

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKI FAKULTET**  
**BIOLOŠKI ODSJEK**

**LJEKOVITA SVOJSTVA PČELINJIH PROIZVODA**

**MEDICINAL PROPERTIES OF BEE PRODUCTS**

**SEMINARSKI RAD**

Sandra Vitko

Preddiplomski studij biologije

(Undergraduate Study of Biology)

Mentor: prof.dr.sc. Nada Oršoli

Zagreb, 2011.

# SADRŽAJ

|  |    |
|--|----|
| 1. UVOD .....                            | 1  |
| 2. RAZVOJ PĚLJARSTVA KROZ POVIJEST ..... | 3  |
| 3. PĚLINJI PROIZVODI .....               | 5  |
| 3.1. MED .....                           | 6  |
| 3.2. PROPOLIS .....                      | 9  |
| 3.3. PĚLINJI VOSAK .....                 | 11 |
| 3.4. MATI NA MLIJE .....                 | 12 |
| 3.5. PĚLINJI OTROV .....                 | 14 |
| 3.6. PELUD .....                         | 16 |
| 4. LITERATURA .....                      | 18 |
| 5. SAŽETAK .....                         | 19 |
| 6. SUMMARY .....                         | 19 |

# 1. UVOD

Pčele i njihovi proizvodi danas predstavljaju izniman potencijal u medicini, ali i u farmaceutskoj i kozmetičkoj industriji. Njihovu važnost pokazuju i istraživanja tima prof.dr.sc. Nikole Kezića sa Zagrebačkog Agronomskog fakulteta koji već nekoliko godina istražuje mogućnost treniranja autohtonih medonosnih pčela za otkrivanje mina. Zato je cilj ovog rada bio detaljno istražiti kako te životinje funkcioniraju i u čemu leži važnost njihovih proizvoda.

Rod *Apis* ili hrvatski pčele su kukci (lat. *Insecta*) koje svrstavamo u red opnokrilaca (lat. *Hymenoptera*). Danas brojimo oko 20 000 vrsta<sup>1</sup> pčela iako znanstvenici smatraju da je ta brojka i daleko veća. Nalazimo ih na svim kontinentima osim na Antarktici i to na svim staništima koja sadržavaju neki oblik cvjetnjača (lat. *Spermatophyta*) jer su im glavna hrana nektar i cvjetni prah (pelud) koje nalazimo upravo kod tih biljaka.

Pčele žive zajednički u zajednicama koje mogu sadržavati od 20 000 do 80 000 jedinki. Razlikuju se tri vrste jedinki odnosno tri društvena sloja:

## 1. matica

Matica je spolno razvijena ženka, a u svakoj zajednici nalazi se redovito samo po jedna. Živi u prosjeku od 3 do 4 godine. Nese jaja i ne obavlja nikakve druge poslove. Ona predstavlja središte cijele pčelinje zajednice. Cijeli život i rad u zajednici regulira izlučivanjem specifičnih feromona koji utječu na radilice i trutove i izazivaju reakcije poput rojenja, parenja i skupljanja hrane (Belvić i sur., 1990.).

## 2. pčele radilice

Radilice su spolno nerazvijene ženke i najbrojniji su članovi pčelinje zajednice. Obavljaju sve poslove osim spolne funkcije. Život radilice je u aktivnom periodu (period pašnje) kratak i

---

<sup>1</sup> Od toga 6 do 11 vrsta proizvodi i skladišti med.

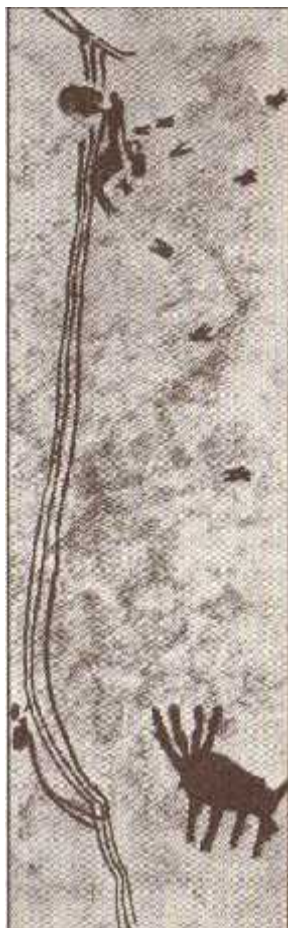
traje tek nekoliko tjedana (u prosjeku od 4 do 6), dok u zimskom periodu (od jeseni do proljeća) mogu živjeti i do 8 tjedana (Bel i i sur., 1990.).

### 3. trutovi

Trutovi su spolno razvijeni mužjaci. U zajednici ih može biti od nekoliko stotina do nekoliko tisuća. Njima je namijenjena samo spolna funkcija. Njihov život traje od 3 do 6 mjeseci. Krajem ljeta ih pčele radilice izbacuju iz košnice i oni vani ugibaju. U normalnoj pčelinjoj zajednici tijekom zime nema trutova (Bel i i sur., 1990.).

Pčela koja je nama najpoznatija je pčela medarica (lat. *Apis mellifera* L.) koja na području Europe ima čak četiri podvrste: *A. mellifera melifica* L., *A. mellifera carnica* Pollm., *A. mellifera ligustica* Spin te *A. mellifera caucasica* Gorb. Na području Hrvatske najrasprostranjenija je podvrsta *A. mellifera carnica* Pollm. ili kranjska pčela koja obitava najviše na prostorima bivše Jugoslavije (Bel i i sur., 1990.).

## 2. RAZVOJ PĀLARSTVA KROZ POVIJEST



Neki antropološki nalazi ukazuju na mogućnost da su se neki pĀelinji proizvodi poput meda u sa u, smole i legla u prehrani pĀeli koristiti ve prije 30 000 godina i to u plemenskim zajednicama na podru ju današnje Ukrajine. Ipak "vrsti" dokazi su nešto novijeg datuma i sežu oko 7 000 godina prije nove ere. Rije je o prapovijesnim zidnim crtežima koji su otkriveni u pĀelini Cuevas de la Araña<sup>2</sup>, a koji prikazuju prirodno pĀelinje prebivalište visoko u stijenu i ovjeka koji ga pokušava dohvatiti (Sl. 1.). Sli ni su prikazi prona eni i na otoku Šri Lanka.

ovjek je vremenom pripitomio neke životinje i po eo obra ivati zemlju. Sve mu je to osiguravalo dovoljno hrane te više nije morao lutati s jednog kraja na drugi. Prilikom pražnjenja pĀelinjih gnijezda utvrdio je da pĀele kojima je pokupio med, ne napuštaju svoj dom, ve po inju s poslom ispo etka. Zato je po eo opreznije vaditi medeno sa e, što zna i da je od plja kaša pĀelinjih gnijezda postao pĀelar (Grupa autora, 1984.).

**Slika 1.** PĀelinski crtež, Cuevas de la Araña (Grupa autora, 1984.).

O pĀelama u alpskim zemljama prije dolaska Slavena piše gr ki povjesni ar Herodot (ro en 484. godine prije n.e.). Tako su se prema njegovim bilješkama, pĀelarstvom bavili Tra ani naseljeni uz Dunav. A za Gote, naseljene na lijevoj strani Dunava, kaže da su se me u ostalim hranili i pĀelinjim proizvodima. Oko 400. godine prije n.e., u isto nim Alpama, naselili su se Kelti i raširili prema jugu, u podru je današnje Slovenije, Jadrana i Panonije. Vjeruje se da su poznavali košnice napravljene od kore drveta što ukazuje da su se ve bavili doma im pĀelarstvom (Grupa autora, 1984.).

<sup>2</sup> PĀelina na podru ju isto ne Španjolske, pokrajina Valencia.

Tek e 18. stolje e, doba prosvjetiteljstva i preporoda, donijeti zna ajan pomak u razvoju p elarstva. Hrvatska je u to vrijeme bila pod vladavinom Marije Terezije, austrijske carice. U to vrijeme me u vladom se širilo mišljenje kako je podloga bogatstva države samo prihod od zemlje zbog ega je usvojen niz odluka kako bi se poboljšao položaj seljaka. U tu svrhu krenule su se osnivati osnovne škole i poljoprivredna društva koja su bila zadužena za unapre ivanje poljoprivrednih grana me u koje je pripadalo i p elarstvo. Tako je 1770. godine osnovana i prva Glavna p elarska škola u Be u, a za p elarskog u itelja novoosnovane škole postavljen je Anton Janša (**Sl. 2.**). Janša nije preuzeo samo ulogu u itelja, ve je postao i autor potrebnih p elarskih udžbenika. Godine 1771. izdao je knjigu „Rasprava o rojenju p ela“, a 1775. godine, dvije godine nakon Janšine smrti, njegov u enik Joseph Münzberg izdaje njegovo djelo „Potpuno u enje o p elarstvu“. Knjige Antona Janše vlada je razaslala po svim krajevima što je dovelo do širenja svijesti o zna aju p elarstva i do razvitka modernog p elarstva kakvo danas poznajemo (Grupa autora, 1984.)



**Slika 2.** Anton Janša

([http://sl.wikipedia.org/wiki/Anton\\_Jan%C5%A1a](http://sl.wikipedia.org/wiki/Anton_Jan%C5%A1a))

### 3. P ELINJI PROIZVODI

Apiterapija odnosno liječenje pčelinjim proizvodima danas dobiva sve veću pažnju u suvremenim znanostima, posebice u medicini. Uporaba prirodnih proizvoda i njihovih aktivnih sastavnica u prevenciji i/ili obradi kroničnih bolesti, zasnovana je na iskustvu tradicionalnog sustava medicinske prakse u različitim etničkim zajednicama kao i epidemiološkim opažanjima odnosa između načina prehrane i bolesti. Interes za ljekovita svojstva pčelinjih proizvoda kao i protutumorski učinak istih, porastao je u zadnjih 30 godina, gdje se suvremenim metodama istražuje sastav pčelinjih proizvoda zbog biološke učinkovitosti na organizam, koja je poznata već tisućlje ima (<http://pcelinjak.hr/index.php/Apiterapija/zdravlje-iz-konice.htm>).

Povijest apiterapije seže nekoliko stoljeća unatrag, 20 stoljeća u Kini, znatno manje u Istočnoj Europi, i još manje u SAD-u. Med, propolis, pčelinji otrov, matična mliječka i vosak su prepoznatljivi kao individualne tvari. U Kini je već duže vremena poznata apiterapija, gdje se rabi pčelinji ubod. Kinezi isto rabe matičnu mliječku kao temelj zajedno s pčelinjim otrovom. Sve zemlje već stoljeća imaju rabe apiterapiju, kao jedan od oblika liječenja, ali neovisno od drugih ili s minimalnim doticajem. Početkom ovog stoljeća pčelinje su proizvode proučavali mnogi liječnici u Europi i SAD-u. Ova su se istraživanja održala sve do pojave antibiotika. Tada se pažnja počinje sve više posvećivati borbi protiv mikroba, a ne više toliko njihovim domaćinama i stanju njihovog imunološkog sustava. Po etnički veliki uspjeh antibiotika potakao je na razmišljanja koji je posebice raširen u SAD i koji je zapravo značajka moderne medicine. Danas se potpuno ignorira misao velikog francuskog filozofa Claude Barnarda: *"Mikrob nije važan! Važno je stanje njegovog domaćina"* (<http://pcelinjak.hr/index.php/Apiterapija/zdravlje-iz-konice.htm>).

U ovom radu odabrala sam se kritički osvrnuti na šest pčelinjih proizvoda:

1. med
2. propolis
3. pčelinji vosak
4. matična mliječka

5. p elinji otrov
6. pelud

### 3.1. MED

Med je sladak, gust, viskozni, teku i ili kristaliziran proizvod što ga medonosne p ele proizvode od nektara cvjetova medonosnih biljaka ili od medne rose, koju p ele skupljaju, dodaju mu vlastite specifi ne tvari i odlažu u stanice sa a da sazrije (Narodne novine, broj 20 (NN 20/00), 2000.). Codex standard med definira kao prirodnu slatku tvar koju od nektara biljaka ili izlu evina živih dijelova biljaka, odnosno izlu evina kukaca koji sišu sokove na živim dijelovima biljaka, proizvode p ele medarice (*Apis mellifera*), na na in da iste skupljaju, preina uju dodaju i im vlastite specifi ne tvari, odlažu, isušuju, pohranjuju i ostavljaju u sa u da sazru (Codex Alimentarius Commission, 2001.).

U kemijskom pogledu (**Tab. 1.**) med predstavlja izvanredno složenu smjesu više od 181 razli itih komponenata. Neke od njih u med dodaju p ele, neke vode podrijetlo od medonosne biljke, a neke nastaju tijekom zrenja meda u sa u (Krell R., 1996.). Unato razvoju razli itih analiti kih metoda sastav meda do danas nije u potpunosti razjašnjen što onemogu uje industrijsku proizvodnju, otežava patvorenje meda te tako on zadržava svojstva prirodne namirnice, proizvedene isklju ivo od strane p ela. Možda najvažnije svojstvo kojim se može opisati kemijski sastav meda je varijabilnost, i prakti ki ne postoje dva uzorka meda koja su u potpunosti identi na. Razli ite vrste meda, kao i medovi unutar pojedine vrste razlikuju se po svom sastavu u ovisnosti o biljnom i geografskom podrijetlu, klimatskim uvjetima, pasmini p ela te sposobnostima samog p elara (Škenderov i Ivanov, 1986.).

asopis „Journal of the Royal Society of Medicine“ govori o terapeutskim kvalitetama meda koje su ponovno otkrivene i protubakterijskim osobitostima meda koji nisu potpuno razumljive.

Autori sugeriraju da je med u inkovitu lije enju rana zbog:

- protubakterijskih osobitosti meda u sprije avanju infekcija
- stvaranja viskozne prepreke koja sprije ava gubitak teku ine i onemogu ava pristup bakterija i razvoj infekcije



- enzima koji mogu doprinjeti obnavljanju tkiva i zacijeljivanju rana
- upijanja gnoja i održavanja istih rana
- smanjenja boli, podražaja i uklanjanja neugodnih mirisa
- poticanja angiogeneze (proces nastanka novih krvnih žila koje snabdjevaju stanice kisikom i hranom te sprječavaju propadanje istih) i zacjeljivanja rana.
- aktivacije makrofaga te oslobađanja timbena rasta koji stimuliraju epitelne stanice na regeneraciju i zacjeljivanje rane
- smanjenja formiranja nastanka štetnih slobodnih radikala koji mogu biti odgovorni za probleme tijekom prihvatanja kožnih presađaka na kožne lezije prouzrokovane meningokoknom septikemijom

Danas se med koristi kod širokog spektra bolesti kao što su: ginekološki problemi, PMS i jutarnje mučnine, bolesti respiratornog sustava (kronični bronhitis, bronhijalna astma, traheitis, rinitis, alergijski rinitis, faringitis, sinusitis, laringitis). Kao glavni prirodni zaslađivač visoke energetske vrijednosti (100gr = 300cal) preporučuje se sportašima zbog energije i stimulacije srca. Preporučuje se kod umora, iscrpljenosti, anoreksije ili gubljenja apetita, normalizira peristaltiku crijeva, uklanja opstipaciju i liječi hemoroide, u liječenju gastritisa, iritacije na želucu, dvanaesniku i crijevnih infekcija, smanjuje lučenje želučane kiseline, za liječenje i detoksikaciju jetre, brzo obnavljanje glikogena, kao diuretik, kod anemija, nervoza, razdražljivosti i nesanic. Također se pokazao učinkovit u liječenju različitih vrsta rana, primjerice: Fournierova gangrena, opekotine, trophički ulkusi, traumatski ulkusi, Cancrum oris, dekubitusna oštećenja, dijabetične rane, rane na zglobovima (srpasti ulkusi), maligne rane, vanoralni cancrum, Burulijev ulkus i druge. Neka dosadašnja istraživanja pokazuju da med ima umjereni protutumorski učinak i izražiti protumetastatski učinak. Med zajedno s citostatikom<sup>3</sup> povećava djelotvornost citostatika u smanjenju broja tumorskih izvorišta odnosno metastaza. Jedan od mehanizama u učinkovitosti meda jest aktivacija makrofaga, a preko njih T- i B-limfocita. U protutumorskom učinku meda svakako treba istaknuti važnost flavonoidnih sastavnica meda i njihov protuoksidativni učinak, te sposobnost skupljanja reaktivnih kisikovih grupa i slobodnih radikala koji mogu dovesti do oštećenja DNA, kao i sposobnost flavonoida da se vežu na estrogenske receptore, te sprečavaju rast tumorskih stanica (<http://pcelinjak.hr/index.php/Apiterapija/zdravlje-iz-konice.html>).

---

<sup>3</sup> Lijek koji sprečava rast i nesuvislo umnažanje stanica u organizmu (koristi se kod ljudi oboljelih od karcinoma). – Hrvatski enciklopedijski rječnik

|                         |   |  |  |
|-------------------------|---|--|--|
| Sastojci:               | ugljikohidrati  | <p>krnjaska skupina</p> <p>malosaharidi</p> <p>disaharidi</p> <p>viši saharidi</p> | <p>kemjski spoj</p> <p>fruktoza, glukoza</p> <p>maltroza, maltiloza, izomaltroza, saharoza, ni geroz, turanoza, fitaranoza, kojiliciriza, lanitariboza, <math>\alpha</math>- i <math>\beta</math>-trehaloza, melibioza i gentiozoza, palanuroza, celibioza</p> <p>erleza, melicitoza, 3-<math>\alpha</math>-izomalticil glukoza, radluroza, 1-kestroza, panaza, centoza, izapanoza</p> <p>rafinoza, tenaceroza, lanitariboza, izomaltohoza, izomaltoletoza i izomaltojenitoza</p> <p>glukotska, ocerena, maslacna, linarska, uraridja, nijekna, malenska, malična, oksalna, piroglutaminska, sukremirna, fimanina, talarina i k-oglutarinska kiselina</p> <p><math>\alpha</math>- ili <math>\beta</math> glicerošofat, glikolna kiselina, glukoza-6-šofat, 2 ili 3-fostoglicerinska kiselina, jantuvana kiselina</p> |
|                         | kiseline  | vjerovatno prisutne  |  |
| protein i aminokiseline | različite vrste proteina podijeljeni iz pčele i biljaka |  | <p>prolin, biaz, lisidini, arginin, avopaginska kiselina, seroini, serin, glutaaminska kiselina, glicin, alanin, cistein, valin, metionin, izoleucin, leucin, tirozin, fetalalanin, tirolofin</p> <p>kalcij, natrij, kalcij, magnezij, željezo, bakar, mangon, klor, fosfor, sumpor, aluminij, jod, bor, titan, mangan, kobalt, cink, olovo, kositin, antimoni, krom, nikel</p> <p>askorbinska kiselina, riboflavin, pantotenska kiselina, nijacin, tiamin, piridox, biotin, folna kiselina</p> <p>dijastaza, invertaza, glukoza-<math>\alpha</math>-glukozidaza, katalaza, ksela-lizilataza, laktoza, jantaza, pjeza</p>  |
|                         | aminerali   | slobodne aminokiseline   |  |
| vitamini                |   |  | <p>askorbinska kiselina, riboflavin, pantotenska kiselina, nijacin, tiamin, piridox, biotin, folna kiselina</p> <p>dijastaza, invertaza, glukoza-<math>\alpha</math>-glukozidaza, katalaza, ksela-lizilataza, laktoza, jantaza, pjeza</p>  |
|                         | enzimi  |  |  |
| sastojci arome          | esteri  |  | <p>formaldehid, acetaldehid, propanaldehid, butil aldehid, izobutil aldehid, valer aldehid, izovaler aldehid, benzaldehid, aceton, metilenketon, diacetil, furfural, 3-lakt oksimefilnifural</p>   |
|                         | aldehidi i ketoni                                       |  | <p>metanol, etanol, propan-1-ol, propan-2-ol, butan-1-ol, izobutan-2-ol, izobutan-2-ol, 2-metil-1-butanol, 3-metilbutan-1-ol, 3-metilpentan-2-ol, pentan-1-ol, 2-feniletanol, 3-fenilpropan-1-ol, 4-fenilbutan-1-ol, fufural, alkoloid</p>   |
| osajci                  | lipidi  |  | <p>glicerol, steroli, fosfolipidi, skloboke, masne kiseline, palmitinska, oleinska, laurinska, mirisinska, stearinska, hloha</p>   |
|                         | polifenoli  |  |  |
| ostalo                  | toksine (vrat)  |  |  |
|                         | holini  |  | acetilholin, pinecemarin   |
|                         | tragovi pčelinjeg voska                                 |  | pelud, spore gljivica i bakterija, kvasci  |
|                         | mikroskopske čestice                                    |  |  |

Tablica 1. Kemjski sastav meda; sastojci nisu nužni za sve vrste meda (Krell R., 1996.).

## 3.2. PROPOLIS

Propolis je p elinji proizvod koji p elama služi kao lijek i kao gradivna tvar. To je smolasta, ljepljiva tvar ugodna mirisa koja svojim najve im dijelom sadrži raznovrsne biljne smole. Te biljne smole potje u s pupoljaka ili ošte enih dijelova biljaka (i do 70%), a ostalo u procesu prerade dodaju p ele. One smolama dodaju vosak (oko 30 %) koji ini masu ljepljivom, pelud te oboga uju propolis izlu evinama svojih žlijezda. P ele propolisom dezinficiraju i štite svoju košnicu od nepoželjnih vanjskih utjecaja: od gljivica, bakterija, manjih životinja (miševi, rovke), vlage i propuha (<http://antolcic-med.com/propolis.html>).

Kemijski sastav (**Tab. 2.**) propolisa dosta je promjenjiv budu i da ovisi o vrsti biljke s koje su ga p ele sakupile. U propolisu je do sada otkriveno više od 300 razli itih sastojaka, 22 minerala, 7 vitamina, ali sastav mu još uvijek nije do kraja istražen. Najve i dio sastojaka je biljnog porijekla: flavonoidi, organske kiseline, terpeni, alkoholi i esteri. Nama najzna ajniji su flavonoidi kojih u propolisu ima oko 38 vrsta (<http://antolcic-med.com/propolis.html>).

| Sastavnice                        | Udio (u %) |
|-----------------------------------|------------|
| Smole i balzami                   | 40 – 60%   |
| P elinji vosak                    | cca 30%    |
| Eteri na ulja                     | 5 – 10%    |
| Tanini                            | 5 – 15%    |
| Pelud                             | cca 5%     |
| Minerali i drugi organski spojevi | cca 5%     |

**Tablica 2.** Sastav tvari u propolisu (<http://antolcic-med.com/propolis.html>).

Ljekoviti u inak propolisa sastoji se u tome što propolis aktivira zaštitne funkcije organizma i poja ava fagocitozu, pove ava sadržaj zaštitnih bjelan evina u krvi (properdina) i stimulira razvoj specifi nih antitijela te citokinina (primjerice, interferona) protiv mnogih mikroorganizama i njihovih toksina te virusa. Za ljude najvažnije aktivne komponente u propolisu su flavonoidi, razli iti fenoli i aromatski spojevi. Smatra se da flavonoidi

predstavljaju osnovu biološke aktivnosti propolisa (djeluju protiv bakterija, virusa, gljivica i upala).

- antioksidativan u inak propolisa, za koji su tako er zaslužni flavonoidi, o ituje se u uspješnom uklanjanju razli itih slobodnih radikala i oksidansa koji se mogu na i u organizmu, a uzrokuju ošte enja membrana i receptora te ubrzavaju proces starenja (<http://antolcic-med.com/propolis.html>).
- izrazito antivirusno djelovanje propolisa zapaženo je kod pojave herpesa oko usana. Odli ni rezultati se postižu ako se ve kod nagovještaja simptoma ( im zasvrbi) to podru je premaže otopinom propolisa. Ako smo zakasnili i bolest se pojavi, to podru je se premazuje naizmjenice propolisom i mati nom mlije i (<http://antolcic-med.com/propolis.html>).
- propolis ima izraženo protuupalno djelovanje pa naro ito pomaže kod smanjenja astmatih napadaja i kod alergija. Klini ka studija u pacijenata s blagom do umjerenom astmom pokazala je da se uzimanjem propolisa broj no nih napadaja u tjednu smanjio od 2,5 na 1 napadaj u odnosu na kontrolnu skupinu, a ventilatorne funkcije plu a su se znatno poboljšale (<http://antolcic-med.com/propolis.html>).
- odli ni rezultati se postižu i kod jakih glavobolja i migrena. Kod prvih simptoma glavobolje potrebno je popiti šalicu aja u kojoj rastopimo 30 kapi propolisa i umiješamo jednu žlicu livadnog meda. To ponavljamo svakih sat vremena sve do spavanja. Sutradan ponavljamo sve isto, ali s duplo manjim dozama (<http://antolcic-med.com/propolis.html>).
- kako propolis sadrži veliki udio flavonoida, redoviti unos propolisa može ublažiti mnoge kroni ne bolesti, prije svega srca i krvnih žila. Propolis pove ava elasti nost krvnih žila, poboljšava cirkulaciju i utje e na sniženje krvnog tlaka, poboljšava funkciju krvnih kapilara u miši ima, ometa stvaranje za epljenja krvnih žila (<http://antolcic-med.com/propolis.html>).
- dokazana su i pozitivna djelovanja propolisa u ometanju razvoja raka. Pored izraženih antioksidativnih svojstava, propolis sprje ava rast tumorskih stanica, tj. blokira ih u pojedinim fazama stani nog razmnožavanja. Zna se da je tumoru za rast potrebno mnogo hrane, a ona se doprema stvaranjem novih krvnih žila. Propolis zaustavlja proces stvaranja novih krvnih žila i time usporava rast tumorske mase (<http://antolcic-med.com/propolis.html>).

### 3.3. P ELINJI VOSAK

P elinji vosak je proizvod voštanih žlijezda p ela radilica. Te žlijezde su transformirane hipodermalne stanice hitinskog pokriva p ela i nalaze se u parovima na unutrašnjoj strani posljednja etiri trbušna lanka. Razvoj voštanih žlijezda po inje tre i dan nakon izlijeganja i svoj maksimum dostiže od 12. do 18. dana. Kod starijih p ela žljezde postaju kržljave i dolazi do pada lu enja voska, s time da se u uvjetima opasnosti one mogu ponovno aktivirati (<http://pcelinjak.hr/index.php/Vosak/index.html>).

| Sastavnice         | Koli ina g/100g | Broj sastavnica u frakciji |                            |
|--------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
|                    |                 | Osnovne (iznad 1%)         | Mikrosastavnice (ispod 1%) |
| Monoesteri         | 35              | 10                         | 10                         |
| Diesteri           | 14              | 6                          | 24                         |
| Triesteri          | 3               | 5                          | 20                         |
| Hidroksimonoesteri | 4               | 6                          | 20                         |
| Hidroksipoliesteri | 8               | 5                          | 20                         |
| Kiseli esteri      | 1               | 7                          | 20                         |
| Kiseli polimeri    | 2               | 5                          | 20                         |
| Ugljikovodici      | 14              | 10                         | 66                         |
| Slobodne kiseline  | 12              | 8                          | 10                         |
| Alkoholi           | 1               | 5                          | --                         |
| Ostalo             | 6               | 7                          | --                         |
| <b>Ukupno</b>      | <b>100</b>      | <b>74</b>                  | <b>210</b>                 |

**Tablica 3.** Kemijski sastav p elinjeg voska (Škenderov i Ivanov, 1986.).

P elinji vosak ima svestranu primjenu. Prije svega se koristi za dobivanje satnih osnova za košnice. Koristi se i u kozmeti koj (25-30%) i farmaceutskoj (25-30%) industriji, za dobivanje svijeta (20%) te kao temeljna tvar razli itih proizvoda (lakovi, boje, preparati za iš enje parketa i sl.). Od drevnih dana koristi se za lije enje rana i kožnih bolesti, a zbog svojstva da kožu ini svježom, glatkom i elasti nom ima primjenu u brojnim kozmeti kim

preparatima. Zagrijani vosak pokazuje izvrsna protuupalna djelovanja kod upale miši a, živaca i zglobova (Bogdanov 2004.).

### 3.4. MATI NA MLIJE

Mati na mlije je proizvod lu enja mlije nih ili ždrijelnih žlijezda p ela. To je homogena gusta, neprozirna i kremasta tvar bijele do blijedožu kaste boje, viskoznosti vrhnja. Ima karakteristi an oštri miris i specifi an kiselo-slatki okus.

Bit mati ne mlije i je produljenje života vrste, opstanak, egzistencija p elinjeg društva. Mati na mlije u p elinjem društvu je eliksir života i tajna dugovje nosti. U ljetnom periodu u p elinjem društvu ima prosje no 50 000 p ela i samo jedna matica koja osigurava savršen sklad i besprije korno funkcioniranje društva. Gubitkom matice, p elinja zajednica je obezglavljen a i propada u vrlo kratkom vremenu. Tajna sklada zajednice je u ishrani matice i ostalih p ela: p ele se hrane medom i peludom, a matica samo mati nom mlije i. U ljetnom periodu, nakon potpunog bu enja prirode, p ele intezivno sakupljaju nektar sa biljaka, pelud, propolis. Taj intenzivan rad p ele iscrpljuje tako da one u tom periodu žive svega oko mjesec dana. Dolaskom jeseni priroda se smiruje te se i p ele pripremaju za to razdoblje. Manje se iscrpljuju radom i stvaraju zalihe masnog tkiva tako da one požive i do osam mjeseci. Me utim, matica koja se iznimno iscrpljuje tijekom ljeta polaganjem jajašaca koja dnevno mogu premašiti njenu dvostruku težinu, a i gotovo cijelu jesen i dobar dio zime polaže jajašca, živi oko pet godina. To zna i da je životni vijek matice oko 20 puta dulji od životnog vijeka ostalih p ela. Danas je još potpuno nejasno kako je mogu e da se iz istog jajašca izleže obi na p ela ako se jajašce hrani peludom i medom ili se izleže matica ako se jajašce hrani samo mati nom mlije i ([http://antolcic-med.com/maticna\\_mlijec.html](http://antolcic-med.com/maticna_mlijec.html)).

Mnogobrojna prou avanja mati ne mlije i pokazala su da je to kompleksan i bogat sastav koji u izvjesnoj mjeri ovisi o uzrastu larvi prilikom va enja mlije i, o sezoni va enja, o fiziološkom stanju p ela i snazi p elinjeg društva, i o drugim još uvijek nepoznatim imbenicima. Zbog toga se uo avaju znatne razlike u podacima pojedinih autora. Ustanovljeno je da je mati na mlije bogata bjelan evinama, ugljikohidratima, mastima, vitaminima, organskim kiselinama i aminokiselinama (**Tab. 4.**). Ali, do danas 3% njenog sastava još uvijek nije otkriveno (Škenderov i Ivanov, 1986.).

| Sastavnice      | Udio       |
|-----------------|------------|
| Voda            | 60 – 70%   |
| Suha tvar       | 30 – 40%   |
| Bjelan evine    | 10 – 18%   |
| Še eri          | 9 – 15%    |
| Masti           | 1,5 – 7%   |
| Mineralne tvari | 0,7 – 1,5% |

**Tablica 4.** Kemijski sastav mati ne mlije i (Škenderov i Ivanov, 1986.).

Mati na mlije se danas koristi u razli itim preparatima. Njezin u inak temelji se na ubrzanju oksidativnog metabolizma, te kataboli kih i anaboli kih reakcija izmjene tvari. Višekratno davanje malih doza mati ne mlije i pove ava otpornost na stres u pokusnih životinja, dok velike doze djeluju letalno. Dokazana su i protumikrobna i bakteriocidna svojstva (*Bacillus alvei*, *Streptococcus apis*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus vulgaris*, *Mycobacterium tuberculosis*), koja se pripisuju slobodnim masnim kiselinama. Protutumorski u inak mati ne mlije i pripisuje se njenoj aktivnoj sastavnici 10-hidroksi-decenskoj kiselini, te zasi enim dikarboksilnim kiselinama. Mati na mlije pokazala se u inkovita u sporo rastu im tumorima, ali ne i u brzorastu im tumorima. Rezultati pokazuju da mati na mlije smanjuje broj tumorskih vori a samo ako se daje istovremeno s tumorskim stanicama, te da ima zna ajna imunomodulatorna svojstva.

Neke od bioloških osobitosti mati ne mlije i su: pospješuje rast kvasca, ubija Protozoa *Trypanosoma cruzi*<sup>4</sup>, djeluje na viruse gripe, biostimulativni u inak - sposobnost poja avanja disanja tkiva, poja ava oksidativnu fosforilaciju, ubrzava razmjenu tvari, pove anje energije i izdržljivosti, stimulira parasimpatiki centar vegetativnog sustava i poja ava izlu ivanje adrenalina iz nadbubrežne žlijezde, pove ava otpornost na stres i bolesti, pomaže u održavanju i ja anju kose, kožnog tonusa i noktiju, pomaže u regeneraciji stanica i tkiva, smanjuje razinu kolesterola, ima pozitivni u inak na krvožilni sustav, stabilizira krvni tlak, poboljšava memoriju, stimulira imunološki sustav, potie apetit, regulira probavu, održava ravnotežu hormona, olakšava menstrualne simptome i PMS kod žena, pomaže u impotenciji i

<sup>4</sup> Bičać koji uzrokuje Chagasovu bolest (poznata i kao američka tripanosomijaza).

frigidnosti, otklanja slabost i umor, ima pozitivni učinak na artritis, anemiju, mišićnu distrofiju, Parkinsonovu bolest, te djeluje antiupalno, antivirusno i antibiotički (http://pcelinjak.hr/index.php/Mati%20Dna-mlije%20/index.html).



### 3.5. P ELINJI OTROV

P elinji otrov je izlučevina žlijezdanog sustava pčele, a osnovna mu je biološka namjena štiti pčelinju zajednicu od neprijatelja. Pčela radilica ima vrlo složen žlijezni sustav, smješten u zatku trbuha. Sastoji se od žlijezdanih lukova, dva nožića, tri para hitinskih pločica (duguljastih, trokutnih, kvadratnih), i dvije otrovne žlijezde ("velike" - kisele, "male" - alkalne). Posve mlade pčele još ne proizvode otrov, a pčele starije od 20 dana prestaju ga proizvoditi. No u mjehuru otrovne žlijezde otrov ostaje sačuvan. Prilikom uboda, pčela ispusti 0,5-1ml pčelinjeg otrova. Pretpostavlja se da pri pčelinjem ubodu lako hlapljivi dio otrova, koji vrlo brzo ispari, služi kao alarm ostalim pčelama na prisutnost neprijatelja (<http://pcelinjak.hr/index.php/P%C4%8Delinji-otrov/index.html>).

P elinji otrov (apitoksin) je gorka, bezbojna tekućina. Sastoji se od mješavine proteina koji izazivaju lokalnu upalu na mjestu uboda pčele, a također djeluju i antikoagulantno. Jednim ubodom u kožu uvijek, pčela unese oko 0,1mg svojeg otrova. Apitoksin je po svojim sastavnicama sličan zmijskom otrovu (**Tab. 5.**).

| Sastavnice             | Djelovanje   |
|------------------------|--|
| MELITIN                | Čini oko 52% svih peptida u otrovu. Melitin je jaki antiupalni agens i potiče izlučivanje kortizola (hormon nadbubrežne žlijezde) u tijelu.  |
| APAMIN                 | Blagi neurotoksin koji potiče izlučivanje kortizola.   |
| ADOLAPIN               | Djeluje antiupalno i analgetički blokiraju ciklooksigenazu.  |
| FOSFOLIPAZA A2         | Po tkivo najdestruktivnija sastavnica pčelinjeg otrova. To je enzim koji razlaže fosfolipide od kojih je sastavljenja stanična membrana. Također snižava krvni tlak i zaustavlja zgrušavanje krvi. Ona aktivira arahidonsku kiselinu koja se metabolizira u ciklusu ciklooksigenaze pri čemu nastaju prostaglandini koji reguliraju upalne procese u tijelu. |
| HIJALORUNIDAZA         | Širi krvne kapilare.   |
| HISTAMIN               | Alergijski imbenik.  |
| DOPAMIN I NORADRENALIN | Dižu broj srčanih otkucaja i potiču simpatički autonomni sustav.   |
| INHIBITORI PROTEAZE    | Djeluju antiupalno i zaustavljaju krvarenje.   |

**Tablica 5.** Kemijski sastav pčelinjeg otrova

(<http://pcelinjak.hr/index.php/P%C4%8Delinji-otrov/index.html>)

Izvršni rezultati liječenja p elinjim otrovom pokazali su se kod astme, koprivnjače (urtikarije), upale živaca (neuritis, lumbosialgija, išijas) i jakih bolova u predjelu živaca (neuralgija živca trigeminusa), upale slušnog živca, osteohondroze, neuralgije križa, Behterevljeve bolesti, reumatskih bolesti, reumatoidnog artritisa, reumatskog poliartritisa, artroze (kralježnice i koljena), upale arterijskog zida (endarteritis), kod postoperativnih ožiljaka, upale jajnika, jajovoda i nekih dijelova maternice, psorijaze, multiple skleroze i imunoterapije (<http://pcelinjak.hr/index.php/P%C4%8Delinji-otrov/index.html>).

Danas se sve više istražuje protutumorski učinak p elinjeg otrova. Protutumorski učinak se prepisuje melitinu, bazi nominalnog polipeptidu koji čini 50-70 % suhe tvari p elinjeg otrova. Zaustavljanje njihova rasta temelji se na inhibiciji kalmomodulina, proteina koji veže kalcij i ima važnu ulogu u staničnoj proliferaciji. Melitin je pokazao najsnažniju citotoksičnu aktivnost na leukemijske stanice miša i ljudi u odnosu na druge strukturno slične sastavnice koje inhibiraju aktivnost kalmomodulina. Opažanja prof.dr.sc. Oršolić i njenog tima pokazuju da protutumorski i protumetastatski učinak p elinjeg otrova ovisi o načinu davanja p elinjeg otrova i da jedan od mehanizama zasigurno jest izravni doticaj tumorskih stanica sa sastavnicama p elinjeg otrova koji uzrokuje promjene u strukturi i funkciji receptora na površini tumorskih stanica kao i cijeloj tumorskoj stanici, te induciraju smrt stanice apoptozom i/ili nekrozom (<http://pcelinjak.hr/index.php/P%C4%8Delinji-otrov/index.html>).

Zbog povećane uporabe p elinjeg otrova u farmaceutskoj industriji (oko 75 izdvojenih sastavnica), danas se isti dobiva elektrostimulacijom p elinje. Sakuplja se posebnim uređajem sastavljenim od staklene ili bakelitne pločice ispod koje su žice s niskim naponom od 12 do 24 V. Postavlja se na ulazu u košnicu. Pod utjecajem strujnog napona, iziritirane p elinje ubodom na pločicu s koje se otrov nakon sušenja struže (<http://pcelinjak.hr/index.php/P%C4%8Delinji-otrov/index.html>).

### 3.6. PELUD

Pelud su muške spolne stanice presudne za razmnožavanje biljnih vrsta. Pelud je nosilac genskih svojstava biljke i zato sadrži sve neophodne hranjive tvari za stvaranje i razvoj novog života. P elinjoj zajednici pelud je glavni izvor bjelan evina, vitamina i minerala. P ele peludna zrnca sakupljaju sa cvjetova biljaka, istodobno im dodaju i nektar i tvari svojih žlijezda oblikuju i male granulice. Veli ina tih granulica je otprilike veli ine zrna okrugle riže. P ele te granulice prenose do košnice u "košaricama" na stražnjem paru nogu. Svaka granula p elinjeg cvjetnog praha sadrži od nekoliko stotina tisu a do preko 2 milijuna peludnih zrnaca. Koliko je pelud važan p elama govori i podatak da p elinje društvo godišnje za svoje potrebe potroši i do 50 kg peluda (<http://antolcic-med.com/pelud.html>).

Peludno zrnce ima vrlo bogat kemijski sastav (**Tab. 6.**) i kako je ve spomenuto, sadrži sve hranjive tvari neophodne za rast i razvoj organizma. Sadržaj i gra a peludnog zrnca do danas su vrlo dobro istraženi i u literaturi detaljno opisani, budu i da su od davnina predmet prou avanja mnogih znanstvenih disciplina za razliku od propolisa i mati ne mlije i, koji se tek odnedavno ozbiljnije istražuju jer se ljudi sve više okre u prirodi i zdravom na inu prehrane (<http://antolcic-med.com/pelud.html>).

| Sastavnice          |              | Pelud sakupljena od p ela, % | Ru no sakupljena pelud, % |
|---------------------|--------------|------------------------------|---------------------------|
| Voda                | Svježa pelud | 20 - 30                      | 4 – 17                    |
|                     | Suha pelud   | 8 - 14                       | 4 – 17                    |
| Bjelan evine        |              | 7 - 40                       | 11 – 40                   |
| Reduciraju i še eri |              | 20 - 40                      | 1 – 7                     |
| Saharoza            |              | 0,50 – 11                    | 0,13 – 10                 |
| Lipidi              |              | 1 – 15                       | 1 – 15                    |
| Pepeo               |              | 1 – 7                        | 1 – 7                     |
| pH                  |              | 4 – 5                        | 5 – 6                     |

**Tablica 6.** Kemijski sastav peluda (<http://antolcic-med.com/pelud.html>).

- zbog sadržaja polifenola, nekih vitamina, minerala i organskih tvari, pelud je prirodni antioksidans koji neutralizira slobodne radikale nastale izlaganjem zračenju, otrovima i drugim snažnim fizikalnim i emotivnim stresorima (<http://antolcic-med.com/pelud.html>).
- pelud pomaže poboljšanju imunološkog sustava. Znanstveno je dokazano da neke hranjive tvari sadržane u peludu kao što su proteini, kiseline, vitamini, kalcij, magnezij, nukleinske kiseline, lecitin i cistein, jačaju obrambeni sustav suprotstavljaju i se štetnim učincima oksidativnog stresa (<http://antolcic-med.com/pelud.html>).
- pelud sprječava razvoj štetnih bakterija u crijevima životinja (<http://antolcic-med.com/pelud.html>).
- vjeruje se da pelud, zbog visokog sadržaja lecitina, povoljno utječe na tjelesnu masu, jer navodno popravljajući biokemijski poremećaj u metabolizmu i zato može normalizirati tjelesnu težinu bez obzira na gojaznost ili mršavost. Uz to, aminokiselina fenilalanin navodno također pomaže u kontroli težine, jer djeluje na centar koji regulira osjećaj gladi i sitosti. U slučaju prekomjerne težine smanjuje potrebu za hranom, a kod mršavosti potiče apetit (<http://antolcic-med.com/pelud.html>).
- sadrži značajnu količinu aminokiselina i proteina za koje je poznato da potiču lučenje probavnih sokova i pomažu boljoj probavljivosti. Uz to, vjeruje se da mikroflora iz peluda utječe na ravnotežu crijevnih flore (<http://antolcic-med.com/pelud.html>).
- postoje neka istraživanja da je uzimanje peludnih proizvoda, pa i peludi, prije sezonske polinacije pridonijelo potpunom izlječenju ili znatnom poboljšanju kod 73% pacijenata s peludnom groznicom i kod 78% oboljelih od astme. Pri tome se smatra da kvercetin iz peluda sprečava oslobađanje histamina i tako doprinosi smanjenju alergijskih pojava (<http://antolcic-med.com/pelud.html>).
- prema mišljenju istraživača pelud pokazuje estrogensko djelovanje (u inak ženskog hormona estrogena) jer ima veliku količinu fitosterola (biljnih hormona). Zato se vjeruje da kod žena olakšava predmenstrualne poteškoće i ublažava menstrualne bolove, a menstrualni ciklus normalizira. Također, pelud povoljno utječe i na rad spolnih žlijezda u muškaraca i žena zahvaljujući biljnim hormonalnim tvarima (<http://antolcic-med.com/pelud.html>).

## 4. LITERATURA

Bel i J., Katalini J., Loc D., Lon arevi S., Peradin L., Sulimanovi ., Šimi F., Tomašec I. (1990.): P elarstvo

Bogdanov S. (2004.): Beeswax: quality issues today. Bee world **85**: pp46 – 50

Codex Alimentarius Commission (2001). Revised Codex Standard for Honey, Codex STAN 12-1981, Rev.1 (1987), Rev.2 (2001)

Grupa autora (1984.): Med, izvor zdravlja i ljepote

Krell R. (1996.): Value-added products from beekeeping. Ch. 2. FAO Agricultural Services Bulletin No. 124.

Narodne novine, broj 20 (NN 20/00), (2000.): Pravilnik o kakvo i meda i drugih p elinjih proizvoda

Škenderov S., Ivanov C. (1986.): P elinji proizvodi i njihovo korištenje

[http://antolcic-med.com/maticna\\_mlijec.html](http://antolcic-med.com/maticna_mlijec.html)

<http://antolcic-med.com/pelud.html>

<http://antolcic-med.com/propolis.html>

<http://pcelinjak.hr/index.php/Apiterapija/zdravlje-iz-konice.htm>

<http://pcelinjak.hr/index.php/Mati%C4%8Dna-mlije%C4%8D/index.html>

<http://pcelinjak.hr/index.php/P%C4%8Delinji-otrov/index.html>

<http://pcelinjak.hr/index.php/Vosak/index.html>

[http://sl.wikipedia.org/wiki/Anton\\_Jan%C5%A1a](http://sl.wikipedia.org/wiki/Anton_Jan%C5%A1a)

## 5. SAŽETAK

Živimo u vremenu kada se sve više ljudi okreće alternativnoj i narodnoj medicini zapostavljajući i pri tome zakonitosti suvremene zapadne medicine. Kao rezultat toga, apiterapija (liječenje pčelinjim proizvodima) doživljava svoj procvat.

U ovom radu izložen je kratak pregled najvažnijih pčelinjih proizvoda i njihovih ljekovitih svojstava. To su med, propolis, pčelinji vosak, matična mliječ, pčelinji otrov te pelud (iako pelud nije direktan proizvod pčele).

## 6. SUMMARY

We live in a time when more and more people are turning to alternative and traditional medicine, at the same time neglecting the principles of contemporary Western medicine. As a result, apitherapy (treatment of bee products) is experiencing a real boom.

This seminar presents a brief overview of the apiculture products and their medicinal properties. These include honey, propolis, beeswax, royal jelly, bee venom and pollen (though pollen isn't a direct bee product).