

## Medonosna flora i karakterizacija peluda u medu požeškog kraja

Melliferous flora and pollen characterization of honey from Požega area

**Špoljarić Maronić, D., Sabljak, D., Štefanić, E., Žuna Pfeiffer, T.**

**Poljoprivreda/Agriculture**

ISSN: 1848-8080 (Online)

ISSN: 1330-7142 (Print)

<http://dx.doi.org/10.18047/poljo.23.2.10>



**Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Poljoprivredni institut Osijek**

Faculty of Agriculture in Osijek, Agricultural Institute Osijek

# MEDONOSNA FLORA I KARAKTERIZACIJA PELUDA U MEDU POŽEŠKOG KRAJA

Špoljarić Maronić, D.<sup>(1)</sup>, Sabljak, D.<sup>(1)</sup>, Štefanić, E.<sup>(2)</sup>, Žuna Pfeiffer, T.<sup>(1)</sup>

Izvorni znanstveni članak  
Original scientific paper

## SAŽETAK

*Melisopalinološkom analizom uzoraka meda s područja Požeške kotline utvrđen je peludni spektar koji ukazuje na botaničko podrijetlo meda. Najzastupljeniji je bio pelud vrsta iz porodica Asteraceae (6 svojiti), Fabaceae (5 svojiti), Rosaceae (4 svojite) i Fagaceae (3 svojite), dok je u najvećem broju uzoraka bio prisutan pelud svojiti Brassica spp., Robinia pseudoacacia, Prunus spp. i Populus spp. Utvrđena su dva monoflorna repičina meda te po jedan kestenov i bagremov med, dok su ostali pripadali polifloornim vrstama meda. Tri poliflorna meda imala su značajan udio peluda svojiti Brassica spp., a dva meda visok udjel peluda amorfe. Razdoblje cvatnje medonosnih biljaka ukazuje na to da su najznačajnije pčelinje paše Požeške kotline u travnju, svibnju i lipnju.*

**Ključne riječi:** melisopalinološka analiza, botaničko porijeklo meda, pčelinja paša, medonosne biljke

## UVOD

Područje Požeške kotline ističe se iznimnim florinim bogatstvom, koje je rezultat specifičnoga biljnogeografskoga položaja na granici triju različitih klimatskih utjecaja. Dugogodišnjim istraživanjima flore Požeške kotline i okolnoga gorja, utvrđena je velika floristička raznolikost toga područja (Tomašević, 1998.). Prema najnovijim podacima, zabilježene su 1654 biljne svojite vaskularne flore (Tomašević, 2016.), među kojima su i mnoge medonosne biljke. Melisopalinološka analiza ili peludna analiza meda koristi se kao pokazatelj geografskoga i botaničkoga podrijetla meda te za utvrđivanje kakvoće meda (Louveaux i sur., 1978.), a uvrštena je i u zakonsku regulativu (Pravilnik o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda, NN 20/00). Također, peludnom analizom moguće je utvrditi povezanost klimatskih elemenata nekoga područja i opravišača, a istraživanja sakupljačkih navika pčela pokazala su male razlike u peludnome spektru uzoraka meda prikupljenih na istim lokalitetima tijekom više vegetacijskih sezona (Ponnuchamy i sur., 2014.). Ujedno je dokazano da je melisopalinološka analiza izrazito pogodna metoda za klasifikaciju meda te može pomoći u razumijevanju prostorno-vremenskih razlika u sakupljačkim i prehrambenim navikama pčela.

Cilj je ovog istraživanja na temelju melisopalinološke analize utvrditi botaničko porijeklo meda te odrediti najznačajnije medonosne biljke i pčelinje paše požeškoga kraja.

## MATERIJAL I METODE

### Istraživano područje

Uzorci su prikupljeni na tri lokaliteta na području Požeške kotline: Ašikovci (45° 19' 38" N, 17° 49' 58" E) (Slika 8), Novo Selo (45° 19' 53" N, 17° 37' 61" E) i Požeška Koprivnica (45° 15' 45" N, 17° 43' 87" E). Požeška kotlina s okolnim gorjem smještena je u zapadnome dijelu Istočne Hrvatske. Kotlina je okružena gorama Papukom i Krndijom na sjevernoj strani, na zapadu Pšnjom te Dilj gorom i Požeškom gorom na jugoistoku. Odlikuje se brežuljkastobrdskim reljefom, koji postupno prelazi u zaravni, blage padine i doline tekućica. Nadmorska visina kotline ne premašuje 140 m, dok se visina okol-

(1) Doc. dr. sc. Dubravka Špoljarić Maronić (dšpoljaric@biologija.unios.hr), Domagoj Sabljak, doc. dr. sc. Tanja Žuna Pfeiffer – Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju, Cara Hadrijana 8/A, 31000 Osijek, Hrvatska, (2) Prof. dr. sc. Edita Štefanić - Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, V. Preloga 1, 31000 Osijek, Hrvatska

nih gora kreće u rasponu od 200 do 984 m nadmorske visine. Biljnogeografski položaj doline uvelike je određen njenim smještajem na granici triju različitih klimatskih utjecaja, alpskoga, dinarskoga i aridnijega panonskoga, što uvjetuje pojavu velikoga bogatstva i raznolikosti flore i vegetacije (Tomašević, 2016.). Najzastupljenija je šumska vegetacija s različitim tipovima šumskih zajednica, u kojima dominiraju obična bukva (*Fagus sylvatica*), hrast lužnjak (*Quercus robur*), hrast kitnjak (*Quercus petraea*), obični grab (*Carpinus betulus*), obična jela (*Abies alba*), vrbe (*Salix* spp.) i dr. (Topić i Vukelić, 2009.). Osim šumske vegetacije, zastupljena je vegetacija šikara, gdje dominiraju svib i kalina, raznolika vegetacija brdskih travnjaka te biljne svojite karakteristične za suha istočnoeuropska i južnoeuropska staništa (Zima i Štefanić, 2009.; Tomašević, 2016.). U vegetaciji nizinskih travnjaka razvija se livadna zajednica runjavoga zečjega trna i ovsenice pahovke, dok na vlažnijim staništima dominira zajednica grozdastog ovsika i livadnoga krestaca (Topić i Vukelić, 2009.). Također, prisutna je močvarna te korovna i ruderalna vegetacija. Područje istraživanja karakterizirano je umjerenom toplom klimom kontinentalnoga tipa. Prema podacima Državnoga hidrometeorološkoga zavoda (mjerna postaja Požega) za 2016. godinu, srednja dnevna temperatura zraka za mjesec tijekom kojih je zabilježena pčelinja paša mijenjala se od 12,9 °C, u travnju, do 21,7 °C, u srpnju. Prosječna količina oborina bila je najmanja u travnju (47 mm), dok su najviše vrijednosti zabilježene u srpnju (129,4 mm). Srednja mjesečna jačina vjetra tijekom 2016. godine bila je između 1,1 i 1,6 Bf, a najčešće su puhali sjeverozapadni i sjeveroistočni vjetrovi. Tla na području Požeške kotline vrlo su raznolika, zbog utjecaja geomorfoloških i hidroloških čimbenika. Niža zaravnjena područja karakteriziraju plodna tla aluvijalne ilovine, na višim položajima tla s pleistocenskim glinama i ilovinama, a u prigrorskim dijelovima doline dominiraju parapodzolasta tla (Tomašević, 2016.).

### Melisopalinološka analiza

Uzorci meda za melisopalinološku analizu prikupljeni su od trojice pčelara s triju različitih lokaliteta: Ašikovci (A), Novo Selo (B) i Požeška Koprivnica (S). Od svakoga su pčelara uzeta tri uzorka meda vrcanog u svibnju (A1, B1 i S1), lipnju (A2, B2 i S2) i srpnju (A3, B3 i S3) 2016. godine. Priprema uzoraka provedena je prema Pravilniku o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda (NN 20/00). Analiza je provedena pomoću mikroskopa Olympus BX41, pri povećanju 400x. Izbrojano je najmanje 300

peludnih zrnaca za svaki uzorak te determinirano korištenjem standardnih priručnika za determinaciju peludi (Smith, 1990.; Distant, 1994.; Winkler i sur., 2001.).

### Floristička istraživanja

Tijekom travnja, svibnja i lipnja u vegetacijskoj sezoni 2017. godine provedena su floristička istraživanja na tri lokaliteta. Biljni je materijal fotografiran, determiniran pomoću ključeva za determinaciju (Horvatić, 1954.; Javorka i Csapody, 1975.; Knežević i Volenik, 1981.; Domac, 1994.) te je popisana vegetacija područja. Imena biljnih svojiti usklađena su prema Flora Croatica Database (Nikolić, 2017.). Medonosne biljne vrste izdvojene su na temelju atlasa medonosnoga bilja (Umeljić, 2004.).

### Statistička analiza

Peludna zrnca određene biljne vrste razvrstana su prema postotnom udjelu u pet kategorija (Louveaux i sur., 1978.): prevladavajuća pelud (D:  $\geq 45\%$ ), prateća pelud (S: 16-45%), sporedna pelud (I: 3-15%), rijetka pelud (m: 1-3%) i pelud u tragovima (p:  $\leq 1\%$ ). Za izračunavanje raznolikosti peludnih zrnaca u svakom uzorku korišten je Shannon-Weaverov indeks raznolikosti (Shannon i Weaver, 1949.). Kako bi se utvrdio stupanj sličnosti između odabranih uzoraka meda s obzirom na sastav peluda u istraženim razdobljima pčelinje paše (travanj, svibanj, lipanj 2016. godine) na tri različita lokaliteta, rezultati melisopalinološke analize uspoređeni su hijerarhijskom klaster analizom. Za analizu podataka korišten je računalni program Primer 6 (Clark i Warwick, 2001.). Stupanj sličnosti između uzoraka izračunat je pomoću Bray-Curtisovog indeksa, a podaci su prethodno logaritamski transformirani.

### REZULTATI I RASPRAVA

Ukupno je melisopalinološkom analizom utvrđena prisutnost peludnih zrnaca 34 biljne svojite razvrstane u 18 porodica (Tablica 1.). Najzastupljenije su bile porodice Asteraceae (6 svojiti), Fabaceae (5 svojiti) i Rosaceae (4 svojite). Najučestalija je bila pelud svojiti *Brassica* spp., bagrema (*Robinia pseudoacacia*), *Prunus* spp. i *Populus* spp. zabilježena u 8 od 9 uzoraka meda (relativna frekvencija 88%) te peludna zrnca svojiti ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia*), *Taraxacum officinale*, *Quercus* spp., *Fraxinus* spp., Poaceae i *Rubus* spp. utvrđena u 6 uzoraka meda (relativna frekvencija 66%) (Tablica 1.).

**Tablica 1. Vrste peluda biljnih svojti, udio i relativna frekvencija u uzorcima meda**

Table 1. Pollen types, share and relative frequency in honey samples

Porodica	Biljna svojta	D	S	I	m	p	Rel.F.	N:P
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	-	-	-	-	1	11	N/P
Asteraceae	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	-	2	-	-	4	66	P
	<i>Aster</i> spp.	-	-	1	-	-	11	N/P
	<i>Cirsium</i> spp.	-	-	-	-	1	11	N/P
	<i>Erigeron</i> spp.	-	-	1	-	2	33	N
	<i>Eupatorium</i> spp.	-	-	1	1	2	44	N/P
	<i>Solidago</i> spp.	-	1	-	-	-	11	N/P
Cichoriaceae	<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	-	2	4	66	N
Betulaceae	<i>Betula</i> spp.	-	-	-	-	3	33	P
Brassicaceae	<i>Brassica</i> spp.	4	2	1	1	-	88	N/P
Cupressaceae	<i>Cupressus</i> spp.	-	-	-	-	2	22	P
Ericaceae	<i>Erica</i> spp.	-	-	-	-	1	11	N/P
Fabaceae	<i>Amorpha fruticosa</i>	-	1	3	1	-	44	N
	<i>Lotus</i> spp.	-	-	-	2	-	22	N/P
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	-	1	5	1	1	88	N
	<i>Trifolium</i> spp.	-	-	1	2	1	44	N/P
	<i>Vicia</i> spp.	-	-	-	-	1	11	N
Fagaceae	<i>Castanea</i> sp.	1	-	1	1	1	44	P
	<i>Fagus</i> spp.	-	-	-	-	4	44	P
	<i>Quercus</i> spp.	-	-	2	3	1	66	P
Juncaceae	<i>Luzula</i> spp.	-	-	-	-	1	11	P
Loranthaceae	<i>Loranthus europaeus</i>	-	-	-	1	2	33	N
Oleaceae	<i>Fraxinus</i> spp.	-	-	4	1	1	66	P
	<i>Ligustrum</i> spp.	-	-	-	-	1	11	N/P
Onagraceae	<i>Epilobium angustifolium</i>	-	-	-	-	1	11	N/P
Plantaginaceae	<i>Plantago</i> spp.	-	-	-	-	2	22	N/P
Poaceae	<i>Poaceae</i>	-	-	-	1	5	66	P
Rosaceae	<i>Crataegus</i> sp.	-	-	-	1	1	22	N/P
	<i>Malus</i> spp.	-	-	-	-	4	44	N/P
	<i>Prunus</i> spp.	-	2	4	-	2	88	N/P
	<i>Rubus</i> spp.	-	-	3	1	2	66	N/P
Salicaceae	<i>Populus</i> spp.	-	-	6	1	1	88	P
	<i>Salix</i> spp.	-	-	2	1	1	44	P
Tiliaceae	<i>Tilia platyphyllos</i>	-	-	-	-	1	11	N/P

\* Prevladavajuća pelud (D:  $\geq 45\%$ ), prateća pelud (S: 16-45%), sporedna pelud (I: 3-15%), rijetka pelud (m: 1-3%) i pelud u tragovima ( $p \leq 1\%$ ); Rel.F. (%) relativna frekvencija; N:P - nektar-pelud – Predominant pollen (D:  $\geq 45\%$ ), secondary pollen (S: 16-45%), important minor pollen (I: 3-15%), minor pollen (m: 1-3%), and trace pollen ( $p \leq 1\%$ ); Rel.F. (%) relative frequency; N:P - nectar-pollen

U istraživanju Štefanić i sur. (2012.), koje je uključilo analizu 14 uzoraka meda s područja Požeške kotline, utvrđena je prisutnost peluda 59 biljnih svojiti. Najzastupljeniji je, također, bio pelud predstavnika porodica Asteraceae, Rosaceae i Fabaceae, a pelud svojiti *Brassica* spp., *Fraxinus* spp., kestena (*Castanea sativa*) i bagrema bio je prisutan u najvećem broju uzoraka. U uzorcima meda iz 2016. godine, pelud invazivne korovne vrste, ambrozije, bio je velikim udjelom zastupljen u čak šest uzoraka, a slično je utvrđeno i prethodnim istraživanjem na istome području (Štefanić i sur., 2012.). Ambrozija cvate od kolovoza do listopada (Brandes i Nitzsche, 2006.), što se ne podudara s trajanjem pčeli-

nje paše u našem istraživanju te ukazuje na mogućnost da je pelud te biljke unesen sekundarno kontaminacijom, kao rezultat neadekvatnoga procesiranja i skladištenja meda. Također, ambrozija se ne ubraja u medonosno bilje, jer svojim cvjetovima i sokovima ne pruža hranu ni uvjete za rad i razvoj pčelinje zajednice (Dujmović Purgar i Hulina, 2007.).

Od ukupno 9 analiziranih uzoraka meda, utvrđena su dva monoflorna repičina meda te po jedan kestenov i bagremov med, dok je 5 uzoraka pripadalo polifloornim vrstama meda. Tri poliflorna meda imala su značajan udio peludi svojiti *Brassica* spp., a dva meda visok udjel peludi amorfe (*Amorpha fruticosa*) (Tablica 2.).

**Tablica 2. Karakterizacija uzoraka meda na temelju melissopalinoške analize**

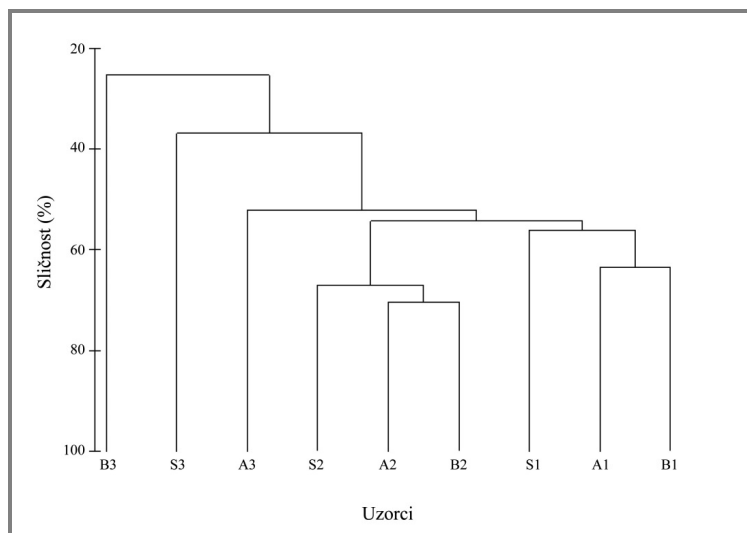
Table 2. Characterization of honey samples according to the melissopalynological analysis

Uzorak	Broj biljnih svojiti u medu	Kvalitativna analiza meda
A1	9	Monoflorni repičin med: <i>Brassica</i> spp. (75,6%), subdominant pelud <i>Prunus</i> spp. (11%)
A2	20	Poliflorni med: obilno zastupljen pelud <i>Brassica</i> spp. (58%), subdominant pelud <i>Robinia pseudoacacia</i> (16%)
A3	12	Poliflorni med: obilno zastupljen pelud <i>Brassica</i> spp. (46,6%), subdominant pelud <i>Ambrosia artemisiifolia</i> (32,3%)*
B1	11	Poliflorni med: obilno zastupljen pelud <i>Brassica</i> spp. (41,6%), subdominant pelud <i>Prunus</i> spp. (27,3%)
B2	14	Monoflorni bagremov med: <i>Robinia pseudoacacia</i> (23,6%), subdominant pelud <i>Brassica</i> spp. (18%)
B3	21	Monoflorni kestenov med: <i>Castanea</i> sp. (88,3%)
S1	10	Monoflorni repičin med: <i>Brassica</i> spp. (82%), subdominant pelud <i>Prunus</i> spp. (9,6%)
S2	19	Poliflorni med: obilno zastupljen pelud <i>Amorpha fruticosa</i> (42,6%)*, subdominant pelud <i>Brassica</i> spp. (15,3%)
S3	13	Poliflorni med: obilno zastupljen pelud <i>Ambrosia artemisiifolia</i> (19,3%)*, subdominant pelud <i>Amorpha fruticosa</i> (14,6%) i <i>Fraxinus</i> spp. (14%)

\*pelud vrste *Ambrosia artemisiifolia* koja je unešena kontaminacijom – *Ambrosia artemisiifolia* pollen introduced by contamination

Rezultati klaster analize pokazali su grupiranje uzoraka prema razdobljima pčelinje paše (Bray-Curtis sličnost  $\approx$  50%) (Slika 1.). Uzorci prikupljeni u travnju i svibnju na sva tri lokaliteta bili su slični zbog povećanog udjela peluda svojiti *Brassica* spp., koji je u njima bio dominantno ili subdominantno zastupljen. Uzorci prikupljeni u lipnju izdvajali su se zbog razlika u prevladavajućoj peludi, jer je u jednom uzorku prevladavao

pelud kestena (B3), drugi je uzorak okarakteriziran kao poliflorni med sa značajnim udjelom peluda amorfe (S3), dok je treći uzorak (A3) bio sličniji uzorcima iz svibnja, zbog velikog udjela peluda svojiti *Brassica* spp. Relativno velika ukupna količina padalina i različita fenologija cvatnje pojedinih biljnih vrsta vjerojatno je pridonijela većoj različitosti uzoraka prikupljenih u lipnju.



**Slika 1. Hijerarhijska klaster analiza peludnog sastava uzoraka meda s istraživanih lokaliteta (Ašikovci - A, Novo Selo - B, Požeška Koprivnica - S) u različitim razdobljima pčelinje paše (travanj - 1, svibanj - 2, lipanj - 3) u 2016. godini**

Figure 1. Hierarchical clustering of pollen composition of honey samples from investigated localities (Ašikovci – A, Novo Selo – B, Požeška Koprivnica – S) in different periods of bee forage (April – 1, May – 2, June – 3) in 2016

Također, visoka vlažnost zraka, velika količina oborina i vjeter imaju negativan utjecaj na aktivnost pčela i prikupljanje peluda (Puškadija i sur., 2007.). Shannon-Weaverov indeks raznolikosti pokazuje povećanu raznolikost peluda u pet poliflornih uzoraka meda te nižu peludnu raznolikost ostalih monoflornih medova (Tablica

3.). Općenito, uzorci iz svibnja i lipnja pokazuju veću raznolikost u odnosu na uzorke iz travnja, što ukazuje da u kasnijem razdoblju pčele imaju veći izvor peluda i nektara. Song i sur. (2012.) u svom istraživanju također potvrđuju povećanu peludnu raznolikost u poliflornim vrstama meda u odnosu na monoflorne.

**Tablica 3. Shannon-Weaverov indeks peludne raznolikosti**

Table 3. Shannon-Weaver diversity index of pollen types

Lokalitet	A			B			S		
Uzorak	A1	A2	A3	B1	B2	B3	S1	S2	S3
Shannon- Weaverov indeks (H)	0,913	1,601	1,482	1,641	2,227	0,604	0,750	1,904	2,443

\* Istraživani lokaliteti (Ašikovci - A, Novo Selo - B, Požeška Koprivnica - S); razdoblja pčelinje paše (travanj - 1, svibanj - 2, lipanj - 3) u 2016. godini – Investigated localities (Ašikovci – A, Novo Selo – B, Požeška Koprivnica – S); periods of bee forage (April – 1, May – 2, June – 3) in 2016

Poljoprivreda je važna gospodarska grana Požeške kotline, a jedna je od najzastupljenijih kultura uljana repica (Kiš i sur., 2006.), koja predstavlja značajnu pčelinju pašu prije cvatnje bagrema. Pčele su, uglavnom, oportunisti te najčešće prikupljaju pelud biljaka koje su im lako dostupne i nalaze se u neposrednoj blizini košnica te uglavnom biraju biljke koje im mogu ujedno pružiti i pelud i nektar (Ponnuchamy i sur., 2014.). Rezultati ovog istraživanja pokazuju da je na sva tri istraživana lokaliteta u travnju najznačajnija bila paša uljane repice (*Brassica* spp.), a uz njih i biljaka iz porodice Rosaceae. Općenito, biljke iz te porodice pčelama daju velike količine nektara i peluda, a osobito uljana repica (*Brassica napus*) (Bačić i Sabo, 2007.). U svibnju, u vrijeme cvatnje biljaka iz porodice Fabaceae, u paši su prevladavale amorfa (*Amorpha fruticosa*) i bagrem (*Robinia pseudoacacia*). Povećani udio peludi amorfe u uzorcima s lokaliteta Požeška Koprivnica (S) povezan je s položajem istraživanoga područja u čijoj su blizini državna cesta D49, željeznička pruga te poplavno područje rijeke Orljave, koje predstavlja idealno

stanište s obzirom na ekologiju vrste (Hulina, 1998.). Iako je značajna medonosna biljka, širi se vrlo agresivno te je na području Hrvatske okarakterizirana kao invazivna vrsta (Nikolić i sur., 2014.). Uz amorf, bagrem je, također, jedna od najvažnijih medonosnih biljaka, čiji nektariji izlučuju veliku količinu nektara (Dujmović Purgar i Hulina, 2007.). Pelud *Castanea* sp., *Rubus* spp., *Taraxacum officinale* te biljaka iz porodice Asteraceae dominira u uzorcima iz lipnja 2016. godine. Na istraživanom lokalitetu Novo Selo (B) na području Šumarije Požega prevladavala je pelud kestena, što se može povezati s blizinom velikih sastojina pitomoga kestena (Novak-Agbaba i sur., 2000.). Pitomi kesten karakteristična je medonosna biljna vrsta požeškoga kraja, gdje, zbog relativno kasne cvatnje, njegov pelud predstavlja pogodnu hranu pčelama u razdoblju nakon cvatnje voćarica (Zelić, 1998.). Melisopalnolška analiza, uz rezultate florističkih istraživanja, potvrdila je veliku biljnu raznolikost Požeške kotline te je ukazala da su najznačajnije pčelinje paše u travnju, svibnju i lipnju (Slika 2.).

Porodica	Biljna svojta	Mjesec							
		3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
<i>Salicaceae</i>	<i>Populus alba</i> L.	■	■						
<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	■	■						
<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus spinosa</i> L.	■	■						
<i>Salicaceae</i>	<i>Salix alba</i> L.	■	■						
<i>Salicaceae</i>	<i>Salix caprea</i> L.	■	■						
<i>Cichoriaceae</i>	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Rosaceae</i>	<i>Malus domestica</i> Borkh.	■	■						
<i>Betulaceae</i>	<i>Betula pendula</i> Roth	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Brassicaceae</i>	<i>Brassica</i> spp.	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Fagaceae</i>	<i>Fagus sylvatica</i> L.	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Oleaceae</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus avium</i> L.	■	■						
	<i>Prunus domestica</i> L.	■	■						
<i>Fagaceae</i>	<i>Quercus cerris</i> L.	■	■	■	■	■	■	■	■
	<i>Quercus robur</i> L.	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Fabaceae</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago lanceolata</i> L.	■	■	■	■	■	■	■	■
	<i>Plantago major</i> L.	■	■	■	■	■	■	■	■
	<i>Plantago media</i> L.	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Fabaceae</i>	<i>Lotus corniculatus</i> L.	■	■	■	■	■	■	■	■
	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Rosaceae</i>	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Oleaceae</i>	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Rosaceae</i>	<i>Rubus caesius</i> L.	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Fabaceae</i>	<i>Trifolium repens</i> L.	■	■	■	■	■	■	■	■
	<i>Trifolium pratense</i> L.	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Fagaceae</i>	<i>Castanea sativa</i> Mill.	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Fabaceae</i>	<i>Vicia cracca</i> L.	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Asteraceae</i>	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	■	■	■	■	■	■	■	■
	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Asteraceae</i>	<i>Aster</i> spp.	■	■	■	■	■	■	■	■

Slika 2. Kalendar cvatnje medonosnih biljaka

Figure 1. The flowering calendar of honeybee plants

## ZAKLJUČAK

Požeška kotlina, zahvaljujući svojem biljnogeografskome položaju, obiluje iznimnom florističkom raznolikošću, koja predstavlja veliki potencijal razvoja ekološkoga pčelarstva toga područja. Medonosne biljke dobro su zastupljene u flori požeškoga kraja, a njihova fenologija cvatnje ukazuje na to da su najmedonosnije pčelinje paše tijekom travnja, svibnja i lipnja.

## ZAHVALA

Autori žele zahvaliti Državnome hidrometeorološkome zavodu na ustupljenim meteorološkim podacima i informacijama.

## LITERATURA

1. Bačić, T., Sabo, M. (2007.): Najvažnije medonosne biljke u Hrvatskoj. Prehrambeno – tehnološki fakultet u Osijeku, Osijek.
2. Brandes, D., Nitzsche, J. (2006): Biology, introduction, dispersal, and distribution of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) with special regard to Germany. *Nachrichtenbl Deut Pflanzenschutzd*, 58: 286-291.
3. Clarke, K.R., Warwick, R.M. (2001): Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation. PRIMER-E, Plymouth.
4. Distanto, C. (1994): Monitoraggio aerobiologico in Emilia-Romagna, L'Assessore alla Sanità e Servizi sociali della Regione Emilia-Romagna, Ferrara.
5. Domac, R. (1994.): Flora Hrvatske. Školska knjiga d.d., Zagreb.
6. Dujmović Purgar, D., Hulina, N. (2007): The honey plants of Plešivica hills (NW Croatia). *Agronomski glasnik*, 69(1): 3-22.
7. Horvatić, S. (1954.): Ilustrirani bilinar. Školska knjiga, Zagreb.
8. Hulina, N. (1998): Rare, endangered or vulnerable plants and neophytes in a drainage system in Croatia. *Nat Croat*, 7: 279-289.
9. Javorka, S., Csapody, V. (1975): *Iconographia florum partium austro-orientalis Europae Centralis*. Akadémiai Kiadó, Budimpešta.
10. Kiš, D., Jurić, T., Emert, R., Plaščak, I. (2006): Alternativno gorivo-biodizel. *Poljoprivreda/Agriculture*, 12: 41.-46.
11. Knežević, M., Volenik, S. (1981): Atlas of weeds, ruderal and grassland plant species (in Croatian). Sveučilište u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
12. Louveaux, J., Maurizio, A., Vorwohl, G. (1978): Methods of melissopalynology. *Bee World*, 59: 139-157.
13. Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva. Pravilnik o kakvoći meda i drugih pčelinjih proizvoda. Narodne novine 20/2000.
14. Nikolić, T., Mitić, B., Boršić, I. (2014): Flora Hrvatske: invazivne biljke. Alfa d.d., Zagreb.
15. Nikolić, T. (2017): Flora Croatica Database. <http://hirc.botanic.hr/fcd>.
16. Novak-Agbaba, S., Liović, B., Pernek, M. (2000): Prikaz sastojina pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) u Hrvatskoj i zastupljenost hipovirulentnih sojeva gljive *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr. *Rad Šumar inst*, 35: 91.-110.
17. Ponnuchamy, R., Bonhomme, V., Prasad, S., Das, L., Patel, P., Gaucherel, C., Pragasa, A., Krishnamurthy, A. (2014): Honey Pollen: Using Melissopalynology to Understand Foraging Preferences of Bees in Tropical South India. *PLoS ONE* 9: e101618. doi: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0101618>
18. Puškadija, Z., Štefanić E., Mijić, A., Zdunić, Z., Paradžiković, N., Florijančić, T., Opačak, A. (2007): Influence of weather conditions on honeybee visits (*Apis mellifera carnica*) during sunflower (*Helianthus annuus* L.) blooming period. *Agriculture Scientific and Professional Review*, 13: 230-233.
19. Shannon, C.E., Weaver, W. (1949): *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press, Illinois.
20. Smith, E.G. (1990): *Sampling and identifying allergenic pollens and molds*, Blewstone press.
21. Song, X.Y., Yao, Y.F., Yang, W.D. (2012): Pollen analysis of natural honeys from the central region of Shanxi, North China. *PLoS ONE* 7(11): e49545. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0049545>
22. Štefanić, E., Zima, D., Rašić, S., Radović, V. (2012.): Botaničko porijeklo meda Požeške kotline. Proc. 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia, str. 629.-633.
23. Tomašević, M. (1998): The analysis of the flora of the Požega Valley and the surrounding mountains. *Nat Croat*, 7: 227-274.
24. Tomašević, M. (2016.): Flora Požeške kotline i Slavenskog gorja. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zavod za znanstveni i umjetnički rad u Požegi i Javna ustanova za upravljanje zaštićenim područjem Požeško-slavonske županije, Zagreb - Požega.
25. Topić, J., Vukelić, J. (2009.): Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
26. Umeljčić, V. (2004.): U svijetu cvijeća i pčela: atlas medonosnog bilja. Sveučilišna knjižnica u Splitu, Split.
27. Winkler, H., Ostrowski, R., Wilhelm, M. (2001.): *Pollenbestimmungsbuch der Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst. TAKT – Verlag, Paderbon*.
28. Zelić, J. (1998.): Pitanje autoktonosti i dalji uzgoj pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) u Požeškom gorju. *Šumarski list*, 11-12: 525.-536.
29. Zima, D., Štefanić, E. (2009.): Florističke značajke suhih travnjaka Požeške kotline. *Agronomski glasnik*, 2: 141.-150.



---

## MELLIFEROUS FLORA AND POLLEN CHARACTERIZATION OF HONEY FROM POŽEGA AREA

---

### SUMMARY

*Melissopalynological analysis of honey samples from Požega valley was used to determine the botanical origin of honey. The analysis showed the presence of 34 different pollen types, derived from plant taxa belonging to 18 families. The most represented plant families were Asteraceae (6 taxa), Fabaceae (5 taxa), Rosaceae (4 taxa) and Fagaceae (3 taxa), while the pollen types that appeared in most samples derived from Brassica spp., Robinia pseudoacacia, Prunus spp. and Populus spp. According to pollen spectra, two monofloral brassica honeys, as well as one chestnut and black locust honey, were determined, while other samples were considered as polyfloral. Three polyfloral honeys had a large portion of Brassica spp. pollen, while two had a high amount of Amorpha fruticosa pollen. Flowering period of melliferous plants in Požega valley suggests that the main foraging period for bees is during April, May and June.*

**Key-words:** *Melissopalynological analysis, botanical origin of honey, bee foraging, melliferous plants*

(Primljeno 10. listopada 2017.; prihvaćeno 02. studenoga 2017. - Received on 10 October 2017; accepted on 2 November 2017)