina subjekata obavlja aktivnost, podaci o aktivnosti subjekata i obavljaju li se za vlastite potrebe ili u svojstvu podugovaratelja koji ih obavlja za drugi subjekt i odgovoran je za njih, popis podugovaratelja, podaci o akreditaciji odgovorne ustanove (naziv akreditacijskog tijela i poveznica na potvrdu o akreditaciji) i ostali podaci.

Kod dobivanja eko certifikata potrebno je slijediti određene korake točnije njih šest koje ću objasniti u daljnjem tekstu.

Prvi korak do dobivanja ekološkog znaka nekog pčelarskog proizvoda je da se držimo zakonskih propisa odnosno načela Hrvatskog zakonodavstva. Proizvodnjom prema načelima Zakona o ekološkoj proizvodnji poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda (NN 12/01, NN 79/07) i Pravilnikom o ekološkoj proizvodnji životinjskih proizvoda (NN 13/02, NN 10/07) ostvaruju se uvjeti da se proizvodi certificiraju te nose znak „ekoproizvod“.

Drugi korak je obavljanje prvog stručnog nadzora. Stručni nadzor je reguliran Pravilnikom o stručnom nadzoru u ekološkoj proizvodnji (NN 13/02, NN 10/07). Vlastitom odlukom o uzgoju pčela na ekološki način valja odabrati i prijaviti se jednoj od ovlaštenih nadzornih stanica. U Hrvatskoj je registrirano 5 nadzornih stanica: „Bioinspekt“ u Osijeku, „Hrvatske šume“ te „Prva ekološka stanica“ u Zagrebu, „Agribiocert“ – Omišalj i „Biotechnicon poduzetnički centar“ - Split. Nakon prijave proizvođača djelatnik nadzorne stanice obavlja prvi stručni nadzor i izdaje Zapisnik. Uspostava ekološke proizvodnje u pčelarstvu je

godinu dana od prijelaznog razdoblja. Prijelazno razdoblje za svakog pčelara pojedinačno određuje nadzorna stanica. Novi ekološki pčelar može biti i pčelar koji je bio konvencionalni pčelar kroz prijelazno razdoblje. Ono je vrijeme kada se košnice moraju obojiti ekološkim bojama ili zamijeniti novim, provodi se zamjena satnih osnova novim dobivenim od ekološkog voska, način liječenja se mora provoditi pripravcima propisanim za ekološku proizvodnju.

Treći korak je upis u upisnike proizvođača. Pčelar mora biti najprije upisan u Upisnik poljoprivrednih obiteljskih gospodarstava koji vodi Ured državne uprave za poljoprivredu pri županiji – služba za gospodarstvo. Potom podnosi zahtjev i zapisnik nadzorne stanice za ekološku proizvodnju o obavljenom prvom stručnom nadzoru Ministarstvu poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja za upis u Upisnik proizvođača u ekološkoj proizvodnji poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda. Uz zahtjev za upis u Upisnik prilažu se sljedeći prilozi:

-Rješenje o upisu u registar za pravnu osobu, obrtnica

-Izvadak iz zemljišne knjige i/ili ugovor o korištenju zemljišta i/ili izjava vlasnika zemlje o ustupanju zemljišta na korištenje kao dokaz o vlasništvu odnosno pravu korištenja zemljišta, a za prerađivače ugovor o korištenju preradbenih kapaciteta;

-Potvrdu pravne osobe ili izjavu proizvođača da je upoznat s propisima i pravilima ekološke proizvodnje, kao oblikom posebnog povjerenja između proizvođača i potrošača;

-Zapisnik nadzorne stanice za ekološku proizvodnju o obavljenom prvom stručnom nadzoru;

-Državni biljeg u iznosu oko 10 eura.

Četvrti korak za dobivanje eko certifikata je stručni nadzor. Ekološka proizvodnja u pčelarstvu podliježe stručnom nadzoru u svim dijelovima proizvodnje prema Pravilniku o ekološkoj proizvodnji životinjskih proizvoda (NN 13/02., NN 10/07.). Prema Pravilniku o preradi u ekološkoj proizvodnji (NN 13/02., NN 8/08.) u preradi ekoloških proizvoda namijenjenih ljudskoj i životinjskoj ishrani upotrebljavaju se pomoćne tvari i ostali proizvodi nepoljoprivrednog podrijetla te proizvodi poljoprivrednog podrijetla koji nisu ekološki proizvedeni, a obuhvaćaju sastojke, aditive i pomoćne tvari koje je dopušteno rabiti u preradi namirnica, osim za vino, a sastoje se od jednog ili više sastojaka biljnog



podrijetla i primjenjuju se sukladno važećim propisima o proizvodnji namirnica. Ekološki proizvod mora biti propisano označen da se ne bi pomiješao ili zamijenio s drugim (konvencionalnim) proizvodom. Pčelar je dužan voditi zapise o proizvodnji (knjiga pčelinjaka, dnevnik pčelarske proizvodnje) i knjigovodstvo temeljeno na upisima i/ili potvrdama na osnovi kojih je nadzornoj stanici moguća provjera podrijetla, vrste i količine svih kupljenih i upotrijebljenih materijala i njihovo korištenje. Nakon svakog obavljenog stručnog nadzora nadzorna stanica mora dostaviti Izvješće Ministarstvu i pravnoj osobi za provedbu postupka potvrđivanja.

Pravne osobe za provedbu postupka potvrđivanja jesu:

"AGRIBIOCERT" –Omišalj

"BIOINSPEKT" –Osijek

"PRVA EKOLOŠKA STANICA" –Zagreb.

Peti korak ka eko znaku je izdavanje potvrđnice. Nakon provedenog obvezatnog stručnog nadzora nad ekološkom proizvodnjom sukladno odredbama Pravilnika o provođenju stručnog nadzora nad ekološkom proizvodnjom i izdanog zapisnika o obavljenom stručnom nadzoru, pravna osoba za provedbu postupka potvrđivanja izdaje potvrđnicu. Potvrđnica (certifikat) je isprava kojom ovlaštena pravna osoba za provedbu postupka potvrđivanja (certifikacije) u ekološkoj proizvodnji potvrđuje da su proizvodnja, proces ili usluga na proizvodnoj jedinici u ekološkoj proizvodnji sukladni s propisanim temeljnim zahtjevima za ekološku proizvodnju. Postupak potvrđivanja sukladnosti temelji se na zapisnicima o obavljenom stručnom nadzoru nadzornih stanica i pripadajućoj dokumentaciji ispitnog laboratorija. Kao ekološki proizvod može se deklarirati proizvod za kojeg vrijede sljedeći uvjeti: da je proizveden u ekološkoj proizvodnji nad kojim je proveden obvezatni stručni nadzor; ako obilježavanje sadrži ime i/ili broj koda nadzorne stanice ili propisani »znak« (markicu ili tekst) ekološke proizvodnje; za prerađene proizvode namijenjene konzumiranju:

- a) ako je najmanje 95 % sastojaka proizvedeno sukladno propisima ekološke proizvodnje ili uvezeno iz drugih zemalja, odnosno ako potječu iz takvih proizvoda;
- b) ako su kao sastojci koji nisu poljoprivrednog podrijetla sadržane samo tvari navedene u Prilogu 1. Pravilnika o preradi u ekološkoj proizvodnji (NN 13/02., NN 8/08:);

c) ako su proizvodi ili njegovi sastojci u pripremi tretirani samo tvarima koje su navedene u Prilogu 1. Pravilnika o preradi u ekološkoj proizvodnji i nije primijenjeno ionizirajuće zračenje;

d) ako udovoljava uvjetima iz članka 9. Pravilnika o preradi u ekološkoj proizvodnji;

e) ako su proizvodi proizvedeni bez uporabe genetski modificiranih organizama i/ili ako ne potječu od takvih proizvoda.

Šesti korak je korištenje znaka eko proizvod. Od 2007. godine ekološki proizvođač dobivanjem potvrđnice automatski stječe uvjete i pravo za korištenje znaka "ekoproizvod" Hrvatske, koji se dodjeljuje za jednu proizvodnu godinu odnosno 12 mjeseci (Pravilnik o deklaraciji i označavanju ekoloških proizvoda, NN 10/07.). Znak "ekoproizvod" nanosi se na prednju naljepnicu ili neposredno iznad prednje naljepnice proizvoda tako da je vidljiv, čitljiv i neizbrisiv, a nanosi se utiskivanjem, otiskivanjem bojom koja se ne može izbrisati, naljepnicom ili privjesnicom.



Slika 10. Hrvatski eko znak

Izvor: <https://gospodarski.hr/wp-content/uploads/Slika-1.-Znak-za-Hrvatski-eko-proizvod.jpg>

Med i drugi pčelinji proizvodi mogu se deklarirati kao ekološki pod uvjetom:

1. da je proizveden u ekološkoj proizvodnji nad kojim je proveden obvezatni stručni nadzor,
2. ako obilježavanje sadrži ime i/ili broj koda nadzorne stanice ili propisani "znak" (markicu ili tekst) ekološke proizvodnje,
3. za neprerađene poljoprivredne proizvode:
  - a) ako se oznaka jasno odnosi na poljoprivrednu proizvodnju,

b) ako se prema propisima ekološke proizvodnje proizvodilo ili ako se na sukladan način proizvedeno uvezlo iz drugih zemlja,

4. za prerađene proizvode namijenjene konzumiranju:

a) ako je najmanje 95 % sastojaka proizvedeno sukladno propisima ekološke proizvodnje ili uvezeno iz drugih zemalja, odnosno ako potječu iz takvih proizvoda,

b) ako su kao sastojci koji nisu poljoprivrednog podrijetla sadržane samo tvari navedene u Prilogu 1. Pravilnika o preradi u ekološkoj proizvodnji (NN 13/02.),

c) ako su proizvodi ili njegovi sastojci u pripremi tretirani samo tvarima koje su navedene u Prilogu 1. Pravilnika o preradi u ekološkoj proizvodnji i nije primijenjeno ionizirajuće zračenje,

d) ako udovoljava uvjetima iz članka 9. Pravilnika o preradi u ekološkoj proizvodnji,

e) ako su proizvodi proizvedeni bez uporabe genetski modificiranih organizama i/ili ako ne potječu od takvih proizvoda,

5. veterinarski broj punione i

6. druge podatke bitne za proizvod sukladno posebnim propisima.

Med i drugi pčelinji proizvodi se mogu staviti u promet na više načina:

1. prodajom na vlastitom OPG-u,

2. u vlastitoj turističkoj ponudi u okviru ugostiteljskog objekta,

3. u vlastitoj ili zajedničkoj trgovini (više proizvođača) izvan OPG-a,

4. na tržnicama ili prodajnim izložbama (čl. 8. NN 149/03.).



Slika 11. Obavezan europski znak na eko proizvodu

Izvor:

[https://poljoprivreda.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/poljoprivreda/ekoloska/eko\\_znak/the\\_organic\\_logo.jpg](https://poljoprivreda.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/poljoprivreda/ekoloska/eko_znak/the_organic_logo.jpg)

## **8. ZAKLJUČAK**

U ekološkoj proizvodnji u Republici Hrvatskoj, trenutno je više negativnih nego pozitivnih strana, što se pčelara tiče, točnije mislim na novčane prihode i na utrošeno vrijeme i rad. Troškovi su puno veći od dobitka, stoga gospodarstvo nije održivo. Cijene pčelinjih proizvoda proizvedenih na konvencionalni način se ne razlikuju previše od cijena proizvoda proizvedenih na ekološki način, stoga je konvencionalna proizvodnja još uvijek isplativija od ekološke. Ekološko pčelarenje je budućnost, te bi trebalo biti sve razvijenije zbog regulacije Europske Unije. Sam negativan utjecaj na pčele je manji, manje je stresa kod životinje, ne štetimo pčelama što je pozitivno za dobrobit životinje. Potrošači sve više zahtijevaju ekološke proizvode pa tako i pčelinje ekološke proizvode, stoga bih zaključila da će potražnja za tim proizvodima biti u budućnosti sve veća. Ekološki proizvodi su kvalitetniji od proizvoda nastalih konvencionalnim pčelarenjem jer nema korištenja kemijskih zaštitnih sredstava, stoga su pogodniji za konzumaciju te ne utječu negativno na naše zdravlje.

## 9. POPIS LITERATURE

1. Anderson, D. L., Trueman, J. W. H. (2000.): *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. *Experimental & applied acarology*, 24(3), 165-189.
2. Avram, Z. (1998.): *Pčelarenje za 21. vijek: visokoproduktivno pčelarstvo- Sarajevo* , 45.-61.
3. Baričić, D. (2024.): *Ekološko pčelarenje*. [https://edu.asoo.hr/wp-content/uploads/2024/03/G1-56\\_Ekolosko-pcelarenje\\_FINALNO-1.pdf](https://edu.asoo.hr/wp-content/uploads/2024/03/G1-56_Ekolosko-pcelarenje_FINALNO-1.pdf) (pristupljeno stranici dana 20.8.2024.)
4. Baričić, D. (2024.): *Konvencionalno pčelarenje*. [https://edu.asoo.hr/wp-content/uploads/2024/03/G1-58-Konvencionalno-p%C4%8Delarenje\\_FINALNO-1.pdf](https://edu.asoo.hr/wp-content/uploads/2024/03/G1-58-Konvencionalno-p%C4%8Delarenje_FINALNO-1.pdf) (pristupljeno stranici dana 20.8.2024.)
5. Belčić, J., Katalinić, J., Loc, D., Lončarević, S., Peradin, L., Sulimanović, Đ., Šimić, F., Tomašec, I. (1985.): *Pčelarstvo.Šesto, dotjerano izdanje*. Nakladni zavod Znanje, Zagreb, 237.
6. Benton A. W., Morse R. A., Stewart J. D. (1963.): *Venom Collection from Honey Bees*. *Science*, 142: 228-30.
7. Bio Austria – Verein zur Förderung des Biologischen Landbaus (2016.). *Bienenhaltung. Produktionsrichtlinien*, Jänner, S. 81 – 85.
8. Bogdanov, S. (2006.): *Contaminants of bee products*. *Apidologie* 37 (1), 1–18
9. Bogdanov, S. (2016.): *Book of Honey: Honey as Nutrient and Functional Food*. Chapter 8, 1-47.
10. Burdock, G.A. (1998.): *Review of the biological properties and toxicity of bee propolis (propolis)*. *Food and Chemical Toxicology*, 36 (4): 347-363.
11. CELEX 32018R0848 (2018.) *Uredba (EU) Europskog parlamenta i vijeća o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda kojom se stavlja izvan snage Uredba Vijeća (EZ) br. 834/2007*

12. De Freitas, M.C.D.; de Miranda, M.B.; de Oliveira, D.T.; Vieira-Filho, S.A.; Caligiorne, R.B.; de Figueiredo, S.M. (2017.): Biological activities of red propolis: A review. *Recent Pat. Endocr. Metab. Immun. Drug Discov*, 11, 3–12.
13. Ekovjesnik, (2022.): Udruge upozoravaju: Smanjuje se ekološka proizvodnja voća, povrća i meda! <https://www.ekovjesnik.hr/clanak/5078/udruge-upozoravaju-smanjuje-se-ekoloska-proizvodnja-voca-povrca-i-meda> (pristupljeno stranici dana 6.5.2024.)
14. Ellis, J. D., Delaplane, K. S. i Hood, W. M. (2001.): Efficacy of a bottom screen device, Apistan, and Apilife VAR in controlling *Varroa destructor*. *Am. Bee J.* 141 (11): 813–816. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20023034180> (pristupljeno stranici dana 20.7.2024.)
15. Espinoza-Montaña, L. G., Guzmán-Novoa, E. (2007.): Effectiveness of two natural miticides, formic acid and thymol, for control of the mite *Varroa destructor* in honey bees (*Apis mellifera* L.) in Villa Guerrero, Mexico. *Vet. Mex.* 38 (1): 9–19. <https://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-2007/vm071b.pdf> (pristupljeno stranici dana 20.7.2024.)
16. Fino.hr (2012.): Zašto ekološki med? <https://www.fino.hr/zasto-ekoloski-med/20/> (pristupljeno stranici dana 16.8.2024.)
17. Fischer, K. & Kornmilch J.-C. (2009.): Einsatz von Mauerbienen zur Bestäubung von Obstkulturen – Erarbeitung eines Management-Programmes zur Nutzung der Roten Mauerbiene (*Osmia bicornis*) in Obstplantagen und Kleingärten. Universität Greifswald. 67.
18. Floris, I., Satta, A., Cabras, P., Garau, V.L., Angioni, A. (2004.): Comparison between two thymol formulations in the control of *Varroa destructor*: effectiveness, persistence, and residues. *J. Econ. Entomol.* 97 (2): 187–191. <https://doi.org/10.1093/jee/97.2.187>
19. Franchin, M.; Cólón, D.F.; Castanheira, F.V.; da Cunha, M.G.; Bueno-Silva, B.; Alencar, S.M.; Cunha, T.M.; Rosalen, P.L. (2016.): Vestitol isolated from Brazilian red propolis inhibits neutrophils migration in the inflammatory process: Elucidation of the mechanism of action. *J. Nat. Prod.* 2016, 79, 954–960.
20. Gekeler, W. (2002.), Bienenstände: beliebt und aktuell, Teil 4: Die Wahl des Standortes. *ADIZ*, 01/2002, S. 10-11.

21. Gospodarski list (2013.): Isplativost ekološkog pčelarenja. <https://gospodarski.hr/rubrike/isplativost-ekoloskog-pcelarenja/> (pristupljeno stranici dana 20.8.2024.).
22. Gregorc, A, Planinc, I. (2012.): Use of thymol formulations, amitraz, and oxalic acid for the control of the varroa mite in honey bee (*Apis mellifera carnica*) colonies. *J. Apic. Sci.* 56 (2): 61–69. DOI: 10.2478/v10289-012-0024-8
23. Heaf, D. (2011.): Plans for the Construction of The People's hive of Abbé Émile Warré [https://warre.biobees.com/warre\\_hive\\_plans\\_metric.pdf](https://warre.biobees.com/warre_hive_plans_metric.pdf) (pristupljeno stranici dana 26.8.2024.)
24. Hegić, G., Franić, Z, Brnardić, N. i sur. (2019.): Priručnik Pčelarstvo, apiterapija, apiturizam. Ekološko pčelarstvo, 39-58.
25. Imdorf, A., Bogdanov, S., Ochoa, R.I., Calderone, N.W. (1999.): Use of essential oils for the control of *Varroa jacobsoni* Oud. in honey bee colonies. *Apidologie* 30 (2-3):209–228. <https://doi.org/10.1051/apido:19990210>
26. Karlović, A. (2005.): Pletara. <https://pcelarstvo.hr/kosnice/pletara/?v=adab7b701f23> (pristupljeno stranici dana 30.7.2024.)
27. Karlović, A. (2009.): Mravlja kiselina (formic acid). <https://pcelarstvo.hr/bolesti-i-lijecenje-pcela/mravlja-kiselina-formic-acid/?v=adab7b701f23> (pristupljeno stranici dana 21.7.2024.)
28. Karlović, A. (2010.): Košnice, Dubina <https://pcelarstvo.hr/kosnice/dubina/?v=adab7b701f23> (pristupljeno stranici dana 31.7.2024.)
29. Karlović, A. (2012.): Kontrola voštanog moljca. Octena kiselina 60%. <https://pcelarstvo.hr/pcelarska-radionica/kontrola-vostanog-moljca/?v=adab7b701f23> (pristupljeno stranici dana 29.7.2024.)
30. Karlović, A. (2014.): Košnice, Warre. <https://pcelarstvo.hr/kosnice/warre-kosnica/?v=adab7b701f23> (pristupljeno stranici dana 31.7.2024.)

31. Karlović, A. (2015.): Mali Pčelarski Priručnik za Neznalice i Pčelarske Sveznalice <https://pcelarenje.com/wp-content/uploads/2020/09/Mali-Pcelarski-Prirucnik-za-Neznalice-i-Pcelarske-Sveznalice.pdf> (pristupljeno stranici dana 13.6.2024.)
32. Kędzia, B. (2008.): Pochodzenie propolisu w świetle teorii i badań naukowych. The origin of propolis in the theories and scientific research. *Herba Pol.* 2008, 54.
33. Keppler, C. & Hähnle A. (2008.), Ökologische Bienenhaltung – Was zeichnet sie aus? *Deutsches Bienen Journal*, 10/2002, S. 20-21.
34. Krnić, L. (2011.): Ekološko pčelarstvo, OPG Lovro Krnić, Karlovac
35. Maggi, M.; Tourn, E.; Negri, P.; Szawarski, N.; Marconi, A.; Gallez, L.; Medici, S.; Ruffinengo, S.; Brascesco, C.; De Feudis, L.; et al. (2016.): A New Formulation of Oxalic Acid for Varroa destructor Control Applied in Apis mellifera Colonies in the Presence of Brood. *Apidologie*, 47, 596–605.
36. Mattila, H. R., Otis, G. W. (1999.): Trials of Apiguard, a thymol-based miticide, Part 1, efficacy for control of parasitic mites and residues in honey. *Am. Bee J.* 139 (12): 947–952. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20001113943> (pristupljeno stranici dana 20.7.2024.)
37. Melathopoulos, A. P., Gates, J. (2003.): Comparison of two thymol-based acaricide, Apilife VAR and Apiguard, for the control of varroa mites. *Am. Bee J.* 143 (6): 489–493. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20033124679> (pristupljeno stranici dana 20.7.2024.)
38. Mijat, V., Agroklub (2022.): Kako ući u proces ekološkog nadzora i doći do certifikata? <https://www.agroklub.com/eko-proizvodnja/kako-uci-u-proces-ekoloskog-nadzora-i-doci-do-certifikata/73456/> (pristupljeno stranici dana 8.5.2024.)
39. Milanović, V. (2022.): Znanstveno potvrđene činjenice kao smjernice u pčelarskoj praksi, *Časopis Hrvatska pčela*, 141 (2): 47-50.
40. N.a. (2023.): Organski med naspram konvencionalnog. *Organics aotearoa New Zeland (OANZ)* <https://www.oanz.org/new-blog/organic-honey-vs-conventional-whats-the-buzz> (pristupljeno stranici dana 10.6.2024.)



41. Nađ, I., (2013.): Ekološko pčelarstvo u Hrvatskoj, Agroklub.com <https://www.agroklub.com/pcelarstvo/ekolosko-pcelarstvo-u-hrvatskoj/10457/> (pristupljeno stranici dana 7.5.2024.)
42. Pčelarsko društvo Karlovac (2021.): Tehnologija pčelarstva, ekološko pčelarstvo <https://pdka.hr/tehnologija/> (pristupljeno stranici dana 7.5.2024.)
43. Petrović, I. (2020.): Kako pripremiti rastvor oksalne kiseline i tretirati pčele od varoe? <https://www.agroklub.ba/pcelarstvo/kako-pripremiti-rastvor-oksalne-kiseline-i-tretirati-pcele-od-varoe/65019/> (pristupljeno stranici 2.7.2024.)
44. Pietropaoli, M., Formato, G. (2017.): Liquid formic acid 60% to control varroa mites (*Varroa destructor*) in honey bee colonies (*Apis mellifera*): protocol evaluation. *J. Apic. Res.* DOI: 10.1080/00218839.2017.1376767.
45. Plavša, N., Nedić, N. (2015.): Praktikum iz pčelarstva. Univerzitet u Novom Sadu Poljoprivredni fakultet. [https://pcelarenje.com/wp-content/uploads/2021/05/Praktikum-iz-pcelarstva-Dr-Nada-Plavs-Novi-Sad-2015.-godine\\_86-102.pdf](https://pcelarenje.com/wp-content/uploads/2021/05/Praktikum-iz-pcelarstva-Dr-Nada-Plavs-Novi-Sad-2015.-godine_86-102.pdf)
46. Pohl, F. (2016.): Suvremeno pčelarstvo, njega i razmnožavanje pčelinjih zajednica. Mravlja kiselina (60-85 postotna). Mozaik knjiga d.o.o., 100-101.
47. Pohl, F. (2016.): Suvremeno pčelarstvo, njega i razmnožavanje pčelinjih zajednica. Mliječna kiselina (15%- postotna, raspršena). Mozaik knjiga d.o.o., 101-102.
48. Pravilnik o deklaraciji i označavanju ekoloških proizvoda, Narodne novine, br. 10/07.
49. Pravilnik o ekološkoj proizvodnji životinjskih proizvoda, Narodne novine, br 13/02., 10/07.
50. Pravilnik o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda. Narodne novine br. 20/2000.
51. Pravilnik o medu. Narodne novine br. 53/2015.
52. Pravilnik o preradi u ekološkoj proizvodnji, Narodne novine, br.13/02.; 8/08.
53. Pravilnik o upisniku OPG-a. Narodne novine, br. 115/2016.
54. Pravilnik o uvjetima i načinu upisa u upisnike ekološke proizvodnje poljoprivrednih proizvoda, Narodne novine, br. 13/02; 10/07.

55. Pravilnik o stručnom nadzoru u ekološkoj proizvodnji, Narodne novine, br.13/02, 10/07.
56. Pravilnik o veterinarsko-zdravstvenim uvjetima kojima moraju udovoljavati objekti registrirani za obradu, preradu i uskladištenje proizvoda životinjskog podrijetla na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima, Narodne novine, br. 149/03, članak 8.
57. Radivojac, R. (2012.): Primjena oksalne kiseline za uništavanje varoe. Pčela časopis saveza pčelara "Kadulja", godište 1, broj 2, studeni 2012., 43-45.
58. Ramanauskiene, K.; Inkeniene, A. (2011.): Propolis oil extract: Quality analysis and evaluation of its antimicrobial activity. *Nat. Prod. Res.* 2011, 25, 1463–1468.
59. Rattan, R S. (2010.): Mechanism of action of insecticidal secondary metabolites of plant origin. *Crop Protect.* 29 (9): 913–920. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2010.05.008>
60. Schnitzler, P.; Neuner, A.; Nolkemper, S.; Zundel, C.; Nowack, H.; Sensch, K.H.; Reichling, J. (2010.): Antiviral activity and mode of action of propolis extracts and selected compounds. *Phytother. Res.*, 24 (Suppl. 1), S20–S28.
61. Sforcin, J.M.; Bankova, V. (2011.): Propolis: Is there a potential for the development of new drugs? *J. Ethnopharmacol.* 133, 253–260.
62. Siceanu, A. Cauia, E., Visan, G. O., Cauia, D. (2021.): The sustainable control of varroosis (*Varroa destructor*) by treatment of capped honeybee brood using organic volatile acids and innovative procedures. *Anim. Sci.* 64 (1): 382–399. [https://animalsciencejournal.usamv.ro/pdf/2021/issue\\_1/Art55.pdf](https://animalsciencejournal.usamv.ro/pdf/2021/issue_1/Art55.pdf) (pristupljeno stranici dana 21.7.2024.)
63. Silva, J.C.; Rodrigues, S.; Feás, X.; Estevinho, L.M. (2012.): Antimicrobial activity, phenolic profile and role in the inflammation of propolis. *Food Chem. Toxicol.* 2012, 50, 1790–1795.
64. Svečnjak, L. (2015.): Patvorenje pčelinjeg voska // Zbornik radova 12. pčelarski dani - međunarodni pčelarski sajam opreme i pčelinjih proizvoda i znanstveno-stručni skup. Vinkovci: Pčelarski savez Vukovarsko-srijemske županije, 11-15
65. Ševar, M. (2015.): Koraci do ekomarkice za med i druge pčelinje proizvode. Savjetodavna služba.

66. Toreti, V.C.; Sato, H.H.; Pastore, G.M.; Park, Y.K. (2013.): Recent progress of propolis for its biological and chemical compositions and its botanical origin. *Evid. Based Complement. Alternat. Med.*, 2013, 697390.
67. Udruga pčelara Pula (2015.): AŽ košnica. <https://www.uppula.hr/pcelarenje/pcelarska-oprema/az-kosnica> (pristupljeno dana 16.8.2024.)
68. Uredba EU o organskim proizvodima 889/2008, članak 13
69. Wagh, V.D. (2013.): Propolis: A wonder bees product and its pharmacological potentials. *Adv. Pharmacol. Sci.*, 2013, 308249.
70. Wikipedia (2022.): Ekopčelarstvo. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Ekopčelarstvo> (pristupljeno stranici dana 7.5.2024.)
71. Zabaïou, N.; Fouache, A.; Trousson, A.; Baron, S.; Zellagui, A.; Lahouel, M.; Lobaccaro, J.A. (2017.): Biological properties of propolis extracts: Something new from an ancient product. *Chem. Phys. Lipids*, 207, 214–222
72. Zakon o ekološkoj proizvodnji poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, Narodne novine, br. 12/01; 79/07.
73. Zakon o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda. Narodne novine 139/2010-3532.

## **10. SAŽETAK**

Kod ekološkog pčelarenja primjenjuje se načelo da je dobrobit pčele na prvom mjestu. Osobito se pazi na higijenu. Ciljevi ekološke proizvodnje su proizvodnja proizvoda visoke kakvoće, proizvodnja hrane i drugih poljoprivrednih proizvoda koji će odgovarati potrebama potrošača bez štete prema okolišu i uspostava održivog sustava upravljanja u poljoprivredi. U ekološkom pčelarenju košnice se moraju sastojati od prirodnih materijala, gdje se može isključiti rizik od kontaminacije pčelarskih proizvoda i okoliša.

**Ključne riječi:** ekološko pčelarenje, ekološki proizvodi, izazovi u ekološkom pčelarstvu

## **11. SUMMARY**

In ecological beekeeping, the principle that bee welfare comes first is applied. Particular attention is paid to hygiene. The goals of ecological production are the production of high-quality products, the production of food and other agricultural products that will meet the needs of consumers without harming the environment, and the establishment of a sustainable management system in agriculture. In ecological beekeeping, hives must consist of natural materials, where the risk of contamination of beekeeping products and the environment can be excluded.

**Key words:** ecological beekeeping, ecological products, challenges in ecological beekeeping

## 12. POPIS SLIKA

Slika 1. Warre košnica .....	5
Slika 2. Košnica pološka .....	7
Slika 3. Košnica AŽ standard 10 .....	8
Slika 4. DB košnica 10, standard.....	9
Slika 5. LR košnice .....	10
Slika 6. Mravlja kiselina na satonošama .....	12
Slika 7. Oksalna kiselina u ambalaži .....	13
Slika 8. Primjer brendiranog hrvatskog kestenovog i bagremovog meda .....	18
Slika 9. Bio propolis .....	20
Slika 10. Hrvatski eko znak.....	28
Slika 11. Obavezan europski znak na eko proizvodu .....	29

**Tehnološki izazovi u ekološkoj proizvodnji pčelinjih proizvoda**

Helena Križanec

**Sažetak:** Kod ekološkog pčelarenja primjenjuje se načelo da je dobrobit pčele na prvom mjestu. Osobito se pazi na higijenu. Ciljevi ekološke proizvodnje su proizvodnja proizvoda visoke kakvoće, proizvodnja hrane i drugih poljoprivrednih proizvoda koji će odgovarati potrebama potrošača bez štete prema okolišu i uspostava održivog sustava upravljanja u poljoprivredi. U ekološkom pčelarenju košnice se moraju sastojati od prirodnih materijala, gdje se može isključiti rizik od kontaminacije pčelarskih proizvoda i okoliša.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** prof. dr. sc. Zlatko Puškadija

**Broj stranica:** 40

**Broj grafikona i slika:** 11

**Broj tablica:** 0

**Broj literaturnih navoda:** 73

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** ekološko pčelarenje, ekološki proizvodi, izazovi u ekološkom pčelarstvu

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. prof.dr.sc. Tihomir Florijančić, predsjednik
2. prof.dr.sc. Zlatko Puškadija, mentor
3. doc.dr.sc. Marin Kovačić, član
4. izv.prof.dr.sc. Ivica Bošković, zamjenski član

**Rad je pohranjen u:** u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

**BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**  
**Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek**  
**University Graduate Studies, course (Hunting and beekeeping)**

**Graduate thesis**

**Technological challenges in ecological production of bee products**

Helena Križanec

**Abstract:** In ecological beekeeping, the principle that bee welfare comes first is applied. Particular attention is paid to hygiene. The goals of ecological production are the production of high-quality products, the production of food and other agricultural products that will meet the needs of consumers without harming the environment, and the establishment of a sustainable management system in agriculture. In ecological beekeeping, hives must consist of natural materials, where the risk of contamination of beekeeping products and the environment can be excluded.

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

**Mentor:** prof. dr. sc. Zlatko Puškadija

**Number of pages:** 40

**Number of figures:** 11

**Number of tables:** 0

**Number of references:** 73

**Number of appendices:** 0

**Original in:** Croatian

**Key words:** ecological beekeeping, ecological products, challenges in ecological beekeeping

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

1. prof.dr.sc. Tihomir Florijančić, president
2. prof.dr.sc. Zlatko Puškadija, mentor
3. doc.dr.sc. Marin Kovačić, member
4. izv.prof.dr.sc. Ivica Bošković, substitute member

**Thesis deposited at:** Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek