VELEUČILIŠTE U RIJECI

PRERADA MEDA I DRUGIH PČELINJIH PROIZVODA

Ibrahim Mujić, Vildana Alibabić, Dajana Travljanin

VELEUČILŠTE U RIJECI

Ibrahim Mujić

Vildana Alibabić

Dajana Travljanin

PRERADA MEDA I DRUGIH PČELINJIH PROIZVODA

Med

Pelud

Propolis

Matična mliječ

Vosak

Pčelinji otrov

Veleučilišni udžbenik

Rijeka 2014

Prof.dr.sc. Ibrahim Mujić,p.v.š. Prof.dr.sc. Vildana Alibabić,

Dipl.ing.Dajana Travljanin

PRERADA MEDA I DRUGIH PČELINJIH PROIZVODA

Nakladnik:

Veleučilište u Rijeci

Za nakladnika:

dr.sc. Dušan Rudić

Lektorica:

Marta Lončarević, prof.

Recenzenti:

Dr.sc. Siniša Petrović, prof.v.š.

Prof.dr.sc. Midhat Jašić

Prof.dr.sc. Ljerka Marija Lalić

Udžbenik **Prerada meda i drugih pčelinjih proizvoda** intelektualno je vlasništvo, neotuđivo, zakonom zaštićeno i mora se poštovati. Nijedan dio ovog udžbenika ne smije se preslikavati ni umnožavati na bilo koji način bez napisanoga dopuštenja autora.

ISBN 978-953-6911-76-9

Veleučilište u Rijeci uvrstilo je ovaj udžbenik u veleučilišne udžbenike

(Klasa: 602-09/13-01/04, Ur. broj: 2170-57-02-13-13)

SADRŽAJ

1 UVOD 12

2 MED 15

2.1 Definicija i podjela meda 17

2.1.1 Tržište meda i potreba kontrole meda i proizvoda od pčela 19

2.2 Fizikalna svojstva meda 20

2.3 Senzorska svojstva meda 25

2.4 Kemijski sastav meda 31

2.4.1 Ugljikohidrati (šećeri) 32

2.4.2 Voda u medu 33

2.4.3 Kiseline 34

2.4.4 Minerali 35

2.4.5 Dušični spojevi 36

2.4.6 Vitamin u medu 37

2.4.7 Enzimi u medu 37

2.4.8 Hidroksimetilfurfural (HMF) 39

2.4.9 Fenolne komponente 39

2.4.10 Komponente arome 40

2.5 Fiziološki učinci meda 40

2.5.1 Pozitivni učinci i na probavni trakt 42

2.5.2 Pozitivni učinci na dišni sustav 42

2.5.3 Pozitivni učinci na kožu i zarastanje rana 43

2.5.4 Pozitivni učinci na očne probleme 43

2.5.5 Med za jačanje organizma 43

2.5.6 Ljekoviti utjecaj meda na bubrege 44

2.5.7 Blagotvorno djelovanje meda na nervni sustav 44

2.5.8 Med u bolesti pluća 45

2.5.9 Liječenje herpesa medom 45

2.5.10 Liječenje rana medom 46

2.5.11 Med i bolesti srca 46

2.5.12 Ostali pozitivni učinci 47

2.5.13 Alternativno pozitivno djelovanje meda 47

2.6 Korištenje meda u kozmetičkim preparatima 48

2.6.1 Losioni 49

2.6.2 Uljni pripravci 51

2.6.3 Kreme 52

2.6.4 Kozmetički proizvodi koji sadržavaju jedan ili više proizvoda od meda 53

2.6.5 Šamponi 54

2.6.6 Sapuni 55

2.6.7 Zubne paste i voda za ispiranje usta 55
2.6.8 Maske za lice 56
2.7 Uvjeti skladištenja kozmetičkih pripravaka **56**
2.8 Gdje se med sve može koristiti **57**
2.8.1 Korištenje meda u prehrani 57
2.8.2 Med kao sirovina u prehrambenoj industriji 57
2.8.3 U pekarstvu 58
2.8.4 Kanditorska industrija 58
2.8.5 Med u cerealijama za doručak 58
2.8.6 Granola bars – snack bars ili candy bars 59
2.8.7 Med u namazima 59
2.8.8 Med s dodatkom arome i eteričnih ulja 59
2.8.9 Med u proizvodnji džemova i marmelada 60
2.8.10 Voće u medu 60
2.8.11 Med miješan s mlijekom i mliječnim proizvodima 60
2.8.12 Med u sladoledu 60
2.8.13 Med u bezalkoholnim pićima 61
2.8.14 Suhi ili dehidrirani med 61
2.8.15 Med kao sirovina u pomoćnim ljekovitim sredstvima 61
2.9 Tehnologija proizvodnje mednih mješavina **62**
2.9.1 Odabir meda 62
2.9.2 Priprema meda za proizvodnju mednih mješavina 62
2.9.3 Priprema cvjetnog praha 62
2.9.4 Priprema ostalih komponenata 63
2.9.5 Homogenizacija 63
2.9.6 Pakiranje 63
2.9.7 Recepti za medne mješavine 63
2.9.8 Prodaja ekološkog meda 66
2.9.9 Vađenje meda 67
2.9.10 Struganje meda 68
2.9.11 Čistoća meda 69
2.9.12 Obrada meda 70
2.9.13 Pročišćavanje meda 70
2.9.14 Sadržaj vlage 71
2.9.15 Prevencija fermentacije 71
2.9.16 Grijanje 72
2.9.17 Pakiranje 72
2.9.18 Punjenje meda u staklenke 72
2.9.19 Skladištenje 74
2.9.20 Kalendar pčelarenja 75

2.9.21 Prinosi po košnici *80*
2.9.22 Onečišćenju u medu *81*

3 PELUD **83**
3.1 Oprašivanje **86**
3.1.1 Pelud kao indikator onečišćenja okoliša *86*
3.1.2 Prikupljanje peluda *87*
3.2 Fizičke karakteristike peluda **89**
3.3 Kemijski sastav peludi **90**
3.4 Kvaliteta peluda **91**
3.5 Fiziološki učinak peluda **92**
3.5.1 Fizičke performanse i sposobnosti *93*
3.5.2 Zdravlje želuca, probave i jetre *93*
3.6 Primjena peluda danas **94**
3.6.1 Pelud u medicini *94*
3.6.2 Kao hrana *94*
3.6.3 Pčelinji kruh – fermentirana pelud *95*
3.6.4 Upotreba peluda u kozmetici *96*
3.7 Tržište peluda i marketing **97**
3.8 Skladištenje peludi **97**
3.9 Kontrola kvalitete **98**
3.10 Alergijske reakcije **98**
3.11 Recepti **99**
3.11.1 Ekstrakt peluda *99*
3.11.2 Pčelinja pogača/kruh *100*
3.11.3 Med s peludom *102*
3.11.4 Slatkiši *104*
3.11.5 Pločice žitnih pahuljica sa voćem *104*
3.11.6 Pelud kao dodatak i zamjena u pčelarstvu *106*
3.11.7 Tablete i kapsule *106*
3.11.8 Recepti u kozmetici *107*

4 VOSAK **110**
4.1 Vrste voskova **112**
4.2 Fizičke karakteristike pčelinjeg voska **113**
4.3 Sastav pčelinjeg i drugih voskova **114**
4.3.1 Pčelinji vosak *114*
4.3.2 Palmin vosak *116*
4.3.3 Parafinski vosak *117*
4.4 Skupljanje voska i obrada **119**

4.5 Fiziološki učinci voska 120
4.6 Primjena voska danas 120
4.6.1 U pčelarstvu 121
4.6.2 Za izradu svijeća 123
4.6.3 Za metalne odljevke i modeliranje 124
4.6.4 U kozmetici 125
4.6.5 Kao prehrambeni dodatak 125
4.6.6 U industriji 126
4.6.7 U tekstilu 126
4.6.8 Lakovi i poliranje 127
4.6.9 Printanje 127
4.6.10 U medicini 128
4.6.11 Ostalo 128
4.7 Kupovina voska 129
4.8 Skladištenje voska 129
4.9 Kontrola kvalitete 131
4.10 Markentinški izgled 132
4.11 Recepti 133
4.11.1 Izbijeljeni vosak 133
4.11.2 Pravljenje svijeća 134
4.11.3 Recepti u kozmetici 138
4.11.4 Vosak za cijepljenje u hortikulturi 139
4.11.5 Sredstva za poliranje i lakovi 139
4.11.6 Voštane boje 142
4.11.7 Ostale primjene voska 142

5 PROPOLIS 145
5.1 Karakteristike propolisa 146
5.2 Fizička svojstva propolisa 146
5.3 Kemijska svojstva 147
5.4 Vrste propolisa 149
5.5 Kako pčele skupljaju propolis 150
5.6 Proizvodnja propolisa 151
5.7 Čišćenje, mljevenje i čuvanje propolisa u kućnim uvjetima 151
5.8 Fiziološki učinak propolisa 152
5.9 Primjena propolisa danas 152
5.9.1 U kozmetici 152
5.9.2 U medicini 153
5.9.3 Tradicionalna upotreba 153
5.9.4 Prehrambena tehnologija 153

5.9.5 Ostalo ... *153*
5.9.6 Antimikrobna svojstva propolisa ... *154*
5.9.7 Antimikotično (protugljivično) dejstvo ... *155*
5.9.8 Antivirusno djelovanje propolisa ... *156*
5.9.9 Antiprotozoična svojstva propolisa ... *156*
5.9.10 Djelovanje propolisa protiv zračenja ... *157*
5.9.11 Antikancerogeno i antitumorno djelovanje propolisa ... *157*
5.9.12 Terapijsko (farmakološko) djelovanje ... *157*
5.10 Proizvodnja i metode proizvodnje za ljudsku i životinjsku primjenu ... 158
5.10.1 Tekući ekstrakti propolisa ... *159*
5.10.2 Melem od propolisa ... *161*
5.10.3 Tečna propolisna krema ... *161*
5.10.4 Propolisni puter ... *162*
5.10.5 Aditivi i tablete ... *162*
5.11 Tehnologija propolisnih i propolisno biljnih kapi ... 162
5.11.1 Dobivanje i odabir propolisa ... *163*
5.11.2 Proizvodnja ekstrakata propolisa ... *163*
5.11.3 Priprema ekstrakata ljekovitog bilja ... *164*
5.11.4 Homogenizacija tečne faze ... *164*
5.11.5 Punjenje i pakiranje ... *164*
5.12 Recepture proizvodnje apikompleksa ... 165
5.13 Metode ekstrakcije ... 167
5.14 Skladištenje, kontrola kvaliteta i tržište ... 168
5.15 Zakonska regulativa za kontrolu kvaliteta propolisa ... 169

6 MATIČNA MLIJEČ ... 171
6.1 Fizikalna svojstva matične mliječi ... 173
6.2 Kemijski sastav matične mliječi ... 173
6.3 Fiziološki učinci matične mliječi ... 176
6.3.1 Učinci u košnici ... *176*
6.3.2 Fiziološki učinak matične mliječi - prema nepotvrđenim indicijama ... *177*
6.3.3 Naučni dokazi ... *178*
6.3.4 Injekcije ... *179*
6.3.5 Oralna primjena ... *179*
6.3.6 Pokusi na životinjama ... *180*
6.3.7 Testovi na ljudima ... *180*
6.4 Skupljanje matične mliječi ... 181
6.5 Konzerviranje i čuvanje matične mliječi ... 184
6.6 Prerada matične mliječi ... 186
6.7 Prerada matične mliječi - kao dijetetski suplement ... 188

6.7.1 Kao sastojak u prehrambenim proizvodima ... 188
6.7.2 Formulacije s matičnom mliječi u medicini ... 189
6.7.3 U kozmetici ... 190
6.7.4 Mliječ kao regenerataor β-Langerhansovih ostrvaca ... 191
6.7.5 Mliječ i živčani sustav ... 191
6.7.6 Primjena mliječi u pedijatriji ... 192
6.7.7 Primjena mliječi u gerijatriji i kod teških rekonvalescenata ... 193
6.7.8 Mliječ i kardiovaskularana oboljenja ... 193
6.7.9 Antibotska svojstva matične mliječi ... 194
6.7.10 Mliječ i sidropenične anemije ... 195
6.7.11 Mliječ i imunostimulacija ... 195
6.8 Kontrola kvalitete i standardi za matičnu mliječ ... 197

7 PČELINJI OTROV ... 199
7.1 Fizikalna svojstva pčelinjeg otrova ... 199
7.2 Sastav pčelinjeg otrova ... 200
7.3 Fiziološki učinak pčelinjeg otrova ... 203
7.3.1 Znanstveni dokazi ... 203
7.3.2 Nepotvrđeni dokazi ... 203
7.4 Upotreba otrova danas ... 205
7.5 Sakupljanje pčelinjeg otrova ... 208
7.5.1 Tehnologija skupljanja pčelinjeg otrova ... 210
7.5.2 Produktivnost vađenja pčelinjeg otrova ... 211
7.6 Proizvodi pčelinjeg otrova ... 211
7.7 Kupovina pčelinjeg otrova ... 213
7.8 Skladištenje ... 213
7.9 Kontrola kvalitete ... 213
7.10 Oprez ... 214
7.11 Marketinški izgled ... 214
7.12 Recepti ... 215
7.12.1 Preparati pčelinjeg otrova ... 215

8 ODRASLE PČELE I LIČINKE ... 217
8.1 Kemijski sastav odraslih pčela i ličinki ... 218
8.2 Koristi od odraslih pčela i larvi ... 219
8.2.1 Za pčelarstvo ... 219
8.2.2 Za oprašivanje ... 219
8.2.3 Kao hrana ... 220
8.2.4 Kao lijek ... 221
8.2.5 U kozmetici ... 221

8.3 Prikupljanje 222
8.3.1 Odrasle pčele 222
8.3.2 Pčelinje ličinke 223
8.4 Kupovina pčela 224
8.5 Skladištenje 225
8.6 Kontrola kvalitete, oprez i marketing 226
8.6.1 Marketinški izgled 226
8.7 Recepti 226
8.7.1 Priprema zrelih i nezrelih pčela za prehranu ljudi 227
8.7.2 Snack ili slatkiši 233
8.8 Uzgoj i prikupljanje voštanih larvi moljca 236
8.9 Dijetalni recepti 237

9 KOZMETIKA 238
9.1.1 Losioni 240
9.1.2 Masti 240
9.1.3 Kreme 241
9.1.4 Šamponi 243
9.1.5 Sapuni 244
9.1.6 Zubne paste i tekućine za ispiranje usta 245
9.1.7 Dezodoransi 246
9.1.8 Maske za lice 246
9.1.9 Šminka 246
9.1.10 Ruževi 247
9.1.11 Parfemi 248
9.2 Izvori sastojaka 248
9.2.1 Lokalni izvori 248
9.2.2 Uvozni izvori 249
9.3 Tehnički zahtjevi 249
9.3.1 Sirovine 249
9.3.2 Oprema 250
9.3.3 Emulzije 251
9.3.4 Miješanje 252
9.3.5 Bojenje 255
9.4 Prednosti i primjene osnovnih pčelinjih proizvoda 260
9.4.1 Vosak 260
9.4.2 Med 260
9.4.3 Propolis 261
9.4.4 Pelud 262
9.4.5 Matična mliječ 262

9.4.6 Ličinke pčelinje kraljice 262
9.5 Kupovina 263
9.6 Skladištenje 263
9.7 Kontrola kvalitete 264
9.8 Pakiranje i prezentacija 266

10 KOZMETIČKE RECEPTURE 269
10.1 Losioni 269
10.2 Masti 273
10.3 Kreme 276
10.4 Šamponi 282
10.5 Sapuni 283
10.6 Zubne paste 285
10.7 Dezodoransi 287
10.8 Razne maske 288
10.9 Šminka 292
10.9.1 Ruževi i sjajila za usne 294
10.9.2 Voskovi za depilaciju 297

11 Literatura 300

12 Popis slika 316

13 Pojmovnik 325

Predgovor

Pčelarstvo je specifična grana ljudske djelatnosti. Na našem području očit je nedostatak cjelovite obrade pčelarstva u knjigama koji bi u potpunosti dao pregled prerade meda i svih drugih pčelinjih proizvoda. Postoji dosta literature o sakupljanju meda i općenito o ostalim pčelinjim proizvodima, no o njihovoj suvremenoj preradi i uporabi veoma malo.

Ova knjiga je nastala kao inspiracija da objedini saznanja suvremene literature,kao i starijeliteraure koja se još uvijek značajno koristi, ali i praktična iskustva pčelarstva. Kao takva,knjiga može poslužiti i dobar je izvor podataka pčelarima, kojih je svakim danom sve više. Namjera autora je da knjiga bude prikladna za iskusne pčelare, koji u njoj mogu naći niz zanimljivih pojedinosti, a rijeđe se pronalaze u novijoj literaturi, ali i za sve one koji tek započinju pčelarenje i žele znati više o tome.

Knjiga je tako koncipirana da čitatelja upozna sa vrstama medonosnih pčela, kao i osnovama biologije pčela i pčelinje zajednice. Tok knjige teče od samog prikupljanja meda, preko njegove uporabe i prerade, obrađuje i sve ostale pčelinje proizvode na isti način, pa čak ide i do obrade tehnika proizvodnje pčelinjih ličinki koje se koriste za prehranu što nije uobičajeno za naše prostore, ali za neke druge, itekako jeste. Sam kraj knjige namjenjen je receptima, dok njen početak govori o historiji prerade i uporabe meda.

Pčelinji proizvodi su naširoko upotrebljavani u razvijenim zemljama, kao i zemljama u razvoju. Dok se u razvijenim zemljama koristi široka paleta proizvoda od meda i proizvoda od pčela, u nerazvijenim ili onima u razvoju aktivnosti u pčelarenju su prvenstveno usmjerene na proizvodnju meda, ne uzimajući u obzir proizvodnju voska ili drugih produkata. To se najčešće dešava zbog nedovoljnog znanja ili nemogućnosti plasiranja proizvoda na tržište. Kao izvor informacija pojavljuju se često samoproglašeni stručnjaci ili su dostupni znanstveni članci nerazumljivi i nepraktični za lokalno stanovništvo. Navedeno su dodatni razlozi za koncept ove knjige.

Također, sve veći interes medicinskog i farmaceutskog sektora, ali i prehrambenog u drugim dijelovima svijeta, posebice u razvijenim zemljama za proizvodima od pčela pčela kao što su propolis, matična mliječ i pčelinji otrov sve više raste, a potražnja je sve veća posebice zbog njihove uporabe u kozmetičkim preparatima. Ove potrebe pobudile su i sve veći interes znanstvenog svijeta i pokrenute su mnogobrojne studije o učinkovitosti tih proizvoda.mnoge od njih iznešene su i u ovoj knjizi.

Autori

1 UVOD

Medonosna pčela ili pčela medarica (lat. *Apis*) iz roda je opnokrilaca (*Hymenoptera*). To su vrlo razvijeni kukci nastanjeni na području Afrike, Europe i Bliskog istoka pa se dijele na afričke, orijentalne i europske podvrste. Ljudi su oduvijek bili fascinirani pčelama, a mnogi pronađeni povijesni izvori govore upravo o ovim malim bićima. Tako su, primjerice, Egipćani mislili da su pčele suze Ra - boga Sunca i da tako padaju na Zemlju, a Grci su pričali da su pčele čuvale Zeusa dok je bio mali i hranile ga medom.
Budući da pripada člankonošcima, tijelo pčele građeno je od hitina i sastoji se od glave, prsa i zatka. Na prsima su tri para nogu i dva para tankih krila. Kad pčela poleti, krila se spoje pa joj je lakše letjeti. Pčele lete od cvijeta do cvijeta skupljajući biljni nektar i pelud noseći ga u košnicu. Usta su joj građena od dva dijela: prednji dio kojim grize i stražnji dio koji je zapravo rilce pomoću kojega pčela usisava tekućinu. Na nogama ima košaricu, tj. udubljenje s dlačicama, gdje sprema nektar.

Slika 1. Siva medonosna pčela (Izvor:http://www.med.com.hr)

Pčela ima dva složena i tri jednostavna oka iznad usta. Dva složena služe joj da vidi na daljinu i u svim pravcima, a tri jednostavna daju joj sliku na malim udaljenostima. Oči služe pčeli za raspoznavanje nekih boja, sve boje ne raspoznaje. Pčela vidi samo plavu i žutu, ali i ultraljubičastu koju čovjek ne može vidjeti. Ipak, iako slabo vide, pčele su uspjele razviti izvanredno osjetilo njuha. Pomoću mirisa, pčele se međusobno razlikuju, svaka njihova zajednica ima drugačiji miris.

Osjetne stanice njuha smještene su na vrhu ticala. Znanstvenici su pokusima utvrdili da pčelama ni osjetilo okusa nije naročito razvijeno jer skupljaju slatku otopinu i kada nema dobar okus. Zadak se sastoji od devet kolutića i na njemu su voskovne žlijezde koje izlučuju tvar za izgradnju saća. Zadak završava nazubljenim žalcem koji je za pčelu zapravo jedina obrana. Nakon uboda, pčela ne može izvući žalac pa se on otkine, a ona ugiba. Najotrovniji sastojak otrova ispuštenog pri ubodu je melitin i vrlo je opasan za ljude koji su na njega alergični. Pčelinja je zajednica jedna od najorganiziranijih društava u prirodi. Vrlo je slična ljudskom društvu u Srednjem vijeku - ima kraljicu i njene podanike. Zapravo, u pčelinjoj zajednici se nalazi tri vrste pčela: matica, radilica i trut.

Kako pčele rade med?

Med nastaje od nektara - vodenaste slatke tekućine koja se nalazi u cvjetnim dijelovima biljaka koji se oprašuju. Pčela radilica može nositi nektar u količini od polovice težine svoga tijela i odnijeti ga u košnicu u svom mednom mjehuru, a tijekom putovanja dodaje mu enzime koji počinju mijenjati kemijska svojstva nektara, od složenih do jednostavnih šećera. Na povratku u košnicu ona probavlja nektar i prenosi ga pčeli radilici koja nastavlja razgrađivati šećer stavljajući kap na svoje rilo, žvačući ga i izlažući zraku. Jednu kap nektara može žvakati i do 20 minuta.
Tijekom tog procesa djeluju enzimi i smanjuje se sadržaj vode u nektaru. Pčela zatim vješa nastalu kap u ćeliju te ponavlja postupak s drugom kapi, a potom nastavlja tako dok ne napuni ćeliju. Da bi još smanjila sadržaj vode, pčela radilica svojim krilima kao lepezom potiče kruženje zraka oko saća. Taj se postupak odvija sve dok se sadržaj vode ne smanji na oko 19 % kada nastaje gusta, slatka tvar koju zovemo med. Kad pčele budu zadovoljne s pravom količinom vode, one začepe ćeliju tankim slojem svježeg voska i tako čuvaju med za buduću upotrebu. Okvir svježe začepljenog mednog saća veličanstveno izgleda i izuzetno je cijenjen. Ponekad se mogu naći u prodaji cijeli okviri, a na izložbama meda ocjenjuje se njihova čistoća i kvaliteta.
Tijekom godine zajednici je potrebno najmanje 120 kg da bi funkcionirala.

Najpoznatiji pčelinji proizvodi su med i vosak, potom pelud, propolis, matična mliječ, pčelinji otrov, kraljice, larve i same pčele (njihova prodaja). Brojni proizvodi mogu se koristiti u osnovnom, neprerađenom obliku, u prerađenom obliku, a mogu se upotrijebiti kao bitni sastojci nekog drugog proizvoda. Zbog svojih visoko hranjivih vrijednosti i pozitivnih učinaka na zdravlje, pčelinji proizvodi izrazito su na cijeni, ponekad zbog gotovo mistične reputacije povećavaju vrijednost proizvoda u kojima su sastavni dijelovi.
Pčelinji proizvodi su u širokoj upotrebi u razvijenim zemljama, kao i zemljama u razvoju. Dok se u razvijenim zemljama koristila i koristi široka paleta proizvoda od pčela, u nerazvijenim zemljama pčelarenje je usmjereno uglavnom na proizvodnju meda, bez posebnog značaja pčelinjih proizvoda (voska, matične mliječi, otrova). To se najčešće događa zbog nedovoljnog znanja ili nemogućnosti plasiranja proizvoda na tržište. Kao izvor informacija pojavljuju se samoproglašeni stručnjaci i/ili literatura nerazumljiva i nepraktična lokalnom stanovništvu (naročito znanstvena).

Često se događalo da stručnjaci iz Europe organiziraju edukativne radionice u ruralnim krajevima Afrike, želeći unaprijediti njihovo pčelarstvo. Međutim, zbog neprilagođavanja socioekonomskim uvijetima lokalne zajednice te nepoznavanja biologije afričkih pčela, njihovi su pothvati bili osuđeni na propast.
U drugim dijelovima svijeta, posebice u razvijenim zemljama, upotreba primarnih proizvoda pčela kao što su propolis, matična mliječ i pčelinji otrov povećala se, a naročito kada je riječ o primjeni u kozmetičkim preparatima. To je utjecalo i na razvoj interesa za medicinsku upotrebu pčelinjih proizvoda i pokrenute su mnogobrojne studije o njihovoj učinkovitosti na zdravlje čovjeka.

Pčelarstvo je rentabilno zbog pristupačne cijene opreme, koja, ukoliko se se dobro čuva, može trajati i do 50 godina. Pčelarstvom se može baviti svaki čovjek bez obzira na spol ili godine starosti i jedini problem je što pčele mogu ubosti, a ubod na svakoga djeluje drugačije. Pčelarstvo se može okarakterizirati i kao sportska disciplina, jer kod pčelara razvija takmičarski duh.

2 MED

Čudesna svojstva meda kao hrane i lijeka, naročiti i izvanredan slatki okus, nekvarljivost, laka probavljivost, brzo osvježavajuće djelovanje na ljudski organizam, učinili su med najprivlačnijom, najdragocjenijom i najcjenjenijom namirnicom i proizvodom širokog spektra i raznovrsne upotrebe još od vrlo daleke prošlosti do danas. U svim starim civilizacijama, egipatskoj, kineskoj, asirskoj, babilonskoj, arapskoj i drugima, pa čak i u predpovijesnom razdoblju, čovjek je tražio pčele i pokušavao se domoći njihovih proizvoda. Opravdano mu se još u tim starim vremenima pripisivala i druga izvanredna svojstva: uljepšavajuća, balzamirajuća itd.

Nekad je med bio jedino sladilo koje su ljudi poznavali. Razvojem poljoprivrede, prije svega uzgoja šećerne trske, a kasnije i šećerne repe, med gubi na značaju kao sladilo u ljudskoj prehrani, no ne zadugo s obzirom na saznanje kako konzumni šećer ne može zamijeniti sve prednosti meda.
Mnoštvo je primjera koji govore o tome koliko je čovjek u prošlosti cijenio pčelu i njene proizvode. Koliko je pčela bila i ostala važna za čovjeka može se vidjeti po broju napisanih stručnih radova, knjiga o pčeli, brošura. Još u stara vremena pčelari su uzgajali pčele u primitivnim košnicama. Med je imao visoku cijenu jer je bio rijedak proizvod koji se koristio za zaslađivanje. Pčele su uzgajali samo povlašteni stanovnici.

Najstariji crtež vezan za proizvodnju meda, odnosno njegovo prikupljanje, datira iz 7000. godine p.n.e., pronađen je u špilji *Cuevas de la Arana* kod Bicorpa u Španjolskoj, a prikazuje uzimanje meda visoko na drvetu. Prikazana su dva čovjeka, od kojih se jedan približio pčelinjoj košnici, a u ruci drži predmet koji se dimi.

Sličan, jednostavan način pronalaženja meda i danas postoji u dijelovima Južne Amerike, Afrike i Australije. Da bi otkrili stanište pčela u šupljim stablima ili stijenama, domoroci pune usta medom i njime poprskaju prvu pčelu na koju naiđu. Tako uhvaćenoj pčeli za nožicu privežu vrlo tanku nit i kada se pčela osuši i poleti, trčeći za njom dođu do njenog staništa u stablu ili stijeni, dakle, do meda.

Kasnije, konstruirane su košnice; prvu s pokretnim saćem konstruirao je *Petar Prokopovič*, amerikanac *Langstroth* konstruirao je 1951. godine prvu košnicu sa pokretnom podnjačom i duplim zidovima, a redizajnirao ju je *Root*, tako se ona danas zove Langstrot – Rutova (LR) košnica i još uvijek se koristi. *Hrouška* je osmislio vrcaljku u kojoj se centrifugira med, a 1865. godine u Francuskoj je *Abb Collin* izradio matičnu rešetku. Nakon svih tih otkrića i pronalazaka ubrzano se razvijala tehnologija pčelarenja.

Nobelovac Karl von Frisch istraživao je, opisao i objasnio „pčelinji ples“ kao način sporazumijevanja pčela. Plešući, pčela sakupljačica na saću prenosi informacije ostalim pčelama svoje zajednice o mirisu cvijeća, smjeru i udaljenosti izvora hrane. Primjerice, kad pleše male kružiće to znači da je nektar na udaljenosti od 10 metara, a kad energično vibrira ili radi cik-cak pokrete to znači da je nektar onečišćen.

Slika 2. Moderna termo košnica (*Autor, 2013*)

O pčelinjoj paši

Pčele koriste vrlo malo energije za let, otprilike troše 0,5 mg meda za 1 km leta. Sabirni let može trajati 45 minuta i za to vrijeme pčela može obići 100 cvjetnih glava koje će joj dati 50 mg nektara, oko polovice težine njezina tijela. Ako joj uspije izvesti deset izleta dnevno, u košnicu će donijeti 0.5 g nektara. Ako to isto učini svaka od 10 000 pčela skupljačica, u jednom danu može obići oko 10 milijuna cvjetnih glava (to, naravno, ne znači 10 milijuna cvjetova, jedan cvijet mogu obići više puta) i pčele će se vratiti u košnicu s 5 kg nektara. Nakon prerade dobije se 1.25 kg meda. To se ne događa svaki dan, ali kad su vremenski uvijeti pogodni za skupljannje nektara, pčele doista marljivo rade.

Procjenjuje se očekivanost između 9 i 18 kg meda iz jedne košnice u prvoj godini pčelarenja.
Gradovi su prepuni nektara kojim se pčele mogu gostiti, s velikom raznolikošću cvijeća i biljaka koje mogu posjetiti, a gradski med je često ukusniji od drugih vrsta. Gradske pčele uživaju u bioraznolikosti biljaka i cvijeća u vrtovima, parkovima, željezničkim nasipima, često mogu proizvesti med bogatije teksture i okusa nego one u ruralnim područjima.
Drvoredi limete omeđuju mnoge gradske ulice, stoga ne iznenađuje blagi okus citrusa kasnoljetnoga med iz gradskih košnica. Bogat urod bazge početkom ljeta, nakon vrlo vlažnog proljeća, još je neobičnija pojava. Pčele se okreću bazgi samo iz očaja, no med je izvrstan, s blagim, mirisnim bukeom, jedina utjeha za obilnu kišu!

Kad se dobiva med?

Kad će med biti spreman za branje prvenstveno ovisi o vrsti i obilju cvijeća, usjeva i drveća u radijusu od 5 km oko košnica. No, vrijeme ispaše ovisi o brojnim faktorima, među kojima su najvažnije vremenske prilike. Ako je zajednica jaka može se dogoditi da jedno ili dva medišta budu puna sredinom ljeta. Može se imati i kasna berba krajem ljeta.

Prinos i svojstva meda u svakoj košnici su različiti. Čak i dvije košnice koje stoje jedna pored druge stvaraju različite količine meda u različito vrijeme, a vrlo je teško predvidjeti kakav će okus imati med ukoliko košnice nisu smještene uz točno određeni izvor nektara. Primjerice, nektar uljane repice pčele obožavaju, međutim, njegov nedostatak je brza kristalizacija, a pčele ga teško jedu.

Med uljane repice, ako se izvadi unutar nekoliko dana i vrca prije kristalizacije u okviru, postići će bolja svojstva. Za razliku od kušanja vina, ne postoje tečajevi za kušanje meda, no ipak možete uživati u izazovu što ga nudi pokušaj razlikovanja nijansi i istančanih okusa vašega višecvjetnog meda.

2.1 Definicija i podjela meda

Prema Pravilniku o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda (Narodne novine, broj 20/00) ***med*** je prirodno sladak, tekući, viskozni ili kristalizirani proizvod što ga proizvode medonosne pčele (*Apis mellifera*) od nektara cvjetova medonosnih biljaka ili od sekreta sa živih dijelova biljaka ili od ekstrakta kukaca roda *Hemiptera* koji sišu žive dijelove biljaka, koje pčele sakupljaju, dodaju mu vlastite specifične tvari, preoblikuju i odlažu u stanice saća da sazri.
Postoji nekoliko definicija meda. Codex standard (CAC, 2001) 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*), tako što ih skupljaju, preinačuju dodajući im vlastite specifične tvari, odlažu, isušuju, pohranjuju i ostavljaju u saću da sazru.

Bez obzira na definiciju, med proizvode pčele medarice kao uniflorne i poliflorne medove, a područje proizvodnje, klimatski uvjeti, pasmina pčela, pčelarska praksa najvažniji su činioci velike različitosti u kemijskom sastavu, senzorskim svojstvima, sadržaju peludnih zrnaca i kvaliteti općenito. Veliki je broj različitih vrsta, a osnovna podijela je s obzirom na porijeklo i prema načinu proizvodnje.

Podjela meda prema porijeklu medonosnih biljaka ili medne rose

1. Nektarni med je proizvod kojega proizvode medonosne pčele od nektara cvjetova medonosnih biljaka različitih vrsta (lipa, bagrem, kadulja, lavanda i druge), a može biti:

   a) sortni ili monoflorni - med u kojem udjel peludnih zrnaca određene biljne vrste mora imati svojstven okus i miris označene medonosne biljke i mora odgovarati najmanjem utvrđenom udjelu peludnih zrnaca pojedine biljne vrste u netopljivom sedimentu, i to za:
      - bagrem (*Robinia pseudoacacia* L.) 20 %
      - lipu (*Tilia sp*.) 25 %
      - suncokret (*Helianthus annuus* L.) 40 %
      - lucernu (*Medicago sativa*) 30 %
      - kadulju - žalfiju (*Salvia officinalis* L.) 15 %
      - pitomi kesten (*Castanea sativa* Mill.) 85 %
      - vrijes (*Calluna vulgaris* Hull.) 20 %
      - ružmarin (*Rusmarinus officinalis* L.) 30 %
      - lavandu (*Lavandula sp*. L.) 20 %
      - drač (*Paliurus spina-christi* Mill.) 20 %,

Za ostale biljne vrste, da bi se med mogao nazvati sortnim ili monoflornim, udio peludnih zrnaca u netopljivom sedimentu mora iznositi najmanje 45 %.

b) cvjetni ili poliflorni - med od više biljnih vrsta

- Medljikovac je proizvod kojega medonosne pčele proizvode od medne rose crnogoričnih i bjelogoričnih biljaka (četinara i lišćara) ili iz ekskreta kukaca roda *Hemipter*a koji sišu žive dijelove biljaka.
- Miješani med je mješavina cvjetnog ili nektarnog meda i medljikovca.

Slika 3. Med i proizvodi od meda (http://www.jaska.com.hr)

Podjela meda prema načinu proizvodnje i/ili predstavljanja proizvoda

1. Med u saću – med kojega pčele čuvaju u stanicama (ćelijama) svježe izgrađenog saća koje ne sadrži legla ili med u potpornim listovima tankog saća napravljeno isključivo od pčelinjeg voska, koji se stavljaju na tržište u zatvorenom cijelom komadu saća ili dijelovima takvog saća.
2. Med u komadima saća ili rezano saće u medu – med koji sadrži jedan ili više komada meda u saću.
3. Cijeđeni med – med dobiven cijeđenjem otvorenog meda u saću koji ne sadrži legla.
4. Vrcani med – med dobiven centrifugiranjem otvorenog meda u saću koje ne sadrži legla.
5. Kremasti med – vrcani med dobiven ubrzanim procesom kristalizacije.
6. Topljeni med – med dobiven postupkom hladnog gnječenja saća koje ne sadrži legla uz ili bez primjene postupka umjerenog zagrijavanja najviše do 45°C s naknadnim brzim hlađenjem.
7. Filtrirani med – med dobiven postupkom odstranjivanja stranih anorganskih ili organskih tvari kao rezultat značajnog smanjenja udjela peludi u medu, čiju je analizu potrebno raditi prije i nakon filtriranja koje se smatra valjanim.
8. Industrijski med ili med za preradu – med koji se koristi isključivo u industrijske svrhe ili kao sastojak hrane koja podliježe daljnjoj preradi, a neprikladan je za neposrednu prehranu ljudi zato što:
   a) može imati nesvojstven miris ili okus
   b) mogao je započeti proces fermentacije ili je fermentirao
   c) je zagrijavan na temperaturu iznad 45°C

2.1.1 Tržište meda i potreba kontrole meda i proizvoda od pčela

Suvremena kretanja, proces globalizacije i trgovina doprinijele su velikoj prisutnosti različitih medova na tržištu što je potrošača dovelo do zbunjenosti i nesigurnosti u autentičnost i kvalitetu svih proizvoda. Stoga, ali i zbog potrebe nalaženja samo provjerenih proizvoda na tržištu koji su uz to i označeni sukladno kvaliteti, provodi se kontrola kvaliteta i higijenske ispravnosti (Ványi i sur., 2011). U tu svrhu koriste se različite analitičke metode - fizikalno – kemijske, palinološke, biološke) (Bacandritsos i sur., 2006; Ciappini i sur., 2008; Kenjerić i sur., 2008; Forcone i sur., 2009), a za razlikovanje, primjerice geografskog ili botaničkog porijekla mogu se kombinirati navedene metode sa senzorskim analizama i/ili utvrđivanjem sadržaja minerala u medu (Bogdanov i sur., 2007; Golob i sur., 2008). Za razlikovanje medova danas se sve više koriste i metode određivanje fenolnog profila, hlapivih komponenata, aminokiselina i proteina, organskih komponenata i pomoću njih se definiraju kategorije meda, dok se uključivanjem statističkim metoda može izvršiti i klasifikacija medova (Šarić i sur., 2008; Corbella i sur., 2008). Također, naročito za potrošača, važna su senzorska svojstva meda koja se najčešće koriste na izložbama, sajmovima i temeljem kojih se medovi nagrađuju.

Osim ovoga, u vremenu vrlo zabrinjavajućega procesa zagađenja, med može poslužiti kao izvrstan bioindikator okolišnog stanja (Porini i sur., 2003) pa se u tu svrhu određuje sadržaj, primjerice teških metala, a pčelarenje kao izvor pogreške, naročito u izboru i primjeni lijekova za pčele protiv varoe, također može ostaviti rezidue lijekova u medu i biti rizičan za konzumaciju ukoliko je koncentracija takvih nepoželjnih tvari iznad dopuštenih (Sabatini i sur., 2003; Weigel i sur., 2005).

U svrhu zaštite potrošača i brendiranja proizvoda, čime se postiže viša vrijednost i sigurnost, proizvođači mogu uvesti različite proizvođačke standarde (primjerice, HACCP), a certifikacijske kuće provesti provjeru tih standarda u praksi te osigurati označavanje proizvoda sukladno vrsti certifikata. Tako se sve češće na tržištu može naći organski med, *Fair Trade* med, med s oznakom geografskog porijekla.
Organsko označavanje bilo bi korisno za proizvođače meda, ako za to postoje preduvjeti, a i potražnja.

Fair Trade oznaka je problematična jer FLO (*Fairtrade International*) certificira samo velike, formalno organizirane grupe proizvođača. Moguće je dobiti ovu oznaku, ali u ovom momentu organska proizvodnja ima veću mogućnost, a postiže i bolju cijenu.

Naravno, prisutni su i negativni trendovi neautentičnih medova gdje se pojavljuju slučajevi dohrane pčela šećerom, neoznačavanje meda sukladno kvaliteti (što ne znači da nije za konzumaciju). Međunarodnom tržištu poznata su lažiranja meda, pa je utvrđivanje autentičnosti primarna i mora biti stabilna, certificirana i reklamirana.

Med, kao visokovrijedna prirodna namirnica ograničene količine, mora imati kvalitetu i autentičnost s obzirom na zahtjeve zakonodavstva.

Dodatak bilo čega u medu čini ga nepogodnim za prodaju i takav proizvod se više ne može zvati "med". Primjeri takve hrane danas su prisutni uglavnom u proizvodnji voćnih sokova, vina, maslinovog ulja, maslaca, kave, meda, itd. (Cordela i sur., 2002; Cáceres i sur., 2000).

2.2 Fizikalna svojstva meda

Med može biti uniflorni i poliflorni odnosno čini ga nektar prikupljen s jedne vrste biljaka uz manje ili više primjesa drugih. Ukoliko je med prikupljen s različitog livadskog bilja, označava se livadskim. Važno je da svaki, bio on uniflorni ili poliflorni, ima svoja svojstva. Podijeljena su u tri osnovne grupe: fizikalna, kemijska i senzorska svojstva. Prva i druga grupa svojstava obvezujuća je za provjeru u sistemu sigurnosti, dok je treća neobavezujuća. Treća grupa svojstava (boja, okus, aroma, izgled) čine med privlačnim svakom čovjeku.

Temeljem izmjerenih fizikalnih ili kemijskih parametara može se puno saznati i o praksi u proizvodnju meda. Tako je, primjerice, viskoznost jedno od temeljnih karakteristika meda, naročito kada je u pitanju postupanje u procesima dorade i skladištenja. Na viskoznost u medu utječu sadržaj vode i sadržaj i vrsta šećera. Ukoliko med ima viši sadržaj fruktoze upijat će više vode, što će za posljedicu imati manju gustoću i viskoznost. Također, ranije vrcani med imat će manju viskoznost.

Stoga su fizikalna, senzorska i kemijska svojstva meda izrazito važna.

Viskoznost meda

Svježe dobiveni med je gusta tekućina koja ima svoju viskoznost. Viskoznost je osobina neke tekućine koja podrazumijeva ljepljivost i opiranje curenju, a ovisna je o širokom spektru supstanci u medu, naročito o sadržaju vode. Vrlo je značajan tehnički parametar proizvodnje, jer direktno utječe na protočnost meda tijekom ekstrakcije, taloženja, procjeđivanja, miješanja i pakiranja u ambalažu. Povećanjem temperature smanjuje se viskozitet meda, što je fenomen koji se koristi u industrijskoj proizvodnji.

Tablica 1. Varijacije u viskozitetu djeteline na 25°C ovisno o sadržaju vode i viskozitetu slatke djeteline u odnosu na temperaturu s udjelom vode 16.1% (Munro,1943)

Sadržaj vode (%)	Viskoznost	Temperatura (°C)	Viskoznost (udio vode 16.1%)
13.7	420	13.7	600
15.5	138	20.6	189
18.2	48	29	68.4
20.2	20	39.4	21.4
		48.1	10.7
		71.1	2.6

Različiti medovi pokazuju različite karakteristike u odnosu na viskozitet: vrijesak (*Calluna vulgaris*), australska manuka (*Leptospermum scoparium*) i grmolika *Carvia callosa* opisani su kao pseudoplastični, što znači da su nalik na gel; ekstremno su viskozni ukoliko miruju, a vraćaju se u tekuće stanje ukoliko se miješaju. Viskoznost meda od vrijeska je toliko jako izražena da otežava vađenje meda iz košnice (Bogdanov i sur., 2004).

Tablica 2. Varijacije viskoznosti meda na 25°C, udjelom vode od 16.5 % i botaničkim porijeklom (Munro, 1943)

Vrsta meda	Viskoznost (stabilnost)
Med kadulje (žalfije)	115
Med slatke djeteline	87
Med bijele djeteline	94

Gustoća

Druga fizikalna karakteristika meda važna za praksu je gustoća. Gustoća meda izražava se kao specifična težina, veća je od gustoće vode, ali isto tako ovisi od sadržaja vode u medu. Varijacija u specifičnoj težini (gustoći) važna je zbog opservacije stanja meda u tankovima za skladištenje. Veći sadržaj vode u medu (manja gustoća) uzrokovat će izdvajanje takvoga meda na površinu tanka u odnosu na teži (gušći) med koji sadrži manji udio vode. Ovo se može riješiti – ujednačiti miješanjem.

Tablica 3. Stvarna specifična težina meda s različitim sadržajem vode (Bogdanov, 2004)

Sadržaj vode (%)	Specifična težina na 20°C	Sadržaj vode (%)	Specifična težina na 20°C	Sadržaj vode (%)	Specifična težina na 20°C
13,0	1.4457	16.0	1.4295	19.0	1.4101
14,0	1.4404	17.0	1.4237	20.0	1.4027
15,0	1.4350	18.0	1,4171	21.0	1.3950

Određivanje gustoće meda

Med ne smije imati gustoću određenu na 20°C manju od 1.390 g/m^3 (vrcani med, na primjer, ima standardnu gustoću 1.413 g/m^3). Određivanje se vrši jednom od standardnih metoda*, najbolje piknometrijski.*

Higroskopnost

Med pokazuje visoku higroskopnost. Proizvodi koji sadrže med skloni su apsorbiranju i zadržavanju vlage, što je poželjno, na primjer, kod kolača, peciva i kruha.

Tablica 4. Odnos između relativne vlažnosti (%) u atmosferi i sadražaja vode (%) u medu od djeteline (White, 1975).

Zrak (RV*)	**50**	**55**	**60**	**65**	**70**	**75**	**80**
Sadržaj vode	15.9	16.8	18.3	20.9	24.2	28.3	33.1

Međutim, tijekom skladištenja, higroskopnost može biti problematična, jer ako se apsorbira veća količina vode, čuvanje meda postaje upitno zbog eventualnog kvarenja ili fermentacije. U tablici 4 prikazan je odnos relativne vlažnosti zraka i udjela vode u medu, a može se vidjeti kako normalni med sa sadržajem vode od 18,3% ili manje upija vlagu iz zraka pri relativnoj vlažnosti od 60%. Visoku higroskopnost med duguje velikoj količini fruktoze koja je higroskopnija od glukoze i drugih šećera. Prilikom skladištenja u vlažnim prostorijama med se mora dobro zatvoriti, jer povećan sadržaj vode u medu dovodi do bržeg kvarenja i fermentacije meda (Bogdanov, 2009). Ovo svojstvo meda, s druge strane predstavlja prednost u pekarstvu, kao i kod drugih prehrambenih proizvoda, gdje se koristi kao sredstvo za zadržavanje vlažnosti.

Površinska napetost

Mala površinska napetost čini med savršenim za upijanje vode, što je svojstvo koje se naročito koristi u kozmetičkim proizvodima. Površinska napetost ovisi o porijeklu meda, a određuje je i prisustvo koloidnih tvari. Zbog male površinske napetosti i viskoznosti može se pojaviti pjenušavost meda.

Toplinske karakteristike

Kod hlađenje i mješanja meda potrebno je znati izračunati količinu topline za količinu meda koja se miješa, a za to je potrebno znati specifičnu toplinu i toplinsku vodljivost. Specifična toplina meda je u rasponu od 0.56 do 0.73 cal/g/^{o}C, što ovisi o sastavu meda i stupnju kristalizacije. Med u kristalnom obliku ima veću specifičnu toplinu od tekućeg meda (White, 2000). Toplinska vodljivost meda ovisi prvenstveno o temperaturi, a zatim i o udjelu vode u medu. Med se zagrijava prije i poslije procijedivanja ili pasterizacije. Porastom temperature i smanjenjem udjela vode povećava se toplinska vodljivost u medu. Toplinska vodljivost, pri temperaturi od 21°C, krece se od 0.523 do 0.540 W/mK. Ako je niska toplinska vodljivost i visoka viskoznost, med se može ubrzano zagrijavati, a tada se mora pažljivo miješati. Pretjerano zagrijavanje pri pasterizaciji ili dekristalizaciji rezultirat će nepovoljnim efektima na kvalitetu meda, sve do gubitka hlapljivih komponenata, akumulacije HMF-a i redukcije aktivnosti dijastaze i invertaze (Abu-Jdayil, 2002; Ruoff i Bogdanov, 2004).

Kristalizacija

Kristalizacija je vrlo važno svojstvo meda. Važna je zbog plasmana na tržište s obzirom da većina kupaca misli kako je kristalizirani med pokvaren ili mu se dodavao šećer. To, naravno, nije točno.

Kristalizacija ne utječe na cijenu proizvoda, što je s druge strane važno za proizvođače meda, koji ipak nastoje da med ne kristalizira.

U umjerenim klimama većina meda kristalizira na normalnim skladišnim temperaturama. Uzrok je tome što je med prezasićena šećerna otopina. Glavni monosaharid u medu, glukoza, ima sposobnost stvaranja kristala koji mogu biti različiti u broju, po obliku, dimenzijama i kvaliteti, a sve ovisi u kakvim je uvjetima med skladišten i kakve je kvalitete. Temperatura za kristalizaciju je manje bitna, međutim jako je značajan sadržaj vode u medu. Iznad 25°C i ispod 5°C med neće kristalizirati. Optimalna temperatura kristalizacije je oko 14°C, ali prisustvo, primjerice, peluda ili drugih krutih čestica uzrokuje bržu kristalizaciju. Sporo taloženje uzrokuje bržu kristalizaciju. S druge strane, spora kristalizacija dovodi do stvaranja većih i nepravilnijih kristala. Što je niža količina vode, a viša koncentracija glukoze, bit će brža i kristalizacija. Tijekom kristalizacije oslobađa se voda.

Kao rezultat toga, sadržaj vode raste čime raste i opasnost od fermentativnih procesa. Napola kristalizirani med može stvarati problem pri čuvanju, što s potpuno kristaliziranim nije slučaj. Također, napola kristalizirani med manje je privlačan kupcima.
Određene vrste meda kristaliziraju sitnim kristalima pa su vrlo tražene, na primjer: bagremov med, bijele djeteline, lipe, facelije, livadski i dr.

Slika 4. Fermentacija u djelomično kristaliziranom medu (Krell, 1996)

Slika 5. Različite faze dekristalizacije, kojoj je prethodila kristalizacija, tijekom dugog perioda skladištenja i uz visoke relativno visoke temperature (Krell, 1996)

a) **b)**

Slika 6. a) prirodni kristalizirani med, b) kristalizacija invertnog (umjetnog) meda (Krell, 1996)

Med koji se nije zagrijavao postupno će dobiti fina zrnca velikog broja jezgri prirodnih kristala, a med koji se zagrijavao, da bi se spriječila ili odgodila fermentacija, formirat će manji broj većih kristala jer su se jezgre kristalizacije uništile grijanjem (White, 2000).

Vrijeme potrebno u komori za otapanje (dekristalizaciju) meda pri 17.5% vlage bez miješanja u skladu s veličinom kontejnera (posude u kojoj je med) i temperature u komori za dekristalizaciju prikazano je u tablici 5.

Tablica 5. Vrijeme potrebno u komori za otapanje (dekristalizaciju) meda pri 17.5% vlage (Krell, 1996)

Veličina posude	40°C	45°C	50°C
20 kg	24 sata	18 sati	16 sati
50 kg	48 sati	36 sati	24 sata
80 kg	108 sati	72 sata	60 sati
300 kg	-	108 sati	72 sata

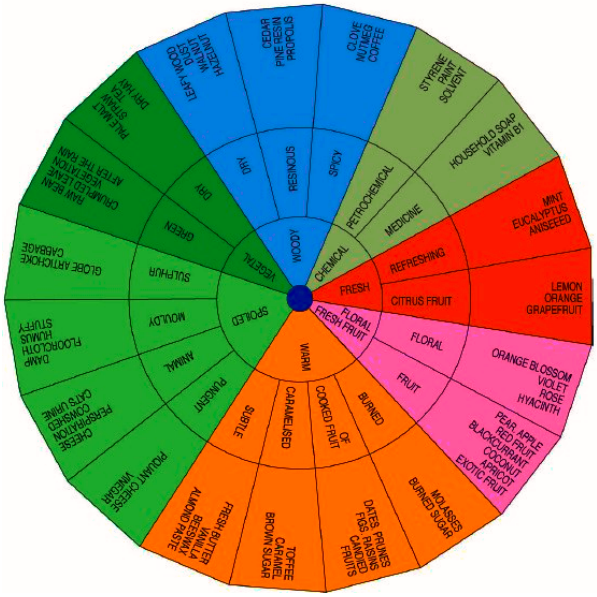
Pored navedenih, u fizikalna svojstva meda ulazi i električna vodljivost koja se mjeri pri obaveznoj kontroli. Direktno je ovisna o količini mineralnih tvari; što je u medu više minerala viša je i električna vodljivost. Različita je kod različitih medova, a pravilnikom je definirano kako, kod nektarnih i miješanih medova, mora biti niža od 0.8 mS/cm, a kod medljikovca i kestenovog meda viša od 0.8 mS/cm. Postoje i neke iznimke (med lipe, vrijeska, eukaliptusa).

Bitno je spomenuti još jedan parametar koji je definiran obaveznom kontrolom meda: optička aktivnost. Med ima sposobnost zakretanja ravnine polarizirane svjetlosti, kut zakretanja ovisan je o vrsti i udjelu ugljikohidrata. Ponekad se koristi za razlikovanje nektarnog meda od medljikovca.

2.3 Senzorska svojstva meda

Med je proizvod prirode čiji miris, boja, aroma i sveukupan izgled, a naračito slatki okus, privlače kupce. Ova svojstva nazivaju se senzorska svojstva, a ovise o biljnom porijeklu meda te o uvjetima prerade i čuvanja.

Senzorska analiza je znanstvena disciplina kojom se mjere, analiziraju i interpretiraju svojstva hrane koja se opažaju čulima vida, mirisa, okusa i sluha. Daje odgovore na pitanja o kvalitetu koji se kategorizira kroz diskriminaciju, deskripciju (opis) i preferenciju (prihvatljivost i dopadljivost). Ova znanost začela se je u industriji parfema između dva svjetska rata 20. stoljeća. Kasnije se razvila do samostalnog znanstvenog područja.
Bitno povijesno otkriće u senzorici meda bio je razvoj specifičnog senzorskog rječnika za med i metodologije njegove procjene.



Slika 7. Kotač mirisa i aroma u medu (Pianna i sur., 2004)

U ovim istraživanjima sudjeluju znanstvenici Indije, Španjolske, Italije, a rezultat svih tih dugogodišnjih istraživanja su definiranje četiri značajke mirisa (sveukupni intenzitet, cvjetni, na zrelo voće, na zelenu travu i slatko), tri pojma za teksturu meda (viskozno, gumasto i zrnato), šest za okus (sveopći intenzitet, cvjetni, po zrelom voću, kiseo, gorak i sladak okus) i jedna značajka za trigeminalni osjet (pikantost). Pianna sa suradnicima, u suradnji sa IHC (*International Honey Commitie*), daje prijedlog za standardnu rutinsku metodu procjene meda temeljenu na ISO standardima.

Rezultat je i jedinstveni rječnik koji je obuhvatio sve pojmove za opis europskih monoflornih medova, osim mirisa i arome za koje Belgijanci razvijaju poznati „kotač mirisa i aroma u medu" (Slika 7).
U nastojanju da se pri senzorskoj analitici otkloni svaka subjektivnost razvijeni su ISO standardi koji definiraju minimalne uvjete koje treba osigurati ozbiljan, precizan i pouzdan rad.

Literatura korištena kao izvor podataka za opis senzorskih karakteristika meda: Gonet, 1979; Škenderov i Ivanov,1986; Krell, 1996; Bruneau i sur., 2000; Gonzales i de Lorenzo, 2002; Anupama i sur., 2003; Piana i sur., 2004. Galan-Soldevilla i sur., 2005.

Tablica 6. Ilustracija tablice za opis nekih europskih monoflornih medova (Bauer, 1999)

			Kesten	**Lavanda**	**Ružmarin**
Izgled	Intenzitet boje (1-5)		4-5	2	1
	Ton	Normalna boja meda	+	+	+
		Ostali tonovi	+	+	
Olfaktorno	Intenzitet mirisa (0-3)		3	2	1-2
	Opis mirisa	Po drvetu	+	+	
		Kemijski	+		
		Svjež			+
		Svjetni – svježe voće		+	+
		Topao	+		
		Pokvaren			
		Biljni		+	+
Kušanje	Slatkost (1-3)		1	2	2
	Kiselost (0-3)		1	2	1
	Gorkost (0-3)		3	0	0
	Intenzitet arome (0-3		3	2	1-2
	Opis arome	Po drvetu	+	+	
		Kemijski	+		
		Svjež		+	+
		Svjetni – svježe voće		+	+
		Topao	+	+	
		Pokvaren	+		
		Biljni			+
	Postojanost (0-3)		3	2	1
	Naknadni okus			±	
	Ostalo	Adstrignirajuć	+		
		Osvježavajuć			
Brzina kristalizacije (1-3)			1	2	2
Ostale fizikalne karakteristike			+	+	

Boja meda

Boja u tekućem medu varira od jasne i bezbojne (slično vodi) do tamne ambre ili čak crne. Različite boje meda su nijanse, do žute ambre, pa do različitih razrijeđenja ili koncentracija karameliziranog šećera koji se može upotrebljavati kao standard za boju meda. Boja ovisi o botaničkoj pripadnosti, sezoni i prilikama tijekom skladištenja, ali transparentnost i jasnoća ovise o suspendiranim česticama, kao što je pelud. Druge manje zastupljene boje meda su svjetložuta (suncokret), različiti tonovi crvene (kesten), sivkasta (eukaliptus) i zelenkasti tonovi (dinja).

Vrcanje se obavlja krajem lipnja, kada završava paša livade prvog otkosa, ili tijekom srpnja odnosno kolovoza, poslije košenja trave. U dobroj godini prvo vrcanje obavlja se krajem svibnja. Do tog doba, od veljače nadalje, cvatu lijeska, visibaba, jaglaci, joha, vrbe, maslačak, voće, različito grmlje, te još neke korovske biljke po jarcima i kukuruzištima.

Slika 8. Med maslačka žute boje (Farma organskog meda, SAD)

Boja tog proljetnog meda je, ovisno o godini, manje ili više žuta, nekad sa zelenkastim preljevom što, osim po okusu, upućuje na veću ili manju količinu meda od vrbe. Izrazito žuta boja znači da prevladava med od maslačka. Dakle, boja je svjetlija, a med više ili manje bistar. Vrlo brzo se kristalizira, ponekad za samo nekoliko dana.

Med drugog vrcanja i eventualno trećeg (lipanj, srpanj, kolovoz) svake je godine po boji donekle različit, ponekad bude nešto tamniji, crvenkast. To je zapravo pravi livadni med. Korovske biljke također ulaze u sastav livadnog meda. Pri vrcanju se može dogoditi da počne teći med druge gustoće i boje nego što je istjecao do tada. O čemu se tada radi? Tijekom proljeća sve pčelinje zajednice, iako mi to ne želimo, ne razvijaju se jednakom brzinom i u određenom trenutku nisu jednake snage. Prema tome, pojedine će pčelinje zajednice imati nejednak broj pčela izletnica-sakupljačica u vrijeme kad u prirodi izrazitije cvate i medi neka biljka. Nadalje, poznato je da se u poliflornoj situaciji, kad istodobno cvate više raznovrsnih biljka, pčele opredjeljuju za pojedine biljke, pa će iz jedne košnice više pčela posjećivati npr. cvjetove vrbe, a iz neke druge cvjetove maslačka jer često cvatu istodobno i mede podjednako. U neko drugo vrijeme, kad cvate livadno bilje, nastaje ista situacija, tj. iz nekih košnica pčele će lijepo vidjeti po boji pelud koji unose u košnicu. Druge će prikupljati drugi pelud.

Slika 9. Livadski med (www.edibleclevelandcom)

Pojedinih godina medenje nekih biljka izostane, a drugih se pojača. Posljedica je različita boja meda, pa će livadni med biti svjetliji ili tamniji, više ili manje žut ili crvenkast. To se može uočiti i na polici u trgovini gdje se jedna uz drugu nalaze dvije staklenke livadnog meda, jedna žute a druga tamne, crvenkastosmeđe boje. Kupac se može zapitati u kojoj je staklenci pravi, a u kojoj patvoreni med. Pčelar, ali i trgovac, moraju znati da je i jedan u drugi pravi, cvjetni, livadni med.

Boja meda ovisi o kemijskom sastavu, naročito o sastavu ugljikohidrata te pojedinih minerala (Cu, Fe, Mn). Najbitnija je kod plasmana na tržište radi privlačenja kupaca. Također je bitna svrha nabave med.

Slika 10. Varijacije boje meda (Autor, 2013)

Jednom kristaliziran med postaje svjetliji jer su glukozni kristali bijele boje. Pojedini medovi u dijelovima istočne Afrike u svom konačnom kristaliziranom stanju su bijele boje.

Tamniji med više je za industrijsku upotrebu, dok su svjetliji za direktnu konzumaciju. U mnogim zemljama gdje postoji šire tržište meda, ukusi potrošača određeni su bojom meda, tako da je boja meda jedna od najvaznijih faktora prilikom uvoza i određivanja cijene.

Slika 11. Kestenov med (www.agrolink.ba)

Boja meda odredena je u milimetrima po Pfundovoj ljestvici (vizualna metoda očitovanja boje meda upotrebljavana na internacionalnom tržištu) ili na temelju ljestvice određene US Odjelom za kvalifikaciju proizvoda u poljoprivredi (*White, 1975, Crane,1980*).

Tablica 7. Boja meda izražena u mm na Pfund prema USDA – Ministarstvu poljoprivrede Sjedinjenih država (White, 197; Crane, 1980)

USDA standard boje	**Pfund skala (mm)**
Vodenasta	0 do 8
Ekstra bijela	> 8 do 17
Bijelo (svijetlo)	> 17 do 34
Ekstra lagano (jantar) - žuta	> 34 do 50
Lagano (jantar)	> 50 do 85
Jantar (ćilibar)	> 85 do 114
Tamni jantar - tamnožuta	> 114

Novija, ali ne i široko rasprostranjena metoda za određivanje boje meda, je upotreba spektofotometra.

Med je zabranjeno bojiti umjetnim bojama.

Okus, miris i aroma meda

Fini okus, miris i aroma meda definirani su biljkama iz kojih je dobiven nektar. Biljka sa svojim aromatičnim tvarima, tvarima mirisa i okusa, oblikuje ova senzorska svojstva u medu, kao i gustoću i boju meda. Često med potječe od samo jedne biljke, primjerice, med djeteline u Kanadi i Novom Zelandu, eukaliptusa u Australiji, *Eucrypha lucida* u Tasmaniji, lavanda i ružmarin u Francuskoj i Španjolskoj, majčina dušica u Grčkoj, heljda u istočnom SAD-u i Rusiji, narančin cvijet u Floridi i Kaliforniji te bagrem u istočnoj Europi. U Britaniji je veći dio meda, s izuzetkom vrijeska i pojedinih medova od bijele djeteline, obično mješavina samoniklog cvijeća, uključujući glog, voćne

cvjetove i grahoricu sličnu djetelini. Međutim, u gradskim područjima gdje su drveće u parkovima i drvoredima pretežan izvor nektara, čest je med s citrusnim okusom limete i američke platane. Ne postoji izravna veza između okusa meda i njegove boje, no što je med svjetliji, općenito je i njegov okus blaži od vrsta tamnije boje.
Monoflorni medovi, kao repica, bagrem, kesten, lipa, kadulja, vrijesak, metvica, hrastova ili crnogorična medljika, uvijek imaju okus karakterističan za biljku od koje su pčele proizvele med.

Okus i miris meda su međusobno povezani. Slatkoća koja ovisi o sadržaju ugljikohidrata i punoća koja dolazi, osim od ugljikohidrata od aminokiselina, eteričnih ulja i organskih kiselina može biti u rasponu od slatkog do gorkog. Međutim, ako fermentira, med može imati i kiselkast okus. Prema intenzitetu gorčine, najjači su kesten, trešnja, heljda i višnja. Za miris su odgovorne hlapljive komponenete koje stajanjem često isčeznu (karbonilni spojevi, alkoholi, esteri).

Aroma meda dolazi od esencijalnih ulja, terpena, aromatičnih aldehida, kiselina i dr. Svježi med ima izraženiju aromu od kristaliziranog. Neke aromatične tvari potječu i od samih pčela. Na sadržaj tvari koje su nosioci arome utječe i način dorade i skladištenja meda.

Tablica 8. Senzorske značajke nekih vrsta medova (Gonzales i de Lorenzo, 2002)

Vrste meda (medonosne biljke)	**Boja**	**Miris/aroma**	**Okus**
Amorfa (*Amorpha fructicosa* L.)	tamnocrvenkasta	Ugodna	Ugodan
Bagrem (*Rominia pseudoacacia* L.)	Stakleno, prozirna, gotovo bezbojna	Slabog do blagog mirisa i arome	Vrlo sladak i blag
Lipa *(Tilia L.)*	Bistra, prozirna, svjetložute do zelenkaste boje	Jak miris po cvijetu lipe	Oštar, snažan, dugotrajan, gorči, ali ugodan
Kesten (*Castanea sativa* Mill)	Tamnožuta do smeđa	Jak miris po biljci, jaka i oštra aroma	Trpko-gorki
Voćni (jabuka, kruška, trešnja)	Zatvorenožuta, tamnožuta, svjetlo do tamnožuta	Prijatan po košticama voćaka	Po košticama voćaka, gorak
Repica (*Brassica napus var. Olifera* L.)	Svjetložuta		Po repičinom ulju
Suncokret *(Helianthus annuus L.)*	Jantarnožuta	Slabog mirisa po biljci	Sladak do malo trpak

2.4 Kemijski sastav meda

Zbog različitog botaničkog porijekla, medovi su specifični po izgledu, senzorskim svojstvima i kemijskom sastavu. Može se reći da su oni koncentrirana otopina invertnih šećera u vodi; sadrže vrlo kompleksnu mješavinu ostalih šećera, proteina, enzima, amino kiselina, organskih kiselina, polifenola, tvari sličnih karotenoidima, proizvodima Maillardove reakcije, vitamina i minerala (Gheldof i sur., 2002). Glavne nutritivne komponente su glukoza i fruktoza i oko 25 oligosaharida (Bogdanov i sur., 2008). Osnovni sastojak meda je invertni šećer, odnosno smjesa jednakih količina glukoze i fruktoze nastala hidrolizom saharoze (običnog šećera). U medu dominiraju dvije vrste šećera: voćni (fruktoza) oko 34 % i grožđani (glukoza) oko 30%. U manjim količinama ima saharoze (do10%), te prosječno 3,68% minerala. Minerali u medu (kalij, klor, sumpor, kalcij, natrij, fosfor, magnezij, silicij, željezo, mangan i bakar) su posebno značajni, uz napomenu da ih je u tamnijem medu uvijek više. Vitamina ima vrlo malo, a eterična ulja daju medu karakterističnu aromu.
Sadrži dušikove spojeve koji nastaju u žlijezdama slinovnicama pčela - radilica. One imaju bitnu ulogu u stvaranju meda.
Glavni enzimi u medu su invertaza (saharaza), dijastaza (amilaza) i glukooksidaza. Tragovi proteina, enzima i aminokiselina, kao i u vodi topljivih vitamina, uglavnom su porijekolm od peluda.

Tablica 9. Prosječan kemijski sastav (na 100g) meda iz različitih izvora

Sastojak	*National Honey Board* (2005)	Krell, 1996.	Bogdanov (1999)
Voda (g)	17.2	17.2	17.2
Energija (cal)	304		
Ukupno ugljikohidrata			79.7
Fruktoza (g)	38.38	38.2	38,19
Glukoza (g)	30.31	31.3	31,28
Maltoza (g)	-	7.2	7.31
Saharoza (g)	1.31	1.3	0.7
Ostali ugljikohidrati		1.5	
Dijetalna vlakna (g)	0.2		
Ukupno masti (g)	0.0	0	
Kolesterol (g)	-	0	0
Ukupno proteina (mg)	168.6	0,041 (N)	0.3
Pepeo (g)	0.169	0.169	0.17
Vitamini (mg)	2.68		
Minerali (mg)	68.66		0.2

Najzastupljeniji sastojci su ugljikohidrati, i to većinom fruktoza i glukoza, te voda što zajedno čini više od 99 % meda. Ostatak čine proteini (uključujući enzime), mineralne tvari, vitamini, organske kiseline, fenolni spojevi, tvari arome (hlapljivi spojevi) i razni derivati klorofila. Iako je udio tih tvari u medu vrlo mali (< 1 %) one značajno utječu na senzorska i nutritivna svojstva meda.

2.4.1 Ugljikohidrati (šećeri)

Šećeri čine 95 - 97 % ukupne suhe tvari u medu (Alvarez-Saurez i sur., 2009). Većinu šećera čine glukoza i fruktoza, i to između 85 - 95 % od ukupnih šećera. Najzastupljenija je fruktoza s udjelom od 33.3 - 40.0%, iza nje je glukoza s prosječnih 30.3 (25.2 - 35.3) %. Treća po udjelu je disaharid saharoza koje ima između 0.4 - 10.1 %, a od ostalih disaharida u medu se mogu naći maltoza, izomaltoza, maltuloza i drugi. U medu ima oko 25 oligosaharida (Sato and Miyata, 2000; Bogdanov i sur., 2008; Ball, 2007).

Glukoza i fruktoza su najvažniji jer medu daju slatkoću, energetsku vrijednost i određuju viskoznost, gustoću, ljepljivost, sklonost kristalizaciji, higroskopnost i mikrobiološku aktivnost. Primjerice, za predviđanje tijeka kristalizacije važan je omjer glukoze i fruktoze. Kod definiranja slatkoće meda koristi se ljestvica u kojoj saharoza služi kao standard koji ima slatkoću 1.0. Usporedbom sa standardom definirana je slatkoća, na primjer za D-fruktozu 1.7, D-glukozu 0.7, za maltozu 0.3. Obzirom da je fruktoza najzastupljenija i ima visoku slatkoću tako je i med slađi 1.5 puta od konzumnog šećera. Kako je fruktoza količinski najzastupljeniji šećer u medu, tako je med u prosjeku 1.5 puta slađi od konzumnog šećera. Zbog toga se preporučuje kao zaslađivač umjesto šećera.

Tablica 10. Udio reducirajućih šećera i saharoza u raznim vrstama meda (Autori, 2012)

Vrsta meda	**Reducirajući šećeri**		**Saharoza**	
	Prosjek	**Raspon**	**Prosjek**	**Raspon**
Livadski	72.37	68.12 – 76.40	2.77	0.19 – 9.02
Bagremov	68.81	62.20 – 75.02	7.09	0.19 – 13.41
Suncokretov	74.37	60.40 – 77.76	2.34	0.00 – 6.,65
Bagremovo-livadski	72.66	67.42 – 74.90	3.39	0.40 – 10.0
Visokoplaninski	71.38	67.80 – 72.50	3.64	0.00 – 7.13
Kestenov	70.80	67.80 – 72.50	2.15	0.00 – 6.17
Lipov	72.50	71.00 – 74.10	1.35	0.00 – 2.56
Lavandin	69.40	65.90 – 73.70	4.89	1.80 – 10.73
Pamukov	70.65	69.80 – 72.38	3.40	1.80 – 4.80
Korijandrov	72.06	70.20 – 73.70	0.93	0.00 – 2.18
Duhanski	72.51	71.00 – 74.10	1.66	0.18 – 2.56
Medljikin	63.92	60.70 – 66.70	7.69	3.70 – 11.6

U tablici 10 je pregled udjela nekih šećera u različitim vrstama meda.

Udjel šećera važan je i za fermentaciju jer približno 95% šećera u medu može fermentirati. To svojstvo se koristi i kod pekarskih proizvoda. Za fermentaciju je bitan i udio vode, tako med s udjelom šećera višim od 83% i udjelom vode ispod 17.1% neće fermentirati ukoliko se pravilno skladišti.

Šećeri čine najveći dio topljivih suhih tvari u hrani i s kiselinama i solima predstavljaju osnovnu komponentu u formiranju ukusa proizvoda. Mogu biti reducirajući i nereducirajući. Reducirajući su

oni koji imaju slobodnu aldehidnu skupinu (reducens) ili keto - skupinu koja može izomerizirati u slobodni aldehid. Tako se kod polisaharida razlikuju reducirajući i nereducirajući krajevi lanaca, ovisno o tome može li se prsten monosaharidne jedinice na kraju lanca otvoriti u slobodnu aldehidnu skupinu. Svi nemodificirani monosaharidi su reducirajući. Primjer nereducirajućeg disaharida je saharoza kod koje glikozidna veza spaja dva anomerna ugljika (C1 glukoze i C2 fruktoze) te nije moguće otvaranje niti jednog od dvaju prstenova (Jašić, http://www.tehnologijahrane.com/)

Određivanje šećera
Med sadrži najmanje 70% smjese fruktoze i glukoze, a u smjesi mora biti više fruktoze nego glukoze (kod šumskog meda mora biti najmanje 60% smjese fruktoze i glukoze). Sadržaj saharoze ne smije biti veći od 5% (kod šumskog meda 10%). U prilogu, u Pravilniku o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda prikazan je detaljno opis metode određivanja šećera.

2.4.2 Voda u medu

Voda je po zastupljenosti komponenata u medu na drugom mjestu. Udio se kreće između 15 i 23 %. Udio vode također utječe na kristalizaciju, viskoznost, specifičnu težinu, ali najznačajniji utjecaj ima tijekom čuvanja meda, jer je med higroskopan, a udio vode definira stabilnost meda i njegovu otpornost na mikrobiološko kvarenje (fermentaciju). Udio vode ovisan je o klimatskim uvjetima, pasmini pčela, snazi pčelinje zajednice, vlažnosti i temperaturi zraka u košnici, uvjetima pri preradi i čuvanju, kao i o botaničkom porijeklu meda. Primjerice, u tropskim krajevima sadržaj vode je 20% (Meda i sur., 2005).
Vrsta meda nije bitna za sadržaj vode, razlike su dosta male od vrste do vrste; udio vode u medu je promjenjiva komponenta, a ovisi o promjenama sadržaja vlage u zraku u uvjetima čuvanja meda.
Ukoliko je u medu ispod 18% vode, neće doći do fermentacije. Ipak se ta mogućnost ne može u potpunosti isključiti ni kad je udio vode ispod 17.1 %, budući da je za fermentaciju bitna i količina kvasca u medu, temperatura meda te raspodjela i raspoloživosta vode nakon kristalizacije meda. Prema hrvatskom Pravilniku o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda (N.N. 20/00), med koji se stavlja na tržište ne smije imati udio vode veći od 20 %. Europska direktiva za med također propisuje istu vrijednost, s iznimkom meda vrijeska kod kojega udio vode može iznositi do 23 %.

Određivanje vode i suhe tvari
Vrcani med I. kvalitete ne smije imati sadržaj vode veći od 18.6 %, a III. kvalitete maksimalno 22%. Šumski med smije sadržavati maksimalno 20.2% vode. Sadržaj vode, odnosno suhe tvari, može se odrediti metodom sušenja ili refraktometrijski. Tablica 11 sadrži pregled metoda određivanja vode i suhe tvari.

Tablica 11. Metode određivanja suhe tvari i vode (Sl.glasnik BiH, 37/09)

Metoda	Odmjerna količina (g)	Postupak
Određivanje vode metodom sušenja, standardni postupak	1-2	Temperatura sušenja: 100° - 105°C.
Određivanje vode sušenjem uz dodatak etanola i pijeska	1-2	Temperatura sušenja: 65° - 70°C u vakuum sušnici
Određivanje vode refraktometrijski	-	Sadržaj vode se određuje na 40°C Zeiss refraktometrom na kojemu se izravno pročita sadržaj suhe supstance
Određivanje pepela i alikaliteta pepela	-	Med ne smije sadržavati više od 0.8% mineralnih tvari (za šumski med 1%).
Metodom spaljivanja uz ekstrakciju sa vodom	10	Sadržaj pepela u medu se izražava u postocima

2.4.3 Kiseline

Medu kiselost daju organske kiseline, a doprinose okusu meda. Glukonska kiselina rezultat je razgradnje glukoze, a pored nje u medu su prisutne mravlja, oksalna, ćilibarna, limunska, vinska, mliječna, jabučna, valerijanska, benzojeva, prirogrožđana i druge. Njihov sadržaj niži je u svijetlim (bagremov, kestenov i livadni) nego u tamnijim vrstama medova. Kiselost meda kreće se od 3.2 do 6.5 pH. U tablici 12 prikazana je kiselost nekih vrsta meda.

Određivanje slobodnih kiselina (kiselinskog stupnja)

Ukupna kiselost meda izračunata na 100 g ne smije biti veća od 4 cm^3 1 M otopine NaOH. Kiselost medu ne smije se snižavati na umjetan način. Za određivanje su potrebne sljedeće otopine:

- natrij hidroksid ili (KOH), 0,1 M (Rg. 176 ili 123)
- fenolfaltein, 1%-tni otopina u etanolu (Rg. 74)

U postupku određivanja, 10 g meda otopi se u 50 cm^3 vode i titrira sa 0.1 M otopinom baze, uz fenolftalein kao indikator. Kiselinski stupanj izražava se brojem cm^3 1 M otopine alkalija utrošenih za neutralizaciju kiselina iz 100 g meda.

Tablica 12.Ukupna kiselost (prema utršku baze za neutralizaciju kiselina iz 100 g meda (Krell, 2006)

Vrsta meda	Ukupna kiselost	
	Prosječno	Granice
Livadski	3.11	1.70 – 4.00
Bagremov	1.38	0.90 – 2.60
Suncokretov	3.03	1.60 – 4.80
Bagremovo-livadski	2.07	1.10 – 3.20
Visokoplaninski	2.72	2.30 – 3.70
Kestenov	1.05	0.85 – 1.30
Lipov	3.12	2.60 – 3.70
Lavandin	2.63	2.00 – 3.10
Pamukov	2.98	2.20 – 3.70
Korijandrov	2.68	2.10 – 3.30
Duhanski	2.76	2.20 – 3.20
Medljikin	2.94	2.2 – 4.00

2.4.4 Minerali

Minerali su u medu prisutni u malim količinama, a najzastupljeniji je kalij. Tamni medovi imaju viši udjel minerala. Karakterističan je mali udio pepela u bagremovom i suncokretovom medu, a veliki u kestenovom i livadnom medu te medljikovcu. Od minerala prevladavaju K, Na, Ca, P, S, Cl, Mg, Fe i Al, a neznatno prisutni su Cu, Nn, Cr, Zn, Ps, Tr, Ar. Udio iz različitih literaturnih izvora prikazan je u tablici 13.

Koliko će ih biti u medu najviše ovisi o njegovom botaničkom porijeklu, ali također i o klimatskim uvjetima i sastavu tla na kojemu je rasla medonosna biljka. Karakterističan sustav tla određene regije očituje se i u mineralnom sastavu medonosne biljke odnosno mineralnom sastavu njenog nektara i peluda. Stoga se udio i sustav mineralnih tvari u medu često koristi u određivanju botaničkog i geografskog porijekla meda (Stankovska i sur., 2008; Nanda i sur., 2009).

Tablica 13. Sadržaj pojedinih minerala u medu temeljem različitih izvora

Minerali	National honey board (2005)	Krell (1996)
Kalcij (mg)	6.00	4 - 30
Fosfor(mg)	4.00	2 – 60
Natrij (mg)	4.00	0.6 – 40
Kalij (mg)	52.00	10 – 470
Željezo(mg)	0.42	1 – 3.4
Cink (mg)	0.22	0,2 – 0.5
Magnezij (mg)	2.00	0.7 – 13
Selen (mg)	0.80	0,01
Bakar (mg)	0.04	0.01 – 0.1
Mangan (mg)	0.08	

Osim toga, med je izvrstan bioindikator onečišćenja okoliša, pa se udio metala (naročito teških) određuje kao pokazatelj stupnja onečišćenja okoliša, naročito otkada je Crane (1984) objavio podatke istraživanja o udjelu metala u medovima prikupljenih s područja više ili manje udaljenih od autocesta.

2.4.5 Dušični spojevi

Med je siromašan dušičnim tvarima (0.2-0.3 %) odnosno prisutne su u tragovima. Zastupljene su u obliku aminokiselina i bjelančevina različitog porijekla, dijelom već prisutnih u nektaru i medljici, a dijelom sadržanih u peludu koji se nalazi u medu. Analizom različitih vrsta meda utvrđeno je prisustvo 18 aminokiselina, a najznačajnije su prolin, glutaminska kiselina, alanin, fenilalanin, tirozin, leucin i izoleucin (Iglesias i sur., 2004).
Prolin je najzastupljeniji, a kako potječe od pčela njegov se udio koristi kao indikator zrelosti meda i mogućeg patvorenja meda. Donjom se granicom smatra 180 mg/kg meda. Neki medovi imaju niži udio od navedenog, ali se pravilnicima u tim slučajevima ne traži ova granica. U tablici 14 prikazan je pregled aminokiselina u medu i njihovi udjeli.

Tablica 14. Udjio pojedinih aminokiselina na 100 g meda (Škenderov i Ivanov, 1986)

Aminokiselina	mg/100 g meda	Aminokiselina	mg/100 g meda
Asparaginska kis.	0.06 – 17.00	Lizin	0.4 – 38.2
Glutaminska kis.	0.5 – 19.00	Histadin	0.56 – 10.7
Valin	0.19 – 9.7	Arginin	0 – 5.8
Metionin	0 – 7.56	Treonin	0.2 – 4.5
Izoleucin	0.12 – 4.60	Serin	0.34 – 11.8
Leucin	0.12 – 4.90	Prolin	6.2 – 29.7
Tirozin	0.18 – 6.90	Glicin	0.12 – 5,9
Fenilalanin	0.28 – 10.50	Alanin	0.31 – 10.5
Triptofan	0 – 0.1	Cistin	0 – 6.1

2.4.6 Vitamin u medu

Vitamini su sadržani u medu,međutim, med nije značajan izvor vitamina za čovjeka. Sadržani su vitamini B skupine i vitamin C.

Tablica 15. Udio vitamina u medu (na 100 g) u odnosu na ljudske potrebe (Krell, 1996)

Nutrient	**Jed. mjere**	**Prosječan iznos u 100 g meda**	**Preporučena dnevna potreba**
A	I.U.	-	5000
B_1 (Tijamin)	mg	0.004 – 0.006	1.5
B_2 (Riboflavin)	mg	0.002 - 0.06	1.7
Nikotinska kiselina (nijacin)	mg	0.11 - 0.36	20
B_6 (Piridoksin)	mg	0.008 - 0,32	2.0
Pantotenska kiselina	mg	0.02 - 0.11	10
Folna kisline	mg	-	0.4
B_{12} (Cijanokobalamin)	mg	-	6
C (Askorbinska kiselina)	µg	2.2 - 2.4	60
D	mg.	-	400
E (Tokoferol)	I.U.	-	30
H (Biotin)	I.U.	-	0.3

Njihovo se porijeklo pripisuje peludnim zrncima, ovisno o biljnom izvoru s kojeg su pčele prikupljale nektar, sastava zemljišta itd. Udio nekih vitamina prikazan je u tablici 15.

2.4.7 Enzimi u medu

Enzimi su biološki katalizatori koji ubrzavaju različite kemijske procese pri razlaganju tvari tijekom prerade, u slučaju meda, nektara u med. U znatnoj mjeri oni potječu od pčela, ali ih nalazimo i u peludu i u nektaru. Dospijevaju u med s nektarom iz pljuvačnih žlijezda i medne voljke pčela. Med od medljike ima bogatiji sadržaj enzima pošto u preradi sudjeluju insekti koji sišu sok s lišća na drveću. Od svih enzima u medu, najveća se pažnja pridaje invertazi, dijastazi i glukoza oksidazi.

Invertaza dospijeva u med iz žlijezda slinovnica pčela prilikom prerade nektara i medljike. Njena uloga je hidroliza saharoze tj. razgrađuje ju na njene sastavne dijelove, jednostavne šećere, glukozu i fruktozu. Djelovanje invertaze završava sazrijevanjem meda, ali ona ostaje u medu još neko vrijeme.

Tablica 16. Dijastazna aktivnost u pčelinjem medu (Krell, 1996)

Vrsta meda	Dijastazna aktivnost (jedinice po Gateu)	
	Prosječno	Raspon
Livadni	13.,2	8.4 – 24.8
Bagremov	8.7	5.2 – 14.8
Suncokretov	12.0	8.0 – 20.4
Bagremovo-livadni	11.0	7.0 – 16.4
Planinski	12.7	8.9 – 15.5
Kestenov	16.4	13.0 – 18.4
Lipov	14.4	8.8 – 21.2
Lavandin	10.4	8.0 – 14.4
Pamukov	11.7	9.6 – 15.0
Korijanderov	13.5	9.7 – 16.4
Medljikin	10.7	6.8 – 17.5

Dijastaza ili amilaza ima važnu ulogu u analitici meda. Sastoji se od alfa-amilaze koji sudjeluje u razgradnji velikih molekula škroba na dekstrine i beta-amilaze koja razgrađuje škrob na disaharid maltozu. Ovaj enzim je izabran za ocjenu kvalitete meda jer je najstabilniji. Dijastaza i invertaza se u Europi najčešće koriste kao mjerilo svježine meda, jer je njihova aktivnost smanjena u starom i medu podvrgnutom zagrijavanju (Oddo i sur., 1998).

Tablica 17. Diastazna poluvrijednost računata za različite temperature skladištenja (Krell, 1996)

Temperatura (°C)	Poluvrijednost diastaze meda*
10	12.6 dana (34.5 godina)
20	1.480 dana (4 godine)
25	540 dana (18 mjeseci)
30	200 dana (6.6 mjeseci)
32	126 dana (4.2 mjeseci)
35	78 dana (2.6 mjeseci)
40	31 dan
50	5.38 dana
60	1.05 dana
63	16.2 sati
70	5.3 sati
71	4.5 sati
80	1.2 sata

*Poluvrijednost je vrijeme u kojem sadržaj diastaze opada na ½ njene orginalne vrijednosti/sadržaja)

Glukoza oksidaza važan je enzim u procesu nastajanja meda. Izvor su ždrijelne žlijezde pčela, a pčele ga dodaju tijekom sazrijevanja meda. Njegova uloga je u oksidaciji malih količina glukoze

čime nastaje glukonolakton, koji dalje formira glukonsku kiselinu. U ovoj reakciji nastaje vodikov peroksid koji se razgrađuje na vodu i slobodni kisik, koji djeluje baktericidno (Mutsaers i sur., 2005).

U medu su još prisutni enzimi katalaza (razgrađuje vodikov peroksid na vodu i slobodni kisik) i kisela fosfataza (hidrolizira fosfatne estere).

2.4.8 Hidroksimetilfurfural (HMF)

Nastaje dehidratacijom fruktoze i glukoze u kiselom mediju HMF, ulazi u grupu cikličnih aldehida. Može nastati i u Maillardovim reakcijama. HMF se razlaže na levulinsku i mravlju kiselinu. Pri povišenim temperaturama brža je reakcija nastajanja; porast brzine proporcionalan je porastu temperature (Karabournioti i Zervalaki, 2001). Najprije se pomoću određivanja udjela HMF-a utvrđivalo krivotvorenje meda dodavanjem sirupa invertnog šećera, međutim, kasnije je uočeno kako prirodni zagrijavani medovi također imaju više udjele HMF-a pa je udio ove tvari postao pokazateljem zagrijavanja i neprikladnog skladištenja meda (Espinoza-Mansilla i sur., 1993). Izrazito visoke razine (iznad 100 mg/kg) još uvijek mogu biti pokazatelj krivotvorenja meda.

HMF je prirodno prisutan u medu, no njegov udio u svježem medu je dosta nizak, ispod 1 mg/kg. Vrijednost mu raste na temperaturi okoliša iznad 20°C, a u svježe procijeđenom medu obično ne prelazi 10 mg/kg. Ukoliko se izmjeri vrijednost viša od 10 mg/kg, može biti indikator prekomjernog zagrijavanja meda prilikom prerade.
Pojava i udio HMF-a u medu ovise i o vrsti meda, njegovoj pH-vrijednosti, udjelu kiselina i vlage te o izloženosti svjetlosti.
Prema pravilniku, maksimalni udio hidroksimetilfurfurala u hrvatskim medovima je 40 mg/kg, što je sukladno preporukama Codex Alimentarius i Europske komisija (CAC, 2001). Iznimku ovih pravila mogu imati samo medovi proizvedeni u zemaljama tropske klime, kada je maksimalni udio hodroksimetilfurfurala do 80 mg/kg (Meda i sur., 2005).

2.4.9 Fenolne komponente

Široko rasprostranjene u biljnom svijetu, a uglavnom nastale kao sekundarni produkti njihova metabolizma i obično uključene u obrambeni mehanizam biljke, fenolne komponenete dijele se u 4 velike skupine: fenolne kiseline, flavonoidi, stilbeni i lignani.

Fenolne komponente prisutne u medu mogu se podijeliti u tri skupine: flavonoid aglikoni, benzojeva kiselina i njezini esteri te cimetna kiselina i njeni esteri. Izvor fenolnih komponenti medu uglavnom su cvjetni nektar i propolis (i/ili vosak). Sadržaj flavonoida varira u medu od 60-460 μg/100g i utvrđeno je da je udio viši u suhim sezonama (Kenjarić i sur., 2007). Dijele se u podgrupe i to na halkone, flavone, flavonole, flavonone, antocijanine i izoflavonoide (Mujić i sur., 2006), a neki od njih pokazali su se dobri kao potencijalni markeri u identifikaciji botaničkog porijekla meda.

U medu su prisutne i fenolne kiseline koje se najčešće određuju zajedno s flavonoidima jer prilikom izolacije zaostaju s njima u fenolnoj frakciji meda. Ispitivanja sastava i udjela fenolnih kiselina u medu pokazala su kako se pojedine fenolne kiseline pojavljuju samo u specifičnim vrstama meda, dok su neke prisutne u više vrsta meda. Količina varira ovisno o vrsti meda (npr. za med kestena karakteristične su hidroksicimetne kiseline, dok za med vrijeska elaginske kiseline).

2.4.10 Komponente arome

Aromatski profil (miris i okus) prehrambenih proizvoda, pa tako i meda, ovisi o hlapljivim organskim spojevima prisutnim u proizvodu i prostoru oko njega. Komponente arome koje se najčešće nalaze su ugljikovodici, alkoholi, fenoli, esteri, aldehidi, ketoni, furani i spojevi dušika. Međutim, aromatski profil meda nije konstantan već se mijenja ovisno klimatskim uvjetima, procesiranju i skladištenju, a najviše o botaničkom porijeklu (Molan, 2001). Glavni nosioci arome u medu su polifenolne komonente. Izolacija hlapljivih spojeva iz kompleksnog matriksa veoma je zahtjevna, zbog nepoželjnih visokih temperatura. Neka istraživanja pokazala su uspješnim primjenu elektronskog nosa u svrhu određivanja botaničkog i zemljopisnog porijekla meda. Prednost ove metode jest u brzini, jednostavnosti i ne zahtjeva prethodnu izolaciju hlapljivih spojeva iz meda.
Oksidacijske reakcije uzrokuju mnoge neželjene promjene i u hrani. Istraživanja su pokazala da med, zahvaljujući antioksidativnom kapacitetu, sprečava enzimatsko posmeđivanje voća i povrća inhibirajući djelovanje polifenoloksidaze, lipidnu oksidaciju mesa, te sprečava razvoj patogenih mikroorganizama.
Do sada je identificirano oko 150 komponenata arome u medu, s tim da mnoge još nisu identificirane niti kvantificirane zbog malih količina (Bonvehi i Coll, 2003).

2.5 Fiziološki učinci meda

Nepotvrđen posredni dokaz
Tisućama godina med je bio jedini izvor koncentriranog šećera. Njegova unikatnost, nedostatak i poželjnost povezala je med s božanstvenim svojstvima. Smatra se da je njegova povijest stara koliko i čovjekova, a popis ljekovitih svojstava i primjene u ljekovite svrhe u prošlosti, podugačak je. U potrazi za medom čovjek je bio spreman, čak da riskira i život.
Prvi pisani dokaz o tumačenju meda je iz civilizacije Sumrana (oko 2100 god. p.n.e.), a mnoge stare kulture spominju ga sa nutritivnog i ljekovitog aspekta. U Bibliji su zapisane je riječi kralja Solomona sinu: "Jedi, sine, med, on je dobar". Najstarije civilizacije koristile su med u liječenju i zacjeljivanju rana, kožnih bolesti, ublažavanju kašlja, bolesti očiju, itd. Takvi stavovi zadržali su se do danas, a oba aspekta meda opisana su u značajnom broju knjiga i druge literature. Dosta toga može se naći na: www.apitherapy.com i www.apitherapy.org

Znanstveni dokazi
Sudeći po znanstvenim podacima, bolje bi bilo med smatrati hranom nego lijekom. Većina pozitivnih učinaka na ljudsko zdravlje pripisuje se nutritivnim komponentama meda. U

dosadašnjim znanstvenim istraživanjima manjka prepoznavanje finijih, sinergističkih djelovanja različitih supstanci u medu.

Ustvari, kroz varijabilnost porijekla nektara od raznolikih biljaka, senzorskih svojstava i sastava različiti su učinci na zdravlje čovjeka. Med je sadržan uglavnom od ugljikohidrata, a njihov utjecaj se, pored opskrbe tijela energijom, očituje kroz utjecaj na razinu glukoze u krvi. Za med je utvrđeno da mu glikemički ineks (GI) varira oko 87, ovisno o botaničkom podrijetlu i sadržaju fruktoze. Kada se govori o glikemičkom indeksu postoje kontroverze u znanstvenim krugovima. GI pokazuje kako neka namirnici djeluje na razinu glukoze u krvi; namirnice s visokim GI brzo ulaze u krvotok i podižu razinu glukoze u krvi, dok one s niskim GI podižu manje (istovremeno, namirnice s visokim GI uzrokuju naglo lučenje inzulina, što utječe na pad razine glukoze u krvi, odnosno hipoglikemiju). Prema istraživanjima širom svijeta,različiti medovi imaju različit GI, tako Ischayek i Kern (2006) utvrđuju vrijednost Gi u američkim medovima od 69 do 74, a Kreider i suradnici (2000) oko 35. Razni australijski medovi imaju GI od 28 do 52 (Foster-Powell, 2002; Arcot i Brand-Miller, 2007). U navedenim australijskim istraživanjima korelacija između sadržaja fruktoze u medu i GI je negativna. Iz ovoga se zaključuje da bi medovi sa niskim GI mogli biti zamjena ostalim zaslađivačima visokog GI i da bi mogli koristiti dijabetičarima i za redukciju koronarnih oboljenja (Jenkins i sur., 2002). Takav je, primjerice, med od bagrema.

Osnovne komponente s nutritivnog aspekta (ugljikohidrati) čine med izvrsnim energetskim izvorom, naročito za djecu i sportaše. Med sadrži i niz drugih komponenata u manjim količinama ili u tragovima koji rezultiraju nizom pozitivnih nutritivnih i bioloških učinaka: antimikrobno, antioksidativno, antiviralno, antiparazitski, antiinflamatorno, antimutageno, antikancerogeno i imunosupresivno. Razne studije dokazale su pozitivni učinak, međutim mora se napomenuti da većina njih govori o dnevnoj konzumaciji u količini od 50-80g meda (Bogdanov i sur., 2008). Također, mnoge još nisu potvrđene drugim studijama.
Primjerice, istraživanja su pokazala da su fenolni sastojci u medu snažnija anitoksidativna sredstva, u usporedbi sa vitaminom C ili s vitaminom E (Al-Mamary i sur., 2002; Vela i sur., 2007). Također, antioksidativne komponente meda, zajedno s antimikrobnim, sudjeluju u sprečavanju upalnih procsa u organizmu i prevenciji infekcija rana i opekotina te doprinose antimetastatskoj i antitumorskoj aktivnosti meda. Radi se dosta istraživanja o efektu meda na rak debelog crijeva (Orsolić i Bašić, 2004; Orsolić, 2009). Rak kolona je bolest koja je jako prisutna u zapadnom svijetu (CFF, 2010).

Služeći se refleksijskom spektroskopijom (FTIR-ATR) i Folin-Ciocalteau metodom ustanovljen je, zahvaljujući fluorofornim molekulama (molekule koje nakon što apsorbiraju svijetlost fluoresciraju), razarajući efekt sirovog meda na stanice raka debelog crijeva (Saravana i Mahitosh, 2009).

Jedna od najranije uočenih pozitivnih svojstava meda je inhibicijsko djelovanje na mikrooragnaizme, djeluje baktericidno i bakteriostatski na širok spektar bakterija, od kojih su mnoge patogene. Inhibicijskom djelovanu meda podlžne su čak bakterijske vrste koje su razvile rezistentnost na antibiotike, kao i neke vrste kvasaca, plijesni i virusa. Smatra se da su ovi faktori odgovorni za antimikrobnu aktivnost meda: visoki osmotski tlak, niska pH vrijednost, te posebice

vodikov peroksid koji nastaje enzimatskom razgradnjom glukoze tijekom zrenja meda (Bogdanov i sur., 2008). Neke vrste meda, posebice one dobivene od biljaka vrste *Leptospermum*, posjeduju jaku antimikrobnu aktivnost zahvaljujući prisutnosti različitih fenolnih komponenti.
Nove studije pokazale su da antimikrobne komponente meda inhibiraju razvoj bakterije *Heliobacter pylori* u organizmu, glavnog uzročnika povreda želuca i gastritisa, te ubrzavaju oporavak osoba oboljelih od gastroenteritisa i virusnih infekcija (Manyi-Loh i sur., 2010).

Potvrđeno je stimulirajuće djelovanje meda na probiotičke bakterije u debelom crijevu te njegova atimikrobna, antikarcerogena, antialergična, antidijareična i antioksidativna svojstva.

Jassawala (2007) je dokazao da probiotičke bakterije imaju širok raspon djelovanja, te osnažuju organizam nakon kemo ili radioterapije:

- koloniziraju debelo crijevo i osnaže crijevnu sluznicu, pomažu u suzbijanju probavnih infekcija i raznih alergija na hranu, povećavaju otpornost crijevnog trakta na viroze,
- luče antimikrobne supstance zvane bakteriocini,
- povećavaju razinu imunoglobulina, posebno imunoglobulina A,
- povećavaju interferone, koji stimuliraju produkciju monocita,
- luče protolitičke enzime koji probavljuju toksine bakterija,
- inhibiraju djelovanje kemijskih induciranih tumora vežući kemikalije na sebe.

Veliki je broj istraživanja, generalno litarature, a značajno područje su i potrošači, istraživanje stavova potrošača.

2.5.1 Pozitivni učinci i na probavni trakt

Med poboljšava asimilaciju hrane i koristan je za kronične i infektivne probavne probleme kao što su začepljenja, čir i poremećaji s jetrom. *Salem* (1981), *Haffejee* i *Moosa* (1985) potvrđuju uspješnost tretmana medom na različite gastrointestinalne poremećaje. Pozitivni učinci meda na probavni trakt (protiv proljeva) spominju se u knjizi "Sveti hadis" još u VIII. stoljeću (al-Bukhaari, 1994), a rimski fizičar Celsus ga preporučuje u iste svrhe. Danas je utvrđen pozitivni učinak na inhibiciju peptičkog ulkusa, gastritisa jer inhibira razvoj bakterije *Heliobacter pylori*, a kroz sadržaj oligosaharida, sličnih fruktooligosaharidima utvrđen je i probiotički efekt (Sanz i sur., 2005). Također, povećava probavljivost proteina i masti.

2.5.2 Pozitivni učinci na dišni sustav

U umjerenim klimama te klimama s kolebljivim temperaturama, med je poznat kao vrlo dobar lijek za prehlade, grlo i bronhijalne nadražaje i infekcije. Poznato je njegovo antiseptičko djelovanje, povezano sa smirujućim djelovanjem fruktoze.

2.5.3 Pozitivni učinci na kožu i zarastanje rana

Med se upotrebljava u hranjivim i hidratantnim kozmetičkim kremama, ali također i u farmakološkim preparatima koji se upotrebljavaju direktno na otvorene rane, dekubitusa, čira, venskih proširenja i opekotina. Pomaže protiv infekcija, poboljšava tkivnu regenaraciju i smanjuje ožiljke. Ukoliko se primijeni odmah, med smanjuje pojavu mjehurića od opekotina i ubrzava regeneraciju tkiva.
Osim što se upotrebljava u humanoj medicini, isto je tako djelotvoran u veterinarskoj praksi. Krema napravljena od podjednakih dijelova meda, ražinog brašna i maslinovog ulja, upotrebljavana tri puta dnevno, uspješno se upotrebljava protiv dekubitusa i otvorenih rana – čak i kod gangrena u konja.

2.5.4 Pozitivni učinci na očne probleme

Klinički slučajevi u Europi, Aziji i centralnoj Americi dokazuju da med smanjuje i liječi kataraktu, konjuktivitis i različite probleme s rožnicom ukoliko se implicira direktno na oko. Ovim se bavio još pedesetih godina 20. stoljeća Mikhailov. To se više odnosi na trigonidne medove (med dobivenih od pčela koje nemaju žaoke), iz južne i centralne Amerike i Indije.

Za liječenje konjunktivitisa preporučuju se kapljice 30%-tne otopine pčelinjeg meda u destiliranoj vodi: po 3 kapljice u svako oko dva puta dnevno. Tretman liječenja traje 20 dana. Obično nema recidiva. Neki autori preporučaju med kao bazu za gotovo sve očne masti, umjesto krema i sličnih pripravaka.

2.5.5 Med za jačanje organizma

Kao sredstvo jačanja starih i iznemoglih organizama, bolesnika i rekonvalescenata, i kao sredstvo za ubrzavanje rasta i razvoja dječjeg organizma, pčelinji med ima višestrukih prednosti nad drugim hranjivim tvarima. On je, isto tako, nezamjenjiv i kao sredstvo čuvanja zdravlja zdravih ljudi. Naime, kalcij koristi kostima, fosfor jača živce, željezo obogaćuje krv, a invertni šećeri, kao lako probavljiva hrana, idealna su sredstva održavanja fizičke kondicije. Mnogi liječnici preporučuju svojim bolesnicima upotrebu meda u svakodnevnoj ishrani.

Tonks i suradnici (2003) utvrdili su kako med stimulira B i T limfocite pri multipliciranju i aktivaciji neutrofila u staničnoj kulturi. Jones i suradnici (2001) izvještavaju kako med stimulira monocite pri otpuštanju citokina, a sve ove komponente daju odgovor imunog sustava na infekcije. Osim toga, med opskrbljuje organizam glukozom koja je u vezi s produkcijom vodik peroksida, ključnom antibakterijskom komponentom (Molan, 2001).

U toku bolesti organizam se bori za ozdravljenje i važno je da mu se u tome pomogne. To se postiže određenim lijekom, ali i najpogodnijom ishranom.
Med i jabuke, smatra se, objedinjavaju oba faktora. Svakom terapeutu su poznati dobri uspjesi pri liječenju medom u slučajevima mnogih srčanih, bubrežnih, želučanih i crijevnih oboljenja. I jabuke su nekad bile cijenjene kao odlično ljekovito sredstvo, a i danas medicina priznaje visokohranjivu i

ljekovitu vrijednost jabuka. Stoga se u nekim naprednim zemljama u slučaju želučanog i crijevnog katara dojenčadi daju naribane jabuke pomiješane s medom zbog svojega dokazanoga antiseptičnoga djelovanja.
Pošto sadrže obilje ljekovitih tvari, jabuke i med djeluju na miran san i dobru probavu, što je vrlo bitno i za zdrave i za bolesne ljude. Dokazano je kako će bolesnici odbiti mnogo vrsta hrane, ali jabuke i med će uzeti. Ta mješavina ne može nikome štetiti, već samo koristiti.
Nekoliko mogućih kombinacija meda i jabuka za bolesnike su:

- hladni napitak od meda i jabuka
- salata od jabuka s medom
- kaša od jabuka, meda i zobne kaše
- čaj od metvice i kamilice s medom
- čaj od plodova šipka i kamilice s medom
- čaj od kadulje, lipe i sljeza s medom
- koktel od minerala i drugi.

2.5.6 Ljekoviti utjecaj meda na bubrege

U liječenju bubrega med ima izuzetno koristan utjecaj. Povoljno djelovanje može se objasniti potpunim nedostatkom ili sasvim neznatnim količinama bjelančevina i soli koje su kontraindicirane za ovu vrstu oboljenja. Vitamini u medu od velikog su značaja za liječenje akutnih i kroničnih upala bubrega. Baktericidne tvari iz meda djeluju dezinfekcijski na patogenu mikrofloru. Svojim složenim kemijskim sastavom, naročito sadržajem vitamina i glukoze, pčelinji med normalizira diurezu i izlučivanje toksina. Glukoza se vrlo lako resorbira, brzo postaje hrana mnogim organima i regulira osmotski tlak između krvi i tkiva koji je često poremećen kod akutnog nefritisa.

Kod oboljenja bubrega med se preporučuje i kao ljekovito i kao profilaktičko sredstvo, i to u dnevnoj dozi od 80 do 120 g. Osobama s bolesnim bubrezima preporučuje se uvesti med u osnovnu dijetu, i to naročito u težim slučajevima oboljenja. Med pospješuje mokrenje. Pri kroničnoj upali bubrega pojačanim mokrenjem iz tijela brže se izlučuju razne štetne tvari. Med povoljno djeluje i na gnojne pojave mjehura i mokraćovoda. U te svrhe preporučuje se med od čubra, vrijeska, zatim od vrišta i ostali vrisova. Povoljno djelovanje takvih medova pripisuje se organskim kiselinama, eteričnim uljima i flavonskoj vezi, a to se sve nalazi u tim vrstama meda. Flavonska veza je poseban oblik kemijskih spojeva koji dolaze iz biljaka, a podražuje na mokrenje. Bubrežni kanali se proširuju i postaju propustljivi utjecajem malih količina eteričnih ulja.
Oksidirani flavoni ili flavoni vezani s kisikom nagone na mokrenje, a njih ima u medu. Treba, međutim, naglasiti da se za svako liječenje oboljelih bubrega pacijent mora obavezno posavjetovati s liječnikom i strogo se pridržavati njegovih uputa, jer će on najbolje znati odrediti potrebne doze meda, uz ostale lijekove i osnovnu dijetalnu prehranu.

2.5.7 Blagotvorno djelovanje meda na nervni sustav

Na živčani sustav, mozak i umni rad med djeluje neposredno i posredno. Neposredno, med djeluje na mozak zahvaljujući sadržaju fosfora, željeza i eteričnih ulja. Posredno djelovanje je u

sposobnosti meda učiniti rad srca jačim i energičnijim. Medicinski stručnjaci obično kažu da bez fosfora nema mišljenja.
Med je upravo značajan sadržaju fosfora u najpogodnijoj formi i zbog toga on predstavlja odlično sredstvo nadoknade utrošenog fosfora u nervnim ćelijama. Zato se med kao hrana naročito preporučuje intelektualnim radnicima i đacima. Osim toga, za rad nervnih centara naročiti značaj imaju i eterična ulja koja se nalaze u medu. Zato je med odličan pokretač zamorenog mozga, doprinoseći oslobađanju od apatije, utučenosti i depresije.

2.5.8 Med u bolesti pluća

Upotreba meda u liječenju nekih plućnih oboljenja, naročito plućne tuberkuloze, bila je poznata još od davnih vremena. I u znamenitoj knjizi Ajur – veda (Knjiga života) može se pročitati da su stari Indijci smatrali med jednim od najboljih lijekova za liječenje plućne tuberkuloze. Hipokrat je govorio da medni napitak (medovins) doprinosi izbacivanju šlajma i smiruje kašalj. Avicena je liječio tuberkulozne bolesnike medom i cvjetnim listićima ruže. I u novije vrijeme se sve više ističe značaj meda u liječenju tuberkulozni bolesnika. Interna medicina usmjeravala je pažnju i na djelovanje otopine meda na rad srca. Med ima veliku aktivnost jer povećava glukozu u jetri i srcu i olakšava cirkulaciju krvi. Generalno, med pomaže u podizanju imuniteta.

2.5.9 Liječenje herpesa medom

Med je dobar i za liječenje herpesa (Al-Waili, 2004). Virusi herpesa napadaju usne, ali i druge organe. U jednom istraživanju testirano 16 osoba s herpesom usana ili genitalnih organa. Ispitanici su prethodno imali šest recidiva (reemisija, ponovnog javljanja bolesti) u trajanju od 7 do 12 dana, posjedovali su antitijela protiv herpes simplex virusa i nisu dosad bili liječeni virostatikom Aciclovirom.
Dva recidiva su bila liječena po principu slučajnog uzorka na dva načina: s medom (čvrsti pritisak herpesne lezije sa gazom natopljenom medom, četiri puta dnevno po 15 minuta) ili s Aciclovirnom kremom, šest puta dnevno. Lokalna aplikacija meda se pokazala uspješnijom kod obje herpesne lokalizacije. Trajanje recidiva i bolova se skratilo, stvaranje kraste i kompletno izlječenje se ubrzalo (skraćeno trajanje bolesti na 5,5 odnosno 2,5 dana). Pacijenti su ocijenili liječenje medom boljim, nuspojave nisu nastupile. Nasuprot tome, svrbež se pojavio kod tri pacijenta liječena Aciclovirom.

U novije vrijeme sve je više dokaza o antibakterijskom svojstvu meda protiv mnogobrojnih uzročnika raznih oboljenja, uključujući gljivicu kandidu (Koc i sur., 2009). Zabilježen je uspjeh liječenja inficiranih kožnih rana, konjunktivitisa izazvanog stafilokokima i pseudomonasom.

Nije još sigurno utvrđeno koje su tvari u medu odgovorne za navedene razultate, ali farmaceutski, med ispunjava sve kriterije polifarmacije. Med sadrži, između ostalog, flavonoide, vitamine E, C i B-kompleksa, bakar, cink, aminokiseline i dušični monoksid iz pčelinjih slinovnica.

2.5.10 Liječenje rana medom

Zbog zaštitnog djelovanja protiv razvoja većine bakterija, mnogi znanstvenici su preporučivali med kao lijek za rane, navodeći ga učinkovitijim od poznatih masti i melema (Al-Waili, 2003, 2004). Antibakterijsko svojstvo koristi se za široki spektar patogena koji se razvijaju na ranama, čak i biofilmova koje ti patogeni prave na ranama (Tan i sur., 2009; Oyeleke i sur., 2010).

Nakon različitih pokušaja liječenja rana, odlučili su se na jednostavan korak. Na ranu su stavili tekući čist pčelinji med. I šta se dogodilo? Med, kao poznati „neprijatelj" svih štetnih bakterija, naročito kad su u pitanju bile gnojne krastave rane, odmah je djelovao. Suhi zavoj mogao se lakše odvajati od rane i staviti drugi. Gaza je ostajala vlažna od meda i nije prijanjala za tkiva rane. Osim toga, med svojim sadržajem voćnog i grožđanog šećera i lako topivim mineralnim solima, naročito željezom, vitaminima B i C, ubrzava zacijeljivanje rana. Pored toga, brzo se oblikuju nova tkiva i rana brže zarasta. Zbog svoje prirodne ljekovitosti med djeluje na sve rane te ako je potpuno čist ni u kojem slučaju ne može biti štetan. Prilikom liječenja rana, med se može staviti neposredno na ranu preko čitave njene površine ili se u odgovarajućoj površini namaže na gazu, a zatim se čistim zavojem rana poveže bez stezanja.
Liječnici tvrde da je čist med, sakupljen i prerađen uz pomoć pčela, jednostavno prirodno sredstvo, jedno od najboljih ljekovitih sredstava za mnoge gnojne i inficirane rane.

2.5.11 Med i bolesti srca

Srce je naš najvažniji organ. Uzdužno je građen od dva dijela – po jedna komora i pretkomora. U desnu stranu srca, desnu pretkomoru, utječe venska, a u lijevu arterijska krv. Srce, srčani mišić, radi ritmički, tj. sistolički (stezanje, kontrakcija), kada se srce prazni, te dijastolički (rastezanje) pri punjenju venske krvi. Prigodom jednog otkucaja (od sistole do dijastole) iz srca odraslog čovjeka u stanju mirovanja istisne se oko 70 cm^3 krvi. Dakle, pri 70 otkucaja u minuti, kroz srce prođe oko 5 litara krvi ili gotovo sva raspoloživa krv.
To vrijedi samo za stanje mirovanja, dok se pri većim fizičkim naporima aktivnost srca može povećati 5-6 puta.

Za rad srca važna je njegova kondicija. Srce nije naučeno ljenčarenju. Netrenirano srce će, pri većim naporima, povećati puls, a zdravo i trenirano povećat će kapacitet – količinu krvi u jednom otkucaju. Naravno, zdravlju i dugovječnosti pogoduje povećani kapacitet srca. Lipov med je blagi diuretik unutranjih organa, tzv. mekih tkiva. To znači da regulira sadržaj vode u njima. Dakle, lipov med ne dozvoljava preveliko izlučivanje, a ni nakupljanje, vode u tim organima, posebice srcu. Na taj način, lipov med otklanja jedan od uzročnika hipertenzije, uz sprječavanje insuficijencije (pucanja) arterijskih kapilara. Kao dobar antineurotik, lipov med sprječava neuroze srčanog mišića, zastoje u otkucajima, te aterosklerozu aorte.

2.5.12 Ostali pozitivni učinci

Vjeruje se da med normalizira rad bubrega, smanjuje temperaturu i pomaže pri nesanici. Također pomaže pri oporavku od alkoholizma i štiti jetru. Ustanovljenje je da otopina od 20-40% meda u vodi pomaže pri srčanim oboljenjima, problemima s jetrom i cirkulacijom, te prilikom rekonvalescencije.

Mnoge studije ukazuju na antiupalne efekte meda i brži oporavak tkiva (Subrahmanyam i sur., 2003, 2007). Značajna kvaliteta meda je u tome što sadrži željezo koje je u takvom obliku da ga želudac lako primi i prenosi u krv, pa je med na prvom mjestu kada su u pitanju slabokrvne osobe. Bagremov med dobar je protiv nesanice i vrtoglavice, kestenov med smiruje bolesti probavnih organa, žući i jetre, dok se kaduljin koristi kod suhog kašlja (Vasić, 2007). Odličan pregled terapeutskih i nutritivnih svojstava daje Christy sa suradnicima (2001).

Izvor energije
Kao hrana, med se sastoji od fruktoze i glukoze koje su najbrži (trenutni) izvor energije. Za dijabetičare je to nepovoljno.
Antiseptično djelovanje
Med ima visoko antibakterijsko djelovanje zavaljujući svom aciditetu (pH 3.5-5), visokoj koncentraciji šećera, vodik peroksidu (H2O2) i nekim proteinskim komponentama (Baltrušaityte, 2007). Kiselost meda onemogućava rast većine bakterija, osim acidofilnih vrsta kojih vrlo rijetko ima u medu (Bačić i Sabo, 2007).

Mikrobni indikatori
Med utječe na rast i razmnožavanje sljedećih bakterija: *Yersinia enterocolitica*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis*, *Bacillus cereus*, *Esherichia* coli, *Proteus morganii*.
Djelotvornost matične mliječi u sprečavanju rasta mikroorganizama je veća od peludnog praha. Najbolje zaustavlja rast *Esherichia coli* i *Proteus morganii*. *Esherichia coli* izlučuje toksične enterotoksine, endotoksine i hemolizine. Pojedini tipovi izazivaju infekcije urogenitalnih organa i crijevna oboljenja, dok je *Proteus morganii* otporna na veliki broj antibiotika i kemoterapeutika, a uzrokuje teška septična oboljenja, i to prije svega u urogenitalnom traktu.

2.5.13 Alternativno pozitivno djelovanje meda

Vjeruje se da monoflorni med ima isti pozitivan učinak kao priznata lijekovita supstanca te biljke, mada nema izravnog prijenosa tih supstanci. Mogući su neki homeopatski učinci, te pozitivni učinci Bachove terapije i aromaterapije. Ti učinci nisu potvrđeni u službenoj medicini.

Ajurvedična medicina
U Indiji se med upotrebljava skupa s drugim ljekovitim tvarima dobivenim iz biljaka jer se tako u tijelu poboljšava njihovo upijanja. Ujedno vjeruje se da smanjuje dišne iritacije, rane u usnoj šupljini i kataraktu. Upotrebljava se u obliku tonika za novorođenčad, za konvalescente i teže

fizičke radnike. Generalno gledajući, nema razlike izmedu meda dobivenog od strane Apis mellifera, A. cerana i A. dorsata.

Dijabetes
Zbog visokog sadržaja šećera, med nije pogodan proizvod za dijabetičare mada je, zadnjim istraživanjima, utvrđeno da je bolji od šećerne trske. Kod zdravih individua, konzumacija meda uzrokuje niže koncentracije šećera u krvi od konzumacije iste koncentracije saharoze.

2.6 Korištenje meda u kozmetičkim preparatima

Porijeklo riječi kozmetika je u grčkoj riječi *Kosmein*, što znači ukrašavanje. Oduvijek je bila prisutna želja za ukrašavanjem, bilo zbog lova, seksualne privlačnosti, socijalnog statusa, ritualnih razloga, specijalnih prilika ili samo, jednostavno, zbog ljepote.

Dok se tijekom Rimskog carstva kozmetika naširoko upotrebljavala i bila cijenjena, u srednjem vijeku u Europi je bila totalno zanemarena, čak i podcijenjena. U puritanskoj Engleskoj kozmetika je bila smatrana djelom vještičjih rituala, čak je i sapun smatran predmetom koji ugrožava ljudsku dušu. Tek krajem 16. stoljeća upotreba parfema, krema, prašaka i boja postaje prihvatljivom. Negativan stav Europljana prema kupanju, čak i tijekom 19. stoljeća, uvjetovao je slab razvoj kozmetičke industrije.

Danas su kozmetički preparati nezaobilazni i sastavni dio svakodnevnice. Veliki broj kozmetički preparata potrebnih u toj svakodnevnici prave se na bazi meda, a za proizvodnju proizvoda temeljenih na prirodnim sastojcima koji bi oblikom i izgledom odgovarali onim sofisticiranim, potrebni su visokokvalitetni sastojci i znanje.

Slika 12. Primjeri kozmetičkih preparata s medom

Međutim, poznavajući neke osnove interakcije među sastojcima i zahvaljujući dostupnosti raznih recepata, moguće ih je proizvoditi kod kuće. U ovom poglavlju bit će prezentirani neki kozmetički

preparati na bazi meda s osnovnom recepturom, opisom i objašnjenjima, a sve fotografije iz poglavlja napravili su autori knjige. Tako su na slici 12 i 13 prikazani neki kozmetički preparati na bazi meda.

Slika 13. Kozmetički proizvodi na bazi meda

2.6.1 Losioni

Losion je tekućina s visokim udjelom vode ili alkohola, ali zadržava sličnost s kremama. Losion se upotrebljava za čišćenje ili vlaženje kože ili kose. Losioni često sadrže ulja, masnoće ili vosak.

Slika 14. Losioni sa pčelinjim proizvodima kao dio sastojaka (losion za suhu kožu)

Losioni se dijele na one za masnu kože, suhu, osvježavajući, za uporabu nakon izlaganja suncu. Česti sastojak losiona za masnu kože su limunska kiselina, badem, ocat ili razni sintetički sastojci.

Tablica 18. Recept za losione (Proserpio, 1981)

Sastojci (težinski udio)	PROIZVODI				
	Njega kose	Poslije brijanja	Čišćenje kože	Omekšivač lica	Efekt učvršćivanja
Etanol (90% vol)	60	50	25	-	-
Ricinusovo ulje (40) OE	2.75	7.5	3.75	2.25	2.25
Esencijalna ulja	0.25	1	0.25	0.25	0.25
Voda	30	-	-	50	50
Ekstrakt lješnjaka	-	40	70	-	-
Ružina voda (naranča, kamilica)	-	-	-	40	40
Glicerol	-	-	-	5	-
Med	po potrebi	-	-	2.5	po potrebi
Propolis ekstrakt (20%, EEP)	5	1	1	-	-
Polen (etanol ili glikol ekstrakt)	2*	-	-	po potrebi	7.5
Matična mliječ	po potrebi	-	-	po potrebi	po potrebi

Tablica 19. Sastojci za losione (težinski dio) (Krell, 1996)

Težinski udio	Sastojci
8	Pčelinjeg voska
5	Mineralnog ulja
2	Izopropil miristat
10	PEG 400 monostearat
5	Lanolin
2	Stearinska kiselina
0.15	Propilparaben
0.15	Metilparaben
0.7	Boraks
56.75	Voda
po potrebi	Arome

Sastojci se mješaju i tope, a kad je smjesa hladna dodaju se arome.

Tablica 20. Sastojci omekšavajućeg tonika za lice i tijelo (Proserpio,1981)

Težinski udio	Sastojci	Težinski udio	Sastojci
3.5	Sorbitan (20) OE stearat	75	Voda
1.5	Sorbitan stearat	0.5	Hidroksi etil celuloza
2	Stearinski alkohol	0.25	Xanthan guma
7.5	Bademovo ulje	1.5	Lauril alkohol (25) OP
0.5	Silikoni i antioksidansi	2.5	Glicerol (=glicerin)
		2.5	Polen ekstract (lipidni ekstrakt)
		2.5	Med
		po potrebi	Arome

Smjesa se postepeno zagrijava, otapa te se miješaju svi sastojci. Prethodno, guma se rastopi u maloj količini vode. Polako se mješa celuloza u ostatku vode, mješa se i istovremeno zagrijava. Doda se otopljena guma, alkohol i glicerol, te dobro promiješa. Ulje se zagrijava na istu temperaturu (70-80°C), 10-15 minuta. Miješa se dok se smjesa ne ohladi. Nakon što se temperatura smjese spusti ispod 40°C, doda se ekstrakt peluda i i aroma.

Losion od meda

Tablica 21. Sastojci (težinski udio) (Krochmal,1985)

Težinski udio	Sastojci
8	Vazeline
2	Med
3	Glicerol
1	Tekući lecitin
0.5	Silikoni i antioksidansi

Vazelin se otopi u vodi, dodaju se ostali sastojci pri temperature nižoj od 42 °C nekoliko minuta, dok smjesa nije glatka i dobro izmiješana.

2.6.2 Uljni pripravci

Uljni pripravci i slični lipogelni proizvodi nisu prave kreme jer se sastoje samo od jedne faze, ulja. Klasični pripravci, kao vaseline, lanolin, mineralna ulja ili biljna ulja "modernizirana" su umetanjam modificiranih biljnih ili životinjskih ulja, konzervansa i stabilizatora. Dodatkom stabilizatora uljnim pripravcima dobivaju se lipogelovi.

2.6.3 Kreme

S tehnološkog gledišta, nema jasne razlike između različitih oblika krema. Klasificirane su na temelju stanja emulzije i prema namjeni.
Najčešća emulzija je ulje raspršeno u vodi (u/v) ili voda raspršena u ulju (v/u). Hladne, krute kreme zahtijevaju sadržan pčelinji vosak u svom sastavu.

Slika 15. Kreme s medom

U modernoj kozmetici često se dodaje magenizijski sulfat kao stabilizator. Izgled i opip kreme, njena efektivnost i razmazivost ovise o tipu emulzije, uljima, mastima, alkoholu, esterima i pH.

Izbor sastojaka ovisi o namjeni kreme i željenoj konzistenciji (razmaziva, tvrda, meka, masna ili suha). Promjena jednog sastojka ponekad zahtijeva promjenu i drugih karakteristika kreme.

U tablici 22 prikazan je receptura za izradu kreme za čišćenje na bazi meda. Krema se priprema tako da se pomiješaju komponente kreme, dodaju se esencijalna ulja, GEP i med (koji se prije rastopio u vodi), ispod 40°C. Umjesto glikolnog ekstrakta propolisa može se koristiti propolis ekstrahorin u etanolu i hidrogenirani lanolinu, ali je glikolni ekstrakt propolisa bolji.

Tablica 22. Sastojci (težinski udio) za kremu za čišćenje (Proserpio, 1981)

Težinski udio	**Sastojci**	**Težinski udio**	**Sastojci**
5	PEG 8 - C12 18 alkil ester	65	Voda
5	Stearinski alkohol (20) O"	5	Glicerol
10	Stearin	0.5	Esencijalna ulja, arome
4	Biljna ulja	5	Propolis (10%, GEP)

2.6.4 Kozmetički proizvodi koji sadržavaju jedan ili više proizvoda od meda

Premda proizvodi od meda nisu esencijalni za kozmetičku industriju, svojim nutrititivnim i antioksidativnim svojstvima povećavaju vrijednost proizvoda, pogotovo u regenarativnim, preventivnim tretmanima.

Slika 16. Kozmetički proizvodi koji sadržavaju jedan ili više proizvoda od meda

Gold-krema

Gold-krema predstavlja polučvrstu, emulzijsku masnu masku („noćnu“) za njegu i čišćenje lica.

Tablica 23.Recept za gold kremu **(***Krell, 1996)*

Sastojci	Količina (g)
Bademovo (ili biljno ulje)	150
Žuti vosak	18
Spermacet (cetaceum)	18
Voda	60

Postupak pripreme *Gold* kreme: izmjereni sastojci stave se u posebnu posudu te se otope na vatri ili u vodenoj pari. Kad se smjesa potpuno otopi, skine se s vatre i dobro miješa dok ne bude ohlađena na sobnu temperaturu ili malo više (mlaka). U vrijeme hlađenja neprestano se skida s posude lopaticom za miješanje. Mlakoj smjesi postupno se dodaje definirana količina vode i dobro miješa dok se ne dobije jednolična smjesa.

Tablica 24. Recept kreme za ruke (Krell, 1996)

Sastojci (težinski udio)	**Krema za ruke (u/v)**	**Hranjiva krema (u/v)**
ULJNA FAZA		
Mineralna ulja	5-10	3-5
Biljna ulja	2-5	5-10
Sredstvo za zgušnjavanje	0-0.5	0-0.5
Silikon derivat	0.5-1	0.5-1
Masni alkoholi C_{16}-C_{18}	1-3	0.5-1
Dugi lanci estera	2-5	1-3
Kratki lanci, razgranatih esteri	-	5-8
Pčelinji vosak	1-3	1-3
Emulgator	5-10	5-10
Konzervasi i antiosidansi	po potrebi	po potrebi
VODENA FAZA		
Ovlaživači	5-10	3-5
Sredstvo za zgušnjavanje	0-0.5	0-05
Med	1-4	1-4
Kelatni agenti	po potrebi	po potrebi
Konzervansi	po potrebi	po potrebi
pH korektori	po potrebi	po potrebi
Arome	po potrebi	po potrebi
Primarni pčelinji proizvodi (propolis, polen i matična mliječ)	1-3	1-3
Voda	po potrebi do 100	po potrebi do 100

2.6.5 Šamponi

Šamponi su vodenasti, kremasti ili gelu slični pripravci, što ovisi o zasićenosti sapuna s gliceridima i od prirodnih ili sintetiziranih alkohola ili agenta za stvrdnjivanje kao što su guma, smola i PEG_600D5.

Prilikom proizvodnje šampona mora se obratiti pažnja da:

- se miješa polako s blenderom
- šampon mora biti ostavljen da se zgusne tek nakon miješanja i smanjenja mjehurića zraka
- Prije sušenja, šampon se mora zagrijati na temperaturu od 30° ili 35° C

Slika 17.Šamponi na bazi meda

2.6.6 Sapuni

Sapuni, često kao ektrakti raznih biljaka, upotrebljavani su od davnih vremena. Galen, fizičar koji je živio u 2. stoljeću u Rimskom Carstvu, po prvi put je u Europi govorio o mogućnosti upotrebe sapuna od visoko kocentrirane otopine natrij hidroksida ili od fosfor hidroksida. Danas, klasična proizvodnja sapuna podrazumijeva tri osnovna elementa koje je upotrebljavao i Galen.

Slika 18. Sapuni na bazi meda

Danas se na tržištu mogu pronaći tekući sapuni, sapuni u prašku, pločice od sapuna, sapuni za kupanje, medicinski sapuni raznih boja, oblika i mirisa. Sapuni raznih oblika naročito su privlačni, a govorimo i o kreativnosti u dekoracijama sapuna.

Toaletni sapuni s malim sadržajem glicerola (manje od 1%) su nejasni, a oni sa više od 6% su transparentni. To se postiže upotrebom različitih pigmenata. U kućnoj proizvodnji sapun bi se morao pomiješati s ostalim sastojcima i stavlja ga se u kalup.

2.6.7 Zubne paste i voda za ispiranje usta

Zubne paste su blaga sredstva blagog deterdženskog djelovanja. Zubne paste sadržavaju deterdžent, boje, okuse i ostale aditive, antiseptičke sastojke, stabilizatore. Mogu se izrađivati na bazi meda.

2.6.8 Maske za lice

Maske za lice imaju istu ulogu kao i kreme. Moguća je njihova priprema kod kuće i kupnja u drogerijama. Med u tim formulacijama služi kao hidrantantna, pročišćavajuća i hranjiva komponenta. U tu svrhu, može se upotrijebiti bilo koji pčelinji proizvod.

Slika 19. Maske za lice s medom kao jednim od sastojaka

2.7 Uvjeti skladištenja kozmetičkih pripravaka

U cilju produženja roka trajanja kozmetičkih pripravaka moraju se uzeti u obzir razni faktori okoliša i sirovine:

- stanje sirovine prije prerade
- sastojci proizvoda
- uvijeti proizvodnje i ambalaže
- materijal od kojeg je ambalaža sačinjena

Tablica 25. Prikaz degradacije i konzervacije kozmetičkih sastojaka (Krell, 1996)

Sastojci	Uzrok degradacije	Prevencija
Nezasićene masne kiseline, prirodne i sintetske	Oksidacija	Dodatak antioksidansa, skladištenje u hladu i bez zraka
Proteini, vitamin, biološki polimeri, proizvodi s visokim sadržajem vode	Rast bakterija i gljivica	Dodatak antibiotika i fungicida te skladištenje u hladnim uvjetima
Fotosenzitivan materijal, enzimi, vitamini	Izloženost svjetlu	Dodatak kemijskih UV filtera, tamni kontejneri i uvjeti čuvanja
Prirodni praškovi, guma i proizvodi bogati ugljikohidratima (škrob, šećer…)	Rast bakterija i gljivica	Dodatak antibiotika i fungicida, skladištenje na hladnom isuhom
Vitamini i derivati, enzimi, proteini, arome, itd.	Izlaganje toplini	Zaštita od topline, skladištenje na hladnom
Sve gore navedeno	Starenje	Brza prerada i potrošnja

2.8 Gdje se med sve može koristiti

Med se koristi u prehrani ljudi, kao sirovina u prehrambenoj industriji, u pomoćnim ljekovitim sredstvima, a u poslednje vrijeme u funkcionalnim proizvodima (proizvodi koji imaju posebnu fiziološku funkciju u organizmu).
Naredno poglavlje dat će pregled primjene meda u nevedenim grupama primjene.

2.8.1 Korištenje meda u prehrani

Med se u prehrani koristi u neprerađenom obliku, bilo tekući, kristaliziran ili u saću. U ovim formama on se koristi u medicini, kao hrana ili integriran u različite proizvode.
Kao hrana, med se koristi u Europi, Sjevernoj i Latinskoj Americi, Sjevernoj Africi i Bliskom Istoku i Japanu. U najvećem dijelu Afrike med se koristi za proizvodnju piva, a vrlo malo u medicini, a u najvećem dijelu Azije med se najčešće koristi kao sredstvo za zaslađivanje. Velika potrošnja meda per capita u industrijskim zemljama nije samo rezultat potrošnje meda kao neprerađene sirovine, već je u tu potrošnju uključena i količina meda koja se koristi u industriji kao sirovina za razne proizvode.

Slika 20. Krem med sa shi take gljivom (*Krnić, 2011)*

Krem med (meko, fino kristaliziran med) je vrlo prijatan proizvod pogodan za upotrebu jer nema kapanja. Na slici 20 je med obogaćen shi take gljivama. Može se obogaćivati peludom, propolisom, matičnom mliječi, bez mijenjaja svojstava meda.

2.8.2 Med kao sirovina u prehrambenoj industriji

Med se kao sredstvo koristi u:
- pekarskoj industriji
- konditorskoj industriji
- proizvodnji bombona, marmelada, džemova
- proizvodnji namaza
- ceralija za doručak
- proizvodnji napitaka
- proizvodnji mlječnih proizvoda i
- mnogih drugih proizvoda.

U suvremenoj prehrambenoj industriji med se sve više koristi, naročito u «prirodnim», zdravim ili biološkim proizvodima kao prirodni zaslađivač, skupa s nerafiniranim šećerima u kojima se supstituiraju rafinirani šećeri (saharoza iz repe ili trske). Medom se supstituira sav ili dio šećera u mnogim proizvodima.

2.8.3 U pekarstvu

Med daje nekoliko prednosti kao što su:

- mekoća proizvoda
- spužvast izgled
- daje kristalizaciju koja duže traje
- proizvod koji sadrži med suši se sporije i ima manju tendenciju lomljenja
- ujednačenost kod pečenja sa finom smeđom bojom i pri nižoj temperaturi
- poboljšava se aroma i kod malog udjela meda (iznad 6% od težine brašna) u keksima, biskvitima, specijalnim vrstama kruha i sličnim proizvodima.

2.8.4 Kanditorska industrija

Med je u ovoj industriji uključen u mnoge proizvode, za lokalno tržište, ali i za izvoz (*Torrone* iz Italije, *Turon* iz Španjolske, *Nougat* iz Francuske, *Halva* iz Grčke i Turske). Dodaje se u manjim količinama u bombone i karamele zbog higroskopnosti što je kod bombona i karamela nedostatak. Higroskopnost u ovim proizvodima reducira vrijeme trajanja, mekoću karamela i izgled jer uzrokuju ljepljenje jedne za drugu. Čokoladna industrija koristi med u nekoliko proizvoda kao npr. *Toblerone* gdje je med u suhom stanju pomiješan sa lomljenim lješnjacima.

Slika 21. Med kao sastojak u slastičarstvu (Ivančić, 2013)

2.8.5 Med u cerealijama za doručak

U cerealijama se koristi kao tekući, sušen ili u poluveriziranoj formi kako bi se dobio bolji okus i pojačao interes potrošača. Med se, sušen ili u poluveriziranoj formi, može miješati sa cerealijama, sušenim voćem, kao komponenta za zaslađivanje, kao aromatični film kojim se glaziraju flekice cerealija. Suhoća i tvrdoća cerealija može biti podešena sa sadržajem meda i stupnjom suhoće.

Slika 22. Med u cerealijama (Ivančić, 2013)

2.8.6 Granola bars – snack bars ili candy bars

Ovo su proizvodi u kojima se med koristi kao zaslađivač, a zbog svoje higroskopnosti ovakvi proizvodi moraju biti pakirani u vodootporne materijale.

2.8.7 Med u namazima

U različitim namazima za kruh med se koristi kao jedna od osnovnih sirovina, npr. obogaćen med, u raznim namazima u kombinaciji voće i med (npr. marelica, jagoda, kakao, krem mlijeko (kondenzirano) ili u prahu, putar itd.

Slika 23. Med u namazu (Ivančić, 2013)

2.8.8 Med s dodatkom arome i eteričnih ulja

U specijalnoj grupi proizvoda medu se dodaju arome i eterična ulja, bilo iz voća, bilo iz druge sirovine. U nekim istočnim zemljama aroma, boja ili ekstrakt ljekovitog bilja dodaju se u šećerni sirup kojim se hrane pčele pa med ekstrahiran iz ovih pčelinjih društava dolazi na tržište kao jagodni med, mint med, med od cikle itd. Međutim, to uistinu nije pravi med prema definiciji, jer Europska Unija po svojim zakonima ne dozvoljava komercijalizaciju ovih proizvoda pod imenom med.

Dodavanje aroma tekućem ili krem medu proizvedenom iz prirodnih izvora (prirodne arome) je donekle spojivo s regulativom EU, međutim, neophodno ga je pravilno deklarirati.

2.8.9 Med u proizvodnji džemova i marmelada

U đdžemovima i marmeladama med može zamijeniti sav šećer ili samo dio. Voće i med se koncentriraju ukuhavanjem pod vakuumom dok se ne postigne koncentracija od min. 63% suhe tvari što je dovoljno za konzervirane proizvode.
Vrijeme ukuhavanja može se smanjiti korištenjem suhog voća. Svako reduciranje vremena ukuhavanja kao i snižavanjem temperature poboljšat će aromu i smanjiti karamelizaciju. Količina i omjer meda i voća varira, ovisno od voća i načina konzerviranja. Svježe voće sadrži između 3 do 20% šećera, a med sadrži oko 80% pa ove odnose treba iskalkulirati.

2.8.10 Voće u medu

Ovi proizvodi su vrlo popularni u Italiji – cijelo sušeno voće, lješnjaci ili orasi.

Slika 24. Med sa suhim voćem (suhe šljive, jabuke, kruške)

2.8.11 Med miješan s mlijekom i mliječnim proizvodima

Pomiješan s mlijekom, med je popularan u kućnoj medicini kao pripravak protiv prehlade, protiv infekcije, upale grla, itd.
U industrijskom sektoru postoje nemedicinski proizvodi med-mlijeko kao što je pasterizirano i homogenizirano mlijeko zaslađeno medom s dužim rokom trajanja. Jedan od takvih proizvoda može se napraviti s mlijekom u prahu s udjelom 25% meda i 10% glukoze. Drugi proizvod je jogurt s medom, 10-15%, koji se dodaje prije ili poslije fermentacije.

2.8.12 Med u sladoledu

Iako je upotreba meda u industriji sladoleda poželjna, nije (npr. u Italiji) naišla na veliku primjenu, vjerojatno stoga što se sladoled s medom brže topi i na nižoj temperaturi, u odnosu na sladoled napravljen sa šećerom. Međutim, kad se sladoled na bazi meda prodaje u pakiranju od 0.5 do 2 L u

plastičnim kontejnerima, uspješno se prodaje. Dodavanjem više od 7.5% meda, mekoća sladoleda signifikantno raste zbog niže točke smrzavanja.

2.8.13 Med u bezalkoholnim pićima

Upotreba meda u ovim proizvodima rapidno raste, prije svega zbog razvoja funkcionalnih napitaka, "zdrave hrane" i kao zamjena kod izotoničnih napitaka. Napici na bazi meda često se miješaju sa sokom limuna radi ugodnog slatkog ili kiselog okusa, a koriste se i drugi voćni sokovi, kao npr. jabučni. U mnogim voćnim napicima med se dodaje kao aroma ili kao zaslađivač. Hladni čaj također može biti aromatiziran, zaslađen i izbistren dodavanjem meda i limunovog soka.

2.8.14 Suhi ili dehidrirani med

Suhi med dobije se različitim industrijskim tehnikama kao što su vakum sušenje ili spray dray. Dehidrirani med je još više higroskopan i mora biti stabiliziran dodavanjem drugih praškastih komponenata kao što je škrob ili neki nehigroskopni šećeri koji mogu biti kompatibilni s finalnom recepturom.
Postotak nosača (stabilizatora) općenito je oko 55%, ali varira između 20-70%. Med u prahu koristi se u suhim mješavinama za kolače, kruh, energetske napitke u prahu. Druge mogućnosti primjene su u kozmetici i alkoholnim pićima gdje dodatni sadržaj vode nije poželjan ili gdje bi korištenje tekućeg meda povećalo proizvodne troškove.
Med se koristi i u proizvodnji umaka, u proizvodnji konzervi, kuhane šunke, destiliranim alkoholnim pićima kao sredstvo za aromatiziranje, kao što je primjerice *"Grappa al miele"* u Italiji ili naša *Medovina*, *Medica* itd.

2.8.15 Med kao sirovina u pomoćnim ljekovitim sredstvima

Primjena meda u medicinske svrhe široko je poznata: med s mlijekom, čajevima, drugim otopinama, vinom ili drugim alkoholnim pićima. Farmakopeje mnogih zemalja opisuju preparate na bazi meda koji se koriste kao farmaceutski, na primjer med s ekstraktom ruže protiv infekcije grla, usne šupljine itd. Vrlo često se med koristi s dodacima ekstrakata ljekovitog bilja. Ako je ekstrakt ljekovitog bilja u formi sirupa, proizvod treba biti steriliziran prije ili poslije dodavanja ekstrakata kao aktivnog sastojka ili konzerviran sa K-sorbatom. Med je fundamentalni sastojak nekih medicinskih vina i octa.

2.9 Tehnologija proizvodnje mednih mješavina

Tehnologija proizvodnje mednih mješavina treba se obavljati u takvim uvjetima u kojima će med i drugi pčelinji proizvodi zadržati svoja dragocjena svojstva hranjivog, dijetetskog i ljekovitog proizvoda, pri čemu se proizvodu u procesu prerade trebaju sačuvati i poboljšati organoleptička svojstva i djelovanje.
U tehnološkom procesu vrši se obogaćivanje unošenjem vitamina, minerala i ekstrakata ljekovitog bilja koje ima specifično djelovanje, ovisno od namjene.
Tehnološki proces proizvodnje mednih mješavina obuhvaća:

1. odabir meda za proizvodnju mednih mješavina,
2. pripremu meda za proizvodnju mednih mješavina,
3. pripremu cvjetnog praha za proizvodnju mednih mješavina,
4. pripremu komponenata koje ulaze u sustav mednih mješavina,
5. homogenizaciju pripremljenih komponenata,
6. pakiranje mednih mješavina.

2.9.1 Odabir meda

Za proizvodnju mednih mješavina može se koristiti livadni med, repičin med u kristaliziranom ili tečnom stanju, miješani repičin i bagremov med koji se obogaćuje ekstraktima ljekovitog bilja, vitaminima i mineralima ovisno od namjene dijetetskog proizvoda. Med navedenih vrsta odgovara po svojoj konzistenciji zbog brzog procesa kristalizacije što je potrebno kod proizvodnje mednih mješavina. Ukoliko ne raspolažemo navedenim vrstama meda, mogu se koristiti druge medne vrste u tečnom stanju.

2.9.2 Priprema meda za proizvodnju mednih mješavina

Medne mješavine proizvode se od meda kod kojeg će se izazivati prinudna, brza kristalizacija sitne strukture kako bi spremljena mješavina bila homogena u potpunosti, a da se pri tome spriječi odvajanje i taloženje pojedinih sastojaka. U tu svrhu neophodno je pripremiti med za preradu i proizvodnju mednih mješavina. Umjetna struktura s finom sitnom kristaliziranom strukturom izaziva se tako da se pripremljenom tečnom medu, nakon centrifugiranja i filtriranja dodaje 10% kristaliziranog meda od djetelina ili repice, ako se radi o medovima koji sporo i za duže vrijeme ne kristaliziraju. Dodavanje sitno-zrnastih kristala tečnom medu vrši se uz postupno miješanje meda, kako bi se kristali ravnomjerno rasporedili u medu. Po završenoj homogenizaciji pripremljeni med treba čuvati pri temperaturi od 14°C.

2.9.3 Priprema cvjetnog praha

Cvjetni prah treba obraditi i pripremiti za proizvodnju mednih mješavina. S obzirom da je cvjetni prah lako kvarljiv zbog svog sastava, neophodno ga je prije upotrebe zamrznuti na –25^{o}C u trajanju od 24 sata kako bi se uništila jaja peludnog moljca koja se nalaze u prahu. Nakon zamrzavanja,

cvjetni prah treba sušiti zbog toga što sadrži visok udio vode (25 – 35%). Sušenje cvjetnog praha vrši se u sušionicama pri temperaturi 33 – 38^{o}C u struji toplog zraka, tako što se pelud razastre u tankom sloju. Vlažnost peluda nakon sušenja treba biti ispod 12% kako bi se mogao mljeti i koristiti za dalju uporabu. Mljevenje cvjetnog praha radi se zbog boljeg iskorištavanja i probave, s obzirom da je svako pekudno zrnce obavijeno jakom celuloznom opnom.

2.9.4 Priprema ostalih komponenata

S obzirom da se radi o komponentama koje imaju specifično djelovanje, a svojim prisustvom su zastupljene u malim količinama, kao što su mliječ, propolis, ekstrakti ljekobilja, trebaju se pripremiti tako da ne naruše dragocjene vrijednosti ostalih komponenata umiješanih u mješavinu. Priprema i ravnomjerno unošenje komponenata radi se tako da se prvo miješaju u malim količinama s bazom (medom), zatim u većim mjerama i dobro se raspoređuju, odnosno homogeniziraju kako bi se kasnije mogle dobro rasporediti i homogenizirati u većim šaržama (količinama).

2.9.5 Homogenizacija

Medne mješavine moraju ispunjavati čitav niz uvijeta prilikom izrade dijetetskih mješavina, pri čemu se moraju sačuvati ljekovite i profilaktičke vrijednosti proizvoda.
Proi miješanju sastojka koji ulaze u sustav medne mješavine potrebno je omogućiti ravnomjernu homogenizaciju i raspored svih komponenata u medu, a da pri tome ne dođe do izdvajanja na površinu ili do taloženja. Pripremljeni med se iz uređaja za čuvanje prebacuje u miješalicu gdje se med miješa dok se ne dobije gusta, pjenasta masa, a zatim se dodaju pripremljene komponente: matična mliječ, propolis, ekstrakti, te ljekovita bilja. Nakon miješanja, dodaju se jedna po jedna komponenta uz stalno miješanje, dok se sve komponente u potpunosti ne homogeniziraju. Tada se dodaje peludni prah, iznova miješajući, kako bi se dobila što homogenija masa.

2.9.6 Pakiranje

Dobro homogenizirana medna mješavina pakira se u odgovarajuću ambalažu – staklene teglice. Tada se skladište i čuvaju u suhim prostorijama, bez prisustva stranih mirisa, pri temperaturi od 10^{o}C.

2.9.7 Recepti za medne mješavine

U tablicama 26 - 35 autori daju nekoliko recepata za pripravu mednih mješavima (autori su izvor podataka za sve tablice).

Tablica 26. Medna mješavina – med, pelud 500 g

Sastav	**Jed. mjere**	**Količina**	**%**
Med – repica	g	417	83,4
Pelud	g	83	16,6

Tablica 27. Medna mješavina – med, matična mliječ 500 g

Sastav	Jed. mjere	Količina	%
Med – repica	g	495	99
Mliječ	g	5	1

Tablica 28. Medna mješavina – med, pelud, matična mliječ 500 g

Sastav	Jed. mjere	Količina	%
Med	g	412	62.4
Mliječ	g	5	1.0
Pelud	g	83	16.6

Tablica 29. Medna mješavina – med, pelud, matična mliječ, propolis, B kompleks, vitamin E (za sportaše) 500 g

Sastav	Jed. mjere	Količina	%
Med	g	442	88.4
Mliječ	g	3	0.6
Pelud	g	50	10.0
Propolis	g	5	1.0
B-kompleks	g	50	-
Vitamin E	g	40	-

Tablica 30. Medna mješavina – za bubrege 500 g

Sastav	Jed. mjere	Količina	%
Med	g	389	77.8
Pelud maslačka	g	83	16.6
Mliječ	g	3	0.6
Propolis	g	5	1.0
Ekstrakt medvjeđeg grožđa (*Aretostophylos uva ursi*)	g	10	2.0
Ekstrakt kilavice (*Herniaria glabra*)	g	4	0.8
Ekstrakt zlatnice (*Solidago virgaura*)	g	4	0.8
Ekstrakt lista breze (*Betula pendula*)	g	2	0.4

Tablica 31. Medna mješavina – za srce i cirkulaciju 500g

Sastav	Jed. mjere	Količina	%
Med	g	392	78.4
Pelud kestena	g	83	16.6
Mliječ	g	5	1.0
Ekstrakt Gloga (*Crateagus*)	g	20	4.0
Vitamin E	g	50	-

Tablica 32. Medna mješavina – za dišne puteve 500 g (astma i kronični bronhitis)

Sastav	Jed. mjere	Količina	%
Med	g	420	84.0
Pelud	g	60	12.0
Mliječ	g	5	1.0
Propolis	g	5	1.0
Eterično ulje timijana	g	0.30	-
Eterično ulje anisa	g	0.30	-
Ekstrakt divizme	g	10	2.0

Tablica 33. Medna mješavina – za jetru i žuč 500 g

Sastav	Jed.mj.	Količina	%
Med	g	388	77.6
Pelud	g	83	16.6
Mliječ	g	5	1.0
Ekstrakt sitnice	g	10	2.0
Ekstrakt petrovca	g	6	1.2
Ekstrakt artičoke	g	4	0.8
Ekstrakt ive (*Teucrium montanum*)	g	4	0.8
Eterično ulje paprene metvice (*Mentha piperita*)	g	3	-
Vitamin C	g	50	-

Tablica 34. Medna mješavina – za umirenje 500 g

Sastav	Jed.mj.	Količina	%
Med	g	415	83.8
Pelud	g	60	12.0
Mliječ	g	3	0.6
Ekstrakt valerijana (*Valeriane officinalis*)	g	9	1.8
Ekstrakt kamilice (*Matricaria chamomila*)	g	3	0.6
Ekstrakt matičnjaka (*Melisa officinalis*)	g	3	0.6
Ekstrakt paprene metvice (*Mentha piperita*)	g	4	0.8
Ekstrakt hmelja (*Humulus lupulus*)	g	3	0.6

Tablica 35. Medna mješavina – za probavu 500 g

Sastav	Jed. mjere	Količina	%
Med	g	400	80.0
Pelud	g	84	16.8
Ekstrakt Krušine	g	16	3.2
Eterično ulje kima (*Carum carvi*)	g	0,30	-

2.9.8 Prodaja ekološkog meda

Ako odlučimo ekološki med prodavati na malo, sami moramo proizvod puniti, pakirati i dizajnirati, naći tržište i odrediti cijenu našeg ekološkog meda.

Slika 25. Eko krem med (Krnić, 2011)

Budućnost ekološkog pčelarenja je velika, osobito zato što u Hrvatskoj ima nezagađenih površina pogodnih za ekološku pčelinju pašu, pri čemu se naročit ističu gorski krajevi.

Kod ekološkog pčelarenja i proizvodnje meda potrebno je kontrolirati kvalitetu meda s obzirom na nacionalne i europske zahtjeve o kvaliteti i zahtjeve koje imaju pravilnici ukoliko se na med želi

staviti oznaka "ekološki". Stavljanjem tih oznaka (certifikata), proizvodi dobivaju višu vrijednost na tržištu, a potrošači su sigurni u njihovu kvalitetu.

2.9.9 Vađenje meda

Med se vadi iz okvira i stavlja ga se u posude bez komadića voska ili pčela, stoga treba raditi pažljivo i sustavno.
Okviri puni začepljenog meda unose se u prostoriju, skidaju se čepovi, vadi se med, procijedi ga se od neželjenih komadića, a zatim ga se, pri ulijevanju u staklenke, pušta da se slegne. Treba se imati na umu da puna medišta mogu biti vrlo teška, oko 10 kg, stoga, ako se pčelari sam, bit će potrebna pomoć prilikom transporta.
Prvi korak je ukloniti pčele s medišta kojega se želi pobrati. Tjeralice za pčele rade na principu usmjeravanja pčela bez mogućnosti povratka na medište. Tjeralice imaju jednosmjerni zalistak. Stavite tjeralicu za pčele u rupu poklopne daske ispod medišta koje želite izvaditi. Nakon nekoliko sati pčele će se spustiti i neće se moći vratiti gore pa na medištu neće biti pčela. Zatim se treba odlučiti želi li se zadržati dio mednog saća ili će se iz saća izvaditi sav med za tekući med. Većina pčelara primjenjuje i jedno i drugo.

Slika 26.Vađenje meda iz saća s nožem (Anonimus, 2004)

Za rezanje mednog saća koristi se tanak i oštar nož te se ono reže na komade veličine 10x7.5 cm, ravno iz svježe pobranih okvira. Ako se koristi žičana osnova, odreže se žica i izvadi iz saća prije nego što se ono stavi u posude.
Ako mislite da ubuduće želite više mednog saća, moraćete kupiti neožičanu satnu osnovu. Žice su tamo samo da daju čvrstoću kad se med vrti u vrcalici. Možda ćete htjeti staviti malo saća u staklenku i napuniti ga tekućim medom. To se zove med sa saćem i predstavlja izvrstan poklon ljudima koji vole više takav med.

2.9.10 Struganje meda

Ako nemate priliku nabaviti vrcalicu, med možete pobrati struganjem saća. Duže traje i prljavije je, treba više posuda, a prednost je u manjem miješanju zraka s medom. Glavni je nedostatak što se pritom uništava medno saće. Svakako ga želite vratiti pčelama jer smanjuje njihov posao: umjesto da razvlače novu osnovu, odmah mogu skupljati nektar u medno saće koje su napravile tijekom godine.

Ako se bude strugao, bi će potrebna velika posuda za skupljanje meda, velika žlica ili strugaljka te rijetka cjedijka. U drugoj fazi bit će potrebna gušća cjediljka i još jedan veliki lonac ili kanta, a prrporučljivo je da ima ventilo na dnu, tako da med može lako curiti u staklenke. Takve se pčelarske kante ili posude mogu nabaviti u specijaliziranim pčelarskim prodavaonicama. Rijetku cjediljka stavi se preko velikog lonca i, držeći okvir mednog saća preko cjediljke, struže u njega med ravno s okvira, saća i svega.
Tu osnovu neće se moći ponovo upotrijebiti, stoga se struže što jače. Cjediljka će se uskoro napuniti hrpom saća i meda. Med se pušta da prođe kroz cjediljku u lonac. Kad veći dio meda prođe kroz cjediljku, isprazni se voštano saće struganjem u veliku posudu (to se može ponovno procijediti kasnije i preostali vosak upotrijebiti za izradu svijeća ili losiona). Nastavi se tako dok se ne ispraznie svi okviri.

Da bi se dobio doista čisti med, procijedi ga se ili kroz gušću cjediljku, ili kroz gazu, u drugi veliki lonac ili kantu. Na njemu će ostati sitne čestice voska, pčelinji komadići i pelud koji su prošli kroz rijetku cjediljku. Nakon drugog procjeđivanja, poklopi se posuda i med se pušta da odstoji kako bi se mjehurići zraka digli na površinu. Za to treba najmanje nekoliko dana, ovisno o konzistenciji meda i ambijentalnoj temperaturi.

Sad su ostali prazni ostrugani okviri, vlažni od meda. Najbolje ih je vratitit pčelama na čišćenje. Stavi ih se ponovno u medište, iznad poklopne daske (rupa mora biti otvorena). Za jedan do dva dana okviri će biti besprijekorno čisti i možete ih ponovno upotrijebiti za stavljanje nove satne osnove.
Korištenje vrcalice

Vrcalica je skupa je pa je dobro vidjeti postoji li u lokalnoj pčelarskoj udruzi zajednička.
Na tržištu postoje različite vrste vrcalice. One jeftinije su ručne i od plastike. Skuplje verzije imaju električni motor i izrađene su od nehrđajučeg čelika. Obje su tangecijalne ili radijalne. Kod tangecijalnih vrcalica morate okretati okvire da biste ispraznili med s obje strane. Radijalnim vrcalicama to se istovremeno radi s obje strane. Ako nemate više od nekoliko košnica, dovoljna će biti tangencijalna. Načelo za obje: nekoliko okvira s odčepljenim saćem položi se na uređaj i vrti, bilo ručno ili motorom. Med leti iz saća na obje vrcalice i skuplja se na dnu spremnika. Skupljeni med se može procijediti u drugu posudu za med gdje se sliježe i kasnije pretače u staklenke.

Za ovaj način vrcanja meda trebat će vam naprava za odčepljavanje (ili nož ili vilica), spremnik/posuda za med, najbolje s vratašcima za med na dnu jer se tako olakšava ulijevanje meda

u staklenke, te dvostruka cjediljka. Napravom za odčepljavanje skidaju se čepovi na mednom saću što omogućuje istjecanje meda iz okvira dok se vrti u vrcalici.

Slika 27. Vrcaljka za med (Zlatomed, 2013)

Vilica ili nož se provuku tik ispod površine čepova. Treba skinuti bijele čepove i ostatak saća ostaviti nedirnutim. Nožem za odčepljivanje bolje se radi kad je vruć, stoga neka vam pri ruci bude vrela voda za umakanje noža nakon svakog struganja.

Voštane čepove stavi se u posudu, kasnije ih možete otopiti i napraviti svijeće. Kad se skinu čepovi s obje strane okvira, stavite okvir u vrcalicu. U vrcalice obično stanu najmanje četiri okvira, stoga nastavite odčepljivati sve dok ne napunite vrcalicu. Stavite poklopac i okrenite ručke (ili prekidač), najprije na malu brzinu. Pustite da se izvrca malo meda, a onda povećajte brzinu (tako da saće ostane netaknuto), te nastavite vrcati nekoliko minuta. Kod tangecijlne vrcalice sad treba okrenuti okvire da bi se ispraznio med s druge strane, pa se nastavi vrcati još nekoliko minuta.

Med se slijeva niz stijenke posude i skuplja na dnu s komadićima voska i peluda. Kad med više ne izlazi iz okvira i vrtnja postane lakša, izvadi se saće i stavi ga se u medište (možete ga vratiti pčelama da ga očiste).
Kad se izvrcaju svi okviri, procijedi se med kroz dvostruku cjediljku u posudu za med (ili bilo koju drugu posudu). Potrebno je oko pola sata za procijediti 9 kg meda (jedan okvir). Kad ih se obere, med će biti spreman za ulijevanje u staklenke.

2.9.11 Čistoća meda

Mikrobiloški gledano, zreo med je vrlo stabilan proizvod u kojem razmnožavanje bakterija ili gljivica nije moguće. Medutim, med može biti kontaminiran anorganskim ili patogenim ljudskim patogenima elementima. Stoga su potrebne mjere opreza i higijene kako bi se spriječila bilo kakva kontaminacija.

Ovo se mora uzeti u obzir tijekom čitavog procesa proizvodnje. Kontakt s vlagom (u danima između prikupljanja i ekstrakcije), sa zemljom (polaganje na zemlju), transport prljavim cestama, dodir s insektima ili životinjama, može također utjecati na kvalitetu meda.
Prostor gdje se skuplja med mora se održavati čistim. Ukoliko se to radi na otvorenom, ne smije se raditi po vjetrovitom ili kišnom danu. Sve površine, ruke i kontejneri koje dolaze u kontakt s medom moraju biti čisti.
Kontejneri i ostali pribor moraju biti od kompatibilnog materijala u skladu s jako kiselim svojstvima meda. Ne upotrebljava se bakar, željezo, čelik ni cink jer otpuštaju elemente u med. Preporučuju se nehrđajući čelik, staklo i plastika; galvanizirani čelik (cink) može se upotrijebiti za materijal koji dolazi u kontakt s medom samo kratko vrijeme. Upotrijebljeni kontejneri moraju biti bezmirisni zbog tendencije meda da upija mirise.

2.9.12 Obrada meda

Prvo se uklanja tanak sloj voska koji začepljuje stanice s medom. On se može skinuti oštrim, tankim, dugim nožem od čelika ili električnim nožem.
Nakon toga slijedi centrifugiranje. Najčešće su upotrebljavani centrifugatori s 24 do 72 okvira za industrijsku upotrebu. Med se može procijediti brže i kompletnije na višim temperaturama, no tada će saće postati mekše i moglo bi se razbiti. Zbog toga temperature procijeđivanja ne bi smjele biti više od 3°C.

2.9.13 Pročišćavanje meda

Sljedeći korak je uklanjanje nečistoće od dijelova voska, različitih ostalih sadržaja i zračnih mjehurića. Postoje dvije tehnike: taloženje i procijeđivanje kroz sito.
Prva se sastoji od toga da se med ostavi u širokim kontejnerima te se čestice odvajaju na temelju svoje specifične težine (čestice voska, dijelovi insekata, zračni mjehuriči i ostali organski ostaci plutaju prema površini dok mineralni i metalni dijelovi padaju na dno).

Površinske nečistoće mogu se ukloniti lako. Taloženje čestica ovisi o njihovoj veličini (najmanje se najsporije talože), o veličini kontejnera i viskozitetu meda te temperaturi.
Na temperaturama od 25 – 30°C taloženje je ubrzano i može biti gotovo u par dana. Kontejneri moraju biti poklopljeni kako bi se spriječila pretjerana izloženost zraku. Proces se može ubrzati tako da se med procijedi kroz međuspremnik prije nego što se napune kontejneri. U tim međuspremnicima med je grijan pomoću optočne vode, slično kupki, pa se tok meda usmjerava gore i dolje kroz par odjeljaka u procesu gdje nečistoće ostaju na površini. Ti uređaji rade optimalno sa srednjom količinom meda i jednom ugrijane filtiraju med brzo.

Nedostatak taloženja je potreba većeg volumena kontejnera, a time i prostora.
Procijeđivanje kroz sito može se koristiti zasebno ili zajedno s taloženjem. Više se koristi kad su velike količine meda u pitanju, kada se tone meda moraju procijediti svaki dan i kad je nepraktično i neekonomski „čuvati“ med toliko dugo koliko je potrebno za taloženje.

Sita mogu biti u obliku metalnih ploča, s finom mrežom. Filteri se mogu uroniti u med, čime je smanjen kontakt sa zrakom. Najčešće upotrebljavani filteri imaju rupe 0.1- 0.2 mm dijametra. Temperatura mora biti oko 30°C.

Procijeđivanje kroz fine filtre obično se radi samo uz pasterizaciju i zagrijavanje meda na 77-78°C. Služi uklanjanju svih sitnijih čestica, uključujući pelud, u svrhu odlaganja kristalizacije što je više moguće. Takva filtracija zahtjeva filtre koji mogu izdržati visoki pritisak te upotrebu dijatomejske zemlje. Zbog toga što je u proces uključeno zagrijavanje te zbog uklanjanja nekih prirodnih sastojaka kao što je pelud, taj med se ne može plasirati na tržište EU. Mnogi potrošači smatraju njegovu kvalitetu inferiornom, mada ga veći trgovački centri i supermarketi više vole zbog svog homogenog, dugotrajnog tekućeg stadija.
U proizvodnji meda upotrebljavaju se i druge tehnike, sa ciljem sprečavanja najvećeg problema, fermentacije tijekom skladištenja.

2.9.14 Sadržaj vlage

Vlaga je jedna on najbitinijih parametra zbog bitnog utjecaja na procese u medu. Iako se dio vlage može ukloniti i kasnije, samo se sasvim zreo med mora ubirati, kada je više od 75% stanica zatvoreno. Pri relativnoj vlagi zraka iznad 60 %, može se očekivati oko 18% vlage u medu.
U klimatskim područjima s više vlage, može se očekivati oko 24% do 28% vlage u medu. Saće koje sadrži svježi med ne bi se smjelo dirati, osim ako se od tog meda kani raditi pivo.
Vlaga se može smanjiti tako da se med nakon berbe ostavi u toplim prostorijama, na 30-35% vlage, i gdje cirkulira topao zrak. U hladnijim podnebljima cirkulacija toplog zraka od 35% može reducirati vlagu za 1-3%. Ta metoda kontroliranja, smanjenja vlage je jedna od najlakših i najjeftinijih metoda. Međutim, ukoliko vlage u zraku ima više od 60 % moramo koristiti sušilice. U tropskim klimama vlažnost zraka je visoka te je upotreba sušilica neophodna.

2.9.15 Prevencija fermentacije

Fermentacija je proces kojemu je med sklon. Osmotski kvasci, oni prilagodeni životu u okruženju viskog osmotskog tlaka, kao što su visoke koncentracije šećera, sveprisutni su u medu, nektaru, unutrašnjosti košnice, prašini i zemlji. Brzina razmnožavanja raste proporcionalno sa sadržajem vode, do određene granice. Ispod 18% vlage postoji malena opasnost za fermentaciju, ali čak i ispod koncentracije od 17.1% rizik fermentacije ne smije se savim odbaciti. To ovisi o količini kvasca i drugih faktora rasta, temperaturi meda, količini vode te stupnju kristalizacije.

Adekvatno skladištenje u hladnom prostoru (mada je skupo), te pažljivost tijekom proizvodnje, smanjuju mogućnost fermentacije.
Druga metoda je pasterizacija i uništenje kvasaca. Osmofilični kvasci umiru samo nakon samo par minuta na temperaturama izmedu 60-65°C. Ako je med grijan dovoljno brzo, s posebnim industrijskim izmjenjivačima topline, štete na medu rijetko se javljaju.
Relativno male količine vlage ne opravdavaju upotrebu pasterizacije ili sušenja. Taj med morao bi se usmjeriti na tržište za direktnu potrošnju, biti pomiješan s ostalom hranom ili u pićima. Nikako se ne bio smio transportirati na duge relacije.

Pasterizirani med morao se puniti dok je još topao u čistoj okolini, u cilju sprečavanja ponovne infekcije sa sveprisutnim kvascima.

2.9.16 Grijanje

Grijanje meda olakšava proces proizvodnje, zbog njegove viskoznosti, fermentacije, kontrole vlage. Istovremeno, bilo kakva primjena topline utječe negativno na med jer tada gubi aromatična svojstva. Gubljenje ovisi o visini temperature i duljini trajanja zagrijavanja. Osnovni koncept je zagrijavanje meda na niže temperature i na kraći period.

2.9.17 Pakiranje

Bitno je deklariranje koje je propisano zakonima svake pojedine zemlje. Ambalaža može biti manja za poklone, hotelske sobe, posebni posudice kao one što su one od gline, flekslibilne plastične vreće, aliminijske i plastične, u obliku različitih životinja. Takoder može biti u obliku tuba koje se mogu koristiti kao snacks u školi, poslu ili prilikom džogiranja.

Najbolje je pakiranje u staklenkama ili, ukoliko je u većim količinama, u metalnim materijalima, zbog kisele prirode meda.
Također se mora paziti da čepovi dobro prijanjaju. Plastične vrećice zapremine od pola litre i litre upotrebljavaju se za ambalažu u mnogim zemljama. One su jeftine i praktične, ali zahtijevaju od potrošača dodatnu posudu u koju će staviti med te nisu praktične.
Reciklirane staklenke, ukoliko se mogu dobro oprati, pogodne su za upotrebu. Bilo koje staklenke u kojima se čuvalo ulje, kemijska sredstava za čišćenje kuće, benzin ili slične druge tekućine, nikad se ne smiju koristiti. Ukoliko su staklenke oprane sapunom, moraju se dugo ispirati. Ako čep ne prijanja dobro, mora se obložiti pčelinjim voskom.

2.9.18 Punjenje meda u staklenke

Izbor staklenki
Načini pakiranja biraju se prema tome hoćemo li med sami jesti ili dati nekome na poklon, hoćemo li ga izlagati ili prodavati. Ako je pretežno za našu upotrebu, možemo ga staviti u već rabljene staklenke koje smo skupljali tijekom godine. Ipak, ukoliko koristimo već rabljene staklenke, ma koliko ih prali, moramo znati da poklopac sadrži miris prethodnog sadržaja, što će uništiti okus meda.

Slika 28. Punjenje u staklenke

Dobre su staklenke one s kositrenim poklopcima, s gumenom brtvom (ugrađeni prsten s donje strane poklopca), koji sprečava ulazak zraka i vlage ulaze u staklenku. Ako svoj med želite izlagati, vrsta i veličina staklenke bit će naznačena na prijavi za izložbu.

Stavljanje meda u staklenke

Pogreška koju često rade početnici u svojoj nestrpljivosti jest propuštanje ostavljanja meda da se slegne 24 sata u posudi za med. Ako ga, nakon procijeđivanja, odmah ulijete u staklenke, u njemu će biti puno mjehurića. Iako se čini da oni ne utječu na okus meda, plutaju na vrhu i na površini ostaje ružna pjena.

Kad se med slegne, brzo ga se ulije u staklenke – da bi što kraće bio izložen zraku – ali ne tako brzo da se zrak zaglavi. Nakon punjenja, na staklenku se odmah stavlja poklopac.

Stvar je procjene koliko treba otvoriti vratašca za med na dnu posude za med. Ako posuda nema ventil, med se premjesti u vrč, a zatim se može staviti u ormar ili u smočnicu, na sobnu temperaturu.

Slika 29. Automatska linija za punjenje meda u staklenke

Stavljanje naljepnica
Najbolje je na staklenke staviti naljepnice s oznakom lokacije košnice, te mjeseca i godine kad je med napravljen. Ako se prodaje ili poklanja vlastiti med, dobro je dodati i podatke za kontakt. Mogu se dizajnirati i vlastite naljepnica i ispisati ih na naljepnicama. Nije teško učiniti ih privlačnima i istovremeno informativnima.

Međutim, za promet na tržištu u vezi sa označavanjem postoje propisani uvjeti.

2.9.19 Skladištenje

Kontejneri za skladištenje trebali bi biti od stakla, od nehrđajučeg čelika ili obloženi plastikom, bojom ili pčelinjim voskom koji je dopušten pravilnikom o čuvanju hrane. Ništa ne smije utjecati na miris meda. Ukoliko su kontejneri reciklirani, moraju biti sasvim čisti. Kontejneri prije upotrebljavani za toksične supstance, ulja ili naftne derivate nikad se ne smiju koristiti za skladištenje pčelinjih proizvoda. Kontejneri moraju biti praktični i med lako dostupan i kad je u kristaliziranom stanju.

Svi proizvodi se moraju skladištiti daleko od svjetlosti i izvora topline, zastičeni od prekomjerne vlage (npr. pečeni proizvodi moraju biti pakirati u plastičnim vrečicama, bomboni u zasebnim plastičnom ili voštanom papiru, tekući proizvodi od meda u aluminijskim folijama).

Temperature skladištenja moraju biti oko 20°C, a relativna vlažnost manja od 65%. Skladištenje meda na temperaturama višim od 25°C uzrokuje smanjenje kvalitete, s vremenom, zbog kemijskih i enzimatskih promjena.
Med je smatran stabilnim proizvodom tijekom skladištenja ukoliko nema bakterija ili gljivica. Za proizvode od meda poželjno je da prođu pasterizaciju (stabilizaciju toplinom ili kemijskim konzervansima, ovisno od proizvoda) te pravilno skladištenje i zaštitu od nepoželjnih uvjeta tijekom skladištenja.
Fermentacija je glavni problem kod neprerađenog meda, bio on u kristaliziranom ili tekućem stanju te je stoga tijekom skladištenja med dobro čuvati na nižim temperaturama.
Kada nema kvasaca, kemijskih ili neenzimatskih promjena, može doći do promjene u sastavu, okusu, mirisu i boji meda te gubitku biološki aktivnih sastojaka. Te promjene mogu se dogoditi s porastom disaharida u medu i odgovarajućem smanjenju jednostavnih šećera. Druge promjene su rast kiselosti te sadražaja HMF.
To se može dogoditi svim medovima, a ovisi o njihovoj početnoj kiselosti i temperaturi skladištenja. Promijenjeni med nije štetan za ljudsko zdravlje, ali gubi neka hranjiva i organoleptička svojstva. Stoga je u gotovo svim zemljama donesen limit roka trajanja meda.
UV zračenje uništava glukooksidazu, te ujedno antibakterijsku aktivnost. Iako je teško postaviti rok skladištenja meda, par bitnih parametara su indikatori propadanja meda: HMF i udio dijastaze. Količina dijastaze varira od meda do meda. HMF vrijednost blizu je nule kod svježih medova, a vrijednost raste sa zrenjem meda i izloženosti toplini.

2.9.20 Kalendar pčelarenja

Kalendar pčelarenja opisuje koji se postupci provode u pčelinjaku po mjesecima, počevši od kolovoza, kao početka nove pčelarske godine.

Kolovoz

Kolovoz označava novu pčelarsku godinu i puno je posla za pčelara. Radi se priprema pčelinjeg društva za zimu. Pčele iz aktivne pčelarske sezone zamjenjuju se zimskim pčelama, kojih je manje. Zadatak zimskih pčela je da, uz minimum zimskih aktivnosti, dočekaju proljeće kada će one biti zamijenjenje onima koje sakupljaju nektar i pelud. Radovi koje pčelar treba učiniti u ovom mjesecu su:

- med se vrca (ako već nije), čiste se okviri, oni sa starim saćem zamjenjuju se novima i raspoređuju po saću, vade se letvice ili trake koje su korištene, letvice se spaljuju,
- sužavaju se ulazi u košnicu da se ne izazove grabež
- matice starije od dvije godine se zamjenjuju kako se ne bi dogodilo da zimi stradaju ili da u proljeće ne mogu da razviju snažna društva
- prati se zdrastveno stanje pčela: u prvom tjednu primijenjuju se lijekovi protiv varoe, sirupi protiv američke kuge, pčelinjeg legla, europske kuge, nozemoze, itd.
- dopunjuje se hrana u košnici, dodaju se obogaćene pogačice

Slika 30. Pčelinjak u kolovozu (Đogić, 2011)

Rujan

Prvi tjedan je krajnji rok za pripremu pčelinjeg društva za zimski period i potpune smjene pčela. Poslovi pčelara su:

- završiti sve što se nije stiglo u prethodnom mjesecu
- spojiti slaba pčelinja društva s jakim i srednje jakim društvima,
- na ulazu u košnicu postaviti metalne češljeve protiv miševa koje u ovom periodu traže zimsko sklonište

Slika 31. Pčelinjak u rujnu (Đogić, 2011)

Listopad

To je vrijeme hladnih kišnih dana i prvih mrazeva u kontinentalnim predjelima pa pčelinje društvo već počinje formirati zimsko klube. Sunčane dane se koristi za kontrolno tretiranje protiv veroe. Tada je najbolje upotrijebiti neko zadimljujuće sredstvo.

Osiguravanje dovoljno hrane je glavni uvjet uspješnog prezimljavanja pčela. Moraju se pregledati postolja na koja su košnice postavljene, dotrajalo je potrebno popraviti ili zamijeniti. U košnici je potrebno pravilno regulirati ventilaciju i provjetravanje jer vlaga nanosi velike štete u periodu mirovanja pčelinjih društava.

Studeni

Dobro je ako je studeni hladan, onda će pčele sasvim sigurno biti u zimskom klupku te će trošiti vrlo malo meda. Nema nikakvih pčelinjih paša i pčele ništa ne mogu donijeti izvana i za toplijih dana, osim možda propolisa.

U zimskim mjesecima obavljamo sve ove radnje: mir u pčelinajku, postavljanje prostirki ispred leta ako bude snijega, povremeni pregled okoliša (čišćenje korova i šiblja, zaštita košnica od medvjeda, zaštita pletera od ptica). Pored ovog može se raditi:

- topljenje saća u parnom topioniku
- tretiranje oksalnom kiselinom
- čuvanje i spremanje okvira s praznim saćem

Slika 32. Pčelinjak u studenom (Đogić, 2011)

Prosinac

Ovo je mjesec predaha u očekivanju nove sezone i procjena rezultata prethodne sezone. Povremeno se obilazi pčelinjak, naročito poslije nevremena. Košnice se ne otvaraju osim u slučaju uvlačenja miš ili rovčica u njih, a i tada treba paziti da se ne izazivaju preveliki potresi. Ukoliko je pao snijeg ne treba ga uklanjati (osim ako je vlažan), jer on kao izolator predstavlja dodatnu zaštitu od hladnoće za društvo.

Slika 33. Pčelinjak u prosincu (Đogić, 2011)

Siječanj

Najhladniji je mjesec u godini i košnice su u ovo doba godine najčešće pod snježnim pokrivačem (na kontinentu i ovisno o vremenskim uvjetima). Snijeg se može efikasno koristi kao zaštita od niskih temperatura zbog slabe toplotne provodljivosti snježnog pokrivača. Temperature se u

siječnju mogu podići, a ako se to dogodi (iznad 15°C) pčele počinju izlaziti van. Može se dogoditi da matica počne s polaganjem jajačime se mijenja dalji život u pčelinjem društvu. To prouzročuje povećanu potrošnju hrane, pogotovu peluda.
Razvoj legla u većem obimu u ovo doba godine nije poželjano. Ako kasnije dođe do ponovnog zahlađenja, pčele se opet zbijaju u klupko i nepokriveno i nedovoljno grijano leglo će propasti. Pčelar mora naći načina da ovo suzbije.

Veljača

Podnjače su više ili manje prljave, onečišćene, uglavnom zbog mrtvih pčela koje su bile nesposobne za dalji rad pa su napustile zimsko klupko i na podu uginule. Na podnjači mogu biti izmrvljeni voštani poklopci stanica. Pčele teško održavaju čistoću u košnici, stoga, da im se pomogne u ljepšim danima veljače, treba očistiti i dezinficirati podnjaču. Postoji mogućnost pojave plijesni (zbog pojačane vlage u košnici). Zato košnicu treba provjetriti i sušiti.

Slika 34. Pčelinjak u veljači (Đogić, 2012)

Ožujak

Prijelazni je mjesec iz zime u proljeće. Pčele počinju potragu za peludom i cvijetnim prahom što stimulira maticu na polaganje legla. Počinju cvjetati lijeska, kukurijek, brijest, divlji zumbul, ljubičica, iva. Broj pčela u košnici trebalo bi udvostručiti (u dva mjeseca), što je najbitniji preduvijet za glavnu pašu. Pojačava se dodatna prehrana pčela. Vrijeme je najbitniji faktor.
Kada temperatura dostigne 16 do 18°C, vrijeme je za prvi detaljan pregled pčelinjeg društva, kako bi se utvrdilo ima li dovoljno hrane, čiste vode, zdravstveno stanje, količina i kvaliteta legla i matice, kvaliteta saća, itd.

Travanj

Radovi su orijentacioni, jer sve ovisi o klimi (nadmorska visina, vegatacija). Mogu se postaviti higijenske pojilice, spriječiti rojenja, proširiti prostor u košnici i zaposliti mlade pčele na izgradnji voska.

Postavljanje higijenske pojilice na pčelinjak prvi je i najvažniji postupak i treba ga obaviti već prilikom prvog pročisnog leta. Kako pčele ne ni pile vodu bilo koje kvalitete i kako bi se navikle na higijensku pojilicu, potrebno ju je opskrbiti zaslađenom vodom. Bitna je zbog nozemoze, jer se spore nozemoze prenose hranom i vodom. Hranom se mogu zaraziti samo pčele u košnici, a potom se zaraza širi na pčele u cijelom pčelinjaku.

Svibanj

Najzanimljiviji mjesec za pčelara, mjesec cvjetanja bagrema, prve veće (glavne) paše na kontinentalnim prostorima, mjesec rojenja i formiranja novih zajednica, mjesec kada su pčelinja društva najrazvijenija, najzaposlenija i najproduktivnija. Pčele imaju dva osnovna zadatka: produžetak vrste i sakupljanje hrane za zimske dane. U ovom mjesecu one ispunjavaju ta dva zadatka.

Za pčelara je bitno kontrolirati njihovo rojenje, jer ako mu se društvo množi dijeljenjem (rojenjem), imat će manje meda, a više novih pčelinjih zajednica. Spriječavanje se kontrolira proširivanjem „stambenog“ prostora u košnici, dodavanjem praznih nastavaka (medišta). Prije nego što pčele popune preko polovice medišta, odmah mu treba dodati sljedeće. Ako nemaju taj prostor može se dogoditi gubitak veće količine nektara i pojava nagona za rojenjem. Pritom se pčele ne smiju uznemiravati (otvaranje košnice iz radoznalosti).

Lipanj

Očekuje se popravak unosa nektara u košnicu. Vrijeme je pčelinje paše lipe, kestena i livadnog bilja. Ovaj mjesec se maksimalno iskorištava za pašu. Vrijeme zadovoljava sve uvijete da se pčele mogu intenzivno razvijati i sakupiti višak meda u medištu. Pčelinja društva se u najviše slučajeva roje u ovom mjesecu. Idealan je za postavljanje sakupljača peluda i mrežica za propolis. Iskusni pčelari proizvode matičnu mliječ, a društva koja su ušla u rojidbeni nagon su idealna za to.

Slika 35. Pčelinjak u lipnju (Đogić, 2011)

Srpanj

Posljednji mjesec u pčelarskoj godini. Tada pčelar ubire plodove svoga rada. U predjelima s bogatom kestenovom pašom vrca se med. Kada je medište poklopljeno dvije trećine sati (tada med sadrži manje od 20% vode), može se pristupiti skidanju. Najlakše i najuspešnije obavlja se rano ujutro. Najbolje je odabrati sunčan dan kada je temperatura 20º do 25ºC, kako bi rijedak med lakše vrcali.

Slika 36. Postupak vrcanja (Đogić, 2011)

Ovo je mjesec kada se prave završni računi za pčelarsku godinu, rade analize u postupcima, a sve sa ciljem bolje pripreme pčelara za sljedeću sezonu.

2.9.21 Prinosi po košnici

Po pašnim uvijetima i medonosnom bilju, Hrvatska je zemlja vrlo raznolika i mnoga su joj područja vrlo bogata. Gotovo nema dijela u kojem nema barem nešto od medonosnog bilja. Značajnije medonoše u Hrvatskoj jesu uljena repica (*Brassica napus* subsp. *Oleifera sp*.), bagrem (*Robinia pseudocacia)*, kadulja (*Salvia sp.* lipa (*Tilia* L.), kesten (*Castanea sativa* Mill.), livada, suncokret (*Helianthus annus* L.), šuma, vrijesak (*Calluna vulgaris* L.), vrisak, primorski vrijesak (*Satureja montana* L.), ružmarin (*Rosmarinus officinalis*), lavanda (*Lavandula sp.),* metvica (*Mentha sp*.), planika (*Arbutus unedo* L.) i još neke, te najrazličiji korovi.
Lijeska je izvor obilja prvog, za leglo dragocjenog peluda; lavanda cvate u lipnju i srpnju; kad zajednice redovito oslabe, tvrdi se da je razlog pomanjkanje peluda; visibaba daje mnoštvo peluda i nektara, a paša često izostane zbog nestalnog vremena; šafran je odličan izvor peluda; jaglac cvate cijelog ožujka, daje pelud i ponešto nektara; drijen cvate početkom ožujka i dobra je paša za razvitak legla; vrba Iva počinje cvasti u ožujku, osigurava dobar razvoj legla; maslačak daje dosta peluda i uz dobre vremenske uvijete obilje nektara; na paši kadulje pčele se dobro razviju i roje,a med je iznimno cijenjen.

Drveće
Ako pčelar uzgaja pčele u gradu ili predgrađu, veći dio meda vjerojatno će biti sakupljen s okolnog drveća. Ljeske, bazge i topole opskrbljuju pčele peludom početkom godine. Slijede javori, uključujući i sveprisutne američke platane, i s nektarom i s peludom. Istovremeno cvjetaju i divlji i pitomi kesten. Međutim, u mnogim gradovima dosta je stabala lipe koja cvjeta sredinom ljeta i izvrstan je izvor slatkog meda.
Budući da pčelari žive na područjima koja se međusobno znatno razlikuju po vrsti i bogatstvu pčelinje zajednice, i prinosi po košnici se razlikuju.

Razlike postoje zbog niza razloga koje bismo mogli poredati:

- Na nekom području ima i po nekoliko od spomenutih paša, a na drugom možda samo jedna.
- Neki pčelari sele s paše na pašu (seleće pčelarenje), dok većina ne seli (stacionarno pčelarenje).
- Pčelari s raznim tipovima košnica.
- Svi pčelari nemaju jednako znanje ni iskustvo, a to više ili manje utječe na uspjeh u pčelarenju.
- Vremenski uvjeti za trajanja paše u raznim dijelovima zemlje ponekad su vrlo različiti, od iznimno povoljnih do izrazito nepovoljnih.
- Dio pčelarske godine (sezone) negdje može biti klimatski loš, a drugdje dobar pa ista paša, primjerice bagrema, u jednom kraju podbaci, a u drugom je iznadprosječna.

Zbog tih različitosti, pčelari prinose od pojedine paše ili godišnji prinos po košnici različito iskazuju. Upravo zato što se u razmatranju prinosa po košnici ne spominje kako je osigurana zimnica, rezultati pčelarenja pojedinog pčelara nisu realno prikazani. Time se stvara varljiva slika o većoj ili manjoj sposobnosti pčelara, što je u većini slučajeva pogrešno.

2.9.22 Onečišćenju u medu

Onečišćenja meda mogu se dogoditi tijekom procesa proizvodnje i/ili tijekom skupljanja nektara, a uključuju elemente u tragovima, teške metale, radionukleide, pesticide i organske zagađivala (Bromenshenk i sur., 1991)

Onečišćenja tijekom skupljanja nektara
Pozicija rojeva blizu grada može doprinijeti njihovoj kontaminaciji, pogotovo s toksičnim elementima iz industrijskih postrojenja ili transporta.
U Kanadi, SAD-u i Italiji pčele su često korištene za monitoring (promatranje) okolišne onečišćenosti, jer akumulacija pojedinih toksičnih tvari lako je mjerljiva u košnicama, većinom u peludu, ali i u medu. Također, toksični elementi mogu dolaziti iz poljoprivrede. *Crane* (1990) je napravio popis i količinu pesticida nađenih u kontaminiranom medu.
Med je koristan i za karakterizaciju razine zagađenosti tla, biljaka i zraka širokog područja (Barišić i sur., 1999; Rashed i Soltan, 2004; Przybylowski i Wilczynska, 2001).

Prilikom eksplozije u Černobilu 80-tih godina, radioktivne čestice mogle su se izmjeriti u medu još dugo vremena. Izvor zagađenja može biti i onečišćen izvor vode. U Gvajani je zabilježen slučaj pčela koje su kao izvor nektara našle biljke u blizini tvornice bezalkoholnih pića. Zbog visokog sadržaja šećera upotrebljavanog za proizvodnja pića med je imao karakterističan neugodan okus te bio neupotrebljiv za konzumaciju.

Onečišćenje tijekom proizvodnje

Trgovina pčelinjim rojevima te prodaja kraljica diljem svijeta uzrokovala je širenje različitih bolesti. Neprilagođene pčele loše reagiraju na takve bolesti pa je pčelarima potrebna pomoć, a što se najčešće radi kemijskim tretmanima. To dovodi do kontaminacije meda, sve pristunijega zadnjih godina.

Osim toga, u tehnikama proizvodnje koriste se često kemijska sredstva koja mogu u medu ostaviti neželjeni okus i miris (karboksilna kiselina, benzenaldehid, nitrobenzen, butirična kiselina "Bee-go"u SAD-u). Sredstva za liječenje, pa čak i dim, mogu ostaviti rezidue nepoželjnih tvari u medu.

3 PELUD

U povijesti, stari su Egipćani pelud nazivali "prahom koji daje život", dok su prvi zabilježeni medicinski učinci pronađeni u medicinskim knjigama arapskih i židovskih liječnika u Španjolskoj u 11. i 12. stoljeću. Doktor Ibn el-Beithar opisuje pelud kao afrodizijak, ali i kao blagotvoran za probavu, poticajan za cirkulaciju i uspješan u liječenju nadutosti želuca. U novijoj povijesti, pelud se počeo koristiti za prehranu ljudi tek nakon 2. svjetskog rata, nakon izuma hvatača peluda.

Postoje mnogi mitovi i priče o peludu kao "hrani Bogova" ili "o mističnoj energiji peluda". Često se često naziva "jedinom savršenom kompletnom hranom", reklamiraju ga poznati sportaši kao hranu zaslužnu za njihove uspjehe. Koriste se sugestivna imena u nazivima proizvoda koji sadrže pelud, stvarajući lažnu nadu i očekivanja kod potrošača, često tek kao opravdanje visokih cijena tih proizvoda. Takvu neetičnu i neistinitu praksu trebalo bi izbjeći što je danas, u vremenima reklamne utrke, teško. Potrošaču nije lako razlučiti istinite tvrdnje od marketinških poteza i tzv. izvješća liječnika koji propagiraju određene proizvode.

Slika 37. Peludna zrnca

Zrnca peluda su male, muške reproduktivne jedinice (gametofiti) formirane u prašnicima viših cvjetnih biljaka. Pelud se prenosi na stigme cvijeta (proces koji se naziva oprašivanje) bilo vjetrom (anemoofilija), vodom (hidrofilija) ili raznim životinjama (uglavnom insekata- entemofilija), među kojima su pčele najvažniji (gotovo 30.000 različitih vrsta). Znanost koja proučava pelud naziva se palinologija i vrlo je korisna u paleoekologiji, arheologiji, palentologiji i forenzici.

Kod oprašivanja, zrno peluda dolazi na njušku tučka gdje se dijeli na nekoliko stanica i izrasta u cjevčicu kroz vrat tučka, skroz do embrionalne vrećice u jajniku cvijeta. Tamo se spaja jedna jajna stanica s jednim spermijem peluda što se naziva *oplodnja* i od čega nastaje *plod*.
Svaki pelud nosi zrna različitih hranjivih tvari i pri dolasku u stigmu dijeli se na nekoliko stanica.

Slika 38. Pčela sakupljačica (Anonimus, 2013)

Kad biljke sazriju, vrećice prašnika pucaju i oslobođeni pelud zaprašuje tučak (ženski spolni organ), poslije čega se formira zametak ploda. Uspješnost oplodnje ovisi o vjetru koji raznosi peludna zrnca, kao i o drugim kukcima koji slijeću na cvjetove.

Pčele počinju sakupljati pelud pojavom prvih cvjetova u rano proljeće, čim postane moguće njihovo izlijetanje iz košnica. Neke biljke nude pčelama samo pelud ili samo nektar, a druge nude i jedno i drugo. Pčele sakupljaju pelud i s biljaka koje se inače oprašuju vjetrom (lijeska, kukuruz, topola, konoplja).
Zbog različitog načina oprašivanja, svaka biljka je razvila i različitu vstu peluda, pa se tako kemijski sastav, boja i sadržaj hranjivih tvari peluda razlikuju od biljke do biljke. To je vrlo važno kod determinacije paleontoloških istraživanja, kao i utvrđivanja njegovog botaničkog i geografskog porijekla. Treba razlikovati pelud kojega skupljaju pčele od onog koji se skuplja ručno.
Medonosne pčele sakupljačice (*Apis mellifera*) skupljaju ga sa cvjetova tako što se pelud zalijepi za dlačice pčele koja skuplja nektar. Stražnjim nogama se trljanjem skuplja i, skupa s nektarom i slinom pčele, stvore se dvije kuglice ili granule peluda na vanjskom dijelu zadnjih nogu. Tako ih sakupljačice unose u košnicu i predaju pčelama radilicama koje uguravaju pelud zajedno s malom količinom meda i sline u saće.

Slika 39. Stražnje noge pčela koje prenose peludne kuglice; snimljeno elektronskim mikroskopom (Krell, 1996)

Kad sazrije, nastane pčelinji kruh koji služi kao prirodni resurs pčelama za preživljavanje u zimskim uvijetima, kao i za prehranjivanje legla. Med im služi za prehranu dok je pelud izvor minerala, vitamina, masti i proteina.

Slika 40. Razne boje peluda; ovisno od vrsti biljke (Krell,1996)

Pčela sakupljačica, u vrijeme jednog sakupljanja nektara i peluda, uvijek ide na jednu vrstu biljke. Pelud u košnici je uvijek od jedne vrste biljke pa ima karakterističnu boju, najčešće žutih nijansi, ali mogu biti i crveni, zeleni, narančasti, ljubičasti i drugih boja. Jedna zajednica pčela za osobne potrebe godišnje prikupi između 30 do 50 kg peludi. Razne vrste peluda, kao njihova hrana, nisu jednako hranjive, primjerice pelud bora i eukaliptusa nutricionistički je slab za podizanje ličinki medonosnih pčela.

Pelud svake biljke i iz svakog podneblja, ekološkog staništa, ima različitu vrijednost, neovisno upotrebljava li se kao dodatna hrana ili kao lijek. Tu razliku posebno mogu uočiti ljudi alergični na njega.
Pelud je prepoznata kao apiterapeutski proizvod sa velikim potencijalom za primjenu u medicini i u nutritivne svrhe (Almeida-Muradian i sur., 2005). *Schmidt i Buchmann* su 1992 godine izveli eksperiment kojim su uporedili proteine, masti, vitamine i minerale peluda s drugim osnovnim namirnicama. Pelud je bio bogatiji od većine namirnica s obzirom na udio ili kaloričnost. U prosjeku je sadržavao više tiamina, riboflavina ili niacina od govedine i graha. Može biti značajan izvor esencijalnih tvari.

3.1 Oprašivanje

Bilo da je sakupljan ručno ili ga skupljaju pčele, pelud služi mehaničkom i ručnom oprašivanju. Ručno sakupljen pelud može se održati nekoliko tjedana ili mjeseci konzerviranjem zamrzavanjem. Pčelinji pelud počinje gubiti viabilnost već nakon nekoliko sati i povećava se starenjem. Već odavno su *Johansen, Lukoschus i Keularts* postavili tezu kako određeni enzimi koje pčele dodaju za vrijeme skupljanja, inhibiraju peludnu sposobnost klijanja na njušci tučka.

Slika 41. Ručno oprašivanje cvijeta vanilije (Krell, 1996)

3.1.1 Pelud kao indikator onečišćenja okoliša

Eksperimenti iz osamdesetih godina prošlog stoljeća pokazuju kako pelud kojega su pčele prikupile pokazuje znakove onečišćenja okoliša, primjerice metalima, teškim metalima i radioaktivnošću (*Free i sur., 1983; Crane, 1984; Bromenshenk i sur., 1985*). Diljem svijeta rade se analize sastava onečišćenja u peludu zbog mogućeg utjecaja na zdravlje ljudi. Onećišćenje može prouzročiti promjene karakteristika tla što mobilizira polutante u tlu koji se prenose u biljku, a potom u pelud (Emberlin, 2000). Neki plinovi i polutanti mogu prouzročiti promjene molekularne strukture proteina peluda koji izazivaju alegije, čak i utjecati na njihovu količinu (Behrendt i Becker, 2001). Dosta se istražuje utjecaj peluda različitih biljaka na astmu i oboljenja dišnih puteva kod ljudi. U nekim radovima se navodi kako pelud graba povećava rizik od hospitalizacije oboljelih od astme, na što ima utjecaj zagađenje zraka uslijed prometa (Krmpotić i sur., 2011). Da je pelud odličan bioindikator zagađenja teškim metalima (kadmij, kobalt, bakar, željezo, mangan, cink), utvrđeno je u istraživanjima širom svijeta (Xiong i Peng, 2001; Harmanescu i sur., 2007).

U peludu se mogu detektirati nepoželjni spojevi iz industrije, prometa ili poljoprivrede. Stoga pčelari moraju posvetiti pažnju te prikupljati pelud s nezagađenih područja, onih netretiranih pesticidima. Za vrijeme nekoliko tjedana nakon tretiranja polja pesticidima, u zoni od 3-4 km² oko pčelinjaka, ne smije se sakupljati pelud, bez obzira na način aplikacije pesticida. Jako mala količina

rezidua pesticida po cvijetu može se brzo akumulirati u značajnu koncentraciju u peludu. Također, u vrijeme sakupljanja peluda, košnica se ne smije tretirati protiv bolesti pčela jer se rezidui lijekova mogu naći u njemu.

3.1.2 Prikupljanje peluda

Ponekad pčele prikupe toliko peludi da blokiraju maticu u leženju, a može se dogoditi da mlade pčele, zbog izobilja peluda i nedostatka vode, obole od tzv. svibanjske bolesti. Postoje i slučajevi kada, unatoč izobilju peluda, nedostaje meda. Zajednica može uginuti zbog gladi jer sam pelud ne može biti hrana za pčele (Relić, 2006). To je vrijeme kada ga treba sakupiti iz košnica. Prikuplja se na različite hvatače peluda ili se vadi već konzerviran iz saća (pčelinji kruh). Osnovna je podjela hvatača na vanjske i unutarnje.

Slika 42. Vanjski sakupljači peluda (Krell, 1996)

Vanjski hvatači stavljaju se s vanjske strane na leto košnice, a sastoje se od rešetke s otvorima od 5 mm ili pocinčane žičane mreže s okcima 4 mm kroz koje se provlače pčele. Tako im se skidaju granule peluda sa stražnjih nogu i padaju u spremnik. Cijeli hvatač, rešetka i spremnik moraju biti zaštićeni od sunca, kiše i rose nadstrešnicom, najčešće limenom.

Donji dio spremnika mora biti napravljen od guste pocinčane ili plastične mreže kako bi se prikupljeni pelud mogao bolje provjetravati (zbog velikog udjela vode moglo bi doći do pojave gljivica i plijesni).

Unutarnji hvatači su bolji za očuvanje peluda jer sigurnije štite od vremenskih nepogoda, kiše, sunca i vlage, međutim, njihova izrada je nešto skuplja. Najčešće se hvatači sastoje od poprečno postavljene rešetke ili žičane mreže kroz koju se provlače pčele. Ispod rešetke se postavi vodoravna žičana mreža od nehrđajućeg materijala kroz koju u donji spremnik padaju granule peluda skinute sa pčela.

Slika 43. Unutarnji sakupljač peludi (www.pčelarstvo.hr)

Unutarnji hvatači su stalno u košnici, dok se vanjski uklanjaju nakon prikupljanja. Kada se ne želi prikupljati pelud, tj. u doba peludne paše, pčelama se zatvara prolaz kroz rešetku i otvara direktan ulaz.
Uspješnost prikupljanja peluda rijetko prelazi 50%, tako da od ukupnoga broja pčela sakupljačica samo pola njih pola izgubi granule pri ulasku u košnicu. Pčele su snalažljive u pronalaženju načina da ne izgube pelud.

Pelud se dnevno mora sakupljati u vlažnijim područjima, a rjeđe u predjelima sa suhom klimom. Kako bi se izbjeglo propadanje i razvoj bakterija, kvasaca, plijesni i larvi insekata pelud se mora osušiti jer svjež sadrži od 25-30% vlage. Može se i zamrznuti i tako čuvati do upotrebe, no time se smanjuje kvaliteta. Mravi su također problem jer odnose veliki dio, čak i do 30 % (Krell, osobno promatranje).

Čim se pelud pokupi iz sakupljača, potrebno ga je očistiti od krupnijih dijelova prosijavanjem kroz rjeđe sito kroz koje ispadaju grudice peluda, ali ne i krupniji materijal (mrtve pčele i sl.) Tako prosijan, iznova se sije kroz gušće sito, kroz čija će okca ispadati dijelovi sitniji od grudica peludi. Sita trebaju biti čista, od nehrđajuće čelične ili plastične mreže.
Mora se osušiti do manje od 10% sadržaja vlage (preporučljivo od 5% do 8%), i to što prije nakon sakupljanja. Jednostavna metoda sušenja je obična žarulja od 20 W obješena dovoljno iznad posude s peludom kako ga ne bi zagrijala više od 40-45 ºC. Ako se suši na suncu, treba ga pokriti radi izbjegavanja direktne sunčeve svjetlost i pregrijavanja.
Najkvalitetnije sušenje postiže se električnim sušionicama koje su različitih veličina, ovisno o potrebi. U sušilu je instaliran grijač s termostatom pa se temperatura može regulirati na 35-38 ºC. Bilo bi dobro da postoji ventilator koji kroz pelud tjera topao zrak. Na taj se način postiže najbrže isparavanje vlage.

Pelud se mora optimalno osušiti. Ukoliko ostane previše vlage, razvit će se bakterije, plijesan ili kvasci, a presušivanjem se uništavaju neki vitamini, enzimi i bjelančevine. Suh i pročišćen, pakira se u hermetički zatvorene staklenke ili u plastične vrećice za prehrambene proizvode koje se zatvaraju zavarivanjem. Prvo se pakira u manje vrećice (100-200 g), a onda se više paketića stavlja

u veće vreće, također zatvarane zavarivanjem. Do osušenog peluda ne smije doći vanjski zrak koji bi, zbog higroskopnosti, upio vlagu iz zraka, zahvatila bi ga plijesan i više ne bi bio za upotrebu.

Pčelinji kruh se obično nalazi na saćama legla ili pored njih. Dostupne količine često su vrlo male i postoji mogućnost slučajnog uništavanja legla ili cijele zajednice pčela prilikom njegova sakupljanja. Tim ruskih znanstvenika opisao je način izvlačenja pčelinjeg kruha iz saća, u prinosu od 300 do 600 kg godišnje od 1.500 zajednica (Nakrashevich i sur., 1988).

Neke vrste pčela spremit će velike količine pčelinjeg kruha kada se zajednicu ostavi bez matice čime i bez legla ili s više prostora iznad saća. Takve manipulacije su teške ili nemoguće s većinom standardnih košnica, ali modifikacije su vrlo korisne. Kako je već rečeno, pčelinji kruh možemo i sami proizvoditi od peludnih kuglica.

3.2 Fizičke karakteristike peluda

Zrna peluda veličine su od 6 do 200 µm u promjeru, različitih boja, oblika i površinskih struktura (Zombročević, 2007). Većina zrnaca ima vrlo čvrstu vanjsku ovojnicu (sporoderm) koja je teško probavljiva ili gotovo neprobavljiva i vrlo izdržljiva. Dokaz tomu su pronađeni fosilni ostaci s peludom stari više milijuna godina.

Pelud kojega pčele prikupe obično se miješa s nektarom i s medom kako bi ga pčele držale stražnjim nogama. Slatkog je okusa, a neke vrste bogate su uljima. Tipične je boje, najčešće žute. Prema boji se može prepoznati s koje biljke je sakupljen (zelena boja - hrast, svijetlozelena - lipa, crvena - kajsija i kesten, itd).

Tablica 36. Različitost boja zrnaca peluda ovisno o vrsti biljke (Cvek, 2013)

NAZIV BILJKE	BOJA PELUDNOGA ZRNCA
Lijeska	Svijetložuta
Jela	Bijela
Mak	Crvena
Glog	Svijetlosmeđa
Maslačak	Crvenožuta
Javor	Zelenožuta
Vrba	Sumpor žuta
Kesten	Zlatnožuta
Hrast	Žutozelena
Malina	Bijela
Kruška	Crvenkasta
Jabuka	Svijetložuta
Breza	Svijetlosiva

3.3 Kemijski sastav peludi

Sastav peludi različit je od vrste do vrste biljaka, a varijacije u apsolutnom iznosu različitih spojeva mogu biti značajno visoke. Pelud sadrži vodu, bjelančevine, masti, šećer, škrob, celulozu, mliječnu kiselinu, cijelu paletu vitamina B_1, B_2, B_6, C, D, E, K, folnu kiselinu, pantotensku kiselinu, karotin i vitamin P_6, enzime, koenzime, hormone, molekule DNA i RNA, pepeo u kojem se nalazi silicij, sumpor, bakar, mangan, fosfor, barij, srebro, cink, molibden, krom, stroncij i druge minerale. Svi ovi sastojci ukazuju na njegovu hranjivost i izražen biološko-reproduktivni faktor. Sve aminokiseline koje se nalaze u peludu su esencijalne (leucin, valin, enilalanin, izoleucin, arginin, histidin, lizin, metionin, triptofan i treonin). Primjenu bjelančevina peluda kao svojevrsnih markera za porijeklo meda primijenili su Baroni i suradnici (2002) kod peluda suncokreta i eukaliptusa. Prisutni su i mnogi enzimi, ali neki, kao što su glukoza oksidaza, dodaju pčele. Masnih kiselina je utvrđeno od 16 od 31. Palmitinska kiselina je najvažnija, a slijede miristinska, oleinska, linolna, linolenska stearinska kiselina (Szczęsna, 2006a,b; Ceksteryte i sur., 2008; Estevinho i sur., 2012).

Od šećera su zastupljeni oni jednostavni kao što su glukoza, fruktoza i saharoza. Ovi šećeri dolaze iz nektara ili meda. Od polisaharida su zastupljeni celuloza, pektin, lignin i drugi (Tucak i sur., 2004). Nakon skladištenja, dodatak šećera i enzima stvara mliječ preko fermentacije mliječne kiseline. U tablici 36 prikazan je prosječan sastav suhe tvari peluda.

Tablica 37. Prosječan sastav suhe stvari polena

Sastav	**Pelud skupljen od pčela**		**Ručno skupljan pelud**
	%[a]	%[b]	%[b]
Voda (pelud sušen na zraku)	7	11	10
Sirovi proteini	20	21	20
Pepeo	3	3	4
Eter estrakti (sirova mast)	5	5	5
Ugljikohidrati			
Reducirajući šećeri	36	26	3
Nereducirajći šećeri	1	3	8
Škrob	-	3	8
Neodređeno	28	29	43

a) *Tabio i sur, 1988.*
b) *Crane,1990*

Od ostalih tvari, u manjim količinama u peludi su prisutni flavonoidi, vitamini, karoteni, terpeni, antioksidansi, minerali, enzimi i regulatori rasta.

Tablica 38. Manje zastupljene komponente peluda (Crane,1990)

Sastav	Količina i vrsta
Flavonoidi	Najmanje 8 (svaka vrsta peluda ima karakterističan sastav flavonoida)
Karatenoidi	Najmanje 11
Vitamini	C, E, B kompleks (uključujući niacin, biotin, pantotenska kiselina (B_5), riboflavin (B_2), piridoksin (B_6).
Minerali	Osnovni: K, Na, Ca, Mg, P, S. U tragovima: A1, B, C1, Cu, I, Fe, Mn, Ni, Si, Ti i Zn
Terpeni	Sve
Slobodne aminokiseline	Sve
Nukleinske kiseline i nukleozidi	DNK, RNK i ostali
Enzimi	Više od 100
Regulatori rasta	Auksini, brasini, giberelini, kinini i inhibitori rasta

Iz prikazanoga u tablici može se zaključiti kako je pelud izimno vrijedna i hranjiva namirnica.
Dvije žličice peluda (30 g) pokrivaju dnevnu potrebu čovjeka za aminokiselinama, a 100 g su istovjetna sa ½ kg govedine ili 7 jaja (po sadržaju aminokiselina).
Pokušaji pronalaženja zamjena za pelud, a koji bi imali identičnu hranjivost, do sada su ostali bezuspješni. Surogati koji se preporučuju mogu biti korisni samo u određenom stupnju i samo kao povremena dopuna nedovoljne količine peluda. U nedostatku peluda prestaje svako odgajanje pčelinjeg legla, odnosno prestaje pčelinji život.

3.4 Kvaliteta peluda

Pelud svake biljke razlikuje se po obliku i dimenzijama (loptast, trokutast, elipsoidan, kockast). Kod biljaka koje se oprašuju vjetrom, pelud je sitniji, suh, najčešće s glatkom površinom, dok je kod biljaka koje oprašuju insekti krupniji, težak, ljepljiv na vrhu i s različitim izraslinama koje olakšavaju pčelama da ih kače za svoje dlakave nožice i tijelo.

Miris peluda je specifičan, medno-cvjetni ili ljutkast. Kiseo miris ukazuje na lošu kvalitetu peluda. Jedna pčela obično skuplja pelud od jedne vrste biljaka, ali ako njega nema u dovoljnoj količini, ona posjećuje i cvjetove drugog raslinja.
Suviše vlažan pod uticajem kvasnih gljivica koje se nalaze na njegovoj površini, može se ukiseliti i pokvariti. Pojavljivanje grudica je prvi znak pogoršanja kvalitete. Osim toga, pojavljuje se i neugodan i nekarakterističan miris za pelud, kiselkast okus, a mijenja se i konzistencija pri čemu se mrvice lome i mijenjaju oblik. Pelud se sliježe u mokru, glatku masu i ukiseljava se. Masa se pokriva s plijesni. Mijenja se kemijski sastav i takav pelud nije dobar za upotrebu. Sadržaj dušika mora biti minimalno 3.9%. Pelud se suši na tamnom mjestu ili u sjenci, na temperaturi ne većoj od +40°C i ne smije se presušiti. Obično se suši 2 do 3 dana, a zatim se smiješta u najlonske vrećice.

Cvijetni pelud izuzetno je hidroskopičan i vlažnost mu se može mijenjati ovisno o vlažnosti zraka. Stoga sušenju peluda treba posvetiti posebnu pažnju jer od toga ovisi održivost njegovih hranjivih i ljekovitih svojstava. Ne preporučuje se sušenje na suncu ili u pećima jer se pritom uništavaju mnogi vrijedni sastojci. Na sobnoj temperaturi brzo gnjili, u njemu se razvijaju bakterije zbog čega se jako smanjuje količina nezamjenjivih aminokiselina, a gube se hranjiva i ljekovita svojstva.
Pelud mora biti čist i dobro prosušen, bez stranih primjesa, ostataka insekata, zemlje, bez plijesni i jajašca. Može biti napadnut fitopatogenim gljivicama i toksinima koji mogu izazvati teška otrovanja.
Nije otporan i ne može se dugo čuvati. Uslijed nepravilnog držanja, kvaliteta se pogoršava zbog raspadanja proteina i vitamina. Da bi se očuvale biološke aktivne tvari, pripremljen treba pomiješati sa šećerom u prahu ili ušećerenim medom u istim proporcijama i čuvati ga u dobro zatvorenim posudama, najbolje u frižideru, ne bi li se isključio prodor zraka ili vlage. Samo pod takvim uvjetima može trajati najviše godinu dana. Ruski naučnici utvrdili su da čak i prilikom pravilnog čuvanja, poslije 3 do 6 mjeseci, gubi svoja ljekovita svojstva za 20-30%, poslije godinu dana gubi 40-50%, a poslije dvije godine pelud uopće nema vrijednosti.

3.5 Fiziološki učinak peluda

Nepotvrđeni posredni dokazi
Učinci konzumiranja proizvoda od peluda su mnogobrojni. Mnogi vjeruju da pelud ili proizvodi s njim rješavaju kronične probleme, međutim, nema znanstvenih studija koje to potvrđuju i većinom su to osobna iskustva, bez medicinskog ili znanstvenog istraživanja. Ponekad je nestanak simptoma bolesti potvrđen od doktora, međutim, razlozi izliječenja nisu potvrđeni daljnjim istraživanjem.

Tablica 39. Neznanstvene tvrdnje i izvješća o korisnosti, zdravstvenim vrijednostima i poboljšanjima primjenom pčelinjeg peluda ([a]Ridi i sur., 1960, [b]Sharma i Singh, 1980)

Poboljšanja	**Ljekovitost**
Sportski rezultati	Tumor kod životinja
Probavnu asimilaciju	Prehlade
Podmlađivanje	Akne
Vitalnost općenito	Sterilnost kod muškaraca[a]
Vitalnost kože	Anemija[b]
Apetit[b]	Visoki krvni tlak[b]
Količina hemoglobina[b]	Nervoza i poremećaj endokrinog sustava [b]
Seksualna snaga	Čirevi
Brzina (konja za trke)	

Mnogi sportaši diljem svijeta koriste pelud kao izvor energije, ali nema dokazanih znanstvenih studija koja bi potvrdila bolje sportske rezultate.

Znanstveni dokazi
Najranija istraživanja o medicinskim učincima peluda bila su povezana s problemima prostate i alergijama. Nekoliko desetljeća promatranja u zapadnoeuropskim zemljama i nekoliko kliničkih

ispitivanja 50-tih i 60-tih godina pokazala su njegovu učinkovitost kod problema s prostatom, od infekcija, upala, oticanja pa do tumora. Također, istraživan je kao dodatak prehrani životinja i pokazalo se da utječe na povećanje težine i na mnoge ostale dobrobiti za svinje, telad, tovne piliće i laboratorijske insekte. Određeni bakteriostatski učinci su dokazani, no pripisani su prisustvu enzima glukoza oksidaza (isti enzim je odgovoran za većinu antibakterijskog učinka meda) od pčela koje miješaju med ili nektar s peludom (Dustmann i Gunst, 1982). Zbog toga i dolazi do razlike između peluda kojega prikupe pčele i onog prikupljanoga ručno.

Dokazano je da životinje i ljudi koji konzumiraju pelud mogu biti zaštićeni od štetnih utjecaja tretmana zračenjem (Wang i sur., 1984; Hernuss i sur., 1975; Schmidt i Buchmann, 1992). Postoje mnogobrojne znanstvene tvrdnje o potencijalu peluda u upotrebi u medicini, o zdravstvenim učincima i nutritivnim aplikacijama (Almeida-Muradian i sur., 2005). Terapeutska i zaštitna svojstva pripisuju se uglavnom polifenolnim komponentama i drugim fitokemikalijama zaslužnim za antioksidativnu i antimikrobnu aktivnost (Almaraz-Abarca i sur., 2004; Marghitas i sur., 2009). Potrebno je naglasiti ovisnost sadržaja ovih komponenata o geografskom porijeklu peluda.

Po regulativi EU 1924/2006, različite zdravstvene tvrdnje mogu se naznačiti na proizvodima od peluda.

3.5.1 Fizičke performanse i sposobnosti

Dugotrajna konzumacija peluda i posebnih preparata (ekstrakti peluda, mljeveni pelud) mogu poboljšati fizičke performanse i sposobnosti sportaša i starijih osoba (Bruno, 2005).

3.5.2 Zdravlje želuca, probave i jetre

Konzumacija peludi može poboljšati gastroenterološko zdravlje i zdravlje jetre. Osnovne biološke komponente su derivati fenolne kiseline i polifenolne komponente, uglavnom flavonoidi glikozidi. Flavonoidi su tzv. sekundarni biljni produkti koji imaju važne fiziolške i farmakološke učinke, poput antioksidacijskog, protuupalnog i antikancerogenog djelovanja, u prevenciji arteroskleroze kao i u zaštiti kardiovaskularnog sustava.

Druga važna grupa sastojaka su fitosteroli koji, između ostalih bioaktivnosti, u tijelu imaju važnost pri smanjenju kolesterola u krvi putem djelomične inhibicije apsorpcije kolesterola u crijevima. Ostale dobrobiti fitosterola su moguća protuupalna djelovanja, najviše zbog beta sitosterola, a također postoje određeni dokazi kako biljni steroli mogu imati pozitivne učinke pri razvijanju različitih vrsta tumora, tumora prostate, dojke i debelog crijeva.

3.6 Primjena peluda danas

Pelud se primjenjuje u medicini, gastronomiji i u kozmetičkim preparatima.

3.6.1 Pelud u medicini

U srednjem vijeku korišten je kao sedativni tonik i afrodizijak. Od 1956. godine počeo se koristi u medicini. Ima pozitivno djelovanje na rast i razvoj, povećava plodnost, povećava broj leukocita i eritrocita, poboljšava cirkulaciju, ima biostimulativna i regenerativna svojstva, naročito za jetru, antibakterijsko svojstvo na gram-negativne bakterije, kod želučano-crijevnih oboljenja i infekcija mokraćnih putova (*Escherichia coli, Salmonella, Proteus vulgaris),* djeluje na metabolizam lipida, smanjenje triglicerida, usporava starenje, stimulira apetit, održava homeostazu organizma, povećava otpornost na bolesti, jača koronarne arterije, mišićno tkivo i srce, djelotvoran je kod iscrpljenosti, poboljšava vid i potiče rast kose.

Njegova ljekovitost potvrđena je u sljedećim bolesnim stanjima: bronhitis, upala mozga, žutica, hipertenzija, dijareja, opstipacija i skleroza. Za liječenje kožnih oboljenja koriste se preparati od propolisa u vidu masti. Pozitivno djeluje kod anemije, umiruje preopterećeni nervni sustav i olakšava probleme probavnih organa. U liječenju prostate pokazuje izuzetne rezultate. Redovnom upotrebom popravlja opće zdravstveno stanje organizma, ublažava posljedice stresa i daje snagu potrebnu pri svakodnevnim naporima.
Koristi se u liječenju anemije, arteroskleroze, a preporučuje se svima koji su bili zračeni rendgenom ili liječeni velikom dozom antibiotika.

Pelud se konzervira sušenjem i miješanjem s medom, a suncokretov med je najbogatiji njime.
Kako bi se desenzibilizirale alergične osobe, pelud se obično skuplja direktno s biljaka kako bi se omogućila njegova točna determinacija i čistoća. Ekstrakt peluda se ubrizgava potkožno. U rezultate o desenzibiliziranju pacijenata konzumiranjem peluda se vjeruje, međutim, nema znanstvenih potvrda. Kod različitih problema prostate koriste se suhe granule. Pelud iz različitih regija i zemalja pokazuju slične pozitivne učinke na tegobe prostate, no službeno nije priznat kao lijek, već samo kao pomoćno sredstvo.
Kako konzumiranje poboljšava opće stanje organizma, razinu pretvorbe hrane kod životinja i kod ljudi, trebao bi se više primjenjivat kao dodatak u liječenju mnogih bolesti. Bolje ga je uzimati preventivno i spriječiti pojavu bolesti u organizmu, nego čekati da dođe do oboljenja pa tek onda posezati za ovim dragocjenim prirodnim proizvodom (Zombročević, 2007).

3.6.2 Kao hrana

Najveća je upotreba peluda danas kao dodatka prehrani, Njegova realna vrijednost nije nikad potvrđena znanstvenim eksperimentima. Sa sigurnošću se može tvrditi da nije "savršena hrana", kako ga često nazivaju u marketingu ili popularnim publikacijama. Nizak udio liposolubilnih vitamina A, D, E, i K je očita potvrda tome. Međutim, to ne znači da ga ne treba konzumirati. Ipak,

mnogi znanstveni dokazi potvrđuju da kod prehrane domaćih životinja i laboratorijskih insekata ima poboljšanja zdravlja, rasta i konverzije hrane (Crane, 1990; Schmidt i Buchmann, 1992).
Kod kokoši i prasadi se konverzija hrane izrazito poboljša dodavanjem samo 2,5% peluda njihovoj uravnoteženoj prehrani (Costantini i Ricciardelli d'Albore, 1971; Salajan, 1970). Pčelari su također hranili svoje pčele čistim peludom, dodacima ili nadomjescima tijekom perioda nedovoljnih prirodnih izvora. Relativno visoka cijena peluda sugerira potrebu njegova detaljnog istraživanja kao dodatka ljudskoj prehrani.
Dobar nutritivni sastav (tablica 38) može se postići od različitih vrsta biljaka, no stvarna vrijednost leži u balansu hranjivih tvari i njihovom sinergijskom učinku, a manje u kvantitativnom sastavu.

Upravo te suptilne karakteristike i osjetljivi djelovi se vrlo lako izgube kod nestručnog skladištenja i prerade, o čemu se mora voditi računa pri kupnji.
Stimulirajući efekt peluda, kao i moguća poboljšanja prehrane kod ljudi i domaćih životinja, važan je upravo kod onih s neuravnoteženom ili nedovoljnom prehranom. Ipak, niti za ovo nema znanstvenih dokaza. Za sada, jedini ozbiljan problem za zdravlje ljudi jest njihova eventualna alergijska reakcija na proizvode s peludnim zrncima (razni slatkiši, deserti, med, žitarice za doručak, tablete, i mnoštvo drugih).

3.6.3 Pčelinji kruh – fermentirana pelud

Tradicionalni pčelari cijene pčelinji kruh ili uskladišteni fermentirani pelud u košnici. Karakterističan kiselkast okus pčelinjeg kruha ili tzv. "perge" daje mliječno-kisela fermentacija kojom se pelud konzervira u košnici.
Pčelinji kruh se prodaje direktno ili u različitim mješavinama, a može se napraviti fermentacijom i od peludnih kuglica što mu poboljšava hranjivu vrijednost i izbjegava se konzerviranje sušenjem ili smrzavanjem.
Prirodni pčelinji kruh ili onaj proizveden fermentacijom svježeg peluda je bogata i vrijedna namirnica koja će ostati dugo upotrebljiva te se može staviti na tržište i poslužiti i u malim količinama kao odličan izvor inače rijetko dostupnih nutrijenata.

Slika 44. Proizvodnja pčelijeg kruha (Cvek, 2013)

Pčelinji kruh može se prodavati čist ili umiješan u med, kada je prihvatljivijeg okusa, a mogu se prodavati i mali komadići saća s medom i pčelinjim kruhom, kao slatkiši. Nutritivna vrijednost pčelinjeg kruha je veća u predjelima gdje je raznovrsnost i kvaliteta hrane ograničena, što uzrokuje neuravnoteženu prehranu. Posebno je poželjan za djecu i mlade ljudi u razvoju.

Tablica 40. Primjer analize sastava pčelinjeg kruha (Krell, 1996)

Vitamini	**A, B1, B2, B3 ,B6, B12 ,C, PP, E, D, K, H**
Minerali	P, S, Cl, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Co, Mo, Se, Cr, Ni, Si – 2.43%
Aminokiseline	Fenil, alanin, leucine, valin, arginin, histidin, triptofan, treonin, isoleucin
pH	4.3
Mliječna kiselina	3.1 %
Šećeri	35%
Masti	1.6%

Pčelinji kruh sadrži oko 20% proteina, 24-34% ugljikohidrata i 1,5% masti. Također sadrži širok raspon minerala i visok sadržaj željeza, kobalta, fosfora, te je i hrana najbogatija selenom. Odličan je izvor kalija i vitamina iz B grupe.
Od ostalih važnih sastojaka prisutni su fitohormoni, flavonoidi, aminokiseline i ostale bioaktivne tvari čija je bioraspoloživost tri puta veća nego kod običnog pčelinjeg peluda.

3.6.4 Upotreba peluda u kozmetici

Pelud se tek nedavno počeo koristiti u kozmetičkim proizvodima s tvrdnjama o učincima podmlađivanja kože ili hranjenja kože. Učinkovitost još nije potvrđena, a postoji izrazito velik rizik za alergije kod visokog postotka populacije. Stoga, primjena peluda u kozmetičkim prepratima nije baš preporučljiva.

Od kad se počelo s korištenjem alkoholnih ili vodenih ekstrakta peluda u kozmetičkim proizvodima, alergije su vrlo rijetke ili ih gotovo nema. Iako je malo poznato o učincima ekstrakata peluda, oni ostaju i dalje omiljen načini pripreme kozmetičkih proizvoda.

Slika 45. Kozmetički proizvodi od peludi (sapuni i kreme) (Cvek, 2013)

3.7 Tržište peluda i marketing

Kod kupovine peluda važno je znati proizvođača i dobavljača. Kontrola kvalitete je teška, a često i nemoguća, zato je važno znati regiju proizvodnje i proizvođača kojemu možemo vjerovati. Važno je da proizvođač ima kvalitetnu opremu za skladištenje, da je kvalificiran i da je pelud skupljan u zonama bez industrijskog zagađenja ili u područjima primjene pesticida. Također, proizvođač ne smije prodavati pelud prikupljen u vrijeme kad su se pčele liječile/tretirale protiv različitih bolesti, jer se tada rezidue antibiotika ili otrova nalazi u peludu.
Ponekad se koristi neetičan i obmanjiv marketing koji ne informira kupca o uvjetima proizvodnje, naročito gore spomenutima. Dok se ne uvedu pouzdani testovi i zakonske odredbe o kontroli kvalitete, možemo se osloniti samo na odgovornog proizvođača.
Kod kupnje prerađenih proizvoda također je potreban sličan oprez. Pri obradi peluda moraju se koristiti lagani postupci kako bi se očuvale njegove istančane vrijednosti. Vodi se briga o rukovanju i svim fazama do finalnog proizvoda. Proizvođač koji želi imati povjerenje kupaca trebao bi opisati na deklaraciji cijeli proces proizvodnje u cilju jamstva kvalitete proizvoda.
Potreba za etičkim ponašanjem i znanjem na svim razinama trebaju ozbiljno shvatiti svi uključeni u posao (proizvođač, prerađivač ili distributer).

Veleprodajna cijena suhog peluda u SAD-u je u rasponu od 5 do13 $ i 11 do 30 $ u maloprodaji. Pelud u kapsulama ili tabletama prodaje se u kutijama pakiranim u 50 ili 100 komada po maloprodajnim cijenama oko 900 $ po kilogramu. Cijena u Hrvatskoj (u veleprodaji) se kreće od 60 do 110 kn/kg, ovisno je li suh, svjež ili smrznut. Obujam tržišta peluda raste u razvijenim zemljama, a tablete peludi su najviše prisutne u trgovinama zdravom hranom koje diktiraju pretjerano visoku cijenu. Kapsuliranje i ekstrakcija peluda može biti malo jednostavno poduzetništvo.
Većina kupaca ili veletrgovaca peludi su i trgovci medom. *Crane* (1990), međutim, izvještava kako velika količina komercijalnog peluda nije skupljana od pčela, već strojevima od određenih biljaka koje se oprašuju vjetrom, otpuštajući velike količine suhog peluda.
U zemljama s rastućom svjesnošću o zdravlju i zdravim proizvodima, konzumacija peludi se stalno povećava. Čini se da postoji široko tržište za kapsulirani pelud i onaj u tabletama. Promocija peluda iz nekontaminiranih predjela kojih Hrvatska ima mnoštvo može biti važan adut za veću prodaju.

3.8 Skladištenje peludi

Kao i sva hrana bogata proteinima, pelud ubrzano gubi svoju hranjivu vrijednost ako se skladišti nepravilno. Svjež, skladišten na sobnoj temperaturi, gubi kvalitetu već nakon nekoliko dana. Ako svježi pelud zamrznemo izgubit će hranjivu vrijednosti nakon godinu dana. Ako se suši na temperaturama ispod 45ºC na udio vlage manji od 10% (preporučljivo 5%) i ako se skladišti u mraku, može se čuvati na sobnoj temperaturi nekoliko mjeseci.
Osušen, može se čuvati na 5 ºC godinu dana ili zamrznut na -15ºC više godina, bez gubitka kvalitete. To je testirano, tako skladištenim peludom hranjene su pčelinje zajednice i bilježio se rast legla (Dietz i Stephenson, 1975 i 1980*)*. Direktno sunčevo zračenje, UV zračenje, uništava hranjivu vrijednosti peluda, a druge finije karakteristike trpe vjerojatno i veću štetu. Skladištenje u spremnike tamnog stakla ili čuvanje u mračnim i hladnim prostorima je stoga nužnost.

3.9 Kontrola kvalitete

Samo nekoliko zemalja, poput Švicarske i Argentine, imaju pelud pravno priznat kao dodatak prehrani s uspostavljenim standardima kvalitete i ograničenja. Iako se prodaje u mnogim trgovinama zdravom hranom, prema US FDA (*Food and Drugs Administration* - Američka organizacija za hranu i lijekove SAD), ne smatra se dodatkom prehrani i ne mora ispunjavati posebne uvjete. Međutim, u interesu proizvođača je održavanje najviših standarda čistoće proizvoda.

Argentinski pravilnik pripisuje mikrobiološke karakteristike i maksimume tvari za pelud: 1Sox10ºUFC/g aerobnih mikroba, 10ºUFC/g gljivica i bez patoloških mikroorganizama. Sadržaj vlage ne smije prelaziti 8% (kontrolirano vakum sušenjem pri 45 mm živinog stupca i 65ºC), pH mora biti između 4-6.

Pelud koji se koristi u kozmetici mora imati iste, ili čak i bolju kvalitetu od onog koji se koristi za prehranu. Osnovni zadatak kontrole kvalitete je procjena ukupne količine onečišćenja stranim tvarima, kao što su dijelovi pčela i krhotine iz košnice. Daljnja kontrola uključuje količinu vlage i bakterija u proizvodu. Determinacija različitih agrokemikalija poput lijekova korištenih u pčelinjoj zajednici potrebne su u nekim slučajevima. Ove analize zahtijevaju skupu i osjetljivu kromatografsku opremu.

Kako se u peludu akumuliraju ostaci pesticida iz poljoprivrede i zagađenja iz zraka, vode i tla, valja još jednom napomenuti potrebu sakupljanja u nezagađenim predjelima s najnižim rizikom kontaminacije. Proizvođači iz takvih predjela trebali bi posebno naglasiti te informacije u marketingu svojih proizvoda.

Degradacija hranjivih tvari zbog nekvalitetnog skupljanja, sušenja i skladištenja može se testirati jedino bio-testovima, kao na primjer hranjenje pčelinje zajednica hrani takvim peludom i potom promatranje rasta legla, što je dugotrajan i težak proces.

3.10 Alergijske reakcije

Alergije na pelud, zvane i peludna groznica, poznate su dugo vremena. Danas je alergija na pelud postala globalnim problemom (Emberlin, 1998), a u stresnom okruženju kakvo je danas, čini se da sve više i više ljudi pati od alergija. Često je vrlo teško otkriti direktan uzrok. Posebne alergije na pelud se mogu izbjeći zamjenom okoline koja stvara probleme.

Desenzibiliziranje poznatim zapadnjačkim metodama, poput potkožnih injekcija s ekstraktom peluda, često postiže samo privremeni učinak, a vrlo su spore i moraju se često ponavljati.

Tradicionalna i alternativna medicina navodi da liječi alergije na pelud, međutim za sada to još nije potvrđeno. Kaže se da konzumacija lokalno proizvedenog meda ima desenzibilirajući učinak jer med sadrži male količine peludi. Međutim, pčele ne sakupljaju sve dostupne vrste pa se ne mogu sve nalaziti u medu. Ne postoje dokazi da konzumacija meda pomaže kod alergija na pelud, ali konzumiranje malih količina meda nije dosad nikom naškodilo. *Feinberg i suradnici* su već poodavno prikazali mnoge usporedbe koje dokazuju kako konzumacija peludi samo djelomično poboljšava alergijske reakcije, i to u tako malim količinama da se ne može preporučiti.

Najveći rizik od alergijskih reakcija postoji kod izravne konzumacije. To se može izbjeći ako se pelud konzumira u kapsulama ili obloženim tabletama koje spriječavaju neposredan kontakt sa

sluznicom. Kad takva kapsula ili tableta dođe u probavni trakt, tijelo općenito ne pokazuje alergijske reakcije. Ipak, treba oprezno iskušati konzumaciju kod osjetljivih pojedinaca. *Barrionuevo* (1983) i osobna ispitivanja autora izrazito alergičnog na neke vrste peludi, potvrdila su razmišljanja kako izbjegavanjem kontakta peluda s očima, nosom, ustima, grlom i ždrijelom nije bilo alergijskih reakcija od konzumiranja. Probavne alergije na pelud su rjeđe od većine alergija na hranu (Schmidt and Buchmann, 1992). Ipak treba biti pažljiv, naročiti oni osjetljiviji pojedinci.

Kako u peludu postoje brojni sastojci na koji ljudi alergijski reagiraju, samo neke ekstrakcije ili općenita denaturalizacija može inaktivirati većinu alergena u komercijalnoj proizvodnji. Vjerojatno takvi postupci uništavaju i poneke pozitivne karakteristike peluda. Njegovo prikupljanje iz areala bez alergijskih vrsta može pomoći osobama koji žele konzumirati pelud, ali odvajanje i identifikacija vjerojatno nije izvodljiva pri komercijalnoj proizvodnji.
Jednostavan mišićni test (kineziolgija) može pokazati alergijsku osjetljivost prije kontakta s alergenom. Kao mjeru opreza, svatko tko ne zna ima li alergijsku reakciju na pelud, treba prvi put pokušati probati jako malu količinu ili čistog peluda ili proizvoda čiji je sastojak, jer se alergijske reakcije obično jave u vrlo kratko vrijeme (od nekoliko minuta do nekoliko sati).
Kako bi se izbjegli problemi s kupcima i onima koji konzuiraju hranu ili koriste kozmetiku ili medicinske proizvode koji sadrže pelud, preporuča se na ambalažu proizvoda postaviti upozorenje, primjerice: '“Oprez! Ovaj proizvod sadrži pelud koji može izazvati alergijske reakcije. Prvo probajte manju količinu".
Također je važno je napomenuti da potrebu educiranosti i etičnosti pčelara.

3.11 Recepti

Pelud se može dodati različitoj vrsti hrane i snackova. Recepti za smjese ne trebaju se posebno mijenjati pošto se pelud najčešće dodaje u vrlo malim količinama. Ima poseban okus, često je blago sladak, tako da će miješanjem izmijeniti okus i može se otkriti čak i u proizvodima s jačim aromama, poput čokolade ili granole (žitno-suhe voćne pločice). Količine se stoga trebaju prilagoditi prema okusu. S obzirom na njegovu osjetljivost, dodavanje u proizvode koje treba preraditi (posebno toplinskom obradom) može prouzročiti značajan gubitak dobrih svojstava i hranjivih tvari. Proizvodnja pčelinjeg kruha fermentacijom ne samo da će zaštititi povoljne karakteristike peluda, već će se time dodati novi enzimski sastojci. Kako se pelud može uključiti u mnoge recepte, navest ćemo neke koji bi mogli biti primjenjivi kod malih poduzetnika, uključujući i pčelare.

3.11.1 Ekstrakt peluda

Kako bismo izbjegli granuliranu strukturu peluda ili neke alergijske reakcije, mogu se pripremiti ekstrakti peluda. Najčešća otapala za ekstrakciju su različite vrste alkohola. O koncentraciji alkohola ovisi razina ekstrakcije, što je viša koncentracija bolja je ekstrakcija ulja, masti, boje, smole, liposolubnih vitamina (A, E, D, K) iz peluda. Otapala s manjom koncentracijom alkohola

uglavnom otapaju tanine, kiseline i ugljikohidrate, tako da se različitim kombinacijama koncentracija mogu pripremati i različiti ekstrakti, ovisno o potrebi.
Ekstrakt od propilen glikola sadrži uglavnom tvari topljive u vodi, odvajajući sve proteine čime praktički eliminira sve alergene materijale. Takav ekstrakt je idealan za vanjsku primjenu, poput upotrebe u kozmetičkim proizvodima. Uljni ekstrakti su se pokazali neučinkovitima. Tretiranje s dietilen-glikol-monometil-eterom stvara bezbojan ekstrakt pa je dobar kada boja nije poželjna (kozmetika).

U primjeru ekstrakta navedenog u tablici 41 korišten je visok udio alkohola (95 % i više), kako bi se dobilo što više ekstrakta iz peluda. Važno je i da alkohol mora biti namijenjen za obradu hrane (pogodan za ljudsku konzumaciju).

Tablica 41.Recept za revitalizirajući koncentrat (Krell, 1996)

4 udjela	**Med**	**4 udjela**	**Med**
1 udio	Pšenične klice ili pšenični ekstrakt	0.5	Pelud (ili ekstrakt peluda)
1 udio	Ekstrakt peluda	0.5	Kvasac
1 udio	Suhi kvasac (pivski ili pekarski)	0.05-0.5	Matična mliječ
0.1-0.4	Matična mliječ		

Recept: Staklenu bocu napuniti sa četiri udijela 95%-tnog alkohola i jednim udjelom pčelinjeg kruha (*Dany, 1988*). Može se koristiti i pelud, no pčelinji kruh je puno hranjiviji. Miješati mješavinu alkohola i peluda bar jednom dnevnom i ostaviti barem 8 dana. Češće miješanje poboljšava ekstrakciju. Mješavina se potom filtrira kroz finu pamučnu tkaninu i sprema u tamnu staklenu bocu gdje se može čuvati dugo vrijeme. Filtrat koji ostane može biti ispran u vodi pa se tako oslabljen ekstrakt može upotrijebiti odmah.
Za daljne obogaćivanje može se dodati 50 g propolisa za ekstrakciju na početku, te se za medicinsku upotrebu mogu dodavati različiti biljni ekstrakti, kao i matična mliječ, med i ostalo.
Revitalizirajući koncentrat, čajna žličica konzumirana tri puta dnevno, opisan je u udjelima po masi sastojka. Mogući su i drugačiji omjeri i dodatni sastojci.

3.11.2 Pčelinja pogača/kruh

Obično se termin pčelinja pogača ili kruh koristi za pelud uskladišten od pčela u saćama u košnici. Pčelinjoj pogači već su dodani razni enzimi i med koji zatim fermentira. Ta vrsta fermentacije slična je onoj u jogurtu i ostalim mliječnim fermentiranim proizvodima te čini krajnji proizvod lakše probavljivim i obogaćenim novim hranjivim tvarima. Prednost ovakve pogače je u gotovo neograničenom roku trajanja peluda u njemu, u odnosu na osušen ili smrznut pelud kod kojih se hranjive vrijednosti ubrzano gube. Prirodni tijek konzerviranja peludi koji obavljaju pčele može se ujedno napraviti sa suhim ili svježim peludom. Ipak, potrebno je osigurati potrebne uvjete za vrijeme procesa fermentacije.

Spremnik

Boce sa širokim grlom ili staklenke s poklopcem nepropusnim za zrak su neophodni, ali se mogu koristiti i hermetički lončići od nehrđajućeg čelika ili ostakljene gline. Spremnik mora uvijek biti dovoljno velik da bi se ostavilo dovoljno slobodnog prostora iznad smjese (20-25 % ukupnog volumena).

Temperatura

Prva dva ili tri dana temperatura treba biti između 28 i 32ºC jer pčele održavaju temperaturu na otprilike 34ºC. Nakon toga s temperatura se spušta na 20ºC. Visoka početna temperatura je važna zbog zaustavljanja rasta neželjenih bakterija što je prije moguće. Na toj optimalnoj temperaturi sve bakterije rastu brzu tako da se akumulira višak plinova i kiselina. Samo bakterija koja proizvodi mliječnu kiselinu (laktobacili) i neki kvasci nastavljaju rasti te uskoro dominiraju cijelom kulturom. Konačni rast laktobacila mora se nastaviti usporeno pa se nakon dva do tri dana temperatura mora smanjiti.

Starter kultura

Najboje je započeti sa inokulacijom pomoću odgovarajuće bakterije poput *Lactobacillus xylosus* ili laktobacilima iz sirutke. Liofilizirane bakterije su najbolje, kao i one koje se dobiju iz mljekara. Sirutka se također može koristiti, no, izvučena iz neprerađenog svježeg mlijeka, mora se prokuhati prije upotrebe. Kao starter kulture može se upotrijebiti prirodni pčelinji kruh.

Čuvanje

Fermentacijom se stvara ugodan stupanj kiselosti (optimalan pH od 3.6-3.8). Neke vrste peluda mogu izazvati pretjeran rast kvasaca, ali to ne kvari sam pčelinji kruh. Ako je okus čudan ili nalik plijesni ili ako neugodan miris dolazi od pčelinjeg kruha, treba ga baciti i početi iznova. Konačni proizvod se može skladištiti godinama, a jednom otvoren može se osušiti i tako skladištiti mjesecima.

Opći uvjeti

Za uspješnu fermentaciju, točne količine sastojaka nisu toliko bitne, koliko odgovarajući uvjeti fermentacije:

- da bi pelud fermentirao, mora ga se držati pod pritiskom
- zračni prostor iznad smjese mora biti odgovarajući (20-25% ukupnog volumena)
- spremnik mora biti nepropusan za zrak
- temperatura se ne smije spustiti ispod 18ºC

Tablica 42. Sastav za pšenični kruh s peludom (Krell, 1996)

10 udjela	**Pelud**
1.5 udjela	Med
2.5 udjela	Čista voda
0.02 udjela	Sirutka ili vrlo mala količina suhih baketrija mliječne kiseline

Svjež pelud treba očistiti i djelomično osušiti. Ako se koristi osušen, dodaje se još 0.5 udjela vode, a konačna mješavina se namače nekoliko sati prije stavljanja u posude za fermentaciju. Ako je mješavina ranije suha, može se dodati otopina vode i meda.
Vodu treba zagrijati, umiješati med i kuhati bar 5 minuta. Ne smije se dozvoliti da provrije. Potom ju treba ohladiti i kad je temperatura spuštena na 30-32ºC, umiješa se sirutka ili starter kultura, dodaje pelud i stisne se u spremnik za fermentaciju. Kada se priprema velika količina u velikim spremnicima, pelud se mora pritiskati s nekoliko utega (čisto kamenje) na jako čistoj ploči. Spremnici se trebaju dobro zatvoriti i spremiti na toplo mjesto (30-32ºC). Nakon dva do tri dana spremnik se premješta na svježije mjesto (najbolje na temperaturu oko 20ºC) i nakon osam do dvanaest dana fermentacija će završiti, a pčelinji kruh će biti spreman. Niža temperatura učinit će fermentaciju sporijom. Posude treba ostaviti zatvorene i skladištiti.

3.11.3 Med s peludom

Pčelari i trgovine zdravom hranom često dodaju do 5% (maseni udio) peludi u med. Ako se koristi svjež pelud, može se pojaviti fermentacija meda. Dobro osušen i fino mljeven se teško miješa s medom. Pelud je potrebno umiješati u maloj količini meda i potom dodati u cijelu mješavinu.
Bez obzira na kvalitetu miješanja s medom, pelud će se odvojiti i podignuti na vrh smjese u vrlo kratkom vremenu, što na proizvodu može izgledati neatraktivno. Međutim, ako se kupcu objasni razlog, bit će više naklonjeni kupnji proizvoda. U kombinaciji s medom pelud je ukusniji, a čini se i da čuva delikatne karakteristike. Kako bi se izbjeglo odvajanje peluda na površinu meda, miješa se s kremastim ili kristaliziranim medom.
Najčešći kupci takvih proizvoda su oni koji imaju više spoznaja o proizvodu i osvijestili su zdrav način života. Zbog toga se u smjesu može dodati i propolis ili matična mliječ, u tom slučaju može sepovećati i cijena proizvoda. Otvoreno je pitanje povećava li to zdravstvene i hranjive vrijednosti proizvoda. Pretpostavka je da bi, s obzirom da med doprinosi asimilaciji nekoliko hranjivih tvari, mogao doprinijeti i boljoj iskoristivosti i nekih drugih tvari (iz peluda, na primjer). Konačni proizvod bi trebao imati dovoljno dug rok trajanja na policama, ali ako sadrži matičnu mliječ, trebao bi se čuvati u zamrznutom stanju.

Granola ili žitne pahuljice za doručak
Kuglice peludi se mogu direktno posipati po pripremljenom doručku ili dodavati u žitnu smjesu. Većina gotovih žitnih kaša zahtjevaju pečenje za vrijeme obrade ili zagrijavanje prije jela i oba načina će smanjiti dobre karakteristike peludi.
Dodavanjem u granolu, kuglice peludi prethodno se samelju u prah te posipaju po žitaricama, dok su još vlažne i ljepljive. Ubacivanje granula u tijesto prije kuhanja nije preporučljivo.
Samljeven pelud može se miješati sa žitnim pahuljicama u prahu ili raspršiti na njih skupa s medenim ili šećernim sirupom te dodavati i neke druge okuse ili voćne sokove nakon pečenja ili kuhanja žitnih pahuljica. Kao alternativa pečenim granolama ili suhim žitnim pahuljicama (muesli), može se ubaciti obrok ili više odvojenih obroka suhog peluda iz vrećica (kupac muesli ili granole to radi sam). Time se izbjegavaju neke moguće alergijske reakcije, štedi na preradi i čuvaju dobri sastojci peluda.

Granola

Osnovni recept: jedna ili više vrsta izvaljanih ili nabubrenih žitarica (raž, pšenica, ječam, heljda, riža ili neke lokalne vrste žitarica koje rastu diljem svijeta), zagrijano biljno ulje i različite vrste sjemenki, orašasto voće, sušeno voće, kokos, pšenične klice i ostalo, isjeckano ili na sitno narezano i dodano u smjesu u određenim omjerima po izboru proizvođača ili kupca.

Može se dodati mlijeko u prahu i suho voće, voćni sokovi ili med kao zaslađivači. Pelud se dodaje isključivo nakon prženja.

Valjane žitarice su raširene u posudu za pečenje i peče se uz često miješanje 10-15 minuta u pećnici zagrijanoj na 150şC. Tada se ostali sastojci dodaju u smjesu i dalje se peče još 15 minuta uz miješanje. Jednostavnija metoda, kojom se gube dobri sastojci, jest miješanje svih sastojaka i pečenje u pećnici na 150ºC 35 minuta.

Muesli ili suhe žitne pahuljice obično se sastoje od osušenih sastojaka. Nije obavezno pečenje ili kuhanje, već se isti sastojci mogu umiješati, ali bez biljnog ulja. Za konzumaciju se muesli miješaju s hladnim mlijekom, jogurtom, vodom ili voćnim sokovima. Mogu se nakratko prokuhati ne bi li žitarice omekšale.

Granola bars- Table od granole

Za pravljenje tabli granole koristi se granola mješavina koja se utiskuje u željeni kalup nakon prvog pečenja. Drugo pečenje se obavlja na nešto nižoj temperaturi i traje malo duže. Ukoliko se koristi dovoljno meda, topla mješavina može u se utisnuti u nauljene kalupe tek nakon pečenja, dok je granola još vlažna i ljepljiva.

Tablica 43. Sastojci (udjeli po volumenu, na primjer šalice) (Krell, 1996)

2	**Zob**	**1**	**Mlijeko u prahu**
2	Raž ili ječam	2	Grubo nasjekani bademi
2	Pšenične ili kukuruzne pahuljice	2	Kokos u ljuskicama ili nasjeckan
1	Biljno ulje	2	Oguljene suncokretove sjemenke
1	Med	1	Sjemenke sezama
3	Pšenične klice	po potrebi	Pelud, ličinke kukaca ili suho voće

Pečnica se prethodno zagrije na 150ºC, raspršе se valjane žitarice na papir za pečenje ili posudu i peče se 15 minuta u pećnici, uz često miješanje. Lagano se zagriju ulje i med i dodaju se ostali sastojci. Kombinira se s prženim žitaricama i raširi u tankom sloju u posudi i nastavi se peći u pećnici i učestalo miješa sljedećih 15 minuta ili dok se sastojci ne ispeku. Dok je smjesa još topla i ljepljiva, raspršе se peludne kuglice, pelud u prahu, ličinke kukaca ili nasjeckano suho voće na granolu i formiraju se table željene veličine.

3.11.4 Slatkiši

Postoje mnogi načini pravljenja slatkiša s orašastim plodovima, čokoladom, žitaricama, nabubrelom rižom ili kokicama kojima se dodaje pelud ili čak ličinke kukaca. Kao zamjena za šećer može se dodati med. Jedan primjer recepta je naveden u tablici 44, ali postoji bezbroj mogućih kombinacija sastojaka ovisno o željenom okusu, teksturi ili drugom.

Tablica 44. Sastojci (udjeli po volumenu) (Krell, 1996)

3	**Med**
4	Maslac
0.3	Voda
4 do 6	Mljeveni bademi (ili drugo orašasto voće, pelud, ličinke)
3	Rastopljena poluslatka čokolada
1	Fino nasjeckano suho voće, ličinke, pelud ili grožđice

Treba samljeti ili nasjeckati veliko orašasto voće, poput badema, lješnjaka i brazilskih oraha, a kikiriki može ostati u komadu. Ako želimo okus pečenog orašastog voća, ono se dodaje na početku u med, maslac i vodu. Ukoliko ne želimo takav okus, smjesa se raširi na ploču ili posudu namazanu maslacem, a po njoj se izlije skuhan sirup.
U tavi se zagriju med, maslac i voda i miješaju se na jačoj vatri desetak minuta ili dok se mješavina ne stvrdne (150ºC). Dodaju se orašasto voće i ličinke te se izlije u posudu ili na ploču. Kad se ohladi, posipa se peludom u prahu ili razlomljenim peludnim kuglicama i dodaje se otopljena čokolada. Prije stvrdnjavanja čokolade, smjesa se posipa fino nasjeckanim orašastim plodovima, ličinkama ili peludom. Nakon hlađenja, odvaja se na dijelove i pakira posebno.
Kako bi se proizvele pločice jednakih veličina ili okruglih oblika, sirup se izljeva u kalupe namazane maslacem. Prije potpunog hlađenja, pločice se umaču u otopljenu čokoladu i posipaju već navedenim materijalima za dekoraciju.

Širom svijeta ovo su rado konzumirani slatkiši i čokoladice. Pelud se može uključiti u mnoge slične recepte i uglavnom bi ga trebalo dodavati na kraju procesa pripreme i prve faze hlađenja proizvoda zbog očuvanja dobrih svojstava.

3.11.5 Pločice žitnih pahuljica sa voćem

Naredna dva recepta *(*Dany, 1988) mogu sačuvati sve hranjive vrijednosti peluda koje se inače unište termičkom obradom. Ranije objašnjena priprema granole ili slatkiša pečenjem zamijeni se sušenjem na 40 do 45ºC, što pojednostavljuje postupak.

Zob se može zamijeniti nekom drugom žitaricom ili mješavinom drugih žitarica, međutim, trebaju se napraviti pahuljice. Ektrakt peluda koji se koristi također se može zamijeniti s peludom u prahu ili fermentiranim ručno pravljenim peludom, gore opisanim.

Tablica 45.Osnovni sastav (udjeli po volumenu)(Dany, 1998)

4	Valjana zob
1	Zakuhana voda ili voćni sok
0.2	Biljno ulje ili masnoća
0.2	Suhi kvasac (pivski kvasac, pekarski ili drugi)
0.6-1.2	Ekstrakt peluda
po potrebi	Sol

Tablica 46. Obogaćene žitne pločice (Dany, 1998)

2	Smokve	1 žlica	Nasjeckana čokolada
½	Banana	4	Suhe marelice
½	Jabuka	½	Jabuka
2 čajne žlice	Mljeveni bademi	1 žlica	Soja (kuhana ili pečena)
1 žlica	Sjemenke suncokreta		
1 žlica	Grožđice	1 žlica	Grožđice
5	Datule	1 žlica	Nasjeckano orašasto voće

Mala količina meda može se dodati kao zaslađivač.
50 g zobi može se dodati ovisno o dostupnosti i željenom okusu.

Tablica 47. Neobičniji okus, recept sa zobi (Krell, 1996)

50 g	Zob
30 g	Svježe pasirana rajčica
1-2 žlice	Ekstrakt peluda
½	Pasirani zeleni papar
½	Fino nasjeckan luk
1	Češanj bijelog luka
s.q.	Male količine začina: estragon, timijan, ružmarin, mažuran, origano ili feferoni (ovisno o ukusima)

Ekstrakt peludi se otopi u vodi ili voćnom soku i tekućina se prelije po zobi. Miješa se i ostavi kratko, koliko treba tekućini da se upije. Pri dodavanju drugih sastojaka dobro se miješa, a prema potrebi se dodaje još vode.
Tijesto se raširi na nauljenoj ploču zbog sušenja, do debljine od 1 cm ili manje. Umjesto nauljene ploče može se koristiti masni papir ili plastična folija za hranu. Što je tanji sloj, tijesto se bolje suši. Nožem se reže na pločice.

Sušenje
Preporuča se sušenje na nižim temperaturama. Bilo u toploj sobi, u otvorenoj solarnoj sušilici ili izravno na suncu, mješavina se treba prekriti tkaninom zbog izbjegavanja insekata, prašine i drugih onečišćenja. Temperatura u pećnici ne bi trebala preći 50ºC, s djelomično otvorenim vratima.

Mješavine voća i orašastih plodova moći će se održati više tjedana, ali mješavine s povrćem trebalo bi potrošiti što prije. Pojedinačne pločice mogu se omotati u masni papir ili plastičnu foliju dozvoljenu za upotrebu.

3.11.6 Pelud kao dodatak i zamjena u pčelarstvu

Testovi koje je obavio *Haydak* pokazali su se uspješnim miješajući sojino brašno, suhi pivski kvasac i suho obrano mlijeko u proporcijama 3:1:1. Kao nadomjestak peludu za hranjenje zajednice pčela u periodu nedostatka hrane, mješavina stimulira razvoj zajednice i štiti od pesticida.
Jedan kilogram nadomjestka miješa se s dvije litre koncentriranog šećernog sirupa kako bi pčelama bio atraktivniji.
Šećerni sirup dobiva se miješanjem dva udijela granuliranog šećera s jednim udijelom vruće vode. Može se dodati i nekoliko žumanjaka jajeta, a mješavina mora odstajati preko noći. Finalna konzistencija mješavine mora biti takva da pasta stoji na vrhu okvira, po mogućnosti umotana u masni papir kako bi se spriječilo njeno sušenje.
Nadomjesci peluda mogu se miješati sa suhim pčelinjim peludom i različitim vrstama šećernih sirupa. Bitno je uzeti u obzir starost peluda.

3.11.7 Tablete i kapsule

Proizvodi s najvećim profitom prilikom prodaje peluda su njegovi oblici u tabletama ili kapsulama. Kako je spomenuto, 1 kg tableta ili kapsula može dostići vrijednost i do 5500 kn, dok kilogram suhog peluda, u istim trgovinama, ima cijenu od 60 do 180 kn za kilogram. Tako velika razlika u cijeni prisutna je skoro svugdje i pokazuje stav konzumenata. Za preradu peluda u tablete potrebna je jednostavna oprema koja može stajati nekoliko tisuća kuna.

Slika 46. Različite vrste i kapaciteti aparata za kapsuliranje (Krell, 1996)

Pasta od peluda i meda za prešanje priprema se bez dodavanja aditiva. Možesedodati gume arabike ili eventualno malo voska. Prevlaka od voska za tablete ne izaziva alergijske reakcije jer je izbjegnut kontakt peludasa ždrijelom.
Za male proizvođače ekonomičnija i izvodljivija opcija su kuglice suhog peluda za ljudsku konzumaciju, kapsuliranjem. Želatinozne kapsule veličine 0 ili 00 pune se suhim peludom. Ako je punjenje izvršeno pažljivo, malo ili gotovo ništa peluda ne ostane izvan proizvoda što eventualno

može izazvati alergijske reakcije. Moguće je i dodatno čišćenje proizvoda, ali svakako i upozorenje na etiketi o mogućim alergijskim reakcijama.

Postoje mali ručni aparati za kapsuliranje i mogu se nabaviti za svega nekoliko US $. Srednje mašine koje mogu puniti od 500 do 1000 kapsula na sat mogu se dati napraviti. Profesionalne mašine koje pune do 10 000 kapsula na sat dostupne su za veliku proizvodnju. Pelud se može kapsulirati suh u originalnoj formi kuglica, kao sameljeven u prah, kao pasta med/pelud ili u kombinaciji s ostalim proizvodima, posebno medom (za dulje čuvanje), ali i propolisom i matičnom mliječi. Kapsule se moraju skladištiti u dobro zatvorene plastične ili staklene bočice i čuvati na niskim temperarurama. Rok trajanja je do 180 dana. Smrzavanje kapsula ili korištenje većeg omjera meda ili propolisa značajnije će produžiti rok skladištenja.

3.11.8 Recepti u kozmetici

Tvrdnje pripisane učincima peluda u kozmetici nisu dokazane, niti su proizvodi na bazi peluda bolji od alternativnih nealergijskih proizvoda. Kako postoji rizik o rastućem postotku alergičnih konzumenata, nije moguće preporučiti upotrebu peludi u komercijalnim proizvodima. Ako netko želi uključiti pelud u osobne kozmetičke proizvode, peludne kuglice moraju biti dobro osušene i detaljno mljevene u vrlo sitan prah. Prah se miješa bez zagrijavanja u količini od 1% ili manje u bilo koju od poželjnih priprema. Neki alkoholni ekstrakti nisu pokazali alergisju reakciju, međutim, ne zna se ništa o učinku istih.

Upotreba
Funkcije i dobrobiti peluda u kozmetici su često slične onima matične mliječi, još uvijek su nepoznate i nedefinirane, ali općenito se smatraju hranjivim i stimulirajućim. Zbog visokog rizika od alergija i granularne strukture, neobrađen pelud nije prihvaćen u kozmetičkoj industriji. Ekstrakti glikola ili lipidne frakcije alkoholnog ekstrakta peluda mogu se koristiti. Koncentracija varira od 1-5%. Ako se pelud dodaje izravno (ili alkoholni ekstrakti koji sadrže boje), boja kozmetike će se promijeniti. Kako bi se obezbojio pelud, koristi se dietilen glikol ili monometil eter.

Svježe pripremljene kreme, masti i druge formulacije ne bi se trebale odmah utočiti u spremnike za maloprodaju. Trebalo bi ostaviti dovoljno vremena za hlađenje proizvoda prije nego se zatvori ne bi li se izbjeglo kondenziranje i kapanje vode na površinu kreme. Neke kreme pogotovo zadržavaju glatku teksturu ukoliko se pune hladne, što zahtijeva punilice pod tlakom. U mnoge proizvode se mogu dodati različiti biljni ekstrakti poput gela Aloe vere, kao i praha ili soka. Zbog utvrđenih korisnih učinaka posebno su zanimljivi proizvodi Aloe vere. Sinergistička interakcija može dodatno poboljšati dobre učinke.

Kreme - opći savjeti o proizvodnji
Emulzije zahtijevaju dobro miješanje i emulgator kako bi se postigao homogen proizvod. Ulja, voskovi i emulgatori tope se zajedno na 70-75ºC. Voda i sastojci topljivi u vodi se zagrijavaju na 75-80ºC. Formiranje emulzije će biti lakše ako su temperature dviju faza približno jednake u

vremenu miješanja. Ako se kao emulgator koristi boraks, obično se miješa s vodenom fazom. Svaka faza se mora filtrirati prije miješanja.
Različite faze se miješaju prije i dodaju jedna drugoj ovisno o tipu emulzije i specifične formulacije, koristeći turbo-miješanje kako bi se faze što bolje emulgirale i homogenizirale. Miješanje se nastavlja 10 do 15 minuta na istoj temperaturi. Nakon hlađenja na 60ºC homogenizacija se zaustavlja, a miješanje se nastavlja, po mogućnosti pod vakumom.
Na 30-40ºC dodaju se mirisi i sastojci osjetljivi na visoke temperature, uz kontinuirano miješanje barem sljedećih 5 minuta, nakon čega se usklađuju fizikalno - kemijski parametri (pH, viskozitet), organoleptička svojstva i boja. Tada se može izliti u posudu za skladištenje.

Priprema
Sprema se kao svaka emulzija, ali treba paziti na slijed dodavanja komponenata kao i o pH vodene faze. Kako bi se proces pojednostavio, formula se može reducirati na minimum: ulja, pčelinji vosak, emulgator (boraks), voda, mirisi i ostali osnovni pčelinji proizvodi.

Moderna hladna krema - priprema
Zagrijati uljnu fazu na 70 ili 75ºC, dodati i miješati sve sastojke uljne faze u otopljeni vosak. Lagano otopiti celulozu u vodi i zagrijati dobro miješajući. Dodati sastojke vodene faze (glicerol i magnezij sulfat), otopiti i homogenizirati emulziju. Miješati i pustiti hladiti. Kad se temperatura spusti na nižu od 35ºC dodaju se mirisi, propolis, ekstrakt peluda i matična mliječ.

Klasične hladne kreme (sa ili bez boraksa - priprema
Emulzije se pripremaju standardno, na već opisan način. Esencijalna ulja (ovisno o želji), koncentriran i isparen etanolov ekstrakt peludi ili propolis (0 do 5%) i svježa ili smrznuta suha matična mliječ (0-3%) mogu se dodati u različitih kombinacijama i koncentracijama. Bademovo i mineralno ulje mogu se zamijeniti biljnim uljem. Generalno, te su proporcije fleksibilne, a količine sastojaka se mogu kombinirati. Udio vode je obično od 20-37%.

Tablica 48. Sastojci (udio po masi)(Proserpio, 1981)

Sastojci	**Hladne kreme**		
Pčelinji vosak	10	12	15
Vazelin	12	-	-
Mineralno ulje	50	-	50
Bademovo ulje	-	67	-
Voda (prokuhana i hladna)	27	20	34
Boraks	0.4	0.7	1
Esencijalna ulja	0.6	po potrebi	po potrebi
Ekstrakt propolisa	po potrebi	po potrebi	po potrebi
Ekstrakt peludi	po potrebi	po potrebi	po potrebi
Matična mliječ	po potrebi	po potrebi	po potrebi

Višenamjenska krema

Tablica 49. Sastojci (udio po masi) (Dany, 1988)

60	**Maslac ili hidrogenirano biljno ulje (margarin)**
50	Pelud ili i ekstrakt peluda
40	Med
30	Ekstrakt propolisa (10% EEP)
10	Matična mliječ

Priprema

Na laganoj vatri rastopi se maslac, odmakne se od izvora topline i dodaje se ekstrakt propolisa. U med se umiješa ekstrakt peludi i dodaje u ohlađeni, ali ipak topli maslac. Nakon toga dodaje se matična mliječ, dobro promiješa i sprema u hladnjak u dobro zatvorenoj staklenci.

4 VOSAK

Termin vosak označava veliki broj raznih supstanci biljnog ili životinjskog porijekla, kao i proizvodi koje je napravio čovjek, a koji su uglavnom derivati petroleja. Voskovi su jedan od oblika strukturnih lipida, esteri su viših masnih kiselina i viših alkohola sa 20 do 70 C atoma u molekuli. Od masti se razlikuju po nedostatku trigliceridnih estera glicerina (propan 1, 2, 3 – triol) i tri masne kiseline.

Slika 47. Pčelinji vosak (Anonimus, 2013)

Prirodni voskovi nisu jednostavne supstance već su mješavina raznih dugolančanih masnih kiselina i drugih sastojaka, ovisno o porijeklu. Stoga svaki vosak ima jedinstvena fizička i kemijska svojstva različitih primjena. Na primjer, vosak iz pčelinjeg meda ima naročito širok spektar primjene i zauzima posebno mješto među voskovima.

Nakon hranjenja legla matičnom mliječi, mlade pčele u košnici sudjeluju u njenoj gradnji. Nahranjene medom, odmaraju u visećem položaju 24 sata, zajedno s mnoštvom drugih pčela u istoj poziciji.
Osim voštanih žlijezda koje se nalaze na donjoj strani abdomena, mlade pčele skrivaju mala voštana zrnca. Njih sastružu i sažvaču u podatne komadiće, dodajući slinu i razne enzime. Potom ih zalijepe na saće i opet prožvaču nekoliko puta, konačno oblikujući dio arhitektonskog remek-djela, saće šesterokutnih ćelija, konstrukciju od 20 g koja može podržati 1000 g meda. Vosak se koristi kao preklop za zreli med, a kad se pomiješa s malo propolisa čuva leglo od infekcije i isušivanja. Zajedno s propolisom, vosak služi krpanju pukotina i prekrivanju stranih objekata u košnici. Vosak kojega su pčelari sakupili služi izgradnji košnice. U tradicionalnom pčelarstvu s košnicama s okvirima vosak se dobiva gotovo isključivo iz poklopca i iz gornjeg dijela medne ćelije.

Slika 48. Dobivanje voska u tradicionalnom pčelarstvu u tvornici Kabompo, Zambia (Krell, 1996)

Stoljećima je pčelinji vosak bio cijenjen kao najbolji materijal za proizvodnju svijeća. Prije dolaska jeftinog voska na bazi petroleja, loj (otopljena životinjska masnoća) se koristio za jeftine svijeće i kao zamjena za pčelinji vosak.
Drevni draguljari i obrtnici znali su kako oblikovati vrlo lijepe oblike od voska i onda ih ugrađivati u plemenite metale.

Boje drevnih zidnih crteža i ikona sadrže pčelinji vosak koji je ostao nepromijenjen više od 2.000 godina. Sadrže ga i zavoji egipatskih mumija, a dugo se koristio i u medicinskoj praksi, te u kremama i losionima. Od svih primarnih pčelinjih proizvoda bio je i ostaje najprimjenjiviji i najrašireniji materijal.

4.1 Vrste voskova

Voskovi mogu biti prirodni i sintetski. Prirodni se dijele na životinjske, biljne i mineralne. Vrste prirodnih voskova prikazane su tablicom 50.

Tablica 50. Vrste prirodnih voskova

Porijeklo	Naziv	Vrsta životinje/biljke/minerala
Životinjski	Pčelinji	Proizvode ga pčele
	Kineski	Proizvode ga štitaste uši (*Ceroplaste ceriferus*)
	Lanolin	Vosak iz vune, luči se u ovčjim žlijezdama
	Šalek	Potječe od insekta *Kerria lacca*
	Vosak iz kita	Izoliran iz glave kita
Biljni	karnauba	Iz lišća palme Karnaube
	Japanski	Biljni triglicerid, nije pravi vosak, iz plodova biljaka Rhua i Toxicodendron
	Jojoba	Dobiva se cijeđenjem sjemena grma jojobe (*Simmondsia chinensis*)
	Sojin	Dobiva se iz sojinog ulja
Mineralni	Ozocerit	*Može se naći u ležištima lignita*
	Montan	Ekstrahira se iz lignita i mrkog ulja
	Parafinski	Dobiva se u procesu prerade nafte
	Mikrokristalni	Veoma fine kristalne strukture, iz nafte

Sintetski voskovi:

- etilenski polimeri npr. polietilen
- klorirani naftaleni
- hidrokarbonski voskovi

Pored gore navedenih, postoje i drugi voskovi biljnog i životinjskog porijekla (Brown, 1981):

- *Carnauba*: dobiva se iz lista *Copernicia cerufuga*, palme pronađene u Brazilu. Topi se na 83-86°C.
- *Ouricuri*: dobiva se iz lista palme pronađene u tropskoj Americi, slabije je kvalitete od carnubskog voska. Topi se na 84°C.
- *Candelilla*: dobiva se iz trskolike biljke pronađene u Meksiku i Kaliforniji. Topi se na 70 °C i žućkaste je boje.
- *Esparto*: dobiva se iz esparto trave kao nusproizvod papirne industrije. Daje završni visoki sjaj s vrlo malo hrapavosti. Topi se na 73°C.
- *Vosak šećerne trske* je nusproizvod rafiniranja šećera. Topi se na 78 do 80°C.
- *Ozokerite* je mineralni vosak. On je ruda.
- *Ceresin* je mješavina pročišćenog ozokerita i parafina.
- *Ghedda* je opće ime koje se koristi za voskove azijskih pčelinjih vrsta.
- *Spermaceti* je visokokvalitetan vosak koji se dobiva iz glave ulješure. Kako je lov ove životinje međunarodnim dogovorom ograničen, ne bi se više smio koristiti niti prodavati. U

većini je recepata spermaceti zamijenjen pčelinjim voskom. Također postoje i sintetički spojevi.

- *Shellac* se topi na temperaturi od 74 do 78°C, čuva insekt lak (*Laccifer lacca, Coccoidea*) u Aziji i koristi se za električnu izolaciju, plombiranje i neka poliranja.
- *Vosak kineskog kukca Coccus ceriferus* i *Brahmaea japomca* (*Coccoidea*). Topi se na 82 do 84°C. Drugi vosak koji proizvodi *Coccoidea* je *Icerva purchasi* i *Dactilopius coccus* koji se tope na 78°C, odnosno na temperaturi od 99 do 101°C.

Objavljeno je mnoštvo radova o voskovima, a neki od najopsežnijih se Bulla (1977), Walkera (1983) i Coggshalla i Morsa (1984), Hepburna (1986) i Cranea (1990). Međunarodni pregled tržišta pčelinjim voskom vodi *International Trade Centre* UNCTADIGATT.

Mnoge vrste pčela proizvode vosak, ali ako nije drugačije naglašeno, u ovom poglavlju govorit će se samo o vosku vrste *Apis mellifer*. Vosak drugih vrsta pčela (ghedda vosak) mu je vrlo sličan, ali zbog nekih svojih karakteristika, on se ne koristi u kozmetičkoj industriji. Čak i vosak kojega proizvodi *Apis Mellifera* nije uvijek isti. Kozmetička industrija uglavnom preferira pčelinji vosak iz Afrike.

4.2 Fizičke karakteristike pčelinjeg voska

Pčelinji vosak je netopiv u vodi, otporan je na mnoge kiseline, topiv je u većini organskih otapala kao što su eter, benzin, benzol, kloroform, terpentin ulje te, nakon zagrijavanja, u alkoholu i masnim uljima. Djevičanski pčelinji vosak, odmah nakon čuvanja, razrađen i oblikovan u saća, bijele je boje. Potamni od korištenja unutar košnice jer se u njega nehotice truni pelud, svila i larva. Prerađen i netretiran pčelinji vosak dolazi u raznim nijansama žute. Bijeli pčelinji vosak kojega možemo pronaći na tržištu uvijek je izbijeljen.

Slika 49. Novoizgrađeno bijelo saće u tradicionalnoj košnici u panju (Krell, 1996)

Točka otapanja pčelinjega voska nije konstantna jer njegov sastav varira ovisno o porijeklu. Različite farmakopeje daju raspon od 61 do 66°C ili uobičajenije 62 do 65°C. Prosječna gustoća mu je na 15°C 0.958-0.970 g/cm^3, a električni otpor iznosi od 5x10^{12} do 20x10^{12} Ω (*Crane, 1990*). Koeficijent toplinske provodljivosti je 2.5 x d10^{-3} Jcm/s°Ccm^2. Vrijednost sponifikacije je 85 do 100.

Pčelinji vosak je inertan materijal visoke plastičnosti na relativno niskoj temperaturi (oko 32°C). Za razliku od njega, na ovoj je temperaturi većina biljnih voskova puno tvrđa i kristalne je strukture. Pčelinji je vosak netopiv u vodi i otporan je na mnoge kiseline. Topiv je u većini organskih otapala kao što su eter, benzin, benzol, kloroform, terpentinsko ulje i, nakon zagrijavanja, u alkoholu i masnim kiselinama.
Voskovi *Ghedda* koji potječu od azijskih pčelinjih vrsta su mekši i plastičniji, ali nemaju bitno različitu točku topljenja. Pčelinji vosak *bumble* ima nižu točku topljenja, 30 do 40°C, stoga pčele *bumble* miješaju svoj vosak s peludom kako bi povećale čvrstoću. Drugi voskovi kukaca uglavnom se koriste kao zaštitne pokrivke za tijela, prije nego u gradivne svrhe. Razlikuju se po svome sastavu kao i po fizičkim svojstvima i imaju više točke topljenja.
Zajednička svojstva svih voskova:

- tvrdo stanje pri sobnoj temperaturi,
- termoplastičnost - tvrdi su pri sobnoj temperaturi, zagrijavanjem postaju tekući,
- zapaljivost,
- niska reaktivnost,
- glatka tekstura,
- ne tope se u vodi,
- talište im je iznad 43°C (što razlikuje voskove od masti i ulja),
- hidrofobnost,
- relativno slaba viskoznost pri topljenju (za razliku od mnogih vrsta plastika).

4.3 Sastav pčelinjeg i drugih voskova

4.3.1 Pčelinji vosak

Čisti pčelinji vosak od *Apis mellifera* ima barem 284 različite komponente. Nisu sve potpuno identificirane, ali je više od 111 promjenjivih (*Tulloch, 1980).* Minimalno 48 komponenata doprinosi aromi pčelinjeg voska. Kvantitativno, većinu komponenata tvore zasićeni i nezasićeni monoesteri, diesteri, zasićeni i nezasićeni ugljikohidrati, slobodne kiseline i hidroksilni poliesteri. Tablica 51 daje omjere komponenata prema Tullochu.

Postoji 21 glavna komponenta, svaka tvori više od 1% čistog nefrakcioniranog voska. Zajedno tvore 56% voska. Drugih 44% različitih sporednih komponenata vjerojatno doprinose karakterističnoj plastičnosti pčelinjeg voska i niskoj točki topljenja i radi se o procjenama.

Tablica 51. Sastav pčelinjeg voska (Tullochu, 1980)

Sastav	% frakcije	Broj komponenata u frakciji	
		glavne	sporedne
Ugljikohidrati	14	10 (5)	66
Monoesteri	35	10 (7)	10
Diesteri	14	6 (5)	24
Triesteri	3	5	20
Hidroksilni monoesteri	4	6 (1)	20
Hidroksilni poliesteri	8	5	20
Esteri slobodnih masnih kiselina	1	7	20
Poliesteri slobodnih masnih kiselina	2	5	20
Slobodne masne kiselina	12	8 (3)	10
Slobodni alkoholi	1	5	?
neidentificirano	6	7	?
UKUPNO	100	74	> 210

Omjer vrijednosti estera prema kiselinama, broj kojega koriste različite farmakopeje kako bi opisale čisti vosak, značajno se mijenja produženim i prekomjernim zagrijavanjem. Na 100°C tijekom 24 sata omjer estera i kiselina mijenja se preko granica određenih za čisti vosak. Duže zagrijavanje ili više temperature rezultiraju gubitkom ugljikohidrata.
Te promjene utječu na fizičke karakteristike voska. Prekomjerno zagrijavanje prilikom topljenja ili obrade ne mijenja samo njegova aromatska i promjenjiva svojstva već strukturalno mijenja vosak i blagotvorne učinke mnogih njegovih sporednih komponenata.
Izbijeljivanje uništava aromatska svojstva voska. Izbijeljeni vosak nema više ugodnu, tipičnu aromu i pretpostavlja se kako ima manje drugih sporednih negativnih pojava.

Različite supstance pospješuju rast biljaka, kao što su miricilni alkohol, triakontanol (Devakumar i sur., 1986), gibberellin GA_3 (Shen u Zhao, 1986) i steroid repinog ulja (Jiang, 1986), a pronađeni su i izolirani iz voska. Kurstejens i suradnici (1990) opisuju minimalno jedanaest proteina u svježe ubranim ljuskama voska od radilica A. *Mellifere capensis* i 13 proteina u saćama od A. M. *Scutellate* i A. M. *Capensisa*.

Kemijski sastav voska azijske medne pčele je jednostavniji i sadrži manje komponenata u raznim omjerima što je utvrđeno već sedamdesetih godina 20. stoljeća. Stoga se voskovi *ghedda* u nekim receptima ne mogu koristiti kao zamjena za vosak *Apis mellifere.* Kako se malo zna o komponentama ili mješavinama pčelinjeg voska koje medicinski i dermatološki blagotvorno djeluju, nikakvi se zaključci ne mogu donijeti iz samih podataka o kemijskom sastavu. Voskovi *ghedda* lokalno se koriste u slične namjene u koje se, u drugim dijelovima svijeta, koriste voskovi *Apis mellifere.* Voskovi *meliponid*, manje slični vosku medne pčele nego što je to vosak *ghedda*, koristili su američki Indijanci za mnoge slične namjene kao i vosak medne pčele.

Pčelinji vosak smatra se sigurnim za potrošnju kod ljudi i potvrđen je još 1978. godine kao sastojak u ljudskoj hrani u SAD-u. Inertan je, tj., nema interakcije s ljudskim probavnim sustavom i prolazi kroz tijelo nepromijenjen. Međutim otopljene ili učahurene supstance u vosku sporo se otpuštaju. Ovo svojstvo iskorištava se u mnogim medicinskim pripravcima (vidi 5.10). Istovremeno, ova svojstva mogu predstavljati problem ukoliko se vosak priprema u blizini otrovnih kemikalija i pesticida ili nakon tretiranja košnice raznim lijekovima.

Svi toksini topljivi u mastima mogu se aspsorbirati i onda otpustiti puno kasnije, nakon konzumiranja voska, pri korištenju u kozmetici ili kada ga se daje pčelama u obliku konstrukcijskih voštanih listova.

4.3.2 Palmin vosak

Palmino se ulje uzgaja kao komercijalni proizvod od početka 20. stoljeća. Uljne palme daju više potrebnih sirovina u odnosu na druge uljarice. Plodovi palme u obliku su grozdova koji se steriliziraju, olupe te se iscijedi ulje koje se potom filtrira u tvornicama za preradu palminog ulja. Tako nastaje sirovo palmino ulje.
Sirovo palmino ulje sirovina je koja se u daljnjem procesu razgrađuje i neutralizira (odstranjuju se slobodne masne kiseline), izbijeljuje (odstranjuju se boje) i deodorizira (odstranjuju se mirisi i ukusi).
Pročišćeno, izbijeljeno i deodorizirano palmino ulje razlaže se na palmin olein i palmin stearin. Pri sobnoj temperaturi je napola tvrdo. Tekući dio palminog ulja moguće je fizički odvojiti od tvrdog dijela postupkom frakcioniranja. Njegov tekući dio poznajemo kao palmin olein, a tvrdi dio kao palmin stearin. Ove se sirovine mogu prerađivati u različite prehrambene proizvode (ulje za prženje, jestivo ulje, jestive masti, margarini, surogati za kakaov maslac). Palmino je ulje zdrav dodatak ljudskoj prehrani. Približno 25% dobivenog palminog ulja koristi se za neprehrambene proizvode (poljoprivredni emulgatori, stabilizatori u PVC-u, u papirnoj industriji, sapunima, deterđentima, proizvodima za osobnu njegu i vosku za svijeće).

Slika 50. Primjer (prirodnog) palminog voska (Anonimus, 2011)

Prednosti palminog voska:

- s obzirom da nije proizveden na bazi petrokemijskih sirovina već na bazi obnovljivog biljnog izvora, palmin vosak je okolišu ugodniji
- tvrd je, gladak i suh
- odlikuje ga duže vrijeme gorenja
- plamen je miran, bez dima i čađi
- može upijati veću koncentraciju mirisa uz duže zadržavanje arome
- jednostavno se oboji, omogućava jednostavno i neograničeno oblikovanje bilo kojih uzoraka i oblika na površini svijeća
- može se miješati s drugim voskovima, što omogućuje nove načine upotrebe
- biološki se razgrađuje
- znatno je jeftiniji od parafinskog voska, stoga je njegova uporaba u proizvodnji svijeća racionalnija i jeftinija

Nažalost, proizvođači palminog voska uništavaju područja indonezijskih i malezijskih prašuma za gradnju plantaža uljnih palmi čime ugrožavaju opstanak orangutana, nosoroga i tigrova. Suvremeni proizvođači podržavaju zaštitu okoliša u proizvodnji palminog voska što potvrđuje njihovo članstvo u Udruzi za proizvodnju palminog ulja u skladu s prirodom (*Roundtable on Sustainable Palm Oil*). Organizaciju je 2004. godine osnovala Svjetska fondacija za prirodu (*Word Wide Fund for Natur*) uz potporu odgovornih osoba u vladama i industrijama država uključenih u procesu proizvodnje uljnih palmi.

4.3.3 Parafinski vosak

Od svih voskova, u svjećarstvu se najčešće koristi parafinski vosak. Dobiva se u procesu rafiniranja nafte. Nafta nastaje razgrađivanjem sitnih morskih biljaka i životinja koje su živjele u moru više milijuna godina unatrag i stoga naftu poznajemo kao fosilno gorivo. Naftu rafiniraju (očiste) u rafinerijama, prolazeći kroz kompleksne postupke do konačnog proizvoda.

Slika 51. Potpuno obrađeni parafinski vosak (Anonimus, 2010)

Jedan od derivata nafte je mazivo čijim rafiniranjem nastaju tri glavne sirovine: parafin, mikro-vosak i petrolej. Parafinske voskove proizvode iz laganih destilata maziva, dok mikro-vosak i petrolej nastaju iz težih maziva.

Kod parafinskih voskova prevladavaju ugljikovodici u ravnom lancu, prosječne dužine od 20 do 30 ugljičnih atoma.

Dijelimo ih prema fizikalnim svojstvima (točka taljenja, točka stvrdnuća, tvrdoća, količina ulja, viskoznost) i boji. Potrebno je uvažavati i funkcionalna svojstva voska (prozirnost, izgled u tvrdom stanju, fleksibilnost). Kombinacija fizikalnih i funkcionalnih svojstava određuje primjenu pojedinog voska.

Unatoč nabrojanim svojstvima, u svjećarstvu se parafinski voskovi cijene i razlikuju prema točki taljenja i količini ulja. Obzirom na količinu ulja razlikuju se voskovi s 3 do 5% ulja i s 1 do 3% ulja (polurafinirani voskovi) i voskovi s 0.5 do 1% ulja (punorafinirani voskovi).

Tablica 52. Opis najvažnijih izmjerenih svojstava parafinskih voskova (Anonimus, 2010)

Svojstvo	**Opis**	**Testna metoda**	**Značajne vrijednosti parafinskog voska**
Točka taljenja	Temp. pri kojoj se većina voska promijeni iz tvrdog u tekuće stanje	ASTM D87	43-71 °C
Točka stvrdnuća	Temp. pri kojoj vosak promijeni svoje stanje iz tekućeg u tvrdo	ASTM D938	vrlo različite
Penetracija igle	Mjeri tvrdoću voska pri 25°C Više vrijednosti prisutne su kod mekših voskova	ASTM D1321	9-10 (0.1 dmm) pri 25°C
Količina ulja	Količina uja u vosku. Ukazuje na stupanj rafiniranosti.	ASTM D721	punorafinirani (0.5-1.0%) polurafinirani (1.0-3.0) polurafinirani (3.0-5.0)
Saybolt boja	Odstupanje topljenog voska, bez boja. Sayboltova ljestvica ima raspon od + 30 (bezbojno) do - 16 (srednježuto/smeđe).	ASTM D6045	najviša vrijednost opisuje najsvijetliju boju
ASTM boja	Vidljiva usporedba boje topljenog voska sa standardima boja. Upotrebljava se za svijetlojantar i tamnije voskove ili mješavine.	ASTM D6045	najviša vrijednost opisuje najtamniju boju, tj.crnu
Test boje	Mjeri intenzitet mirisa voskova proizvedenih iz nafte.	ASTM D1833	vrijednosti 1 ili manje prihvatljiva

Upotrebna vrsta parafina razlikuje se obzirom na godišnje doba. Bitne su vanjske temperature, pogotovo ljeti:

- pri normalnim zimskim temperaturama za nadgrobni se program koristi parafin s taljenjem od 48 do 52°C i udjelom ulja do 3%,
- pri srednjevisokim ljetnim temperaturama koristi se parafin s taljenjem od 54 do 58°C i udjelom ulja do 1.5%,
- pri visokim ljetnim temperaturama koristi se parafin s taljenjem od 58 do 62°C i udjelom ulja do 1%.

U proizvodnji svijeća potrebno je također uvažavati penetraciju parafina. Parafin s nižom penetracijom elastičniji je, lakše se stišće, ekstrudira i razvuče. Hidrirani parafini dostižu nižu penetraciju. Upotreba hidriranih parafina s nižom penetracijom omogućuje uštedu do 10-15%, obzirom da je stisnuti uložak viši u odnosu na nehidrirane parafine.
Parafinski voskovi, osim u svjećarstvu, prisutni su i u proizvodnji valovitih kartona, papirnih premaza, lesonita, ploča od iverice, guma te u tekstilnoj i prehrambenoj industriji.

Opća svojstva parafinskih voskova:

- nereaktivnost
- netoksičnost
- dobro zadržavanje vode
- čisto gorenje
- bezbojnost

4.4 Skupljanje voska i obrada

Postoji nekoliko načina skupljanja voska. Morse je šezdesetih godina 20. stoljeća eksperimentirao s idejom proizvodnje voska izravno od rojeva pčela s maticom i bez konstrukcijske baze. Gradnja saća spriječila bi se neprekidnom izlaganju rojeva danjem svjetlu, a ljuske voska bi se skupljale ispod roja. Međutim, ovakva tehnika može se primjeniti samo u istraživačke svrhe, dok sastajališta ekonomičnosti nije poželjna.
Kod pčelarstva s okvirnim košnicama je uobičajeno topljenje voska tako da se topi s poklopaca koji se otklanjaju pri ekstrakciji meda. Produkt je kvalitetan vosak svijetle boje. Svijetla napukla saća daju visoku kvalitetu voska, dok stara saća s jajima daju najnižu kvalitetu. Strugotine s poprečnih zidova i s dna sadrže puno propolisa i ne bi ih se trebalo miješati s kvalitetnijim voskom. Dobro ih je koristiti za vabljenje rojeva, tretiranje drvenih košnica ili pri konzerviranje hrane.

U područjima s tradicionalnim i *topbar* pčelarstvom mogu se proizvesti različite razine kvalitete voska odvajanjem saća s bijelim medom od onih tamnijih ili od onih s jajima. Kada se saća cijela ubiru, gnječe ili prešaju, količina voska po kilogramu meda (10-15%) je veća nego kod okvirnih košnica gdje se dobije samo 1-2%.

Prije obrade potrebno je temeljito oprati sve djeliće saća ili voska kako bi se otklonili med i druge mrvice. Crane (1990) sugerira natapanje saća u vodi najmanje nekoliko sati, a starija saća s jajima

dobro je natapati dva dana. Voda iz prvog ispiranja (ako se radi o manjim količinama), može se koristiti za vrenje piva, a ako nije inficirana za ponovno hranjenje pčela.
Nekoliko načina topljenja voska može se primijeniti u različitim okolnostima. Vosak se može odvojiti u otapalima voska kuhanjem u vodi, filtracijom, korištenjem vodene pare i posebne preše. Ako za navedene procese nije dostupna meka voda ili kišnica može se koristiti i tvrda voda (s visokim udjelom kalcija) u kju tada dodajemo 0.1% octa (Crane, 1090). Različite metode opisane su još osamdesetih godina 20. st. u raznim publikacijama o pčelarstvu, kako za malu proizvodnju s niskim ulaganjima tako i za onu veću (Clauss, 1982; Adjare, 1984 i 1990; Coggshall i Morse, 1984; Hepburn, 1986; Gentry, 1988; Graham, 1992).

Vosak se ne bi smio zagrijavati iznad 85%. Ukoliko se vosak zagrijava izravno (bez vode) ili iznad 85% dolazi do promjene boje. Stoga se uvijek treba obrađivati u vodi. Ne bi ga trebalo obrađivati u nezaštićenim čeličnim, željeznim ili bakrenim posudama jer će promijeniti boju zbog reakcije s ovim metalima. Direktno izlaganje voska vrućoj pari rezultira njegovom djelomičnom saponifikacijom. Ostaci topljenja voska sadrže dovoljno nutrijenata za daljnje korištenje u prehrani peradi, a mogu poslužiti i kao dobar kompost. Poljaci su u ostacima topljenja voska izmjerili udio od 22.12% proteina. Kad ga se doda u omjeru od 4% u obrok nesilica (umjesto zelene stočne hrane), rezultat je poboljšanje rasta, zdravlje i boje ljuske jajeta.

4.5 Fiziološki učinci voska

Zbog inertnosti, pčelinji vosak nema izravan učinak na čovjeka ili na veće životinje. Međutim, njegovo indirektno djelovanje može biti vrlo jako.
Ako ga se miješa s medicinskim lijekovima ili otrovnim mamcima, vosak čuva aktivne supstance duže i otpušta ih polagano. Može ga se koristiti za izradu tankih antikorozivnih i antialergijskih zaštitnih filmova na mnogim površinama, od metala do voća i ljudske kože. Štiti od vanjskih oštećenja kao što su korozija i abrazija, a također i od vlage. Dobar je električni izolator i kad ga se saponificira s boraksom, omogućuje miješanje vrlo stabilnih i glatkih emulzija za kozmetiku. Čak i u malim koncentracijama poboljšava na jednak način i druge formule.
Pčelinjem vosku se može pripisati vrlo slaba protuupalna i antioksidativna aktivnost zbog udjela propolisa i drugih sporednih sastojaka.

4.6 Primjena voska danas

U prošlosti je vosak imao širok spektar primjene. Iako se u mnogim slučajevima vosak može zamijeniti jeftinijim, sintetičkim voskovima, njegove vrlo posebne karakteristike, medicinske prednosti, plastičnost i aroma osiguravaju i dalje njegovo korištenje. Mnoge od ovih specifičnosti ne mogu se dobiti kod sintetičkih voskova. Trend primjene prirodnih priozvoda u kozmetici utječe na povećanje njegove prodaje. Pčelinji vosak postaje izurazito cijenjen u industrijskim zemljama.

U industrijskim zemljama pčelari većinom koriste domaći vosak za gradivne (konstrukcijske) listove. Jedna trećina uvezenog voska koristi se za kozmetiku, jedna za farmaceutske pripravke, jedna petina za svijeće, a ostalo u neke druge svrhe.

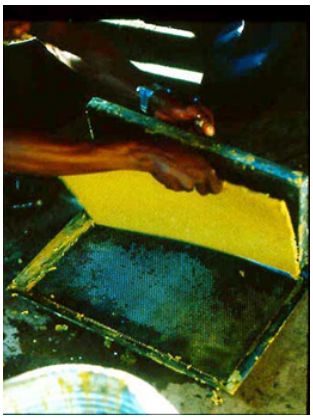
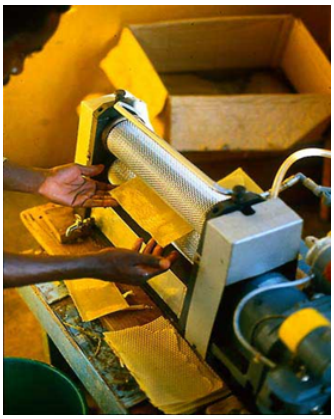
U zemljama u razvoju s tradicionalnim pčelarskim metodama, vosak se uglavnom baca. Negdje se topi, većina izvozi i samo relativno mala količina se koristi u lokalnoj proizvodnji. To, međutim, puno ovisi o vrsti lokalne industrije. Proizvodi visoke kvalitete imaju velik potencijal povećanja svoga udjela na lokalnom tržištu i zamjene uvoza. 1984. je objavljena publikacija koja govori o preko 150 načina primjene voska.
Danas je na raspolaganju veliki broj vrsta sintetičkih voskova, često s boljim karakteristikama za posebne primjene. Osim cijene i dostupnosti, u čemu su povoljniji od pčelinjeg, pčelinji ipak ima bolje "prirodne" karakteristike. U nastavku je dan pregled primjene voska.

4.6.1 U pčelarstvu

U zemljama gdje se pčelarenje provodi s okvirima, većinu proizvedenog voska koriste pčelari za proizvodnju voštanih konstrukcija (voštani listovi s uzorcima koji se daju pčelama da usmjere gradnju njihovih saća). Pčele neće prihvatiti konstrukcije od sintetskih voskova kao što je parafinski vosak. Male količine parafinskog voska pomiješane s pčelinjim voskom pčele mogu prihvatiti. Međutim, korištenje takvih miješanih voštanih listova je ozbiljno kršenje dobre pčelarske prakse, jer će one pokvariti sav vosak otopljen iz takvih saća.
Neki pčelari koji ne koriste okvire već otopljen vosak ili trake odnosno glatke voštane listove kao smjernice za pčele kako bi na njima započeli svoje saće. Svaki pčelar može lako napraviti trake tako da porinu mokru ploču u otopljeni vosak. Listovi s uzorkom se obično prave u specijaliziranoj proizvodnji budući da otisnuti uzorak iziskuje posebne preše. Takve su preše, sve donedavno, bile jako skupe. Ručne valjčane koštaju oko 800 US $, a cijele trake iz specijalizirane proizvodnje i više desetina tisuća dolara. Međutim, negdje od 1989.g. u Brazilu su se pojavile dostupnije preše od lijevanih plastičnih valjaka koje koštaju samo dio cijene metalnih valjaka. Ovi plastični valjci ne traju kao oni čelični, ali su puno jeftiniji.

Kako bi se smanjila šteta pri obradi košnica i ekstrakciji meda u centrifugalnim ekstraktorima, konstrukcijski listovi su poduprti žicom ili od strane pčelara (okvir po okvir) ili od strane proizvođača koji ugrađuje žicu u voštane listove. Listovi dolaze u raznim veličinama kako bi odgovarali različitim veličinama okvira. Standardizirana oprema za okvirnu košnicu unutar jedne zemlje i po mogućnosti i u susjednim zemljama će olakšati proizvodnju i učiniti ju ekonomičnijom.
Listovi bi uvijek trebali doseći punu širinu okvira, inače pčele neće prikačiti saće za okvir. To će oslabiti saće i tako se gubi glavna svrha okvira. To smanjuje površinu za pohranu jaja i meda za više od 5%. Mnogi se prizvođači i pčelarske korporacije snabdijevaju pčelarskom opremom sa tržišta, ali ponekad sami proizvode konstrukcijske listove.
Pčelari u zemljama bez pčelarske tradicije uvijek imaju problema u proizvodnji vlastitih voštanih osnova jer se ne proizvodi dovoljno pčelinjeg voska. Materijal se treba uvoziti,
ili se počinje s košnicama *topbar*. Potrebna je prilično stabilna industrija pčelarstva s okvirnim košnicama, tj. takva koja neće prebrzo rasti kako bi zadovoljila sve konstrukcijske potrebe svojih

pčelara jer je proizvodnja voska u ovom tipu pčelarstva niska (1-2% ukupne težine meda u usporedbi sa 10-15% u *topbar* i tradicionalnom pčelarstvu).
Strugotine s donje ploče i s poprečnih zidova koje sadrže visoki udio propolisa mogu se koristiti za zaštitu drveta, prvenstveno za košnice ili ih koriste pčelari za namamiti rojeve. Međutim, ove strugotine se ne bi se trebale miješati s drugim voskovima jer će uništiti kvalitetu za druge namjene.

a b c

Slika 52. a) Otopljene voštane trake iz listova bez uzorka za košnice topbar; b) jednostavna preša za obične konstrukcijske listove; c) motorizirane navlažene preše (Krell, 1996)

a b

Slika 53. a) ručni jeftini plastični valjci; b) osnova srednje veličine za proizvodnju lančanih (neprekinutih) voštanih listova s hladnim bubnjem koji se okreće u tekućoj voštanoj kupci (Krell, 1996)

a b

Slika 54.a) stalak i kupka od tekućeg voska za proizvodnju višestrukih voštanih listova u kojoj se vlažni drveni okviri umaču ručno u otopljeni vosak, b) žičani okvir sa žičanim konstrukcijskim listom. Svi okviri veličine Langstroth i Dadant bi trebali imati minimalno 4 vodoravne žice. Okomite žice mogu ugrađivati neki proizvođači, ali uglavnom je svaka metoda sa žicama dovoljna (Krell, 1996)

4.6.2 Za izradu svijeća

Pčelinji vosak, uz jeftiniji loj, bio je glavna sirovina za svijeće, do razvoja pristupačnijih petrolejskih proizvoda, kao što je parafinski vosak, uveden tijekom prošlog stoljeća. Kako pčelinji vosak ima višu točku topljenja od većine parafinskih voskova (koji se uglavnom tope između 48 i 68°C), svijeće od pčelinjeg voska su postojanije na višim sobnim temperaturama.

Slika 55. Razni oblici svijeća od voska

Ako je duljina fitilja pravilno odmjerena u odnosu na dijametar svijeće, manja je vjerojatnost kapanja nego kod svijeća od drugih materijala. Voskovi s točkom topljenja iznad 88°C se ne drže tako dobro tijekom gorenja. Rimska katolička Crkva zahtijeva da njene ceremonijalne svijeće budu načinjene od minimalno 51% čistog pčelinjeg voska.

Slika 56. Kalupi za izlijevanje svijeća

4.6.3 Za metalne odljevke i modeliranje

Zbog svoje plastičnosti, pčelinji vosak se lako oblikuje i rezbari. Čak i tijekom vrlo dugog razdoblja dobro zadržava svoj oblik što je dokazano na skulpturama pronađenim u drevnim egipatskim grobovima. Izdubljeni prostor načinjen u ovakvim modelima može se puniti rastopljenim materijalima. Već u drevna vremena, u Aziji, Amerikama ili u Europi, obrtnici koji su koristili ovu davno zaboravljenu metodu, stvarali su male figure od punog metala, nakit, velike šuplje skulpture, a kasnije i pojaseve.

Do danas, različite se mješavine pčelinjeg voska i drugih voskova koriste za stvaranje posebnih oblika i površina u izradi nakita i umjetničkih skulptura.
Nisu potrebne posebne pripreme za primjenu pčelinjeg voska u ove svrhe i na indirektan način, skulpture i nakit proizašli iz njega mogu se smatrati vrijednim dodatnim proizvodom pčelarstva. No, koliko god se to činilo dalekim, izgubljena tehnika voskom je sama po sebi važna i zahtijeva detaljno proučavanje. Vosak se može koristiti u sofisticiranim gipsevima, npr. u stomatologiji, u pećima kontrolirane temperature i u plinskim gorionicima, ali također je moguće, na vrlo primitivnoj razini, koristiti glinene peći i široko dostupne peći kućne izrade. I jedno i drugo zahtijeva detaljnije opise od onih koji se ovdje mogu ponuditi, ali Feinberg (1983) daje više detalja za male obrtnike.

Kipovi *Madam Tussard* u Londonu su široko poznati i kopira ih se u mnogim zemljama. U muzeju se poznate osobe izrađuju u vosku u prirodnoj veličini i oblači ih se. Koristi se mješavina od tri dijela pčelinjeg voska i jednog dijela čvršćeg voska. Modeliranje u vosku ili koroplast vrlo je razvijena metoda koja se također koristi za znanstvene modele u važnim kolekcijama širom svijeta. Tijekom prošlog stoljeća, u Europi je bilo jako popularno oblikovanjevoštanog cvijeća. Bibliografiju umjetnika, kolekcija i povijesti modeliranja voskom je objavio Pyke 1973., a priručnik o izradi skulptura od voska i gipsa Miller još 1974. godine.

4.6.4 U kozmetici

Jedinstvene karakteristike pčelinjeg voska daju određenu čvrstoću pri pravljenju emulzija, a olakšavaju stvaranje stabilnih emulzija i povećavaju kapacitet zadržavanja vode u pomadama i kremama. Ove i ostale karakteristike čine vosak nezamjenjivim u kozmetičkoj industriji. Iako se željeni efekti mogu postići sa samo 1 do 3% pčelinjeg voska (*Coggshall i Morse, 1984*) konačni omjer određuje i relativno visoka cijena pčelinjeg voska.

Pčeliji vosak ne poboljšava samo izgled i stabilnost krema i losiona već je omiljen sastojak i ruževa za usne jer doprinosi sjaju, postojanosti i stabilizaciji boje. Druge kozmetičke primjene su pronađene u hladnoj kremi (8 do 12% pčelinjeg voska po težini), dozodorans (više od 35%), depilatori (za otklanjanje dlačica, više od 50%), kreme za kosu (5 do 10%), regeneratori za kosu (1 do 3%), maskara (6 do 12%), ruž (10 do 15%), sjenila za oči (6 do 20%) i druge.

Od drevnih vremena se temeljni recept za kreme i pomade sastojao od mješavine pčelinjeg voska i ulja u raznim omjerima prema željenoj postojanosti. Tradicionalno su se koristila biljna ulja, ali ona se užegnu i ograničavanju vrijeme trajanja takvih krema. Danas se mnoga biljna ulja zamjenjuju mineralnim uljima kao što je tekući parafin ili se dodaju konzervansi. Selektivna primjena biljnih ulja masline, kukuruza, kikirikija, jojobe, kakaa, palme, kokosa i drugih i dalje se koristi, budući da mnoga od njih imaju blagotvorne učinke koji se ne mogu nadomjestiti mineralnim uljima.

Kako bi se moglo pomiješati inače inkopatibilan pčelinji vosak i ulje s vodom (a to su sve osnovni sastojci bilo koje kreme ili losiona) mora se dodati emulgator. Boraks je klasični emulgator, dostupan u većini ljekarni. Današnja kemijski napredna kozmetika koristi dug niz ostalih sintetskih emulgatora.

Kemijski proces na kojem se bazira emulzifikacija je saponifikacija kiselina u pčelinjem vosku, tj. tehnički rezultat je sapun. Svojstvo pranja koje on ima se koristi u tzv. kremama za čišćenje koje su vrlo slične običnim kremama za kožu.

Kako bi se izdvojile slobodne masne kiseline iz pčelinjeg voska kad nema potrebe za emulgatorom i kad ga se lako može miješati s pigmentima i mineralnim produktima, razvio otklanjaju reakcijom s glicidolom na 80 do 120°C u prisustvu katalizatora.

4.6.5 Kao prehrambeni dodatak

Pčelinji vosak se koristio u raznim proizvodima i obradi, od pakiranja do obrade i čuvanja. Koristilo ga se također i kao agensa za razdvajanje u konfekcijskoj industriji i za filtere cigareta. Mnoge se ove primjene mogu zamijeniti i drugim, jeftinijim voskovima. Procesi primjene nisu opisani jer većina njih zahtijeva složene procedure koje se šire moraju objašnjavati.

Uobičajena, jednostavna primjena pčelinjeg voska je zaštita kontejnera protiv utjecaja kiseline kod voćnih sokova ili meda. Čelični rezervoari za spremanje i prijevoz meda moraju se tretirati kako bi se spriječila korozija i raspad željeza. Tretirat ih se može skupom bojom iz namirnica, plastičnom čahurom dobivenom iz plastičnog filma iz namirnica ili tankim premazom voska.

4.6.6 U industriji

Engerov patent opisuje materijal za čahure električnih i elektronskih aparata koji se koriste u vrlo vlažnim ili kemijski aktivnim okruženjima. Jedan takav primjer je materijal koji se sastoji od minimalno 50% (a idealno 70% po težini) silikona pomiješanog s fluorokarbonom (20% tetrafluoretilen) i prirodnim životinjskim ili mineralnim voskom (10% pčelinjeg voska) i, ako je potrebno, inertnim filterom. Nakon polimerizacije ili vulkanizacije fluoretilenom s katalizatorom i/ili zagrijavanja, inertni produkt postaje nepropustljiv za ione i za tekućine.

Drugi patent opisuje pripremu materijala za ugradnju električnih izolacijskih vodova visoke ili vrlo visoke frekvencije. Mješavina 10 do 30% cerezinskog voska, 55 do 65% pčelinjeg voska i 15 do 25 % etilceluloze ima visoku točku taljenja, veoma je tvrda na visokim temperaturama, čvrsta i hladna i može se pretapati.
Patent za zaštitu od korozije uključuje jednog ili više različitih voskova, među kojima i pčelinji vosak. Ovi se voskovi miješaju s kristalnim polietilenom i polistirenom i griju se na više od 200°C. Talog se otklanja i nakon dodavanja tekućeg parafina, kuha se dok ne postane homogen. Transparentna, kremasta tekućina ne samo da podmazuje pile, kao što bi to mogao i čisti pčelinji vosak, nego i štiti površine od željeza, bakra, mesinga, aluminija, kroma i nikla. I drugi djelotvorni premazi ponekad sadrže pčelinji vosak.

U drugim formulama, pčelinji vosak se koristi kao poveznica, naročito ako su potrebna svojstva lubrikant ili ako se mješavina mora probavljati. Čisti pčelinji vosak se nekoć koristio za podmazivanje žice. Pčelinji vosak se također koristio da bi se smanjila viskoznost i poboljšala glatkoća lijevanja prilikom lijevanja stakla pod pritiskom. U agrikulturi, kod kontrole štetočina, pčelinji vosak je bio sastojak koji je usporavao otpuštanje kuglica piretrum pesticida. Voštanje slavina se primjenjivalo kako bi se spriječilo korodiranje zglobova i njihovo začepljivanje, a istodobno ih je činilo vodootpornima (Brown, 1981).

4.6.7 U tekstilu

Tekstil i papir se može učiniti vodootpornim uz pomoć raznih proizvoda koji sadrže pčelinji vosak. Emulzije koje sadrže pčelinji vosak, a služe za obradu kože, opisuju se u mnogim publikacijama.

Batik je tradicionalna metoda u bojanju odjeće, primjenjiva i u maloj i u velikoj proizvodnji, za umjetničku i komercijalnu primjenu. Temelji se na principu umakanja odjeće u boju, a vosak štiti područja koja se ne treba obojiti.

Slika 57. Batik sa Šri Lanke vrlo popularna kod turista (čine osnovu male ali profitabilne lokalne industrije) (Krell, 1996)

Kod mnogobrojne primjene mogu se postići vrlo kompleksni raznobojni uzorci. Ova tehnika je usavršena u nekoliko azijskih zemalja i sada se koristi diljem svijeta. Danas je pčelinji vosak, zbog svoje skupoće, zamijenjen jeftinijim varijantama. Vosak se koristi u svom čistom obliku i treba ga se obraditi prije nanošenja.

4.6.8 Lakovi i poliranje

Nedavno je patentiran lak od dammarske smole i pčelinjeg voska koji se koristi za restauraciju slika i umjetnina (*Krzyzynski, 1988*). Drugi recepti za lakove koji ponekad uključuju i propolis, dani su u odlomku 11. Ako je uključen propolis, treba ga se prvo testirati na materijalu. *Knopf i Ogait* su izvijestili da je propolis koji sadrži velik udio balzama (koji nema neisušujuća svojstva) negativno djelovao na kalitetu laka. Različite vrste propolisa mogu puno varirati glede sadržaja balzama. Detaljne rasprave i recepte za pripravke sa sintetičkim voskovima prezentirao je Jones sedamdesetih godina 20. stoljeća koji također, navodi razloge zbog kojih se pčelinji vosak sve više zamjenjuje drugim voskovima i lakovima, kao što su stvaranje mekog, nestabilnog filma i njegova nedostupnost.

4.6.9 Printanje

U starim zanatima graviranja i grafike, pčelinji vosak se koristio kao zaštitna pokrivka. Vosak se nanosio na zagrijanu metalnu površinu. Višak bi oticao dok bi se preostali vosak učvrstio u tanki film kroz koji se gravirao uzorak. Nanos koncentrirane dušične kiseline ili mješavine (1:8 prema volumenu) koncentrirane klorovodične i dušične kiseline na nekoliko minuta bi izradirao (očistio) izloženi metal i izrgavirani dio bi bio spreman za printanje negativa. Danas se uglavnom koristi tekući asfalt kao zamjena. Američki izum Hughes-a koristi pčelinji vosak kao dio tekuće zaštitne presvlake za plastičnu litografiju i za automobile. Staklo se može rezbariti fluorovodikom nakon što su površine koje trebaju ostati čiste, zaštićene pčelinjim voskom.
Sve spomenute kiseline su vrlo otrovne i korozivne. Posebno treba paziti da ne dođu u dodir s odjećom, kožom i očima.

Različite tinte, olovke, markeri, čak i karbonski papir često sadrže male količine pčelinjeg voska. Jedan izum za tintu za pisače uključuje recept od jednog dijela japanskog pčelinjeg voska, jednog dijela Hitaidske smole, dijela fluorescentnih granula (pigment) i 0.02 dijela Emulgena PP 150 (emulgator).

4.6.10 U medicini

Kao prevlaka na lijekovima ili tabletama, pčelinji vosak olakšava gutanje, ali usporava resorpciju zatvorenih sastojaka dok ne dođu u probavni trakt. Pčelinji vosak se također može koristiti kao mješavina s lijekovima i tada usporava proces otpuštanja lijeka.
Takva supozitorna baza (supstanca koja usporava otpuštanje druge supstance) se razvila na bazi od 15% pčelinjeg voska, 5% palmitične kiseline i 90% nubona, polusintetskog hidrogeniranog biljnog ulja (El-Sabbagh i sur., 1988). Prvo se ovo koristilo s klorofenikolom. U drugim pripravcima, pčelinji vosak je služio kao nosioc lijeka. Na eksperimentalnoj bazi nalidiksična kiselina spremljena u pčelinji vosak dulje se zadržava u krvi testiranih životinja nakon oralne primjene, nego kad je kiselina bila izravno unesena (Lee i Lee, 1987). S drugim lijekom, antihistamin klorfeniramin maleat, razne mješavine gliceril monostearata, stearična kiselina, laktoza i veći udjeli pčelinjeg voska su uspješno testirani kao baza. Puno se više primjera može pronaći u farmacijskoj i medicinskoj literaturi. Svaka primjena lijeka zahtijeva vlastitu vrstu osnovne formule za bazu.
Tamno saće za žvakanje (ali ne staro, nego saće crnog legla) bez meda, pčelinji kruh učinkovit je protiv prehlade. Komadići voska iz propolisa imaju antivirusni učinak.
Pčelinji se vosak može koristiti i za punjenje kapsula jednakim količinama lijeka ili drugog sastojka različitih veličina granule. Granule lijeka postaju adhezivne kada ih se prekrije topljenim voskom (oko 90g topljenog voska na 3 kg granule), masnoćom ili glicerolom, tako da ih se prska tekućim parafinom ili da ih se miješa s voskom ili mastima u prahu i zagrijava ih se. Nakon temeljitog miješanja čvrste kapsule se protisnu s otvorenim krajem kroz omotač mješavine. Ovaj se proces može primijeniti i za pravljenje tableta od praha.
Mješavina jednakih udjela otopljenog pčelinjeg voska i meda preporuča se za tretiranje napuklih kopita kod životinja. Trebaju se primjeniti nakon što se pukotina temeljito očisti.

4.6.11 Ostalo

Ostali proizvodi koji su poboljšani pčelinjim voskom i u kojima je on tradicionalan sastojak su vosak za cijepljenje (kalemljenje), pastele, sredstva za poliranje podova i namještaja, lakovi za opću namjenu, vosak za brtvljenje, zaštitu od korozije, zaštitni voskovi za automobile i konac za šivanje - naročito za jedra i obuću.
U velikom broju ovih proizvoda pčelinji se vosak može zamijeniti jeftinijim sintetskim voskovima. Recepti u odlomku 11. mogu se smatrati općim smjernicama za proizvodnju bilo kojeg od opisanih proizvoda, i to primjenom pčelinjeg voska ili nekog drugog, dostupnog. Posebne karakteristike koje dolaze od pčelinjeg voska u određenim uvjetima mogu biti važne i mogu podići cijenu proizvoda.
Činjenica da su se iz pčelinjeg voska izolirali stimulatori rasta biljaka čini pčelinji vosak poželjnijim od sintetičkih supstanci kada vosak koristimo za kalemljenje (cijepnjenje). Indijska

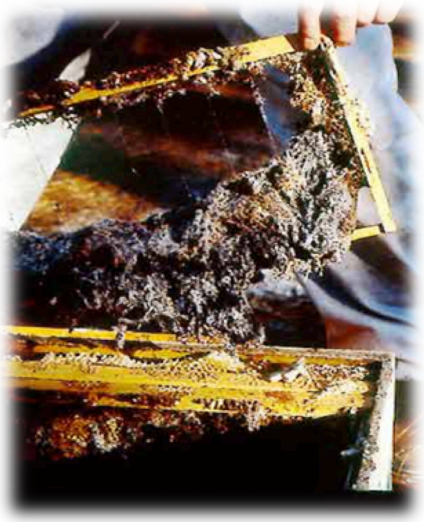
studija *A.Cerana* o vosku govori da bi triakontanol koji on sadrži mogao biti ekonomičan alternativni izvor tih stimulatora biljnog rasta (Devakumar, i sur., 1986).
Primjene pčelinjeg voska, u kozmetici i farmaciji vjerojatno su poboljšane prisustvom sporednih komponenti koje još nisu sasvim istražene.

4.7 Kupovina voska

Kupac se treba uvjeriti da je vosak bio skladišten na nekoliko tjedana poslije obrade u vodi, budući da svježe isprani vosak sadrži 20% vode. Većina ove vode se izgubi tijekom tih nekoliko tjedana skladištenja. Neugodno iznenađenje u većim blokovima voska može biti kamenje ili drugi teški materijal.
Kad ga se kupuje kao topljeni, pčelinji vosak bi trebao imati svoju karakterističnu žutu boju i slatku aromu. Sivi sloj na dnu loše opranog komada voska su uglavnom trunčice. Njega se treba ostrugati i onda ga se opet može obraditi kako bi se ekstrahiralo još voska.
Vosak ispran u solarnim ekstraktorima je ponekad slabije arome i svjetliji je, gotovo blijed, poput parafinskog voska. Aroma pčelinjeg voska se može uništiti pregrijavanjem i kemijskim izbjeljivanjem. Tamni vosak je ili loše ispran ili ga se obradilo u neadekvatnim posudama od željeza, bakra, mesinga, nikla, cinka (galvanizirani čelik) ili njihovim legurama. Kasnije se boja može opet promijeniti posebnim spajanjem s metalima. Šezdesetih godina 20. stoljeća White opisuje korištenje oko 1.9 g soli sode etilen-diamin tetra-acetilne kiseline (EDTA) na litru meke vode ili kišnice kako bi se obradilo oko 400 g voska. Mješavina se prokuhava na 100°C jedan sat i konstantno ispire u posudi od nehrđajućeg čelika, stakla, ili aluminija. Nakon hlađenja, donji sloj se ostruže a dok se čisti ponovno se otapa u čistoj vodi i potom hladi.
Ukoliko je zamijenjen vosak s nekim drugim, to je teško otkriti bez kemijske analize i fizikalnih testova.

4.8 Skladištenje voska

Pčelinji vosak bi se trebao skladištiti samo u svojoj otopljenoj, čistoj formi. Prije topljenja brzo će ga napasti moljac koji može uništiti veliku količinu u kratkom periodu periodu (vidi sliku 58). Moljac neće napasti čisti vosak u velikim blokovima. Afrički medovođa (*Indicator minor*) ima jedinstvenu prilagodljivost crijevne flore da probavlja vosak, kao i *Mocrococcus cerolyticus* i kvasac *Candida albicans*. Kako bilo, medovođa rijetko jede veće količine voska, no može uništiti konstrukcijske voštane listove.
Skladištiti bi se trebalo na hladnom suhom mjestu i nikako u istoj prostoriji s bilo kojom vrstom pesicida.
Vosak će se polako kristalizirati tijekom vremena i kao poslijedica toga, očvrsnut će, ali taj se poces može i povratiti bez štetnih učinaka, baš kao i kod kristaliziranog meda. Bijeli cvijet, tj, prah koji se ponekad pojavljuje na vanjskoj površini komada voska ili svijeće sastoji se od malih kristalića voska. Kad ga se otopi ili pritisne s ostatkom voska, vraća se u oblik normalnog pčelinjeg voska bez ikakvih taloga ili nečistoća. Vosak se može spremati na veoma dug period bez da se izgube njegove glavne karakteristike, što dokazuju predmeti iz egipatskih grobova, stari više od 2000 godina.



Slika 58. Voštano saće uništeno moljcem, prije nego ga se otopilo u čisti vosak (Krell, 1996)

Zahtjevi skladištenja priozvoda od pčelinjeg voska ovise o dodanim sastojcima. Premazi za poliranje koji sadrže samo mineralna a ne biljna ulja mogu trajati godinama, ali kozmetičke emulzije koje su mješavina vode i ulja imaju veoma ograničeni rok, od nekoliko tjedana do nekoliko mješeci (i duže ako se čuva u hladnjaku). Osim ako nisu dodani neki alkoholi, propolis ili drugi konzervansi, emulzije su izvrstan okoliš za razvoj mikroorganizama. Čisti sastojci, čista radna okolina i pravilno skladištenje su veoma važni da bi se očuvala kvaliteta priozvoda i da bi se produžio njegov rok skladištenja.

4.9 Kontrola kvalitete

Kad ga se prodaje u čvrstim blokovima, pčelinji vosak treba biti čist i imati karakterističnu boju i miris. Lako ga se može zamijeniti, uglavnom s jeftinim parafinskim voskom, a detekcija je moguća samo kemijskim testovima. Međutim, iskustan kupac na veliko će to prepoznati prije prije nego što vosak dođe do industrijskog korisnika. Takvi pokušaji su uglavnom beskorisni jer rezultiraju padom broja kupaca od tog dobavljača, iz te zemlje.
Velik broj zemalja ima standarde za vosak u skladu s njihovim farmakopejama (službeni priručnik koji opisuje ljekovite tvari, pomoćna ljekovita sredstva, način njihovog analiziranja i pripreme čime se osigurava kvaliteta lijekova).
Nekolicina industrija,kao što je japanska kozmetička industrija ali i američki uvoznici voska i Udruga za rafiniranje specificiraju vlastite standarde (ITC, 1978). Za svaki industrijski proizvod u kojem se koristi pčelinji vosak treba paziti i na ostale industrijske standarde. Oni se mogu dobiti od industrijskih predstavnika ili iz publikacija. Ovi se standardi mogu značajno razlikovati od zemlje do zemlje i od proizvođača do proizvođača.
Kako bi se otkrile zamjene i greške u kvaliteti mogu se provoditi različiti testovi i analize, a najčešće se određuju sljedeći parametri:

- **Kiselinski broj** je mjera za količinu slobodnih kiselina i kiselih estera i izražava se u mg kalijeve lužine potrebne za neutraliziranje kiselih spojeva u 1g voska
- **Saponifikacijski broj** prikazuje ukupan broj kiselina slobodnih i vezanih u obliku estera, izražava se u mg kalijeve lužine potrebne za neutralizaciju kiselina u 1g voska
- **Esterski broj** je pokazatelj količine estera i jednak je razlici između saponifikacijskog i kiselinskog broja
- **Jodni broj** pokazuje koliko će g joda reagirati s nezasićenim spojevima u 100g voska. On se kreće od 17 do 15 u vosku medonosne pčele

Najjednostavnije je odrediti točku topljenja tako što se mjeri temperatura na kojoj se počinje taliti vosak, uz vrlo lagano zagrijavanje. To bi trebalo biti između 61 i 66°C ili po mogućnosti između 62 i 65°C. Međutim ove vrijednosti ne jamče čistoću.
Službeno prihvaćena, osjetljiva metoda za određivanje zamjena je određivanje točke saponifikacije. Metoda je ograničena na određivanje količine veće od 1% lako topljivih (80-85°C) parafinskih voskova ili više od 6% slabo topivih (50-55%) parafina. Test mjeri količinu ugljikovodika koji se saponifiraju (pretvaraju u sapun) u određenoj količini etanola i daju čistu otopinu. Ako otopina postane bistra na manje od 65°C, vosak vjerojatno nije zamijenjen parafinom. Ako je zamijenjen, otopina će se razbistriti samo na višim temperaturama. Detalje ovog testa je opisao Tulloch za američke uvoznike voska i za Udrugu za rafiniranje.

Točka saponifikacija nije podesna za određivanje zamjena sa carnuba voskom, ali plinska tekućinska kromatografija (GLC) može detektirati 6% slobodnog C_{32} alkohola (alkoholna molekula sa 32 atoma ugljika) kojeg sadrži carnubski vosak. Pčelonji vosak ga sadrži samo malo (Tulloch, 1980).

Tulloch također ističe da se GLC može koristiti kako bi se detektiralo zamjenu pčelinjeg voska, čak i s malom količinom od 1% petroleja ugljikohidrata iz lako topivog parafina, ali se ne može detektirati male udjele teže topivih parafinskuh voskova.
Farmakopejska lista vrijednosti estera iznosi od 66 do 82, ali većina pčelinjih voskova ima od 72 do 80. Tulloch tvrdi da su vrijednosti između 70 i 80 najtipičnije. Vrijednosti kiselina su od 16.8 do 24 i omjeri između vrijednosti estera i kiselina su prilično stabilni i uskog raspona, uglavnom između 3.3 i 4.2. Omjeri se mogu promijeniti nakon prekomjernog zagrijavanja i mogu prijeći 4.2 sa zagrijavanjem na 100°C u samo 24 sata, dok vrijednosti estera i kiselina mogu ostati u zadanim granicama. Vrijednosti estera i kiselina u voskovima drugih vrsta pčela mogu se značajno razlikovati.
U Africi se događala zamjena pčelinjeg voska tamnim i lijepljivim Trigona (*Meliponidae*) voskom. Takav je vosak slabe vrijednosti u mnogim industrijskim i pčelarskim namjenama, budući da je teško otkloniti smolu.
Reference standardnih metoda testiranja mogu se dobiti od Cranea (1990), ITC (1978), Apimondia, kod farmakopejskih i industrijskih udruga.

4.10 Markentinški izgled

Kozmetička i farmaceutska industrija nemaju pravu zamjenu za pčelinji vosak. Uvijek će biti potrebne makar male količine kako bi se zadržala kvaliteta i posebne karakteristike. Pčelari koji se bave košnicama s okvirima sami su svoji najbolji klijenti i sami iskoriste većinu onog što proizvedu. Industrijske potrebe se zadovoljavaju uvozom iz zemalja s tradicionalnim pčelarstvom. U mnogim drugim primjenama, pčelinji vosak se mijenja sintetskim voskovima i tako proizvođači prihvaćaju slabiju kvalitetu jer im to smanjuje troškove, a i sintetski voskovi su im lakše dostupni. Kad bi porasla dostupnost pčelinjeg voska i kad bi ona bila pouzdanija ili kad bi značajno pala njegova cijena, porasla bi i njegova industrijska primjena.

Razmjer između jeftinih supstituta, velike potrebe pčelara i sama kvaliteta koji vosak osigurava korisnicima, čine cijene stabilnima, ali relativno niskima već mnogo godina, unatoč nestašici. Cijene pčelinjeg voska u uvozu u SAD su išle iznad 4 USD/kg 1980-ih, a sada stoje između 2.10 i 3 USD/kg za svijetli vosak, povremeno dosegnu cijenu od 6-7 USD/kg. Tamniji vosak je 10-20% jeftiniji. Kao i cijene meda, tako i cijene voska značajno variraju od mjesta do mjesta.
Općenito, najveći omjer između vrijednosti sirovine i konačnog proizvoda može se postići u kozmetici i draguljarstvu. Većina drugih primjena, uključujući farmaceutsku, osim dermatoloških i proizvoda tradicionalne medicine, dio su skroz druge industrije koja iziskuje mnogo veća ulaganja i složenije tehnologije. U tim industrijama, pčelinji vosak čini samo manji dio procesa proizvodnje, kao i finalnog proizvoda.
Rafiniranje pčelinjeg voska nije trenutno praksa. Većina industrijskih korisnika preferiraju kruti topljeni i filtrirani vosak koji dolazi izravno od lokalnih proizvođača, jer ga oni sami mogu kvalitetnije obraditi. Trebalo bi osigurati dovoljno dobru reputaciju onih koji obrađuju vosak, kako bi se izvozio rafinirani vosak. Većina kompanija više vole kupovati u velikim količinama (5-15 tona).

4.11 Recepti

Recepti prikazani u ovom poglavlju preuzeti su iz različitih izvora. Odabrani su kako bi se istaknulo glavne sastojke i kako bi se pokazale osnovne metode. To nije jedini način proizvodnje, i nije nužno najbolji ili najekonomičniji. Moguće su mnoge varijacije i zamjene. Moguće je kontaktirati posebne institucije i publikacije za detaljnije informacije, naročito zbog današnjeg napretka, visoke specijaliziranosti i velikoj količini novih informacija.

Prezentacija recepata ne jamči da će željeni efekt biti ispunjen, ili da neće biti popratnih pojava. Tko god koristi slijedeće recepte, treba znati da su neke kemikalije toksične ili da mogu štetno djelovati na okoliš, naročito ako se njima nepravilno postupa. Treba se držati propisanih zahtijeva glede korištenja određenih sastojaka, držati se mjera opreza pri označavanju finalnog proizvoda i držati se dozvola za korištenje odabranih sastojaka za proizvodnju.

4.11.1 Izbijeljeni vosak

Izbijeljeni vosak se preferira za kozmetičke pripravke i za svijeće zbog omogućavanja bolje kontrolue kvalitete finalnog proizvoda. Međutim, njemu nedostaju aromatske komponente.
Nekemijska metoda izbjeljivanja voska je izlaganje sunčevom svjetlu. Vosak se izreže u male komadiće i izlaže suncu. Ne bi se trebao otopiti i treba spriječiti njegovo onečišćenje zemljom, prašinom ili trunčicama. U tropskim klimama je potrebno provjetravanje kako bi se spriječilo topljenje. Vosak kojega se ostavi u ekstraktorima lagano postati bijel.
Berthold (1993) opisuje metodu izbjeljivanja koja se koristila još u Staroj Grčkoj. Vosak se raskomada i izbjeljuje na suncu, onda se kuha u čistoj, bistroj morskoj vodi. Otpadni sloj s površine se otkloni i zagrijavanje se ponavlja. Onda se ohlađeni vosak opet komada i opet izbjeljuje na suncu. Konačno, potrebno je još jedno otapanje u svježoj mekoj vodi kako bi se isprala sol.
Komercijalnije operacije danas koriste kemikalije za izbjeljivanje ili posebne apsorpcijske filtre. Među mogućim kemikalijama za izbjeljivanje su oksalna kiselina, vodik peroksid, ortofosforna i limunska kiselina, soda dikromat, soda permanganat, kalij permanganat, amonij persulfat, benzol peroksid i dr. Tekući vosak se miješa s drvenim ugljenom i Fullerovom zemljom ili dijatomejskom zemljom i pusti se djelovati nekoliko sati, potom se nečistoće adsorbiraju i uklanjaju filtarskim prešama.
Berthold je opisao dvije praktične metode kemijskog izbjeljivanja. Prva uključuje oksalnu kiselinu, jako otrovnu, s kojom treba oprezno rukovoditi. Uvijek treba nositi zaštitne rukavica. Treba raditi u blizini vode u slučaju nezgode. Kiselinu treba čuvati u označenim posudama izvan dohvata djece. Ne smije se sipati u odvode, rijeke, jezera, moreTreba ju pospremiti u kontejnere za opasni otpad. Za zagrijavanje voska treba koristiti posude od nerđajućeg čelika, vatrostalnog stakla ili emajla. Posude je potrebno napuniti samo do pola kako ne bi iskipila mješavina, naročito ako se se zagrijava na otvorenom plamenu.
Vosak treba zagrijavati iznad točke topljenja barem 10 minuta i onda isprati u vodi u koju se doda oko jedna žlica oksalne kiseline na 4 L vode.
Na 4 L takve mješavine ide 10 kg voska, ali omjer je promjenjiv, ovisno o vosku i vodi. Potrebne su malo veće koncentracije i dulje zagrijavanje ako se koristi limunska kiselina. Nju bi se trebalo

radije koristiti jer je manje opasna i toksična. Kako bi se kontrolirao progres izbjeljivanja, malu količinu voska treba dodati u hladnu vodu. Ako je dovoljno izbijeljen, vosak treba ohladiti, ponovo otopiti u većoj količini čiste vode i oblikovati blokove za prodaju.
Druga metoda izbjeljivanja koju opisuje opet Berthold: mala količina od 30 do 50% vodik peroksida dodaje se mješavini otopljenog voska i vode. Temperaturu treba održavati na 65 do 70% i miješati. Progres se može provjeriti isto kao u metodi s oksalnom kiselinom. Što su količine vodik peroksida manje, to će dulje trebati zagrijavati i više miješati. I opet, vosak treba ponovo otopiti u čistoj vodi kako bi se otklonio reagens. Probama treba odrediti omjere vode, voska i vodik peroksida. Kao i u svim receptima, treba prvo probati na malom uzorku.
Oksalna kiselina se koristi i za izbjeljivanje drveta tako da je dostupna u trgovinama. Druga sredstva za izbjeljivanje drveta nisu dobra za vosak. U ljekarnama se može pronaći i oksalna kiselina i vodik peroksid, ali u veoma malim koncentracijama. Saloni za uljepšavanje također koriste vodik peroksid, tako da ga se može pronaći u veledrogerijama, kao i kiseline. Ako je vosak uopće potrebno obrađivati, izbjeljivanje na suncu je najjeftinije, najmanje opasno i najmanje toksično.

4.11.2 Pravljenje svijeća

Osnovni elementi za pravljenje svijeća su čvrsti vosak kao gorivo za plamen i fitilj koji služi da bi se otopljeni vosak doveo do plamena. Uljne lampe rade na istom principu, ali one trebaju posudu koja će držati tekuće gorivo.
Najbolji materijal za fitilj su vlakna koja gore proizvodeći vrlo malo pepela na niskim temperaturama. Nit od čistog pamuka je najbolja. Nekoliko tankih pamučnih niti treba uplesti kako bi postigli željenu debljina. Uvijanje niti nije preporučljivo jer bi se mogli odmotati tijekom gorenja i tako proizvesti neujednačen plamen koji troši puno više goriva. U specijaliziranim trgovinama se mogu naći komercijalni fitilji.
Fitilj mora stajati u sredini svijeće da bi jednoliko gorio. Dijametar fitilja u odnosu na dijametar svijeće je važan da bi se dobio što veći plamen iz voska i da bi se spriječilo kapanje svijeće. Tanje svijeće iziskuju tanje fitilje, ali one gore dulje i daju manje svjetla, jer svjetlost zasjenjuju ostaci na kutovima svijeće. Točan omjer ovisi o namjeni svijeće i treba ga odrediti na temelju iskustva.
Pčelinji vosak za svijeće treba biti iznimno čist i bez ikakvih nečistoća (propolis ili pelud), inače će svijeća pucketati dok gori i davati neujednačeno svjetlo, a može i prskati vosak. Pčelinji vosak koji se kupuje kod pčelara uglavnom se mora ponovno obrađivati, barem još jednom, u čistoj vodi.
Postoje razni pigmenti koji se mogu nabaviti kod specijaliziranih dobavljača za bojanje voska, a bojati se može i nekim prirodnim bojama. Obični pigmenti boje su netopljivi u masnoćama ili ne izgorijevaju u potpunosti i zato ih se ne treba koristiti. Obične boje za hranu ne funkcioniraju dobro u vosku jer ostavljaju talog, mogu zapušiti fitilj ili ostaviti mrlje. Može ih se jedino koristiti za tanki vanjski sloj, ali puno bolje rezultate daju pigmenti topivi u mastima.

Slika 59. Razni oblici svijeća

Svijeće se mogu izrađivati raznim procesima. Najzgodnije tehnike za kućnu radinost ili za manje obrte su modeli za svijeće ili listovi voska za rolane svijeće. U svakom slučaju, potrebno se treba paziti jer je pčelinji vosak jako zapaljiv i jer se može jako zagrijati i prouzročiti ozbiljne opekline na koži. Vosak za pravljenje svijeća se uvijek treba zagrijavati u vodenoj kupki. Preporučaju se posude od nehrđajućeg čelika ili stakla, ali za manje količine se mogu koristiti i limenke.

Rolane svijeće

Obični voštani listovi ili oni s uzorkom rolaju se oko centralnog fitilja impregniranog voskom. Fitilj mora biti umočen u vrući vosak i ohlađen pažljivo izravnat, tako da ga se objesi s utegom na dnu. Veličina, visina, debljina i dužina voštanog lista određuje oblik i veličinu svijeće. Najčešće se koriste listovi s uzorkom (vidi sliku 60). Nema nikakvih posebnih kalupa ili kompliciranih procedura, to je čist i jednostavan proces koji se lako izvodi.

Listove je lako izraditi. Ako se glatku, ovlaženu drvenu ploču uroni nekoliko puta u otopljeni vosak, dobit će se dva lista istovremeno, svaki s jedne strane ploče. Ploču treba premazati vodom u kojoj je otopljen sapun, ili razrijeđen med kako se vosak ne bi zalijepio za nju. Također će biti lakše otkloniti vosak, ako je ploča fleksibilna. Zagrijana ploča olakšava širenje manjih količina voska kako bi se dobio tanji list. Površina kalupa se može izrezbariti kako bi svijeća dobila dekorativnu površinu.

Svijeće iz kalupa

Kako bi se vosku dao konačni oblik, najčešće se koriste kalupi. Mogu se koristiti svi mogući uzorci, svijeće iz kalupa ne moraju biti okrugle. Mogu biti kvadratne, trokutaste, ovalne, jajolike, u obliku kupa, i svih drugih geometrijskih oblika, ili jednostavno nepravilne, izrezbarene. Najvažnije je je da kalup treba izdržati temperaturu otopljenog voska (do 100°C), ne smije se širiti ili sužavati s promjenom temperature i treba ga se lako moći otkloniti sa stvrdnute svijeće.

Slika 60. Aluminijski kalupi za ukrasne svijeće (Anonimus 3, 2013)

Za okrugle svijeće u obliku štapa, izbor kalupa ovisi o veličini željene svijeće i o dostupnom materijalu.
Kod nekih specijaliziranih dobavljača se mogu nabaviti metalni kalupi, već napravljeni, ali može se koristiti samo okrugla tuba odgovarajućeg unutarnjeg dijametra, galvanizirani čelik, aluminij, PVC, neke vrste gume i bambus. Kako bi se olakšalo uklanjanje svijeće, PVC ili bambus se mogu rascijepiti.
Što je kalup duži to će teže biti otkloniti svijeću. Najpraktičniji su kalupi dijametra 2-3 cm i duljine 12-15 cm. Dobro je imati hladnjak, ili zamrzivač, pa se kalupe sa svijećama može hladiti nekoliko sati. Hladni vosak će se stisnuti i tako ga je lako istisnuti iz kalupa.
Kalupe treba pripremiti tako da se vosak ne zalijepi za njih. U tu svrhu dobri su razrijeđeni med ili sapun. Podesni su i silikoni, ali vazelin (žele petroleja) nije jer će se otopiti i pomiješati s voskom. Svako sredstvo za premazivanje treba poslije otkloniti vlažnom krpom pazeći da se fitilj ne smoči.
Da bi se zaštitilo fitilj u sredini kalupa, jedan kraj se veže za štapić. Fitilj se provuče kroz kalup bez da se dotaknu premazani zidovi, a štapić se smjesti u dva ureza na rubu kalupa kako bi držao fitilj u centru tube. Slobodan kraj fitilja se čvrsto zaveže za drugi štapić na drugom kraju kalupa. Fitilj se mora nalaziti točno u centru tube.
Jedan kraj tube se prekrije listom, folijom, glinom ili štapom i stavi se u pijesak. Kalup treba zagrijavati u peći što je više moguće, u blizini vatre, važno je da temperatura bude što bliža onoj na kojoj se vosak topi. Nekoliko minuta nakon što se sav vosak otopio u vodenoj kupci, može ga se lagano uliti u vruće kalupe. Što je vosak vrućiji, to se dobiju bolji rezultati, ali ne smije vriti. Vosak se ne smije previše ohladiti u kalupu. Kad se kalup napuni, može ga se prekriti da ne ulazi prljavština. Kalupi i svijeće se trebaju što sporije hladiti, po mogućnosti u toploj prostoriji bez direktnog sunčevog svjetla.
Nakon otprilike dva sata, tanke svijeće (2-3 cm dijametra) bi trebale biti dovoljno ohlađene da ih se može izvaditi iz kalupa. Uklone se štapići s obje strane, pazeći da se fitilj ne izvuče iz svijeće. Kalup se otvori, ohladi ili se svijeća izgura iz njega. Fitilj se odreže na 1 cm na kraju gdje će se zapaliti, a na drugom sasvim. Svijeće treba čuvati na hladnom, tamnom mjestu, i zamotati u čisti papir ili plastičnu vrećicu kako bi se zaštitile od nečistoća. Ne bi se trebalo koristiti novinski papir, jer bi se tisak mogao preslikati na svijeću.

Problemi
Ako se vosak prebrzo ohladi ili nije bio dovoljno vruć za vrijeme ulijevanja, može se uleknuti centar otvorenog kraja svijeće. Može ga se ponovo napuniti tekućim voskom odmah nakon što se prvi odljev počeo stvrdnjavati i nakon što su se pokazali prvi simptomi. Zbog istih razloga svijeća može i puknuti. Ako se bilo što od navedenoga dogodi, treba više zagrijati vosak (ali pazeći da ne prokuha), bolje zagrijati kalupe, ulijevati kalupe u najtoplijem dijelu dana (po mogućnosti na suncu) ili polagano hladiti kalupe na toplom mjestu bez provjetravanja.

Ako su se u čvrstom vosku zadržale male kapljice vode, svijeća će pucketati tijekom gorenja, isto kao kod nečistoća. Kako bi se to izbjeglo, svježe očišćen i obrađen vosak treba duže zagrijavati prije nego ga se ulijeva. 5 do 10 minuta na približno 100°C bi trebalo biti dovoljno, a trebalo bi i spriječiti kapanje svijeće. Što je operacija složenija, to je važnije dobro kontrolirati temperaturu.

Svijeće neobičnih oblika
Svijeće neobičnih oblika se ne mogu izvaditi iz kalupa bez da se on otopi. Moraju biti posebne izrade ili kalup mora biti pripremljen iz dva dijela s otvorenim krajem u koji će se ulijevati vosak. Jednostavniji je način izraditi dvije polovice svijeće u odvojenim kalupima i onda se zalijepe dvije polovice topljenim voskom. Ako se ne radi tako, treba primijeniti iste metode kao i sa štapastim svijećama.
Kalupi se mogu izrađivati iz glinenih, drvenih, ili voštanih modela sa smolom, silikonskom gumom, ili metalom, koristeći tehnike slične onima za metalne odljeve ili u stomatologiji.

Svijeće dobivene umakanjem
Klasične svijeće vrlo lijepog oblika mogu se napraviti tako da se fitilj s utegom više puta umače u kupku tekućeg voska na 65°C. Svakim ponovnim uranjanjem se dobije novi sloj voska. Ako se temperatura dobro izregulira mogu se dobiti izvrsne svijeće, ali treba imati vještine i strpljenja. Samo jako kvalitetne svijeće i one za posebne namjene se danas rade na taj način. Svijeću treba uranjati brzo i ostaviti dovoljno dugo da se čvrsti vosak zagrije i treba ju se izvući točno pravom brzinom da bi se izbjeglo mreškanje na svijeći i kapanje na dnu. Između uranjanja, svijeću treba hladiti par minuta. Eason (1991) daje jednostavne i vrlo točne brojke kako se to izvodi. Veoma vješti majstori mogu i prelijevati vrući vosak preko fitilja kako bi izgradili tanku svijeću.

Prešane svijeće
Za industrijsku proizvodnju svijeće se mogu prešati, istiskivati i umakati. Kako bi se izradile prešane svijeće, vosak se prvo pretvara u prah tako da se atomizira (sprejanjem fine maglice) tekući vosak tijekom hlađenja. Onda se prah preša u željene oblike.
Za svijeće koje se istiskuju, šuplju tubu s fitiljem u sredini se izvlači iz perforirane metalne površine i reže se na željene dužine. Za svijeće koje se umaču, neprekinuti fitilj se više puta provlači kroz tekući vosak i otvore sve većeg dijametra u metalnim površinama.

Isklesane svijeće
U nekim su zemljama popularne isklesane svijeće (vidi sliku 61). Tanke svijeće mogu se klesati u razne umjetničke oblike, kao što su životinje ili religijski simboli, za rođendane, ili druge prilike. Mogu se i dekorirati tako da se na površinu nanose materijali kao što je pijesak, i može ih bojati u

razne boje. Modeli za ovakve svijeće mogu se praviti od silikonske gume, tako da se posebni oblici mogu proizvesti u većem broju.

Slika 61. Posebne svijeće, svijeće iz kalupa, klesane i bojane svijeće iz izloga u Njemačkoj (Mungersdorff, Köln)

Ekonomija proizvodnje svijeća

Proizvodnja svijeća od pčelinjeg voska može biti dodatni poticaj za pčelare ili za njihove žene. U zemljama u kojima nije razvijeno tržište pčelinjim voskom, on se često baca nakon obrade meda. U tim okolnostima, čak i jeftine svijeće koje se prave od mješavine pčelinjeg i parafinskog voska, mogu osigurati dodatan izvor prihoda ili smanjiti troškove rasvjete.

4.11.3 Recepti u kozmetici

Tablica 53. Osnovni recept za vrlo jednostavne kreme (Krell, 1996)

Sastojci (udio po volumenu)	Udio
1 pčelinji vosak (boraks)	0.06
3 mineralno ulje	2 voda

Priprema

Zagrijavajte vosak i mineralno ulje u vodenoj kupki dok se vosak ne otopi (70°C). Zagrijte vodu na istu temperaturu i otopite boraks (oko 1 g boraksa na 100 g sveukupnih sastojaka). Lagano prelijte smjesu s vodom preko smjese s uljem i pritom miješajte, ali ne tako brzo da se ne stvore mjehurići zraka. Nastavite miješati dok se mješavina ne ohladi i dok se ne stvori kremasta emulzija. Malo prije nego što se učvrsti, mogu se dodati aromatske esencije. Ekstrakt propolisa se može dodati u tekuću fazu kad je temperatura oko 40 do 50°C. Ako se mješavina razdijeli ili se ne učvrsti podjednako, ponovo je zagrijte i pokušajte ponovo. Strpljenjem i iskustvom ćete doći do uspjeha. Čuvajte čvrsto zatvoreno. Krema može trajati mnogo tjedana, ako niste dodali kratkotrajne sastojke kao što su biljna ulja, loj ili matična mliječ.

Većina krema za kožu služi kako bi ju ovlažile, kako bi joj sačuvale vlagu i zamijenile neke masnoće kože. Stoga osnovna krema sadrži vodu, ulje i vosak kako bi mješavina bila kremasta i kako bi se osiguralo ravnomjerno nanošenje vode. Kako se voda ne miješa s uljima i voskom, mora se dodati emulgator (u ovom slučaju boraks). Emulgator mijenja kiselost voska u sapun koji se onda dobro miješa s vodom. Omjeri sastojaka mogu varirati ali ne smije se dodati više od 6.8%

boraksa na težinu voska. Kako je boraks vrlo topljiv u mješavini, ako ga se doda previše, krema će imati grubu teksturu (Crane, 1990).

Mogu se koristiti razna biljna ili mineralna ulja, ali problem kod biljnih ulja je što užegnu u nekoliko tjedana. Ta su ulja široko dostupna i neka od njih imaju dodatne blagotvorne učinke. Koje god ulje se koristi, treba biti što je moguće čišće, uglavnom čišće od konzumnog ulja. Voda koja se koristi treba biti najbolje moguće kvalitete. Najboljom se smatra kišnica ili svježa izvorska voda, ali dobro filtrirana, a može poslužiti i voda iz slavine, ako je za piće. Klorirana voda iz slavine može štetiti, a kalcij iz tvrde vode loše reagira s pčelinjim voskom i drugim kozmetičkim sastojcima. Čista nekontaminirana voda postaje rijetkost u svim dijelovima svijeta, tako da se ovom sastojku treba posebno posvetiti. Industrijska kozmetika se uglavnom proizvodi od destilirane,ili deionizirane vode.

4.11.4 Vosak za cijepljenje u hortikulturi

Pomiješajte jedan dio otopljenog pčelinjeg voska s jednim dijelom smole i s dovoljno masti ili loja kako bi se mješavina mogla nanijeti. Na kraju se može dodati malo drvenog ugljena kako bi se rana zaštitila od sunčeve svjetlosti. Mješavina se može nanijeti topla ili je se može nanijeti u trakama (Crane, 1990).
Rastopite jednake količine smole i pčelinjeg voska u vodenoj kupci i dobro promiješajte. Nakon hlađenja zarolajte mješavinu u štapiće i pohranite ih (posebno umotane) na hladno mješto. Drugi recept preporuča mješavinu jednakog dijela smole, pčelinjeg voska i masti, spremljeno na isti način. Kako se u pčelinjem vosku otkrilo neke hormone rasta, ovi bi recepti mogli biti bolji od nekih komercijalnih pripravaka.

4.11.5 Sredstva za poliranje i lakovi

Sudeći prema razlikama u receptima, očito je da postoji mnogo načina za pripremu sredstva za poliranje drveta. Turpentin je najbolji i najdostupnije prirodno otapalo voska. Može se zamijeniti drugim uljima kako bi se izbjegao njegov jak miris. Prikladne zamjene su narančino, limunovo ili ulje lanenog sjemena, nafta ili drugi dijelovi tekućeg rafiniranog petroleja i u manjoj mjeri druga rafinirana biljna ulja. Udio voska može varirati od 5 do 50%, a ponekad i više. Konzistentnost paste ili ulja može varirati, ali se može popraviti tako da se prilagode omjeri svakog sastojka, tj. manje ulja ili više voska.

Pasta za poliranje namještaja

Tablica 54. Sastojci (u dijelovima po volumenu) po nekim novim i nekim starim referencama (Krell, 1996)

8	Turpentin	1	Tekući sapun
1	Pčelinji vosak	4	Meka voda (kišnica)
1	Ulje bora		

Priprema
Otopite vosak u turpentinu koristeći dupli bojler ili vodenu kupku na laganoj temperaturi. Potreban je oprez jer je turpentin visokozapaljiv. Istodobno umiješajte sapun u toplu vodu. Kad su se obje mješavine malo ohladile ili su slične temperature, ulijte vodenu fazu u uljnu i dobro promiješajte, ali nježno. Kad se ohladi na manje od 50°C dodajte ulje bora. Dok se stvrdnjava, ulijte proizvod u široke tegle ili limenke koje treba odmah začepiti. Stavite etiketu. Ako se vosak prebrzo stvrdne, može se ponovo zagrijati. Aromatsko ulje (npr. nekoliko kapi limunovog ulja, borovog ili bilo kojeg drugog uljnog aromatskog ekstrakta) se može dodati u malim količinama u bilo kojem sredstvu za poliranje. Treba ga se dodati kad se ono ohladi, ali dok je još uvijek mekano.

Tekuće sredstvo za poliranje namještaja

Tablica 55. Sastojci (u dijelovima po volumenu) iz nekoliko starih i novih referenci (Krell, 1996)

4	Turpentin	1	Tekući sapun
1	Pčelinji vosak	2	Meka voda (kišnica)

Miješajte na isti način kao i kremastu smjesu. Spremite u male boce sa čepom i etiketom.

Tablica 56. *Sastojci (u djelovima prema volumenu, ili težini) za poliranje namještaja (Krell, 1996)*

1	Pčelinji vosak	1	Ulje sjemenki lana

Priprema
Rastopite i pomiješajte u vodenoj kupki i pohranite u bocama sa čepovima i etiketama. Omjeri pčelinjeg voska i ulja sjemena lana mogu biti varijabilni.
Mogu se dodavati druga ulja, a i smole pomoću kojih se dobije malo tvrđi film na površini. Ako se mješavina pčelinjeg voska i ulja sjemenki lana kuha dok se ne stvori ljepljivi sloj na dnu, čista tekućina s vrha se može odliti i koristiti kao lak.

Tablica 57.Sastojci (u dijelovima po težini) za poliranje namještaja (Gentry, 1988)

4	Pčelinji vosak	2	Turpentin
1	Ulje naranče, limuna, kokosa, ili sjemenki lana		

Naribajte pčelinji vosak u turpentin. Dodajte jedno od ulja i promiješajte. Turpentin će otopiti vosak i nije potrebno zagrijavanje. Čuvajte u limenkama s etiketom ili u bocama sa čvrstim poklopcem.

Sprejevi za poliranje
Svi recepti za sprejeve od pčelinjeg voska sadrže ili visokotoksične kemikalije ili kemikalije štetne za atmosferu i stoga nisu ovdje opisani.
Za očuvanje zdravlja, okoliša i drveta, sredstvo za poliranje od pčelinjeg voska i ulja od sjemenki lana je najbolje**.**

Sredstvo za poliranje podova

1) Za drvene podove miješajte jednake udjele pčelinjeg voska i turpentina. Sredstvo se može koristiti čim se vosak otopi.
2) Jeftiniji proizvod za drvene podove ili za cementne ili popločane podove može se ovako pripremiti:

Tablica 58. Sastojci (u dijelovima po volumenu) za sredstva za poliranje podova (Krell, 1996)

1	Pčelinji vosak
1.5-2	Parafinski vosak
4	Alkoholno, dizelsko gorivo ili kerozin

Tablica 59. Sastojci (u dijelovima prema težini) za sredstva za poliranje podova (Gentry, 1988)

2	Pčelinji vosak	1	Potaša
3.5	Meka voda (kišnica)		

Priprema

Otopite voskove u vodenoj kupki, maknite s vatre radi sigurnosti i lagano miješajte u alkoholu ili gorivu. Jedini problem kod ovog sredstva za poliranje je užasan smrad koji ostaje nakon nanošenja voska.

Zagrijte 2.5 dijelova vode i dodajte u to vosak. Miješajte potašu s ostatkom vode i ulijte u mješavinu voska i vode. Zagrijavajte dok ne postane mliječne tekuće strukture. Slični se proizvodi mogu napraviti koristeći umjesto potaše sapun i manje vode.

Kreme za poliranje obuće

Tablica 60. Sastojci (u dijelovima po težini) za kreme za poliranje obuće (Minrath, 1957)

4.3	Carnaubski vosak	3	Komadići sapuna
3	Parafinski ili pčelinji vosak	50	voda
		po potrebi	Vodeno otapalo
8.5	turpentin		

Priprema:

Otopite dva voska u odvojenim posudama u vodenoj kupci i onda lagano dodajte parafinski ili pčelinji vosak karnubskome vosku. Skinite s vatre. Kad se ohladi, ali prije nego se ukruti, lagano dodajte turpentin. Otopite sapun u vodi, kuhajte, potom umiješajte pigmente i otopinu voska i turpentina. Nastavite miješati dok se ne ohladi.

Voskovi za poliranje obuće

Tablica 61. Sastojci (u dijelovima po težini) za voskove za poliranje obuće (Minrath, 1957)

20	Parafinski ili pčelinji vosak	70	Turpentin
3	Carnaubski vosak	po potrebi	boje
4	Montan vosak		

Otopite prva tri sastojka tako da dodajete svaki sljedeći nakon što se prethodni otopio, potom dodajte boju, kad ste dobro promiješali prestanite zagrijavati, maknite s vatre, i lagano umiješajte turpentin.
Ako neki od ovih voskova ne možete nabaviti, mogu se zamijeniti pčelinjim voskom. Konzistentnost finalnog proizvoda može se lagano promijeniti, ali to ne bi trebalo promijeniti učinkovitost proizvoda.

4.11.6 Voštane boje

Za voštane boje za crtanje na staklu ili plastici, otopite zajedno jednake dijelove pčelinjeg voska i asfaltima (mineral za bojenje) u vodenoj kupci. Dodajte malo gara miješajući i ohladite. Prije nego se potpuno ohladi, zarolajte komadiće u štapiće na glatkoj površini. Drugi se pigmenti mogu dodati kako bi se dobile druge boje. Zamotajte u papir.
Drugi izvor opisuje postupak u kojem se uzme 4 dijela voska, 1 dio loja i 1 dio gara i za većinu drugih boja, mješavina od 2 dijela voska, 1 dijela loja i 1 dijela žute krom, pruski plave ili 4 dijela cink bijele. I obični pigmenti se mogu koristiti. Ove se mješavine obično prešaju u pravilne oblike. Može ih se i rolati u štapiće i umotati u papir. Loj može biti topljeno salo goveda i može ga se dobiti u mesnicama, klaonicama i sl.

4.11.7 Ostale primjene voska

Čuvanje kože

1) Recept koji preporuča Lloyd identičan je prvom receptu tekućeg sredstva za poliranje namještaja.
2) Drugi recept za tekuće sredstvo koristi jednake dijelove turpentina i voska, plus boje topive u masnoćama. Udio voska može varirati prema dostupnosti ili potrebama.
3) Minrath predlaže 200 g montanskog voska, 160 g parafinskog i 30 g stearinske kiseline u jednakoj količini turpentina (30g). Bilo koji ili svi voskovi mogu se zamijeniti pčelinjim voskom.

Otopite svaki vosak posebno, skinite s vatre i kombinirajte ih pažljivo, onda dodajte otopljenu stearinsku kiselinu. Kad se smjesa ohladi, ali dok je još tekuća, dodajte boju topljivu u masnoćama. Kad se mješavina počne ukrućivati, umiješajte turpentin.

Tablica 62. *Sastojci (u dijelovima prema težini) za čuvanje kože prema Minrath-u (Krell,1996)*

20	Parafinski ili pčelinji vosak	70	Tupentin
3	Carnaubski vosak	po potrebi	boje
4	Montanski vosak		

Otopite pčelinji vosak u vodenoj kupci, ohladite dok ne postane polumeko, onda dodajte ostale sastojke i konačno arome. Čuvajte dobro zatvoreno.

Vodootporni tekstil i papir

Kako bi se tekstil ili papir učinilo vodootpornima, patentirana je emulzija koja također pruža dobru zaštitu od propusnosti i abrazije. U tu svrhu se pravi koloidna emulzija tako što se homogenizira otopljeni pčelinji vosak (2 dijela), masne kiseline (3-5 dijelova) i parafinski vosak (15-18 dijelova) u alkalnoj otopini sapunaste vode. Papir ili tekstil se može četkati otopinom ili se mogu u nju uroniti.

Primjena voska za boje

Pčelinji vosak se koristio za boje od antike. Poznati zid ogledala u Sigiriji, na Šri Lanki, obojen je mješavinom smole, bjelanjka i pčelinjeg voska i ispoliran do vrlo visokog sjaja. Odlično izgleda i nakon više od 500 godina. Neke freske u Pompejima u Italiji su napravljene od pčelinjeg voska i divimo im se i nakon gotovo 2000 godina.

Obična mješavina od 10% smole otopljene sa pčelinjim voskom može se obojati prema potrebi prirodnim bojama ili pigmentima topivim u uljima. Njome se može bojati dok je topla i tekuća (Brown, 1989 i 1981). To osigurava trajnu, vodootpornu dekoraciju.

Čuvanje drveta

U pčelarstvu se košnice moraju zaštiti od vode (učiniti vodootpornim) što se čini polijevanjem vrućim uljem sjemenki lana u kojega se doda 5 do 10% pčelinjeg voska. Jeftinija varijanta se ne preporuča jer je opasna, a nju je opisao pčelar iz Argentine. U toj varijanti zagrijava se petrol (benzin) u kojem se otope stare saće i strugotine s košnica. Dijelovi košnice mogu se uroniti u vruće gorivo ili ih se njime može očetkati.

Mamac za roj

Radilice koje traže novo gnijezdo pozitivno reagiraju na prisustvo voska i (manje) propolisa. Premazivanje ili topljenje pčelinjeg voska mami ih unutar košnice. Privlačnije od toga su samo imitacije Nasanovog feromona kojeg luče radilice. Miris tog feromona je proizveden i uspješno testiran.

Masti za opekline

Tablica 63. Sastojci (u dijelovima po težini) za mast za opekline (Gentry, 1998)

1.8	Pčelinji vosak	3	Meka voda (kišnica
4	Parafin	0.1	Boraks
		1	Aloa u prahu

Priprema

Otopite pčelinji vosak u vodenoj kupki, dodajte parafin, miješajte dok se ne rastopi i skinite s vatre. Umiješajte boraks u kipuću vodu, ohladite na istu temperaturu kao i vosak, onda promiješajte dok se ohladi. Kad se mješavina počne krutiti dodajte alou.

Umjesto aloe u prahu, može se dodati i svježe iscijeđeni sok aloe. Koristite 3 dijela svježeg soka aloe umjesto jednog dijela praha i smanjite volumen vode za 2 dijela. Dodajte alou nakon što se mješavina s voskom ohladila ispod 40°C. Spremite u široke staklenke, dobro zatvorene. Najbolje je čuvati u hladnjaku. Bolje je praviti češće manje količine nego veće količine, a rjeđe. Nema informacija o dugotrajnosti ovog proizvoda. Dodavanjem nekoliko kapi ekstrakta propolisa s aloom može se produžiti trajanje i bolja su svojstva liječenja.

Kreme za rane u veterinarstvu

Osnovnu kremu za rane i kožna oboljenja kod životinja je opisao Vidyaev još 1960-ih. Ona se sastoji od mineralnog ulja (prokuhanog, tako da se smanji udio vode) u koji se doda gumeni vosak bora zajedno sa pčelinjim voskom. Mješavina se filtrira i doda se kalcij u prahu prije hlađenja. Kremasta struktura se može postići s omjerima iz gornjih recepata, a udio voska može biti od 2 do 10%. Ekstrakt propolisa (1-2 %) će vjerojatno povećati efekte ove kreme.

Lijepljenje

Sam pčelinji vosak, kad ga se lagano omekša gnječenjem u rukama, lijepi se za mnoge površine i materijale. Stoga ga se može koristiti da privremeno lijepi lakše predmete. Sljedeći recept se naziva Turnerov cement i može ga se koristiti s raznim materijalima, drvetom, metalom i glinom. Možda nije jednako učinkovit kao druga specijalizirana lijepila, no jeftina je zamjena u nedostatku druge opcije.

Tablica 64. Sastojci (u dijelovima po težini) za smjesu za ljepljenje (Brown, 1981)

2	Pčelinji vosak		
1	smola	4	Fini prah cigle

Priprema

Otopite pčelinji vosak u vodenoj kupci i dodajte smolu i pitch. Kad se sve otopi, umješajte prah cigle i ohladite. Zagrijte ljepilo prije nanošenja.

4.1.1 Određivanje točke saponifikacije

Potrebna aparatura je:

- Kjeldahl boca od 100 mL, kondenzator s odljevom i termometar (na 63°C).

Priprema:
Stavite 3.0 g voska u 100 mL bocu i dodajte 30 mL čiste otopine etanola kalij hidroksida (KOH: za pripremu otopine slijedite dolje navedena uputstva). Spojite bocu sa kondenzatorom i lagano prokuhajte 2 sata. Na koncu odvojite kondenzator, stavite bocu u vodenu kupku na 80°C i uronite termometar u otopinu. Rotirajte bocu dok se hladi i pratite pad temperature. Kad se pojavi prvi mjehurić, dobili ste točku saponifikacije.

5 PROPOLIS

Propolis je kao lijek poznat od antičkih vremena. Aristotel ga spominje u svom radu "Govor životinja" i zaključuje kako se može koristiti u liječenju kožnih povreda, rana i infekcija. Propolis se najviše upotrebljavao za vrijeme Burskih ratova u južnoj Africi (1899. - 1902.) odličnih rezultata pri zarastanju rana. Avicena je propolis nazivao "crnim voskom", a Inke su ga koristile protiv upalnih procesa i visoke temperature. Bilješke o propolisu mogu se pronaći i kod Plinija Starijeg, Dioskorida, Galena i Varona između 12. i 15. stoljeća, a primjenjivani su protiv upale grla, boli, sredstvo protiv karijesa, u liječenju plućnih i kožnih bolesti.

U starom Egiptu, najobrazovaniji ljudi tog vremena bili su poznavaoci medicine i kemije. Koristili su propolis za liječenje i za mumifikaciju tijela umrlih faraona i uglednih ljudi. Propolis je našao primjenu i kao sredstvo za konzerviranje i ulazio u sastav mnogih melema.

Propolis je mješavina različitih količina voska i smole koju pčele prikupljaju s pupova lišća ili kore drveća i grmlja. Budući da je teško promatrati sakupljački pohod pčela, točni izvori smole obično nisu poznati. Najčešće se radi o stablima topole, johe, jasena, jablana, breze, kestena itd.
Pčele sakupljaju smolu tako što svojim čeljustima sastružu zaštitnu smolu s pupova i potom je na stražnjim nogama nose u košnicu. Stružući i žvačući smolu, pčele svojom slinom utječu na sastav propolisa.

Slika 62. Propolis (www.propolis.fr)

Pčele radilice koriste propolis za oblaganje košnice kako bi smanjile ulaz u košnicu, za zatvaranje rupa i pukotina i za oblaganje uginulih životinja i kukaca prevelikih za izbacivanje iz košnice. Propolis (pčelinji lem) je pčelinji proizvod koji je zadnjih trideset godina dobio veliku popularnost u mnogim zemljama, kako u medicinskim krugovima, tako u narodu i u široj javnosti. Izvršena klinička ispitivanja dokazala su složeni farmakološki sastav propolisa. Evidentiran je u mnogim radovima i diskusijama na međunarodnim kongresima, a naročito onima za apiterapiju. Jedni od najpoznatijih održali su se Moskvi (1971.), Bratislavi (1972.), Madridu (1974.), Grenoblu (1975.), Bukureštu (1976.), Krakovu (1985.) i dr.

5.1 Karakteristike propolisa

Naziv propolis je grčkog porijekla,čini ju složenica *pro* što znači pred i *polis* koja označava grad, tvrđavu (*pred gradom* ili *pred košnicom*). Riječ *propolis* se ponekad prevodi kao "sustav odbrane grada". S obzirom na primjenu u košnici, ova složenica označava obranu pčelinjeg društva jer je propolis moćno tajno oružje pčela. Ukoliko pčele usmrte nekog uljeza (miša, rovca, puža), a ne mogu ga izbaciti iz košnice, propolisom ga balzamiraju i tako sprečavaju zagađenje koje bi nastalo raspadanjem.

Propolis igra važnu ulogu u životu pčelinjeg društva. Služi kao građevinska dezinfekcijska tvar kojom pčele popunjavaju pukotine, fiksiraju saće, dezinficiraju i poliraju stanice u njemu i smanjuju otvor košnice radi sigurnije zaštite od eventualnih neprijatelja.

Boja propolisa ovisi o vrsti bilja s koje je prikupljen. Obično je zelenkasto, žućkato ili crvenkasto-smeđkaste boje, smolaste konzistencije i prijatnog, slabog mirisa. Vremenom, propolis gubi miris, postaje tvrđi i dobija tamnu, ponekad i crnu boju.
Propolis se skuplja iz košnica u ljeto, prosječno po 100 – 150g po košnici. Sklonost različtih vrsta pčela skupljanju propolisa nije jednaka. Značajni su klimatski uvjeti i lokacija pčelinjaka. Tako su, na primjer, bugarske pčele koje su redovno sakupljale potrebnu količinu propolisa, bile preseljene 1978. godine (500 pčelinjih društava) u Sjevernu Afriku (Libija, u području Kirinajke, u okolini gradova El Marča i Beida). Tamo, bez obzira što je biljni svijet sličan bugarskom, pčele nisu skupljale propolis.

Propolis koji se vadi iz košnice pretvra sa se u male loptice (50 – 100g) koje se omotavaju pergament-papirom i čuvaju na hladnom mjestu u zatvorenoj posudi. Postoji nekoliko teorija o porijeklu propolisa. Za sada se objetkivnom prihvaća teorija kako pčele sakupljaju propolis sa smolastih izlučina pupoljaka i s kore drveta.

5.2 Fizička svojstva propolisa

Boja propolisa varira od žute do tamno smeđe, ovisno o porijeklu smole. Na temperaturi od 25°C do 45°C propolis je meka, podatna i vrlo ljepljiva tvar. Na manje od 15°C te kad je zamrznut ili blizu zamrzavanja, propolis postaje tvrd i lomljiv. Propolis ostaje lomljiv nakon tretmana

zamrzavanjem čak i na višim temperaturama. Na temperaturama višim od 45°C njegova ljepljivost se povećava. Propolis će obično biti u tekućem stanju na temperaturama od 60°C do 70°C, ali za neke uzorke temperatura tališta može iznositi i 100°C.

Slika 63. Propolisni puder i neobrađeni propolis (www.hisupplier.com)

Miris, fizikalna svojstva, boja i kemijska svojstva propolisa ovise uglavnom od vrste biljaka koje se nalaze u radijusu letenja pčela. Ima ugodan miris biljnih pupoljaka, meda, voska i vanile, gorčast ukus, ljepljiv je pri dodiru i ako se čuva duže, tamni. Pri gorenju luči ugodan miris smole. U zagrijanoj sredini brzo postaje mek, plastičan i pogodan za finu obradu. U hladnoj sredini pretvara se u tvrdu, lomljivu masu sličnu kolofoniju (smola biljnog porijekla).
Specifična težina propolisa je između 1.12 i 1.136, nema određene točke topljenja, ali se najčešće topi između 80°C i 105°C. Slabo se otapa u hladnoj vodi, bolje u vrućoj: od 7% do 10%. U eteru zagrijanom do 123°C se otapa do 66%. U etil alkoholu se otapa od 50 do 75 %, a u acetonu od 20 do 40%. Topivost ovisi o trajanju ekstrakcije, temperature otapala i veličine propolisnih djelića (najbolje je propolis da bude u obliku praška). U smjesi otapala (eter i alkohol, kloroform i alkohol) postiže se bolja topljivost. Propolis je topljiv i u benzinu, masnoćama, ulju i vazelinu.

5.3 Kemijska svojstva

Propolis ima složen kemijski sastav, još do kraja neutvrđen. Sadrži oko 55% biljnih smola, 30% voska, 10% etarskih ulja, 5% cvijetnog praha, mehaničkih primjesa i dr. Suvremena istraživanja u Rumunjskoj, Rusiji, Njemačkoj, Francuskoj, Češkoj, Slovačkoj, Poljskoj, Japanu i drugim zemljama, objasnila su u velikoj mjeri kemijski sastav propolisa. Pronađeni su polifenoli (flavononoidi, fenolne kiseline i njihovi esteri, fenolni aldehidi, alkoholi iketoni), organske kiseline, seskviterpen, kinini, kumarin, steroidi, amino kiseline, anorganske komponenete. Više od 300 komponenata je identificirano u raznim uzorcima propolisa (Bankova i sur., 2000; Silici i Kutluca, 2005; Falca˜o i sur., 2010).
Veliki doprinos u ovom području daje Institut za kemiju i prirodne spojeve Akademije znanosti u Rusiji gdje su *S.A. Popravko* i suradnici sproveli izvrsna istraživanja. Koristeći kromatografske metode, ultraljubičastu i infracrvenu spektrofotometriju, izolirali su iz propolisa 18 idividualnih spojeva pri čemu je ih je 11 prvi put identificirano. Mnoge komponente propolisa postoje u

smolastim tvarima biljnih pupoljaka što potvrđuje njegovo biljno porijeklo. Pčele ne posjeduju mehanizam sposoban za sintezu flavonoida. Oni se nalaze u pupoljcima biljaka u obliku glukozida. Kada pčele skupe smole od pupoljaka pod djelovanjem njihovih enzima izdvajaju se šećeri i flavonoidi u propolisu ostaju u slobodnom stanju. *Poporavko* je našao sljedeće flavonoide u propolisu koji iznose od 1 do 4% od njegovog sastava: *krizin, tektokrizin, galangin, izalpinin, ramnocitrin, kepferol, pinocembrin, pinostrobin, izovalin.* U raznim vrstama propolisa flavonoidni sastav se razlikuje i ovisi o biljnim vrstama od kojih je dobijen.
Nađene su aminokiseline: *asparaginska, arginin, alanin, valin glikokol, glutaminska, serin, triptofan, fenilalanin, leucin, lizin, histidin, treonin, metionin.*
Mandibularne žlijezde pčela luče 10-HDA (10-hidroksi-2-decenska kiselina) koja u propolisu iznosi 7.2%. U propolisu se nalaze svi sastojci voskova, 10-15% ugljikovodika, slobodne masne kiseline, alkoholi i dr. Sadrži i slijedeće vitamine: B_1 od 4 do 4.5 mg/g, E, B_2, C. Pri spektralnoj analizi koju je napravljena još 1973. godine u laboratoriju za geologiju i zaštitu zemljinih medara (Sofija) s propolisom iz raznih krajeva Bugarske, nađene su sljedeće mineralne tvari: barij, aliminij, kalcij, silicij, fosfor, željezo, mangan, olovo, bakar, zink, srebro, kobalt, titan, magnezij i kalij. Utvrđeno je kako sve vrste propolisa (brezov, topolov i dr.) sadrže tri osnovne gupe spojeva: seskvitergine, aromatične kiseline i flavonoide. Svaka grupa ima biološku funkciju. Unatoč mnogim prijedlozima, još ne postoji izrađen, prihvaćen i u svijetu jedinstven sustav klasifikacije propolisa,.

Kvaliteta propolisa određuje se još uvijek prema organoleptičkim pokazateljima (vanjski izgled, boja, miris, ukus, struktura, konzistencija), kao i prema fizikalno-kemijskim svojstvima (oksidativnost, fenolni spojevi, jodni broj). U Bugarskoj se smatra da je propolis standardan ukoliko ispunjava sljedeće uvjete: sadržaj vode niži od 5%, voska niži od 22%, mehaničke primjese, najviše 12%, kiselinski broj između 42-54, saponifikacijkski broj između 180-220, eterski broj između 130-170, jodni broj od 105 do140 i pokazatelj oksidativnosti najviše 10s.

Drugi predlažu metodu kod koje se pomoću visokoefektivne tekućinske kromatografije određuju osnovni flovonoidi s dokazanom biološkom aktivnošću (*pinocembrin, galangin, kvarcetin, hrizin i tektohrizin*) koji iznose 30-40% od težine propolisa. Udio svih flovonoida u uzorcima bugarskog propolisa je za pinocembrin 23.2%, kvarcetin 3.4%, hrizin 5.1%, galngin 5.3%, tektohrizin 1.3%. S obzirom na višekomponentnu složenost propolisa s još nepotpuno proučenim sastavom, teško je dati karakteristiku koja bi izrazila ljekoviti potencijal propolisa.

Neki istraživači predlažu određivanje procjene kvalitete propolisa prema njegovoj sposobnosti oksidiranja od strane kalij permanganata. Predpostavlja se da je ova oksidacija vezana za postojanje nezasićenih masnih kiselina koje ulaze u propolis kao izlučevina pčelinjih žlijezda. Reakcija s kalij permanganatom omogućava ne samo određivanje kvalitete propolisa, već i njegovu čistoću. Reakcija dekoloriranja vodenog i alkoholnog ekstrakta propolisa pri tretiranju otopinom kalij permanganata je trenutna. Proces oksidacije se usporava ako propolisova otopina sadrži mehaničke primjese i vosak. Obično visokokvalitetni propolis dekolorira otopinu kalij permanganata za 4.5-6.5s, dok nekvalitetni propolis to postiže za 17.5s. Ako se dugo čuva na sobnoj tempreaturi na suhom i provjetrenom mjestu u pergament papiru, propolis sačuva svoje kvalitete tri godine. Preporučljivo je da se propolis drži u frižideru na tempreaturi od 0 - do 4°C. Mnogi autori smatraju

kako je brzina procesa oksidacije propolisa od strane kalij permanganata značajan pokazatelj određenja kvalitete propolisa.

Tablica 65. Glavni sastojci propolisa (Krell, 1996)

VRSTA SASTOJKA	GRUPA SASTOJAKA
Smola	40-50% Flavonoidi Fenolne kiseline i esteri
Voskovi i masne kiseline	25-35% Uglavnom od pčelinjeg voska, ali biljnog porijekla
Esencijalna ulja	10% Hlapljiva
Pelud	5% Proteini i aminokiseline
Ostali spojevi	5% Fe, Zn, Au, Ag, Cs,Hg steroidi, ketoni, vitamin B, šećeri

Europski propolis istražen je u radu Bankove i suradnika (2002) kroz tri talijanska, tri bugarska i četiri švicarska uzorka pomoći GC-MS kromatografije i identificirano je više od 80 komponenata. Uglavnom su identificirani spojevi gore navedeni, s tim da je "potvrđena preporuka Bankova i Marcucci (2000) kako je prvi korak u kontroli propolisa utvrđivanje "tipa" propolisa s obzirom na njegovo biljno porijeklo. Utvrđivanje geografskog porijekla kroz ispitivanje sastava propolisa potvrđuju i Choi i suradnici (2006) u koreanskom, Popova i suradnici (2011), u mediteranskom propolisu Malte i mnogi drugi.

5.4 Vrste propolisa

Prema klasifikaciji proizvoda pčelarstva svjetske organizacije, postoje tri vrste propolisa:

- brazilski,
- europski i
- propolis svjevernih regija Rusije (sibirski).

Izdvajanje vrste propolisa s područja sjeverne Rusije ukazuje na njegova karakteristična i izuzetno bitna svojstva. Posebno svojstvo "sibirskog" propolisa jest sakupljaju smole s drveća za koje se kaže da su "živi fosili". To su vrste drveća koje su preživjele i ledena doba (kedar – sibirski bor, sibirska jela), kao i vrste breze i bijele topole karakteristične za to područje.
Sva suvremena istraživanja pokazala su kako redovna upotreba su propolisa dovodi do značajnog podmlađivanja organizma, čime se značajno produžava životni vijek, kao i kvaliteta života, a sve to na potpuno prirodan i zdrav način.

5.5 Kako pčele skupljaju propolis

Najaktivnije vrijeme za skupljanje propolisa je kraj ljeta i jesen, a vrlo rijetko proljeće. Prosječno, pčelinja porodica godišnje prikupi 100 – 150 g propolisa. Pčele zahvataju smolaste tvari čeljustima i vuku ih u obliku niti koje se kidaju. Zatim nožicama skidaju grudice smole sa čeljusti i stavljaju ih u peludne korpice. Za vrijeme skupljanja, pčela miješa smolaste tvari s pljuvačnim žlijezdama. Skupljanje propolisa traje dugo i pčele ga često prekidaju, vraćaju se u košnice zbog dopune mednoga rilca hranom. Smatra se da se u košnici pčela nikada ne oslobađa propolisa sama, već taj posao prepušta pčelama u košnici koje ih ponekad očekuju vrlo dugo (od jednog sata do dva dana). Pčele u košnici, ili tzv. "propolisne pčele" miješaju masu, dodaju vosak, miješaju ga s peludom i pljuvačnim žlijezdama.

Slika 64. Pčele prikupljaju smolastu tvar (www.wpaesleme.worldpress.com)

Skupljanje osnovne mase propolisa se obavlja od 10 sati ujutro do 15 sati i 30 minuta, jer je u drugo vrijeme površina s koje pčele dobijaju smolaste tvari tvrda i vjerojatno nedostupna za sakupljanje.

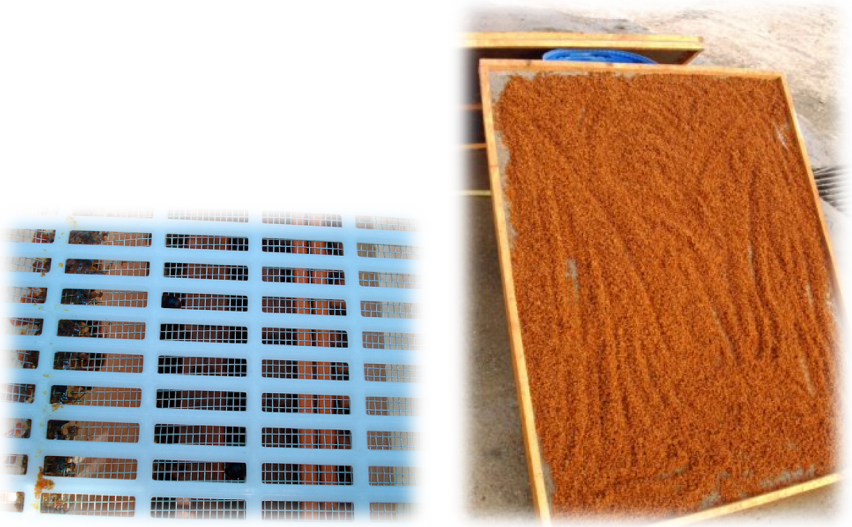
Smolaste tvari (koje biljke lče) sadrže leteće aromatične komponente (terpene) koji djeluju na kemoreceptore pčelinjih brčića čime stvaraju reflekse koje im omogućuju da ih pronađu.

Pčele prerađuju dvije vrste propolisa: tečni (70% smole pupoljaka drveća i pljuvačke pčelinjih žlijezda) koji je visoke kvalitete i ljepljiv propolis (sastavljen od nektara i voska) slabije kvalitete. Dodajući u smolu pupoljaka bilja pljuvačku svojih žlijezda, pčele obogaćuju kemijski sastav propolisa čineći ga jedinstvenim. Propolis se dobija kao rezultat početnog varenja cvjetnog pečuda pčela.
Najčišći propolis se dobija u jesen, kada ga, pripremajući se za zimu, pčele unose u obliku grudica na zadnjim nožicama. Takav se propolis nalazi na zidovima košnice, obično pomiješan sa voskom.
Za povećanje količine propolisa, u praksi se široko koriste specijalne rešetke od drvenih ili plastičnih letvi koje omogućuju stvaranje privremenih pukotina širine 3 – 4 mm. Kada pčele deponiraju velike količine propolisa, mreža se može ohladiti, a prilikom savijanja same mreže propolis puca i odvaja se. Tako sakupljen propolis je zaista čist. Stavljanje rešetaka u košnicu osigurava svake sezone od svake pčelinje porodice dobivanje od 250 do 400g čistog propolisa. Pčelinje gnijezdo preko zime ne treba ostavljati bez propolisa jer je on pčelama životna potreba.

Sastav propolisa ovisi o vrsti biljke dostupne pčelama. Postoje pčele i kolonije koje su strastveni kolekcionari što rastužuje pčelara zbog dodatnog posla; naime, propolis je vrlo ljepljiva tvar koja se vrlo teško uklanja iz okvira.

5.6 Proizvodnja propolisa

Pčele skupljaju propolis s pupoljaka drveća ili kore četinara, topole, vrbe, kestena i sl. Uzorak propolisa sadrži oko 30% voska, 55% smole i balzama, 105 eteričnih ulja i 10% peluda. Dobro ohlađen propolis može s se amljeti, što je njegova posebna karakteristika. Pčelari mogu proizvoditi propolis na dva načina. Ako pčelari sami ljepe satonoše na dijelove gdje se oni naslanjaju na nastavak i okolo po poklopnoj dasci, mora se strugati i tom prilikom se zahvati i nešto drveta, a u tako naslaganom propolisu ima i dosta voska koji onda nije zadovoljavajuće čistoće. Bolje je iznad satonoša staviti plastičnu rešetku čije će otvore i prostor između satonoša i rešetke pčele izlijepiti propolisom. Nakon desetak dana rešetka se može izvaditi i ohladiti, a zatim će savijanjem propolis pucati i odvajati se od plastike. Ne smije se zaboraviti da će pčele, ukoliko u blizini pčelinjaka ima katrana, uzimati ga i njime također lijepiti rupe na plastici kao i prostor između plastične mreže i satonoša koji je manji od pčelinjeg prolaza. Takav propolis se ne može koristiti pa zato treba biti oprezan pri proizvodnji propolisa kako ne bi došlo do zagađenja. Na područjima gdje nema drveća koje luči smolu ili drugog bilja, ne može se očekivati da pčele sakupe dovoljno propolisa.



Slika 65. Rešetke za prikupljanje propolisa (www.bee.products.narod.ru)

5.7 Čišćenje, mljevenje i čuvanje propolisa u kućnim uvjetima

U toploj košnici propolis je pomiješan s voskom i mehaničkim primjesama što ga čini izuzetno ljepljivim, ali na sobnoj temperaturi postaje lomljiv. Da bi se oslobodio od primjesa, spušta se u posudu s hladnom vodom, pri čemu vosak i druge primjese (boja) isplivaju na površinu, a propolis ostaje na dnu. Propolis se zatim čuva u suhoj, čistoj kutiji na maksimalnoj temperaturi od 25°C, zamotan u masni ili pergament papir. Propolis se obično sitni kada se od njega pripremaju razne tinkture, otopine, melemi i dr.

5.8 Fiziološki učinak propolisa

Nepotvrđeni posredni dokazi
Slijedeća svojstva propolisa ili njegovih ekstrakata pronađena su u literaturi, ali bez dovoljno dokaza ili referenci iz znanstvenih istraživanja. To su:

- Antiasmatska svojstva
- Antireumatska svojstva
- Sprječavanje melanoma i tumorskih stanica
- Regeneracija tkiva
- Antidijabetička svojstva
- Sprječavanje rasta biljaka i klijanje sjemena

Znanstveni dokazi

Najpoznatije i opsežno testirano svojstvo propolisa je njegova antibakterijska aktivnost. Mnoga znanstvena istraživanja provedena su s različitim bakterijama, gljivicama, virusima i drugim mikroorganizmima. Bakteriostatska svojstva propolisa ovise o njegovoj koncetraciji u primjenjenom ekstraktu. Iako postoji veliki broj pozitivnih djelovanja propolisa, većina istraživanja su preliminarna i rijetko se temelje na kliničkim ispitivanjima, na velikom broju ispitanika, odnosno pacijenata. Marcucci (1995) u svom radu govori o antibakterijskim, antiviralnim, antigljivičnim svojstvima, navodi citotoksičnu aktivnost, aktivnost protiv protozoa i druge biološke učinke između kojih su: regeneracija nosnog tkiva, kostiju, zubne pulpe, anestetičko svojstvo, hepatoprotektivno, imuno protektivno, podsticanje detoksikacije jetre, antioksidativno svojstvo i inhibiranje dihidrofolatske reduktaze. Slična djelovanja iznose u svom radu Teixeira i suradnici (2010) za zeleni brazilski propolis, Narbona i suradnici (2010) u svom istraživanju potvrđuju antioksidativnu i antibalterijsku aktivnost ekstrakta propolisa, a da se kao antioksidans i antimikrobni dodatak može koristiti u proizvodnji hrane potvrđuju Siripatravan i suradnici (2013) koji su zaključili veliki antibakterijski potencijal na gram pozitivne (*S. aureus*) i gram-negativne (*E. coli*, *P. aeruginosa* i *S. enteritidis*) bakterije. Postojanje različitih bioloških svojstava (antibakterijska, antiviralna, antitumorna, antiinflammatorna, antikancerogena, antifungalna) potvrđena su i u istraživanju Sforcin i Bankove (2011).

5.9 Primjena propolisa danas

5.9.1 U kozmetici

Današnja primjena propolisa u dermatološkim i kozmetičkim preparatima je najvjerojatnije njegov najčešći načini upotrebe. Utjecaj propolisa na regeneraciju tkiva je bio predmet mnogih istraživanja. Skupa s njegovim antibakterijskim i fungicidnim karakteristikama, razlog je značajne primjene u kozmetičkim preparatima.

5.9.2 U medicini

Propolis se u medicini koristi u liječenju kardiovasklularnog i krvnog sustava (anemije), dišnog sustava (kod raznih infekcija), u stomatologiji, dermatologiji (regeneracija tkiva, čirevi, ekcem, kod zacjeljivanja rana, pogotovo kod opeklina, mikoze, infekcije sluznice i lezija, u liječenju raka, u poboljšanju imunološkog sustava, probavnog trakta (ulkusi i infekcije), u zaštiti jetre, itd.
Izravna vanjska primjena ekstrakta etanola ili koncentrirane masti (s do 33% propolisa) dala je dobre rezultate u veterinarskoj upotrebi propolisa pri zacjeljivanu rana. Ekstrakt propolisa koristi se i u plastičnoj kirurgiji kod zacijeljivanja rana i u smanjenju nastanka ožiljaka.

Novija istraživanja izvještavaju o različitim primjenama u prehrambenoj i farmaceutskoj industriji u svrhu liječenja ili preveniranja bolesti kao što su karcinom, upale, dijabetes, srčanih problema (Ahn i sur., 2007; Sforcin i Bankova, 2011) i poremećaja membrane eritrocita (Moreira i sur., 2011).

5.9.3 Tradicionalna upotreba

U Europi i Sjevernoj Africi ljekovita svojstva propolisa prepoznali su Grci, Rimljani i Egipćani. U zapisima iz 12. stoljeća saznajemo o korištenju medicinskih preparata s propolisom u svrhu liječenja infekcija grla i usta te u suzbijanju karijesa. Propolis se vjerojatno koristio i u prezerviranju i lakiranju drveta i mnogo prije nego što se misli. U podsaharskoj Africi, propolis se još i danas koristi u biljnoj medicini, kao i u svakodnevnim poslovima kao što su impregnacija drveta, adhezivi, priprema struna za lovačke lukove, i sl.

5.9.4 Prehrambena tehnologija

Antioksidativno, antimikrobno i antifungalno djelovanje propolisa pruža široku mogućnost primjene u prehrambenoj tehnologiji. Jedinstvena prednost je, za razliku od nekih konvencionalnih konzervansa, u talogu propolisa koji ima pozitivan utjecaj na ljudsko zdravlje. Unatoč tome, malen broj istraživanja je posvećen potencijalnim nuspojavama koje se javljaju konzumacijom propolisa.
Neki od elemenata koje propolis sadrži mogu biti vrlo štetni za zdravlje.

Mizuno je 1989. godine registrirao patent koji uključuje propolis kao konzervans u ambalaži prehrambenih proizvoda. U istraživanju Donadieua (*1979*) zabilježeno je produženje roka trajanja smrznute ribe za dva do tri puta, pa se propolis dozvoljava kao konzervans za smrznutu ribu. U Japanu je dodatak propolisa prehrani kokoškama nesilicama u koncentratu od 30ppm (1/1 000 000) povećao količinu jaja, konverziju hrane te kokošju masu. Ghisalberti bilježi rast mase kod pilića za 20% pri dodavanja koncentrata od 500 ppm njihovoj prehrani.

5.9.5 Ostalo

Potraga za novim mogućnostima primjene se nastavlja. Sangalli (*1990*) spominje primjenu propolisa za posliježetnu pripremu i konzerviranje voćaka. Primjena u pesticidima i fungicidima još

je u fazi testiranja. Usprkos navedenom, propolis se sve češće zamjenjuje lakše dostupnim, ponekad efikasnijim, ali često toksičnijim alternativama.
Pčelari koriste propolis stopljen s voskom ili u mješavini s amonijakom za aplikaciju unutar košnica ili u zamkama za rojeve kao mamac. Adekvatna ventilacija i prozračivanje nakon primjene amonijaka su prijeko potrebene. Primjena propolisa u mješavini s voskom daje jednako dobre rezultate i zamjenjuje potrebu korištenja otrovnog i opasnog amonijaka.

Današnji trend povratka ekološkim proizvodnim metodama u mnogim razvijenim zemljama, povećana kupovna moć te rastuće tržište skupljih proizvoda može rezultirati većim potrebama i novim primjenama propolisa, posebice u kozmetici i prehrambenoj industriji.

5.9.6 Antimikrobna svojstva propolisa

Antimikrobna svojstva propolisa znanstveno su potvrđena kroz mnoga istraživanja, naročito antibakterijsko (bakteriostatičko i baktericidno) djelovanje na *Streptococcus*, *Salmonella typhi, Salmonella paratyphi*, *Bacillus anthracis* i dr.

Slika 66. Antimikrobna krema (1%) sa propolisom

Prof. Kivalkina (Rusija) proučila je 74 mikrobne kulture između kojih i 19 vrsta patogenih bakterija. T. Vahonina s medicinskog instituta proučava propolis (različite ekstrakte) i potvrđuje baktericidno i bakteriostatsko djelovanje u odnosu na mnoge patogene bakterije, naročito gram-pozitivne. Njemački istražival Fejerejzel zaključuje kako propolis sadrži tvar topivu u vodi koja zaustavlja rast *Mycobacterium tuberculosis.*

Interesantne podatke antibakterijskog svojstva daje i američki istraživač Lindenfelser koji je promatrao 80 bakterijskih vrsta. Ruski naučnik Popravko navodi sastojke propolisa s aktivnom antibakterijskom ulogom: 3,5-dioksi-4,7-3,4-dimetoskiflavon (remeti rast patogenih gljivica *Microsporum lanosum* i *Trychophyton*) i 3,5,7-trioksi-4-metoksiflavon (antimikroban za mikroorganizme otporne na kiseline).

Propolis ima još jedno vrlo zanimljivo svojstvo: bakterije se na njega ne mogu adaptirati. Osim toga, nije toksičan, ne oštećuje normalnu crijevnu floru i ne posjeduje disbakteriozu.

Tablica 66. Popis mikroorganizama na koje propolis ili njegovi ekstrakti pokazuju pozitivan učinak

Mikroorganizmi	Pozitivan učinak	Referenca
Bacillus larvae	Izaziva deformaciju potomaka američkih medonosnih pčela	Meresta i Meresta, 1988.
B. subtilia i dr.		Meresta i Meresta, 1986.
Bacillus de koch	TBC	Karimova, 1975. Grange i Davey, 1990.
Staphylococcus species	Pneumonija	Chernyak, 1973.
Staphylococcus aureus	Pozitivno sinergističko djelovanje od 13 antagonista	Kedzia i Holderna, 1986. Meresta i Meresta, 1988. Dimov, 1991.
Streptococcus		Rojas i Cuetara, 1990.
Streptomyces		Simuth, 1986.
S. Sobrinus, mutans & crictus	Zubni karijes kod štakora	Ikeno, 1991.
Saccharomyces cerevisiae	Pivski kavasac	Petri, 1988.
Escherichia coli		Simuth, 1986.
Giardia Lmbia		Olariu, 1989.
Bacteroides nodosus	Redukcija korijena stopala kod ovnova	Munoz, 1989.
Klebsiella pneumoniae		Dimov, 1991.

Propolis povećava antimikrobno djelovanje nekih antibiotika: penicilina, klormiatina, tetraciklina i dr. U normalnim uvjetima propolis i alkoholni ekstrakt propolisa čuvaju antibakterijsku aktivnost 3-4 godine. Antibakterijske tvari u propolisu i njegovim ekstraktima su termostabilne i praktično otporne na visoke temperature.

5.9.7 Antimikotično (protugljivično) dejstvo

U svjetskoj se literaturi kategorično skreće pažnja na antimikotična svojstva propolisa na razne vrste nižih gljivica – izazivača oboljenja kože i dlakavih dijelova tijela. Ovo djelovanje je posebno izraženo prema kulturama vrsta *Candida albicans*, *Epidermophyton*, *Microsporum*, *Ahorion Schonleini*.

Interesantna su proučavanja slovačkih istraživača. Promatrali su 60 kultura gljivica od kojih je 17 izolirano u laboratoriju za istraživanja u oblasti mikotičkih oboljenja na Medicinskom institutu u Bratislavi. Obrađivali su klinički materijal uzet iz laboratorija za mikrobiologiju bratislavske vojne bolnice, i to onaj s kožnim, plućnim i vaginalnim kandidazama. Utvrđeno je antimikotičko dejjelovanje prema sljedećim vrstama: *Candida albicans, Candida tropicalis, Candida pseudopicalis, Candida parapsilosin, Canddida guliermondi, Candida crusei, Torulogis glaerata, Torulopsis gloeosa, Torulopsis Holmi, Torulopsis Molshavana i Trichosparon infestena.* Jalomicijanu još 1976. potvrđuje da je *Candida albicans*, izazivač oboljenja disajnih puteva,

želučano-crijevnog trakta i usne šupljine, pokazala osjetljivost prema propolisu u koncentraciji 0.01%. Pretpostavlja se da na antimikotično djelovanje propolisa utječu ove komponente: P-kumarova kiselina, ester kafene kiseline, stilbenim, benzojeva kiselina, pinocembrin i acetat pinocembrin.

5.9.8 Antivirusno djelovanje propolisa

Rumunski virusolog Adelina Derevič utvrdila je da vodeno-alkoholna emulzija propolisa zaustavlja razvoj virusa influenza. Eksperimentalne životinje zaražene tim virusom tretirane su suspenzijom od 0.6% propolisa. Rezultati su potvrdili antivirusno djelovanje propolisa.
J. Krušan i A. Muciu nalaze da 1%-ni ekstrakt ima antivirusno djelovanje u odnosu na virus herpesa. Promatraja se i antivirusno djelovanje propolisa na biljne izazivače bolesti (kod krastavaca i na viruse pjegavosti i nekroze duhana).

5.9.9 Antiprotozoična svojstva propolisa

Proučavanja antiprotozoičnih svojstava propolisa izvršio je 1986. godine S. Mladenov. Promatrane su iste kulture protozoa: *Paramecium caudatum, Stulonichia mutilus, Stentor coeruleum, Amoebia limaks, Euglena viridis, Cepeda dimidiata protocilliata i Truchomonas vaginalis.* Pomoću mikroskopa pri odgovarajućem uvećanju tretirani su ekstraktima propolisa u etil alkoholu, vodi, rakiji od voća i od grožđa. Navedene protozoe tretirane su raznim koncentracijama propolisnog ekstrakta (16%, 8%, 4%, 2%, 1%, 0.5%, 0.25%).
Na predmetno staklo se stavi kap odgovarajuće vrste protozoa i posmatra se mikroskopom pri uvećanju npr. 400 puta. Poslije se dodaje kap odgovarajuće otopine propolisnog ekstrakta. Obje kapi se miješaju i promatraju se nastupajući procesi: u protozoama nastaju nagli pokreti. One se orijentiraju prema periferiji novoformirane kapi i postupno prestaju pokreti uz konvulzije, unutar stanica brzo nastaju degenerativno-nekrotične pojave. Protopolazma tamni, stanična struktura počinje se mijenjati, jedra, jedarca i vakuole se gube. Slijedi jednorodni zrnasti izgled protoplazme, kidanje (liziranje) stanične opne i raspad protoplazme. Pri različitim razrjeđenjima ovi procesi protiču u različito vrijeme. Npr. kod alkoholnih razrjeđenja (16%, 8% i 4%) ove pojave se odvijaju između treće i osme sekunde, kod rakije od voća ili grožđa nakon 23 sekunde, a kod vodenog ekstrakta nakon 40 sekundi. Vodeno-alkoholna emulzija propolisa poništava protozoe do razrjeđenja od 0.25%; emulzija s rakijom od voća ili grožđa poništava ih do razjeđenja od 2%; a vodeni ekstrakt do razrjeđenja od 4%. Kod većih razrjeđenja mikororganizmi ostaju živi. Alkoholni ekstrakt propolisa spravljen prije 5 godina, kao i propolis koji je čuvan 5 godina u normalnim uvjetima, sačuvao je svoje antiprotozoično djelovanje.

Eksperimenti su pokazali da propolis sadrži antiprotozoične tvari topive u vodi i u alkoholu. Ako poslije alkoholne ekstrakcije propolisa osušimo ostatak i tretiramo ga vodom, on dobija antiprotozoična svojstva. Isto se događa i pri obrtnutom tretiranju, tj. antiprotozoične tvari u

propolisu topive u vodi i topive u alkoholu su različite. One su najvjerojatnije biljnog porijekla (fitocidi) i vrlo su značajne za primijenjenu medicinu.

5.9.10 Djelovanje propolisa protiv zračenja

1965. godine V.H. Hmelevska, V.S. Vladimirovna, D.A. Baran iz kijevskog znanstveno istraživačkog rendgensko - radiološkog instituta izvijestili su o profilaktičnim ljekovitim svojstvima propolisa kod zračenja i rendgenovih oštećenja. Rezultati obavljenih promatranja daju autorima osnovu za preporuku propolisa kao profilaktum kod zračenja, a i kao ljekovito sredstvo za oštećenja izazvana zračenjem. Sličan zaključak izveli su i rumunski stručnjaci I. Maftej, T. Peuneski i G.Velesku. Za unutrašnju primjenu koriste propolisov alkoholni ekstrakt, a za vanjsku primjenu stavljaju tanak sloj propolisa na oštećena mjesta.

5.9.11 Antikancerogeno i antitumorno djelovanje propolisa

Na drugom međunarodnom simpoziju za apiterapiju održanom 1976. godine u Bukureštu, kolektiv liječnika izdao je proglas o citostatičkoj sposobnosti prema kancerogenim kulturama i eksperimentalnim tumorima kod životinja. Autori su koristili propolis za vanjsku i unutrašnju primjenu. Vanjska primjena bila je lokalna, izravno na koži: na područje tumora, stavi se sloj propolisa debljine do 3 mm. Prekriva se polietilenom i učvršćuje se zavojem koji se mijenja svakog trećeg ili četvrtog dana.
O liječenju malignih tumora propolisom izvještava i istraživač J. Leipus. Promatranja su vršena u kaunaskoj republičkoj bolnici. Bolesnici su dobijali tri puta dnevno ekstrakt propolisa. Kasnije, antikancerogena svojstva propolisa postaju istraživačka tema širom svijeta. Primjerice, za zeleni brazilijanski propolis studije pokazuju kako propolis i njegov ekstrakt Artepilin C preveniraju oksidativna oštećenje bubrega i karcinogeneze kod miševa (Kimoto i sur., 2000) uz inhibiciju lipidne peroksidaze i razvoj plućnog karcinoma (Kimoto i sur., 2001). Također, navodi se i da prevenira karcinom kolona, a može biti koristan i kao kemoprevencijski faktor (Shimizu i sur., 2005).

5.9.12 Terapijsko (farmakološko) djelovanje

Evidentno je da se proučavanja ljekovitosti propolisa vrše istovremeno u mnogim zemljama na svim kontinentima uz postizanje dobrih rezultata. Veliki interes prema propolisu izazvan je bogatim i složenim farmakološkim sastavom koji je još uvijek nedovoljno istražen. To se potvrđuje i činjenicom da na simpoziju za apiterapiju u Bukureštu (1976.) i Portorožu (1978.) od 153 izvještaja 60 je bilo posvećeni proučavanju ljekovitih svojstava propolisa. Pored toga su sustavno promatrali daju li preparati s propolisom (vodeni, alkoholni i drugi ekstrakti), bilo da se primjenjuju izvana i oralno, patološka, morfološka i toksična oštećenja. Nije ništa utvrđeno.
1973. godine formakološki komitet ministarstva zdravstvene zaštite Rusije dozvolio je korištenje propolisa u medicinskoj praksi.

Flavodnoidi biljnog porijekla u propolisu su glavna aktivna terapijska supstanca preporučena pri liječenju preko 40 oboljenja. Glavni efekti utiči na kapilarni sustav, termeabilitet krvnih žila, cirkulaciju krvi, ima vazidilatorno i hipotenzivno djelovanje, diuretičan je i koleretičan (utječe na lučenje žuči). Dobro djeluje i na žlijezde s unutrašnjim izlučivanjem: adnekse, timus, štitnjaču, pankreas, nadbubrežne žliezde. Uočava se pozitivan efekat i kod liječenja raznih oblika dermatitisa, dermatoza, upala mokraćnih puteva, oboljenja prostate, rana i dr. Propolis se široko primjenjuje za liječenje traumatskih termičkih i kemijskih opekotina. Lokalno primjenjen, propolis izaziva sljedeće farmakodinamičke pojave:

- Kod vanjskog tretiranja gnojnih i upalnih rana i žarišta propolisom antibakterijsko djelovanje mijenja mikrobni pejzaž tako što poništava patogenu floru i oslobađa oštećeno mjesto od toksičnog djelovanja. To vrše biljni antibiotici kao i flavonoidi, pinocembrin, ganalgin, pinobanksin, acetilpinobanksin, benzolov etar P-kumarinske kiseline i estar kafene kiseline, benzojeva kiselina i terpeni.
- Propolis mijenja citološku sliku procesa u rani. Uklanja brzo nekrotične mase, zaustavlja proces upale, ne dopušta reinfekciju. Omekšava ivično tkivo, čisti ranu od izlučina. izdvaja voštane sekrete ukoliko postoje u sektoru rane.
- Protupalno djelovanje ispoljava se kod stanja izazvanih infekcijskim i neinfekcijskim faktorima. Farmakodinamički mehanizam uslovljen je djelovanjem flavonoida, eteričnih ulja i terpena koji vode do brzog nastanka hiperemije, poboljšanja cirkulacije krvi, rasijavanja infiltrata, uklanjanja produkata upalne reakcije, čišćenja gnojne izlučevine, pozitivnih promjena u sastavu citograma rane, ubrzanja i aktiviranja ozdravljujućih i regenerativnih procesa.
- Anabolni efekt primjećuje se u poboljšanju uslova za opće ozdravljenje. Hiperemija pomaže prehrani i oksidacijskim procesima, poboljšava fagocitarnu aktivnost i povratni razvoj upalnog procesa.
- Ukidanje sindroma bola: lokalno primijenjen, propolis ima anestetičan efekt. Pod njegovim djelovanjem tretirano mjesto postaje bezbolno i neosjetljivo. Anestetičko djelovanje propolisa na očnu sluzokožu je bolje od djelovanja kokaina, a sposobnost probijanja je jednaka.
- Mnogi autori navode djelovanje propolisa protiv svraba. Izazvano je anestetičkim, trofičnim, antibakterijskim, antiprotozoičnim i detoksičnim efektom.

Propolis nije svemoguć medikament. Za njegovo korištenje kao ljekovitog sredstva potrebne su upuze i kontrola ljekara.

5.10 Proizvodnja i metode proizvodnje za ljudsku i životinjsku primjenu

Sirovi neprerađeni propolis može se koristiti u dijelovima ili se zamrznut razbije u fini prah. Upotrebljavaju se i veliki komadi propolisa. Konzumacija u većim količinama može izazvati želučane tegobe. Manji komadi i prah mogu se pakoirati u obliku kapsula, pomiješani s hranom ili pićem.

Slika 67. Proizvodi na bazi propolisa za ljudsku primjenu

Slika 68.Razni produkti s propolisom i drugim pčelinjim produktima

5.10.1 Tekući ekstrakti propolisa

Primjena propolisa se najčešće temelji na pripremi primarne tinkture tekućeg ekstrakta. Kao sirovina, rijetko je pogodna za izravno uključivanje u gotove proizvode i najbolji je kao ekstrakt. Za pripremu otopine koriste se razna otapala, ali moraju biti netoksična i provjerena i za vanjsku i za oralnu primjenu. Najčešći je etanol. Iskusni kemičari i kozmetičari koriste i druga sigurna otapala. U nekim slučajevima (pogotovo industrijskim) iz proizvoda se mora ukloniti ostatak otapala nakon ekstrakcije što se radi liofilizacijom (sušenje zamrzavanjem) ili vakuum destilacijom (u maloj proizvodnji) isparavanjem ili destilacijom.

- **Priprema alkohlne propolisne tiknture 100%-ni koncentrat (1:1)**

100% koncentrat se nikada ne smije koristiti u čistom obliku, već isključivo razblažen. Uobičajeno se za liječenje koristi 20%-na tinktura propolisa. Međutim, može se napraviti 100%-tni, a on dalje služi kao osnova za razrjeđenje ili može se odmah praviti tinktura potrebnog razrijeđenja (npr.10%-na tinktura).

Potrebno je uzeti 100 g pročišćenog i isitnjenog propolisa. Stavlja se u tamnu staklenu bocu, prelije sa 100 mL 96%-nog alkohola, dobro zatvara i ostavlja stajati 7 dana na tamnom mjestu pri sobnoj temperaturi. Sadržaj se svakodnevno mućka. Tinktura se drži 10-12 sati u frižderu, filtrira, a boca se dobro zatvara i čuva u hladnjaku.
Za unutrašnju primjenu, alkoholna tinktura se koristi s vodom ili mlijekom. Otopina se konzumira topla. Na pola čaše mlijeka ili vode koristi se 20-40 kapi propolisa i uzima se 3 puta dnevno 60-90 minuta prije jela.

- **Alkoholna tinktura od propoilsa (10%-tni)**

10 g propolisa se usitni (ohladi, sitno nariba i prosija kroz sito), stavi u tamnu bocu, prelije sa 100 mL 96% alkohola, dobro zatvori i ostavi 8-10 dana na tamnom mjestu, na sobnoj temperaturi, povremeno promiješa. Zatim tinkturu držati 10-12 sati u hladnjaku, pa profiltrirati. Čuvati tiknturu u tamnoj boci, u hladnjaku.
Ova tinkutra je antiseptik, zacjeljuje rane, djeluje protiv bola, svraba, antitoksična je, stimulira metabolizam, otklanja spazme krvnih žila, smanjuje zgrušavanje krvi, stimulira regeneraciju tkiva i zaštitne sile organizma.
Za vanjsku upotrebu koristi se kod liječenja oboljenja usne sluzokože, desni zuba, kroničnog tonzilitisa (ispiranjem: 1 žlica tinkture na 1 čašu vode). Kod upale srednjeg uha tinkturu propolisa pomiješati s uljem u odnosu 1:2, zagrijati do tjelesne temperature pa djeci kapati po 3-5 kapljica, a odraslima 7-10, tri do četiri puta dnevno.

Unutrašnju primjenu tinktura nalazi protiv prehlada, gripa, bronhitisa, upale i tuberkuloze pluća, hipertenzije, čira na želucu i dvanaestopalačnom crijevu, kolitisima. Doza primjene je 20-60 kapi na 50-100 mL vode ili mlijeka. Liječenje traje 5 do 30 dana, ovisno o težini oboljenja.
Doza za djecu se određuje na sljedeći način: na jednu godinu djeteta uzima se 1/20 doze za odrasle. Kontraindikacija može biti alergija na propolis.

Propolisna voda

Propolis ostao nakon pripreme alkoholnih otopina treba preliti destiliranom vodom u odnosu 1:2 i zagrijati na vodenoj pari 10-20 minuta pri temperaturi 80°C. Smjesu neprekidno miješati, zatim profiltrirati. Čuvati u hladnjaku. Poželjno je iskoristi vodu unutar dva do tri mjeseca zbog smanjenja baktericidne aktivnosti vode.
Unutrašnja upotreba je 30-50 mL, tri do pet puta dnevno, pola sata prije jela. Liječenje traje 3-4 tjedana, ovisno o težini oboljenja. Ukoliko je neophodno, liječenje ponoviti.
Propolisna voda djeluje protiv gljivičnih oboljenja, virusa, upala, smanjuje bol, koristi se protiv zračenja, zaustavljanja krvarenja. Ima i unutrašnju primjenu, kao preventiva (1-2 puta dnevno, može s alkoholnom otopinom), kao sredstvo jačanja imunološkog sustava, podmlađivanja, liječenja probavnih organa, dišnih organa, te protiv čireva, opekotina, rana.

Vodeni ekstrakt propolisa

Potrebno je uzeti 100 g usitnjenog propolisa. Staviti u teglu, preliti s 500 mL destilirane vode, dobro zatvoriti i ostaviti 3-5 dana. Svakoga dana teglu zagrijavati na vodenoj pari 40-50°C, 1-2 sata uz neprekidno miješanje sadržaja staklenim štapićem. Zatim preparat profiltrirati.

Uzimati, uz prethodno mućkanje, po 20-30 mL, 2-3 puta dnevno tijekom 4-6 tjedana.
Poslije tromjesečnog čuvanja, baktericidne osobine vodenog rastvora se smanjuju pa ga treba iskoristiti prije isteka roka.

Injekcije
U eksperimentalne svrhe posebni ekstrakti propolisa bili su ubrizgani životinjama, potkožno ili intermuskularno. Takve su primjene u budućnosti moguće i kod ljudi.

5.10.2 Melem od propolisa

Priprema se 5, 10, 15, 20, 30 ili 40 %-ni melem. Za to je potrebno 5, 10, 15, 20, 30 ili 40g dobro samljevenog propolisa. U emajliranoj posudi propolis se istopi na uzavreloj vodenoj pari kako bi postao ljepljive konzistencije. Zatim dodati 95, 90, 85, 80, 70 ili 60 g vazelina ili vazelinsko-lanolinske smjese (u odnosu 1:1), neslanog putra ili drugu masnoću (ukupna težina treba biti 100 g). Držati na vodenoj pari na temperaturi 80°C još 20-30 minuta uz neprekidno miješanje. Zatim profiltrirati kroz dvostruki sloj gaze, ohladiti i staviti u tamne tegle. Čuvati ga u dobro zatvorenim teglama u frižderu. Melem od propolisa efikasan je u liječenju starih rana, opekotina, dermatitisa, ekcema i dr. kožnih bolesti. Antimikrobna svojstva melema ovise od koncentracije propolisa.

5.10.3 Tečna propolisna krema

1L ulja (vazelinskog, suncokretovog, kukuruznog ili maslinovog) zagrijati na pari do kuhanja, pa rastopiti komadiće isitnjenog propolisa od 10g (10%) do 50g (50%). Nastalu smjesu zagrijavati, miješati 20-30 minuta, ohladiti i profiltrirati. Razliti u široku teglu, zatvoriti i čuvati u hladnjaku.

Primjena 10% propolisne kreme
Efikasna je protiv opekotina i promrzlina, hemoroida, prehlade. U nozdrve se stavlja svakih 15-20 minuta pomoću higijenskog štapića natopljenog u ovu tečnost ili po 2-4 kapi tečnog preparata u svaku nozdrvu četiri puta dnevno; u ginekologiji kod upala, kod upale grlića maternice. U vaginalni otvor se stavi tampon s propolisnom kremom i pričvrsiti na upaljenu površinu. Tampon se odstranjuje nakon 10-12 sati. Liječenje traje 10-12 dana.

Primjena 15% propolisne kreme
Za brzo zarastanje rana, opekotina, protiv bubuljica, osipa, prišteva, kožnog svraba, upala i čireva na nosnoj sluzokoži, usana, kod upale kapaka; protiv velikih opekotina i promrzlina uz prethodnu primjenu 10% masti.

Primjena 20% propolisne kreme
Kod gljivičnih oboljenja, ekcema, furunkula.

Primjena 30 - 40% propolisne kreme
Kod crvenog vjetra (putem mazanja ili utrljavanja); kod radikulitisa, išijasa i oslabljenog živčanog sustava (gornjih i donjih ekstremiteta) putem utrljavanja i zagrijavanja plavom lampom.

5.10.4 Propolisni puter

Za dobijanje 5, 10, 15, 20%-nog preparata 5, 10, 15 ili 20g samljevenog propolisa istopi se u emaliranoj posudi na vreloj vodenoj pari. Kada se dobije ljepljiva propolisna masa, u posudu se doda 95, 90, 85 ili 80 g svježeg neslanog putra (ukupna težina treba biti 100g) i uz neprekidno miješanje drži se još 15 minuta na vodenoj pari na temperaturi ne jačoj od 80°C. Zatim se nastala masa profiltrira kroz trostruku gazu i uz neprekidno miješanje ohladi. Masu rasporediti u tamne tegle (za poboljšanje ukusa se ponekad dodaje med i kava) i držati u hladnjaku.

Propolisni putar djeluje protiv boli, upale, povećava imunitet, primijenjuje se i u liječenju raznih bolesti. Kod crvene tuberkuloze i bloesti pluća liječenje traje od mjesec i pol do dva. Poslije dvotjednog prekida, ukoliko je neophodno, liječenje treba ponoviti. Kod disajnih oboljenja putar od propolisa se koristi sve do potpunog ozdravljenja.
5, 10%-ni putar se koristi po 1 žličica, a 15, 20 %-ni po ½ žličice s toplim mlijekom, sat vremena prije jela, dva do tri puta dnevno. Gojazne osobe dozu trebaju 1.5 do 2 puta.

5.10.5 Aditivi i tablete

Propolis ili propolisov ekstrakt može se uzeti i uzima se kao dodatak drugim lijekovima, dijetetskim i kozmetičkim preparatima. Etanolni ekstrakti propolisa se mogu izvanredno miješati s hranom, lijekovima i kozmetikom. Manje koriste vodeni i glikolni ekstrakti. Propolisna pasta često se dodaje u farmaceutskoj industriji prilikom spravljanja tabelata ili kapsula.
Kao injekcija koristi se u eksperimentalne svrhe kod životinja; ekstrakt propolisa ubrizgava se supkutano (potkožno) ili intramuskulrano.

Kod nekih pokusa pri ubrizgavanju propolisne injekcije u ljudskoj populaciji rezultati su bili pozitivni što može postati interesantno u budućim istraživanjima.

5.11 Tehnologija propolisnih i propolisno biljnih kapi

Od davnina je čovjek pokazivao interes za propolis, a upotrebljavali su ga u kombinaciji s drugim pčelinjim proizvodima i travama za pripremu lijekova, masti, melema protiv kožnih bolesti i rana u ljekovite svrhe.
U drugoj polovici prošlog i početkom ovog stoljeća, propolis se sve češće upotrebljava za proizvodnju tinktura, melema protiv čireva i rana da bi ta proizvodnja polako prestajala s industrijalizacijom farmacije.
Najnovija istraživanja i znanost tvrde kako je propolis, po svojim svojstvima, čisti antibiotik prema kojem, za razliku od kemijskih preparata, nitko ne postaje imun. Za sada nisu utvrđene štetne

reakcije u organizmu. Uzimajući u obzir ove navode o propolisu, ljekovito djelovanje biljaka te odbojnost čovjeka prema opasnim medikamentima, sve prisutnija je težnja čovjeka za liječenjem prirodnim sredstvima, u kombinaciji API preparatima i FITO preparatima.

Usporedno s poznatim svojstvima propolisa kao prirodnog antibiotika i definiranih fitoterapeutskih svojstava ljekovitog bilja te njihove djelotvornosti, otvorene su mogućnosti stvaranja niza prirodnih ljekovitih propolisnih i propolisno - biljnih kapi.

Tehnološki postupak proizvodnje propolisnih i propolisno - biljnih kapi sastoji se od:

- dobivanja i odabira propolisa
- proizvodnje ekstrakta propolisa
- pripreme ekstrakata ljekovitog bilja
- homogenizacije – pripreme tečne faze
- punjenja

5.11.1 Dobivanje i odabir propolisa

Za dobivanje ekstrakata propolisa važno je da se za proizvodnju ekstrakata koristi propolis u kojem ne smiju biti narušena antimikrobna i ljekovita svojstva u postupku skidanja, obrade i proizvodnje ekstrakata. Procesom prerade neophodno je sačuvati farmakološka svojstva propolisa. Propolis koji se koristi za proizvodnju ekstrakata treba biti bez primjesa nečistoća rezidua antibiotika i drugih faktora koji se unose u košnicu u cilju zaštite pčelinjih zajednica i treba odgovarati organoleptičkim i biokemijskim svojstvima. U tu svrhu treba koristiti propolis vrhunske kvalitete, bez ikakvih mehaničkih i kemijskih onečišćenja.

5.11.2 Proizvodnja ekstrakata propolisa

Propolis za proizvodnju propolisnih i propolisno - biljnih kapi namijenjenih medicini i farmaciji ne smije se zagrijavati zbog gubitka ljekovitih svojstava, s obzirom da sadrži isparljive sastojke i eterična ulja.
Kako je topiv u malom broju otapala, u proizvodnji propolisnih kapi se kao otapalo najčešće koristi etanol, 60 – 70%, ovisno namjeni.
Kojeg će se postotka alkohol upotrebljavati za izradu propolisnih kapi ovisi o namjeni, starosnoj dobi i zdravstvenom stanju konzumenta.
Za proizvodnju propolisnih i propolisno - biljnih kapi koristi se 70-postotni alkohol kojeg dobijemo tako što određenoj količini 95-postotnog alkohola dodamo određenu količinu destilirane vode (postaviti stehiometrijski odnos i izračunati). Ne smije se upotrebljavati denaturirani, već samo 95%-tni alkohol.
Nakon dodavanja destilirane vode, sadržaj treba je dobro protresti, odnosno homogenizirati. U pripremljeni 70%-tni alkohol dodaje se na odgovarajuću količinu 10% usitnjenog propolisa, odnosno o željenom postotku propolisne otopine, a najčešće se rade 5, 10, 12 i 20 postotnoj otopini.

Posuda ili uređaj moraju biti hermetički zatvoreni, ne smiju biti izloženi sunčevim zrakama i pri stajanju se moraju redovito protresti ili miješati u uređaju. Vrijeme stajanja i otapanja je 5 – 10 dana i tijekom tog perioda neophodno je vršiti stalno protresanje ili miješanje da bi topljivost bila što veća. Temperatura pogodna za držanje i otapanje je 25^{o}C.
Po završetku procesa otapanja, kompletnu masu treba odvojiti od taloga i profiltrirati radi odvajanja gustog taloga, a potom u filtrirani dio dodati potrebnu količinu pripremljenog alkohola, ovisno o tome koji postotak pripravljamo.

5.11.3 Priprema ekstrakata ljekovitog bilja

Ovisno o količini proizvoda koju želimo proizvesti, treba pripremiti ekstrakte koji po recepturi ulaze u sastav propolisno-biljnih preparata, s obzirom da u njih ulazi tri i više komponenata. Oni moraju biti kompatibilni, moraju se moći dobro miješati i činiti jednoličnu masu.
Tekuća faza pripreme ekstrakata ljekovitog bilja sastoji se u pripremi i pojedinačnom dodavanju ekstrakata ljekovitog bilja u poseban uređaj za homogenizaciju (miješanje) ili posudu koja se može hermetički zatvoriti radi miješanja i dobivanja jednolične faze.

5.11.4 Homogenizacija tečne faze

U fizikalno - kemijskom smislu, pripremljene propolisno - biljne kapi predstavljaju fine disperzione sustave sastavljene od više tečnih faza koje se međusobno miješaju i čine jednoličnu, disperioznu i stabilnu tečnu fazu pod različitim okolnostima. U tom smislu propolisno biljne kapi trebaju ispunjavati određene uvjete. Ne smije doći do odvajanja faza, taloženja komponenata, trebaju biti stabilne pod određenim uvjetima stajanja, temperature, tresenja i dr.
S obzirom da se propolisno - biljne kapi sastoje od više komponenata, trebaju biti kompatibilne prilikom homogenizacije (miješanja), tj. tvoriti homogenu jednoličnu fazu. Kada su pripremljene sve komponente prema recepturi, potrebno je dodati ekstrakte propolisa u pripremljenu posudu ili u uređaj s ekstraktima ljekovitog bilja.
Pripremljene sastojke treba dobro homogenizirati odnosno protresti u posudi kako bi se dobila jednolična masa.

5.11.5 Punjenje i pakiranje

Kada je tečna faza propolisno - biljnih kapi pripremljena u odgovarajućim uređajima ili posudama, vrši se punjenje u odgovarajuću ambalažu pomoću uređaja za doziranje kapljastih proizvoda. Ambalaža u koju se vrši punjenje mora biti čista i da kvalitetom odgovara namjeni.

5.12 Recepture proizvodnje apikompleksa

U nastavku su prikazane recepture proizvodnje propolisnih kapi, prijedlog jednog od autora.

Tablica 67. Propolisno biljne kapi za želudac 60 mL

Sastav	Jed. mjere	Količina	%
Tink propolisa	mL	7.8	13
Ekstrakt korijena idžirota	mL	15.0	25
Ekstrakt gavranov kuk	mL	15.0	25
Ekstrakt cvijeta kamilice	mL	15,2	25
Ekstrakt arhangelika	mL	3.6	6
Ekstrakt korijandra	mL	3.6	6

Tablica 68. Propolisno biljne kapi – za bubrege i mokraćnu bešiku 60 mL

Sastav	Jed. mjere	Količina	%
Tink propolisa	mL	4.8	8
Ekstrakt medvjeđeg grožđa	mL	18.0	30
Ekstrakt kilavice	mL	18.0	30
Ekstrakt zlatnice	mL	12.0	20
Ekstrakt lista breze	mL	6.0	10
Ekstrakt zrna kleke	mL	0.12	2

Tablica 69. Propolisne biljne kapi za umirenje 60 mL

Sastav	Jed. mjere	Količina	%
Tink propolisa	mL	6.0	10
Ekstrakt korijen odoljena (*Valeriana officinalis*)	mL	19.2	32
Ekstrakt šišarki hmelja (*Humulus lupulus*)	mL	2.4	4
Ekstrakt cvijeta lavande (*Lavandula officinalis*)	mL	2.4	4
Ekstrakt cvijet matičnjaka (*Melissa officinalis*)	mL	9.0	15
Ekstrakt list pitome nane (*Mentha piperita*)	mL	9.0	15
Ekstrakt divljeg čabra *(Saturea hortensis*)	mL	12.0	20

Tablica 70. Propolisne biljne kapi za srce 60 mL

Sastav	Jed. mjere	Količina	%
Tink propolisa	mL	6	10
Ekstrakt list i cvijet gloga (*Fol.crategus*)	mL	24	40
Ekstrakt cvijet nevena (*Calandula officinalis*)	mL	6	10
Ekstrakt korijen odoljena (*Valeriana officinalis*)	mL	12	20
Ekstrakt hajdučke trave (*Aehilea millefolli*)	mL	12	20

Tablica 71. Propolisne biljne kapi protiv proljeva 60 mL

Sastav	Jed. mjere	Količina	%
Tink propolisa	mL	0.12	2
Ekstrakt srdobolje (*Patentilla tormentilla*)	mL	12	20
Ekstrakt ploda borovica (*Junipreus komunis*)	mL	12	20
Ekstrakt cvijeta kamilice (*Matricaria hamomila*)	mL	12	20
Ekstrakt Islandskog lišaja (*Cetraria isl.*)	mL	12	20
Ekstrakt kantariona (*Contarium umbellatum*)	mL	10.8	18

Tablica 72. Propolisne biljne kapi za jetru i žuč 60 mL

Sastav	Jed. mjere	Količina	%
Tink propolisa	mL	13.2	22
Ekstrakt sikavice (*Silibum marianum*)	mL	12.0	20
Ekstrakt pitome nane (*Mentha piperita*)	mL	9.0	15
Ekstrakt trave ive (*Teucrium montanum*)	mL	6.0	10
Ekstrakt majčine dušice (*Thymus serpytlum*)	mL	6.0	10
Ekstrakt artičoka (*Cunora scolimus*)	mL	6.0	10
Ekstrakt pelina (*Artenisia absinthium*)	mL	3.6	6
Ekstrakt kore hrasta (*Quercus robus*)	mL	4.2	7

Tablica 73. Propolisne biljne kapi za dišne organe 60 mL

Sastav	Jed. mjere	Količina	%
Tink propolisa	mL	18.0	30
Ekstrakt timijana (*Thymus vulgaris*)	mL	4.8	8
Ekstrakt trave ive (*Teucrium montanum*)	mL	4.2	7
Ekstrakt divizma (*Verbascum thopsiform*)	mL	3.0	5
Ekstrakt anisa (*Pimpinela anisum*)	mL	15.0	25
Ekstrakt sljeza (*Althaca officinalis*)	mL	6.0	10
Ekstrakt pitoma nana (*Mentha aquatica*)	mL	9.0	15

Tablica 74. Propolisne kapi – 30 mL

Sastav	Jed. mjere	Količina	%
Ekstrakt propolisa	mL	30	100

5.13 Metode ekstrakcije

Postoji nekoliko osnovnih metoda ekstrakcije, a razlikuju se po otapalima korištenih za ekstrakciju. Izbor otapala ovisi o konačnoj upotrebi ekstrakta i o tehničkoj izvodljivosti. Većina aktivnih sastojaka propolisa topiva je u propilen-glikolu i etanolu. Manje sastojaka je topivo u vodi, ali čak i ti preparati pokazuju određena baktericidna i fungicidna svojstva. Ekstrakti acetona koriste se za proizvodnju šampona i losiona.

Prije ekstrakcije propolisa potrebno je ukloniti grube čestice i višak voska. Propolis treba usitniti na komadiće ili samljeti u fini prah. Ako je propolis previše ljepljiv za mrvljenje, potrebno ga je staviti u hladnjak ili zamrzivač na nekoliko sati.
Izbor otapala za ekstrakciju je vrlo važan ako će se proizvod koristiti za ljudsku prehranu. Inače treba koristiti samo etanol ili iznimno glikol. Ostali alkoholi mogu se koristiti samo ako su njihova svojstva dovoljno poznata i sigurna. Za visoko kvalitetni komercijalni proizvod, osobito za kozmetiku i lijekove, trebalo bi koristiti visoko kvalitetni laboratorijski alkohol, odnosno etanol.

Materijali potrebni za ekstrakciju su:

- Boca velikog kapaciteta koja se može čvrsto zatvoriti
- Vaga
- Filter
- Hladnjak ili zamrzivač
- Izvor topline

Metode ekstrakcije propolisa su:

Propolis ekstrahiran etanolom
To je najednostavniji način ekstrakcije propolisa. Filtrat je bistra tekućina, bez čestica i tamno smeđe ili crvenkaste boje. Treba se čuvati u čistim, tamnim i hermetički zatvorenim bocama.

Brza ekstrakcija
Sitni komadići ili praškasti propolis se stavlja u veliku krpu ili filter vrećicu, a čisti alkohol (više od 95%-tni etanol) se nalijeva kroz filtar. Filtrat je kao kod prve metode.

Propolis ekstrahiran glikolom
Filtrat je kao kod prve metode, samo što se kao otapalo koristi glikol. Glikolni ekstrakti su praktični za mnoge kozmetičke preparate zbog njihove topivosti u emulzijama.

Propolis ekstrahiran vodom
Vodeni ekstrakti se mogu dobiti putem namakanja propolisa nekoliko dana ili prokuhavanjem u vodi. Iskorištavanje aktivnih sastojaka je manje nego s alkoholom, ali dokazano je da vodeni ekstrakti pokazuju baktericidno i fungicidno djelovanje.

Propolis ekstrahiran uljem
Dobiju se male količine za kućnu upotrebu. Većinom se koristi maslinovo, bademovo i laneno ulje.

Propolis pasta
Filtrirani tekući ekstrakt iz prve metode se djelomično isuši kako bi se dobio proizvod sa konzistencijom paste. Tijesto je dobro prilagođeno miješanju s raznim emulgatorima za primjenu u kozmetici. Za ovu metodu upotrebljavaju se vakum isparivači pod niskim tlakom ili sušenje zamrzavanjem (liofilizacija).

Suhi ekstrakt propolisa
Suhi ekstrakti su oni sa sadržajem otapala manjim od 5 %. Dobiju se od ekstrakata prema 1., 2. i 3. metodi. Dobiju se isparavanjem, sušenjem, zamrzavanjem ili sušenjem u spreju.

Topivi u vodi, sušeni etanolni ekstrakti u prahu
Propolis je pripremljen i ekstrahiran kao u metodi 1, ali se koristi 10-25% etanolna otopina. Nakon nekoliko glađenja i filtriranja otopine, otapalo se uklanja isparavanjem ili sušenjem smrzavanjem.

"Tekući" nehigroskopni propolis u prahu
Za prerađivače koji imaju pristup odgovarajućoj opremi i kemikalijama.
Derivati topljivi u vodi
Važni su za neke medicinske i kozmetičke primjene. Dobiva se suhi prah lizin od kompleksnih ekstrataka propolisa.

5.14 Skladištenje, kontrola kvaliteta i tržište

Skladištenje
Propolis i njegovi ekstrakti trebaju biti pohranjeni u hermetičnim spremnicima u mraku, na temperaturama nižim od 10- 12°C i daleko od izvora topline. U dvanaest mjeseci odgovarajućeg skladištenja propolis će izgubiti vrlo malo ili ništa od svojih antibakterijskih svojstva, a alkoholni ekstrakti mogu biti pohranjeni i duže. Propolis i njegovi ekstrakti funkcioniraju kao blagi konzervans zbog njigove antioksidativne i antimikrobne aktivnosti, a time zapravo mogu produljiti vrijeme čuvanja nekih proizvoda.

Kontrola kvalitete
Službeni standardi kvalitete postoje u raznim zemljama istočne Europe, no većina se odnosi na standard čistoće ili falsificiranje sirovih proizvoda, te ponekad ekstrakata propolisa. Maksimalne i minimalne granice za određene kemijske skupine su postavljene, ali malo je standardiziranih testova dostupno za određivanje biološke aktivnosti različitih komponenti. Nakon uključivanja u druge proizvode, testiranje propolisa postaje još kompliciranije i ukupna kvaliteta proizvoda postaje jako važna. Budući da postoji široka paleta proizvoda u koje može biti uključen propolis, treba utvrditi standarde za svaku vrstu proizvoda.

Kupovina i tržište

Neprerađeni propolis uvijek treba kupiti u obliku manjih komadića, a nikad u većim komadima ili loptama. Kupnja kvalitetnog ekstrakta propolisa je teška zbog smeđe boje u alkoholnom ekstraktu koja ne otkriva kvantitetu i kvalitetu propolisa niti njegov način prerade. Kemijske analize mogu pokazati samo količinu propolisa u uzorku, te su zbog njegovog kompleksnog sastava i bioloških aktivnosti tih spojeva testovi spori i skupi. Ekstrakte propolisa treba kupovati samo od pouzdanih proizvođača kod kojih su metode prikupljanja i prerade propolisa dobro poznate.

Potražnja propolisa u današnje vrijeme je veća od ponude u većini zemalja. Nestrukturirano i neorganizirano tržište ne stvara prevelike mogućnosti za male proizvođače. Teškoća utvrđivanja jedinstvenih pravila i kontrole kvalitete te standardizacija je još jedna od prepreka razvoja tržišta. Tu su i neinformiranost i neznanje potrošača koji nisu dobro upoznati s propolisom kao vrijednom sirovinom.

Oprez

Propolis može izazvati alergijske reakcije. To može biti rezultat onečišćenja propolisa drugim pčelinjim proizvodima kao što su peludn ili dlake pčela. Međutim, ekstrakti i proizvodi od propolisa ujedno mogu izazvati alergijsk reakcije. Zbog toga bi se preparati koji se koriste za ljudsku i životinjsku upotrebu trebali u početku koristiti u malim količinama zbog provjere mogućnosti alergijske reakcije.

Patenti

Mnogi prizvodi od proplisa su napravljeni od strane ili za farmaceutsku i kozmetičku industriju te su proizvodi i njihova proizvodnja ujedno i zaštićene patentnim pravima.

5.15 Zakonska regulativa za kontrolu kvaliteta propolisa

Temeljem člana 38. stava 4. Zakona o stočarstvu, ministar poljoprivrede i šumarstva, uz suglasnost ravnatelja Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo donio je "Pravilnik o kvaliteta meda i drugih pčelinjih proizvoda".

Ovim su Pravilnikom propisani temeljni zahtjevi za kakvoću meda, matične mliječi, peluda, propolisa, pčelinjeg voska i pčelinjeg otrova te proizvoda na bazi meda i drugih pčelinjih proizvoda, uvjeti očuvanja njihove kakvoće, uvjeti stavljanja na tržište, sadržaj deklaracije i evidencije o proizvodu, postupci uzimanja uzoraka i metode ispitivanja temeljnih zahtjeva kvalitete. Med i drugi pčelinji proizvodi i proizvodi na bazi meda i drugih pčelinjih proizvoda prigodom stavljanja na tržište moraju udovoljavati uvjetima kvalitete propisane ovim Pravilnikom.
Kvaliteta u smislu ovog Pravilnika je skupno svojstvo proizvoda uvjetovano osnovnim sastavom, dodanim tvarima, tehnološkim postupcima, pakiranjem meda i drugih pčelinjih proizvoda, proizvoda na bazi meda i drugih pčelinjih proizvoda, njihova čuvanja i skladištenja.

Propolis je pčelinji proizvod koji sadrži smolaste tvari koje pčele skupljaju s pupoljaka drvenastih biljaka. Propolis koji se stavlja na tržište mora udovoljavati ovim uvjetima:

1. mora sadržavati najmanje 35% tvari koje se ekstrahiraju alkoholom,

2. ne smije sadržavati katran ni spojeve slične katranu odnosno katranske smole,
3. ne smije sadržavati više od 5% mehaničkih nečistoća ni dijelova pčela,
4. ne smije sadržavati više od 30% voska.

Za određivanje ekstrakta propolisa u alkoholnoj tinkturi upotrebljava se uobičajena laboratorijska oprema. Od reagenasa potrebnan je etanol.

Određivanje:
Izvaže se 5 g propolisa, prenese u Erlenmayerovu tikvicu i prelije s 50g etanola i na sobnoj temperaturi se preko noći ekstrahira. Potom se tekućina filtrira i uzima alikvota od tri grama filtrata koja se dva sata suši u sušioniku na temperaturi od 105°C. Uzorak se izvadi iz sušionika, stavi u eksikator, ohladi i važe.
Izračunavanje:
Količina suhe tvari (ekstrakta) iskazuje se u postocima i izračunava prema formuli:

postotak ekstrakta = 100 x b x c / dx (a-c)

gdje je :

a – masa filrtata (g)
b – masa otapala (g)
c – masa suhog ostatka (g)
d – masa uzorka u (g)

Ocjenjivanje kvalitete meda sastoji se od melisopalinološke (analize peluda) analize, fizikalno – kemijske analize, senzorske analize te određivanja aktivnosti dijastaze.
Uzorci se razvrstavaju u kategorije prema porijeklu na nektarni (uniflorni i multiflorni) i medljikovac (medun).
Uzorci moraju biti dostavljeni u dvjema staklenim teglicama (volumena od 370 mL / 450g), te jednoj staklenci od 720 mL (900g). Moraju biti zatvorene nekorištenim metalnim poklopcima.

6 MATIČNA MLIJEČ

U novije vrijeme ljudi su se zainteresirali za još jedan visokovrijedni proizvod pčela, matičnu mliječ. Iako se intenzivnije promovira, snaga djelovanja matične mliječi poznata je iz legendi starih tisuće godina.
Stari Grci su govorili o čudotvornom napitku koji bogove na Olimpu čini besmrtnima i koja se dijelom sastoji od matične mliječi.
Čovjek je tijekom prohujalih vremena koristio bogat koktel pripremljen od mliječi, peludi i propolisa za održavanje dobre kondicije.

Ranih 1950-ih, počeli su se pojavljivati članci, osobito u francuskom glasniku *Pčelarstv*o, slaveći vrline matične mliječi, pozivajući se na istraživanje provedeno u nekoliko bolnica Međutim, Remy Chauvin (francuz) nije mogao pronaći izvor takvih informacija i stoga je priču smatrao neosnovanom. Mit o matičnoj mliječi je započeo nagađanjem o biološkom fenomenu s jedne i komercijalnom pristupu s druge strane, koji, temeljem početnih rezultata entomologista i fizijatra, iskorištava sugestibilnost i maštu potrošača zavedenih fascinacijom ovim rijetkim i nepoznatim proizvodom. Matične mliječi je bilo malo slabo je istražena pa je bilo nemoguće utvrditi njezinu prisutnost u svim proizvodima koji su je ispisivali na deklaracijama.
Kasnije, matična mliječ postaje poznata, a povećana konzumacija i potražnja motivirali su stručnjake poboljšanje proizvodne tehnike. Sve više pčelara specijaliziralo se za skupljanje matične mliječi. U isto vrijeme, istraživanje na kontroli kvalitete komercijalnih proizvoda i identifikaciji njegovih bioloških i kliničkih svojstava počinju biti podržana.

Matičnu mliječ luči žlijezda mladih pčela kako bi mogla hraniti mlade larve i matice za odrasle. Matičnu mliječ proizvode mlade pčele, radilice (stare 5 do15 dana) koje ne lete. One od cvijetnog nektra i vode, radom svojih žlijezda (subfaringealnih i mandibularanih) proizvode mliječ. Matičnom mliječi hrani se kraljica pčela tijekom cijelog života, a ličinke radilica i trutova samo prvih par dana svoga razvoja.

To je i razlog zbog čega ovaj proizvod nije tradicionalan proizvod u pčelarstvu. Jedina situacija u kojoj je moguće izdvajanje matične mliječi iz košnice je prilikom pretvorbi ličinka u matice. Tadase u većoj mjeri isporučuje matična mliječ. Ličinka je ne može brzo konzumirati i matična mliječ se nakuplja u stanicama kraljica.

a) b)

Slika 69. a) Tri dana stara matiča ličinka pluta u matičnoj mliječi. Stanica je gotovo spremna za berbu;
b) Pet dana stara matica ličinke u novozatvorenoj stanici neposredno prije pupanja (Krell, 1996)

Razlika između matice i pčele radilice se odnosi na vrijeme, odnosno fazu hranjenja ličinki. Tijekom njihova razvoja, razlika je u tome što se ličinka matice cijelo vrijeme hrani matičnom mliječi (slika 69), a ličinka radilice samo prvih par dana. Uzgoj kraljice reguliran je kompleksnim mehanizmom unutar košnice što dovodi mlade ličinke u niz hormonalnih i biokemijskih reakcija koje će je razviti u kraljicu pčela.

Matica se razlikuje od pčela radilica na razne načine:

- **po morfologiji:** kraljica razvija reproduktivne organe, dok radilica razvija organe potrebne za rad, kao što su košare za pelud, jače čeljusti, žlijezde za hranu i žlijezde voska;
- **po razdoblju razvoja:** u prosjeku se kraljica razvija u 15.5 dana, dok pčele radilice zahtijevaju 21 dan;
- **po svom životnom vijeku:** kraljica živi nekoliko godina u odnosu na pčelu radilicu koja živi nekoliko mjeseci;
- **po ponašanju:** kraljica polaže i do nekoliko tisuća jaja dnevno, dok pčele polažu jaja samo povremeno. Za razliku od pčela, kraljica nikada ne sudjeluje u bilo kojoj zajedničkoj aktivnosti u košnici.

6.1 Fizikalna svojstva matične mliječi

Matična mliječ je kremasta mliječnobijela i jako kisela supstanca specifična okusa. Boja joj ovisi o starosti i vremenu proizvodnje kao i o načinu čuvanja. Ako je proizvedena u kasnim ljetnim mjesecima, rjeđa je i ima svjetliju boju. Specifična joj je težina 1.1 g/cm^3 (Lercker, 1992).
Karakteristične je arome i oštrog, kiseloslatkastog okusa. Vodene otopine mliječi reagiraju kiselo, a pH vrijednost 1% vodene otopine iznosi 3.6 - 4.8. Brojni istraživanjima je dokazano kako je mliječ vrlo kompleksna i bogata tvar. Sastav se razlikuje od sezone do sezone, fiziološkog stanja pčela, snage pčelinjeg društva, uvjeta pod kojim se čuva, a vjerojatno postoje i neki drugi faktori koje još nedovoljno poznajemo. Većina autora se slaže da je mliječ bogata bjelančevinama, ugljikohidratima, mastima, vitaminima, različitim organskim kiselinama, itd.
Viskoznost varira, ovisno o dobi i sadržaju vode, a polako postaje viskoznija skladištenjem na sobnoj temperaturi ili hladnjaku na temperaturi 5^{0}C. Povećanje viskoznosti uzrokovat će povećanje dušikovih spojeva netopljivih u vodi i smanjenje dušikovih spojeva topljivih u vodi, kao i slobodnih aminokiselina. Te promjene su posljedica enzimske aktivnosti i interakcije između lipida i proteina frakcije. Ako se dodaje saharoza, matična mliječ postaje više tekuća. Takve promjene u viskoznosti su također povezane s fenomenima koji reguliraju diferencijaciju u kolonijama pčela.
Prisutnost određenih krhotina u matičnoj mliječi je znak čistoće, kao uvijek pristune fragmentirane larve kože.

6.2 Kemijski sastav matične mliječi

Brojne kemijske analize rađene su dugi niz godina međutim tek se u novije vrijeme pomoću sofisticiranih uređaja rade detaljne analize o neobičnom sastavu i složenosti ove pomalo kisele tvari.
Glavni sastojci matične mliječi su voda, bjelančevine, ugljikohidrati, lipidi i mineralne tvari.
Voda čini oko dvije trećine svježe matične mliječi. U suhoj tvari najzastupljeniji su proteini i šećeri. Dušičnih tvari u prosjeku ima 73.9%, a od šest glavnih proteina četiri su glikoproteini. Slobodnih aminokiselina ima 2.3% i 0.16% peptida. Sve aminokiseline bitne za ljudski organizam su prisutne, a identificirani su i derivati. Najznačajniji su aspartanska i glutaminska kiselina.
Prisutni su i enzimi, uključujući glukozu i oksidazu, fosfatazu i kolinesterazu. Prema različitim autorima, sastav matične mliječi varira (tabele 75 i 76).

Tablica 75. Kemijski sastav matične mliječi (Lercker, 1984-1992)

Sastav	Minimalno (%) na s.t.	Maximalno (%) na s.t.
Voda	57	70
Proteini (N x 6,25)	17	45
Šećeri	18	52
Lipidi	3.5	19
Minerali	2	3

Tablica 76. Prosječan kemijski sustav mliječi (Alfamed, 2004-2010)

Komponenta	Količina (%)
Voda	66.05
Bjelančevine	12.34
Šećeri	12.49
Masti	5.46
Anorganski ostatak	0.62
Neidentificirane tvari	2.84

Bjelančevine mliječi su uglavnom albumini i globulini u omjeru 2:1 do 1:1. Sadrže većinu aminokiselina, među kojima i osam nezamjenjivih ili esencijalnih (valin, leucin, izoleucin, treonin, metionoin, fenilalanin, triptofan, lizin).
Pojedine komopnenete bjelančevine grade sa šećerima i lipidima posebne složene spojeve glikoproteide i lipoproteide *(*Alfamed, 2004-2010*)*.
Od ugljikohidrata, uglavnom su prisutni fruktoza i glukoza u relativno stalnom omjeru, slično kao i u medu. U mnogim slučajevima fruktoza i glukoza skupa čine 90% ukupnih šećera. Sadržaj saharoze značajno je niži od ova dva monosaharida. Ostali šećeri su prisutni u znatno manjim količinama (maltoza, riboza i dr.).

Sadržaj lipida je jedinstven s različitih gledišta i vrlo zanimljiva značajka matične mliječi. Lipidna frakcija se sastoji od slobodnih masnih kiselina s neobičnom strukturom. Oni imaju uglavnom kratki lanac (8 do 10 atoma ugljika)hidroksi masne kiseline ili dikarboksilna kiseline, za razliku od masnih kiselina sa 14 do 20 ugljikovih atoma koji se obično nalaze u životinja i biljnom materijalu. Ove masne kiseline su odgovorne za većinu zabilježenih bioloških svojstava matične mliječi (Schmidt i Buchmann, 1992).
Glavna kiselina je 10-hidroksi-2-dekanska kiselina, a nakon nje njen zasićeni ekvivalent, l0-hidroksidekanska kiselina. Osim slobodnih masnih kiselina, lipida frakcija, sadrži i neke neutralne lipide, sterole (uključujući i kolesterol) i neosapunjive frakcije ugljikovodika slične ekstraktu voska (Lercker 1981- 1992).
Ukupni sadržaj pepela matične mliječi je oko 1% težine svježe ili 2 do 3% suhe težine. Glavni minerali u silaznom redoslijedu su: K, Ca, Na, Zn, Fe, Cu i Mn, s jakom dominacijom kalija *(*Benfenati et al, 1986*)*.

Tablica 77. Rezultati prisutnost u vodi topljivih vitamina (Vecchi i sur., 1988)

Vitamin (%)	Min.	Max.	Vitamin	Min.	Max.
Tiamin	1.44	6.70	Niacin	48	88
Riboflavin	5	25	Folna kiselina	0.13	0.53
Pantotenska kis.	159	265	Inozitol	80	350
Piridoksin	1.0	48.0	Biotin	1.1	19.8

Tablica 78. Prosječna količina vitamina u matičnoj mliječi (Bărnuţiu i sur., 2011)

Vitamini	mg/100g svježe matične mliječi
Vitamin A	1.10
Vitamin D	0.2
Vitamin E	5.00
B_1-tiamin	2.06
B_2-riboflavin	2.77
B_6-piridoksin	11.90
B_{12}	0.15
Niacin	42.42
Vitamin C	2.00
Pantotenska kiselina	52.80
Folna kiselina	0.40

Sadržaj vitamina bio je predmet brojnih studija, od trenutka kad je prvi istraživač, Aeppler, još početkom 20. stoljeća, pokazao kako je matična mliječ izuzetno bogata vitaminima. Dokazno je prisustvo vitamina topivih u mastima (A, E i K, u manjim količinama), ali i drugih (tablica 78).

Druge tvari su u manjim količinama iz raznih kemijskih grupa identificirane u matičnoj mliječi. Između ostalog, to su dvije heterocikličke tvari, biopterin i neopterin, kojih ima između 25 i 5 μg/g svježe matične mliječi. Pronađeni su i u hrani ličinki pčela radilica, ali u koncentraciji od 1/10 od koncentracije u matičnoj mliječi, još šezdesetih i sedamdesetih godina 20.st., kao i razni nukleotidi (adenozin, uridin, guanosin, iridin i citidin), fosfati AMP, ADP i ATP, acetilholin i glukonska kiselinu (0.6% svježe mase).
Ranije, četrdesetih i pedesetih godina, rađeni su testovi na sadržaj hormona. Nedavno je, sa osjetljivim imunološkim metodama, identificiran testosteron u ekstremno malim količinama 0.012 ~ g/g svježe tvari. Ipak, uz svu popularnu i znanstvenu literaturu, jedan je dio matične mliječi opisan kao "drugi, još uvijek je nepoznat." Ovaj izraz ne samo da naglašava nepotpuno stanje analitičkih znanja o proizvodu, već i nedostatak razumijevanja biološke aktivnosti matične mliječi (dokazano ili se pretpostavlja).

Mliječ je jedna od rijetkih prirodnih namirnica koja sadrži čist acetilholin (0.3 – 1.2 mg/g), neurotransmiter koji omogućuje prijenos impulsa između živaca. Dokazano je da mliječ sadrži holin – razgradni produkt acetilholina.
Što mliječ duže stoji (nepravilno čuvana), smanjuje se sadržaj acetilholina, a raste količina holina. Pčelinja mliječ sadrži niz enzima, biotine, nukleinske kiseline, kao i slobodne nukleotide koji imaju veliku ulogu u biosintezi bjelančevina.

Suvremenim analitičkim metodama mliječ se razadvaja na četiri frakcije :

- Frakcija 1: netopiva u vodi – tvari topive u organskim otapalima (eter). Ova frakcija sadrži organske kiseline (derivate fenola i pčelinjih voskova, sterole, fosfolipide i supstance koje se mogu saponificirati).
- Frakcija 2: supstance topive u vodi koje mogu dijalizirati. Ovo je inače i najveća frakcija. Sadrži sećere i anorganske soli, nešto definiranih kiselina, kao i dušične komponente.

- Frakcija 3: supstance topive u vodi, ali koje ne podliježu dijalizi – prirodni proteini. Ova frakcija sadrži aminokisline: aspartamsku kiselinu, arginin, tirozin, triptofan i histidin.
- Frakcija 4: supstance netopive u vodi – protein, otapaju se u bazama. Iz ove frakcije izolirani su tirozin, triptofan i arginin.

Probama je ustanovljeno kako frakcija 1. sadrži fiziološki aktivne supstance odgovorne za seksulani razvoj matice.

Mineralni sastav mliječi vrlo je bogat i zanimljiv. Može se reći da su praktično svi važni mikro i makro elementi prisutni. Mliječ sadrži: kalij, natrij, kalcij, fosfor, magnezij, željezo, cink, sumpor, kobalt, krom, bizmut, bakar, pa čak i zlato.

Međutim, bez obzira na velike mogućnosti suvremene analitike, još nije sa sigurnošću otkrivena presudna tvar koja se nalazi u mliječi i pod čijim dominatnim djelovanjem obična larva postaje matična larva, odnosno larva iz koje se razvija matica. Većina autora smatra da je triječ o nekom derivatu *pteridina*, ali za to još uvijek nema dovoljno dokaza. Pteridin je kemijski spoj koji se sastoji od spojenog pirimidinskog i pirazinskog prstena. Pteridin ulazi u grupu heterocikličnih spojeva

6.3 Fiziološki učinci matične mliječi

6.3.1 Učinci u košnici

Matična mliječ je u košnici izravno namjenjena kao hrana ličinkama. Međutim, ona je istovremeno i fascinantan biološki fenomen i temelj mita o matičnoj mliječi.

U 1950-im, u svjetlu novih otkrića u području medicine, pojavom čuda kao što su penicilin, hormoni i vitamini, mnogi su ih doživjeli kao jednostavne odgovor na kompleksna biološka pitanja. Neuhvatljivi "hormonski" učinak matične mliječi na pčelinje ličinke doveo je do vjerovanja da bi mliječ gotovo čudesno mogla djelovati i na ljude. Međutim, dolazi se do saznanja da "hormonalni" učinci nisu bili odgovorni za razlikovanje kasti radilica i matice. Matica i radilica su se razlikovali po vrsti hrane koju su koristile, kao i po dugovječnosti matice, je jedinstvene za odrasle insekte. Spoznaja o znatno dužem životnom vijeku matice, tijekom kojeg zadržava plodnost i vitalnost, potaknuo je čovjeka da na sebi provjeri učinke matične mliječi.

Slika 70. Razlika matice od pčela radilica (matica je u sredini) (www.pcelinjaksimic.weebly.com)

Iako je poznato da je mliječ hrana potrebna opstanku i produktivnosti matice, ne zna se koje frakcije matične mliječi su bitne a koje se mogu zamijeniti i što predstavlja minimalne ili optimalne uvjete za kraljicu. Gotovo sva pozornost je usmjerena na nezrele faze razvoja. Brojne studije provedene su za otkrivanje hormona i drugih tvari dovoljno snažnih da izazovu sve nužne promjene koje kraljici daju kvalitete superiornosti.

Stvarno, inicijalne studije su dovodile do uvjerenja da determinator matice postoji i da je iznimno nestabilna tvar (nedostižan kao vječni život). Činilo se da je toliko nestabilan, da je dan poslije sekrecije već bio neupotrebljiv. Međutim, rezultati drugih studija nisu potvrdili ovu hipotezu.

Sasaki i suradnici (1987) postavljaju novu hipotezu koja uključuje suprostavljanje rezultatima drugih istraživača i sugerira da je "ispravan" viskozitet matične mliječi ključni faktor, zajedno s većom potrošnjom, ali i ova teorija nije osnažena dokazom.
Drugim riječima, još uvijek se ne zna kako matična mliječ djelujeni što je odgovorno za njen zadivljujući efekat. Konzumiranje matične mliječi ili trljanje u kožu neće učiniti da ljudi budu mlađi ili da žive tisuću godina. S druge strane, koristeći ga za dohranu i potporu drugim dijetama, aktivnostima ili lijekovima, može imati sinergističko djelovanje koje se ne može objasniti popisima spojeva i njihovih pojedinačnih učinaka.

6.3.2 Fiziološki učinak matične mliječi - prema nepotvrđenim indicijama

Matična mliječ je u početku reklamirana kao sredstvo postizanja efekata podmlađivanja. Uzimala se oralno 1-2 mjeseca, gutajući ili ostavljajući je da se rastopi pod jezikom u dozama od 200-500 mg dnevno, uz uvjerenje da djeluju kao tonik i stimulans te postojanje čudesnih učinke na zdrave ljude.

Osim tih indikacija, korisnici su izjavljivali kako je mliječ riješila većinu njihovih zdravstvenih problema (u mnogim slučajevima riječ je o kroničnim ili ponavljajućim poremećajima koje drugi tretmani nisu dovodili do željenih rezultata, tako da su efekti dobijeni uzimanjem matične mliječi smatrani "čudesnim"). Valja naglasiti nepotvrđenost ovih tvrdnji od bilo koje znanstvene studije ili dokumentacijom. Nema dokaza učinaka isključivo zahvaljujući matičnoj mliječi niti joj se mogu pripisati. Ljudi koji su koristili matičnu mliječ govore o osjećaju opće dobrobiti; utjecala je na njihovu fizičku kondiciju (otpornost na zamor), intelektualne performanse (veću sposobnost učenja i bolje pamćenje) i na mentalno stanje (veće samopouzdanje, osjećaj dobrobiti i sreće).

Tablica 79. Korištenje matične mliječi - prednosti i poboljšanja citiranih iz osobnih iskustava i popularne literature (Donadiue, 1978)

Interna upotreba	**Vanjska upotreba**
Tonik	Tretmani kože
Stimulans - fizičke performanse, bolje pamćenje, sposobnost učenja i samopouzdanje	Epitelna stimulacija i ponovni rast ćelija
Opće poboljšanje zdravlja	Protiv bora
Anoreksija	Normaliziranje sekrecije lojnih žlijezda
Povećanje apetita	
Održavanje kondicije kože	
Seksualni nagon i performanse istog	
Gripa	
Povećanje otpornosti organizma na virusne infekcije	
Hipertenzija	
Hipotenzija	
Anemija	
Arteroskleroza	
Nivo kolesterola	
Kronične i neizlječive bolesti	

6.3.3 Naučni dokazi

Matična mliječ nije toksična ni mutgena što je dokazano ubrizgavanjem u miševe i štakore u visokim dozama i testirano na DNK materijalu (Tamura i sur., 1985). Takahashi i suradnici su 1983. godine prijavili slučajeve alergijskog kontaktnog dermatitisa u 2 od 10 bolesnika podvrgnutih testovima. U vezi alergijske reakcije treba napomenuti da su intramuskularne i intraperitonealne injekcije izazivale alergiju na matičnu mliječ u ranim godinama istraživanja te su u potpunosti povučene iz upotrebe (čak i pod strogim liječničkim nadzorom) zbog rizika od ozbiljne alergijske reakcije. Danas se matična mliječ najčešće uzima oralno i izvana (u kozmetici).

In vitro istraživanja su potvrdila da l0-hidroksi 2-dekanska kiselina prisutna u matičnoj mliječi ima aktivnost antibiotika. Antibiotska učinkovitost je termostabilna, tj. ne uništava se umjerenim grijanjem, ali se smanjuje nepravilnim ili dugotrajnim skladištenjem.
Antibiotsko djelovanje je dokazano protiv sljedećih mikroorganizama: *Escherichia coli, Salmonella, Proteus, Bacillus subtilis i Staphylococcus aureus*. To pokazuje jedna četvrtina aktivnosti penicilina protiv *Micrococcus pyrogens*. Pokazuje i fungicidna svojstva. In vitro, još šezdesetih, opisani su antivirusni učinci, kao i bolja otpornost na virusne infekcije kod miševa. Taj isti antibiotik neutralizira djelovanje masne kiseline podizanjem pH iznad 5.6.

Budući da ubrizgavanje u krv, mišiće ili peritonejsku šupljinu podiže pH na 7.4 i pH iznad 5.6 u crijevima, terapeutska antibakterijska vrijednost i aktivnost masnih kiselina će biti zanemariva za svaku unutarnju primjenu, ali će ostati na snazi za topikalnu primjenu. U istraživanju o unutarnjem efektu matične mliječi na žive životinje ili ljude, mliječ se obično davala na usta ili putem injekcija.

6.3.4 Injekcije

Intravenska injekcija uzrokuje blagu vazodilataciju (privremeno proširenje krvnih žila) i hipotenzivni učinak (snižavanje krvnog tlaka) zbog acetilholina u mliječi. Injekcije matične mliječi izazvale su jače povišenje razine šećera u krvi od oralne aplikacije. Nema hipoglikemije (reakcije koju uzrokuje inzulin) kod štakora. Afifi je 1989. izvijestio da se tjelesna težina zamoraca povećava nakon ubrizgavanja matične mliječi. Mala doza ubrizgana u mačku je povisila broj hemoglobina i eritrocita, a opetovanim dozama do 10 mg/kg tjelesne težine stimulirane su motoričke aktivnosti i prirast kod štakora.
Međutim, ponovljenim višim dozama od 100 mg/kg kod miševa, izazvao se gubitak težine i poremećaj staničnog metabolizma moždane kore.

6.3.5 Oralna primjena

Ima pozitivne učinke na reproduktivnost, iako ne zbog hormona. Testiranje je vršeno na kokošima, prepelicama i zečevima. Kunići reagiraju na prehranu s dodatkom 100-200mg matične mliječi/kg t.t., povećanom plodnošću i embrionalnim razvojem. Japanske prepelice dosegle su prije spolnu zrelost i polagale su više jaja nakon suplementacijske dijete s visokim dozama (0.2 g) liofilizirane matične mliječi.

Stopa rasta kod miševa je blago porasla uz dozu od 1g matične mliječi po kg hrane, ali je smanjena s višim dozama. Bonomi je 1983. godine izvijestio o povećavanju težine kod pilića, jarebice i fazana s dopunom 5mg matične mliječi/kg hrane. Salama je 1977. izvijestio da se težina povećava u štakora. U želuce im se ubrizgavalo 10, 20 ili 40 mg. Davanje 0.02 g matične mliječi teladima (mlađim od 7 dana) je dalo dobitak na težini od 11 - 13% tijekom sljedećih 6 mjeseci u odnosu na netretiranu telad (Radu-Todurache i sur., 1978). Telad je pokazala manju stopu smrtnosti i veće otpornosti na infekciju.

6.3.6 Pokusi na životinjama

Kako bi se pokušali identificirati mehanizmi djelovanja matične mliječi na ljudske bolesti, simulirani su testovi na životinjama. Tako je poznato da matična mliječ može smanjiti razinu kolesterola i triglicerida u krvnoj plazmi i depozite kolesterola i arterijskog kolesterola kod kunića. Ovi poremećaji kod kunića su izazvani eksperimentalno.

Nakajin (1982) navodi da, iako mliječ ne utječe na razine lipida u krvnoj plazmi kod normalnih kunića, može smanjiti sadržaj kolesterola u krvi životinja hranjenih na bazi dijete s visokim udjelom kolesterola. Vittek i Halmos su utvrdili da mliječ ubrzava zacijeljenje kostiju kod kunića.
Liječenje kožnih lezija je bilo ubrzano, a protuupalno djelovanje je dokazano na štakorima (*Fujii i sur., 1990*). Istraživači kao Townsend, Morgan i Wagner sa suradnicima su šezdesetih godina 20. st. testirali matičnu mliječ i neke od njenih spojeva na tumorskim staničnim kulturama, pokazujući inhibitorno djelovanje 10-hidroksidekanske kiseline i nekih dikarboksilnih kiselina. Međutim, pokazali su da iste kiseline mogu inducirati tumor na miševima kada se matična mliječ miješa s podlogom srednjih kultura (nekoliko mg/mL na manje od pH 5) prije ubrizgavanja u testirane životinje. Nije utvrđen značajan utjecaj na produženo preživljavanje u ozračenih miševa (zračenje protiv eksperimentalno induciranih tumora) tretirajući ih s mliječi (20mg /kg tjelesne težine), u odnosu na kontrolu miševa koji nisu primali nikakve doze matične mliječi. Kasnije, Tamura i suradnici (1987) pokazuju inhibiciju rasta tumora kod miševa s profilaktičkom i terapijskom oralnom primjenom matične mliječi. Inhibicija na tumore koji brzo rastu (leukemija) je bila beznačajna, ali je bila primjetna na spororastuće tumore.

6.3.7 Testovi na ljudima

Studije utjecaja matične mliječi na čovjeka su mnogobrojne, osobito u Istočnoj Europi. Velik broj efekata na zdravlje utvrđen je još pedesetih godina (tabela 80).

Raspravljalo se o znanstvenoj vjerodostojnosti navedenih istraživača zbog čestog nedostatka pojedinosti o metodama ispitivanja, korištenja parametre koje je teško kvantificirati (blagostanje, euforiju i podmlađivanje), u potpunosti ne isključuju učinke drugih konkurentnih tretmana ili korištenja subjektivnih brojeva premalih za isključivanje slučajnih učinaka ili prirodnih varijacija. Od sve literature odabrane za ovo poglavlje, niti jedna nije potpuno bez kritike. Prikazane informacije stoga moramo smatrati samo pokazateljima mogućih učinaka, ali one svakako zahtijevaju daljnja klinička ispitivanja.

Tablica 80. Lista učinaka matične mliječi na ljude

Aplikacija	Opis	Reference
Prijevremeno rođene bebe i osobe s prehrambenim nedostacima različitih uzroka	8-100mg oralno, poboljšanje općeg stanja, povećanje tjelesne težine, apetita, broja crvenih krvnih stanica	Malossi i Grandi, 1956 Prosperi i Ragazzini, 1956 Prosperi i sur., 1956 Quadri, 1956
Starije osobe (70-75 godina), anoreksične, depresivne i osobe sa hipotenzijom	20 mg matičnog mliječa ubrizganog svaki drugi dan poboljšava opće stanje 20 mg oralno svaki drugi dan, poboljšanja kao gore	Destrem,1956
Psihijatrija	Poboljšanja kod astenije, živčanog sloma, emocionalnih problema i odupiranje nuspojavama psihoaktivnih droga	Telatin, 1956
Kronični poremećaji metabolizma	Smjesa matične mliječi, meda i ginsenga, poboljšanja kod pretilosti i psiholoških stanja, ali promjene u karakteristikama krvi	Borgia i sur., 1984
Poticanje metabolizma	Poticajni efekti usporedivi s onima od proteina, pretpostavlja se utjecaj zbog djelovanja enzimskih kompleksa	Martinetti i Caracristi, 1956
Zacjeljivanje rana	5-30 mg/ mL ubrizgavanje na opekotine, poboljšanje kod obnavljanja kože	Gimbel i sur., 1962

Mehanizam djelovanja matične mliječi nije poznat, a niti jedna od brojnih hipoteza nije potvrđena. Također, rani pokušaj objašnjenja mehanizma koji tvrdi kako visok sadržaj vitamina doprinosi učincima mliječi, može se lako pobiti jer bi u tom slučaju isti učinak imala čaša mlijeka ili vitaminski dodatak sličnih doza kao u mliječi. Blagotvorno djelovanje na crijevnu floru kroz određena antimikrobna djelovanja uglavnom može biti isključeno zbog pH.

6.4 Skupljanje matične mliječi

Mnogi pčelari imali su priliku vidjeti i okusiti mliječ koja se, slično kiselom mlijeku, vidi samo na dnu onih voštanih stanica u kojima se izlegla ličinka, bilo iz oplođenih ili neoplođenih jajašaca. Mliječi ima kako u radiličkom, tako i u trutovskom saću, a najviše u matičnjacima, pa se zbog toga jedino iz njih vadi.

Slika 71. Okvir za proizvodnju matične mliječi (HPS, 2009)

Postoji način prinude pčelinjega društvo za proizvodnju više mliječi. Pčelarovom intervencijom, pčele se naprije podstaknu gradnji većega broja matičnjaka na čijem se dnu nalazi mliječ. Pčele to čine ako osjete da su ostale bez svoje matice. Zbog toga se pčelinje društvo određeno za proizvodnju mliječi u sezoni paše ostavi bez matice (odstrani se). Osjetivši da nema matice, požure od ličinki mlađih od tri dana odgojiti novu maticu. Takvom društvu pčelar dodaje specijalno izrađene voštane kapsule u koje su prethodno "presađene" ličinke mlađe od 3 dana. Kada se ličinke presade u kapsule na specijalnim okvirima, takvi okviri se dodaju pčelinjim društvima bez matice i ona ih prihvaćaju dalje na izgradnju.

Slika 72. Jedan od načina sakupljanja matične mliječi (HPS, 2009)

Matična mliječ se proizvodi stimulacijom kolonija za proizvodnjom matica izvan uvjeta u kojima bi to inače činili (rojenje i zamjena matica). To zahtijeva vrlo malo ulaganja, moguće je i samo s pokretnom košnicom. Nužno je stručno osoblje koje je u mogućnosti posvetiti znatno više vremena nego što je potrebno za proizvodnju drugih pčelinjih proizvoda. Bez tog preduvjeta moguće je samo povremeno prikupljanje sadržaja iz stanica prirodnih rojeva, a to znači ne više od gram ili dva po košnici.

Dobro upravljana košnica tijekom sezone od pet do šest mjeseci može proizvesti oko 500 g matične mliječi. Budući da je proizvod podložan kvarenju, proizvođači moraju imati neposredan pristup za

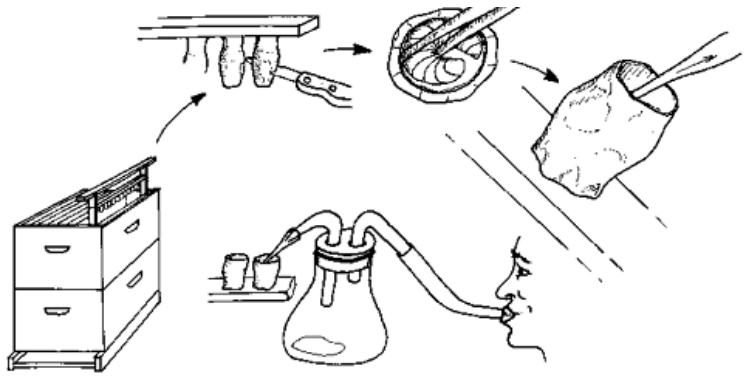
pravilano hladno skladištenje (npr. kućanski hladnjak ili zamrzivač) u kojem se matična mliječ pohranjuje dok se ne proda ili prenese u sabirni centar.

Najracionalnija i najekonomičnija metode proizvodnje velikih razmjera su varijacije *Doolittle* metode uzgoja matica. Obično se početna kolonija zanemaruje, a stanice s ličinkama se prenose u zadnju koloniju. Preferira se jaka kolonija s dobrom maticom u kojoj je komora matice odvojena od stanica uzgoja posebnom pregradom. Jedina potrebna adaptacija je skraćenje ciklusa u završnoj koloniji (3 dana u odnosu na 10) prije nego što se sakupljaju stanice. Za povremene i proizvodnje malih razmjera mogu se koristiti bilo koje druge metode uzgoja matica. Postoje metode uzgoja matice koje se razlikuju samo u dizajnu košnice i korištenju početne i/ili završne kolonije.
Osnovni zahtjevi za proizvodnju matične mliječi su pokretne košnice, po mogućnosti pregrade za odvajanje matica, matičina stanica (od voska ili plastike), igla, žlica ili usisni uređaj za sakupljanje matične mliječi, bočice tamnog stakla i hladnjak. Posebne izmjene na košnicama mogu olakšati rad u skladu s osobnim željama, a centrifugalne ekstraktore za vađenje matične mliječi se može koristiti za proizvodnju velikih razmjera. Hranjenjem sa šećernim sirupom (1:1 u šećer/voda) povećava stanično prihvaćanje, čak i kada je cvijeće na raspolaganju.

Pojedinačne matične stanice ne smiju sadržavati manje od 200 mg matične mliječi. Nizak sadržaj mliječi u stanici znači postojanje previše stanica za završnu koloniju ili da kolonija nije u stanju osigurati uzgoj matice. Postoje rasne razlike u produktivnosti i za mliječ se moraju. Uvođenje matice ne može garantirati veću proizvodnju i nosi značajan rizik za uvoz nove bolesti, čime se smanjuje produktivnost i ekonomska izvedivost.

Zrele stanice matice, tj. one s ličinkama starim četiri dana (tri dana nakon cijepljenja), moraju biti brzo dovedene u sobu za vađenje. Otvoreni, uski dio stanice reže se kako bi se olakšalo i ubrzalo prikupljanje.

Tada se ličinke uklanjaju s parom, pomoću mekanih pinceta, pazeći da se ne naškodi ili kontaminira matična mliječ. Matična mliječ se vadi iz svake stanice malom lopaticom ili se usisava posebnim uređajem, s pumpom ili centrifugalnom ekstrakcijom. Nakon ekstrakcije, stanice su odmah spremne za još jedan ciklus uzgoja.



Slika 73. Proces vađenja matične mliječi (Krell, 1996)

Matična mliječ mora biti filtrirana pomoću fine najlonske mreže (najlon čarape su izvrsne), kako bi se uklonili ostaci voska i ličinki. Metalne filtere ne bi trebalo koristiti. Mliječ bi trebalo pohraniti u tamne staklene bočice ili u plastične posude za hranu, izbjegavajući prekomjernu izloženost zraku. Treba ih pospremiti u hladnjak odmah po skupljanju. Bilo koji materijal ili oprema koji dolaze u kontakt s matičnom mliječi, uključujući ruke, moraju biti čisti i dezinficirani pomoću topline ili čistog alkohola. Laboratorij mora biti besprijekorno čist i vađenje ne bi trebalo biti učinjeno na otvorenom ili na suncu.
Komercijalna proizvodnja matične mliječi zahtijeva metodičan pristup, dobru organizaciju i precizan tajming. Stalno prisustvo je bitno, kontrola procesa od početka do krajaje obavezna jer se najmanjom greškom može učiniti velika šteta.

6.5 Konzerviranje i čuvanje matične mliječi

Matična mliječ ima ograničen rok trajanja. Rana vjerovanja o ekstremnim nestabilnostima matične mliječi, temeljem navodnog brzog gubitka "matičnog determinatora", nisu potvrđena. Budući da ni način djelovanja niti stvarni učinci matične mliječi nisu poznati, nema podataka o promjenama u biološkoj učinkovitost na ljudima nakon dugotrajnog skladištenja.
Međutim, dostupne su informacije o promjeni u sastavu zbog dugotrajne pohrane, kao što je viša titracijska kiselost, veliki udio netopivih proteina, manje slobodnih aminokiselina, manje glukoza oksidaze (Takenaka i sur., 1986; Karaali i sur, 1988). Takve promjene kazuju da se događa biološka aktivnost i kod uskladištene matične mliječi. Rashlađivanje i zamrzavanje odgađa i smanjuje kemijske promjene. Iako je liofilizirani oblik matične mliječi najstabilniji, neke promjene će se i dalje odvijati.

Temeljem navedenog, može se zaključiti da je hlađenje matične mliječi na temperaturi od 0 do 5°C minimum opreza. Ipak, za pohranu je bolje, kad god je to moguće, ići s temperaturama ispod -17°C, što je temperatura kućnih zamrzivača. Budući da je matična mliječ emulgirani proizvod, a ne stanično tkivo, zamrzavanje ne predstavlja poseban problem, te se mogu koristiti zajednički hladnjaci u kućanstvu.
Kako ne postoje kriteriji za uspostavljanje "sigurnosnih" granica za aktivnost proizvoda, skladištenje i rok trajanja trebalo bi biti što je moguće kraće. Za proizvode koji se prodaju u Europi, prosječno preporučeno vrijeme skladištenja nakon proizvodnje je 18 mjeseci, uz hlađenje. Za proizvode koji su pohranjeni na -17°C, vrijeme pohrane može se produžiti na 24 mjeseca. Nakon odmrzavanja i pakiranja proizvoda, matična mliječ ne smije biti pohranjena u hladnjaku više od 12 mjeseci.

Liofilizirana matična mliječ i proizvodi na bazi matične mliječi općenito su pohranjeni na sobnoj temperaturi, ponekad i nekoliko godina. Liofilizirana matična mliječ je svakako stabilnija od svježeg proizvoda.
Kao i svi ostali pčelinji proizvodi, matična mliječ ima vlastitu mikrobiološki zaštitu i pokazuje malo mikrobioloških problema pri skladištenju kada je u svom prirodnom stanju. Ova zaštita, međutim, nije apsolutna i moraju se poduzeti određene higijenske mjere opreza tijekom proizvodnje i skladištenja.

Higijenski uvjeti rada i čiste posude su minimalni zahtjevi, a hermetičko posuđe treba koristiti kao dodatnu zaštitu ne samo od kontaminacije, nego i protiv oksidacije. Prema raznim autorima, postoji više načina konzerviranja mliječi. Neki smatraju da se mliječ nepromijenjena može očuvati na temparaturi od -2 do -5ºC u vremenu od 6 mjeseci, a na još nižoj temparaturi, od -15 do -18ºC i do godinu dana. To znači da mliječi praktično odgovara čuvanje u hladnjaku.
Drugi stručnjaci preporučuju čuvanje mliječi u smjesi s medom, u omjeru 1:10/20/50/100, što znači da mliječ treba dobro izmješati s medom i tako ju ostaviti u hladnom prostoru. Valja, skrenuti pažnju odvajanje mliječi, tijekom kraćeg vremena, na površinu meda, pa je zbog toga nepohodno svaki put prije upotrebe mješavinu dobro ujednačiti kako ne bi došlo do korištenja velikih količina mliječi s površine, a poslije meda s dna posude.
Ruski ljfarmaceut N.P. Jojris, koji je u svojim radovima pisao o matičnoj mliječi, za razliku od nekih drugih autora ne preporučuje čuvanje mliječi u medu niti terapiju u kombinaciji med-mliječ. Kao razlog navodi bogatstvo mliječi enzimima (poznato je da i u medu ima enzima), pa ako se miješaju ta dva proizvoda, a naročito ako se još ta smjesa drži na toplom mjestu, tada fermentativno djeluju jedni na druge. U tom procesu, bjelančevine kojih ima dosta u mliječi, gube svoja svojstva. Osim toga, ako se mliječ uzima pomiješana s medom, znači da ide preko želuca i tu na nju djeluju i želučani sokovi.

Slika 74. Čuvanje matične mliječi zamrzavanjem (HPS, 2009)

Kompanija "Japan Royal Jelly" primjenjuju posebne termoizolirajuće kutije u kojima pčelari neposredno nakon vađenja mliječi iz košnice pa do predaje na preradu, drže mliječ na temparaturi od 5ºC. Zatim se, po prispjeću u komapaniju, mliječ suši pri niskim temparaturama. Dobiveni prah se pomiješa s mliječnim šećerom i oblikuje se u pilule koje se oviju posebnom glazurom i na kraju šećernom ovojnicom.

Lakirana ovojnica pilule štiti matičnu mliječ od razornog djelovanja želučanog soka. U laboratorijskim pokusima ta ovojnica ostaje sačuvana i kad je izložena djelovanju želučanog soka više od 6 sati. Tek nakon dolaska u crijevo, ovojnica se razgradi, a matična mliječ preko crijevne sluznice ulazi u krv.

6.6 Prerada matične mliječi

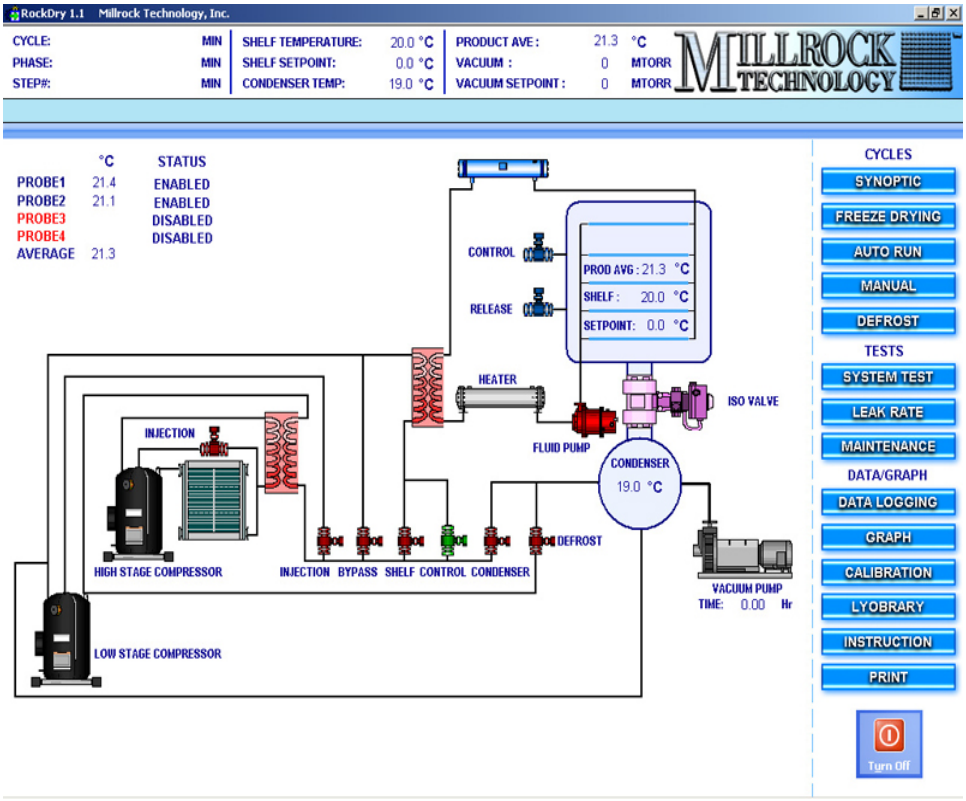
Velika količina matične mliječi se prodaje i konzumira u svom izvornom obliku, kako je obrana iz košnica. U tom neprerađenom, prirodnom stanju, preferira je najveći broj proizvođača. To je dobro, jer nema nikakvih posebnih zahtijeva u proizvodnji, a i potrošači je tako više cijene zbog "prirodnosti". Činjenica je da njen okus nije jako ugodan, ali umjesto objašnjavanja tog svojstva treba isticati njena ljekovita svojstva. Za one koji ne cijene ovaj medicinski aspekt, matična mliječ može biti pomiješana s malo meda, šećernog sirupa ili s vodom. Neprerađena matična mliječ obično se pakira u male, tamne staklene bočice, u dozama koje odgovaraju trajanju jednog "tretmana", npr. 10, 15 ili 20g.

Slika 75. Primjer pakiranja matične mliječi u staklene ampule

Malene plastične lopatice obično su uključene u pakiranje za "ispravno" doziranje (250 do 500 mg). Posebna izotermna pakiranja (obično polistirenska kutija) ponekad se koriste kako bi se proizvod prikazao još vrijednijim i kako bi ga štitile od malih temperaturnih varijacija.

U Italiji, u prošlosti, prodavana je u posebnim staklenim špricama, omogućujući preciznija doziranja i osiguravajući veću zaštitu od oksidacije. Proizvođači također prodaju čistu matičnu mliječ u izvornom obliku u stanici matice (nakon uklonjanja larvi i pečaćenja stanica). Stanice mogu biti zapečaćene jedna za drugu (povezujući ih voskom), tekućim voskom ili spajanjem krajevima stanica zajedno. Glavni nedostatak ove vrste ambalaže je neočuvanje mliječi (dva tjedna u hladnjaku ili nekoliko mjeseci na trenutnom zamrzavanju) i izravna prodaja od proizvođača do potrošača. S druge strane, takva prodaja može biti vrlo isplativa, jer je atraktivna za potrošače koji mogu biti sigurni da je proizvod neobrađen i svjež. S obzirom na normalne varijacije u sadržaju neto težine, matična stanica daje najmanju moguću količinu (npr. minimalni sadržaj 250 mg/stanica). Matična mliječ se prodaje u bilo kojem od navedenih oblika, ali uvijek mora biti na ili ispod 5ºC za vrijeme skladištenja, tijekom prijevoza, te u trgovini. Prazna pakovanja se mogu prikazati kao reklama, dok se puni spremnici pohranjuju u hladnjak.

Slika 76. Prerađena matična mliječ u vidu praha (Toromanović, 2011)



Shema 1. Prikaz tehnološkog slijeda i kontrola na ekranu u tehnologiji liofilizacije s dodirnim ekranom, operativno upravljanje postupcima (Millrock Technologies, 2013)

Matična mliječ se koristi u svježem stanju, neprerađena, smrznuta ili hlađena, pomiješana s drugim proizvodima ili liofilizirana za daljnju upotrebu u drugim preparatima. Proizvodnju i prodaju mogu raditi tvornice svih veličina jer ne zahtjeva posebnu tehnologiju za proizvodnju.

U svom neprerađenom obliku također može biti izravno uključena u hranu i dodatke prehrani, kao i u medicinske proizvode ili kozmetiku. Za veće industrijske primjene, matična mliječ je poželjna u svom liofiliziranom obliku zbog lakšeg rukovanja i skladištenja.

Liofilizirana matična mliječ može biti uključena u iste proizvode kao i u svježem obliku. Proizvodnja liofilizirane matične mliječi zahtijeva ulaganje od najmanje US $ 10.000 za liofilizator i pomoćnu opremu.

Kako koristi matične mliječi nisu dovoljno dokazane, prema izjavama u oglasima i na deklaraciji proizvoda treba biti vrlo oprezan zbog izbjegavanja prijedloga koji nisu dobro znanstveno istraženi ili utemeljeni.
Bilo koja vrsta lažnih ili pretjeranih izjava i tvrdnji može biti više štetna bilo od koje kratkoročne koristi, na primjer, povećanja cijene proizvoda. Proizvodi koji sadrže matičnu mliječ trebaju biti posebno označeni ili pakirani kako bi ih razlikovali od sličnih proizvoda bez nje.

6.7 Prerada matične mliječi - kao dijetetski suplement

Matična mliječ spada u grupu proizvoda općenito opisanih kao "dijetetski suplement". To su proizvodi koji se ne konzumiraju radi energetske vrijednosti niti radi zadovoljstva, već radi dopune normalne prehranu tvarima kojih bi moglo nedostajati u svakodnevnoj prehrani.
U stvarnosti, konzumacija matične mliječi nije toliko povezana s visokim sadržajem "plemenitih" tvari, već zbog pretpostavljenog djelovanja kao stimulansa i terapeutske vrijednosti. Matična mliječ sadrži nekoliko antimikrobnih polipeptida (od kojih se izdvaja rojalizin), važnih za antagonističko djelovanje na bakterije i druge mikroorganizame (Fujiwara i sur., 1990).
Međutim, ona ne može biti definirana kao lijek jer nema podataka potrebnih za svrstavanje u ovu kategoriju. Ako bi bila proglašena lijekom, njezino korištenje bi postalo ovisno o liječničkim receptima, a proizvodnja i marketing matične mliječi i proizvoda bi postalo ekskluzivni domen farmaceutske industrije.

6.7.1 Kao sastojak u prehrambenim proizvodima

Mješavina mliječi u medu (1-3% matične mliječi) je vjerojatno najčešći način na koji se matična mliječ koristi kao sastojak hrane. Prednost ovog proizvoda je što ne zahtjeva posebnu tehnologiju, a med ne izaziva nikakve vidljive promjene u matične mliječi. Konačni proizvod je ugodna okusa i daje korisne učinke oba proizvoda. Jedna čajna žlica mješavine obično sadrži 100 do 300 mg matične mliječi, što je doziranje matične mliječi koja se najčešće preporučuje. Ništa nije poznato o čuvanju matične mliječi u takvoj smjesi; najbolje da je u hladnjaku.

U nekim europskim zemljama matičnom mliječi se obogaćuje jogurt. Kiselost im je slična, a oba zahtjevaju čuvanje na hladnom. Jogurt je popularna hrana za zdravstveno osviještene potrošače koji često cijene njegovo obogaćivanje s matičnom mliječi. Veća cijena koja se obično naplaćuje odražava potražnju tržišta, a ne dodatne troškove proizvodnje, tj. troškovi proizvodnje su daleko niži od cijene plasiranog proizvoda. Vitaminski dodaci i voćni sokovi mogu se također obogatiti zamrznutom i osušenom matičnom mliječi. Matična mliječ se često primjenjuje kao dodatak pićima u Aziji. Također se prodaje u želeu od meda, šećera, džema i pektina. O eventualnim rezidualnim učincima matične mliječi nema dostupnih podataka.

6.7.2 Formulacije s matičnom mliječi u medicini

U medicini, formulacije s matičnom mliječi općenito su uključene kad se želi postići stimulativno djelovanje. Dostupne su različite formulacije koje često sadrže sastojke za ublažavanje pojedinih tegoba. Kao što je vidljivo u ranijim dijelovima, za zdravstvene tvrdnje nema čvrstih znanstvenih temelja. Oglašavanje ili druge popularne informacije stoga treba tretirati s velikim oprezom i matičnu mliječ nikada ne bi trebalo koristiti kao zamjenu za druge tretmane, osim ako liječenje nije odobreno od strane nadležnog liječnika.

Slika 77. Tamna staklena boca s matičnom mliječi i minijaturna lopatica za peroralnu primjenu (ljudsku potrošnju) (Krell, 1996)

Slika 78. Paket od 10 bočica sa 166 mg liofilizirane matične mliječi (ekvivalent od 500 mg) (Krell, 1996)

Bilo da je matična mliječ jedini aktivni sastojak ili je pomiješana s drugima, osnovni oblici prezentacije ostaju isti, a prilagođeni su željenoj aplikaciji ili sklonosti potrošača.
Doze se mogu pakirati u bilo kojem od farmaceutskih formi, krute ili želatinozne. Kruti dozirni oblici su kapsule sa čistom matičnom mliječi (perle) i tablete s matičnom mliječi u prahu. Može biti otopljena i u otapalu (otapalo je nosač).

Većina pakiranja ima odvojenu suhu fazu u posebnom paketu, omotnici ili bočici i otapalo u odgovarajućem spremniku. Ne samo da ovo razdvajanje omogućuje efektnije tretiranje tekuće faze/otapala (kao što su sterilizacija ili pasterizacija), već također produžava rok trajanja i stoga olakšava transport i marketing. Neka rafinirana pakiranja sadrže suhe faze u posebnom poklopcu koji prilikom otvaranja ispušta prah u otapalo.

U obliku tableta, od pomoćnih tvari se obično dodaje šećer u prahu i vezivo, na primjer, guma arabika. Za veću proizvodnju potrebni su tabletni strojevi, koji se mogu kupiti iz "druge ruke", po razumnim cijenama. Tvrde i meke želatinske kapsule se mogu koristiti za slične formulacije. Tvrde kapsule mogu se puniti rukom pri manjoj proizvodnji ili strojno na višoj industrijskoj razini, ali meke želatinske kapsule i kapi trebaju skupu opremu i obično se proizvode u većim poduzećima.

Drugi oblik pakiranja je u bočicama s tekućom otopinom matične mliječi. Jednostavni su za pripremu i za punjenje se može koristiti svježa neprerađena matična mliječ. Međutim, u ovim slučajevima prisutni su problemi čuvanja, s obzirom na mikrobiološke aktivnosti i dugoročnu (ne)stabilnost matične mliječi. Dodatak malo alkohola ili ekstrakta propolisa povećava zaštitu od mikrobnog rasta. Takvi preparati se distribuiraju i široko uvoze uglavnom iz Azije u Europu, SAD i neke zemlje Latinske Amerike. Jedna od najčešćih formulacija sadrži med, matičnu mliječ i alkoholni ekstrakt ginsenga. Budući da ti proizvodi (proizvodi s dodanom vrijednošću) nisu regulirani propisima ni kao hrana ni kao lijek, distributeri nisu obavezni prikazati popis svih sastojaka, posebno konzervanasa potrebnih za ove tekuće formulacije.

Proizvodnja injekcija od preparata matične mliječi mora biti vođena isključivo od kvalificiranih laboratorija kako bi se izbjegli problemi onečišćenja i toksičnosti.
Medicinska ili pseudomedicinska upotreba matične mliječi je više popularna u Aziji i istočnoj Europi, gdje se pravila o ljekovitim formulacijama i primjeni razlikuju od onih u Zapadnoj Europi i Sjevernoj Americi. U Africi je slabo prisutno korištenje matične mliječi.

6.7.3 U kozmetici

Najčešće korištenje matične mliječi je u kozmetici (osim u Aziji). Matična mliječ je uključena u mnoge dermatološke preparate, ali većinom je u onima koji se koriste za osvježavanje kože, regeneraciju ili pomlađivanje.

Slika 79. Primjena matične mliječi u raznim kozmetičkim preparatima (Krell, 1996)

Također se koristi u kremama ili mastima za liječenje opeklina i drugih rana. Obično je uključena u vrlo malim dozama (0.05 do 1%). Nema preciznih podataka o učinkovitosti. Liofilizirani oblik matične mliječi se obično preferira zbog lakoće rukovanja.

Smjesa paste matične mliječi i laktoze sjedinjene na 0°C stabilizira matičnu mliječ. Takva smjesa može biti dodana u kozmetičke preparate. Lokalnom primjenom matična mliječ blagotvorno djeluje na kožu. Omekšava je, smanjuje nastanak bora i jača kožni tonus, a ima taj učinak zbog sadržaja kolagena koji je u njezinom sastavu. Zaglađuje, tonificira i revitalizira kožu te joj daje vlažnost (Koya-Miyata i sur., 2004). Dokazano je da mliječ inhibira razvoj kožnih lezija, pomaže u održavanju i jačanju kose i noktiju i to kombiniranom primjenom (lokalno i sustavno).

6.7.4 Mliječ kao regenerataor β-Langerhansovih ostrvaca

Prva ispitivanja rađena na (nekada) Sovjetskoj akademiji znanosti odnosila su se na sposobnosti mliječi da regenerira oštećene stanice. Najprije je eksperimentima in vitro dokazana sposobnost mliječi da regenerira stanice, a potom su započeti eksperimenti in vivo. Kao pogodan model primjenjeno je djelovanje mliječi na ostećene stanice pankreasa. Oštećenje pankreasa, pogotovo β-Langerhansovih ostrvaca, rezultira jednom od najrasprostranjenijih bolesti današnjice, šećerne bolesti. Ukoliko mliječ može regenerirati stanice pankreasa doći će do pada razine šećera u krvi. Pacijentima su davane doze 30-50 mg liofilizirane matične mliječi u trajanju 6-8 tjedana. Postignuti su izuzetni rezlutati. Svi pacijenti pozitivno su reagirali na ovu vrstu terapije. Kod nekih je došlo do manjih poboljšanja, a kod ostalih su bili vrlo izraženi efekti poboljšanja. Takvi rezultati istraživanja djelovali su toliko nevjerovatno da se podaci dugo nisu objavili, najviše zbog nedostatka sazananja o tome šta u mliječi izaziva tako značajne efekete.
Suvremena znanost je potvrdila rezultate ovih itraživanja. Analizirajući suvremenim metodama finu strukturu bjelančevina matične mliječi, dokazana je i izolirana tvar koja je izazvala pozitivni učinak na stanice pankreasa. To je peptid sličan inzulinu. Osim primarnog inzulinskog djelovanja i sniženja razine šećera u krvi, ova supstanaca značajna je još zbog nečega. Naime, dijabetes ima utjecaj i na povišenje arterijskog tlaka pa dijabetičari uvijek moraju uzimati neki antihipertenziv. Sekundarno djelovanje aktivna tvari iz matične mliječi utječe na snižavanje arterijskog tlaka.

6.7.5 Mliječ i živčani sustav

Živčani sustav jedan je od najkompliciranijih i najvažnijih sustava za opstanak i ispravno funkioniranje čovjekovog tijela. Kontrolira kako vanjske, tako i unutarnje senzacije i na osnovi toga odlučuje koji sustav, kad i kako treba regirati.
To je vrlo važan sustav koji se, nažalost, troši, zbog bolesti, stresa, ali i pod utjecajem kemikalija. Zato i prestaje ispravno obavljati svoju funkciju tijekom vremena. Veliki broj teških bolesti uzrokovano je nepravilnostima u funkcioniranju živčanog sustava.
Prioritetni zadatak postavljen pred ruske akademike ranih 60-ih godina bio je pronalaženje adaptogena koji može pomoći u restituciji i oporavku oštećenog živčanog sustava kod osoba koje se bave visokorizičnim profesijama.

Prve radove o primjeni mliječi u kompleksnom liječnju oboljenja živčanog sustava karakterističnog za starost objavili su Vitek i Janci jos 1968. god. Radi se o najčešćim poremećajima u snadbjevanju mozga krvlju bez žarišnih oštećenja, difuznoj arteriosklerozi mozga s malim žarištima. Kod pacijenata s Parkinsonovim sindromom, asteničnim neurozama, neurozama s povećanom emocionalnošću kao i kroničnim gerijatrijskim simptomima bez žarišta, od ukupno njih 113 kojima je davana matična mliječ, kod 71 % je došlo, a kod 13% i do potpunog nestanka simptoma.

Oduvijek je bilo interesantno pitanje utječe li mliječ na oporavak oštećenih živčanih stanica. Po njenim općim karakteristikama i prema iskustvu korisnika, odgovor bi trebao biti pozitivan. Ipak, dugo se čekao i odgovor znanosti koji bi to potvrdio.

Istraživanja čiji rezultati potvrđuju učinak mliječi na opravak živčanih stanica konačno je objavljen, i to u bivšoj Jugoslaviji. Radovi su objavljeni na Prvom simpoziju iz područja veterinarskih znanosti i prakse. Primjerice, u radu podnazivom "Uticaj mliječi na morfogenezu neurona kore mozga pacova različite starosti" obrađivan je utjecaj mliječi na strukture i ultrastrukturne karakteristike organa u neuro-endokrinom sustavu. Neposredni cilj rada bio je ukazati na mogući utjecaj matične mliječi na procese morfogeneze u parijentalnom dijelu kore mozga.
Radom je dokazano kako mliječ nesumnjivo utječe na ove procese u parijentalnom korteksu mozga štakora. Također, kod otklanjanja problema nervnog sustava, mliječ je opravadao epitet "kraljevski". Korištenje mliječi dovodi do smirenja uznemirenih osoba, vraća miran san, pomaže kod senilnosti, arterioskleroze, doprinosi smanjenju potrošnje psihosedativa.

6.7.6 Primjena mliječi u pedijatriji

Tvar kao što je mliječ opravdano je isprobati i u pedijatriji. Analogno s biološkom namjenom matične mliječi kao hrane za razvoj i rast larvi (organizmi u razvoju), ona se uspješno koristi upravo za preventive i terapije kod djece. U literaturi postoji puno podataka o visokoj efikasnosti primjene matične mliječi kod bolesne i iscrpljene djece. Lebedeva (Rusija) liječi matičnom mliječi jednogodišnju djecu oboljelu od hipotrofije. Nakon sedam dana primjene mliječi (po 5mg tri puta dnevno, intrarektalno) kod djece se primjećivalo povećanje tjelesne težine, poboljšanje općeg stanja, apetita, sna, turgora tkiva, elastičnosti kože i potkožnog masnog tkiva. Rosal opisuje pozitivan terpeutski efekt u liječenju matičnom mliječi djece s trajnim formama kroničnog poramećaja prehrane, a Ilijas ukazuje na efikasnost njegove primjene kod poremećaja prehrane kod dojenčadi. Ovaj autor naglašava postizanje pozitivnog efekte u liječenju i u slučajevima kada ranije primjenjivana i klinički prihvaćena stimulativna sredstva (transfuzija, krvne plazme, vitaminoterapija, aeroterapija) ne daju pozitivne rezultate. Također, nije bilo nikakvih sporednih negativnih pojava.

Ta ranija istraživanja pokazuju rezultate u liječenju distrofije djece, kod oboljenja lokomotornog sustava kod neuhranjene djece, u liječenju prijevremeno rođene djece s hipotrofijom, kao i novorođenčadi s unutrašnjom moždanom traumom. Sva ova istraživanja opisana su u knjizi Reiner Krell (1996) "Value-Added Products from Beekeeping".

Iz navedenih primjera proizilazi da korištenje matične mliječi za stimuliRanje rasta i razvoja novorođenog organizma, isto kao i kod pčela, daje pozitivne efekete. Ovi efekti mogu biti različiti, ovisno od etiologije, patologije, no radi se o stimuliranju adaptacijskog prilagođavanja organizma, povećanju njegove sposobnosti na nastali patološki uzrok i stabilizaciju naormalnoga razvoja.
Opisani terapeutski efeketi matične mliječi kod novorođenčadi mogu se tumačiti kao nespecifično stimuliranje različitih funkcija organizma u razvoju. Uloga komponenata mliječi kao prehrane u ovim slučajevima je očigledna, naročito zbog njihove, što je vrlo bitno za regulaciju imuniteta, čime se u konačnici postiže anabolički efekt.

6.7.7 Primjena mliječi u gerijatriji i kod teških rekonvalescenata

Ispitivan je također i efekt matične mliječi na stariju populaciju, kao i na osobe koje se teško oporavljaju nakon dugih i iscrpljujućih bolesti. Pozitivni efekti kao prirodnog anabolika uočavaju se i u njegovoj primjeni kod svih oblika oslabljenosti organizma uslijed oboljenja ili starosti. U tim slučajevima također se vidi da djeluju kao prirodni i vrlo efikasan biostimulator.

Na primjer, poznati apiterapeut Ludanski (1994) opisuje velik broj slučajeva iz svog iskustva, kada je zbog neefikasnosti uobičajenih lijekova i metoda liječenja korištenje matične mliječi, naročito u kombinacijama s drugim proizvodima pčela, dovodilo do iznenađujućih i trajnih efekata u izliječenju različitih starosnih oboljenja i stanja, kao i sklerotičnih i klimakterijskih procesa. I prije njega su u liječenju s matičnom mliječi (60 mg intramuskulatorno ili 18mg pod jezik) pacijenata srednjih godina i starijih, sa simptomima prijevremene starosti ili starosne slabosti, u 70% slučajeva postignuti dobri rezultati.

6.7.8 Mliječ i kardiovaskularana oboljenja

Po zvaničnim farmakoepidemiološkim podacima, kardiovaskularana oboljenja predstavljaju bolest broj jedan suvremenog čovjeka. S tim u vezi rade se i ispitivanja utjecaja matične mliječi na ova oboljenja. Amerikanci među prvima obavljaju ispitivanja i objavljuju prve radove o njenom djelovanju na smanjenje povišenih lipida još 1973. godine, a kasnije, krajem 80-ih, provode se i klinička ispitivanja u newyorkškoj bolnici St. Meri.

Ispitivanjem je obuhvaćen veliki broj pacijenata praćenih više godina i kod kojih je utvrđen značajan pad masnih frakcija u krvi nakon upotrebe matične mliječi. Preporučeno im je uzimanje matične mliječi kao korisnog, a bezopasnog proizvoda. Slična ispitivanja sa sličnim rezultatima obavljena su i u Rusiji. Kao ilustraciju, navest će se podaci o rezultatima kliničkih istraživanja korištenja mliječi i preparata u liječenju jednog do najozbiljnijih oboljenja čovječanstva, stenokardije. Kod tog oboljenja, zbog mnogih uzroka (živčanog ili metaboličkog karaktera), zbog otežavanja cirkulacije krvi u krvnim žilama koji hrane srčani mišić, razvija se oštećenje miokarda s pratećim bolnim sindromima i na kraju dolazi i do infarkta miokarda. Rusi među prvima objavljuju rezultate liječenja stenokardije matičnom mliječi na bolesnicima sa čestim napadima steonokardije, a koji su bezuspješno liječeni u stacionaru spazmolitičkim sredstvima. Matičnu mliječ (po 10mg, 3-

4 puta dnevno, pod jezik) koristili su 2-4 tjedna. Konstatirano je djelovanje slično glicerinu i smanjenje trajanja i intenziteta bolova. Uočavalo se kliničko poboljšanje, obično već poslije prvog tjedna liječenja. Broj napada stenokardije se smanjivao, napadi su trajali kraće i bili manje intenzivini. Kod jedne grupe bolesnika bolni sindromi su potpuno nestajali. U ovom se području spominju i radovi Ljusove i Mescerekove (1994). Uspoređeno je djelovanje matične mliječi s djelovanjem koronaroaktivnih sredstava u liječenju oboljelih od ishemičke bolesti srca, pri čemu je izdvojeno nekoliko funkcionalnih grupa oboljelih od stenokardije. Svi bolesnici su uzimali dnevno 300mg mliječi. U cjelini, rezultat liječenja bio je pozitivan kod 76% bolesnika. Najbolji rezultat je zabilježen kod bolesnika sa stenokardijom druge funkcionalne grupe (86%). Pri analizi parametra lipidnog stanja krvi (kao jednog od osnovnih uzročnih faktora stenokardije) bilo je pronađeno sljedeće: snižavao se sadržaj lipida (na 12%), kao i triglicerida. Sadržaj kolesterola nije se promjenio, ali povećao se sadržaj lipoproteida. Funkcionalno, rezultat liječenja potvrđen je probom doziranog fizičkog opterećenja. Autori su zaključili da mliječ ima pozitivno djelovanje na klinički tok stabilne stenokradije i preporučili je kao dodatno sredstvo izbora kod bolesnika iz ove grupe.
Zaključak je da kompleksno korištenje matične mliječi predstavlja dobru dopunu u liječenju stenokardije, naročito ako je ona praćena hipotermijom. Pri terapiji srčanih oboljenja bitno je uzeti u obzir to da su vrlo često praćene ili izazvana drugim bolestima, na primjer hipertonijom, bubrežnim oboljenjima itd. Zbog toga efekt mliječi može biti izražen blagotvornim djelovanjem, ne izravno na miokard nego na opći tok patološkog procesa koji je osnovni uzrok jednog ili drugog oboljenja.
Kasnije, Pollet i suradnici (2002) izvještavaju da matična mliječ smanjuje nivo masnoća u krvi, štetnog kolesterola (LDL) i triglicerida, a povećava „dobar“ kolesterol (HDL) i na taj način smanjuje nastanak kardiovaskularnih bolesti.

6.7.9 Antibotska svojstva matične mliječi

Kada su 1939. godine, uoči ere antibotika, McCleskey i Melampy izjavili da mliječ ima i baktericidno djelovanje na neke bakterije, njihova publikacija izazvala je velik interes. Međutim, nedovoljno razvijena analitička sredstva nisu bila u stanju izolirati i odrediti supstancu koja ima antibotsko djelovanje. Prepostavljalo se da je u pitanju neki derivat 10-hidroksidekanske kisline, ali pouzdanih dokaza nije bilo. Ubrzo, krajem 40-ih, Fleming definitivno daje dokaze o postojanju antibiotika izoliranih iz gljivica kvasca. Počinje era antibotika, a mi smo svjedoci kud je ona došla.

Krajem 80-ih ponovno počinje potraga za novim antibiotskim tvarima. Danas govorimo o četiri i više generacija antibotika. Traga se za lijekovima koji bi omogućili borbu s rezistentnim mikrobima, ispituju se sve pozanate supstance. Ponovno se provjeravaju svi postojeći resursi i opet se vraća mliječi kao supstanci bogatoj bjelančevinama.
Danas se zna da se u mliječi nalazi moćni antibakterijiski protein nazvan *rojalazin* koji je pokazao dobar efekt na mikrobe rezistentne na antibotik. Potvrdila se i pretpostavka da stajanjem ne gubi biološku aktivnost.

6.7.10 Mliječ i sidropenične anemije

Kada se govori o anorganskim komponentama mliječi, spominje se sadržaj željeza. Primjećeno je svojstvo pozitivnog djelovanja mliječi na anemične osobe, popravljajući im krvnu sliku. Kako je današnja prehrana sve siromašnija dvovalentim željezom, a gubici sve veći, poduzeće ALTAMED je odlučilo uhvatitise u koštac i s ovim problemom suvremne civilizacije. Na bazi matične mliječi i napogodnijeg oblika dvovalentnog željeza napravljen je preparat koji omogućuje borbu protiv sindropeničnih anemija. Preparat se koristi za prevenciju i liječenje nedostataka željeza, latentne i manifestne sideropenije i sideropenične anemije.

Uzroci nedostataka željeza i sidropeničene anemije su:

- nedovoljno unošenje (dojenčad i mala djeca)
- povećana potreba (period rasta, trudnoća, dojenje)
- gubici zbog mjesečnog odlljeva kod žena, krvarenja peptičkog ulkusa, erozivni gastritis, urogenitalnog trakta, kao i kravarenja iz pluća
- nedovoljna apsorpcija koja može biti uslovljena nedostatakom želučane kiseline, stanja nakon kiruških intervencija želuca, stanja kroničnih dijareja.

Anemija koja se javlja kao posljedica nedostatka željeza uvijek je kronična bolest i razvija se postupno. Ne javlja se odmah poslije akutnog kravarenja. Manifestira se tek kad se iscrpe zalihe željeza. Zato se i razlikuju stadiji latentne i manifestne anemije uzrokovane nedostatkom željeza. Koristeći dobre osobine mliječi i dvovalentnog helatnog željeza kao dodatka prehrani, može se prevenirati sideropenična anemija.

6.7.11 Mliječ i imunostimulacija

Kada se govorio o borbi organizma protiv infekcije ne može se zaobići djelovanje matične mliječi na jačanje obrambenih snaga organizma. Čovjek je tijekom razvoja stalno dolazio u kontakat s različitim "napadačima" na organizam, zbog čega je borba između raznih organizama koji napadaju tijelo i odbrambenih snaga tijela kontinuirana.
Prvu liniju obrane predstavlja koža. Ona štiti ne samo od klasičnih vanjskih faktora, temperature, prašine, naglog gubljenja vode iz organizma, sunčevog zračenja itd., već predstavlja i prvu branu od napada mikroorganizama iz vanjske sredine. Važno je da koža bude neozlijeđena, jer najmanja rana, povreda, omogućuje infekciji prodor u organizam.
Zato se o koži mora voditi briga: da ostane elastična, da ima odgovarajući pH, da je uvijek dovoljno vlažna sa svojim prirodnim slojem masnih i voštanih tvari. I ovdje mliječ pomaže jer u njenom sastavu postaje kolageni koji povoljno djeluje na kožu, vraćaju joj elastičnost i podmlađuje je, čime se prava linija odbrane pojačava.
Druga linija obrane je tzv. toplotna ili vatrena linija. Posebno se aktivira kad u organizam uđu strana tijela i podižu temperaturu (što kontrolira hipotalamus), organizam tada pokušava da se oslobodi izazivača.
Konačno, treća linija obrane je imunološki sustav. Aktivira se kada je infekcija prodrla u naš sustav.

Imunološki sustav je komplicirana, zamršena mreža, specijalnih tkiva, organa, stanica, i različitih kemijskih spojeva čiji je cilj zaštita organizma od stranih tijela, bakterija i štetnih kemikalija. Limfni čvorovi, slezena, koštana srž i krajnici imaju važnu ulogu u proizvodnji limfocita, antitijela i iterferona.

Postoje dva tipa imuniteta: urođeni i adaptivni (nastao tijekom života).

Imunološki sustav je konačan odgovor odbrambenih snaga organizma. Dok je on prisutan i aktivan, organizam je siguran. Kada popusti, nastaju najteže bolesti koje se teško liječe. Danas ima preparata kojima se može pomoći rad imunološkog sustava, a najbolje je preventivno unositi takve preparate, naročito kad se radi o borbi s virusima.

U okviru imunološkog sustava se proizvode i tvari koje neutraliziraju toksine koji putem hrane, vode ili iz zraka dospijevaju u organizam tako da točno određena tvar kroz reakciju neutralizira točno određenu drugu tvar (toksin) i izlučuje ga iz organizma sekretornim putem. Među najopasnijim toksinima su slobodni radikali, a tu se mliječ pokazala kao veliki pomoćnik imunološkog sustava. Zato što sadrži nezasićene esencijalne masne kiseline, vitamine C, E i A, mliječ pomaže u direktnoj eliminaciji slobodnih radikala.

Pored ovoga, mliječ sadrži obilje raznovrsnih spojeva, proteinskih kombinacija, imunoglobulina, aminokiselina, nezasićenih masnih kiselina koje joj omogućuju da detoksicira naše stanice, revitalizira i regenerira čak i oštećene stanice i direktno jača imuno sustav.

I sami se možemo uvjeriti u to svojstvo mliječi prateći neke parametre imuniteta. Ukoliko smo duže bili pod infekcijom, sigurno je da je imunitet oslabio. Ako provjerimo krvnu sliku, pokazat će se niži broj T i B limfocita. Koristimo li nekoliko tjedana matičnu mliječ i opet provjerimo krvnu sliku, primjetit ćemo skok ovih parametara.

Kod jednog od najtežih oboljenja današnjice, tumora, čovjek je u potrazi za lijekom. Iz iskustva je poznato da se određenim dijetnim režimom može puno pomoći radio i kemo terepiji ove opake bolesti. Pokušavajući pronaći način, čovjek je primijenio i matičnu mliječ. Rezultati su poboljšanje u radu imunološkog sustava, smanjenje slobodnih radikala i omogućavanje oporavka organizma toliko da može izdržati kemoterapiju.

Polako ali sigurno, mliječ dobiva zasluženo mjesto kao potvrdu starogrčke teorije o neraskidivoj povezanosti hrane i lijeka.

6.8 Kontrola kvalitete i standardi za matičnu mliječ

U Hrvatskoj na temelju člana 94. stava 2. Zakona o hrani (Narodne novine br. 46/07, 155/08) ministar poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja donio je Pravilnik o medu kojim se poduzimaju odredbe Direktive Vijeća 2001/110/EZ od 20. prosinca 2001. koja se odnosi na med. Pravilnikom su preuzete odredbe Direktive 2000/13/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 20. ožujka 2000. o usklađivanju propisa država članica koji se odnose na označavanje, prezentaciju i reklamiranje prehrambenih proizvoda.

Također, u Hrvatskoj se primjenjuje Pravilnik o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda, gdje je u članovima 9, 10 i 11. definirana matična mliječ, uvjeti prikupljanja i stavljanja na tržište, način čuvanja i rok upotrebe. Metode za kontrolu kvaliteta su određivanje vode u matičnoj mliječi i određivanje bjelančevina.

S obzirom na međunarodne i europske propise o medu i pčelarskim proizvodima, oni su regulirani strogim standardima, jer je Europska komisija fokusirana na kontrolu, posebno proizvoda animalnog porijekla. Pronađeni pesticidi i antibiotici u nekim medovima rezultirali su skandalima. Tragovi antibiotika i kloramfenikola u medu su doveli do potpune zabrane uvoza pčelarskih proizvoda iz Kine 2002. -2004.g., koja je bila glavni izvoznik matične mliječi (http://www.slideserve.com/presentation/64012/Quality-Services-International-GmbH-Institute-for-Honey-Analysis).

Posebna pažnja posvećuje se efikasnoj kontroli prehrambenih proizvoda, jer ona uslovljava održavanje visoke razine zaštite potrošača u EU. U tom smislu bilo je potrebno osigurati jasna pravila o tome kakve laboratorijske analize moraju biti obavljene i interpretacija rezultata.
Od propisa posebno se izdvajaju:

- Odluka Komisije 2002/657/EC od 12. kolovoza 2002. o provedbi Direktive Vijeća 96/23/EC koja utvrđuje kriterije i postupke za validaciju analitičkih metoda kako bi se osigurala kvaliteta i usporedivost rezultata analitički generiranih od strane službenih laboratorija. Ovom odlukom utvrđen je zajednički kriterij za tumačenje rezultata ispitivanja i uvodi se postupak za uspostavljanje minimalne potrebne performanse granice (MRPL) analitičke metode za otkrivanje tvari za koje nisu dopuštene (gornja granica). To je posebno važno za tvari čija upotreba nije odobrena ili je izričito zabranjena u EU.
- Odluka Komisije od 10. srpnja 2002. Izmjene i dopune Odluke 94/278/EC Sastavljanje liste trećih zemalja kojima će države članice odobriti uvoz određenih proizvoda koji podliježu Direktivi Vijeća 92/118/EEZ, a odnosi se na uvoz proizvoda od jaja, puževa, žabljih krakova, meda i matične mliječi. Pod stavkom 12. matična mliječ koja je namijenjena za ljudsku upotrebu se dobiva u istim uvjetima kao i med, pa isti zahtjevi uvoza će se primjenjivati i na taj proizvod.
- Uredba EEZ 2377/90 (maksimalno dozvoljene granice veterinarskih lijekova)
- Direktive 96/23/EC (monitoring) Vertikalno zakonodavstvo koje se odnosi na specifične proizvode, npr. med

- Direktiva 2001/110/EC Direktivom 2002/337/EC (popis trećih zemalja iz kojih je dozvoljen uvoz meda i pčelarskih proizvoda, na koju se nadopunjuje Direktiva 2004/432/EC od 27. rujna 2004.

U studenom 2010. na sjednici Europskog parlamenta donosi se Rezolucija o stanju u pčelarstvu iz čega se može primjetiti da EP strahuje od ugroženosti europske pčele i europskog pčelarstva. Predlažu cijeli niz mjera poticanja proizvodnje i kvalitete pčelinjih proizvoda, zaštite pčela, unapređenja znanstvenog praćenja i istraživanja života i ponašanja pčela, suzbijanja patvorenja, nereda i nelojalne konkurencije na europskom tržištu meda, direktne prodaje pčelinjih proizvoda na lokalnim tržnicama, te izdvajanja još većih sredstava za te namjene.
Neki bitni elementi iz Pravilnika o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda u RH:

- Što je matična mliječ
- O pakiranju pčelinjih proizvoda
- O deklaracijama
- O ispitivanju kakvoće
- O laboratorijima za ispitivanje kakvoće
- Postupcima uzimanja uzoraka
- Određivanu vode u matičnoj mliječi
- Određivanju bjelančevina u matičnoj mliječi
- O aparaturi u laboratoriju i postupcima ispitivanja kakvoće

Jedna od metoda korištenja za određivanje kvalitete matične mliječi je određivanje 10-HDA, jer se smatra da je ona najvažniji aktivni sastojak matične mliječi. Koncentracija 10-HDA može se smatrati indeksom svježine i kvalitete matične mliječi te kvalitete proizvoda koji je sadrže. Sadržaj 10-HDA je obično od 1.5% - 2,0 za čistu matičnu mliječ.

Veliki broj radova objavljen je o lipidnim frakcijama matične mliječi koristeći se metodom High Performance Liquid Chromatography (HPLC). Metoda HPLC, uz detekciju indeksa loma (RID), razvijena je i za određivanje šećera u matičnoj mliječi. Nabrojat će se neke metode ispitivanja matične mliječi vezane za organoleptička svojstva, fizikalno-kemijska svojstva, te sastav:

1) Sadržaj vode za liofiliziranu mliječ (Messia i sur. 2005), Karl Fischer vakuum pećnica (Ferioli i sur., 2007),
2) Ukupna količina bjelančevina određena Kjeldah-ovom metodom, slobodne aminokiseline određene ionskom kromatografijom,
3) Ugljikohidrati određeni plinskom (Lercker, 1993) ili tekućinskom kromatografijom (Sesta, 2006) ,
4) Lipidi određeni kao slobodne i ukupne organske kiseline plinskom kromatografijom (Lercker, 1992/1993) ili kao ukupni lipidi ekstrakcijom,
5) 10-HDA određena HPLC metodom,
6) Minerali određeni atomskom apsorpcijom,
7) Kiselost- pomoću titracije,
8) Obrada sedimenta - mikroskopska analiza.

7 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 i "male", alkalne). Njegova proizvodnja se povećava tijekom prva dva tjedna života odrasle radilice i doseže maksimum kada pčela radilica postane uključena u obrani košnice te sakupljanju hrane. Kako pčela stari, količina otrova se smanjuje.
Posve mlade pčele još ne proizvode otrov, a pčele starije od 20 dana prestaju ga proizvoditi. No, u mjehuru otrovne žlijezde otrov ostaje sačuvan. Razvojno, žalac potječe od leglice koju imaju ženke raznih kukaca, a služi za polaganje jaja. Stoga žalac nalazimo samo u matice i radilica. Matica, u pravilu, upotrebljava svoj žalac samo u borbi s drugom maticom. Matica i radilica moogu višekratno koristiti žalac u borbi s drugim kukcima - kada bode u tvrdu, hitinsku podlogu.

Slika 80. Ubod pčele i zaostali žalac u koži (Novaković, 2010)

Ubode li u elastičnu podlogu kao što je ljudska koža neće moći izvući žalac, on će se otkinuti, a od takve drastične ozljede pčela, a i matica, neće preživjeti. 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 za prisutnost neprijatelja ostalim pčelama. Medijan letalne doze (LD50) za odraslu ljudsku osobu iznosi 2.8mg po kilogramu tjelesne težine tj. osoba koja teži 60kg ima 50% priliku preživjeti 168mg pčelinjeg otrova (Schumacher i sur., 1989). Međutim, ako se koristi u malim dozama, pčelinji otrov može biti od koristi u tretiranju velikog broja bolesti

7.1 Fizikalna svojstva pčelinjeg otrova

Svježe izlučeni pčelinji otrov žućkasta je opalescentna tekućina slična sirupu. Okus je gorak, miris sličan medu, a pH vrijednost kisela (između 4.5 i 5.5). Sušeni otrov poprima svijetložutu boju, a neki komercijalni preparati su smeđe boje. Smatra se da je to zbog oksidacije nekih proteina pčelinjeg otrova. Otrov sadrži vrlo hlapive spojeve koji se lako izgube pri sakupljanju (Ali, 2012).

7.2 Sastav pčelinjeg otrova

U pčelinjem otrovu je 88% vode. Sadržaj glukoze, fruktoze i fosfolipida u otrovu sličan je onome u krvi pčela (*Crane, 1990*). Opisano je barem 18 farmakološki aktivnih supstanci. Pčelinji otrov je izuzetno kompleksna mješavina koja se većim dijelom (80%) sastoji od bjelančevina i koje su, uz bioaktivne komponenetne, odgovorne za nealergijske reakcije nakon uboda pčela, manifestaciju boli, temperature, pa i nekih alergijskih reakcija koje su čak i prijetnja životu čovjeka (Bilo i sur., 2005). Bjelančevine su ili velike (proteini) ili male molekule (peptidi). Najvažniji mali molekularni spojevi su biogeni amini i feromoni koji prenose signale za uzbunu. U tablici 81 dan je prosječni sastav pčelinjeg otrova, a u nastavku su opisane pojedine komponenete (King i Spangfort, 2000; Müller i sur., 2009). Najvažniji je melitin.

1) Melitin - čini oko 52% svih peptida u otrovu. Melitin je jaki antiupalni agens i potiče izlučivanje kortizola, hormona nadbubrežne žlijezde, u tijelu.

Ostale manje zastupljene sastavnice jesu:

2) Apamin - blagi neurotoksin koji također potiče izlučivanje kortizola, hormona nadbubrežne žlijezde.
3) Adolapin - djeluje antiupalno i analgetički blokirajući ciklooksigenazu.
4) Fosfolipaza A2- po tkivo je najdestruktivnija sastavnica pčelinjeg otrova. To je enzim koji razlaže fosfolipide od kojih je sastavljena stanična membrana. Ona aktivira arahidoničnu kiselinu koja se metabolizira u ciklusu cikloksigenaze pri čemu nastaju prostaglandini koji pak reguliraju upalne procese u tijelu
5) Hijalorunidaza - širi krve kapilare.
6) Histamin - alergijski čimbenik.
7) Dopamin i noradrenalin - dižu broj srčanih otkucaja i potiču simpatički autonomni sustav
8) Inhibitori proteaze - djeluju antiupalno i zaustavljaju krvarenje.

Tablica 81. Prosječni sastav pčelijeg otrova (Krell,1996)

Klasa molekula	Komponenta	% od suhog otrova*	nmol/sting**
Enzimi	Fosfolipaza A2	10-12	0.23
	Hijaluronidaza	1-3	0.03
	Fosfomonoesteraza	1.0	
	Lizofosfolipaza	1.0	0.03
	α-glukozidaza	0.6	
Ostali proteini i peptidi	Melitin	40-50	10-12
	Apamin	1-3	0.75
	MCD peptidi	2	0.6
	Sekapin	0.5-2	0.13
	Prokamin	1-2	2
	Adolapin	1.0	0.06
	Inhibitori proteaze	0.1-0.8	0.07
Amini	Histamin	0.5-2.0	5-10
	Dopamin	0.13-1.0	2.7-5.5
	Noradrenalin	0.1-0.7	0.9-4.5
Ugljikohidrati	Glukoza i fruktoza	2	
Aminokiseline	τ-aminomaslačna kiselina	0.5	0.4
	α-aminokiseline	1	
Fosfolipidi		5	
Hlapljive tvari		4-8	

* O'Connor i Peck 1980., Crane 1990.

** Crane 1990.

Otrov drugih *Apis* vrsta je sličan, no postoje neke razlike. Na primjer, zabilježena je toksičnost otrova *Apis cerane* dvostruko veća od toksičnosti otrova *Apis mellifere* (Benton i Morse, 1968). Oko 1% ljudske populacije je alergično na apitoksin.

Najvažniji faktor optimalne kvalitete pčelinjeg otrova je pravilno skupljanje, onečišćenja sa cvjetnim prahom, medom i drugim sastavnim dijelovima pčelinjeg društva moraju se spriječiti. Još uvijek ne postoji međunarodna norma za kvalitetu pčelinjeg otrova. Prikazana norma u tablici koristi se u proizvodnim i farmaceutskim pogonima.

Tablica 82. Sastav pčelinjeg otrova prema Dotimasu, Hideru, Skenderovu i Ivanovu (Radošević, 2013)

Supstancija	**Količina u %**	**Supstancija**	**Količina u %**
Proteini		Biogeni amini	
Fosfolipaza A	10-12	Histamin	0.5-2
Hijaluronidaza	1-3	Dopamin	0.2-1
Fosfataza, Glukozidaza	1-2	Noradrenalin	0.1-0.5
Peptidi		Šećer (glukoza, fruktoza)	2
Melitin	50-55	Fosfolipidi	5
Sekapin, MCD-peptid	1.5-4	Aminokiseline	
Tertiapamin, Apamin, Prokamin	2-5	Hlapljive supstancije (feromoni)	4-8
Ostali mali peptidi	13-15	Minerali	3-4

Tablica 83. Norma kvalitete za pčelinji otrov (prema Skenderovu i Ivanovu, 1983), temeljeno na suhoj supstanciji

Kriteriji kvalitete	**Zahtjev**
Organoleptička svojstva	Tipična
2% otapanja pčelinjeg otrova	ekstinkcija kod 420 nm manja od 0.55
Sadržaj vode	manji od 2%
U vodi netopljive supstancije	manje od 0.8%
Šećer	manje od 6.5%
Biološko djelovanje hijaluronidaze, fosfolipaze, melitina, inhibitora proteaze	Odgovarajuće
Radio - imunološki testovi	Odgovaraju
Toksičnost	LD50 3.7±0.6 mg/kg*

* LD50 – doza kod koje nakon intravenoznog ubrizgavanja preživi 50% miševa

7.3 Fiziološki učinak pčelinjeg otrova

7.3.1 Znanstveni dokazi

Pčelinji otrov se u tradicionalnoj medicini već dugo vremena koristi za liječenje raznih oblika reumatizma. Iako postoje male razlike u otrovima različitih vrsta pčela, postoje uspješni izvještaji tretiranja reumatizma s otrovom *Apis dorsate* (Sharma i Singh, 1983) te s otrovom *Apis cerane* (Krell, 1992).
Lista prednosti korištenja pčelinjeg otrova, kako kod ljudi tako i kod životinja, jako je dugačka. Većina izvještaja izlječenja je individualne prirode, iako je bilo i slučajeva gdje su međusobno nepovezani pacijenti iskusili poboljšanje ili izlječenje sličnih bolesti. Liječenje pčelinjim otrovom je obično popraćeno promjenama u stilu života, prehrani ili nečim drugim što može utjecati na prednosti liječenja. U zapadnim medicinskim krugovima postoji jak otpor u prihvaćanju tih rezultata, a tako i u testiranju liječenja pčelinjim otrovom što nije u skladu sa standardima zapadnjačke medicine.

7.3.2 Nepotvrđeni dokazi

Tijekom zadnjih desetljeća provedena su brojna znanstvena istraživanja na temu sastava i postizanja različitih efekata pčelinjeg otrova na ljude i životinje. Većina ih dolazi iz Istočne Europe i Azije i koncentrira se na fiziološke učinke određenih komponenti otrova. Ta istraživanja su pomogla u razumijevanju onoga što se događa kod uboda, fizioloških efekata izoliranih komponenti otrova i razumijevanju supstanci odgovornih za većinu alergijskih reakcija.
Studija sa cjelovitim pčelinjim otrovom na psima (Vick i Brooks, 1972) i štakorima (Dunn, 1984) pokazala je da melitin i apamin uzrokuju povećanje plazma kortizola. Zajedno s drugim argumentima, sugerira da mnogi od tretmantivnih efekata pčelinjeg otrova proizlaze od stimulacije tjelesnih enzima i imunološkog sustava, slično kao kod primjene kortizona koji se koristi u tretiranju mnogih bolesti, unatoč jakim i nepoželjnim nuspojavama. Čini se da elitin također ima neke toksične nuspojave, kao i neke druge komponente pčelinjeg otrova. Primjena cjelovitog otrova nije pokazala nikakve nuspojave, osim kod osoba alergičnih na ubod pčele.
Protuupalni efekti pčelinjeg otrova su vjerojatno najbolje istraženi i opisivani u znanstvenoj literaturi. Neurotoksične komponente otrova pokazale su potencijalne koristi kod epileptičnih pacijenata (Ziai, 1990). Zaštitna vrijednost pčelinjeg otrova i melitina protiv smrtonosnih ili štetnih x-zraka je također istraživana.

Tablica 84. Glavni biološki i terapeutski učinci pčelinjeg otrova i njegovih komponenti (Radošević, 2013)

Komponenta	Efekt
Melitin ***Biološki aktivan peptid***	Glavna biološki aktivna komponenta. Membranski aktivan, smanjuje površinsku tenziju membrane, u jako malim dozama djeluje protuupalno; Stimulira glatke mišiće; povećava kapilarnu permeabilnost povećavajući cirkulaciju krvi i smanjujući krvni tlak, snižava koagulaciju krvi, utječe na centralni živčani sustav, protiv raka, antibakterijski, antiviralni.
Fosfolipaza A ***Enzim koji hidrolizira fosfolipide***	Veće doze djeluju upalno i hemolitski. Uništava fosfolipide i otapa stanične membrane krvnih tjelešaca; snižava koagulaciju krvi i krvni tlak Inducira upalu, najjači alergen i stoga najštetnija komponenta pčelinjeg otrova.
Fosfolipaza B ***Cijepanje toksičnog lizolecitina***	Detoksikacijska aktivnost.
Hijaluronidaza ***Katalizira hidrolizu hijaluronske kiseline, staničnog cementa***	Katalizira hidrolizu proteina omogućujući prodiranje pčelinjeg otrova u tkivo, proširuje krvne žile i povećava njihovu propusnost uzrokujući ubrzanje cirkulacije krvi. Alergen.
Apamin ***Biološki aktivan peptid***	Djeluje protuupalno stimulirajući otpuštanje kortizona, antiserotonina akcija; povećava obrambenu sposobnost; imunosupresor, u vrlo malim dozama stimulira središnji živčani sustav. Veće doze su neurotoksične
MCD ***Mastocita degranulirajući peptid 401***	Liza mastocita, otpuštajući histamin, serotonin i heparin. Efekt kao kod melitina, povećavajući kapilarnu propusnost. Protuupalno djelovanje; stimulira središnji živčani sustav.
Adolapin ***Biološki aktivan peptid***	Inhibira određene enzime u mozgu, ciklooksigenazu i lipooksigenazu; smanjuje upale i bolove, protiv reume Inhibira agregaciju eritrocita. Relativno niska toksičnost.
Inhibitori proteaze ***Biološki aktivni peptidi***	Inhibira aktivnost različitih proteaza poput tripsina, plazmina, trombina i tako smanjuje upalu; protiv reume. Niska toksičnost.
Sekapin, Tertiapin, Kardiopep, Minimin, Prokamin	Peptidi, s nejasnom ulogom u fiziološkom djelovanju pčelinjeg otrova. Antiradijacijsko djelovanje. Kardiopep djeluje protiv aritmije.
Histamin ***Neurotransmiter***	Proširuje krvne žile, povećava propusnost krvnih kapilara i povećava cirkulaciju krvi; stimulira glatke mišiće; alergen.
Dopamin, Noradrenalin ***Neurotransmiteri***	Niske koncentracije u pčelinjem otrovu ne uzrokuju fiziološke efekte na sisavcima, ali su aktivni kada se ubrizgaju u beskralješnjake.
Alarmni feromoni	Kompleksni eteri, uzrokuju uzbunjivanje kolonije pčela te njihovo defanzivno ponašanje.

7.4 Upotreba otrova danas

Ne postoji ni jedan drugi pčelinji proizvod s tako raznovrsnim biološkim djelovanjima. To je također i pčelinji proizvod koji je u biološkim i medicinskim istraživanjima zasigurno najintenzivnije istražen. Širom svijeta je najbolje priznat u školskoj medicini. Od ranih 1980-ih godina, čisti pčelinji otrov se koristi za desenzibilizaciju. U istočnoj Europi te u mnogim azijskim zemljama već se duže vrijeme pčelinji otrov službeno koristi u liječenju niza oboljenja.
Korištenje injekcija od čistog pčelinjeg otrova je u porastu u zapadnim zemljama kao alternativno liječenje koje je, međutim, često povezano s brojnim nuspojavama. To se osobito odnosi na reumatoidni artritis i druge upale. Primjena metode liječenja s otrovom uključuje prirodne ubode pčela, potkožne injekcije, elektroforezu, masti, inhalacije i tablete (Sharma i Singh, 1983).
Kako pčelinji otrov ima i lokalne i sustavne posljedice, točan plasman injekcije ili uboda kao i doziranje vrlo su važni. Stoga terapija pčelinjim otrovom mora biti točno propisana.
U razdoblju nakon 30-tih godina do danas terapija pčelinjim otrovom dobila je široku društvenu i državnu podršku u bivšem SSSR-u. Preparati sa pčelinjim otrovom široko su se primjenjivali u SSSR-u; liječenje ubodima pčela omogućilo je stjecanje značajnih kliničkih iskustva u terapeutskim mogućnostima pčelinjeg otrova. Primjeri koji se dalje navode većinom su dio iskustva. Grupa bugarskih liječnika također je doprinjela utvrđivanju otrova kao terapeutskog sredstva.

Bronhijalna astma je ozbiljno kronično alergično oboljenje u čijem se liječenju primjenjuju antispazmodični lijekovi, antihistaminski i glikokortikoidni preparati, elektroterapija i specifična desenzibilizacija. Razlozi uključivanja pčelinjeg otrova u tu kombinaciju antiasmatičnih sredstava su njegova svojstva stimuliranja hipofizno-kortikosuperrenalnog sustava, smanjenje imunološke reaktivnosti organizma i vjerojatno mogućnost sputavanja biosinteze medijatora tipa "sporo reagirajuće supstance anafilaksije".
Pedesetih je godina izvještavano o pozitivnim rezultatima kod približno 50% astmatičara liječenih uljnim rastvorom pčelinjeg otrova. Posebno dobar terapeutski efekt ostvaren je kod sve liječene djece, a još bolji rezultat postignut je primjenom preparata topljivih u vodi i neposrednim ujedima pčela. Trajnije održavanje ovog efekta pokazalo se nemogućim. Naprotiv, obustava hormonalnog liječenja ili smanjenja doze vodili su obrnutom razvoju bolesti u težim oblicima. Liječenje pčelinjim otrovom pokazivalo je neposredan povoljni uticaj kod većine pacijenata: obustavljan je napad ili je nestajala sipnja, ali se terapeutski efekt često izražavao postupno i zadržavao se duže nakon završetka kure liječenja. Skoro kod svih pacijenata uočavalo se poboljšanje općeg stanja i sna, smanjenje nervne razdražljivosti, napadi astme su postali rijeđi i lakši ili u potpunosti nestajali. Bio je povećan vitalni kapacitet pluća.

Kod mnogih bolesnika dobar efekt je postignut poslije jednog tretmana liječenja pčelinjim otrovom. Kod drugih su bila neophodna dva do pet tretmana liječenja u roku tri do pet godina. Pčelinji otrov nije imao utjecaja prije svega na slučajeve komplicirane pneumosklerozom ili na pacijente s kroničnim pneumonijama. Tretman liječenja pčelinjim otrovom trajao je 6 - 8 a ponekad i 10 tjedana.

Tijekom tretmana pacijent je primao 5 do 8mg apizartrona ili 250 do 500 ujeda pčela. Lokalne reakcije na uvođenje otrova u kožu bile su slabe. Jače opće reakcije su bile uočene kod jednog pacijenta s teškom bronhijalnom astmom na koju liječenje nije uticalo. Reakcije su savladavane intravenskim ubrizgavanjem kalcijum-diklorida. Kod njega je nastavljena apiterapija i završena znatnim poboljšanjem stanja.

Razbojnikov i suradnici (1969) liječili su na klinici za terapiju unutrašnjih bolesti Visokog medicinskog instituta u Varni, stacionarno i ambulantno, 42 pacijenta oboljelih od bronhijalne astme bugarskim peparatom od pčelinjeg otrova - melivenonom u obliku injekcija. Pacijenti su prije toga neuspješno ili s kratkotrajnim efektom poboljšanja liječeni hidroterapijom, nespecifičnom i specifičnom desenzibilizacijom (10 bolesnika). Liječenje pčelinjim otrovom, provođeno prema uputstvu preparata dalo je povoljan rezultat kod 81% pacijenata. Kod većine pacijenata poboljšali su se funkcionalni indeksi disanja, smanjeni su: histamin u mokraći, leukociti u krvi i relativan broj eozinofilnih ćelija u njima. Najbolji terapeutski efekt ostvaren je kod egzogenih oblika bolesti u mlađem uzrastu i kratkotrajnijeg bolovanja. Laboratorijski nalazi toksičnog djelovanja preparata na jetru i bubrege bili su negativni.

Dva pacijenta su dobila opće alergične reakcije koje su brzo suzbijene antialergičnim preparatima. Tretmani liječenja melivenonom su nastavljeni i završeni uspješno. Kod 16 pacijenata rezultati liječenja su bili u kategoriji znatnog poboljšanja, kod 10 u kategoriji poboljšanja; njihovo stanje je praćeno tijekom 4 do 12 mjeseci. 63% pacijenata prve grupe i 30% druge nisu dobili napad astme uopće, a 50% onih koji su završili liječenje s poboljšanjem rjeđe su dobijali napade.

Neka oboljenja perifernog živčanog sustaca - neuralgija u predjelu vrata, pojasa i križa - nastala su uslijed degenerativnih promjena na kičmi. Bodrova i saradnici (1971) liječili su 32 pacijenta sa diskogenim neuralgijama na križima i pojasu; 22 sa osteohondrozom u predjelu vrata (neuralgije i ramenoskapularni periartritis) i 6 Behterevljevom bolešću. Preparat je ubrizgavan intrakutano u najbolnije točke u dozama počevši od 0.5 pa do 1.5 do 2 mg. Jednokratna doza je uvođena na nekoliko mjesta, pri čemu je izbjegavano ponavljanje uboda injekcije na istom mjestu. Poboljšanje je imalo 75% pacijenata, uključujući i sve pacijente s Behterevljevom bolešću: naime, ublaženi su bolovi, a opće je stanje poboljšano.
Posljednjih desetak godina primjećuje se tendencija da se bolan i tehnički nezgodan uje pčela i kožno ubrizgavanje pčelinjeg otrova koje angažira liječničko osoblje zamijene pogodnijim i manje bolnim načinima primjene, elektroforezom i fonoforezom (uvođenjem otrova u kožu ultrazvučnom energijom).
Uvođenje pčelinjeg otrova elektorforezom primenjivano je s vrlo dobrim rezultatima kod oboljenja motornog aparata i perifernih živaca i u nekim bolničkim ustanovama u Bugarskoj.
Svojstva pčelinjeg otrova - sposobnost djelovanja protiv upala, proširivanje krvnih žila i sprječavanje zgrušavanja krvi razlog su njegova korištenja u liječenju endarteritisa (upala arterijalnog zida) i arterioskleroze žila udova. Primjena pčelinjeg otrova (ubrizgavanjem i elektroforezom na 182 pacijenta sa endarteritisom) dala je dobar rezultat: dugotrajnu remisiju bolesti kod 75 bolesnika (41%) koji su bili u početnom stadiju bolesti. Zadovoljavajući rezultat, kliničko poboljšanje postignuto je kod 106 pacijenata (64%), većinom u poodmaklom stadiju

bolesti. Od 318 pacijenta sa arteriosklerozom udova samo je kod 58 (18%) imao efekat. Zadovoljavajući rezultat je zabilježen kod 242 pacijenta (76%) u drugom i trećem stadiju bolesti.

Novu kombiniranu metodu liječenja pčelinjim otrovom - apiterapiju s akupunkturom - predlaže Šerban (1976). Autor je liječio 25 pacijenata s neuralgijama (pojasno-sjednim, vratno-ramenim, na butinama i licu) ubodima sa pčelinjim otrovom u točke tijela koje se u akupunkturi koriste za liječenje tih bolesti. Dobri rezultati su ostvareni kod 85% slučajeva, a zadovoljavajući kod 10%. U ovom istraživanju nije bilo kontrolne grupe pacijenata za usporedbu. Autor se poziva na jedno svoje ranije istraživanje kada je pčelinji otrov ubrizgavan u točke bila pacijentima koji su imali neuralgije slične po stupnju i vrsti težine. Terapeutski efekt je ostvaren najviše do 60-70% slučajeva. Po njemu akupunkturna apiterapija usklađuje specifično djelovanje pčelinjeg otrova s refleksnim terapeutskim djelovanjem dalekoistočne akupunkturne prakse.

U mnogim člancima i monografijama o medicini pčelinjih produkta naglašen je tretmantivni utjecaj pčelinjeg otrova na hipertoniju. Utvđen je pad krvnog tlaka za 20-40 mmHg poslije liječenja otrovom. Istraživanja u tim slučajevima međutim nisu uključivala tretiranje kontrolne grupe placebom i rezultati nisu evidentirani u uvjetima duplog slijepog eksperimenta.
Tijekom tretman liječenja ujedima pčela ili ubrizgavanjem otrova pojavljivale su se općee i lokalne alergične reakcije kod 2-8 % bolesnika, neovisno o prethodnom ispitivanju o preosjetljivosti prije liječenja. Utvrđene su i mikronekroze na mjestu injekcija kod 1 do 3% slučajeva. Autori reagiraju na različit način pri pojavama alergične reakcije. Neki zaustavjaju liječenje, a drugi prevladavaju reakciju antialergičnim sredstvima i nastavljaju liječenje.
Društvo za API-akupunkturu formirano je u 1980. u Japanu. U narednim godinama, mnoga izvješća o iskustvima i uspjesima api-akupunkture pojavila su se (na japanskom) u različitoj literaturi (npr. Ohta, 1983 i Sagawa, 1983*)*. U Republici Kini, terapija pčelinjim otrovom u kombinaciji s akupunkturm koristi se u mnogim bolnicama i lječilištima.

Slika 81. Liječenje apiterapija- ubodom pčela (www.latercera.com)

Dosadašnja iskustva pri terapeutskom korištenju pčelinjeg otrova pokazuju njegove velike tretmativne mogućnosti, ali i ocrtavaju neophodnost primjene preparata od pročišćenih

komponenata otrova s preciznije određenim dozama i indikacijama i sa smanjenim ili otklonjenim alergenim svojstvima.

Nekoliko ruskih autora s Instituta za kliničku apiterapiju (pod vodstvom Igora Krivopalova) izvjestilo je o uspjehu njihovog programa APITOX koji podrazumijeva primjenu pčelinjeg otrova u borbi protiv narkomanije (o ovom programu je već pisano u stranim časopisima). Tretman se sastoji od dva koraka: prvi je u razdoblju apstinencijalnog sindroma, a drugi u periodu remisije.
U apstinencijalnom sindromu, MSD peptid i adolapin daju snažan analgetski efekt (protiv bolova), stimulirajući stvaranje endogenog opioidnog peptida i usporavajući sintezu prostaglandina E. Melittine daje sedativni efekat kompleksnim utjecajem na provođenje živlanih impulsa kroz kičmenu moždinu. Normalizira se tjelesno stanje pacijenta, metabolički procesi, reološko svojstvo krvi.
U fazi remisije reducira se potreba za drogom (aktivacijom osetljivih sustava organizma uz pomoć pčelinjeg otrova). Normalizira se narav i spavanje (sedativni efekt koji daju secapine i tertiapine). Nestaju astenija, uznemirenost i stres. Višegodišnja istraživanja pokazuju veći efekt ovakvog nego standardnog tretmana. Redukcija glavnih simptoma apstinencijalnog sindroma javlja se kod 75.4% pacijenata u prva dva dana. Fizičke komponente apstinencije se održavaju najviše do deset dana kod 47.5% pacijenata, najviše tri tjedna kod 37.3% i najviše četiri kod 9.8%.

7.5 Sakupljanje pčelinjeg otrova

Slika 82. Uznemireni roj pčela neposredno nakon elektrošok metode vađenja otrova Krell, 1996).

Raniji načini prikupljanja provodili su se pomoću kirurškog uklanjanja žlijezde koja luči otrov ili cijeđenjem kapljica otrova, posebno iz svake pčele. Od ranih 1960-ih počelo je izvlačenjem uz pomoć elektrošok metode, koja se kontinuirano poboljšavala i da bi sada postala standardnom. Tehniku skupljanja pčelinjeg otrova elektrošokovima prvi su opisali Marković, Mollnar i Benton još 50-tih godina, a postoje njeni različiti modeli i načini (Nowotnick, 1992; Nentschev, 1995; Krivtzov, 1995; Fakhimzadeh, 1998; Šimić, 1998).

Uvjeti za skupljanje pčelinjeg otrova razlikuju se od autora do autora: napon od 24 do 30 V, trajanje impulsa 2 do 3 sekunde, pauza od 3 do 6 sekundi i frekvencija impulsa od 50 do 1000Hz.
Pčelama se ne šteti prilikom skupljanja otrova. Nakon tri sekunde skupljanja može se dobiti oko 150 mg suhog pčelinjeg otrova. Ukoliko se od travnja do listopada skuplja tri do četiri puta mjesečno u trajanju od tri sata, može se skupiti i do 4g suhog pčelinjeg otrova (Krivtzov 1995). Pritom se rad trutova i prinos meda umanje za otprilike 10 do 15%. Ako se ne skuplja toliko često (u prosjeku tri do četiri puta u sezoni), tada se ne utječe na učinkovitost pčela.

Standardna elektrošok metoda ne može se preporučiti za vađenje otrova iz afričkih pčela ili više obrambenih rasa u drugim dijelovima svijeta. Kolonija može postati toliko velika da bi pčele mogu početi ubijati jedne druge i upozoriti druge kolonije ili pak mogu napasti pčelara i promatrača. Masovna reakcija afričkih pčela može dovesti do kontaminacije prikupljenih otrova. Ipak, otrov se prikuplja uz pomoć ove metode u Brazilu i Argentini, uz manje izmjene.
Čak i europske kolonije ostaju uznemirene i do tjedan dana nakon sakupljanja. Kada se koristi elektrošok terapija, najučinkovitiji ciklus bio bi tri ciklusa po petnaestominutne stimulacije u razmaku od tri dana i ponavljanje istog nakon dva do tri tjedna. Jedan pčelar iz Argentine utvrdio je kako se mijenjanjem električnih podražaja njegova učinkovitost uveliko povećava, dok su pčele ostale nadražene manje vremena.

Većina se kupovnih preparata sastoji od 4 dijela:

- baterija ili akumulator
- aparat za transformaciju istosmjerne u izmjeničnu struju, kod kojega se moraju prikazivati i ferkvencija i trajanje impulsa,
- kolektorski okvir koji se sastoji od električne žičane mreže (3), staklene ploče (4) i tanke polietilenske membrane koja se nategne između.

Ovisno o konstrukciji, kolektorski okvir može biti veličine saća i postaviti se izvan ili unutar košnice. Pčele dolaze u kontakt s električnom rešetkom i izmjeničnom strujom, bodu kroz membranu i ubrizgavaju svoj otrov na staklenu ploču koja se nalazi iza membrane. Staklene se ploče suše u tamnom, dobro prozračenom prostoru u jednom danu. Suhi se pčelinji otrov struže sa stakla i stavlja u tamnu posudu. Pčelinji otrov se može nekoliko dana skladištiti na temperaturama između 0-5ºC, prije nego što se, zbog održavanja optimalne kvalitete, spremi na -20ºC. Može se skladištiti i nekoliko godina, a da ne izgubi na djelovanju. Za upotrebu u apiterapiji najčešće se koristi sirov liofilizirani pčeliniji otrov. U alergologiji se koristi posebno očišćen pčelinji otrov.

Slika 83. Sakupljač otrova (elektrošok)

7.5.1 Tehnologija skupljanja pčelinjeg otrova

Tehnologija skupljanja pčelinjeg otrova metodom elektrošoka postavljenog na ulazu košnice:

1. Skupljač otrova postavlja se na ulaz košnice (ne više od 10-15% košnica na pčelinjaku) tako da se uređaj što više približi i stavi u ravninu letu košnice.
2. Žice se spajaju s izvorom napajanja (akumulator: crvena žica označava pozitivan, crna negativan polaritet napajanja).
3. Spaja se žica koja vodi od akumulatora s kolektorom i žica od kolektora na uređaj.
4. Uključi se glavni prekidač napajanja i ukoliko postoji prekidač za podešavanje vremena prikupljanja, podešava se vrijeme sakupljanja otrova (otprilike 30 minuta) i na modernijim uređajima podešava se vrijeme pauziranja između intervala.
5. Nakon nekoliko minuta pčele će stimulirane elektrostimulatorom početi simulirati ubod pritom ispuštajući otrovpa se ubrzo cijela staklena površina popuni pčelama koje na njoj ispuštaju otrov.
6. Nakon 30 minuta aktivnog vađenja, staklena površina se vadi i odvaja u pripremljen stalak s utorima i spremna je za struganje.
7. Struganje se obavlja žiletom uz obaveznu upotrebu zaštitne maske na dišnim organima. Sastrugan i sakupljen otrov sprema se u tamne bočice te se dobro zatvorene spremaju u hladnjak zaštićen od vlage.

Slika 84. Sakupljač otrova postavljen na ulazu u košnicu (Curiš, 2010).

7.5.2 Produktivnost vađenja pčelinjeg otrova

- Zbog pojačane učinkovitosti u sakupljanju i izbjegavanja pretjeranog iritiranja pčela, sakupljač otrova se postavlja na određenu košnicu svaka četiri do pet dana; preporuka nekih proizvođača je i do desetak dana.
- Jačina strujnog udara iznosi od 0.22 do 0.29 A uz trajanje impulsa od 0.1 do 10 sekundi.
- U sezoni prikupljanja, jedna pčelinja zajednica daje u prosjeku 0.1 do 0.5 grama otrova po danu.
- Iz jedne zajednice elektrostimulacijom aktivno se vadi otrov do 30 minuta dnevno uz obavezne predviđene pauze svakih desetak minuta u trajanju od nekoliko minuta.
- Pomoću jednog elektrostimulatora, u danu se može vaditi otrov iz tri do četiri pčelinje zajednice.
- Podaci se razlikuju od proizvođača do proizvođača, vrlo je bitno da uređaji imaju autokontrolirano napajanje koje u slučaju iznenadne pojave vlage (kiša) na površini na kojoj su žice dovode do pada napona ili isključenja uređaja.
- Neki podaci navode produljenje životnog vijeka pčela kod kojih je vađen otrov elektrostimulacijom.
- Prema nekim istraživanjima, pčelinja zajednica za vrijeme vađenja otrova elektrostimulacijom ojača jer matica pojačava zalijeganje jajašaca.

7.6 Proizvodi pčelinjeg otrova

Pčelinji otrov može biti prodan kao potpuni pčelinji ekstrakt, kao čisti tekući otrov ili kao ubrizgavajuće sredstvo odnosno injekcije, no nevažno je u kojem se obliku prodaje i stavlja na tržište. Količina je iznimno ograničena. Većina otrova se prodaje u suhom kristalnom obliku.
Budući da otrov ne treba obrađivati, primjenu može pronaći bilo gdje kada se otrov koristi kao ljekovito sredstvo. Proizvodnja u malim količinama je jednostavna i strogim se sanitarnim kontrolama i sterilnim uvjetima rada može predvidjeti kvaliteta. Pčelar mora raditi pod izuzetno

čistim uvjetima jer će se većina pripremljenih preparata kasnije koristiti za injekcije koje se upotrebljavaju kod liječenja ljudi ili životinja.

Kod injekcija se otrov može miješati u vrijeme ubrizgavanja injekcije s pojedinim tekućinama poput destilirane vode, slane otopine i pojedinih ulja ili se može koristiti iz pripremljenih ampula. Ampule s deklariranim dozama otrova trebale bi biti dostupne samo u ovlaštenim farmaceutskim laboratorijima, upravo zbog potrebe držanja strogih aseptičnih uvjeta i obavljanja mjerenja točnih doza, a što se mora vršiti vrlo precizno. Dostupne su i kreme koje sadrže pčelinji otrov (npr. Forapin i Apicosan u Njemačkoj, Apivene u Francuskoj i Immenin u Austriji), a koje se koriste za vanjsku primjenu kod artritisa zglobova (BeeWell, 1993; Sharma i Singh, 1983).

Tablete mogu biti impregnirana količina pčelinjeg otrova, ali Sharma i Singh (1983) preporučuje uklanjanje toksičnih proteina, kao što su melitin i korištenje boja za označavanje različitih doza. Neki specijalizirani laboratoriji su u mogućnosti odvojiti i očistiti različite otrovne spojeve i prodavati ih znanstvenim i farmaceutskim laboratorijima.

Iako nije izravno povezan, pčelinji žalac može se prodati u nekim zemljama kao hitan pribor, pogotovo za alergične ljude. Oni bi također trebali biti pri ruci svakom pčelaru koji rade s afričkim pčelama, te u trening - centrima policijskih i vatrogasnih postrojbi u područjima s afričkim pčelama. U SAD-u su dostupni samo na liječnički recept.

Slika 85. Pčelinji otrov u tabletama (THS, 2013).

Oprema za hitne slučajeve treba sadržavati sljedeće:

1. Jednu špricu s određenim sadržajem epinefrina (adrenalina) ili atropina, intramuskularne injekcije za hitnu pomoć, obično 0.3 mL razrijeđene otopine adrenalina (1:1000) u fiziološkoj otopini. Postoje posebne šprice na bazi pčelinjeg otrova , jednostavne za korištenje, dostupne za opskrbu kuća ili ljekarni koje se mogu koristiti čak i preko odjeće (*EpiPen strane Centra Laboratories, SAD*).
2. Antihistaminske tablete.
3. Podvez.
4. Upute o tome kada, gdje i kako koristiti špricu i antihistaminske tablete, a kada ne koristiti adrenalin te gdje se može potražiti liječnička pomoć.

5. Adrenalin injekcije treba dati samo u ekstremnim i hitnim slučajevima kada nema drugih dostupnih medicinskih pomoći. Žalac hitne opreme ima ograničen rok trajanja i treba se čuvati u hladnjaku kada nije u uporabi

7.7 Kupovina pčelinjeg otrova

Najbolji način kupnje pčelinjeg otrova je onoga u kristalnom obliku jer je stabilniji, lakše mu je otkriti nečistoće, a krivotvorenje je manje vjerojatno. Boja kristala i praha bi trebala biti izrazito svijetložute boje.
Tekući otrov bi trebao biti jasan i bezbojan. Ako je otrov tamniji, znači da je blago oksidirao, a moguć je gubitak učinkovitosti.
Kao i sa svim drugim proizvodima gdje neposredno ispitivanje nije moguće ili je vrlo skupo, proizvođač bi trebao biti dobro poznat i od povjerenja da će proizvesti kvalitetan proizvod. Proizvođač bi, kao i kupac, trebao imati odgovarajuće mogućnosti za pohranu.

7.8 Skladištenje

Čak i sušeni pčelinji otrov treba čuvati u hladnjaku ili po mogućnosti smrznut, uvijek ga treba držati u tamnim bočicama u mraku. Svi proizvođači i kupci trebaju pažljivo osigurati ove uvjete. Osušeni pčelinji otrov može biti zamrznut do nekoliko mjeseci, ali ga ne treba držati u hladnjaku dulje od nekoliko tjedana. Tekući i razrijeđeni otrov može biti pohranjentakođer, nekoliko tjedana ako se održava u dobro zatvorenim, tamnim staklenim posudama.

7.9 Kontrola kvalitete

Ne postoje službeni standardi kvalitete, s obzirom da pčelinji otrov nije priznat kao službeni lijek ili kao hrana. Analiza čistoće može se obavljati kao kvantitativna analiza nekih stabilnijih ili lakše mjerljivih komponenti kao što su melitin, dopamin, histamin, noradrenalin ili onih za koje se sumnja na kontaminaciju.

*Nematod*e, *Panagrellus redivivus* reagiraju selektivno, a posebno na pčelinji otrov, pa je kvantitativna analiza otrova u farmaceutskim pripravcima bivala korištena pomoću ovih organizama.
Pence (1981) je opisao metodu testiranja biološke aktivnosti pčelinjeg otrova mjerenjem električnih impulsa mišića pčelinjeg abdomena, a Guralnick i suradnici (1986) opisali su standardizaciju i kontrolu kvalitete metode za čistoću i učinkovitosti Hymenoptera otrova, uključujući i pčelinji otrov.

7.10 Oprez

Prikupljanje pčelinjeg otrova zahtijeva pažljiv rad s najvišim stupnjem čistoće jer se otrov ubrizgava izravno, bez daljnje obrade ili sterilizacije. Zaštita protiv uznemirenja pčela od kolektora vrlo je važna. Ubode uznemirenih pčela mogu zadobiti i oni od njih udaljeni i nekoliko stotina metara i stoga je potrebno slijediti mjere opreza u vrijeme prikupljanja.
Prilikom rukovanja sa suhim otrovom treba nositi laboratorijsku odjeću, rukavice i maske kako bi se izbjegao kontakt otrova s očima ili dospijećem u pluća. Sva oprema treba biti pažljivo oprana. Kontakt između ostalih ljudi i kontaminiranog materijala treba izbjegavati. Osobe koje redovno ne obrađuju pčele tek su povremeno izloženi prašini otrova imaju veći rizik od razvoja alergije.
Korištenje uboda pčela za samoliječenje raznih bolesti može biti rizično, jer se alergije na pčelinji otrov mogu razviti vrlo brzo, čak i nakon dugog razdoblja korištenja. Oprema hitne pomoći (gore navedena) i brz pristup hitnoj službi trebaju uvijek biti na raspolaganju.
Proizvode koji sadrže pčelinji otrov potrebno je pravilno deklarirati i na naljepnici proizvoda navesti moguće alergijske reakcije.

Slika 86. Zaštita pri struganju pčelinjeg otrova (www.beevenomlab.com)

7.11 Marketinški izgled

Pčelinji otrov je vrlo specifičan proizvod s vrlo malo mogućih kupaca. Tržišni volumen je relativno malen, premda ne postoje sveobuhvatne ankete. Glavni proizvođač otrova je SAD, gdje se u tridesetak godina proizvelo samo oko 3 kg suhog otrova (Mraz, 1982). Postoji i veliki proizvođač u Brazilu. Proizvodnja postoji u mnogim zemljama, mada ne postoje točni podaci o njenom obimu.

Lokalna proizvodnja čistog otrova relativnoje laka, nije skupa niti je potrebna visoka tehnologija za skupljanje. Potreban je, osim hlađenja, pribor za elektrošok, a ekonomski je opravdan. Manje kontrolirane doze dostupne su gotovo svugdje.
S obzirom da postoji nekoliko farmakološki zanimljivih tvari u pčelinjem otrovu, apiterapija može postati i službeno prihvaćena u budućnosti, što znači da bi tržište moglo biti zahtjevnije. Ipak, puno toga je potrebno da bi se službeno prihvatila kao terapija. Vađenje pčelinjeg otrova u Republici

Hrvatskoj nije uobičajena djelatnost kod pčelara. Jedan od razloga (utvrđeno anketom) je nedovoljna educiranost.
Predavanja koja se organiziraju za pčelare (različite radionice, treninzi) redovno zaobilaze temu pčelinjeg otrova i tek se usput spominje otrov, mogućnosti liječenja njime i postupci ublažavanja uboda. Naravno, najvažniji razlog koncentriranosti na proizvodnju meda kod pčelara je ekonomičnost proizvodnje meda.

7.12 Recepti

Kreme se mogu pripremiti temeljitim homogeniziranjem pčelinjeg otrova s bijelim vazelinom, petrolatom ili otopljenim životinjskim mastima i salicilnom kiselinom, u omjeru 01:10:01.

Slika 87. Krema sa pčelinjim otrovom (THS, 2013).

Salicilna kiselina omekšava kožu, povećava propusnost i u ovoj kombinaciji se koristi za liječenje reume i kod samopomoći. Mast može sadržavati malu količinu kristala silikata kako bi djelovala kao piling (Sharma i Singh, 1983).
Ostali proizvodi se sastoje od miješanja pčelinjeg otrova sa sterilnim injekcijama, tekućinama i njihovim pakiranjem u jednu dozu u staklenim bočicama ili špricama. U nekim se paketima suhi otrov drži odvojeno od tekućine te se miješaju nakon otvaranja pakiranja.

7.12.1 Preparati pčelinjeg otrova

Apisarthron: preparat pčelinjeg otrova koji se koristi kao anestetik i antipiretik kod miozitisa, neuralgija i poliartritisa. Dolazi na tržište u dvije formulacije - kao mast i supozitorij. Ako se mast dobro podnosi, ujutro i navečer mažu se bolesni dijelove tijela. Tretman traje tjedan dana. Tijekom dvotjedne stanke, liječenje se može ponoviti. Prije mazanja, koža se opere vodom i sapunom.

Apisarthron u ampulama: vodena otopina pčelinjeg otrova za potkožno unošenje po 1 mL jednom dnevno ili svaki drugi dan. Tretman liječenja se sastoji od 10 do 30 injekcija.

Apitoksin (forapin): vodena otopina pčelinjeg otrova koja se koristi za ubrizgavanje pod kožu po 1 mL jednom dnevno ili svaki drugi dan. Tretman liječenja iznosi 15 do 30 injekcija. Može se aplicirati i elektroforezom.

Apitoksin – liniment: uljna tekućina za utrljavanje u kožu bolešću zahvaćenog dijela tijela. Ne smije se stavljati na kožu lica i glave. Koristi se u liječenju zglobova. Kod prve aplikacije, liniment valja

utrljati u kožu. Na mjestu utrljavanja pojavljuje se crvenilo, a ponekad i slabi svrbež koji brzo prolazi. Ako bolesnik dobro podnosi liniment, onda se može utrljavati tijekom 6šest do sedam dana, ujutro i u večer. Mjesta trljanja treba prekriti flasterom.

Apiphorum tablete: sadrže po 1mg liofiliziranog pčelinjeg otrova. Primjenjuju se kao sredstvo protiv upale i bolova kod bolova poliartritisa, miozitisa, radikulitisa, bolesti perifernih žila (endarteriitisa), oštećenja tkiva poslije opekotina. U organizam se unosi metodom elektroforeze. Prije upotrebe tabletu treba rastopiti u 20mL destilirane vode, a jačinu struje namjestiti na 10 mA. Tretman liječenja obuhvaća 15 do 20 postupaka.
Apiphorum tablete se ne smiju davati u slučajevima nepodnašanja pčelinjeg otrova, bolesti jetre, bubrega, gušterače, nadbubrežne žlijezde, dijabetesa, neoplazmi, infekcijskih oboljenja, sepse, kahekcije, dekompenzirane srčane i krvožilne insuficijencije, bolesti krvožilnog sustava itd.

Virapin (melivenon): mast koju treba utrljati u kožu prema ovom naputku: prvi dan utrlja se malo masti prije spavanja; ako se dobro podnose drugi se dan utrljava tri puta dnevno; treći dan mast treba utrljati ujutro i navečer. Četvrti se dan aplikacija prekida. Peti dan se mast utlja ujutro i navečer.

Preparat KF_1 (venapiolin-1): masna otopina koja u 1mL sadrži tri jedinice pčelinjeg otrova (jedna jedinica jednaka je količini otrova koji se dobije od jedne pčele, a iznosi približno 0.0002 mL). Daje se pod kožu i unutar kože.

Preparat KF_2 (venapiolin-2): slabijeg je djelovanja od KF_1. Koristi se u injekcijama koje se daju potkožno i unutar mišića. Prvih tri do pet dana KF preparati se daju po 0.5mL dnevno, zatim se kroz jednog do tri dana doza povećava do 0.75mL na dan. Tretman liječenja iznosi 15 do 20 injekcija.

8 ODRASLE PČELE I LIČINKE

Kao što je poznato, odrasle pčele proizvode sve primarne proizvode pčelarstva, tako da je prodaja odraslih pčela malo vjerojatna. Pčele ili njihova legla mogu predstavljati primarni proizvod, a mogu se izravno staviti u prodaju ili se obraditi u druge svrhe. S kolonijom ličinki, pčelari mogu napraviti profit od prodaje svoje kolonije odraslih pčela. Ovisno o uvjetima na tržištu, proizvodi mogu biti pakovine pčela, u jezgrama, male starter košnice ili pak cijelokupna kolonija.

U mnogim zemljama nije ugodno u blizini kuće ili nekog objekta vidjeti gnijezdo pčela. Naročito je to važno u slučaju nekih vrsta. Uklanjanje takvih gnijezda pčelarima može biti dodatni izvor prihoda. U slučaju da se radi o vrstama koje nisu korisne za pčelarenje, gnijezda se uništavaju kemijskim sredstvima, a mogu poslužiti i kao stočna hrana (svinjama i kokošima). Također, pčele mogu u nekim slučajevima poslužiti kao gnoj jer su i odrasle i ličinke dobar izvor proteina.
U mnogim afričkim i azijskim zemljama legla se smatraju delikatesom i konzumiraju se čim su dostupni. Naravno, u većini razvijenih zemalja to je neprihvatljivo.

Slika 88. Mr. Lusale, zambijski oficir, pokazuje alternativno korištenje pčelinjeg legla (Krell, 1996).

Pčele su bogate proteinima jer obično sadrže određene količine mliječi, odnosno nešto fermentiranog peluda. U nekim azijskim zemljama, ličinke radilica ili trutova (u bijeloj fazi) se također koriste u ljudskoj prehrani, obrađene kuhanjem ili kiseljenjem. Mogu se nabaviti i u konzerviranom obliku kao specijaliteti, i to u nekim europskim ili američkim trgovinama.

Slika 89. Životni ciklus pčele (Apikultura, 2013).

8.1 Kemijski sastav odraslih pčela i ličinki

Kemijski sastav zrelih i nezrelih pčela nije toliko značajan poput meda i drugih pčelinjih proizvoda.

Tablica 85. Kemijski sastav zrelih i nezrelih pčela u odnosu na govedinu i soju (Crane, 1990; Krell, 1996).

Sastav	**Pčele radilice**			**Govedina**	**Soja[d] Smith i Cirkle, 1972**
	Zrele ličinke	Nezrele ličinke	Odrasle pčele[a]		
Voda (%)	77.0	70.2	72.1	74.1	70.0
Pepeo (%)	3.0	2.2		1.1	1.5
Proteini (%)	15.4	18.2	17.9	17,7[b]	12.9
Masti (%)	3.7	2.4	2.8	2.8	5.9
Glikogen (%)	0.4	0.8	1	0.1-0.7	2.4[c]
Vitamin A (IU/g)	107	51.3		0	
Vitamin D (IU/g)	6863	5165			
Hitin/vlakna(%)			4,1		1,7

[a] *ispravljeni podaci za sadržaj šećera/meda kod pčela, Ryan i sur., 1983.;*
[b] *Krause i Mahan, 1979;*
[c] *ukupni šećeri;*

U tablici 85 prikazan je prilagođen kemijski sastav (radi usporedbe) pčela i nezrelih ličinki u odnosu na govedinu i soju. Procijenjen je sadržaj glikogena od oko 1%, umjesto 9.08% šećera, čemu je uzrok količina meda u probavnom sustavu pčela. Iz tablice se vidi sličan udio proteina u odraslim i nezrelim pčelama. Kod odraslih se više od 40% proteina nalazi u mišićnom tkivu prsnog koša. a po sastavu su proteini nalik onima u bjelanjaku jajeta.

8.2 Koristi od odraslih pčela i larvi

8.2.1 Za pčelarstvo

Najveća korist od odraslih pčela i larvi je, nesumnjivo, proizvodnja primarnih pčelinjih proizvoda. Proizvodnja kolonija (rojeva), starter kolonija, paketa pčela ili kraljice može se smatrati primarnim proizvodom pčelarenja međutim većina pčelara nema taj stav.
Ove aktivnosti mogu proizvesti značajnu količinu dodatnih prihoda ili mogu biti razvijene kao cijela linija poslovanja. Rastuća industrija pčelarstva, odnosno sve veći interes u pčelarstvu, stvara potražnju upravo za ovim proizvodima.
Njihova proizvodnja ne zahtijeva gotovo nikakva dodatna ulaganja. U slučaju kad se radi o malim proizvođačima, prodaja može biti profitabilna čak i ako se prodaje jedan po jedan proizvod. Međutim, naročito u ruralnim sredinama, komunikacija između klijenta i proizvođača trebala bi biti olakšana posredstvom savjetodavne službe.

8.2.2 Za oprašivanje

U najširem smislu, nemjerljiva korist pčela u oprašivanju poljoprivrednih kultura, može biti promatrana i kao dodana vrijednost proizvodnje.

Pri skupljanju hrane po cvjetovima raznih biljaka, pčele prenose pelud i oprašuju biljke. Samo mali broj poljoprivrednog kulturnog bilja oprašuje se pomoću vjetra i samooprašivanjem. Najveći broj kulturnog bilja (oko 80%) oprašuju kukci, a među njima najveću ulogu ima pčela medarica. Broj pčela vrlo velik i ukoliko jedna pčela stalno posjećuje jednu vrstu cvijeta, npr. jabuku, posjećuje ju stalno, tijekom par dana čime prenosi baš onaj pelud potreban cvijetu. Dlakavost pčele također pogoduje prenošenju peluda.

Slika 90.Kolonije pčela korištene za oprašivanje (Krell, 1996).

Danas je dokazano kako pčele imaju veliku ulogu u naprednoj poljoprivredi pri oprašivanju bilja. Jaka pčelinja zajednica može u jednom danu oprašiti oko 3 milijuna cvjetova. Ovaj podatak je značajan i u oprašivanju voćaka. Smatra se da pčele opraše oko 75 do 80% voćaka. Gdje nema pčela, voćke daju malo plodova, a mogu ostati i bez njih. I u oprašivanju kulturnoga sjemenskog bilja (npr. suncokreta, repice, heljde, djeteline, lucerne) pčele imaju nezamjenjivu ulogu.

Korist koju čovjek ima od pčela kroz oprašivanje bilja značajno je veća od izravne koristi, naročito od proizvodnje meda. Ta neizravna (indirektna) korist nekoliko je puta (smatra se i do 10 puta) veća od izravne (direktne) koristi. Stoga je neophodno osigurati dovoljan broj pčelinjih zajednica (2 do 4 po hektaru) u neposrednoj blizini voćnjaka i sjemenskog kulturnog bilja u vrijeme cvjetanja. Ukoliko u blizini nema dovoljan broj pčelinjih zajednica, napredni poljoprivrednik će ih tamo dovesti. Pčelarstvo je time nezaobilazna potreba poljoprivrede.

Za postizanje što boljeg uspjeha u oprašivanju sjemenskih biljki, naročito sa cvjetovima koje pčele manje posjećuju (npr. crvena djetelina), nastoji se posebnim metodama skrenuti let pčela na određene kulture (dresura pčela). To se najjednostavnije postiže prihranjivanjem pčelinje zajednice malim količinama šećerne otopine u kojoj su ekstrahirani cvjetovi biljke koja se želi oprašiti. Sirupu se može dodati i nešto mirisnog ulja dobivenog od cvjetova (namjenski određene) biljke. Rano ujutro, prije izleta pčela, daje se svakoj pčelinjoj zajednici po 1/10L mirisnog sirupa. Podražene tim mirisom, pčele pojačavaju svoj rad na željenoj biljci što pospješuje oprašivanje. Pomoću dresure pčela može se i nekoliko puta povisiti količina sjemena nekim kulturnim biljkama. Isprobane su i druge metode, na primjer, pčele se upućuju na određene kulture (npr. naprašivanje pčela peludom određene biljke, štrcanje cvjetova crvene djeteline 10%-tnom šećernom otopinom). Oduzimanjem peluda i zatvorenog legla iz košnice i dodavanjem nepoklopljenog legla i meda izaziva se u zajednici velika glad za peludom pa ga pčele skupljaju i s onog bilja koje inače rjeđe posjećuju.

Slika 91. Upakirane pčele spremne za otpremu (Krell, 1996).

8.2.3 Kao hrana

Odrasle pčele i ličinke pčela sadrže velike količine proteina i netoksičnih supstanci zbog čega mogu poslužiti kao izravan izvor hrane kada pčelari nemaju više potrebe za dodatnim pčelama ili košnicama ili kada nepoželjne kolonije moraju biti uklonjenje. Leglo pčela svih uzrasta u Africi i Aziji koristi se kao hrana i smatraju se poslasticom. U Kini i Japanu se ličinke radilice truta konzerviraju za izvoz i prelivene čokoladom postaju prava slatka poslastica. Leglo pčela se na tržištima u mnogim dijelovima Azije redovito prodaje uz med (Schmidt i Buchmann, 1992).

Bilo svježe, kuhane ili pržene, ličinke imaju okus sličan orahu. Pržene, zadržavaju svoj oblik i postaju lijepo hrskave. Ličnike se, od polaganja jaja, razvijaju od 8 do 9 dana. Ako se ličinke skupljaju odmah nakon pucanja stanice povećat će svoju težinu i do oko 1000 puta, čime će se i sadržaj proteina povećati gotovo isto toliko. Ličinke mogu biti koristan izvor proteina kod inače siromašnih dijeta, iako ljudska potrošnja odraslih pčela nije uobičajena.

Ako kolonija mora biti uklonjena ili se smrt kolonije otkrije na vrijeme, a uginuće se ne događa zbog pesticida, svježe ili sušene pčele mogu zamijeniti neku od redovitih prehrana malih sisavaca, ptica, kokoši ili svinja. Slično, nepoželjne pčele ili roj pčela može se iz kuće ukloniti pregrijavanjem u crnoj plastičnoj vreći i služiti kao kompost, no mogu se osušiti i u obliku praha koristiti za prehranu stoke. Ipak, uzgajati pčele samo u tu svrhu uopće nije isplativo.

Pčelinje ličinke su se pokazale izvrsnom hrana pri uzgoju raznih kukaca i mrežokrilaca (*Chrysopidae*) koji se koriste za biološku kontrolu štetočina (Matsuka i sur.,1982; Hasegawa i sur., 1983*)*. Sve vrste pčelinjih ličinki pogodne su za uzgoj ptica pjevica. Ličinke mogu biti pohranjene žive više od godinu dana na 15^0C i pri 60% relativne vlažnosti. Kad su duboko pržene u ulju, ličinke izgledaju više kao kokice od insekata, što može pomoći u reklamiranju.

8.2.4 Kao lijek

Talijanski psihijatri promatrali su poboljšanja u apetitu, tjelesnoj težini, aktivnosti jetre i probavi kod petnaest žena na odjelu psihijatrije koji su patile od gubitka težine i apetita (Monteverdi i Reitano, 1972).
Vrlo je oskudna literatura i medicinski testovi u vezi s potrošnjom ili primjenom cijele ličinke, odraslih ličinki ili njihovih ekstrakta.
Ekstrakti pčela su u prošlosti bili korišteni za desenzibilizaciju osoba alergičnih na pčelinje ubode, iako ne uvijek s pouzdanim rezultatima. Ova praksa je ukinuta jer su Hunt i suradnici (1978) izvijestili kako cijelokupni tjelesni ekstrakt više ne pomaže kod desenzibilizacije, nego to čini neki drugi lijek. Čisti pčelinji otrov je sada postao standardom pri terapiji imunizacije pacijenata.

8.2.5 U kozmetici

Tijekom 1950-ih, kada je matična mliječ je postala "moderan" proizvod, nekoliko patenata registrirano je za korištenje kraljice ličinki u kozmetici.

8.3 Prikupljanje

8.3.1 Odrasle pčele

Prikupljanje rojeva pčela u proljeće dobar je način nadoknade zimskih gubitaka, ojačavanja slabih kolonija ili jednostavno širenja pčelinjaka novim zajednicama. To su vrijedne zajednice koje u proljeće mogu sadržavati i 20.000 pčela radilica s kvalitetnom maticom koja će potrajati nekoliko godina. Znajući kako paketni roj od 1 kg pčela (sadrži ih oko 10.000) treba platiti, moguće je uz malo truda samostalno proizvesti rojeve.

Prije izlaska na teren (na dojavu) treba obratiti pažnju na nekoliko bitnih stvari u cilju što kvalitetnijeg prikupljanja roja:

1. koliko se vremenski dugo roj pčela nalazi na terenu
2. gdje se točno roj nalazi, adresa i opis, detalji o visini smještaja
3. veličina roja, zbog planiranja veličine kutije za skupljanje/transport rojeva

Odrasle pčele mogu se redovito prikupljati iz kolonija tijekom vegetacije, tresući ih iz legla okvira. Ovaj je način prikupljanja opisan u svim većim knjigama o pčelarstva *Apis mellifera* koje imaju poglavlje o proizvodnji paketa pčela.

Slika 92. Trešenje pčela uz pomoć lijevka i njihovo smještanje u košnicu s mednim okvirima (Krell, 1996).

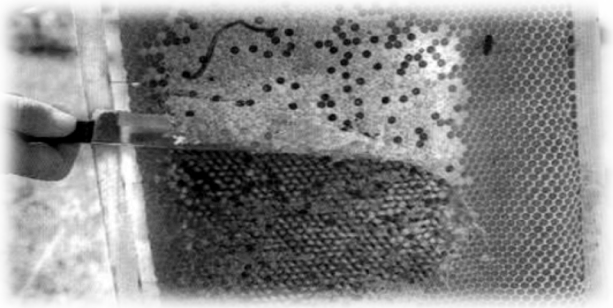
Danas postoje cijela poduzeća utemeljena za proizvodnju paketa za pčelare. Nni moraju imati razrađen način uzgoja kraljice, s obzirom da pčele ne bi trebale biti isporučene bez nje. U Kanadi je izveden pokušaj zamjene kraljice pamučnom loptom natopljenom sintetičkim feromonima kraljice, no ova metoda još nije našla primjenu u većim komercijalnim aktivnostima.

Proizvodnja pčelinjih paketa je pogodna u vrijeme rano cvjetajućeg bilja i za velika medonosna područja. Pčelari moraju biti spremni platiti za pčele i kraljice, prijevoz mora biti siguran i brz. Isto vrijedi i za proizvodnju i prodaju jaja starter košnica i cijelih kolonija, osim ukoliko prodaja ne ovisi o ranim nektarovim tokovima.

Ako kolonija mora biti uklonjena iz kuće ili drugog nepristupačnog mjesta, a namijenjene su konzumaciji bilo od strane ljudskih bića ili životinja, pčele treba poprskati maglom obične vode ili šećera i vode jer ih je tako lakše hvatati. Inače se može u ovu svrhu koristiti i sapun, no jako ga je teško isprati prije konzumacije.

8.3.2 Pčelinje ličinke

Uklanjanje ličinki truta ima manji uticaj na cijelu koloniju od uklonjanja ličinki pčela radilica. Iako sezonski, proizvodnja trutova može biti pokrenuta hranjenjem i izborom kraljice. U područjima gdje se Varroa kontrolira zarobljavanjem parazita u stanicama truta, oni se zarobe i tako zarobljeni se uklanjaju. Otvorene ili neispravne stanice bivaju uzdrmane i ličinke se izbacuju van, no da bi se izbjeglo razbijanje saća potrebno je prethodno poduprijeti cijelu instalaciju.



Slika 93. Odvajanje nedavno zatvorenog legla s nazubljenim nožem. Saće je pojačano uz pomoć žice kako bi se spriječilo razbijanje za vrijeme trešenja. Leglo bi trebalo biti tamnije tj.starije (Krell, 1996).

Treba izabrati starije i tamnije saće, u idealnom slučaju larve bi trebale biti približne dobi. Najjednostavije je koristiti saće koje je zatvoreno samo na par sati, ali u kojemu su ličinke dovoljno zrele tj. postale kukuljice. Stanice se uklanjaju finim, nazubljenim i po mogućnosti zagrijanim nožem, a ličinke i kukuljice se tresu na papir, aluminijsku foliju, lišće ili neku drugu čistu podlogu.

Slika 94. Izdvojeno saće s ličinkama slične dobi, prije no što su postale kukuljice (Krell, 1996).

Ako legla ne moraju biti cjelovita može se upotrijebiti vilica s vrlo dugim, finim zubacima (koja se koristi i za vađenje meda) kako bi se ličinke mogle dohvatiti i odvojiti. Budući da ličinke prazne svoja crijeva neposredno prije preobražaja u kukuljice, potrebno je sve ličinke i kukuljice dobro oprati čistom vodom prije daljnje obrade.

Slika 95. Metoda prikupljanja larvi po Schmidtu i Buchmannu,ispiranje mlazom vode (Krell, 1996).

Druga metoda (Schmidt i Buchmann, 1992) kod koje se koristi mali mlaz vode iz laboratorijske boce kako bi se pranjem uklonile pojedinačne larve iz stanica. Tako su sve stanice ispunjene čistom vodom, a potom ličinke i kukuljice bivaju istrešene.

Ako će saće biti odbačeno nakon uklanjanja pčela iz kuće ili divljih gnijezda, cijelo saće može biti stiješnjeno ili kuhano.

8.4 Kupovina pčela

Svaki kupac bi, prije kupovine pakiranih pčela, jezgara ili cijelih kolonija, preko inspekcijske službe trebao provjeriti jesu li pčele zdrave i ima li proizvođač određeni zdravstveni certifikat. Uvijek je riskantno dovesti pčele u nova područja, bez obzira odakle one dolaze i ma koliko one bile pregledane od strane inspekcije. Kod uvoza pčela, ukoliko su zaražene, potrebnoje spriječiti dolaženje u dodir s domaćim pčelama zbog opasnosti od zaraze cijelokupne kolonije domaćih pčela.

Prilikom kupovanja nekog legla, kupac mora biti siguran da je ono živo. Vrijeme uklanjanja legla iz kolonije i vrijeme prerade treba biti minimalno stoga što leglo uklonjeno iz kolonije vrlo brzo ugiba i proteini ličinke se raspadaju vrlo brzo. Saće ni u kojem slučaju ne smije biti izloženo jakom suncu.

Za obradu ličinki saće treba sadržavati leglo određene dobi. Postoje raznovrsne prehrambene sklonosti i navike, a ovdje u prehrani potrebno koristiti ličinke i kukuljice.

Ukoliko se obrađuju ličinke, potrebno je obradu provoditi ispravno, odnosno u higijenski kontroliranim uvjetima. Ličinke, po mogućnosti, trebaju biti suhe (može se koristiti neizravno solarno sušenje čija temperatura ne prelazi 90^0C), ne smiju biti izlagane suncu, ne koristi se infracrveno sušenje i toplinske svijetiljke, a liofilizacija ima najmanje degenerativni učinak.

8.5 Skladištenje

Paketi sa živim pčelama, skupa s kraljicom, mogu biti pohranjeni nekoliko dana pa i nekoliko tjedana, ukoliko su skladišteni uz dobru ventilaciju i s dovoljnom količinom hrane. Kako bi se u vrućim klimatskim uvjetima pčele održale u životu, potrebna im je voda i dobra ventilacija prostora u kome se nalaze. Pregrijavanje pri skladištenju pčela predstavlja veći problem od niskih temperatura. Tijekom transporta pčele ne smiju biti izložene previše suncu pa je poželjnije transportirati noću.
Živo leglo mora biti pohranjeno unutar košnice, a zatvorena legla se mogu održati živa u dobro reguliranom inkubatoru pri temperaturi od 32° do 35°C.
Mrtva legla i pčele moraju odmah biti smještene u hladnjak. Cjelokupna obrada pčela treba biti dovršena u toku 24 sata, a u slučaju vlažne i tople klime unutar 6 sati (preporučuje se i manje od 6 sati).

Ličinke se suše u vakuumu, pri smanjenom tlaku, na temperaturi od 70 do 75°C i pakiraju na sobnoj temperaturi u hermetički zatvorene plastične vrećice. Karamelizacija počinje na nešto višim temperaturama sušenja. Kvarenje može biti primjetno nakon sedam mjeseci skladištenja na sobnoj temperaturi, dok kratkotrajno skladištenje ne bi trebalo imati negativnih utjecaja. Ako se sušene ličinke skladište na temperaturu od oko 15°C, ni nakon sedam mjeseci nema promjena i one se mogu slobodno konzumirati u prehrani. Ako se skladište na temperaturi od 5°C i nakon sedam godina ličinke ne gube svoja svojstva. Izlaganje suncu kao i pregrijavanje na temperaturi od 120°C povećava stupanj propadanja tj. Kvarenja. Grijanje na 90° C tijekom 20 minuta nije imalo primjetan štetni učinak, kao niti je y-zračenja na razini od 2.5 do 3.5 x 106 RAD. Ovakvo izlaganje ubija mnoge uzročnike bolesti. Pržene ili kuhane ličinke treba tretirati kao i drugu proteinsku hranu i treba ih konzumirati ubrzo nakon prerade, jer se čak i one mogu držati u hladnjaku samo nekoliko dana.

Metode čuvanja su, osim zamrzavanja i sušenja, dimljenje, kiseljenje i konzerviranje. Dimljene larve će se pokvariti nakon nekoliko dana, osim ako su ličinke dimljenje najmanje 12 sati pri temperaturi od 60° - 90°C i 30% relativne vlažnosti. Mariniranje u 15%-tnoj i 20%-tnoj slanoj otopini nije zadovoljavajuća uglavnom zbog legla, jer takva otopina dovodi do brze razgradnje kompaktne mase i to nakon 3 tjedna. Svježe ubijene ličinke mogu biti marinirane u kiseloj mješavini slada, začina i s dodatkom 1% soli. Rakija (alkohol) je vrlo učinkovita kod kiseljenja u omjeru 1:1 količina rakije i količina legla, a ovdje je važno naglasiti nužnost mijenjanja rakije nakon par dana. Prema Hockingu i Matsumura, ni jedan od načina mariniranja odnosno kiseljenja nije dao proizvod zadovoljavajućeg okusa.

8.6 Kontrola kvalitete, oprez i marketing

Pčelari trebaju osigurati zdrave pčele s mladom plodnom kraljicom. Budući da ne postoje posebni standardi kvalitete pčelinjih ličinki, nacionalni ili međunarodni standardi za slične namirnice trebaju biti primijenjeni, kao oni za konzervirana, sušena ili kisela jela. Čak i čokoladom prelivene ličinke moraju biti tretirane kao meso, a ne kao slatkiši, upravo zbog visokog sadržaja proteina. U odnosu na druge proizvode, upravo zbog visokog sadržaja bjelančevina i lake kvarljivosti ličinki i pčela, važni su higijenski uvjeti kao i pravilna obrada i rukovanje s njima.

Najveća opasnost za život pčela i kolonije su bolesti i pregrijavanje, od kojih oba moraju biti pažljivo izbjegnuta. Kod izravne potrošnje, i legla i ličinki, treba obratiti pažnju da se slučajno ne pojede cijela pčela (živa ili mrtva) jer pri žvakanju može doći do ispuštanja otrova iz žalca. Iz istog razloga treba paziti prilikom rukovanja svježe smrznutim pčelama. Nakon kuhanja ili prženja odraslih pčela otrov prestaje biti aktivan.

8.6.1 Marketinški izgled

Kao što je ranije spomenuto, proizvodnja pakiranih pčela može biti značajan izvor prihoda pčelarima, baš kao i prodaja kraljica, jezgara/starter kolonija i cijelokupne kolonije.
O vrsti pčela ovisi koji su načini pakiranja odraslih pčela najpogodniji za tržište, o čemu sam pčelar mora voditi brigu.

Jezgre kolonije zahtijevaju košnicu i medne okvire standardne veličine, dok se cijele kolonije mogu prodavati u svim vrstama košnica. Ovi uvijeti se, osim kod pčelara, međusobno razlikuju od zemlje do zemlje, tako da je nemoguće generalizirat pakiranja, prodaju i kupovinu. Tržišta, međutim, mogu biti vrlo lako ispitana, s obzirom da se radi o prodaji i proizvodnji na malo i proizvodnji koja ne zahtijeva nikakva dodatna investiranja. Duboko pržene, posoljene ili zaslađene ličinke mogu biti pakirane kao posebni obroci.
Brašno od ličinki može se koristiti kako bi se obogatilo pšenično brašno, no lokalni marketing je vrlo ograničen i teško se može razvijati na nekom vanjskom tržištu. Kina, Tajvan i Japan imaju mala lokalna tržišta među kojima su moguća trgovanja (Crane, 1990). Limenke sa pčelama i trutovima, prelivene čokoladom, mogu se naći samo u nekim specijaliziranim trgovinama azijske hrane u Europi i SAD-u.

8.7 Recepti

Ličinke medonosnih pčela i druge ličinke raznih kukaca mogu se jednostavno uzgajati i obogatiti prehranu proteinima. Mnoge su vrste ličinki kukaca jestive, a većina njih ne može nadomjestiti pčelinje ličinke u navedenim receptima.
Osnovni recepti prilagođeni su prema autorima Tayloru i Carteru (1976), a neki recepti su se mijenjali zbog nedostupnosti pojedinih sastojaka.

Nakon zamrzavanja, dimljenja, suhog pečenja, solarnog sušenja ili mljevenja u brašno, kukci se mogu dodavati u osnovi u bilo koje drugo jelo. U bilo kojem od suhih oblika, uključujući brašno, oni se vrlo lako prodajui.

8.7.1 Priprema zrelih i nezrelih pčela za prehranu ljudi

Jedan od načina ugibanja odraslih pčela ili ličinki jeste zamrzavanje. Potrebno je paziri na količinu odraslih pčela jer se može dogoditi da neke i nakon par dana daju znakove života. Pčele su osjetljivije na pregrijavanja nego hlađenje i kada su postavljene na sunce u plastičnu vrećicu doći će do ugibanja u roku od nekoliko minuta. Međutim, one moraju biti uklonjene sa sunca jer nakon ugibanja dolazi do brzog kvarenja i propadanja. Ličinke treba održavati u životu što je duže moguće, a nakon ugibanja i ličinke i pčele treba u što kraćem roku obraditi.
Mrtve pčele treba isprati u hladnoj, čistoj vodi te ih osušiti, kuhati i zamrznuti. Pritom treba voditi računa o žalcu pčele u kojemu je otrov još uvijek aktivan. On ostaje aktivan nakon sušenja ili zamrzavanja, ali se deaktivira kuhanjem ili prženjem.

Nakon uklanjanja iz saća, ličinke su spremne za obradu i čuvanje nakon kratkog ispiranja svježom i čistom vodom.

Ako su larve nakon prikupljanja odmah ohlađene, zamrzavanje, sušenje, pečenje ili kuhanje treba biti dovršeno najkasnije 24 sata od prikupljanja, jer je propadanje njihovih proteina daleko brže od onih u govedini, piletini, janjetini ili svinjetini. Ukoliko nema rashladnih uređaja, obradu treba početi odmah nakon skupljanja. Kuhane ličinke i kukuljice mogu se očuvati zamrzavanjem, a ako nema zamrzivača ili hladnjaka ličinke treba konzumirati tijekom jednoga dana.

Svježe i čiste larve, kukuljice i odrasle pčele mogu se zamrznuti u malim serijama ili raširene na limove u cilju bržeg zamrzavanja. Ukoliko se koriste plastične vrećice, trebale bi biti ispunjene do polovice i spljoštene smještene u ladice na zamrzavanje. Tijekom zamrzavanja većeg opsega ličinki i kukuljica, zamrzavanje je, zbog veće površine, sporije, pa treba požuriti kako ne bi došlo do tamnjenja ličinki usred oksidacije.
Pržene i kuhane ličinke
Medonosne ličinke se mogu konzumirati kao ličinke bilo kojih drugih kukaca, sirove, pržene ili kuhane. Sirove larve se mogu žvakati, bilo još uvijek unutar saća ili nakon uklanjanja. Žvakanjem saća koji sadrži pelud dodatno se povećava nutritivna vrijednost. Starost larvi nije jako važna, ali bjelji ili noviji sać su prednost za žvakanje odnosno jelo.
Ako je kožica ličinki nakon prikupljanja netaknuta, može se kratko isprati. Ličinke mogu biti kuhane u roku 10 minuta (neki ljudi vole duže kuhane, 30 minuta) u slanoj vodi i začinjena kao i morska hrane. Jednom kuhane, mogu biti dodane u druge recepte ili se mogu jesti tako pripremljene.

Pržene pčele sa češnjakom i maslacem
Zagrijati ulje ili maslac na niskoj temperaturi u tavi za prženje ili u loncu. Polako popržiti češnjak, tako da nakon otprilike 5 minuta bude smećkaste boje. Dodati insekte i nastaviti prženje na istoj

temperaturi još 10 do 15 minuta, povremeno miješajući. Paziti da se ne pregrije kako češnjak ne bi izgorio. Sastojci su prikazani u tablici 86.

Tablica 86. Pržene pčele sa češnjakom i maslacem (Krell, 1996)

¼ šalice	**Maslaca ili ulja**
6 češnja	Bijelog luka
1 šalica	Očišćenih pčela (ličinki)

Ovako pripremljeni insekti mogu se servirati s rižom ili tortiljama, moogu se ponuditi kao predjela, a ako su dobro ocijeđeni mogu se poslužiti i kao grickalice ili pak biti upakirani poput oraha.

Poput morske hrane, ličinke mogu biti duboko pržene ili nakon što su uvaljane u brašno. Prženje na 150°C samo jednu minutu je dovoljno (*Hocking i Matsumura, 1960*). Nakon jedne minute, ličinke treba ukloniti i žustro protresi ili postaviti na materijal koji apsorbira ili eliminira višak masnoće. Prženje na maslacu daje rezultate kao što su neravnomjerno ispržene i oštećene ličinke.

Slika 96. Prženje pčelinjih ličinki u ulju (Krell, 1996).

Slika 97. Ličinke medonosnih pčela pripremljene za predjelo na 3 različita načina, s lijeva na desno: pržene sa češnjakom, kuhane i pržne u ulju nakon što su uvaljanje ubrašno (Krell, 1996)

Osušene ličinke i odrasle pčele

Ličinke i odrasle pčele mogu se sušiti na suncu u solarnoj sušnici. Trebale bi biti zaštićene od izravnog djelovanja sunčevih zraka, prašine i insekata. Ako vrijeme nije povoljno za brzo sušenje, kukci se mogu pažljivo pržiti kako bi se izbjeglo kvarenje. Nakon sušenja, mogu biti sjeckane ili samljevene u prah. Prah se može koristiti kako bismo obogatili druge obroke ili brašna. Ako se

koristi kao dodatak hrani za životinje, okus tih obroka se ne mijenja ukoliko se kukci koriste u umjerenim količinama.

Bakutig tradicionalni recept iz Nepala

Leglo u saću kod tradicionalnog skupljanja meda u Nepalu smješteno je u grubu tkaninu ili vrećicu i biva cijeđeno. Dobiveni sok se prikuplja i mješajući zagrijava na vatri. Rezultat je sličan kajgani od kokošijih jaja, ali bogatijeg okusa.

Slika 98. Ličinke pčela u cjedilu za ispiranje (Krell, 1996).

Suhe pečene ličinke ili odrasle pčele

Pri pečenju treba rasprostrijeti očišćene, svježe ili smrznute kukce na papir za pečenje (nikako novine), te peći na temperaturi od 70 do 94°C u trajanju od sata do dva, do postizanja željene suhoće. Stupanje osušenosti provjerava se pomoću žlice kojom se pokušava uništiti insekt.
Alternativno, kukci se mogu pržiti u velikoj tavi, loncu ili limu na srednje jakoj vatri. Ako je temperatura veća od 100°C, doći će do karamelizacije. Da bi se spriječila zagorenost, potrebno ih je tijekom procesa prženja miješati. Sušenje ličinki dimljenjem ne daje dobar rezultat glede okusa.

Pčelinja brašna i jela s brašnom

Pčele trebaju biti suho pržene ili sušene na suncu, a mljevenjem pretvorene (u električnom blenderu) u fini prah. Ovaj puder dodatno može biti obogaćen jednako kvalitetnim suhim peludnim zrncima ili se može izravno miješati bilo s kojim drugim brašnom, tijestom, kruhom, povrćem ili juhom. Ako je pravilno dozirano, okus ostaje nepromijenjem, a prehrana je obogaćena. Ako je brašno osušeno i odmah pakirano u plastične vrećice, svježina bi se trebala održati dovoljno dugo. Preporučuje se držanje u hladnjaku i pri svakoj bi kupovini kupci trebali biti upozoreni na kratak rok trajanja brašna. Tijekom kišne sezone, bez obzira na obradu, brašno nikad ne može biti dovoljno suho.

Tablica 87. Priprema kruha od pčela (Krell, 1996).

1 ½ šalice	**Brašna (sve vrste, bijelo, integralno,pšenično ili dr.)**
½ šalice	Pčelinjeg brašna (vidi recept gore)
1 ½ šalice	Vode
	Soli
	Rastopljeni maslac, svinjska mast ili ulje

Priprema

Pomiješati vodu i brašno tako da se dobije tvrdo tijesto, dodati malo soli te mijesiti dok tijesto ne postane glatko.

Kidati komadiće tijesta i oblikovati ih u kuglice promjera 4 do 5 cm, svaku kuglicu uvaljati u brašno i ostaviti stajati. Kuglice razvaljati na debljinu od oko 5 do 6mm i tako pržiti u dubokoj tavi u kojoj je ulje prethodno dobro zagrijano. Prženje se obavlja po dvije minute s obje strane. Zatim se kruščići izvade, dodaje se malo rastopljenog maslaca ili drugog masla i opet prži, do pojave tamno smeđe boje.

Priprema tijesta

Dodati brašno od insekata da bi se napravilo tijesto za pitu, kore koje se pune raznim voćem i povrćem.

Dobro pomiješajti sve suhe sastojke, a zatim dodati mast ili ulje. Polako dodati vodu i formirati dosta suho tijesto. Tijesto razvaljati na debljinu 3 do 4mm, dodati nadjev po vlastitom receptu i peći u tavi ili limu za pitu. Temperatura pečenja i vrijeme ovise o punjenju, obliku i veličini tijesta (kao i za uobičajene pite).

Tablica 88. Priprema tijesta od pčela (Krell, 1996).

1 ½ šalice	**Brašna**
¼ šalice	Pčelinjeg brašna (vidi gore)
½ žličice	Sol
½ šalice	Masti ili ulja
4 žlice	Vode

Tablica 89. Recept za „Carica Barbara Tarts''(Krell, 1996).

Tijesto	**¾ šalice**	**Brašna**
	¾ šalice	Pčelinjeg brašna
	½ žličice	Soli
	¼ kilograma	Maslaca
	3 žlice	Vrhnja

Oba brašna prosijati i dodati sol (ako ima grudica potrebno ih je ručno zgnječiti). Maslac izrezati na komadiće i miješati mikserom ili vilicom. Vrhnje također umiješati i sve to sjediniti i mješati dok ne nastane lopta od tijesta, lijepo formirana. Tako pripremljeno tijesto zamotati u masni papir ili foliju i pustiti stajati 2 sata.

Tablica 90. Recept za punjeno tijesto (Krell, 1996).

Fil :	**½ šalice**	**Mariniranih pčela**
	1	Jaje
	4 žlice	Rastopljenog maslaca
	3 češnja	Mljevenog češnjaka
	2 žlice	Kukuruznog ili krumpirovog škrob ili drugog zgušnjivača
	1 žličica	Soli
	Pothvat	Bibera ili čili paprike, crvena paprike, itd

Sve sastojke međusobno pomiješati, tijesto razvaljati i izrezati na krugove promjera 8cm, u sredinu staviti punu žlicu pripremljenog nadjeva, tijesto preklopiti i dobro vilicom pritisnuti preklopljene rubove te poredati na pleh i peći na 205°C tijekom 15 minuta. Poslužiti vruće, sa senfom.

Sir kolač

Jedan dio tijesta može se pripremiti kao tijesto sa sirom i pčelama (tablica 89).

Prosijati prva tri sastojka u veliku zdjelu ili ručno uklanjaniti kvržice, zatim dodati maslac. U sredini smjese napraviti malu rupu i dodati mlijeko, miješati dok se tijesto ne odvaja od stranica zdjele. Tijesto staviti na ploču na kojoj je malo brašna, naizmjenično lagano i brzo mijesiti u trajanju od ½ do 1 minute.

Tijesto razvaljati dok ne bude debljine 2-3 mm, izrezati na kvadrate i u sredinu svakog kvadrata dodati žličicu nadjeva. Rubove tijesta namočiti vodom i kutove preklopiti i pritisnuti kako bi se međusobno slijepili. Kolač peći na ~ 235°C desetak minuta. Ostali sastojci koji mogu biti dodani u tijesto su nariban sir, nasjeckana slanina, šunka, luk, peršin i drugo bilje.

Tablica 91. Recept za tijesto sa sirom (Krell, 1996).

Tijesto:	**1 ¾ šalice**	**Brašna (bilo koja vrsta)**
	½ žličice	Soli
	3 žličice	Praška za pecivo
	4 do 6 žlice	Maslac ili svinjske masti, margarina i sl. ili kombinacija
	¾ šalice	Mlijeko
Fil:	**½ šalice**	**Ribanog sira**
	¼ šalice	Marinirane artičoke
	¼ šalice	Isjeckanog češnjaka, maslaca i pržene ličinke, pčele i dr.
	¼ šalice	Svježe mljevenog peršina
	¾ šalice	Mlijeka

Kuhana jela od pčela

Tablica 92. Recept za kuhane kukce (Krell, 1996).

1 šalica	**očišćenih pčela (odrasle ili ličinke)**
2 šalice	Vode
1 žličica	Soli
2 crtice	Papra
1 žlica	Maslaca
½ žličice	Kadulje
2 žlice	Crvenog luka, sitno sjeckanoga

Luk brzo prodinstati na maslacu ili nekoj drugoj dostupnoj masti ili ulju, zatim dodati sve ostale sastojke. Prokuhati i pustiti da se krčka 30 minuta ili dok ne omekša. Kadulja se može zamijeniti drugim začinima, kao što su crvena paprika (chilli paprika), lovorov list, majčina dušica, ružmarin i curry, prema lokalnom ukusu i dostupnosti.

Gulaš od pčela

Pripremiti se može juha ili varivo s povrćem i, umjesto mesa, dodajte sličnu ili malo manju količinu cijelih ili zgnječenih insekata. Vrijeme kuhanja ne treba biti tako dugo kao s mesom. Samo povrće kuhati dok ne omekša jer su kukci kuhani nakon desetak minuta. Ako nedostaje poznati okus mesa, treba dodati neke životinjske masnoće ili srž kostiju - oni ne zahtijevaju dodatno vrijeme kuhanja.

Marinada od kukaca

Marinada se priprema od raznih sastojaka, pa tako insekata. Vrlo jednostavna, ali ukusna marinada se sastoji od recepture iz tablice 93.

Tablica 93. Recept za marinadu od kukaca (Krell, 1996).

1	**Veliki češanj češnjaka, zgnječen ili mljeven**
1	Osušena crvena paprika (chilli paprika) isjeckana ili mljevena
2 velike žlice	Svježeg đumbira, mljeven ili nariban
1 do 1.5 šalice tekućine	Tekućina može biti soja sos uz dodatak npr. vina od riže ili grožđa, soli i limunovog soka
2 žlice	Crvenog luka, sitno sjeckana
1 šalica	Insekata

Nakon što su svi sastojci sjedinjeni u posudi, posuda se pokriva i ostavlja stajati nekoliko sati. Proces može biti ubrzan pirjanjem smjese na niskoj temperaturi u trajanju od 20 do 30 min.
Za mariniranje i očuvanje insekta koriste se vrlo gusti umaci od soje ili pripremljeni aromatični i/ili aromatizirani ocat u smjesi s travama i začinima. Kukci se dodaju sirovi, eventualno kuhani. Za dugotrajno skladištenje kod nekih recepata je nakon mariniranja potrebno smjesu dovesti do ključanja, a kod drugih to nije potrebno.

Svaka regija ima svoj način kiseljenja povrća ili mesa koji se također može primijeniti i na insekte. Kod dodavanja velike količine kukaca važno je osigurati dovoljnu koncentraciju octa i da nije razrijeđen vodom iz krvi insekata.
Ocat iz marinade potrebno je iscijediti nakon dva dana i zamijeniti ga svježim. Kod indijskog načina mariniranja insekata kukci se mogu dodati u neku već pripremljenu marinadu ili se mogu upotrijebiti kao zamjena za jedan od sastojaka.

Pčele sa mangom na indijski način

Zagrijati slatki ocat i dodati ostale sastojke, uključujući i sve začine (međusobno povezani u neku vrećicu koju je poslije lako ukloniti iz kuhanja), te pirjati 5 minuta. Nakon toga izvaditi vrećicu sa začinima i smjesu presuti u čiste i sterilne staklenke, staklenke zatvoriti i kuhati tako zatvorene jos 15 minuta na vodenoj kupelji. Prilikom punjenja smjese u staklenke treba obratiti pažnju da uvijek ostane nekoliko centimetara praznog prostora između poklopca i smjese.

Tablica 94. Recept za pčele s mangom na indijski način (Krell, 1996)

15kom.	**Srednje veličine, oguljeni i nasjeckani mango**
8	Srednje veličine, nasjeckane papaje
1-2 šalice	Kuhanih pčelinjih ličinki, sjeckane
Ovo se miješa s:	
3 žlice	Sjeckanog đumbira (kandiran ako je moguće)
¾ šalice	Sjeckanog limuna ili drugo kandirano voće
¼ šalice	Sjeckana i kandirana limunova kora
Začini	
2	Štapića cimeta
30	Cjelovita češnja bijelog luka
¾ žličice	Sjemena korijandera
Slatki ocat:	
6 šalica	Šećera
4 šalice	Jabučnog ocata

Treba koristiti najmanje 5 do 6% -tni ocat, začini poput crvene paprike i curryija mogu biti odmah dodani, a u slučaju korištenja povrća poput rajčice ili luka, potrebno ih je najprije pirjati otprilike pola sata, i to u jednakom omjeru povrće i slatki ocat (iz recepta).

8.7.2 Snack ili slatkiši

„Popmut“
Zagrijati malo jestivog ulja i dodati svježe (žive) ili zamrznute voštane larve moljca. U vrelom ulju će njihova koža puknuti i proteini će se proširiti što im daje izgled sličan kokicama. Potrebno ih je izvaditi prije no postanu suviše tamne, pustiti da ulje iskapa s njih te dodati soli po vlastitom izboru; mogu se dodati i drugi začini koji se upotrebljavaju za kokice, krumpirov čips i sl. Smatraju se poslasticom kad su pomiješane s medom.

Ovakav proizvod bi se trebao pakirati u privlačnim prozirnim vrećicama i kao takve staviti u prodaju. Ovako prženi se mogu čuvati neko vrijeme bez da se pokvare.

Poslastice od pčela i pčele obložene čokoladom

Sljedeći recepti mogu se lako prilagođavati raznim sastojcima, a osigurati dobri proizvodi na bazi meda sa ili bez pčela ili sa ili bez ličinki kukaca. Oni su jednostavni za napraviti u bilo kojoj slastičarnici ili kod kuće, a mogu se i sačuvati za prodaju na tržištima i trgovinama. U recept može biti dodan samljeveni pelud, a proizvodi se pakiraju u atraktivne vrećice i predstavljaju vrlo hranjiv obrok.

Slatkiš od pčela

Tablica 95. Recept za slatko od pčela (Krell, 1996).

¼ šalice	**Maslaca**
2/3 šalice	Smeđeg šećera
¾ šalice	Tamnog meda
1 šalica	Očišćenih pčela (odrasle ili ličinke), mogu i drugi kukci

Pomiješati maslac, šećer i med, miješati dok smjesa ne postane glatka, zatim dodati insekte. Peći u pećnici na 190°C oko 30 minuta. Nakon što se ohladi, izrezati ili složiti na komadiće. Maslac se može zamijeniti nekim drugim jestivim uljem npr., kokosovim uljem, kikiriki maslacem i suncokretovim uljem. Tamni šećer daje lijepo obojen krajnji proizvod i malo je zdraviji od bijelog šećera, no može se koristiti i obični bijeli kristalni šećer.

Rogač kao poslastica

U lonac pomiješati med, mlijeko, maslac i rogač i kuhati bez miješanja dok se ne postigne temperatura od 115°C (pri toj temperaturi smjesa formira mekanu loptu), zatim ohladiti na 50°C i mješati dok smjesa ne izgubi sjaj. Nakon toga dodati aromu vanilije i kukce. Ovako pripremljenu smjesu uliti u nauljenu posudu veličine cca. 20x20cm te izrezati na kvadratiće od 5cm ili manje. Sastav je prikazan u tablici 94.

Tablica 96. Recept za rogač od pčela (Krell, 1996)

1 ½ šalice	**Meda**
2/3 šalice	Mlijeka
2 žlice	Maslaca
1/3 šalice	Rogača u prahu
1 žlica	Vanilije (aroma)
1/3 šalice	Suho pržene pčele (odrasle ili ličinke, isjeckane)

Karamela

Pleh namazati maslacem, zagrijati šećer u tavi i dodati maslac te kuhati oko sedam minuta na srednje jakoj vatri, konstantno mješajući. Nakon toga maknuti s vatre i pomiješati u to pčele. Čokoladu je potrebno posuti preko vruće smjese, a posudu prekriti kako bi zadržala toplinu, a

čokolada se istopila. Nakon nekoliko minuta posudu otvoriti i izrezati kvadratiće od oko 3 do 4 cm te ostaviti u hladnjaku da se dobro ohladi.

Tablica 97. Recept za karamele od pčela (Krell, 1996).

¾ šalice	**Smeđeg šećera (ili meda ¼, ½ plus bijeli šećer)**
½ šalice	Maslac
1 šalica	Suho pržene pčele, grubo sjeckane
½ šalice	Čokolade za kuhanje, ribana

Kokice

Pomiješati maslac (ili biljno ulje) i med zajedno u tavi lagano zagrijavati da se smjesa sjedini. Pomiješati gotove kokice i insekte, preliti smjesom od meda i maslaca, dobro promiješati. Namazati na papir za pečenje i peći na 175°C 10 do 15 minuta ili dok ne postanu hrskave. Slomiti na komadiće veličine zalogaja i po želji dodati aromu vanilije.

Tablica 98. Recept za kokice od pčela (Krell, 1996).

½ šalice	**Maslaac, rastopljen**
½ šalice	Med
¾	Kokica, iskokane
1 šalica	Suho prženih pčela, sjeckane

Kolač od pčelinje zobene kaše

Zagrijati maslac dok ne omekša i energično umiješajti jaja i aromu vanilije. Dodati med i vodu. U zasebnu zdjelu pomiješati sve suhe sastojke osim zobi. Međusobno pomiješati tekuću i suhu fazu. Pomoću čajne žlice oblikovati male kolačiće i redati na pleh, prethodno nauljen. Peći 8 do 10 minuta na 175°C. Ovaj recept je dovoljan za izradu 70 do 80 kolačića.

Tablica 99. Recept za pčelinje zobene kaše (Krell, 1996)

¾ šalice	**Omekšala maslaca ili ulja**
2	Jaja
1 žličica	Vanilije (aroma)
1 ¼ šalice	Meda
¼ šalice	Vode
2 ½ šalice	Pšeničnog brašna (sve vrste)
1 šalica	Pčelinjeg brašna
½ žličice	Prašaka za pecivo
1 žličica	Sode za pečenje
1 žličica	Soli
1 žličica	Cimeta (u prahu)
½ žličice	Klinčića (u prahu)
2 šalice	Valjane zobi

Izvor:Krell, 1996.

Pčelinje „granola bars“

Tablica 100. Recept za pčelinje „granola bars“ (Krell, 1996)

1 šalica	Meda
1 šalica	Smeđeg šećera
½ šalice	Mlijeka
1/8 žličice	Soli
2 žlice	Maslaca
1 žličica	Arome vanilije
½ šalice	Suho pečene pčelinje ličinke i kukuljice, sitno sjeckane

Pomiješajti med, šećer, mlijeko i sol u maloj posudi. Kuhati na srednje jakoj vatri, povremeno miješajući dok se mala količina ne pretvori u loptu. Kada se stavi u hladnu vodu ili dok temperatura ne dostigne 112°C maknuti s vatre i umiješati maslac. Ohladiti smjesu na 50°C, bez miješanja. Dodati aromu vanilije i miješati drvenom žlicom dok smjesa ne postane gusta i više nije sjajna. Oblikovati u 30 cm duge pljoske, a zatim ih uvaljati u sitno sjeckano pčelinje leglo. Zamotati u masni papir i pustiti da odstoji dok se ne stvrdne, nakon toga izrezati na kriške debljine 5 mm.

8.8 Uzgoj i prikupljanje voštanih larvi moljca

Zahtjevi za uzgoj voštanih larvi moljaca su minimalni: nekoliko posuda kapaciteta oko tri do četiri L (po mogućnosti staklene), dijetalna prehrana i nekoliko odraslih voštanih moljaca koji će položiti jaja.
Odrasli voštani moljci mogu se prikupiti od bilo kojeg pčelara. Nekoliko ličinki ili kukuljica su pogodne ako se pravilno čuvaju u staklenoj posudi s probušenim poklopcem te posuda obložena papirom ili tkaninom na čijem dnu moljci mogu polagati svoja jaja. 500 do 1.000 jaja mogu biti smještena u jednu posudu za rast. Spremnik za rast bi trebao imati poklopac s rupom od 3-5 cm u presjeku, prekriven tankom krpom ili papirnatim ručnikom.
Jaja i prehrambeni medij za ličinke trebaju biti smješteni u većoj posudi, a temperatura se treba održavati na 30 do 34°C, dalje od izravnog djelovanja sunca. Na nižoj temperaturi, konzerviranje počinje nakon 6 tjedana, na višoj nakon 4 tjedna, a voštani moljac i ličinke mogu preživjeti temperaturu između 25° i 37°C.

Sakupljanje može početi čim počne konzerviranje ličinki. Svaka tri dana, čahure se uklone iz vrča. Uklanjanje ličinke nakon konzerviranja osigurava eliminiraciju fekalnih tvari i drugih vrsta otpada. U ovoj fazi, tj. prije no što postanu kukuljice, ali nakon konzerviranja, ličinke voštanog moljca mogu se održavati na životu dulje od godine dana na 15°C i 60% relativne vlažnosti. Šesnaest dana nakon postavljanja u staklenku, jaja se mogu prenijeti u veću posudu za rast. Nakon nekoliko generacija, nekoliko novo prikupljenih ženki ili mužjaka treba uvesti rasplodnu posudu.
Preživljavanje i rast ovise o prehrani. Voštani moljci su vrlo prilagodljivi u odnosu na njihovu prehranu i budući da se u svijetu koriste u laboratorijima za sve vrste testova, postoje mnoge vrste

jednostavnih i sofisticiranih dijeta. Prema Eischen i Dietz (1990), ukazano je da je dobra i umjetna prehrana koja uvijek može biti poboljšana dodavanjem mješavine peludi i voska i (po mogućnosti) meda. Dodavanje propolisa međutim, smanjuje stopu rasta i preživljavanje (Eischen i Dietz, 1987). Slijedi nekoliko dijetalnih recepata.

8.9 Dijetalni recepti

Recept po Taylor i Carteru (1976)
Ova dijetalna prehrana sastoji se iz kuhanja ½ šalice šećera, vode i glicerola. Kada se ohladi, brzo se doda i umješa ¼ žličice vitaminske smjese (Meads Deca-VI-Sol) i pet šalica suhe smjese Mead Johnson-mješovite žitarice. Stopa preživljavanja ličinki kod ove prehrane je oko 50%, a 110 do 170g ličinki može se uzgojiti jednom šalicom ovako pripremljene smjese.

Standardna prehrana
Idealno brašno od žitarica bi se trebalo sastojati od mješavine pšeničnog brašna i kukuruza i pšenične krupice u omjeru 01:02:01. Suhe komponente se zagrijavaju 2 sata na 80°C i miješaju s prethodno zagrijanim voskom, glicerinom i medom. Ohlađenih 200mL (ili 250 g) ove mješavine se izlijeva u svaku posudu za uzgoj ličinki.

Tablica 101. Sastojci (u dijelovima po težini) za standardnu prehranu voštanih larvi moljaca (Jindra i Sehinal, 1989).

40	Brašno žitarice	15	Vosak
10	Mlijeko u prahu	20	Med
5	Suhi kvasac	10	Glicerol

Pelud može biti i kao hrana i kao stimulans rasta. Eischen i Dietz poboljšali su preživljavanje ličinki sa 27.4% na standardnoj dijeti na 89.6% prehranom samo medom, peludom i voskom. Dodavanjem samo 5% prehrane od meda, polena i voska u standardnu dijetu, može se povećati preživljavanje za čak 80%.

Dijeta prema Eischen-u i Dietz-u
Med/pelud/vosak dijeta prema Eischen i Dietz (1990) sastoji se od: 63% peludi (suhe ili svježe) iz različitih biljnih vrsta i 37% saća. Mješavina se ne zagrijava, a mora se čuvati smrznuta sve do njene upotrebe. Ekonomičnost ove dijete nije uzeta u obzir, no maksimalan prirast, preživljavanje i ekonomska isplativost su međusobno povezane i bivaju određene od strane uzgajivača.

Prehrana za koju svaki pčelar posjeduje sastojke
Ova prehrana je modificirani oblik dijete broj dva, s tim da ovdje treba koristiti saće (ali ne prestaro ili crno) i razbiti ga u male komadiće. Zamijeniti mlijeko i kvasac u prahu s 20 dijelova peludnih zrnaca ili koristiti dijelove slomljenog saća s pčelinjim kruhom, 30-40 dijelova bilo brašna žitarica ili običnog brašna i miješati sa 20 do 30 dijelova meda ili koncentriranog šećernog sirupa. Glicerol također može biti dodan.

Stopa preživljavanja od jajeta do nastanka kukuljice preko 50% je prihvatljiva, iznad 80% je vrlo dobra. Završna težina po ličinki mora biti iznad 150 mg svaka. Ličinke jede drugu hranu tijekom zadnjih 4.5 dana da bi postigle prosječnu tjelesnu masu od 200 mg (od 50 do 65 mg po ličinki). Prevelika količina proteina ili ugljikohidrata ne povećava rast.

9 KOZMETIKA

Porijeklo riječi *kozmetika* leži u drevnoj grčkoj riječi *Kosmein* koja znači *ukras*. Potreba ljudi za ukrašavanjem, da li zbog lova, seksualne privlačnosti, socijalnog statusa, rituala, posebne prilike ili jednostavno zbog izražavanja ljepote, vjerojatno je stara kao i samo čovječanstvo. Ukrasi, boje, masti, tetovaže, parfemi, te niz drugih modnih dodataka ne samo da se čine beskonačnim, već se i mijenjaju s vremenom i kulturom. Nekad, tijekom srednjeg vijeka u Europi, pa čak i danas u nekim dijelovima Afrike, korišteni su vrlo štetni sastojci, olovo i živa, za izbjeljivanje, u cilju higijene i njege tijela.
Dok su higijena i njega tijela pocvjetale u Rimskom carstvu, tijekom europskog srednjeg vijeka proglašene su grešnima. Upotreba kozmetike je kažnjavana na isti način kao vračanje u Puritanskoj Engleskoj, dok je sapun smatran zlom znatiželjom koja prijeti zdravlju duše. Tek pred kraj šesnaestog stoljeća, upotreba parfema, pudera, krema i boja, a u nekim zemljama Europe čak i kupki, polako je postala prihvatljiva. Druge kulture, kao one u tropskim područjima, imaju više praktičan i zdraviji pristup njezi tijela i higijeni. Kontinuirani prijezir prema kupkama u Europi, bar tijekom devetnaestog stoljeća, učinio je razvoj kozmetičke industrije potrebom.
Današnji kozmetički proizvodi, uz parfeme, uključuju sve više drugih proizvoda, od običnih krema za lice, sapuna, šampona, do posebnih losiona, podloga, hidratantnih krema, hranjivih krema, sredstava za čišćenje, zaštitu, i obnovu tijela, lica, ruku, očiju, usana, usta, kose, noktiju, i dr.

Slika 99. Kozmetika s jednim ili više pčelinjih proizvoda

Kako se znanje o raznim poremećajima na dijelovima tijela, posebno koži i kosi, povećavalo, kao i razumijevanje djelovanja raznih kemikalija i biljnih ekstrakata na različite dijelove tijela, razvoj kozmetike postaje vrlo složeno i specijalizirano područje. Kozmetička industrija kombinira znanstvene dosege farmacije i dermatologije s tradicionalnom botanikom, modernim tehnološkim

procesima i naprednijim marketingom, zbog iskorištavanja jednog od najvećih nagona i potreba ljudske vrste smatranog zdravim i atraktivnim u njegovoj/njenoj društvenoj okolini
Iako pčelinji proizvodi nisu esencijalni za kozmetiku, oni svojim karakteristikama obogaćuju proizvode za njegu, onako kako drugi proizvodi ne mogu.

Mnoge današnje komercijalne, multikemijske formulacije dizajnirane su za potrebe marketinga, kao što su skladištenje ili bolji izgled i konzistencija, više nego što je riječ o stvarnoj prednost svih tih kemikalija u predviđenoj estetskoj primjeni. Istovremeno, znanstveni i tehnološki napredak dosegnuli su sofisticiranost glede formulacija kojima se može postići pravo blagotvorno djelovanje na kožu, kod preventivnih tretmana ili tretmana obnove kože. Dakle, razlike od farmaceutskih proizvoda, dobro definiranih zakonom, postaju sve manje.
Korištenje jednostavnijih formulacija obično utiče na konzistenciju i trajnost proizvoda. Međutim, njihovo korištenje ne mora nužno uključivati i gubitak koristi ili kvalitete. Mnoga se tehnološka i znanstvena postignuća u poslijednjem desetljeću mogu primijeniti i na jednostavnim formulacijama. Obje tehnologije, kako visoke kozmetike tako i prirodne kozmetike, imaju svoje prednosti i nedostatke. Visokotehnološku kozmetiku je preskupo proizvoditi u malim količinama, a mnoge sastojke je previše teško i preskupo nabavljati, pogotovo u tropskim zemljama. Prirodni proizvodi obično nemaju toliko dug rok trajanja kao visoko prerađeni i sačuvani proizvodi, a time je i ograničen njihov pristup svjetskom tržištu. S druge strane, prirodni proizvodi se mogu često dobiti na licu mjesta iz čega proizlaze njihove niže cijene. Svježina im se može lako potvrditi, a potrošači su već upoznati s takvim sastojcima i znaju ih cijeniti. Svježina takvih materijala i gotovih proizvoda, kao i njihova lakša adaptacija lokalnim postavkama, mogu povećati njihovu prodaju.
Kako bi proizvodili kozmetičke proizvode temeljene na prirodnim materijalima i omogućili im izgled i dosljednost proizvoda visoke kvalitete uz korištenje kvalitetnih sastojaka i minimalno tehnologije, potrebno je imati specifično znanje.
Moguća je domaća proizvodnja malih razmjera, ali obično ne postiže istu tehničku kvalitetu proizvoda kao proizvodnja u posebnim objektima.
S obzirom na učinkovitost, domaći proizvodi mogu biti vrhunske kvalitete, naročito ukoliko je većinu ili sve sastojke (biljne ekstrakte, na primjer) moguće proizvesti u kontroliranim kućnim uvjetima. Važno je poznavati različite sastojaka kako bi ih odgovarajuće i zadržali im ona svojstva zbog kojih su i izabrani.
Vraćajući se na osnovne koristi od kozmetike, za razliku od visoke tehnologije, ovdje je moguć vrlo jednostavniji pristup.

Svrha je ovog poglavlja predstaviti neke osnovne sastojke i formulacije za različite kozmetičke proizvode na tržištu, odabirom prirodnih sastojaka, pod uvjetom dostupnosti zamjenskih sastojaka u raznim zemljama. Naglasak se stavlja na razumijevanje temeljnih načela proizvodnje. Predstavljene su jednostavne osnovne tehnike te manje dostupne tehnologije koje poboljšavaju kvalitetu proizvoda.
Prezentirana kozmetika je prilagođena hladnoj klimi i bijeloj rasi. Druge kulture preferiraju drugačije boje i proizvode, čak se i zahtjevi u pogledu njege kože i kose mijenjaju u različitim podnebljima i među drugim rasama. Pretpostavlja se kako su osnovne funkcije - hidratacija, njega, zaštita i čišćenje, dovoljno slične u raznim podnebljima te omogućuju iste formulacije, pogotovo jer

određeni dodatak pčelinjih proizvoda za takve svrhe daje širi spektar djelovanja, za razliku od sintetičkih sastojaka.

Rasparava o kvaliteti i drugim karakteristikama različitih pčelinjih proizvoda kao kozmetičkih sastojaka prisutna je u svakom primarnom proizvodu u pojedinim poglavljima. Ostali detalji vezani za konačan proizvod nalaze se u receptima. Svaki kozmetički proizvod je ukratko objašnjen. Opća razmatranja o aktualnom procesu proizvodnje sadržana su u posebnom dijelu, s pojedinostima o svakom procesu prizvodnje i koristima odgovarajuće opreme. Iako su objavljene mnoge knjige i članci o kozmetičkim pripravcima s dodatkom pčelinjih proizvoda, ovdje su odabrani samo neki recepti. Stavljen je naglasak na metodologiju, tehnologiju i razumijevanje osnovnih potreba, što omogućuje zamjenu raznih sastojaka do kojih je teže doći i prilagođavanje pripreme lokalnim zahtjevima.

9.1 Kozmetički proizvodi na bazi meda i pčelinjih proizvoda

9.1.1 Losioni

Losion je u osnovi tekućina, tj. vodenasta formulacija s visokim udjelom vode ili alkohola, ali sličan kremama.

Slika 100. Razni losioni s pčelinjim proizvodima

Općenito, losioni se koriste za čišćenje i hidrataciju kože ili kose. Mnoge aromatične vode su se u prošlosti koristile kao losioni. Međutim, losioni mogu sadržavati znatne količine emulgiranog ulja, masti ili voska. Kao adstrigentno sredstvo, losion je koristan za masnu kožu jer uzrokuje sužavanje pora. Adstrigentni sastojci mogu biti alkoholi, limunska kiselina (sok od limuna), ocat, aluminij ili veliki niz sintetičkih proizvoda. Piling-losioni, i losioni za osvježavanje kože (sadrže 50% ili 15% alkohola) mogu također sadržavati adstrigentne sastojke, ali oni se uglavnom koriste za čišćenje i hidratiziranje kože. Losioni za sunčanje i losioni poslije brijanja imaju specifične svrhe, a time i određene sastojke. Različite formulacije losiona su navedene u receptu.

9.1.2 Masti

Masti i masni gelovi nisu kreme jer se sastoje od jedne faze (na primjer samo ulja). Klasični princip pripreme, korištenjem vazelinskog, lanolinskog (mast iz vune) voska, mineralnih ulja i/ili biljnih

ulja, je moderniziran upotrebom modificiranih biljnih i životinjskih ulja, konzervansa i stabilizatora (hidrogenirano ricinusovo ulje).

Dodatkom stabilizatora u masti dolazi do formiranja lipogelova. Novi izbori ulja, masnih kiselina i trigicerida, mogu formirati masti s manje masnoće, boljom apsorpcijom, ali se ne koriste često u modernoj kozmetici. Kod farmaceutskih proizvoda, korištenje pčelinjeg voska donosi mnoge pogodnosti. Potrebno je istaknuti kako je zakonski regulirano da kozmetički proizvodi ne smiju sadržavati nikakve farmakološki aktivne tvari ili zahtjeve glede ljekovitih stvojstava.

Slika 101. Masti sa pčelinjim proizvodima

9.1.3 Kreme

Tehnički gledano, postoji jasna i ne tako jasna razlika između velikog broja različitih vrsta krema. Klasificirane su prema prirodi emulzije (jasno) i prema primjeni (ne tako jasno, jer vrlo slične ili jednake formulacije mogu imati različite aplikacije).
Najčešći tip emulzija su emulgirano (raspršeno) ulje u vodi (u/v) i emulgirana voda u ulju (v/u). Hladne kreme zahtijevaju upotrebu pčelinjeg voska i predstavljaju najosnovnije i najvažnije kozmetičke kreme. Kao v/u ili v/u/v (voda u ulju, ulje u vodi) emulzije, hladne kreme su masne na dodir i s efektom hlađenja na koži, zbog laganog isparavanja vode. Uvođenjem novih sintetičkih sastojaka, vodootporna emulzija (voda u ulju) je razvijena u svrhu jačanja, njege, zaštite od sunca, za sve tipove kože, kao i za njegu beba i masažu. Međutim, moderna kozmetika ima tendenciju zamjene ove manje stabilne v/o emulzije sa v/u/v emulzijama, baziranih na magnezij sulfatu, ili čak sa o/v emulzijama s visokim sadržajem lipida. Izgled i dojam kreme, njena učinkovitost u hidrataciji, zatim kao nosiocu i ljepilu za boje, ovisi o vrsti emulzije, pH, kao i od vrste upotrijebljenih ulja, masti, alkohola i estera.

Slika 102. Razne kreme sa pčelinjim proizvodima

Neke od generičkih kema koje su trenutno u upotrebi, uključuju hladne kreme, kreme za omekšavanje (za smirivanje i omekšavanje kože), kreme za ruke (za hidrataciju i zaštitu kože), kreme za lice (za nježniju hidrataciju, ishranu i zastitu kože), kreme za kupanje (blago adstrigentne, za obogaćivanje vlagom i izgubljenim masnoćama), hidratantne kreme (za obogaćivanje vlagom i umirenje kože), hranjive kreme (sadrže vitamine, kompleks proteina, ulja, i drugih hranjivih tvari) i kreme za čišćenje kože.

Kreme sa specifičnim načinom primjene uključuju kreme za depilaciju, podlogu kod šminkanja, noćne kreme, kreme za podmlađivanje, kreme protiv bora, kreme za sunčanje, kreme za brijanje, i ljekovite kreme (za primjenu kod dermatoloških poremećaja, upala i zacjeljivanja rana).

Izbor sastojaka u znatnoj mjeri ovisi o konačnoj namjeni i željenoj gustoći proizvoda (kremast, tvrd, mekan, masan, suh proizvod). Promjena jednog od sastojaka može zahtijevati promjenu i nekih drugih sastojaka, zbog održavanja fizikalna svojstva proizvoda. Raznolikost aplikacija i izbora sastojaka (najčešće sintetički ili modificirani prirodni proizvodi) prevelika je i složena da bi se ovdje detaljno opisivala. Kao opće smjernice, različita ulja, masti i voskovi odabrani su zbog svoje konzistencije, apsorpcije, sposobnosti miješanja s ostalim sastojcima i njihove funkcije u zaštiti i hidrataciji kože. Neka ulja mogu biti hranjiva za kožu, lako se apsorbiraju, dajući joj posebnu elastičnost. Različite vrste aplikacija često zahtijevaju samo male promjene u omjerima sastojaka, ali ponekad, radi postizanja željenoga efekta, potrebno je dodati veći broj različitih specifičnih sastojaka. Klasifikacije se često preklapaju, a definicije se ne upotrebljavaju uvijek na isti način. Vodena (voda) faza emulzije daje vlagu koži, služi kao otapalo ili kao nositelj ostalih sastojaka, uključujući i bojila, omogućuje korištenje gelova ili polimera i utječe na konzistenciju i rok trajanja proizvoda.
Kreme za omekšavanje se u suštini koriste za umirenje i omekšavanje kože, pružajući tijelu tvari koje ono normalno proizvodi preko svojih žlijezda. Među njima su jako važne žlijezde lojnice koje imaju zaštitnu funkciju. Masne kiseline i gliceridi su komponente koje se izlučuju u većim količinama preko lojnih žlijezda (50%), dok se lipidi na površini kože nalaze od 5.5 do 37.5%. To se može osigurati korištenjem jednog ili više različitih biljnih ulja, kao što su ulja od kikirikija, šafranike, masline, avokada, kukuruza, pamuka, sezama, breskve, koštica marelice, palminog zrna,

kokosa te hidrogeniranog biljnog ulja i kakao maslaca. Jedan od problema je brza razgradnja tih ulja, brzo užegnu ukoliko se ne čuvaju na niskim temperaturama. Dodatkom antioksidanasa, kao što je ekstrakt propolisa, može se usporiti takvo propadanje.
Postoje također industrijske, sintetičke zamjene, koje se kontinuirano usavršavaju. Osim gore navedenih masnih kiselina i lipida, izlučevine lojnih žlijezda sadrže 14% voska, 2% slobodnog kolesterola, 2.1% estera holesterola, 5.5% skvalena, 8.1% razganatih parafina, 2% alkalnih diola i 5.1% neidentificiranih supstanci.

9.1.4 Šamponi

Šamponi mogu biti tekući, kremasti ili u obliku gela, što ovisi od uključivanja tradicionalnih sapuna zasićenih gliceridima, prirodne ili umjetne masti ili sredstava za zgušnjavanje (npr. guma, smole i PEG-600D5) tijekom proizvodnje. U biti, šampon predstavlja koloidnu disperziju tenzida (tvari koje smanjuju površinsku napetost tekućine) u vodi.
Šamponi mogu sadržavati i druge supstance koje imaju obnavljajući i zaštitni efekt na kosu, kao što su prirodne i modificirane masti, silikoni i aminokiseline ili imaju utjecaj na integritet i zdravlje kose i vlasišta, kao što su sprečavanje peruti i prekomjernog izlučivanja lojnica.
Postupci i korištena oprema moraju biti prilagođena vrsti proizvoda. Neke vrste šampona se mogu proizvoditi na sobnoj temperaturi, jednostavnim dodavanjem sastojaka, jedan za drugim, i dobro ih miješajući. Kod drugih vrsta šampona, otapanje komponenti zahtijeva korištenje topline.

Slika 103. Šamponi i gelovi za tuširanje na bazi pčelinjih proizvoda

Zahtjevi kod miješanja su slični kao i kod drugih preparata. Proizvod treba dobro miješati u mikseru koji ne ostavlja "mrtve" tj. nepopunjene prostore. S obzirom da šamponi nisu emulzije, brzina nije tako važna, mješavina pripremljena polako, uz postizanje odgovarajuće konzistencije i malih količina zraka, bolja je od brze pripreme koja sadrži velike količine zraka. Ukoliko je proizvod jako tečan i sadrži pouzdane antioksidanse, te ima dovoljno vremena i prostora u skladištu za izdvajanje mjehurića zraka, takva aeracija ne bi trebala stvarati probleme.
Ukoliko nema dovoljno vremena i prostora ili je proizvod krhak, mogu se poduzeti određene mjere sprječavanja ulaska zraka.

Proizvod mora biti:

- Ručno, polako miješan, ili pri maloj brzini u blenderu, ukoliko lopatice nisu potpuno i konstantno uronjene u tekućinu.
- Zbijen tek nakon miješanja i izdvajanja mjehurića zraka.
- Zagrijavan do 30 ili 35°C, prije isušivanja.

Zbog svog blagotvornog uticaja na kosu i vlasište, gotovo svi primarni pčelinji proizvodi mogu biti dodani u šampone, regeneratore ili u balzame nakon šamponiranja. Vodeni ekstrakt propolisa se miješa bolje od onog koji je ektrahiran koncentriranim alkoholom.

9.1.5 Sapuni

Slika 104. Sapuni sa jednim ili više pčelinjh proizvoda

Sapunjive tvari, kao što su ekstrakti nekih biljaka, korištene su za izradu sapuna još od davnina. Gali u sjeverozapadnoj Francuskoj izrađivali su sapun rabeći životinjsku mast, drveto jasena,i kalcij hidroksid (spaljivanjem vapnenca uz dodatak vode). Upotrebljavali su ga u kozmetičke svrhe. Liječnik Galenus je u drugom stoljeću u Rimskom carstvu prvi put naveo upotrebu ove vrste sapuna, umjesto do tada upotrebljavanog deterdženata. Tradicionalni proizvođači sapuna i danas koriste tri osnovna sastojka, kao i Gali. Napredak u devetnaestom stoljeću povećao je znanstveno razumijevanje sapuna i doveo do industrijske proizvodnje.

U osnovnim receptima došlo je do značajnih promjena. Danas postoje tekući sapuni, čvrsti sapuni, sapuni u prahu, sapuni za kupanje, šamponi i medicinski sapuni, u svim bojama, oblicima, konzistenciji, i mirisima.

Izrada sapuna je prilično jednostavna, međutim, izrada obojenih i mirisnih sapuna korištenih za različite namjene je nešto kompliciranija. Sapuni izrađeni od životinjskih masti kvalitetniji su od onih izrađenih s gliceridnim kiselinama. Ovi sapuni su topljeni nekoliko puta u svrhu čišćenja i na kraju osušeni, zbog dobijanja visokog sadržaja masnih kiselina (72%).

Industrijski sapuni za dalju obradu obično su u obliku malih kuglica. Toaletni sapuni s niskim sadržajem glicerina (manje od 1%) neprozirni su, dok su oni sa sadržajem glicerina 6% prozirni. To omogućava korištenje različitih pigmenata sa ciljem postizanja željene boje. Kod proizvodnje velikih razmjera, pigmenti se miješaju sa čipsom od sapuna, prije dodatka glicerola, mirisa, sredstava za hidrataciju, i drugih sastojaka. Mješavina je rafinirana u mlinu s tri valjka ili u

"neumornom" mlinu, specijalnom ekstruderu i peletizeru. Ovi postupci se ponavljaju više puta, ukoliko je to potrebno. Rafinacija predstavlja ujedinjavanje svih sastojaka u tijelo sapuna. Nakon rafiniranja, sapun se istiskuje u kalupe.

Kod proizvodnje malih razmjera, sapune je potrebno otopiti kako bi se pomiješali s ostalim sastojcima te ih izliti u kalupe. Dekorativni kalupi različitih oblika (umjesto konvencionalnih kvadratnih) izgledaju mnogo privlačnije. To je posebno važno ukoliko se sapun prodaje kao specijalni sapun za ljepotu, kako bi bio privlačan na tržištu. Atraktivnost sapuna povećat će i dodavanje određenih mirisa.
Većina recepata za sapune u ovom poglavlju započinju s pripremom baze sapuna. Za male količine može se koristiti čist sapun. Kod proizvodnje srednjih i velikih razmjera, baza sapuna se može dobiti od lokalnih proizvođača sapuna. Kod dodavanja mirisa i boja, koriste se osnovne bijele ili prozirne baze sapuna. Međutim, bijeli sapun može sadržavati pigmente, npr. okside titana, koji mogu smanjiti učinkovitost drugih dodanih pigmenata. Radi jednostavnosti, bojenje se može izostaviti ili se mogu upotrebljavati prethodno obojeni sapuni.

9.1.6 Zubne paste i tekućine za ispiranje usta

Zubne paste su po definiciji i namjeni blagi kozmetički proizvodi namijenjeni čišćenju zubi. U početku, namjera je bila osvježiti dah i otkloniti naslage sa zuba; evolucijom zubnih pasti stvoren je proizvod koji štiti od karijesa i od bolesti desni.
Baza recepta paste za zube sadrži abrazive, deterdžente, tekućinu koja se ne suši, vezivo, tvari okusa, boju te nekoliko drugih dodataka poput konzervanasa, antiseptika i adstrigenasa. Pripravci su relativno složeni, a loše pripremljene paste će se razdvojiti, stvrdnuti ili rastopiti.

Bennett opisuje idealno abrazivno sredstvo koje neće oštetiti zubnu caklinu, a pružit će dovoljno grubosti u čišćenju i poliranju zuba. Ono ne bi trebalo reagirati s drugim sastojcima, pokvariti okus ili izgled paste za zube, niti se izdvajati ili zgrudati nakon izvjesnog vremena. Prikladna abrazivna sredstva su kalcijev karbonat, magnezij karbonat, bentonit, kaolin, kreda, silicij, talk i kositar oksida. Bilo koje upotrebljavano abrazivno sredstvo mora biti fino samljeveno. Sintetički tenzidi su obično bolji emulgatori, s boljom sposobnošću čišćenja i smanjenom alkalnosti. Nosioci i omekšivači koji se koriste za suspendiranje abrazivnih sredstava i zaštitu pasti od isušivanja uključuju alkohol, med, glukozu, invertni sećer, mineralne vode i ulja i kalcijev klorid. Veziva, koja se također koriste kao nositelji i koloidni gensi, uključuju bagrem, rogač, koloidne gline, pektin, petrolatum, silikagel i škrob. Ukoliko su veziva biljni proizvodi, moraju biti adekvatno sačuvani.
Loš zadah, karijes i bolesti desni obično su posljedica razmnožavanja bakterija u ustima. Dakle, učinkovita pasta treba imati antiseptičku komponentu koja, po mogućnosti, ne bi smjela uništiti blagotvornu mikrofloru usta. Propolis je blagi antiseptik, dobro prilagođen za tu svrhu, dok je med dobro sladilo; pokazalo se da umjetna sladila imaju negativne nuspojave, kao što je stvaranje karijesa. Dodatak fluorida za zaštitu od karijesa bio je, i još uvijek je kontroverzan, ali se i dalje prakticira.
Voda za ispiranje usta je uglavnom bazirana na alkoholnoj mješavini, s antisepticima, adstrigentima te tvarima okusa i boje. Njena svrha je prvenstveno osvježavanje daha i smatra se učinkovitom

ukoliko uništava neke od bakterijskih flora koje su i uzrokom lošeg daha. Dakle, propolis je očit izbor, kao sastojak sa blagim okusom.

9.1.7 Dezodoransi

Dezodoransi su dizajnirani da apsorbiraju, promijene, prekriju ili spriječe bilo koji neugodni miris. Upotrebljavani u kozmetičke svrhe, predstavljeni su u obliku sapuna, spreja, krema, i roll-on gelova. Aktivne sastojke čine mirisi (aromatični ekstrakti), adstrigensi, antibakterijske tvari i tvari za isušivanje koje prekidaju normalne funkcije žlijezda znojnica. Dezodorans bi trebao brzo isušiti kožu, ne ostavljajući masni film na koži. Otapala i sredstva za zgušnjavanje su odabrana prema načinu primjene. Jednokratne sprejeve koji se nanose pomoću odgovarajućih nosača plinova treba izbjegavati, ne samo zbog zahtijevanja skupih spremnika i opreme za punjenje, već predstavljaju i ekološku opasnost. Mehanički raspršivači rade dobro, i mogu se puniti, od strane kupca ili prodavača.
Iako je manje radikalan nego većina sintetičkih mikrobicida, ekstrakt propolisa je pogodan kao sastojak dezodoransa zbog svojih bakteriostatskih svojstava i ugodnog mirisa.

9.1.8 Maske za lice

Maske za lice mogu poslužiti u različite svrhe, kao i kreme za lice. Mnogi pripravci za jednostavnu primjenu kod kuće su dostupni u prodaji, mada maske za lice najčeće pripravljaju kozmetičari, neposredno prije upotrebe.
Mnogi od njih koriste svoje recepte jer ih je moguće pripremiti od niza različitih, uglavnom svježih sastojaka koji nisu lako kvarljivi. U kozmetičkim salonima manji su zahtjevi i zabrane s obzirom na standarde (primjerice, vezano za konzistenciju ili trajnost) što je omogućilo slobodnije korištenje pčelinjih proizvoda koji imaju korisno djelovanje u maskama za lice. Iako je na tržištu teže pronaći određene sastojke u velikim količinama, kozmetičari u salonima mogu pripremati pripravke po određenim receptima koji uključuju med, matičnu, mliječ, propolis, ektrakt peludi u željenim količinama. Međutim, mora se obratiti pažnja na moguće alergijske reakcije kod potrošača.
Med u ovim pripravcima služi kao sredstvo koje vlaži, čisti i hrani kožu. Iz sličnih razloga, i drugi pčelinji proizvodi se uključuju u ove pripravke, kao što su čišćenje, osvježavanje i ishrana kože. Izbor nekog pčelinjeg proizvoda za određenu namjenu može se napraviti uz konzultacije sa stručnjakom. S obzirom da konzistencija ili ljepljivost proizvoda nije od velike važnosti, odnosno udio pčelinjih proizvoda ne igra veliku ulogu, to pruža velike mogućnosti za eksperimentiranje s ovom vrstom proizvoda.

9.1.9 Šminka

Korištenje šminke podrazumijeva različite načine aplikacije i obuhvaća velike grupe kozmetičkih proizvoda, uključujući i boje za lice koje koriste glumci. Šminka koja će se ovdje spominjati odnosi se na preparate koji privremeno mijenjaju izgled dijela ili cijeloga lica, kao što su rumenilo, maskara i sjenilo. Ruž za usne i razne kreme za lice su odvojeni od ovih preparata.

Maskara je obično crna, ponekad plavkasta ili tamno smeđa pasta ili tekućina koja se brzo suši, a nanosi se na trepavice i obrve. Predstavlja jedan od najstarijih proizvoda i za njenu izradu se nekad koristilo ulje i gar (iz nafte, a kasnije iz plinskih svjetiljki). Izrađen je i uzorak sa pčelinjim voskom. Uz maskaru obično dolazi i aplikator kojega čini posebna vrsta četke. Štapići za obrve su uglavnom jednostavnog sastava i potrebno ih je zagrijati i formirati odgovarajući oblik.
Dobra krema za podlogu štiti kožu od šminke, olakšava nanošenje, postojanost šminke te njeno uklanjanje sa lica. Sjene za oči mogu biti u obliku kreme, olovke, i praha, a svaki oblik zahtijeva različite formulacije i načine obrade. Sjene u obliku kreme obično sadrže mješavinu voska i ulja što im omogućuje dužu trajnost, nerazmazivanje i lakše nanošenje na oči. Olovke mogu biti istisnute ili izlivene u odgovarajući oblik koji se zatim suši, dok se prah pod velikim pritiskom smješta na palete ili spremnike za sjene.
Kao što će biti objašnjeno u nastavku, pigmentacija kozmetike je prilično komplicirana. Izbor je ograničen na nekoliko dozvoljenih vrsta pigmenata i boja. Izbor pigmenta ovisit će od vrste formulacije, tj. praha, kreme ili proizvoda u čvrstom obliku. Izrada boja za šminku zahtijeva bazu koja dobro prijanja na kožu i koja se lako raspoređuje po koži. Postoji veliki broj patenata za različite vrste formulacija, neki od njih uključuju male koncentracije pčelinjeg voska (1-5%) ili nekog drugog voska, kao zamjene za pčelinji vosak.
Jedna formulacija boje za oči u obliku kreme je objašnjena u nastavku, a njena učinkovitost u prijanjanju na kožu temelji se na dvije posebne vrste kemikalija. Proizvođači pigmenata, ponekad mogu pomoći u rješavanju problema proizvodnje određenih formulacija.

9.1.10 Ruževi

Iz arheoloških otkrića je poznato da su ljudi još i prije egipatskog vremena koristili crvene boje za bojenje svojih usana. Za vrijeme Rimskog i Grčkog carstva, te boje su primjenjivane u obliku pasti ili tečnosti za usne. Ipak, nakon što su boje postale djelotvornije i postojanije, a posebno uvođenjem prirodnijih boja od karmin crvene, ruževi su postali društveno prihvatljivi. Od tada, moda i razvoj pigmenata doveli su do nastanka niza boja (čak i onih upadljivih), pa sve do današnjih sjajnih, perlastih i mat nijansi.
Ruževi su izrađeni od relativno složene smjese voska i ulja. Neki od sastojaka su modificirani, kako bi se dobio ruž mekane teksture koji zadržava svoj oblik i na povišenim temperaturama, i predstavlja dobru bazu za pigmente. U jednom od recepata navodi se upotreba modificiranog pčelinjeg voska kod kojeg su gel karakteristike povećane sa trigliceridima iz frakcioniranog kokosovog ulja. Prilikom stavljanja proizvoda na tržište, boja ruža mora biti konstantna u svakoj seriji proizvoda.
Miješanje točnog udjela pigmenta svaki put i postizanje odgovarajuće boje umjetnost je sama za sebe i zahtijeva dobru laboratorijsku opremu. Postoje kemičari za boje, specijalizirani samo za ovo područje. Mogu se koristiti skupi mjerni uređaji koji uspoređuju sve aspekte boje i osiguravaju točnu podudarnost među serijama proizvoda. S obzirom da ruž i njegovi sastojci moraju biti netoksični, ne smije se koristiti bilo koji pigment za njegovu izradu.

9.1.11 Parfemi

U ovoj knjizi se neće govoriti o parfemima (koji su u kategoriji kozmetičkih proizvoda), jer oni obično ne sadrže pčelinje proizvode i zahtijevaju proizvodne tehnologije i znanja koja se razlikuju od onih opisanih ovdje.

Tablica 102. Funkcije pet osnovnih pčelinjih proizvoda u kozmetici (Krell, 1996)

Proizvod	**Estetska funkcija**
Med	Zaslađivač, ublažavajući, krema, tvar za zadržavanje vlage, tonik, osvježavajući, antinadražujući, omekšava kožu, rekonstrukcija epitela i umirujuće djelovanje
Vosak	Pomoćna tvar, zaštitni film, odbija vodu, depilatorni, antinadražujući i ublažavajući
Propolis	Sredstvo sa efektom protiv prhuti i protiv bora, za kosu, dezodorans, pročišćivač, tonik, sredstvo za dezinfekciju, antioksidans, konzervans i UV zaštita
Polen i matična mliječ	Sredstvo sa efektom protiv bora i protiv strija, elastičnost, prehrana, učvršćava, revitalizira, za kosu, tonik i ekvilajzer, potpora za sunčanja (samo pelud)

9.2 Izvori sastojaka

9.2.1 Lokalni izvori

Ekstrakti mnogih biljaka se mogu koristiti kao emolijensi koji omekšavaju i umiruju kožu, kao što su: korijen rogoza (*Typha*), voća (*Ficus*), sjeme bunike (*Datura*), cvijet bagrema (*Robinia*), korijen, list i sjeme lotusa (*Nelumbo*), sjemenke hibiskusa (također upotrijebljene kao adstrigensi ili u neke druge svrhe). Sintetički emolijensi često se koriste, ali pčelinji vosak, ostali voskovi, biljna ulja i životinjske masti i ulja također imaju dobar učinak.

Pigmenti i boje u prahu ekstrahirani iz lokalnih biljnih resursa mogu biti uključeni u obojene pripravke, sve dok su topivi barem u jednoj od faza u formulaciji. Iako su prirodne boje atraktivne, teško se mogu usporediti sa sjajem i nijansama sintetičkih pigmenata. Međutim, prirodne boje i pigmenti su često, ali ne i uvijek, sigurniji za korištenje.

Europska unija (EU) i US uprava za hranu i lijekove (FDA), objavila je popis prirodnih pigmenata i boja dozvoljenih u hrani, lijekovima i kozmetici. Potrebno je obratiti pažnju da boje i pigmenti ne budu toksični i da ne izazivaju alergijske ili neke druge iritacije. Pigmenti moraju biti u dovoljno malim koncentracijama kako se ne bi izdvajali iz konačnog proizvoda. Boje koje su topive u tekućoj fazi (za razliku od netopljivih pigmenata) ne smiju biti trajne. Međutim, kao i kod ruža za usne, neka obojenja kože teže postići trajnost. Najjednostavnije je koristiti lokalno dostupne prirodne boje i pigmente testirane od većih proizvođača.

Jedan od problema povezanih s korištenjem prirodnih biljnih i životinjskih ekstrakata, jest njihova, često neodgovarajuća, kvaliteta sastava, zajedno s mogućnošću kontaminacije i interakcije složenih

sastojaka. Nuspojave na koži su rijetke; pored mirisa, postoje i neke biljke poznate po svojim reakcijama iritacije.
Dorato (1987) govori o raznim biljnim ekstraktima topivim u vodi koji potječu iz područja umjerene klime. On opisuje trenutni trend u fitokozmetici (koja koristi biljne ekstrakte), koji potiče uporabu standardiziranih ekstrakate ili čiste spojeve zbog postojanosti procesa, lakše analize i kontrole kvalitete.

9.2.2 Uvozni izvori

Iako je postojao pokušaj pravljenja nekih proizvoda uz alternativne formulacije i korištenjem dostupnih proizvoda, ipak su uvozni, naročito naftni derivati, bolji za proizvodnju visokokvalitetnih proizvoda. Sintetički materijali moraju imati stupanj vrhunske čistoće, što i zahtijeva većina proizvoda, tako da je materijale za dobivanje raznih kozmetičkih sredstava najbolje nabavljati od ovlaštenih distributera i proizvođača. Kvalitetni prehrambeni proizvodi se također mogu upotrebljavati u proizvodnji sigurnih kozmetičkih preparata.
Popis međunarodnih dobavljača i posebnih sastojaka, opreme i knjiga trebali bi biti objavljeni u CTFA (Asocijacija za estetiku, kozmetiku i mirise). Ova asocijacija ima zadatak objavljivati međunarodne kozmetičke sastojke i to s uobičajenim, znanstvenim i komercijalnim imenima materijala, zajedno s popisom dobavljača. Mnogi međunarodni dobavljači imaju podružnice diljem svijeta. Kupnja putem tih podružnica eliminira većinu problema tijekom uvoza.
Pri uvoženju robe, prvih nekoliko uvoza materijala uzet će puno vremena i truda, od toga pribavljanja svih potrebnih dozvola, akreditivnih i deviznih sredstava, pa sve do prijema same pošiljke. Naravno, transakcije se vremenom obavljaju brže, zbog iskustva i redovne trgovine s dobavljačima. Nalozi za materijal trebaju biti pažljivo vremenski limitirani kako bi se izbjeglo nereproduktivno razdoblje odgađanja dolaska jednog ili više sastojaka i rezervnih materijala. Kada se radi o jednostavnijim formulacijama za kozmetičke pripravke uvoz je jedostavniji upravo zbog jednostavnosti sastojaka. Ako kvaliteta lokalnih sastojaka nije adekvatana, onda bi korisnik trebao, u suradnji s proizvođačem, raditi na poboljšanju i podizanju kvalitete.

9.3 Tehnički zahtjevi

9.3.1 Sirovine

Općenito, treba koristiti samo najčišće i najsvježije sirovine. Biljna ulja, vitamini, proteini, matična mliječ, pelud, neki biljni ekstrakti i aromatična ulja imaju ograničen rok trajanja, pa zahtjevaju posednu opremu (za hlađenje) ili se moraju u kratkom roku iskoristiti.
Da bi se sačuvao proizvod za koji se koriste vrlo male količine, uljane i vodene faze mogu se pripremiti unaprijed, osim aromatičnih ulja, biljnih ekstrakata i matične mliječi. Različite faze se miješaju samo onda kada je potrebno proizvesti više proizvoda. Nakon miješanja, emulzije predstavljaju pogodan medij za rast bakterijskih ili gljivičnih vrsta. Dodatak ekstrakta propolisa u vodenoj fazi prouzročit će blago konzervirajuće i antioksidantsko djelovanje.
Voda mora biti destilirana ili meke tvrdoće (s neznatnim razinama bikarbonata ili sulfata) i čista, poželjna je čak i kišnica. U većini slučajeva vodu treba prokuhati prije upotrebe, naročito u gradovima gdje je voda često tretirana klorom, fluoridom i drugim sredstvima koji mogu negativno

djelovati i reagirati sa sastojcima u pripravcima. Čak i nakon ključanja i filtriranja, ova voda će biti drugi izbor u odnosu na kišnicu. Prikupljena kišnica u jako zagađenim područjima ne bi se trebala koristiti. Destilirana ili deionizirana voda najčešće se koristi u mnogim industrijskim proizvodima.

9.3.2 Oprema

Za jednostavnu kućnu proizvodnju potrebno je nešto malo više posuđa u odnosu na standardno koje se nalazi u kući. Za nešto veće proizvođače potrebna je dobra mješalica i hladnjak.

Mješalica s mogućnošću dodavanja vode niz stijenku je vrlo korisna jer omogućuje spravljanje bolje emulzije i bolje miješanje tijekom hlađenja. Potrebne su i posude za mjerenje i miješanje, lakmus papir za kontrolu pH vrijednosti i, naravno, tarionik za ručno mrvljenje nekih sastojaka.

Slika 105. Osnovna oprema za proizvodnju jednostavnih kozmetičkih preparata (Krell, 1996)

Slika 106. a) Radno područje s aparaturama za grijanje, miješanje i vaganje; b) prikladne posude, čaše za proizvodnju kozmetičkih preparata (Krell, 1996).

Nakon ozbiljne marketinške rasprave potrebno je odabrati boce i bočice u kojem će se svaki proizvod na odgovarajući način prezentirati, s tim da se mora vodoti računa o uvjetima trajnosti proizvoda.

Dodatna oprema može biti potrebna i nabavljena (mlinovi, sušara i punilice), ovisno o konkretnim proizvodima koji će se proizvoditi.

9.3.3 Emulzije

Emulzija je smjesa dviju tekućina koje se ne miješaju. To je nestabilna smjesa koja se brzo nakon miješanja ponovo razdvaja na svoje sastojke. Da bi postala stabilna potreban je emulgator, tvar koja raspršuje jednu supstancu u drugoj u obliku sitnih kapljica. Mlijeko i matična mliječ su prirodne emulzije u kojima je raspršena uljana faza. U kozmetičkim preparatima s najmanje dvije faze koje se ne miješaju, kao što su ulje i voda, miješaju se uz pomoć mješalica s velikom brzinom i posebnim lopaticama za miješanje.

Slika 107. Jednostavni mješač s lopaticama (Krell, 1996).

Kod u/v emulzije, unutarnju fazu (ulje) formirajući kapljice, razbija brzi mikser ili lopatice. Kapljice su toliko sitne da ne dolazi do ponovnog sjedinjenja u veće kapljice, a materijal ostane suspendiran. Općim industrijskim standardima zahtjeva se da emulzije moraju biti stabilne najmanje 1 ili 2 godine.
Emulgator je tvar koja emulziju održava stabilnom. Primjeri emulgatora u hrani su žumanjak i senf, proteini i emulgatori malih i lakih molekula su također česti.

Slika 108. Lijevo: smjesa vazelina i propolisa koja nije pravilno emulgirana (Ekstrakt se odvaja od vazelina i daje nepravilan oblik i izgled); desno: pravilno emulgirana smjesa (Krell, 1996).

Od kemijskih emulgatora (koji se ne koriste u prehrani), najčešći su razni deterdženti i sapuni koji čiste tako što raspršuju masti u sitne kapljice, a one se u tom obliku miješaju s vodom i

stvaraju emulziju. To je tipično svojstvo emulgatora. Emulgatori stvaraju homogeni sloj oko kapljica raspršene faze.
Vrste emulgatora:

1. anionaktivni (ionogeni)
2. kation-aktivni
3. neionogeni
4. amfotermni
5. kompleksni
6. netopljivi
7. pseudoemulgatori

Boraks je tradicionalni emulgator u bazi ulja i kreme, najbolje se koristi za sve manje i jednostavne recepte. Postoji vrlo velik broj drugih dostupnih emulgatora, i sintetičkih i prirodnih.
Kod emulzija u/v kapljice ulja su raspršene u vodi, a voda se naziva vanjska faza. Takva emulzija ne mora nužno sadržavati više vode nego ulja. Faze u emulzijama su hidrofilne (V - voda i otapala koja se s njom miješaju) i lipofilne (U - ulja, masti, voskovi i organska otapala), a njihovim miješanjem mogu nastati dva jednostavna emulzijska sustava:

- emulzija tipa ulje u vodi (U/V). Kod nje je lipofilna faza raspršena u hidrofilnoj te se takva emulzija lakše miješa s hidrofilnim tekućinama,

- emulzija tipa voda u ulju (V/U). Kod nje je hidrofilna faza raspršena u lipofilnoj te se takva emulzija miješa s lipofilnim tekućinama, te dvostruki emulzijski sustavi V/U/V ili U/V/U.

Emulzije nisu termodinamički stabilni sustavi već postoji mogućnost njihovog razdvajanja na faze. Prvi korak u razdvajanju je flokulacija koja podrazumijeva jednak broj i veličinu kapljica disperzne faze kao i u početnoj emulziji, ali one plivaju na površini disperznog sredstva (vrhnjenje) ili se talože na dno (sedimentacija). Sljedeći je korak koalescencija kod koje se pojedinačnih kapljice spajaju u veće nakupine što u konačnici uzrokuje kidanje emulzije.
Emulzije v/u/v i u/v/u su u osnovi kombinacija prethodne dvije vrste.

Opći problem s emulzijama je što sadrže više vode, osjetljivije su na onečišćenje mikroorganizmima. Vrlo higijenski uvjeti rada te, u većini slučajeva, dodatak antimikrobnih sastojaka, štite emulzije od propadanja djelovanjem takvih organizama. Dodavanje pčelinjih proizvoda, kao što su matična mliječ, pelud i med, koji ne mogu biti učinkovito sterilizirani bez gubljenja svojih pozitivnih osobina, također pogoduju razvoju mikroorganizama. Pčelinji vosak i propolisni ekstrakti, međutim, daju određenu zaštitu. Čak i matična mliječ i med imaju neka antimikrobna djelovana, koja, nažalost, oslabe zbog opsežnih razrjeđivanja.

9.3.4 Miješanje

Pravilno miješanje sastojaka je od iznimne važnosti u proizvodnji stabilnih kozmetičkih proizvoda. Bilo da se sastoji od emulzije ili ne, proizvod treba biti homogen. To često nije lako i

može zahtijevati skupu opremu. Redoslijed dodavanja sastojaka međusobno se, u mnogim slučajevima, vrlo razlikuje zbog kompatibilnosti sastojaka. Dodavanje gelova zgušnjivača i smola je moguće.
Tako je, primjerice, važno da se različiti sastojci miješaju različito s otapalima prije emulgiranja. Topivost je važna za sve sastojke, a posebno za sastojke kao što su mirisi koje treba dodati nakon je emulzija formirana.

Ručno miješanje
Ručno miješanje lopaticom je najjednostavniji oblik miješanja. Za ručno miješanje i oblikovanje, disperzija mora biti jednostavna. Jednostavnost disperzije nije nužno vezana za stabilnost proizvoda.
Aeracija
Prozračivanje ili miješanje pomoću mjehurića plina ili zraka nije puno učinkovitije miješanje, osim ako se koriste iznimno velike količine plina. Korištenje zraka (ili pare) je praktičnije u krhkim, manje viskoznim sustavima.

Miješanje s lopatama
Mehaničko rotiranje lopata ili vesla je pogodan način miješajnja. Mehanička rotacija je obično spora te je učinkovitost agitacije dobra samo za vrlo viskozne emulzije, kao i one koje sadrže sapune, gelove, smolaste tvari i velike količine krutih tvari.

Planetarna miješalica
U planetarnoj miješalici, vesla se okreću oko svoje osi dok os prati kružno kretanje oko kontejnera. Na taj način mogu biti temeljito izmiješane velike količine proizvoda. Planetarne miješalice posebno su pogodne za vrlo viskozne tekućine (med) i često se koriste u prehrambenoj industriji.

Miješanje uz pomoć elise (propelera)
Jedan ili više propelera su montirani na zajedničkoj osovini u spremnik za miješanje. Izmjene uključuju varijacije u mjestu i broju propelera u spremniku, korištenje dvije ili više osovina za propelere te korištenje složenih propelera. Dodavanje stalnih pregrada na zidu spremnika ili u blizini elipsa povećava učinkovitost miješanja. Ovaj način miješanja se češće koristi za niske i srednje viskozne tekućine. Sustav je također prikladan za male laboratorijske opreme.

Miješanje s turbinama
Turbine za miješanje su dostupne u različitim veličinama i dizajnima, s različitim brzinama i različitom zračnosti rotora-statora. Turbine se, za razliku od propelera, mogu koristiti kod viskoznijih fluida, no kod serijskog miješanja može doći do raznih komplikacija i nedostataka pa je preporučljivo upotrebljavati kombinaciju turbine i propelera.

Slika 109.Rotor i stator miksera s turbinama (Krell, 1996).

Miješalica s kombinacijom turbine- propeler

Ova kombinacija služi za miješanje složenijih emulzija. U posudi u kojoj se voda dodaje niz stijenku i nalazi se nekoliko noževa koji polako miješaju masu, dok je u podnožju oko centra osovine posebna turbina zadužena za miješanje mase velikim brzinama. Rotor turbine velikom brzinom uvodi kapljice u unutrašnjost faze (emulzija) stvarajući tako bolji efekt emulgiranja. Veličine kapljica ovise od dizajna turbine, razmaka između rotora i statora te brzine okretaja.

Koloidni mlin

Koloidni mlin je mašina koja ima široku primjenu u prehrambenoj, kemijskoj, kozmetičkoj, farmaceutskoj i drugim procesnim industrijama. Služi kao osnovna mašina za izvođenje različitih tehnoloških operacija u procesu proizvodnje, kao što su homogenizacija, emulgiranje, suspendiranje, koloidno i molekulsko otapanje i sl.

Na zajedničkom postolju montiran je mlin s pripadajućim pogonskim elektromotorom i drugim elementima za prijenos snage. Sam mlin se sastoji od tijela, glave, obrtne čahure, rotora, statora i radnog kola. Ovi elementi omogućuju kako aksijalno pomicanje vratila, tako i obrtno kretanje. Aksijalnim pomicanjem vratila postižemo fino podešavanje zazora između rotora i statora, a time dobijamo željene veličine izlaznih čestica.

Homogenizator

Kod homogenizatora se emulgiranje postiže tjerajući dvije faze da prođu kroz oprugu veličine centra homogenizatora.

Miješanje u vakuumu

Ponekad se mješavine miješaju i u vakuumu. To se uglavnom izbjegava jer podrazumijeva uključivanje zračnih mjehurića koji mogu sami postati emulgatori u tekućini, te ih je kao takve vrlo teško kasnije ukloniti.

Slika 110. Vakuum mješalica

9.3.5 Bojenje

Samo certificirane se boje mogu koristiti u bojenju kozmetičkih preparata. Anorganske boje treba prilagoditi specifikcijama i propisima čistoće. Direktiva Europske zajednice (76/768/EEZ) postavila je standarde za sve industrije i proizvođače kozmetičkih preparata u Europi. Međutim, svaka država može imati svoje vlastite propise i popis dopuštenih tvari. Prije korištenja boja, bilo prirodnih ili sintetičkih, treba provjeriti sve informacije i područja te način primjene preparata. Ovo vrijedi za sve sastojke, a posebno za antimikrobne tvari i druge konzervanse.

S obzirom da je bojanje kozmetike, osobito ruževa za usne i šminke, vrlo teško eksperimenti bi se trebali prvo napraviti na jednostavnim smjesama bojila i pigmenata. Ruževi za usne, primjerice, zahtijevaju bojila ili pigmente koji se mrljaju na koži, odnosno ostaju na koži u obliku dugotrajne boje. Međutim, interakcije s kožom ponekad mogu dovesti i do promjene boje. Stupanj topivosti ovisi od boja i disperznosti pigmenata u različitim otapalima, a ove karakteristike su vrlo bitne i moraju se uzeti u obzir za bilo formulaciju.

Toneri su čisti organski pigmenti bez supstrata. Pigmenti u prahu imaju veličinu čestica u rasponu od 4-150 mikrona, međutim one čestice iznad 90 mikrona smatraju se velikim. Sintetičke boje mogu biti organski i anorganski pigmenti ili boje. Mnoge anorganske boje su metalni oksidi. Njihovo pročišćavanje vrlo je teško, barem u slučaju oksida željeza, dok se neki mogu lako proizvesti (npr. titanij oksid). Svi kozmetički pigmenti moraju biti čisti, bez onečišćenja arsenom i drugim toksikantima i tako proizvedeni da se mogu smjestiti u red industriskih pigmenata.

Voda je glavno otapalo za izradu boja, no u kontaktu pojedinih bojila topljivih u vodi koja sadrži neki metal, može doći do promjene u njima, npr. pri kontaktu sa cinkom, kositrom, aluminijem,

željezom i bakrom. Prema tome, najbolje je upotrebljavati posude od nehrđajućeg čelika, emajla ili stakla. Ako se ne upotrijebe odmah boje topive u vodi moraju, poput prirodnih, biti dobro čuvane u hladnjaku i uz dodatak konrezvansa.

Organske boje su puno složenije i često se proizvode iz biljaka ili životinja. Diljem svijeta, prirodne boje su izlučevine brojnih biljnih i životinjskih vrsta, samo nekoliko su odobrene za kozmetičku upotrebu od strane FDA i Europske komisije. Za izvoz gotovih proizvoda potrebno je strogo pridržavanje ovih propisa.
Terminologija u prirodnoj kozmetici u marketinškom smislu može predstavljati samo igru riječima, dok pravo značenje uopće nije u skladu s tvrdnjom. Iz tog razloga, certifikat je često jedina garancija kvalitetnog proizvoda. Postoji mnoštvo izraza koji nisu zakonom regulirani, kao što je prirodno, vegansko (nije garancija da nema kemikalija!), "sadrži organske proizvode" - može značiti da ima samo jedan organskih proizvod.
Svaki proizvođač stvara povjerenje potrošača prema njegovim proizvodima. Načelno, više se vjeruje malim proizvođačima koji još uvijek rade sa srcem jer zaista i sami koriste tu kozmetiku, a i vrlo je vjerojatno da je posao narastao iz potrebe koju je stvorila njihova okolina. Tada to zaista može biti znak kvalitetnog i proizvoda od povjerenja.
U nastavku će se prikazati nekoliko certifikata koje su osmislile različite organizacije pri čemu, za njihovu dodjelu, proizvodi trebaju zadovoljiti visoke standarde, bilo da se radi o sastojcima iz organske proizvodnje, netestiranima na životinjama ili da su to proizvodi bez ikakvih kemijskih dodataka, sve je regulirano certifikatom:

BDIH - Bundesverband deutscher Industrie- und Handelsunternehmen "Certified Natural Cosmetics"

Standard BDIH izdan je 1995., a dozvoljava upotrebu konzervansa identičnih onima iz prirode (benzojeva kislina i njene soli, salicilna kiselina, sorbinska kislina i njene soli, benzojev alkohol), uz oznaku na deklaraciji. Ova oznaka također pretpostavlja da proizvod nema sastojaka testiranih na životinjama, da ne sadrži sintetičke boje, parafin, silikone, naftne derivate, etoksilirane sirovine, anorganske soli i minerale, životinjske sastojke, genetski modificirane organizme. Svi sastojci se navode na amabalaži koja mora biti od bio razgradivih materijala.
Oznaku BDIH dodjeljuje njemačko industrijsko i trgovačko udruženje koje definira mjerila za prirodnu kozmetiku.

Soil Association Certification – SAC, Velika Britanija

Oznaku SAC može dobiti samo onaj proizvod koji sadrži najmanje 70% do 95% sastojaka iz organskog uzgoja, a najviše 5% sintetičkih sastojaka. Sastojci također moraju biti: biološki razgradivi, bez negativnog utjecaja na okoliš i toksikološki ispravni. Ako kozmetički proizvod sadrži 70% sastojaka dobivenih iz organske proizvodnje, naziva se "prirodan s x% ekoloških sastojaka", a ako sadrži 95% ekoloških sastojaka naziva se "ekološki kozmetički proizvod" ili "organic" na engleskom.
Soil association je zasebno britansko udruženje koje je prvi standard za ekološku poljoprivredu izdalo 1967., a za kozmetičke proizvode 2002. godine.

USDA Organic

Američko ministarstvo za poljoprivredu regulira prehrambene sastojke koji se koriste u kozmetičkoj industriji i dodijeljuje USDA Organic markicu. Ministarstvo provjerava samo nasade s farmi tako da mnogi kozmetički dodaci nisu predmet ovog certifikata.

NSF - ANSI 305 – proizvodi za osobnu higijenu s organskim sastojcima

NSF International je izdao novu američki oznaku American National Standard (američki nacionalni standard) za proizvode za osobnu higijenu, a koji sadrže sastojke organskog porijekla.
Ovo je dobrovoljna oznaka koja se može dodijeliti proizvodu čiji je sadržaj organskog porijekla 70% i više te mora zadovoljavati sve ostale potrebne standarde. Ova oznaka znači da proizvod sadrži organske sastojke.

ECOCERT, Francuska

Ecocert je privatna organizacija koja je definirala standard za prirodnu i organsku kozmetiku. Razina kvalitete proizvoda s ovom oznakom ima puno veći standard od onih definiranih francuskim i europskim zakonodavstvom prema kozmetičkim proizvodima. Oznaka također potvrđuje poštivanje prakse zaštite okoliša kroz proizvodne procese.

IOS, Certech Registration Inc, Kanada

Kanada koristi IOS kozmetički standard (Međunarodni ekološki standard) koji je definirala kompanija Certech. Ova oznaka zahtjeva minimum od 95% sastojaka prirodnog porijeka. Proizvodi koji sadrže ekološki certifikat moraju također sadržavati sastojke s ekološkim certifikatom. Pakiranje mora biti od reciklirajućih materijala, dok proizvod i njegovi sastojci ne smiju biti testirani na životinjama, ne smiju sadržavati sintetičke dodatke, pesticide, štetne konzeranse, umjetne boje i mirise.

COSMOS Standard AISBL

Cosmos standard je međunarodni i međunarodno priznati standard za »prirodnu i ekološku" kozmetiku kojega su izdali akreditirani organiza dodjelu certifikata BDIH, SOILASSOCIATION, ECOCERT, COSMEBIO i ICEA. Pet međunarodni standarda udružili su se u jedan zajednički europski standard za prirodnu i organsku kozmetiku.

NATRUE oznaka

NATRUE je oznaka za prirodnu i organsku kozmetiku, a kojom se potvrđuje da je kupljeni proizvod prirodan te da je:

1. pripremljen od prirodnih i organskih sastojaka
2. kroz nježni proizvodni procesi
3. kroz ekološki prihvatljivu proizvodnja (zaštita okoliša)

Također oznaka NATURE garantira da proizvodi:

- ne sadrže sintetičke boje i mirise
- ne sadrže derivate petroleja (parafine, PEG, -propil...)
- ne sadrže silikonska ulja i derivate
- ne sadrže genetski modificirane sastojke (u skladu s EU organskom regulativom)
- nema radijacije završnog proizvoda i botaničkih sastojaka
- nisu testirani na životinjama

Standard definira prirodnu kozmetiku kroz tri razine:

- prirodna kozmetika – sastojci moraju biti prirodnog porijekla, ali ne moraju biti organski uzgojeni
- prirodna kozmetika s organskim sastojcima – pri čemu barem 70% prirodnih sastojaka mora biti iz kontroliranog organskog uzgoja ili kontroliranog divljeg staništa
- organska kozmetika – minimalno 95% prirodnih sastojaka mora biti iz kontroliranog organskog uzgoja ili staništa

COSMEBIO, Francuska

COSMEBIO je profesionalno udruženje za prirodnu, ekološku i organsku kozmetiku. Udruga okuplja više od 390 članova iz Francuske i drugih zemalja. Od 2002. godine COSMEBIO radi na promociji prirodne i ekološke kozmetike pripremljene sa sastojcima iz organske proizvodnje i razvijenih uz pomoć zelenih tehnologija.
Oznake COSMEBIO garancija su prirodnih proizvoda i njihove biološke kvalitete. Za dobivanje određene oznake svaki proizvod mora zadovoljiti nekoliko standarda.

BIO oznaka:

- proizvod mora sadržavati minimalno 95% prirodnih sastojaka ili sastojaka dobivenih ih prirodnih izvora
- proizvod mora sadržavati minimalno 95% biljnih sastojaka proizvedenih u uvjetima organske proizvodnje
- minimalno 10% proizvodnog sastava mora biti proizvedeno u uvjetima organske proizvodnje

ECO oznaka

- proizvod mora sadržavati minimalno 95% prirodnih sastojaka ili sastojaka dobivenih ih prirodnih izvora

- proizvod mora sadržavati minimalno 50% biljnih sastojaka proizvedenih u uvjetima organske proizvodnje
- minimalno 5% proizvodnog sastava mora biti proizvedeno u uvjetima organske proizvodnje

(Napomena: kozmetika često sadrži 50-80% vode koja se ne deklarira kao organska.)

ICEA - Instituto per la certificazione etica e ambiente

ICEA je Institut za dodijelu etičkih i ekoloških certifikata, a koji se dodijeljuju tvrtkama koje djeluju u skladu s aktivnostima Instituta, poštujući pri tom čovjeka i prirodu te braneći dostojanstvo radnika i prava potrošača.
ICEA je među najznačajnijim tijelima ovog sektora u Italiji i Europi, a djeluje u korist pravednog i društveno održivog razvoja, od organske proizvodnje do ostalih povezanih sektora. Certifikat pokriva hranu i neprehranbene proizvode kao što je i organska kozmetika.

Pridržavanje strogih standarda jedini je način za dobivanje ove oznake koja garantira:

- da su proizvodi sigurni i prirodni bez kemijskih dodataka koji mogu naštetiti čovjeku, životinjama ili okolišu
- kvalitetu sigurnosti i cjelovitosti proizvoda koja se provjerava kroz stroge kontrole u svim sastojcima i u konačnom proizvodu tijekom cijelog procesa proizvodnje
- da su ispravni dermatološki i mikrobiološki testovi garancija čistih i koži prikladnih sastojaka, posebno pogodni za osjetljivu kožu i kožu sklonu alergijama
- da proizvodi koriste praktične i ekološki prihvatljive bočice i pakiranja

Postoji nekoliko certifikata za kozmetiku, ovisno u kojoj razini je prirodna i organska.

Vegan

Međunarodno udruženje vegana (Vegan Society) dodjeljuje ovu oznaku kojom se potvrđuje da proizvod ne sadrži umjetne, niti sirovine životinjskog porijekla i da nije testiran na životinjama.

Tvrtke čiji proizvodi i sastojci nisu testirani na životinjama možete pronaći na *BIJELOJ LISTI Udruge Prijatelji životinja*.

Cruelty Free – Nije testirano na životinjama

Iako mnoga kozmetika sadrži natpis da nije testirana na životinjama, samo ovakva oznaka može biti garancija te tvrdnje.
Rigorozni standardi koji se moraju zadovoljiti kako bi kozmetika dobila ovu oznaku, garancija su ne samo da proizvod nije testiran na životinjama, već da niti jedan sastojak proizvoda niti u jednoj fazi proizvodnje nije testiran na životinjama.
Kozmetika proizvedena za prodaju u Europskoj uniji ne smije biti testirana na životinjama, međutim ista koja se proizvodi za tržišta van granica EU ne mora zadovoljiti te standarde. „Zečić u skoku“ je međunarodna oznaka i odnosi se na sve djelove poslovanja i prodaju neke kompanije bilo gdje u svijetu, a ne samo za one koje su na tlu EU

9.4 Prednosti i primjene osnovnih pčelinjih proizvoda

9.4.1 Vosak

Stvarne koristi od pčelinjeg voska u kozmetici su povezane s sljedećim karakteristikama:

- lako se dodaje u emulzije v/u/v
- izvrsno omekšava i održava hidratantne kreme
- daje koži zaštitno djelovanje
- daje dobru dosljednost u emulzijama i uljanim gelovima
- pojačava djelovanje deterdženata
- povećava zaštitno djelovanje kreme za sunčanje
- njegova elastičnost i gipkost poboljšavaju učinkovitost proizvoda tako što stvara tanje filmove
- omogućuje veću trajnost na koži i na površini usne
- ne izaziva alergijske reakcije
- kompatibilan je s mnogim kozmetičkim sastojcima
- čak i male količine pokazuju navedene učinke poboljšanja

Od svega navedenog, pčelinji vosak se vrlo često koristi u sljedećim kozmetičkim klasama:

- pročišćavajuće kreme
- hladne kreme i losioni
- kreme za omekšavanje
- depilaciju
- ruževi
- kreme za nokte
- Proizvodi za zaštitu od sunca
- očiju i lica
- temeljne kreme

Čak u pjenušavim kozmetičkim preparatima, pčelinji vosak poboljšava kompatibilnost kože i smanjuje površinska agresivna svojstva, dok u šamponima za kosu poboljšava rast i očuvanje kose. Inače, njegov jedini glavni nedostatak je njegova ograničena dostupnost. Vosak se najčešće koristi u svojoj izbijeljenoj formi, kako bi se olakšala kontrola boje konačnog proizvoda. Izbjeljivanje uništava, između ostalog, ugodan miris pčelinjeg voska. Za mnoge proizvode poput krema, svijetložuta boja od čistog pčelinjeg voska ne bi trebala biti neugodna potrošačima i proizvođačima. Mnogi potrošači možda čak i cijene ove "prirodnije" boje.

9.4.2 Med

Za upotrebu meda u kozmetici najvažnije vrijeme je bilo antikno kada se med najviše koristio za proizvodnju maski za ljepotu (med, bademovo ulje i brašno biljaka), a za hladne depilaciju upotrebljavala se smjesa voska, meda i smola.

Tablica 103. Primjena meda u kozmetičkim preparatima naznačeno u % u odnosu na ukupnu količinu (Krell, 1996)

Pjenušavi proizvodi (sapuni, šamponi, pjene i kupelji)	**0.5-5% i više**
Kreme i druge emulzije	1 - 4%
Maske za lice	3 - 8%
Kreme, labela i sjalila za usne	1 - 3%
Bezvodni masti	5 - 15%

Med neposredno vlaži i blagotvorno djeluje na suhu kožu, a može smanjiti upale i svrbež. On također koži pruža opuštanje, pomaže u zacjeljivanje rana i obnavlja prirodne čimbenike kože. Med je također sposoban za zadržavanje vlage u proizvodu u širokom rasponu relativne vlažnosti.
Moguća mikrobiološka propadanja razrijeđenim otopinama i ljepljiv osjećaj predstavljaju jedini limit za širu upotrebu. Med se ne smije sterilizirati ili pasterizirati prije primjene jer će izgubiti mnoga blagotvorna svojstva.

Varijacije u fizikalno-kemijskim parametrima meda ovise o godišnjim dobima i predstavljaju manji nedostatak za industrijsku primjenu. Osušeni med u prahu je dostupan za posebne namjene.
Med treba biti homogeno pomiješan s malom količinom proizvoda prije nego što se doda ukupna količina u proizvod. Med može biti dodan u već pripremljen proizvod, no to može izazvati promjene konzistencije i boje, međutim i to se može ispraviti odgovarajućim promjenama u recepturi.

9.4.3 Propolis

Mnoga korisna svojstva propolisa privukla su interes kozmetičke industrije. Ona uključuju antibakterijsko svojstvo, antigljivično, antivirusno, protuupalnu i antioksidativnu aktivnost dodatno uz zacjeljivanje rana, ima epitelno i mikrocirkulajuće stimulativno svojstvo. Njegovo industrijsko korištenje ograničeno je samo standardizacijom i kvalitetom, s istim problemima koji utječu na većinu drugih prirodnih proizvoda i ekstrakata. Međutim, dokazana je niska toksičnost i dobra kompatibilnost s kožom, unatoč malom riziku alergijskih reakcija.

Tablica 104. Neke od funkcija i pripadajućih komponenata za propolis u kozmetici (Krell, 1996)

FUNKCIJA	**PRIMJENA**
Antibakterijski agens	Dezodoransi i antiperspiranti
Protiv peruti	Šamponi i losioni za kosu
Antimikrobna i ljekovita sredstva	Pripravci protiv akni i poslije brijanja
Antinadražujuće i antibakterijsko	Tekućine za ispranje usne duplje i zubne paste
Sredstva za pročišćavanje	Kreme i losioni za čišćenje
Konzervans	Sve navedeno
Za vezivanje slobodnih radikala	Antiaging krema (krema protiv starenja)

Propolis se obično koristi u jednom od svojih izvornih oblika. Izbor otapala ovisi o konačnoj primjeni. Glicerinski ekstrakti se također koriste, kao ekstrakti pripremljeni s drugim otapalima. Ponekad otapala trebaju biti uklonjena ili umanjena njihova količina kako bi se izbjegle promjene u konzistentnosti, kao na primjer u slučaju upotrebe alkoholnih ekstrakata kod određenih gelova.

Propolisni ekstrakti mogu se formulirati na 1-5% koncentracije u masti, u u/v emulzijama i većini drugih, alkoholnim otopinama, šamponima i pjenušavim kupkama. Veće koncentracije mogu se koristiti za paste za zube i sapune, ali treba napomenuti da u alkalnom okruženju propolis može promijeniti boju u tamno sivu. Mogućnost alergijske reakcije nikada ne treba zanemariti i proizvodi moraju biti označeni u skladu s tim.

9.4.4 Pelud

Funkcije i prednosti peludi u kozmetici na neki su način slične onima matične mliječi - oni se još uvijek moraju definirati, mada je pelud općenito prihvaćen kao hranjiva supstanca. Međutim, zbog visokog rizika alergija i svoje strukture, neprerađeni pelud nije omiljen u kozmetičkoj industriji.

9.4.5 Matična mliječ

Matična mliječ se koristi u svježem ili liofiliziranom obliku ili pomiješana s nekim stabilizatorom, kao što su laktoza ili glicin. Bilo koji oblik matične mliječi se može miješati s kozmetičkim proizvodima, na temperaturama i do 30 do 35°C.
Postotak uključene matične mliječi u mješavinama, kad je matična mliječ bila skuplja, bio je u rasponu 0.05 do 1%, Danas razina obično varira 0.5-1%. Njena blagotvorna svojstva omogućavaju da se iskoristiti u skoro svim pripravcima s kojima se jednostavno miješa, što posebno važi za proizvode za suhu, opuštenu i kožu starije dobi.

9.4.6 Ličinke pčelinje kraljice

Postoji samo jedno neizravno primjećeno korištenje ličinki, opisano u DeNavarre, još 1962. godine. Ovdje se opisuje kako je 1955. De Bevefer stabilizirala matičnu mliječ sa 25% steriliziranih ličinki kraljice. Dodatak ličinki matičnoj mliječi bio je u cilju stabilizacije i pojačavanja djelovanja same mliječi. Osim DeNavarre, švicarski patent D`Albert je 1957. potvrdio ovu tezu, s tim da je istaknuo kako ličinke U PRAHU imaju sličan učinak na matiču mliječ. Vrlo su visoke cijene nekih sastojke kozmetičkih pripravaka. Korištenje ličinki kraljice nije opisan ni u jednom do sad poznatom receptu.

9.5 Kupovina

Kada se kupuju sastojci za kozmetiku, iznimno je važno da budu svježi, nezagađeni i čisti proizvodi. Obično je vrlo teško i skupo kontaminirane proizvode sterilizirati bez da se unište neke od njihovih korisnih svojstava. Pored toga se mnogi kontaminanti uopće ne mogu, u dovoljnoj mjeri, odstraniti iz proizvoda, naročito ako se radi o nekoj otopljenoj nečistoći u nekom od sastojaka. Kupac, najčešće, treba promatrati proces proizvodnje sirovina ili pak dati posebne uvijete za postizanje željene čistoće i kvaliteta.
Odgovarajuća oprema za ispitivanje treba biti dostupna i korištena za provjeru materijala i to prije kupnje i/ili primjene. To je naravno, važnije i isplativije kada se kupuju veće količine nekog materijala. Pouzdani dobavljači mogu uštediti proizvođačima vrijeme, trud, a i novac.

9.6 Skladištenje

U cilju povećanja roka trajanja proizvoda pod različitim okolnostima, odnosno kako bi se utvrdio mogući rok trajanja, osim kroz eksperimentiranje, navedeni kriteriji moraju biti nadzirani:

- stanje materijala prije proizvodnje
- sustav proizvoda
- uvjeti za proizvodnju i pakiranje
- materijali za pakiranje
- uvijeti skladištenja

Proizvodi u cjelini trebaju biti pohranjeni na što manje vremena, koliko je to moguće od strane proizvođača, trgovca i potrošača. Sirovine, svaka prema svojim zahtjevima, obično se mogu skladištiti bolje odvojeno nego u kombinaciji u konačnom proizvodu. Temperatura pri skladištenju za većinu gotovih proizvoda treba biti unutar 5-30°C. Visokokvalitetne emulzije s niskim sadržajem vode eventualno mogu biti zamrznute, ali svaka formulacija mora biti testirana za pohranu i spriječavanje negativnih učinaka, te na stabilnost i izgled proizvoda. Mnoge proizvode također treba držati u mraku ili u tamnim posudama, kao što su kutije. Spremnici moraju biti adekvatni njihovok namjeni, a tijekom distribucije se moraju poštivati. Trgovac također treba biti obaviješten o pravilnom skladištenju, osobito u slučaju pripreme proizvoda s kratkim rokom trajanja.

Tablica 105. Različiti oblici propadanja za pojedine sastojke (Krell, 1996)

Sastojci	Degradacija	Prevencija
Nezasićenih lipidi, prirodni i sintetički	Oksidacija	Dodatak antioksidansa, hladnjača i isključenje zraka
Proteini, vitamini, biološki polimeri, proizvodi na bazi vode	Bakterijski i gljivični rast	Dodavanje antibiotika ili fungicida i hladnjača
Fotoosjetljivi materijal, enzimi, esencije, vitamini	Izlaganje svjetlu	Dodatkom kemijskih UV filtera, tamne (neprozirno) posude i tamno skladištenje
Prirodni puderi, gume i proizvodi bogati ugljikohidratima (škrob, šećeri)	Bakterijski i gljivični rast	Dodatak antibiotika i fungicida, suhom i hladnom pohranom
Vitamini i derivati, enzimi, proteini, mirisi, arome, itd.	Izloženost topline	Zaštita od topline, hladnjača
Sve navedeno	Starenje	Rapidna obrada i potrošnja

Industrijske formulacije, odnosno one složenije u različitim receptima, namjenjeni su trajanju jedne do dvije godine, provodeći najstrožije mjere opreza za vrijeme proizvodnje. Jednostavniji recepti koji su obično bez konzervansa i antioksidansa trajat će između nekoliko tjedana i nekoliko mjeseci, ovisno o sastojcima i temperaturnim uvjetima; emulzija (u/v) je manje stabilna od emulzije (v/u). Čuvanjem u hladnjaku će se znatno produžiti rok trajanja. Općenito, oni bi trebali biti tretirani na isti način kao i ostali lako kvarljivi prehrambeni proizvodi.

9.7 Kontrola kvalitete

Za potrošača, kvaliteta proizvoda predstavlja njegovu učinkovitost prema naznačenoj namjeni, bez neželjenih nuspojava. Proizvođačima je potrebna dodatna definicija kvalitete koja im omogućava kotrolu proizvodnog procesa za ujednačenost gotovog proizvoda, koji mora biti u skladu s očekivanjima potrošača.

Prema definiciji za proizvođače, kvaliteta je sastavni dio proizvoda, definiran njegovim svojstvima koji u usporedbi sa standardom, služe kao osnova za mjerenje uniformnosti proizvoda i donošenje zaključaka o njegovoj prihvatljivosti prema standardima kvalitete.

Minimalni standardi uzimaju u obzir sljedeće:

- Formula saprecizno navedenim sastojcima i udjelima ili težinom svakog.
- Specifikacije sirovina; smjernice, opisi, sastav i ostale specifikacije kozmetičkih sastojaka mogu se dobiti od CTFA.
- Operativni standardi koje zahtijeva tvrtka, a odnose se na opremu i proizvod.

- Standardi gotovih proizvoda koji bi trebali pokriti sve karakteristike koje utječu na djelotvornost proizvoda, trajnost i sigurnost. Uzorak svake serije proizvoda treba čuvati kao referencu na tamnom mjestu pri temperaturi od 4°C.
- Standardi materijala za pakiranje.
- Standardi metoda za testiranje.

Standardi su utvrđeni zakonom industrije, idustrijskih organizacija ili prema zahtjevima kupaca. Pored tih općenito minimalnih zahtjeva, svaka tvrtka treba postaviti svoje vlastite standarde. Pridržavanje standarda omogućeno je adekvatnim kontrolama sirovina, materijala za pakiranje, postupaka proizvodnje i pakiranja, te samog gotovog proizvoda, kao što je stabilnost pri testovima upotrebe, u različitim uvjetima okoline. Testovi bi trebali uspoređivati serije proizvoda sa standardom. Stupnjevi kontrole kvaliteta su skupi, jer bolja kvaliteta zahtijeva dodatnu njegu, bolju opremu i bolje sirovine, te sukladno tome, različite razine kvalitete imaju različite troškove.
Proizvod također mora opravdati svrhu za koju je namijenjen: sapun, hidratantna krema ili krema protiv bora i slično.
Mali proizvođač ili kućni proizvođač može proizvesti jako dobre proizvode ili čak bolje od velikih svjetskih proizvođača. Može bolje kontrolirati svježinu i čistoću svojih sastojaka, može raditi s jednostavnijim formulacijama i koristiti sastojke koje industrijski proizvođači ne mogu koristiti bez konzervansa. To je moguće, jer mali proizvođač mora osigurati zaštitu od manjeg broja faktora i može kontrolirati mnoge od njih, bez potrebe za promjenom proizvoda. Razmjer proizvodnje zahtijeva više opreza na višim razinama proizvodnje. U okviru zakonskih i etičkih granica, svaki proizvođač i potrošač bi trebao biti u mogućnosti odlučiti koliko su kompromisa spremni da prihvate.

Iz praktičnih te općih i pravnih razloga, bilo koji proizvođač kozmetičkih proizvoda, bilo za kućnu upotrebu ili prodaju na malo ili veliko, mora se pridržavati standarda kvalitete.
Kao što je već navedeno u dijelu o kupnji, kontaminirane ili starije sirovine ne samo da kvare proizvod ili smanjuju njegovu djelotvornost, a time i njegovu kvalitetu; one također i skraćuju njegov rok trajanja.
Stabilnost pojedinih sastojaka proizvoda određuje njegov rok trajanja. Proteini, vitamini, nezasićena biljna i životinjska ulja (ili masti), biološki polimeri (npr. gelovi) suspendirani u vodenoj fazi, najosjetljiviji su . To zahtijeva hlađenje prije upotrebe, a također i nakon obrade. Odgovarajući konzervansi za proteine i vitamine te antioksidansi za nezasićene masti npr. propolis, dodatno poboljšavaju trajnost proizvoda. Ovo je posebno važno za trgovce i distributere koji ne održavaju optimalne uvjete skladištenja. Ovi sastojci se mogu zamijeniti sa stabilnijim sintetičim sastojcima, uzimajući u obzir zahtjeve potrošača, djelotvornost i cijenu.

Obrada mora biti izvršena s odgovarajućom opremom i pažnjom, od strane dobro obučenih tehničara. Tijekom obrade, temperatura zagrijavanja ne smije biti prekoračena, niti se grijanje smije produžiti dulje od potrebnog (ili predviđenog u receptima). Oprema mora uvijek biti čista i po potrebi sterilizirana. Ovo vrijedi za sve aparate i materijale (cijevi i pumpe) koji dolaze u kontakt s proizvodom, uključujući i ruke radnika. Prostor za preradu mora biti maksimalno čist, što znači, mnogo čišći od kuhinja u domaćinstvima. Nakon obrade, proizvod se stavlja u spremnike koji se

zatvaraju i čuvaju na čistom i suhom mjestu pri temperaturi od 5 do 30°C. Mnoge kreme se pakiraju u boce 24 do 48 sati poslije obrade.

Tijekom pakiranja potrebno je održavati čistoću radnoga mjesta, uredjaja za pakiranje, ambalaža i osoblja. Svi radnici trebaju biti svjesni potrebe za čistoćom, i strogo je se pridržavati. Ambalažni materijal mora biti čist i uredan, tj. u skladu s njegovim sadržajem. Ambalaže ili spremnici ne smiju mijenjati boju, pucati ili se deformirati, a materijal ne smije curiti kroz zidove ili poklopac spremnika. Poklopci moraju biti dobro pričvršćeni kako bi se izbjeglo bilo kakvo curenje ili onečišćenje prašinom ili bakterijama, koje bi moglo dovesti do oksidacije i gubitka boje.
Skladištenje i distribucija moraju se obavljati ispravno kako bi se smanjila šteta ili pogoršanje svelo na minimum.
Svi ovi zahtjevi ne mogu biti 100% ispunjeni u svim okolnostima, ali kvaliteta proizvodnje zahtijeva najveće moguće napore. Ukoliko nastane problem, svaki korak se provjerava prema propisima i receptima i u skladu s tim se greška ispravlja. Prevencija je u svakom slučaju jeftinija od gubitka serije ili kupca. Nove formulacije ili modifikacije opreme je potrebno testirati s malim serijama, prije pokretanja velike proizvodnje.

9.8 Pakiranje i prezentacija

Svaki proizvod mora imati adekvatan spremnik. On ne smije biti lako lomljiv, propustljiv i mora zaštititi proizvod. Pakiranje je također dio proizvoda. To je način predstavljanja i preporučivanja proizvoda potrošačima. Identifikacija proizvoda je jako važna na konkurentskom tržištu. Dostava proizvoda se naplaćuje prema težini ili volumenu i zbog toga ambalaža treba biti što lakša, a u isto vrijeme dovoljno jaka da štiti proizvod od lomljenja. Iz raznih razloga, ovo pravilo se često zanemaruje kod pakiranja kozmetike.

S obzirom da se upotrebljavaju u malim količinama, mnoge kozmetičke kreme i šminka se uglavnom pakiraju i prodaju u malim pakiranjima. Time je spriječen i gubitak svježine. Spremnici su obično duplih zidova, odnosno manje pakiranje unutar većeg. To osigurava bolju zaštitu unutarnjeg prostora. Veći spremnik daje dojam o većoj količini proizvoda ili većoj vrijednosti.
Jako je važna i cijena kozmetike. Ponekad na nju ne utječe veći volumen, već veća težina, odnosno mala posuda jako debelih zidova ili dekorativna posuda. Naravno, neto masa mora biti točno navedena.

Pored volumena, cijene, i težine, potrebno je osigurati i atraktivnost proizvoda. Dok mnogi misle kako je to varljivo, ipak je važan element zadovoljstva potrošača taj koji se odnosi na visoke cijene i male količine proizvoda, ali i temeljnu svrhu kozmetike: promoviranje ljepote i omogućavanje korisnicima da se osjećaju lijepim.

Lokalni i manje poznati proizvođači prakticiraju prodaju po nižim cijenama. Mnogi od manje poznatih brendova se prodaju u jednostavnim malim tubama i jeftinijim plastičnim posudama. U mnogim društvima, kupci su počeli izjednačavati cijenu i kvalitetu, očekujući da će dobiti nešto bolje ukoliko plate veću cijenu. To nije slučaj kod kozmetike.

Specijalne vrste spremnika, izrađenih za internacionalnu prodaju, moraju se kupiti u većim količinama, što je vrlo nepristupačno za proizvođače na malo.

Prikladni lokalni spremnici mogu biti dostupni, ali se moraju poštovati prethodno spomenuta pravila. Mogu se koristiti neobični ali u isto vrijeme i praktični oblici ili posebne vrste pakiranja od kartona. Posebno osmišljena oznaka može napraviti veliku razliku, čak i na vrlo jednostavnom spremniku. Iako je dekorativni aspekt naljepnice vrlo važan, ona još uvijek mora sadržavati sve potrebne podatke za svaku vrstu proizvoda. Za uvođenje novog proizvoda, atraktivna kartica pričvršćena na spremnik ili uključena u paket može objasniti posebne pogodnosti pčelinjih proizvoda koji su dodani u proizvod, ali ne smije ukazivati na nepostojeće ljekovite ili terapeutske pogodnosti.

Slika 111. Ukrasne boce i pakiranja za šampone, sapune i slične proizvode (Krell, 1996)

Troškovi printanja naljepnica mogu biti visoki, pogotovo ukoliko je potrebna mala količina ili više različitih vrsta. Mogući su učinkoviti crni ili bijeli dizajni, koji se čak mogu i fotokopirati. Prirodni zdravstveni proizvodi imaju različite zahtjeve, u usporedbi s proizvodima s većim cijenama na luksuznom tržištu. Printanje malih naljepnica, po povoljnim cijenama, prikladno je za proizvođače s potrebom za nekoliko individualiziranih i svestranih naljepnica.

Jeftine plastične posude s dobrim zatvaračem mogu biti obložene tako da izgledaju posebno, umetanjem u lijepo izrađene drvene kutije, male pletene košare s obojenim slamnatim cvijećem ili glinene posude zanimljivog oblika. To bi moglo imati i dodatnu atrakciju jer bi njihova proizvodnja zapošljavala lokalne proizvođače. Ovdje je također kontrola kvalitete jako važna. Uski glineni lončići, dobro zatvoreni sa čepom od pluta, iznutra glazirani s niskim metalnim glazurama, mogu poslužiti kao vrlo dekorativne posude. Atraktivna printana, kartonska ambalaža različitih oblika, može biti dobra, jeftina alternativa

Slika 112. Atraktivne kartonske kutije mogu stvoriti prepoznatljivu prezentaciju po pristupačnoj cijeni (Krell, 1996)

Ukoliko postoji aktivno, lokalno turističko tržište, proizvodi pakirani u obojene spremnike tradicionalnih oblika i označeni lokalnim imenom koji predstavlja nešto tipično za područje, često su jako atraktivni turistima. Iako je vjerojatno da će turisti biti jedini kupci, oni mogu činiti više ili manje redovito tržište s obzirom da također postaju sve više svjesni kvalitete.
Alternativa nekim proizvodima kao što su čvrsti sapuni, tekući sapuni, šamponi, kupke ili paste za zube, jest pakiranje u toplinski zatvorene plastične vrećice. Jednostavna papirna naljepnica s imenom, adresom, količinom i drugim zakonski potrebnim informacijama, može biti uvezana ili umetnuta u dijelu plastike iznad proizvoda. Naljepnica može biti printana s jednostavnim gumenim pečatom.

Kod velikih pakiranja, za veću količinu proizvoda, ovi estetski zahtjevi su manji. Važno je jeftino, izdržljivo i sigurno pakovanje. Ovisno o proizvodu, dostupni su različiti spremnici, od boca od 1 litra širokog ili uskog grla, do 20-litarske plastične bačve s dobro zatvorenim zatvaračem. Reciklirani spremnici koji su sadržavali otrovne tvari ili tvari jakog mirisa, mogu kontaminirati proizvod i ne bi se trebali upotrebljavati.

10 KOZMETIČKE RECEPTURE

Dobro je podsjetiti se o postojanju velikog broja modernih kozmetičkih sastojaka koji poboljšavaju izgled, trajnost, emulgiranje i očuvanje pomoću jednostavnih i prirodnih formulacija. Ne treba zanemariti, iako nije dokazano, kako su mnoge od tih kemikalija izravno štetne, umjetne i strane za sustav na koji su nanesene. Isto tako, poznato je kako mnogi kozmetički proizvodi ne čine ono za što se predstavljaju, a nakon dugotrajnog korištenja mogu biti štetni za kožu, kosu, oči, i sl. Stoga se, generalno, preporučuje primjena manje složenih i više prirodnih sastojaka, kad god je to moguće.

Svježe pripremljene kreme i druge formulacije, ne treba odmah ulijevati u njihove maloprodajne posude već ih je, određeno vrijeme nakon flaširanja, a prije pokrivanja proizvoda, potrebno ostaviti da se ohlade. Ako su punjene tople i odmah pokrivene, voda se može kondenzirati na poklopcu i kapati na površinu kreme. Neke hladne kreme posebno održavaju glatku teksturuukoliko su punjene hladne, iako to može zahtijevati pritisak punila za viskozne proizvode.

Ukoliko su baze za kremu ili sapuni, prije tvorničke proizvodnje, kupljeni i pomiješani s pčelinjim proizvodima, savjet za pravilno dodavanje različitih proizvoda treba potražiti od strane formulatora baze.
Uključivanje biljnih ekstrakata, kao što su aloa vera gelovi, praškasti ili u soku, moguće je u mnogim proizvodima. Osobito su Aloa proizvodi poznati po mnogim prednostima, slično proizvodima poznatima po matičnoj mliječi ili drugim pčelinjim proizvodima. Njihove sinergističke interakcije mogu dodatno povećati pozitivne učinke.

10.1 Losioni

Vodene otopine su moguće sa svim pčelinjim proizvodima (osim pčelinjeg voska), ali u njima se nakon nekog vremena mogu stvoriti talozi. Čak bi i med u vodenim otopinama mogao imati neki talog. Dodavanje malo alkohola i tvari radi olakšavanja ili održavanja otapanja (primjerice ricinusovog ulja) moguće je u vodenim otopinama propolisa, do određene koncentracije.
Sljedećih pet formulacija opisao je Proserpio (1981), a mogu biti izmiješane samo tresući sastojke u boci ili koristeći neki jednostavan uređaj za miješanje. Redoslijed miješanja nije važan.

Tablica 106. Sastojci za pripremu losiona prema Persepiu (1981).

Sastojci (dijelovi po težini)	PROIZVOD				
	Njega kose	Nakon brijanja	Čistač kože	Za omekšavanje kože	Toner za kožu
Etanol (90 %)	60	50	25	-	-
Ricinus ulje (40) OE	2.75	7.5	3.75	2.25	2.25
Eterično ulje ili miris	0.25	1	0.25	0.25	0.25
Voda (kuhana ili ohlađena)	30	-	-	50	50
Voda iz vještičje lijeske	-	40	70	-	-
Ružina voda (također, narandža ili kamilica)	-	-	-	40	40
Glicerol	-	-	-	5	-
Med	po potrebi	-	-	2.5	po potrebi
Ekstrakt propolisa (20%, EEP)	5	1	1	-	-
Pelud (etanol ili glikol ekstrakt)	2*	-	-	po potrebi	7.5
Matična mliječ	po potrebi	-	-	po potrebi	po potrebi

** Hidrolizirani pelud se preporučuje jer ima zaštitni i hranjivi utjecaj na kosu.*

U losion za kosu mogu se dodati drugi primarni pčelinji proizvodi kako bi se povećalo njegovo blagotvorno djelovanje. Omekšivači kože za suhu kožu i tonirajući losion za čvrsto opuštenu, istegnutu ili kožu pod stresom mogu imati koristi od dodatka matične mliječi ili meda.

Tablica 107. Sastojci za pripremu ublažavajućeg losiona (u/v) prema Persepiu (1981).

Sastojci (u dijelovima po težini)	
8	Vosak
15	Mineralna ulja (bijeli petrolatum)
2	Izorpopilni miristat
10	PEG 400 monostearat
5	Lanolin
2	Stearinska kiselina
0.15	Propilparaben
0.15	Methilparaben
0.7	Boraks
56.75	Voda
po potrebi	Mirisi

Rastopiti i miješati kao i svaku drugu emulziju i dodati mirise kada se ohladi.

Tablica 108. Ublažavajuće mlijeko za lice i tijelo (u/v) (Persepio, 1981)

Sastojci (u dijelovima po težini) poslije Proserpio (1981):	
3.5	Sorbitan (20) OE stearat
1.5	Sorbitan stearat
2	Stearinski alkohol
7.5	Bademovo ulje
0.5	Silikoni i antioksidanski
75	Voda (kuhana ili ohlađena)
0.5	Hidroksi etil celuloza
0.25	Ksantan guma
1.5	Lauril alkohol
2.5	Glicerol (glicerin)
2.5	Ekstrakt peludi (lipidni ekstrakt)
2.5	Med
po potrebi	Mirisi

Zagrijati, otopiti i pomiješati sve sastojke u lijevoj koloni. Otopiti gumu u maloj količini vode. Vrlo polako umiješati celulozu u ostatak vode, dobro miješajući. Dok se toplo miješa, dodati otopljenu gumu, alkohol i glicerol, a zatim dobro izmiješati. Dovesti uljnu fazu na istu temperaturu (70-80°C) i emulziju i miješati 10-15 minuta. Nastaviti miješanje dok se hladi. Kada je temperatura ispod 40°C, mogu biti dodani med, ekstrakti peludi i mirisi. U tabelama 109 i 110,kao i u nekim narednim tabelama (recepturama) kao izvor podataka korištena je knjiga Krochmal iz 1973. Godine, s tim da je autor i kasnije objavljivao recepture (1985) pa su ove tabele složene kao kombinacija ova dva literaturna izvora.

Tablica 109. Med i losion (Krochmal, 1973)

Sastojci (u dijelovima po težini)	
8	Vazelin
2	Med
3	Glicerol
1	Lecitin tekućina
0,5	Silikoni i antioksidansi

Istopiti vazelin u vodenoj kupelji. Zatim dodati preostale sastojke na temperaturi višoj od 42°C i nekoliko minuta dobro miješati, dok smjesa ne postane glatka. Recept je pogodan za proizvodnju malih količina, gdje jedan ekvivalent odgovara jednoj žlici.

Tablica 110. Med i ružina vodica, losion za ruke (Krochmal, 1973)

Sastojci (u dijelovima po volumenu)	
1	Irska mahovina
4	Ružina vodica
4	Med
8	Voda
5	Glicerol

Kuhati irsku mahovinu u vodi na laganoj vatri dok smjesa ne postane gusta (desetak minuta). Procijediti i filtrirati. Ohlađeni filtrat pomiješati sa ostalim sastojcima iz tabele 110. Vodeni (razrijeđen) alkoholni ekstrakt propolisa može biti dodan u topao filtrat ili glicerol i može doći do promjene boje.

Tablica 111. Gel za čišćenje i hidratni gel (Krochmal, 1973)

Gel za čišćenje		**Hidratantni gel**	
Sastojci (u dijelovima po volumenu)			
24	Glicerol	24	Glicerol
3	Med	4	Med
48	Voda	12	Voda
2	Želatina ili pektin	2	Želatina ili pektin
0.1	Ulje lavande	1	Ekstrakt propolisa (10% EEP)
		0.1	Eterično ulje

Namočiti želatinu u vodu i otopiti na niskoj temperaturi. Dodati u glicerol. Ohladiti do približno sobne temperature, a zatim dodati ostale sastojke.

Losion od krastavaca i limuna

Ovo je vrlo hranjivo sredstvo za normalnu i ne pretjeranu masnu kožu. Samljeti jedan cijeli limun i 300 grama svježeg krastavca. Staviti u bocu, preliti s 200g 40% -nog alkohola (rakije ili votke). Zatvoriti bocu i ostaviti stajati na tamnom mjestu 15 dana. Smjesu potom treba procijediti, pa dodati 3 žumanjka s 20g (1 žlica) meda i 100g kamfornog alkohola (*Spiritus Camshoratus*). Sve dobro promućkati. Losion treba čuvati na tamnom i hladnom mjestu. Mješavina se ne kvari i ne gubi na kvaliteti godinu dana. Losionom čistiti lice 1 do 2 puta dnevno *(Vanjkević, 2002)*.

Losion od lubenice ili dinje za suhu kožu

Uzeti 400g soka od lubenice ili dinje, pomiješati sa žlicom meda, žličicom soli, pa u smijesu dodati 200g 40%-nog alkohola (rakije ili votke). Dobro izmiješati i puniti u bocu. Ovaj losion se može upotrebljavati tokom cijele godine. Sok od lubenice ili dinje se može zamijeniti sokom od grožđa (Vanjkević, 2002).

Način primjene:

Čistu kožu namazati losionom i ne isširati do dva sata. Koža najbolje upija 10-15 minuta poslije isparenja alkohola (Vanjkević, 2002).

Losion od limuna i meda za sve tipove kože

U čašu tople vode dodati žličicu meda, dobro izmiješati, ohladiti i dodati sok od pola limuna. Svako veče, prije nanošenja kreme, čistiti lice losionom (Vanjkević, 2002).

Losion od meda za suhu kožu

Žličicu mada pomiješati sa čajem od lipe (žlica lipe na čašu ključale vode).

Losion od meda za masnu kožu
Uzeti žličicu meda, pomiješati sa žličicom octa, dodati 50g muškog parfema i razrijediti sa čašom vode (Vanjkević, 2002).

Tonizirajući losion
Pomiješati žličicu cvietova lipe sa žličicom samljevenog korijena crnog sljeza, žličicom meda i čašom vode. Kuhati 10 minuta u zaklopljenoj posudi. Ostaviti stajati 10 minuta i procijediti. Losion treba čuvati u frižideru jer ne zadržava dugo svoje hranljiva svojstva (Vanjkević, 2002).

Losion za izbjeljivanje kože
Sastav: 25mL čaja od bijele slačice (koja se upotrebljava za pravljenje senfa), 25 mL čaja od bijelog krina, 150 mL vode, žlica meda. Pripremljene čajeve od slačice (1:0) i cvijeta bijelog krina (1:20) pomiješati, dodati vodu i med (Vanjkević, 2002).

Hranjivi losion
Pomiješati žličicu meda sa žličicom glicerina. U 1/3 čaše vode otopiti 2-3g boraksa, dodati otopinu od miješavine meda i glicerina, promiješati. Dodati jednu žlicu 40%nog alkohola (rakije ili votke) (Vanjkević, 2002).

10.2 Masti

Masti su prilično jednostavne za pripremu, a proporcije se mogu jednostavno mijenjati, ovisi je li potrebno emulgiranje ili nije. Masti nisu osjetljive na male promjene u omjerima ili zamjene nekim sličnim tvarima. Njihov rok trajanja ovisi u prvom redu od korištenog ulja. U nastavku su recepture za nekoliko masti.

Tablica 112. Mast za ruke od pčelinjeg voska i kokosa (Krochmal,1985)

Sastojci (u dijelovima po volumenu)	
4	Pčelinji vosak
3	Dječje ulje (jojoba ili mineral)
4	Ulje kokosa
5	Glicerol ili mineralno ulje

Potrebno je rastopiti pčelinji vosak i kokosovo ulje u vodenoj kupelji. Promiješajti i dodati ostale sastojke dok smjesa ne postane glatka. Nakon 5 minuta kontinuiranog miješanja, maknuti s vodene kupelji. Kad se mast ohladi na sobnu temperature, takvu lijevati u posude.
Kako bi se mast razblažila, može se dodati otprilike tri do prt dijelove vode i do 0.2 dijelova boraksa.

Tablica 113. Mast od propolisa (Spitznagel, 1985)

Sastojci (u dijelovima po težini)	
8	Hladno prešano maslinovo ulje
2	Neizbijeljen pčelinji vosak
1.5	35% ekstrakta propolisa (35% EEP)
po potrebi	Lipidni ekstrakt peludi

Udio ulja i voska bi trebao biti 1:4, a ukupni sadržaj propolisa oko 5%. Mast se može koristiti sve dok je dobro održavana. Vosak se topi u vodenoj kupelji. Nakon što postane tekuć, ulje se dodaje polako, uz kontinuirano miješanje dok smjesa ne postane vrlo bistra. Lonac se potom može ukloniti iz kupelji, ali se miješanje mora nastaviti sve dok se smjesa ne ohladi i postane kremasta. Tijekom posljednje faze, propolis se treba dodavati postupno.
Toplija smjesa bolje će se umiješati u propolis. Temperatura bi trebala biti oko 40°C. Maslinovo ulje može se zamijeniti s drugim biljnim uljima kao što su kokosovo ili palmino ulje ili životinjskim mastima. U ovakvu mast može se dodati lipidni ekstrakt peluda, a drugi lipidni proizvodi, poput matične mliječi, nisu dobri jer se ne mogu dobro izmiješati.

Tablica 114. Mast od propolisa po Proserpiu (Proserpio, 1981)

Sastojci (u dijelovima po težini)			
Ekstrakt propolisa (20 % EEP)	10	10	5
Pčelinji vosak	10	5	-
Ekstrakt peluda (dio lipida)	-	5	5
Lanolin	-	10	10
Vazelin	80	-	60
Svinjska mast	-	70	-
Mentol ili druga aromatična ulja	po potrebi	po potrebi	po potrebi

Formulacija se priprema vrlo slično prethodnom receptu. Sličnost pokazuje fleksibilnost u miješanju različitih proporcija i sastojaka koji su djelomično ili u potpunosti zamijenjeni drugima.

Tablica 115. Hranljiva pčelinja mast (Dany, 1988)

Sastojci (u dijelovima po težini)	
5	Pčelinji vosak
40	Ulje pšenične klice
1	Sirovi propolis ili ekstrakt
0.2	Boraks
0.2	Borovo ulje ili druga aromatična ulja
1	Matična mliječ
1	Med
3	Kuglice peluda ili ekstrakt
po potrebi	Voda

Zagrijti vosak, ulje pšenične klice i propolis u vodenoj kupelji dok se sve ne otopi. U maloj zdjeli mješati i samljeti pelud, med i matičnu mliječ. Zatim pomiješati s malo vode pri temperaturi od 36 do 38°C, u vodenoj kupelji. Otopiti boraks u par kapi tople vode, ohladiti i dodati mednoj mješavini. Medna faza također može biti pripremljena s vrlo malo ili bez vode. Obje faze će uveliko poboljšati dosljednost ekstrakta propolisa i peludi. Ulje i vosak treba ohladiti miješajući. Pri oko 40°C dodaje se mješavina peludi, meda, matične mliječi i boraksa (koja bi trebala biti iste temperature). Kada se ohladi na oko 30 do 32°C, dodaju se aromatična ulja. Ako se smjesa odvaja, potrebno ju je ponovo polako zagrijati uz konstantno miješanje.
Kada je sve dobro izmiješano, smjesa mora biti kremasta. Mast treba držati u dobro zatvorenoj posudi 24 do 48 sati prije punjenja u staklenke. Preporuča se držanje u hladnjaku.

Tablica 116. Mast za ruke od kokosa

Sastojci (po težini) ***(Berthold, 1993)***		**Sastojci (u dijelovima po volumenu) po Krochmal-u**	
3	Pčelinji vosak	12	Pčelinji vosak
3	Kokosovo ulje	24	Ulje avokada
4	Glicerol	6	Kokosovo ulje
3	Dječje ulje	0.02	Vitamin E ulje
po potrebi	Ekstrakt meda, propolisa ili peludi	0.25	Ekstrakt kamilice
		24	Aloe vera gel

Tablica 117. Pasta bez vode - mast kojoj je dodan cink oksid (Proserpio, 1981)

Sastojci (u dijelovima po volumenu)	
5	Pčelinji vosak
20	Maslac kakaa
25	Bademovo ulje
25	Amidi riže (rižino brašno)
25	Cink oksid

10.3 Kreme

U prethodnim poglavljima objašnjeno je sve u vezi pripreme emulzija, pa će se ovdje iznijeti samo recepti. S tehnološkoj stajališta, nema jasne razlike između različitih oblika krema. Klasificirane su na osnovi stanja emulzije i namjeni.
Izbor sastojaka ovisi o namjeni kreme i željenoj konzistenciji (razmaziva, tvrda, meka, masna ili suha). Mjenjajući jedan sastojak, često je potrebno mijenjati i druge sastojke.

Tablica 118. Krema za čišćenje (Proserpio, 1981)

Sastojci (u dijelovima po težini)	
5	Gliceril (24) OE stearat
5	Gliceril stearat
2	Hidrogenirani lanolin
12.5	Biljna ulja
0.5	Silikoni i antioksidansi
65	Voda
0.5	Hidroksi etil celuloza
2.5	Lauryl alkohol (25) OP
5	Propilen glikol
0.5	Eterična ulja, mirisi
1.5	Med
po potrebi	Ekstrakt propolisa (10 % GEP)

Smjesa se miješa, dodaju se esencijalna ulja, GEP i med (koji se prije rastopio u vodi), na temperaturi ispod 40°C. Može se koristiti propolis ekstrahiran u etanolu i hidrogeniranom lanolinu, ali je najbolji glikolni ekstrakt propolisa.

Tablica 119. Krema za ruke (U/V; Proserpio, 1981)

Sastojci (u dijelovima po težini)	
2	Pčelinji vosak
6	Cetilni alkohol (20) OE
4	Cetilni alkohol
2	Hidrogenirani lanolin
5	Biljna ulja
1	Silikon i antioksidans
70	Voda
5	Glicerol
0.5	Mirisna ulja, mirisi
2	Propolis (10 % GEP)
2.5	Med

Tablica 120. Regenerirajuća krema (U/V; Proserpio, 1981)

Sastojci u dijelovima po težini	
10	PEG 8 - C12 18 alkil ester
5	Gliceril stearin i PEG 100 stearat
5	Ulje pšenične klice
2	Neosapunjive masti
0.5	Ailikon i antioksidans
65	Voda
5	Glicerol
0.5	Mirisna ulja, mirisi
2	Ekstrakt peluda, dio lipida
4	Med
1	Matična mliječ

Tablica 121. Pčelinji med – pelud krema (U/V) (Sato, 1977)

Sastojci (u dijelovima po težini)	
11	Stearinska kiselina
6	Tekući parafin
4	Čvrsti parafin
6	Pčelinji vosak
2.5	Hidrofobni tenzidi
1.5	Hidrofilni tenzidi
57.5	Destilirana voda
1	Trietanol amin (emulgator)
8	Propilen glikol
2	Ekstrakt propolisa (20%, glikol)
3	Pelud ili ekstrakt peluda
0.5	Mirisi

Tablica 122. Krema za nokte (U/V)

Sastojci (po težini)	
25	Lanolin
16	Mineralna ulja (bijelo, petrolatum tekućina)
4	Pčelinji vosak
55	Voda
po potrebi	Mirisi i konzervansi

Tablica 123. Noćna krema (U/V) (Proserpio, 1981).

Sastojci (po težini)			
2.5	Pčelinji vosak	55	Voda, kuhana i ohlađena
2.5	Gliceril stearat	0.5	Hidroksi etil celuloza
5	Stearinski alkohol	0.5	Magnezij sulfat
5	Hidrogenizirani lanolin	6	Glicerol
1	Fitosteroli	0.5	Eterična ulja, mirisi
1	Etoksilarni fitosterol	1-2	Ekstrakt polena (10%)
0.5	Silikon i antioksidansi	1-2	Ekstrakt propolisa (20%)
20	Biljna ulja	1	Matična mliječ, svježa

Tablica 124. Kreme za čišćenje (V/U) i mast (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini)	**Emulzija (v/o)**	**Mast**
Pčelinji vosak	10.0	6.2
Mineralna ulja, tečni parafin	57.0	62.5
Vazelin	-	18.8
Parafin vosak	-	12.5
Boraks	0.7	-
Voda	30.3	-
Konzervansi, antioksidansi	po potrebi	-
Mirisi, ekstrakt propolisa	po potrebi	po potrebi

Tablica 125. Kreme za čišćenje (V/U) (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini)	**Hladne kreme**		**Ublažavajuća krema**
	v/u	v/u	u/v
Pčelinji vosak	7	15	15
Mineralno ulje, tečni parafin	50	20	20
Bademovo ulje	-	10	-
Sezamovo ulje	-	10	-
Hidrogenizirano biljno ulje	-	-	10
Vazelin	-	10	10
PEG 40 sorbitan lanolat	-	1	10
Boraks	-	1	0.7
Tween 40	2	-	-
Atlas G1726 (emulgator)	8	-	-
Voda	33	33	po potrebi do 100
Antioksidans, konzervansi	po potrebi	po potrebi	po potrebi
Mirisi	po potrebi	0.50	0.25

Tablica 126. Klasične hladne kreme (v/u) sa boraksom (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini)			
Sastojci	Hladne kreme		
Pčelinji vosak	10	12	15
Vazelin	12	-	-
Mineralno ulje	50	-	50
Bademovo ulje	-	67	-
Voda (kuhana i ohlađena)	27	20	34
Boraks	0.4	0.7	1
Esencijalna ulja	0.6	po potrebi	po potrebi
Ekstrakt propolisa	po potrebi	po potrebi	po potrebi
Ekstrakt peluda	po potrebi	po potrebi	po potrebi
Matična mliječ	po potrebi	po potrebi	po potrebi

Tablica 127. Krema za hidrataciju (V/U) (Krochmal, 1973)

Sastojci (po volumenu)			
1	Med	8	Bademovo ulje
1	Glicerol	0,1	Ulje ruže
8	Maslinovo ulje	1	Voda

Tablica 128. Aloe krema (V/U) za opće kozmetičke svrhe ili opekline (Gentry, 1988)

Sastojci (po težuni)	
18	Pčelinji vosak
40	Parafin
30	Voda
0.6 do 1	Boraks
10	Mljevena aloa
2	Ekstrakt propolisa (10% EEP), po izboru
2	Med, po izboru

Tablica 129. Kreme za sunčanje (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini)		Sastojci (po težini; Proserpio, 1981)	
10	Pčelinji vosak	5	Pčelinji vosak
2	Ozokerit	5	PEG 2 dodecil glikol kopolimer
2	Gliceril monostearat	2,5	Sorbitan oleat
20	Izopropil	5	Sterol alkoholi
2	Filter za sunce	2.5	UV filter
2	Izorpopilni lanolate	2.5	Pentaerithritol eter
22	Lanolin alkohol etera (20 OP)	15	Skvalen
3	Hidroksinilani lanolin	5	Topljivi-masni ekstrakt oraha
0.6	Boraks	1	Hodrogenizirano ulje ricinusa
33,4	Voda		
po potrebi	Parfem i konzervansi		

Tablica 130. Ulje za sunčanje (Krochmal, 1973)

Sastojci (po volumenu)						
8	Maslinovo ulje	ili	16	ili	16	Vazelin
1	Ulje sezama		16		3	Pčelinji vosak
4	Ulje kikirikija		0.25		0,1	Ružino ulje
0.2	Ekstrakt peludi (20% GEP)				1	Propolis (GEP)

Tablica 131. Gel za sunčanje (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini)			
2.5	Pčelinji vosak	2.5	UV filter
50	Ulje sezama	5	Hidrogenizirani lanolin
25	Biljno ulje	2	Tekući vosak jojobe
2.5	Neosapunjivo ulje	0.5	Esencijalna ulja
5	Liposolubilni ekstrakt oraha	5	Hidrogenizirano ricinus ulje

(Lipiogel – mast u koju je dodan stabilizator, u ovom slučaju hidrogenirani ricinus)

Tablica 132. Gel poslije sunčanja (monofazni gel) (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini)	
10	Med
50	Voda (kuhana i ohlađena)
30	Vještičja ljeska (vodeni ekstrakt)
1	Carbopol 940
5	Glicerol
2.75	Ricinus ulje (40) OE
0.25	Ulje kamilice
1	Neutralizirajuća baza
1-2	Ekstrakt propolisa

Tečna krema za stimulaciju
Uzeti tri žumanjka i dobro miješati s 25 g lanenog ulja (kukuruznog ili maslinovog). Uliti 200 g svježeg punomasnog mlijeka i dobro izmiješati. Iscijediti sok od dva limuna, a koru dobro isjeckati i preliti čašom ključale vode. Ostaviti stajati jedan do dva sata. Zatim tekućinu od limunove kore procijediti, pomiješati sa sokom od dva limuna i dodati žlicu meda (Vanjković, 2002).

Smjesu od žumanjaka, ulja i masnog mlijeka dobro izmućkati i lagano dodavati limunov sok, uliti 150g kamfornog alkohola. Dobivenu smjesu ulijevati u posudu od 0.5 litara, izmućkati i dodati vodu kako bismo posudu napunili do vrha. Kremu čuvati na tamnom i hladnom mjestu. Prije upotrebe treba dobro izmućkati. Ovaj sustav dobro omekšava i hrani kožu, stimulira stanice i smanjuje pore na koži.

Krema od kamilice za suhu kožu
Rastopiti na pari 50g margarina, dodati tri žličice ulja, dvije žličice ricinusovog ulja, žličicu glicerina, dvije žličice meda, dva žumanjka, 30g kamfornog alkohola i ¼ čaše čaja od kamilice, preliti s pola čaše ključale vode i ostaviti da stoji 2 do 3 sata. Nakon toga procijediti. Smjesu dobro promiješati i uliti u teglu. Kremu čuvati na hladnom i tamnom mjestu. Treba znati da se domaće kreme brzo kvare i užegnu. Rok trajanja domaćih krema u frižideru je sedam dana (Vanjković, 2002).

Maske i kreme za ruke
Med u u kombinaciji s drugim sastojcima dobro omekšavaju ruke, odstranjuje suhoću i rošavost, čini kožu nježnom i brašunastom.

1. Jedan od recepata uključuje sljedeće komponente: tri žlice glicerina, jedna žličica amonijaka, na vrh noža boraksa, žličica meda, pola čaše vode. Sve promiješati i prije upotrebe promućkati.
2. Maska od meda i žumanjka: žumanjak umutiti sa žlicom meda i žličicom ovsenog brašna. Namazati ruke ovom smjesom. Navući platnene rukavice. Ostaviti da maska djeluje 15 do 20 minuta. Skinuti masku toplom vodom i utrljati u kožu brzo upijajuću kremu.
3. Maska od ulja i žumanjka: pomiješati žumanjak sa žlicom ulja i žlicom meda. Smjesu utrljati u ruke i ostaviti da stoji 15do 20 minuta. Skinuti masku toplom vodom i utrljati kremu u kožu.
4. Žlicu lista od bokvice preliti čašom ključale vode. Ostaviti da stoji 8 do 9 sati u zatvorenoj posudi. Procijediti 50g maslaca umutiti sa žličicom meda, dodati žličicu pripremljenog čaja, sve dobro izjednačiti. Nanositi kremu na ruke prije spavanja.
5. Za meku i elastičnu kožu: uzeti po žlicu od nevena, kamilice i bokvice. Preliti bilje čašom ključale vode i ostaviti da stoji 5 do 7 sati, procijediti. Izgnječiti 50g maslaca s 50g meda, dodati žličicu pripremljenog čaja i sve dobro promiješati. Dobijenu kremu koristiti za njegu ruku (Vanjković, 2002).

10.4 Šamponi

Tablica 133. Recepti za šampon i pjenu za kupanje (Proserpio, 1981)

Osnovni sastojci (po težini)	Šampon	Pjena za kupanje
Amfoterna tvar (površinska)	25-30	5-10
Anionski tenzid	5-10	35-40
Neionska sapunica, pojačivač	1-3	-
Zgušnjivač	0-0.5	0-0.5
Alkil glukozid C8 – C10	1-3	-
Sredstvo za kondicioniranje	1-5	1-3
Med i drugi pčelinji proizvodi	0.5-5	0.5-5
Konzervansi i želatina	po potrebi	po potrebi
Mirisi i antioksidansi	po potrebi	po potrebi
Voda	po potrebi do 100	po potrebi do 100

Bez grijanja, pomiješati sve sastojke, osim zgušnjivača i vode. Potrebno je koristiti miješalicu i na maloj brzini miješati dok ne dobijemo homogenu smjesu (izbjegavajući koliko je moguće hvatanje zraka). Polako dodati vodu i miješati dok se smjesa ne homogenizira. Zgušnjivači mogu sadržavati i mali postotak pčelinjeg voska.

Mirisi i drugi dodaci mogu se dodati neposredno prije ulijevanja u posude za skladištenje, a prije kontrole i/ili prilagodbe fizikalnih karakteristika.

Tablica 134. Recepti za šampone prema Proserpiu (Proserpio, 1981)

Sastojci			
Za suhu kosu		Za masnu kosu	
15	Coco Amido propil betaina	25	Lauril sulfat etoksi MEA
10	Cocoimidazolin	5	Lauril sumpor sukcinat NA
4	Glukoza C8 10 alkileter	2	Coccoilamid
1	Lecitin amid	2	Abietoil polipeptid
0.5	Esencijalna ulja ili mirisi	0.5	Eterična ulja ili mirisi
65	Voda (kuhana i ohlađena)	45	Voda (kuhana i ohlađena)
2.5	Hidrolizirani pelud	0.5	Limunska kiselina
2	Med	2	Hidrolizirani pelud
		2.5	Ekstrakt propolisa (19% GEP)

Sljedeće dvije formule su usvojene od Krochmala (1985). One su vrlo jednostavni i koriste relativno uobičajene materijale. Međutim, proizvodi nisu stabilni za prodaju u trgovinama.

Tablica 135. Recepti za šampone prema Krochmalu (Krochmal, 1985)

Sastojci (po volumenu)			
Med – polen šampon		Med – jaje šampon	
12	Med	12	Med
24	Glicerol	3	Bademovo ulje
3	Vještičja ljeska	3	Vještičja ljeska
12	Kolagen	3	Kolagen
1	Tekući sapun	6	Tekući sapun
2	Alkohol	6	Voda
6	Ekstrakt peluda	1	Veliko jaje na 60 mL meda

Tablica 136. Balzam nakon šamponiranja (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini)	
2.6	Cetil alkohol
2.5	Ulje jojobe
1.0	Cetil polietoksi amonijev fosfat
4.0	Masno tkivo (15) OE poliamin
80	Voda (kuhana i ohlađena)
1.0	Limunska kiselina
0.5	Eterična mirisna ulja
3.5	Hidrolizirani pelud
5.0	Ekstrakt propolisa (10% GEP)

10.5 Sapuni

Tekući sapun radi se toplim postupkom na temelju kalijeve lužine. Kalijeva lužina ima veće molekule od natrijeve pa sapun nakon razrjeđivanja zadržavs tekući oblik. Kada bi se na isti način razrijeđivalo sapunsku masu nastalu na temelju natrijeve lužine, dobila bi se otopina u kojoj bi se sapun sakupljao u grudice. Mućkanjem se te grudice razbiju, no sapun jednostavno nije prikladan za tekući oblik. Dakle, nije dobra ideja dobijanje tekućeg sapuna otapanjem običnog sapuna i njegovim razrijeđivanjem. Kalijeva lužina je nešto agresivnija od natrijeve i razvija nešto više temperature. Ako ste se uhodali standardnim postupkom izrade natrijevog sapuna, onda u ovom postupku nećete imati problema. Vrijede ista pravila kao i za rad s natrijevom lužinom.

Prvi korak u izradi tekućeg sapuna je odabir i izračun sastojaka. Cilj je dobiti tekući deterdžent s dobrom moći čišćenja, primjenom ulja. To bi trebala biti ulja s velikim udjelom laurinske ili miristinske kiseline (kokosovo ulje i ulje palminih sjemenki). Uglavnom su to skupa ulja, pa je obično palmino ulje najprihvatljivije. Za izradu šampona, maslinovo ulje je neizbježno. Suncokretovo ulje, također, ne treba podcjenjivati. Iako je uobičajeno, to je vrijedno ulje koje odlično njeguje.

Med, pelud i propolis se mogu lako dodati u smjesu tekućih sapuna. Polipeptidi i aminokiseline komponente su hidroliziranog peluda, te je lakše odmašćivanje i djelovanje površinski aktivnih tvari (sapuna). U higijenskim proizvodima za žene, propolis se pokazao posebno učinkovitim.

Tablica 137. Intimni sapun (tekući) (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini)	
15	Coccoilamid betain
10	Coccoimidazolin
5	Glukoza C8-10 alkileter
1	Coccoilamid
1	Mirisna eterična ulja
65	Voda (kuhana i ohlađena)
2	Limunska kiselina
1	Ekstrakt propolisa (10% GEP)

Sastojci se pažljivo miješaju na sobnoj temperaturi.

Tablica 138. Aloja i med sapun (tekući) prema Krochmalu (1973)

Sastojci (po volumenu)	
24	Aloe vera gel
1	Ekstrakt kamilice
1	Ekstrakt nevena
12	Glicerol
12	Tekući sapun
po potrebi	Ekstrakt meda, peluda ili propolisa

Dodavanje propolisa u bilo koji sapun izazvat će promjenu boje u sivkastu.
Slijede recepti za čvrste sapune.

Tablica 139. Čvrsti sapun od pčelinjeg voska (Berthold, 1992)

Sastojci (po volumenu)	
72	Loj, očistiti, otopiti
24	Biljno ulje
9	Pčelinji vosak
36	Voda (mekana, kišnica)
12	Lužina pahuljice (kalijev hidroksid ili natrijev hidroksid)
1	Citronella ulja
0.25	Limunovo ulje po izboru
6	Med, po izboru
5-10	Ekstrakt propolisa 10% EEC, po izboru

Tablica 140. Mirisni med – propolis – pčelinji vosak sapun (Dany, 1988)

Sastojci (po težini)			
180	Pčelinji vosak	50	Ružina voda
80	Sapun, mlijeko	20	Med
30	Bademovo ulje	1	Ekstrakt propolisa

Tablica 141. Med – propolis sapun

Sastojci (po težini):	
100	Osnova sapuna (strugotine ili šipka sapuna)
5	Med razrijediti s vodom
2	Propolis u 18 dijelova glicerina ili ekvivalent od 10% GEP

Tablica 142. Med – pčelinji vosak sapun (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini)	
90	Osnova sapuna (strugotine ili šipke)
5	Glicerol
0.5	Pčelinji vosak
2.5	Eterična ulja (ili ekstrakt propolisa)
2.5	Med

10.6 Zubne paste

Tablica 143. Pasta za zube (kalcijev karbonat baza; Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini)	
60	Voda (kuhana i ohlađena)
2	Hidroksi etil celuloza
0.5	Ksantum guma
5	Ekstrakt propolisa (10% GEP)
60	Glicerol
3.5	Zaslađivač i aroma
60	Kalcij karbonat
5	Pirogeni silicij-dioksid
4	Natrij laurisulfat

Pomiješati propolis s glicerolom. Zagrijati vodu i polako dodati celulozu. Kada se rastopi, dodati ksantum gumu i glicerol. Pažljivo pomiješati bez mjehurića zraka, polako hladiti i dodavati ostale sastojke.

Tablica 144. Pasta za zube sa fosfatnom bazom (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini)	
50	Voda (kuhana i ohlađena)
2	Natrij karboksimetil celuloza
5	Ekstrakt propolisa (10% GEP)
50	Glicerol
3	Zaslađivači i aroma
80	Dihidroksi kalcijev fosfat
6	Pirogeni silicij-dioksid
4	Natrij laurisulfat

Polako pomiješati celulozu u vodu, bez grijanja. Zatim dodati ekstrakt propolisa, a nakon toga i glicerol. Dobro promiješati u trajanju od 15 minuta (bez mjehurića zraka), zatim dodati ostale sastojke i nastaviti polako miješati oko 20 do 30 minuta.

Tablica 145. Gel za čišćenje (Bennet, 1970)

Sastojci (po težini)	
40	Glicerol
282	Voda
0.6	Natrijev saharin ** ili po potrebi med
606	Karbopol 940 smola (ugljen)
0.4	Duponol C
40	Voda
28	Natrijev hidroksid (10% otopina)
1	Propolis smjesa
po potrebi	Pepermint

Prije obrade propolis otopiti u glicerolu. Ukoliko tekućina nije jasna ostaviti je 24 sata u frižideru. Saharin se može zamijeniti s 3 dijela meda ili po ukusu. Ukoliko se koristi med, potrebno je uzeti malo vode i otopiti med u njoj.
Tijekom miješanja vode, dodati i glicerol, zatim posuti saharin ili med te miješati točno 2 minute. Vrlo polako dodavati karbopol, tijekom 10 minuta, te izvršiti deareaciju u vakuum aparatu. Otopiti duponol u 40 dijelova vode i dodati u karbopol, uz miješanje. Miješati tijekom 60 minuta, dodati otopinu natrijevog hidroksida i miješati još 30 minuta. Na kraju dodati pepermint ulje i miješati 15 minuta.

Tablica 146. Klasična pasta za zube (Krochmal, 1973)

Sastojci (po volumenu)	
9	Pahuljice sapuna
64	Precipitirani red krede
12	Glicerol
0.5	Ulje peperminta
1	Etanol (70%)
po potrebi	Ekstrakt propolisa i meda

Tablica 147. Aerosol za ispiranje usta (Proserpio, 1981)

Sastojci (po volumenu):	
12	Ekstrakt propolisa, 10 – 20 % u etanolu
po potrebi	Med
2	Ulje peperminta
1	Kumarin
20	Voda
40	Glicerol
325	Etanol (dopuniti do 100%)

10.7 Dezodoransi

Kod ovih receptura potrebno je dati upozorenje da alkohol, odnosno njegov ekstrakt kad se dodaje bazama ili kad je pripremljen u obliku gelova ili zgušnjivača,može biti iritantan. Alkohol se može upariti prvi ili može biti zamjenjen drugom tekućinom sa sličnim svojstvima.

Tablica 148. Dezodorans krema (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini):	
1-3	Pčelinji vosak
8-15	Izoparafin (C10-C11)
3-5	Biljna ulja
0-2	Masni alkoholi (C16-C18)
0-2	Masne kiseline ili dugolančani masni esteri
1-2	Zgušnjivači
5-10	Emulgatori
po potrebi	Antioksidansi
8-12	Cink oksid
1-3	Inhibitor enzima (trietilcitrat)
1-3	Cink ricinoleat
1-3	Propolis glicerol ekstrakt (20%)
po potrebi	Parfem, konzervansi
po potrebi	Voda do 100

Rastopiti prvih osam sastojka te ih pomiješati. Sljedeća četiri se miješaju u vodi i zagrijavaju na 50°C, u trenutku kad su pomiješana s uljnom fazom, zagrijavanje se vrši na istoj temperaturi. Tijekom hlađenja, miješanjem se dodaju parfem, konzervans i ekstrakt propolisa, na 30 do 40°C.

Tablica 149. Tekući (alkoholni) dezodorans (Proserpio, 1981)

Osnovni sastojci (po težini)	
50-70	Etanol*
1-3	Ekstrakt glikola
0.1-0.5	Alantonin
1-3	Inhibitor enzima
0.5-1	Antibakterijsko sredstvo za čišćenje*
po potrebi.	Antioksidans
1-3	Ekstrakt propolisa (10-20% EEP)*
po potrebi	Parfem
po potrebi	Voda do 100

10.8 Razne maske

Med omekšava kožu, otklanja suhoću i rošavost, povećava tonus kože i zato se široko koristi u kozmetici. Za jačanje i omekšavanje kože preporučuju se maske meda u kojima se med koristi u čistom obliku ili pomiješan s drugim sastojcima (voda, alkohol, glicerin, limunov sok, žumanjak, brašno i dr.). Maske se ne preporučuju onima koji pate od crvenila kože, pojačano su osjetljivi, kao ni onima koji ne podnose med u ishrani. Sve maske se nanose na prethodno očišćemo lice (Vanjković, 2002).

Tablica 150. Maske za lice i vrat - masna maska (Vanjković, 2002)

Bijeli vosak (*Cera alba*)	**20g**
Cetaceum (spermacet)	20g
Buter-kakao (*Oleum cacao*)	10g
Bademovo ulje	40g
Bijeli vazelin (*Vaselina alba*)	30g
Destilirana voda	35g

U posudi odgovarajuće veličine, na blagoj vatri ili, bolje, na vodenoj pari, otopiti sastojke, skinuti s vatre, zatim napola ohlađenoj smjesi u malim količinama, kapima, dodavati vodu, sve dok se potpuno ne ohladi, nastaviti s miješanjem i skidanjem sloja s lopatice upotrijebljene za miješanje. Ohlađenu masku parfemirati po volji. Čuvati na hladnom mjestu. U nastavku su prikazani recepti maski za lice i vrat, prema Vanjkeviću (2002).

Maska za čišćenje i osvježavanje kože

Jednu žličicu meda pomiješati sa žličicom glicerina i žličicom brašna. Smijesu razrijediti s dvije žlice vode i nanijeti na lice i vrat.

Maska od meda i limuna za suhu i normalnu kožu
100g meda pomiješati sa sokom jednog limuna. Dobijenu masu tankim slojem nanositi na lice i ostaviti djelovati 5 do10 minuta. Zatim oprati lice hladnom vodom. Sirup koji je preostao može se dugo čuvati u frižideru i nanositi na lice i vrat svakog jutra.

Maska protiv bora za suhu i normalnu kožu
Žlicu brašna promiješati s ulupanim snijegom od bjelanjka i dodati žličicu meda. Dobijeno tijesto nanositi na očišćenu kožu lica i ostaviti stojati 10 do 15 minuta. Oprati običnom vodom.

Maska za čišćenje,omekšavanje i dezinfekciju
Pomiješati 25g alkohola i 25 mL vode (po dvije žlice od obje komponente) i dodati 100g blago zagrijanog meda. Sve dobro promiješati da se masa izjednači. Mješavinu u tankom sloju nanijeti vatom na očišćeno lice. Masku treba držati 10 do 12 minuta, a zatim isprati vodom. Kožu posušiti i malo napudrati.

Hranjiva "Medna voda" za omekšavanje kože i smanjivanje bora na licu
90 g ječmenog brašna, 35 g meda i istučen snijeg od bjelanjka dobro izmiješati. Masku nanijeti na lice i ostaviti djelovati 10 do 15 minuta. Ovom maskom se može čistiti lice prije spavanja, nakon čega oprati toplom vodom, bez sapuna.

Maska od žumanjka, ovsenog brašna i meda
U razmućeno žumance dodati kašičicu meda i žlicu ovsenog brašna. Sve dobro prožeti, masku nanijeti na lice i držati 10 do 15 minuta, a zatim oprati lice vodom. Zahvaljujući svojim hidroskopnim svojstvima, med skuplja kožne naslage i blagotvorno djeluje na kožu lica.

Maska za mekšu i elastičniju kožu
Žlicu omekšalog putra pomiješati sa žlicom toplog mlijeka ili toplog svježe skuhanog indijskog čaja. Dobijenu tekuću masu nanijeti na kožu vatom i ostaviti stajati 15 do 20 minuta. Oprati lice toplom vodom. Mlijeko se može zamijeniti i kiselim vrhnjem.

Maska za staru i blijedu kožu
Pomiješati tri žličice meda sa pola žumanjka i jednom žličicom pšeničnog brašna. Dodati malo mlijeka kako bi smijesa bila gusta poput vrhnja.

Za elastičnu i zategnutu kožu
Dvije žlice meda zagrijati na pari, dodati dvije žlice brašna i jedan bjelanjak (snijeg). Masu promiješati i nanijeti na lice. Ostaviti djelovati pola sata. Lice prvo oprati toplom vodom, a zatim hladnom. Ova maska se može korisiti samo jednom tjedno jer bjelanjak jako steže kožu.

Maska za za podmlađivanje
Žlicu meda rastopiti na pari i pomiješati s dvije žlice soka od crne ribizle.

Maska za suhu kožu

1) Jednu žličicu meda izmiješati dok ne postane bijele boje. Dodati malo svježeg mlijeka, staviti na lice u tankom sloju i ostaviti da djeluje 10 do15 minuta. Lice oprati toplom vodom.
2) Uzeti tri žličice sitnog sira, pomiješati s jednom žličicom meda i dodati malo limunovog soka. Miješavinu umutiti da bude kremasta. Masku staviti na lice i držati 10 do 15 minuta. Skinuti vatom natopljenom u hladno mlijeko.

Hranjiva maska

1) U 150g majoneze dodati kašiku meda. Smijesa sadrži sve stimulativne sastojke neophodne koži (ne preporučuje se u slučaju ispucalih kapilara na licu).
2) Uzeti dvije žlice ovsenog brašna (ovsene pahuljice samljeti u mlinu za kavu), dodati žlicu ulja, tri žlice mlijeka i jednu žličicu meda. Nanijeti masku na lice, držati je 10 do 15 minuta, a poslije oprati toplom vodom.

Maska od žumanjka i meda

Ova maska je idealno hranjivo sredstvo za suhu i normalnu kožu, a koristile su je čuvene ljepotice antičkog doba. Žumanjak umiješati sa žličicom meda i žličicom ulja. Može se dodati i nekoliko kapi limunovog soka. Držati masku na licu 15 minuta i isprati je s toplom mješavinom mlijeka i vode.

Maska protiv uvele kože

Odličan efekt ima maska od žumanjka umiješanog sa žličicom meda, žličicom ulja i žličicom soka od oskoruše.

Maska za zategnutu i elastičnu kožu

Žumanjak umiješati sa žlicom meda i žlicom ulja. Dodati žličicu konjaka.

Osvježavajuća maska

Maska koja ima hranjivo, osvježavajuće djelovanje i daje koži elastičnost. Najviše djeluje na suhu kožu. Jagode izgnječiti i pomiješati s hranjivom kremom za lice koju obično koristite. Dodati žličicu meda. Ovu masku nanijeti na lice. Poslije dvadeset minuta skinuti ju vatom natopljenom u mlako mlijeko.

Tonizirajuće maske

1) U pola čaše gustog griza skuhanog na mlijeku dodati pola žličice soli, dva žumanjka, dvije žličice meda, dvije žličice ulja. Sve dobro izmiješati s istom količinom soka od rajčice (može se koristiti i sok od lubenice, dinje, grožđa, maline, jagode, kupusa, mrkve), da bi se dobila lagana krema. Masku nanijeti na lice i držati 15 do 20 minuta.
2) Sok od 100 g maline procijediti kroz gazu, dodati dvije žlice svježeg mlijeka, žličicu meda, sve dobro promiješati. Nanijeti na lice. Masku prvi put (probno) držati 3 do 5 minuta. Ako se na koži ne pojavi nikakvo nadraženje, nanijeti sljedeću masku i držati 15 do 20 minuta. Masku skinuti toplom vodom, a poslije toga staviti hladan oblog.

Hranjiva i podmlađujuća maska
100 g očišćenog suncokreta (svježeg) samlijeti u mlinu. Dodati 1 do 2 žličice meda i vode kako bi se dobila masa slična vrhnju. Ovo je čudesno sredstvo protiv uvele kože.

Univerzalna hranjiva maska za suhu, normalnu i uvelu kožu
Umiješati žumanjak s dvije žličice ulja, žličicom voćnog soka (od grožđa ili jabuke) i s dvije žličice meda ili hranjive krema. Sastojke treba dodavati navedenim redoslijedom. Lice oprati toplim čajem od lipe. Masku nanositi laganim pokretima u intervalima od 5 do 7 minuta. Masku skidati vatom namočenom u hladan čaj od lipe.

Maske za sve tipove kože
1. Prokuhati tri žlice peršinovog lista u čaši vode 15 minuta. Ostaviti da se ohladi. Pomiješati s žlicom meda i žumanjkom. Smjesu nanijeti na lice i vrat i držati 15 minuta.
2. Dvije žličice kvasca izmiješati s istom količinom toplog mlijeka ili vrhnja. Dodati ¼ žlice meda i pola žličice ribljeg ulja (ili lanenog). Za aromu se može dodati naribana kora limuna ili naranče. Mješavinu staviti u posudu s toplom vodom i čim krene vrenje, promiješati i nanositi na lice. Lice treba prethodno biti namazano kremom. Masku skidati blagim crnim čajem.
3. Žlicu kvasca pomiješati sa žličicom meda i dvije žliičice soka od povrća (rajčica, kupus). Smjesu ostaviti do vrenja na tamnom mjestu. Kada se masa udvostruči ili utrostruči, staviti ju na lice i ostaviti djelovati 20 minuta. U slučaju sušenja maske, omekšati lice i vrat sokom od povrća.
4. Dvije kašike mljevenih ovsenih pahuljica pomiješati sa dvije kašike toplog toplog mlijeka i razmućenim žumancetom. Nanijeti na lice i držati 15-20 minuta, a nakon toga lice oprati toplom vodom.

Maska protiv natečenog lica
Preporučuje se kao dopuna u liječenju oboljenja koja izazivaju otekline: srčanih, bubrežnih, bolesti štitne žlijezde.
Dvije žlice sitno isjeckane bundeve dinstati na tihoj vatri s malo vode, dok ne omekša, i pomiješati s pola žličice meda. Toplu masu nanijeti na gazu i staviti na čisto i suho lice. Preko maske opet staviti sloj čiste gaze, prekriti nepropusnim papirom i ostaviti djelovati dvadeset minuta. Masku otkloniti mlakom vodom a u lice utrljati hranjivu kremu koju treba držati 30 minuta i zatim je ukloniti vlažnim tamponom namočenim u losion. Maska se nanosi svakog drugog dana 3 do 4 puta, ujutro ili uveče. Istovremeno, na kapke stavljati sljedeći oblog: 1/3 čaše prokuhane vode, 15 do 20 kapi čaja od brđanke (arnike) koji najbolje djeluje protiv natečenih kapaka. Ova otopina se može koristiti i za skidanje kreme poslije maske.

Maska za vrat
Izgnječiti dva vruća skuhana krumpira. Dodati jedan žumanjak žličicu meda i žličicu glicerina. Dobijenu smjesu staviti na široku gazu i povezati oko vrata. Gazu prekriti najlonom (vrećicom) i učvrstiti elastičnim zavojem. Ostaviti da djeluje 15 do 20 minuta. Zatim vrat oprati toplom vodom i isprati čajem od lipe (žlicu lipe preliti s pola litre ključale vode i ostaviti da odstoji 20 do 30 minuta, potom procijediti). Za osvježenje, u čaj možemo dodati žlicu limunovog soka ili soli. Ova maska se preporučuje odmah poslije obloga.

Tablica 151. Gel – maska za lice (monofazni gel) (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini)			
10	Med	0.25	Mirisna eterična ulja
75	Voda	2.5	Polen, glikol ekstrakt
5	Hidroksimetil celuloza	5	Glicerol
2.25	Ricinus ulje (40) OE		

10.9 Šminka

Tablica 152. Boje za oči (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini)	
4	Gliceril stearat SE
1	Propilen glikol stearat SE
2	Stearinska kiselina TP
1	Pčelinji vosak
1	Isopropanolamin
1	Pigmenti
po potrebi	Konzervansi

Pomiješati sastojke i lagano zagrijavati dok se ne stvori homgena masa. Kada se sastojci međusobno pomiješaju, napuniti u bočice različitih veličina i oblika. Sljedeći recept priprema se na isti način.

Tablica 153. Boja za oči u kremi (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini)	
8	Propilen glikol
3	Cetilni alkohol
9	Pčelinji vosak
7	Izopropilni miristat
8	Gliceril stearat i lauret-23
1.3	Cetilni laktat
2	Poligliceril-r-oleat i PEG-8 propilen glikol cocoate
9	Pigmenti
0.2	Kalcij stearat
po potrebi	Konzervansi
po potrebi	Voda do 100

Tablica 154. Sjenilo za oči (Brown, 1981)

Sastojci (po težini)	
1	Pčelinji vosak
2	Lanolin
2	Parafin vosak
4	Tekući parafin ili mineralno ulje
2	Vazelin
4	Pigment
po potrebi	Eterična ulja

Tablica 155. Šminka za očni kapak

Sastojci (po težini)	
20-40	Ceresin vosak
10-22	Vazelin
1-12	Lanolin (ili pčelinji vosak)
10-20	Ricinusovo ulje
5-23	Pigmenti

Tablica 156. Olovka za obrve (kreon) (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini)			
I		II	
15	Lanolin (ili pčelinji vosak)	20	Japanski vosak (ili pčelinji vosak)
15	Stearinska kiselina	10	Stearinska kiselina
20	Čađ (svijetlo crna)	25	Čađ
10	Titan dioksid	5	Titan dioksid
20	Talk	20	Talk
17	Sericite (mica)	14	Sericite (mica)
3	Natrijev karboksil-metil-celuloza (kao vezivo)	6	Hidroksietil celuloza kao vezivo
24	Voda	42	Voda

Tablica 157. Maskara (u/v, otporna na vodu i razmazivanje) (Cosmetics and Toiletries,1992)

Sastojci (po težini) poslije		
A)	1	Carnauba vosak
	5	Candelile vosak
	5	Pčelinji vosak
	2	Ozokerit
	5	Stearinska kiselina
B)	54, 25	Deionizirana voda
	3	Propilen glikol
	3	Cetilni alkohol
	3	Ulje lanolina
C)	5	Dermakril 79, akrilat/t-oktilpropenamid kopolimer
D)	5	Željezo oksid (7133- pročišćeni crni oksid)
E)	1	Propilen likol, diazolidinil urea, metilparaben propilparaben

Kombinirati sastojke navedene pod Am uz zagrijavanje do temperature do 85°C. Pomiješati sastojke navedene pod B u zasebnoj posudi. Polako dodati Dermakril 79 (C) uz zagrijavanje smjese B do 85°C. Kad smjesa postane homogena, dodati željezo oksid i nastaviti miješati. Ohladiti do temperature 50°C, te dodati sastojke navedene pod E. Ohladiti na sobnu temperaturu. Konačan pH bi trebao biti oko 7.8.

Tablica 158. Crna maskara (jednostavan recept) (Brown, 1981)

Sastojci (po težini)			
6	Pčelinji vosak	16	Trietanolamina
20	Parafin	5	Čađ
4	Lanolin	po potrebi	Eterična ulja

10.9.1 Ruževi i sjajila za usne

Općenito, ruževi su sastavljeni s varijabilnim omjerima, od sastojaka navedenih u sljedećoj tablici

Tablica 159. Sastojci u ruževima za usne (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini):	
15-30	Biljni i mineralni voskovi
3-8	Pčelinji vosak
2-5	Masni alkoholi (C16-C18)
5-10	Tekući alkoholi razgranatog lanca, esteri
15-30	Mineralno ulje (bijeli petrolatum)
5-10	Smola metil ester
1-3	Med
po potrebi	Parfem
po potrebi	Antioksidans
po potrebi	Krema za sunčanje (mikronizirani $Ti0_2$)
po potrebi	Ricinusovo ulje do 100

Tablica 160. Osnovne formulacije za ruž (Proserpio, 1981)

Sastojci	F1 (po težini)	F2 (po težini)	F3 (po težini)
Pčelinji vosak	15	10	6
Caranuba vosak	10	3	3
Candelille vosak	-	8	7
Ozokerit	-	4	5
Lanolin	5	-	-
Acetirani lanolin	-	-	5
Lanolin alkohol ricinoleat	-	5	-
Izopropilni lanolat	-	10	-
Lanolin alkohol etera (2 OP)	-	-	5
Lanolin alkoholi	-	5	-
Cetilni alkohol	5	-	-
Izopropil palmitat	-	-	25
Miristil laktat	-	-	5
Ricinusovo ulje	65	55	28
Pigmenti	po potrebi	po potrebi	11
Parfem	po potrebi	po potrebi	po potrebi
Antioksidansi i konzervansi	po potrebi	po potrebi	po potrebi

Voskovi, alkohol i ulja međusobno se miješaju i jedan za drugim dodaju u rastopljeni vosak, na temperaturi od oko 70°C. Ovisno o pigmentima i antioksidansima koji se koriste, mogu biti dodani u prvoj fazi (tople mješavine) ili kad se mješavina ohladi. Pigmenti se miješaju s ricinusovim uljem. Konačna mješavina izlije se u formu ili distribuira na mjesta velike proizvodnje.

Tablica 161. Jednostavni ruž (Brown, 1981)

Sastojci (po težini)	
3	Pčelinji vosak
6	Ceresin
1	Lanolin
2	Pigmenti*
6	Bijeli petrolatum (vazelin)
2	Tekući parafin
1	Cetilni alkohol
po potrebi	Eterična ulja*
po potrebi	Med*

*po izboru

Tablica 162. Zaštitni ruž za usne (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini)	
25	Pčelinji vosak
5	Cetilni alkohol
30	Oleinski alkohol
25	Mineralna ili ricinus ulja
15	Parafin
po potrebi.	Aromatična ulja i zaslađivači (med)

Tablica 163. Hidratantni ruž za usne (Cosmetics and Toiletries, 1992)

Sastojci (po težini)		
A)	14	Lanolin (hidro lanolin P95)
	5	Lanolin ulje (Argonol 50)
	40	Mineralno ulje
	6	Cetilni alkohol
	2	Ozokerit
	8	Candelilla vosak
	po potrebi	Konzervans
B)	Pigmenti raspršeni u ricinisovom ulju	
	10	Titanij oksid
	8	Mica (i) titan dioksid (Timica Pearl White)
	6	D & C crveno 6 jezero barija
C)	po potrebi	Miris/Okus

Zagrijati sastojke navedene pod A i miješati ih dok smjesa ne postane bistra. Zatim dodati sastojke pod B uz neprekinuto miješanje. Nakon toga dovesti temperaturu na oko 60°C te polako dodavati sastojke pod C. Izliti u željene kalupe i posude. Ova mješavina daje usnama elegantan, svjetlucav sjaj, lako maziv.

Tablica 164. Anhidrirana (bezvodna) mast za usne (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini)	
2-5	Pčelinji vosak
2-5	Hidrogenizirano ricinusovo ulje
10-20	Polydecene
20-40	PEG 22 dodecilglikol kopolimernom
5-10	Mineralno ulje (bijeli petrolatum)
5-15	Med
po potrebi	Krema za sunčanje
po potrebi	Miris
po potrebi	POE 20 ricinusovo ulje, do 100

Tablica 165. Lucidna mast za usne (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini)	
5	Pčelinji vosak
10	Med
60	Ulje ricinusa
10	Kakao maslac
10	Hidrogenizirani lanolin
5	Hidrogenizirano ulje ricinusa
po potrebi	Mirisi

Tablica 166. Zatamnjeno sjajilo za usne (Krochmal, 1973)

Sastojci (po volumenu)	
12	Pčelinji vosak
24	Bademovo ulje
0,25	Karmin
0,05	Ružino ulje

10.9.2 Voskovi za depilaciju

Voskovi za depilaciju izrađeni su uporabom različitih proporcija smola, voska i ulja. Da bi se dobila niska točka topljenja, blizu 40 do 45°C, ponekad je potrebno dodati med kao jedan od sastojaka. Tekući vosak nanosi se u tankom soju na kožu i prekriva tankom pamučnom krpom, a nakon se hlađenja voska koža se zategne, a krpa brzo povlači u suprotnom smjeru od rasta dlačica.

Francuski patent opisuje recept s aromatičnim uljima i smolama, dodanim pčelinjim voskom kao analgetikom i trietanolaminom kao emulgatorom (tablica 164).

Tablica 167. Vosak za depilaciju (Anon, 1965)

Sastojci (po volumenu)	
20	Pčelinji vosak
170	Smola
90	Biljno ulje
10	Trietanolamin
1	Tolu balzam
1	Benzoin
0.5	Lemongrass ulje
1	Butil-p aminobenzoat
0.5	Jaborandi alkohol

Tablica 168. Krema za depilaciju (Proserpio, 1981)

Sastojci (po volumenu)	
42	Smola
37	Pčelinji vosak
6	Carnauba vosak
15	Mineralno ulje (bijeli petrolatum)
po potrebi	Konzervansi, antioksidansi i parfem

Tablica 169. Proizvodi za brijanje (Krochmal, 1973)

Sastojci (po volumenu):	
4	Stearinska kiselina
4	Mineralno ulje
6	Pčelinji vosak
4	Pahuljice sapuna
16	Voda (čista)

Vodu zagrijati do 70°C i otopiti sapun. Istopiti stearinske kiseline i pčelinji vosak u vodenoj kupelji na 75°C i promiješati ovo sa sapunicom. Kad smjesa bude homogena, dodati mineralno ulje. U mješavinu se također mogu dodati mirisne tvari u omjeru od otprilke 0.1.

Tablica 170. Losion poslije brijanja (Proserpio, 1981)

Sastojci	**I (po težini)**	**Ii (po težini)**
Etanol (96 %)	50	50
Sorbitol	2,5	-
Miris (aromatična ulja)	0,5	0,5
Mentol	0,1	0,1
Metil paraben (konzervans)	0,2	-
Ekstrakt vještičje ljeske	5	5
Ekstrakt propolisa (10% EEP)	1	1
Voda	Po potrebi, do 100	Po potrebi, do 100

Otopiti sve sastojke u potpunosti u alkoholu i razrijediti s vodom, temeljito izmiješati. Ostaviti da stoji 1 do 2 dana s odgovarajućim hlađenjem ili jedan tjedan bez hlađenja, zatim filtrirati da se izbistri i puniti u boce.

Tablica 171. Krema poslije brijanja (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini):	
3.0	Gliceril monostearat
0.5	Pčelinji vosak
1.5	Stearil alkohol
2.5	Sorbitol
2.5	Lapirium klorid (Emcol 607 Witco)
1.0	Steapirium klorid (Emcol E 607 S Witco)
0.1	Natrij benzoat
0.3	Mirisi
po potrebi	Voda, do 100

Tablica 172. Gel poslije brijanja (Proserpio, 1981)

Sastojci (po težini):	
0.25	Carbomer 941
po potrebi	Voda, do 100
2.0	Glicerol
50.0	Etilni alkohol
2.5	TEA 10%-tna vodena
0.1	Mentol
0.1	Ekstrakt propolisa (EEP)

11 Literatura

1. Abu-Jdayil, B., Ghzawi, A.A.-M., Al-Malah, K.I.M., Zaitoun, S. (2002) Heat effect on rheology of light- and dark- colored honey. *J. Food Eng.* 51, 33-38.
2. Adjare, S.O. (1984) The golden insect, A handbook on beekeeping for beginners. IT Publications, Russell Press Ltd., Nottingham, UK, 104 pp.
3. Adjare, S.O. (1990) Beekeeping in Africa. FAO Agricultural Series, Bulletin 68/6, Rome, Italy, 130 pp.
4. Afifi, E.A., Khattab, M.M., El-Berry, A.A., Abdel-Gawaad, A.A. (1989) Effect of royal jelly on guinea-pig growh. In Proceedings of the Fourth International Conference.
5. Ahn, M.R., Kumazawa, S., Usui, Y. et al. (2007) Antioxidant activity and constituents of propolis collected in various areas of China. Food Chem. 101, 1383–1392.
6. Al-Bukhaari, M. (1994) Holy Hadith (Sahih Al-Bukhari, Arabic), 3rd 16 ed. Chicago: Kazi Publications.
7. Al-Mamary, M., Al-Meeri, A., Al-Habori, M. (2002) Antioxidant activities and total phenolics of different types of honey. Nutr. Res. 22, 1041-1047.
8. Al-Waili, N.S. (2003) Topical application of natural honey, bee wax and olive oil mixture for atopic dermatitis or psoriasis: partially controlled, single blinded study. Complement. Ther. Med. 11, 226-234.
9. Al-Waili, N.S. (2004) Investigating the antimicrobial activity of natural honey and its effects on the pathogenic bacterial infections of surgical wounds and conjunctiva. J. Med. Food. 7, 210-222.
10. Ali, S.M. (2012) Studies on Bee Venom and Its Medical Uses, Int. J. Advan. Res. Techn. 1 (2), 69-83.
11. Alfa-Laval (1988) Centri-therm: ultra-short-time evaporator for heat sensitive liquids. Lund. Sweden, 8 pp.
12. Almaraz-Abarca, N., Campos, M.G., Avila-Reyes, J.A., Naranjo-Jimenez, N., Herrera-Corral, J. & Gonzalez-Valdez, L.S. (2004) Variability of antioxidant activity among honeybee-collected pollen of different botanical origin. J. Sci. Techn. Am. 29, 574–578.
13. Almeida-Muradian, L.B., Pamplona, L.C., Coimbra, S. & Barth, O.M. (2005) Chemical composition and botanical evaluation of dried bee pollen pellets. J. Food Comp. Anal. 18, 105–111.
14. Alvarez-Saurez, J.M., Tulipani, S., Romandini, S., Bertoli, F., Battino, M. (2009) Contribution of honey in nutrition and human health: a review. Mediterr. J. Nutr. Metab. Springer. DOI 10.1007/s12349-009-0051-6, pp. 1-9.
15. Andrade, P.B., Amaral, M.T., Isabel, P., Carvalho, J.C.M.F., Seabra, R.M., da Cunha, A. P. (1999) Physicochemical attributes and pollen spectrum of Portugese heather honeys. *Food Chem.* 66, 503-510.
16. Anklam, E. (1998) A review of the analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey. *Food Chem*. **63**, 549-562.
17. Anupama, D., Bhat, K.K., Sapna, V.K. (2003) Sensory and physico-chemical properties of commercial samples of honey.*Food Res. Int.* **36**, 183-191.
18. Arcot, J. and Brand-Miller, J. (2007) A preliminary assesment of the glycemic index of honey. pp 1-24. www.rirdc.gov.au/reports/HBE/05-027.pdf.
19. Azeredo, L.D.C., Azeredo, M.A.A.. De Souza, S.R., Dutra, V.M.L. (1999) Protein contents and physicochemical properties in hiney samples of Apis mellifera of different floral origins. *Food Chem.* 80, 249-254.

20. Bacandritsos, N., Sabatini, A.G., Papanastasiou, I., Saitanis, C. (2006) Physico-chemical characteristics of Greek Fir honeydew honey from Marchalina Hellenica (Gen.) in comparision to other Mediterranean honeydew honeys. Ital. J. Food Sci. 18, 21-31.
21. Bačić T., Sabo M. (2007) Najvažnije medonosne biljke u Hrvatskoj. Prehrambeno – tehnološki fakultet u Osijeku, Osijek.
22. Balen, A. (2003) Pčelarstvo u Petrinji: 1952-2002. Pčelarska udruga, Petrinja.
23. Ball, D.W. (2007) The chemical composition of honey. J. Chem. Educ. 84 (10), 1643-1646.
24. Bankova, V. and Marcucci, M. C. (2000) Standardization New natural phenolic triglycerides. Chim. Prir. Soed. of propolis: Present status and perspectives. Bee (2), 169Đ173. World 81, 182-188.
25. Bankova, V.S., Castro, S.L.D. & Marcucci, M.C. (2000) Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. Apidologie, 31, 3–15.
26. Bankova,V., Popovaa, M., Bogdanov, S., Sabatinic, A. (2002) Chemical Composition of European Propolis: Expected and Unexpected Results, Verlag der Zeitschrift für Naturforschung, Tübingen, Z. Naturforsch. 57, 530-533.
27. Barhate, R. S., Subramanian, R., Nandini, K. E., Hebbar, H. U. (2003) Processing of honey using polymeric microfiltration and ultrafiltration membranes. *J. Food Eng*. **60**, 49- 54.
28. Barišić, D., Vertačnik, A., Bromenshenk, J.J., Kezić, N., Lulić, S., Hus, M., Kraljević, P., Šimpraga, M., Seletković, Z. (1999) Radionuclides and selected elements in soil and honey from Gorski Kotar, Croatia. *Apidologie* **25,** 585-595.
29. Baroni, M.V., Chiabrando, G.A., Costa, C., Wunderlin, D.A. (2002) Assessment of the floral origin of honey by SDS-page immunoblot techniques. J. Agric. Food Chem. 50, 1362-1367.
30. Bath, P.K., Singh, N. (1999) A comparison between *Helianthus annuus* and *Eucalyptus lanceolatus* honey. *Food Chem*.**67**, 389-397.
31. Bauer, LJ. (1999) Med - pčelarenje i običaji, Pučko otvoreno učilište, Zagreb.
32. Behrendt, H. and Becker, W. (2001) Localization release and bioavailability of pollen allergens: the Influence of Environmental Factors. Curr. Opin. Immunol. 13, 709-715.
33. Bee Well, (1993), The Quarterly Newsletter of the American Apitherapy Society (many case histories and literature reviews) Vol.2 and 3. (see Annex for address).
34. Benkova, M., Boroskova', Z., Dubaj, J. and Sze'chenyi, S. (1989) The immunomodulative effect of propolis preparations on guinea pigs with experimental ascaridosis. Helminthologia 26(2): 163-172
35. Benson, K. (1984) Cleaning and handling pollen. Amer. Bee J. 124: 301-305.
36. Benton, A.W., Morse, R.A. and Stewart, J.D. (1963) Venom collection from honeybees. Science, 142, 228-230.
37. Beretta, G., Granata, P., Ferrero, M., Orioli, M., Facino, R.M. (2005) Standardization of antioxidant properties of honey by a combination of
38. Berthold, R. (1993) Beeswax crafting. Wicwas Press, Cheshire, Conn., U.S.A., 128.
39. Bilo, B.M., Rueff, F., Mosbech, H., Bonifazi, F., Oude-Elberink, J.N.G., (2005) Diagnosis of Hymenoptera venom allergy. Allergy 60,1339-49.
40. Blum, M.S., Jones, T.H., Rinderer, T.E. and Sylvester, H.A. (1988) Oxygenated compounds in beeswax: Identification and possible significance. Comp. Biochem. and Physiol., 91(3): 581-583
41. Bogdanov, 5. (1989) Determination of pinocembrin in honey using HPLC. I. Apic. Res., 28 (1): 55-57
42. Bogdanov, S. (1989) Determination of pinocembrin in honey using HPLC. *J. Apicultural Res.* **28,** 55-57.
43. Bogdanov, S., Lüllmnn, C., Martin, P. (1999) Honey quality, methods of analysis and international regulatory standards: Review of the work of the International Commission. Mitt. Lebensm. Hyg. 90, 108-125.

44. Bogdanov, S., Haldimann, M., Luginbühl, W. and Gallmann, P. (2007) Minerals in honey: environmental, geographical and botanical aspects. J. Api. Res. Bee World. 46, 269–275.
45. Bogdanov, S., Jurendic., T, Sieber., R, Gallmann, P. (2008) Honey for nutrition and health: a review, J Am Coll Nutr. 27 (6), 677-689.
46. Bogdanov, S.; Ruoff ,.K;.Oddo, L. P. (2004) Physicochemical methods for the characterisation of unifloral honeys: A review. Apidologie, 35, str. 4–17.
47. Bonvehi, J.S., Torrento, M.S., Raich, J.M. (2000) Invertase activity in fresh and processed honeys. *J. Sci. Food Agric*. **80**, 507-512.
48. Bonvehi, J.S. and Coll, V.F (2003) Flavor index and aroma profeiles of fresh andprocessed honeys, J. Sci. Food. Agric. 83, 275-282.
49. Brand, H.M. (1989) Modified beeswax and a process for the modification of beeswax. European Patent Application No. EP 319 062, 21 pp.
50. Bromenshenk, J.J. et al. (1985) Pollution Monitoring of Puget Sound with honeybees. Science. NY, 227, 632-634.
51. Bromenshenk, J.J., Gudatis, J.L. Carlson, S.R., Thomas, J.M., Simmons, M.A. (1991) Population dynamics of honey bee nucleus colonies exposed to industrial pollutants, Apidologie, 22, 359-369.
52. Brown, D. and Kosikowski, F.B. (1990) How to make honey yoghurt. American Dairy Review (4)
53. Brown, R.H. (1981) Beeswax. Bee Books New & Old, Burrowbridge, UK, 74 pp. (2nd edition in 1989).
54. Bruneau, E., Barbier, E., Gallez, L.M., Guyot-Declerck, C. (2000.), La roue des aromes des miels. *Abeilles &Cie* **77,** 16-23.
55. Bruno, G. (2005) Bee Pollen, Propolis & Royal Jellyhttp://www.hchs.edu/literature/Bee_%20Pollen-Propolis-and-Royal_Jelly.pdf.
56. Bülla, R. (1977) Vom Wachs: Hoechster Beitra~ge zur Kenntnis der Wachse. (Of waxes) Hoechst AG, Frankfurt, Germany, vol.1 in 12 parts, 1097 pp.
57. CAC (Codex Alimentarius Commission) (2001) Revised Codex Standard for Honey, Codex STAN 12–1981, Rev. 1 (1987), Rev. 2 (2001).
58. Cáceres, A., Cárdenas, S., Gallego, M., Valcárcel, M. (2000) A continuous spectrophotometric system for the discrimination/determination of monosaccharides and oligosaccharides in foods. Anal. Chim. Acta, 404 (1), 121-129.
59. Canadian Honeybee Research Association (CHRA) (1988) The propolis trap. CHRA, B.C. Newsletter, June, 2-3.
60. Ceksteryte, V., Racys, J., Kaskoniene, V., Kaskoniene, P.R. (2008) Fatty acid composition in beebread. Biologija, 54, 25.
61. Ceksteryte, V., Kazlauskas, S., Račys, J. (2006) Composition of flavonoids in Lithuanian honey and beebread. *Biolog.* **2,**28-33.
62. CFF (2010) Cancer Facts and Figures 2010. American Cancer Society. [http://www.cancerquest.org/multimedia/pdf/facts&figures2010.pdf].
63. Cherchi, A., Spanedda, L., Tuberoso, C., Cabras, P. (1994) Solid phase extraction and high performance liquid chromatographic determination of organic acids in honey. *J. Chrom.* **669**, 59-64.
64. Cho, H., Toni, M. and Kanamori, T. (1988) Deodorants controlling mouth odour. Japanese Patent No. JP 63 264 516 [88 264 *516],* 6 pp.
65. Choi, Y.M., Noh, D.O., Cho, S.Y., Suh, H.J., Kim, K.M. & Kim, J.M. (2006) Antioxidant and antimicrobial activities of propolis from several regions of Korea, LWT Food Science and Technology, 39, 756–761.
66. Christy, E. Manyi-Loh1, Anna M. Clarke1 and Roland N. Ndip1,2 (2011) An overview of honey: Therapeutic properties and contribution in nutrition and human health, African Journal of Microbiology Research Vol. 5(8) pp. 844-852.

67. Ciappini, M.C, Gatti, M.B., Di Vito, M.V., Gattuso, S., Gattuso, M. (2008) Characterization of Different Floral Origins Honey Samples from Santa Fe (Argentine) by Palynological, Physicochemical and Sensory data. Apiacta 43, 23-36.
68. Clauss, B. (1982) Beekeeping handbook. Ministry of Agriculture, Gaborone, Botswana.
69. Clauss, B. and R. (1991) Zambian Beekeeping Handbook. Mission Press, Ndola, Zambia, 108 pp.
70. Coggshall, W. and Morse, R.A. (1984) Beeswax: production, harvesting, processing and products. Wicwas Press, Ithaca, NY, USA, 192 pp.
71. Colangelo, M. (1980) Combo-packed yoghurt and granola gives convenience a healthy image. Dairy Field 163 (10): 95-96, 98, 100.
72. Contessi, A. (1990.), Le api, biologia, allevamento, prodotti. Edagricole, Bologna
73. Conti, M.E. (2000) Lazio region (central Italy) honeys: a survea of mineral content and typical quality parameters. *Food Cont.* **11**, 459-463.
74. Coprean, D. and 4 others. (1986.), Effect of standardized propolis extract in the experimentally intoxicated liver of rats.] Clujul Medical, 59(4): 333-337
75. Corbella, E. and Cozzolino, D (2008) Combining multivariate analysis and Pollen count to classify samples accordin to different botanical origins. Chill. J. Agric. Res. 68,102-107.
76. Corbet, S.A., (2003) Nectar sugar content: Estimating standing crop and secretion rate in the field. *Apidologie*, **34**, 1-10.
77. Cordella, C., Moussa, I., Martel, A.C., Sbirrazzuoli, N., Lizzani-Cuvelier, L. (2002) Recent developments in food characterization and adulteration detection: technique-oriented perspectives. J. Agric. Food Chem., 50, 1751-1764.
78. Cortopassi-Laurino, M. and Gelli, D.S. (1991) Analyse pollinique, propriete's physicochimiques et action antibacterienne des miels d'abeilles africanisees Apismellifera et de Meliponine's du Bresil. Apidologie 22: 61-73
79. Cosmetics and Toiletries. (1992) Various formulae. Cosmetics and Toiletries 107(4): 96, 99
80. Costa, L.S.M., Albuquerque, M.L.S., Trugo, L.C., Quinteiro, L.M.C., Barth, O.M., Ribeiro, M., De Maria, C.A.B. (1999.), Determination of non-volatile compounds of different botanical origin Brazilian honeys. *Food Chem.* **65**, 347-352.
81. Cotte, J.F., Casabianca, H., Chardon, S., Lheritier, J., Grenier-Loustalot, M.F. (2003) Chromatographic analysis of sugars applied to the characterisation of monofloral honey. *Anal. Bioanal. Chem*. **380**, 689-7,05.
82. Couture, H. and Guzzi, D. (1989) Candle making using beeswax. Leaflet from Trop.
83. Crane, B. (1979) Honey in relation to infant botulism. Bee World, 60(4): 152-154
84. Crane, B. (1980) A book of honey. Oxford University Press, Oxford, U.K., 198 pp.
85. Crane, E. (1984) Bees, honey and pollen as indicators of metals in the environment. Bee World, 65 (1), 47-49.
86. Crane, E. (1990) Bees and beekeeping: Science, Practice and World Resources. Cornstock Publ., Ithaca, NY., USA. 593 pp.
87. Cushnie, T.P.T., Lamb, A.J. (2005) Antimicrobial activity of flavonoids. *Int. J. Antimicrob. Ag.* **26**, 343-356.
88. Cvek, D. (2013) *Pelud (fizičke karakteristike, sastav, fiziološki učinak, upotreba danas.*
89. Costantini, F. and Ricciardelli d'Albore, G. (1971) Pollen as an additive to the chicken diet. Proc. 23rd International Apicultural Congress, Apimondia, 539-542.
90.
91. Da Costa Leite, J.M., Trugo, L.C., Costa, L.S.M., Quinteiro, L.M.C., Barth, O.M., Dutra, V.M.L., De Matia, C.A.B: (2000) Determination of oligosaccharides in Brazilian honeys of different botanical origin. *Food Chem*. **70**, 93-98.

92. Da Costa, C.C., Pereira, R.G. (2002) The influence of propolis on the rheological behaviour on pure honey. *Food Chem.***76**, 417-421.
93. Dany, B. (1988) Selbstgemachtes aus Bienenprodukten. Ehrenwirth Verlag, Mu~nchen, 174 pp.
94. De Rodriguez, G.O., Ferrer, B.S., Ferrer, A., Rodriguez, B. (2004) Characterization of honey produced in Venezuela. *Food Chem*. **84**, 499-502.
95. Devakumar, C., Baskaran, S. and Mukerjee, 5K. (1986) Isolation of N=triacontanol from Indian beeswax and its effect on dry matter of rice. Indian Journal of Agricultural Sciences, *56(10),* 744-747.
96. Dietz, A. and Stevenson, H.R. (1975) The effect of long-term storage on the nutritive value of pollen for brood rearing of honeybees. Amer. Bee J. 115, 476-477.
97. Dietz, A. and Stevenson, H.R. (1980) Influence of long-term storage on the nutritional value of frozen pollen for brood rearing of honeybees. Apidologie, 11, 143-151
98. Dinkov, D., Jelyazkova, I., Russev, V., Vachin, I. (2004) Specific optical activity 5- hydroxymethyl-2-furfuraldehyde content in honey from bee colonies fed up with sugar solution and isosweet 77555 P. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine* **7**, 57-62.
99. Dorato, S. (1987) Water solub le jplant extracts in cosmetics. Cosmetics and Toiletries 102, 70-73.
100. Dunn, J.D. (1984) The effect of bee venom on plasma corticosterone levels. Neuroendocrinology Letters, 6 (5), 273-277.
101. Dustmann, J.H. and Gunst, E. (1982) Inhibins and bacteriostatic action of beebread. Apiacta, 17, 51-54.
102. Eason, T. (1991) Hand dipping beeswax candles. Amer. Bee J., 131, 617-619.
103. Eischen, F.A. and Dietz, A. (1987) Growth and survival of Galleria mellonella (Lepidoptera: Pyralidae) larvae fed diets containing honeybee-collected plant resins. Ann. Entomol. Soc. Am., 80 (1), 74-77.
104. Eischen, F.A. and Dietz, A. (1990) Improved culture techniques for mass rearing Galleria mellonella (Lepidoptera: Pyralidae). Entomological News, 101(2), 123-128.
105. El-Sabbagh, H.M., Abdel-Gawad, H.A., El-Said, Y. (1988) Development and characterization of an oleogineous suppository base. Alexandria Journal of Pharmaceutical Science, 2(1), 80-83.
106. Emberlin, J. (1998) The effects of air pollution on allergenic pollen. Eur. Respir. Rev. 8, 164-1672.
107. Emberlin, J. (2000) The problem of pollen. Allergy. 8, 25-28.
108. Espinosa-Mansilla-A; Munoz-de-la-Pena-A; Salinas-F (1993), Semiautomatic determination of furanic aldehydes in food and pharmaceutical samples by a stopped-flow injection analysis method. Journal of AOAC International, str. 1255-1261.
109. Estevinho, L.M., Rodrigues, S., Pereira, A.P., Fea´s, X. (2012) Portuguese bee pollen: palynological study, nutritional and microbiological evaluation. International Journal of Food Science and Technology 47, 429–435.
110. EU Council (2002.), Council Directive 2001/110/EC of 20 December 2001 relating to honey, Official Journal of the European Communities L10: 47-52.
111. Fahmy, F.G. and Omar, M.O.M. (1989.), Effect of propolis extracts on certain potato viruses. Proc. 4th Intern. Conf. Apic. Trop. Climates, Cairo, Egypt, November 1988: 56-60
112. Fallico, B., Zappala, M., Arena, E., Verzera, A. (2004.), Effects of conditioning on HMF content in unifloral honeys. *Food Chem.* **85**, 305-313.
113. Falca˜ o, S.I., Vilas-Boas, M., Estevinho, L.M., Barros, C., Domingues, M.R.M. & Cardoso, S. (2010) Phenolic characterization of Northeast Portuguese propolis: usual and unusual compounds, Anal. Bioanal. Chem. 396, 887–897.
114. Fenfenati, L., Sabatini, A.G., Nanetti, A. (1986.), Composizione in sali minerali della gelatina reale. Apicoltura, 2:129-143.
115. Ferid Velagić (2004.), Pčelinji proizvodi za zdrave i bolesne, Tuzla, doo Harfo-graf,

116. Fernandez-Torres, R., Perez-Bernal, J.L., Bello-Lopez, M.A., Callejon-Mochon, M., Jamenez-Sanchez, J., Guiraum-Perez, A. (2005.), Mineral content and botanical origin of Spanish honeys. *Talanta* **65,** 686-691.
117. Ferreres, F, Andrade, P., Gil, M.I., Tomas-Barberan, F.A. (1996.), Floral nectar phenolics as biochemical markers for the botanical origin of heather honey. *Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und -forschung* **202**, 40-44.
118. Finke, M.D. (2005.), Nutrient composition of bee brood and its potential as human food. *Ecology of Food & Nutrition* **44**, 257-270.
119. Forcone, A., Aloisi, P.V., Muñoz, M. (2009) Palynological and physico-chemical characterisation of honeys from the north-west of Santa Cruz (Argentinian Patagonia). Grana 48, 67-76.
120. Foster-Powell, K., Holt, S.H.A., Brand-Miller, J.C. (2002) International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. Am J Clin Nutr 76, 5-56.
121. Free, J.B. atal. (1983) Using foraging honeybees to sample an area for trace metals. Environ. Entomol., 9, 9-12.
122. Fujii, A., Kobayashi, S., Ishihama, S. Yamamoto, H. and Tamura, T. (1990) Augmentation of wound healing by royal jelly. Japan. J. Pharmacol., 53 (3), 331-337.
123. Fujiwara S., Imai J., Fujiwara M., Yaeshima T., Kawashima T., Kobayashi K. (1999) A potent antibacterial protein in royal jelly. Purification and determination of the primary structure of royalisin. J. Biol. Chem. 265 (19), 1333-7.
124. Gabrys, J. and 4 others (1986.), Free amino acids in bee hive products (propolis) as identified and quantified by gas-liquid chromatography. Pharmac. Research Communications 18 (6): 513-518
125. Gafar, J., Sacalus, A., David, E. and David, N. (1986.), Treatment of simple pulp gangrene with the apitherapy product "Propolis'. Stomatologie, 33(2): 115-117
126. Gajewska, R., Nabrzyski, M., Gajek, O. (1984.), Trace metals in bees honey. *Bromat. i Chem. Toksykol.* **17,** 259-260.
127. Galan-Soldevilla, H., Ruiz-Perez-Cacho, M.P., Serrano Jimenez, S., Jordal Villarejo, M., Bentabol Manzanares, A. (2005) Development of a preliminary sensory lexicon for floral honey. *Food Quality and Preference* 16, 71-77.
128. Gasparri, F. (1983.), Beekeeping and cosmetics. Elements for an evaluation of the use of honey and propolis in cosmetics, criteria for the choice of their application and qualitative analysis methods for the original material and the final product.Italy, Proc. Conf. Erboristeria e Cosmetico, Bologna. Erboristeria Domani - Quaderni, 30-35
129. Gayre, G.R. and Papazian, C. (1986.), Brewing mead - Wassaill in mazers of mead. Brewers Pubi, Boulder, Co. USA, 200 pp.
130. Geiskopf, 5. (1984.), Putting it up with honey: a natural food canning and processing cookbook. Quicksilver Productions, Ashland, OR, USA, 219 pp.
131. Gentry, C. (1988.), Small scale beekeeping. Peace Corps, Wash. D.C., USA, 213 pp.
132. Gentry, C. and 3 others. (1985.), A manual for trainers of small-scale beekeeping development workers. Peace Corps, Washington, D.C., USA, 2nd edition, 407 pp.
133. Gheldof, N., Wang, X.H., Engeseth, N.J. (2002) Identification and quantification of antioxidant components of honeys from various floral sources. J. Agric. Food Chem., 50, 5870-5877.
134. Golob, T., Doberšek, U., Kump, P., Nečemer, M. (2005) Determination of trace and minor elements in Slovenian honey by total reflection X-ray fluorescence spectroscopy. *Food Chem*. **91**, 593-600.
135. Golob, T., Plestenjak, A. (1999) Quality of Slovene Honey. *Food Technol. Biotechnol.* **37**, 195-201.
136. Golob, T., Jamnik, M., Kropf, U., Bertoncelj, J., Kandolf, A. (2008) Fizikalno - kemijski parametri ter senzorične in mikroskopske značilnosti slovenskega medu. V: Med, značilnosti slovenskega medu. Kandolf A. (ur.). Lukovica, Čebelarska zveza Slovenije, 43-70.

137. Gonnet, M. (1979) L'analyse des miels. Description de quelques methodes de contr6le de la qualite'. Bull. Tech. Apicole, 13(1), 17-36.
138. Gonzales, M., de Lorenzo, C. (2002) Calidad Sensorial de las mieles de Madrid: (I) Configuracion de un grupo de cata y obtencion de escalas normalizadas. *Alimentaria* 97**,** 97-102.
139. Gonzalez Paramas, A.M., Gomez Barez, J.A., Garcia-Villanova, R.J., Rivas Pala, T., Ardanuy Albajar, R., Sanchez Sanchez, J. (2000) Geographical discrimination of honeys by using mineral composition and common chemical quality parameters. *J. Sci. Food Agric.* **80**,157-165.
140. Graham, J.M. (1992) The hive and the honeybee. Dadant & Sons, Hamilton, Illinois, U.S.A. 1324 pp.
141. Guralnick, M.W., Mulfinger, L.M. and Benton, A.W. (1986) Collection and standardization of Hymenoptera venoms. Folia Allerg. et Immunol. Clinica, 33 (1), 9-18.
142. Haffejee, I.E. and Moosa, A. (1985) Honey in the treatment of infantile gastroenteritis. Brit. Med. J. 290,1866-1867.
143. Harmanescu, M. Bordean, D., Gergen, I. (2007) Heavy metals centents of bee's pollen from different locations of Romania, Luc. Ştiin. Med. Vet. XL, 253-260.
144. Hasegawa, M., Saeki, Y. and Sato, Y. (1983) Artificial rearing of some beneficial insects on drone powder and the possibility of their application. Honeybee Sci. 4,153-156.
145. Hepburn, H.R. (1986) Honeybees and Wax: An Experimental Natural History. GFR: Springer-Verlag, Berlin, Gewrmany, 205 pp.
146. Hermosin, I., Chicon, R.M., Cabezudo, M.D. (2003) Free amino acid composition and botanical origin of honey. *Food Chem*. **83**, 263-268.
147. Hernandez, O.M., Fraga, J.M.G., Jimenez, a.I., Jimenez, F., Arias, J.J. (2004) Characterisation of honey from the Canary Islands: determination of the mineral content by atomic absorption spectrophotometry. *Food Chem*. **43**, 261-271.
148. Hernuss, P. and 6 others 1975. Pollendia~t als Adjuvans der Strahlentherapie gynaekologischer Karzinoma (Pollen diat as adjuvant to radiation therapy of gynaecological carcinoma). Strahlentherapie, 150, 500-506.
149. Honey Quality and International Regulatory Standards: Review of the International Honey Commission (1999) Swiss Bee Research Centre, Federal Dairy Station, Liebefeld.
150. Horn, H., Hammes, W.P. (2002) The influence of temperature on honey quality parameters. *Deutche Lebensmittel-Rundschau.* **98**, 366-372.
151. Huidobro, J.F., Rea, M.E., Mato, I., Muniategui, S., Fernandez-Muino, M.A., Sancho, M.T. (2001) Variation of apparent ethanol content of unspoiled northwestern Spanish honeys during storage. *Food Chem.* **73**, 417-420.
152. Hunt, K.J. and 5 others 1978. A controlled trial of immunotherapy in insect hypersensitivity. New Eng. I. Med., 299,157-161.
153. Iglesias, M.T., De Lorenzo, C., Polo, M., Martín-Alvares, P.J., Pueyo, E. (2004) Usefulness of amino acid composition to discriminate between honeydew and floral honeys. Application to honeys from a small geographic area. J. Agric. Food Chem., 52, 84-89.
154. International Honey Commission (2002) Harmonised methods of the International Honey Commission. http://www.alp.admin.ch
155. Isengard, H.D., Schultheiss, D., Radović, B., Anklam, E. (2001) Alternatives to official analytical methods used for the water determination in honey.
156. Ischayek, J.I. and Kern, M. (2006) US honeys varying in glucose and fructose content elicit 16 similar glycemic indexes. J Am Diet Ass 106, 1260-1262.
157. ITC, UNCTAD/GATT (1986) Honey, a study of major markets. ITC Publications, Geneva, 167 pp.

158. ITC, UNCTAD/GATT. (1986) Report on the markets for selected hive products in the United Kingdom, France and Italy. Prospects and developments (ins French). ITC Publications, Geneva, Switzerland, 35 pp.
159. ITC (1978) Simple methods of candle manufacture. Intermed{ate Technology Development Group, London, U.K., 19 pp.
160. Ivančić, (2013), Med,fizikalna svostva, sastav, fiziološki učinci korištenja meda danas, sakupljanje meda i prerada. Skladištenje i kontrola kvaliteta, prerada i proizvodi na bazi meda(pivo,likeri, sirupi,medenjaci, med u pekarskim proizvodima i dr.), (Seminarski rad), Veleučilište u Rijeci, Odjel za poljoprivredu.
161. Jaganathan, S.K. and Mandal, M. (2009) Honey constituents and their apoptotic effect in colon cancer cells. J. ApiProd. ApiMed.Sci. 1(2), 29 – 36.
162. Jenkins, D., Kendall, C., Augustin, L., Franceschi, S., Hamidi, M., Marchie, A., Jenkins, A., Axelsen, M. (2002) Glycemic index: overview of implications in health and disease. Am. J. Clin. Nutr. 76, 266S-273S.
163. Jiang, J. (1986) Rape oil steroid isolation from beeswax for use as a plant growth stimulator. Chinese Patent No. CN 85 102 899, 5 pp.
164. Jindra, M. and Sehnal, F. (1989) Larval growth, food consumption, and utilization of dietary protein and energy in Galleria mellonella. J. Insect Physiol. 35 (9), 729-724.
165. Jones, K.P., Blair, S., Tonks, A., Price, A., Cooper, R. (2000) Honey and the stimulation of inflammatory cytokine release from a monocyticcell line. First World Wound Healing Congress: Melbourne, Australia.
166. Joshi, S.R., Pechhacker, H., Willam, A., von der Ohe, W. (2000) Physico-chemical characteristics of Apis dorsata, A. cerana and A. mellifera honey from Chitwan distric, central Nepal. *Apidologie* **31**, 367-375.
167. Kalbande, D.M., Dhadse, S.N., Chaudhari, P.R., Wate, S.R. (2008) Biomonitoring of heavy metals by pollen in urban environment, Environ Monit Assess. 138(1-3), 233-238.
168. Karaali, A., Meydanoglu, F. and Eke, D. (1988) Studies on cp~mpositon, freeze drying and storage of Turkish royal jelly. J. Apic. Res. 27 (3), 182-185.
169. Karabournioti, S., Zervalaki, P. (2001) The effect of heating on honey HMF and invertase. *Apiacta* 36, 177-181.
170. Karlović, A. (2006), Medonosna siva pčela medarica, http://hr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Medonosna_siva_pcela.jpg, (pristupljeno:12.06.2013)
171. Kasper-Szel, Zs., Amtmann, M., Takats, A., Kardos-Neumann, A., (2003) A comparative analysis of Hungarian robinia and milkweed honeys based on their chemical and physical characteristics. *Acta Alim.* **32,** 395-403.
172. Kenjeric, D., Mandic, M.L., Primorac, L., Bubalo, D., Perl, A. (2007) Flavonoid profile of 5 Robinia honeys produced in Croatia. Food Chem 102, 683-690.
173. Kenjerić, D., Primorac, Lj., Bubalo, D., Čačić, F., Corn, I. (2008) Palynological and physicochemical characterisation of Croatian honeys – Christ's Thorn (Paliurus Spina Christi Mill.) Honey. J. Cent. Europ. Agri. 9, 689-696.
174. Kezić, D., Bubalo, M., Dražić, Z., Grgić, D., Barišić, I., Jakopović, D., Palčić-Jakopović, K., Ševar, M., Tretinjak, V. (2007) Pčelarstvo interna skripta, Zagreb.
175. Khalil, M.I., Motallib, A., Anisuzzaman, A.S.M., Sathi, Z.S., Hye, M.A., Shahjahan, M. (2001) Biochemical analysis of different brands of unifloral honey available ata the northern region of Bangladesh. *The Sciences* **1**, 358-388.
176. Kimoto T., Koya S., Hino K., Yamamoto Y., Nomura Y., Micallef M.J., Hanaya T., Arai S., Ikeda M., Kurimoto M. (2000) Renal carcinogenesis induced by ferric nitrilotriacetate in mice, and protection from it by Brazilian propolis and artepillin C., Pathol. Int. 50, 679-89.

177. Kimoto T., Koya-Miyata S., Hino K., Micallef M.J., Hanaya T., Arai S., Ikeda M., Kurimoto M. (2001) Pulmonary carcinogenesis induced by ferric nitrilotriacetate in mice and protection from it by Brazilian propolis and artepillin C., Virchows Arch. 2001, 438, 259-70.
178. King TP, Spangfort MD. (2000) Structure and biology of stinging insect venom allergens. Int Arch Allergy Immunol, 123, 99-106.
179. Koc, A.N., Silici, S., Ercal, B.D., Kasap, F., Hörmet-öz, H.T., Mavus-Buldu, H. (2009) Antifungal activity of Turkish honey against Candida spp. and Trichosporon spp: an in vitro evaluation. Med. Mycol. 47(7), 707-712.
180. Komatsu, S.S. Marchini, L.C. Moreti, A.C. de C.C. (2002) Physical-chemical analysis of honeys from wild flowers, eucalyptus flowers and citrus flowers produced by Apis mellifera .
181. Koya-Miyata, S., Okamoto I., Ushio, S., Iwaki, K., Ikeda, M., Kuramoto, M. (2004) Identification of collagen production-promoting factor from anextract of royal jelly and its possible mechanism. Biosci Biotechnol Biochem, 68, 767-73.
182. Krause, M.V. and Mahan, L.K. (1979) Food, nutrition and diet therapy. W.B. Saunders Co., Philadelphia, USA, 963 pp.
183. Kreider, R., Rasmussen, C., Lundberg, J., Cowan, P., Greenwood, M., Earnest, C., Almada, A. (2000) Effects of ingesting carbohydrate gels on glucose, insulin and perception of hypoglycemia. FASEB J 14:A490.
184. Krell, R. (1996) Value-Added Products from Beekeeping. FAO Agricultural Services Bulletin No. 124, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, ISBN: 92-5-103819-8.
185. Krell, R. (1990) A simple modification for the centrifugal extraction of combs harvested from frameless hives. (similar to Krell, 1991). Appr. Technology, 17 (3).
186. Krell, R. (1991) Centrifugal honey extraction in frameless-hive beekeeping. Beekeeping & Development, 19, 6-7.
187. Krell, R. (1992) A simple method for reducing the moisture content of tropical honeys. Proc. 5th Intern. Conf. Apic. in Tropical Climates, Trinidad and Tobago, 38-43.
188. Krell, R., Persano Oddo, L. and Ricciardelli D'Albore, G. (1988) The influence of harvesting and processing methods on honey quality in Zambia and Malawi. Proc. of the 4th Internat. Conf. on Apiculture in Tropical Climates, Cairo, 268-273.
189. Krmpotić, D., Luzar-Stiffler, V., Rakusić, N., Stipić, Marković, A., Hrga, I., Pavlović, M. (2011) Effects of traffic air pollution and hornbeam pollen on adult asthma hospitalizations in Zagreb, Int Arch Allergy Immunol. 56(1), 62-8.
190. Krochmal, C. (1973) Natural cosmetics, from beehive to herb garden. Selfpublished, Asheville, USA, 35 pp.
191. Krochmal, C. (1985) Hive cosmetics. Glean. Bee Cult., 113 (10), 527-529.
192. Krzyzynski, K. (1988) Varnish from dammar resin and/or wax beeswax for paintings and art restoration. French Patent No. FR 2 607 513, 5 pp.
193. Küçük, M., Kolayh, S., Karaoğlu, S., Ulusoy, E., Baltaci, C., Candon, F. (2005) Biological activities and chemical composition of three honeys of different types from Anatolia. *Food Chem.***100,** 526-534.
194. Kurstjens, S.P., McClain, E. and Hepburn, H.R. (1990) The proteins of beeswax. Naturwissenschaften, 77 (1), 34-35.
195. Lauterer, P. (2002) *Metcalfa pruinosa*, A new pest ornamental horticulture in the Czech Republic. *Plant Prot. Sci*. **38**, 145-148.
196. Lazaridou, A., Biliaderis, C.G., Bacandritsos, N., Sabatini, A. G. (2004) Composition, thermal and rheological behaviour of selected Greek honeys. *J. Food Eng.* **64**, 9-21.
197. Lee, M.H. and Lee, Y.H. (1987) Preparation and evaluation of yellow beeswax matrixes and nalidixic acid. Seoul University Journal of Pharmaceutical Sciences, 12, 33-43.

198. Lercker, G., Caboni, M.F., Vecchi, M.A., Sabatini, A.G. and Nanetti, A. (1992) Caratterizzazione dei principali costituenti della gelatina reale. Apicoltura 8,11-21.
199. Malacalza, N.H., Caccavari, M.A., Fagundez, G., Lupano, C.E. (2005) Unifloral honeys of the province of Buenos Aires, Argentine. *J. Sci. Food Agric*. 70, 332-340.
200. Manyi-Loh, C.E., Clarke, A.M., Munzhelele, T., Green, E., Mkwetshana, NF, Ndip, R.N. (2010b). Selected South African honeys and their extracts possess in vitro anti-Helicobacter pylori activity. Arch. Med. Res., 41: 324-331.
201. Marcucci, M.C. (1995) Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity, Apidologie 26, 83-99.
202. Marghitas, L.A., Stanciu, O.G., Dezmirean, D.S. et al. (2009) In vitro antioxidant capacity of honeybee-collected pollen of selected floral origin harvested from Romania. Food Chemistry, 115, 878–883.
203. Marini, F., Magri, A.L., Balestreri, F., Fabretti, F., Marini, D. (2004) Supervised attern recognition applied to the discrimination of the floral origin of six types of Italian honey samples. *Anal.Chim.Acta* 515, 117-125.
204. Matsuka, M., Watanabe, M. and Nujima, K. (1982) Longevity and oviposition of vedalia beetles on artificial diets. Environ. Entomol., 11, 816-819.
205. Mazzoni, V., Bradesi, P., Tomi, F., Casanova, J. (1997) Direct qualitative and quantitative analysis of carbohydrate ixtures using 13C NMR spectroscopy: application to honney. *Magnetic Resonance in Chemistry* **35**, S81-S90.
206. Meda, A., Lamien, C.E., Millogo, J., Romito, M., Nacoulma, O.G. (2005) Physicochemical analyses of Burkina Fasan honey. *Acta Vet. Brno* **74**, 147-152.
207. Meda, A., Lamien, C.E., Romito, M., Millogo, L., Nacoulma, O.G. (2005) Determination of total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity. *Food Chem.* **91**, 571-577.
208. Molan, P.C. (2001) Why honey is effective as a medicine 2. The scientific explanation of its effects. Bee World. 82, 22-40.
209. Monteverdi, T. and Reitano, S. (1972) Eutrophic effect of a "natural food" (queen honeybee larvae) in a group of psychiatric patients. Minerva Dietol. 12(4), 133-144.
210. Moreira, L.L., Dias, T., Dias, L.G., Roga˜ o, M., Da Silva, J.P., Estevinho, L.M. (2011) Propolis influence on erythrocyte membrane disorder (hereditary spherocytosis): a first approach, Food and Chemical Toxicology, 49, 520–526.
211. Morse, R.A. (1980) Making mead (Honey wine). Wicwas Press, Cheshire, Conn., USA.
212. Mossel, B., Bhandari, B., D'Arcy, B., Caffin, N. (2000) Use of Arrhenius model to predict rheological behaviour in some Australian honeys. *Lebensm.-Wiss. u. Technol.* **33**, 545-552.
213. Mraz, C. (1982) Bee venom for arthritis - an update. Amer. Bee J., 122, 121-123.
214. Mucsi, I. and 4 others. (1989) Drug for treating muscle hypoplasia in piglets, based on propolis extract and vitamins. Hungarian Patent No. HU 49 809, 13.
215. Mujić I. (2006) Ekstrakcija i ekstraktori biljnih sirovina, Grafičar, Bihać, str. 49-50.
216. Munoz, E., Palmero, S. (2005) Determination of heavy metals in honey by potentiometric stripping analysis and using a continuous flow methodology. *Food Chem.* **52**, 313-319.
217. Munro, J.A. (1943) The viscosity and thixotropy of honey. *J. Econ Entomol.* **36**, 769-777.
218. Müller, U.R., Johansen, N., Petersen, A.B., Fromberg-Nielsen, J., Haeberli, G. (2005) Hymenoptera venom allergy: analyses of double positivity to honey bee and Vespula venom by estimation of IgE antibodies to species-specific major allergens Api m 1 and Ves v 5. Allergy, 64, 543-8.
219. Mutsaers, M., van Blitterswijk, H., van 't Leven, L., Kerkvliet, J., van de Waerd, J. (2005) Bee products, properties, processing and marketing. Agrodok 42, str. 21-28.

220. Nagai, T., Sakai, M., Inoue, R., Inoue, H., Suzuki, N. (2001) Antioxidative activities of some commercially honeys, royal jelly, and propolis. *Food Chem.* 75, 237-240.
221. Nakajin, S., Okiyama, K., Yamashita, S., Akiyama, Y. and Shinoda, M. (1982) Effect of royal jelly on experimental hypercholesterolemia in rabbits. Shoyakugalku Zasshi 36 (1), 65-69.
222. Nakrashevich, V.F., Stoikov, S.A., Bronnikov, V.1. (1988) Harvesting pollen from combs. Pchelovodstvo, 10, 29-30.
223. Nanda, V., Sarkar, B. C., Sharma, H. K., Bawa, A. S. (2003) Physico-chemical properties and estimation of mineral content in honey produced from different plants in Northern India. *J. Food Comp. Anal.* **16**, 613- 619.
224. Nanda, V., Singh, B., Kumar Kukreja, V., Singh Bawa, A. (2009) Characterization of honey produced from different fruit plants of northern India. Inter. J. Food Sci. Techn. 44, 2629–2636.
225. Narbona, E., Garcı´a-Garcı´a, E., Va´ zquez-Arau´ jo, L. & Carbonell-Barrachina, A.A. (2010) Volatile composition of functional 'a la Piedra'turro´ n with propolis. International Journal of Food Science and Technology, 45, 569–577.
226. National Honey Board (2004) Antioxidants and Honey - A "Radical"Discovery.http://www.aaccnet.org/FuncFood/content/releases/Honey-antioxodant.htm.
227. National Honey Board (2004) Carbohydrates and the Sweetness of Honey. http://www.nhb.org/download/factsht/carb.pdf.
228. National Honey Board (2004) Honey Crystallization. http://www.nhb.org/download/factsht/.
229. National Honey Board (2005) Honey's Nutrition and Health Facts. Longmon, Colorado, USA. www.nhb.org.
230. Neychev, H. and 7 others (1988) Immunomodulatory action of propolis. II. Effect of water-soluble fraction on influenza infection in mice. Acta Microb.Bulg. 23, 58-62.
231. Nijaz Abadžić (1988) Medena apoteka, Sarajevo, Svjetlost, 1988.godine
232. Oddo, L.P., Piazza, M.G., Pulcini, P. (1998) Invertase activity in honey. Apidologie 30. 57-65.
233. Ognjen Milojević, (2004) Lečenje pčelinjim proizvodima, Beograd, Štamparija Zuhra,
234. Ohta, N. (1983) Experiences with api-acupuncture. Honeybee Science, 4(1), 21-24.
235. Ojeda de Rodríguez, G., Sulbarán de Ferrer, B., Ferrer, A., Rodríguez, B. (2004) Charactrization of honey produced in Venezuela. *Food Chem.* **84,** 499-502.
236. Orsolic, N. (2009) Honey and Cancer, JAAS 1, 93-103.
237. Orsolic, N., Basic, I. (2004) Honey as a cancer-preventive agent, Periodicum Biologorum 106, 397-401.
238. Oyeleke SB, Dauda BEN, Jimoh T, Musa SO (2010). Nutritional analysis and antibacterial effect of honey on bacterial wound pathogens. J. Appl. Sci. Res., 6 (11), 1561-1565.
239. Pence, R.J. (1981) Methods for producing and bio-assaying intact honeybee venom for medical use. Amer. Bee J., 121(10), 726-731.
240. Persano Oddo, L., Piana, L., Bogdanov, S., Bentabol, A., Gotsiou, P., Kerkivliet, J., Martin, P., Morlot, M., Valbuena Ortiz, A., Ruoff, K., Von der Ohe, K. (2004) Botanical species giving unifloral honey in Europe. *Apidologie* **35**, Suppl.1. S82-S93.
241. Persano Oddo, L., Piro, R. (2004) Main European unifloral honeys: descriptive sheets. *Apidologie* **35**, Suppl.1. S38-S81.
242. Piana, M.L., Persano Oddo, L., Bentabol, A., Bruneau, E., Bogdanov, S., Guyot Declerck, C. (2004) Sensory analysis applied to honey: state of art. *Apidologie* 35, S26-S37.
243. Piasenzotto, L., Gracco, L., Conte, L. (2003) Solid phase microextraction (SPME) applied to honey quality control. *J. Sci. Food Agric.* **83**, 1037-1044.
244. Piek, T. ed. (1986.), Venoms of the Hymenoptera. Academic Press, London, U.K.
245. Piotraszewska-Pajak, A.(2001) Sugar composition of nektar honey. *Zywnosc* **8**, 89-100.

246. Pollet, S., Bottex-Gauthier, C., li M., Potier, P. Favier, A. Vidal, D. (2002) Insight into some of the signalling pathways trigged by a lipid immunomodulator. Immunopharmacology and Immunotoxicology, 24 (4), 529-546.
247. Popek, S. (2002) A procedure to identify a honey type. *Food Chem.* 79**,** 401-406.
248. Popova, M., Trusheva, B., Antonova, D. et al. (2011) The specific chemical profile of Mediterranean propolis from Malta, Food Chemistry, 126, 1431–1435.
249. Popek, S. (2003) Identification of honey types. *Nahrung/Food* **47,** 39-40.
250. Popović, S. (2005) Matični mleč, proizvodnja i čuvanje, Beograd, Zavod za GT TMF.
251. Popović, S. (2006) Pčelinji proizvodi kao hrana i lekovito sredstvo u domaćinstvu, Beograd, Planeta print.
252. Porrini, C., Sabatini, A.G., Girotti, S., Ghini, S., Medrzycki, P., Grillenzoni, F., Bortolotti, L., Gattavecchia, E., Celli, G. (2003) Honey bees and bee products as monitors of the environmental contamination. *Apiacta* **38**, 63-70.
253. Pravilnik o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda (2000) Zagreb, *Narodne novine*, broj 20 (NN 20/00).
254. Pravilnik o kvaliteti meda i drugih pčelinjih proizvoda (2009) Sarajevo, (Sl.glasnik BiH 37/09).
255. Pridal, A., Vorlova, L. (2002) Honey and its physical parameters. *Czech J. Anim. Sci.* 47, 439-444.
256. Proserpio, G. (1981) L'ape cosmetica. Erboristeria Domani Libri, Milano, Italy. 140 pp. Proserpio, G. 1988. Impieghi cosmetici dei prodotti dell'alveare. Erboristeria Domani, 36-41.
257. Proserpio, G. and Martelli, A. (1982a) Propolis: Its use in cosmetics. Part I. Il Prodotto Chimico, 9:15-21.
258. Proserpio, G. and Martelli, A. (1982b) Propolis: Its use in cosmetics. Part II. II Prodotto Chimico, 10: 25-30.
259. Przybylowski, P., Wilczyńska, A. (2001) Honey as an environmental marker. *Food Chem.* 74, 289-291.
260. Qiaoxuan, Z., Wintersreen, C.L., Cadwallader, K.R. (2002) Identification and quantification of aroma-active components that contribute to the distinct malty flawour of buckweat honey. *J. Arric. Foof Chem.* **50,** 2016-2021.
261. Radošević, (2013) Pčelinji proizvodi,http://www.pcelarstvo-radosevic.hr/pcelinji-proizvodi/otrov/, (pristupljeno:01.02.2013.).
262. Radu-Tudorache, G., Oita, N., Luca, A. and Hritcu, V. 1978. [Observations concerning the biostimulant effect of royal jelly on young calves.] Cercetari Agronomice in Moldova, 2, 131-133.
263. Radović, B.S., Careri, M., Mangia, A., Musci, M., Gerboles, M., Anklam, E. (2001) Contribution of dynamic headspace GC-MS analysis of aroma compounds to authenticity testing of honey. *Food Chem.* 72, 511-520.
264. Ramirez-Cervantes, M.A., Gonzales-Novelo, S.A., Sauri-Duch, E. (2000) Effect of temporary thermic treatment of honey on variation of the quality of the same during storage. *Apiacta* 35, 162-170.
265. Rashed, M.N., Soltan, M.E. (2004) Major and trace elements in different types of Egyptian mono-floral and non-floral bee honeys. *J. Food Comp. Anal*. **17**, 725-735.
266. Reed, S.I. (2004) US Department of Health and Human Services. "Cosmetics and Your Health."
267. Ridi, M.S. Mofty, A. el, Khalifa, K., Solimen, L. (1960) Gonado tropic hormones in pollen grains of the date palm. Z. Naturf. 156(1), 45-49.
268. Ruoff, K., Bogdanov, S. (2004) Authenticity of honey and other bee products. *Apiacta* **38**, 317-327.
269. Ryan, J.K., Jelen, P. and Sauer, W.C. (1983) Alkaline extraction of protein from spent honeybees. J. Food Sci. 48, 886-888, 896.
270. Sabatier, S., Amiot, M.J., Tacchini, M., Aubert, S. (1992) Identification of flavonoids in sunflower honey. *J. Food Sci.* **57,**773-774.

271. Sabatini, A.G., Carpana, E., Serra, G., Colombo, R. (2003) Presence of acaricides and antibiotics in samples of Italian honey. Apiacta 38, 46-.
272. Sagawa, M. (1983) Success and failure in api-acupuncture. Honeybee Science, 4 (1), 27-28.
273. 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*. **10**, 193-196.
274. Salajan, G. (1970) Inst. Agron. "Dr. Petru Groza" Luc. Stut. Ser. Zootech. 26:165 as cited in Stanley and Linskens, 1974, p.113 and Schmidt and Buchmann, 1992.
275. Salem, S.N. (1981), Honey regimen in gastrointestinal disorders. Bull. Islamic Med. 1, 358-362.
276. Sangalli, A. (1990) La propoli. L'Ape Nostra Amica, 12 (4), 16-25.
277. Sanz, M.L., González, M., de Lorenzo, C., Sanz, J., Martínez-Castro, I. (2004) Carbohydrate composition and physico chemical properties of artisanal honeys from Madrid (Spain): occurrence of *Echium* sp honey. *J. Sci. Food Agric*. **84**, 1577-1584.
278. Sanz, M.L., Sanz, J., Martínez-Castro, I. (2005) Gas chromatographic-mass spectrometric method for the qualitative and quantitative determination of disaccharides and trisaccharides in honey, *J. of Chrom. A* **1059**, 143-148.
279. Sanz, M.L., Polemis, N., Morales, V., Corzo, N., Drakoularakou, A., Gibson, G.R., Rastall, R.A. (2005) In vitro investigation into the potential prebiotic activity of honey oligosaccharides. J Agric Food Chem 53, 2914-2921.
280. Sato T, Miyata, G (2000). The Nutraceutical Benefit, Part 111: Honey. Nutrition., 16: 468-469.
281. Sasaki, M., Tsuruta, T., Asada, S. (1987) Role of physical property of royal jelly in queen differentiation of honeybee. In Chemistry and biology of social insects (edited by Eder, J., Rembold, H.). Munich, German Federal Republic, Verlag J. Papemy 306-307.
282. Kumar, J.S. and Mahitosh, M. (2009) Rheology and thermal properties of marketed Indian honey, Nutr. Food Sci. 39 (2), 11 – 117.
283. Scheller, S., Stojko, A., Szwarnowiecka, I., Tustanowski, J., Obuszko, Z. (1977a) Biological properties and clinical application of propolis VI. Arzneim-Forsch Drug Res, 27, 2138-2140.
284. Schmidt, J.O. and Buchmann, S.L. (1992) Other products of the hive. In: The hive and the honeybee J.M. Graham, ed. Dadant & Sons, Hamilton, Illinois, USA. 927-988.
285. Schumacher, M.J., Schmidt, J.O. and Egen, W.B. (1989) Lethality of "killer" bee stings. Nature, 337, 413.
286. Sforcin, J.M. and Bankova, V. (2011) Propolis: Is there a potential for the development of new drugs? Journal of Ethnopharmacology, 133, 253–260.
287. Serrano, S., Villarejo, M., Espejo, R., Jordal, M. (2004) Chemical and physical parameters of Andalusian honey: classification of Citrus and Eucalyptus honeys by discriminaton analysis. *Food Chem*. **87**, 619-625.
288. Sharma, H.C. and Singh, O.P. (1983) Medicinal properties of some lesser known but important bee products. Proc. 2nd Int. Conf. Apiculture in Trop. Climates, IBRA, New Delhi, March 1980. 694-702.
289. Shimizu K, Das S.K., Hashimoto T., Sowa Y., Yoshida T., Sakai T., Matsuura Y., Kanazawa K. (2005) Artepillin C in Brazilian propolis induces G(0)/G(1) arrest via stimulation of Cip1/p21 expression in human colon cancer cells, Mol. Carcinog., 44, 293-9.
290. Shen, Z. and Zhao, Y. (1986) Plant growth substances in beeswax. 1. Gibberellin-like substances. Zhiwu Shenglixue Tongxun. 2, 31-32.
291. Silici, S. and Kutluca, S. (2005) Chemical composition and antibacterial activity of propolis collected by three different races of honeybees in the same region, Journal of Ethnopharmacology, 99, 69–73.
292. Singh, N., Bath, P.K. (1997) Quality evaluation of different types of Indian honey. *Food Chem*. **58**, 129-133.

293. Skakelja, N. (2003) Slatko,slatko... Med. *Drvo znanja* **65**, 9-12.
294. Smith AK, Circle SJ (1972) Chemical composition of the seed. In: Soybeans: Chemistry and Technology, Volume 1, Proteins, Smith AK, Circle SJ (eds). Avi Publishing, Westport.
295. Soler, C., Gil, M.I., Garcia-Viguera, C., Tomas-Barberan, F. (1995) Flavonoid patterns of French honeys with different floral origin. *Apidologie* **26,** 53-60.
296. Sopade, P.A., Halley, P., Bhandari, B., D'Arcy, B., Doebler, C., Caffin, N. (2003) Application of the Williams-Landel-Ferry model to the viscosity-temperature relationship of Australian honeys. *J. Food Eng.* **56,** 67-75.
297. Soria, A.C., Gonzales, M., Lorenzo, C., Martinez-Castro, I., Sanz, J. (2005) Estimation of the honeydewn ratio in honey samples from their physicochemical data and from their volatile composition obtained by SPME and GC-MS. *J. Sci. Food Agric*. **85**, 817-824.
298. Sosnowski, Z.M. (1984.), Method for extracting propolis and water soluble
299. Spano, N., Casula, L., Panzanelli, A., Pilo, M.I., Piu, P.C., Scanu, R., Tapparo, A., Sanna, G. (2005) An RP-HPLC determination of 5-hydroximethylfurfural in honey. The case of strawberry tree honey. *Talanta* **68**, 1390-1395.
300. Stankovska, E., Stafilov, T., Šajn, R. (2008) Monitoring of trace elements in honey from the Republic of Macedonia by atomic absorption spectrometry. Environ. Monit. Assess. 142, 117–126.
301. Stein, I. (1989) Royal jelly: the new guide to nature's richest health food. Thorsons Publishers, Ltd., Wellingborough, U.K., 128 pp.
302. Suarez-Luque, S., Mato, I., Huidobro, J.F., Simal-Lozano, J., Sancho, M.T. (2002) Rapid determination of minority organic acids in honey by high-performance liquid chromatography. *J. Chrom. A* **955**, 207-214.
303. Subrahmanyam, V.M. (1993) Storage of skin grafts in honey. Bee Well 3(1): *6* (also in Lancet, 1/93).
304. Subrahmanyam M (2007) Topical application of honey for burn wound treatment-an overview. Ann. Burns Fire Disasters. 20, 3.
305. Szel, Zs., Kardos-Neumann, A., Biacs, P.A., Szalai-Matray, E., Takats, A. (2002) Investigation of enzyme activity in Hungarian acacia and milkweed honeys. *Acta Alim.* **31,** 197-201.
306. Szente, L. and Szejtli, J. (1987.), Formulation of propolis with B-cyclodextsrin. Acta Pharmaceutica Technologica 33(4): 218-221
307. Szczęsna, T. (2006a) Long-chain fatty acids composition of honeybeecollected pollen. Journal of Apicultural Science, 50, 65–79.
308. Szczęsna, T. (2006b) Protein content and amino acid composition of bee-collected pollen from selected botanical origins. Journal of Apicultural Science, 50, 81–90.
309. Šarić, G., Matković, D., Hruškar, M., Vahčić, N. (2008) Characterization and Classification of Croatian Honey by Physicochemical Parameters. Food Technol. Biotechnol. 46, 46 (4) 355–367.
310. Škenderov, S., Ivanov. C. (1986) Pčelinji proizvodi i njihovo korišćenje (preveli Stamenović, B., Ivanova. K., Petrov, J.), Nolit, Beograd.
311. Tabio, C., Alvarez, J.D. Berisiartu, M. (1988) Preliminary characterization of multifloral pollen from the El Cano area of Havana City Province, Cuba. Ciencia y Te'cnica en la Agricultura, Apicultura, 4, 73-81.
312. Takahashi, M., Matsuo, I. and Ohkido, M. (1983) Contact dermatitis due to honeybee royal jelly. Contact Derm. 9 (6), 452-455.
313. Takenaka, T., Yatsunami, K. and Echigo, T. (1986) Changes in quality of royal jelly during storage. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi 33 (1), 1-7.
314. Tamua, T., Fuj ii, A. and Kubiyama, N. Study on mutagenicity of royal jelly. Honeybee Sci. (1985) 6 (1), 7-12.

315. Tan, H.T., Rahman, R.A., Gan, S.H., Halim, A.S., Hassan, S.A., Sulaiman, S.A., Kirnpal-Kaur, B.S. (2009) The antibacterial properties of Malaysian tualang honey against wound and enteric microorganisms in comparison to manuka honey. BMC Complement. Altern. Med. 9:34doi:10.1186/1472-6882-9-34.
316. Taylor, R.L. and Carter, B.J. (1976) Entertaining with Insects, or: The Original Guide to Insect Cookery. Woodbridge Press, Santa Barbara, California, USA, 160 pp.
317. Teixeira E.W., Message D., Negri G., Salatino A., Stringheta P.C. (2010) Seasonal Variation, Chemical Composition and Antioxidant activity of Brazilian Propolis Samples, Evid. Based Complement Alternat. Med. 7, 307-15.
318. Terrab, A., Diez, M.J., Heredia, F.J. (2002) Characterization of Moroccan unifloral honeys by their physicochemical characteristics. *Food Chem.* **79,** 373-379.
319. Terrab, A., Gonzales, A.G., Diez, M.J., Heredia, F.J. (2003) Mineral content and electrical conductivity of honeys produced in Northwest Morocco and their contribution to the characterisation of unifloral honeys. *J. Sci. Food Agric.* **83,** 637-643.
320. Terrab, A., Recamales, A.F., Hernanz, D., Hereida, F.J. (2004) Characterisation of Spanish thyme honeys by their physicochemical characteristics and mineral content. *Food Chem.* **88**, 537-542.
321. Tomas-Barberan, F.A., Martos, I., Ferreres, F., Radovic, B.S., Anklam, E. (2001.), HPLC flavonoid profiles as markers for the botanical origin of european unifloral honeys. *J. Sci. Food Argic.* **81,** 485-496.
322. Tonks, A.J., Cooper, R.A., Jones, K.P., Blair, S., Parton, J., Tonks, A. (2003) Honey stimulates inflammatory cytokine production from monocytes. Cytokine. 21, 242-247.
323. Tosi, E.A., Ré, E., Lucero, H., Bulacio, L. (2004) Effect of honey high-temperature short-time heating on parameters related to quality, crystallisation phenomena and fangal inhibition. *Lebensm.-Wiss. u. Technol.* **37**, 669-678.
324. Tsigouri, A., Passaloglou-Katrali, M. (2000) A scientific note on the characteristics of thyme honey from the Greek island of Kithira. *Apidologie* **31**, 457-458.
325. Tucak Z., Bačić T., Horvat S., Puškadija Z. (2004) Pčelarstvo. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, str. 71 – 195.
326. Tulloch, A.P. (1980) Beeswax - composition and analysis. Bee World, 61(2), 47-62.
327. Turkmen, N., Sari, F., Poyrazoglu, E.S., Velioglu, Y.S. (2006) Effects of prolonged heating on antioxidant activity and colour of honey. *Food Chem.* **95**, 653-657.
328. Ubonrat Siripatrawan, U., Vitchayakitti, W., Sanguandeekul, R. (2013) Antioxidant and antimicrobial properties of Thai propolis extracted using ethanol aqueous solution, Int. J. Food Sci. Techn. 48, 22–27.
329. Ványi, G.A., Csapó, Z., Kárpáti, L. (2011) Evaluation of consumers' honey purchase Habits in Hungary. J. Food Prod.Market. 17, 227-240.
330. Vanjkevič, S.K. (2002) Lečenje medom, Beograd, Štamparija Zuhra.
331. Vasić M. (2007) Peludna analiza meda u nekih autohtonih biljnih vrsta i neofita. Diplomski rad. Prehrambeno tehnološki fakultet, Osijek.
332. Vecchi, M.A., Sabatini, A.G., Grazia, L., Tini, V. Zambonelli, C. (1988) Il contenuto in vitamine come possibile elemento di caratterizzazione della gelatina reale. Apicoltura 4,139-146.
333. Vela, L., de Lorenzo, C., Pérez, R.A. (2007) Antioxidant capacity of Spanish honeys and its correlation with polyphenol content and other physicochemical properties. J Sci Food Agric 87, 1069-1075.
334. Vick, J.A. and Brooks, R.B. (1972) Pharmacological studies of the major fractions of bee venom. Amer. Bee J., 112 (8), 288-289
335. Vorlova, L., Čelechovska, O. (2002) Activity of Enzymes and Trace Element Content in Bee Honey. *Acta Vet.Brno* **71**, 375-378.

336. Walker, P. (1983a) Beeswax: uses and commercial aspects. Bibliography, International Bee Research Association, No.33, pp l7.
337. Walker, P. (1983b) Beeswax: processing. Bibliography, International Bee Research Association, No.31, pp 11.
338. Wang, W., Hu, J. and Cheng, J. (1984) (Biological effect of honeybee pollen: radioprotective activity on hemotopoitic tissues of irradiated mice). J. Hangzhou Univ., 11, 231-240.
339. Weigel, S., Gatermann, R., Harder, W. (2005) Screening of honey for residues antibiotics by an optical biosensor. Apiacta 40, 60.
340. Weston, R. (2000) The contribution of catalase and other natural products to the antibacterial activity of honey: a review.*Food Chem*. **71**, 235-239.
341. White, J.W., Platt, Jr. J.L., Allen-Wardell, G. and Allen-Wardell, C. (1988) Quality control for honey enterprises in less-developed areas: an Indonesian example. Bee World, 69 (2): 49-62
342. White, J.W. (2000) Honey. U The Hive and the Honey Bee. J.M. Graham (ur.), Dadant & Sons, Hamilton, 869-918.
343. Wilkins, L.A., Lu, Y., Tan, S.-T. (1995) Extractives from New Zeland honeys. Aliphatic dicarboxylic acids in New Zeland Rewarewa honey.
344. Xiong, Z.T. and Peng, Y.H. (2001) Response of pollen germination and tube growth to cadmium with special reference to low concentration exposure, Ecotoxicol Environ Saf. 48(1), 51-55.
345. Yanniotis, S., Skaltsi, S., Karaburnioti S. (2006) Effects of moisture content on the viscosity of honey at different temperatures. *J. Food Eng.* **72**, 372-377.
346. Yao, L., Bhandari, B.R., Datta, N., Singanusong, R., D'Arcy, B.R. (2003) Crystallisation and moisture sorption properties of selected Australian unifloral honeys. *J. Sci. Food Agric.* **83**, 884-888.
347. Yao, L., Jiang, Y., Singanusong, R., D'Arcy, B., Datta, N., Caffin, N., Raymont, K. (2004) Flavonoids in Australian *Melaleuca*, *Guioa*, *Lophostemon*, *Banksia* and *Helianthus* honeys and their potential for floral authentication. *Food Research Inter.* 37, 166-174.
348. Zamora, M.C., Chirife, J. (2004) Determination of water activity change due to crystallization in honey from Argentina. *Food Cont.* 38, 342-347.
349. Zappala, M., Fallico, B., Arena, E., Verzera, A (2005) Methods for determination of HMF in honey: A comparison. *Food Cont.* 16, 273-277.
350. Zombročević, A. (2007) Pelud (polen, cvjetni prah), Pčelarstvo 85.
351. ZZZagimed (2003) 1. međunarodno natjecanje pčelara u kvaliteti meda. Izvješće o kategorizaciji nagrada - Zaključno izvješće. Pčelarsko društvo Zagreb, Zagreb.
352. ZZZagimed (2004) 2. međunarodno natjecanje pčelara u kvaliteti meda. Izvješće o kategorizaciji nagrada. Pčelarsko društvo Zagreb, Zagreb.
353. ZZZagimed (2005) 3. međunarodno natjecanje pčelara u kvaliteti meda. Izvješće o kategorizaciji nagrada. Pčelarsko društvo Zagreb, Zagreb.
354. ZZZagimed (2006) 4. međunarodno natjecanje pčelara u kvaliteti meda. Izvješće o kategorizaciji nagrada. Pčelarsko društvo Zagreb, Zagreb.
355. ZZZagimed (2007) Zbornik 5. Međunarodnog ocjenjivanja kvalitete meda.(Ur. D.Rogulja) Pčelarsko društvo Zagreb, Zagreb.

12 Popis slika

SLIKE		
REDNI BROJ	**NAZIV**	**STRANICA**
1.	Siva medonosna pčela	12
2.	Moderna termo košnica	16
3.	Med i proizvodi od meda	18
4.	Fermentacija u djelomično kristaliziranom medu	23
5.	Različite faze dekristalizacije kojoj je prethodila kristalizacija tijekom dugog perioda skladištenja i uz visoke relativno visoke temperature	23
6.	a) prirodni kristalizirani med, b) kristalizacija invertnog (umjetnog) meda	24
7.	Kotač mirisa i aroma u medu	25
8.	Med maslačka žute boje	27
9.	LIVADNI MED	28
10.	Varijacije boje meda	28
11.	Kestenov med	29
12.	Primjeri kozmetičkih preparata s medom	48
13.	Kozmetički proizvodi na bazi meda	49
14.	Losioni sa pčelinjim proizvodima kao dio sastojaka	49
15.	Kreme sa medom	52
16.	Kozmetički proizvodi koji sadrže jedan ili više proizvoda od meda	53
17.	Šamponi na bazi meda	55
18.	Sapuni na bazi meda	55
19.	Maske za lice s medom kao jednim od sastojaka	56
20.	Krem med sa shi take glJivom	57
21.	Med kao sastojak u slastičarstvu	58
22.	Med u cerealijama	59
23.	Med u namazu	59
24.	Med sa suhim voćem (suhe šljive, jabuke, kruške)	60
25.	Eko-krem med	66
26.	Vađenje meda iz saća nožem	67
27.	Vrcaljka za med	69
28.	Punjenje u staklenke	73
29.	Automatska linija za punjenje meda u staklenke	73
30.	Pčelinjak u kolovozu	75
31.	Pčelinjak u rujnu	76
32.	Pčelinjak u listopadu	77
33.	Pčelinjak u prosincu	77
34.	Pčelinjak u veljači	78
35.	Pčelinjak u lipnju	79
36.	Postupak vrcanja	80
37.	Peludova zrnca	83

REDNI BROJ	NAZIV	STRANICA
38.	Pčela sakupljačica	84
39.	Stražnje noge pčela koje prenose peludove kuglice snimljeno elektronskim mikroskopom	84
40.	Razne boje peludi (u ovisnosti od vrste biljke)	85
41.	Ručno oprašivanje cvijeta vanilije	86
42.	Vanjski sakupljači peluda	87
43.	Unutarnji sakupljač peludi	88
44.	Proizvodnja pčelijeg kruha	95
45.	Kozmetički proizvodi od peludi (sapuni i kreme)	96
46.	Različite vrste i kapaciteti aparata za kapsuliranje	106
47.	Pčelinji vosak	110
48.	Dobivanja voska u tradicionalnom pčelarstvu u tvornici Kabompo, Zambia	111
49.	Novoizgrađeno bijelo saće u tradicionalnoj košnici u panju	113
50.	Primjer (prirodnog) palminog voska	116
51.	Potpuno obrađeni parafinski vosak	117
52.	a) Otopljene voštane trake iz listova bez uzorka za košnice topbar; b) jednostavna preša za obične konstrukcijske listove; c) motorizirane navlažene preše	122
53.	a) ručni jeftini plastični valjci; b) osnova srednje veličine za proizvodnju lančanih (neprekinutih) voštanih listova s hladnim bubnjem koji se okreće u tekućoj voštanoj kupci	122
54.	a) stalak i kupka od tekućeg voska za proizvodnju višestrukih voštanih listova u kojoj se vlažni drveni okviri umaču ručno u otopljeni vosak b) žičani okvir sa žičanim konstrukcijskim listom.	123
55.	Razni oblici svijeća od voska	123
56.	Kalupi za izlijevanje svijeća	124
57.	Batici sa Šri Lanke vrlo popularni kod turista (čine osnovu male ali profitabilne lokalne industrije)	127
58.	Voštano saće uništeno moljcem, prije otapanja u čisti vosak	130
59.	Razni oblici svijeća	135
60.	Aluminijski kalupi za ukrasne svijeće	136
61.	Posebne svijeće, svijeće iz kalupa, klesane i bojane svijeće iz izloga u Njemačkoj	138
62.	Propolis	145
63.	Propolisni puder i neobrađeni propolis	147
64.	Pčele kako prikupljaju smolastu tvar	150
65.	Rešetke za prikupljanje propolisa	151
66.	Antimikrobna krema (1%) s propolisom	154
67.	Proizvodi na bazi propolisa za ljudsku primjenu	159
68.	Razni produkti s propolisom i drugim pčelinjim produktima	159
69.	a) 3 dana stara matiča ličinka pluta u matičnoj mliječi. Stanica je gotovo spremna za berbu; b) 5 dana stara matica ličinke u novozatvorenoj stanici neposredno prije pupanja	172

REDNI BROJ	NAZIV	STRANICA
70.	Razlika matice i pčela radilica (matica je u sredini)	177
71.	Okvir za proizvodnju matične mliječi	182
72.	Jedan od načina sakupljanja matične mliječi	182
73.	Proces vađenja matične mliječi	183
74.	Čuvanje matične mliječi zamrzavanjem	185
75.	Primjer pakiranja matične mliječi u staklene ampule	186
76.	Prerađena matična mliječ u vidu praha	187
77.	Tamna staklena boca s matičnom mliječi i minijaturna lopatica za peroralnu primjenu (ljudsku potrošnju)	189
78.	Paket od 10 bočica sa po 166 mg liofilizirane matične mliječi (ekvivalent od 500 mg)	189
79.	Primjena matične mliječi u raznim kozmetičkim preparatima	190
80.	Ubod pčele i zaostali žalac u koži	199
81.	Liječenje apiterapija- ubodom pčela	207
82.	Uznemireni roj pčela neposredno nakon elektrošok metode vađenja otrova	208
83.	Sakupljač otrova (elektrošok)	210
84.	Sakupljač otrova postavljen na ulazu u košnicu	211
85.	Pčelinji otrov u tabletama	212
86.	Zaštita pri struganju pčelinjeg otrova	214
87.	Krema sa pčelinjim otrovom	215
88.	Mr. Lusale, Zambijski oficir, pokazuje alternativno korištenje pčelinjeg legla	217
89.	Životni ciklus pčele	218
90.	Kolonije pčela koje se koriste za oprašivanje	219
91.	Upakirane pčele spremne za otpremu	220
92.	Trešenje pčela uz pomoć lijevka i njihovo smještanje u košnicu s mednim okvirima	222
93.	Odvajanje nedavno zatvorenog legla s nazubljenim nožem. Saće je pojačano uz pomoć žice kako bi se spriječilo razbijanje za vrijeme trešenja. Leglo bi trebalo biti tamnije tj.starije	223
94.	Izdvojeno saće s ličinkama slične dobi, prije no što su postale kukuljice	223
95.	Metoda po Schmidtu i Buchmannu prikupljanja larvi, ispiranjem mlazom vode	224
96.	Prženje pčelinjih ličinki u ulju	228
97.	Ličinke medonosnih pčela pripremljene za predjelo na 3 različita načina (s lijeva na desno): pržene sa češnjakom, kuhane i pržne u ulju nakon što su uvaljane u brašno	228
98.	Ličinke pčela u cjedilu za ispiranje	229
99.	Kozmetika s jednim ili više pčelinjih proizvoda	238
100.	Razni losioni sa pčelinjim proizvodima	240
101.	Masti sa pčelinjim proizvodima	241
102.	Razne kreme sa pčelinjim proizvodima	242
103.	Šamponi i gelovi za tuširanje na bazi pčelinjih proizvoda	243
104.	Sapuni s jednim ili više pčelinjh proizvod	244

REDNI BROJ	NAZIV	STRANICA
105.	Osnovna oprema za proizvodnju jednostavnih kozmetičkih preparata	250
106.	a) Radno područje s aparaturama za grijanje, miješanje i vaganje; b) prikladne posude, čaše za proizvodnju kozmetičkih preparata	250
107.	Jednostavni mješač sa lopaticama	251
108.	Lijevo: smjesa vazelina i propolisa koja nije pravilno emulgirana (ekstrakt se odvaja od vazelina i daje nepravilan oblik i izgled); desno: pravilno emulgirana smjesa	251
109.	Rotor i stator od miksera sa turbinama	254
110.	Vakuum mješalica	255
111.	Ukrasne boce i pakiranja za šampone, sapune i slične proizvode	267
112.	Atraktivne kartonske kutije mogu stvoriti prepoznatljivu prezentaciju po pristupačnoj cijeni	268

Popis tablica

REDNI BROJ	NAZIV	STRANICA
1.	Varijacije u viskozitetu djeteline na 25°C ovisno o sadržaju vode i viskozitetu slatke djeteline u odnosu na temperaturu s udjelom vode	20
2.	Varijacije viskoznosti meda na 25°C, udjelom vode od 16.5 % i botaničkim porijeklom	21
3.	Stvarna specifična težina meda s različitim sadržajem vode	21
4.	Odnos između relativne vlažnosti u atmosferi i sadražaja vode u medu od djeteline	22
5.	Vrijeme u komori potrebno za otapanje (dekristalizaciju) meda (17,5% sadržaj vlage) bez miješanja u skladu s veličinom kontejnera (posude u kojoj je med) i temperature u komori za dekristalizaciju	24
6.	Ilustracija tablice za opis nekih europskih monoflornih medova	26
7.	Boja meda izražena u mm na Pfund prema USDA – Ministarstvu poljoprivrede Sjedinjenih država	29
8.	Senzorske značajke nekih vrsta medova	30
9.	Prosječan kemijski sastav meda iz različitih izvora	31
10.	Udio reducirajućih šećera i saharoza u raznim vrstama meda	32
11.	Metode određivanja suhe tvari i vode	34
12.	Ukupna kiselost (prema utršku baze za neutralizaciju kiselina iz 100g meda	35
13.	Sadržaj pojedinih minerala u medu temeljem različitih izvora	36
14.	Udio pojedinih aminokiselina na 100 g med	36
15.	Udio vitamina u medu (na 100 g) u odnosu na ljudske potrebe	37
16.	Dijastazna aktivnost u pčelinjem medu	38
17.	Dijastazna poluvrijednost računana za različite temperature skladištenja	38
18.	Recept za losione	50
19.	Sastojci za losione (težinski dio)	50
20.	Sastojci omekšavajućeg tonika za lice i tijelo	51
21.	Sastojci (težinski udio)	51
22.	Sastojci (težinski udio) za kremu za čišćenje	52
23.	Recept za gold kremu	53
24.	Recept kreme za ruke	54
25.	Prikaz degradacije i konzervacije kozmetičkih sastojaka	56
26.	Medna mješavina – med, pelud 500 g	63
27.	Medna mješavina – med, matična mliječ 500 g	64
28.	Medna mješavina – med, pelud, matična mliječ 500 g	64
29.	Medna mješavina – med, pelud, matična mliječ, propolis, B kompleks, vitamin E (za sportaše) 500 g	64
30.	Medna mješavina – za bubrege 500 g	64
31.	Medna mješavina – za srce i cirkulaciju 500g	65
32.	Medna mješavina – za disajne puteve 500 g (astma i kronični bronhitis)	65
33.	Medna mješavina – za jetru i žuč 500 g	65
34.	Medna mješavina – za umirenje 500 g	66

REDNI BROJ	NAZIV	STRANICA
35.	Medna mješavina – za probavu 500 g	66
36.	Različitost boja zrnaca peluda ovisno o vrsti biljke	89
37.	Prosječan sastav suhe tvari peluda	90
38.	Manje zasupljene komponente peluda	91
39.	Neznanstvene tvrdnje i izvješća o korisnosti, zdravstvenim vrijednostima i poboljšanjima primjenom pčelinjeg peluda	92
40.	Primjer analize sastava pčelinjeg kruha	96
41.	Recept za revitalizirajući koncentrat	100
42.	Sastav za pšeničnu pogaču s peludom	101
43.	Sastojci (udjeli po volumenu, naprimjer šalice)	103
44.	Sastojci (udjeli po volumenu)	104
45.	Osnovni sastav (udjeli po volumenu)	105
46.	Sljedeći sastojci (komad po 50 g zobi može se dodati ovisno o dostupnosti i okusu)	105
47.	Za više neobičniji okus recept sa zobi	105
48.	Sastojci (udio po masi)	108
49.	Sastojci (udio po masi)	109
50.	Vrste prirodnih voskova	112
51.	Sastav pčelinjeg voska	115
52.	Opis najvažnijih izmjerenih svojstava parafinskih voskova	118
53.	Osnovni recept za vrlo jednostavne kreme	138
54.	Sastojci (u dijelovima po volumenu) po nekim novim i nekim starim referencama	139
55.	Sastojci (u dijelovima po volumenu) iz nekoliko starih i novih referenci	140
56.	Sastojci (u djelovima prema volumenu, ili težini) za poliranje namještaja	140
57.	Sastojci (u dijelovima po težini)za poliranje namještaja	140
58.	Sastojci (u dijelovima po volumenu) za sredstva za poliranje podova	141
59.	Sastojci (u dijelovima prema težini) za sredstva za poliranje podova	141
60.	Sastojci (u dijelovima po težini) za kreme za poliranje obuće	141
61.	Sastojci (u dijelovima po težini) za voskove za poliranje obuće	142
62.	Sastojci (u dijelovima prema težini) za čuvanje kože	143
63.	Sastojci (u dijelovima po težini) za mast za opekline	144
64.	Sastojci (u dijelovima po težini) za smjesu za ljepljenje	144
65.	Glavni sastojci propolisa	149
66.	Popis mikroorganizama protiv kojih propolis ili njegovi ekstrakti pokazuju pozitivan učinak	155
67.	Propolisno biljne kapi – za želudac 60 mL	165
68.	Propolisno biljne kapi – za bubrege i mokraćnu bešiku 60 mL	165
69.	Propolisne biljne kapi – za umirenje 60 mL	165
70.	Propolisne biljne kapi – za srce 60 mL	165
71.	Propolisne biljne kapi – protiv proliva 60 mL	166
72.	Propolisne biljne kapi – za jetru i žuč 60 mL	166
73.	Propolisne biljne kapi – za disajne organe 60 mL	166

REDNI BROJ	NAZIV	STRANICA
74.	Propolisne kapi – 30 mL	166
75.	Kemijski sastav matične mliječi	173
76.	Prosječan kemijski sastav mliječi	174
77.	Rezultati prisutnost u vodi topljivih vitamina (µg/g svježe matične mliječi)	174
78.	Prosječna količina vitamina u matičnoj mliječi	175
79.	Korištenje matične mliječi - prednosti i poboljšanja citiranih iz osobnih iskustava i popularne literature	178
80.	Lista učinaka matične mliječi na ljude	181
81.	Prosječni sastav pčelinjeg otrova	201
82.	Sastav pčelinjeg otrova prema Dotimasu, Hideru, Skenderovu i Ivanovu	202
83.	Norma kvalitete za pčelinji otrov (prema Skenderovu i Ivanovu, 1983.), temeljno na suhoj supstanciji	202
84.	Glavni biološki i terapeutski učinci pčelinjeg otrova i njegovih komponenti	204
85.	Kemijski sastav zrelih i nezrelih pčela u odnosu na govedinu i soju	218
86.	Pržene pčele sa češnjakom i maslacem	228
87.	Priprema kruha od pčela	230
88.	Priprema tijesta od pčela	230
89.	Recept za „Carica Barbara Tarts‘‘	230
90.	Recept za punjeno tijesto	231
91.	Recept za tijesto sa sirom	231
92.	Recept za kuhane kukce	232
93.	Recept za marinadu od kukaca	232
94.	Recept za pčele s mangom na indijski način	233
95.	Recept za slatko od pčela	234
96.	Recept za rogač od pčela	234
97.	Recept za karamele od pčela	235
98.	Recept za kokice od pčela	235
99.	Recept za pčelinje zobene kaše	235
100.	Recept za pčelinje „granola bars“	236
101.	Sastojci (u dijelovima po težini) za standardnu prehranu voštanih larvi moljaca	237
102.	Funkcije pet osnovnih pčelinjih proizvoda u kozmetici	248
103.	Primjena meda u kozmetičkim preparatima naznačeno u % u odnosu na ukupnu količinu	261
104.	Neke od funkcija i pripadajućih komponenata za propolis u kozmetici	261
105.	Različiti oblici propadanja za pojedine sastojke	264
106.	Sastojci za pripremu losiona prema Persepiu	270
107.	Sastojci za pripremu ublažavajućeg losiona (u/v) prema Persepiu	270
108.	Ublažavajuće mlijeko za lice i tijelo (u/v)	271
109.	Med i losion	271
110.	Med i ružina vodica, losion za ruke	271
111.	Gel za čišćenje i hidratni gel	272
112.	Mast za ruke od pčelinjeg voska i kokosa	273
113.	Mast od propolisa	274

REDNI BROJ	NAZIV	STRANICA
114.	Mast od propolisa po Proserpiu	274
115.	Hranljiva pčelinja mast	274
116.	Mast za ruke od kokosa	275
117.	Pasta bez vode (mast kojoj je dodan cink oksid)	275
118.	Krema za čišćenje	276
119.	Krema za ruke (U/V)	276
120.	Regenerirajuča krema (U/V)	277
121.	Pčelinji med – pelud krema (U/V)	277
122.	Krema za nokte (U/V)	277
123.	Noćna krema (U/V)	278
124.	Kreme za čišćenje (V/U) i mast	278
125.	Kreme za čišćenje (V/U)	278
126.	Klasične hladne kreme (v/u sa boraksom)	279
127.	Krema za hidrataciju (V/U)	279
128.	Aloe krema (V/U) za općekozmetičke svrhe ili opekline	279
129.	Kreme za sunčanje	280
130.	Ulje za sunčanje	280
131.	Gel za sunčanje	280
132.	Gel poslije sunčanja (monofazni gel)	280
133.	Recepti za šampon i pjenu za kupanje	282
134.	Recepti za šampone prema Proserpiu	282
135.	Recepti za šampone prema Krochmalu	283
136.	Balzam nakon šamponiranja	283
137.	Intimni sapun (tekući)	284
138.	Aloja i med sapun (tekući) prema Krochmal-u	284
139.	Čvrsti sapun od pčelinjeg voska	284
140.	Mirisni med – propolis – pčelinji vosak sapun	285
141.	Med – propolis sapun	285
142.	Med – pčelinji vosak sapun	285
143.	Pasta za zube (kalcijev karbonat baza)	285
144.	Pasta za zube (fosfatna baza)	286
145.	Gel za čišćenje	286
146.	Klasična pasta za zube	286
147.	Aerosol za ispiranje usta	287
148.	Dezodorans krema	287
149.	Tekući (alkoholni) dezodorans	288
150.	Maske za lice i vrat - Masna maska	288
151.	Gel – maska za lice (monofazni gel)	292
152.	Boje za oči	292
153.	Boja za oči u kremi	292
154.	Sjenilo za oči	293
155.	Šminka za očni kapak	293
156.	Olovka za obrve(kreon)	293

REDNI BROJ	NAZIV	STRANICA
157.	Maskara (u/v, otporna na vodu i razmazivanje)	294
158.	Crna maskara (jednostavan recept)	294
159.	Sastojci u ruževima za usne	294
160.	Osnovne formulacije za ruž	295
161.	Jednostavni ruž	295
162.	Zaštitni ruž za usne	296
163.	Hidratantni ruž za usne	296
164.	Anhidrirana (bezvodna) mast za usne	296
165.	Lucidna mast za usne	297
166.	Zatamnjeno sjajilo za usne	297
167.	Vosak za depilaciju	297
168.	Krema za depilaciju	298
169.	Proizvodi za brijanje	298
170.	Losion poslije brijanja	298
171.	Krema poslije brijanja	299
172.	Gel poslije brijanja	299

13 Pojmovnik

A

Aeracija košnice
Reguliranje temperature i vlažnosti u košnici od strane pčela, lepezanjem krila.
Akaricidi
Sredstva koja se upotrebljavaju protiv krpelja.
Akaroza
Invazivna bolest pčela, izazvana krpeljom *Acarapis woodi* koji živi u dišnim organima pčele.
Alarmni feromon
Feromon kojega ispuštaju pčele u slučaju opasnosti, uznemirenja.
Ameboza
Invazivna bolest pčela koju izaziva ameba *Malpighamoeba mellifical*.
Američka trulež, američka kuga
Zarazna bolest zatvorenog legla koju izaziva bakterija *Bacillus larve*.
Antibiotik
Supstanca koja sprječava razvoj bakterija.
Antiseptička svojstva meda
Svojstvo meda ili mednih otopina da zaustavlja ili sprječava rast bakterija, izazivača bolesti.
Apifondan
Fino šećerno tijesto, zimska hrana za pčele, dobiva se kuhanjem šećera i vode u omjeru 5:1.
Apimondija
Međunarodni savez pčelarskih organizacija.
Apis mellifera
Znanstveni/latinski naziv za medonosnu pčelu.
Apitehnika
Tehnika pčelarenja.
Apiterapija
Korištenje pčelinjih proizvoda u svrhe liječenja.
Apitoksin
Farmaceutski naziv za pčelinji otrov.
Armirano saće
Satne osnove u koje je prije postavljanja u okvir pomoću struje utisnuta tanka žica.

Askoferoza
Vidi: Krečno leglo.
Australijska stega
Naprava od lima, koja se učvršćuje s obje strane nastavka košnice, podnjače, radi učvršćivanja pri selidbi.

B

Bacillus larvae
Bakterija koja izaziva američku trulež pčelinjeg legla.
Bagrem bijeli (*Robinia pseudoacacia*)
Listopadno, medonosno drvo, u nizinskim krajevima cvjeta obično u prvoj polovici svibnja i daje oko 500 – 800 kg meda po hektaru.
Bagrem mađarski
Inačica bijelog bagrema koji cvijeta nešto kasnije, nakon proljetnih, a prije ljetnih biljaka.
Baktericidnost meda
Vidi: Antiseptička svojstva meda.
Bjelančevinasta hrana
Hrana pčela koja sadrži bjelančevine, peludni prah i perga – prerađena pelud.
Bijeljenje saća
Pojava lučenja novog, svijetlog voska na saću i satonošama, obično u proljeće, pri jačoj paši ili prihrani.
Benzaldehid
Kemijsko sredstvo s mirisom bademA, koristi se radi istjerivanja pčela iz medišta.
Bezmatično društvo
Pčelinja zajednica koja nema maticu. Pčele su uznemirene, lepezaju krilima, slabo unose peludni prah.
Bježalica
Naprava koja omogućuje prolazak pčela samo u jednom smjeru. Koristi se kod uklanjanja pčela iz medišta, ali i u druge svrhe.
Bordmanova hranilica
Drveni ili plastičan dodatak na letu košnice, omogućuje hranjenje pčela teglom ili staklenkom.
Brada pčelinja
Skupljanje pčela u veće ili manje gomile, na poletaljci ili prednjem dijelu košnice, najčešće uslijed vrućine.
Brauloza
Invazivna bolest izazvana pčelinjom uši *Braula coesa*.

C

Cijeđenje meda
Filtriranje meda kroz sita, radi uklanjanja komada voska nakon vrcanja.
Centrifuga
Uređaj za odvajanje meda iz saća, radi na principu centrifugalne sile.
Cvijetni med
Med koji je sakupljen s biljaka cvjetnica, a ne medljika. Ponekad je naziv za livadni med.

Č

Češljevi
Metalni ili plastični dodaci koji ne dozvoljavaju miševima i drugim štetočinama ulaz u košnice.
Četka pčelarska
Mekana, najčešće bijela četka duže drške, služi za uklanjanje pčela s okvira.

Čuvarice
Pčele koje čuvaju ulaz u košnicu.
Čvrsta hrana za pčele
Šećerno tijesto, medno šećerno tijesto, šećer u prahu, kristal šećer.

D

Dadan
Charles Dadant, francuski pčelar, konstruktor košnice s okvirima.
Daljina leta pčela
Udaljenost od košnice gdje pčele lete radi paše, najčešće do 2 km, ali moguće je i do 8 km pa i dalje.
Daščara
Primitivna košnica od dasaka s nepokretnim saćem.
Dekristalizacija
Postupak vraćanja meda iz čvrstog (kristaliziranog) stanja u tekuće, zagrijavanjem na temperaturi do 45°C.
Dekstroza
Jednostavni šećer, drugi naziv za glukozu.
Dijeljenje pčelinjeg društva
Formiranje dva ili više pčelinjih društava iz jedne košnice uzimanjem okvira s leglom i medom.
Demari metoda
Metoda podizanje okvira s leglom u drugi nastavak, iznad matične rešetke, a ostavljanje matice u prvom nastavku s jednim okvirom otvorenog legla.
Djevičansko saće
Saće u kome se nije izvodilo pčelinje leglo.
Dezinfekcija košnice
Postupak uklanjanja mikroorganizama, izazivača bolesti, najčešće kemijskim sredstvima ili plamenom.
Dijagnostika
Metoda otkrivanja i prepoznavanja bolesti pomoću karakterističnih simptoma.
Dijastaza
Enzim u medu koji ubrzava razbijanje škroba na disaharid maltozu.
Dimilica
Pčelarski pribor pomoću kojega se oblikuje dim koji umiruje pčele prilikom pregleda.
Dresiranje pčela
Privikavanje pčela na posjećivanje određenih biljaka radi oprašivanja ili unosa nektara i peludi.
Droždina
Ostatak, otpad od cijeđenja voska.
Dubina
Primitivni tip košnice s nepokretnim saćem napravljen od šupljeg stabla ili panja.
Duboka podnjača
Podnjača sa stranicama veće dubine od uobičajenih 2cm, obično 5 do 7cm, radi povoljnijih mikroklimatskih uvjeta u košnici. Naziv i za dodatak običnoj podnjači koji joj povećava dubinu.

Dvojno društvo
Smještanje dva pčelinja društva u jednoj košnici, horizontalnom ili vertikalnom pregradom potpuno odvojena.
Dvomatično društvo
Smještanje dva pčelinja društva u jednu košnicu, razdvojena matičnom rešetkom.

E

Električni žvrk
Sprava za utapanje žice u saće pomoću struje.
Energija roja
Sposobnost prirodnog roja da vrlo brzo gradi saće u novom staništu i da se vrlo brzo razvija.

Enzimi (fermenti) meda
Tvari u medu koje igraju ulogu bioloških katalizatora. Najvažniji su: invertaza, diastaza, katalaza.
Europska trulež
Zarazna bolest prouzročena bakterijom *Bacillus pluton*, nazivaju je i "kiselo leglo".

F

Facelija
Medonosna jednogodišnja biljka, daje i preko 400 kg/ha meda, procvjeta 45 dana poslije nicanja i cvjeta oko mjesec dana.
Fararova košnica
Košnica nastavljača, sa 10 ili 12 okvira, s nastavcima visine od 16 do 20cm od kojih su svi jednaki.
Fenološki kalendar
Kalendar koji prati periodične pojave u prirodi, npr. listanje biljaka, cvjetanje, zrenje plodova itd.
Feromoni
Kemijski spojevi koji se izlučuju na površinu tijela matice ili pčele ili u vanjsku sredinu.
Filtriranje meda
Vidi: Cijeđenje meda.
Finokristaliziran med
Med dobiven namjerno izazvanom kristalizacijom kvalitetnog meda, specijalnim postupkom, uz pomoć manje količine nekog vrlo sitno kristaliziranog meda.
Floromigracija
Posjećivanje različitih vrsta biljaka od strane pčela radi sakupljanja nektara i peluda i preorjentiranje s jedne na drugu vrstu.
Florospecijalizacija
Posjećivanje samo određenih vrsta biljaka od strane pčela radi sakupljanja nektara ili polena.
Fruktoza
Jednostavni šećer (levuloza), sastojak meda.
Fumagilin
Antibiotik, koristi se za liječenje nozemoze.

Fumidil
Trgovačko ime za Fumagilin.

G

Glavna paša
Najvažnija paša ili više paša koju pružaju neke medonosne biljke, tako da dnevni unosi mogu prelaziti 1 kg.
Glukoza
Jednostavni šećer, nalazi se u medu, zajedno s fruktozom.
Gnjezdo pčelinjeg društva
Svo saće u košnici ili drugom staništu pčela, ispunjeno leglom, medom i peludi.
Grabež
Pojava pri kojoj pčele, u slučaju nedostatka paše, pokušavaju ulaziti u druge košnice i uzimati med.
Grbavo leglo
Ispupčeno trutovsko leglo u radiličkim stanicama, javlja se kod društava s lažnim maticama ali i kod mladih matica, počinju s polaganjem jaja i zaliježu poneko neoplođeno jaje u radiličku stanicu.
Gušenje pčela
Stradanje pčela i legla uslijed nedostatka kisika i visoke temperature, pri selidbi ili prilikom zatvaranja košnica u toplo vrijeme.

H

Hanemanova rešetka
Vidi: Matična rešetka.
Hemolimfa pčele
Tjelesna tekućina pčele (umjesto krvi).
Higroskopnost meda
Svojstvo meda upijanja vlage iz zraka.
Hladno zazimljavanje
Smještanje okvira tako da stoje normalno na pravac leta (prednji zid).
Hofmanov razmak
Po prijedlogu njemačkog pčelara Hofmana, usvojeno je pravilo da bočne letvice okvira na svom gornjem dijelu imaju širinu 37mm, zbog čega nisu potrebni posebni odstojnici.
Hranilica
Plastična, drvena ili metalna posuda za hranjenje pčela, pčele su zaštićene od davljenja u sirupu.

I

Igla za presađivanje
Specijalna, najčešće čelična, igla pomoću koje se presađuju pčelinje larve u matične čahure. Vidi: Kineska iglica.
Igra mladih pčela
Prvi izlet mladih pčela van košnice kratkog trajanja, praćenog masovnim proigravanjem ispred košnice, radi orijentacije.

Inkubator društvo
Vrlo jako pčelinje društvo u koje se stavljaju zatvoreni matičnjaci, u kavezima ili bez, radi čuvanja i grijanja do zrelosti i spremnosti za upotrebu ili radi izljeganja matica.
Invert
Otopina invertnih šećera (glukoze i fruktoze) koji se stvaraju pri hidrolizi saharoze, pod djelovanjem enzima invertaze.
Invertaza
Enzim u medu koji sudjeluje u razlaganju saharoze na glukozu i fruktozu.
Iskucavanje
Prebacivanje pčela iz vrškare u košnicu lupkanjem po vrškari.
Istjerivanje trutova
Pojava istjerivanja trutova iz košnice na kraju sezone i pri prekidu paše; pčele ih tjeraju kako ne bi trošili suvišnu hranu.
Italijanska pčela
Apis mellifica ligustica, talijanska žuta medonosna pčela, najrasprostranjenija rasa u svijetu.
Izjednačavanje pčelinjih društava
Postupak uzimanja okvira s leglom (sa i bez pčela) iz najjačih društava i dodavanja u ona slabija (ali ne suviše slaba), tako da sva društva postaju ujednačena po snazi.
Izletnica
Pčela radilica koja obavlja poslove van košnice, donosi pelud, nektar ili vodu.
Izolator za maticu
Naprava pomoću koje se matica ograničava u nošenju jaja, koristi se pri odgajanju matica.

J

Jenterov aparat
Aparat pomoću kojega se u plastičnim čahuricama, bez klasičnog presađivanja larvi, dobivaju larve približno jednake starosti i odmah se dodaju u startere ili odgajivačka društva.

K

Katalaza
Enzim u medu.
Kavez poklapač
Kavez obično četvrtastog ili okruglog oblika, plosnat, otvoren sa šire strane kojim se poklapa matica dodana pčelinjem društvu.
Kavez za matice
Drveni, plastični ili žičani kavez u koji se stavlja matica radi transporta i dodavanja pčelinjem društvu.
Kavkaska pčela
Apis mellifica caucasica, medonosna pčela s Kavkaza.
Kineska iglica
Naprava od plastike, sa stanjenim perom od kineske prepelice, pogodna za presađivanje larvi.
Kiselo leglo
Vidi: Europska trulež.

Kiselost meda
Prirodno svojstvo meda, pokazatelj sadržaja kiselina, za cvijetni med obično iznosi ph 4.1.
Kiseljenje meda
Proces fermentacije, obično nezrelog meda.
Klube
Sakupljanje pčela jednog pčelinjeg društva, pribijanjem jedne uz drugu, radi zimovanja ili pri prirodnom rojenju.
Klupčanje matice
Formiranje "lopte" od pčela koje okružuju maticu, obično oborenu na pod, sa svih strana, potrebno je ako nije njihova, ako je ne prihvaćaju ili u slučaju mlade, oplođene ali nemirne matice. Klupčanje traje obično dok se matica ne uguši.
Kompaktno leglo
Pčelinje leglo u obliku kruga ili elipse, pravilno zaležano, u obliku koncentričnih krugova i bez preskakanja stanica.

Košnica nastavljača
Košnice kod kojih se nastavci za plodište ili medište dodaju jedan iznad drugog, npr. Dadan Blatova, Lanstrot Rutova, Farar itd.
Kranjska pčela
Apis mellifica carnica, pčela koja je dobila ime po Kranjskoj, pokrajini u Sloveniji, a rasprostranjena na teritorije cijele nekadašnje Jugoslavije, nastanjena je u velikom dijelu Europe i na gotovo svim kontinentima.
Krečno leglo
Infekcijska bolest pčelinjeg legla koju izaziva gljivica *Ascophaera apis*.
Kristalizacija meda
Proces prelaska meda iz tečnog stanja u žitku, a zatim i čvrstu kristaliziranu masu.
Kukuljica
Vidi:Lutka
Kućne pčele
Pčele mlađeg uzrasta koje obavljaju poslove u košnici i još nisu postale izletnice.
Kupažiranje meda
Miješanje različitih vrsta meda, blago zagrijanih, radi postizanja određenih karakteristika.

L

Langstrot
Lorenzo Lorraine Langstroth, američki pčelar (1810-1895), pronalazač pokretnog okvira i višekorpusne košnice.
Langstrot - rutova košnica, lr košnica
Suvremena košnica kod koje su svi nastavci jednaki, visine 242 mm, najčešće s 10 okvira unutarnjih dimenzija 430x203 mm, satonoša je dužine 480 mm.
Larva, ličinka
Stadij u razvitku pčele

Lažne matice
Pčele radilice sposobne polagati manju količinu neoplođenih jaja iz kojih se razvijaju trutovi, a izuzetno rijetko, ženke. Pojavljuju se u bezmatičnim društvima.
Leto
Otvor na košnici kroz koji pčele ulaze i izlaze, može postojati i više otvora.
Letvica leta
Drvena letvica koja služi za zatvaranje leta i istovremeno ima prorez za ulazak pčela.
Lijevak za pčele
Naprava od lima ili lesonita, služi za stresanje pčela u kutije radi formiranja paketnih rojeva ili radi punjenja oplodnjaka.
Lutka
Stadij u razvitku pčele, poslije stadija larve oblikuje se insekt.

M

Magacin hrane
Nastavak ili polunastavak s medom koji se stavlja iznad plodišta pčelinjeg društva i predstavlja rezervu hrane za zimu, a u proljeće se može spuštati ispod plodišta i služi za podsticajno prihranjivanje.
Majčinsko društvo
Pčelinje društvo iz koga se uzimaju larve za odgajanje matice.
Mašina za otklapanje saća
Mašina za automatsko otklapanje voštanih poklopčića grebanjem lopaticama koje rotiraju.
Materijal za dimljenje
Materijali koji pri gorenju stvaraju gust dim koji umiruje pčele, ali im ne šteti, npr. trulo drvo, pamučne krpe, suhe pečurke na drveću itd.
Matica
Jedina ženka u pčelinjoj zajednici s dobro razvijenim spolnim organima, razvija se iz oplođenog jajeta. Njen osnovni zadatak je polaganje jaja.
Matična tvar
Feromon koga luči plodna matica i koji pčelama služi kao signal o njenom prisustvu u društvu.
Matična osnova
Umjetno izlivena čahurica od voska za presađivanje larvi.
Matična rešetka
Pomoćni dio košnice, u obliku plastične ili metalne rešetke, veličine plodišta ili manja, koja omogućuje pčelama kroz prolaz, a sprječava prolazak matice. Širina prolaza je 4.2mm.
Matični mliječ
Hrana matičnih larvi tijekom razvitka u matice, tijekom cijelog života.
Matičnjak
Stanica saća iz koje se leže matica.
Med
Nektar ili medljika kojega pčele prerađuju i skladište u saću.

Med u saću
Med kojega pčele čuvaju u stanicama (ćelijama) svježe izgrađenog saća koje ne sadrži legla ili med u potpornim listovima tankog saća napravljeno isključivo od pčelinjeg voska, koji se stavljaju na tržište u zatvorenom cijelom komadu saća ili dijelovima takvog saća.
Medišni nastavak
Dio košnice koji služi za skladištenje meda.
Medište
Dio košnice koji služi za skladištenje rezervi meda, mogu ga činiti i više medišnih nastavaka.
Medljika
Slatka gusta tekućina koju luče lisne uši i neki insekti koji žive na biljkama i hrane se njihovim sokom. To je naziv i za medljikov med koji pčele sakupe i prerade.
Medna kapa, medni venac
Sloj meda na ramu iznad pčelinjeg legla, služi kao rezerva hrane
Medna rosa
Biljni sladak sok koji se najčešće luči na listovima nekih vrsta listopadnog drveća i iglicama jele, smrče.
Medno šećerno tijesto
Čvrsta hrana za pčele, pravi se tako što se na 1kg šećera u prahu doda oko 300 g malo zagrijanog meda, dobro izmiješa i stavi u vrećice.
Medovača
Rakija od meda ili s medom.
Medovina
Vino od meda.
Međuokvirni prostor
Razmak između površina saća u košnici, širina ulice. Iznosi oko 12.5 mm, a razmak između centara susjednih okvira iznosi 36 do 37 mm.
Melanoza
Kronična infekcijska bolest, najčešće matice.
Mješinasto leglo
Virusna bolest pčelinjih larvi koje ugibaju u ćeliji.
Monoflorni med
Med koji potječe isključivo od nektara jedne vrste biljaka.
Monosaharid
Jednostavan, razgrađen šećer, npr. glukoza, fruktoza.
Mrtvačka glava
Veliki leptir, štetočina pčela, hrani se biljnim sokovima i medom.

N

Nalet pčela
Slijetanje pčela izletnica u tuđe košnice usljed vjetra ili pogrešne orijentacije
Napuštanje košnice
Pojava kada pčelinje društvo napusti košnicu uslijed gladi, bolesti, štetočina itd.

Nektar
Slatka tekućina koju luče biljke radi privlačenja insekata koji će oprašiti cvijet, a koju pčele prerađuju u med.
Nektarije
Biljne žlijezde koje luče nektar.
Neoplođena matica
Mlada matica koja se još nije oplodila ili nije počela nositi jaja.
Neplodna matica
Matica koja ne nosi oplođena jaja.
Nepokretno saće
Naziv za saće u primitivnim košnicama bez okvira, ne može se vaditi iz košnice bez raskidanja veze sa zidovima košnice.
Nezarazni proliv
Čišćenje pčela tijekom zime, a koje nije znak bolesti.
Nezreo med
Med koji nije prošao kroz sve stupnjeve sazrijevanja i koji se nalazi u nepoklopljenom saću, sadrži više od 20% vode.
Nosači za košnice
Sprave za nošenje košnica prilikom selidbe
Nož pčelarski
Metalni alat, obično je jedan kraj stanjen i zaoštren, a drugi savijen. Služi kao pomoć pri vađenju ramova iz košnice, za odvajanje nastavaka, pri podizanju itd.
Nož za otklapanje
Dugačak nož, često i sa zupcima, služi za otklapanje voštanih poklopčića pri vrcanju, obično se zagrijava u vrućoj vodi.
Nukleus
Jezgro budućeg pčelinjeg društva, malo pčelinje društvo, roj, obično na 5 do 7 okvira. Istovremeno, naziv za košnicu u kojoj se taj roj nalazi.

O

Obilježavanje matica
Obilježavanje matica bojom ili sitnim oznakama radi bolje evidencije, pronalaženja i u naučne svrhe.
Obezmatičenje
Oduzimanje matice iz nekog pčelinjeg društva.
Obnavljanje gnezda
Izgradnja novog saća u slučaju rušenja dijela starog.
Ocjenjivanje pčela
Ocjenjuje se matica ili pčelinje društvo prema načinu nošenja jaja, mirnoći pčela, higijenskim odlikama, produktivnosti društva i dr.
Očinsko društvo
Društvo iz kojega se uzimaju trutovi za oplodnju matice.

Odbrambena reakcija pčela
Oblik ponašanja pčela koje, zbog zaštite pčelinjeg društva, reagiraju ubadanjem. Javlja se pod djelovanjem alarmnog feromona.
Odgajivačko društvo
Pčelinje društvo, može biti bez matice ili s maticom koja je ograničena matičnom rešetkom, a iznad se stavlja okvir s presađenim larvama i započetim matičnjacima. *Vidi: Bilder.*
Ograničenje matice
Stavljanje matice u neki ograničen prostor odvojen matičnom rešetkom kako bi ograničio broj jaja koja polaže da bi bila što krupnija ili u svrhu većeg prinosa meda. Vidi: Izolator za maticu.
Oksitetraciklin
Antibiotik čije je trgovačko ime teramicin, koristi se i u pčelarstvu.
Okvir građevnjak
Ram/okvir bez saća ili pregrađen letvicom na dio bez saća koji se stavlja u kako bi pčele gradilt trutovsko saće u kome će se koncentrirati krpelji Varoa jacobsoni.
Okvir hranilica
Hranilica veličine plodišnog rama/okvira, s dvije lesonitne pregrade ukucane sa strane i otvorom na vrhu, najčešće za čvrstu hranu.
Okvir pokretni (dio košnice)
Drveni okvir predviđen da bi pčele u njemu gradilr saće.
Oplodnjak
Mala košnica sa standardnim ili manjim okvirima , služi boravku matica radi oplodnje.
Orijentacijski let
Izlijetanje matice iz košnice radi orijentacije pred svadbeni let.
Otklapanje pokolopčića
Skidanje voštanih poklopčića s medišnih okvira radi vrcanja meda.
Otvoreno leglo
Jaja i larve pčela i trutova u nezatvorenim stanicama saća.

P

Paketni roj
Roj pčela koje su stresene s okvira u zamreženu kutiju, s maticom i bez saća. Obično 1.2 kg pčela.
Pasterizacija meda
Jednokratno zagrijavanje meda na približno 60°C radi sprječavanja fermentacije i kristalizacije.
Pčelinja paša
Kompleks medonosnih biljaka u okolini pčelinjaka.
Pčelinja uš
Parazit, najčešće na matici i pčelama hraniteljicama, *Braula coeca*.
Pčelinjak
Grupa košnica sa pčelinjim društvima, naziv i za mjesto na kome se nalaze košnice.
Pčelinje društvo
Pčelinja zajednica, sastoji se od jedne matice, nekoliko tisuća ili desetaka tisuća pčela i stotinak ili više trutova.

Pčelinja mliječ
Hrana za larve pčela radilica i trutova, bijela poluprozračna tečnost.
Pčelinji otrov
Smjesa izlučevina velike i male žlijezde koja luči otrov, prozračna žućkasta gusta tekućina jakog specifičnog mirisa i gorkog ukusa.
Pčelinji proizvodi
Proizvodi koji se dobivaju od pčela: med, vosak, peludni prah, propolis, matični mliječ i pčelinji otrov.
Pečaćenje meda
Zatvaranje ćelija sa zrelim medom voštanim poklopčićima radi zaštite od kvarenja; to čine same pčele
Pjevanje matice
Zvuk koji proizvodi matica, često i dok je u matičnjaku.
Ples pčela
Posebno kretanje pčela izletnica po saću radi prenošenja informacije ostalim pčelama o položaju i jačini paše.
Pletara
Primitivno stanište za pčele s nepokretnim saćem, od pletene ražane ili druge slame.
Podnjača, podnica
Dno košnice na koju se postavlja plodište.
Podokvirni/podramni prostor
Prostor između dna podnjače i okvira, obično iznosi 2cm, osim kod duboke podnjače gdje je veći.
Podsticajna paša
Slaba pčelinja paša pri kojoj pčele ne mogu sakupiti značajnije rezerve hrane već samo unose koliko je potrebno za razvoj legla i zalijeganje matice; smatra se da su to unosi do 1kg dnevno.
Podsticajna prihrana
Prihranjivanje pčela manjim količinama hrane u slučaju slabe paše radi poticanja matice na lijeganje jaja.
Pogača
Uobičajen, iako nepravilan, naziv za šećerno medno tijesto, s ili bez drugih dodataka, koje se najčešće daje pčelama zimi .
Pojilica
Posuda s vodom za napajanja pčela; postoje otvorene iz kojih voda kaplje i zatvorene, s plovcima, na koje pčele slijeću.
Poklopna daska
Drvena ili lesonitna ploča kojom se poklapa plodište košnice, obično s otvorom za hranilicu.
Pokretna platforma
Transportno sredstvo za prijevoz košnica na pašu; košnice se najčešće ne skidaju s nje tijekom sezone. Na pogodan način se omogućuje nesmetano izljetanje pčela.
Poludni prah
Muške spolne ćelije biljaka, u vidu najfinijeg praha, koje se nalaze na prašnicima cvjetova.
Polenova pogača
Šećerno medno tijesto s dodatkom poludnog praha, u vidu tanke pogače; služi podsticanju pčelinjeg društva pri odgajanju legla.

Poletaljka
Prednji deo podnjače na koji pčele slijeću pri ulazu u košnicu.
Poliflorni med
Med koji potječe od nektara različitih biljaka.
Polinacija, polenizacija
Oprašivanje biljaka.
Poliranje ćelija
Poravnavanje svih neravnina u stanicama i namakanje sekretom pčela; posao mladih pčela koji se obavlja istovremeno sa čišćenjem stanica.
Položka
Tip horizontalne košnice kod koje se medište i plodište nalaze u istom tijelu, ali postoje i medišta za položke.
Polumedište
Naziv za medišni (plići) nastavak kod DB košnice ili uopće.
Polunastavak
Nastavak košnice koji je plići (za LR košnicu dubina obično iznosi 147mm), koristi se kao rezerva hrane ili kao dio medišta.
Pomoćna matica
Rezervna matica u manjem roju, smještena iza pregrade pokraj jačeg društva ili iznad društva.
Postolje za košnicu
Drveno, metalno ili betonsko postolje, pojedinačno ili grupno, visine obično 20 do 40cm.
Pregled pčela
Otvaranje košnice čiji je cilj uvida u stanje pčelinjeg društva. Može biti letimični i detaljni.
Pregradna daska
Drvena ili lesonitna pregrada, vertikalna ili horizontalna, koja razdvaja dva pčelinja društva, ili ograničava prostor pčelinjeg gnjezda.
Prehlađeno leglo
Nezarazna bolest pčelinjeg legla, nastala uslijed prehlade.
Prelazna ćelija
Voštana stanica na saću, nepravilnog oblika, spaja radiličke stanice s medišnim.
Preša za vosak
Pčelarska naprava za istiskivanje voska iz kuhane voštine.
Presađivanje larvi
Postupak vađenja larve iz stanice i stavljanje u umjetnu stanicu.
Prihranjivanje pčela
Postupak hranjenja pčela tekućom i čvrstom hranom, poticajno ili radi dopuna hrane.
Priletna daska
Daska koja se naslanja na poletaljku košnice kako bi se pčelama izletnicama olakšalo slijetanje kako ne bi padale u travu. Koristi se i prilikom pojačavanja društva stresanjem mladih pčela.
Prinudni matičnjak
Matičnjak kojega pčele izgrađuju na ćelijama s maldim larvama, pri nestanku matice.
Prirodno rojenje
Razmnožavanje pčelinjih zajednica prirodnim putem, izgradnjom rojevih matičnjaka i izletanjem roja.

Pročisni let
Izlet pčela tijekom toplijih zimskih dana radi pražnjenja.
Proljetno slabljenje društava
Opadanje broja pčela uslijed ugibanja starih pčela i nedovoljnog rađanja mladih.
Propolis
Smjesa smolastih tvari koje pčele sakupe s pupoljaka i drugih dijelova biljaka, obogaćena sekretom mandibularnih žlijezda, "pčelinje ljepilo ".
Proširenje legla
Dodavanje okvira s praznim saćem ili satnim osnovama sa strane ili unutar legla, radi zalijeganja matice.
Prvenac roj
Roj koji izlijeće iz košnice sa starom maticom, najčešće devetog dana poslije polaganja jaja u rojeve matičnjake.

R

Radilica
Ženska jedinka u pčelinjem društvu s nerazvijenim spolnim organima, razvija se iz oplođenih jaja.
Radilička stanica
Stanica saća iz koje se razvija pčela radilica; na jednom kvadratnom centimetru nalaze se 4 stanice.
Radijalna centrifuga
Sprava za vrcanje meda kod koje ramovi stoje u pravcu poluprečnika.
Raslojavanje meda
Razdvajanje medne mase na dva sloja, gušći i rjeđi, uslijed čuvanja nezrelog meda ili drugih razloga.
Rezervna matica
Vidi: Pomoćna matica.
Rezistencija
Otpornost na određenu bolest i parazite. Također, prilagodljivost, neosjetljivost na neko kemijsko sredstvo.
Roj
Novo pčelinje društvo formirano iz osnovnog pčelinjeg društva (na ramovima ili stresanjem pčela) ili samostalnim djeljenjem društva prirodnim rojenjem.
Roj bjegunac
Vidi: Napuštanje košnice.
Rojal žele
Matična mliječ.
Rojenje
Razmnožavanje pčelinjih društava dijeljenjem, trešenjem pčela ili prirodnim izrojavanjem.
Rojevno stanje
Slaboaktivno stanje pčelinjeg društva, od zalijeganja rojevih matičnjaka do rojenja, priprema za rojenje.

Rojevni matičnjak, rojevi matičnjak
Matičnjak kojega matica zaliježe u posebnoj ranije izgrađenoj stanici (zvonce), pri ulasku društva u rojevo stanje.
Rovčica
Životinja iz porodice glodara, hrani se insektima, ulazi i u košnice i jede pčele.

S

Saće
Tvorevina pčela i njihovo stanište. Pčele grade saće od sitnih voštanih pločica koje luče, na saću žive, njeguju leglo, deponiraju pelud i med.
Saće u medu
Sječeno saće s medom koje se stavlja u posudu i nalijeva vrcanim medom.
Saharoza
Složeni šećer, disaharid, proizvodi se iz šećerne repe ili šećerne trske.
Sanduk prenosni
Drveni sanduk koji služi prijenosu okvira, sa pčelama, medom ili praznih.
Satna osnova
Tanka voštana ploča, dimenzija rama, na kojoj su obostrano utisnuti počeci ćelija, prešanjem ili na drugi način. Dodaje se pčelinjem društvu radi daljnje dogradnje.
Sazrijevanje meda
Proces pretvaranja nektara u med, isparavanjem suvišne vode i razlaganjem složenih šećera na jednostavne.
Sekcija
Manji okvir od tankih drvenih daščica, više njih se ugrađuje u prazan medišni ram i služi za proizvodnju meda u saću.
Selidba pčela
Preseljavanje košnica s pčelama na druge paše.
Skupljač peludi
Naprava za sakupljanje peludi koja otpadne s nogu pčela izletnica pri prolasku kroz specijalnu rešetku s otvorima od 4,9mm.
Smjena matice
Vidi: Tiha smena.
Snaga pčelinjeg društva
Količina pčela koje se nalaze u košnici, može se mjeriti po težini pčela ili po broju ramova koje zaposjedaju.
Spajanje pčelinjih društava
Sjedinjavanje dva pčelinja društva, ostavljanjem jedne matice - bolje. Najčešće se vrši pomoću lista malo izbušenih novina koje se stavljaju između dva plodišta koja se spajaju. U slučaju bolje paše, društva se mogu neposredno sjediniti ili prethodno poprskati nekom mirisnom tekućinom (rakijom, octom, čajem od nane).
Starenje saća
Pogoršanje kvaliteta saća pri dugotrajnom korištenju, prljanje i dobijanje tamne boje, uslijed gomilanja ostataka larvi od izvedenih pčela.

Starter
Pčelinje, najčešće bezmatično, društvo kojemu se dodaju presađene larve kako bi samo započelo gradnju matičnjaka, a zatim se stavljaju u bilder (odgajivačko društvo).
Stege za košnicu
Naprave za učvršćivanje dijelova košnice kako se ne bi smicali prilikom selidbe.
Sterilizacija voska
Način prerade pčelinjeg voska radi uništavanja mikroorganizama, uzročnika bolesti, najčešće visokim temperaturama, preko 120 stupnjeva.
Stol za otklapanje saća
Pomoćna oprema pri vrcanju meda u obliku velike posude nad kojom se otklapaju voštani poklopčići s medišnih ramova i u kojoj se ramovi drže do stavljanja u centrifugu.
Stresanje pčela
Stresanje pčela s rama, četkom ili svežnjem trave, radi uzimanja ramova s medom, uklanjanja praznih ramova ili radi dodavanja u drugu košnicu.
Sunčani topionik
Uređaj za topljenje voska pomoću sunčeve energije, baziran na prelamanju svjetlosti kroz jednostruko ili dvostruko staklo.
Sužavanje gnjezda
Smanjivanje broja ramova u pčelinjem gnjezdu, obično u jesen ili u proljeće i to onoliko koliko je pokriveno pčelama.
Svadbeni let
Izlet matice van košnice radi sparivanja s trutovima.
Svita matice
Grupa pčela koje okružuju maticu dok polaže jaja. Sastav svite se mjenja, a svita postoji sve dok matica polaže jaja.

Š

Šablon
Kalup od tvrdog drveta koji služi za pravljenje - izlijevanje voštanih matičnih čahurica
Šećerni sirup
Otopina šećera u vode, najčešće u omjeru 1:1 ili 3:2

T

Testirana matica
Provjera kvalitete odgojene matice, najčešće promatranjem njenog poklopljenog legla koje mora biti kompaktno i bez trutovskih stanica, kao i vizualna provjera.
Tiha smjena
Zamjena starih, bolesnih ili nedovoljno kvalitetnih matica od strane pčelinjeg društva tako što pčele, u prisustvu stare matice, odgoje novu maticu koja se zatim oplodi i počne nositi jaja.
Topionik za vosak
Uređaj za topljenje voska iz voštine pomoću vode, vodene pare, struje itd.
Toplo zazimljavanje

Položaj ramova u košnici tako da stoje paralelno s prednjim zidom košnice.

Transportni kavez

Drveni ili plastični kavez za transport i dodavanje matice pčelinjem društvu.

Trovanje pčela

Stradanje pčela zbog posjete biljkama tretiranih otrovnim kemikalijama ili zbog izravnog djelovanja otrova.

Trut

Muška jedinka u pčelinjoj zajednici koja se razvija iz neoplođenog jajeta.

Trutolovka

Naprava za hvatanje trutova na letu košnice.

Trutovska ćelija

Ćelija trutovskog saća.

Trutovsko saće

Saće čije su ćelije većeg prečnika i dubine i koje služi odgajanju trutovskog legla.

Trutuša

Matica koja nije oplođena ili uslijed bolesti nosi isključivo neoplođena jaja.

Tuđica

Pčela koja ulazi u tuđu košnicu radi grabeži.

U

Ulica

Prostor između dva okvira odnosno dva susjedna saća.

Umjetni med

Slatka gusta tekućina dobivena bez sudjelovanja pčela, koristi se kao zaslađivač ili za proizvodnju pčelinje hrane.

Unos nektara

Količina nektara koju pčele za jedan određeni period (dan, nekoliko dana ili tijekom jedne paše ili sezone) unesu u košnicu.

Utopljavajući materijal

Materijal s dobrim izolacijskim svojstvima kojim se utopljava košnica, npr. novinski papir, krpe, stiropor, jastučići od slame, piljevine.

Utopljavanje košnice

Stavljanje utopljavajućeg materijala na poklopnu dasku košnice, ili sa strane pregradne daske, radi postizanja boljeg toplotnog režima u košnici.

V

Varooza

Invaziona bolest pčela, izazvana krpeljom *Varroa jacobsoni*.

Ventilacija košnice

Reguliranje razmjene zraka u košnici neophodna zbog snabdijevanja legla kisikom i udaljavanja ugljičnog dioksida i vodene pare.

Ventilacijski otvor
Otvor pri vrhu prednje strane košnice ili na poklopnoj dasci radi postizanja bolje ventilacije u košnici.
Vještačka oplodnja matica
Unošenje sperme truta u spolni organ neoplođene matice pomoću specijalnog aparata
Vještačko rojenje
Umnožavanje pčelinjeg društva odvajanjem okvira s leglom, medom i pčelama u drugu košnicu ili samo stresanjem pčela s maticom iz kutije u drugu košnicu.
Vibracijski nož
Sprava za otklapanje voštanih poklopčića sa ramova sa medom, pomoću vibrirajućeg noža, zagrijavanog vodenom parom.
Viljuška za otklapanje saća
Naprava u obliku široke vilice s puno tankih dužih zubaca i služi za otklapanje voštanih poklopčića.
Virusne bolesti
Bolesti pčela izazvane virusima: mješinasto leglo, kronična paraliza itd.
Vosak
Proizvod voštanih žlijezda pčela koji pčele koriste za gradnju saća. To je i naziv za proizvod koji se dobiva preradom voštine, topljenjem saća.
Voskov moljac
Štetočina, leptir čije se gusjenice hrane voskom.
Voštane žlijezde
Pčelinje žlijezde koje luče vosak parno raspoređene na četiri posljednja prstena pčele.
Voštenje okvira
Stavljanje voštanih satnih osnova u ožičen ram radi dodavanja u pčelinje društvo.
Voština
Saće pripremljeno za topljenje, nepročišćen vosak, voskovarina je u istom značenju ali znači i ostatak od rastopljenog voska.
Vrcanje meda
Istresanje meda iz saća pomoću centrifuge.
Vrijesak
Medonosna biljka, raste u Dalmaciji i Crnoj Gori, cvjeta u drugoj polocini ljeta i u jesen.
Vrškara
Primitivna košnica s nepokretnim saćem, napravljena u vidu kupe, od pruća ili loze.

Z

Zamjena meda
Hranljive tvari koje imaju sastav sličan medu i sadrže saharozu, glukozu, fruktozu. Koristi se šećerni sirup, šećerno medno tijesto, šećerni fondan i dr.
Zamjena peluda
Hranljive tvari koje sadrže dosta bjelančevina, masnoća, mineralnih tvari, npr. kvasac, sojino brašno, mlijeko u prahu, a daju se pčelama radi njegovanja legla u slučaju nedostatka peludi.
Zatvoreno leglo
Larve i lutke pčela radilica i trutova u stanicama koje su zatvorene voštanim poklopčićima.

Zimska zaliha
Zalihe hrane u košnici na raspolaganju pčelama tijekom neaktivnog perioda, jeseni, zime i ranog proljeća, do naredne paše.
Zimsko klube
Vidi: Klube.
Zimsko uginuće
Stradanje pčela ili cijelih pčelinjih društava tijekom zime, iz različitih razloga.
Zreli matičnjak
Matičnjak u kojem je matica u fazi lutke spremne pretvoriti se u maticu i izaći iz kokona. Vrh takvog matičnjaka je ogoljen od voska.
Zrelo leglo
Formirane lutke radilica i trutova koje kroz 2 do 3 dana postaju odrasli insekti. Za razliku od mlađeg legla, poklopčići su tamnije boje.
Zrelost meda
Pokazatelj kvalitete meda koji je prošao sve faze sazrijevanja i nalazi se u zapečaćenom saću.

Ž

Žica pčelarska
Tanka žica (obično 0.35 do 0.45mm) koja se rastegne u više redova unutar okvira i ima svrhu armiranja voštane satne osnove, kako se ne bi polomila.
Žvrk
Alat za utapanje žice u voštanu osnovu. To je električni transformator kojim se žica utapa u satnu osnovu putem zatvorenog kruga oslabljene električne struje.

POPIS SKRAĆENICA I SIMBOLA

EDTA	Etilendiamintetraacetilna kiselina
EEP	Ekstrakt propolisa
GEP	Glikolni ekstrakt propolisa
GLC	Kromatografija
HMF	Hidroksimetilfurfural
IHC (International Honey Commission)	Međunarodna komisija za med
ISO (International Organization for Standardization)	Međunarodna organizacija za standardizaciju
ITC	Udruga za rafiniranje i specifikaciju limita
M	Molaritet otopine
NHB (National Honey Board)	Nacionalni odbor za med
PEG	Polietilenglikol stearat
PVC	Polivinilklorid
SAD	Sjedinjene Američke države

POPIS MJERNIH JEDINICA

Većina recepata u ovoj knjizi izražena su u osnovnim mjernim jedinicama SI sistema. Zbog lakšeg pregleda i preračunavanja dani su sljedeći odnosi mjernih jedinica:

1 kg	10^3 g
1 kg	10^6 mg
1 g	10^3 mg
1 šalica ~	200 ml
1 šalica ulja ~	227 g
Temperatura zaleđivanja	- 17 °C
Temperatura zaleđivanja vode	0 °C
Optimalna temperatura čuvanja meda i kozmetike	5°C
Kristalizacija meda	14 °C
Optimalna temperatura čuvanja meda u tekućem stanju	15°C
Max. temperatura prerade meda	65 °C
Pasterizacija meda	100 °C

PRILOZI: PRAVILNICI

PRAVILNIK O KAKVOĆI MEDA I DRUGIH PČELINJIH PROIZVODA

I. OPĆE ODREDBE

Članak 1.

Ovim se Pravilnikom propisuju temeljni zahtjevi za kakvoću meda, matične mliječi, peluda, propolisa, pčelinjeg voska i pčelinjeg otrova (u daljnjem tekstu: med i drugi pčelinji proizvodi) te proizvoda na osnovi meda i drugih pčelinjih proizvoda, uvjeti za očuvanje njihove kakvoće, uvjeti stavljanja na tržište, sadržaj deklaracije i evidencije o proizvodu, postupci uzimanja uzoraka i metode ispitivanja udovoljavanja temeljnim zahtjevima kakvoće.

Članak 2.

Med i drugi pčelinji proizvodi i proizvodi na osnovi meda i drugih pčelinjih proizvoda prigodom stavljanja na tržište moraju udovoljavati uvjetima kakvoće propisanim ovim Pravilnikom.
Odredbe ovog Pravilnika odnose se i na med i druge pčelinje proizvode i proizvode na osnovi meda i drugih pčelinjih proizvoda iz uvoza.

Članak 3.

Kakvoća u smislu ovog Pravilnika jest skupno svojstvo proizvoda uvjetovano osnovnim sastavom, pridodanim tvarima, tehnološkim postupcima, pakiranjem meda i drugih pčelinjih proizvoda, proizvoda na osnovi meda i drugih pčelinjih proizvoda, njihova čuvanja i skladištenja.

II. MED I DRUGI PČELINJI PROIZVODI

MED

Članak 4.

Med jest 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.
Med sadrži šećere, prije svega glukozu i fruktozu, te saharozu, maltozu i druge polisaharide (uključujući i dekstrine), zatim bjelančevine, aminokiseline, enzime, organske kiseline, pelud, mineralne i druge tvari.
Boja meda može varirati od vrlo svijetlih do tamnijih nijansi.
Med može biti tekuće ili kremaste konzistencije, djelomice ili potpuno kristaliziran.

Članak 5.

Prema podrijetlu medonosnih biljaka ili medne rose med se razvrstava na:

1. nektarni med,
2. medljikovac.

Nektarni med jest proizvod što ga pčele proizvode od nektara medonosnih biljaka različitih vrsta (lipa, bagrem, kadulja, livadno bilje i dr.), a može biti monoflorni i poliflorni.
Medljikovac jest med što ga pčele proizvode od medne rose (crnogorice ili bjelogorice). Medljikovac se od cvjetnog meda razlučuje metodom električne vodljivosti, koja mora biti veća od 1,00 mS/cm (mili Simensa po centimetru).

Članak 6.

Monoflorni med jest med koji u netopivom sedimentu sadrži najmanje 45 % peludnih zrnaca iste biljne vrste.

Iznimno od odredbe stavka 1. ovoga članka, med se razvrstava u skupinu monoflorni ako udio peludnih zrnaca u netopivom sedimentu iznosi najmanje za:

- pitomi kesten (*Castanea sativa*) 85%;
- lucernu (*Medicago sp*.) 30%;
- ružmarin (*Rosmarinus officinalis*) 30%;
- lipu (*Tilia sp*.) 25%;
- kadulju (*Salvia sp*.) 20%;
- bagrem (*Robinia pseudacacia*) 20%;
- lavandu (*Lavandula sp.)* 20%.

Poliflorni med jest mješavina meda različitih vrsta.

Miješani med jest mješavina nektarnog meda i medljikovca.

Članak 7.

Med koji se stavlja na tržište mora udovoljavati ovim uvjetima:

1. da sadrži najmanje 65% reducirajućih šećera računatih kao invertni šećer, a medljikovac, najmanje 60% reducirajućih šećera;
2. da ne sadrži više od 5 % saharoze, osim za med od vrijeska *(Satureia sp.)*, kadulje (*Salvia sp.)*, ružmarina *(Rosmarinus officinalis)* i drače *(Paliurus spina-christi),* u kojih je dopušteno do 8% saharoze, a za med od bagrema *(Robinia pseudacacia),* lavande *(Lavandula sp.)* i medljikovca do 10% saharoze;
3. da ne sadrži više od 20% vode;
4. da ne sadrži više od 0,6% mineralnih tvari, osim medljikovca, koji smije sadržavati do 1,2% mineralnih tvari;
5. da mu ukupna kiselost nije veća od 40 mmol kiseline na 1000 gr. te da mu ona nije umjetno smanjena;
6. da ne sadrži više od 0,1% tvari netopljivih u vodi;
7. da mu aktivnost očitane dijastaze nakon miješanja nije niža od 8,0, a ako je niža od 8,0, hidroksimetilfurfurol (HMF) ne smije biti veći od 15 mg/kg;
8. da udio hidroksimetilfurfurola (HMF) nije veći od 40 mg/kg;
9. da pri dekristalizaciji med nije zagrijavan na temperaturu višu od 40°C;
10. da je svojstvenog okusa i mirisa bez stranih primjesa;
11. da u njemu nije počeo proces vrenja, da nije u stanju vrenja i da nije provrio;
12. da mu nisu dodavani šećer (saharoza) ni drugi proizvodi koji su konzistencijom i sastavom slični medu;
13. da nije dobiven hranjenjem pčela šećerom i šećernim proizvodima, i da nije pomiješan s medom dobivenim na taj način;
14. da nije onečišćen stranim organskim i mineralnim tvarima, kukcima i njihovim dijelovima, leglom, izmetom, plijesni i dr.;
15. da nije obojen nikakvim bojama;
16. da mu nisu dodavana sredstva za konzerviranje i aromatiziranje.

Nije dozvoljeno miješanje domaćeg i uvoznog meda namijenjenog tržištu.

Članak 8.

Med se čuva u zatvorenim posudama i suhim, tamnim, provjetrenim prostorijama, na sobnoj temperaturi.

MATIČNA MLIJEČ

Članak 9.

Matična mliječ jest proizvod mliječne žlijezde mladih pčela radilica, mliječne boje, guste konzistencije, karakteristična okusa i mirisa.
Matična mliječ mora biti izvađena od 48 do 50 sati nakon presađivanja ličinaka, a ne smije potjecati iz zatvorenih matičnjaka ni iz legla trutova.

Članak 10.

Matična mliječ stavlja se na tržište u izvornom obliku ili liofilizirana.
Matična mliječ koja se stavlja na tržište u izvornom obliku mora udovoljavati ovim uvjetima:

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

Članak 11.

Matična mliječ mora se čuvati u hermetički zatvorenim tamnim posudama, na temperaturi od -18 °C.
Rok trajanja matične mliječi u izvornom obliku jest jedna godina, a u liofiliziranom obliku dvije godine.

PELUD

Članak 12.

Pelud jest proizvod što ga pčele radilice skupljaju na cvjetovima i oblikuju u grudice.
Prema načinu dobivanja pelud se dijeli na pelud skupljen skidačem (skidani pelud) i pelud dobiven vađenjem iz stanica saća (vađeni pelud).

Članak 13.

Pelud se stavlja na tržište osušen u obliku grudica ili mljeven, odnosno pothlađen.
Pelud koji se stavlja na tržište mora udovoljavati ovim uvjetima:

1. da osušen sadrži najmanje 92 %, a pothlađen 60 % suhe tvari,
2. mora biti karakterističnog okusa,
3. ne smije biti sušen na temperaturi višoj od 40°C,
4. ne smije sadržavati kukce i njihove dijelove, leglo, izmet i skladišne štetnike,
5. ne smije biti užegao.

Članak 14.

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

PROPOLIS

Članak 15.

Propolis jest pčelinji proizvod koji sadrži smolaste tvari koje pčele skupljaju s pupoljaka drvenastih biljaka.

Članak 16.

Propolis koji se stavlja na tržište mora udovoljavati ovim uvjetima:

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

PČELINJI VOSAK

Članak 17.

Pčelinji vosak jest proizvod voštanih žlijezda pčela radilica, koji one koriste za izgradnju saća.
Pčelinji vosak jest kompleksna smjesa lipida i ugljikovodika.
Pčelinji vosak dobiva se pretapanjem saća i voštanih poklopaca.

Članak 18.

Pčelinji vosak stavlja se na tržište kao:
- nepročišćeni pčelinji vosak,
- pročišćeni pčelinji vosak (Cera flava),
- pročišćeni bijeli pčelinji vosak (Cera alba),
- satne osnove.

PČELINJI OTROV

Članak 19.

Pčelinji otrov jest proizvod otrovne žlijezde pčela radilica.

Članak 20.

Pčelinji otrov stavlja se na tržište sušen u obliku bijelog kristaličnog praha.

Članak 21.

Rok trajanja pčelinjeg otrova je jedna godina.

III. PROIZVODI NA OSNOVI MEDA I DRUGIH PČELINJIH PROIZVODA

Članak 22.

Proizvodi na osnovi meda i drugih pčelinjih proizvoda jesu mješavine meda s drugim pčelinjim proizvodima ili međusobne mješavine drugih pčelinjih proizvoda u koje se može dodati ljekovito bilje i/ili njihovi ekstrakti (valerijana, sljez, timijan, anis, breza i sl.).
Medu i drugim pčelinjim proizvodima može se dodavati ljekovito bilje i/ili njihovi ekstrakti.
Proizvodi iz stavka 1. i 2. ovoga članka mogu biti u obliku: kapi, tableta, kapsula, masti i sirupa.
Dodavanje drugih pčelinjih proizvoda medu ne drži se obogaćivanjem sastava meda.

Članak 23.

Med s dodacima jest mješavina meda s prehrambenim proizvodima (voće, proizvodi od voća i povrća, proizvodi od mlijeka, kakaa, margarina i sl.) u koju se može dodavati ljekovito bilje i / ili ekstrakti ljekovitog bilja.
Med s dodacima mora sadržavati najmanje 60 % meda u gotovom proizvodu.

Članak 24.

Proizvodi iz članka 22. i 23. ovoga Pravilnika moraju udovoljavati temeljnim zahtjevima kakvoće koji su propisani ovim Pravilnikom i koji se koriste za njihovu proizvodnju.

IV. PAKIRANJE

Članak 25.

Med i drugi pčelinji proizvodi i proizvodi na osnovi meda i drugih pčelinjih proizvoda stavljaju se na tržište kao pakovina s označenom nazivnom količinom punjenja sukladno posebnom propisu o mjeriteljskim zahtjevima za pakovine.
Ambalaža u koju se pakira med i drugi pčelinji proizvodi i proizvodi na osnovi meda i drugih pčelinjih proizvoda mora udovoljavati posebnom propisu o uvjetima u pogledu zdravstvene ispravnosti predmeta opće uporabe koji se mogu stavljati u promet.

Članak 26.

Medu i drugom pčelinjem proizvodu i proizvodu na osnovi meda i drugih pčelinjih proizvoda ne smiju se dodavati sredstva kao što su bojila, zaslađivači, arome, konzervansi i ne smiju se zračiti ionizirajućim ili ultravioletnim zrakama.

V. DEKLARACIJA I EVIDENCIJA O PROIZVODU

Članak 27.

Med i drugi pčelinji proizvodi i proizvodi na osnovi meda i drugih pčelinjih proizvoda koji se stavljaju na tržište kao pakovine moraju na ambalaži, omotu, naljepnici ili privjesnici imati deklaraciju s ovim podacima:

1. naziv proizvoda i njegovo ime namijenjeno tržištu, ako ga proizvod ima,
2. naziv tvrtke, odnosno ime i prezime i adresa proizvođača ili onoga koji je proizvod pakirao, ako ga nije pakirao proizvođač, i veterinarski kontrolni broj odobrenog objekta,

3. datum proizvodnje, odnosno pakiranja za proizvode koji imaju ograničen rok trajanja,
4. rok trajanja ili tekst »upotrebljivo do«,
5. neto količinu (masu ili obujam) proizvoda,
6. za med - naziv medljikovac, ako je nektarni med naziv biljne vrste za monoflorni, odnosno naziv cvjetni za poliflorni med, te miješani med za mješavinu nektarnog meda i medljikovca,
7. za druge pčelinje proizvode i proizvode na osnovi meda i drugih pčelinjih proizvoda osnovne sastojke proizvoda i njihove količine izražene u mjernim jedinicama ili postocima prema opadajućim vrijednostima,
8. druge podatke važne za potrošača u skladu s posebnim propisima.

Tekst na deklaraciji mora udovoljavati posebnom propisu o mjeriteljskim zahtjevima za pakovine.

Članak 28.

Na deklaraciji uvoznog meda koji je namijenjen obradi uz podatke iz članka 27. ovoga Pravilnika mora biti podatak o zemlji podrijetla i podatak o nazivu i adresi uvoznika.

Članak 29.

Na deklaraciji uvoznog meda i drugih pčelinjih proizvoda i proizvoda na osnovi meda i drugih pčelinjih proizvoda, uz podatke iz članka 27. ovoga Pravilnika mora biti i tekst »uvozni« med, drugi pčelinji proizvod ili proizvod na osnovi meda i drugog pčelinjeg proizvoda, podaci o zemlji podrijetla te nazivu i adresi uvoznika ako se uvozi kao gotov proizvod.

Članak 30.

Med koji ne udovoljava uvjetima propisanim u članku 7. ovoga Pravilnika može se koristiti kao sirovina u proizvodnji drugih proizvoda i mora se deklarirati kao »med nije za potrošnju«.

Članak 31.

Za med i druge pčelinje proizvode i proizvode na osnovi meda i drugih pčelinjih proizvoda koji ne udovoljavaju temeljnim zahtjevima kakvoće što ih propisuje ovaj Pravilnik, ne može se upotrebljavati naziv med, drugi pčelinji proizvod, proizvod na osnovi meda i drugih pčelinjih proizvoda, ni sličan naziv koji navodi na to da se proizvod drži medom odnosno nekim drugim pčelinjim proizvodom.

Članak 32.

Proizvođač je dužan za med i drugi pčelinji proizvod i proizvod na osnovi meda i drugog pčelinjeg proizvoda imati evidenciju o proizvodu.

Evidencija o proizvodu sadrži kratak opis tehnološkog postupka proizvodnje određenog proizvoda te izvješće o obavljenoj laboratorijskoj analizi proizvoda i njegovim senzorskim svojstvima.

Evidencija o proizvodu mora sadržavati i sljedeće podatke:

1. naziv proizvoda i njegovo ime namijenjeno tržištu, ako ga proizvod ima,
2. datum početka proizvodnje,
3. skupinu kojoj proizvod pripada prema odredbama ovog Pravilnika.

VI. ISPITIVANJE

Članak 33.

Ispitivanje udovoljavanja temeljnim zahtjevima kakvoće meda i drugih pčelinjih proizvoda i proizvoda na osnovi meda i drugih pčelinjih proizvoda obavlja ovlašteni laboratorij (u daljnjem tekstu: laboratorij) registriran za obavljanje te djelatnosti ili je u sastavu pravne osobe registrirane za obavljanje te djelatnosti, a ispunjava i ostale uvjete propisane ovim Pravilnikom.

Članak 34.

Laboratorij mora imati posebne radne prostorije za:

1. preuzimanje i pohranjivanje uzoraka,
2. smještaj uređaja i instrumenata za ispitivanje,
3. smještaj kemikalija, laboratorijskog suđa i opreme,
4. pranje i sušenje laboratorijskog suđa i opreme,
5. obradu rezultata i pripremu izvješća.

Članak 35.

Laboratorij mora raspolagati uređajima, instrumentima i drugom opremom za ispitivanje koja je u suglasju s odnosnim stanjem znanosti i tehnike.

Članak 36.

Laboratorij mora imati pisane upute za provođenje metoda ispitivanja te za uporabu i rad svih uređaja i instrumenata koji se koriste za pripremu uzoraka i ispitivanje.

Članak 37.

Laboratorij mora imati u radnom odnosu stručno osposobljene zaposlenike, i to:

a. najmanje jednog zaposlenika sa završenim dodiplomskim studijem kemijskog, prehrambenog, poljoprivrednog, veterinarskog ili farmaceutskog područja i dvije godine radnog iskustva;
b. zaposlenike četvrtog (IV) stupnja obrazovanja: kemijski, prehrambeni, poljoprivredni, veterinarski ili farmaceutski tehničari, osposobljeni za rad na odgovarajućim poslovima - broj zaposlenika primjeren opsegu rada laboratorija;
c. PKV/NKV - pomoćno osoblje prema opsegu rada laboratorija.

Nalaze ispitivanja potpisuje ovlaštena osoba - voditelj laboratorija.

Članak 38.

Laboratorij podnosi Ministarstvu poljoprivrede i šumarstva (u daljnjem tekstu: Ministarstvo) zahtjev za dobivanje ovlaštenja, uz koji prilaže:

1. izvadak iz registra Trgovačkog suda,
2. dokaz o prostornim uvjetima smještaja,
3. popis uređaja, instrumenata i tehničke opreme,
4. dokaz o stručnoj osposobljenosti i broju zaposlenika.

Članak 39.

Ispunjavanje propisanih uvjeta za dobivanje ovlaštenja utvrđuje stručno povjerenstvo koje imenuje ministar poljoprivrede i šumarstva (u daljnjem tekstu: ministar).

Stručno povjerenstvo sastoji se od tri člana.

Stručno povjerenstvo obavlja očevid, nakon čega sastavlja zapisnik s prijedlogom za dobivanje ovlaštenja.

Na temelju zapisnika i prijedloga stručnog povjerenstva, uz suglasnost Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo, Ministarstvo izdaje rješenje o ovlasti.

Popis ovlaštenih laboratorija objavljuje se u »Narodnim novinama«.

Članak 40.

Ako laboratorij ne ispunjava uvjete propisane ovim Pravilnikom, Ministarstvo će rješenjem oduzeti ovlaštenje i brisati ga s popisa ovlaštenih laboratorija.

VII. ZAVRŠNE ODREDBE

Članak 41.

Laboratorij mora do 31. prosinca 2002. godine udovoljiti uvjetima koje propisuje hrvatska norma HRN EN 45 001: 1996.

Članak 42.

Postupci uzimanja uzoraka meda i drugih pčelinjih proizvoda i proizvoda na osnovi meda i drugih pčelinjih proizvoda te metode fizikalnih i kemijskih analiza za ispitivanje udovoljavanja temeljnim zahtjevima kakvoće obavljaju se na temelju detaljnih opisa danih u prilogu ovog Pravilnika i čine njegov sastavni dio.

Članak 43.

Danom početka primjene ovog Pravilnika prestaje važiti Pravilnik o kvaliteti meda i drugih pčelinjih proizvoda te o metodama kontrole kvalitete meda i drugih pčelinjih proizvoda (»Narodne novine«, broj 53/91.).

Članak 44.

Ovaj Pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objave u »Narodnim novinama«, a primjenjuje se od 1. svibnja 2000. godine.

Klasa: 011-02/00-01/7
Urbroj: 525-01-00-01
Zagreb, 2. veljače 2000.
Ministar
mr. sc. Božidar Pankretić, v. r.

POSTUPCI UZIMANJA UZORAKA MEDA I DRUGIH PČELINJIH PROIZVODA

Postupcima uzimanja uzoraka meda i drugih pčelinjih proizvoda utvrđuju se uvjeti i načini uzimanja uzoraka na kojima se obavlja ispitivanje udovoljavanja temeljnim zahtjevima kakvoće.

Uzorci meda i drugih pčelinjih proizvoda uzimaju se:

1. u proizvodnji - iz proizvodnih partija,
2. u trgovini - iz ambalažnih jedinica pošiljke,
3. u inspekcijskom nadzoru.

Proizvodna je partija odgovarajuća količina proizvoda iste vrste proizvedena istog dana, odgovarajućeg obujma, s obveznom oznakom za identifikaciju.
Ambalažne jedinice meda i drugih pčelinjih proizvoda jesu utvrđene količine proizvoda iste vrste pakirane u pojedinačna pakiranja odgovarajuće mase, s obveznom oznakom za identifikaciju. Ambalažne jedinice mogu biti pakirane u zajednička transportna pakiranja, na koja se primjenjuju odredbe ovog Pravilnika.
Pošiljka jest istovremeno isporučena količina proizvoda iste vrste u pojedinačnim i zajedničkim pakiranjima što se stavljaju u promet.
Uzorak za ispitivanje mora po sastavu biti prosječan u odnosu prema cjelokupnoj količini proizvoda od kojeg se uzima.
Uzorak za ispitivanje iz kante ili bačve uzima se sondom po cijeloj dubini posude.
Uzorak za ispitivanje proizvoda čine najmanje tri istovjetne po sastavu i obujmu jednake ambalažne jedinice od ukupno uzetog uzorka.

Uzorke proizvoda mora uzimati stručna odnosno ovlaštena osoba, koja o tome obvezatno sastavlja zapisnik, u koji unosi podatke važne za rezultat ispitivanja: mjesto, datum i vrijeme uzimanja uzorka, svrhu uzimanja uzorka, vrstu i količinu proizvoda od kojega se uzorak uzima, broj pojedinačno uzetih uzoraka i količinu ukupno uzetog uzorka, oznake za identifikaciju uzorka i količinu uzorka što se stavlja na ispitivanje.

Zapisnik potpisuje stručna odnosno ovlaštena osoba koja uzima uzorak i predstavnik tvrtke.
Uzorak se pakira u staklene ili plastične posude koje se zatvaraju čistim i suhim zatvaračima i označavaju tako da se oznaka ne može lako skinuti ni izbrisati, a zatim se u njih utiskuje službeni pečat ili se na njih stavlja plomba.
Uzorci se čuvaju uz uvjete propisane ovim Pravilnikom za odgovarajuće proizvode.

Ako su proizvodi pakirani u originalne ambalažne jedinice manjeg obujma ili mase, uzorak može biti svaka slučajno uzeta pojedina jedinica.

Broj jedinica uzoraka za ispitivanje ovisi o vrsti proizvoda i veličini proizvodne partije odnosno pošiljke.

Broj jedinica uzoraka utvrđuje se na temelju ove tablice:

Vrsta pakiranja	Količina od koje se uzorak uzima	Broj ambalažnih jedinica koje se uzimaju kao uzorak	Masa ukupno uzetog uzorka (u g)
Kante ili bačve	1 jedinica d 2 do 5 jedinica > 5 do 60 jedinica > 60 do 80 jedinica > 80 do 100 jedinica	1 2 3 4 5	500 500 1.000 1.000 1.000
Za svaku daljnju stotinu ili započetu stotinu kanti odnosno bačvi broj kanti odnosno bačvi za uzimanje uzoraka povećava se za 1.			
Staklenke (do 1 kg)	od 1 do 100 jedinica > 100 do 500 jedinica > 500 do 1.000 jedinica > 1.000 do 10.000 jedinica	1 2 3 4	500 500 500 500
Ako je pošiljka veća od 10.000 staklenki, na svakih daljnjih 2.500 staklenki uzima se još po jedan uzorak.			
Ostale vrste pakiranja (do 250 g)	do 5.000 jedinica za svakih daljnjih 2.000 jedinica	1 1	– –

Ako svaki uzeti uzorak meda sadrži više od tri ambalažne jedinice, od njih se formira jedan uzorak, pri čemu za svaku ambalažnu jedinicu uzorka mora postojati jednaka mogućnost da bude izdvojena kao ambalažna jedinica uzorka za ispitivanje.

Za uzimanje uzorka meda upotrebljava se metalna sonda s odjeljcima (slika br. 1.). Metalna se sonda sastoji od dvije koncentrične cijevi koje ulaze jedna u drugu. Donji dio sonde je zašiljen. Unutarnja cijev sonde ima ručicu kojom se, ako je okrenemo za 90°, sonda može zatvoriti.

Uzorak meda uzima se tako što se zatvorena čista i osušena sonda uroni u med do kraja zajedničkog otvora. U medu se ona otvori pa zatvori. Tada se, s uzetim uzorkom, izvlači iz proizvoda.

METODE FIZIKALNIH I KEMIJSKIH ANALIZA ZA ISPITIVANJE UDOVOLJAVANJA TEMELJNIM ZAHTJEVIMA KAKVOĆE MEDA I DRUGIH PČELINJIH PROIZVODA

Fizikalne i kemijske analize kojima se ispituje udovoljavanje temeljnim zahtjevima kakvoće meda i drugih pčelinjih proizvoda obuhvaćaju metode:

1. priprema uzorka za analizu,
2. određivanje reduciranih šećera,
3. određivanje saharoze,
4. određivanje vode u medu,
5. određivanje tvari netopljivih u vodi (gravimetrijska metoda),
6. određivanje pepela,
7. određivanje kiselosti,
8. određivanje aktivnosti dijastaze,
9. određivanje hidroksimetilfurfurola (fotometrijska metoda po Winkleru),
10. analize cvjetnog praha za med,
11. određivanje vode u matičnoj mliječi i cvjetnom prahu,
12. određivanje bjelančevina u matičnoj mliječi,
13. određivanje ekstrakta propolisa u alkoholnoj otopini.

1. PRIPREMA UZORAKA ZA ANALIZU

Ovisno o konzistenciji meda, uzorci za analizu pripremaju se na razne načine.
Ako je med u tekućem stanju, prije početka analize polako se izmiješa štapićem ili se protrese.
Ako je med granuliran, zatvorena posuda s uzorkom stavi se u vodenu kupelj i zagrijava 30 minuta na temperaturi od 60°C, a prema potrebi i na temperaturi od 65°C. Tijekom zagrijavanja može se promiješati štapićem ili kružno protresti, a zatim brzo prohladiti.
Ako se određuje dijastaza ili hidroksimetilfurfurol, med se ne zagrijava.
Ako med sadrži strane tvari, kao što su vosak, dijelovi pčela ili dijelovi saća, uzorak se zagrijava u vodenoj kupelji na temperaturi od 40°C, a zatim procijedi kroz tkaninu koja se stavlja na ljepilo zagrijavano toplom vodom.
Ako je med u saću, saće se otvori i procijedi kroz žičano sito s kvadratnim otvorima promjera 0,5 mm x 0,5 mm. Ako dio saća i voska prođe kroz sito, uzorak se zagrijava u vodenoj kupelji na temperaturi od 60°C , a prema potrebi zagrijava se 30 minuta i na temperaturi od 65°C. Za vrijeme zagrijavanja promiješa se štapićem ili protrese kružnim pokretima, a zatim brzo prohladi.
Ako je med u saću granuliran, zagrijava se da bi se vosak otopio, promiješa se i ohladi. Nakon hlađenja vosak se odstrani.

2. ODREĐIVANJE REDUCIRANIH ŠEĆERA

Načelo
Metoda se temelji na redukciji Fehlingove otopine titracijom pomoću otopine reduciranih šećera iz meda, a uz upotrebu metilenskog modrog bojila kao indikatora.

Reagensi

1) Fehlingova otopina
Otopina A: otopi se 69,28 g bakrenog sulfata ($CuSO_4$ x $5H_2O$) i tome se doda destilirana voda do jedne litre. Otopina se pripremi 24 sata prije titracije.
Otopina B: otopi se 346 g kalijnatrijeva tartarata ($C_4H_4KNaO_6$ x $4H_2O$) i 100 g natrijeva hidroksida (NaOH) u litri destilirane vode. Otopina se zatim filtrira.

2) Standardna otopina invertnog šećera (10 g/l vode): izvaže se 9,5 g čiste saharoze, doda 5 ml otopine solne kiseline (oko 36,5 %) i destilirane vode do 100 ml. Otopina se može pohraniti nekoliko dana, ovisno o temperaturi: na temperaturi od 12°C do 15°C do sedam dana, a na temperaturi od 20°C do 25°C tri dana. Pripremljenoj otopini doda se vode do jedne litre. Neposredno prije upotrebe odgovarajuća se količina otopine neutralizira 1 mol otopinom NaOH/1, a zatim se razrijedi do zahtijevane potrebne koncentracije (2 g/l) - standardna otopina.

Napomena: 1%-tna zakiseljena otopina invertnog šećera stabilna je nekoliko mjeseci.
3) Otopina metilenskog modrog bojila: otopi se 2 g metilenskog modrog bojila u destiliranoj vodi, a zatim se razrijedi vodom do jedne litre.

4) Stipsa (alaun)
Otopina stipse: pripremi se hladno zasićena otopina [$K_2SO_4Al_2$ $(SO_4)_3$ x $24H_2O$] u vodi. Zatim se, uz stalno miješanje štapićem, dodaje amonijev hidroksid dok otopina ne postane alkalna, što se utvrđuje lakmusom. Pusti se da se otopina slegne, provodi se ispiranje vodom, uz dekantiranje sve dok je voda slabo pozitivna pri testu na sulfate, što se utvrđuje otopinom barijeva klorida. Višak se vode odlije, a preostala pasta pohrani u boci s brušenim zatvaračem.

Priprema uzorka
Postupak I. - primjenljiv na med s talogom:
a) izvaže se 25 g (W_1) homogeniziranoga meda i prenese u odmjerenu tikvicu obujma 100 ml, doda se 5 ml stipse i tikvica se dopuni vodom do oznake, pri temperaturi od 20°C, pa se otopina filtrira.
b) u odmjerenu tikvicu obujma 500 ml otpipetira se 10 ml uzorka pod a) i razrijedi se destiliranom vodom do oznake na tikvici (razrijeđena otopina meda).

Postupak II.:
a) izvaže se 2 g homogeniziranoga meda (W_2), prenese u odmjerenu tikvicu obujma 200 ml i otopi u vodi, a tikvica se dopuni vodom do oznake (otopina meda).
b) odmjeri se 50 ml otopine meda pod a) i doda joj se destilirane vode do 100 ml (razrijeđena otopina meda).

Standardizacija Fehlingove otopine
Fehlingova se otopina standardizira tako što se otpipetira 5 ml Fehlingove otopine A i pomiješa s 5 ml Fehlingove otopine B. Ta otopina mora potpuno reagirati s 0,050 g invertnog šećera dodanoga u količini od 25 ml kao standardna otopina invertnog šećera (2 g/l).

Prethodna titracija

Ukupni obujam tvari koja reagira na kraju redukcijske titracije mora biti 35 ml, što se postiže dodavanjem određene količine vode prije početka titracije. S obzirom na to da se Pravilnikom za med propisuje više od 60% reduciranih šećera (računanih kao invertni šećer), potrebno je najprije obaviti titraciju kako bi se utvrdio točan obujam dodane vode da bi se u postupku analize osigurala redukcija pri stalnom obujmu. Obujam potrebne količine vode dobiva se odbijanjem potrošenog obujma razrijeđene otopine meda u prethodnoj titraciji ("Xml") od 25 ml (25 ml - "X ml").

Pipetom se odmjeri 5 ml Fehlingove otopine A i prenese u stožastu Erlenmeyerovu tikvicu obujma 250 ml, doda se 5 ml Fehlingove otopine B, 7 ml destilirane vode, malo plovućca ili drugoga sličnog sredstva i 15 ml razrijeđene otopine meda iz birete. Medna se mješavina zagrijava do vrenja, pa dvije minute polako vrije, za koje se vrijeme doda 1 ml 0,2 %-tne otopine metilenskog modrog bojila. Titracija se završi ukupno za tri minute, ponovnim dodavanjem razrijeđene otopine meda sve dok ne iščezne boja indikatora. Potrošeni obujam razrijeđene otopine meda koji je potpuno reduciran obilježava se s "X ml".

Određivanje

Pipetom se odmjeri 5 ml Fehlingove otopine A i prenese u stožastu Erlenmeyerovu tikvicu obujma 250 ml te se doda 5 ml Fehlingove otopine B. Zatim se doda (25 ml - "X ml") destilirane vode, malo kamena plovućca ili drugoga odgovarajućeg sredstva i iz birete razrijeđena otopina meda, tako da za kompletnu titraciju ostane oko 1,5 ml ("X ml" -1,5 ml). Zatim se hladna mješavina zagrijava do vrenja i dvije minute održava umjereno vrenje. Za vrijeme vrenja doda se 1,0 ml 0,2%-tne otopine metilenskoga modrog bojila. Titracija se, dodavanjem razrijeđene otopine meda do obezbojenja indikatora, mora završiti ukupno za tri minute. Potrošena količina razrijeđene otopine meda obilježava se s "Y ml".

Izračunavanje

Invertni se šećer izražava u g/100 g (%) i izračunava u ovisnosti o načinu pripreme uzoraka (postupak I. ili II.).

Ako se primijeni postupak I., upotrijebit će se formula:

postotak invertnog šećera, $C = 25/W_1 \times 1000/Y_1$

gdje je:

C - invertni šećer, u g

W_1 - masa uzetog uzorka, u g

Y_1 - obujam razrijeđene otopine meda potrošenoga za određivanje, u ml.

Ako se primijeni postupak II., upotrijebit će se formula:

postotak invertnog šećera, $C = 2/W_2 \times 1000/Y_2$

gdje je:

C - invertni šećer, u g

W_2 - masa uzetog uzorka, u g

Y_2 - obujam razrijeđene otopine meda, potrošenoga za određivanje, u ml.

Napomena: radi preciznosti i ponovljivosti rezultata nužno je za svaki pokus odrediti količinu obujma vode koju valja dodati da bi ukupan obujam iznosio 35 ml. U ovoj su tablici dane približne vrijednosti, uz pretpostavku da je početna masa uzorka iznosila 25 g odnosno 2 g.

Udio invertnog šećera, u %	Potrebna količina vode, u ml
60	8,3
65	9,6
70	10,7
75	11,6

Ponovljivost
Razlika između titracija u dva određivanja obavljena istovremeno ili ubrzo jedno za drugim ne smije iznositi više od 0,1 ml.

3. ODREĐIVANJE SAHAROZE

Načelo
Metoda se temelji na hidrolizi saharoze, redukciji Fehlingove otopine titracijom reduciranim šećerom iz hidrolizata meda uz metilensko modro bojilo.

Reagensi
1) Fehlingova otopina (A i B), utvrđena metodom određivanja reduciranih šećera,
2) standardna otopina invertnog šećera, utvrđena metodom određivanja reduciranih šećera,
3) solna kiselina *C* (HCl) = 6,34 mol/l,
4) otopina natrijeva hidroksida *C* (NaOH) = 5 mol/l,
5) 2 %-tna otopina metilenskoga modrog bojila (2 g/l).

Priprema uzorka

Postupak I.
Izvaže se 25 g (W_1) homogeniziranog meda i prenese u odmjernu tikvicu obujma 100 ml, doda se 5 ml stipse i tikvica dopuni vodom do oznake, pri temperaturi od 20°C, pa se otopina filtrira.
Odmjeri se 10 ml te otopine i doda destilirane vode do obujma 250 ml - otopina meda (za određivanje saharoze).

Postupak II.
Izvaže se 2 g (W_2) homogeniziranog meda, prenese u odmjernu tikvicu i otopi u destiliranoj vodi pa se tikvica dopuni vodom do obujma 200 ml (otopina meda).

Hidroliza uzorka
Otopina meda (50 ml) prenese se u odmjernu tikvicu obujma 100 ml i doda se 25 ml destilirane vode. Toplomjer se zaroni u pripremljeni uzorak, koji se zagrijava do temperature od 65°C u

kipućoj vodenoj kupelji. Tikvica se zatim iznese iz kupelji i doda se 10 ml solne kiseline [C(HCl) = 6 mol/l]. Pusti se da se otopina hladi 15 minuta, zatim se temperatura ugodi na 20°C i otopina neutralizira 5 mol otopinom NaOH/1, uz upotrebu lakmusova papira kao indikatora. Ponovno se ohladi (20°C) te se tikvica dopuni vodom do obujma 100 ml (razrijeđena otopina meda).

Određivanje
Određivanje je istovjetno s određivanjem reduciranih šećera, a odnosi se na prethodnu titraciju i postupak određivanja količine invertnog šećera prije inverzije.

Izračunavanje
Prvo se obračunava postotak invertnog šećera nakon inverzije, pri čemu se primjenjuje formula za određivanje postotka invertnog šećera prije inverzije.
Saharoza se iskazuje u g/100 g meda i izračunava prema formuli:
masa saharoze, g/100 g = (količina invertnog šećera nakon inverzije - količina invertnog šećera prije inverzije) x 0,95.

4. ODREĐIVANJE VODE U MEDU

Načelo
Metoda se temelji na refraktometrijskom određivanju.

Aparatura i pribor
Uz uobičajenu laboratorijsku opremu potreban je i refraktometar.

Priprema uzorka
Uzorak se priprema načinom utvrđenim za metodu pripreme uzoraka za analizu, a zatim se indeks refrakcije uzorka odredi refraktometrom, pri stalnoj temperaturi od 20°C. Na temelju indeksa refrakcije izračuna se količina vode (% m/m), pomoću priložene tablice. Ako se indeks ne odredi na temperaturi od 20°C, uzme se u obzir korekcija temperature i rezultati se svedu na temperaturu od 20°C .
Tablica za proračun udjela vode u medu:

Indeks refrakcije (20°C)	Udio vode (%)	Indeks refrakcije (20°C)	Udio vode (%)	Indeks refrakcije (20°C)
1,5044	13,0	1,4935	17,2	1,4830
1,5038	13,2	1,4930	17,4	1,4825
1,5033	13,4	1,4925	17,6	1,4820
1,5028	13,6	1,4920	17,8	1,4815
1,5023	13,8	1,4915	18,0	1,4810
1,5018	14,0	1,4910	18,2	1,4805
1,5012	14,2	1,4905	18,4	1,4800

1,5007	14,4	1,4900	18,6	1,4795	
1,5002	14,6	1,4895	18,8	1,4790	23,0
1,4997	14,8	1,4890	19,0	1,4785	
1,4992	15,0	1,4885	19,2	1,4780	23,4
1,4987	15,2	1,4880	19,4	1,4775	
1,4982	15,4	1,4875	19,6	1,4770	
1,4976	15,6	1,4870	19,8	1,4765	
1,4971	15,8	1,4865	20,0	1,4760	
1,4966	16,0	1,4860	20,2	1,4755	
1,4961	16,2	1,4855	20,4	1,4750	
1,4956	16,4	1,4850	20,6	1,4745	
1,4951	16,6	1,4845	20,8	1,4740	
1,4946	16,8	1,4840	21,0		
1,4940	17,0	1,4835	21,2		

Napomena: Korekcija temperature – indeks refrakcije:
– temperatura viša od 20° – dodati 0,00023 za svaki °C,
– temperatura do 20° – oduzeti 0,00023 za svaki °C.

5. ODREĐIVANJE TVARI NETOPIVIH U VODI (GRAVIMETRIJSKA METODA)

Priprema uzorka
Izvaže se 20 g uzorka s točnošću ± 10 mg, otopi se u određenoj količini destilirane vode na temperaturi od 80°C i dobro izmiješa.

Određivanje
Pripremljeni se uzorak najprije filtrira kroz osušeni i izvagani sinterirani lijevak, veličine pora od 15mm do 40mm. Talog se ispere vrućom vodom (80°C), pri čemu se oslobodi šećer, što se utvrđuje testom po Mohru.
Lijevak se suši jedan sat na temperaturi od 135°C, ohladi i važe s točnošću 0,1 mg.

Izračunavanje
Količina tvari netopljivih u vodi iskazuje se u postocima (m/m) i izračunava prema formuli
postotak tvari netopljivih u vodi = 100 x količina ostatka / izvagani uzorak

6. ODREĐIVANJE PEPELA

Načelo
Metoda se temelji na postupku izgaranja uzorka na 600°C do stalne mase.

Aparatura i pribor
Osim uobičajene laboratorijske opreme upotrebljava se:

1) platinska posuda ili posuda od silicija,
2) vodena kupelj,
3) pješčana kupelj,
4) peć za žarenje.

Određivanje
U ižarenu odmjernu platinsku posudu izvaže se od 5 g do 10 g uzorka i to se zagrijava u vodenoj kupelji dok veći dio vode ne ispari. Zatim se uzorak stavi na pješčanu kupelj do pougljenja. Ostatak se potom žari u peći za žarenje na temperaturi od 600°C do stalne mase. Prije vaganja uzorak se hladi.

Izračunavanje
Masa pepela iskazuje se u g/100 g proizvoda i izračunava prema formuli
masa pepela g/100 g = ostatak x 100 / izvagani uzorak

7. ODREĐIVANJE AKTIVNOSTI DIJASTAZE

Načelo
Pripremljeni se uzorak titrira, uz fenoftalein, otopinom 0,1 mol/l natrijeva hidroksida do pojave svijetloružičaste boje.

Aparatura i pribor
Pri određivanju stupnja kiselosti upotrebljava se uobičajena laboratorijska oprema.

Reagensi
1) otopina natrijeva hidroksida *c* (NaOH) = 0,1 mol/l (bez karbonata),
2) 1%-tna otopina fenoftaleina (*m*/V) u etanolu, neutralizirana;
3) destilirana voda bez CO_2 dobivena kuhanjem, a zatim ohlađena.
Određivanje
Izvaže se 10 g uzorka i otopi u 75 ml destilirane vode. Pripremljeni se uzorak titrira sa 0,1 mol otopinom (NaOH)/l, uz 4-5 kapi fenoftaleina kao indikatora. Na kraju titracije boja mora biti postojana 10 sekundi.
Za uzorke tamne boje izvaže se manja količina.
Alternativno se može upotrijebiti pH-metar i uzorak titrirati do pH - 8,3.

Izračunavanje
Kiselost se iskazuje u milimolima kiseline/kg i izračunava se prema formuli
kiselost = 10 x V
gdje je:
V - broj potrošenih ml 0,1 mol (NaOH)/l za neutralizaciju 10 g meda.

8. ODREĐIVANJE AKTIVNOSTI DIJASTAZE

Načelo
Metoda se temelji na hidrolizi 1%-tne otopine škroba enzimom iz 1 g meda u toku jednog sata na temperaturi od 40°C.

Aparatura i pribor
Osim uobičajene laboratorijske opreme upotrebljavaju se:
1) odmjerene tikvice obujma 1 litra, 0,5 litre i 0,1 litre,
2) stožasta tikvica obujma 0,250 l,
3) plamenik,
4) vodena kupelj temperature 40°C $\pm$ 0,2°C ,
5) spektrofotometar s očitavanjem na 660 nm.

Reagensi
1) Matična jodna otopina: otopi se 8,8 g joda p. a., pomiješa s 22 g kalijeva jodida i otopi u 30-40 ml vode, a zatim se otopina razrijedi do jedne litre.
2) Jodna otopina [C (J_2/2) 0,0007 mol/l]: u odmjerenoj tikvici obujma 500 ml otopi se 20 g kalijeva jodida p.a. u 30-40 ml vode. Doda se 5 ml matične jodne otopine i tikvica dopuni vodom do oznake. Otopina se mora pripremiti svaki drugi dan.
3) Acetatni pufer - pH 5,3: otopi se 87 g natrijeva acetata (CH_3COONa x 3 H_2O) u 400 ml vode, doda oko 10,5 ml ledene octene kiseline i vode do obujma 500 ml. Ako je potrebno, natrijevim se acetatom ili octenom kiselinom dotjera pH-vrijednost do 5,3, uz upotrebu, prema potrebi, pH-metra.
4) Otopina natrijeva klorida, *c* (NaCl) = 0,5 mol/l: otopi se 14,5 g natrijeva klorida u prokuhanoj destiliranoj vodi i doda vode do obujma 500 ml. Rok trajanja te otopine ograničen je.
5) Priprema topljivog škroba: u stožastu tikvicu s povratnim hladilom uronjenim u vodenu kupelj izvaže se 20 g škroba, doda se mješavina 100 ml 95%-tnog etanola i 7 ml 1 mol/l solne kiseline. Ostavi se da vrije jedan sat. Otopina se ohladi, filtrira kroz filter (veličina pora od 90mm do 150mm), pa se provodi ispiranje vodom sve dok voda za ispiranje ne prestane pokazivati reakciju na kloride.
Škrob se potpuno osuši na zraku temperature od 35°C. Škrobna se otopina mora pohraniti u dobro zatvorenu tikvicu.
6) Određivanje vode u topljivom škrobu: izvaže se oko 2 g topljivog škroba i u tankom sloju rasporedi po dnu posudice promjera 5 cm. Suši se 1,5 sat na temperaturi od 130°C. Zatim se ohladi u eksikatoru i izvaže.
Gubitak mase na 100 g jest količina vode. Količina vode pripremljenog škroba mora iznositi od 7% (mm) do 8% (mm), ovisno o vlažnosti zraka na kojemu je uzorak sušen.
7) Otopina škroba: upotrebljava se škrob s plavom vrijednosti između 0,5 i 0,55, određenoj prema postupku koji se opisuje u nastavku teksta i očitanoj u kiveti od 1 cm.

Izvaže se količina škroba koja odgovara masi od 2 g bezvodnog škroba i izmiješa s 90 ml vode u stožastoj tikvici obujma 250 ml. Odmah se prenese na plamenik, preko kojega je postavljena azbestna mrežica, i pusti da tri minute polako vrije. Zatim se otopina ukloni s plamenika, pokrije i

ostavi da se postupno ohladi do sobne temperature. Potom se prenese u odmjerenu bocu obujma 100 ml i stavi u vodenu kupelj zagrijanu na temperaturu od 40°C.
Kad otopina dostigne tu temperaturu, boca se dopuni vodom do oznake.

Utvrđivanje plave vrijednosti škroba
Količina škroba koja odgovara masi od 1 g bezvodnog škroba otopi se prema opisanom postupku i ohladi, pa joj se doda 2,5 ml acetatnog pufera i vode u odmjerenoj tikvici do obujma 100 ml. U odmjerenu tikvicu obujma 100 ml ulije se 75 ml vode, 1 ml 1 mol/l (HCl) i 1,5 ml otopine 0,02 mol/l (J/2). Otopina se pusti jedan sat na tamnu mjestu pa se očita apsorbacija na spektrofotometru pri 660 nm, u kiveti 1 cm, uz pomoć slijepog pokusa koji se izvodi sa svim sastojcima osim otopine škroba.
Očitana apsorbancija = plava vrijednost.

Određivanje
Priprema uzorka za određivanje: uzorak za analizu ne smije se zagrijavati. Izvaže se 10 g uzorka i prenese u čašu obujma 50 ml, doda mu se 5 ml acetatnog pufera i 20 ml vode kako bi se otopio pa se promiješa štapićem. Uzorak se već na hladno potpuno otopi. Zatim se ulije 3 ml otopine natrijeva klorida u odmjernu tikvicu obujma 50 ml i doda otopina meda pa se tikvica dopuni vodom do oznake.
Uzorak mora biti puferiziran prije miješanja s natrijevim kloridom.

Priprema standardne otopine
Škrobna otopina zagrijava se na temperaturi od 40°C, a zatim se 5 ml te otopine otpipetira u 10 ml vode temperature 40°C i dobro promiješa. Od pripremljene otopine otpipetira se 1 ml i doda u 10 ml 0,0007 mol (J_2 / 2) /l jodne otopine pa se razrijedi s 35 ml vode i dobro promiješa. Nastala se boja očitava na 660 nm uz pomoć slijepog pokusa. Vrijednost apsorbancije mora biti 0,760 ± 0,020. Ako je potrebno, može se dodati određeni obujam vode, da bi se dobila ispravna apsorbancija.

Određivanje apsorbancije
Pipetom se odmjeri 10 ml otopine meda i prenese u graduirani cilindar obujma 50 ml, stavi se u vodenu kupelj temperature 40°C $\pm$ 0,20C, zajedno s posudom u kojoj je otopina škroba. Nakon 15 minuta pipetom se odmjeri 5 ml otopine škroba i doda otopini meda. Promiješa se i uključi sat. U razmacima od pet minuta izdvoji se alikvota od 1 ml i doda u 10 ml 0,0007 mol (J_2 / 2) / l jodne otopine. Promiješa se i razrijedi do obujma 35 ml (priprema uzorka za određivanje). Apsorbancija se odmah određuje na 660 nm, nastavi se uzimati alikvota sve dok se apsorbancija ne smanji do vrijednosti od 0,235.
Izračunavanje i izražavanje rezultata
U grafikon se unosi vrijednost apsorbancije kao funkcije vremena (min). Kroz najmanje tri posljednje točke povuče se ravna crta da bi se odredilo vrijeme kad reakcijska smjesa dostiže vrijednost apsorbancije od 0,235. Podijeli se 300 s vremenom iskazanim u minutama da bi se dobio broj dijastaze (DN). Taj broj iskazuje aktivnost dijastaze kao ml 1%-tne otopine škroba što je hidrolizirana enzimom u 1 g meda jedan sat pri 40°C . Broj dijastaze odgovara broju na Goetheovoj ljestvici.
Aktivnost dijastaze DN = ml 1%-tne otopine škroba po g meda/h pri temperaturi 40°C .

Napomena: broj dijastaze = 60/t x 0,10/0,01 x 1,0/2 - 300/t
gdje je *t* redukcija u min.

9. ODREĐIVANJE HIDROKSIMETILFURFUROLA (FOTOMETRIJSKA METODA PO WINKLERU)

Načelo
Ova se metoda temelji na reakciji hidroksimetilfurfurola s barbiturnom kiselinom i p-toluidinom, pri čemu nastaje ružičasta boja, koja se mora mjeriti na valnoj duljini od 550 nm.

Aparatura i pribor
Osim uobičajene laboratorijske opreme upotrebljava se:
1) odmjerna tikvica obujma 50 ml i 100 ml,
2) vodena kupelj,
3) spektrofotometar (očitavanje na 550 nm).

Reagensi
1) Otopina barbiturne kiseline: izvaže se 500 mg barbiturne kiseline i sa 70 ml vode prenese u odmjernu tikvicu obujma 100 ml. Stavi se u vodenu kupelj da se otopi, zatim se ohladi i tikvica dopuni vodom do oznake.
2) Otopina p-toluidina: izvaže se 10 g p-toluidina i postupnim zagrijavanjem u vodenoj kupelji otopi u približno 50 ml izopropanola. S izopropanolom se prenese u odmjernu tikvicu obujma 100 ml pa se doda 10 ml ledene octene kiseline. Otopina se ohladi i tikvica dopuni izopropanolom do oznake. Otopina se čuva na tamnu mjestu i ne upotrebljava najmanje 24 sata.
3) Destilirana voda bez kisika: kroz vruću vodu propušta se dušik. Voda se zatim ohladi.

Pripreme uzorka
Uzorak se priprema onako kako je utvrđeno za metodu pripreme uzorka za analizu, bez zagrijavanja.

Određivanje
Izvaže se 10 g uzorka i bez zagrijavanja otopi u 20 ml destilirane vode bez kisika. Zatim se prenese u odmjernu tikvicu obujma 50 ml, koja se dopuni vodom do oznake (otopina meda). Odmah nakon pripreme nastavi se određivanje.
Od pripremljenog uzorka odmjeri se pipetom 2 ml, prenese se u svaku od dviju epruveta, pa se doda 5 ml p-toluidina. U jednu se epruvetu otpipetira 1 ml vode, a u drugu 1 ml otopine barbiturne kiseline pa se sadržaj dobro promiješa. Epruveta u kojoj je voda upotrijebit će se za slijepi pokus. Reagens se treba dodavati bez prekida, a sve se mora završiti za 1 do 2 minute. Kad intenzitet boje dostigne maksimum (3 do 4 minute) očita se apsorbancija na 550 mm u kiveti od 10 mm.
Količina hidroksimetilfurfurola izražava se u mg/100 g meda, i grubo se izračunava prema formuli
mg HMF/100 g meda = apsorbancija/debljina sloja x 19,2
Napomena:

Količina HMF može se izračunati s pomoću baždarnog dijagrama, primjenom standardnih otopina od 5mg do 300mg.

10. PELUDNA ANALIZA

Deset grama dobro izmiješanog meda otopi se u 20 ml vode. Stavi se u vodenu kupelj na temperaturu od 45°C. Nakon zagrijavanja otopina se centrifugira 15 min. na 3500 okretaja. Tekući dio se odlije, a sediment se prenese mikropipetom na predmetno staklo i ravnomjerno razmaže na površinu 15 x 20 mm. Preparat se osuši u termostatu na temperaturi ne višoj od 40° C i uklopi u glicerin želatinu. Uvijek se rade dva paralelna uzorka istog meda. Prilikom uklapanja, jedan uzorak boji se dodavanjem kapi fuksina u glicerin želatinu. Uzorak se pokrije pokrovnicom i vraća u termostat na sušenje. Mikroskopira se pri povećanju 200 do 600 puta. Prebroje se sva peludna zrnca u vidnom polju. Mijenjaju se vidna polja dok se ne izbroji 300 zrnaca. Prebrojana peludna zrnca se razvrstavaju prema biljnoj vrsti. Biljna vrsta određuje se prema obliku, veličini zrnca, građi i boji vanjske stjenke, te prema obliku i broju pora klijanja. Peludna zrnca uspoređuju se s referentnim preparatima.

11. ODREĐIVANJE VODE U MATIČNOJ MLIJEČI I CVJETNOM PRAHU

Načelo

Metoda se temelji na predestilaciji vode iz ispitnog uzorka, u specijalnom aparatu, pomoću organskog otapala koje se ne miješa s vodom. Zatim se predestilirana količina izmjeri u graduiranoj menzuri.

Ovom se metodom određuje voda u matičnoj mliječi i cvjetnom prahu.

Aparatura i pribor

Osim uobičajene laboratorijske opreme upotrebljava se:

1) aparat za određivanje vode po Dean-Starku obujma 250 ml,
2) analitička vaga,
3) menzure obujma 10 ml i 100 ml.

Reagens: ksilol.

Određivanje

Izvaže se 5 g matične mliječi odnosno 30 g cvjetnog praha, stavi u tikvicu za destilaciju i prelije s 150 ml ksilola. Zatim se aparat sastavi, voda pusti kroz hladnjak i počne destilacija. Smjesa se polako destilira, pri čemu se vodena para i para organskog otapala kondenziraju i skupljaju u graduiranoj cijevi, a višak otapala vraća. Destilacija traje sve dok kondenzat ne postane potpuno bistar. Tada se zagrijavanje prekida i kondenzat ostavi određeno vrijeme da se voda potpuno izluči. Donji (vodeni) sloj ispusti se u menzuru te se očita količina vode.

Izračunavanje
Količina vode iskazuje se u postocima i izračunava prema formuli:
postotak vode = 100 a / b
gdje je:
a - broj ml očitane vode,
b - izvagani uzorak, u g.

12. ODREĐIVANJE BJELANČEVINA U MATIČNOJ MLIJEČI

Načelo
Ova se metoda temelji na biuretskoj reakciji odnosno reakciji bakra s peptidnom vezom, pri čemu nastaje ljubičasta boja, koja se određuje spektrofotometrijski na 546 nm. Izmjerena apsorbancija razmjerna je koncentraciji bjelančevina u otopini.

Aparatura i pribor
Osim uobičajene laboratorijske opreme upotrebljava se:
1) spektrofotometar,
2) analitička vaga,
3) centrifuga,
4) odmjerna tikvica obujma 100 ml i 1000 ml,
5) kiveta,
6) pipeta obujma 1 ml i 10 ml.

Reagensi
1) Biuretski reagens: 4,5 g kalinatrijeva tartarata otopi se u 40 ml NaOH 0,2 mol/l, doda se 1,5 g $CuSO_4$ x $5H_2O$, koji je prije toga otopljen u 10 ml destilirane vode i 0,5 g kalijeva jodida. Otopina se polako promiješa i kvantitativno prenese u odmjernu tikvicu obujma 100 ml koja se dopuni do 100 ml 0,5 mol/l otopinom NaOH/l. Otopina mora biti bistra i bez taloga.
2) Otopina natrijeva hidroksida *c* (NaOH) = 0,2 mol/l: u odmjernoj tikvici obujma 1000 ml otopi se 8,4 g NaOH u oko 950 ml destilirane vode. Otopina se ohladi i tikvica dopuni vodom do oznake.
3) Otopina za stabilizaciju: otopi se 5 g kalijeva jodida u 0,2 mol NaOH/l i doda se otopine 0,2 mol NaOH/l do 1000 ml.
4) Bjelančevinski standard 6 g/l: krvni serum u kojemu je poznata količina bjelančevina i kristalizirani ljudski albumin.

Određivanje
Na aluminijskoj foliji promjera 15 mm x 15 mm izvaže se na analitičkoj vagi 100 mg matične mliječi. Sve se prenese u kivetu za centrifugiranje i pomoću staklenog štapića potopi do dna kivete. Pipetom se doda 8 ml otopine za stabilizaciju i dobro se promiješa da bi se mliječ rastopila. Centrifugira se 10 min na 3000 okretaja. Nakon centrifugiranja odmjeri se 4 ml otopine mliječi, prenese u drugu kivetu pa se doda 1 ml biuretskog reagensa.
Istovremeno se pripremi uzorak za slijepi pokus od 4 ml reagensa za stabilizaciju i 1 ml biuretskog reagensa.

Nakon 30 minuta izmjeri se apsorbancija na 546 nm valne duljine. Uz iste se uvjete odredi i apsorbancija standardne otopine.

Izračunavanje
Količina bjelančevina iskazuje se u postocima i izračunava prema formuli:
postotak bjelančevina = (Av - Asl/f x 2 x 110)/ a
gdje je:
Av - apsorbancija uzorka,
Asl - apsorbancija pri slijepom pokusu,
f - faktor = As-Asl/Cs,
a - količina uzorka, u mg,
As - apsorbancija standarda,
Cs - količina bjelančevina u standardu.

13. ODREĐIVANJE EKSTRAKTA PROPOLISA U ALKOHOLNOJ OTOPINI

Aparatura i pribor
Za određivanje ekstrakta propolisa u alkoholnoj otopini upotrebljava se uobičajena laboratorijska oprema.
Reagens: etanol.

Određivanje
Izvaže se 5 g propolisa, prenese u stožastu tikvicu (Erlenmeyerovu) i prelije s 50 g etanola, pa se na sobnoj temperaturi preko noći ekstrahira. Zatim se tekućina filtrira i uzima alikvota od tri grama filtrata koja se dva sata suši u sušioniku na temperaturi od 105°C. Nakon dva sata uzorak se izvadi iz sušionika, stavi u eksikator i ohladi te izvaže.

Izračunavanje
Količina suhe tvari (ekstrakta) iskazuje se u postocima i izračunava prema formuli postotak ekstrakta = 100 x b x c / d x (a-c) gdje je:
a - masa filtrata, u g
b - masa otapala, u g
c - masa suhog ostatka, u g
d - masa uzorka, u g.

Izvodi iz recenzija

Napisano djelo daje veliki doprinos struci a napisano je kao jedna univerzalna cjelina koja na razumljiv način opisuje važnost pčela i pčelinjih proizvoda u životu čovjeka.

Redoslijed pisanja pojedinih poglavlja odgovara slijedu kako je čovjek dolazio do spoznaja o koristima pčela i pčelinjih proizvoda. U svakom poglavlju je opširno obrađen svaki navedeni pčelinji proizvod, od dobivanja, fizikalno kemijske i mikrobiološke kontrole do same primjene i važnosti za čovjeka. Vrlo je bitno da je pri pisanju knjige korištena najnovija literatura što se vidi iz priloženog popisa. Ovu knjigu mogu koristiti ne samo studenti koji studiraju mediteransku poljoprivredu nego znanstvenici i ostali čitatelji koje zanimaju pčele i njihovi proizvodi, jer je knjiga pisana na popularno – znanstveni način. Također, uz pomoć citirane literature mogu proširiti svoje znanje te se dodatno informirati o onome što ih zanima premda je knjiga vrlo jezgrovito i opširno napisana. Autori su uložili veliki trud pri pisanju i dali veliki doprinos pčelarstvu.

Prof.dr.sc. Ljerka Marija Lalić

Čitajući rukopis ovog udžbenika uvidjelo se kako je riječ o jedinstvenom materijalu, koji na jednom mjestu, na cjelovit i jedinstven način svojstven autoru s dugogodišnjom praksom, obrađuje široku i kompleksnu problematiku prerade meda, peludi, propolisa, voska, matične mliječi i pčelinjeg otrova. Na tržištu ne postoji literatura koja ovu tematiku obrađuje na ovakav način, stoga je izlazak ovakvog udžbenika od ogromne važnosti ne samo za studente Mediteranske poljoprivrede, razna OPG, već i sve sudionike pčelarske proizvodnje, otkupljivače i prerađivače meda, te i studente i postdiplomce na raznim drugim fakultetima koji se bave izučavanjem ove problematike.

S didaktičko-metodičke strane, udžbenik zadovoljava zahtjevima i sistematično i pregledno obuhvaća postojeća znanja u području teorijskih principa, postupka i postrojenja za proizvodnju zadovoljavajući pri njihovom iznošenju tehničke norme i mjeriteljske propise, međunarodne i hrvatske.

Stoga zaključujem kako će ovaj udžbenik ne samo dati nova znanja studentima i ostalim čitateljima, već će ih potaknuti na razvoj novih proizvoda do danas neprisutnih na našem tržištu.

Udžbenik autora Ibrahima Mujića, Vildane Alibabić i Dajane Travljanin zbog svoje obimnosti i pokrivenosti tematike koju obrađuje u velikom dijelu pokriva nastavni plan i program predmeta *Konzerviranje poljoprivrednih i pčelinjih proizvoda* kojega slušaju studenti na studiju Mediteranske Poljoprivrede Veleučilišta u Rijeci i kao takvom dajem pozitivnu ocjenu za izdavanje ovog udžbenika.

Prof.dr.sc. Midhat Jašić

U svakome od navedenih poglavlja susrećemo se s vrijednim znanstvenim i stručnim činjenicama koje pridonose kvaliteti teksta. Po sadržaju i formi, udžbenik predstavlja značajan doprinos stručnoj i udžbeničkoj literaturi u području koji pokriva.

Udžbenik zadovoljava i visoke suvremene didaktičko-metodičke zahtjeve, daje vrlo sistematiziran pregled postojećih znanja u području teorijskih principa, stručnih znanja, postupaka i postrojenja za proizvodnju i preradu meda i drugih pčelinjih proizvoda. Djelo zadovoljava pri iznošenju tehničke norme i mjeriteljskih propisa, hrvatskih i međunarodnih, propisanih Međunarodnim sistemom (SI) jedinica i mjera.

Smatram ovaj materijal izrazito vrijednim i poželjnim u obrazovanju studenata Mediteranske poljoprivrede, ali i studenata srodnih struka. Materijal sadrži praktična objašnjenja što mu daje dodatnu vrijednost, pa može poslužiti diplomiranim inženjerima, kao i studentima doktorskih studija u njihovom praktičnom radu.

Udžbenik predstavlja iznimno koristan materijal stručnjacima u praksi koji su se odlučili na proizvodnju različitih proizvoda na bazi meda i drugih pčelinjih proizvoda u svojim domaćinstvima s namjerom da proizvedu specifičan i kvalitetan proizvod, koji uz to može nositi i naznaku geografskog područja, ako se uključi takva karakterizacija proizvoda.

Udžbenik predstavlja jedinstven materijal na našem području koji med i druge pčelinje proizvode tretira sirovinama za dalju preradu, dajući im dodanu vrijednost kroz proizvodnju nekoliko stotina različitih proizvoda na bazi ovih sirovina.

Autorovo iskustvo praktičnog rada u industriji je očigledno, a tumačenje problematike velikim brojem fotografija, shema i grafičkih prikaza dodatno obogaćuje tekst.

Prof.dr.sc. Siniša Petrović