

## 1. UVOD

Nije ugodno kad lete pored nas, kad zuje i kruže oko naših glava sijući strah od svojih prijetećih bolnih uboda, no, pčele zapravo pripadaju skupini najčudesnijih i najradišnijih životinjica u prirodi. To su životinje izrazito korisne za ljude, jer proizvode tvari koje doprinose ljudskom zdravlju, pa čak i liječe od brojnih bolesti. Pčele nam stvaraju prirodne lijekove – med, propolis, vosak, a krasi ih još niz iznenađujućih kvaliteta.

Pčela čini neizostavni dio hranidbenog lanca biljka – životinja – čovjek. Ona oprašuje biljke i time doprinosi njihovu rastu i razmnožavanju. Bez oprašivanja ne bi bilo biljaka, a time ni hrane za životinje i ljude. Stoga sa sigurnošću možemo reći da ljudi i pčele čine svojevrsnu zajednicu u kojoj je ljudski život nezamisliv bez pčela. O tome dovoljno govore riječi Alberta Einsteina – da bi, u slučaju nestanka pčela, čovjeku ostale još samo četiri godine života!

U svim vremenima i u svim narodima medonosnoj pčeli posvećuju pozornost biolozi, matematičari, kemičari, liječnici, filozofi, pjesnici ... Nije pčela bila cijenjena samo zbog svojih proizvoda. Oduvijek su ljudi znali važnost pčela u oprašivanju biljaka. Na Zemlji postoji oko 250.000 biljaka cvjetnica. Bez oprašivanja one ne bi opstale: čak 90 % biljaka cvjetnica oprašuju insekti, a svega 10 % oprašuje se vjetrom. Od tog broja biljaka koje se oprašuju insektima, 90 % ih oprašuju pčele. Znanstvenici tvrde: kad ne bi bilo pčela, za nekoliko bi godina sa lica Zemlje nestalo 100.000 vrsta biljaka.

Zbog velikog značenja koje pčele imaju za poljoprivredu, razvilo se pčelarstvo kao specifična grana stočarstva. Pčelari – osobe koje se bave uzgojem pčela – proizvode uz pomoć pčela najbolje prehrambene proizvode, koji pored toga služe i kao lijek u zaštiti i unapređenju ljudskog zdravlja i sprječavanju nastanka raznih bolesti, te na taj način održavaju zdravlje ljudske populacije – održavaju je zdravijom i sposobnijom za obavljanje životnih aktivnosti.

U ovom završnom radu središnja je pozornost usmjerena na pčelinje proizvode koji nalaze svoje mjesto u prehrani, te liječenju ljudi. Uvodni dio sadržava razmatranje nekih osnovnih značajki pčela i pčelinje zajednice, te značajnu ulogu koju pčele imaju u životu čovjeka. Treće i najvažnije poglavlje rada govori o pčelinjim proizvodima – medu, propolisu, matičnoj mliječi, peludu, pčelinjem vosku i pčelinjem otrovu, o osobinama tih proizvoda zbog kojih ih ljudi upotrebljavaju kao prehrambene proizvode, kao sredstva za liječenje mnogih bolesti, te kao sirovinu u raznim granama industrije.

## 2. PČELE I PČELINJA ZAJEDNICA

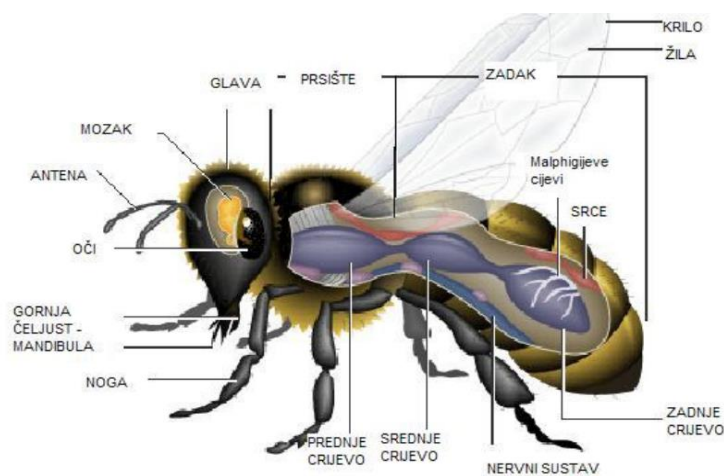
Pčela je jedan od najvažnijih insekata za život čovjeka, ali i za opstanak čitavog Zemljinog planeta. Uviđajući značenje pčela, čovjek se od davnina počeo baviti njihovim uzgojem. Za pčele kažu da su čudo prirode i da bi se u pogledu njihove marljivosti, organiziranosti života i discipline čovjek u mnogome trebao na njih ugledati.

Kako bismo saznali u čemu se sastoje koristi koje od pčela ima priroda i čovjek, potrebno je najprije upoznati se s osnovnim obilježjima te vrste insekata.

### 2.1. O pčelama

Već je rečeno da pčele spadaju u skupinu kukaca (*Insecta*), i to u red opnokrilaca (*Hymenoptera*), grupu žalčara (*Aculeata*), te u okviru te grupe u porodicu pčela (*Apidae*). U rodu pravih pčela (*Apis*) postoji vrsta medonosnih pčela (*Apis mellifera*) i veći broj podvrsta (Kapš, 2013.). Danas u svijetu postoji preko 20.000 vrsta pčela, a samo je manji broj onih koje se u nas uzgajaju i koje se na našim prostorima susreću (Benjamin i McCalum, 2010.).

Po veličini pčela je maleni kukac, ali joj je anatomska građa vrlo složena. Čine ju vanjski i unutarnji sustav. U vanjski sustav spadaju: kožni sustav i ekstremiteti. Ekstremiteti pčele su krila i noge. Pčela ima dva para krila: prednja i stražnja, a služe joj za letenje, pa su tanka i prozirna. Ima tri para nogu, koje joj služe za hodanje, skupljanje cvjetnog praha i čišćenje tijela.



Slika 1. Anatomija organizma pčele  
(Izvor: Benković-Lačić, (2009.):

Pčela ima na glavi par ticala i sa svake strane po jedno složeno oko. S donje strane glave nalazi se usni organ prilagođen uzimanju nektara iz plodnice cvijeta.

Unutarnji sustav organizma pčele čine sljedeći sustavi: živčani, dišni, krvožilni, spolni, probavni, osjetilni i žljezdani sustav.

### **Vrste pčela**

Kako je već rečeno, postoji velik broj vrsta pčela, a dosad je poznato 28 različitih rasa medonosnih pčela. Za nas je najvažnija europska pasmina pčela - *Apis mellifera* ili medonosna pčela, u okviru koje razlikujemo četiri vrste: *Apis mellifera ligustica* (talijanska pčela), *Apis mellifera carnica* (kranjska pčela), *Apis mellifera caucasica* (kavkaska pčela), te *Apis mellifera mellifera* (tamna europska pčela).

Medonosna ili domaća pčela (*Apis mellifera*) raširena je po cijelom svijetu, ali se ne zna njezina prava domovina. Sadašnje vrste pčele medarice nastale su oko 10.000 godine pr.Kr., a među njima je najznačajnija kranjska pčela (*Apis mellifera carnica*), cijenjena ne samo u nas, već u cijelom svijetu (Kapš, 2013.).

Kranjska je pčela najviše rasprostranjena upravo na našim prostorima (Balkanski poluotok). Nazivaju je još i siva pčela. Radilice kranjske pčele imaju izniman nagon za skupljanje hrane u prirodi. Kranjska pčela odlično se adaptira na sve klimatske uvjete i zemljopisne reljefe. Ova pčela ima vrlo dobar smisao za orijentaciju, s velikim dosegom letenja, što je važno u brdovitim predjelima. Neobično je vrijedna radnica, ima izvrstan osjećaj za čistoću, a radilice žive 4 – 9 dana dulje od drugih hibrida pčela.



Slika 2. Kranjska pčela  
(Izvor: [www.pcelarstvo.hr/index.php/rjecnik/108-kranjska-pcela](http://www.pcelarstvo.hr/index.php/rjecnik/108-kranjska-pcela), 1.5.2014.)

### **Zajednica pčela**

Za pčele medarice karakteristično je da žive u zajednici s drugim pčelinjim jedinkama. Te zajednice mogu biti različite veličine: od 20.000 do 50.000 pčela. Srednjoj pčelinjoj zajednici potrebno je za razvoj 30 – 40 kg cvjetnog praha u jednoj godini i oko 60 – 80 kg meda. Pčele radilice mogu donijeti pri povratku s paše čak 10 – 40 mg nektara ili cvjetnog praha. Za potrebnu količinu cvjetnog praha pčele radilice moraju obaviti milijun letova, a čak 4 milijuna letova kako bi zadovoljile potrebe za medom (Kapš, 2013.).

U pčelinjoj zajednici vlada svojevrsan kastinski sustav, koji sačinjavaju tri kaste: pčela matica, radilice i trut (Benjamin i McCallum, 2010.). Svaka od njih ima točno

određene funkcije, koje obavljaju vrlo disciplinirano i usklađeno, te na taj način svaka pčela doprinosi pravilnom funkcioniranju cjelokupne pčelinje zajednice.

U pčelinjoj zajednici najbrojniji su članovi **pčele radilice**; ima ih čak po nekoliko desetaka tisuća. Ime „radilice“ ove pčele nisu dobile bez razloga: kako nemaju razvijene spolne organe, one ne sudjeluju izravno u razmnožavanju pčela, već izvršavaju brojne poslove i zadaće koje je potrebno obaviti da bi pčelinja zajednica dobro funkcionirala. Može se reći da je njihova misija upravo u tome da održe opstanak svoje zajednice. Da bi to postigle, priroda im je podarila sposobnost učinkovite međusobne suradnje u komunikacijskom pčelinjem sustavu, koji nije nimalo jednostavan.

Zadaci pčela radilica vrlo su raznovrsni i ovise o starosti pčela. Svako životno doba radilice određuje njezine zadaće. Primjerice, pčele od jednog do tri dana starosti zovemo čistačicama: čiste stanice saća u koje matica polaže jajašca. Nakon toga, pčele stare tri do 11 dana postaju hraniteljice: hrane ličinke medom, a maticu matičnom mliječi. Od 12 do 18 dana starosti pčele radilice su graditeljice: luče vosak i grade saće, prerađuju nektar i održavaju potrebnu klimu u košnici. Nakon toga, u dobi od 19 do 21 dana su stražarice: štite košnicu od neprijatelja. Ako su strane pčele uporne u namjeri da uđu u košnicu, pčela čuvarica ubija ih ubodom žalca, no pritom i sama ugiba.

Pčele u košnicu donose nektar i pelud s cvjetova, a pritom skupljaju i medun, odnosno mednu rosu od lisnih ušiju i drugih štetočina. Prikupljaju i vodu, te sve vrste biljnih voskova i smola, što će koristiti kao materijal za gradnju u košnicama (Benjamin i McCallum, 2010.). Lete-



Slika 3. Radilice skupljaju pelud sa cvijeća

(Izvor: <http://pixelizam.com/15-nevjerojatnih-cinjenica-o-pcelama-kako-pcele-razvijaju-novu-maticu>, 2.5.2014.)

ći od cvijeta do cvijeta pčele radilice istodobno na dlačicama tijela prenose pelud s jedne na drugu biljku i tako obavljaju važan posao oprašivanja biljaka.

**Matica** je jedina spolno zrela ženska jedinka u pčelinjem društvu. To je pčela veličine oko 25 mm, dakle znatno veća od pčela radilica. Veličina i težina tijela pčele

matice prilagođena je njezinoj glavnoj funkciji, a to je leženje jaja. Ona se i brže razvija od radilice, posebice u stadiju ličinke.

Matica izlijeće iz košnice na „svadbeni let“, radi parenja. Matica se pari leteći visoko u zraku, sa desetak i više trutova. Poslije parenja trutovi ugibaju (Kapš, 2013.). Nekoliko dana poslije parenja matica počinje nositi jaja. Proljeće je glavno razdoblje razmnožavanja i tada matica u jednom danu položi čak do 1500 jaja. Matica nosi jaja cijelog svog života, s iznimkom jednog dijela jeseni ili zime, kada društvo miruje i ne uzgaja leglo. Živi obično 2 – 3 godine, ali i dulje.

Matica se smatra vladaricom, „kraljicom“ zajednice, iako ona zapravo ne vlada i ne naređuje što će se činiti u zajednici. Njezin je zadatak isključivo polaganje jaja. Maticu nazivaju vladaricom pčelinje zajednice vjerojatno zato što ima pčele pomoćnice koje podmiruju sve njezine potrebe: hrane ju, čiste, pospremaju za njom i sl., kako ona ne bi morala prekidati polaganje jaja (Benjamin i McCallum, 2010.).

**Trutovi** su muške pčelinje jedinke, koje se razvijaju iz neoplođenih jaja. Glavna im je uloga oplođivanje matice. U jednoj pčelinjoj zajednici trutova obično ima od nekoliko stotina do nekoliko tisuća. Kada prestane pčelinja paša i prođe sezona rojenja, pčele istjeruju trutove iz košnice i oni do jeseni uginu. Kada u razdoblju rojne sezone pčelinje društvo teži ka razmnožavanju, pčele se angažiraju na njezi i odgajanju trutova. Da bi se othranio i odnjegovao jedan trut, potrebno je da se za njega angažiraju 3 – 4 pčele. Životni vijek trutova iznosi 4 – 8 tjedana, a neki od njih mogu preživjeti cijelu zimu u pčelinjem klupku (Velagić, 2000.).

Pčelinju zajednicu treba shvatiti kao jedinstvenu cjelinu. Tijekom milijuna godina koliko pčela postoji, od insekta koji je živio pojedinačno stvorila je visokoorganiziranu zajednicu, iznimno prilagođenu vanjskoj sredini.

## 2.2. Značenje i uloga pčela u čovjekovu životu

Zbog velike važnosti koju pčele imaju za život čovjeka, razvilo se pčelarstvo kao specifična grana poljoprivredne djelatnosti, odnosno stočarstva. Dok je u dalekoj prošlosti čovjek od pčela dobivao samo dva njihova proizvoda: med i vosak, danas se kao pčelinji proizvodi koriste još i propolis, matična mliječ, pelud i pčelinji otrov.

No, interes za pčele ne svodi se samo na njihovo korištenje kao proizvođača navedenih proizvoda, već i na ulogu pčela kao oprašivača najrazličitijih vrsta usjeva orašida, voća i povrća. Pčela medarica je prvi, brz, marljiv, pouzdan i danas najefikasniji oprašivač. Pčelinja zajednica može s velikim brojem jedinki skupljati nektar i pelud, a time i obavljati kvalitetno oprašivanje. Da bi napunila medni mjehur nektarom, pčela posjeti 80 do 150 cvjetova, a za prosječno 12 izlega na dan opraši oko 1000 cvjetova. Ako srednje jaka zajednica ima oko 15.000 pčela skupljačica, one mogu u jednom danu oprašiti 15 milijuna cvjetova. Radi ilustracije o koristi oprašivanja, dovoljno je navesti primjer lucerne djeteline, kao strateški važne biljke (koristi se također i u farmaceutskoj industriji kao ljekovita biljka) i biljke za prehranu domaćih životinja. Pravilno oprašena lucerna može dati od 900 do 1000 kg sjemena po hektaru, a bez oprašivanja tek 25 do 50 kg.

Da bi oprašila i oplodila jedan cvijet jabuke, pčela posjeti isti cvijet 18 do 20 puta. Također, bez oplodnje nema hormona rasta. Ako pčela opraši malinu, prinos će se povećati čak i do 80 %, imat ćemo ljepši i kvalitetniji plod koji može duže stajati. Prinos jagode bit će veći za 50 %, prinos krastavaca za 40 %, prinos voća za 35 %, itd.

Dakle, koristi od pčela višestruke su. No, za svrhu ovoga rada pozornost će biti usmjerena na proizvode koje čovjek izravno dobiva od pčela, te njihove karakteristike i značenje kao prehrambenih i ljekovitih proizvoda.

### **3. PČELINJI PROIZVODI I NJIHOVA UPORABA**

Zahvaljujući pčelama i njihovoj radnoj sposobnosti, koja je našla svoje mjesto u izreci „marljiv kao pčela“, dobivamo na dar brojne korisne proizvode: med, cvjetni prah, matičnu mliječ, propolis i pčelinji otrov. Svi ti proizvodi nalaze svoju primjenu u raznim područjima ljudske djelatnosti, kao što su industrija, poljoprivreda, medicina. Cvjetna pelud, doduše, nije izravni proizvod pčela, već je pčele skupljaju sa cvijeća i unose u košnice. Tu su, zatim, medovina ili gvirac, medena rakija, liker od meda, propolis kocke, medenjaci i drugi kolači i slastice od meda.

#### **3.1. Med**

U današnje vrijeme sve više dolazi do izražaja tendencija okretanju zdravom načinu prehrane. Iskustvo je ljude naučilo da se mnoge zdravstvene tegobe mogu ublažiti konzumacijom zdrave hrane. Kada govorimo o zdravoj hrani, u ovoj kategoriji vjerojatno prvo mjesto zauzima med – slatka, ukusna i zdrava namirnica, ali i sredstvo za liječenje mnogih bolesti, koje nastaje kao produkt suživota prirode, pčela i ljudi.

Ljudi su danas izloženi pesticidima, konzervansima, radijaciji, genetski modificiranoj hrani, aditivima, stresu svake vrste. Ti negativni čimbenici ostavljaju upečatljive posljedice na ljudsko zdravlje. Pčelinji proizvodi rijetka su vrsta hrane koja do krajnjeg potrošača dolazi u neizmijenjenom obliku, bez industrijske perade – onakvi kakve su ih pčele proizvele, bez umjetnih dodataka.

Znanstvene spoznaje do kojih se došlo u posljednjih nekoliko godina, govore nam da samo svakodnevno konzumiranje meda u malim količinama od bar jedne žličice na dan, osigurava niz korisnih učinaka na ljudsko zdravlje. To je najjeftiniji i ljudima najdostupniji izvor zdravlja i korisne prehrane koji se danas može kupiti.

Može se reći da je med najvrijedniji proizvod koji nam je ikada priroda podarila. On sadrži skoro sve sastojke koji grade ljudski organizam. Nazivaju ga „zlatom prirode“ i „zaboravljenim blagom povijesti“. Med je prvi slatkiš kojega je čovjek okusio. Biljke luče nektar, koji neki nazivaju još i „sokom života“ biljaka, kako bi privukle pčele, a one ih zauzvrat oprašuju i stvaraju novi život. Sakupljeni nektar pčele pretvaraju u med.

Kao što se na slici može vidjeti, med je gusta, žućkasto-smeđa, viskozna tekućina ili kristalizirana tvar, vrlo slatkog okusa, ljepljive konzistencije, koju su proizvele pčele i koju ljudi nisu još ni danas uspjeli proizvesti umjetnim, industrijskim putem. Za razliku od običnog šećera koji predstavlja samo „sirovu energiju“, med sadrži jednostavne, lako probavljive šećere, fruktozu i glukozu, zatim vitamine, minerale, bjelančevine, fermente, biljne hormone, flavonoide ... Pčele stvaraju med iz cvjetnog nektara ili drugih izlučevina biljaka, te iz raznih vrsta medne rose.



Slika 4. Pčelinji med  
(Izvor: [www.google.hr/search?q=med](http://www.google.hr/search?q=med), 4.5.2014.)

Med je namirnica visoke kalorične vrijednosti. „Pri sagorijevanju 100 grama meda dobijemo 1.590.000 džula, odnosno 380.383 kalorija, ili 380,4 kilokalorija. Kilogram meda daje toliko energije koliko 3 kg svježeg mesa ili 50 jaja ili 5 litara mlijeka, 3 kg slatkovodne ribe, dobar kilogram šunke, 6 kg naranči ili 3 kg banana.“ (Kapš, 2013.). Med se konzumira kao samostalna namirnica, ali i kao dodatak raznim drugim jelima i pićima.

### 3.1.1. Kako pčela proizvodi med

Kako je već rečeno, pčele stvaraju med iz slatkih cvjetnih sokova i medne rose. Pčele se leteći spuštaju na cvjetove i sišu cvjetni nektar, te ga nose u mednom mjehuru u saće u košnici. Medni je mjehur sastavni dio pčelinjeg tijela, proširenje organa za probavu i nalazi se u prednjem dijelu stomaka, ali sasvim odvojeno od njega.

Slijetanjem na cvjetove pčele sabiru i cvjetni prah. Za razliku od nektara, pčele uzimaju cvjetni prah sa cvjetova u vrijeme kada ti cvjetovi daju manje nektara, te na pašama s manje nektara.

Najvažniji sastavni dio nektara je šećer i kvaliteta nektara ocjenjuje se upravo vrijednošću šećera u njemu, odnosno umnoškom koncentracije šećera i količine



Slika 5. Pčela siše cvjetni nektar  
(Izvor: <http://e-kako.geek.hr/znanost/biologija/kako-pcele-proizvode-med>, 4.5.2014.)



izlučene u 24 sata. Sadržaj šećera u nektaru iznosi od 3 do 72 %, a pored toga nektar sadrži i neke druge tvari, kao što su: voda (28 – 97 %), eterična ulja, organske kiseline, dušikovi spojevi, vitamini, tvari boje i zrnca peluda. Nektar sadrži i bioinsekticide, tzv. atraktante, što također privlači pčele i druge insekte (Kapš, 2013.).

Kemijski sastav nektara, kao i koncentracija šećera u njemu, različit je u pojedinim medonosnim biljkama. Svaka vrsta medonosnog bilja ima specifičan nektar, što uvjetuje postojanje razlike u medu dobivenom iz nektara pojedinih biljaka. Med proizveden iz nektara naziva se cvjetni med.

Osim iz nektara, pčele stvaraju med i iz medne rose ili medljike. To je ljepljiva, slatka prevlaka na listovima bilja koju izlučuju razne vrste lisnih uši iz porodice *Aphididae* *Coccidae* i dr. Medna rosa sadrži 90 – 95 % šećera, a pri gustoći 1,0 – 1,3 i kiselosti (pH) 5,1 – 7,9 medljika ima 5 – 18 % suhe tvari. Med proizveden od medljike naziva se med medljikovac. Istraživanja pokazuju da med proizveden iz medne rose ima višu razinu antioksidansa koji pomažu u borbi protiv bolesti, od meda koji pčele prave iz nektara. Med od medne rose proizvodi se samo u nekim dijelovima svijeta i smatra se iznimnom delikatesom.

Pčela prvenstveno posjećuje medonosno bilje s većom koncentracijom šećera u nektaru. Kada koncentracija šećera u nektaru padne na 4,5 %, pčele ga prestaju skupljati jer se izgubljena energija na skupljanje ne nadoknađuje ovom koncentracijom.

Pretvaranje nektara u med još nije sasvim razjašnjeno, poznate su samo osnovne etape, a one se sastoje u sljedećem: pčela isisava nektar ili mednu rosu sa cvijeta, smješta ga u medni mjehur i u količini od oko 50 mg odnosi ga u košnicu. Pretvaranje nektara u med započinje već u mednom mjehuru, prilikom prijenosa nektara u košnicu. Već tada započinje isparavanje suvišne vode iz nektara i pretvaranje složenih šećera (disaharida) u monosaharide djelovanjem fermenta. Tek sakupljeni nektar sadrži mnogo vode (30 – 80 %), koji se mora smanjiti. Pčele to čine tako što predaju nektar „kućnim“ pčelama koje još ne izlijeću, te čije žlijezde imaju veću sposobnost



Slika 6. Pčelinje košnice  
(Izvor:  
<http://www.pcelinjak.hr/OLD>,  
5.5.2014.)

pretvaranja složenih u proste šećere od pčela sakupljačica nektara. Kućne pčele gutaju kapljice nektara, zatim ga istiskuju na vrh svoga rilca radi sušenja, pa ga ponovno usisivaju u medni mjehur. Taj postupak ponavljaju dok god se nektar toliko zgusne da postane zreo.

Osim toga, pčele prikupljeni nektar ili mednu rosu prerađuju u košnici, jer im dodaju izlučevine nekih svojih žlijezda, čime ga dodatno zgušnjavaju. Med se zatim skladišti u stanicama saća, gdje ga pčele zatvaraju voštanim poklopcima, kako med ne bi preuzimao vlagu iz zraka. U tom razdoblju skladištenja med sazrijeva, što podrazumijeva još i promjenu sastava različitih vrsta šećera u medu djelovanjem određenih enzima. U prvo vrijeme, dok nektar ima veći postotak vode, pčele njime ispunjavaju stanice saća djelomice – jednu četvrtinu ili do jedne polovine, što ovisi o koncentraciji šećera. Na taj se način omogućuje brže isparavanje suvišne vode iz nektara, jer pčele lepršanjem krila izazivaju intenzivnije strujanje zraka kroz košnicu. Za isparivanje vode iz jedne litre nektara, s koncentracijom šećera od 50 %, potrebno je kroz košnicu propustiti 24.000 litara zraka, i tada utrošena energija iznosi 617,3 kalorija.

Povećanjem koncentracije šećera nektar se zgušnjava i pčele nadopunjuju stanice saća, sjedinjujući sadržaj stanica koje su do polovine bile nadopunjene do blizu njezina vrha. U nadopunjenoj stanici nastavlja se fermentativni procesi isparivanja vode, a kada sadržaj suhe tvari dostigne koncentraciju od 80 – 82 %, dotad nezreli nektar postaje med. Kada je med zreo, pčelar odstranjuje voštane poklopce sa stanica saća, izvadi med i pohranjuje ga u primjerenu ambalažu.

### **3.1.2. Kemijske, fizikalne i senzorske značajke meda**

Prema hrvatskom Pravilniku o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda (NN 114/09) „med je sladak, gust, viskozni, tekući ili kristaliziran proizvod što ga medonosne pčele proizvode od nektara cvjetova medonosnih biljaka ili od medne rose, koje pčele skupljaju, dodaju mu vlastite specifične tvari i odlažu u stanice saća da sazrije“.

#### **3.1.2.1. Vrste meda**

Navedenom definicijom određeno je dvostruko podrijetlo meda kao namirnice: biljno i životinjsko. Nektarni med može biti uniflorni i multiflorni. Uniflorni med je onaj koji u netopljivom sedimentu sadrži najmanje 45 % peludnih zrnaca iste biljne vrste, s iznimkom pitomog kestena, lucerne, ružmarina, lipe, kadulje, bagrema i lavande. Multiflorni med je mješavina meda različitih vrsta. Postoji i tzv. miješani med – to je

mješavina nektarnog meda i medljikovca (Pravilnik o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda, čl. 6; NN 114/09.).

Prema načinu proizvodnje i obliku u kojem se stavlja u promet, razlikuju se:

- med u saću – stavlja se u promet u prirodnom, zatvorenom i nezaležanom saću,
- med u samotok – dobiven istjecanjem (cijedenjem) iz saća, bez ikakve mehaničke obrade,
- vrcani med – dobiven vrcanjem nezaležanog saća,
- prešani med – dobiven hladnim gnječenjem nezaležanog saća,
- topljeni med – dobiven zagrijavanjem (ali ne više od 40°C) drobljenog saća,
- kremasti med – dobiven kontroliranom kristalizacijom tekućeg meda. To je 100 % prirodni med, bez dodataka stranih tvari. Postignuta konzistencija uvijek ostaje takva, što olakšava korištenje jer med ne curi (Rogulja, 2009.).

#### **3.1.2.1.1. Nektarni med**

Nektarni med pčele proizvode od nektara. Određene biljne vrste pčelama su izvor nektara (lavanda) ili peluda (lijeska), ili, što je najpoželjnije, obiju vrsta neophodne hrane (kesten). Postoji nekoliko tisuća vrsta bilja čiji cvjetovi luče nektar i daju pelud, ali samo jedan dio njih ima veće značenje za pčelarstvo. Različite vrste meda dobile su ime po biljkama s kojih pčele skupljaju nektar (primjerice, bagrem, kadulja, lipa, kesten). S druge strane, ako pčele skupljaju nektar s različitih biljaka, dobivamo livadni med, voćni med i dr. (multiflorni med) (Bauer, 1999.).

Hrvatska je također bogata medonosnim biljnim vrstama. Poznavatelji uzgoja pčela i proizvodnje meda navode da u nas postoji oko stotinjak biljnih vrsta koje su zanimljive pčelama (Šimić, 1980.). Evo najznačajnijih vrsta nektarnog meda koje se proizvode u Republici Hrvatskoj:

- bagremov med – sadrži veću količinu fruktoze od glukoze, te se stoga gotovo i ne kristalizira;
- livadni med – med od raznog livadnog cvijeća, a njegova je karakteristika postojanje velike količine različite vrste peludi. Upravo zbog toga što potječe od nektara mnogo vrsta biljaka, nosi u sebi sve osobine dobrog i vrijednog meda (Šimić, 1980.). Miris mu je blag do jako aromatičan, od svijetle boje, pa sve do zagasito tamne – ovisno o lokaciji pčela;

- kestenov med – jakog je i oštrog mirisa, trpko-slatkastog okusa. Sadrži veliku količinu mineralnih tvari i jedan je od medova s najvećom količinom peludi;

- metvičin med – tamnocrvenkaste je boje, jakog slatko-kiselog okusa. Bogat je C vitaminom. Preporučuje se kod osoba s nedostatkom željeza;

- lipov med – svjetlo žuto-zelenkaste boje. Ima izražen miris po cvijetu i ugodan okus. Sporo kristalizira, pa se ostavlja pčelama za prehranu tijekom zime (Janković, 1979.).

#### **3.1.2.1.2. Med medljikovac**

Prema podrijetlu medljikovac najčešće potječe od crnogoričnog (jela, smreka, bor, ariš) i bjelogoričnog (hrast, bukva, lipa) drveća. Karakteristike meda medljikovca, prema mikroskopskoj analizi, jesu: mali sadržaj peluda i elementi medljike (spore, gljivice i alge). U odnosu na nektarni med, medljikovac ima veću obojanost, veći sadržaj mineralnih tvari, te veću količinu oligosaharida, naročito melecitoze. Također je manje sladak od nektarnog meda, ima manje kiselina i pH vrijednost mu je veća (Sajko i dr., 1996.).

U nas su najznačajnije vrste medljikovca: jelov medljikovac, koji se proizvodi na području Gorskog Kotara i Male Kapele; smrekov medljikovac, također s uzgojem u Gorskom Kotaru, jer su tamo najveće smrekove šume, te hrastov medljikovac koji se uzgaja u Slavoniji, jer su tamo najveće površine pod hrastom, ali i u Turopolju, te okolici Jasenovca i Siska. Medljikovac od medljike medećeg cvrčka karakterističan je za područje Istre. Općenito se može reći da se medljikovac u Hrvatskoj smatra manje vrijednim od nektarnog meda, ali se zato dosta izvozi i postiže se dobra cijena, budući da je to, primjerice, u Austriji, Njemačkoj i Švicarskoj najcjenjenija vrsta meda (Šimić, 1980.).

#### **3.1.2.2. Kemijski sastav meda**

U kemijskom pogledu med predstavlja izvanredno složenu smjesu sa više od 70 komponenata. Neke od njih u med dodaju pčele, a neke vode podrijetlo od medonosne biljke, a neke nastaju tijekom zrenja u saću (Krell, 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 pčela. Možda najvažnije svojstvo kojim se može opisati kemijski sastav meda jest varijabilnost i praktički ne postoje dva uzorka meda koja su u potpunosti identična.

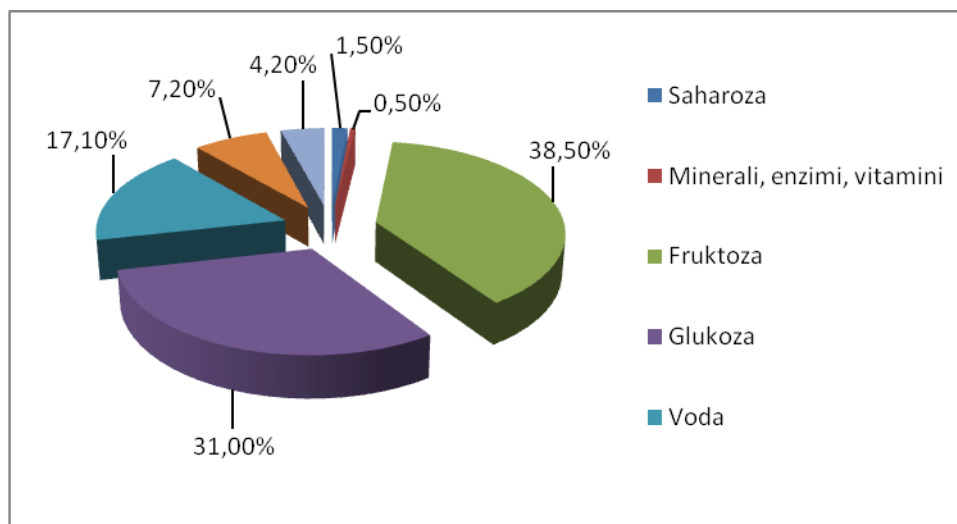
Sljedeća tablica pokazat će koje sve sastojke sadrži med, no valja pritom naglasiti da oni nisu nužno sastojci svih vrsta meda.

Tablica 1. Lista sastojaka u medu (Krell, 1996.)

Sastojci	Kemijska skupina	Kemijski spoj
Ugljikohidrati	Monosaharidi	Frktora, glukoza
	Disaharidi	Maltoza, maltuloza, izomaltoza, saharoza, nigerioza, turanoza, furanoza, laminariboza, $\alpha$ - i $\beta$ - trehaloza, melibioza i gentibioza, palatinoza, celibioza
	Viši saharidi	Erloza, melecitoza, 3- $\alpha$ -izomaltozil glukoza, maltotrioza, 1-kestoza, panoza, centoza, izopanoza, rafinoza, teanderoza, laminaritrioza, izomaltotrioza, izomaltotetroza i iziomaltopentoza
Kiseline		Glukoza, octena, maslačna, limunska, mravlja, mliječna, maleinska, malična, oksalna, piroglutaminska, sukcinilna, fumarna, tartarna, $\alpha$ -ketoglutarna kiselina
	Vjerojatno prisutne	$\alpha$ ili $\beta$ glicerofosfat, glikolna kiselina, glukoza-6-fosfat, 2 ili 3-fosforglicerinska kiselina, piruvatna Kiselina
Proteini i amino-Kiseline	Različite vrste proteina podrijetlom iz pčele i biljaka	
	Slobodne aminokiseline	Prolin, lizin, histidin, arginin, asparaginska kiselina, treonin, serin, glutaminska kiselina, glicin, alanin, cistein, valin, metionin, izoleucin, leucin, tirozin, fenilalanin, triptofan
Minerali		Kalij, natrij, kalcij, magnezij, željezo, bakar, mangan, klor, fosfor, sumpor, aluminij, jod, bor, titan, molibden, kobalt, cink, olovo, kositar, antimon, krom, nikal
Vitamini		Askorbinska kiselina, riboflavin, pantotenska kiselina, nijacin, triamin, biotin, folna kiselina
Enzimi		Dijastaza, invertaza, glukoza-oksidaža, katalaza, kiselna fosfataza, laktaza, proteaza, lipaza
Sastojci arome	Esteri	
	Aldehidi i ketoni	Formaldehid, acetaldehid, propanaldehid, butiraldehid, izobutiraldehid, valeraldehid, izovaleraldehid, benzaldehid, acetoin, metiletilketon, diacetil, furfural, 5-hidroksimetilfurfural
	Alkoholi	Metanol, etanol, propan-1-ol, propan-2-ol, butan-1-ol, butan-2-ol, izobutanol, 2-metil-1-butanol, 3-metilbutan-1-ol, 3-metilbutan-2-ol, pentan-2-ol, pentan-1-ol, pentan-2-ol, 2-feniletanol, 3-fenilpropan-1-ol, 4-fenilbutan-1-ol, furfuralalkohol
Ostalo	Lipidi	Gliceridi, steroli, fosfolipidi, slobodne masne kiseline: palmitinska, oleinska, laurinska, miristinska, stearinska, linolna
	Polifenoli	
	Toksične tvari	
	Holini	Acetilholin, pinecembrin
	Tragovi pčelinjeg voska	
Mikroskopske čestice	Pelud, spore gljivica i bakterija, kvasci	

Izvor: Rogulja, D.: *Kemijske i fizikalne značajke meda*, www.pcelinjak.hr, 5.5.2014.

Prema brojnim izvorima iz literature, prosječni kemijski sastav meda izgleda ovako:



Slika 7. Prosječni kemijski sastav meda,  
(Izvor: [www.honey-well.com/composit.html](http://www.honey-well.com/composit.html), 5.5.2014.)

### 3.1.2.3. Fizikalna svojstva meda

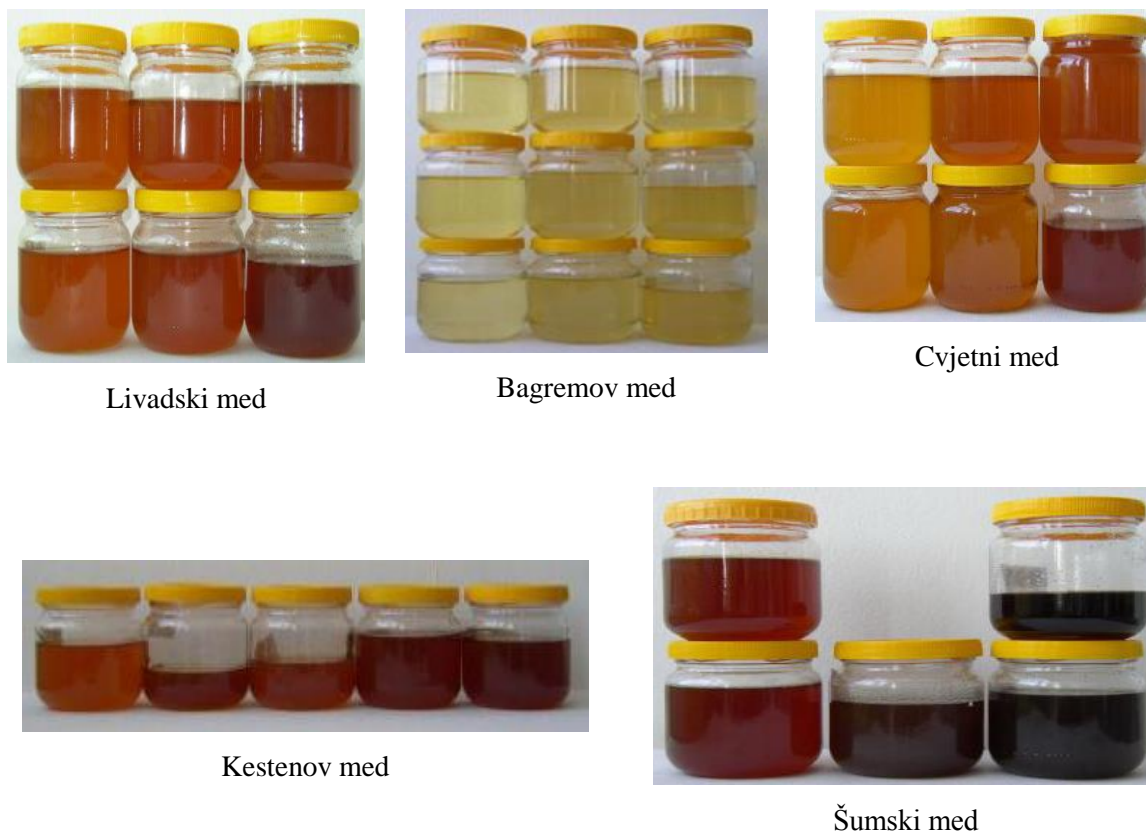
U fizikalna svojstva meda ubrajaju se: kristalizacija, viskoznost, higroskopnost, električna vodljivost, optička svojstva, indeks refrakcije, te specifična masa i usko su povezana s kemijskim sastavom meda. Zbog razlika u sastavu meda realno je očekivati da će vrijednosti ovih parametara pojedinih vrsta meda biti specifične i različite. Pojedini sastojci meda utječu na određeno svojstvo ili istodobno na nekoliko njih. Tako, primjerice, o udjelu vode ovisi viskoznost, indeks refrakcije i specifična masa.

### 3.1.2.4. Senzorska svojstva meda

Najvažnija senzorska svojstva meda jesu: boja, okus i miris. Ona ovisе o biljnom podrijetlu meda, te o uvjetima prerade i čuvanja. Kada se procjenjuje kvaliteta meda, najvjerodostojniji podaci dobivaju se upravo njegovom senzorskom analizom. Senzorska analiza vrlo je važna, jer se njome mogu utvrditi pokušaji umjetnog podizanja kvalitete prirodnog meda, primjerice, dodavanjem šećera, dobivanjem meda hranjenjem pčela šećerom, i sl. Osim toga, senzorskom se analizom može utvrditi kontaminacija meda raznim stranim tvarima, kao što su naftalen, etilen, dibromid, p-diklorbenzol (sredstva protiv moljaca), repelenti (benzaldehyd), miris i okus dima, itd.

Istraživanjima je stvoren obrazac za senzorsku procjenu europskog monoflornog meda, čije korištenje pretpostavlja da će tu procjenu vršiti stručnjaci prethodno trenirani prema ISO standardima (Rogulja, 2009.).

Sljedeća slika prikazuje razlike u boji pojedinih vrsta meda koji se proizvode u Hrvatskoj.



Slika 8. Boja hrvatskih medova  
(Izvor: Rogulja, D. (2007.): *Zbornik 5. Međunarodnog ocjenjivanja kvalitete meda*, Zagreb, Pčelarsko društvo Zagreb)

### 3.1.3. Uporaba meda

Čovjek koristi med na mnogo načina: kao vrijednu hranu, kao sladilo, kao osnovu za pripremu napitaka, te kao prirodni lijek.

#### 3.1.3.1. Med kao hrana

Med je iznimno vrijedan prehrambeni proizvod. Njegova nutritivna vrijednost bila je poznata ljudima još u davnoj prošlosti. Iako neki povjesničari smatraju da je čovjek otkrio med otprilike u isto vrijeme kada i vatru, vrlo je vjerojatno da je med bio na

jelovniku u svim fazama razvoja čovjeka. Prvi slikovni zapisi na kojima su prikazani prizori skupljanja meda, sačuvani su na crtežima otkrivenim na stijenama spilja u blizini Valencije u Španjolskoj, a potječu iz 7000. godine prije Krista. U starom Egiptu, u kojem je započela povijest organiziranog pčelarstva, med je bio vrlo skupocjen i cijenjen kao vrijedna namirnica i sredstvo za zaslađivanje svih vrsta jela. U antičkoj Grčkoj med je također slovio kao vrlo hranjiva namirnica. Med je gotovo cijeli srednji vijek služio kao sladilo, budući da je šećer, koji se u Europi pojavio tek u kasnom srednjem vijeku, bio rijedak i vrlo skup.

Vrijednost meda očituje se samim time što se ne može pokvariti, već samo kristalizirati, a pravilnim zagrijavanjem može se ponovno vratiti u tekuće stanje, ne gubeći pritom svoje vrijednosti. Za razliku od šećera, med ima daleko vrijedniji nutritivni sastav, ali i veću kaloričnu vrijednost; naime, jedna žlica meda donosi 64 kcal, dok jedna žlica šećera daje 46 kcal.

Med ne sadrži samo jednu vrstu šećera, već tri glavne vrste. To su: voćni šećer (fruktoza ili levuloza), kojega ima najviše – oko 41 %; zatim groždani šećer (glukoza ili dekstroza) – oko 34 % i saharoza, koje ima najmanje – između 1 i 2 % (Katalinić, 1985.). Med sadrži šećere koji su probavljiviji od kristalne saharoze i zato pogodniji za čovjeka, osobito za malu djecu koja su osjetljive probave, za bolesnike i stare ljude. Jedan od sastavnih dijelova meda – groždani šećer (dekstroza) izravno ulazi u krv i mišiće. Groždani šećer ne upija želudac, nego prelazi u tanko crijevo, gdje se pomalo apsorbira, a voćni šećer pretvara u jetri u glikogen, a onda u groždani šećer, te zatim odlazi u krv. Na taj način krv ne dobiva naglo velike količine šećera.

Med ima u sebi toliko energije da bi jedan kilogram meda mogao pokriti cjelokupnu dnevnu potrošnju kalorija. Međutim, treba istaknuti da ne treba ni pretjerivati s količinom meda koji se konzumira tijekom dana. Preporučena dnevna količina za odraslu osobu iznosi između 60 i 100 grama, raspoređenih u tri dijela – ujutro, tijekom dana i prije spavanja. Preporučena dnevna količina meda za djecu mlađu od 12 godina iznosi 30 grama, također raspoređena tri puta na dan. Za malu djecu preporučuje se uzimanje meda u sasvim malim količinama, isključivo kao zaslađivača.

Med se u domaćinstvu najviše koristi u pripremi slastica. Za istu količinu šećera trebat ćemo upola manje meda zbog veće količine fruktoze. Med će izvrsno prijati za doručak kao dodatak žitnim pahuljicama, nemasnom jogurtu ili na preprečencu. Voće je idealno u kombinaciji s medom, pa tako njime možemo zasladiti voćnu salatu ili preliti ploške jabuka; voće možemo poširati u sirupu od meda ili u crnom vinu s dodatkom meda.



Med se osobito koristi kod pripreme božićnih kolača, a u nas posebice medenjaka i paprenjaka. Med se upotrebljava kao premaz za pečene kolače i kruh, za pripremu sladoleda, baklava i sl. U nekim dijelovima Europe, Azije i u Americi i slana se jela, primjerice šunka, piletina, patka i janjetina, tijekom pečenja premazuju medom. (Čanak, 2013.). Od napitaka valja spomenuti i medovinu; to je fermentirano piće od meda staro stoljećima. Njegova priprema zahtijeva dosta vremena i upornosti, no mnogi će reći da se isplati čekati. Medno pivo još je jedno omiljeno piće od meda, a lakše se i brže proizvodi nego medovina.

Najzad, smatra se da je med dobro uzimati svaki dan u manjim količinama u mlakoj otopini s jabučnim octom i vodom, kao osvježavajući napitak uz jelo, umjesto vode ili vina (Čanak, 2013.).

### **3.1.3.2. Med kao lijek**

Od davnina je poznato da je med koji proizvodi pčela radilica, lijek za čovjeka, s čime su i danas suglasni svi medicinski autoriteti. Otac medicine Hipokrat, smatrao je da su med, zrak i voda lijek za sve ljudske tegobe. Iz vremena u kojem je živio pojavljuju se prvi pisani tragovi o primjeni pčelinjih proizvoda i pčelinjeg otrova u medicinske svrhe. Danas taj način liječenja nazivamo apiterapijom. Apiterapija koristi pčelinje proizvode kako bi došlo do izlječenja određene bolesti.

**1. Kožne bolesti** – Ako se med namaže na ranu, pojačava se krvotok i protok limfe, koja automatski ispire ranu i stvara bolje uvjete za hranjenje stanica u bolesnom području. Zarastanje će pospješiti i kombinacija meda i ribljeg ulja, koje sadrži mnogo vitamina A. U narodnom predanju postoje brojni recepti koji navode kako se spravlja razne mješavine s medom, koje su učinkovite za liječenje upale usne šupljine i angine, crvenila i raznih upala kože, ekcema i opekline, bradavica i žuljeva (Jelavić, 2010.).

**2. Bolesti probavnog sustava** – Zbog velike količine šećera i organskih kiselina, med nadražuje sluznicu probavnog trakta i tako ubrzava i olakšava pražnjenje. Svakodnevno umjereno konzumiranje meda regulira rad crijeva, a ljekovito je sredstvo kod gastritisa i čira na želucu koji prati pojačana kiselina (Jelavić, 2010.).

**3. Kardiovaskularni sustav** – Konzumacijom meda može se utjecati na smanjenje masnoća u krvi. Naime, znanstvenici su proučavali kako uzimanje meda povećava koncentraciju dobrog kolesterola u krvi (Kapš, 2013.).

Miješanjem meda s raznim sokovima i pripravcima od povrća i voća, kao što je cikla, mrkva, hren, limun, češnjak, šipak i dr., doprinosi se liječenju visokog krvnog tlaka, te oslabljenog srčanog mišića. Još je Hipokrat savjetovao da za zdravo i jako srce treba konzumirati mješavinu meda i mljevenih oraaha. Sličnim pripravcima s medom liječi se stenokardija, ishemija srca i arterioskleroza (Jelavić, 2010.).

**4. Ostale bolesti** - Mješavinom meda s određenim vrstama voća i povrća, prema istraženim receptima, učinkovito se mogu liječiti očne bolesti, virusne i bakterijske infekcije (prehlada, kašalj, bolesti dišnih putova, gripa), problemi sa spavanjem, kronična glavobolja, mišićni grčevi, ginekološke tegobe, dječja dizenterija, upale kod artritisa, angine, te bubrežne tegobe (Jelavić, 2010.).

### 3.2. Propolis

Propolis je pčelinji proizvod koji pčelama služi kao gradivna tvar, a ljudima kao lijek. 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, zatim pelud, te obogaćuju propolis izlučevinama svojih žlijezda. Smolu skupljaju pčele radilice. Unosom u košnicu upotrebljavaju ga za izgradnju ulaza, zatvaranje pukotina i rupa, te skladištenje, odnosno „sterilizaciju“ stanica saća. Propolisom se, dakle, štite košnice od nepoželjnih vanjskih utjecaja: od gljivica, bakterija, manjih životinja (miševi, rovke), vlage i propuha.



Slika 9. Propolis  
(Izvor: [www.google.hr/search?q=propolis](http://www.google.hr/search?q=propolis), 6.5.2014.)

#### 3.2.1. Osobine propolisa

Boja propolisa ovisi o vrsti biljaka s kojih se prikuplja. Obično je zelenkasto, žućkasto ili crvenkasto-smeđe boje, smolaste konzistencije, i ugodnog, slabog mirisa. Konzistencija propolisa mijenja se s promjenama temperature, pa tako na toplini postaje mekši i može se različito oblikovati, dok pri nižim temperaturama, a posebno na hladnoći, postaje tvrd i lomljiv. Tada se propolis lomi, usitnjava i sprema u obliku praha.

Propolis se topi u vodi; u nekim drugim supstancama topljiv je samo djelomice, primjerice, do 66 % propolisa topi se u eteru temperature 123°C; u etilnom alkoholu rastopi se od 50 do 75 %, a u acetonu 20 – 40 % (Kapš, 2013.).

### 3.2.2. Sastav propolisa

Iako se za propolis zna već tisućama godina, znanje o njegovu kemijskom sastavu datira od pred svega nekoliko desetljeća. On je složen i sadrži 40 – 60 % smola i balzama, 7,5 – 35 % pčelinjeg voska, 5 – 10 % eteričnih ulja, 5 – 15 % tanina, oko 5 % peluda, te oko 5 % minerala i drugih organskih spojeva (Milojević, 2009.). Propolis je bogat aminokiselinama, te ima visoki sadržaj vitamina, uključujući bioflavonoide (koji imaju poznato antioksidativno djelovanje). Tako od vitamina sadrži B1, B2, B6, C, E, nikotinsku kiselinu i pantotensku kiselinu, te minerale: natrij, kalij, magnezij, kalcij, barij, bor (u tragovima), stroncij, cink, kadmij, silicij, olovo, selen (u tragovima), nikal, krom, mangan, titan, srebro, bakar, kobalt, molibden, vanadij.

Sljedeća tablica pokazuje kemijski sastav propolisa.

Tablica 2. Tvari u propolisu

Naziv tvari u propolisu	Količina (%)
Flavonoidi	38
Hidroksiflavoni	27
Hidroksiflavanoni	11
Kalkoni	2
Benzojeva kiselina i derivati	12
Derivati benzaldehida	2
Cimetni alkohol, cimetna kiselina i derivati	14
Alkohol, ketoni, fenoli i heteroaromatični spojevi	12
Terpeni, seskviterpentski alkohol i derivati	7
Alifatski ugljikovodici	6
Mineralne tvari	22
Steroli i steroidni ugljikovodici	6
Šećeri	7
Aminokiseline	24
Smole i balzami	55
Voskovi	30
Eterična ulja	10
Pelud	5
Oksidacijska vrijednost propolisa	22
Mehanička nečistoća	20
Fenolne tvari	20

Izvor: Kapš, P.: *Apiterapija – liječenje pčelinjim proizvodima*, Biblioteka Dobar život, Sveta Nedelja, 2013., str. 134.

### 3.2.3. Ljekovita svojstva propolisa

U posljednja tri desetljeća zanimanje za propolis kao ljekovito sredstvo raste, jer su znanstvenici pronašli dovoljno razloga za raznovrsno djelovanje tog pčelinjeg proizvoda:

- antibakterijsko (usporava rast bakterija)
- baktericidno (uništava neke bakterije, najjači je prirodni dezinficijens)
- fungicidno (pogubno djeluje na 11 vrsta površinskih gljivica i uzročnika kožnih bolesti nogu)
- anestetičko (učinak protiv boli je 5,2 puta jači od 2 %-tnog novokaina)
- protuupalno, omogućuje epitelizaciju rana, pozitivno djeluje na specifične i nespecifične zaštitne snage organizma i dr.

Vjerojatno su najznačajnija istraživanja koja povezuju ljekovito djelovanje propolisa i najzloćudniju bolest današnjice – karcinom. Nedavno su kemijskom analizom na velikom broju uzoraka propolisa iz različitih dijelova svijeta utvrđene protumikrobne tvari u svim uzorcima. Ovakvim su pristupom izolirane dvije nove citotoksične tvari prenilflavona, koje sprječavaju rast stanica raka. Primjerice, širenje stanica raka sprječava važan sastojak kubanskog crvenog propolisa - citotoksični prenilirani benzofenon. Brazilski istraživači pokusima su utvrdili da je zeleni propolis djelovao kao otrov na stanice raka u grlu, a pri tome nije djelovao negativno na zdrave stanice. Tim su pokusom dokazali da propolis djeluje uništavajuće na stanice raka, a ne šteti zdravlju čovjeka (Kapš, 2013.).

Osnova je biološke aktivnosti propolisa u njegovu snažnom antioksidativnom djelovanju, jer djeluje na slobodne radikale i uspješno ih odstranjuje, a znamo da njihova prisutnost omogućuje pojavu karcinoma, ali i kardiovaskularnih bolesti, bolesti živčanog sustava, mrena, ubrzanog starenja i dr. Djelovanje propolisa na karcinome pokazalo se najboljim kod karcinoma debelog crijeva. Stoga liječnici, nutricionisti i fitoterapeuti neprestano upozoravaju kako je odabranom hranom, dodacima prehrani i drugim načinima prijeko potrebno uzimanje više antioksidansa kao prevencija karcinoma i svih drugih degenerativnih bolesti. Propolis je u tome zauzeo vrlo važno mjesto.

Dobro je propolis upotrebljavati preventivno, jer se time podiže imunitet organizma. Kao prirodni antibiotik djeluje protuupalno, potiče cirkulaciju krvi i epitelizaciju kože pri lakšim opeklinama, površinskim ranama, ogrebotinama, ugrizima kukaca i herpesu. Uklanja otekline kod zubobolje, skraćuje trajanje viroze i gripe, upalnih

procesa grla, ždrijela i usne šupljine. Koristi se u akutnim stanjima promuklosti, parodontoze, te kod neugodna zadaha usne šupljine. Iznimni se rezultati postižu s propolisom u liječenju infekcija, opekлина, otvorenih rana, te čireva probavnog sustava (Čanak, 2013.).

### 3.3. Matična mliječ

Matična mliječ je vrh pčelinjih proizvoda. To je izlučevina pčelinjih žlijezda ždrijela, kojom mlade pčele stare 5 – 12 dana (dojilje, hraniteljice) hrane ličinke pčela radilica, trutova i matica u prvim danima njihova života. To se odvija u prva tri dana života ličinki, nakon čega mliječ prima još samo ličinka matice, a druge se ličinke hrane medom i peludom. Matica se mliječom hrani tijekom cijelog svog života.

Kolika je vrijednost matične mliječi govore sljedeći podaci: Još u vrijeme Aristotela pčelare je zanimalo zašto je matica skoro dva puta duža i teža od pčela radilica, te zašto ona ima nevjerojatnu sposobnost da položi tako veliku količinu jajašaca (do 2000 na dan) i živi oko 6 godina, dok u isto vrijeme pčele radilice žive samo 30 – 35 dana. Tajna se krije upravo u matičnoj mliječi kojom se matica hrani. Kada bi se bilo koja ličinka iz legla nastavila i dalje hraniti samo matičnom mliječi, iz te se ličinke ne bi razvila pčela radilica, već matica.



Slika 10. Matična mliječ  
(Izvor: [www.pcelarstvo.hr](http://www.pcelarstvo.hr), 7.5.2014.)

Matična mliječ je bijele do svijetložute boje, ovisno o pigmentu peludi. Karakterističnog je mirisa, kiselog i pomalo oporog okusa. Gustoća joj je približno 1,1 g/cm<sup>3</sup> i djelomice je topljiva u vodi (Kapš, 2013.). Matična mliječ ima također svojstvo viskoznosti, koja ovisi o sadržaju vode i starosti – starenjem postaje viskoznija.

#### 3.3.1. Sastav matične mliječi

Matična je mliječ iznimno hranjiva tvar; bogata je bjelančevinama, aminokiselinama (18 vrsta) i raznim vitaminima (jedan gram matične mliječi sadrži 335 – 350 miligrama vitamina). Sadrži vitamine A, B kompleksa, C, D i E; naročito je visoka

koncentracija vitamina B5 i B6. Nadalje, mliječ sadrži enzime (amilazu, invertazu, katalazu i dr.), minerale, te mnoge tvari koje sprječavaju razvoj i razmnožavanje bakterija i virusa. Utvrđeno je da u matičnoj mliječi postoje i antibiotski sastojci, kao i još neki do sada nepoznati sastojci.

Tablica 3. Vitamini u matičnoj mliječi (miligrama na gram)

	<b>Tiamin</b>	<b>Ribo- flavin</b>	<b>Panto- tenska kiselina</b>	<b>Piri- doksin</b>	<b>Niacin</b>	<b>Folna Kiselina</b>	<b>Inozitol</b>	<b>Biotin</b>
Najmanja količina	1,44	5	159	1,0	48	0,130	80	1,1
Najveća količina	6,70	25	265	48	88	0,530	350	19,8

Izvor: Kapš, P.: *Apiterapija – liječenje pčelinjim proizvodima*, Biblioteka Dobar život, Sveta Nedjelja, 2013., str.117.

U 100 g svježe mliječi nalazi se 68,07 g vode, 11,15 g bjelančevina, 5,61 g masti, 8,94 g ugljikohidrata, 0,81 g pepela. Po količini bjelančevina matična mliječ nadmašuje kravlje mlijeko za 5 puta, jer 100 g mliječi ima oko 150 kcal, dok kravlje i majčino mlijeko imaju oko 70 kcal. (Milojević, 2011.). Farmakološki učinci pripisuju se 10-hidroksi-2-decenskoj kiselini, 10-hidroksidecenskoj kiselini, apsinu, rojalizinu i antibakterijskim bjelančevinama (Čanak, 2013.).

Tablica 4. Kemijski sastav matične mliječi

<b>Sastav</b>	<b>Minimum/maksimum g/100 g</b>
Voda	60 – 70
Proteini	9 – 18
Masti (lipidi)	4 – 8
Od toga: 10-hidroksi-3-decen kiselina	1,4 – 6,0
Šećeri	11 – 23
Od toga: fruktoza glukoza saharozna	6 – 13 4,0 – 8,0 0,5 – 2,0
Pepeo (mineralne tvari)	0,8 – 3,0

	<b>Minimum / maksimum mg/kg</b>	<b>% dnevnih potreba konzumiranjem 10 g/dan</b>
B1, tiamin	1 – 17	1 – 20 %
B2, ribovlavin	5 – 24	5 – 25 %
B3, pantenska kiselina	36 – 265	10 – 50 %
B6, piridoksin	2 – 55	1 – 25 %
PP, niacin	45 – 190	5 – 15 %
H, biotin	1,5 – 5	30 – 100 %
Folna kiselina	0,1 – 0,6	3 – 12 %

Izvor: <http://www.pcelarstvo-radosevic.hr/pcelinji-proizvodi> (7.5.2014.)

### 3.3.2. Ljekovita svojstva matične mliječi i njezina primjena

Matična mliječ spada među najvrjednije pčelinje proizvode. Zbog iznimno dobra djelovanja na ljudski organizam, matičnu bi mliječ trebalo uzimati preventivno, a ne samo kada je bolest već nastupila. Zahvaljujući svom sastavu matična mliječ ima širok spektar djelovanja: povećava otpornost na bolesti, sprječava infekcije, daje snagu i jača izdržljivost organizma, štiti krvožilni sustav i regulira krvni tlak. Izvrsna je za liječenje poremećaja prehrane u male djece. U pedijatriji su zabilježeni mnogi pozitivni rezultati liječenja matičnom mliječi kod hipotrofije, bolesti pluća i središnjeg živčanog sustava, te u liječenju novorođenčadi s unutarnjom moždanom traumom. Matična mliječ kao prirodni anabolik, pomaže kod slabosti organizma zbog starosti i daje iznenađujuće i trajne efekte izlječenja različitih bolesti koje su posljedica sklerotičnih i klimakteričnih procesa. Nadalje, utvrđeno je da sportaši koji uzastopno dva tjedna uzimaju matičnu mliječ, povećavaju izdržljivost. Ona je izvrsna u prehrani sportaša zbog proteina koje sadrži.

Matična se mliječ često koristi u liječenju neplodnosti u žena i muškaraca. Ona također ublažuje posljedice uzimanja kontracepcijskih sredstava, regulira promjene u menopauzi i klimakteriju, povoljno utječe na rad spolnih žlijezda i čuva zdravlje maternice. Neka su istraživanja pokazala da matična mliječ, ali i drugi pčelinji proizvodi, zaustavljaju rast tumora; djeluje i protiv dobroćudnih cista i smanjuje tegobe kemoterapije. Matična mliječ ublažava stres, spolnu nemoć i nesanicu. Ima svojstva prirodnog antibiotika – djeluje protiv bakterija i gljivica; svojim diuretskim djelovanjem uspostavlja normalan rad crijeva (Čanak, 2013.).

Matična se mliječ danas može pronaći u mnogim kozmetičkim proizvodima, što je opravdano jer je bogata kolagenom i koenzimom Q10, sadrži i kompleks B vitamina koji povoljno utječu na zdravlje kose, noktiju i kože, a liječi i kožne probleme poput akni i psorijaze. Odličan je saveznik kod problema s težinom jer uspostavlja ravnotežu metabolizma. Studenti u doba ispita često posežu za pripravcima od matične mliječi, jer je izvrsna za pamćenje, izdržljivost, koncentraciju i budnost.

Matičnu mliječ valja uzimati periodično; preporučuje se dnevno uzimanje čiste matične mliječi 400 do 600 mg ili 130 do 200 mg liofilizirane matične mliječi za odrasle osobe, a za djecu upola manje, i to ujutro i navečer prije jela (Čanak, 2013.). Dobro je matičnu mliječ konzumirati s medom (1 – 3 %) i tako se postiže visoka vrijednost.

I kod uporabe matične mliječi vrijedi pravilo da se valja uzimati u malim dozama, jer će se primjenom velikih doza postići neželjeni učinci.

### **3.4. Cvjetni prah (pelud)**

Pelud, cvjetni prah ili polen nije pčelinji proizvod; to je muška spolna stanica kod biljaka. Pčele skupljaju pelud sa cvjetova biljaka i unose ga u košnicu, gdje će im služiti za vlastitu prehranu, a usput u prirodi obavljaju vrlo važnu ulogu oprašivanja 80 % biljnog svijeta.

Cvjetni je prah, nakon nektara, najvažnija pčelinja hrana bez koje one ne mogu opstati. Pelud je izvor potrebnih bjelančevina, masti, vitamina i minerala. Niti jedna prirodna namirnica nema tako širok spektar hranjivih tvari. Pelud je, osim toga, pčelama važan jer im služi i za proizvodnju matične mliječi, te za rad voštanih žlijezda (Čanak, 2010.). Jednoj pčelinjoj zajednici potrebno je godišnje od 20 do 30 kg peluda. Od cvjetnog praha s biljaka pčele prave loptice ovlažene medom i nektarom, stavljaju u peludne vrećice na stražnjim nogama i unose u košnicu. Prebacuju ih u prazne voštane stanice, gdje ih miješaju s medom, nektarom i izlučevinom svojih slinovnica, te ih na kraju prekriju medom. Uslijed prisutnosti pčelinjeg sekreta žlijezda dolazi do fermentacije i stvaranja mliječne kiseline, koja zajedno s drugim enzimima i medom, čuva cvjetni prah od kvarenja. Zato postoje razlike u sastavu između peluda na biljci, one iz pčelinjih korpica i uskladištene u voštanom saću (Radić i Grbić, 2009.).

Zbog nedovoljne količine cvjetnog praha u košnici može doći do prestanka zalijeganja matice. Jake i zdrave pčelinje zajednice uvijek osiguravaju dovoljnu količinu cvjetnog praha koji spremaju u stanice saća, te na njih nanose tanke slojeve propolisa kao zaštitu od kvarenja. Sve to čine kako bi u zimskom razdoblju mogle početi s hranjenjem svoga legla (Čanak, 2010.).

#### **3.4.1. Fizikalna svojstva i kemijski sastav peluda**

Peludna zrnca imaju promjer od 6 do 200  $\mu\text{m}$ , i raznih su boja i oblika. Kemijski sastav peludi razlikuje se ovisno o vrsti biljke, o njezinu zemljopisnom položaju i klimatskim uvjetima u kojima raste. Razlike u količinama pojedinih sastavnica mogu biti vrlo značajne. U svakom slučaju nužno je voditi računa o razlikama u sastavu izvornih peludnih zrnaca i onih koje su pčele na svom putu od cvijeta do košnice obogatile i promijenile (Papić, Internet).

Na sljedećoj tablici prikazan je prosječni sastav sušene peludi.



Tablica 5. Prosječni sastav sušene peludi

Glavni sastojci	Minimum – maksimum g/100 g osušenog cvjetnog praha
Bjelančevine	10 – 40
Lipidi	1 – 10
Ugljikohidrati	55 – 80
Vlakna pektin	0,3 – 20
Pepeo	2 – 6
Ostalo	2 – 5

Mineralne tvari, elementi u tragovima	Mg/g
Kalij	4 – 20
Magnezij	0,2 – 3
Kalcij	0,2 – 3
Fosfor	0,8 – 6
Željezo	0,11 – 0,17
Cink	0,03 – 0,25
Mangan	0,002 – 0,11

Vitamini	Mg/g
Beta-karoten	0,050 – 0,2
B1, tiamin	0,006 – 0,013
B2, riboflavin	0,006 – 0,02
B3, niacin	0,04 – 0,11
B5, pantenska kiselina	0,005 – 0,02
B6, piridoksin	0,002 – 0,007
C, askorbinska kiselina	0,07 – 0,3
Folna kiselina	0,003 – 0,01
E, tokoferol	0,04 – 0,32

Izvor: Čanak, S. (2013.): *Zdravlje iz košnice*, Paradox d.o.o.. Rijeka, str. 63 – 64.

Cvjetni prah vrlo je lako kvarljiv, i kao hrana i kao lijek. Stoga se odmah nakon skupljanja mora zamrznuti ili pravilno sušiti. Kako pelud sadrži dosta vlage, valja ga prije pakiranja dobro osušiti na sjenovitom prozračnom mjestu, po mogućnosti gdje ima propuha. Veće količine suše se u sušarama 48 sati, na stalnoj temperaturi od 40 do 45°C. Pravilno sušenje jamstvo je očuvanja svih zdravstvenih, bioloških i prehrambenih svojstava cvjetnog praha, dok nepravilno obrađeni prah može uništiti sve njegove pozitivne učinke.



Slika 11. Osušeni cvjetni prah  
(Izvor: [www.google.hr/search?q=osušeni+cvjetni+prah](http://www.google.hr/search?q=osušeni+cvjetni+prah), 8.5.2014.)

### **3.4.2. Ljekovita svojstva cvjetnog praha**

Pelud ima velik broj ljekovitih svojstava: regulira rad crijeva, brzo zaustavlja uporni proljev, pomaže pri slabokrvnosti, budi apetit, poboljšava raspoloženje, ublažava nervozu i razdražljivost, poboljšava prokrvljenost mozga, pospješuje rast, poboljšava vid, djeluje protiv ispadanja kose, pomaže kod oboljenja prostate, te pomaže bržem oporavku kod akutne upale prostate, ublažava porodne bolove i olakšava porod. Neki znanstvenici tvrde da pelud ublažava apstinencijske tegobe kod ovisnika o alkoholu, smatrajući ga učinkovitim sredstvom za pomlađivanje kože jer sadrži velike količine nukleinskih kiselina koje dobro prodiru u kožu, te vitamine i minerale (Kapš, 2013.).

### **3.5. Pčelinji vosak**

Pčelinji vosak također je važan proizvod pčela, i to mladih pčela, starih 3 – 18 dana, i one ga proizvode u svojim voštanim žlijezdama. Te se žlijezde nalaze položene na trbušnoj strani pčele, te imaju otvore kroz koje izlučuju posebnu tvar koja će se na zraku stvrdnuti. U proizvodnji voska pčele troše vrlo velike količine energije; primjerice, za 1 kg voska troše 8 kg meda (Čanak, 2010.).

Vosak pčelama služi za gradnju saća. Naime, žvakanjem voska, u potpunom mraku, pčele grade saće u obliku pravilnih šesterokuta, koje će im služiti za spremanje meda i cvjetnog praha za uzgoj legla. Osim toga, pčele upotrebljavaju vosak i pri gradnji matičnjaka, poklopaca za poklapanje zrelog meda, te zaperaka u košnici.

#### **3.5.1. Svojstva i sastav pčelinjeg voska**

Prirodna boja pčelinjeg voska je bijela, ali u dodiru sa zrakom vosak oksidira i poprima žućkastu boju. Vrlo je ugodnog mirisa, posebno pri zagrijavanju. Nije topljiv u vodi, već samo u organskim otapalima: eteričnim uljima, benzinu i terpentinu, pa se zbog toga upotrebljava u kozmetičkoj i farmaceutskoj industriji. Rastopljen vosak ima nizak viskozitet. Talište mu je iznad 45°C (do 68°C), što ovisi o primjesama u njemu (ako u vosku ima više propolisa, točka tališta mu je viša).

Do sada je u pčelinjem vosku utvrđeno više od 300 sastojaka. Sadrži ugljikovodike, organske kiseline, slobodne alkohole i flavone. Pčelinji vosak sadrži 10 – 20 % ugljikovodika, 10 – 15 % organskih masnih kiselina, 70 – 75 % estera, 0,1 – 2,5 % vode,

aromatske i mineralne tvari, karotenoide, pelud, propolis, dijelove uginulih pčela i kukuljice ličinki, te razne druge primjese (Čanak, 2010.).

### 3.5.2. Uporaba pčelinjeg voska

Zbog svojih svojstava pčelinji se vosak upotrebljavao još u davnini. Ljudi su ga koristili za balzamiranje leševa, impregnaciju tkanina, drva, za izradu anatomske opreme i sl., od njega su se pripremale svijeće, te se koristio u kiparstvu. Topljenjem pčelinjeg saća i pročišćavanjem dobiva se čisti vosak, koji se primjenjuje u kozmetici za proizvodnju krema za čišćenje i omekšavanje kože. Medne maske u kombinaciji s voskom znatno su djelotvornije od industrijskih krema i masti.



Slika 12. Figure proizvedene od pčelinjeg voska  
(Izvor: Rogulja, D.: *Pčelinji vosak*;  
[www.pcelinjak.hr/OLD/index.php/Vosak/  
/to-je-to-zabrus.html](http://www.pcelinjak.hr/OLD/index.php/Vosak/to-je-to-zabrus.html), 8.5.2014.)



Slika 13. Svijeće načinjene od voska u raznim oblicima  
(Izvor: [www.google.hr/search?q=pčelinji+vosak](http://www.google.hr/search?q=pčelinji+vosak)  
8.5.2014.)

#### 3.5.2.1. Pčelinji vosak u medicini

Pčelinji vosak ima mnoga ljekovita svojstva voska, koja su poznavali još antički Grci. Korišten je za liječenje unutarnjih organa, a parama voska liječene su bolesti dišnih organa. Pri zagrijavanju pčelinji vosak prima puno topline, pa kada se stavlja na oboljelo mjesto na tijelu, sporo otpušta tu toplinu, čime se postiže na tom mjestu bolja cirkulacija krvi. Na taj način vosak sprječava upalne procese i djeluje na odstranjivanje toksičnih tvari iz tijela. Ima i antibiotska svojstva, uništava mikroorganizme – uzročnike raznih bolesti. Konzumacijom žlice voska dnevno može se liječiti upala sinusa, peludna hunjavica, upala ždrijela i grla, astma. Kod alergijskih bolesti i drugih bolesti dišnih organa liječenje se postiže inhalacijom para voska zagrijanog do vrelišta.

### 3.5.2.2. Zabrus

Osim voska, meda i propolisa, kao poznatih pčelinjih proizvoda, suvremena medicina počinje otkrivati i niz drugih, rijetkih, gotovo zaboravljenih ljekovitih pčelinjih proizvoda. Takav je, primjerice, zabrus.

Što je zabrus? To su skinuti poklopci mednog saća. Zabrus se od voska razlikuje, prije svega, po sastavu. Kada se med poklopi u saću, pomalo dobiva aromu. To se događa zato što pčele pri poklapanju meda u saću koriste posebne tvari, kao što su izlučine voštanih žlijezda i žlijezda slinovnica. Može se zaključiti da je zabrus moćna verzija voska – u njemu je skup aromatičnih sastojaka pčelinjih proizvoda i tvari. Takav skup aromatičnih sastojaka i pčelinje sline međusobno povećavaju svoja ljekovita svojstva.

Zabrus je mikrodozirani skup ljekovitih pčelinjih tvari. Takav sastav biološki aktivnih tvari povećava ljekovitost svake tvari iz sastava zabrusa. Komponente zabrusa poboljšavaju izmjenu tvari u ljudskom organizmu, učvršćuju desni, povoljno djeluju na krvotok, te normaliziraju rad svih unutarnjih organa.



Slika 14. Zabrus  
(Izvor: Rogulja, D.: *Što je to zabrus?*, <http://www.pcelinjak.hr>, 8.5.2014.)

### 3.6. Pčelinji otrov

Pčelinji otrov je čist proizvod organizma pčele; to je sekret žalčanog aparata čija je namjena zaštititi zajednicu pčela i otjerati nepoželjnog gosta. Pčela radilica ima vrlo složen žalčani sustav koji je smješten u zatku trbuha. Sastoji se od žalčanih lukova, dva nožna, 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 ostaje sačuvan otrov. Prilikom uboda pčela ispusti 0,5 – 1 ml pčelinjeg otrova. Pretpostavlja se da pri pčelinjem ubodu lako hlapljivi dio otrova, koji vrlo brzo ispari, služi kao alarm ostalim pčelama na prisutnost neprijatelja (Čanak, 2010.).



Slika 15. Pčela ubada ljudsku kožu  
(Izvor: [www.google.hr/search?q=ubod+pčele](http://www.google.hr/search?q=ubod+pčele),  
9.5.2014.).



Slika 16. Ispuštanje pčelinjeg otrova  
(Izvor: [www.pcelarstvo.hr/index.php/proizvodi/proizvodi-pcela/pcelinji-otrov](http://www.pcelarstvo.hr/index.php/proizvodi/proizvodi-pcela/pcelinji-otrov),  
9.5.2014.).

Premda se radi o opasnoj tvari, pčelinji otrov predstavlja koristan proizvod, kako za pčele, tako i u narodnoj i službenoj medicini. Pripada skupini jakih otrova i po svom djelovanju ne zaostaje za zmijskim otrovom (oba sadrže neurotoksine). Srećom, kod pčela ga nalazimo u vrlo malim količinama (0,3 mg). Pčelinji je otrov koktel raznih djelatnih tvari koje sinergijski u danj količini otrova uzrokuju najveću štetu: žalac se zarije duboko u tkivo, hlapljive tvari iz otrova uzrokuju goruću bol, a enzimi fosfolipaza A2 i hijaluronidaza opuste tkivo, tako da se otrov lakše širi. I druge kemijske tvari od kojih je sastavljen pčelinji otrov imaju štetno djelovanje (Kapš, 2013.). Ljudski život može biti ugrožen zbog mjesta uboda (oko, sljepoočnica, krajnici, nepce, jezik), zbog većeg broja uboda, ili ako je osoba alergična na pčelinji otrov (Jelavić, 2010.).

### 3.6.1. Sastav i svojstva pčelinjeg otrova

Kemijski sastav pčelinjeg otrova još nije potpuno poznat. Sadrži najmanje 18 aktivnih supstanci i veću količinu mineralnih tvari: do 30 – 45%. U osušenom pčelinjem otrovu nalaze se minerali: fosfor, kalcij, magnezij, klor i bakar. Ostatak suhe tvari čine bjelančevine.

Melitin čini oko 50 % svih peptida u otrovu. Melitin je snažna antiupalna tvar, koja potiče izlučivanje korizola, hormona nadbubrežne žlijezde, u tijelu. Apamin potiče izlučivanje kortizola, hormona nadbubrežne žlijezde. Adolapin djeluje antiupalno i analgetički. Fosfolipaza A2, koju smo spomenuli kao najagresivniju tvar pčelinjeg otrova, na ljudski organizam pozitivno djeluje tako što snižava krvni tlak i zaustavlja zgrušavanje krvi. Hijalorunidaza širi kapilare. Dopamin i noradrenalin su tvari koje podižu broj srčanih otkucaja i potiču simpatički autonomni sustav. Najzad, tu su i inhibitori proteaze – tvari koje djeluju antiupalno i zaustavljaju krvarenje.

### 3.6.2. Liječenje pčelinjim otrovom

Liječenje pčelinjim otrovom poznato je od davnih vremena na prostorima Europe i Azije. Uvijek se smatrao dobrim lijekom protiv reumatskih oboljenja, a na osnovi činjenice da pčelari rijetko obolijevaju od reumatizma, što je rezultat povremenih uboda pčela, odnosno unošenja pčelinjeg otrova.

Orijentalna medicina razvila je metodu liječenja upalnih bolesti i kroničnih bolnih stanja ubodima pčela u akupunkturne točke. Nakon što je razvijen postupak dobivanja pčelinjeg otrova, ova se terapija raširila diljem svijeta. Istraživanja su pokazala da apipunktura može biti učinkovita alternativna metoda liječenja pacijenata s bolnim oštećenjima živčanih završetaka (neuropatija), posebno onih koji slabo reagiraju na analgetike. U liječenju se danas primjenjuju razni apitoksinski preparati u obliku injekcija za potkožnu i intravensku primjenu, ili se na bazi otrova izrađuju masti i kreme. Izvršni su se rezultati liječenja pčelinjim otrovom pokazali kod astme, koprivnjače, upale živaca (neuritis, lumboishialigija, išijas) i jakih bolova u predjelu živaca, upale slušnog živca, osteohidroze, neuralgije križa, Behterevljeve bolesti, reumatskih bolesti, reumatoidnog artritisa, reumatskog pliartritisa, artroze (kralježnice i koljena), upale arterijskog zida (endarteritis), kod postoperativnih ožiljaka, upale jajnika, jajovoda i nekih dijelova maternice, psorijaze, multiple skleroze i imunoterapije.

Danas se sve više istražuje protutumorski učinak pčelinjeg otrova. Taj se učinak pripisuje melitinu, bazičnom polipeptidu koji čini 50 – 70 % suhe tvari pčelinjeg otrova. Zaustavljanje rasta tumorskih stanica temelji se na inhibiciji kalmodulina, proteina koji veže kalcij i ima važnu ulogu u staničnoj proliferaciji.

Pčelinji otrov izvor je aktivnih sastojaka u farmaceutskoj industriji i koristi se u mnogim proizvodima u industriji lijekova, naročito u Europi.

## 4. ZAKLJUČAK

Pčelarstvo je vrlo značajno i jedna je od najbitnijih karika za uspješan razvoj poljoprivrede. Pčela je, pored ostalog, najučinkovitiji oprašivač na zemlji, a bez dobro oprašenog bilja ne bi bilo ploda, sjemena, a to znači ni hrane za životinje i ljude.

Pored oprašivanja pčelari uz pomoć pčela proizvode najbolje prehrambene proizvode i lijekove, a sve u znaku zaštite i unapređenja ljudskog zdravlja i sprječavanja raznih bolesti, čime štite i održavaju zdravlje cjelokupne ljudske populacije. U ovom radu analizirani su proizvodi koji se dobivaju uzajamnim radom pčela i pčelara, a to su: med, propolis, matična mliječ, cvjetni prah, pčelinji vosak i pčelinji otrov, te se može zaključiti da su svi pčelinji proizvodi iznimno korisni za život čovjeka: kao sirovina u farmaceutskoj i kozmetičkoj industriji, kao ljekovita sredstva u liječenju mnogih bolesti, a med se od svog pronalaska pa do danas koristi i kao visokovrijedna hrana, dodatak u prehrani, te za dobivanje korisnih napitaka. Analizom svojstava navedenih pčelinjih proizvoda vidjeli smo da su svi ljekoviti, te se od davnina upotrebljavaju u medicini: za liječenje kožnih bolesti, bolesti probavnog sustava, kardiovaskularnog sustava, liječenje bolesti očiju, sprječavanje i liječenje virusnih i bakterijskih infekcija, spolnih bolesti i tegoba, reumatskih bolesti, alergija, problema sa spavanjem, kronične glavobolje, sprječavanje napredovanja tumorskih bolesti, liječenje karcinoma, itd. Pčelinji vosak, osim za liječenje, ima veliku primjenu u industriji – elektroindustriji, avioindustriji, preciznoj mehanici, metalurgiji, industriji papira, stakla, itd.

Liječenje primjenom pčelinjih proizvoda naziva se apiterapijom, koja je bila poznata još u vrijeme Hipokrata, oca medicine, koji je smatrao da su med, voda i zrak lijek za sve ljudske tegobe. Iz vremena u kojem je živio pojavljuju se upravo prvi pisani tragovi o primjeni pčelinjih proizvoda i pčelinjeg otrova u medicinske svrhe. Liječenje pčelinjim otrovom potječe iz Kine, gdje se razvila posebna grana apiterapije – apipunktura. Pouzdano se zna da su neke povijesne ličnosti bile tretirane i izliječene apipunkturom, među njima bili su: Karlo Veliki, Ivan Grozni, Mao Ce Tung i Leonid Brežnjev.

Sve koristi koje ljudi imaju od uzgoja pčela bile su poznate čovječanstvu od davnih vremena, pa se sa sigurnošću može ustvrditi da je apikultura ili pčelarstvo drevna djelatnost koja seže unatrag tisućama godina, a pčele prate čovjeka tijekom svih civilizacijskih faza. Istraživanja ukazuju da su ljudi u drevnom Egiptu bili prvi koji su razvili kulturu uzgoja pčela još prije više od 4500 godina pr. Kr. Pčelarstvo u staroj Grčkoj

spominju klasični pisci, hvale medicinska i hranjiva svojstva pčelinjeg meda, a u vrijeme vladavine Perikla (429. god.pr.Kr.) u drevnoj Atici zabilježeno je 20.000 pčelinjih košnica. Dokaz o procvatu pčelarstva nalazi se u Plinijevim i Vergilijevim tekstovima (*Historia naturalis, Georgike*); gostima u starom Rimu posebno se posluživao med u znak gostoprimstva. Povjesničari smatraju da su ljudi u drevnoj Britaniji koristili med za kuhanje i pečenje, te za pripremu alea – vrste piva. Kazne i porezi plaćali su se medom i medovinom. Zbog korisnih svojstava meda, godine 1622. Virginia Company iz Londona poslala je pčele i košnice brodom na sjevernoamerički kontinent - u Virginiju, gdje se uzgoj pčela nastavio širiti u 18. stoljeću.

U drevnim kulturama prepoznata su i iscjeliteljska svojstva meda, a i ostali proizvodi iz pčelinje košnice ostavili su traga u prošlosti. Svijeće od pčelinjeg voska koristile su se u crkvama i bogatim kućanstvima, gdje je ženski svijet vrlo rano otkrio i koristio pčelinje proizvode kao kozmetiku.

Unatoč spoznajama o koristima koje čovjek ima od pčela, u posljednje je vrijeme zabilježen porast uginuća pčelinjih zajednica, kako u Europi, tako i izvan njenih granica. Neke europske zemlje zabilježile su izumiranje čak 80 % pčela. Kao neki od mogućih uzroka nestajanja pčela navode se: paraziti, klimatske promjene, uvođenje genetički modificiranih kultura, nestanak staništa, pa čak i korištenje mobilnih telefona. Svjesne opasnosti od smanjivanja broja pčela, pa i mogućeg njihova izumiranja, mnoge su zemlje počele poduzimati određene mjere u cilju zaštite pčela. Tako, primjerice i Vijeće ministara poljoprivrede Europske unije smatra da je nužno unaprijediti sustav nadziranja i znanstvenih spoznaja o zdravlju pčela, te je 2011. godine usvojilo zaključke o zdravstvenoj zaštiti pčela. Tim se zaključcima ističe važnost pčelinjih zajednica u zemljama EU, koje imaju neizmjeran utjecaj na biološku raznolikost, te zbog oprašivanja igraju ključnu ulogu u poljoprivredi. Važnost posvećivanja velike pozornosti zdravstvenoj zaštiti pčela, Vijeće, među ostalim, vidi u činjenici da su ove osjetljive životinje najbolji pokazatelji štetnih čimbenika u prirodi, zbog smanjenja bioraznolikosti i zagađenja pesticidima. U zaključcima Vijeća istaknuto je da su donošenjem navedenih zaključaka o provođenju zdravstvene zaštite pčela obuhvaćena sva područja koja se tiču zdravlja pčela, uključujući i općenito zdravlje životinja, veterinarskih lijekova i istraživanja, te se pojašnjavaju i ključne mjere koje Komisija namjerava poduzeti za rješavanje ovog problema, koje započinju osnivanjem Zajedničkog referentnog laboratorija i početak dugoročnog rada na jačanju monitoringa pčelinjih bolesti, te poboljšanje pristupačnosti veterinarskih lijekova za liječenje pčela.



Na kraju ovih razmatranja, a shvaćajući veliko značenje pčela za prirodu i živi svijet, nastojmo senzibilizirati pristup tim lijepim i korisnim životinjicama. Pokušajmo zamisliti: proljeće bez zujanja tih malih vrijedih kukaca, omiljeni čaj bez meda, melem bez dodatka prirodnog voska, grlobolju bez pomoći propolisa, te na kraju – livade i vrtove bez šarenog i mirisnog cvijeća. Zamislimo se nad činjenicom na koliko mnogo načina mi „veliki“ ljudi ovisimo o maloj „beznačajnoj“ pčeli, a ipak smo svojim negativnim djelovanjem na okoliš uspjeli dovesti pčele do ruba izumiranja.

Pčele mogu bez nas, ali je pitanje možemo li mi bez njih?

## 5. POPIS LITERATURE

1. Bauer, Lj. (1999.): Med – pčelarenje i običaji, Pučko otvoreno učilište. Zagreb
2. Benjamin, A.; McCallum, B. (2010.): Uzgoj pčela i izrada meda, Leo Commerce. Zagreb
3. Benković-Lačić, T. (2009.): Pčelarstvo; anatomska građa pčela, Nastavni materijali, Veleučilište u Slavonskom Brodu. Slavonski Brod
4. Berg-Divald, I. (2014.): Vijeće EU usvojilo zaključke o provođenju zdravstvene zaštite pčela, Hrvatski pčelarski savez;  
[www.pcela.hr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=800](http://www.pcela.hr/index.php?option=com_content&task=view&id=800),  
[8.5.2014.]
5. Čanak, S. (2013.): Zdravlje iz košnice, Paradox d.o.o. Rijeka
6. Čerimagić, H. (1986.): Pčelarstvo, Zadrugar. Sarajevo
7. Janković, A. (1979.): Pčelinji proizvodi – hrana i lek, Vlastita naklada. Beograd
8. Jelavić, V. (2010.): Liječenje medom i pčelinjim proizvodima, ITP Škorpion. Zagreb
9. Katalinić, J. (1985.): Pčelarstvo, Znanje. Zagreb
10. Kramp, D. (2012.): Pčelarstvo, Leo-Commerce d.o.o., Rijeka. Rijeka
11. Kapš, P. (2013.): Apiterapija – liječenje pčelinjim proizvodima, Biblioteka Dobar život, Sveta Nedelja
12. Krell, R. (1996.): Value-added products from beekeeping, Ch. 2, FAO Agricultural Services Bulletin, br. 124.
13. Lazaridou, A., Biliaderis, C., Bacandritsos, N.; Sabatini, A.G. (2004.): Composition, thermal and archeological behaviour of selected Greek honeys, J. Food Eng, br. 64.
14. Milojević, O. (2011.): Prirodno liječenje pčelinjim proizvodima, Begen d.o.o. Zagreb
15. Papić, J.: Pelud – kompletna hrana;  
[www.inpharma.hr/index.php/news/48/19/Pelud-kompletna-hrana](http://www.inpharma.hr/index.php/news/48/19/Pelud-kompletna-hrana) [2.5.2014.]
16. Pravilnik o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda, Narodne novine 114/09.
17. Radić, S.; Grbić, D. (2009.): Pčelinji cvjetni prah – savršena hrana?, Zbornik referata; Sajam pčelarstva „3. pčelarski dani“, Pčelarski savez Vukovarsko-srijemske županije. Vinkovci

18. Revised Codex Standard for Honey; Codex STAN 12-1981, Rev. 2, 2001.
19. Rogulja, D. (2007.): Zbornik 5. Međunarodnog ocjenjivanja kvalitete meda, Pčelarsko društvo Zagreb. Zagreb
20. Rogulja, D.: Pčelinji vosak; Pčelinjak, [www.pcelinjak.hr/OLD/index.php/Vosak/to-je-to-zabrus.html](http://www.pcelinjak.hr/OLD/index.php/Vosak/to-je-to-zabrus.html) [8.5.2014.]
21. Rogulja, D.: Kemijske i fizikalne značajke meda, Pčelinjak, [www.pcelinjak.hr](http://www.pcelinjak.hr) [5.5.2014.]
22. Rogulja, D.: Što je to zabrus?, Pčelinjak, <http://www.pcelinjak.hr> [8.5.2014.]
23. Sajko, K., Odak, M., Bubalo, D., Dražić, M., Kezić, N. (1996.): Razvrstavanje meda prema biljnom podrijetlu uz pomoć peludne analize i električne provodljivosti, „Hrvatska pčela“, br. 10, 1996.
24. Šimić, F. (1980.): Naše medonosno bilje, Znanje. Zagreb
25. Šmenderov, S.; Ivanov, C. (1986.): Pčelinji proizvodi i njihovo korišćenje, Nolit. Beograd
26. Tucak, Z., Bačić, T., Horvat, S., Puškadija, Z. (2005.): Pčelarstvo, Poljoprivredni fakultet Osijek. Osijek
27. Velagić, F (2000.): Pčelarstvo, Harfo-grafova poljoprivredna biblioteka. Tuzla
28. [www.google.hr/search?q=pčela+medarica](http://www.google.hr/search?q=pčela+medarica) [1.5.2014. ]
29. [http://farmakon.info/index.php?option=com\\_content&task=view&id=59&Itemid=66](http://farmakon.info/index.php?option=com_content&task=view&id=59&Itemid=66) [1.5.2014.]
30. [www.carniolan.com/hr/hr\\_caracteristiques.htm](http://www.carniolan.com/hr/hr_caracteristiques.htm) [1.5.2014.]
31. [http://hr.wikipedia.org/wiki/Medonosna\\_p%C4%8Dela](http://hr.wikipedia.org/wiki/Medonosna_p%C4%8Dela) 1.5.2014.]
32. [www.google.hr/search?q=zajednica+pčela](http://www.google.hr/search?q=zajednica+pčela) [1.5.2014.]
33. <http://pixelizam.com/15-nevjerojatnih-cinjenica-o-pcelama-kako-pcele-razvijaju-novu-maticu> [2.5.2014.]
34. [www.pcelarstvo.net/pcelarstvo.htm](http://www.pcelarstvo.net/pcelarstvo.htm). [2.5.2014.]
35. [www.pcelarstvo.hr/index.php/proizvodi/proizvodi-pcela/maticna-mlijec](http://www.pcelarstvo.hr/index.php/proizvodi/proizvodi-pcela/maticna-mlijec) [2.5.2014.]
36. <http://alternativa-za-vas.com/index.php/clanak/article/maticna-mlijec> [2.5.2014. ]
37. <http://antolcic-med.com/propolis.html> [2.5.2014.]
38. [http://zena.hr/clanak/ostalo\\_na\\_temu\\_zdravlja/vaznost\\_pcela\\_u\\_ekosustavu/7150](http://zena.hr/clanak/ostalo_na_temu_zdravlja/vaznost_pcela_u_ekosustavu/7150) [2.5.2014.]
39. [www.google.hr/search? source=lnms&tbm=parenje%20matice](http://www.google.hr/search?source=lnms&tbm=parenje%20matice) [2.5.2014.]

40. <http://zgzo.com/hr/novosit-i-dogadjanja/novosti/mogu-li-ljudi-prezivjeti-bez-pcela> [3.5.2014.]
41. <http://pcelinjak.hr/index.php/P%C4%8Delinji-proizvodi/index.html> [3.5.2014.]
42. <http://antolcic-med.com/pelud.html> [3.5.2014.]
43. [www.google.hr/search?q=med](http://www.google.hr/search?q=med) [4.5.2014.]
44. <http://e-kako.geek.hr/znanost/biologija/kako-pcele-proizvode-med> [4.5.2014.]
45. <http://www.pcelinjak.hr/OLD> [5.5.2014.]
46. [www.honey-well.com/composit.html](http://www.honey-well.com/composit.html) [5.5.2014.]
47. [www.google.hr/search?q=propolis](http://www.google.hr/search?q=propolis) [6.5.2014.]
48. [www.pcelarstvo.hr](http://www.pcelarstvo.hr) [7.5.2014.]
49. [www.google.hr/search?q=pcele+i+polen](http://www.google.hr/search?q=pcele+i+polen) [8.5.2014.]
50. [www.google.hr/search?q=cvjetni+prah](http://www.google.hr/search?q=cvjetni+prah) [8.5.2014.]
51. [www.google.hr/search?q=osuseni+cvjetni+prah](http://www.google.hr/search?q=osuseni+cvjetni+prah) [8.5.2014.]
52. [www.google.hr/search?q=pcelinji+vosak](http://www.google.hr/search?q=pcelinji+vosak) [8.5.2014.]
53. [www.pcelica.hr/zbornici/3.10.pdf](http://www.pcelica.hr/zbornici/3.10.pdf) [9.5.2014.]

## 6. SAŽETAK

Pčele (*Apinae*) potporodica su kukaca iz reda opnokrilaca. To je vrsta kukaca koji su neobično važni za život čovjeka. Pčele su korisne za čovjeka zbog svojih proizvoda, ali i zbog oprašivanja biljaka. U ovom radu naglasak je stavljen na proizvode koje čovjek dobiva od pčela. To su: med, cvjetni prah, matična mliječ, propolis i pčelinji otrov. Svi su ti proizvodi ne samo biološki i ekološki zdrava hrana, već i ljekovita sredstva. Med je najpoznatiji i najviše upotrebljavan pčelinji proizvod te je idealan izvor energije. Propolis je pčelinji proizvod koji pčelama služi kao gradivna tvar u košnicama, a ljudima kao lijek. Po svojoj vrijednosti sam vrh pčelinjih proizvoda zauzima matična mliječ. Cvjetni prah ili pelud nije izravno pčelinji proizvod; pčele ga skupljaju sa cvjetova biljaka i on im služi za vlastitu prehranu. Skupljanjem peluda pčele istodobno oprašuju biljke. Med, propolis i matična mliječ imaju niz ljekovitih svojstava, pa se upotrebljavaju u liječenju kožnih bolesti, bolesti probavnog sustava, kardiovaskularnog sustava, virusnih i bakterijskih infekcija, pomažu pri slabokrvnosti. Pčelinji vosak upotrebljava se u izradi svijeća, u kiparstvu, te u kozmetici. Pčelinji otrov služi za zaštitu pčelinje zajednice i samih pčela kao jedinki. Pčelinji otrov ima i korisna svojstva: izvor je aktivnih sastojaka u farmaceutskoj industriji, pa se od njega izrađuju lijekovi.

**Ključne riječi:** Pčele, med, cvjetni prah, matična mliječ, propolis i pčelinji otrov.

## 7. SUMMARY

Bees (Apinae) subfamilies are insects of the order hymenoptera sting. This is the kind of insects that are unusually important for human life. Bees are beneficial to humans because of their products, but also due to the pollination of plants. In this seminar ,accent has been placed on a bee's products. These are: honey, pollen, royal jelly, propolis and bee venom. All these products are not only biologically and ecologically healthy food, but also remedies. Honey is the best known and most used bee product and is an ideal source of energy. Propolis is a bee product that bees serve as a structural material in the hives, and the people as a medicine. By its very peak value of bee products takes royal jelly. Pollen is not directly bee product. Bees collect it from flowers and plants on them is for their own consumption. By collecting pollen bees pollinate the plants at the same time. Honey, propolis and royal jelly have a number of medicinal properties and are used in treating skin diseases, digestive system, cardiovascular system, viral and bacterial infections, help anemia. Beeswax is used in candle making, sculpture, and in cosmetics. Bee venom is used to protect bee colonies and bee themselves as individuals. Bee poison has useful properties: the source of the active ingredients in the pharmaceutical industry, and from it created remedies.

**Key words:** bees, honey, pollen, royal jelly, propolis and bee venom.

## 8. POPIS SLIKA

<b>Redni broj slike</b>	<b>Naziv slike</b>	<b>Stranica</b>
1.	Anatomija organizma pčele	2
2.	Kranjska pčela	3
3.	Radilice skupljaju polen sa cvijeća	4
4.	Pčelinji med	8
5.	Pčela siše cvjetni nektar	8
6.	Pčelinje košnice	9
7.	Prosječni kemijski sastav meda	14
8.	Boja hrvatskih medova	15
9.	Propolis	17
10.	Matična mliječ	21
11.	Osušeni cvjetni prah	25
12.	Figure proizvedene od pčelinjeg voska	27
13.	Svjeće načinjene od voska u raznim oblicima	27
14.	Zabrus	28
15.	Pčela ubada ljudsku kožu	29
16.	Ispuštanje pčelinjeg otrova	29

## 9. POPIS TABLICA

<b>Redni broj tablice</b>	<b>Naziv tablice</b>	<b>Stranica</b>
1.	Lista sastojaka u medu	13
2.	Tvari u propolisu	19
3.	Vitamini u matičnoj mliječi (miligrama na gram)	22
4.	Kemijski sastav matične mliječi	22
5.	Prosječni sastav sušene peludi	25