Peludna analiza uzoraka meda s područja Hrvatske, Slovnije i Bosne i Hercegovine

Pašagić, Tea

Master's thesis / Diplomski rad

2018

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:198932

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

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

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Tea Pašagić, univ. bacc. ing. agr.
Sveučilišni diplomski studij: Bilinogojstvo
Smjer: Zaštita bilja

PELUDNA ANALIZA UZORAKA MEDA S PODRUČJA HRVATSKE, SLOVENIJE I BOSNE I HERCEGOVINE

Diplomski rad

Osijek, 2018.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Tea Pašagić, univ. bacc. ing. agr.
Sveučilišni diplomski studij: Bilinogojstvo
Smjer: Zaštita bilja

PELUDNA ANALIZA UZORAKA MEDA S PODRUČJA HRVATSKE, SLOVENIJE I BOSNE I HERCEGOVINE

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:
1. prof. dr. sc. Zlatko Puškadija, predsjednik
2. prof. dr. sc. Edita Štefanić, mentor
3. prof. dr. sc. Sanda Rašić, član
4. dipl. ing. Alka Turalija, zamjenski član

Osijek, 2018.

SADRŽAJ

1. Uvod 4
2. Pregled literature 5
3. Opće značajke meda i peludnih zrnaca u medu 6
3.1. Opće značajke meda 6
3.1.1. Med kroz povijest 6
3.1.2. Karakteristike meda 7
3.1.3. Med s obzirom na način dobivanja 7
3.1.4. Kategorije meda 7
3.2. Opće značajke peludnih zrnaca 8
4. Opća obilježja istraživanog područja 11
5. Metode rada 13
6. Rezultati istraživanja 19
6.1. Med uljane repice (*Brassica napus var. oleifera*) 22
6.2. Med bagrema (*Robinia pseudoacacia*) 26
6.3. Med kestena (*Castanea sativa*) 30
6.4. Miješani med 34
7. Rasprava 35
8. Zaključci 36
9. Literatura 37
10. Sažetak 39
11. Summary 40
12. Popis tablica 41
13. Popis slika 42
14. Popis grafikona 43
Temeljna dokumentacijska kartica 44
Basic documentation card 45

1. UVOD

Pelud su muške spolne stanice biljaka sjemenjača neophodne za oplodnju. Kao takav je nosilac genetskih svojstva biljke te sadrži sve neophodne tvari potrebne za stvaranje i razvoj novog života. Svako peludno zrnce je karakteristično za određenu vrstu. Veličina peludnog zrnca se kreće od 5 – 200 mikrometara. Sastoji se od vanjskog omotača i unutrašnjeg „živog djela“. Vanjski omotač se sastoji od intine (unutrašnji sloj) i eksine (vanjski sloj). Eksina štiti peludno zrnce od vanjskih utjecaja te predstavlja „identifikacijsku iskaznicu“ za svako peludno zrnce. Na temelju izgleda eksine možemo identificirati o čijoj je peludi riječ čak i kada nemamo biljku u blizini. Možemo ga identificirati do porodice, roda pa čak i vrste.

Med je sladak i gust sok kojeg pčele tvore od nektara koji sakupljaju na cvjetovima ili slatkim izlučevinama nekih kukaca. Med je i najsavršeniji proizvod prirode, u njemu se nalaze gotovo svi sastojci koji grade ljudski organizam.

Palinologija je grana botanike koja se bavi analizom i peludi i spora biljaka. Melisopalinologija je grana palinologije koja proučava pelud i druge mikroskopske elemente koje nalazimo u medu. Na temelju maelisopalinoloških analiza možemo unaprijediti proizvodnju meda, odrediti kvalitetu meda i odrediti geografsko porijeklo.

Pčelarstvo je grana poljoprivrede koja se bavi uzgojem pčela u svrhu dobivanja meda, voska, mliječi i peludi, te oprašivanju raznog poljoprivrednog bilja. Specifična je grana poljoprivrede jer ne ovisi o vlastitom zemljištu poljoprivrednika.
Suvremena proizvodnja pčelinjih proizvoda te njihova vrijednost je skoro zanemariva ukoliko ju usporedimo s izravnom koristi svjetske poljoprivrede ostvarene oprašivanjem poljoprivrednih kultura medonosnim pčelama.

Medonosnim biljem smatramo one biljke iz kojih pčele sakupljaju nektar ili pelud, odnosno nektar i pelud, te one biljke na kojima ščele uzimaju medljiku, kao i biljke s kojih sakupljaju propolis. Vrlo su rijetke biljne vrste koje pčele nikada ne posjećuju. Između medonosnog bilja i pčela je vrlo uska povezanost. U našem podneblju ima oko 200 do 250 biljnih vrsta s kojih pčele sakupljaju nektar. Zahvaljujući klimatskim raznolikostima, na našem području postoji veliki potencijal za proizvodnju specifičnih sorti meda.

2. PREGLED LITERATURE

Ministarstvo poljoprivrede na temelju članka 71. stavka 1. Zakona o poljoprivredi definiralo je med kao prirodno slatkast proizvod što ga medonosne pčele (*Apis mellifera*) proizvode od nektara medonosnih biljaka, sekreta živih dijelova biljaka ili izlučevina kukaca koji sišu na živim dijelovima biljaka, koje pčele skupljaju, dodaju mu vlastite specifične tvari, pohranjuju, izdvajaju vodu i odlažu u stanice saća do sazrijevanja (NN 53/15).

U suvremenom svijetu postoji oko 20 000 vrsta pčela, no samo su četiri vrste iz roda *Apis* – medonosnog roda pčela. (Grimaldi & Engel, 2005.)
Med je sladak, gusti, viskozni, tekući ili kristalizirani proizvod kojeg medonosne pčele proizvode od nektara ili sekreta medonosnih biljaka, koje pčele skupljaju te im dodaju vlastite specifične tvari, izdvajaju vodu i odlažu u saća do njegovog sazrijevanja (Bačić, Sabo, 2007.).

Palinologija je znanstvena disciplina koja se bavi proučavanjem peludnih zrnaca i spora biljaka. (Moore&Webb 1978.)

Peludna ili melisopalinološka analiza široko je primjenjiva metoda određivanja botaničkog podrijetla meda, a sastoji se u brojanju peludnih zrnaca u sedimentu meda. Koristi se kao pokazatelj botaničkog i geografskog porijekla meda te za određivanje kvalitete meda. (Louveaux i sur. 1978.) Peludna analiza je također i dio zakonske regulative. (Pravilnik o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda, NN 20/00)

Medonosnim biljem nazivamo one biljne vrste koje bojom i mirisom svojih cvjetova, sokova i smola privlače pčele te im pružaju hranu u obliku peluda i nektara, stvarajući uvjete za život, rad i razvoj pčelinje zajednice (Dujmović Purgar i Hulina, 2007). U našoj zemlji ima oko 200 do 250 biljnih vrsta s kojih pčele skupljaju nektar. (Šimić, 1980.) Poznavanje peludnog i medonosnog bilja te staništa na kojemu rastu od velike je važnosti za pčelare zbog poboljšanja pčelinje paše (Zima, 2007).

Današnja proizvodnja pčelinjih proizvoda, te njihova ukupna vrijednost gotovo je zanemariva u odnosu na izravnu korist svjetske poljoprivrede ostvarene oprašivanjem poljoprivrednih kultura medonosnom pčelom. Nema kontinenta bez nazočnosti „najslađeg insekta“, različite vrste i rase. (Tucak i sur., 2005.)

3. OPĆE ZNAČAJKE MEDA I PELUDNIH ZRNACA U MEDU

3.1. Opće značajke meda

3.1.1. Med kroz povijest

Med je jedinstven proizvod prirode. Zahvaljujući svome iznimnom sastavu, od davnina se smatra svetom hranom i jednim od najvažnijih prirodnih lijekova za liječenje širokog spektra bolesti. U grobnici faraona Tutankamona pronađene su posude s još jestivim medom stare preko 3000 godina. (Slika 1) Za vrijeme ratova Grci i Rimljani su koristili med kao sredstvo za jačanje i liječenje organizma te brže zacjeljivanje rana. Med se koristio i u religiozne svrhe kod štovanja bogova, za balzamiranje preminulih, a dugo u povijesti upotrebljavao ga je isključivo bogati sloj društva jer je bio skup. Za dobivanje ove zlatne guste tekućine zaslužne su pčele, koje procesom pretvorbe slatkog cvjetnog nektara proizvode med raznih boja, okusa, mirisa i sastava.



Slika 1 Pčelarstvo i proizvodnja meda u drevnom Egiptu
Izvor: https://coxshoney.com/wp-content/uploads/Egyptian_bee_hieroglyph.jpg

3.1.2. Karakteristike meda

Med je sladak i gust sok što ga pčele medarice tvore od nektara koji skupljaju na cvjetovima ili slatkim izlučevinama (medne rose) nekih kukaca. Med je i najsavršeniji proizvod prirode, u njemu se nalaze gotovo svi sastojci koji grade ljudski organizam. Nektar koji pčele skupljaju iz cvijeća glavni je izvor ugljikohidrata koje pčele pretvaraju u lako probavljivi slador - glukozu i fruktozu, koji je glavni sastojak meda.

Zreli med ne sadrži više od 15% vode, a pčele ga u saću pokrivaju voštanim poklopcima i tako čuvaju od upijanja vlage i kvarenja. U medu se nalaze minerali, aminokiseline, visoko vrijedne organske kiseline kao što su mravlja, jabučna, limunska, octena, jantarna kiselina, pigmenti, razni derivati klorofila, vosak, inulin te elementi kompleksa vitamina B.

Med medljikovac sadrži 13 puta više mineralnih tvari od cvjetnog meda, a osobito željeza. Svi dosadašnji pokušaji miješanja industrijske proizvodnje meda usprkos silnoj tehnologiji i uloženim ogromnim sredstvima dali su poražavajuće rezultate. Tajnu proizvodnje pravog prirodnog pčelinjeg meda pčele nose u svom tijelu i organima za probavu koji taj proizvod pretvaraju u lijek gotovo nezamjenjiv u ljudskoj prehrani. Nema na svijetu pčele koja proizvodi loš med, loš med rezultat je industrijskog punjenja meda ili lošeg nesavjesnog i neobrazovanog pčelara.

3.1.3. Med s obzirom na način dobivanja

S obzirom na način dobivanja med se dijeli na:

Vrcani - dobiva se vađenjem meda iz saća koje su sagradile pčele centrifugalnom silom.
Topljeni - dobiva se zagrijavanjem zdrobljenog saća.
Muljani - dobiva se hladnim gnječenjem saća u kojima je smješten i spada među najzdravije vrste meda.

3.1.4. Kategorije meda

Kvantitativnim istraživanjima utvrđeno je da se med može svrstati u 5 kategorija prema omjeru biljnih čestica:

I. kategoriju čine peludom siromašan med. U ovu vrstu spadaju npr. lavandin med, lipov med, narančin med i lucernin med.

II. kategoriju predstavlja srednja količina biljnih partikula. Ta kategorija obuhvaća većinu na higijenski način dobivenih vrsti vrcanog meda raznih cvjetnih pčelinjih paša, ali i većina meda od medljike. U ovoj kategoriji med ima 20.000 - 100.000 biljnih čestica na 10 grama meda.

III. kategoriju predstavljaju vrste ekstremno bogate biljnim česticama na 10 grama od 100.000 - 500.000.

IV. kategoriju predstavljaju vrste sa 500.000 - 1.000.000 biljnih čestica na 10 grama meda. To je na primjer kestenov med, neke voćne vrste šumskog meda i sl. U njima je količina peludnih zrnaca određene vrste 90 i više posto.

V. kategoriju predstavljaju ekstremno bogati medovi koji se dobivaju postupkom prešanja.

3.2. Opće značajke peludnih zrnaca

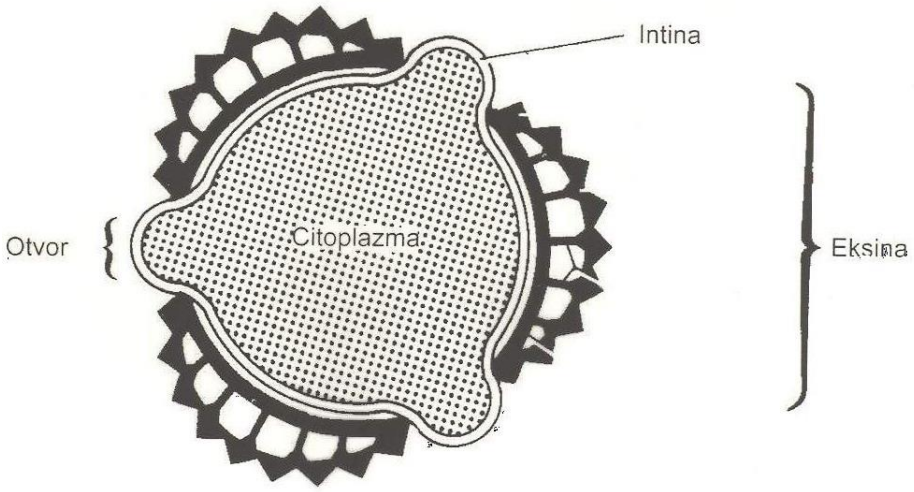
Pelud je muški gametofit biljaka sjemenjača (*Spermatophyta*). Najčešće je okruglog ili ovalnog oblika. Karakterističan je za svaku vrstu i veličinom se kreće od 5 do 200 mikrometara. Kemijski sastav meda prikazuje Tablica 1.

Tablica 1 Kemijski sastav peludnog zrnca

Sastav	Postotni udio
Voda	4 – 16 %
Bjelančevine	11 – 30 %
Masti	1,8 – 17,5 %
Šećeri	13 – 37 %
Mineralne tvari	1 - 4 %
Sirove celuloze	23 – 57 %

Izvor: Štefanić,E.: Građa peludi. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Nastavna literatura. Moodle, 2016-2017

Peludno zrnce se sastoji od živog sadržaja i vanjskog omotača. Vanjski omotač se sastoji od dva sloja unutarnjeg (intina) i vanjskog (eksina).



Slika 2 Građa peludnog zrnca
Izvor:http://www.pcelinjak.hr/OLD/images/stories/struka_i_znanost/prehrana_i_biotehnologija/2.jpg

Intinu čine pektin i celuloza, nije naročito otporan i vrlo je propusan.
Eksina se sastoji od sporopolenina, izrazito je otporna na kemijske utjecaje te je nepropusna. Štiti peludno zrnce i njegovu unutrašnjost od štetnih vanjskih utjecaja. O tome koliko je peludno zrnce otporno svjedoči činjenica da su ovojnice peludnih zrnaca pronađene u talozima bivših jezera i močvara nekoliko metara duboko u tlu, u slojevima tla starim i do nekoliko tisuća godina. Eksina se sastoji od vanjskog dijela seksina i unutrašnjeg sloja neksina. Na temelju eksine zaključujemo o kojoj se biljnoj vrsti radi jer ona predstavlja „identifikacijsku iskaznicu“ pojedinog peludnog zrnca. Svako peludno zrnce ima specifično oblikovanu površinu kao što su na primjer: mreže, bradavice, trnje, zrnca, štapići, brazde, pore. Uloga tih tvorbi je prihvaćanje peluda na njušku tučka. Uz pomoć spomenutih karakterističnih tvorbi možemo utvrditi o kojoj se biljnoj skupini odnosno biljnoj vrsti radi.

Eksina ne prekriva površinu intine u potpunosti jednolično, jer bi se na taj način onemogućilo oprašivanje i razmnožavanje biljaka. Na površini peludnog zrnca možemo pronaći sitne otvore odnosno mjesta klijanja. Otvori su izdužene brazde (kolpe) ili okruglaste pore. S obzirom na

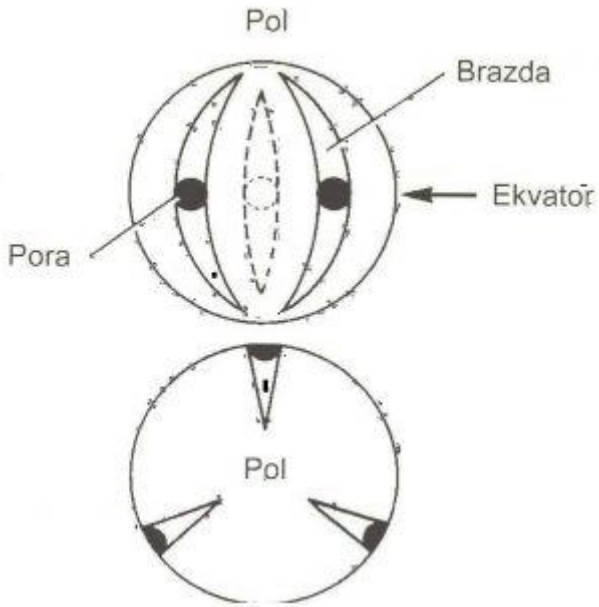
vrstu otvora na eksini, peludna zrnca možemo podjeliti na dvije skupine: inaperturatna i aperturalna pelud.

Inaperturantna pelud nema otvora (apertura) ili ima primitivnim neznatno naznačenim mjestima klijanja.

Aperturalna pelud sadrži manji ili veći broj otvora (apertura) različitih oblika. Takvu pelud možemo svrstati u nekoliko skupina ovisno o izgledu apertura. Dijelimo ju na:

- kolpatnu (aperture su produljene i nalikuju na pukotine – kolpe)
- poratnu (aperture su okrugle, nalikuju porama)
- zonatnu (aperture su prstenaste)
- kolporatnu (porus se nalazi u sredini kolpusa)

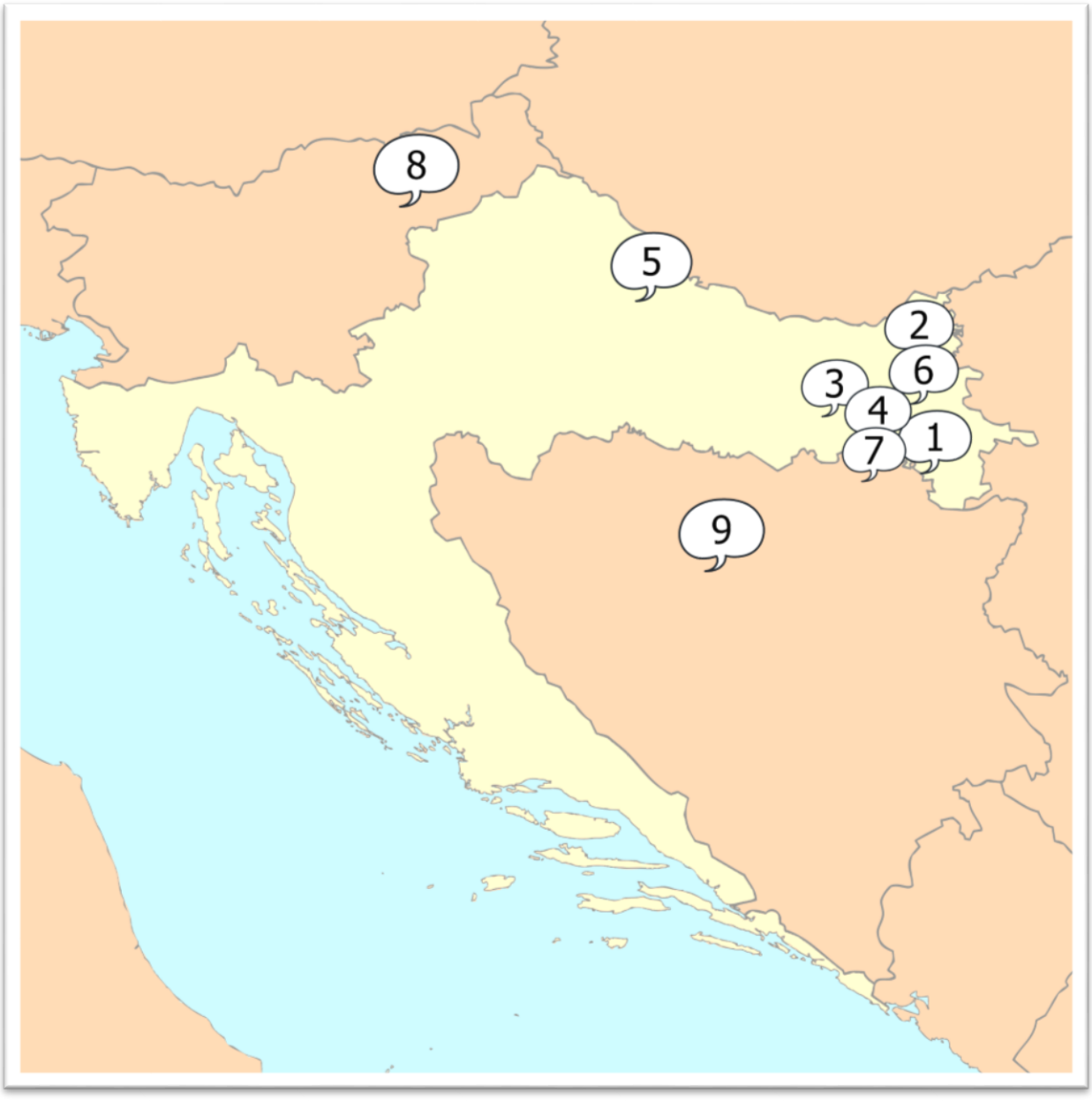
Pore i kolpe imaju različit oblik ovisno o tome promatramo li peludno zrnce u ekvatorijalnom ili polarnom položaju.



Slika 3 Ekvatorijalni i polarni pregled peludnog zrnca
Izvor:http://www.pcelinjak.hr/OLD/images/stories/struka_i_znanost/prehrana_i_biotehnologija/15.jpg

4. OPĆA OBILJEŽJA ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

Uzorci meda prikupljeni su sa 9 različitih lokaliteta predstavljenih u Tablici 2 i prikazani na Karti 1. Od toga je 6 uzoraka (uzorci br. 1, 2, 3, 4, 6 i 7) prikupljeno na području Sjeveroistočne Hrvatske, 1 uzorak dolazi iz Središnje Hrvatske (uzorak br. 5), 1 iz Slovenije (uzorak br 8), a 1 uzorak potječe iz Bosne i Hercegovine (uzorak br 9).



Karta 1 Karta istraživanog područja s naznačenim lokalitetima s kojih je prikupljen med za analizu

Izvor: http://s4.thingpic.com/images/Kn/EUfuMCxWhBGT2FZ4PdvMWjTQ.png

U Tablici 2. Navedeni su točni lokaliteti vrcanja ispitivanih medova, odnosno položaj pčelinjaka s kojih su medovi prikupljeni za analizu.

Tablica 2 Popis lokaliteta s kojih su prikupljeni uzorci meda

Redni broj uzorka meda:	Lokalitet
1	Bošnjaci
2	Baranja
3	Đakovo
4	Šiškovci
5	Kloštar Podravski
6	Josipovac
7	Županja
8	Veržej
9	Bosna i Hercegovina

Većina uzoraka dolazi s područja Sjevernoistočne Hrvatske koja se sastoji od dva različita dijela, prave panonske ravnice na istoku te brdsko – dolinsko – prigorskog dijela na zapadu. Klima je umjereno kontinentalna. Zime su hladne i snježne, dok su ljeta sunčana i vruća.

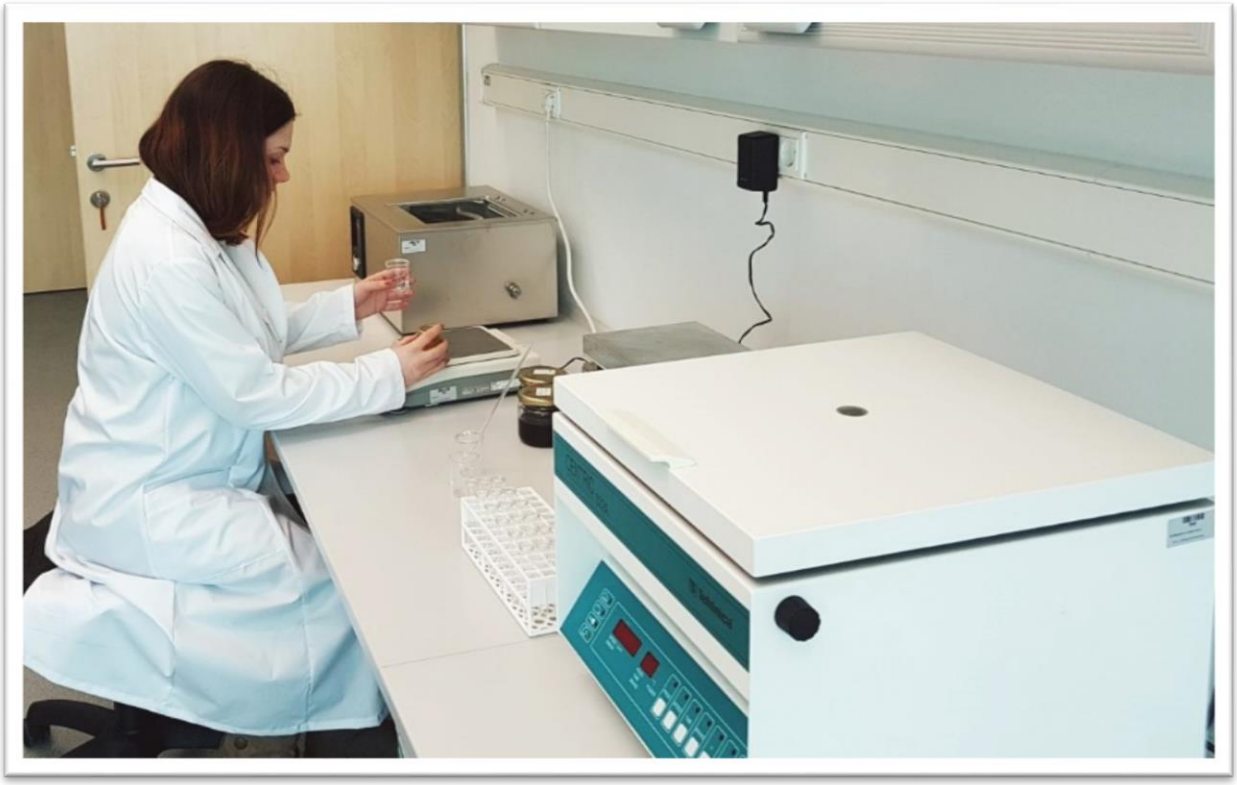
Uzorak 5 potječe iz središnje Hrvatske koju obilježavaju gorsko – brežuljkasta područja i pobrđa s nizinsko ravničarskim predjelima. Gorski djelovi su relativno niski, obrasli bujnom vegetacijom. Klima je umjereno topla vlažna klima s toplim ljetom. Padaline su ravnomjerno raspoređene tijekom godine, iako su česta sušna ljeta.

Republika Slovenija, iz koje potječe uzorak 8, se nalazi na raskrižju Alpi, Dinarskih planina, Panonske nizine i Sredozemlja. Stoga je područje utjecaja alpske, kopnene i sredozemne klime. Slovenija je pretežno brdsko – planinska država. Bogata je šumskim predjelima koji pokrivaju više od 50% ukupne površine.

Bosna i Hercegovina je pretežito gorovita država s vrlo malim udjelom nizinskih područja. Uzorak 9 potječe iz sjevernog dijela Bosne i Hercegovine. Klima je određena dinamikom reljefa i blizinom Jadranskog mora. Veći dio ima umjereno kontinentalnu klimu, odnosno hladniju planinsku klimu u planinama, dok Hercegovina ima submediteransku klimu.

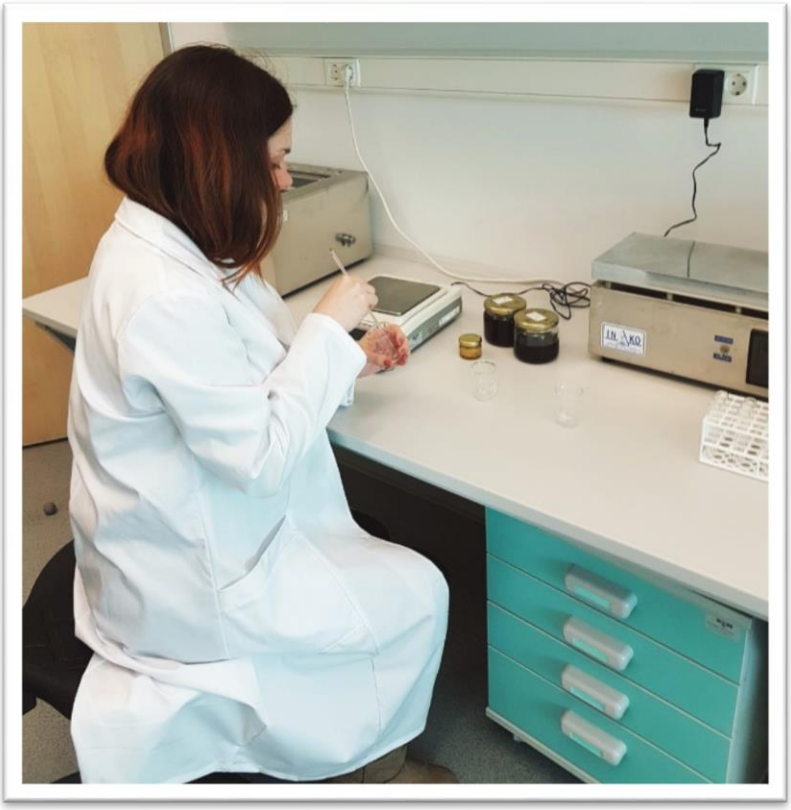
5. METODE RADA

Prikupljeni su uzorci meda iz Slavonije, Slovenije te Bosne i Hercegovine, slučajnim odabirom. Uzorci meda su korišteni u svrhu istraživanja botaničkog porijekla meda pomoću peludne analize. Od svakog prikupljenog uzorka meda je izdvojeno 10 g u čašu od 250ml. (Slika 4)



Slika 4 Vaganje meda
Izvor: foto S. Buhin

Prije odvajanja 10g meda, bilo je potrebno dobro promješati sadržaj posude jer se pod utjecajem sile gravitacije peludna zrnca talože pri dnu, a vrlo je važno uzeti reprezentativan uzorak. U čašu s uzorkom meda dodajemo 20 ml destilirane vode. (Slika 5)



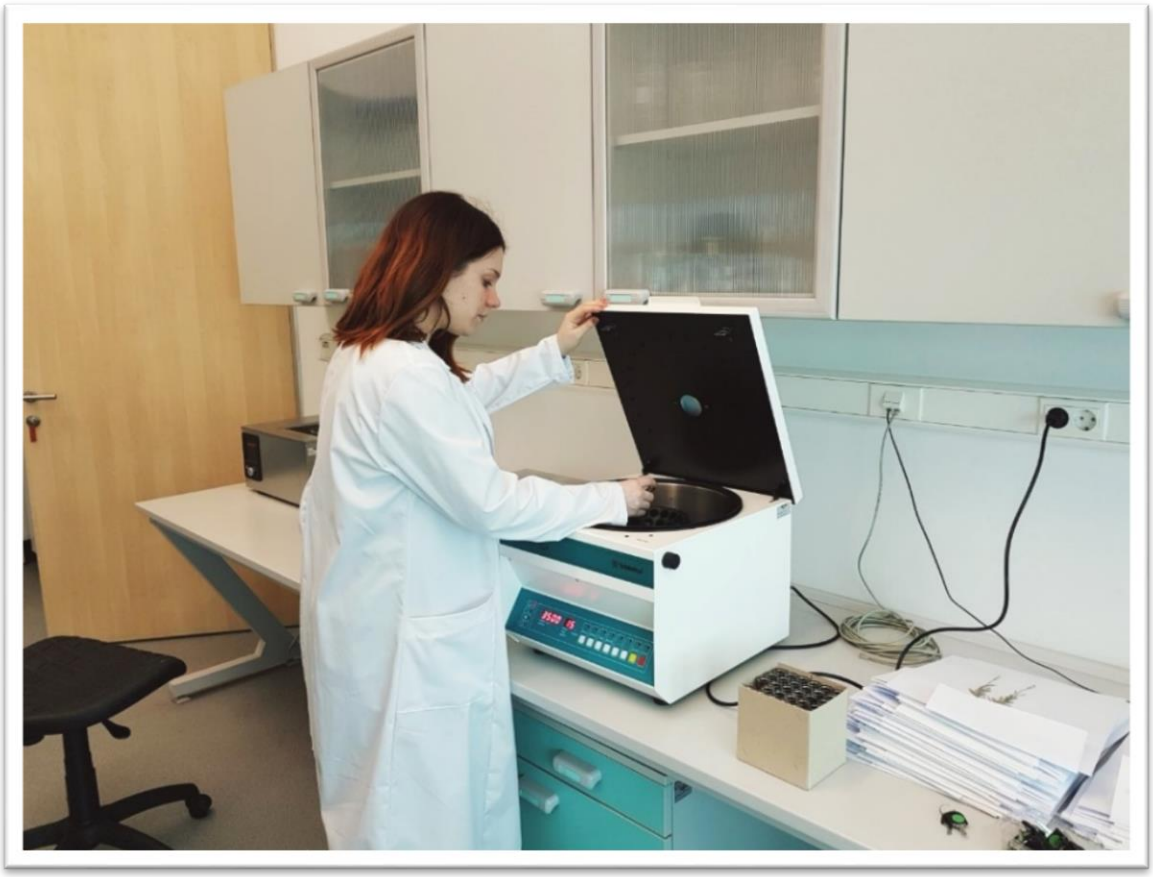
Slika 5 Miješanje uzorka s destiliranom vodom
Izvor: foto S. Buhin

Potom zagrijavamo u vodenoj kupelji dok se med ne otopi. (Slika 6)



Slika 6 Vodena kupelj
Izvor: foto S. Buhin

Zagrijavamo na temperaturi oko 40°C. Kada dobijemo homogenu masu, rastvor meda se prebacuje u kivetu te se postavlja u uređaj za centrifuguranje. (Slika 7)



Slika 7 Postavljanje uzoraka u uređaj za centrifugiranje
Izvor: foto S. Buhin

Postupak centrifugiranja se odvija 15 minuta na 3500 okretaja u minuti. Nakon centrifugiranja, tekući dio se odlijeva. Na kiveti ostaje sediment koji pažljivo prenesemo na predmetno staklo, stavljamo na grijaču ploču te sušimo 30 minuta na temperaturi ne višoj od 40°C. Nakon što je sediment suh, preparat smo bojali fuksinom radi lakšeg pregledavanja peludnih zrnaca te ga fiksirali glicerin želatinom i pokrili predmetnim stakalcem. (Slika 8)



Slika 8 Uzorci obojeni fuksinom
Izvor: foto S. Buhin

Tek tada je uzorak spreman za melisopalinološke analize, odnosno započinjemo s pregledavanjem svjetlosnim mikroskopom na povećanju od 400x/1000x.

Prilikom mikroskopiranja brojimo, identificiramo botaničku pripadnost i zapisujemo peludna zrnca. (Slika 9) Za svaki uzorak pregledano je 300 peludnih zrnaca. Na temelju dobivenih podataka imamo uvid u kvalitativan i kvantitativan sastav meda te možemo vršiti daljnje statističke analize.



Slika 9 Brojanje, identificiranje i zapisivanje peludnih zrnaca
Izvor: foto S. Buhin

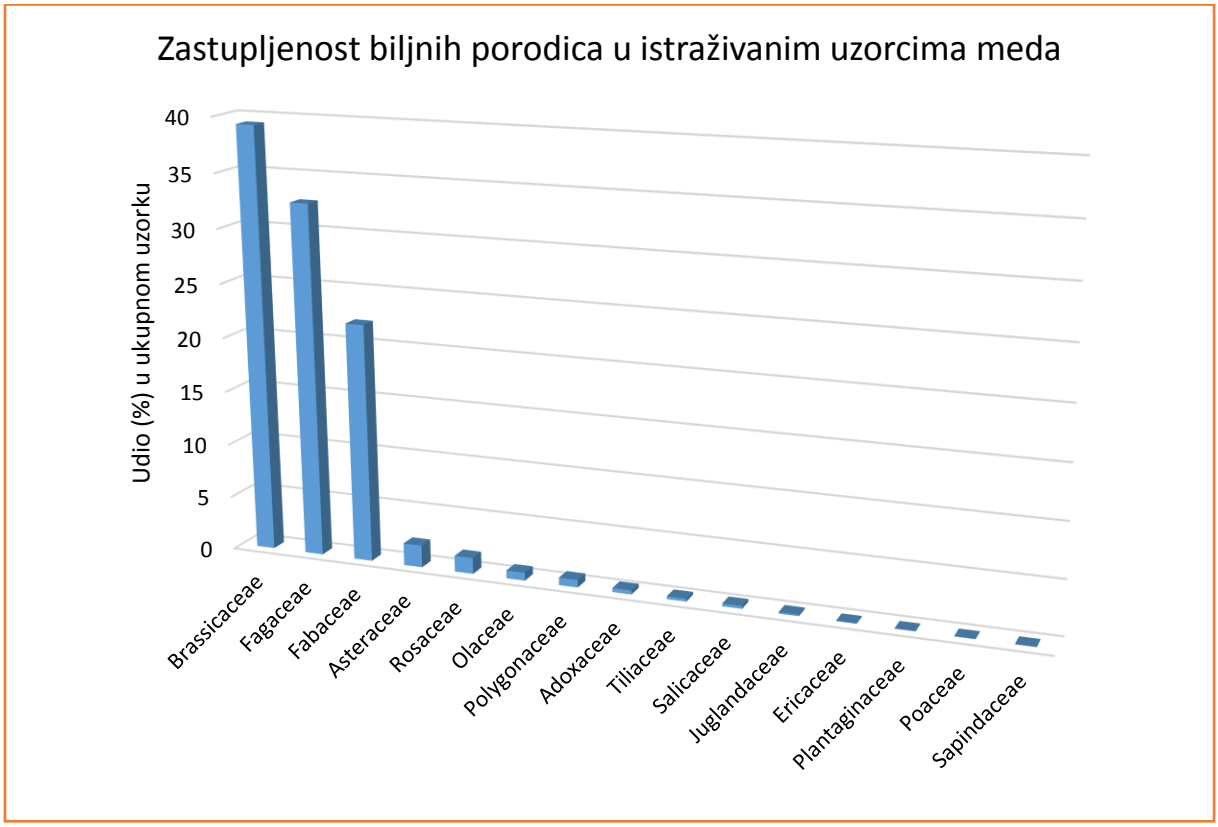
Rezultati su predstavljeni u pet kategorija (Louveaux i sur., 1978.):

- dominantna pelud D (> 45%)
- sekundarna pelud S (16 – 45%)
- važna minorna pelud M (3 – 15%)
- pelud u tragovima T (1 – 3%)
- sporadična pelud + (>1)

6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Mikroskopskom pretragom meda determinirana je pelud 22 biljne vrste (Tablica 3), razvrstane u 15 porodica (Grafikon 1.). U uzorcima meda dominirale su 3 porodice i to: *Brassicaceae* (39%), *Fagaceae* (33%) i *Fabaceae* (22%). Ostale porodice bile su sa niskim postotnim udjelom.

U analiziranim uzorcima meda brojnošću dominira pelud sljedećih biljnih vrsta: *Brassica napus*, *Castanea sativa*, *Robinia pseudoacacia* i *Amorpha fructicosa.*



Grafikon 1 Prikaz postotnog udjela biljnih porodica u istraživanim uzorcima meda

Popis determinirane peludi prikazuje Tablica 3. Prikazano je i vrijeme cvatnje.

Tablica 3 Kalendar cvatnje biljnih vrsta

	Mjeseci											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Erica spp												
Poaceae												
Prunus spp.												
Salix spp.												
Taraxacum officinale												
Brassica napus var. olifera												
Lotus spp.												
Juglans regia												
Fraxinus excelsior												
Plantago spp.												
Aesculus hippocastanum												
Sambucus nigra												
Amorpha fructicosa												
Robinia pseudoacacia												
Trifoulium repens												
Rubus spp.												
Tilia cordata												
Castanea sativa												
Fagopyrum esculentum												
Ambrosia artemisifolia												
Aster spp.												
Helianthus anus												

S obzirom na kalendar cvatnje biljnih vrsta (Tablica 3), možemo zaključiti da su najmedonosnije pčelinje paše od travnja do rujna. U tom periodu cvjeta gotovo 60% medonosnog bilja stoga je proljeće i ljeto vrlo značajno razdoblje za pčelare.

Mnoge medonosne biljke zabilježene u ovom istraživanju su široko rasprostranjene te dužeg razdoblja cvatnje. Ističe se porodica *Poaceae* i rod *Lotus* čija se cvatnja proteže gotovo kroz cijelu godinu. Posebno je važno istaknuti vrste: uljana repica (*Brassica napus var. oleifera*), bagrem (*Robinia pseudoacacia*) i kesten (*Castanea sativa*) koje su se pokazale dominantnima u istraživanom uzorku, iako imaju vrlo kratku cvatnju u trajanju od samo mjesec dana.

Tablica 4 Rezultati peludne analize

Uzorak	Vrsta meda
1	Uljana repica
2	Uljana repica
3	Miješani med
4	Bagrem
5	Kesten
6	Uljana repica
7	Bagrem
8	Kesten
9	Kesten

U tablici 4 su predstavljeni rezultati botaničkog porijekla istraživanih uzoraka meda. Melisopalinološkom analizom utvrđeno je da tri uzorka pripadaju monofolornom medu uljane repice, dva su med bagrema i tri pripadaju kestenovom medu. Jedan uzorak predstavlja miješani med sa značajnim udjelom peludi bagrema, repice i bagremca.

6.1. Med uljane repice (*Brassica napus var. oleifera*)

Monoflorni med uljane repice utvrđen je kod uzoraka br. 1 (Bošnjaci), 2 (Baranja) i 6 (Josipovac). Navedeni medovi potječu s područja sjeveroistočne Hrvatske gdje se nalaze i značajne površine zasijane uljanom repicom. Floristički sastav navedenih uzoraka medova prikazuju Tablice 5, 6 i 7.

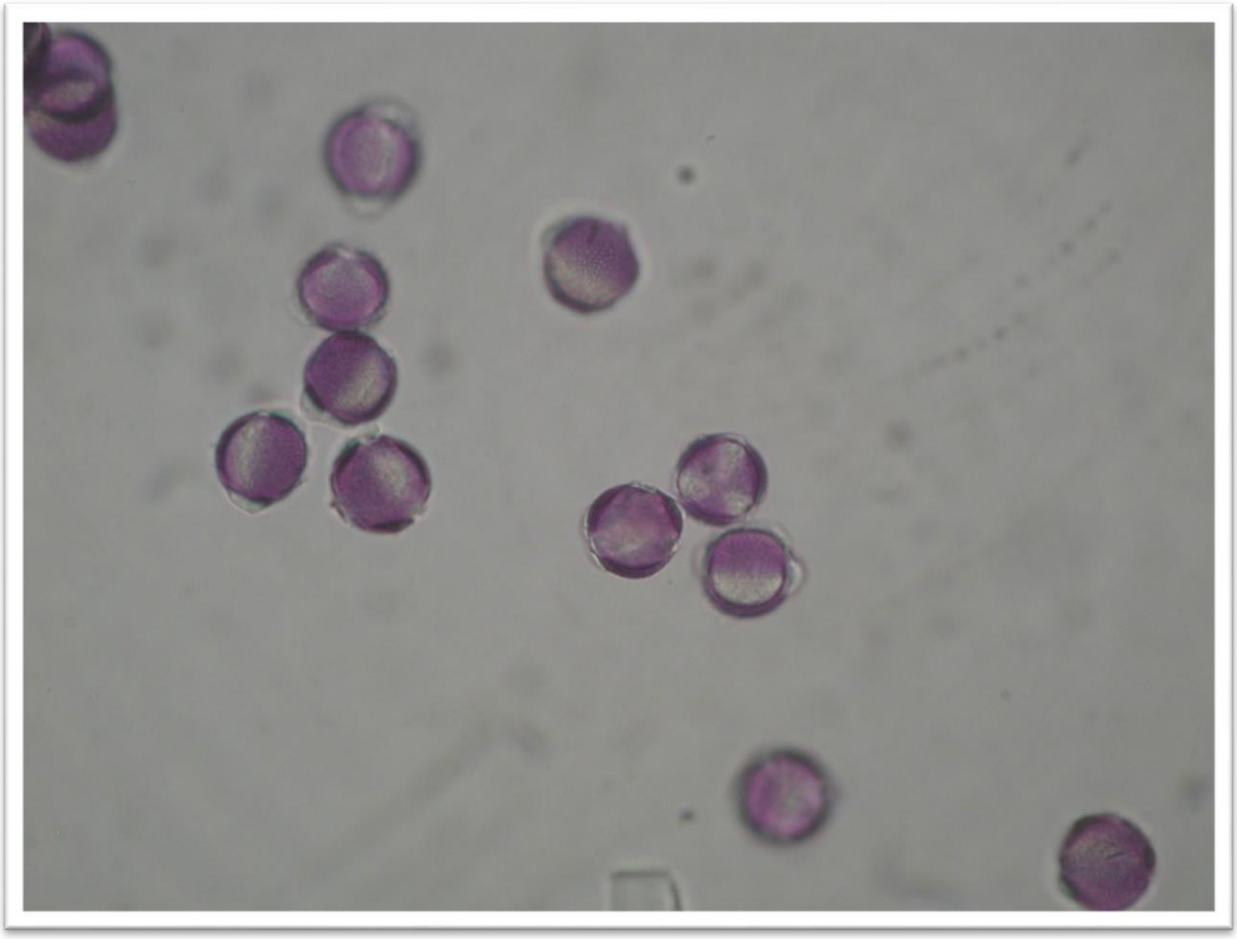
Uljana repica (*Brassica napus var. oleifera*) je industrijska biljka koja se proizvodi zbog dobivanja ulja. Počinje cvjetati rano u proljeće, a cvatnja traje 20-ak dana ili više. Cvijet se nalazi na stabljici i žute je boje. (Slika 10) U punoj cvatnji u potpunosti prekrivaju zasađenu površinu. Uljana repica pčelama predstavlja bogatu i oblinu pašu nakon cvatnje prvih voćaka odnosno krajem zimskog razdoblja. S obzirom da cvatnja traje oko 3 tjedna, pčelinje zajednice za to vrijeme mogu prikupiti punu košnicu meda.



Slika 10 Cvijet uljane repice
Izvor: http://www7a.biglobe.ne.jp/~flower_world/images/Brassica%20napus/DSC05103.JPG

Med repice nakon vrcanja ima svijetložutu boju. Okus je kiselkast. Vrlo brzo kristalizira te ga je potrebno vrlo brzo izvrcati. Nije osobite kvalitete te se najčešće koristi kao prihrana za pčele ili pak u industrijske svrhe.

Peludno zrnce roda *Brassica* (Slika 11) je veličine 23 – 29 mikrometara te je ovalnog oblika. Ubraja se u aperturnu trikolpatnu pelud. Eksina peludnog zrnca je mrežasta.



Slika 11 Peludno zrnce uljane repice u uzorku meda
Izvor: foto E. Štefanić

Tablica 5 Rezultati peludne analize uzorka br. 1 (Bošnjaci)

Vrsta peludi	Broj peludnih zrnaca u uzorku meda	Postotni udio (%)	Učestalost
Brassica napus var. oleifera	253	84,36	D
Robinia pseudoacacia	30	10	M
Amorpha fructicosa	7	2,3	T
Taraxacum officinale	6	2	T
Juglans regia	2	0,67	+
Aster spp.	2	0,67	+

U uzorku br. 1 iz Bošnjaka utvrđeno je 6 vrsta peludnih zrnaca. Od toga je s 84,36% dominirala pelud repice (*Brassica napus var. oleifera*). Utvrđena je i minorna prisutnost peludi bagrema (*Robinia pseudoacacia*). Peludna zrnca bagremca (*Amorpha fructicosa*) i maslačka (*Taraxacum officinale*) bila su prisutna u tragovima, a zabilježena je i sporadična pelud oraha (*Juglans regia*) i peludi iz roda *Aster* (Tablica 5).

Tablica 6 Rezultati peludne analize uzorka br. 2 (Baranja)

Vrsta peludi	Broj peludnih zrnaca u uzorku meda	Postotni udio (%)	Učestalost
Brassica napus var. oleifera	283	94,33	D
Robinia pseudoacacia	15	5	M
Juglans regia	2	0,67	+

Peludnom analizom uzorka br. 2 iz Baranje utvrđen je vrlo visok udio (94,33%) peludnih zrnaca repice (*Brassica napus var. oleifera*), te minornu prisutnost peludi bagrema (*Robinia pseudoacacia*) i u tragovima pelud oraha (*Juglans regia*). Sa samo 3 utvrđene vrste peludi, ovaj med je floristički vrlo siromašan (Tablica 6).

Tablica 7 Rezultati peludne analize uzorka br. 6 (Josipovac)

Vrsta peludi	Broj peludnih zrnaca u uzorku meda	Postotni udio (%)	Učestalost
Brassica napus var. oleifera	222	74	D
Robinia pseudoacacia	41	13,66	M
Helianthus anus	10	3,33	M
Prunus spp.	9	3	M
Fraxinus excelsior	5	1,6	T
Amorpha fructicosa	5	1,6	T
Aster spp.	5	1,6	T
Sambucus nigra	1	0,33	+
Trifoulium repens	1	0,33	+
Salix spp.	1	0,33	+

Od repičinih medova floristički najbogatiji je bio uzorak br. 6 iz Josipovca (Tablica 7). Analizom je utvrđena pelud 10 biljnih vrsta. Dominantna je bila pelud repice (*Brassica napus var. oleifera*) s udjelom od 74%. S minornom količinom peludi utvrđene su vrste: bagrem (*Robinia pseudoacacia*), suncokret (*Helianthus annuus*) i pelud voćaka iz roda *Prunus*. U tragovima je zabilježena pelud jasena (*Fraxinus excelsior*), bagremca (*Amorpha fructicosa*) i predstavnika roda *Aster*. Sporadična pelud utvrđena je za bazgu (*Sambucus nigra*), djetelinu (*Trifolium repens*) i prestavnika roda vrba (*Salix spp.*)

6.2. Med bagrema (*Robinia pseudoacacia*)

Monoflorni med bagrema utvrđen je kod uzorka br. 4 (Šiškovci) i 7 (Županja). Floristički sastav navedenih uzoraka meda prikazuju Tablice 8 i 9.

Obični bagrem (*Robinia pseudoacacia*) je bjelogorična vrsta drveća koja potječe iz Sjeverne Amerike. U kontinentalnoj hrvatskoj je jedna od najraširenijih vrsta. Može narasti do visine od 25 m. Cvjetovi su bijeli i mirisni, u grozdovima dužine oko 20 cm. (Slika 12) Cvijeta nakon listanja, u svibnju. U vrijeme jakih i obilnih bagremovih paša, pčelinje zajednice su najrazvijenije. Dok je u punom cvatu, njegov miris toliko obuzima pčele da samo njega i sakupljaju izbjegavajući pritom druge biljke s čime dobivamo vrhunsku čistoću nektara bagrema.



Slika 12 Cvijet bagrema
Izvor: https://greatplainsnursery.com/wp-content/uploads/2016/03/Robinia-pseudoacacia-leaf-flower.jpg

Med bagrema je svjetložute do svjetlozelene boje, vrlo je blagog i jedva primjetnog mirisa. Okus je vrlo ugodan i ne nametljiv. Bagremov med vrlo sporo kristalizira tako da mjesecima može ostati u tekućem obliku jer u svom sastavu sadrži više fruktoze od glukoze. Zbog svojih osobina se ubraja u najcjenjenije vrste meda. Najvažnija je pčelinja ispaša na našem području.

Peludna zrnca vrste *Robinia pseudoacacia* (Slika 13) je polukutnog oblika. Veličina peludnog zrnca je u rasponu od 27 – 33 mikrometara. Ubraja se u aperturnu trikolporatnu pelud. Eksina je psilarna.



Slika 13 Peludno zrnce bagrema u uzorku meda
Izvor: foto E. Štefanić

Tablica 8 Rezultati peludne analize uzorka br. 4 (Šiškovci)

Vrsta peludi	Broj peludnih zrnaca u uzorku meda	Postotni udio (%)	Učestalost
Brassica napus var. oleifera	150	50	D
Robinia pseudoacacia	100	33,3	S
Castanea sativa	35	11,7	M
Fraxinus excelsior	7	2,4	T
Ambrosia artemisifolia	3	1	T
Salix spp.	3	1	T
Helianthus annuus	2	0,6	+

U uzorku br. 4 iz Šiškovca utvrđena je pelud 7 biljnih vrsta. Iako s 50% udjela dominira pelud repice (*Brassica napus var. oleifera*), njen postotni udio nije 60% stoga se ovaj med ne može ubrojati u monoflorni repičin med („Narodne novine“ br 46/07, 155/08). Istim pravilnikom, u bagremov med se ubraja onaj koji ima udio 20% i više peludnih zrnaca bagrema. Prema tome, sa 33,3% udjela peludnih zrnaca u uzorku, ovaj se med svrstava u monoflorni bagremov med. Nadalje, utvrđen je i minorni udio peludi kestena (*Castanea sativa*), a u tragovima se pojavila pelud jasena (*Fraxinus excelsior*), ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia*) i vrba (*Salix spp.*), a pelud suncokreta (*Helianthus annuus*) označena je kao sporadična pelud. (Tablica 8)

Tablica 9 Rezultati peludne analize uzorka br. 7 (Županja)

Vrsta peludi	Broj peludnih zrnaca u uzorku meda	Postotni udio (%)	Učestalost
Robinia pseudoacacia	122	40,6	S
Amorpha fructicosa	88	29,3	S
Brassica napus	41	13,6	M
Prunus spp.	23	7,6	M
Helianthus anus	13	4	M
Aster spp.	7	2,3	T
Taraxacum officinale	6	2	T

Uzorak br. 9 iz Županje floristički je također predstavljen s peludi 7 biljnih vrsta. Najzastupljeniji je pelud bagrema (*Robinia pseudoacacia*) kojem pripada 40,6% (Tablica 9). Uz bagrem, sekundarna pelud pripada i bagremcu (*Amorpha fructicosa*). U minornu pelud ubrajaju se repica (*Brassica napus var. oleifera*), voćke iz roda *Prunus*, te suncokret (*Helianthus annuus*), a vrste iz roda *Aster* i maslačak (*Taraxacum officinale*) sporadično su zastupljene.

6.3. Med kestena (*Castanea sativa*)

Med kestena je utvrđen kod uzoraka br. 5 (Kloštar Podravski), 8 (Veržej), 9 (Bosna i Hercegovina). Floristički sastav navedenih uzoraka prikazuju Tablice 10, 11, 12.

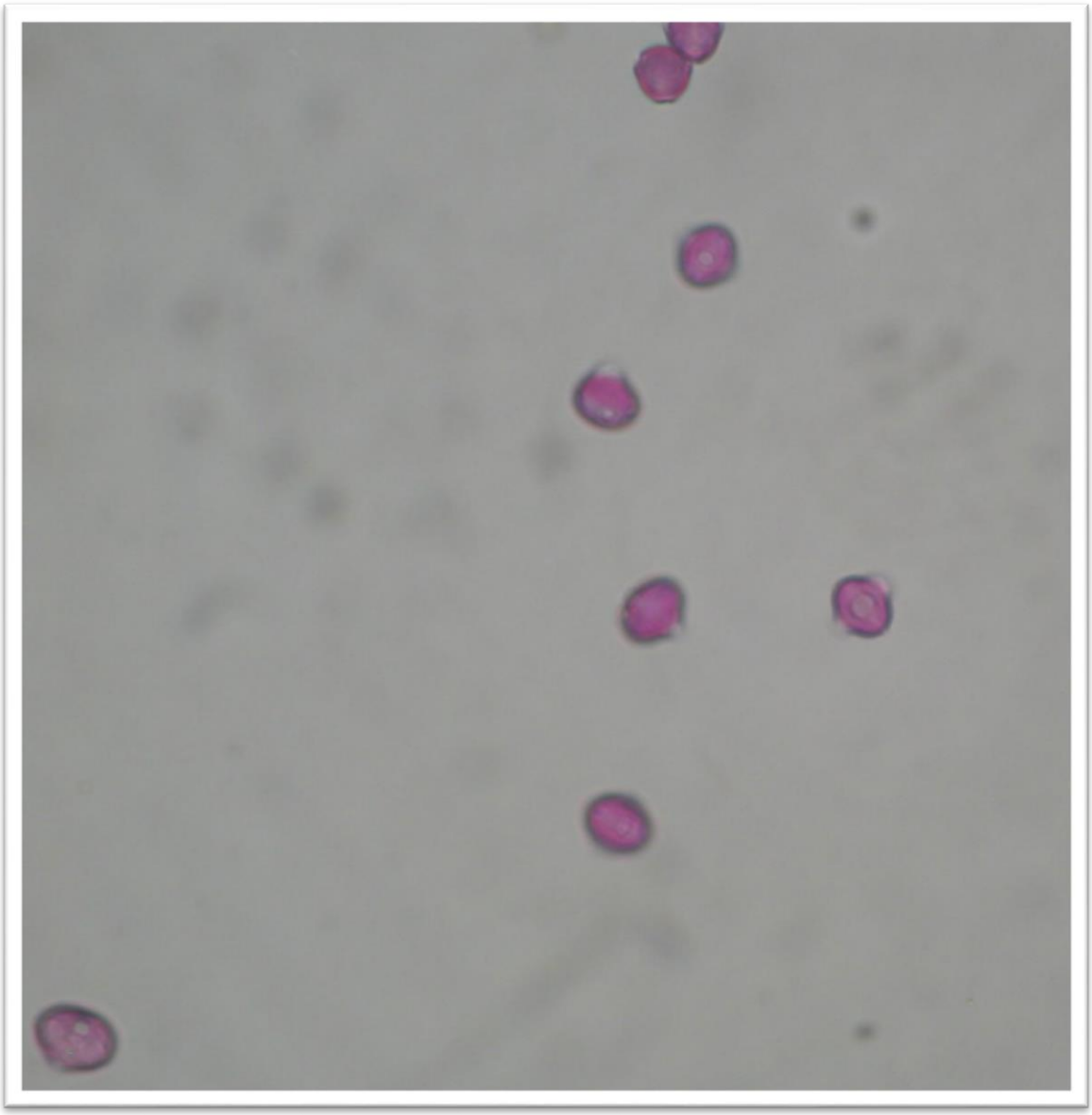
Pitomi kesten (*Castanea sativa Mill.)* je listopadno drvo visoko do 40 m s velikom gustom krošnjom. Muški cvjetovi su skupljeni u uspravne blijedožute klasove, a pri njihovoj osnovi se nalazi jedan ili više ženskih cvjetova. (Slika 14) Cvjeta u lipnju, poslije listanja, kada se završi vrcanje bagremovog meda. Cvjetanje traje oko 20 dana i daje obilje cvjetnog praha i nektara.



Slika 14 Cvijet kestena
Izvor: https://www.biolib.cz/IMG/GAL/185490.jpg

Pčelinja ispaša je obilata peludi. Med je tamno smeđe boje, karakterističnog gorkastog okusa. Miris je vrlo intenzivan. Med se brzo kristalizira.

Peludno zrnce kestena (Slika 15) je ovalnog oblika veličine 13 – 14 mikrometara. Ubraja se u aperturnu trikolporatnu pelud. Struktura eksine je psilatna.



Slika 15 Peludno zrnce kestena u uzorku meda
Izvor: foto E. Štefanić

Tablica 10 Rezultati peludne analize uzorka br. 5 (Kloštar Podravski)

Vrsta peludi	Broj peludnih zrnaca u uzorku meda	Postotni udio (%)	Učestalost
Castanea sativa	309	88,79	D
Amorpha fructisosa	19	5,49	M
Robinia pseudoacacia	8	2,29	T
Brassica napus var. oleifera	6	1,72	T
Prunus spp.	3	0,86	+

Tablica 10 prikazuje rezultate peludne analize uzorka br. 5 (Kloštar Podravski) u kojem su dominirala peludna zrnca kestena (*Castanea sativa*) s udjelom od 88,79%. Bagremac (*Amorpha fructicosa*) se pojavljuje kao minorna pelud. U tragovima su utvrđena peludna zrnca bagrema (*Robinia pseudoacacia*) i uljane repice (*Brassica napus var. oleifera*), dok se sporadično pojavljuje pelud šljive (*Prunus spp.*)

Tablica 11 Rezultati peludne analize uzorka br. 8 (Veržej)

Vrsta peludi	Broj peludnih zrnaca u uzorku meda	Postotni udio (%)	Učestalost
Castanea sativa	232	77,33	D
Fagopyrum spp.	19	8,66	M
Trifolium repens	17	5,66	M
Brassica napus var. oleifera	12	4	M
Robinia pseudoacaia	10	3,33	T
Tilia cordata	3	1	T

Peludnom analizom uzorka br. 8 utvrđen je kesten (*Castanea sativa*) kao dominantna biljna vrsta s udjelom od 77,33%. S minornom količinom peludi nađene su sljedeće biljne vrste: heljda (*Fagopyrum spp.*), djetelina (*Trifolium repens*), uljana repica (*Brassica napus var. oleifera*). Bagrem (*Robinia pseudoacacia*) i lipa (*Tilia cordata)* su utvrđene u tragovima.

Tablica 12 Rezultati peludne analize uzorka br. 9 (Bosna i Hercegovina)

Vrsta peludi	Broj peludnih zrnaca u uzorku meda	Postotni udio (%)	Učestalost
Castanea sativa	284	94,6	D
Sambucus nigra	8	2,67	T
Tilia cordata	4	1,33	T
Helianthus anus	1	0,33	+
Plantago spp.	1	0,33	+
Robinia pseudoacacia	1	0,33	+
Rubus spp.	1	0,33	+

Od uzoraka medova kestena, floristički najraznovrsniji je bio uzorak br. 9 porijeklom iz Bosne i Hercegovine. Analizom je utvrđeno 7 biljnih vrsta. Dominantna je bila pelud kestena (*Castanea sativa*) s udjelom od 94,6%. Peludna zrnca koja se pojavljuju u tragovima pripadaju bazgi (*Sambucus nigra*) i lipi (*Tilia cordata*). Sporadična pelud utvrđena je za suncokret (*Helianthus annuus*), trputac (*Plantago spp.*), bagrem (*Robinia pseudoacacia*) te kupina (*Rubus spp.*).

6.4. Miješani med

Miješani med je med kojeg pčele proizvode mješanjem cvjetnog ili nektarnog meda i medljikovca. Takav med predstavlja prirodnu kombinaciju mednih vrsta ugodnog mirisa i okusa. Peludnom analizom miješani med je utvrđen kod uzorka br. 3 (Đakovo). Floristički sastav meda prikazuje Tablica 13.

Tablica 13 Rezultati peludne analize uzorka br. 3 (Đakovo)

Vrsta peludi	Broj peludnih zrnaca u uzorku meda	Postotni udio (%)	Učestalost
Brassica napus var. oleifera	108	36	S
Amorpha fructicosa	77	25,6	S
Robinia pseudoacacia	55	18,3	S
Castanea sativa	32	10,6	M
Fraxinus excelsior	8	2,6	T
Lotus spp.	6	2	T
Prunus spp.	5	1,6	T
Salix spp.	3	1	T
Aesculus hippocastanum	1	0,3	+
Aster spp.	1	0,3	+
Erica spp.	1	0,3	+
Poa spp.	1	0,3	+
Sambucus nigra	1	0,3	+
Trifolium repens	1	0,3	+

Uzorak br. 3 je floristički raznolik s 14 različitih biljnih vrsta. Sekundarna pelud utvrđena u ispitivanom uzorku pripada uljanoj repici (*Brassica napus*) s udjelom od 36%, bagremcu (*Amorpha fructicosa*) s udjelom od 25,6% te bagremu (*Robinia pseudoacacia*) s udjelom od 18,3%. S minornom količinom peludi se pojavljuje kesten (*Castanea sativa*). U tragovima su utvrđene sljedeće biljne vrste: jasen (*Fraxinus excelsior*), predstavnik roda *Lotus*, šljiva (*Prunus spp.*), vrba (*Salix spp.*). Sporadična pelud utvrđena u uzorku je: divlji kesten (*Aesculus hippocastanum*), predstavnici rodova *Aster*, *Erica*, *Poa*, bazga (*Sambucus nigra*) te djeteline (*Trifolium repens*).

7. RASPRAVA

Prema obavljenim istraživanjima, utvrđeno je 22 biljne vrste razvrstane u 15 porodica. Dominantna pelud pripada porodicama *Brassicaceae*, *Fagaceae*, *Fabaceae*, odnosno dominantnima su se pokazale vrste uljana repica (*Brassica napus*), bagrem (*Robinia pseudoacacia*) i kesten (*Castanea sativa*).

U prethodnom istraživanju provedenom na lokalitetima središnje Hrvatske (Sabo i sur., 2010.) donešeni su gotovo isti zaključci, samo u različitim postotcima. Najzastupljenije porodice u ukupnom uzorku meda su *Fabaceae*, *Fagaceae*, *Brassicaceae*, odnosno najzastupljenije vrste su kesten (*Castanea sativa*) s najvećim postotkom, uljana repica (*Brassica napus*) te bagrem (*Robinia pseudoacacia*) s nešto manjim postotkom.

Tijekom prethodnih istraživanja na području sjevernoistočne Hrvatske (Špoljarić Maronić i sur., 2017.) su došli do sličnih spoznaja, no uz neke razlike. Zabilježene su porodice *Asteraceae* (6 vrsta), *Fabaceae* (5 vrsta), *Rosaceae* (4 vrste) i *Fagaceae* (3 vrste), odnosno najzastupljenije vrste prisutne u ukupnom uzorku *su Brassica spp.*, *Robinia pseudoacacia*, *Prunus spp.* i *Populus spp.*

Najznačajnije razdoblje cvatnje u provedenom istraživanju se proteže od travnja do rujna. Vrste uljana repica (*Brassica napus*), bagrem (*Robinia pseudoacacia*), kesten (*Castanea sativa*), koje su se u istraživanju pokazale najdominantnijima, cvatu samo mjesec dana što pokazuje značaj cvatnje spomenutih biljnih vrsta za pašu pčela. Uljana repica (*Brassica napus*) cvate u travnju, te se u istraživanim uzorcima meda uljane repice pojavljuje u značajnom pototku od 70% ili većem. Bagrem (*Robinia pseudoacacia*) cvate u svibnju, a kesten (*Castanea sativa*) u lipnju. Prethodnim istraživanjem provedenom na području istočne Hrvatske (Orkić Krajina i sur., 2017.) donešen je zaključak da se najznačajnije pčelinje paše protežu od kasnog proljeća do kasnog ljeta kada cvatu najvažnije medonosne biljke za pčele. Istaknute su paše lipe (*Tilia cordata*) i bagrema (*Robinia pseudoacacia*) u lipnju i svibnju, što također potvrđuje zaključak o važnosti cvatnje bagrema za medonosne pčele te proizvodnju meda.

8. ZAKLJUČCI

Ispitivanjem floističkog sastava meda porijeklom iz Hrvatske, Slovenije i Bosne i Hercegovine utvrđeno je sljedeće:

- ✓ Tijekom istraživanja determinirano je 22 vrste peludnih zrnaca. Taksonomski su razvrstane u 15 porodica. Dominiraju 3 porodice, dok su ostale prisutne u vrlo malom postotku.
- ✓ Dominantna pelud u ukupnom uzorku meda pripada porodici *Brassicaceae* (krstašice) s najvećom zastupljenošću, zatim porodici *Fagaceae* (bukovke) s nešto manjim postotkom te porodici *Fabaceae* (mahunarke).
- ✓ Vrste *Brassica napus* (uljana repica), *Robinia Pseudoacacia* (bagrem) i *Castanea sativa* (kesten) su se u ukupnom uzorku meda pokazale dominantnima, unatoč tome što imaju vrlo kratku cvatnju u razdoblju od samo mjesec dana.
- ✓ Peludnom analizom utvrđena su tri meda uljane repice, dva meda bagrema, tri meda kestena te jedan miješani med.
- ✓ Proljeće i ljeto je vrlo značajno razdoblje za pčelare jer tada cvate oko 60% medonosnog bilja. Spomenuto razdoblje se smatra najmedonosnijim za pčelinju pašu.

9. LITERATURA

Bačić T., Sabo M. (2007): Najvažnije medonosne biljke u Hrvatskoj. Prehrambeno – tehnološki fakultet u Osijeku

Dujmović Purgar D, Hulina N. (2007.) The honey plants of Plešivica hills (NW Croatia). Agronomski glasnik 1/2007.

Grimaldi D., Engel M.S., (2005.) Evolution of the Insects, Cambridge University Press

Louveaux J. Maurizio A., Vorwohl G., (1978.), Methods of melissopalinology, Bee World 59

Orkić Krajina I., Štefanić E., Horvat G., (2017.), Značaj medonosnih biljaka za pčelarstvo Baranje, znanstveni rad

Moore, P.D. & Webb, J.A., (1978), An Illustrated Guide to Pollen Analysis

Pravilnik o medu, (2015.), Narodne novine 53, Zagreb (NN 53/15)

Pravilnik o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda, (2000.) Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva, Narodne novine 20/2000

Pravilnik o kakvoći uniflornog meda, „Narodne novine br. 46/07, 155/08

Šimić F., (1980.) Naše medonosno bilje, Znanje, Zagreb

Štefanić E., Zima D., Rašić S., Radović V., (2017.), Botaničko porijeklo meda Požeške kotline, znanstveni rad

Tucak Z., Bačić T., Horvat S., Puškadija Z. (2005.): Pčelarstvo – III. Dopunjeno i prošireno izdanje. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Osijek

Zima, D., (2007), Prilog poznavanju medonosnog bilja Hrvatske, Agronomski glasnik, br.2. Zagreb

Korištene internetske stranice:

https://www.agroklub.com/sortna-lista/uljarice-predivo-bilje/uljana-repica-77/, 01.05.2017.

http://www.pcelarstvo.hr/index.php/ostalo/herbarij/158-uljana-repica , 01.05.2017.

http://www.plantea.com.hr/amorfa/ , 01.05.2017.

http://www.pcelarstvo.hr/index.php/ostalo/herbarij/74-amorfa , 01.05.2017.

http://www.pcelarstvo-krizmanic.hr/domaci-med-cimet.php , 01.05. 2017.

http://alternativa-za-vas.com/index.php/clanak/article/ljekovita-svojstva-meda , 01.05. 2017.

https://www.vasezdravlje.com/printable/izdanje/clanak/616/, 11.11. 2017

https://hr.wikipedia.org/wiki/Sredi%C5%A1nja_Hrvatska , 04.02.2018.

http://dream-croatia.com/sredisnja-hrvatska/ , 04.02. 2018.

https://bs.wikipedia.org/wiki/Slovenija , 04.02.2018.

http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=56693 , 04.02.2018.

https://www.polleninfo.org/AL/al/aerobiologie/pollenatlas.html , 25.03.2018.

10. SAŽETAK

Melisopalinološkim istraživanjima uzoraka meda s 9 različitih lokaliteta s područja Hrvatske, Slovenije, Bosne i Hercegovine utvrđeno je 22 vrste peludih zrnaca taksonomski razvrstane u 15 porodica. Uzorke meda koji su se koristili u svrhu istraživanja možemo podjeliti u četiri skupine: med uljane repice, med bagrema, med kestena te miješani med. Dominiraju 3 porodice, dok su ostale prisutne u manjem postotku. Dominantna pelud pripada porodicama Brassicaceae s najvećom zastupljenošću, Fagaceae s nešto manjim postotkom te porodici Fabaceae. Biljne vrste uljana repica (*Brassica napus*), bagrem (*Robinia pseudoacacia*) te kesten (*Castanea sativa*) su se pokazale najznačajnijima, unatoč vrlo kratkog razdoblja cvatnje u trajanju od samo mjesec dana. Najznačajnije medonosne paše se protežu od kasnog proljeća do rane jeseni. U tom razdoblju cvate gotovo 60% medonosnog bilja te se smatra vrlo značajnim razdobljem za uzgajivače pčela.

11. SUMMARY

Based on melissopalynology research of honey samples collected from 9 various regions in Croatia, Slovenia and Bosnia and Herzegovina were determined 22 pollen types taxonomically sorted in 15 families. We can sort honey samples used in research in 4 categories: rapeseed honey, acacia honey, chestnut honey and mixed honey. Three plant families are dominant while the rest are less significant. Dominant pollen types belongs to following families: *Brassicaceae* with the highest attendance, *Fagaceae* with slightly lower percentage and the family *Fabaceae*. Plant species rapeseed (*Brassica napus*), acacia (*Robinia pseudoacacia*) and chesnut (*Castanea sativa*) were the most significat ones within the research despite a very short blooming period of just a month. Most significant bee pastures are from late spring till early autumn. In that period blooms almost 60% of honey plants which is the most important for bee keepers.

12. POPIS TABLICA

Tablica 1 Kemijski sastav peludnog zrnca 8
Tablica 2 Popis lokaliteta s kojih su prikupljeni uzorci meda 12
Tablica 3 Kalendar cvatnje biljnih vrsta 20
Tablica 4 Rezultati peludne analize 21
Tablica 5 Rezultati peludne analize uzorka br. 1 (Bošnjaci) 24
Tablica 6 Rezultati peludne analize uzorka br. 2 (Baranja) 24
Tablica 7 Rezultati peludne analize uzorka br. 6 (Josipovac) 25
Tablica 8 Rezultati peludne analize uzorka br. 4 (Šiškovci) 28
Tablica 9 Rezultati peludne analize uzorka br. 7 (Županja) 29
Tablica 10 Rezultati peludne analize uzorka br. 5 (Kloštar Podravski) 32
Tablica 11 Rezultati peludne analize uzorka br. 8 (Veržej) 32
Tablica 12 Rezultati peludne analize uzorka br. 9 (Bosna i Hercegovina) 33
Tablica 13 Rezultati peludne analize uzorka br. 3 (Đakovo) 34

13. POPIS SLIKA

Slika 1 Pčelarstvo i proizvodnja meda u drevnom Egiptu 6
Slika 2 Građa peludnog zrnca 9
Slika 3 Ekvatorijalni i polarni pregled peludnog zrnca 10
Slika 4 Vaganje meda 13
Slika 5 Miješanje uzorka s destiliranom vodom 14
Slika 6 Vodena kupelj 15
Slika 7 Postavljanje uzoraka u uređaj za centrifugiranje 16
Slika 8 Uzorci obojeni fuksinom 17
Slika 9 Brojanje, identificiranje i zapisivanje peludnih zrnaca 18
Slika 10 Cvijet uljane repice 22
Slika 11 Peludno zrnce uljane repice u uzorku meda 23
Slika 12 Cvijet bagrema 26
Slika 13 Peludno zrnce bagrema u uzorku meda 27
Slika 14 Cvijet kestena 30
Slika 15 Peludno zrnce kestena u uzorku meda 31

14. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1 Prikaz postotnog udjela biljnih porodica u istraživanim uzorcima meda 19

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, smjer Zaštita Bilja

Peludna analiza uzoraka meda s područja Hrvatske, Slovenije i Bosne i Hercegovine

Tea Pašagić

Sažetak: Melisopalinološkim istraživanjima uzoraka meda s 9 različitih lokaliteta s područja Hrvatske, Slovenije, Bosne i Hercegovine utvrđeno je 22 vrste peludih zrnaca taksonomski razvrstane u 15 porodica. Uzorke meda koji su se koristili u svrhu istraživanja možemo podjeliti u četiri skupine: med uljane repice, med bagrema, med kestena te miješani med. Dominiraju 3 porodice, dok su ostale prisutne u manjem postotku. Dominantna pelud pripada porodicama Brassicaceae s najvećom zastupljenošću, Fagaceae s nešto manjim postotkom te porodici Fabaceae. Biljne vrste uljana repica (*Brassica napus*), bagrem (*Robinia pseudoacacia*) te kesten (*Castanea sativa*) su se pokazale najznačajnijima, unatoč vrlo kratkog razdoblja cvatnje u trajanju od samo mjesec dana. Najznačajnije medonosne paše se protežu od kasnog proljeća do rane jeseni. U tom razdoblju cvate gotovo 60% medonosnog bilja te se smatra vrlo značajnim razdobljem za uzgajivače pčela.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Mentor: prof. dr. sc. Edita Štefanić
Broj stranica: 45
Broj slika: 15
Broj tablica: 13
Broj grafikona: 1
Broj literaturnih navoda: 14
Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: pelud, melisopalinološka analiza, med, Hrvatska, Slovenija, Bosna i Hercegovina

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:
1. prof. dr. sc. Zlatko Puškadija, predsjednik
2. prof. dr. sc. Edita Štefanić, mentor
3. doc. dr. sc. Sanda Rašić, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Graduate thesis**
Faculty of Agriculture
University Graduate studies, Plant production, course Plant protection

Pollen analysis of honey samples from Croatia, Slovenia and Bosnia and Herzegovina

Tea Pašagić

Abstract: Based on melissopalynology research of honey samples collected from 9 various regions in Croatia, Slovenia and Bosnia and Herzegovina were determined 22 pollen types taxonomically sorted in 15 families. We can sort honey samples used in research in 4 categories: rapeseed honey, acacia honey, chestnut honey and mixed honey. Three plant families are dominant while the rest are less significant. Dominant pollen types belongs to following families: *Brassicaceae* with the highest attendance, *Fagaceae* with slightly lower percentage and the family *Fabaceae*. Plant species rapeseed (*Brassica napus*), acacia (*Robinia pseudoacacia*) and chesnut (*Castanea sativa*) were the most significat ones within the research despite a very short blooming period of just a month. Most significant bee pastures are from late spring till early autumn. In that period blooms almost 60% of honey plants which is the most important for bee keepers.

Thesis preformed at: Faculty of Agriculture in Osijek
Mentor: prof. dr. sc. Edita Štefanić
Number of pages: 45
Number of figures: 15
Number of tables: 13
Number of charts: 1
Number of references: 14
Original in: Croatian

Key words: pollen, mellisopalynology, honey, Croatia, Slovenia, Bosnia and Herzegovina

Thesis defended on date:

Reviewers:
1. prof. dr. sc. Zlatko Puškadija, president
2. prof. dr. sc. Edita Štefanić, mentor
3. doc. dr. sc. Sanda Rašić, member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d**.**