

OSNOVNA ŠOLA MOZIRJE  
Šolska ulica 23, 3330 Mozirje

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

**JESENSKA PELODNA PAŠA KRANJSKE ČEBELE V ZADREČKI DOLINI**

Tematsko področje: BIOLOGIJA

Avtorji:

Sara Pungartnik Goličnik, 8. razred  
Janez Dolinšek, 8. razred

Mentor:

Blaž Podrižnik, prof. biol. in gosp.

Mozirje, 2014

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Osnovni šoli Mozirje.

Mentor: Blaž Podrižnik, prof. biol. in gosp.

Datum predavitve:

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD OŠ Mozirje, šolsko leto 2013/2014
- KG cvetni prah / prehrana čebel / jesenska pelodna paša / ajdin cvetni prah /
- AV PUNGARTNIK GOLIČNIK, Sara / DOLINŠEK, Janez
- SA PODRIŽNIK, Blaž
- KZ 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3
- ZA Osnovna šola Mozirje
- LI 2014
- IN **JESENSKA PELODNA PAŠA KRANJSKE ČEBELE V ZADREČKI DOLINI**
- TD Raziskovalna naloga
- OP IX, 72 str., 1 pregl., 13 graf., 11 sl., 8 pril., 18 vir.
- IJ SL
- JI sl/en
- AI V današnjem času se vse bolj zavedamo pomena čebel in čebeljih pridelkov na življenje ljudi ter njihovih blagodejnih učinkov za zdravo življenje ljudi. V najini raziskovalni nalogi sva raziskovala pomen cvetnega prahu za čebele. Preučevala sva količinsko ter vrstno zastopanost pelodnih zrnč čebeljih obnožin na območju Zadrečke doline v kraju Žlavor (46°18'19.99"; 14°57'2.69"). Obnožine sva v 2 obdobjih raziskovanja (24. 9. 2013 – 26. 9. 2013 in 14. 10. 2013 – 17. 10. 2013) pridobivala s pomočjo smukalnikov, ki sva jih namestila na 4 AŽ panje čebeljih družin kranjske sivke (*Apis mellifera carnica* Poll). Obnožine sva analizirala pod mikroskopom ter jih statistično obdelala. Ugotovila sva, da se je količinska in vrstna zastopanost obnožin cvetnih prahov razlikovala, tako med obdobjema poskusa, kot tudi med panji. Prevladoval je cvetni prah z vsebnostjo pelodnih zrnč trpotca ter cvetni prah z vsebnostjo pelodnih zrnč nebinovk-T tip. Na to so vplivale predvsem vremenske razmere, čas cvetenja rastlin in rojenje. Ker je bila ajda edina cvetoča kultivirana rastlina v bližini čebelnjaka, sva se odločila raziskati povezavo med čebelami in ajdo. Na to temo sva izvedla tudi anketo. Rezultati so bili drugačni od najinih predvidevanj.

## **KEY WORDS DOCUMENTATION**

ND OŠ Mozirje, School Year 2013/2014

CX pollen/bee pollen consumption / autumn pollen pasture / buckwheat pollen /

AU PUNGARTNIK GOLIČNIK, Sara / DOLINŠEK, Janez

AA PODRIŽNIK, Blaž

PP 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3

PB Primary school Mozirje

PY 2014

IN **AUTUMN POLLEN PASTURE OF THE CARNIOLAN BEE IN THE  
ZADREČKA VALLEY**

TD Research work

NO IX, 72 p., 1 tab., 13 graf., 11 fig., 8 ann., 18 ref.

LA SL

AL sl/en

AB During the past few years people have become more and more aware of the meaning of bees and bee products on the wellbeing of people and their beneficent effects on us. In our research work we researched the meaning of pollen for bees. We also studied the quantity and species representation of pollen in the area of the Zadrečka valley in the village Žlavor (46°18'19.99"; 14°57'2.69"). We collected the pollen in 2 research time periods (24.9.2013 – 26.9.2013 and 14.10.2013 – 17.10.2013) with pollen catchers which we set on 4 AŽ beehives of the Carniolan bee (*Apis mellifera carnica* Poll). We studied the pollen under the microscope and then statistically processed it. We found out that the species and quantity representation of pollen changed between the two research time periods, as well as among separate beehives. The most dominant pollen species were *Plantago* and *Asteraceae-T* type. The cause of that were the weather conditions, the plants' blossoming time and swarming of the bees. Because buckwheat was the only blossoming cultivated plant in the vicinity of the beehives, we wanted to research the connection between bees and buckwheat. We also did a survey on the theme, of which results we were quite astounded.

## **KAZALO**

|   |      |
|---|------|
| KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....  | III  |
| KEYWORDS DOCUMENTATION .....  | IV   |
| KAZALO.....   | V    |
| KAZALO SLIK.....  | VII  |
| KAZALO GRAFOV IN TABEL .....  | VIII |
| KAZALO PRILOG .....   | IX   |
| 1 UVOD.....   | 10   |
| 1.1 Hipoteze.....   | 12   |
| 2 PREGLED OBJAV .....   | 13   |
| 2.1 Čebelja družina in rase čebel .....   | 13   |
| 2.2 Kaj je cvetni prah?.....  | 14   |
| 2.3 Prehrana čebel.....   | 14   |
| 2.4 Čebelje telo in deli telesa, ki pomagajo pri pridobivanju cvetnega prahu..... | 15   |
| 2.5 Pridobivanje hrane.....   | 16   |
| 2.6 Kaj čebele v panju storijo s cvetnim prahom?.....                             | 19   |
| 2.7 Odzemanje cvetnega prahu.....   | 20   |
| 2.8 Prepoznavanje pelodnih zrn.....   | 22   |
| 2.9 Sestava pelodnih zrn .....  | 23   |
| 2.10 Paša.....  | 25   |
| 3 METODOLOGIJA .....  | 27   |
| 3.1 Preliminarni poskus .....   | 27   |
| 3.2 Glavni poskus .....   | 28   |
| 3.3 Izvedba ankete .....  | 29   |
| 4 REZULTATI .....   | 31   |
| 4.1 Pogostost čebeljih obnožin po panjih in njihov botanični izvor.....           | 32   |
| 4.2 Doprinos čebeljih obnožin v panje .....                                       | 38   |
| 4.3 Rezultati vrstne zastopanosti po panjih .....                                 | 41   |
| 4.4 Doprinos cvetnega prahu ajde .....  | 43   |
| 4.5 Rezultati opravljene ankete .....   | 46   |
| 5 DISKUSIJA .....   | 48   |

|   |    |
|---|----|
| 5.1 Razprava o doprinosu čebeljih obnožin v panje ter morebitnih dejavnikov ..... | 48 |
| 5.2 Razprava o hipotezah.....   | 50 |
| 6 ZAKLJUČEK .....   | 53 |
| 7 POVZETEK .....  | 54 |
| 8 SUMMARY .....   | 56 |
| 8 ZAHVALA .....   | 58 |
| 9 PRILOGE .....   | 59 |
| 10 VIRI IN LITERATURA.....  | 71 |

## KAZALO SLIK

|   |    |
|---|----|
| Slika 1: Kranjska čebela, avtohtona Slovenska pasma čebele. ....                            | 13 |
| Slika 2: Zgradba zadnjega para čebeljih nog .....   | 16 |
| Slika 3 Cvetni prah se zaradi statike prilepi na čebelo. ....                               | 17 |
| Slika 4: Čebela z obnožino. ....  | 18 |
| Slika 5: Čebela v satje shranjuje cvetni prah ter ga prekriva z medicino. ....              | 20 |
| Slika 6: Smukalnik, nameščen na enem izmed testnih panjev. ....                             | 21 |
| Slika 7: Cvetni prah ter njegova barvna raznolikost.....                                    | 23 |
| Slika 8: Polje ajde v bližnji okolici opazovanega čebelnjaka.....                           | 26 |
| Slika 9: Čebelnjak, na katerem je bil izveden poskus. ....                                  | 27 |
| Slika 10: Mikroskopska analiza cvetnega prahu pod svetlobnim mikroskopom. ....              | 28 |
| Slika 11: Satelitska slika čebelnjaka z označenimi polji ajde v krogu enega kilometra. .... | 29 |

## KAZALO GRAFOV IN TABEL

|   |    |
|---|----|
| Graf 1: Grafični prikaz temperature in padavin skozi celotno opazovalno obdobje. ....   | 31 |
| Graf 2: Pogostost in botanični izvor cvetnega prahu v prvem časovnem obdobju. ....      | 32 |
| Graf 3: Pogostost in botanični izvor cvetnega prahu v drugem časovnem obdobju. ....     | 32 |
| Graf 4: Doprinos čebeljih obnožin v panj 1. ....  | 33 |
| Graf 5: Doprinos čebeljih obnožin v panj 2. ....  | 34 |
| Graf 6: Doprinos čebeljih obnožin v panj 3. ....  | 35 |
| Graf 7: Doprinos čebeljih obnožin v panj 4. ....  | 36 |
| Graf 8: Doprinos čebeljih obnožin med opazovalnima obdobjema. ....                      | 37 |
| Graf 9: Primerjava števila prinesenih obnožin med obema raziskovalnima obdobjema. ....  | 38 |
| Graf 10: Skupno število prinesenih obnožin glede na določen dan poskusa.....            | 40 |
| Graf 11: Primerjava skupne raznolikosti rastlinskih vrst v obeh časovnih obdobjih. .... | 41 |
| Graf 12: Skupno število rastlinskih vrst cvetnega prahu po dnevih. ....                 | 42 |
| Graf 13: Zastopanost obnožin cvetnega prahu ajde po panjih.....                         | 43 |
| Tabela 1: Tabela z grafičnim prikazom rezultatov ankete. ....                           | 46 |



## **KAZALO PRILOG**

|  |    |
|--|----|
| Priloga A: Anketni vprašalnik. ....  | 59 |
| Priloga B: Tabela s časi cvetenja posameznih rastlin. ....   | 60 |
| Priloga C: Tabela z mikroskopskimi slikami cvetnih prahov. ....                                      | 61 |
| Priloga D: Tabela s številom cvetnih prahov po panjih in skupno. ....                                | 67 |
| Priloga E: Število čebeljih obnožin posameznih rastlinskih vrst v prvem poskusnem obdobju.<br>.....  | 69 |
| Priloga F: Število čebeljih obnožin posameznih rastlinskih vrst v drugem poskusnem obdobju.<br>..... | 69 |
| Priloga G: Število čebeljih obnožin. ....  | 70 |
| Priloga H: Raznolikost rastlinskih vrst. ....  | 70 |

## 1 UVOD

Čebele imajo velik pomen za ohranjanje rastlinskih vrst, s tem posledično pa tudi za ljudi. Pri koevoluciji s cvetnicami čebelam medonosne rastline za nagrado pri oprraševanju nudijo čebelam nektar in cvetni prah. Cvetni prah je za čebele zelo pomemben. Je glavna hrana za čebelje ličinke in za čebele v času njihovega prezimovanja. Cvetni prah nabirajo čebele skozi celotno pašno obdobje, posebej intenzivno pa jeseni, ko se pripravljajo na zimo. Čebele so uspešne pri nabiranju cvetnega prahu predvsem zaradi njihove izpopolnjene telesne zgradbe. Na telesu imajo poleg prilagojenih obustnih delov še dlačice, na katere se zaradi statike prilepi cvetni prah. Tega lahko že med samim letom očistijo z nogami in ga zberejo v grudicah na zadnjih nogah, ki jih imenujemo obnožine. Ker čebelja družina deluje po principu superorganizma, imajo posamezne čebele v družini posebej razdeljene tudi naloge. Pri paši nekatere nabirajo samo medicino, druge samo cvetni prah, nekatere pa oboje. Vse te naloge opravljajo pašne čebele delavke, ki v svojem zadnjem obdobju življenja izletavajo na pašo. Pašna čebela delavka prileti v panj in v primeru, da je na paši pridobivala medicino, le to izbljuva mlajšim panjskim čebelam, ki so zadolžene za delo v panju. Le te ga ustrezno skladiščijo v medenih celicah satja. V primeru, da pašne čebele delavke na paši pridobivajo cvetni prah, le tega ob prihodu v panj same odložijo v celice satja. Izbira celic satja je naključna, v kolikor pa so celice že delno napolnjene s cvetnim prahom, najprej izberejo te celice. Skladiščenje cvetnega prahu tu prevzamejo panjske čebele, ki s svojimi glavami v satje tlačijo cvetni prah, dodajajo pa mu lahko tudi določene izločke žlez slinavk. Tako skladiščen cvetni prah je varno shranjen in z zorenjem preko fermentacije dozoreva v čebelji kruhek. Čebelarji na različne načine čebelam odvzemajo cvetni prah in medicino, ko ju imajo v izobilju.

Ob teh že znanih dejstvih v zvezi s pridobivanjem cvetnega prahu naju je zanimala predvsem jesenska paša čebeljih družin kranjske sivke v naši okolici in njihova prehrana s cvetnim prahom. V ta namen sva podrobno raziskala količinsko in vrstno zastopanost čebeljih obnožin ter dejavnike, ki kakorkoli vplivajo na preskrbljenost čebeljih družin s cvetnim prahom. V bližnji okolici čebelnjaka, kjer sva zbirala vzorce cvetnega prahu, sva zasledila tudi polja ajde. Ajda je bila edina cvetoča kultivirana rastlinska vrsta v obdobju poteka raziskave. Zato sva se zaradi radovednosti odločila in poskušala spremljati tudi zastopanost te rastlinske vrste

cvetnega prahu v času poteka najine raziskave. Na podlagi izvedene ankete sva skušala ugotoviti, kaj ljudje iz najine okolice vedo o povezavi čebel in ajde.

## ***1.1 Hipoteze***

### **1. hipoteza:**

Številska zastopanost posamezne vrste cvetnega prahu se med čebeljimi družinami ne spreminja.

### **2. hipoteza:**

Znotraj časovnega obdobja raziskave se vrstna zastopanost rastlin ne spreminja.

### **3. hipoteza:**

V posameznih čebeljih obnožinah zasledimo pelodna zrnca le ene rastlinske vrste.

### **4. hipoteza:**

V časovnem obdobju raziskave je ajdin cvetni prah najvišje količinsko zastopan.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 Čebelja družina in rase čebel

#### 2.1.1 Čebelje rase

Poznamo več čebeljih pasem. Ena izmed njih je tudi kranjska čebela, drugače imenovana tudi kranjica, kranjska sivka, sivka ali carnica. V Sloveniji je dovoljeno čebelariti le s kranjsko sivko, saj je to njeno izvorno območje. Druge Evropske rase pa so še: temna čebela, italijanska čebela, kavkaška čebela in buckfaška čebela (Purnat s sod., 2010).

Kranjska sivka je avtohtona slovenska pasma čebele. Prepoznamo jo po temno rjavi barvi in rjavkasto sivkastimi dlačicami, s katerimi je poraščena. Kranjska sivka ima tudi izredno dolg rilček. Čebelarji širom sveta jo dobro poznajo po njenih pozitivnih značilnostih. Kranjica je pridna delavka, izredno dobro prezimuje in porabi malo hrane, je dobro orientirana ter dobra graditeljica satja. Je tipična univerzalna čebela cvetlične in gozdne paše (Gregorc, 2002).



**Slika 1: Kranjska čebela, avtohtona Slovenska pasma čebele.**

**Vir: <http://www.skagitvalleybeekeepers.org> (4.2.2014)**

#### 2.1.3 Čebelja družina

V čebelji družini so matica, delavke in troti. V eni čebelji družini je navadno le ena matica, ki je spolno zrela samica, ter zato večja in težja od čebel delavk. Troti so samci, ki oprashijo matico. V panju živijo od pomladi do poletja, po prahi pa jih čebele preženejo iz panja.

Čebele delavke opravljajo vsa dela razen zaleganja oplojenih jajčec (Mlaker – Šumenjak, 2011).

Čebele delavke delimo na panjske in pašne čebele. Panjske čebele delimo na: čistilke (čebele stare do 6 dni), ki počistijo celico, tlačijo cvetni prah v dno celice, prenašajo nektar in mano iz celice v celico in iz njega izparijo vodo; dojlje (stare več kot 6 dni), ki krmijo matico in žerke; graditeljice (stare od 12 do 18 dni), gradijo satje, proizvajajo vosek ter čebele stražarke, ki so starejše od 18 dni, ki stražijo na bradi panja. Pašne čebele pa v naravi nabirajo nektar, cvetni prah, mano, drevesno smolo in vodo (Purnat s sod., 2010). Podrobnejši opis pridobivanja cvetnega prahu je naveden v sledečih poglavjih.

## ***2.2 Kaj je cvetni prah?***

Pelod oz. cvetni prah so moške oplojevalne celice cvetočih rastlin, ki jih v cvetu tvorijo prašniki. Rastline v času cvetenja ustvarijo ogromne količine cvetnega prahu (Senegačnik s sod., 1985). Med rastlinami se prenaša z vetrom ali pa ga prenašajo žuželke (Gregorc, 2002). Če so v okolju prisotni oprasovalci, je za določeno rastlino zagotovo bolje, da del svojih sokov predela v nektar in proizvede zmerne količine cvetnega prahu, kot pa da oprasitev prepusti vetru in posledično zato proizvede ogromne količine cvetnega prahu. V svetu oprasovalcev imajo čebele zelo pomembno vlogo, ker prezimujejo v zelo velikem številu in že zgodaj spomladi lahko v velikem številu opravljajo svojo nalogo (Podrižnik, 2007). Cvetni prah je izredno koncentrirana naravna hrana (Pedrotti, 2003). V naravi ni mogoče najti naravne snovi s podobno sestavo, kot jo ima cvetni prah (Zdešar s sod., 2011).

## ***2.3 Prehrana čebel***

Osnovna hrana čebel je med, cvetni prah in voda (Mlaker – Šumenjak, 2011). Čebele z zaužitjem medu pridobijo zadostno količino ogljikovih hidratov, potrebo po beljakovinah, vitaminih, mineralih in maščobah pa zadovoljijo z zaužitjem cvetnega prahu, ki jim poleg tega nudi še veliko drugih snovi (Campos s sod., 2008).

### ***2.3.1 Prehrana ličink***

Cvetni prah je glavna hrana za zarod ličink, iz katerega se razvije nov rod, zato ga čebele skrbno hranijo, da se ne pokvari. Cvetni prah je tudi osnovna surovina za izdelavo matičnega mlečka, potrebnega za prehrano čebelje matice in nujen za razvoj čebeljega zaroda. Čebele

najbolj intenzivno zbirajo pelod spomladi in zgodaj poleti, ko vzgajajo ličinke (Pedrotti, 2003). Cvetni prah vsebuje snov, ki bistveno pospešuje rast ličink (Senegačnik s sod., 1985).

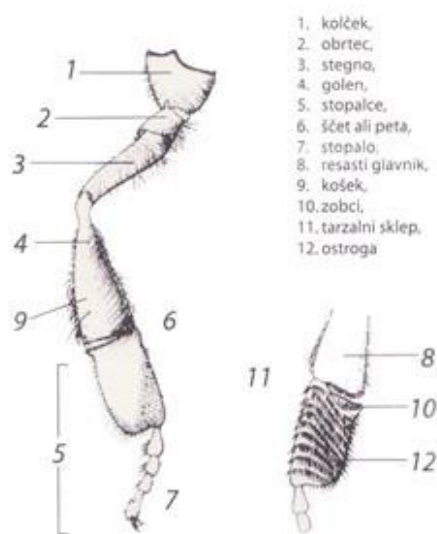
### *2.3.2 Vloga cvetnega prahu pozimi*

Jeseni je cvetni prah pomemben pri oblikovanju maščobnih telesc dolgoživih zimskih čebel (Purnat s sod., 2010).

## **2.4 Čebelje telo in deli telesa, ki pomagajo pri pridobivanju cvetnega prahu**

Telo čebele delimo na tri dele: glava, oprsje in zadek. Na glavi ima oči, tipalnici in ustni ustroj. Na zadku ima želo. Krila in noge pa sta dela oprsja. Noge so členaste okončine, ki so pritrjene na oprsje. Sestavni deli nog so: kolček, obrtec, stegno, golen, stopalce, ščet ali peta, stopalo, resasti glavnik, košek, zobci, tarzalni sklep in ostrga (Mlaker – Šumenjak, 2011).

Čebele delavke imajo posebno orodje za nabiranje cvetnega prahu-koške na zadnjem paru nog. Golenica zadnjega para nog je zelo razširjena. Zunanja površina golenice je brez dlačic in vdolbena. Po robovih vdolbine se nahaja veliko navznoter obrnjenih dlačic. Te skupaj z vdolbino tvorijo košek, v katerega čebela nabira cvetni prah. V koških čebela nato oblikuje grudice cvetnega prahu. Prvi člen čebeljih zadnjih stopal je zelo povečan in v obliki četverkotnika. Spojen je z golenico z enim navznoter obrnjenim, izstopajočim kotom, ki zadržuje grudico cvetnega prahu v košku s spodnje strani. Čebelam se cvetni prah nabira predvsem na glavi in oprsju, ki sta kot tudi celotna čebela prekrita z dlačicami. Čebela nato v letu s ščetkami, ki se nahajajo na njenih nogah, posname cvetni prah s telesa in ga odlaga v koške na zadnjih nogah, na katerih se nato tvorijo grudice cvetnega prahu (Taranov, 2013).



**Slika 2: Zgradba zadnjega para čebeljih nog (Vir: Mlaker – Šumenjak, 2011).**

### **2.5 Pridobivanje hrane**

Pašne čebele, ki se oddaljijo od doma, morajo najprej poiskati cvetove, ki so medonosni in bogati s cvetnim prahom. Žužkocvetke čebele privabljajo z barvitimi cvetovi in vonjem. Oblika cveta je zelo pomembna, saj si čebele zapomnijo, kje ga najdejo (Kurničič Tomšič s sod., 2008). Najpogosteje pa jih na cvetove privlači kombinacija vidnih vonjalnih dražljajev (Gregorc, 2002). Čebela si cvet zapomni šele tedaj, ko najde hrano na tem cvetju. Takšne cvetove si shrani v pozitiven spomin in jih obiskuje, dokler na njih najde hrano. Kadar čebela ne najde hrane na teh cvetovih, jih vseeno ne izloči iz pozitivnega spomina, a začne iskati nove medonosne cvetove. Čebele brez obremenitve na pašo letijo približno 48 km/h, iz paše pa s tovorom približno 41 km/h (Taranov, 2013). Ko se oddaljijo od domačega panja, pričnejo opravljati svojo nalogo (Pedrotti, 2003). Hrano nabirajo v oddaljenosti do 2 km od čebelnjaka (Taranov, 2013). Zbirajo medicino, medeno roso, cvetni prah in različne rastlinske smole. Med iskanjem medicine ali cvetnega prahu praviloma obiskujejo samo eno vrsto cvetov, torej zbirajo le eno vrsto cvetnega prahu (Pedrotti, 2003). Nekatere rastline čebelam nudijo nektar, nekatere cvetni prah, nekatere pa oboje (Zdešar s sod., 2008).



### *2.5.1 Pridobivanje cvetnega prahu*

Pašne čebele so edine čebele v družini, ki so opremljene za nabiranje cvetnega prahu. Na zadnjem paru nog dlačice tvorijo košek, v katerega čebele nabirajo cvetni prah (Taranov, 2013). Pri določenih cvetovih morajo čebele uporabiti čeljust, da pridejo do prahu. Spet pri drugih se jih prah oprime takoj, pri nekaterih si pomagajo tako s čeljustjo kot tudi s prednjimi nogami (Kurničič Tomšič s sod., 2008). Množica zrn cvetnega prahu čebelo popraši v trenutku, ko čebela sede na cvetni venec, nanjo se cvetni prah ujame zaradi puhastih dlačic na njenem telesu, ki omogočijo statični naboj. Nabran cvetni prah navlažijo s slino, z medom iz svojega mednega želodčka ali z medicino, nabrano na istem cvetu. Zvalja ga v male grudice, ki jih s srednjimi nogami preloži na zadnje, te grudice imenujemo čebelja obnožina (Campos s sod., 2008). Čebele cvetni prah vlažijo že med zbiranjem in vanj dodajo razne fermente, ki kasneje vplivajo na cvetni prah, da se v satju kemično spremeni, pri čemer poteka mlečnokislinsko zorenje cvetnega prahu. Pri tem procesu dobimo čebelji kruhek (Herbert in Shimanuki, 1978).



**Slika 3** Cvetni prah se zaradi statike prilepi na čebelo (Vir: zasebni arhiv).



**Slika 4: Čebela z obnožino (Vir: Tautz, 2010).**

Čebela med vsakim letom prenese približno 3 do 4 milijone zrn, torej od 16 do 24 miligramov cvetnega prahu, kar predstavlja desetino njene teže (Pedrotti, 2003; Kurničič Tomšič s sod., 2008). Čebelja družina torej na leto v panj prinese od 20 do 30 kg cvetnega prahu (Tautz, 2010). Čeprav obstajajo številne vrste cvetnega prahu čebele izbirajo in obiskujejo le najbolj donosne (Pedrotti, 2003). Donos cvetnega prahu je največji po deževnem obdobju (Zdešar s sod., 2011). Čebele največkrat obiskujejo pelodne rastline, ki so na območjih, bogatih z rastlinami, ki vsebujejo olje (mak, koruza, sončnica, plavica, ogrščica), na obdelani zemlji, kjer lahko izberejo rastline, kot so sladka detelja, detelja ali grašica, na območjih, bogatih z divje rastočimi rastlinami, kot so robida, marjetica, brnistra, vresje, in na območjih z gojenimi cvetlicami (Pedrotti, 2003).

### *2.5.2 Pridobivanje medicīne, mane in medene rose*

Čebele nabirajo tudi medicīno. Medicīna je sladka tekočina, ki jo izločajo cvetne in druge žlezne celice rastlin. Rastline, ki izločajo medicīno, imenujemo kot medonosne. Cvetje v glavnem izloča medicīno, da privabi čebele, ki poleg tega da nabirajo hrano za svojo družino, tudi oprahujejo rastline (koevolucija). Količina medicīne, ki jo izloči rastlina, je odvisna od površine listov in vremenskih pogojev v času cvetenja. Medicīno bogato izločajo cvetovi lipe, ajde, akacije, vrbovca in mnogih drugih rastlin. Gnojenje površin, posejanih z ajdo, s fosfatnimi gnojili poveča pridelek medu. Dokazano je tudi, da je izločanje medicīne na sadjarskih in kmetijskih površinah, ki jih ščitijo pasovi gozdov, večje.

Mana se pojavi na rastlinah s pomočjo listnih uši, ki zabadajo svoje rilčke v listne žile, iz njih pa se nato cedi sladka tekočina, ki jo uporabljajo kot hrano zase ter za vzgojo naslednikov. Čebele je ne nabirajo rade, dokler je medicīne dovolj, kadar pa slednje zmanjka, začnejo čebele nabirati tudi mano.

Poleg mane je čebelam kot nadomestek medicīne na voljo tudi medena rosa. Ta se od mane razlikuje po tem, da ne vsebuje odpadnih snovi živalskega izvora. Na rastlinah se pojavi predvsem v jesenskem času, ko se po toplih dneh pojavijo hladne noči. Obogatena voda potuje od korenin v krošnjo tudi ponoči, ker se zaradi nizkih temperatur sinteza v listih ustavi. Cevke v listih se polnijo s sladkorno tekočino, ki nato uhaja iz majhnih odprtanic na spodnji strani listov, kjer se zbira v kapljicah. Takšne liste čebele v jutranjih urah rade obiščejo (Taranov, 2013)

### *2.6 Kaj čebele v panju storijo s cvetnim prahom?*

Ko pašna čebela prileti v panj, odloži cvetni prah v primerne, po navadi že malo napolnjene celice s cvetnim prahom. Te celice se velikokrat nahajajo v okolici zalege. V primerno celico se postavijo z zadnjimi nogami in zdrgnejo kepice z nog (Zdešar s sod., 2008). Panjske čebele grudice peloda navlažijo s slino in jih z glavicami stlačijo na dno celice ter jo prekrijejo s tanko plastjo medu (Purnat s sod., 2010).



**Slika 5:** Čebela v satje shranjuje cvetni prah ter ga prekriva z medičino (Vir: Mlaker – Šumenjak, 2011).

## ***2.7 Odvzemanje cvetnega prahu***

Poznamo različne načine pridobivanja cvetnega prahu, pri čemer pridobimo osmukanec, izkopanec in otresanec (Senegačnik s sod., 1985). Brez škode za razvoj čebelje družine lahko odvezamo do 10% cvetnega prahu, ki ga je nabrala čebelja družina v sezoni (v 6-8 mesecih), torej od 3 do 3,5 kg (Pedrotti, 2003).

### ***2.7.1 Osmukanec***

Največkrat čebelarji pridobivajo cvetni prah s pomočjo smukalnikov, pri čemer dobimo cvetni prah osmukanec (Zdešar s sod., 2011). Najlažji način je smukanje grudic cvetnega prahu s čebeljih zadnjih nog, pri vračanju čebel iz paše v panj. Ko čebela prileti v panj, mora skozi odprtine v smukalniku, ki so ravno dovolj velike, da gre lahko čebela nemoteno skozi, pri tem pa ji z nog padejo grudice cvetnega prahu. Ti smukalniki čebelarjem odzamejo približno 40-50% cvetnega prahu. Če bi jim odvzeli ves cvetni prah, ne bi morale vzgajati ličink, ki jim cvetni prah predstavlja glavni vir hrane (Taranov, 2013). Čebelar mora smukalnik namestiti pred ali pa takoj za žrelom panja (Kurničič Tomšič s sod., 2008).

Največ cvetnega prahu čebele naberejo in nosijo dopoldan, zato je smiselno smukalnike namestiti in imeti zaprte v dopoldanskem času (Zdešar s sod., 2011). Smukalnike je potrebno prazniti vsak dan (Kurničič Tomšič s sod., 2008).



**Slika 6: Smukalnik, nameščen na enem izmed testnih panjev (Vir: zasebni arhiv).**

### *2.7.2 Izkopanec*

Izkopanec oziroma izkopani cvetni prah pridobivamo z izkopavanjem peloda iz celic satja, kamor so ga čebele že vložile (Senegačnik s sod., 1985). Izkopanec je za človeka lažje prebavljiv, saj je fermentiran in biološko vrednejši z velikimi vsebnostmi vitamina K in mlečne kisline (Zdešar s sod., 2011).

Poleg teh načinov pridobivanja poznamo še cvetni prah otresanec, ki ga zberemo neposredno s stresanjem cvetov in lovljenjem peloda na čist papir ali platno (Senegačnik s sod., 1985). Pri ostrgancu pa moramo cvetni prah iz sata ostrgati od osnove z obeh strani, poleg cvetnega prahu pa ostrgamo tudi voščene celične stene. Ta način je poredko uporabljen, ker je zelo zamuden (Zdešar s sod., 2011).

### *2.7.3 Čiščenje, shranjevanje in uporaba odvzetega cvetnega prahu*

Cvetni prah je izredno koncentrirana naravna hrana, zato ga pogosto shranjujemo in uporabimo kasneje (Pedrotti, 2003). Čiščenje cvetnega prahu je nujno potrebno, saj v njem lahko najdemo delce čebel, rastlin, razne insekte, delce vešč, ličinke in jajčeca. Najbolj zanesljiv postopek čiščenja svetnega prahu je ročno čiščenje, suh cvetni prah pa je mogoče čistiti tudi na posebnih čistilcih s pomočjo zraka, ki mora biti čist, brez prahu in bakterij (Zdešar s sod., 2011).

Vonj cvetnega prahu je tipičen za pelodna zrna, posamezno tudi značilen za določeno rastlinsko vrsto. Cvetni prah z napako je cvetni prah, ki nima značilnega vonja in okusa, je plesniv, fermentiran, žarek, vsebuje vidno nečistočo (Zdešar s sod., 2011). Z mikroskopsko analizo peloda pridobimo podatke o morebitni okuženosti (Božič, 2009).

Hladilnik ali zamrzovalnik sta ustrezna prostora za svež cvetni prah, saj bi se na sobni temperaturi pokvaril. Prednost svežega cvetnega prahu je v tem, da ima vse naravne sestavine in hranilne vrednosti ter je za človeka lažje prebavljiv. Ko cvetni prah nabere, ga moramo hitro očistiti in zamrzniti, da ne postane presuh ali premoker, zbit ali okužen z insekti. Cvetnega prahu ni priporočljivo zamrzovati večkrat, saj mu s tem zmanjšujemo vrednost, odmrznjen cvetni prah, shranjen v hladilniku, je priporočljivo porabiti čim prej. Možnost shranjevanja cvetnega prahu pa je tudi shranjevanje v kontrolirani atmosferi dušika in ogljikovega dioksida (Zdešar s sod., 2011).

Cvetni prah lahko tudi posušimo in ga nato shranimo. Cvetni prah (osmukanec) je potrebno čim bolj osušiti in med sušenjem mešati. Ne smemo ga sušiti na soncu. V sušilni omari pa mora biti temperatura od 35 °C do 40 °C, suši se 3 dni. Shranjujemo ga v hladnem in suhem prostoru (Zdešar s sod., 2011).

## ***2.8 Prepoznavanje pelodnih zrn***

Po osnovnem ključu poznamo 17 različnih razredov cvetnega prahu. Zrnca cvetnega prahu so lahko različnih barv: rumenkaste, slonokoščeno bele, blede zelene, sive, zlato rumene, rdeče rumene, temno rdeče, rjave, cimetove, črne ipd. (Zdešar s sod., 2011) Zrnca peloda so večinoma kroglaste ali jajčaste oblike, velikost zrn, posebej pa še struktura na površini zrn, je tako značilne, da po njih ločimo pelod posameznih družin, rodov in vrst rastlin. Zrnca razlikujemo po številu, legi, velikosti in obliki odprtin. Zrnca peloda so lahko sama, lahko pa jih je tudi več skupaj (Kurničič Tomšič s sod., 2008).



**Slika 7: Cvetni prah ter njegova barvna raznolikost (Vir: zasebni arhiv).**

### *2.8.1 Mikroskopska analiza pelodnih zrn*

Običajno eno zrnce cvetnega prahu iz obnožine pripada le eni rastlinski vrsti, ker čebela naenkrat nabira le cvetni prah ene rastlinske vrste. Poreklo cvetnega prahu je določeno, če mikroskopska analiza pokaže samo zrnca cvetnega prahu ene rastline (Zdešar s sod., 2011). Če zrnca cvetnega prahu pogledamo pod mikroskopom, lahko vrsto cvetnega prahu določimo s pomočjo velikosti in oblike zrnca, zrnca so velika od 2,5  $\mu\text{m}$  do 250  $\mu\text{m}$ . Površina zrnca je drugačna glede na vrsto, nekatera zrnca imajo gladko z raznimi izrastki, dlačicami, nazobčana ali nagubana (Senegačnik s sod., 1985). Površina peloda medovitih rastlin je bodičasta, mrežasta ali progasta (Kurničič Tomšič s sod., 2008). Prav tako so lahko oblike okrogle, jajčaste ali pa nepravilnih oblik (Senegačnik s sod., 1985). Struktura zunanega sloja zrna je prekinjena s sporami in poglobitvami, strukture pa nam služijo za botanično določevanje cvetnih prahov (Zdešar s sod. 2011).

### *2.9 Sestava pelodnih zrn*

Kadar govorimo o sestavi cvetnega prahu, moramo vedno upoštevati razlike med posameznimi vrstami peloda. Od vrste rastlin oziroma cvetov, s katerih izvira, je odvisna količina posameznih sestavin v cvetnem prahu. Vsako zrnce vsebuje beljakovine, proste aminokisliline, maščobe, sladkorje, vitamine, hormone, rudninske snovi, elemente v sledih in encime, torej je biološka celota, ki vsebuje vse, kar je potrebno za življenje (Pedrotti, 2003).

Znanstveniki so identificirali preko 100 različnih sestavin v cvetnem prahu. Različne vrste cvetnih prahov imajo različne hranilne vrednosti za čebele. Najboljši je cvetni prah sadnega drevja, detelje, kostanja, maka, vrbe, trpotca in repice, najslabši pa je cvetni prah iglavcev (Zdešar s sod., 2011).

#### *2.9.1 Vsebnost beljakovin v pelodnih zrnih*

V cvetnem prahu je od 11% do 35% beljakovin. Beljakovine vsebujejo veliko aminokislin, ki so življenjsko pomembne za razvoj novega organizma, ki jih ne more sam sintetizirati (Pedrotti, 2003).

#### *2.9.2 Vsebnost ogljikovih hidratov v pelodnih zrnih*

Vsebnost ogljikovih hidratov se giblje med 35% in 40% (Pedrotti, 2003). V cvetnem prahu je vsebnost ogljikovih hidratov odvisna od botaničnega izvora, večina ogljikovih hidratov pa je polisaharidov, kot so škrob in sestavine celičnih sten. 90% nižje molekularnih sladkorjev (monosaharidov) predstavljajo fruktoza, glukoza in saharoza (Zdešar s sod., 2011). Čeprav sladkorji niso njegova pomembna sestavina, ga je v cvetnem prahu zelo veliko (Senegačnik s sod., 1985).

#### *2.9.3 Vsebnost vitaminov in mineralov*

V cvetnem prahu so visoko zastopani vitamini skupine B, vitamin A, C in E, biotini, bioflavonoidi, rudninske snovi in elementi v sledih (Pedrotti, 2003). Vsi elementi, ki so prisotni v človeškem telesu, so prisotni tudi kot elementi v sledovih v cvetnem prahu (Zdešar s sod., 2011).

#### *2.9.4 Vsebnost maščob v pelodnih zrnih*

V cvetnem prahu je povprečno 5% maščob, pri nekaterih vrstah pa vrednost maščob presega tudi 20% (Pedrotti, 2003). Vsebnost maščob je odvisna od botaničnega izvora cvetnega prahu, večina pa jih je na površini (Zdešar s sod., 2011).

#### *2.9.5 Ostale sestavine v pelodnih zrnih*

Med ostalimi snovmi v cvetnem prahu najdemo v pelodnih zrnih tudi encime amilaza, diastaza, katalaza, fosfataza, saharaza in mnoge druge. V cvetnem prahu je tudi več



hormonov, glavna sta histamin in estrogen (Zdešar s sod., 2011). V pelodnih zrnih najdemo še pigmente in inhibine, snovi, ki preprečujejo razvoj nekaterih vrst bakterij (Mlaker – Šumenjak, 2011).

#### *2.9.6 Vsebnost vode v pelodnih zrnih*

V cvetnem prahu je delež vlage večji od 30%. Količina vode v cvetnem prahu je odvisna od rastline, vremena in načina pridobivanja (Zdešar s sod., 2011).

### **2.10 Paša**

Dobra in bogata paša je pogoj za razvito čebeljo družino, ki si lahko nabere tudi hrano za rezervo (Mlaker - Šumenjak, 2011). Poleg izločanja nektarja je od fotosintezne aktivnosti odvisna tudi rast in zorenje cvetnega prahu. Tudi v slabših pašnih razmerah je cvetni prah kljub slabemu izkoriščanju nektarja, čebelam vseeno lahko na voljo (Podrižnik, 2007). Čebelja družina, ki ima premalo cvetnega prahu, začne fizično in številčno nazadovati (Zdešar s sod., 2011). Nadomestki, ki jih čebelar v pomanjkanju hrane nudi čebelam, ne morejo popolnoma nadomestiti naravne hrane (Purnat s sod., 2010).

Čebeljo pašo delimo na tri obdobja: prva spomladanska paša, pomladna in poletna paša, jesenska paša. Za prvo spomladansko pašo čebele obiskujejo črni teloh, ki jim daje prvo medicino in cvetni prah, obiskujejo tudi žafran, zvončke, trobentice, spomladansko reso, navadno lesko, vrbo, topol, divjo češnjo, sadno drevje ter medovite rastline: navadni jetrnik, pljučnik, podlesna vetrnica, borovnica, malinjak, robida, brusnica. Spomladi in poleti obiskujejo regrat, oljno ogrščico, divji kostanj, nepravo akacijo, lipo, pravi kostanj, sončnice, travniško cvetje, detelje, facelije in druge rastline. Jeseni pa medicino in/ali cvetni prah nabirajo na zlati rozgi, resi, meti, ajdi (Mlaker – Šumenjak, 2011).

#### *2.10.1 Ajda*

Različne kulturne rastline izločajo velike količine medicine. Nekatere vrste ajde izločijo tudi od 50 do 137 kg medicine. Poleg tega je ajdin cvetni prah tudi eden izmed najkvalitetnejših vrst cvetnega prahu (Taranov, 2013). Ajda je bila nekoč pomemben strniščni prispevek k prehrani čebel. Na njej so čebele nabrale potrebno zalogo medu za zimo, sedaj pa ajda ne medi več tako, kot je včasih. V sedanjosti ponovno pridobiva na pomembnosti (Purnat s sod.,

2010). Običajno se ajda seje spomladi, cveti pa v poletnem času. Ajdo lahko v nekaterih delih Slovenije sejejo v pomladanskem času, jo požanjejo in jo nato pozno poleti posejejo še enkrat na isto njivo, da dozori konec oktobra (Kreft, 1995).



**Slika 8: Polje ajde v bližnji okolici opazovanega čebelnjaka (Vir: zasebni arhiv).**

### 3 METODOLOGIJA

Najina raziskovalna naloga temelji na poskusu, pri katerem sva čebelam štirih čebeljih družin kranjske sivke (*Apis mellifera carnica* Poll.) na območji Zadrečke doline<sup>1</sup> odvzela cvetni prah s pomočjo smukalnikov. Poskus sva izvedla v jesenskem obdobju, in sicer v dveh raziskovalnih obdobjih (24. 9. 2013 – 26. 9. 2013 in 14. 10. 2013 – 17. 10. 2013). Odvzete čebelje obnožine sva kasneje mikroskopirala. Pri izvedbi poskusa sva uporabljala različne pripomočke, kot so smukalniki, čebelarke obleke, plastične cevke, palčke, posodice s pokrovčki, zamrzovalnik in mikroskop ter druge pripomočke. Družine so bile oskrbovane v AŽ (Alberti-Žnidaršič) panjih in locirane na čebelnjaku v kraju Žlabor (46°18'19.99"; 14°57'2.69"). AŽ panj je leta 1910 izumil Anton Žnidaršič. Panj je povzel po A. Albertiju, vanj pa je namestil sate Gerstundovih mer. Predstavil ga je leta 1925 v knjigi Naš panj. AŽ panji so primerni za prevoz na pašo in za zlaganje v čebelnjak. Uporablja jih 90% vseh slovenskih čebelarjev, predvsem ker so dodatki in rezervni deli za klasične AŽ panje enotnih mer in zato lažje dobavljivi. Načeloma se AŽ panji izdelujejo iz vsaj tri leta sušenega smrekovega lesa oziroma lesa, ki je obdelan tako, da se ne zvija. Čebele raje domujejo v starejših panjih, ker jih moti vonj preparatov in barv, ki so prisotni v novih panjih. Kvalitetni AŽ panji imajo povprečno življenjsko dobo 40 let (Zdešar s sod., 2011).



Slika 9: Čebelnjak, na katerem je bil izveden poskus (Vir: zasebni arhiv).

#### 3.1 Preliminarni poskus

---

<sup>1</sup> Zadrečka dolina je največja stanska dolina Savinje ter se razprostira ob reki Dreti. Hribovita okolica doline je močno gozdnata, po dnu kotline so kmetije in kmetijska zemljišča.

Pred izvedbo glavnega poskusa sva izvedla preliminarni poskus, na podlagi katerega sva želela ugotoviti vrstno specifičnost cvetnega prahu in kvaliteto le tega. Preliminarni poskus sva izvedla v čebelarških oblekah za zaščito pred morebitnimi čebeljimi piki. Pri izvedbi predhodnega poskusa sva uporabila plastično cevko, posebej prilagojeno za varno lovljenje žuželk. S pomočjo plastične cevke sva čebele pred vstopom v panj ulovila ter jim nežno s pomočjo palčke odvzela obnožine ter jih shranila v plastične posodice. Plastične posodice sva primerno označila in shranila v zamrzovalnik za nadaljnjo pelodno analizo.

### **3.2 Glavni poskus**

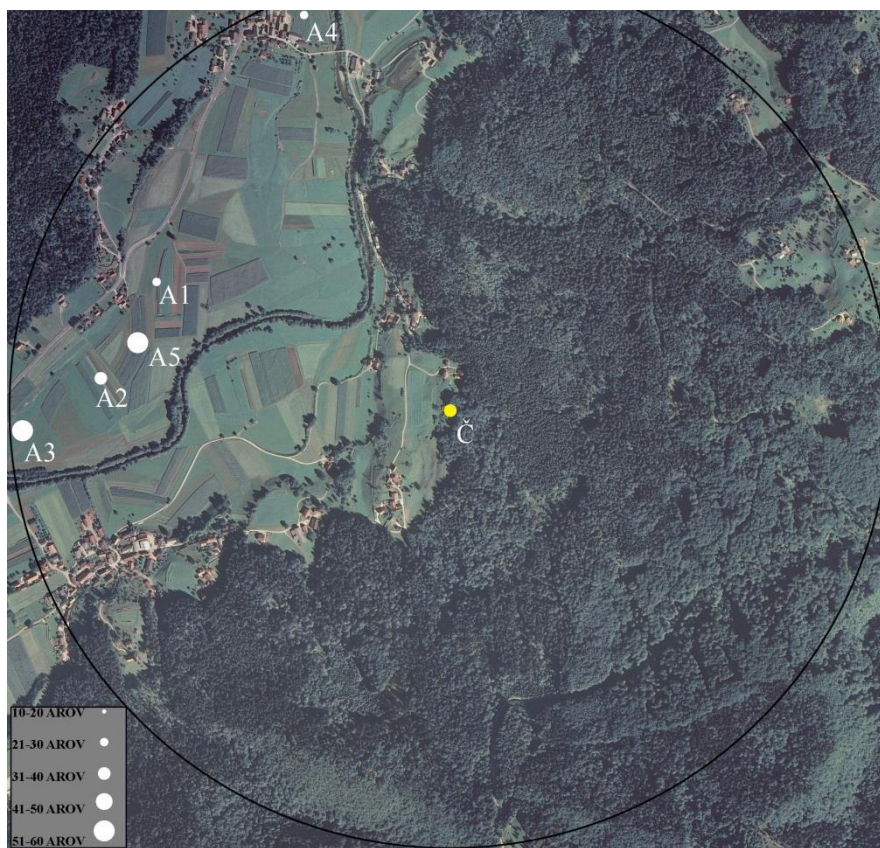
Za izvedbo glavnega poskusa sva uporabila smukalnice, s katerimi sva dnevno odbrala zadostne količine cvetnega prahu za mikroskopsko analizo. Smukalnice sva praznila dnevno, in sicer v poznih večernih urah. Zrnca cvetnega prahu sva pri odbiri preštela, shranila v večje plastične posodice s pokrovčki in jih primerno datumsko označila za nadaljnje analize. Tako pripravljene sva do uporabe za palinološko analizo shranila v zamrzovalniku na  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Mikroskopska analiza je bila izvedena s svetlobnim mikroskopom za poskuse na področju mikroskopije na OŠ Mozirje. Pelodna zrnca je občasno zelo težko oziroma tudi nemogoče prepoznati do točne vrste ali rodu. Do vrste natančno lahko poimenujemo pelod le, če smo popolnoma prepričani da pripada tej vrsti (Kandolf Borovšak, 2011).



**Slika 10: Mikroskopska analiza cvetnega prahu pod svetlobnim mikroskopom (Vir: zasebni arhiv).**

### 3.3 Izvedba ankete

Ker je bila ajda edina cvetoča kultivirana rastlina v času najinega raziskovanja na raziskovalnem področju, sva se po pogovorom z mentorjem odločila, da s pomočjo ankete (priloga A) poizkušava izvedeti, koliko ljudje v najini okolici vedo o čebelarstvu in o povezavi ajde in čebel. Anketo sva dala izpolniti 100 anketirancem; 50 okoliškim kmetovalcem in 50 osebam iz centra Mozirja. Anketo sva raznašala osebno. O ajdi in njenem doprinosu in pomenu čebeljim družinam sva želela izvedeti še več, zato sva raziskavo razširila na obseg določevanja številčnosti doprinosa čebeljih obnožin ajde v posamezen panj v obeh poskusnih obdobjih.

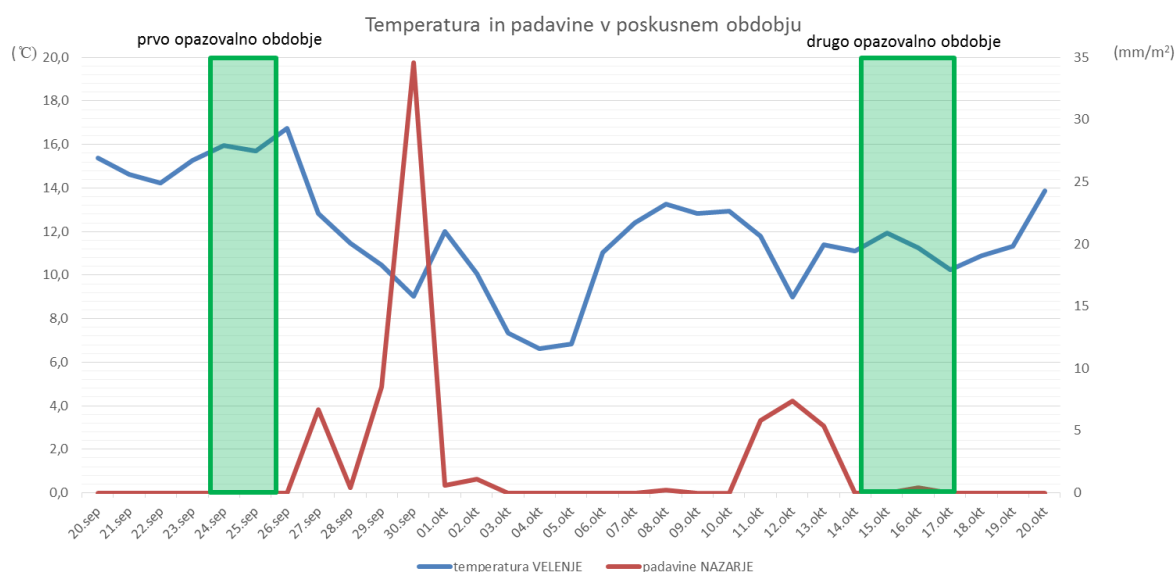


Slika 11: Satelitska slika čebelnjaka z označenimi polji ajde v krogu enega kilometra (osnovna fotografija  
Vir: Geodetska uprava Republike Slovenije).

V oddaljenosti do enega kilometra od čebelnjaka (Č) je bilo nasajenih pet polj ajde (prikazano na satelitski sliki kot A1- A5). Čebele so lahko cvetni prah in medicino nabirale le na prvih štirih poljih. Peto polje je namreč kmetovalec požel takoj, ko je ajda začela cveteti. Ker je bilo to polje dokaj veliko, bi lahko bil doprinos ajdinega cvetnega prahu in medicine občutno večji. Skupna sejalna površina prvih štirih polj je bila 132 a. Če ne bi petega polja požel kmetovalec tako kmalu, bi površina, na kateri bi čebele lahko nabirale hrano, lahko bila večja za približno 60 a, kar bi zagotovo vplivalo na doprinos ajdinega cvetnega prahu, še posebej zato, ker se je to polje nahajalo zelo blizu čebelnjaka, torej bi bilo čebelam najlažje ter najhitreje dostopno.



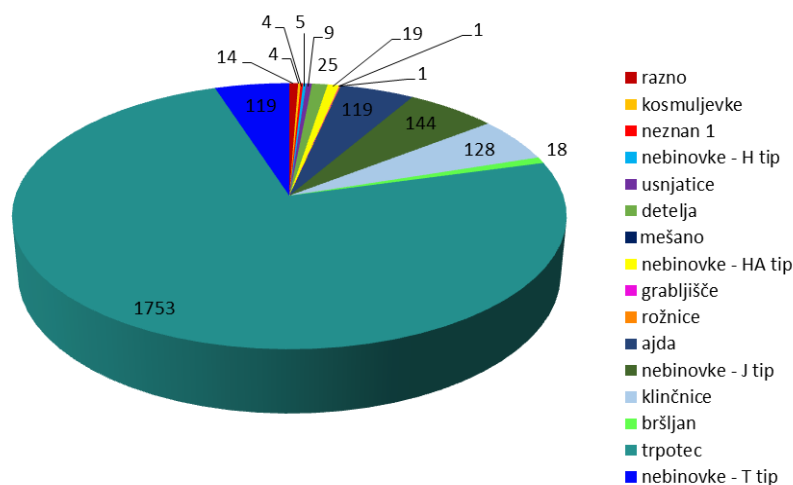
## 4 REZULTATI



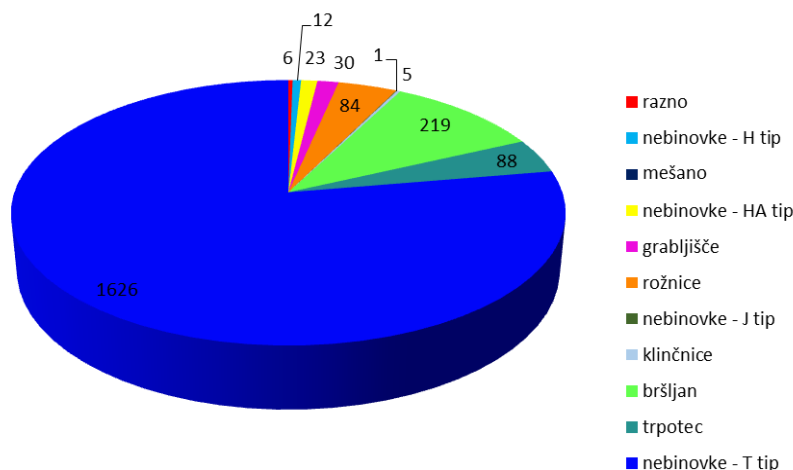
**Graf 1: Grafični prikaz temperature in padavin skozi celotno opazovalno obdobje.**

V prvem poskusnem obdobju na območju izvajanja poskusa ni bilo padavin. Prav tako so bile temperature še vedno dokaj ugodne za jesensko pašo čebel. Podatke o temperaturi sva dobila iz ekološke postaje v Velenju (Vir: ARSO). Podatke o temperaturi sva uporabila iz Velenja, saj se temperatura ne spreminja preveč izrazito na tako kratki zračni razdalji, padavine pa so izmerjene v neposredni okolici, saj so lahko le-te bolj lokalne. Dnevna povprečna temperatura je sestavljena iz 48 meritev, ki so se odčitavale na pol ure. Temperatura je nihala okoli 16 °C. V časovnem obdobju, med obema opazovanima obdobjema, ki sta bila od 24. 9. 2013 do 26. 9. 2013 ter drugo od 14. 10. 2013 do 17. 10. 2013, so temperature padle pod 10 °C, nato pa v času izvedbe drugega dela poskusa narasle in nihale okoli 10 °C – 12 °C. Padavin v času izvedbe tako prvega, kot tudi drugega obdobja poskusa ni bilo, z izjemo 16. 10. 2013, a je bila količina padavin zanemarljivo nizka 0,4 mm/m<sup>2</sup>. V času med obema obdobjema izvedbe poskusa pa so bile prisotne padavine tudi do 35 mm/m<sup>2</sup>. Podatke o padavinah sva dobila iz hidrometeorološke postaje Nazarje (Vir: ARSO). Te predstavljajo količino padavin v roku 24 ur.

#### 4.1 Pogostost čebeljih obnožin po panjih in njihov botanični izvor



Graf 2: Pogostost in botanični izvor cvetnega prahu v prvem časovnem obdobju.



Graf 3: Pogostost in botanični izvor cvetnega prahu v drugem časovnem obdobju.

\*Opomba: rubrika razno vsebuje vse cvetne prahove rastlinskih vrst, katerih obnožin so čebele na določen dan prinesle v številu manjšem od 4.

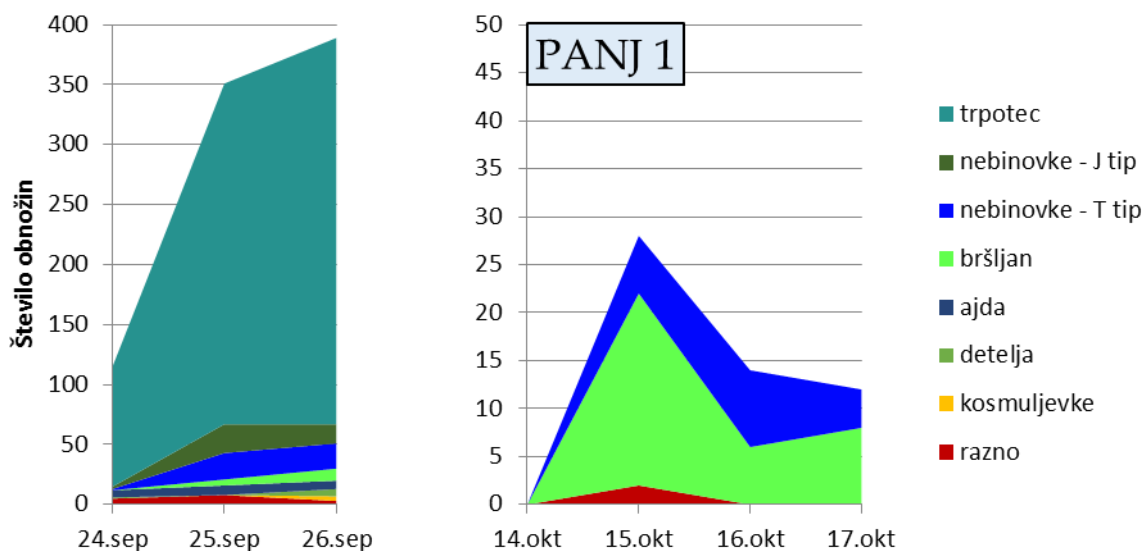
\*\*Opomba: cvetni prah rastlinskih vrst omenjen z neznan 1, neznan 2 v raziskovalni nalogi pomeni, da mikroskopska analiza pelodnih zrn ni bila mogoča, ker sledečih pelodnih zrn ni bilo v bazi podatkov. S pomočjo Čebelarske zveze Slovenije smo dotične vzorce poslali v nadaljnjo analizo v laboratorij v Švico z namenom določitve pelodne analize in morebitnim vpisom v bazo cvetnih prahov.

Pogostost posameznih rastlinskih vrst se med obdobjema zelo spreminja. V posameznih obdobjih pa je številna zastopanost posameznih vrst ostajala dokaj sorazmerna, z izjemo tretjega panja v drugem opazovalnem obdobju, ko je v čebelji družini prišlo do ekstremnega



porasta v doprinosu čebeljih obnožin v primerjavi s preostalimi tremi panji. Kot je razvidno iz grafov, je v prvem časovnem obdobju prevladoval trpotec, ki so ga v drugem časovnem obdobju nadomestile nebinovke-T tip, presenetljivo pa se je zvišal tudi doprinos bršljana, medtem ko so vrste, kot na primer ajdo, čebele nehale nositi v panje.

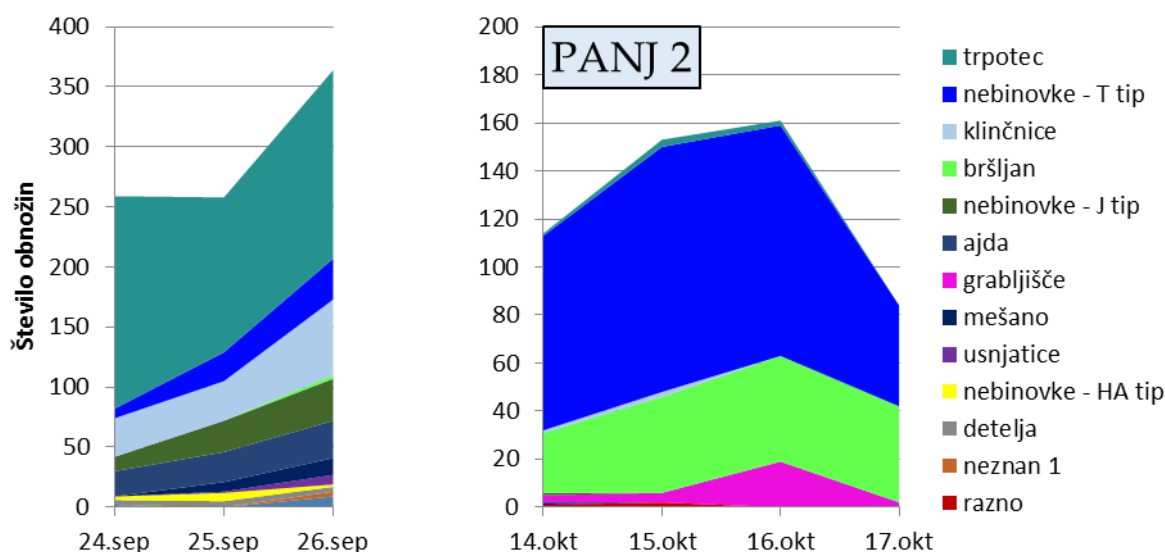
#### 4.1.1 Doprinos čebeljih obnožin v panj 1



Graf 4: Doprinos čebeljih obnožin v panj 1.

V panj 1 so čebele v prvem poskusnem obdobju na obnožinah prinesle največ cvetnega prahu trpotca. Število čebeljih obnožin z vsebnostjo trpotčevega cvetnega prahu je iz dneva v dan močno naraščalo, in sicer od 100 do 322 čebeljih obnožin cvetnega prahu na dan. V panju sva zaznala tudi čebelje obnožine z vsebnostjo cvetnega prahu nebinovk-J tip (največja vrednost 24 obnožin dnevno) in nebinovk-T tip (najvišja vrednost 22 obnožin dnevno). V manjših količinah sva zaznala še ajdo, bršljan, deteljo, kosmuljevke in razno. V drugem poskusnem obdobju je bil v panju 1 celoten donos čebeljih obnožin močno zmanjšan. V prvem dnevu drugega opazovalnega obdobja čebele niso prinesle nobenega cvetnega prahu. V celotnem drugem opazovalnem obdobju je bila v panju 1 je najvišja vrednost 20 obnožin z vsebnostjo cvetnega prahu bršljana (drugi opazovalni dan). Čebele so prinesle še cvetni prah nebinovk-T tip v najvišji vrednosti 8 obnožin ter 2 obnožini razno. Vrednosti prinesenih obnožin z vsebnostjo cvetnega prahu trpotca in nebinovk – T tipa so v vseh štirih opazovanih dneh precej nihale.

#### 4.1.2 Doprinos čebeljih obnožin v panj 2

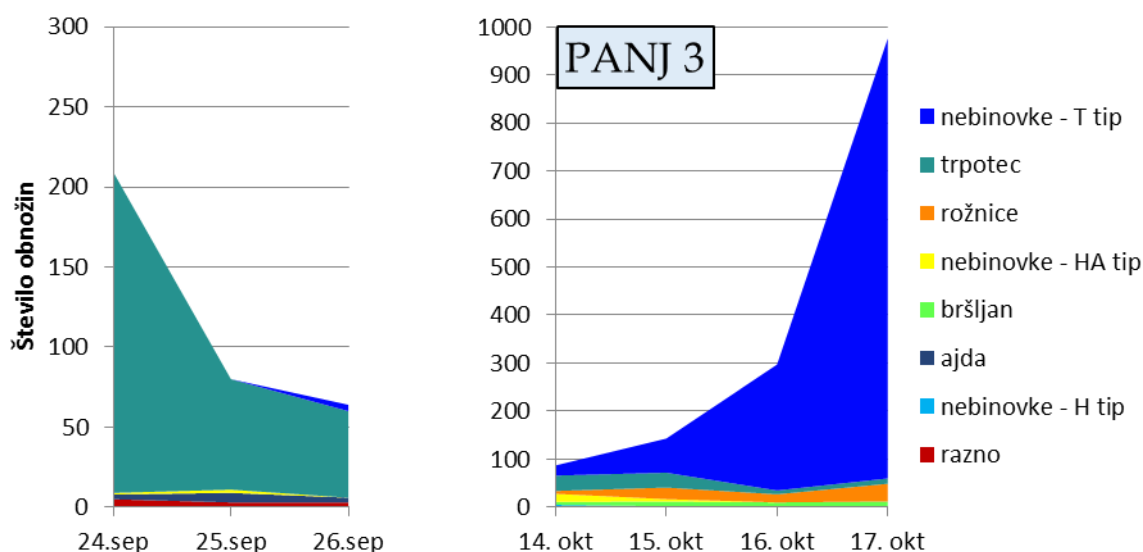


Graf 5: Doprinos čebeljih obnožin v panj 2.

**\*Opomba:** mešano pomeni cvetni prah čebeljih obnožin, pri katerih je prisotna le ena rastlinska vrsta, vendar so ji primešani tudi cvetni prahovi ene ali več rastlinskih vrst v zmanjšanem procentu.

Tudi v panj 2 so čebele v prvem poskusnem obdobju prinesle največ obnožin z vsebnostjo cvetnega prahu trpotca v najvišji zastopanosti 177 grudic v prvem dnevu, nato pa je število upadlo in se kasneje v sledečih dneh ponovno zvišalo. V dokaj visokih količinah sva zaznala še klinčnice (128 obnožin skupno v roku treh dni), sledila jim je še ajda (v skupni količini 77 obnožin) in nebinovke-J tip (73 obnožin). V manjših količinah sva zaznala nebinovke-T tip, nebinovke-HA tip, deteljo, usnjatice, grabljišče, bršljan, neznan 1, razno in obnožine, ki so vsebovale več vrst cvetnega prahu. V drugem poskusnem obdobju so v panj 2 čebele največkrat prinesle cvetni prah nebinovk-T tip, in sicer do maksimalno 102 čebeljih obnožin na posamezen dan. Sledil je še bršljan, in sicer do maksimalno 44 čebeljih obnožin na posamezen dan, ter grabljišče do maksimalno 19 čebeljih obnožin v določenem dnevu. V manjših količinah sva zaznala še obnožine trpotca, nebinovk-J tip, razno in obnožine, ki so vsebovale več vrst cvetnega prahu.

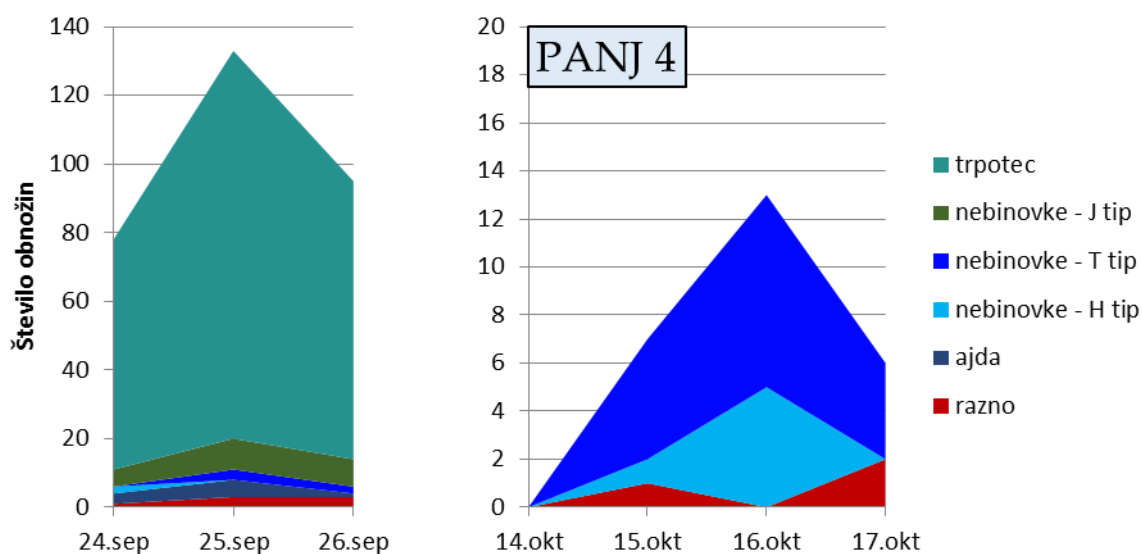
#### 4.1.3 Doprinos čebeljih obnožin v panj 3



Graf 6: Doprinos čebeljih obnožin v panj 3.

V panju 3 je bila v prvem poskusnem obdobju količina trpotca v začetku najvišja, ampak se je iz dneva v dan nižala iz prvotnih 200 čebeljih obnožin na vsega 54 obnožin na določen dan. V manjših količinah so bile zaznane še čebelje obnožine cvetnih prahov ajde, nebinovk-T tip, nebinovk-HA tip in razno. V panj 3 so čebele v drugem poskusnem obdobju prinesle presenetljivih 1270 obnožin z vsebnostjo cvetnega prahu nebinovk-T tip v štirih opazovalnih dneh. Vsota obnožin je iz dneva v dan naraščala, nato pa je četrti dan presenetila z vrtočlaviimi 916 obnožinami nebinovk-T tip. Sledile so jim rožnice s skupnim seštevkom 84 čebeljih obnožin in trpotec s 82 čebeljimi obnožinami v štirih opazovalnih dneh. V manjših vrednostih pa sva zaznala še bršljan, nebinovke-HA tip, nebinovke-H tip ter razno. Vzrok za takšen porast čebeljih obnožin lahko najdemo v zamenjavi matice v omenjeni čebelji družini in je v diskusiji podrobneje opisan.

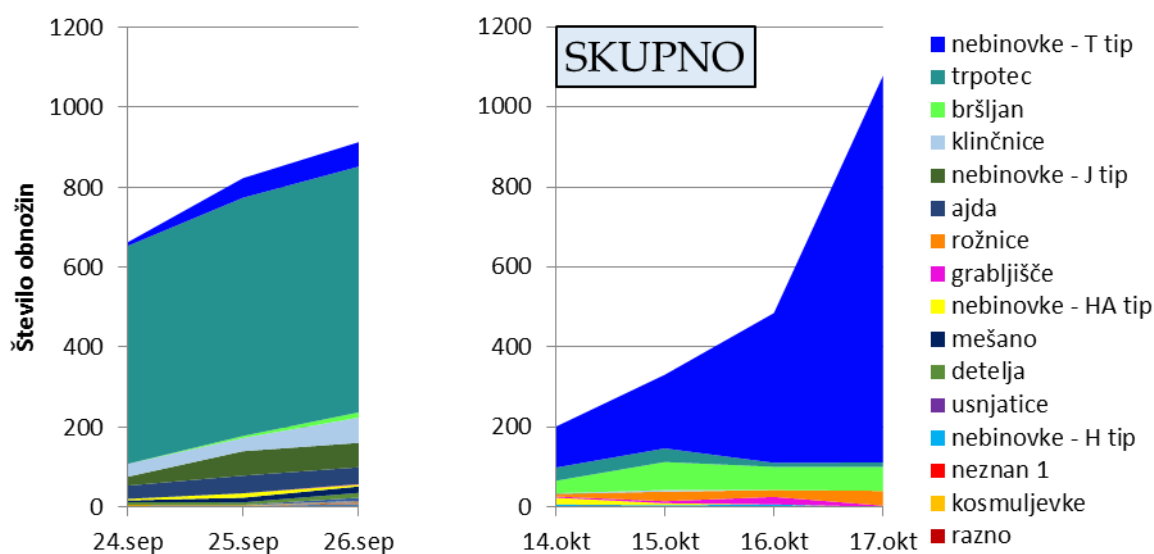
#### 4.1.4 Doprinos čebeljih obnožin v panj 4



**Graf 7: Doprinos čebeljih obnožin v panj 4.**

Kot v vse druge panje so tudi v panj 4 med prvim opazovalnim obdobjem čebele prinesle največ čebeljih obnožin z vsebnostjo cvetnega prahu trpotca, do maksimalno 113 obnožin na določen dan. Sledile so jim čebelje obnožine z vsebnostjo cvetnega prahu nebinovk-J tip v skupni vrednosti 22 čebeljih obnožin v treh opazovanih dneh ter ajda v vsoti 9 čebeljih obnožin. V zelo malih količinah pa sva zaznala še razno, nebinovke-J tip in nebinovke-H tip. V panju 4 je bil v drugem delu poskusa doprinos cvetnega prahu zelo skop. Čebele so prinašale le cvetni prah nebinovk. Največ so prinesle cvetnega prahu nebinovk-T tipa v skupaj 17 čebeljih obnožin, zatem nebinovke-H tip, nato pa razno s skupno vrednostjo 3 čebeljih obnožin. V panj v prvem dnevu v drugem opazovalnem obdobju ni bilo prinesene niti ene obnožine.

#### 4.1.5 Doprinos čebeljih obnožin med opazovalnima obdobjema

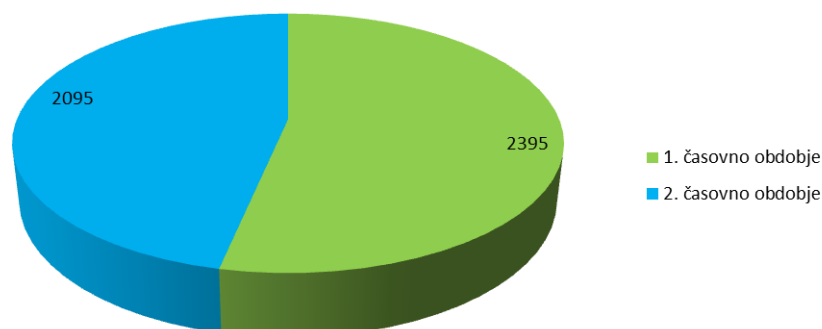


**Graf 8: Doprinos čebeljih obnožin med opazovalnima obdobjema.**

V prvem opazovalnem obdobju je vrednost prinesenih čebeljih obnožin v panje med dnevi nihala. V vse štiri panje so čebele na dan 24. 9. 2013 prinesle 544 čebeljih obnožin z vsebnostjo cvetnega prahu trpotca. V sledečih dneh so čebele prinašale največ obnožin z vsebnostjo cvetnega prahu trpotca. Število teh obnožin se je iz dneva v dan večalo do najvišje zastopanosti 614 čebeljih obnožin iz vseh štirih panjev. Prvi dan prvega poskusnega obdobja je bilo v panje prinesenih najmanj čebeljih obnožin z vsebnostjo cvetnega prahu nebinovk-J tip, naslednja dva dneva pa je bilo število teh čebeljih obnožin večje in identično. V panjih sva vse tri dni zaznala tudi veliko število čebeljih obnožin z vsebnostjo cvetnega prahu klinčnic. Vsebnost klinčnic je nihala iz dneva v dan.

V drugem opazovalnem obdobju sva zasledili velik porast čebeljih obnožin z vsebnostjo cvetnega prahu nebinovk-T tip. Vsota le-teh prinesenih čebeljih obnožin se je iz dneva v dan višala do končne vsote 966 čebeljih obnožin v enem dnevu. Drugo najvišjo zastopanost so imele čebelje obnožine z vsebnostjo bršljana z najvišjo vsoto 70 obnožin v enem dnevu. Tej vsoti je sledil še cvetni prah trpotca z najvišjo vrednostjo 34 čebeljih obnožin v enem dnevu.

#### 4.2 Doprinos čebeljih obnožin v panje



**Graf 9: Primerjava števila prinesenih obnožin med obema raziskovalnima obdobjema.**

V obeh časovnih obdobjih je bilo število prinesenih obnožin podobno, vendar je še vedno prevladovalo število obnožin v prvem časovnem obdobju. To je bilo višje le za 300 obnožin, kar ni veliko, glede na to, da so čebele v tem obdobju nabirale kar 6 različnih rastlinskih vrst več, kot v drugem časovnem obdobju.

##### 4.2.1 Število prinesenih obnožin v panje

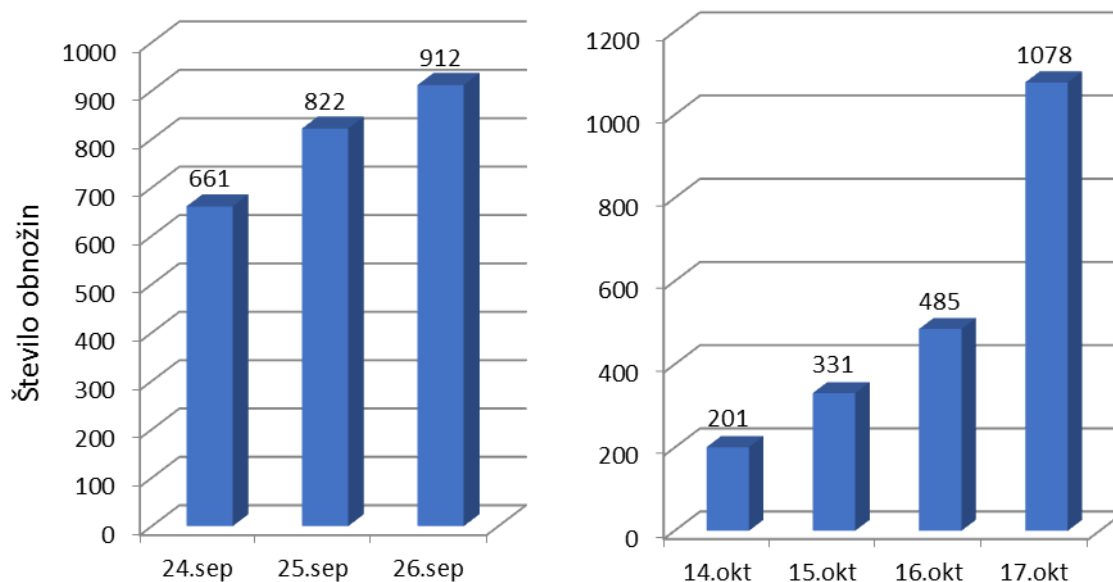
V panj 1 je bilo v prvem raziskovalnem obdobju prinesenih občutno več obnožin kot v isti panj v času drugega poskusnega obdobja. V prvem poskusnem obdobju je število prinesenih čebeljih obnožin v panj iz dneva v dan naraščalo do največje vrednosti 389 čebeljih obnožin dnevno. V drugem poskusnem obdobju pa se je stanje obrnilo, in tako sva v zadnjem raziskovalnem dnevu v panju 1 zasledila najmanjšo količino čebeljih obnožin (12), poleg prvega raziskovalnega dneva drugega poskusnega obdobja, ko ni bilo prinesenih čebeljih obnožin.

Tudi v panj 2 je bilo v prvem poskusnem obdobju prinesenih več čebeljih obnožin kot v drugem. Prav tako, kot v panj 1, je tudi v panj 2 bilo prinesenih največ čebeljih obnožin na zadnji dan prvega poskusnega obdobja (26. 9. 2013), in sicer 364 čebeljih obnožin dnevno. V drugem poskusnem obdobju pa je bilo največ prinesenih čebeljih obnožin v tretjem dnevu raziskovalnega obdobja (16. 10. 2013), in sicer 161 čebeljih obnožin. Kot v panj 2 je bilo prinesenih najmanj čebeljih obnožin zadnji dan drugega raziskovalnega obdobja, le 84.

V panju 3 pa sva zasledila posebnost v primerjavi s prvima dvema panjema. V prvem poskusnem obdobju v panju 3 se je število prinesenih čebeljih obnožin v panj iz dneva v dan manjšalo, v drugem pa močno naraščalo. V prvem opazovalnem obdobju je bila najvišja vrednost prinesenih čebeljih obnožin 209 dnevno, v drugem opazovalnem obdobju pa celo 976. Najnižja vrednost prinesenih čebeljih obnožin v panju 3 v prvem opazovalnem obdobju je bila 64, v drugem pa 87.

Najslabši doprinos čebeljih obnožin sva zabeležila v panju 4. Največja vrednost čebeljih obnožin je bila 133 v prvem raziskovalnem dnevu, a se je vrednost zmanjšala. V drugem raziskovalnem obdobju pa je bila vrednost prinesenih čebeljih obnožin v panj izjemno skopa. Najvišja vrednost prinesenih čebeljih obnožin je bila 13, najnižja pa je bila 6 obnožin na zadnji raziskovalni dan, če izvzamemo dejstvo, da prvi raziskovalni dan drugega poskusnega obdobja sploh ni bilo prinesenih čebeljih obnožin.

#### 4.2.2 Skupno število prinesenih čebeljih obnožin

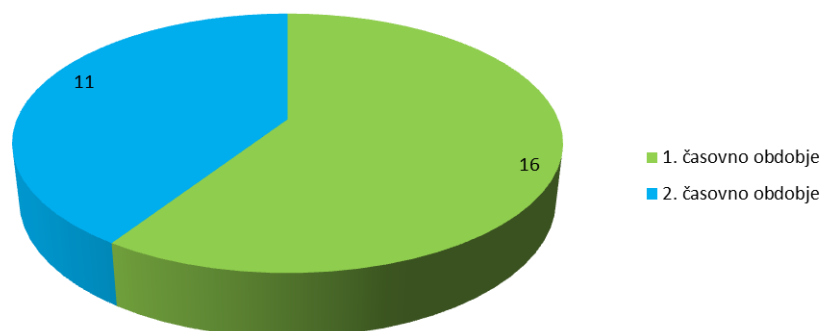


**Graf 10:** Skupno število prinesenih obnožin glede na določen dan poskusa.

Število prinesenih obnožin v prvem časovnem obdobju je iz dneva v dan naraščalo. Prvi dan sva zasledila 661 pelodnih zrn, drugi dan 822, tretji dan pa 912. Število prinesenih obnožin v drugem časovnem obdobju je bilo prve dni očitno nižje od prinesenih obnožin v prvem, a se je zviševalo. Zadnji dan raziskave pa je bilo število najvišje izmed obeh časovnih obdobj, kar 1078 čebeljih obnožin. V drugem časovnem obdobju pa lahko opazimo velik porast nabranih čebeljih obnožin na zadnji dan raziskave.



### 4.3 Rezultati vrstne zastopanosti po panjih



**Graf 11:** Primerjava skupne raznolikosti rastlinskih vrst v obeh časovnih obdobjih.

Vrstna zastopanost in pogostost posameznih vrst sta med posameznima raziskovalnima obdobjema zelo variirali. V prvem časovnem obdobju je bilo prisotnih 16 vrst, v drugem časovnem obdobju pa 11, od tega je bilo 5 vrst prisotnih le v prvem časovnem obdobju, ker so v drugem časovnem obdobju rastline bodisi odcvetele bodisi pa so zaradi netolerance do nižje temperature in dežja zaprle cvetove oziroma se pojavljale v količinah, ki niso bile omembe vredne.

#### 4.3.1 Število vrst cvetnega prahu po panjih

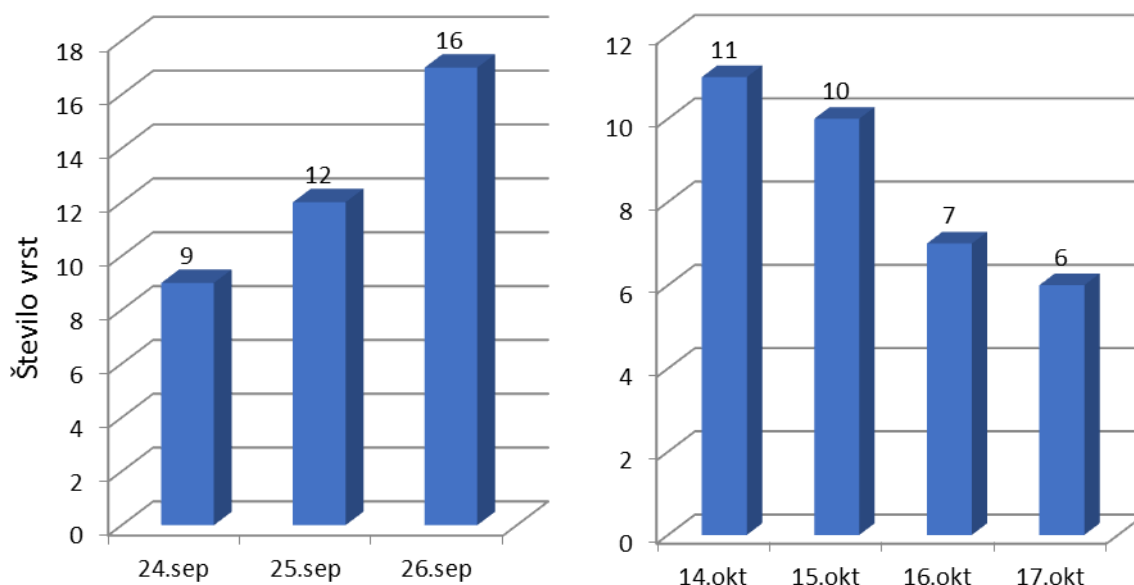
V panju 1 sva v prvem poskusnem obdobju opazila do 9 različnih vrst cvetnega prahu. Najmanjša raznolikost vrst cvetnega prahu na čebeljih obnožinah v panju 1 je bila zaznana v drugem časovnem obdobju, predzadnji in zadnji dan (z izjemo, da prvi dan drugega raziskovalnega obdobja ni bilo prinesene nobene čebelje obnožine). Iz grafov lahko razberemo, da se je vrstna raznolikost v panju 1 v oktobru zmanjšala, saj je bilo zaznanih manj vrst kot v septembru (Priloga H).

V prvem opazovalnem obdobju sva v panju 2 lahko našla 15 različnih vrst cvetnega prahu v enem dnevu. Iz grafa je razvidno, da je bila najvišja vrstna raznolikost zaznana zadnji dan prvega poskusnega obdobja in da je v drugem poskusnem obdobju upadla na le tri vrste na dan (Priloga H).

V panju 3 sva v prvem opazovalnem obdobju v vseh treh opazovanih dneh opazila identično število vrst cvetnih prahov (5). V drugem opazovalnem obdobju pa sva videla porast vrstne raznolikosti glede na prvo, a je potem število upadalo do končnega števila 4. Najvišja vrednost cvetnega prahu v drugem opazovalnem obdobju pa je bila 7 vrst cvetnega prahu (Priloga H).

V panju 4 sva zaznala najmanjšo vrstno raznolikost v primerjavi z drugimi štirimi panji. V prvem poskusnem obdobju sva zasledila najvišjo vrstno raznolikost v vrednosti 5 vrst cvetnega prahu v zadnjem dnevu prvega poskusnega obdobja. V drugem poskusnem obdobju pa je vrstna raznolikost upadla ter nihala med 2 in 3 vrstami dnevno. V prvem raziskovalnem dnevu drugega poskusnega obdobja nisva zasledila nobene čebelje obnožine, torej ni bilo zaznane nobene vrste cvetnega prahu (Priloga H).

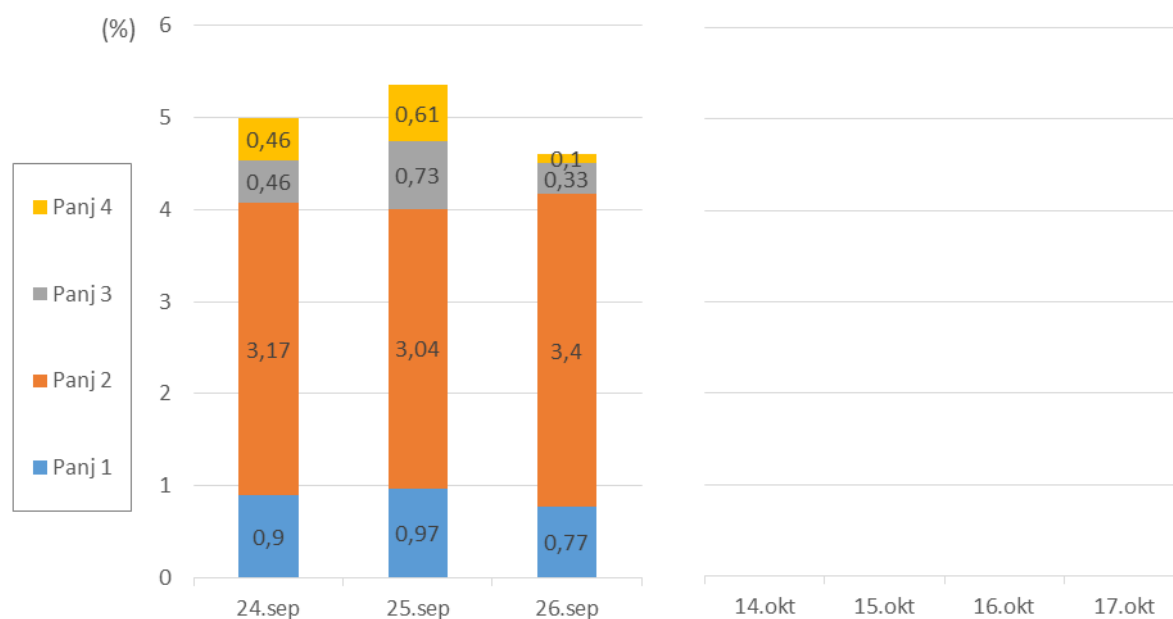
#### 4.3.2 Skupno število vrst cvetnega prahu



**Graf 12: Skupno število rastlinskih vrst cvetnega prahu po dnevih.**

V prvem opazovalnem obdobju sva opazila porast vrst cvetnega prahu. Iz začetne vrstne zastopanosti, ki je znašala 9 različnih vrst cvetnega prahu, se je v treh dneh zvišala na 16 vrst. V drugem opazovalnem obdobju pa sva zasledila upad. Od 11 vrst cvetnega prahu v prvem raziskovalnem dnevu drugega poskusnega obdobja se je število vrst cvetnega prahu zadnji raziskovalni dan znižalo na 6 vrst.

#### 4.4 Doprinos cvetnega prahu ajde



Graf 13: Zastopanost obnožin cvetnega prahu ajde po panjih.

Doprinos čebeljih obnožin z vsebnostjo ajdinega cvetnega prahu je skupno znašal 119 čebeljih obnožin. Čebele so ajdin cvetni prah v panj prinašale le v prvem poskusnem obdobju, v drugem poskusnem obdobju ni bilo prinesenega niti enega zrnca ajdinega cvetnega prahu v štirih opazovalnih dneh v noben panj. Največ čebeljih obnožin z vsebnostjo ajdinega cvetnega prahu dnevno je bilo prinesenih v panj 2 (31), kar znese 3,4% najmanj pa v panj 4. Največja skupna vrednost prinesenih obnožin z vsebnostjo ajdinega cvetnega prahu v enem dnevu je bila 25. 9. 2013 (5,35%). Skozi celotno opazovalno obdobje sva opazila nihanje skupnega števila čebeljih obnožin z vsebnostjo ajdinega cvetnega prahu. Procentualno je zastopanost ajde v vseh panjih skupno v prvem poskusnem obdobju znašala 4,97%, v drugem poskusnem obdobju pa 0%. Skupna zastopanost ajde skozi celotno raziskavo je bila 2,65%.

Ker je bila ajda edina kultivirana rastlina na raziskovalnem področju, sva se po predhodnem dogovoru z mentorjem dogovorila, da ljudi s pomočjo ankete povprašamo, kakšen pomen naj bi imela ajda v okolju in kakšnega za ljudi. V bližini čebelnjaka, na katerem sva zbirala vzorce cvetnega prahu, sva zasledila tudi polja ajde, zato sva se odločila, da ugotoviva, kakšna je povezava ajde in čebel. Zanimalo naju je tudi, kaj ljudje menijo o tej povezavi.

Anketirala sva dve skupini ljudi; meščane in ljudi iz okoliških kmetij. Tako sva storila, ker naju je zanimalo, koliko vedo ljudje o čebelah in ajdi v mestu ter koliko na podeželju.

Povprečna starost anketirancev je znašala 45 let. Anketirance sva povprašali tudi o izobrazbi. Največ anketirancev je imelo srednješolsko izobrazbo (57), za njimi so bili anketiranci z visokošolsko izobrazbo (22), nato z osnovnošolsko izobrazbo (16), univerzitetno izobrazbo so imeli le štirje anketiranci, najmanj pa jih je bilo z magisterijem (2). Vsi anketiranci so bili polnoletni. Med njimi je bilo tudi nekaj čebelarjev, v mestu trije, na podeželju trinajst. Vsega skupaj je bilo šestnajst čebelarjev izmed stotih anketirancev.

Prvo vprašanje se je glasilo: »Ali ste na področju Zgornje Savinjske doline v letošnji jeseni zasledili polja ajde?« Nanj je skupno enaintrideset ljudi odgovorilo z »da«, štirideset z »ne« in devetindvajset z »ne vem«. Vidno je, da so bili kmetje bolj pozorni, kaj je posejano na poljih kot meščani, saj jih je skoraj enkrat več odgovorilo z »ne vem« in jih skoraj enkrat manj odgovorilo z »da«. Iz tega lahko sklepava, da so meščani manj pozorni na poljščine, ki so posejane v okolici, ali pa ne vedo, kako zgleda ajda.

Na drugo vprašanje: »Zakaj menite, da kmetje jeseni sejejo ajdo?« so bili možni štirje odgovori, in sicer »za silažo«, ki sta ga izbrala le dva anketiranca, »za obnovo polja«, ki ga je izbralo trinajst anketirancev, »za prehrano čebel«, ki ga je izbralo osemindvajset anketirancev in pa zadnji možni odgovor »za pridobivanje ajdove moke«, ki ga je izbralo kar sedeminpetdeset anketirancev. Zadnja dva odgovora sta bila seveda najbolj pravilna, čeprav sva upala, da bo največ ljudi odgovorilo s tretjim odgovorom.

Tretje vprašanje je bilo namenjeno predvsem skupini ljudi, ki prebivajo na podeželju, in sicer: »Ali ste doma na svojih poljih že kdaj posejali ajdo?« Vsi meščani so odgovorili z odgovorom »nisem kmetovalec«, kmetje pa so odgovarjali samo z »da« oziroma z »ne«. Samo štirinajst kmetov je odgovorilo pritrdilno, kar šestintrideset pa jih je odgovorilo z »ne«. Zdi se, da ajdo sejejo predvsem industrijski kmetovalci, ki imajo na voljo večje površine za sejanje ajde in nekateri čebelarji. Skupno je torej petdeset ljudi odgovorilo, da niso kmetovalci, šestintrideset jih je odgovorilo, da niso še nikoli sejali ajde in samo štirinajst anketirancev je odgovorilo, da so že sejali ajdo.

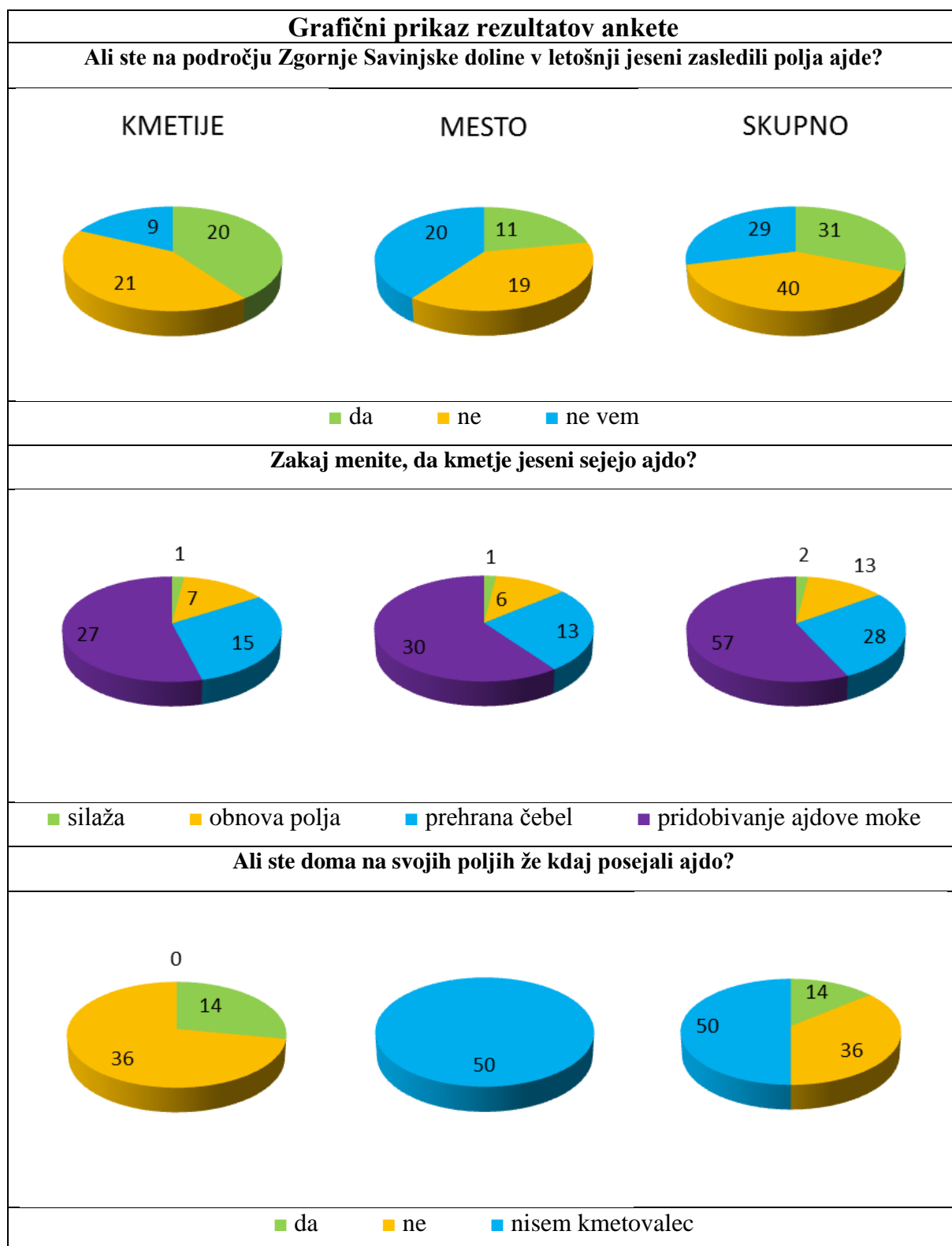
Četrto vprašanje se je navezovalo predvsem na cvetni prah in medicino, ki ju čebele na cvetočih rastlinah nabirajo jeseni, ko si pripravljajo zalogo za zimo. Glasilo se je: »Ali kmetje s sejanjem ajde jeseni prispevajo k lažjemu prezimovanju čebel?« Odgovori so bili pri obeh skupinah skoraj enotni, triinšestdeset anketirancev je odgovorilo z »da«, devet z »ne« in osemindvajset z »ne vem«.

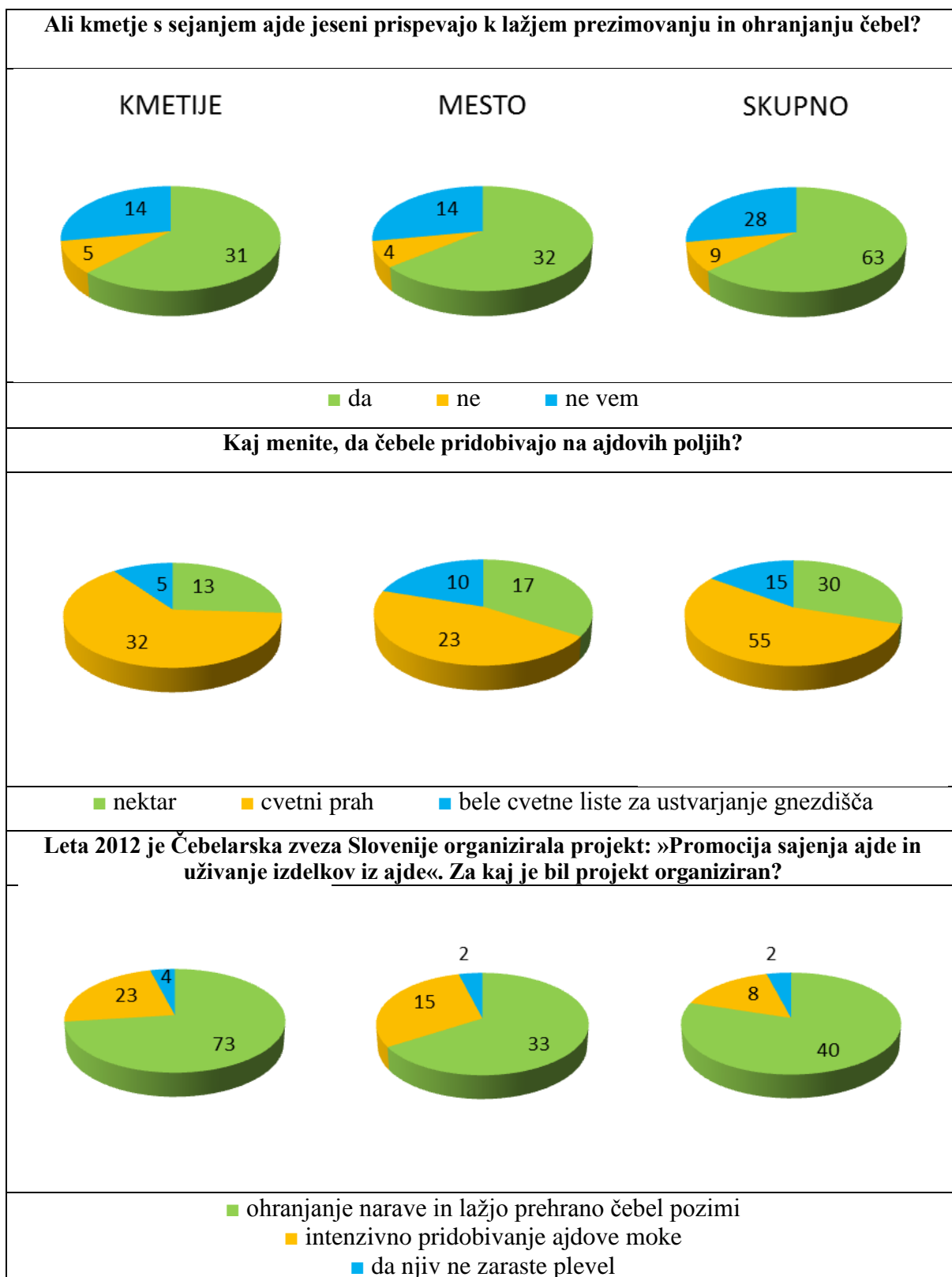
Peto vprašanje sva zastavila, ker naju je zanimalo, kako razgledani so ljudje in ali vedo, kaj nabirajo čebele na ajdi. Glasilo se je: »Kaj menite, da čebele pridobivajo na ajdovih poljih?« Anketiranci so imeli na voljo tri odgovore. Za odgovor »nektar« se je odločilo trideset ljudi, za »cvetni prah« se je odločilo petinpetdeset anketirancev, za »bele cvetne liste za ustvarjanje gnezdišča« pa se je presenetljivo odločilo kar petnajst ljudi, kar je seveda veliko, glede na to, da čebele ne uporabljajo listja oziroma vejic za ustvarjanje gnezdišč.

Na koncu ankete sva anketirancem predstavila tudi projekt, ki ga je leta 2012 organizirala Čebelarska zveza Slovenije. Projekt se je glasil: »Promocija sajenja ajde in uživanje izdelkov iz ajde«, anketirance pa sva vprašala, kaj menijo, zakaj je bil ta projekt organiziran. Tukaj se je kar triinšestdeset anketirancev odločilo za odgovor »za ohranjanje narave in lažjo prehrano čebel pozimi«, zgleda, da so se za ta odgovor odločili, ker je bilo v vprašanju omenjeno, da je projekt organizirala Čebelarska zveza Slovenije. Odgovor »za intenzivno pridobivanje ajdove moke« se je odločilo triindvajset anketirancev, za zadnji odgovor »zato, da njiv ne bi prerasel plevel« pa so se odločili štirje anketiranci.

#### 4.5 Rezultati opravljene ankete

Tabela 1: Tabela z grafičnim prikazom rezultatov ankete.





## 5 DISKUSIJA

### *5.1 Razprava o doprinosu čebeljih obnožin v panje ter morebitnih dejavnikih*

Število prinesenih obnožin v panj 1 se je med raziskovalnima obdobjema spreminjalo (Graf 4). V prvem je bilo prinesenih več čebeljih obnožin kot v drugem. Zadnji dan prvega raziskovalnega obdobja je bilo v panj 1 prinesenih največ čebeljih obnožin, takrat pa je bilo tudi vreme najbolj ugodno (najvišje temperature, brez dežja). Najmanj prinesenih obnožin v panj 1 pa je bilo zadnji dan drugega opazovalnega obdobja (če izvzamemo dejstvo, da prvi raziskovalni dan drugega opazovalnega obdobja v panj 1 ni bilo prinesene nobene čebelje obnožine). Za takšno stanje je bilo na račun ravno končanih slabih vremenskih razmer med obema opazovanima obdobjema, zato so bile tudi temperature najnižje v celotni raziskavi. Ti pogoji so po najinem mnenju vplivali tudi na zmanjšanje števila rastlinskih vrst. Zadnji opazovalni dan prvega opazovalnega obdobja sva v panju 1 zasledila največ različnih vrst cvetnega prahu, zadnji dan drugega opazovalnega obdobja pa najmanj. Med opazovalnima obdobjema se razlikujejo tudi vrste cvetnega prahu. V prvem opazovalnem obdobju je bilo v panj prinesenih največ čebeljih obnožin trpotca, v drugem pa nebinovk – J tip, ki sva jih zaznala tudi v septembru, ampak v manjših količinah. Za to razliko je poleg vremenskih pogojev kriv tudi naravni čas cvetenja rastlin: čas cvetenja trpotca (jun. – sep.), čas cvetenja nebinovk – J tip (maj – okt.) (nov.) (Martinčič, Sušnik, 1984).

V panju 2 sva v prvem časovnem obdobju zasledila več prinesenih obnožin kot v drugem opazovalnem obdobju (Graf 5). Na to je vplivala temperatura. Ko je bilo vreme najbolj ugodno, je bil tudi doprinos čebeljih obnožin v panj večji ter obratno. Prav tako so vremenske razmere vplivale na število vrst cvetnega prahu. Torej je bilo zadnji dan prvega opazovalnega obdobja, ko je bila temperatura najvišja, prinesenih največ različnih vrst cvetnega prahu, na zadnji dan raziskave pa najmanj vrst, saj je bila temperatura najnižja. Tudi v panju 2 sta se prevladujoči vrsti med obdobjema zamenjali. V prvem obdobju sva zasledila največ pelodnih zrn trpotca, v drugem opazovalnem obdobju pa nebinovk – T tip. To pojasnjuje čas cvetenja rastlin, saj nebinovke – T tipa cvetijo dlje kot trpotec in sicer od aprila do oktobra in v novembru (Martinčič, Sušnik, 1984).



V panju 3 pa je bilo stanje obratno v primerjavi s preostalimi tremi panji (Graf 6). V panj 3 je bilo v prvem opazovalnem obdobju prinesenih manj čebeljih obnožin kot v isti panj v drugem opazovalnem obdobju. Število prinesenih obnožin v panj se je ne glede na ugodnejšo temperaturo zmanjšalo v prvem opazovalnem obdobju. V drugem opazovalnem obdobju pa so čebele v izjemno velikih količinah prinašale cvetni prah kljub temu da so bile temperature neugodne. Čebele so pod vplivom feromonov matice bile zelo aktivne pri nabiranju cvetnega prahu zaradi zamenjave matice v panju 3. Družina je posledično čutila večjo potrebo po iskanju hrane zaradi intenzivnega izleganja ličink, ki potrebujejo cvetni prah kot osnovni vir hrane. Na doprinos pelodnih zrn ni vplivalo niti dejstvo, da se je zmanjšalo tudi število prinesenih vrst cvetnega prahu v panj. A tudi tukaj se pojavi razlika med panjem 3 in ostalimi panji. V prvem opazovalnem obdobju je bilo zaznanih manj vrst cvetnega prahu kot v drugem. A se je v drugem opazovalnem obdobju število vrst cvetnega prahu manjšalo. Tako kot v ostalih panjih pa je bilo najmanj različnih vrst cvetnega prahu zaznanega zadnji opazovalni dan. Tudi čas cvetenja rastlin vpliva na število vrst cvetnega prahu, ki jih čebele lahko nabirajo. V panj 3 so čebele v prvem poskusnem obdobju največkrat prinesle cvetni prah trpotca, v drugem opazovalnem obdobju pa obnožine z vsebnostjo cvetnega prahu nebinovk – T tip.

V panj 4 so čebele prinesle največ obnožin drugi opazovalni dan (Graf 7). Tako kot v prvih dveh panjih je bilo največ prinesenih obnožin v prvem opazovalnem obdobju, v drugem pa sva zasledila občutno manj prinesenih obnožin. Za takšno stanje sva že predhodno omenila ugodnejše vremenske pogoje. Tako kot v večini panjev je tudi v tem panju bilo najmanj čebeljih obnožin na zadnji raziskovalni dan, če izvzamemo dejstvo, da prvi opazovalni dan drugega raziskovalnega obdobja ni bilo prinesene nobene čebelje obnožine, tako kot v panju 1. Glede na število prinesenih obnožin v panj 4 lahko sklepava, da na manjši doprinos čebeljih obnožin vpliva vrstna raznolikost cvetnega prahu, saj je bilo v času, ko je bilo več rastlinskih vrst, prinesenih več obnožin. Torej temperatura vpliva na raznolikost vrst cvetnega prahu. Tudi v panju 4 je bil prevladujoč cvetni prah v prvem opazovalnem obdobju cvetni prah trpotca, v drugem pa ga nisva več zasledila. Torej ga je zamenjala druga vrsta, katere čas cvetenja ja daljši, v tem primeru je bil to cvetni prah nebinovk – T tip. V drugem opazovalnem obdobju sva zaradi časa cvetenja zasledila le tri vrste cvetnega prahu.

## ***5.2 Razprava o hipotezah***

Za raziskavo sva si postavila več raziskovalnih vprašanj, na katere sva želela dobiti odgovore. Nekatera najina predvidevanja so se izkazala za napačna.

Ugotovila sva, da se številska zastopanost različnih vrst cvetnega prahu med čebeljimi družinami spreminja. To lahko potrdimo na podlagi grafov, ki prikazujejo število različnih vrst, ter njihov delež v posameznem panju (Grafi 4-8). Iz grafov je razvidno, da je bilo v prvem raziskovalnem obdobju največ čebeljih obnožin prinesenih v panj 1, najmanj pa je bilo prinesenih obnožin v panj 4. Glavni razlog je v tem, da različnim čebeljim družinam ugajajo različne vrste cvetnega prahu, ki ga čebelje družine potrebujejo v različnih količinah glede na stanje v družini. Za takšno stanje lahko dodamo še čas cvetenja rastlin, saj lahko rastline odcvetijo ali pa jih v jesenskem času sploh ni bilo. Iz grafov je razvidno, da so čebele v prvem obdobju najraje nabirale cvetni prah trpotca, ker ga je bilo takrat v izobilju. V drugem raziskovalnem obdobju pa sva zasledila največ cvetnega prahu nebinovk – T tip.

Med vsemi rastlinskimi vrstami lahko opazimo nihanja iz dneva v dan, prav tako pa tudi različno številsko zastopanost med čebeljimi družinami. Razlikovalo se je tudi število različnih vrst med panji (Grafi 4-8). V drugem raziskovalnem obdobju je bilo manj vrst kot v prvem. Dejstvo je tudi, da so bile nekatere čebelje družine aktivnejše od drugih. V prvem raziskovalnem obdobju je to bila čebelja družina 1, v drugem pa čebele v panju 3. Temperatura je igrala veliko vlogo, kar se tiče raznolikosti med obema obdobjema, ker so med tem zaradi padca temperatur nekatere rastline nehale cveteti oziroma so zaprle cvetove. Drugi krivec pa je tudi čas cvetenja, saj so nekatere vrste cvetele le do septembra. Posledično se je spremenila tudi številska zastopanost vrst, ki so ostale prisotne skozi obe obdobji. Rastlinske vrste, ki jih lahko zasledimo v obeh obdobjih so: nebinovke – T tip, nebinovke – H tip, nebinovke – HA tip, nebinovke – J tip, trpotec, bršljan, klinčnice, rožnice, grabljišče in mešano. Izjema med panji je bil panj 3, ki je v drugem obdobju prinesel višje število obnožin kot katerikoli drug panj, ne glede na obdobje. Vzrok za to je, da je panj 3 dobil novo matico. Iz ugotovljenega lahko hipotezo 1 ovrževa.

Ugotovila sva, da se znotraj časovnega obdobja raziskave vrstna zastopanost cvetnega prahu spreminja. Podatki, ki dokazujejo to trditev, so prikazani v grafih, ki prikazujejo vrstno zastopanost rastlin za posamezna obdobja. V drugem opazovalnem obdobju so čebele nabirale

manj vrst kot v prvem obdobju ter v skromnejšem številu. Na ta števila sta vplivali predvsem temperatura ter padavine, kar je vplivalo na cvetenje rastlin. Temperatura je bila v drugem obdobju nižja, prisotne pa so bile tudi padavine. Vrste, ki so jih čebele prinašale v prvem obdobju, so bile v drugem obdobju prisotne v manjših količinah, izpodrinile pa so jih rastlinske vrste, ki so bile odpornejše na slabše vremenske razmere, ter so v tem času še cvetele. Čebele so torej trpotec zamenjale z nebinovkami-T tip, prav tako so se zamenjale tudi vrste, ki so jih čebele prinašale v manjših količinah. Kljub temu da se je v zadnjih dneh drugega raziskovalnega obdobja število prinesenih obnožin povečalo, je bilo v prvem skupno prinesenih več čebeljih obnožin zaradi boljših vremenskih razmer ter večjega izbora cvetočih rastlin. Glede na pridobljene rezultate lahko hipotezo 2 ovrževa.

V posameznih čebeljih obnožinah je prisotna le ena vrsta cvetnega prahu. Teoretično čebele nabirajo le eno vrsto cvetnega prahu v enem izletu, na podlagi mikroskopiranja in vizualne analize obnožin pa sva zasledila tudi nekatere izjeme. Samo 33 od 4490 obnožin oziroma 0,73 % je vsebovalo dve ali več vrst cvetnega prahu, kar je zanemarljiva vsota. To trdijo tudi številni avtorji (Zdešar s sod., 2011). Največ čebeljih obnožin z dvema ali več vrstama cvetnega prahu sva zasledila 26. 9. 2013, na ta dan pa jih je bilo največ prinesenih v panj 2. Hipotezo 3 lahko potrdiva, ker so v veliki večini obnožine vsebovale le eno vrsto cvetnega prahu.

Ajdin cvetni prah se v časovnem obdobju raziskave ni izkazal kot najvišje zastopan, kar je nasproti najinemu pričakovanju (Graf 13). Sprva naju je presenetilo dejstvo, da čebele v drugem raziskovalnem obdobju niso nabirale ajdinega cvetnega prahu, pozneje pa sva ugotovila, da ajda cveti le do konca septembra, torej čebele cvetnega prahu ajde v oktobru tako niso mogle nabirati. Ker je bila ajda edina kultivirana rastlina v bližini čebelnjaka, sva pričakovala, da jo bodo čebele nabirale v večjih količinah. Ampak je bilo prinesenih čebeljih obnožin z vsebnostjo ajdinega cvetnega prahu v celotnem času raziskave le 119. Predvidevava, da so bile količine v avgustu in začetku septembra višje, v času raziskave pa je ajda že pričela odcvetevati. Procentualno je zastopanost ajde v vseh panjih v prvem poskusnem obdobju dosegla vrednost 4,97%, skupno v vseh panjih v obeh obdobjih raziskave pa le 2,65%. Vsa polja ajde, ki so bila pozno sajena pa so kljub temu, da so pričela cveteti ravno v času izvedbe drugega dela poskusa, bila zaradi slabih vremenskih pogojev neizkoriščena na račun še vedno premalo razvitih cvetov v smislu medenja in količine

cvetnega prahu, kar zahteva določene ugodne temperaturne okvire. Ta predvidevanja temeljijo predvsem na dejstvu, da je ajdin cvetni prah eden izmed najkvalitetnejših cvetnih prahov in ga zato čebele po navadi nabirajo v visokih količinah (Senegačnik, 1985). Tudi v najinem primeru so jo čebele nabirale dokaj aktivno, glede na to, da je v obdobju raziskave že odcvetevala. Torej lahko tudi hipotezo 4 ovrževa. Ker je ajda avtohtona rastlina, kranjska sivka pa avtohtona slovenska pasma čebele, je Čebelarska zveza Slovenije leta 2012 organizirala projekt, ki podpira sejanje ajde, katere medicina in cvetni prah zaradi svoje izvrstne kvalitete omogočata čebelam lažje prezimovanje. Ta projekt se nama zdi smiseln in potreben. Ozaveščenost o pomenu ajde za jesensko pašo čebel koristi človeku v več pogledih. Večja polja ajde ne zagotavljajo le večje količine slovenskih izdelkov iz ajde, ampak pripomorejo tudi k ohranjanju čebeljega zaroda. Tega bi se moralo zavedati več ljudi, predvsem kmetovalci, ki še niso dovolj seznanjeni, da s sejanjem ajde ne pridobivajo le poljščine za prehrano ljudi, temveč koristijo tudi prezimovanju čebel in tako ohranjajo ravnovesje v naravi.

## 6 ZAKLJUČEK

Jesenska pelodna paša je za čebele zelo pomembna. Cvetni prah čebelam, ki prezimijo zimo, predstavlja hrano za razvoj, v spomladanskem času ob ponovnem burnem razvoju čebeljih družin pa ostanek cvetnega prahu predstavlja hrano za ličinke. Zaradi vse pogostejših vplivov človeka na naravo, kot so raba kmetijskih zemljišč, intenzivnega travništva, čiščenja gozdnih robov in melioracije, prihaja do posledičnega zmanjševanja raznolikosti rastlinstva v naravi, zaradi česar se čebelje družine širom sveta soočajo z vse pogostejšim primanjkljajem cvetnega prahu. V času najine raziskave so čebele v največjih količinah nabirale trpotec ter nebinovke-T tip. V bližini čebelnjaka so bila posejana kar štiri polja ajde, zato sva upala, da bodo čebele nabirale več ajdinega cvetnega prahu. To je podpiralo tudi dejstvo omenjeno v literaturi, da ima ajda enega izmed najkvalitetnejših cvetnih prahov. Kljub temu so čebele nabirale ajdin cvetni prah le v zmernih količinah, za kar predvidevava, da je zaslužen njen čas cvetenja. V obdobju raziskave je ajda na določenih njivah že začela močno odcvetevati, na določenih, pozno sejanih njivah, pa je pričela z razcvetom ravno v času, ko temperature v okolju čebelam niso dovoljevale večjega donosa obnožin cvetnih prahov tako ajde, kot tudi drugih rastlinskih vrst. S tem pojasnimo, zakaj je čebele niso nabirale v večjih količinah.

Kot je razvidno iz ankete, ljudje zelo malo vedo o jesenski prehrani čebel. O tem bi morali biti bolj podučeni predvsem kmetovalci, ki bi na poljih, ki bi v jeseni sicer ostala neposejana, lahko sejali ajdo in tudi druge kultivirane rastline, kot npr. sončnice, facelijo ter ostale čebelam pomembne rastline. S tem bi ne le povečali izkoristek svojih njiv, temveč tudi čebelam nudili količinsko zadostno, če ne tudi bolj kvalitetno pašo, ter jim s tem omogočali lažje preživljanje zime. Ali bi z zagotavljanjem količinsko zadostne ter kvalitetne jesenske prehrane s cvetnim prahom povečali aktivnost, številčnost ter zdravje čebeljih družin v spomladanskem času pa ostaja nepojasnjeno in bi bilo lahko predmet bodočih raziskav in poskusov na tem področju.

## 7 POVZETEK

Čebele v naravi za samooskrbo čebelje družine ne pridobivajo samo medicinine, temveč tudi cvetni prah. Kljub temu da preskrba s cvetnim prahom v jesenskem času čebelam ne predstavlja zaloge za zimo, je ta zaradi visoke vsebnosti beljakovin in ogljikovih hidratov ter vsebnosti pomembnih mineralnih snovi izvrstna hrana za prezimovanje čebel ter vzrejo čebeljih ličink. Pri raziskovalnem delu naju je zanimalo, kako so bile čebele v najini bližnji okolici, torej v Zadrečki dolini, preskrbljene s cvetnim prahom. Cvetni prah oziroma obnožine sva zbirala v jesenskem času na štirih različnih panjih, na čebelnjaku na zgoraj omenjenem področju. Zbirala sva jih s pomočjo smukalnikov, ki sva jih namestila na panjske vhode. Zbrane obnožine sva označila po dnevih in panjih ter zamrznila na  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  z namenom, da sva jih kasneje pregledala in preučila pod mikroskopom. Dobljene rezultate sva sproti zapisovala in jih nato statistično obdelala. Ti rezultati so razvidni iz grafov in preglednic. Na podlagi dobljenih rezultatov sva ugotovila, da se je vrstna zastopanost cvetnega prahu posameznih rastlinskih vrst spreminjala tako med posameznimi dnevi kot tudi med panji. Na to raznolikost so vplivali predvsem vremenski pogoji, razpoložljivost cvetočih rastlin in sama organiziranost in potrebe čebeljih družin. V času najinega raziskovanja je bila na raziskovalnem območju edina kultivirana cvetoča rastlina ajda. Zanimalo naju je, če čebele nabirajo tudi ajdin cvetni prah ter v kakšnih količinah. Ugotovila sva, da ajda ni bila med najbolj številsko zastopanimi rastlinami, to pa predvsem iz razloga, da je ajda že začela odcvetevati, ker cveti le do konca septembra, kar sovpada z najinima raziskovalnima obdobjema (od 24. 9. 2013 do 26. 9. 2013 ter od 14. 10. 2013 do 17. 10. 2013). V drugem obdobju namreč nisva zasledila cvetnega prahu ajde, vendar predvidevava, da so ga čebele v večjih količinah prinašale avgusta in v začetku septembra, ko je bila ajda v polnem razcvetu. Po pogovoru z mentorjem sva se odločila, da narediva anketo in poskušava na tak način izvedeti, kako so ljudje ozaveščeni o čebelah in pomenu ajde za čebele. Nad rezultati sva bila malce razočarana, saj sva pričakovala, da bodo ljudje o čebelah vedeli več. Meniva, da bi morali ljudje ob skrbi za obstoj čebel pomisliti tudi na to, kaj bodo imele čebele za hrano, zlasti v jesenskem času, ko cvetni prah uporabljajo za razvoj zimskih čebel, ostanek pa kot hrano za ličinke ob ponovnem razvoju čebelje družine. Pri tem jim lahko pomagamo tako, da jim nudimo čim večjo raznolikost kvalitetnega cvetnega prahu, kar je na umeten način s pomočjo človeka zelo težko izvedljivo. Seveda obstajajo naravne mešanice semen za sejanje z visoko raznolikostjo

rastlinskih vrst, vendar zaradi specifičnosti tako območja, kot tudi podnebja, velikokrat ne dajejo zelenih rezultatov, ravno tako pa kmetovalcem ne predstavljajo možnosti zaslužka v smislu količinskega doprinosa poljščin. V jesenskem času v naravi ni veliko cvetočih rastlin, tudi ne cvetočih poljščin. Ajda je v Sloveniji ena izmed redkih poljščin, ki cveti tudi jeseni, obenem pa ima tudi enega izmed najkvalitetnejših cvetnih prahov. Zato bi bilo priporočljivo, da kmetje jeseni, ko je večina njiv že praznih, sejejo več ajde in s tem ne le povečujejo svoj pridelek, temveč tudi omogočajo zadostne količine cvetnega prahu, s čimer pripomorejo k lažjemu prezimovanju čebel.

## 8 SUMMARY

During the past few years people have become more and more aware of the benefits of bees and bee products. In the nature, bees don't just collect nectar, but also pollen. Pollen is excellent food for bees to collect in the autumn to make food supply for the wintertime because of its high nutritional values. In our research work we were interested in how the bees in our vicinity, that is in the Zadrečka valley, were provided with pollen. We collected the pollen in the autumn with the help of pollen catchers, which we set on the beehive entrances. We froze the collected pollen at -20 °C. We later microscopically examined the pollen and statistically processed it. The results are visible from the graphs and tables. We found out that the species and quantity representation of pollen changed between the two time periods, as well as among separate beehives. The main attributes to these findings are weather conditions, availability of blossoming plants, the bee family organization and their food demands for feeding larvae. In the time of our research the only blossoming cultivated plant was buckwheat. We were curious if the bees collected buckwheat pollen and in what amounts. We found out, that buckwheat wasn't one of the most dominant pollen providing species. The main reason for that was that buckwheat blossoms started to wither away, namely they are in full blossom only till the end of September, which our research proves; in October the bees didn't bring any buckwheat pollen. We think that the bees brought more buckwheat pollen in August and in the end of September, when the buckwheat blossoming was in its full potential. After a talk with the mentor, we decided to make a survey and try to see how much people know about the connection between bees and buckwheat. We were a bit disappointed about the results of the survey, because we expected people to know more about the above mentioned connection and about bees in general. We think people should not only be aware of the existence of bees but also of their food, especially in the autumn time, when they use pollen to feed the larvae and store it for the winter. In the autumn time there aren't many blossoming plants, as well as blossoming crops. We can help the bees by planting crops such as buckwheat, which is one of the few crops, that blossom in the autumn on fields that mostly remain empty in the autumn. Buckwheat has, as stated by many authors, one of the best pollens. By doing so we give the bees a high quality food source, increasing the health and the stability of the bee families. The bees also need a various selection of pollen, not just the best quality one. If farmers did so, they would not only get higher efficiency of their fields, but



also provide bees with sufficient quantities of pollen to help them survive the winter and feed the winter larvae.

## **8 ZAHVALA**

Iskreno bi se rada zahvalila najinemu mentorju Blažu Podrižniku, ki naju je venomer vzpodbujal, nama svetoval ter naju vodil in usmerjal pri izdelavi najine raziskovalne naloge.

Zahvaljujema se tudi lokalnemu čebelarju, ki nama je namenil potrebno opremo za delo na terenu ter lokacijo.

Učiteljici slovenščine Urški Kočever se zahvaljujema za lektoriranje besedila, učiteljici Saši Karče za lektoriranje besedila v angleščini, za nasvete pri računalniški ureditvi pa se zahvaljujema učiteljici Mojci Štor.

Zahvalila bi se rada tudi vsem intervjuvancem, da so si vzeli čas za izpolnjevanje ankete ter s tem prispevali k najini raziskovalni nalogi.

Posebna zahvala pa gre tudi najinim staršem, saj brez njihove vzpodbude, razumevanja ter potrpežljivosti te raziskovalne naloge ne bi bilo.

## 9 PRILOGE

### Priloga A: Anketni vprašalnik

#### ANKETNI VPRAŠALNIK

SPOL: M Ž

STAROST: \_\_\_\_\_

IZOBRAZBA: OŠ SŠ VŠ UNI MAGISTERIJ / DOKTORAT

---

1. Ali ste izobraženi s področja čebelarstva? DA NE

2. Ali ste na področju Zgornje Savinjske doline v letošnji jeseni zasledili polja ajde?

DA NE NE VEM

3. Za kaj menite, da kmetje jeseni sejejo ajdo?

za silažo za obnovo polja za prehrano čebel za pridobivanje ajdove moke

4. Ali ste doma na svojih poljih že kdaj posejali ajdo?

DA NE NISEM KMETOVALEC

5. Ali kmetje s sejanjem ajde jeseni prispevajo k lažjemu prezimovanju in ohranjanju čebel?

DA NE NE VEM

6. Kaj menite, da čebele pridobivajo na ajdovih poljih?

nektar cvetni prah bele cvetne liste za ustvarjanje gnezdišča

7. Leta 2012 je Čebelarska zveza Slovenije organizirala projekt »Promocija sajenja

medovite ajde in uživanje izdelkov iz ajde«. Za kaj je bil projekt organiziran?

- za ohranjanje narave in lažjo prehrano čebel pozimi

- za intenzivno pridobivanje ajdove moke

- zato, da njiv ne bi zarasel plevel

Hvala za Vaš čas in odgovore.

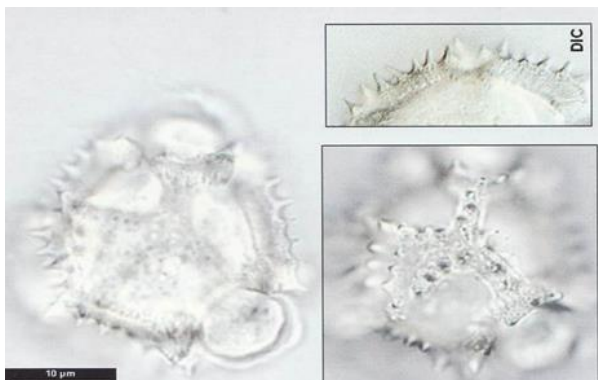
Sara in Janez

**Priloga B: Tabela s časi cvetenja posameznih rastlin.**

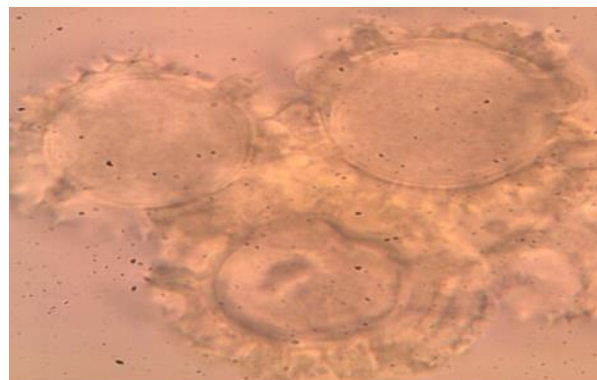
| Oznaka | Vrstna specifičnost                                 | Čas cvetenja (mesec) |
|--------|---|----------------------|
| 1      | <i>Plantago</i> sp. - trpotec                       | 4-9                  |
| 2      | Asteraceae – nebinovke (T tip)                      | 4-10 (11)            |
| 3      | <i>Trifolium repens</i> – plazeča detelja SP        | 5-10                 |
| 4      | Asteraceae – nebinovke (HA tip)                     | 3-11                 |
| 5      | Asteraceae – nebinovke (J tip)                      | 5-10                 |
| 6      | <i>Verbascum</i> sp. - lučnik                       | 5-9                  |
| 7      | NEZNAN 1  | NEZNANO              |
| 8      | <i>Lamiaceae</i> - usnjatice                        | 3-10                 |
| 9      | Asteraceae – nebinovke (S tip)                      | 4-11                 |
| 10     | <i>Fagopyrum esculentum</i> – navadna ajda          | 8-9                  |
| 11     | <i>Geranium</i> sp. - krvomočnica                   | 6-7                  |
| 12     | <i>Hedera helix</i> - bršljan                       | 9-11                 |
| 13     | <i>Knautia arvensis</i> – njivsko grabljišče SP     | 5-9                  |
| 14     | Rosaceae - rožnice                                  | 4-8                  |
| 15     | Caryophyllaceae - klinčnice                         | 6-9                  |
| 16     | <i>Hypericum perforatum</i> – šentjanževka SP       | 6-8                  |
| 17     | <i>Impatiens glandulifera</i> – žlezava nedotika SP | 7-8                  |
| 18     | Grossulariaceae - kosmuljevke                       | 4-8                  |
| 19     | NEZNAN 2  | NEZNANO              |
| 20     | Asteraceae – nebinovke (H tip)                      | 7-11                 |

**Priloga C: Mikroskopske slike cvetnih prahov iz obnožin.**

**Asteraceae T-tip (nebinovke)**

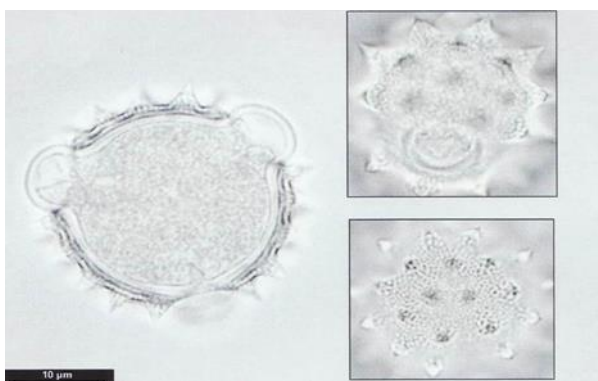


Vir: Von der Ohe, K&W, 2003

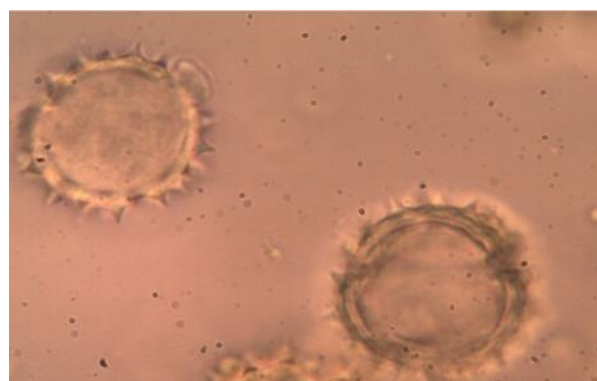


Vir: zasebi arhiv (povečava 1000x)

**Asteraceae HA-tip (nebinovke)**

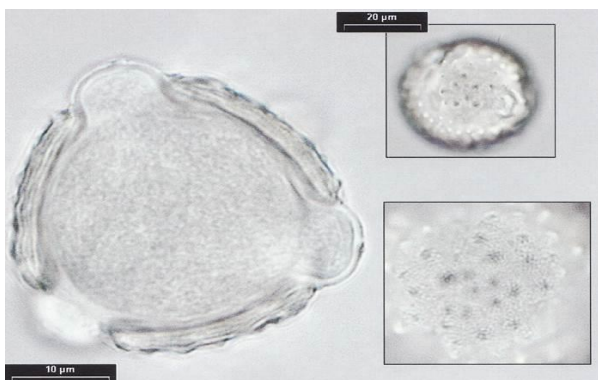


Vir: Von der Ohe, K&W, 2003

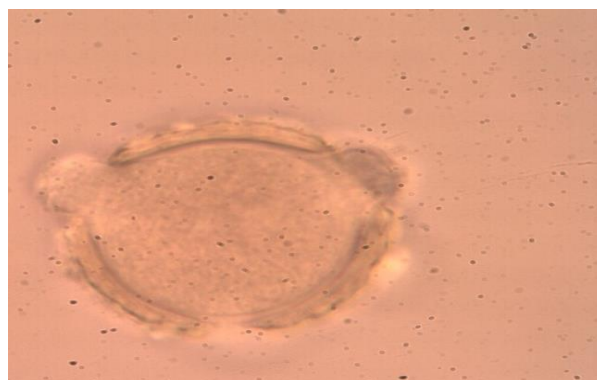


Vir: zasebi arhiv (povečava 1000x)

**Asteraceae J-tip (nebinovke)**

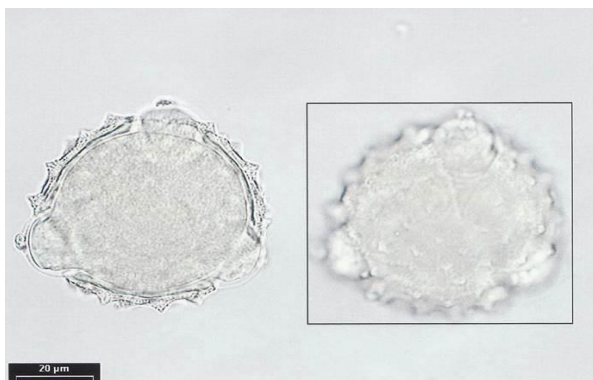


Vir: Von der Ohe, K&W, 2003

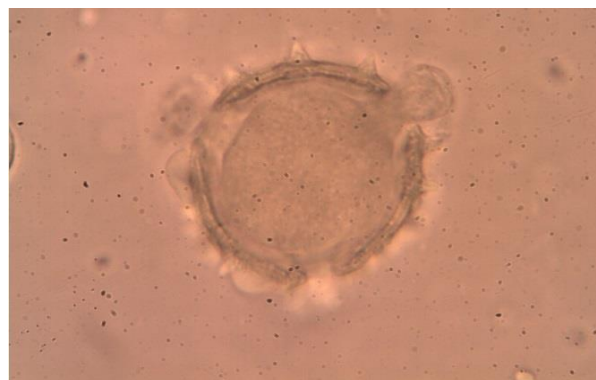


Vir: zasebi arhiv (povečava 1000x)

### Asteraceae S-tip (nebinovke)

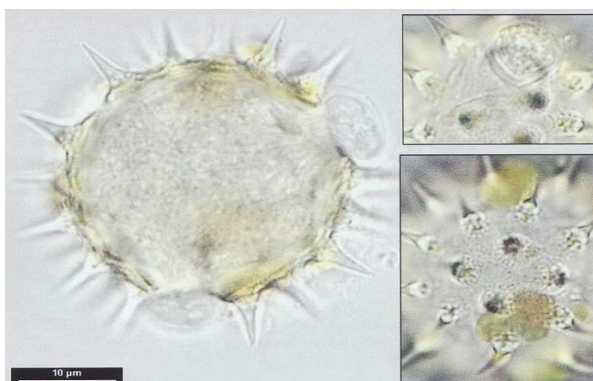


Vir: Von der Ohe, K&W, 2003

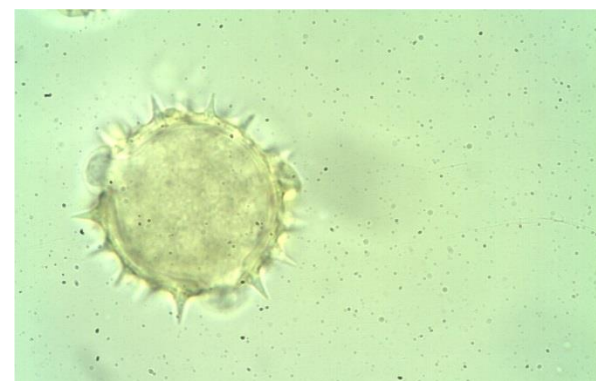


Vir: zasebi arhiv (povečava 1000x)

### Asteraceae H-tip (nebinovke)

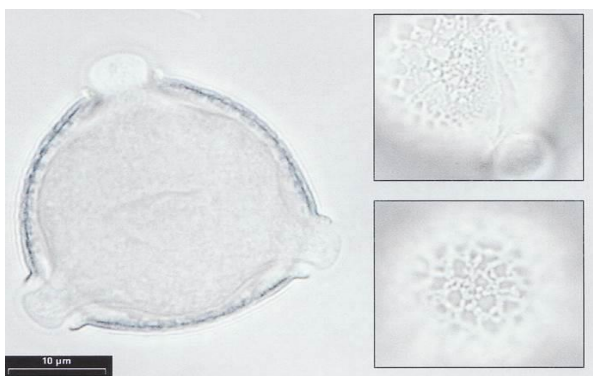


Vir: Von der Ohe, K&W, 2003

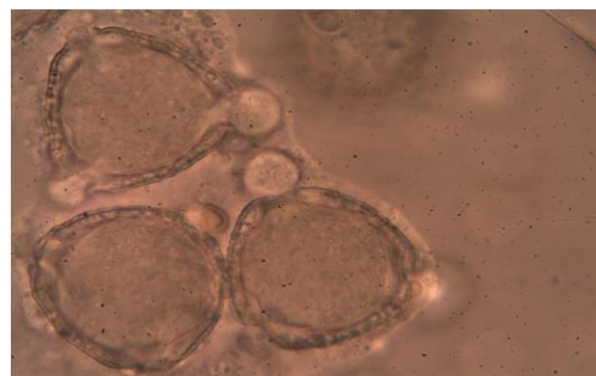


Vir: zasebi arhiv (povečava 400x)

### *Hedera helix* (navadni bršljan)



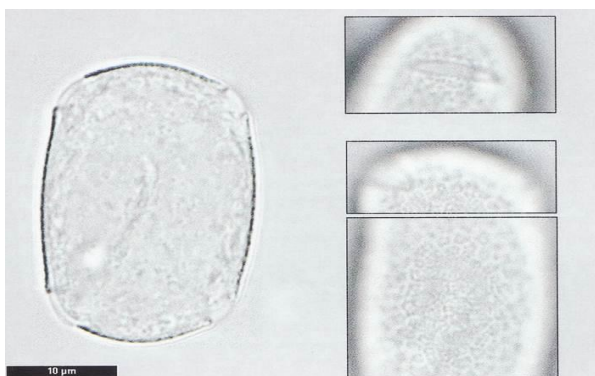
Vir: Von der Ohe, K&W, 2003



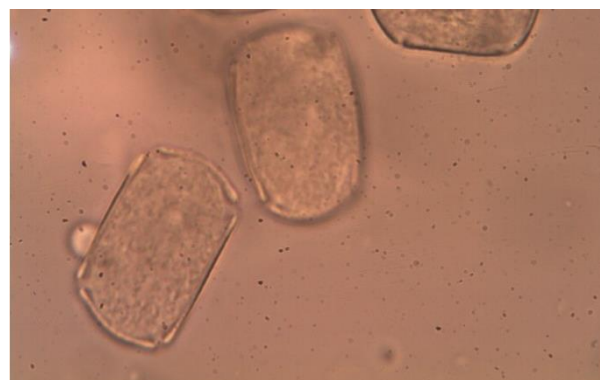
Vir: zasebi arhiv (povečava 1000x)



*Impatiens* sp. (nedotika)

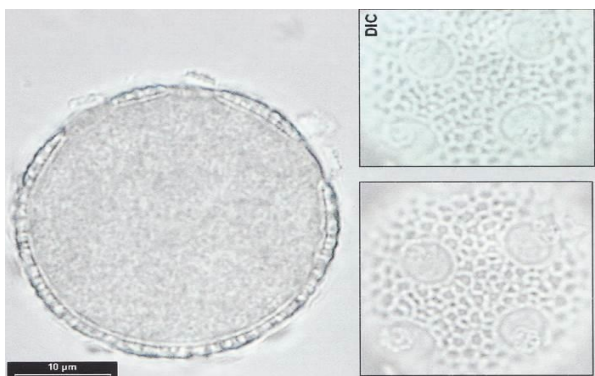


Vir: Von der Ohe, K&W, 2003



Vir: zasebi arhiv (povečava 1000x)

Caryophyllaceae (klinčnice)

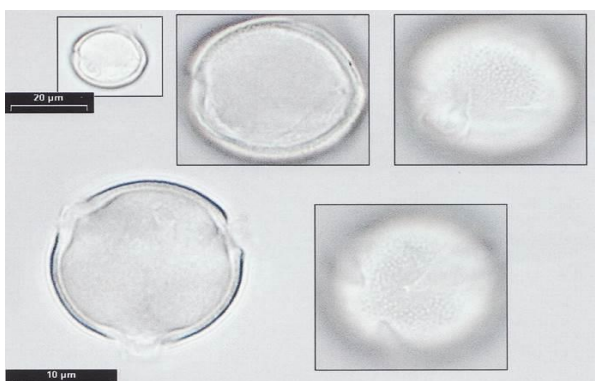


Vir: Von der Ohe, K&W, 2003



Vir: zasebi arhiv (povečava 1000x)

*Hypericum* sp. (šentjanževka)

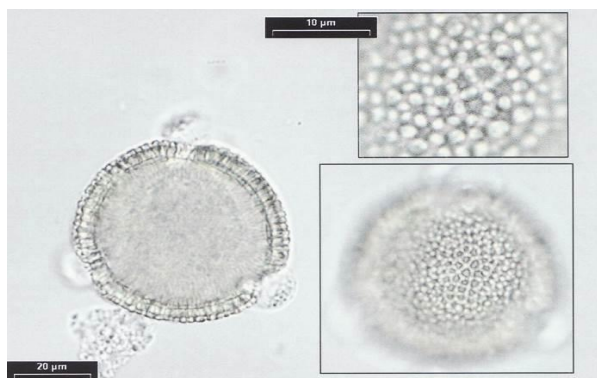


Vir: Von der Ohe, K&W, 2003

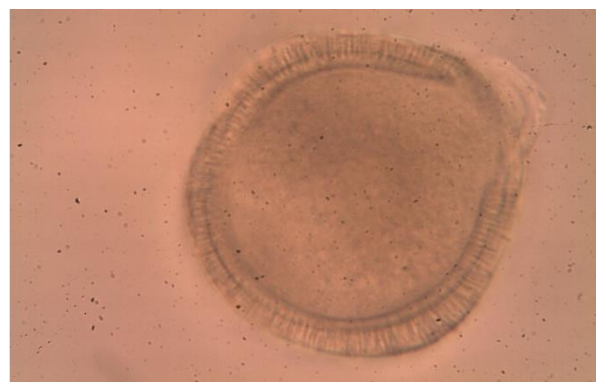


Vir: zasebi arhiv (povečava 1000x)

### Geraniaceae (krvomočnice)

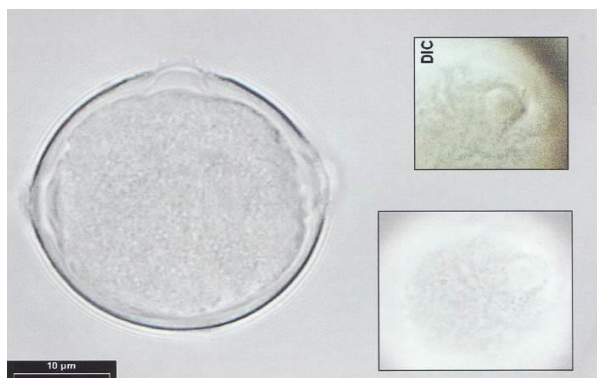


Vir: Von der Ohe, K&W, 2003

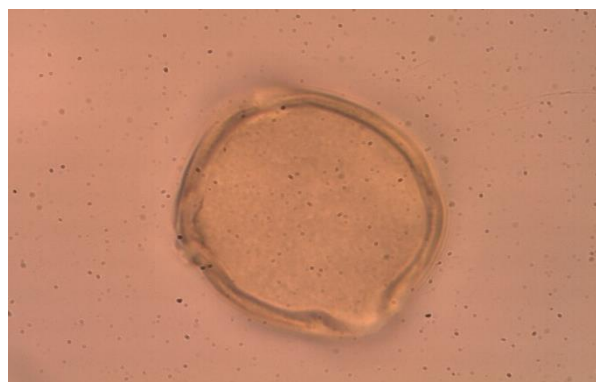


Vir: zasebi arhiv (povečava 1000x)

### Grossulariaceae (kosmuljevke)

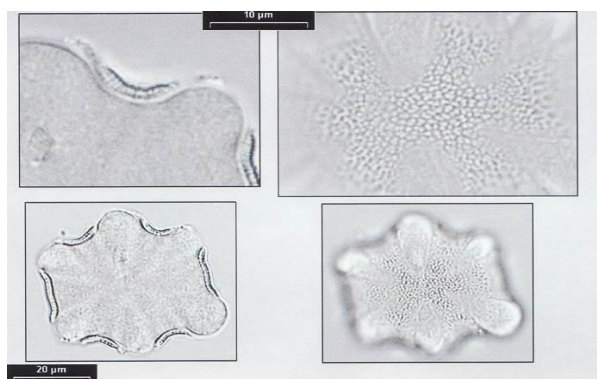


Vir: Von der Ohe, K&W, 2003



Vir: zasebi arhiv (povečava 1000x)

### Lamiaceae (usnjatice)



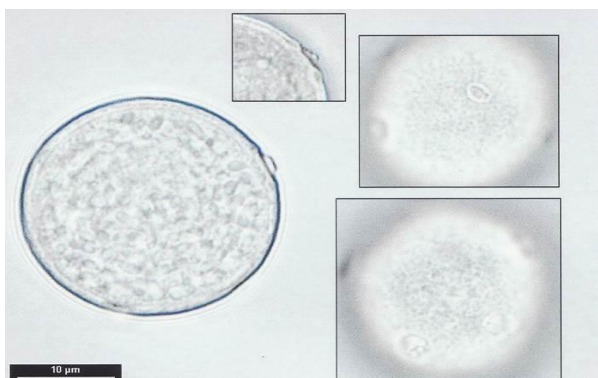
Vir: Von der Ohe, K&W, 2003



Vir: zasebi arhiv (povečava 400x)



*Plantago* sp. (trpotec)

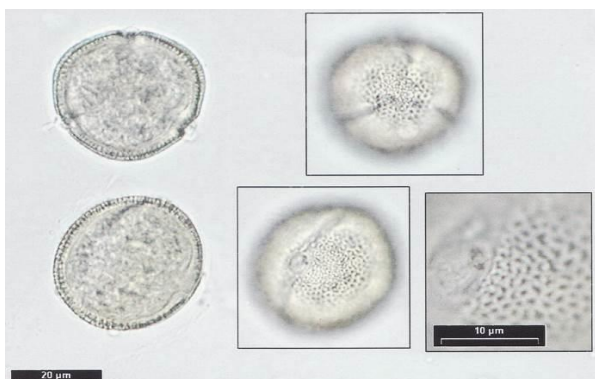


Vir: Von der Ohe, K&W, 2003



Vir: zasebi arhiv (povečava 1000x)

*Fagopyrum esculentum* (navadna ajda)

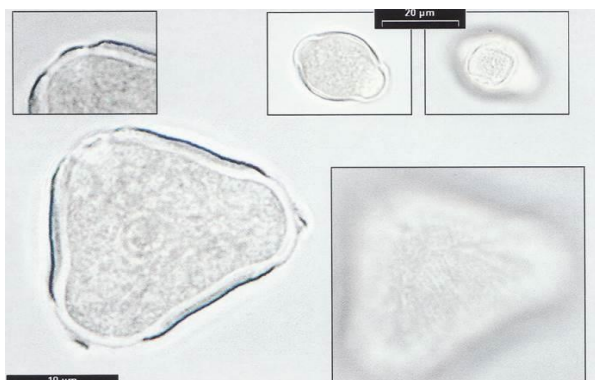


Vir: Von der Ohe, K&W, 2003

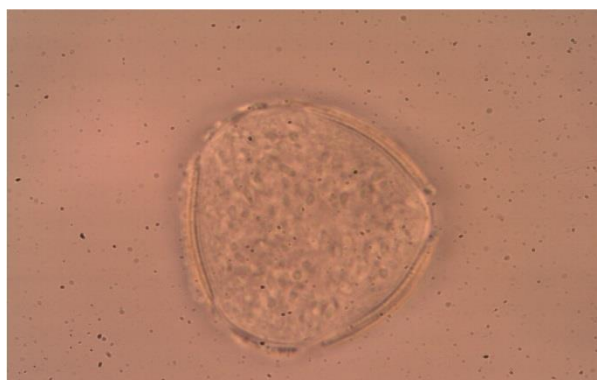


Vir: zasebi arhiv (povečava 1000x)

Rosaceae (rožnice)

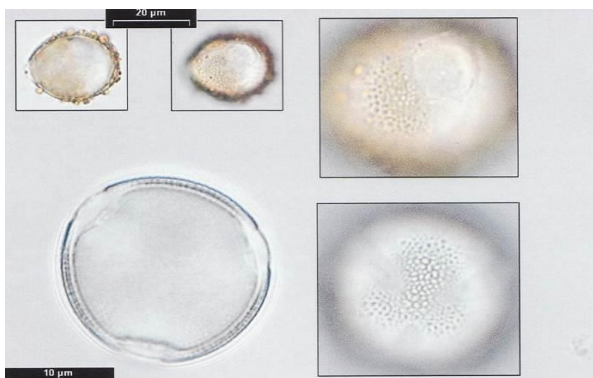


Vir: Von der Ohe, K&W, 2003



Vir: zasebi arhiv (povečava 1000x)

*Verbascum* sp. (lučnik)

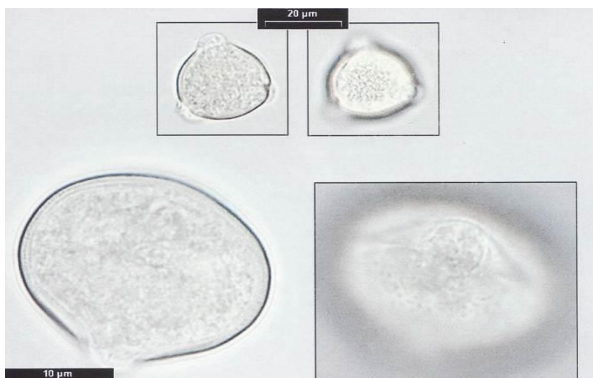


Vir: Von der Ohe, K&W, 2003

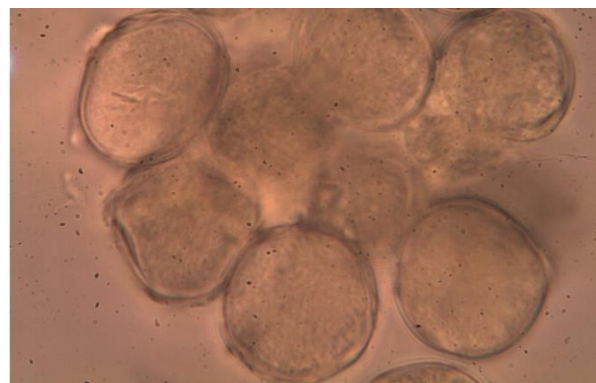


Vir: zasebi arhiv (povečava 1000x)

*Trifolium* sp. (detelja)



Vir: Von der Ohe, K&W, 2003



Vir: zasebi arhiv (povečava 1000x)

**Priloga D: Tabela s številom cvetnih prahov po panjih in skupno.**

| Rastlinska vrsta   | Panj          | 24. sep    | 25. sep    | 26. sep    | 14. okt    | 15. okt    | 16. okt    | 17. okt   | Max.       | Σ (sum)     |
|--------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-------------|
| ajda               | Panj 1        | 6          | 8          | 7          |            |            |            |           | 8          | 21          |
| bršljan            | Panj 1        |            | 5          | 10         |            | 20         | 6          | 8         | 20         | 49          |
| detelja            | Panj 1        | 1          |            | 6          |            |            |            |           | 6          | 7           |
| grabljišče         | Panj 1        |            |            | 1          |            | 1          |            |           | 1          | 2           |
| klinčnice          | Panj 1        |            |            |            |            | 1          |            |           | 1          | 1           |
| kosmuljevke        | Panj 1        |            |            | 4          |            |            |            |           | 4          | 4           |
| lučnik             | Panj 1        | 2          | 2          |            |            |            |            |           | 2          | 4           |
| nebinovke - H tip  | Panj 1        |            | 2          |            |            |            |            |           | 2          | 2           |
| nebinovke - HA tip | Panj 1        |            | 2          | 2          |            |            |            |           | 2          | 4           |
| nebinovke - J tip  | Panj 1        | 2          | 24         | 16         |            |            |            |           | 24         | 42          |
| nebinovke - S tip  | Panj 1        |            | 1          |            |            |            |            |           | 1          | 1           |
| nebinovke - T tip  | Panj 1        | 1          | 22         | 21         |            | 6          | 8          | 4         | 22         | 62          |
| trpotec            | Panj 1        | 100        | 284        | 322        |            |            |            |           | 322        | 706         |
| mešano             | Panj 1        | 3          | 1          |            |            |            |            |           | 3          | 4           |
| <b>Σ (sum)</b>     | <b>Panj 1</b> | <b>115</b> | <b>351</b> | <b>389</b> |            | <b>28</b>  | <b>14</b>  | <b>12</b> | <b>389</b> | <b>909</b>  |
| ajda               | Panj 2        | 21         | 25         | 31         |            |            |            |           | 31         | 77          |
| bršljan            | Panj 2        |            |            | 3          | 25         | 40         | 44         | 40        | 44         | 152         |
| detelja            | Panj 2        | 4          | 5          | 4          |            |            |            |           | 5          | 13          |
| grabljišče         | Panj 2        |            |            |            | 3          | 4          | 19         | 2         | 19         | 28          |
| klinčnice          | Panj 2        | 32         | 33         | 63         | 1          | 2          |            |           | 63         | 131         |
| krvomočnica        | Panj 2        |            |            | 2          |            |            |            |           | 2          | 2           |
| lučnik             | Panj 2        |            |            | 3          |            |            |            |           | 3          | 3           |
| nebinovke - H tip  | Panj 2        | 1          |            |            |            |            |            |           | 1          | 1           |
| nebinovke - HA tip | Panj 2        | 3          | 7          | 2          |            |            |            |           | 7          | 12          |
| nebinovke - J tip  | Panj 2        | 12         | 26         | 35         | 1          |            |            |           | 35         | 74          |
| nebinovke - S tip  | Panj 2        | 1          |            | 2          |            |            |            |           | 2          | 3           |
| nebinovke - T tip  | Panj 2        | 8          | 24         | 34         | 81         | 102        | 96         | 42        | 102        | 387         |
| nedotika           | Panj 2        |            |            |            | 1          | 1          |            |           | 1          | 2           |
| neznan 1           | Panj 2        |            |            | 4          |            |            |            |           | 4          | 4           |
| neznan 2           | Panj 2        |            |            |            |            | 1          |            |           | 1          | 1           |
| rožnice            | Panj 2        |            |            | 1          |            |            |            |           | 1          | 1           |
| šentjanževka       | Panj 2        |            |            | 1          |            |            |            |           | 1          | 1           |
| trpotec            | Panj 2        | 177        | 129        | 157        | 1          | 3          | 2          |           | 177        | 469         |
| usnjatice          | Panj 2        |            | 1          | 8          |            |            |            |           | 8          | 9           |
| mešano             | Panj 2        |            | 8          | 14         | 1          |            |            |           | 14         | 23          |
| <b>Σ (sum)</b>     | <b>Panj 2</b> | <b>259</b> | <b>258</b> | <b>364</b> | <b>114</b> | <b>153</b> | <b>161</b> | <b>84</b> | <b>364</b> | <b>1393</b> |
| ajda               | Panj 3        | 3          | 6          | 3          |            |            |            |           | 6          | 12          |
| bršljan            | Panj 3        |            |            |            | 6          | 10         | 8          | 12        | 12         | 36          |
| detelja            | Panj 3        | 2          | 1          | 1          |            |            |            |           | 2          | 4           |
| lučnik             | Panj 3        |            |            |            | 1          |            |            |           | 1          | 1           |
| nebinovke - H tip  | Panj 3        |            |            |            | 4          | 1          | 1          |           | 4          | 6           |
| nebinovke - HA tip | Panj 3        | 1          | 2          |            | 17         | 5          |            |           | 17         | 25          |

|                    |        |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
|--------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| nebinovke - J tip  | Panj 3 | 3   | 2   | 2   |     |     |     | 3    | 7    |      |
| nebinovke - T tip  | Panj 3 |     |     | 4   | 21  | 71  | 262 | 916  | 916  | 1274 |
| neznan 2           | Panj 3 |     |     |     |     | 1   | 1   |      | 1    | 2    |
| rožnice            | Panj 3 |     |     |     | 6   | 24  | 17  | 37   | 37   | 84   |
| trpotec            | Panj 3 | 200 | 69  | 54  | 32  | 31  | 8   | 11   | 200  | 405  |
| <b>Σ (sum)</b>     | Panj 3 | 209 | 80  | 64  | 87  | 143 | 297 | 976  | 976  | 1856 |
| ajda               | Panj 4 | 3   | 5   | 1   |     |     |     |      | 5    | 9    |
| detelja            | Panj 4 |     |     | 1   |     |     |     |      | 1    | 1    |
| grabljišče         | Panj 4 |     |     |     |     |     |     | 1    | 1    | 1    |
| klinčnice          | Panj 4 |     |     |     |     | 1   |     |      | 1    | 1    |
| nebinovke - H tip  | Panj 4 | 2   |     |     |     | 1   | 5   |      | 5    | 8    |
| nebinovke - HA tip | Panj 4 |     |     |     |     |     |     | 1    | 1    | 1    |
| nebinovke - J tip  | Panj 4 | 5   | 9   | 8   |     |     |     |      | 9    | 22   |
| nebinovke - T tip  | Panj 4 |     | 3   | 2   |     | 5   | 8   | 4    | 8    | 22   |
| trpotec            | Panj 4 | 67  | 113 | 81  |     |     |     |      | 113  | 261  |
| mešano             | Panj 4 | 1   | 3   | 2   |     |     |     |      | 3    | 6    |
| <b>Σ (sum)</b>     | Panj 4 | 78  | 133 | 95  |     | 7   | 13  | 6    | 133  | 332  |
| ajda               | skupno | 33  | 44  | 42  | 0   | 0   | 0   | 0    | 44   | 119  |
| bršljan            | skupno | 0   | 5   | 13  | 31  | 70  | 58  | 60   | 70   | 237  |
| detelja            | skupno | 7   | 6   | 12  | 0   | 0   | 0   | 0    | 12   | 25   |
| grabljišče         | skupno | 0   | 0   | 1   | 3   | 5   | 19  | 3    | 19   | 31   |
| klinčnice          | skupno | 32  | 33  | 63  | 1   | 4   | 0   | 0    | 63   | 133  |
| kosmuljevke        | skupno | 0   | 0   | 4   | 0   | 0   | 0   | 0    | 4    | 4    |
| krvomočnica        | skupno | 0   | 0   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0    | 2    | 2    |
| lučnik             | skupno | 2   | 2   | 3   | 1   | 0   | 0   | 0    | 3    | 8    |
| nebinovke - H tip  | skupno | 3   | 2   | 0   | 4   | 2   | 6   | 0    | 6    | 17   |
| nebinovke - HA tip | skupno | 4   | 11  | 4   | 17  | 5   | 0   | 1    | 17   | 42   |
| nebinovke - J tip  | skupno | 22  | 61  | 61  | 1   | 0   | 0   | 0    | 61   | 145  |
| nebinovke - S tip  | skupno | 1   | 1   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0    | 2    | 4    |
| nebinovke - T tip  | skupno | 9   | 49  | 61  | 102 | 184 | 374 | 966  | 966  | 1745 |
| neditika           | skupno | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 0    | 1    | 2    |
| neznan 1           | skupno | 0   | 0   | 4   | 0   | 0   | 0   | 0    | 4    | 4    |
| neznan 2           | skupno | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 1   | 0    | 2    | 3    |
| rožnice            | skupno | 0   | 0   | 1   | 6   | 24  | 17  | 37   | 37   | 85   |
| šentjanževka       | skupno | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0    | 1    | 1    |
| trpotec            | skupno | 544 | 595 | 614 | 33  | 34  | 10  | 11   | 614  | 1841 |
| usnjatice          | skupno | 0   | 1   | 8   | 0   | 0   | 0   | 0    | 8    | 9    |
| mešano             | skupno | 4   | 12  | 16  | 1   | 0   | 0   | 0    | 16   | 33   |
| <b>Σ (sum)</b>     | skupno | 661 | 822 | 912 | 201 | 331 | 485 | 1078 | 1078 | 4490 |

**Priloga E: Število čebeljih obnožin posameznih rastlinskih vrst v prvem poskusnem obdobju.**

| <b>Rastlinska vrsta</b> | <b>24.9.2013</b> | <b>25.9.2013</b> | <b>26.9.2013</b> |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|
| razno                   | 3                | 3                | 8                |
| kosmuljevke             | 0                | 0                | 4                |
| neznan 1                | 0                | 0                | 4                |
| nebinovke - H tip       | 3                | 2                | 0                |
| usnjatice               | 0                | 1                | 8                |
| detelja                 | 7                | 6                | 12               |
| mešano                  | 4                | 12               | 16               |
| nebinovke - HA tip      | 4                | 11               | 4                |
| grabljišče              | 0                | 0                | 1                |
| rožnice                 | 0                | 0                | 1                |
| ajda                    | 33               | 44               | 42               |
| nebinovke - J tip       | 22               | 61               | 61               |
| klinčnice               | 32               | 33               | 63               |
| bršljan                 | 0                | 5                | 13               |
| trpotec                 | 544              | 595              | 614              |
| nebinovke - T tip       | 9                | 49               | 61               |
| <b>skupno</b>           | <b>661</b>       | <b>822</b>       | <b>912</b>       |

**Priloga F: Število čebeljih obnožin posameznih rastlinskih vrst v drugem poskusnem obdobju.**

| <b>Rastlinska vrsta</b> | <b>14.10.2013</b> | <b>15.10.2013</b> | <b>16.10.2013</b> | <b>17.10.2013</b> |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| razno                   | 2                 | 3                 | 1                 | 0                 |
| nebinovke - H tip       | 4                 | 2                 | 6                 | 0                 |
| mešano                  | 1                 | 0                 | 0                 | 0                 |
| nebinovke - HA tip      | 17                | 5                 | 0                 | 1                 |
| grabljišče              | 3                 | 5                 | 19                | 3                 |
| rožnice                 | 6                 | 24                | 17                | 37                |
| nebinovke - J tip       | 1                 | 0                 | 0                 | 0                 |
| klinčnice               | 1                 | 4                 | 0                 | 0                 |
| bršljan                 | 31                | 70                | 58                | 60                |
| trpotec                 | 33                | 34                | 10                | 11                |
| nebinovke - T tip       | 102               | 184               | 374               | 966               |
| <b>skupno</b>           | <b>201</b>        | <b>331</b>        | <b>485</b>        | <b>1078</b>       |

**Priloga G: Število čebeljih obnožin.**

| <b>ŠTEVILO ČEBELJIH OBNOŽIN</b> |        |        |        |        |        |        |        |         |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| PANJ                            | 24.sep | 25.sep | 26.sep | 14.okt | 15.okt | 16.okt | 17.okt | Σ (sum) |
| P1                              | 115    | 351    | 389    |        | 28     | 14     | 12     | 909     |
| P2                              | 259    | 258    | 364    | 114    | 153    | 161    | 84     | 1393    |
| P3                              | 209    | 80     | 64     | 87     | 143    | 297    | 976    | 1856    |
| P4                              | 78     | 133    | 95     |        | 7      | 13     | 6      | 332     |
| Σ (sum)                         | 661    | 822    | 912    | 201    | 331    | 485    | 1078   | 4490    |

**Priloga H: Raznolikost rastlinskih vrst.**

| <b>RAZNOLIKOST RASTLINSKIH VRST</b> |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PANJ                                | 24.sep | 25.sep | 26.sep | 14.okt | 15.okt | 16.okt | 17.okt |
| P1                                  | 6      | 9      | 9      | 0      | 4      | 2      | 2      |
| P2                                  | 9      | 8      | 15     | 7      | 7      | 4      | 3      |
| P3                                  | 5      | 5      | 5      | 7      | 7      | 6      | 4      |
| P4                                  | 4      | 4      | 5      | 0      | 3      | 2      | 3      |
| Σ (sum)                             | 9      | 12     | 16     | 11     | 10     | 7      | 6      |

## 10 VIRI IN LITERATURA

1. Božič, J. 2009. Recepture izdelkov iz čebeljih pridelkov: pridelava in priprava osnovnih surovin, priprava polizdelkov, predstavitev priprave posameznih izdelkov. Čebelarska zveza Slovenije, Lukovica.
2. Campos G. R. M., Bogdanov S., Bicudo de Almeida-Muradian L. , Szczesna T., Mancebo Y., Frigerio C., Ferreira F. 2008. Pollen composition and standardisation of analytical methods. *Journal of Apicultural Research and Bee World*, 47, 2: 156 – 163
3. Gregorc, A. 2002. Medonosna čebela in osnove čebelarjenja: učbenik za veterinarje. Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani, Ljubljana.
4. Herbert E. W., Shimanuki H. 1978. Chemical composition and nutritive value of bee-collected and bee-stored pollen. *Apidologie*, 9, 1: 33-40
5. Kandolf Borovšak, A. 2011. Pelodna sestava medu iz različnih fitogeografskih območij Slovenije, Ljubljana (magistrsko delo).
6. Kreft, I. 1995. Ajda. Kmečki glas, Ljubljana.
7. Kurinčič Tomšič, M., Potokar, J., Šivic, F., Tome, T., Kandolf, A., Grošelj, F. 2008. Cvetni prah. Čebelarska zveza Slovenije, Lukovica.
8. Martinčič, A., Sušnik, F. 1984. Mala flora Slovenije: Praprotnice in semenke. Državna založba Slovenije, Ljubljana.
9. Mlaker – Šumenjak, M. 2011. Čebela se predstavi: učbenik za ljubitelje čebel. Čebelarska zveza Slovenije, Ljubljana.
10. Pedrotti, W. 2003. Med, cvetni prah, matični mleček, propolis in strup: lastnosti in učinki pridelkov čebeljega panja in apiterapija. Delo revije, Ljubljana.
11. Podrižnik, B. 2007. Vzorčenje in določitev izvora obnožine zibajočih plesalk medonosne čebele, Ljubljana (diplomsko delo).
12. Purnat, M., Bezovšek, F., Lebar, M., Šmerc, F., Podrižnik F., Čopar, I., Stropnik, E., Lesnjak T. 2010. Iz preteklosti v prihodnost: priročnik za čebelarje: spoznajmo ČŽ SA-ŠA. Čebelarska zveza zgornjesavinjsko-šaleškega območja, Mozirje.
13. Senegačnik, J., Pokorn, D., Orožen-Adamič, A., Mihelčič, A.M. 1985. Med-sladilo, živilo, zdravilo. ČGP Delo, TOZD Delavska enotnost-Naša žena, ČZP Kmečki glas, Ljubljana.

14. Taranov, G.F. 2013. Hrana in prehrana čebel. Partner Graf d.o.o. Grosuplje, Ljubljana.
15. Tautz, J. 2010. Čudežni svet čebel: biologija superorganizma. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
16. Von der Ohe K&W. 2003. Celler melissopalinologische sammlung. Celle, Niedersächsisches landesinstitut für bienenkunde
17. Zdešar, P., Gregori, J., Grad, J., Gregorc, A., Kralj, J., Božič, J., Auguštin, V., Brvar, J., Šivic, F., Mihelič, J. 2008. Slovensko čebelarstvo v tretje tisočletje 1. Čebelarska zveza Slovenije, Lukovica.
18. Zdešar, P., Preinfalk, B., Meglič, M., Jurkovič, I., Vidmar, U., Starovasnik, M., Prezelj, F., Flac, I., Brvar, J., Lovrec, M., Sivec, M., Žunko, D., Debelak, M., Lešek, S., Božnar, A., Jedlovčnik, N., Pušnik, V., Slanič, M., Kandolf, A., Magdič, T., Grošelj, F., Kapš, P., Gregori, J. 2001. Slovensko čebelarstvo v tretje tisočletje 2. Čebelarska zveza Slovenije, Lukovica.