

Ljekovita svojstva pčelinjih proizvoda

Vitko, Sandra

Undergraduate thesis / Završni rad

2011

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:578789>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-17**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



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 Oršolić

Zagreb, 2011.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. RAZVOJ PČELARSTVA KROZ POVIJEST	3
3. PČELINJI PROIZVODI	5
3.1. MED	6
3.2. PROPOLIS	9
3.3. PČELINJI VOSAK	11
3.4. MATIČNA MLIJEČ	12
3.5. PČELINJI 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 vrsta¹ 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 zadružno 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. Čitav život i rad u zajednici regulira izlučivanjem specifičnih feromona koji utječu na radilice i trutove i izazivaju reakcije poput rojenja, parenja i skupljanja hrane (Belčić 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

¹ Od toga 6 do 11 vrsta proizvodi i skladišti med.

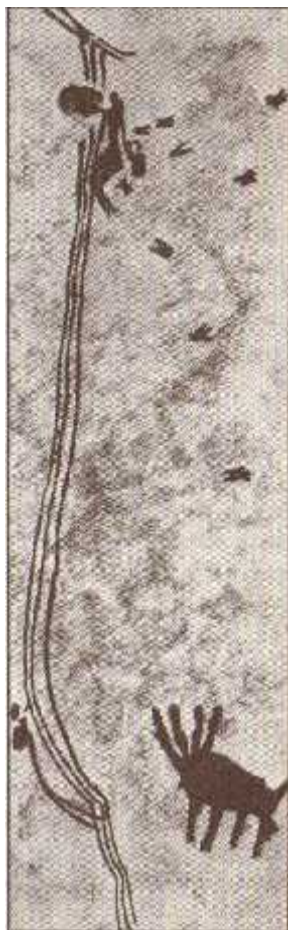
traje tek nekoliko tjedana (u prosjeku od 4 do 6), dok u zimskom periodu (od jeseni do proljeća) mogu živjeti i do 8 tjedana (Belčić i sur., 1990.).

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 (Belčić i sur., 1990.).

Pčela koja je nama najpoznatija je pčela medarica (lat. *Apis mellifera* L.) koja na područja 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 (Belčić i sur., 1990.).

2. RAZVOJ PČELARSTVA KROZ POVIJEST



Neki antropološki nalazi ukazuju na mogućnost da su se neki pčelinji proizvodi poput meda u saću, smole i legla u prehrani počeli koristiti već prije 30 000 godina i to u plemenskim zajednicama na području današnje Ukrajine. Ipak "čvrsti" dokazi su nešto novijeg datuma i sežu oko 7 000 godina prije nove ere. Riječ je o prapovijesnim zidnim crtežima koji su otkriveni u pećini Cuevas de la Araña², a koji prikazuju prirodno pčelinje prebivalište visoko u stijenu i čovjeka koji ga pokušava dohvatiti (Sl. 1.). Slični su prikazi pronađeni i na otoku Šri Lanka.

Čovjek je vremenom pripitomio neke životinje i počeo obrađivati zemlju. Sve mu je to osiguravalo dovoljno hrane te više nije morao lutati s jednog kraja na drugi. Prilikom pražnjenja pčelinjih gnijezda utvrdio je da pčele kojima je pokupio med, ne napuštaju svoj dom, već počinju s poslom ispočetka. Zato je počeo opreznije vaditi medeno saće, što znači da je od pljačkaša pčelinjih gnijezda postao pčelar (Grupa autora, 1984.).

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

O pčelama u alpskim zemljama prije dolaska Slavena piše grčki povjesničar Herodot (rođen 484. godine prije n.e.). Tako su se prema njegovim bilješkama, pčelarstvom bavili Tračani naseljeni uz Dunav. A za Gote, naseljene na lijevoj strani Dunava, kaže da su se među ostalim hranili i pčelinjim proizvodima. Oko 400. godine prije n.e., u istočnim Alpama, naselili su se Kelti i raširili prema jugu, u područje današnje Slovenije, Jadrana i Panonije. Vjeruje se da su poznavali košnice napravljene od kore drveta što ukazuje da su se već bavili domaćim pčelarstvom (Grupa autora, 1984.).

² Pećina na području istočne Španjolske, pokrajina Valencia.

Tek će 18. stoljeće, doba prosvjetiteljstva i preporoda, donijeti značajan pomak u razvoju pčelarstva. Hrvatska je u to vrijeme bila pod vladavinom Marije Terezije, austrijske carice. U to vrijeme među vladom se širilo mišljenje kako je podloga bogatstva države samo prihod od zemlje zbog čega 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 unapređivanje poljoprivrednih grana među koje je pripadalo i pčelarstvo. Tako je 1770. godine osnovana i prva Glavna pčelarska škola u Beču, a za pčelarskog učitelja novoosnovane škole postavljen je Anton Janša (**Sl. 2.**). Janša nije preuzeo samo ulogu učitelja, već je postao i autor potrebnih pčelarskih udžbenika. Godine 1771. izdao je knjigu „Rasprava o rojenju pčela“, a 1775. godine, dvije godine nakon Janšine smrti, njegov učenik Joseph Münzberg izdaje njegovo djelo „Potpuno učenje o pčelarstvu“. Knjige Antona Janše vlada je razaslala po svim krajevima što je dovelo do širenja svijesti o značaju pčelarstva i do razvitka modernog pčelarstva kakvo danas poznajemo (Grupa autora, 1984.)



Slika 2. Anton Janša

(http://sl.wikipedia.org/wiki/Anton_Jan%C5%A1a)

3. PČELINJI 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 tisućljećima (<http://pcelinjak.hr/index.php/Apiterapija/zdravlje-iz-konice.htm>).

Povijest apiterapije seže nekoliko stoljeća unatrag, 20 stoljeća u Kini, značajno manje u Istočnoj Europi, i još manje u SAD-u. Med, propolis, pčelinji otrov, matična mliječ i vosak su prepoznatljivi kao individualne tvari. U Kini je već duže vremena poznata api-akupunktura, gdje se rabi pčelinji ubod. Kinezi često rabe matičnu mliječ kao temelj zajedno s pčelinjim otrovom. Sve zemlje već stoljećima 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 počela sve više posvećivati borbi protiv mikroba, a ne više toliko njihovim domaćinima i stanju njihovog imunološkog sustava. Početni veliki uspjeh antibiotika potakao je način 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 odlučila sam se kritički osvrnuti na šest pčelinjih proizvoda:

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

5. pčelinji otrov
6. pelud

3.1. MED

Med je sladak, gust, viskozni, tekući ili kristaliziran proizvod što ga medonosne pčele proizvode od nektara cvjetova medonosnih biljaka ili od medne rose, koju pčele skupljaju, dodaju mu vlastite specifične tvari i odlažu u stanice saća da sazrije (Narodne novine, broj 20 (NN 20/00), 2000.). Codex standard med definira kao prirodnu slatku tvar koju od nektara biljaka ili izlučevina živih dijelova biljaka, odnosno izlučevina kukaca koji sišu sokove na živim dijelovima biljaka, proizvode pčele medarice (*Apis mellifera*), na način da iste skupljaju, preinačuju dodajući im vlastite specifične tvari, odlažu, isušuju, pohranjuju i ostavljaju u saću da sazru (Codex Alimentarius Commission, 2001.).

U kemijskom pogledu (**Tab. 1.**) med predstavlja izvanredno složenu smjesu više od 181 različitih komponenata. Neke od njih u med dodaju pčele, neke vode podrijetlo od medonosne biljke, a neke nastaju tijekom zrenja meda u saću (Krell R., 1996.). Unatoč razvoju različitih analitičkih metoda sastav meda do danas nije u potpunosti razjašnjen što onemogućuje industrijsku proizvodnju, otežava patvorenje meda te tako on zadržava svojstva prirodne namirnice, proizvedene isključivo od strane pčela. Možda najvažnije svojstvo kojim se može opisati kemijski sastav meda je varijabilnost, i praktički ne postoje dva uzorka meda koja su u potpunosti identična. Različite vrste meda, kao i medovi unutar pojedine vrste razlikuju se po svom sastavu u ovisnosti o biljnom i geografskom podrijetlu, klimatskim uvjetima, pasmini pčela te sposobnostima samog pčelara (Škenderov i Ivanov, 1986.).

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

Autori sugeriraju da je med učinkovit u liječenju rana zbog:

- protubakterijskih osobitosti meda u spriječavanju infekcija
- stvaranja viskozne prepreke koja spriječava gubitak tekućine i onemogućava pristup bakterija i razvoj infekcije

- enzima koji mogu doprinjeti obnavljanju tkiva i zacijeljivanju rana
- upijanja gnoja i održavanja čistoće rane
- 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 čimbenika 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 prouzročene meningokoknom septikemijom

Danas se med rabi kod širokog spektra bolesti kao što su: ginekološki problemi, PMS i jutarnje mučnine, bolesti respiratornog sustava (kronični bronhitis, bronhialna 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. Preporuča se kod umora, iscrpljenosti, anoreksije ili gubljenja apetita, normalizira peristaltiku crijeva, uklanja opstipaciju i liječi hemoroide, u liječenju gastritisa, čira 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 nesanica. Također se pokazao učinkovit u liječenju različitih vrsta rana, primjerice: Fournierova gangrena, opekotine, tropski čir, traumatski čir, Cancrum oris, dekubitusna oštećenja, diabetične rane, rane na zglobovima (srpasta anemija), maligne rane, vanoral cancrum, Burulijev čir i druge. Neka dosadašnja istraživanja pokazuju da med ima umjereni protutumorski učinak i izraziti protumetastatski učinak. Med zajedno s citostatikom³ povećava djelotvornost citostatika u smanjenju broja tumorskih čvorića odnosno metastaza. Jedan od mehanizama 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>).

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

Sastojci	kemijska skupina	kemijski spoj
ugljikohidrati	monosaharidi	fruktoza, glukoza
	disaharidi	maltroza, maltoza, izomaltroza, saharoza, meroza, meroza, erandroza, kojibioza, laminariboza, α - i β -trehaloza, melibioza i gentioioza, palamioza, celobioza
kiseline	visi saharidi	erikaza, uleukioza, 3- α -izomaltolizal glukoza, radionioza, 1-kestioza, penoza, centioza, izopanoza, rafinoza, leucioza, laminariboza, izomaltioioza, izomaltioioza i izomaltioioza
		glukotska, ocerena, maslatica, linarska, mratija, miječna, malenska, malicična, oksalna, piroglutaminska, sukcinatna, firmarska, talarska α -ketoglutaratna kiselina
	vjeropano prisutne	α ili β glicerofosfat, glikolna kiselina, glukoza-6-fosfat, 2 ili 3-fosfoglicerinska kiselina, pirovanska kiselina
protein i aminokiseline	različite vrste proteina podijeljeni iz pčele i biljaka	
minerali	slobodne aminokiseline	prolin, lizin, lisidin, arginin, asparagin, asparagin, asparagin, serin, glutaminska kiselina, glicin, alanin, cistein, valin, metionin, izoleucin, leucin, tirozin, fenilalanin, tirozin
		kalcij, natrij, kalcij, magnezij, željezo, bakar, mangon, klor, fosfor, sumpor, aluminij, jod, bor, titan, mangan, kobalt, cink, nikl, olovo, kosit, antimon, krom, nikel
vitamini		askorbinska kiselina, riboflavin, pantotenska kiselina, niacin, tiamin, piridox, biotin, folna kiselina
enzimi		dipteroza, invertaza, glukoza-oksidoza, katalaza, ksela lizataza, laktoza, pectinaza, pectinaza
sastojci arome	esteri	
	aldehidi i ketoni	fenilaldehid, acetaldehid, propanaldehid, butilaldehid, izobutiraldehid, valer aldehid, izovaler aldehid, benzaldehid, acetoin, metilenketon, diacetil, furfural, 5-hid oksime ilia fur al
osalo	alcholi	metanol, etanol, propan-1-ol, propan-2-ol, butan-1-ol, izobutan-2-ol, 2-metil-1-butan-2-ol, 3-metilbutan-1-ol, 3-metilbutan-2-ol, pentan-1-ol, 2-fenilbutan-1-ol, 3-fenilbutan-1-ol, 4-fenilbutan-1-ol, 5-fenilbutan-1-ol
	lipidi	glicerol, steroli, fosfolipidi, skvaleni, masne kiseline, palmitinska, oleinska, laurinska, mirisinska, stearinska, hloina
	polifenoli	
	toksične tvari	
tragovi pčelinjeg voska	holini	acetilholin, pinocepin
mikroskopske čestice	tragovi pčelinjeg voska	
	mikroskopske čestice	pelud, spore gljivica i bakterija, kvrasci

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

3.2. PROPOLIS

Propolis je pčelinji proizvod koji pčelama služi kao lijek i kao gradivna tvar. To je smolasta, ljepljiva tvar ugodna mirisa koja svojim najvećim dijelom sadrži raznovrsne biljne smole. Te biljne smole potječu s pupoljaka ili oštećenih dijelova biljaka (i do 70%), a ostalo u procesu prerade dodaju pčele. One smolama dodaju vosak (oko 30 %) koji čini masu ljepljivom, pelud te obogaćuju propolis izlučevinama svojih žlijezda. Pčele 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 budući da ovisi o vrsti biljke s koje su ga pčele sakupile. U propolisu je do sada otkriveno više od 300 različitih sastojaka, 22 minerala, 7 vitamina, ali sastav mu još uvijek nije do kraja istražen. Najveći dio sastojaka je biljnog porijekla: flavonoidi, organske kiseline, terpeni, alkoholi i esteri. Nama najznačajniji su flavonoidi kojih u propolisu ima oko 38 vrsta (<http://antolcic-med.com/propolis.html>).

Sastavnice	Udio (u %)
Smole i balzami	40 – 60%
Pčelinji vosak	cca 30%
Eterična 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 učinak propolisa sastoji se u tome što propolis aktivira zaštitne funkcije organizma i pojačava fagocitozu, povećava sadržaj zaštitnih bjelančevina u krvi (properdina) i stimulira razvoj specifičnih antitijela te citokinina (primjerice, interferona) protiv mnogih mikroorganizama i njihovih toksina te virusa. Za ljude najvažnije aktivne komponente u propolisu su flavonoidi, različiti fenoli i aromatski spojevi. Smatra se da flavonoidi

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

- antioksidativan učinak propolisa, za koji su također zaslužni flavonoidi, očituje se u uspješnom uklanjanju različitih slobodnih radikala i oksidansa koji se mogu naći u organizmu, a uzrokuju oštećenja membrana i receptora te ubrzavaju proces starenja (<http://antolcic-med.com/propolis.html>).
- izrazito antivirusno djelovanje propolisa zapaženo je kod pojave herpesa oko usana. Odlični rezultati se postižu ako se već kod nagovještaja simptoma (čim zasvrbi) to područje premaže otopinom propolisa. Ako smo zakasnili i bolest se pojavi, to područje se premazuje naizmjenice propolisom i matičnom mliječi (<http://antolcic-med.com/propolis.html>).
- propolis ima izraženo protuupalno djelovanje pa naročito pomaže kod smanjenja astmatičnih napadaja i kod alergija. Klinička studija u pacijenata s blagom do umjerenom astmom pokazala je da se uzimanjem propolisa broj noćnih napadaja u tjednu smanjio od 2,5 na 1 napadaj u odnosu na kontrolnu skupinu, a ventilatorne funkcije pluća su se znatno poboljšale (<http://antolcic-med.com/propolis.html>).
- odlični rezultati se postižu i kod jakih glavobolja i migrena. Kod prvih simptoma glavobolje potrebno je popiti šalicu čaja 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 kronične bolesti, prije svega srca i krvnih žila. Propolis povećava elastičnost krvnih žila, poboljšava cirkulaciju i utječe na sniženje krvnog tlaka, poboljšava funkciju krvnih kapilara u mišićima, ometa stvaranje začepjenja krvnih žila (<http://antolcic-med.com/propolis.html>).
- dokazana su i pozitivna djelovanja propolisa u ometanju razvoja raka. Pored izraženih antioksidativnih svojstava, propolis sprječava rast tumorskih stanica, tj. blokira ih u pojedinim fazama staničnog 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. PČELINJI VOSAK

Pčelinji vosak je proizvod voštanih žlijezda pčela radilica. Te žlijezde su transformirane hipodermalne stanice hitinskog pokrivača pčela i nalaze se u parovima na unutrašnjoj strani posljednja četiri trbušna članka. Razvoj voštanih žlijezda počinje treći dan nakon izlijeganja i svoj maksimum dostiže od 12. do 18. dana. Kod starijih pčela žlijezde postaju kržljave i dolazi do pada lučenja voska, s time da se u uvjetima opasnosti one mogu ponovno aktivirati (<http://pcelinjak.hr/index.php/Vosak/index.html>).

Sastavnice	Količina 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	--
Ukupno	100	74	210

Tablica 3. Kemijski sastav pčelinjeg voska (Škenderov i Ivanov, 1986.).

Pčelinji vosak ima svestranu primjenu. Prije svega se koristi za dobivanje satnih osnova za košnice. Koristi se i u kozmetičkoj (25-30%) i farmaceutskoj (25-30%) industriji, za dobivanje svijeća (20%) te kao temeljna tvar različitih proizvoda (lakovi, boje, preparati za čišćenje parketa i sl.). Od drevnih dana koristi se za liječenje rana i kožnih bolesti, a zbog svojstva da kožu čini svježom, glatkom i elastičnom ima primjenu u brojnim kozmetičkim

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

3.4. 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 karakterističan oštri miris i specifičan kiselo-slatki okus.

Bit matične mliječi je produljenje života vrste, opstanak, egzistencija pčelinjeg društva. Matična mliječ u pčelinjem društvu je eliksir života i tajna dugovječnosti. U ljetnom periodu u pčelinjem društvu ima prosječno 50 000 pčela i samo jedna matica koja osigurava savršen sklad i besprijekorno funkcioniranje društva. Gubitkom matice, pčelinja zajednica je obezglavljena i propada u vrlo kratkom vremenu. Tajna sklada zajednice je u ishrani matice i ostalih pčela: pčele se hrane medom i peludom, a matica samo matičnom mliječi. U ljetnom periodu, nakon potpunog buđenja prirode, pčele intenzivno sakupljaju nektar sa biljaka, pelud, propolis. Taj intenzivan rad pčele iscrpljuje tako da one u tom periodu žive svega oko mjesec dana. Dolaskom jeseni priroda se smiruje te se i pčele pripremaju za to razdoblje. Manje se iscrpljuju radom i stvaraju zalihe masnog tkiva tako da one požive i do osam mjeseci. Međutim, 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 znači da je životni vijek matice oko 20 puta dulji od životnog vijeka ostalih pčela. Danas je još potpuno nejasno kako je moguće da se iz istog jajašca izleže obična pčela ako se jajašce hrani peludom i medom ili se izleže matica ako se jajašce hrani samo matičnom mliječi (http://antolcic-med.com/maticna_mlijec.html).

Mnogobrojna proučavanja matične mliječi pokazala su da je to kompleksan i bogat sastav koji u izvjesnoj mjeri ovisi o uzrastu larvi prilikom vađenja mliječi, o sezoni vađenja, o fiziološkom stanju pčela i snazi pčelinjeg društva, i o drugim još uvijek nepoznatim čimbenicima. Zbog toga se uočavaju znatne razlike u podacima pojedinih autora. Ustanovljeno je da je matična mliječ bogata bjelančevinama, 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%
Bjelančevine	10 – 18%
Šećeri	9 – 15%
Masti	1,5 – 7%
Mineralne tvari	0,7 – 1,5%

Tablica 4. Kemijski sastav matične mliječi (Škenderov i Ivanov, 1986.).

Matična mliječ se danas koristi u različitim preparatima. Njezin učinak temelji se na ubrzanju oksidativnog metabolizma, te kataboličkih i anaboličkih reakcija izmjene tvari. Višekratno davanje malih doza matične mliječi povećava 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 učinak matične mliječi pripisuje se njenoj aktivnoj sastavnici 10-hidroksi-decenskoj kiselini, te zasićenim dikarboksilnim kiselinama. Matična mliječ pokazala se učinkovita u sporo rastućim tumorima, ali ne i u brzorastućim tumorima. Rezultati pokazuju da matična mliječ smanjuje broj tumorskih čvorića samo ako se daje istovremeno s tumorskim stanicama, te da ima značajna imunomodulatorna svojstva.

Neke od bioloških osobitosti matične mliječi su: pospješuje rast kvasca, ubija Protozoa *Trypanosoma cruzi*⁴, djeluje na viruse gripe, biostimulativni učinak - sposobnost pojačavanja disanja tkiva, pojačava oksidativnu fosforilaciju, ubrzava razmjenu tvari, povećanje energije i izdržljivosti, stimulira parasimpatički centar vegetativnog sustava i pojačava izlučivanje adrenalina iz nadbubrežne žlijezde, povećava otpornost na stres i bolesti, pomaže u održavanju i jačanju kose, kožnog tonusa i noktiju, pomaže u regeneraciji stanica i tkiva, smanjuje razinu kolesterola, ima pozitivni učinak na krvožilni sustav, stabilizira krvni tlak, poboljšava memoriju, stimulira imunološki sustav, potiče apetit, regulira probavu, održava ravnotežu hormona, olakšava menstrualne simptome i PMS kod žena, pomaže u impotenciji i

⁴ Bičšaš 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%C4%8Dna-mlije%C4%8D/index.html>).

3.5. PČELINJI OTROV

Pčelinji otrov je izlučevina žalčanog sustava pčele, a osnovna mu je biološka namjena štititi pčelinju zajednicu od neprijatelja. Pčela radilica ima vrlo složen žalčani sustav, smješten u zatku trbuha. Sastoji se od žalčanih 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>).

Pčelinji 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 čovjeka, 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 blokirajući 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 arahidoničnu kiselinu koja se metabolizira u ciklusu ciklooksigenaze pri čemu nastaju prostaglandini koji reguliraju upalne procese u tijelu.
HIJALORUNIDAZA	Širi krvne kapilare.
HISTAMIN	Alergijski čimbenik.
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 pčelinjim 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 pčelinjeg otrova. Protutumorski učinak se prepisuje melitinu, bazičnom polipeptidu koji čini 50-70 % suhe tvari pčelinjeg otrova. Zaustavljanje njihova rasta temelji se na inhibiciji kalmodulina, 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 kalmodulina. Opažanja prof.dr.sc. Oršolić i njenog tima pokazuju da protutumorski i protumetastatski učinak pčelinjeg otrova ovisi o načinu davanja pčelinjeg otrova i da jedan od mehanizama zasigurno jest izravni doticaj tumorskih stanica sa sastavnicama pčelinjeg otrova koji uzrokuje promjene u strukturi i funkciji receptora na opni 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 pojačane uporabe pčelinjeg otrova u farmaceutskoj industriji (oko 75 izdvojenih sastavnica), danas se isti dobiva elektrostimulacijom pčela. 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 pčele luče otrov 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. Pčelinjoj zajednici pelud je glavni izvor bjelančevina, vitamina i minerala. Pčele peludna zrnca sakupljaju sa cvjetova biljaka, istodobno im dodajući nektar i tvari svojih žlijezda oblikujući male granulice. Veličina tih granulica je otprilike veličine zrna okrugle riže. Pčele te granulice prenose do košnice u "košaricama" na stražnjem paru nogu. Svaka granula pčelinjeg cvjetnog praha sadrži od nekoliko stotina tisuća do preko 2 milijuna peludnih zrnaca. Koliko je pelud važan pčelama govori i podatak da pčelinje 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 već spomenuto, sadrži sve hranjive tvari neophodne za rast i razvoj organizma. Sadržaj i građa peludnog zrnca do danas su vrlo dobro istraženi i u literaturi detaljno opisani, budući da su od davnina predmet proučavanja mnogih znanstvenih disciplina za razliku od propolisa i matične mliječi, koji se tek odnedavno ozbiljnije istražuju jer se ljudi sve više okreću prirodi i zdravom načinu prehrane (<http://antolcic-med.com/pelud.html>).

Sastavnice		Pelud sakupljena od pčela, %	Ručno sakupljena pelud, %
Voda	Svježa pelud	20 - 30	4 – 17
	Suha pelud	8 - 14	4 – 17
Bjelančevine		7 - 40	11 – 40
Reducirajući šećeri		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 suprotstavljajući 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 crijevnog flore (<http://antolcic-med.com/pelud.html>).
- postoje neka istraživanja da je uzimanje pčelinjih 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 (učinak 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

Belčić J., Katalinić J., Loc D., Lončarević S., Peradin L., Sulimanović Đ., Šimić F., Tomašec I. (1990.): Pčelarstvo

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 kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda

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

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

5. SAŽETAK

Živimo u vremenu kada se sve više ljudi okreće alternativnoj i narodnoj medicini zapostavljajući pri tome zakonitosti suvremene zapadnjačke 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 pčela).

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).