Pelud - ljekovita svojstva i primjena

Levaković, Marijana

Master's thesis / Diplomski rad

2014

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:942605

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. VAŽNOST PELUDA ZA PČELINJU ZAJEDNICU 3
3. SASTAV I OSOBINE PELUDA 4
3.1. Morfologija peludnih zrnaca 5
3.1.1. Građa peludne opne 6
3.1.2. Veličina peludnih zrnaca 10
3.1.3. Oblik peludnih zrnaca 10
3.2. Kemijski sastav peluda 11
3.3. Mineralni sastav peluda 12
3.4. Vitaminski sastav peluda 13
3.5. Organoleptička svojstva peluda 14
4. METODE SAKUPLJANJA PELUDA 15
4.1. Skupljač na letu košnice 17
4.2. Skupljač na podnici 19
4.3. Čimbenici koji utječu na skupljanje peluda 19
5. SKLADIŠTENJE I SUŠENJE PELUDA 22
5.1. Skladištenje peluda 22
5.1.1. Sušenje peluda 22
5.1.2. Smrzavanje peluda 23
5.2. Higijenski zahtjevi za pripremu peluda 23
5.2.1. Korekcijski postupci kod utvrđenih odstupanja od propisane temperature 23
6. KORIŠTENJE PELUDAU LJUDSKOJ PREHRANI 26
6.1. Značaj peluda za ljudsko zdravlje 29
6.2. Učinci peluda na ljudsko zdravlje 30
6.2.1. Terapija peludom 31
6.2.2. Konzumiranje peludi 33
6.2.3. Ljekovita svojstva pojedinih vrsta peluda 35
6.2.4. Alergena svojstva peluda 35
7. RECEPTI S PELUDOM 37
7.1. Zdrav doručak s medom i peludom 37

7.2. Prirodni sokovi od meda i peluda 38
7.3. Predjela s peludim 39
8. ZAKLJUČAK 40
9. POPIS LITERATURE 41
10. SAŽETAK 42
11. SUMMARY 43
12. POPIS TABLICA 44
13. POPIS SLIKA 45
Temeljna dokumentacijska kartica
Basic documentation card

1. UVOD

Pelud su muške spolne stanice presudne za razmnožavanje biljnih vrsta. Pelud je nosilac genskih svojstava biljke i zato sadrži sve neophodne hranjive tvari za stvaranje i razvoj novog života. Pčelinjoj zajednici pelud je glavni izvor bjelančevina, vitamina i minerala. Pčele peludna zrnca sakupljaju sa cvjetova biljaka, istodobno im dodajući nektar i tvari svojih žlijezda oblikujući male granulice. Veličina tih granulica je otprilike veličine zrna okrugle riže. Pčele te granulice prenose do košnice u ″košaricama″ na stražnjem paru nogu. Svaka granula pčelinjeg cvjetnog praha sadrži od nekoliko stotina tisuća do preko 2 milijuna peludnih zrnaca. Pelud je, osim za pčele, vrlo vrijedan biološki materijal i za ljudsko zdravlje jer sadrži izvanredno uravnotežene prirodne sastojke: bjelančevine, šećere, vitamine, minerale, enzime, biljne hormone, eterična ulja, vodu te neprobavljiva vlakna u ovojnici. Takva odmjerenost i toliko bogatstvo hranjivih tvari nije pronađeno ni u jednom drugom biljnom obliku. Pelud predstavlja izuzetno rijetku prirodnu riznicu hranjivih tvari od kojih potječu njegova ljekovita svojstva koja utječu na poboljšanje i održavanje čovjekovog zdravlja.

Pelud je vrlo sitni, odvojivi i prijenosni biljni organ s muškim genetskim nasljeđem. Veličina peludnog zrnca kreće se od 2 do 250 mikro metara (1mm = 1000 mikro metara). Peludno zrnce se sastoji od ″živog sadržaja″ i vanjskog omotača. Dva glavna sloja čine vanjski omotač zrnca: intina (unutrašnji prilično propusan sloj) i eksina (vanjski sloj) građen od sporopolenina, tvari koja je nepropusna i kemijski izvanredno otporna. Eksina štiti peludno zrnce i njegov sadržaj od opasnosti iz okoline. Ona predstavlja identifikacijsku iskaznicu pojedinog peludnog zrnca, jer je kod svake biljne vrste njezina površina specifično oblikovana - s brazdama, porama ili izbočinama tipičnim za tu biljku ili biljnu skupinu, što nam pomaže da, i onda kada nemamo biljku u blizini, odredimo o čijoj je peludi riječ. Ta karakteristika ima značajnu ulogu u analizi meda kod dokazivanja njegove kvalitete i porijekla. Poznato je da samo pravi med sadrži peludna zrnca u određenoj količini i točno poznatim oblicima zrnaca. O iznimnoj čvrstoći i otpornosti eksine govore i činjenice da te ovojnice peludnih zrnaca sačuvanih struktura nalazimo i u talogu bivših jezera, močvara i tresetišta nekoliko metara u tlu, u slojevima starim nekoliko tisuća godina. Eksina ipak ne pokriva intinu potpuno jednolično, jer bi se tako onemogućili oprašivanje i razmnožavanje biljaka. Priroda se pobrinula da eksini ostavi otvore ili tanja mjesta u obliku izduženih brazda ili okruglih pora kroz koje iz peludnog zrnca putuje

jezgra s muškim nasljednim materijalom van. Dakle, kada peludno zrnce dođe u vlažnu sredinu, ono otpušta niz kemijskih spojeva tj. proklija. Poznavajući iskonsku svrhu peluda i mehanizme kako zrnce funkcionira, dolazimo do važne činjenice i pitanja kako ljudi trebaju konzumirati pelud da bi u potpunosti iskoristili sva njegova svojstva, što je opširnije objašnjeno u poglavlju o njegovoj primjeni.



Slika 1. Pčela skuplja pelud s cvijeta (http://pcelarstvo-dobranic.hr/pcelinji-proizvodi/cvjetni-prah-pelud/)

2. VAŽNOST PELUDA ZA PČELINJU ZAJEDNICU

U pčelinjoj je ishrani pelud najvažniji izvor bjelančevina. Osim bjelančevina pelud sadrži masti, šećere, vitamine i minerale, koji su također važni u metabolizmu pčela. Za pravilan razvoj pčelinje zajednice, bitno je osigurati uvjete za razvoj legla. Pelud nije samo esencijalan sastojak hrane za leglo, već je važan i za pravilan razvoj odraslih oblika svih članova zajednice, kao i za zadatke koje oni obavljaju u zajednici. Mlade pčele pojedu oko 10 mg peludi dnevno i u svojim mliječnim žlijezdama proizvedu matičnu mliječ koja sadrži oko 4 mg bjelančevina. Gotovo je potrebno 100 mg peludi za uzgoj jedne radilice, odnosno za uzgoj 10 000 pčela potreban je 1 kg peludi. Što ispada, po nekim autorima, da je godišnje za jednu zajednicu potrebno 18 kg peludi. (Laktić i Šekulja, 2008.) Osim toga, pelud se koristi u jesen u većim količinama i za proizvodnju masno- bjelančevinastog tijela zimskih pčela, kao i za ishranu matice. Pčele počinju sakupljati pelud kada su stare 14 do 17 dana. Punjenje košarica na nogama pčela prema istraživanjima je vrlo različito i može trajati od 10 minuta do tri sata. Obzirom na skupljačku aktivnost zajednice, ustanovljeno je da skupljačice obave između 10-15 letova, posjećujući do 500 cvjetova, ovisno o udaljenosti i bogatstvu izvora. Oko 25 % sakupljačica skupljaju isključivo pelud, 17 % osim peluda skuplja i nektar, a ostale skupljaju samo nektar. Masa peluda koju pčela može nositi kreće se od 10 do 30 mg. Pčelari često drže da nije dobro skupljati puno peluda, jer će se to odraziti na proizvodnju meda. Međutim, pokusi na velikim pčelinjacima su pokazali da to nije tako. Na izraelskom pčelinjaku od 2000 pčelinjih zajednica rađeni su pokusi. Oni su pokazali da skupljanje peluda nije utjecalo na razvoj legla u rujnu i listopadu. Pokusi koji su postavljeni sredinom veljače na paši bagrma (Izrael) da bi se ustanovilo eventualno djelovanje skupljanja peluda na proljetni razvoj zajednice, pokazali su da nakon sedam tjedana nije bilo štetnog utjecaja. Na koncu mogli bismo sa sigurnošću reći da je pelud izuzetno važan proizvod za pčelinju zajednicu bez kojega ona ne bi mogla živjeti. Ali nije malena ni uloga pčela u oprašivanju biljaka, a to osigurava mnogim biljkama daljnji život. (Laktić i Šekulja, 2008).



Slika 2. Pčela na cvijetu (http://www.agroklub.com/pcelarstvo/)

3. SASTAV I OSOBINE PELUDA

Peludno zrnce ima vrlo bogat kemijski sastav i kako je već spomenuto, sadrži sve hranjive tvari neophodne za rast i razvoj organizma. Sadržaj i građa peludnog zrnca do danas su vrlo dobro istraženi i u literaturi detaljno opisani, budući da su od davnina predmet proučavanja mnogih znanstvenih disciplina za razliku od propolisa i matične mliječi, koji se tek odnedavno ozbiljnije istražuju jer se ljudi sve više okreću prirodi i zdravom načinu prehrane**.**

Glavne razlike peluda kojeg pčele skupljaju posljedica su biljnog podrijetla peluda, koji može biti odraz područja skupljanja ili sezone, te zbog toga i varira njegov sastav. Stoga pelud možemo podijeliti u četiri skupine, gdje kakvoća peluda za razvoj pčela opada od I prema IV skupini.

I skupina: voćne vrste, vrba, bijela djetelina, vrijesak, kesten, mak, trputac

II skupina: javor, brijest, maslačak, suncokret

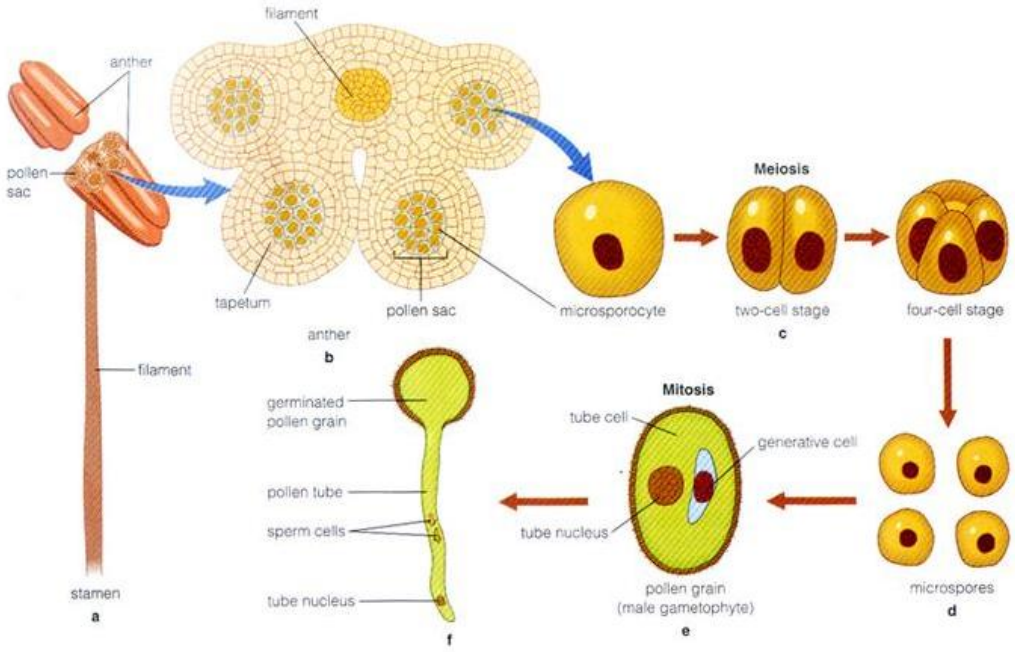
III skupina: joha, lijeska, topola

IV skupina; različite vrste crnogoričnog drveća

Peludna zrnca pojedinih biljaka uvijek su jednaka, pa se po njihovom nalazu u medu može zaključiti o kojem se medu radi (peludna analiza meda). I po boji peluda se može zaključiti s koje je biljke skupljen. Nabrojiti ću neke biljke i boje njihova peluda: bijela boja znaći da je pelud s maline, zlatnožuti sa suncokreta, tamnocrveni s marelice i kestena, žutozeleni s hrasta i klena, svjetlozeleni s lipe, ljubičasti s facelije idr. (Tucak i sur., 1999.). Peludo zrnce sastoji se od jedne stanice koja ima dva sloja omotača, i to unutrašnji i vanjski. Vanjski je sloj opet obojen, šupljikast i veoma čvrst. Ne može ga oštetiti ni vrenje u lužinama i kiselinama. Protoplazma peludnog zrna obavijena je unutarnjim slojem, koji je kemijski i fizički nestabilan. Pelud koji skuplja čovjek ima manje vode i ugljikohidrata od onog koji skuplja pčela. Naime, pčela dodaje peludu sekrete iz žlijezda slinovnica te med i nektar.

3.1. Morfologija peludnih zrnaca

Pelud čine peludna zrnca koja nastaju u peludnicama prašnika. U početku razvoja biljke unutrašnjost peludnica je ispunjena sporogenim staničjem tzv. arhesporijem, iz kojeg nastaju matične stanice peludnih zrnaca, a iz svake od njih, redukcijskom diobom, peludna zrnca (Slika 3). Peludna zrnca su prvo grupirana u tetrade, koje se kasnije raspadaju na pojedinačna zrnca ili monade u obliku kojih se, gotovo u pravilu, pelud rasprostranjuje (Bačić, 1995.). Međutim, u nekih biljnih vrsta, peludna zrna ostaju trajno vezana u tetrade ili se povezuju u „pakete“ od 8, 16 ili 32 zrna koji se nazivaju poliade (Bačić, 1995.).



Slika 3. Nastajanje peludnog zrnca (Zagoršćak, 2011.)

S obzirom na botaničko podrijetlo pelud se dijeli na:

Anemofilni pelud – prenosi ga vjetar. Sitniji je, glatke površine i suh, siromašnijeg kemijskog sastava od entomofilnog i često nije pogodan za ishranu pčela. Peludna zrnca ovih biljaka češće izazivaju alergijske reakcije jer su lakša i prenose se vjetrom kilometrima. Vrste anemofilnog peluda su npr.: pelud lješnjaka, kukuruza, pitomog kestena.

Entomofilni pelud – prenose ga kukci, hrapave površine (s bodljama ili kvržicama u svrhu lakšeg prihvaćanja za tijelo kukca), ljepljiv je i stvara se u manjoj količini (Bačić i Sabo, 2007.).

Pelud različitih biljnih vrsta razlikuje se po boji i morfološkim osobinama: veličini, obliku, građi opne, broju i vrsti otvora na opni. Na osnovu ovih osobina mikroskopskom analizom se može identificirati pelud pojedine biljne vrste (Bačić, 1995.).

3.1.1. Građa peludne opne

Peludno zrnce se sastoji od jedne stanice čija je stjenka sastavljena od dva sloja:

Intine – tanka unutarnja stjenka peludnog zrnca koja obavija protoplazmu peludnog zrnca, a sastoji se uglavnom od pektina i celuloze,

Eksine – vanjska stjenka peludnog zrna koja se sastoji od **neksine** i **seksine** (Slika 4).

Seksina čini vanjski dio peludne opne i na njoj se nalaze strukturalni dijelovi koji služe prihvaćanju peludnog zrnca za njušku tučka ili stigmu, odnosno tijelo kukca.

Eksina sadrži otvore koji predstavljaju mjesta klijanja, a imaju oblik okruglastih pora ili duguljastih bora (brazdi ili kolpa). Slika 6 prikazuje tipove strukture eksine. S obzirom na vrstu otvora na eksini, pelud možemo podijeliti na:

Inaperaturni pelud (atremni, analeptični): pelud bez apertura ili s primitivnim, neznatno označenim mjestima klijanja,

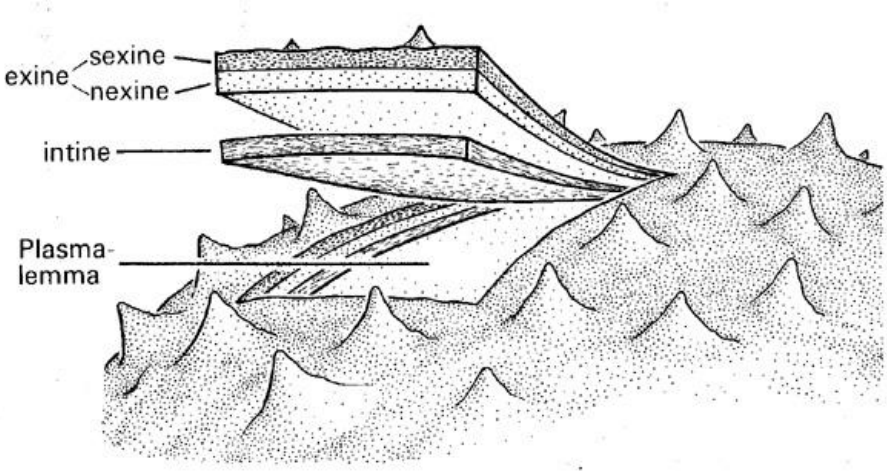
Aperturalni pelud: pelud koji sadrži veći ili manji broj apertura različitih oblika:

kolpatni – aperture produljene, nalik pukotinama (kolpe),

poratni – aperture okrugle, nalik porama (porusi),

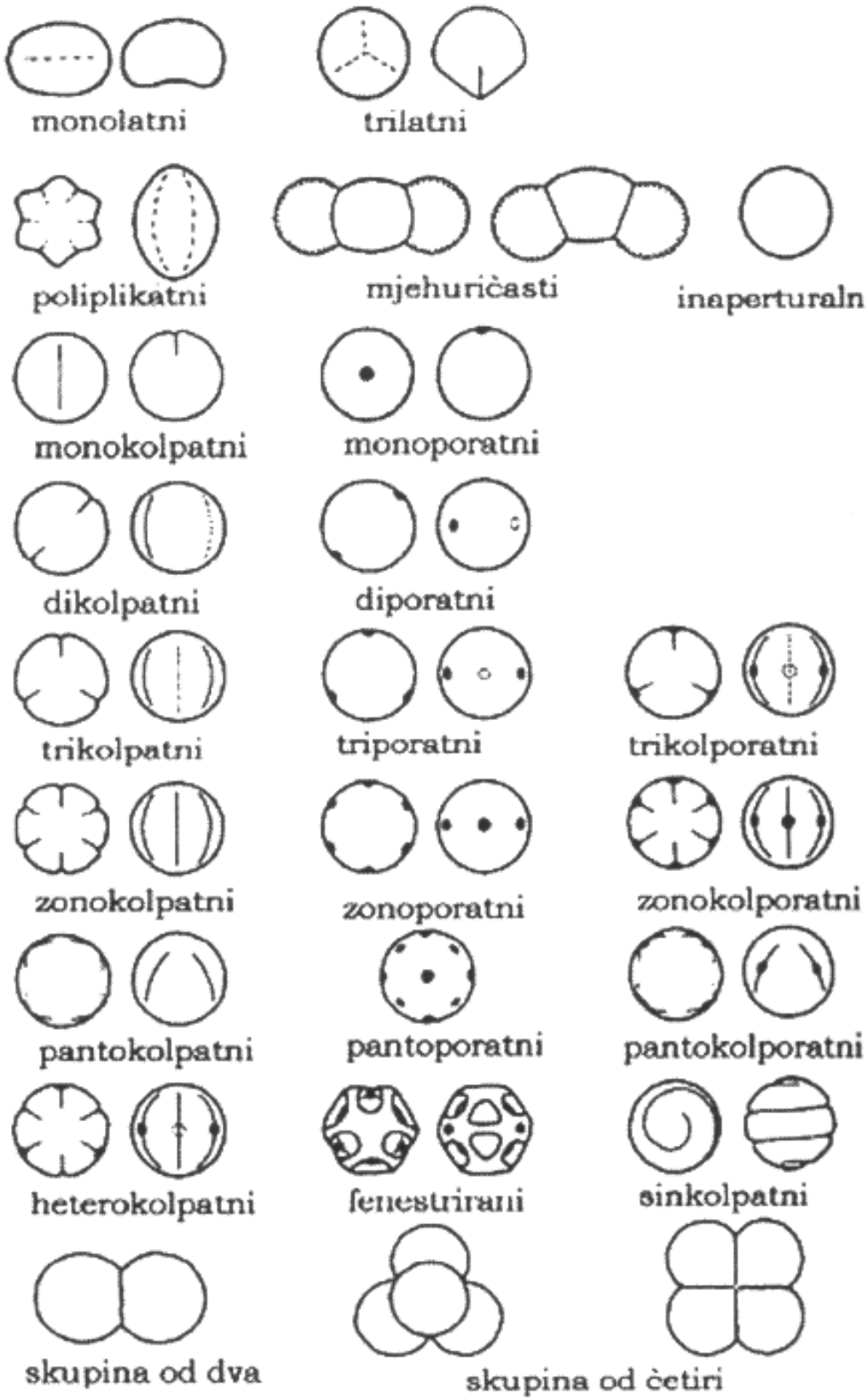
zonatni – aperture prstenaste (stefanoporatni),

kolporatni – porus u sredini kolpusa itd.

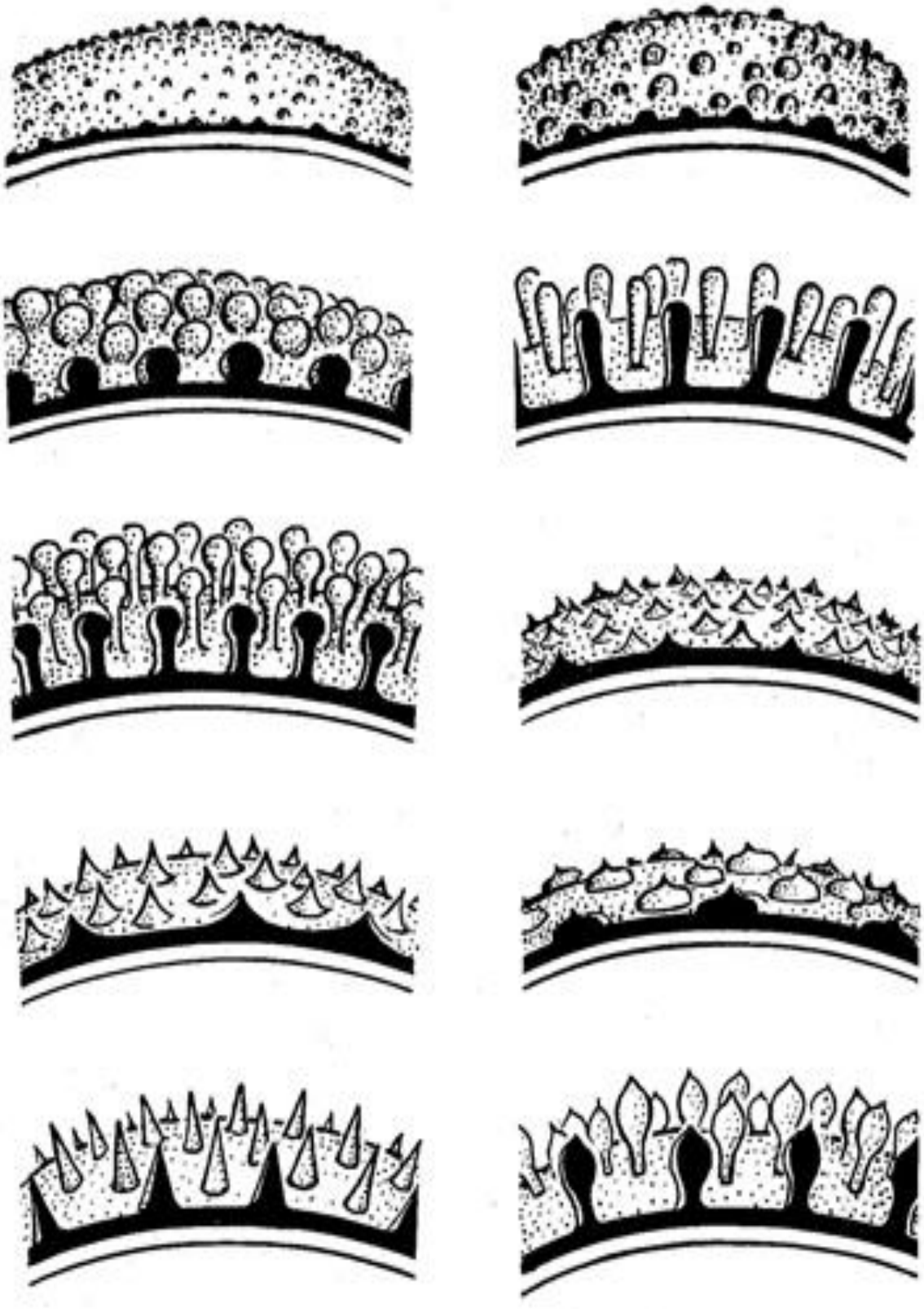


Slika 4. Shematski presjek kroz staničnu stjenku peludnog zrnca (Zagoršćak, 2011.)

Vanjska ovojnica je sastavljena od 10 – 15% celuloze, 10% ksilenovih frakcija, 55 – 65% lipida, a njen unutarnji dio je građen od pektina i proteina. Eksina je čvrste konzistencije i relativno je otporna na djelovanje kemijskih čimbenika. Uloga vanjske stjenke je zaštita peludnog zrnca u nepovoljnim uvjetima (Dubravec, 1996.).



Slika 5. Prikaz različitih tipova peludnih zrnaca s obzirom na broj, oblik i položaj otvora (Bačić i Sabo, 2007.)



Slika 6. Tip strukture eksine (Zagoršćak, 2011.)

3.1.2. Veličina peludnih zrnaca

Peludna zrnca biljke imaju određene i stalne veličine, oblik i boju. Gledanjem pod mikroskopom možemo na temelju veličine i oblika peludnih zrnaca odrediti od kojih biljaka potječe med. Veličina peludnih zrnaca se kreće od oko 0.015 – 0.050 mm u promjeru, a samo kod malog dijela biljaka od 0.15 – 0.20 mm.

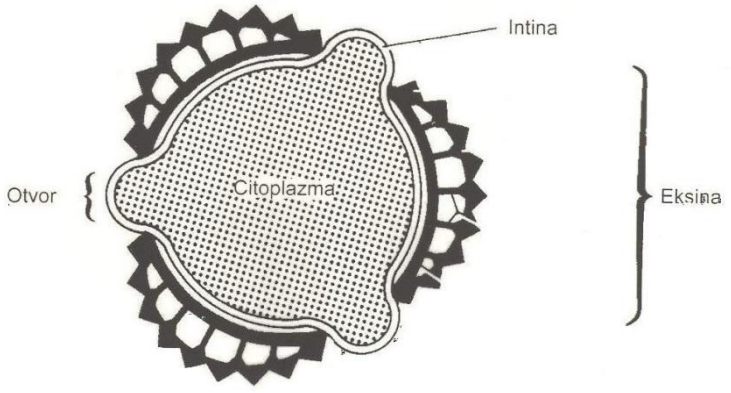
Veličina peludnih zrnaca kao i oblik te struktura eksine u uskoj je vezi s načinom oprašivanja. Peludna zrnca koja se raspršuju pomoću vjetra moraju biti dovoljno mala tako da mogu «letjeti». Općenito, biljke koje se oprašuju vjetrom daju mnogo peludnih zrnaca, dok kod biljaka koje oprašuju insekti ili ptice zrnca stvaraju u manjoj mjeri (Zagoršćak, 2011.).

3.1.3. Oblik peludnih zrnaca

Oblik peludnih zrnaca, osim boje, je osnovni kriterij za klasifikaciju peluda. Peludna zrnca mogu biti okruglastog, loptastog, jajastog ili nepravilnog oblika.

To ovisi o odnosu polarne i ekvatorijalne osi peludnog zrnca. Peludno zrnce je loptastog oblika kada su polarne i ekvatorijalne osi jednake, a elipsoidno ako je jedna os dulja. Ako je polarna os dulja oblik je jajast, a ako je dulja ekvatorijalna, oblik zrnca je plosnat. (Slika 5)

Peludna zrnca mogu biti trokutasta, četverokutna, višekutna, itd. uglavnom su simetrična i vrlo rijetko asimetrična. Većinom dolaze kao samostalna ili u nekih vrsta i porodica čine skupinu od 2, 4 ili više zrnaca zajedno. (Slika 5) (Zombročević, 2007.)



Slika 7. Građa peludnog zrnca (http://www.pcelinjak.hr/Prehrana-i-biotehnologija/)

3.2. Kemijski sastav peluda

Svojim se sastavom pelud svrstava u rijetke proizvode s tolikim bogatstvom hranjivih tvari. Općenito, uspoređujući s mnogim standardnim prehrambenim namirnicama, pelud je bogat bjelančevinama, sadrži malo masti i obiluje mineralima i vitaminima. Od 22 poznate aminokiseline u biokemiji, sve su nađene u peludu. Morfološke razlike peludnih zrnaca koje pčele skupljaju posljedica su biljnog podrijetla peluda, koji može biti odraz područja skupljanja ili sezone, te zbog toga i varira njegov sastav tablice 1.

Tablica 1. Kemijski sastav peluda (Čanak, 2013.)

Glavni sastojci	**Minumum – maksimum g/100g osušenog cvjetnog praha**
Bjelančevine	10-40
Masti	1-10
Ugljikohidrati	55-80
Šećera (fruktoza i glukoza)	2,1
Dijetalna vlakna i pektin	0,3-20
Pepeo	2-6
Ostalo	2-5

3.3. Mineralni sastav peluda

Pelud ima velik broj kemijskih elemenata u velikim koncentracijama i s idealnim omjerima tako pelud sadržava minerale kako slijedi: željezo, bakar, cink, kobalt, selen, mangan, silicij, natrij, kalij, aluminij, fosfor, barij, srebro, krom, troncij itd. Hranjiva vrijednost peluda je posebno značajna po sadržaju esencijalnih kiselina. Esencijalne aminokiseline ne mogu se stvarati u organizmu, nego se moraju dobaviti prehranom. Pelud pojedinih biljaka ne sadržava sve potrebne aminokiseline. Dobar je primjer maslačak, kojemu nedostaje tri esencijalne aminokiseline, a npr. vrbi dvije. Kad je moguće, pčele skupljaju pelud raznih biljaka, analizirajući pelud u košnici, znači da su sve potrebne aminokiseline prisutne. Dokazano je da hraneći se peludom raznih biljaka, pčele uzgajaju mnogo više ličinki nego onda ako se hrane samo jednom vrstom peluda. U tablici 2. je prikazan mineralni sastav grama pčelinjeg peluda izraženog u miligramima;

Tablica 2. Mineralni sastav peluda (Čanak, 2013.)

Mineral	Sadržaj (mg/g)
Kalij	4-20
Magnezij	0,2- 3
Kalcij	0,2-3
Fosfor	0,8-6
Željezo	0,11-0,17
Cink	0,03-0,25
Mangan	0,002-0,11

3.4. Vitaminski sastav peluda

Od vitamina su najzastupljeniji vitamini B kompleksa te vitamini C, E i D. U tablici 3. je prikazan sastav vitamina u jednom gramu cvjetnog praha izraženo u miligramima.

Tablica 3. Vitaminski sastav peluda (Čanak, 2013.)

VITAMINI	Mg/g
Beta-karoten	0,50-0,2
B1, tiamin	0,006-0,013
B2, riboflavin	0,006-0,02
B3, niacin	0,04-0,11
B5, pantenska kiselina	0,005-0,02
B6, piridoksin	0,002-0,007
C, skorbinska kiselina	0,07-0,3
Folna kiselina	0,003-0,001
E, tokoferol	0,04-0,32

U kemijskom sastavu sudjeluju i pigmenti: flavonoidi, alfa i beta karotini, likopen, ksantofil, zeaksantin, inozit idr. Pronađeno je i preko 50 enzima koji obavljaju funkciju bioloških katalizatora u mnogim procesima. Najvažniji su: invertaza, katalaza, amilaza, ribonukleaza, citohromoksidaza, fosfataza, peroksidaza i dr. Sadrži još i nukleinsku kiselinu (0,6-4,8%), ribonukleinsku i dezoksiribonukleinsku kiselinu. Od organskih kiselina sadrži jabučnu, vinsku i mliječnu.

3.5. Organoleptička svojstva peluda

Organoleptička se svojstava peluda mijenjaju ovisno o botaničkom podrijetlu peluda.

Boja: razlikuje se od bijele do crne, većinom je žuta, narančasta ili žutosmeđa

Izgled: heterogena zrnca različita oblika i veličine, uglavnom kuglasta

Miris: specifičan prema biljnom izvoru

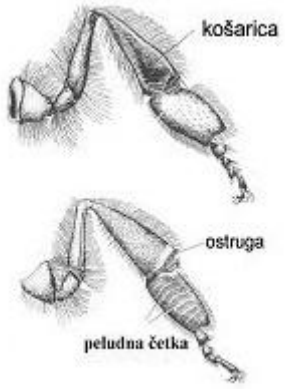
Okus: specifičan, sladak, kiselkast, ponekad gorak.



Slika 8. Zrnca peluda (http://www.mierealbine.net/polen-pentru-o-forma-fizica-buna/)

4. METODE SAKUPLJANJA PELUDA

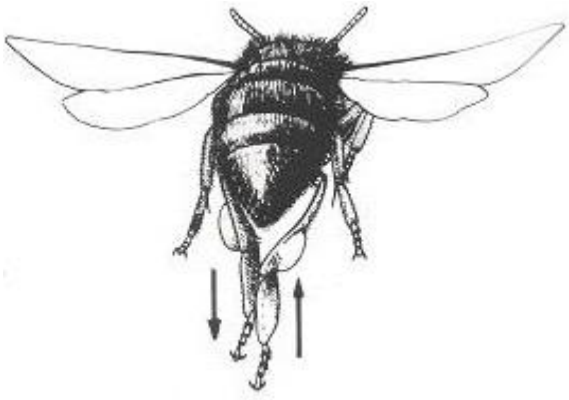
Posjećujući cvjetove skoro cjelokupno tijelo radilice biva zaprašeno peludom. Čisteći prednjim nogama rilce radilica skuplja pelud vlažeći ga nektarom ili medom i time ga čini ljepljivim. Ujedno čisti pelud s glave i prednjeg dijela prsišta. Osim nektara radilica prigodom skupljanja peluda dodaje i vlastite izlučevine koje sadrže različite enzime (amilaza, katalaza). Radilica tada uzima zrak i lebdi, prebacujući pelud s prednjih na srednje noge, a sa srednje na stražnje noge. Tako navlaženi pelud miješa se sa suhim peludom koji se nalazi na peludnoj četki stražnje noge. Za razjašnjenje daljnjeg prijenosa peluda potrebno je opisati građu stražnje noge kod radilica. Naime, goljenica se stražnje noge svojim donjim krajem proširuje i s vanjske strane postoji udubljenje oko kojeg je vijenac jakih dlačica-košarica. Također, pri dnu goljenice nalazi se red jakih dlačica-peludni češalj. Osim specifične građe goljenice i na prvom članku stopala sa zadnje strane postoji produžetak dlačica-ostruga (slika 10).



Slika 9. Dijelovi stražnje noge radilice bitni za skupljanje peluda (http://www.pcelinjak.hr)

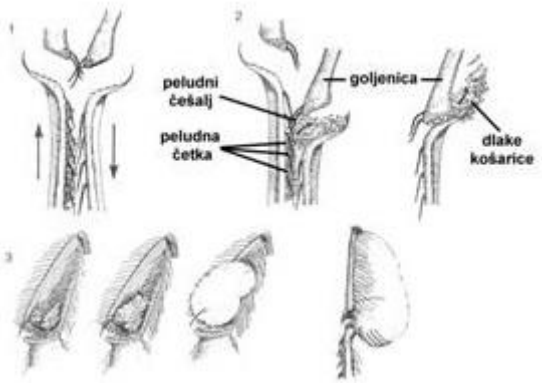
Sljedeći prijenos peluda, od unutarnje strane peludne četke stražnje noge prema vanjskoj strani košarice izgleda anatomski nemoguće, ali radilice su razvile domišljat mehanizam za njegov prijenos i skupljanje.

On se odvija za vrijeme leta radilice tarući jednu o drugu nogu (slika 11). Peludni češalj suprotne stražnje noge struže unutarnju površinu peludne četke iz čega proizlazi prebacivanje peluda od peludne četke u ostrugu suprotne noge.



Slika 10. Prebacivanje peluda s jedne na drugu nogu za vrijeme leta radilice (http://www.pcelinjak.hr)

Peludni češalj i zupci koji se nalaze na ostruzi sprječavaju ispadanje peludne mase s unutarnje strane goljenično-stopalne veze. Konačno, pelud koji se nakupio na ostruzi biva potisnut u košaricu, gdje se ljepljive grudice peluda sve više i više gomilaju (slika 12).



Slika 11. Način na koji radilice prenose pelud s unutarnje na vanjsku stranu noge (http://www.pcelinjak.hr)

Zatim se peludni teret oblikuje srednjim nogama. Pelud skupljen na ovaj način, razlikuje se od ishodišnjeg peluda s biljke jer su ga radilice prigodom skupljana, dodavanjem nektara i ostalih izlučevina, obogatile, te se dosta često u literaturi spominje termin pčelinji pelud. Kad je radilica napunila košarice vraća se u košnicu, odstranjujući srednjim nogama pelud s košarice i smješta u stanicu koje zatim kućne pčele čeljustima i prednjim nogama utiskuju u stanicu. Potrebno je oko 18 tereta za ispunjavanje jedene stanice saća. Nakon što su kućne pčele utisnule pelud u stanice saća, kako bi spriječile njegovo kvarenje, prekrivaju ga s malom količinom meda.

Ujedno dolazi i do mliječno-kiselog vrenja pod utjecajem specifične bakterijske flore roda *Lactobacillus* i *Pseudomonas* i kvasaca roda Saccharomyces, te se tako skladišteni pelud naziva «pčelinji kruh». Ovako pripremljeni pelud koriste odrasle pčele u ishrani, a i njime se hrane ličinke, te je vrlo bitan za normalan život pčelinje zajednice.



Slika 12. Sakupljeni pelud u košarici noge pčele (http://www.banjaluka.com/)

Postoji više tipova skupljača peludi, ali je svima princip skupljanja isti. Prolaskom kroz prepreku koja se postavlja na ulaz u košnicu ili je prepreka kroz koju moraju proći pčele natovarene peludom u samoj košnici, dio se peludnog tereta skida. Prema položaju, oni se mogu postaviti iznad podnice, zatim zakvačiti na ulaz u košnicu ili ga postaviti između plodišta.

4.1. Skupljač na letu košnice

Postavlja se ispred leta košnice (slika 14). Predstavlja kutiju kroz koju je okomito provučena plastična perforirana ploča. Skupljač je širi od otvora leta i tijesno prijanja na prednju stjenku košnice, tako da pčele mogu ući u nju jedino preko postavljene im zapreke (perforirane ploče s otvorima promjera 5 mm). Bilo je pokušaja korištenja ploča s nazubljenim otvorima, ali je uočeno da narezivanje otvora nije povećalo produktivnost, a uzrokovalo je oštećenja nogu i krila pčela.

Preforiranu se ploču može zamijeniti s dvije žičane mreže s očicama od 4,2 do 4,5 mm, koje su međusobno razmaknute 6-7 mm. Uglavnom se ovakvi skupljači s dvostrukim mrežama koriste u SAD-u. Nedostatak je mreža što se žice pomiču i ne održavaju odgovarajuće mjere očica. Tada mnoge pčele prolaze kroz mrežu, a da prolaskom ne gube pelud. Vodoravno ispod perforirane ploče nalazi se gušća mreža kroz koju upada pelud skinut s nogu pčela u malu ladicu, koja služi za skupljanje peludi. Dno ladice je također izrađeno iz mreže kako bi se pelud mogao osušiti (slika 15).



Slika 13. Skupljač peluda postavljen na leto košnice (http://www.pcelinjak.hr)

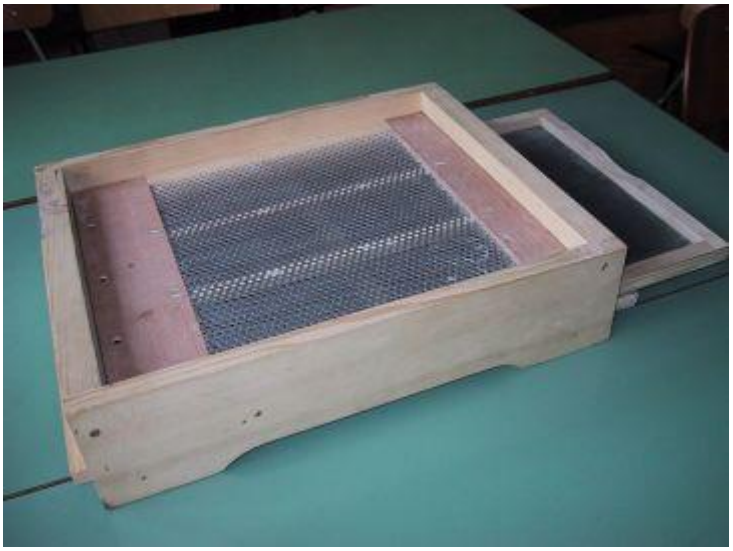


Slika 14. Dijelovi skupljača peluda na letu košnice (http://www.pcelinjak.hr)

Nedostatak je ovog skupljača u tome da kod masovnog povratka skupljačica u košnicu, one svojim tijelima zatvaraju otvore na skupljaču i na taj način smanjuju pristup zraka u košnicu. Osim toga, kako se ovaj tip skupljača nalazi izvan košnice pod utjecajem je atmosferilija i potrebno ga je svakodnevno prazniti, ako nemamo pčelinjak u blizini mjesta stanovanja predstavlja dodatni problem.

4.2. Skupljač na podnici

Sastoji se od dva pokretna elementa: ploče ili mreže za skidanje i ladice u koji pada pelud. Ladica ima iste dimenzije kao i podnica i postavlja se na podnicu ili je cjelokupna podnica izrađena za skupljanje peluda (slika 16). Perforirana ploča za skidanje peluda postavljena je u drvene vođice i može se lagano vaditi iz okvira skupljača. Ispod ploče nalazi se mreža s očicama oko 3,5 mm učvršćena na okvir skupljača. Po njoj prolaze pčele koje ulaze i izlaze iz košnice. Između te mreže i perforirane ploče mora biti razmak oko 1-2 cm koji omogućava slobodno kretanje pčela.



Slika 15. Prilagođena podnica za skupljanje peluda (Bubalo, 2011)

Skupljač na podnici ima tu prednost da skupljenu pelud dobro štiti od vanjskih utjecaja i da velika površina perforirane ploče ne prijeti smanjenju pristupa zraka. Međutim, nedostatak je skupljanje u ladici različitog otpada koji pada na dno košnice.

4.3. Čimbenici koji utječu na skupljanje peluda

Količina skupljenog peluda varira ovisno o biljnom izvoru, snazi zajednice, vremenskim uvjetima i tipu skupljača. Dnevni se unos kreće od 0,5 do 1 kg za vrijeme obilnih peludnih paša. Prosječan se prinos u jednoj sezoni kreće od 8-10 kg.

Pelud se može skupljati samo u razdoblju kada je u prirodi ponuda peluda veća od one koju pčele mogu stvarno iskoristiti. Proljeće je definitivno krivo vrijeme za skupljanje

peluda. Najbolje vrijeme je ljeto, kada je samoniklo bilje u punoj cvatnji. U jutarnjim satima pčele sakupljaju većinu peluda. Najviše peluda pčele skupe od sedam do jedanaest sati ujutro. Ustanovljeno je da postoji ovisnost o količini unesenog peluda u košnicu i veličini legla. Što je više otvorenih legla u pčelinjoj zajednici, to će pčele unijeti više peluda u zajednicu.

Tablica 4. Ovisnost peluda unesenog u pčelinju zajednicu o količini ličinki u zajednici (po podacima G.F. Taranova) (Laktić i Šekulja, 2008.)

Količina ličinki u zajednici	**Uneseno peluda u g**
610	7,6
1000	15,0
3300	37,1
4100	66,1
6300	70,0

Pčele preferiraju pojedine vrste peluda što pokazuje nadalje opisani pokus. U blizini pčelinjaka postavljene su kutije sa sedam vrsta biljaka. To je bio pčelama jedini izvor peluda. Pokazalo se da su pčele najviše posjećivale pelud gorušice, zatim kokoca, a najmanje su posječivale pelud ive i lucerne. Ponovljeni je pous pokazao iste rezultate. Nije sa sigurnošću zaključeno, ali se predpostavlja da miris privlači pčele. Uporište je nađeno u sljedećem pokusu. Drvena pilovina namočena je ekstraktom određenog peluda. Pčele su unosile tu pilovinu u košnicu iako ona za njih nema nikakve hranidbene vrijednosti. Nadalje, stručnjaci su svježem peludu uklonili njegov miris i pčele su ga prestale unositi u košnicu. (Laktić i Šekulja, 2008.)

Druga važna stvar na koju se mora obratiti pozornost su trutovi. Na skupljačima moramo osigurati izlazne rupe za trutove. Trutovi će pronaći način da izađu iz košnice i naučiti kako da se u nju vrate. Broj pčela koji će koristiti iste rupe za ulaz je beznačajan. Važno je naglasiti da se skupljači peluda trebaju koristiti na svim zajednicama u isto vrijeme jer će se, naprotiv, trutovi zalijetati u one zajednice koje nemaju skupljače. (Laktić i Šekulja, 2008.)

5. SKLADIŠTENJE I SUŠENJE PELUDA

5.1. Skladištenje peluda

Glavna je svrha čuvanja peluda zadržati i sačuvati hranidbenu vrijednost, koja će se kasnije iskoristiti za pčelinju ili ljudsku prehranu. Pelud se pakira u staklene bočice ili plastične vrećice hermetički zatvorene te se čuva se na suhom i tamnom mjestu do +4ºC. Temperature više od 40°C i sunčeva svjetlost uništavaju visoko vrijedne tvari u peludu.

Može se čuvati u mješavini s medom (1:1) iznad koje se u tegli naspe sloj čistog meda i sve dobro zatvori.

Suvremena prehrambena industrija koristi liofilizaciju peludi (uklanjanje vlage na temperaturama ispod 0 stupnjeva). Liofilizirani pelud ima rok uporabe 5 - 7 godina.

5.1.1. Sušenje peluda

Pelud sadrži značajnu količinu vode 30-40 %, te je zbog toga idealan medij za razvoj plijesni i voskovog moljca. Zbog tih činjenica potrebno je svježe skupljeni pelud osušiti. Ono se može provesti jednostavnim sušenjem na zraku, kako se suši i ljekovito bilje, ili u za to modificiranim sušionicima. Važno je naglasiti da ga se ne smije sušiti izravno na suncu, niti infracrvenim svijetlom, jer se uništavaju vitamini B-kompleksa i provitamin A te time smanjuju njegova hranidbena i ljekovita svojstva.

Uporaba sušionica predstavlja brži način sušenja peluda. U sušionicama se pelud rasprostre u sloju debelom 1 centimetar i kruženje toplog zraka pospješuje oslobađanje vlage iz peluda. Tijekom prvog sata potrebito je postići temperaturu od 49 ^{o}C, kako bi uništili spore gljivica, i nakon toga 24 sata sušiti na temperaturi od 35-36 ^{o}C. Pridržavanje je ovih temperatura bitno, jer su neke aminokiseline osjetljive na visoke temperature i zbog toga mogu prijeći u toksične tvari. Sušenje ovim načinom završava u najviše dva dana. Prigodom sušenja pelud izgubi veliki dio svoje prvotne mase, a ono se provodi toliko dugo, dok se ne postigne 5-8 % vlage. Pelud je osušen kada se trljanjem između prstiju ne lijepi međusobno. Nakon provedenog sušenja pelud se čuva u zatvorenim posudama na sobnoj temperaturi.

5.1.2. Smrzavanje peluda

Svježe se skupljen pelud smješta u posude i izravno skladišti u zamrzivač na temperaturi od -18 ^{o}C sve do njegove uporabe. Nakon odmrzavanja peluda, zbog povećanog postotka vlage, potrebno ga je odmah iskoristiti. Ako se odmrznuta količina ne uspije potrošiti preostalu je količinu potrebno osušiti prema jednom od gore navedenih načina.

5.2. Higijenski zahtjevi za pripremu peluda

Kod proizvodnje peluda se javljaju čimbenici rizika, koji mogu biti mikrobiološki, kemijski i fizikalni. Pelud se može, kao i svi drugi pčelinji proizvodi onečistiti tijekom postupka pripreme, obrade i punjenja u odgovarajuću ambalažu za skladištenje ili prodaju. Može se pojaviti i zbog neodgovarajuće osobne higijene. Proizvodi se mogu onečistiti tijekom samih postupaka pripreme: zbog neodgovarajućih prostora, pomagala za rad i neprikladne ambalaže (prisutnost stranih tijela i primjesa nečistoće kao što su komadići metala, drva i kukaca, u namirnici – to je fizikalno onečišćenje), zbog neodgovarajućih sredstava za čišćenje ili neprikladno obavljenog čišćenja (slabo ispiranje), neodgovarajuće ambalaže (prisutnost kemijskih tvari u namirnici – to je kemijsko onečišćenje), namirnice se mogu pokvariti na primjer zbog neprimjerene temperature tijekom pripreme proizvoda ili zbog neodgovarajuće higijene prostora i opreme, odnosno neodgovarajuće osobne higijene pčelara ili pak zbog nepravilnog obrtanja zaliha (rastu i razmnožavaju se neželjeni mikroorganizmi – koji kvare namirnice – to je mikrobiološko onečišćenje). (http://www.pcela.hr/)

5.2.1. Korekcijski postupci kod utvrđenih odstupanja od propisane temperature

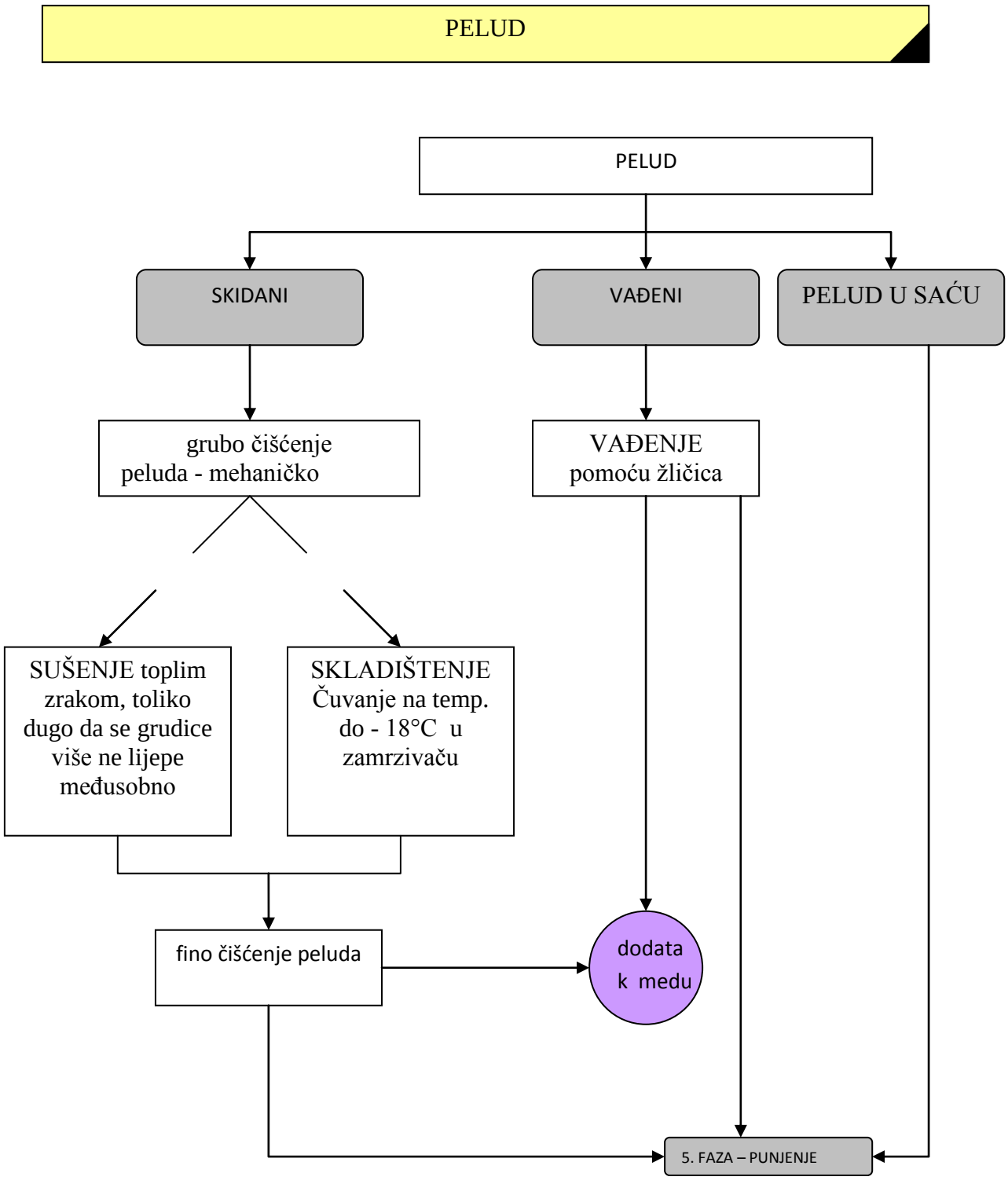
Kod odstupanja temperature zraka u hladnjaku od definirane temperature (2-7°C) odmah se izmjeri i temperatura cvjetnog praha.

Ako i temperatura svježeg cvjetnog praha odstupa, pčelar odmah mora izmjeriti srednju temperaturu. Ako prelazi za više od +3°C (iznad +7°C) odmah se cvjetni prah i matična mliječ stavljaju u drugi hladnjak.

Mjere i uzorke odstupanja potrebno je odmah utvrditi i dokumentirati.

Otopljene namirnice ne smijemo ponovno zamrznuti.

U nastavku ću se ograničiti na načine sprječavanja gore spomenutog onečišćenja peluda (slika 16).



Slika 16. Način sprečavanja onečišćenja peluda

(http://www.pcela.hr/)

6. KORIŠTENJE PELUDAU LJUDSKOJ PREHRANI

Pelud je idealno izbalansirana hrana za pčele, ali poput drugih tvari, nije "savršena hrana" za ljudsku prehranu. Ova izjava ne samo da nije znanstveno utemeljena nego je i potencijalno štetna za reputaciju pčelarstva. Jednostavan dokaz da pelud nije svršena hrana za čovjeka proizašao je iz činjenice da pelud ne sadrži esencijalnu razinu vitamina topivih u mastima (vitamini D, E i K) i da sadrži relativno veliku količinu neprobavljivih tvari. Unatoč tim činjenicama, proizašlim iz reklamne i popularne literature, pelud predstavlja zaista vrijedan izvor ljudske hrane. To potkrepljuju sljedeće tablice u kojima se uspoređuje hranjiva vrijednost peluda i sedam uobičajenih namirnica. (Schmidt i Buchmann, 1993.)

Tablica 5. Hranidbena vrijednost peluda i uobičajenih namirnica (temeljena na 1000 kcal)

Namirnica	Bjelančevine (g)	Masti (g)	Ugljikohidrati(g)
pelud	**96,3**	**19,5**	**109,8**
govedina	59,4	82,7	0
piletina	152,8	35,9	6,5
grah	50,1	6,5	155,9
kruh	43,2	12,3	196,4
jabuka	3,4	10,3	250,2
kupus	54,1	8,3	224,8
rajčica	50	8,8	213,8

Obzirom na količinu bjelančevina pelud je rangiran iznad svih namirnica osim piletine i sadrži više od 50 % bjelančevina u usporedbi s govedinom. Količina je masti vrlo niska i to za jednu polovinu u odnosu na piletinu i za tri četvrtine manje u odnosu na govedinu (tablica 5).

Tablica 6. Hranidbena vrijednost peluda i uobičajenih namirnica obzirom na glavne makroelemente (temeljena na 1000 kcal) (izvor: http://www.pcelinjak.hr)

Namirnica	Fosfor (mg)	Kalij (mg)	Natrij (mg)	Kalcij (mg)	Željezo (mg)
pelud	**602**	**2360**	**179**	**915**	**57**
govedina	468	665	145	26	7,5
piletina	1238	2010	484	60	8,9
grah	754	1723	3797	443	14,8
kruh	938	1123	2169	407	12,3
jabuka	171	1900	19	122	5,3
kupus	1211	9700	835	2037	16,5
rajčica	1225	11000	138	588	22,5

Pelud kao i ostale namirnice bogat je kalijem i u odnosu na ostale namirnice sadrži mnogo manje natrija, elementa nepoželjnog u prehrani osoba sa srčanim tegobama. Što se tiče razine kalcija vidljivo je da je ona u peludu viša od svih ostalih namirnica izuzev kupusa. Također, sadrži dvaput više željeza od ijedne navedene namirnice i čak 7,5 puta više od govedine, koju se smatra bogatim izvorom željeza (tablica 6).

Tablica 7. Hranidbena vrijednost peluda i uobičajenih namirnica obzirom na vitamine (temeljena na 1000 kcal) (izvor: http://www.pcelinjak.hr)

Namirnica	Vitamin A (IJ) *	Vitamin B1 (mg)	Vitamin B2 (mg)	Vitamin B3 (mg)	Vitamin C (mg)
pelud	**14500**	**3,82**	**7,56**	**63,8**	**142**
govedina	143	0,17	0,46	12,2	0
piletina	484	0,28	1,29	57,7	0
grah	1070	0,65	0,25	4,9	16
kruh	U trag.	1,06	0,49	11,5	u trag.
jabuka	1560	0,53	0,34	1,9	68
kupus	5410	2,11	2,11	12,8	1950
rajčica	41000	2,75	1,88	31,2	1050

***** Vitamin A je izračunat na temelju karotena, gdje je mg karotena = 0,375 IJ

Pelud je naročito bogat karotenom, koji je metabolički prethodnik vitamina A. U obliku ekvivalenta vitamina A, pelud je nekoliko puta bogatiji od kupusa, namirnice sa značajnom količinom ovog vitamina, a premašuje ga samo rajčica. Ali zbog niske kalorične vrijednosti rajčice, potrebno je pojesti pet puta više rajčice da se postigne razina vitamina A kao u peludu. Također je bogat izvor vitamina B skupine (tablica 7), kao i različitih elementa u tragovima, koji su iako u malim količinama bitni za normalnu prehranu, kao što su cink, bakar i magnezij.

6.1. Značaj peluda za ljudsko zdravlje

Kao i kod ostalih pčelinjih proizvoda i pelud je korišten kao moguće sredstvo u liječenju ljudi. Postoje mnogi dokazi širom Svijeta o njegovoj djelotvornosti, ali nažalost postoji vrlo malo znanstvenih istraživanja koji podupiru te tvrdnje. Znanstveno je samo potvrđena njegova djelotvornost u liječenju tegoba prostate i hemoroida, kao i njegovom korištenju nakon tretmana X zrakama, gdje je polučio pozitivno djelovanje na organizam općenito (Iannuzzi, 1993).

Mogući čimbenik u peludu, koji bi mogao biti odgovoran za ublažavanje tegoba kod prostate je cink. Naime, pelud sadrži neobično visoku koncentraciju tog elementa, a on je odgovoran za normalno funkcioniranje prostate. Ustanovljeno je da muškarci s kroničnim prostatitisom imaju nisku razinu cinka u prostati (Schmidt i Buchmann,1993).

Zbog osobitosti njegova sastava konzumiranje je peluda preporučljivo u čitavom nizu slučajeva. Nakon nekoliko dana redovita korištenja gotovo kod svih je osoba utvrđeno povećanje apetita i općenito metabolizma. Naročito se može preporučiti kao optimalan nadomjestak u slučajevima mršavosti i anoreksije; istovremeno normalna se osoba ne može udebljati jer je povećanje apetita u ravnoteži s povećanjem metabolizma. Naime, posjeduje višeznačnu ulogu u radu crijeva poboljšavajući, kako probleme zatvora, tako i upornih proljeva koji su često prouzrokovani neravnotežom crijevne flore. S uspjehom se koristi i u tretmanu anemija gdje uzrokuje brzo povećanje eritrocita i hemoglobina, s jasnim poboljšanjem simptoma općenito. Također povoljno djeluje na procese arterioskleroze, kako u sprječavanju, tako i u poboljšanju procesa koji su već prisutni. (Contessi, 2004.)

Postoje brojna mišljenja da je pelud savršena hrana i da može zadovoljiti sve hranjive potrebe ljudi. Izvjesne studije na miševima hranjenih samo peludom, navodno su utvrdile da nije bilo nikakvih znakova neishranjenosti. Međutim, osmotjedni eksperiment pokazao je da miševi hranjeni samo s cvjetnim prahom značajno povećavaju svoju težinu prva tri tjedna u odnosu na kontrolnu skupinu koja je primala samo običnu hranu, ali od petog tjedna miševi u eksperimentalnoj grupi počeli su zaostajati u razvoju. Cvjetni prah je vjerojatno jedan od najbogatijih izvora hranjivih tvari i sadrži sve neophodne nutritivne supstance za stvaranje novog života te najveći dio hranjivih tvari za daljnji razvoj. Ipak je

očito da prehrana samo peludom, ili jednom vrstom peludi, nije dovoljna. Pčelama također treba i med, odnosno dovoljna količina ugljikohidrata da bi preživjele.

6.2. Učinci peluda na ljudsko zdravlje

Terapija peludom uspješno djeluje u liječenju depresije, neurastenije (malaksalost, smanjena vitalnost, bezvoljnost, osjećaj trajnog umora i iscrpljenost, slab imunitet organizma) i alkoholizma (smanjuje apstinencijski sindrom), poboljšava cirkulaciju krvi te biostimulativna i regenerativna svojstva jetre, normalizira rad probavnih organa uz to poboljšava vid, potiče rast kose, jača koronarne arterije i mičićno tkivo srca.

Tretiranje bolesti želudca (gastritisa i ulkusa – čira na želudcu i dvanaestercu) medom i cvjetnim prahom često daje dobre rezultate. Pelud ima pozitivan učinak i na spolno zdravlje. Povoljno utječe na rad spolnih žlijezda i kod muškaraca (povećava potenciju i broj spermatozoida) i kod žena (ublažava menstrualne i klimakterične tegobe). Osim aminokiselina, cvjetni prah sadrži i hormon gonadotropik koji je sličan ljudskom hormonu hipofize, gonadotropinu, koji djeluje gotovo jednako kao i hormoni spolnih žlijezda. Cvjetni prah poticajno djeluje i na libido. Iako na tržišu postoje mnoštvo biljnih proizvoda koji navodno imaju isti učinak, ipak je dobro znati da većina njih nudi tek malo više od placebo – efekta. Da bi se seksualnost poboljšala i tijelo i duh trebaju biti zdravi, a hormoni uravnoteženi. Istraživanje provedeno na brojnim sveučilištima na impotentnim muškarcima pokazala su da je gotovo polovica onih koji su uzimali cvjetni prah zabilježeno golemo povećenje količina sperme, većina je muškaraca razvila i samopouzdanje, a potvrđena je bolja i jača seksualnost i to samo mjesec dana nakon uzimanja cvjetnog praha. Iznimne rezultate cvjetni prah pokazuje u sprečavanju problema s prostatom, osobito kod kroničnog prostatitisa. Mnogobrojna su istraživanja pokazala da cvjetni prah uvelike pomaže u očuvanju zdravlja ženskih reproduktivnih organa (pravilnog rada jajnika i prohodnosti jajovoda te održavanja zdrave maternice) i u smanjenju simptoma PMS-a. Zdravstvene vrijednosti peluda stalno se ispituju i istražuju jer je potvrđeno da pomaže pri raznim bolestima. Pelud učinkovito usporava znakove prijevremenog starenja. To je univerzalan lijek u starosti koji bi se trebao obvezno uzimati kao prirodan lijek jer povećava mentalne i fizičke sposobnosti, poboljšava metabolizam i uklanja pojedine simptome kardiovaskularnih bolesti.

Cvjetni prah se pokazao dobar kada se treba riješiti kilograma jer zahvaljujući aminokiselinama koje utječu na centar za reguliranje osjećaja gladi i sitosti, ispravlja kemijsku ravnotežu u organizmu koja i dovodi do povećanja težine. Isto tako, jača imunitet te smanjuje razinu masnoća u krvi. Cvjetni prah pri prekomjernoj težini smanjuje potrebu za hranom, a kod mršavosti potiče apetit. Sadži veliki postotak lecitina koji pomaže u otapanju masnog tkiva. Taj proces ujedno smanjuje razinu štetnog kolesterola u krvi, a uz to smanjuje osječaj gladi. Sintetska verzija sličnog sastava već postoji na tržištu i sadržana je u mnogim proizvodima koi su usmjereni na gubirak kilograma, no najzdravije je i najbolje prirodno. Posljednjih je godina sve više proizvoda na osnovi cvjetnog praha, a osim u medicini češće se koristi i u proizvodnji prirodne kozmetike. (Čanak, 2013.)

6.2.1. Terapija peludom

Antioksidacijska svojstva: zbog sadržaja polifenola, nekih vitamina, minerala i organskih tvari, pelud je prirodni antioksidans koji neutralizira slobodne radikale nastale izlaganjem zračenju, otrovima i drugim snažnim fizikalnim i emotivnim stresorima.

Bolest prostate pogađa više od polovine sveukupne muške populacije, a učestalost se povećava sa dobi. Upala, povećanje i rak prostate tri su tipična problema s kojima se suočavaju muškarci.

Prostatu imaju samo muškarci. To je žlijezda koja okružuje donji dio (vrat) mjehura. Pri rođenju prostata je otprilike veličine graška, raste do dvadesete godine, kada dostiže svoju odraslu veličinu. Ne mijenja se do 45. godine, kad često ponovno počinje rasti. Taj rast često se povezuje sa hormonalnim poremećajima u starosti.

Najpoznatije djelovanje peluda je svakako na smanjenje problema kod bolesti prostate. To je bolest kod koje se prostata uveća i pritišćući mokraćnu cijev, utječe na mogućnost mokrenja.

Na koji način pelud utječe na normaliziranje stanja prostate? Smatra se da je za povećanje prostate odgovorno nagomilavanje 5-alfa-dihidrotestosterona koji nastaje iz testosterona (muškog spolnog hormona) uz pomoć enzima 5-alfa-reduktaze. Pelud sadrži komponentu koja blokira rad spomenutog enzima. Uz navedeno, ipak se smatra da je

presudna uloga peluda njegovo sprječavanje razvoja i rasta stanica prostate, a i samim time njenog povećanja.

Naime, jedno istraživanje je pokazalo da i uz prisustvo male količine komponente peluda topive u vodi, prestaje rast stanica. Također, u nizu ispitivanja je dokazano da pelud sadrži i jednu komponentu topivu u mastima koja suzbija upalu pa tako i s te strane znatno pomaže u liječenju prostate.

Danas se svim muškarcima starijim od 40 godina preporuča uzimanje peluda po jednu malu žličicu dnevno, koja ne samo što će otkloniti pojavu problema s prostatom, već i okrijepiti organizam hranjivim sastojcima.

Jačanje imuniteta: pelud pomaže poboljšanju imunološkog sustava. Znanstveno je dokazano da neke hranjive tvari sadržane u peludu kao što su proteini, kiseline, vitamini, kalcij, magnezij, nukleinske kiseline, lecitin i cistein, jačaju obrambeni sustav suprotstavljajući se štetnim učincima oksidativnog stresa.

Antibakterijska svojstva: pelud sprječava razvoj štetnih bakterija u crijevima životinja. Dokazano antibiotsko djelovanje jače je izrađeno na gram-negativne bakterije *(E. Coli, Salmonella, Proteus vulgaris*).

Utjecaj na probavni sustav: pelud sadrži značajnu količinu aminokiselina i proteina za koje je poznato da potiču lučenje probavnih sokova i pomađu boljoj probavljivosti. Uz to, vjeruje se da mikroflora iz peluda utječe na ravnotežu crijevne flore.

Pozitivan učinak peluda:

- na rast i razvoj
- povećava plodnost
- povećava broj leukocita, eritrocita i trombocita
- poboljšava cirkulaciju krvi
- biostimulativna i regenerativna svojstva (jetra)

- antibakterijski učinak (na gram negativne bakterije) želučano-crijevnih oboljenja i infekcija mokraćnih puteva (*Esherihia coli, Salmonella, Proteus Vulgaris*)
- djeluje na lipidni metabolizam (smanjenje triglicerida)
- usporava starenje
- pomaže kod probavnih smetnji
- stimulira apetit
- održava homeostazu organizma
- povećava otpornost na bolesti
- jača koronarne arterije i mišićno tkivo srca
- djelotvoran kod iscrpljenosti
- olakšava umni rad
- poboljšava vid
- poboljšava rast kose

S obzirom na sve navedeno, pelud treba više koristiti za poboljšanje općeg stanja organizma, a to znači i sprječavanje nastanka bolesti.

6.2.2. Konzumiranje peludi

Nasuprot konzumiranju propolisa, konzumiranje se peluda smatra ugodnim za većinu ljudi, jer prija njegova slatkoća i odlično se sljubljuje s različitim prehrambenim namirnicama. Preporučena doza je oko 20 g dnevno za odraslog (jedna jušna žlica) i 10 g za dijete (kavena žličica). Za iscrpljene osobe i one s povećanim potrebama količina se može povećati do 30 g. Optimalan trenutak za korištenje je ujutro natašte, prije doručka. Međutim, potrebno je istaknuti da kod osjetljivijih osoba ovakav način korištenja peluda može izazvati želučane tegobe. Najdjelotvornije ga je koristiti prije svakog većeg obroka, jer utječe na bolju probavu. Može se jesti u prirodnom obliku ili samljeven, sam ili pomiješan s medom, maslacem, marmeladom ili otopljen u mlijeku, jogurtu i voćnim

sokovima. Naravno da se nikad ne miješa s prevrućim i prekiselim tvarima jer pri tom gubi neke od svojih odlika. Ako se otapa u tekućini preporuča se koristiti minimalna količina tekućine koja je potrebna.

Cvjetni prah ne bi trebalo uzimati više od 30 g na dan. U početku, dok se probavni trakt ne navikne na pelud, trebalo bi ga uzimati nakon jela. Poslije se uzima između obroka, a kada se organizam navikne, najbolje ga je uzimati prije jela. Dijabetičarima se ne preporučuje jer podiže razinu šećera u krvi, a osobe s pojačanim izlučivanjem želučane kiseline moraju biti oprezne budući da cvijetni prah pojačava lučenje kiseline.

Savršen je za sve osobe čija prehrana ne sadrži mesne proizvode (vegani, vegetarijanci). Naime, 100 g peludi po sastavu bjelančevina odgovara količini od 500 g telećeg mesa ili sedam jaja. Osobito je važno uzimati svjež ili svježe zamrznut cvjetni prah jer sadrži znatno veću količinu enzima od osušenoga pa naš organizam pri probavi ne mora trošiti vlastite enzime. Važno je pravilno uzimati cvjetni prah kako bi se iskoristili svi njegovi vrijedni sastojci. Preporuka je da se pelud umješa u med i ostavi 14 dana da sazri jer se tek tada razbijaju takozvani eksini, odnosno vanjeke, iznimno čvrste opne peludnih zrnaca. Te su opne toliko čvrste da su u stanu konzervirati i sačuvati zrnca peludi stoljećima. Sličnim se mješavinama može pomoći mnogim osobama koje boluju od peludnih alergija i alergijskog rinitisa. Takve bi osobe trebale uzimati med s peludi u zimskim mjesecima tako da do proljeća ojačaju imunitet i time smanje osjetljivost organizma na pelud odnosno alergiju. (Čanak, 2013.)

NAPOMENA: Treba naglasiti da pelud može izazvati burne reakcije kod osoba koje ne podnose pčelinje proizvode i sklonih alergijama. Simptomi su: povraćanje, proljev, bol u predjelu trbuha, glavobolje, svrbež, curenje iz nosa, otežano disanje, osip pa i alergijski šok.

Treba još napomenuti da postoji mogućnost pojave rezistencije kod dulje upotrebe peluda. Rezistencija se može izbjeći pravilnim doziranjem količina i vremenskim pauzama korištenja peluda. (Čanak, 2013.)

6.2.3. Ljekovita svojstva pojedinih vrsta peluda

- bagremov pelud ima osobine sedativa;

- pelud borovnice sprjecava dijareju;

- pelud majčine dušice povoljno djeluje na cirkulaciju krvi, ima dobro antisepticko

djelovanje, slab je afrodizjak;

- pelud divljeg kestena djeluje kod poremecaja u cirkulaciji venske krvi,. sužava kapilarne zavrsetke;

- heljdin pelud sprijecava kapilamo krvarenje, skraćuje vrijeme koagulacije krvi i regulira rad srčanog mišića, snižava krvni tlak,

- jabukov pelud povoljno utice na rad srca;

- kaduljin (žalfijin) pelud djeluje diureticki, poboljsava probavu i pomaže u regulaciji menstrualnog ciklusa;

- pelud lipe ima blago sedativno djelovanje;

- pelud maslačka povoljno djeluje na bubrege i mokraćni mjehur, blag je laksativ;

- pelud pitomog kestena poboljsava cirkulaciju krvi;

- pelud uljane repice povoljno djeluje u lijecenju proširenih vena i itd.

6.2.4. Alergena svojstva peluda

Svake godine u doba cvatnje određenih biljaka milijuni ljudi diljem svijeta pate od peludne hunjavice, pa sve do napadaja teške astme. Senzibilizacija na peludi ovisi o alergenim svojstvima čestice peludi, ali i o klimatskim uvjetima i osobinama okoliša. S obzirom na rasprostranjenost različitih biljaka i korova u pojedinim dijelovima naše zemlje, razlikuje se vegetacija kontinentalnog i mediteranskog područja (npr. maslina, drijenak, čempres, bor i dr.), pa tako postoji i kalendar cvatnje.

U kontinentalnom dijelu Hrvatske postoje tri maksimuma koncentracije peludi u zraku:

- ranoproljetni: drveće i grmovi (lijeska, joha, breza)
- ranoljetni: uglavnom trave
- ljetno-jesenski: zeljaste biljke, korovi, dobro poznata *Ambrosia* (Trolisni limundžik). Katkad je dovoljno samo 20 do 30 njezinih peludnih zrnaca u jednome četvornom metru zraka da senzibilizira bolesnika.

Alergija je preosjetljivost obrambenog sustava organizma, to jest promijenjena reakcija na inače neškodljive tvari iz okoliša. Alergijski simptomi mogu zahvatiti različite organe – kožu, sluznicu gornjih ili donjih dišnih putova, te sluznicu crijeva. Zahvaljujući razumijevanju imunopatoloških zbivanja, shvaćamo da je riječ o istom procesu u različitim organima. Zapravo je posrijedi pogreška imunosnog sustava koja se ispoljava nakon prvog kontakta s alergenom, kad se razvijaju specifična protutijela tipa IgE. Ta se protutijela pri ponovnom kontaktu s alergenom aktiviraju i vežu na mastocite (stanice imunosnog sustava), koji oslobađaju kemijske posrednike, posebice histamin. Oslobođeni kemijski posrednici vežu se zatim na receptore u tkivima stvarajući alergijsku reakciju, a posljedica je upalna reakcija koja se očituje različitim simptomima.

Postoje neka istraživanja da je uzimanje pčelinjih proizvoda, pa i peludi, prije sezonske polinacije pridonjelo potpunom izlječenju ili znatnom poboljšanju kod 73% pacijenata s peludnom groznicom i kod 78% oboljelih od astme. Pri tome se smatra da kvercetin iz peluda sprječava oslobađanje histamina i tako doprinosi smanjenju alergijskih pojava.

7. RECEPTI S PELUDOM

7.1. Zdrav doručak s medom i peludom

Recept 1;

1 šalica kravljeg sira

1 čajna žlica peluda

2 čajne žlice meda

½ banane

Sve izmješati i poslužiti hladno (po ukusu može se dodati nekoliko kapi limunova soka).

Recept 2;

1 čaša jogurta

1 -2 žlice zobenih pahuljica

1 čajna žlica peluda

2 čajne žlice meda

Recept 3;

100 g maslaca

50 g meda

10 g peluda

Sve dobro izmiješati. Koristiti kao namaz na kruh. Preporučuje se u ishrani djece i rekonvalescenata. Smjesu čuvati na hladnom mjestu.

7.2. Prirodni sokovi od meda i peluda

Prirodni sok 1;

5 dl soka ribizla

Sok od 2 limuna

2 dl mineralne vode

100 g meda

20 g cvjetnog praha

Sve sastoke treba izmiješati i ostaviti u hladnjaku da odstoje**.**

Prirodni sok 2;

5 dl soka jabuke

5 dl vode

100 g meda

20 g cvjetnog praha

Svi se sastojci dobro razmute i drže u hladnjaku najmanje jedan dan prije upotrebe.

Prirodni sok 3;

1 kg mrkve

1 kg jabuka

2 litre vode

100 g meda

50 g cvjetnog praha

Sve sastojke treba dobro izmiješati u blenderu i ostaviti da odstoje dva dana u hladnjaku.

7.3. Predjela s peludim

Punjena jaja sa svježim sirom, vrhnjem i peludom

Sastojci: 6 jaja, 250 g svježeg sira, 50 g peršinova lista, 1 kiselo vrhnje, 30 g cvjetnog praha.

Priprema: jaja skuhati tvrdo, oguliti, prerezati napola, izvaditi žumanjke i protisnuti. Smjesom treba napuniti polovice jaja. Ovako punjena jaja poredaju se u zdijelu i preliju pripremljenim kiselim vrhnjem s peludi.

Svježe paprike sa sirom i peludom

Sastojci: 4 paprike, 300 g svježeg sira, 30 g cvjetnog praha i malo sjeckanog lista peršina.

Priprema: paprike očistiti od peteljki i sjemena i napuniti mješavinom svježeg sira, cvjetnog praha i peršina. Napunjene paprike ostaviti u hladnjaku da odstoje nekoliko sati. Nakon toga ih izrezati uzdužno na četiri dijela i poslužiti.

8. ZAKLJUČAK

Postoje različiti stavovi o biološkim vrijednostima cvjetnog praha, od potpunog negiranja do preuveličavanja njegovih ljekovitih svojstava. Klinička iskustva s cvjetnim prahom su nedovoljna da bi se točno utvrdile indikacije i način njegove primjene. Osim toga, očito je da ne postoje dovoljno pouzdani znanstveni dokazi da se pčelinji cvjetni prah može koristiti u terapijske svrhe za ublažavanje zdravstvenih poteškoća. Problem je što se najčešće ne definira biljno porijeklo peludi, niti je ono standardizirano. Pelud s različitih biljaka ima, pored nekih istih, i specifične spojeve karakteristične samo za određenu biljnu vrstu. Tako da svaki cvjetni prah, kao nosilac genetskih svojstava biljke, može imati i karakteristične biološke učinke. Prema osnovnom kemijskom sastavu, pelud posjeduje većinu tvari neophodnih za stvaranje, razvoj i održavanje života. Stoga cvjetni prah, kao multimineralni i multivitaminski dodatak prehrani, može pomoći u održavanju dobrog zdravlja, brzoj obnovi psihičke i fizičke energije za vrijeme rehabilitacije poslije bolesti, ženama za vrijeme trudnoće i dojenja, kod obavljanja teškog tjelesnog i umnog rada te sportskih aktivnosti.

9. POPIS LITERATURE

- Bačić T. (1995): Uvod u botaniku. Pedagoški fakultet u Osijeku, str. 47 – 64.
- Bačić T., Sabo M. (2007): Najvažnije medonosne biljke u Hrvatskoj. Prehrambeno – tehnološki fakultet u Osijeku.
- Bubalo D. (2011): Pelud, botaničko i zemljopisno porijeklo meda. http://www.pcelinjak.hr/OLD/index.php/Prehrana-i-biotehnologija/pelud-botaniko-i-zemljopisno-porijeklo-meda.html
- Contessi, A. (2004): Le api. Biologia, allevamento, prodotti. Edagricole, Bologna.
- Čanak Stanka (2013): Zdravlje iz košnice; med i drugi pčelinji proizvodi, str. 62-70.
- Dubravec, K. D. (1996): "Botanika", Agronomski fakultet, Zagreb.
- Iannuzzi, J. (1993) Pollen: Food for Honey Bee - And man? American Bee Journal, 9, 633-636.
- Laktić Z., Šekulja D. (2008): Suvremeno pčelarstvo, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, str 333 - 336.
- Schmidt, J. O. & Buchmann, S. L. (1993): Other products of the Hive, 927-988. In: Graham, J.M: The Hive and Honey bee. Hamilton. Dadant & Sons.
- Tucak Z., Bačić T., Horvat S., Puškadija Z. (2005): Pčelarstvo (treće dopunjeno i prošireno izdanje), 2005.
- Zagoršćak M. (2011): Botaničko podrijetlo meda u livadnom medu i medljici s područja Našica. Diplomski rad. Prehrambeno tehnološki fakultet, Osijek.
- Zombročević A. (2007): Pelud (polen, cvjetni prah), Pčelarstvo 85, 2007.
- http://antolcic-med.com/pelud.html (datum pristupa: 29.12.2013.)
- http://pcelarstvo-dobranic.hr/pcelinji-proizvodi/cvjetni-prah-pelud/ (datum pristupa: 03.01.2014.)
- http://www.agroklub.com/pcelarstvo/ (datum pristupa: 04.01.2014.)
- http://www.banjaluka.com/ (datum pristupa: 05.01.2014.)
- http://www.mierealbine.net/polen-pentru-o-forma-fizica-buna/ (datum pristupa: 08.01.2014.)
- http://www.pcelinjak.hr (datum pristupa: 09.01.2014.)

10. SAŽETAK

Glavni cilj ovog diplomskog rada je prikazati ljekovita svojstva cvjetnog praha koja su još nedovoljno istražena i nepoznata većini ljudi. U prvom dijelu je opisana važnost peluda za pčelinju zajednicu zatim njegove morfološke osobine te kemijska, mineralna i vitaminska svojstva koja predstavljaju glavne hranjive tvari od kojih potječu njegova ljekovita svojstva koja utječu na poboljšanje i održavanje ljudskog zdravlja. Kasnije su opisane metode sakupljanja cvjetnog praha, pravilno skladištenje te postupci s peludom kako bi ono što duže sačuvalo hranidbenu vrijednost koja će se kasnije iskoristiti za pčelinju ili ljudsku prehranu. U drugom dijelu je opisan značaj peluda za ljudsko zdravlje te njegova terapijska svojstva koja su prikaz literaturnog istraživanja raznih autora. Prikazana su i ljekovita svojstva pojedinih vrsta cvjetnog praha kao i osobitosti konzumacije uz posebne opreze kod preosjetljivosti na pelud. U posljednjem poglavlju navedeni su recepti sa peludom kao uputa za jednostavnu uporabu u ljudskoj prehrani.

11. SUMMARY

The main point of this graduate thesis is to show healing properties of bee pollen that are still unexplored and unknown to most people. The first part describes the importance of pollen for bees comunity and they morphological, chemical, mineral and vitamin properties which they present main nutrients substance for human helth. Described are methods of collecting pollen, proper storage and procedures with pollen in order to preserve nutritional value that can be used later for bees and human consuption. The second part describes the importance of pollen on human helth and it´s therapeutic properties that are review from literature research by various authors. There are described medical properties of certain types of pollen as well as the peculiarities of consuption with special cautions to hypersensitivity to pollen. In the last capture there are listed recipes with a pollen for using in human consumptions.

12. POPIS TABLICA

R.br.	Naziv tablice	Str.
1.	Kemijski sastav peluda	11
2.	Mineralni sastav peluda	12
3.	Vitaminski sastav peluda	13
4.	Ovisnost peluda unesenog u pčelinju zajednicu o količini ličinki u zajednici	20
5.	Hranidbena vrijednost peluda i uobičajenih namirnica	26
6.	Hranidbena vrijednost peluda i uobičajenih namirnica obzirom na glavne makroelemente	27
7.	Hranidbena vrijednost peluda i uobičajenih namirnica obzirom na vitamine	28

13. POPIS SLIKA

R.br.	Naziv slike	Str.
1.	Pčela skuplja pelud s cvijeta	2
2.	Pčela na cvijetu	3
3.	Nastajanje peludnog zrnca	5
4.	Shematski presjek kroz staničnu stjenku peludnog zrnca	7
5.	Prikaz različitih tipova peludnih zrnaca s obzirom na broj, oblik i položaj otvora	8
6.	Tip strukture eksine	9
7.	Građa peludnog zrnca	10
8.	Zrnca peluda	14
9.	Dijelovi stražnje noge radilice bitni za skupljanje peluda	15
10.	Prebacivanje peluda s jedne na drugu nogu za vrijeme leta radilice	16
11.	Način na koji radilice prenose pelud s unutarnje na vanjsku stranu noge	16
12.	Sakupljeni pelud u košarici noge pčele	17
13.	Sakupljač peluda postavljen na leto košnice	18
14.	Dijelovi sakupljača peluda na letu košnice	18
15.	Prilagođena podnica za sakupljanje peluda	19
16.	Način sprečavanja onečišćenja peluda	25