

**POROČILO O
UGOTAVLJANJU VPLIVA TEHNOLOGIJE ČEBELARJENJA IN KAKOVOSTI ČEBELJE
PREHRANE NA ČEBELJE PRIDELKE IN VITALNOST ČEBELJIH DRUŽIN
za leto 2015**

v skladu z Uredbo o izvajanju programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki
Sloveniji v
letih 2014-2016 (Uradni list RS, 6/14)

Lukovica, avgust 2015

Rezultati so nastali v okviru Programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki Sloveniji v Letih 2014-2016, ki je bil financiran iz sredstev državnega proračuna in proračuna Evropske unije.

Naslov: Poročilo o ugotavljanju vpliva tehnologije čebelarjenja in kakovosti čebelje prehrane na čebelje pridelke in vitalnost čebeljih družin za leto 2015

Naročnik: REPUBLIKA SLOVENIJA,
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO, GOZDARSTVO IN
PREHRANO
Dunajska cesta 22
1000 Ljubljana

Oznaka pogodbe: POGODBA št. 2330-14-000118

Izvajalec: Čebelarska zveza Slovenije
Brdo pri Lukovici 8
1225 Lukovica

Podizvajalec: ERICo d.o.o., Biotehniška Fakulteta, Intertek Food Service GmbH, Kmetijski inštitut Slovenije, Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in varno hrano.

Vodja projekta: dr. Peter Kozmus (ČZS)

Skrbnica pogodbe: mag. Andreja Kandolf Borovšak (ČZS)

Sodelavci (ČZS): Nataša Lilek (ČZS)
Boštjan Noč (ČZS)
Tomaž Samec (ČZS)
Jure Justinek (ČZS)
Maja Lončar (ČZS)

Avtorji poročila: Andreja Kandolf B., Nataša Lilek, Boštjan Noč, Peter Kozmus
Sodelovali pri pripravi poročila: doc. dr. Mojca Korošec (BF), doc. dr. Jasna Bertoncelj (BF), prof. dr. Janko Božič (BF), prof. dr. Aleš Gregorc (KIS)

Rezultati so nastali v okviru Programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki Sloveniji v Letih 2014-2016, ki je bil financiran iz sredstev državnega proračuna in proračuna Evropske unije.

Lukovica, 28.8.2015

Boštjan Noč, predsednik ČZS

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	8
1.1	CILJ RAZISKAVE.....	8
2	PREGLED OBJAV.....	9
2.1	OGLJIKOVI HIDRATI.....	10
2.1.1	Pomen cvetnega prahu za čebeljo družino.....	12
2.1.2	Kakšen cvetni prah nabirajo čebele.....	13
2.1.3	Kakovost cvetnega prahu se razlikuje.....	14
2.1.4	Kemijska sestava cvetnega prahu glede na hranilne komponente.....	16
2.1.5	Predmet raziskave cvetni prah osmukanec.....	17
2.1.6	Cvetni prah se med seboj razlikuje po kakovosti.....	17
2.1.7	Cvetni prah in vsebnost ostankov pesticidov.....	19
3	MATERIAL IN METODE.....	20
3.1.1	Vpliv krmljenja na vitalnost čebeljih družin in pristnost medu.....	20
3.1.1.1	Vpliv spomladanskega krmljenja na vitalnost čebeljih družin in pristnost medu	20
3.1.1.2	Vpliv poletnega krmljenja na vitalnost čebeljih družin.....	22
3.1.1.3	Statistična analiza.....	23
3.1.2	Vpliv kakovosti in količine nasmukanega cvetnega prahu na vitalnost čebeljih družin in količino medu v različnih časovnih obdobjih.....	23
3.1.2.1	Uporabljene analizne metode.....	23
3.1.2.2	Statistična analiza.....	25
3.1.3	Prisotnost fitofarmaceutskih sredstev v cvetnem prahu in vpliv te prisotnosti na vitalnost čebeljih družin.....	25
4	REZULTATI IN RAZPRAVA.....	26
4.1	VPLIV KRMLJENJA NA VITALNOST ČEBELJIH DRUŽIN IN PRISTNOST MEDU.....	26
4.1.1	Vpliv spomladanskega krmljenja na vitalnost čebeljih družin in pristnost medu	26
4.1.2	Vpliv poletnega krmljenja na vitalnost čebeljih družin.....	35

4.2 VPLIV KAKOVOSTI IN KOLIČINE NASMUKANEGA CVETNEGA PRAHU NA VITALNOST ČEBELJIH DRUŽIN IN KOLIČINO MEDU V RAZLIČNIH ČASOVNIH OBDOBJIH 39

5 ZAKLJUČKI..... 7474

5.1 VPLIV KRMLJENJA NA VITALNOST ČEBELJIH DRUŽIN IN PRISTNOST MEDU 7474

5.1.1 Vpliv spomladanskega krmljenja na vitalnost čebeljih družin in pristnost medu 7474

5.1.2 Vpliv poletnega krmljenja na vitalnost čebeljih družin 7575

5.2 VPLIV KAKOVOSTI IN KOLIČINE NASMUKANEGA CVETNEGA PRAHU NA VITALNOST ČEBELJIH DRUŽIN IN KOLIČINO MEDU V RAZLIČNIH ČASOVNIH OBDOBJIH 7676

5.3 PRISOTNOST FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV V CVETNEM PRAHU IN VPLIV TE PRISOTNOSTI NA VITALNOST ČEBELJIH DRUŽIN 7777

5.4 SKLEPI 7777

6 LITERATURA 7979

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Kemijska sestava cvetnega prahu (Campos in sod., 2008).....	16
Preglednica 2: Način čebelarjenja glede na oznako skupine.....	21
Preglednica 3: Količina dodane hrane glede na oznako skupine.....	21
Preglednica 4: Način čebelarjenja glede na oznako skupine.....	22
Preglednica 5: Količina dodane hrane v različnih časovnih obdobjih.....	22
Preglednica 6: Seznam botaničnih vrst, ki so bile popisane v letu 2014 in nam služijo za lažjo identifikacijo botaničnega porekla cvetnega prahu v času vzorčenja v spomladanskem času.	52
Preglednica 7: Seznam botaničnih vrst, ki so bile popisane v letu 2014 in nam služijo za lažjo identifikacijo botaničnega porekla cvetnega prahu v času vzorčenja v poletnem času.	53
Preglednica 8: Seznam botaničnih vrst, ki so bile popisane v letu 2014 in nam služijo za lažjo identifikacijo botaničnega porekla cvetnega prahu v času vzorčenja v jesenskem času.	55
Preglednica 9: Seznam določenih botaničnih vrst cvetnega prahu v vzorcih osmukanega cvetnega prahu s pripadajočimi vrednostmi kakovostnih parametrov na lokaciji Bled-Golf.....	55
Preglednica 10: Seznam določenih botaničnih vrst cvetnega prahu v vzorcih osmukanega cvetnega prahu s pripadajočimi vrednostmi kakovostnih parametrov na lokaciji Lukovica.....	61
Preglednica 11: Prikaz povprečnih vsebnosti beljakovin, maščob, vode, pepela, ogljikovih hidratov in živalnosti čebeljih družin po spremljanih mesecih pri družinah z nameščenimi smukalniki.	7171
Preglednica 12: Prikaz povprečnih vsebnosti beljakovin, maščob, vode, pepela, ogljikovih hidratov in živalnosti čebeljih družin po spremljanih mesecih pri družinah z nameščenimi smukalniki.	7272

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Povprečne vrednosti živalnosti (rdeča črta označuje zadnji datum krmljenja)	2728
Graf 2: Povprečno število satov nepokrite zalege (rdeča črta označuje zadnji datum krmljenja, * označuje statistično značilne razlike)	2829
Graf 3: Povprečno število satov pokrite zalege (rdeča črta označuje zadnji datum krmljenja)	2829
Graf 4: Povprečno število satov vse zalege (rdeča črta označuje zadnji datum krmljenja)	2930
Graf 5: Povprečne vrednosti ustreznosti zalege (rdeča črta označuje zadnji datum krmljenja)	3031
Graf 6: Povprečne vrednosti zaloge medu (rdeča črta označuje zadnji datum krmljenja)	3132
Graf 7: Povprečen donos medu v kg na panj ob točenju 10.6. 2015 in 15.7.2015	3233
Graf 8: Povprečne vrednosti zaloge cvetnega prahu (rdeča črta označuje zadnji datum krmljenja)	3334
Graf 9: Povprečne vrednosti naravnega odpada varoj/dan (rdeča črta označuje zadnji datum krmljenja)	3435
Graf 10: Povprečne vrednosti števila varoj v trotovini	3435
Graf 11: Povprečne vrednosti živalnosti	3536
Graf 12: Povprečne vrednosti ustreznosti zalege	3637
Graf 13: Povprečno število satov nepokrite zalege	3637
Graf 14: Povprečne število satov pokrite zalege	3738
Graf 15: Povprečno število satov vse zalege	3738
Graf 16: Povprečne vrednosti zaloge medu	3839
Graf 17: Povprečne vrednosti zaloge cvetnega prahu	3839
Graf 18: Povprečne vrednosti odpada varoj	3940
Graf 19: Povprečne vrednosti živalnosti čebeljih družin	4041
Graf 20: Povprečne vrednosti ustreznosti zalege	4041
Graf 21: Povprečne vrednosti pokrite zalege	4142
Graf 22: Povprečne vrednosti odkrite zalege	4142
Graf 23: Povprečne vrednosti vse zalege	4243
Graf 24: Povprečne vrednosti zaloge medu v plodišču	4243
Graf 25: Povprečne vrednosti zaloge cvetnega prahu v plodišču	4344
Graf 26: Povprečen donos medu v času 1. in 2. točenja	4345
Graf 27: Povprečne vrednosti živalnosti čebeljih družin	4445
Graf 28: Povprečne vrednosti ustreznosti zalege čebeljih družin	4546
Graf 29: Povprečne vrednosti št. satov pokrite zalege čebelje družine	4546
Graf 30: Povprečne vrednosti št. satov odkrite zalege čebelje družine	4647

pridelke in vitalnost družin

Graf 31: Povprečna vrednost št. satov vse zalege čebeljih družin.....	4647
Graf 32: Povprečna vrednost zaloge medu v plodišču	4748
Graf 33: Povprečna vrednost zaloge cvetnega prahu v plodišču.....	4748
Graf 34: Povprečne vrednosti donosa medu ob 1. točenju na lokaciji Lukovica.	4849
Graf 35: Povprečna vsebnost beljakovin v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih obdobjih na obeh lokacijah stojišč (g/100 g).....	4849
Graf 36: Povprečna vsebnost maščob v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih obdobjih na obeh lokacijah stojišč (g/100 g).....	4950
Graf 37: Povprečna vsebnost vlage v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih časovnih obdobjih na obeh lokacijah stojišč (g/100 g).....	5051
Graf 38: Povprečna vsebnost pepela v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih časovnih obdobjih na obeh lokacijah stojišč (g/100 g).....	5051
Graf 39: Povprečna vsebnost ogljikovih hidratov v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih obdobjih na obeh lokacijah stojišč (g/100 g).....	5152
Graf 40: Povprečna količina nasmukanega cvetnega prahu med dvema lokacijama smukanja (Legenda: 1-zelo malo, 2- malo, 3-srednje, 4- veliko, 5- zelo veliko).	6768
Graf 41: Povprečne količine nasmukanega cvetnega prahu v primerjavi s povprečnimi vrednostmi živalnosti čebelje družine na lokaciji Bled -Golf med različnih časovnih obdobjih.....	6869
Graf 42: Povprečne količine nasmukanega cvetnega prahu v primerjavi s povprečnimi vrednostmi živalnosti čebelje družine na lokaciji Lukovica v različnih časovnih obdobjih.....	6970
Graf 43: Prikaz zalog cvetnega prahu v družinah, ki so bile čez leto krmljene z družinami, ki čez leto niso prejemale nobene hrane. Rdeča črta predstavlja konec krmljenja čebeljih družin pod oznakami E1, E2, E31, E32, E33.	6970
Graf 44: Povprečne vrednosti živalnosti čebeljih družin v primerjavi s povprečnimi vrednostmi količin nasmukanega cvetnega prahu ne glede na lokacijo pridobivanja cvetnega prahu.....	7071
Graf 45: Povprečne vrednosti živalnosti čebeljih družin z ali brez smukalnikov ne glede na lokacijo pridobivanja cvetnega prahu.	7172

1 UVOD

Ustrezna prehranjenost čebeljih družin je zelo pomembna za ustrezno vitalnost čebeljih družin, da se le te lažje borijo proti varojam in virusom, ki jih le te prenašajo, zato nekateri čebelarji družine spomladi dražilno krmijo, kar pa lahko vodi v pojav predelane sladkorne raztopine v medu. V okviru raziskave se je spremljal vpliv dražilnega krmljenja na vitalnost čebelje družine in morebiten vpliv le tega na pristnost medu. Poleg tega je potrebno zaradi spremembe klimatskih razmer in rabe kmetijskih površin, čebele zaradi pomanjkanja paše krmiti tudi med pašami. V okviru raziskave smo poskušali ugotoviti, koliko hrane in na kakšen način jo je potrebno dodati, da ne vpliva na pristnost medu.

Poleg tega na vitalnost čebeljih družin pomembno vpliva tudi naravna prehrana čebeljih družin, tako med kot tudi pelodna paša, zato smo spremljali vpliv različne kakovosti pelodne in nektarne/manine paše na vitalnost čebeljih družin v različnih časovnih obdobjih. Naloga se je izvedla v čebeljih družinah ob upoštevanju običajne čebelarske prakse.

1.1 CILJ RAZISKAVE

Cilji raziskave vpliva tehnologije čebelarjenja in kakovosti čebelje prehrane na čebelje pridelke in vitalnost čebeljih družin so:

- ugotoviti vpliv krmljenja na vitalnost čebeljih družin in pristnost medu,
- ugotoviti vpliv kakovosti in količine nasmukanega cvetnega prahu na vitalnost čebeljih družin in količino medu v različnih časovnih obdobjih,
- ugotoviti prisotnost fitofarmaceutskih sredstev v cvetnem prahu in vpliv tega na vitalnost čebeljih družin.

2 PREGLED OBJAV

Primerna prehrana čebelje družine je osnova za razvoj čebel in čebeljih družin. Čebele potrebujejo tako ogljikove hidrate za energijo, beljakovine za razvoj, kot tudi vitamine, mineralne snovi, maščobe in vodo. Glede na to, da se okolje, v katerem čebelarimo stalno spreminja, da v kmetijstvu prevladujejo monokulture, obstaja verjetnost, da potrebe čebel niso zadosti pokrite (Naug, 2009). Ali je potrebno torej čebele dodatno krmiti, kadar se v okolju pojavi pomanjkanje? Čebele živijo v družini, pogosto navajamo, da je čebelja družina super organizem, zato je potrebno vplive prehrane spremljati na nivoju družine, zalege in odraslih čebel, saj so eni od drugega odvisni. Zaradi majhnih zalog cvetnega prahu v družini odrasle čebele slabše oskrbujejo ličinke ali jih oskrbujejo manj. Tako je lahko v naslednji generaciji manj odraslih čebel, ali so te v slabšem fiziološkem stanju, kar lahko še zmanjša preskrbljenost družine s hrano in posledično dodatno vpliva na vzrejo zalege (Crailsheim, 1991). Tako ličinke kot odrasle čebele so odvisne od zalog hrane. Aktivnosti odraslih čebel, kot so pašna aktivnost in vzreja ličink, se prilagajajo glede na potrebe in donos ogljikovih hidratov ter beljakovin (Schmickl in Crailsheim, 2004).

Zdravje čebeljih družin ni odvisno samo od odsotnosti bolezni, temveč tudi od posameznih čebel v panju, ki so sposobne vzrejati zalego, in prenesti ostale stresne faktorje, kot so paraziti, infekcije, insekticidi, suša,...(Brodschneider in Crailsheim, 2010).

Spomladi lahko čebelam dodajamo hrano za krepitev in obnavljanja telesa čebel in spodbujanja k pašni aktivnosti, dosežemo pa tudi da matica zalega v večjem obsegu in kot rezultat dobimo živalnejše čebelje družine. V poletnem brezpašnem obdobju, ko naravni dotok medicīne/mane upade, krmimo zato, da matica ne omeji zaleganja in moč družine ne upade preveč. Čebelje družine morajo v panju imeti vedno dovolj čebel vseh starosti, od 5 do 7 kg nujne zaloge medene hrane ter zadostne količine kakovostnega cvetnega prahu. Takšna družina je sposobna v največji meri izkoristiti pašo, optimalno prenaša negativne dražljaje iz okolja in se uspešneje bori proti boleznim in škodljivcem. V jeseni čebele krmimo, da dopolnimo zimsko zalogo pa tudi v določenih obdobjih (brezpašna obdobja) je manjkajoči cvetni prah ali medicīno potrebno čebelam dodajati v obliki raznih dodatkov, saj drugače čebelje družine ne bodo ostale dovolj živalne, in se ne bodo mogle obraniti varoj in drugih bolezenskih stanj ter vplivov iz okolja. Kandolf in sod. (2014) poročajo, da so v brezpašni dobi v spomladanskem času, ko bi sicer pašna sezona morala biti najbolj intenzivna, družine, ki so tedensko prejemale od 330 do 500 g hrane

lažje vzdrževale živalnost v primerjavi z družinami, ki v tem času niso prejemale krme. Pri teh družinah je tudi količina skupne zalege hitreje naraščala.

2.1 OGLJIKOVI HIDRATI

Naravna vira ogljikovih hidratov za čebele sta nektar in mana, ki ju čebele pretvorijo v med. Letni donos medu je različen. Odvisen je od klimatskih razmer, tehnologije čebelarjenja in pašne sposobnosti čebel, predvsem pa od medenja v naravi. Zaloge medu čebelam omogočajo, da preživijo daljša brezpašna obdobja v naravi. Čebele čez zimo porabijo večje zaloge ogljikovih hidratov, največ v času, ko se začne vzreja zalege, ker so takrat zahteve po termoregulaciji večje. Odrasle čebele imajo velike potrebe po ogljikovih hidratih in brez zalog hrane ne preživijo dolgo, saj v telesu nimajo velikih zalog ogljikovih hidratov, beljakovin, maščob (Hrassnigg in Crailsheim, 2005). Odrasla čebele potrebuje približno 4 mg sladkorja na dan (Barker in Lehner, 1974), vendar ne kateregakoli sladkorja, saj so galaktoza, arabinoza, ksiloza, melibioza, rafinoza, stahioza in laktoza strupene za čebele (Barker in Lehner, 1974). Če čebelam dodamo sladkor, moramo paziti tudi na vsebnost HMF v dodani krmi. Po nekaterih podatkih so vrednosti do 30 mg/kg neškodljive za čebele, veterinarji NVI priporočajo vrednosti HMF v čebelji hrani, ki so nižje od 40 mg/kg, kar je tudi merilo za med.

Ogljikove hidrate potrebujejo tudi ličinke. Če v spomladanskem času pa tudi poleti po točenju medu, v naravi ni paše, premalo ogljikovih hidratov zmanjša vzrejo zalege, (Brodschneider in Crailsheim, 2010), kar se je pokazalo tudi v našem poskusu v preteklem letu, ko je količina zalege v brezpašnem obdobju hitreje naraščala v družinah, ki so prejemale krmo (Kandolf in sod., 2014).

Dolgo brezpašno obdobje in nezadostno ali nepravčasno krmljenje čebel po točenju lahko povzroči lakoto čebeljih družin, kar lahko povzroči odmrtnje čebeljih družin čez zimo (Brodschneider in sod., 2010). Lakota čebel vpliva na njihovo vedenje, kar pomeni, da na pašo izletajo mlajše čebele, s tem se jim zmanjšuje življenjska doba in demografija čebelje družine (Schulz in sod., 1998). Zajedavci izkoristijo prehranski stres družine in na ta način povečajo negativen vpliv lakote. V lačnih družinah se stres, ki ga povzročijo zajedavci še poveča, pojavijo se nekatere spremembe v vedenju odraslih čebel kot npr. zmanjšana trofalaksa. Zajedavci v slabše preskrbljenih družinah povzročijo, da se pašne čebele na paši hitreje izgubljajo in zmanjšajo preživetje družin. *Varroa destructor* zmanjša sposobnost tvorjenja zalog vitelogenina, kar vpliva na sposobnost preživetja družin čez zimo (Amdan in sod., 2004). Družine so sicer razvile precej načinov in možnosti, kako

se upreti zajedavcem, vendar če niso ustrezno prehranjene bitko izgubijo. Če ličinke rastejo v pomanjkanju se to lahko pokaže v njihovi krajši življenjski dobi, ali pa imajo slabši pašni nagon ali slabše vzrejajo zalego.

Ugotovljeno je, da če so čebele jeseni nakrmili z visoko fruktoznim koruznim sirupom, so te družine spomladi imele manj pokrite zalege, kot družine, ki so jeseni dobile saharozo, kar pa ni vplivalo na kasnejši donos medu (Brodschneider in Crailsheim, 2010). Preživetje družin, ki so jih od julija do oktobra krmili s saharozo, invertnim sladkorjem, škrobnim sirupom ni bilo odvisno od krme čebel (Brodschneider in sod., 2010).

Spomladi ali kadar koli v brezpašnem obdobju je čebele potrebno krmiti, da preživijo, oz. da ostanejo ali postanejo živalnejše in bolj produktivne (Standifer, 1980). Krmljenje čebel v brezpašnem obdobju spodbuja vzrejo zalege in pašno aktivnost (Crane, 1950), bolj živalna družina nabere več medu (Farrar, 1937). Krmljenje ublaži tudi vpliv s pesticidi obremenjene naravne paše (Standifer, 1980).

Taranov (2006) poroča, da so čebele, ki so bile krmljene z zadostnimi količinami ustrezne hrane vzrejele večje ličinke, bile so večje, imele so bolj razvita maščobna tkiva, podaljšala se jim je življenjska doba.

Brodschneider in Crailsheim (2010) za dosego dobro preskrbljenih in zdravih družin priporočata uravnoteženo prehrano, v naravno pestrem okolju, kadar to ni mogoče je potrebno čebele krmiti.

Noč in sod. (2013) so v enoletnem poskusu ugotovili, da stalen dotok hrane ni vplival na količino in ustreznost zalege, živalnost, količino medu in cvetnega prahu v plodišču ter število naravnega odpada varoj v poletni brez pašni dobi. Družine so razdelili v dve skuponi, ena skupina družin je prejela dvakrat več krme istočasno kot druga. Pogoji se sicer med sezonami razlikujejo, vendar tudi v podobnem poskusu v letu 2014 posebnega učinka stalnega dotoka niso ugotovili (Kandolf in sod., 2014). Na opisane parametre v družini vplivajo tako zunanji pogoji kot tudi vpliv matice, zadnji bi se moral z zadostnim številom družin izničiti (Noč in sod., 2014, Kandolf in sod., 2014). Razlike bi se verjetneje pokazale, če ena skupina družin ne bi prejemale nič krme, druga pa. V tem primeru pa so vse družine prejemale krme, le da ena skupina bistveno več, se učinek rednega krmljenja ni pokazal.

Pri količini dodane krme za čebele pa je vendarle potrebno paziti tudi da dodamo takšno količino hrane, ki nima kasnejšega vpliva na kakovost čebeljih pridelkov, saj krma za čebele ne sme vplivati na pristnost medu (Pravilnik o medu, 2011). V poskusu je bilo ugotovljeno, da hranjenje ni imelo vpliva na opisane parametre, se je pa pojavil med, ki je vseboval predelano sladkorno raztopino, torej je bil nepristen (Noč in sod., 2013), kar se je še posebej izkazalo v poskusu iz leta 2014, ko je bil nepristen med ugotovljen v vseh skupinah družin, ki so v spomladanskem času prejemale krmo, pa tudi v družinah, kjer medišča pred pašo niso bila izpraznjena. Nepristen med je bil prisoten tudi v družinah, v katerih so bila medišča pred pašo izpraznjena, spomladi niso prejemala krme, se je pa satje v skladu z uporabo za AŽ panje tipično tehniko prevešanja, prevešalo iz plodišča v medišče. Če to prevešeno satje vsebuje predelano sladkorno raztopino je tveganje za nepristen med veliko (Kandolf in sod., 2014).

2.2 BELJAKOVINE

2.1.1 Pomen cvetnega prahu za čebeljo družino

Medonosne čebele (*Apis mellifera*) nabirajo pelod za namene krmljenja ličink v zgodnji razvojni dobi razvoja čebel (Silva in sod., 2006 in Campos in sod., 2008). Je glavni vir pomembnih hranil, vsebuje proteine, dvaindvajset aminokislin, ogljikove hidrate, lipide in maščobne kisline kot so omega-3 in omega-6, vitamine in minerale. Sestava peloda je zelo različna in variira glede na geografsko območje, čas nabiranja in vrstne vegetacije rastlin (Linskens in Jorde, 1997). Iz študij, ki obravnavajo hranilno vrednost peloda, je od rastline odvisna vsebnost proteinov, ki se giblje od 5 do 30 g/100 g, vsebnost ogljikovih hidratov od 10 do 40 g/100 g in vsebnost maščob od 1 do 5 g/100 g (Linskens in Jorde, 1997). Kandolf (in sod. 2014) so v letu 2014 ugotovili, da so se vrednosti vsebnosti beljakovin v cvetnem prahu gibale med 13 in 20 g/100 g, nekoliko višje vrednosti so bile vsebnosti maščob 4,9 do 12,3 g/100 g in prav tako vsebnosti ogljikovih hidratov, ki so znašale med 40 in 60 g/100 g v svežem cvetnem prahu (osmukancu) (Kandolf in sod., 2014).

Čebele cvetni prah potrebujejo za vzrejo zalege in za svoj razvoj. Velike količine cvetnega prahu potrebujejo čebele predvsem v prvih dveh tednih življenja. Je nepogrešljiv pri razvoju krmilnih (goltnih) žlez pri mladih čebelah, ki izločajo matični mleček, saj v nasprotnem primeru ne morejo krmiti ličink. Pomanjkanje cvetnega prahu po izleganju čebel vpliva tudi na slab razvoj voskovnih žlez. Nepogrešljiv je tudi pri razvoju trotov, saj v primeru pomanjkanja ti ne razvijejo

dovolj sperme, ki je potrebna za oprašitev matice. V jesenskem času, ko se čebele pripravljajo na prezimovanje, je cvetni prah velikega pomena za ustvarjanje maščobnih zalog in beljakovin, pomanjkanje pa je lahko tudi vzrok za nastanek bolezni.

Ličinka čebel delavk začne uživati cvetni prah v večjih količinah v starosti 42 do 52 ur ter narašča do starosti od 8. do 9. dni čebele delavke, nato se začne zmanjševati na zelo nizke količine do 20. dneva življenja. Zadostna zaloga cvetnega prahu je pomembna za ustrezen razvoj notranjih organov pri čebelah delavkah (Crailsheim, 1990; Keller in sod., 2004).

V celotnem življenjskem obdobju ena čebela delavka porabi od 160 do 180 mg cvetnega prahu z 20 % povprečno vsebnostjo dušika. To pomeni, da čebelja družina, ki vsebuje okoli 150 000 čebel potrebuje na leto okoli 25 kg cvetnega prahu. Pričakovano je, da obstaja razmerje med zalogo cvetnega prahu in razvojem čebelje družine (Keller in sod., 2004).

Malo podatkov je na voljo o povezavi med zalogo cvetnega prahu in povprečnim življenjem čebele delavke. Nekaj študij je bilo narejenih o razmerju med zalogo cvetnega prahu in velikostjo čebelje družine. Zaloge cvetnega prahu so po vsej verjetnosti v povezavi s količino zalege (Keller in sod., 2005).

2.1.2 Kakšen cvetni prah nabirajo čebele

Čebele nabirajo cvetni prah na različnih rastlinah, kar ima za posledico raznoliko prehrano. Čebelje družine, ki se jih uporablja za opraševanje samo ene kulturne rastline, ne zaužijejo dovolj raznolike prehrane, kar ima za posledico, da takšna prehrana ne zagotavlja vseh potrebnih hranilnih snovi za čebeljo družino. Samo nekaj monofloernih kultur je priznanih, da so po hranilni vrednosti za čebele boljše od mešanega cvetnega prahu, čeprav slabega (Brodschneider in Crailsheim, 2010).

Mešan, raznolik cvetni prah v prehrani čebel je pomemben, da ne pride do pomanjkanja esencijskih hranil, kar se lahko zgodi pri uživanju cvetnega prahu samo ene vrste. Če cvetni prah ne zagotavlja potrebnih esencijskih hranil za čebele potem, tudi uživanje večje količine takšnega cvetnega prahu ne prispeva k zagotavljanju potrebnih esencijskih hranil. V zadnjih letih je hranilni stres poleg ostalih faktorjev odgovoren za visoko umrljivost čebeljih družin (Brodschneider in Crailsheim, 2010).

Raznolikost v čebelji prehrani je nujna, da se izognemo pomanjkanju nutrientov, kot so esencialne aminokisliline, kar je pomembno za ohranjanje imunskega sistema čebel (Alaux in sod., 2010).

Kemijska sestava cvetnega prahu je različna in je odvisna od vrste rastline, podnebnih dejavnikov (različne lokacije, sezone in leta), starosti in prehranskega statusa rastline v času razvoja cvetnega prahu (Soares de Arruda in sod., 2013).

Cvetni prah različnih rastlinskih vrst se razlikuje tudi vsebnost hranilnih komponent (Campos in sod., 2008).

2.1.3 Kakovost cvetnega prahu se razlikuje

Cvetni prah različnih rastlinskih vrst se med seboj razlikuje po hranilni vrednosti (Crailsheim, 1990). Visoko hranilno vrednost prepisujejo cvetnemu prahu različnih detelj (*Trifolium* spp.), oljni ogrščici (*Brasica napus*), cvetnemu prahu hruške (*Pyrus communis*), cvetnemu prahu mandljev (*Prunus dulcis*) in volčjemu bobu (*Lupinus angustifolius*). Cvetni prah slabše kakovosti, zaradi nizke proteinske vrednosti (Somerville in sod., 2006), imajo na primer sončnice (*Helianthus annuus*) in borovnice (*Vaccinium* spp.). Kljub vizualni privlačnosti za opraševalce ima tudi cvetni prah regrata (*Taraxacum* spp.) zelo majhno hranilno vrednost za čebele (Höcherl in sod., 2012). Po drugi strani lahko nekatere vetrocvetke zagotavljajo čebelarjem boljše prehranske potrebe kot cvetni prah žužkocvetnih rastlin (Schmidt in sod., 1987). Cvetnega prahu vetrocvetk se čebele poslužujejo predvsem takrat, ko so v naravi slabi pašni viri cvetnega prahu žužkocvetk (Baum in sod., 2004).

V osrednji Evropi se pomanjkanje visoko kakovostnega cvetnega prahu pojavi zgodaj spomladi in poleti. V tem obdobju, v času cvetenja leske in koruze, čebele zato nabirajo dosegljiv cvetni prah ne glede na njegovo prehransko vrednost (Keller in sod., 2005).

Proteinska kakovost cvetnega prahu je odvisna od količine esencialnih aminokislin v povezavi s prehranskimi potrebami čebel (de Groot, 1953).

Grott (1953) je klasificiral deset aminokislin, ki so esencialne za rast čebel, to so: arginin, histidin, lizin, triptofan, fenilalanin, metionin, treonin, leucin, izoleucin in valin. Največje potrebe so po leucinu, izoleucinu in valinu. Čebele v kletkah so pokazale sposobnost razlikovanja med pelodi različne kakovosti. Prednost so dale proteinsko bogatejšemu pelodu (Crailsheim, 1990).

Čebele potrebujejo 10 aminokislin, ki so esencialne v njihovi prehrani. Največje zahteve so po aminokislinah levcin, izolevcin in valin. Pomanjkanje ene od njih vpliva na razvoj družine. Družine brez zalog cvetnega prahu lahko vzdržujejo zalego le kratek čas v začetku, tako da porabijo ves shranjen cvetni prah, kasneje pa s svojimi telesnimi rezervami. Če dotoka cvetnega prahu ni, popijejo zalego za hranjenje preostale zalege. Če se pomanjkanje cvetnega prahu nadaljuje, se čebelja zalega zmanjšuje. Čebele v kletkah hranjenje z ogljikovimi hidrati preživijo zelo dolgo časa, večjo dolgoživost pa kažejo čebele, ki so imele v hrani tudi cvetni prah (Brodschneider in Crailsheim, 2010). V nekaterih državah se ukvarjajo s karakterizacijo cvetnega prahu za potrebe človeške prehrane, kjer navajajo, da je cvetni prah bogat vir beljakovinskih snovi ter esencialnih aminokislin (Yang in sod., 2013, Nogueira, 2012).

Visoka vsebnost lipidov v določenem cvetnem prahu se šteje za privlačno za čebele, nekatere komponente lipidov pa imajo lahko tudi zaviralne učinke (Singh in sod., 1999). Maščobe so tudi nosilci arome (Almeida Muradian in sod., 2005).

Lipidi so potrebni za energijo, sintezo rezervne maščobe in glikogena in za delovanje celičnih membran. Vsebnost lipidov v odrasli čebeli se razlikuje od vsebnosti lipidov v cvetnem prahu. Fosfolipidi prisotni v cvetnem prahu se najdejo tudi v tkivu odraslih čebel. V cvetnem prahu se nahaja tudi 24-metilen holesterol, ki je glavni oz. prevladujoči sterol v telesnem tkivu odrasle matice in čebel delavk. Določeni lipidi imajo tudi pomembno vlogo pri prebavi in pripravi hrane (Standifer, 1980).

V večini so v cvetnem prahu prisotni polisaharidi, kot so: škrob in različne sestavine celičnih sten. Med nižje molekularnimi sladkorji predstavljajo fruktoza, glukoza in saharoza okoli 90 % vseh enostavnih sladkorjev, delež pa je odvisen tudi od vrste rastline (Campos in sod., 2008). Na splošno je vsebnost ogljikovih hidratov v cvetnem prahu določljiva s kalkulacijo, saj je skupna vsebnost ogljikovih hidratov težko določljiva (Bogdanov, 2012).

Med elementi je v cvetnem prahu najbolj zastopan K (okoli 60 % celotne količine mineralov), sledijo Mg (okoli 20 % celotne količine mineralov), Na in Ca (okoli 10 % celotne količine mineralov) (Campos in sod., 2008, Serra Bonvehi in sod., 1997).

Voda je za čebele nujno potrebna in brez nje ne bi mogle živeti. Z njo redčijo med, topijo kristale medu, pripravljajo hrano za oskrbo čebeljih ličink in ob visokih zunanjih temperaturah hladijo notranjost panja. Kljub nujnosti je ne hranijo v satju,

pri hlajenju panja jo samo nanašajo na vse dostopne površine, pri tem pa prostor pospešeno zračijo in tako uravnavajo mikroklimo. Pridobivajo jo iz medu, nektarja, kondenzirano iz zunanjih stranic panja in z vnašanjem iz okolja (Umeljić, 2012).

2.1.4 Kemijska sestava cvetnega prahu glede na hranilne komponente

Vrednosti posameznih kemijskih komponent v cvetnem prahu je zelo različna, saj so velike razlike med najnižjo in najvišjo vrednostjo. Do razlik najverjetneje pride zaradi različnega botaničnega izvora cvetnega prahu. Razlike selahko pojavijo tudi zaradi uporabe različnih kvantitativnih metod (Campos in sod., 2010).

Preglednica 1: Kemijska sestava cvetnega prahu (Campos in sod., 2008)

Glavne komponente	Vsebnost g/ 100 g suhe teže (min – max)
Beljakovine	10-40
Maščobe	1-13
Skupni ogljikovi hidrati	13-55
Vlaknine, Pektin	0,3-20
Pepel	2-6
Nedoločljivo	2-5
Minerali, elementi v sledovih	mg/kg
Kalij (K)	4000-20000
Magnezij (Mg)	200-3000
Kalcij (Ca)	200-3000
Fosfor (P)	800-6000
Železo (Fe)	11-170
Cink (Zn)	30-250
Baker (Cu)	2-16
Mangan (Mn)	20-110
Vitamini	mg/kg
β-karoten	10-200
Tiamin (B1)	6-13
Riboflavin (B2)	6-20
Niacin (B3)	40-110
Pantotenska kislina (B5)	5-20
Piridoksin (B6)	2-7
Askorbinska kislina (vitamin C)	70-560
Biotin (H)	0,5-0,7

Folna kislina (B9)	3-10
Tokoferol (E)	40-320

2.1.5 Predmet raziskave cvetni prah osmukanec

V naši nalogi smo kakovost cvetnega prahu določali na cvetnem prahu osmukancu, ki ga čebele ne uživajo neposredno, saj za svojo prehrano uporabljajo cvetni prah shranjen v celicah satja, v katerem poteče tudi fermentacija in naj bi bil glede na hranilno vrednost boljši. Nicholsonova in sodelavci so zaznali majhne razlike v prehranski sestavi cvetnega prahu osmukanca in izkopanca.

Herbert in Shimanuki (1979) sta v raziskavi ugotovila, da je hranilna vrednost cvetnega prahu, obeh tako cvetnega prahu osmukanca kot tudi cvetnega prahu izkopanca, identična vsaj pri *Apis mellifera*. Tudi Fernandes-da-Silva in sod. (2000) so dokazali, da način shranjevanja cvetnega prahu ne vpliva na spremembo njegove hranilne vrednosti, kar je potrdilo prej omenjena dejstva Herberta in Shimanukija (1979). Fernandes-da-Silva in sod. (2000) navajajo, da so potrebne še dodatne raziskave, ki bi potrdile njihove hipoteze o hranilni vrednosti cvetnega prahu predvsem na račun prisotnih združb mikroorganizmov.

Hranilna vrednost cvetnega prahu - izkopanca je za čebeljo družino višja od hranilne vrednosti osmukanca. Za večjo hranilno vrednost so odgovorni mikroorganizmi, ki izvirajo iz prebavil čebel ter pripadajo rodu *Lactobacillus* in *Bifidobacterium* ki naj bi bili vključeni pri procesu fermentacije cvetnega prahu v celicah satja in tako prispevajo k povečanju hranilne vrednosti s proizvodnjem vitaminov (Brodschneider in Crailsheim, 2010).

Razlike med osmukancem in izkopancem so zelo slabo raziskane. Tudi vloga mikroorganizmov v izkopancu ni jasno definirana.

2.1.6 Cvetni prah se med seboj razlikuje po kakovosti

Zaradi težavnosti nabiranja cvetnega prahu neposredno z rastlin z namenom določanja kemijske sestave večina raziskovalcev uporablja cvetni prah, ki ga naberejo čebele (Weiner in sod., 2010).

Čebele naj bi kazale večjo dovzetnost za določene tipe cvetnega prahu. Tudi če čebele ne vidijo cveta rastline imajo še vedno rajši cvetni prah določenih rastlinskih vrst. Neraziskano je, ali je ta dovzetnost za določene tipe peloda res v povezavi s kakovostjo cvetnega prahu, ali so za to pomembni drugi faktorji kot so vonj,

vizualna zaznava samega peloda. V raziskavi Cooka in sod. (2003) je bil čebelam ponujen cvetni prah oljne ogrščice (*Brasica napa*) in boba (*Vicia faba*). Pelod oljne ogrščice je bil določen kot pelod z višjo hranilno vrednostjo za čebele, ker je vseboval večje razmerje esencialnih aminokislin. Čebele niso pokazale večje dovzetnosti za cvetni prah oljne ogrščice, razen družine, ki so bile pred poskusom na paši oljne ogrščice; te družine so tudi nabrale večje količine peloda oljne ogrščice. Avtorji so domnevali, da je to posledica večje hranilne vrednosti peloda oljne ogrščice, verjetno pa se oba tipa peloda razlikujeta tudi v kakšni drugi komponenti.

Obstaja tudi možnost, da čebele ne zaznajo hranilne vrednosti cvetnega prahu, ker ga ne uživajo neposredno, ampak ga na svojih koških prinesejo v panj. To lahko tudi razloži dejstvo, zakaj je možno, da čebele ne zaznajo onesnaženega cvetnega prahu. Možno je, da čebelje družine bolj kot kakovost regulirajo količino cvetnega prahu, tako da iz naravnega okolja zagotavljajo potrebne zaloge z esencialnimi hranili (Keller in sod., 2004).

Cvetni prah nabran na različnih rastlinah se razlikuje po vsebnosti proteinov in mineralov. Takšne kakovostne lastnosti imajo zagotovo vpliv na obnašanje čebel in dajanje prednost določenemu tipu cvetnega prahu. Kljub raziskavam je težko reči, kateri tipi cvetnega prahu imajo večjo prehransko vsebnost za čebele. Večina raziskovalcev upošteva kriterij vsebnosti esencialnih aminokislin za določanje kakovosti cvetnega prahu (Keller in sod., 2004).

Noč in sod. (2013) so v enoletnem poskusu ugotovili, da se kakovost cvetnega prahu med različnimi lokacijami razlikuje v vsebnosti beljakovin in vode, kar si lahko razlagamo z različno rastlinsko pestrostjo in območji bolj oz. manj primernimi za zagotavljanje ugodnih pogojev za življenje čebel. Prav tako se je v raziskavi potrdilo tudi dejstvo, da med različnimi lokacijami obstajajo razlike v donosu medicinske, kar lahko navežemo že na prej omenjeno geografsko lego. Poleg tega so ugotavljali, da so razlike v donosu dokaj poznane, medtem ko je razlike v kakovosti cvetnega prahu potrebno še raziskati. Ugotovili so tudi statistično značilne razlike v količini odkrite in pokrite zalege v času smukanja oz. odvzema cvetnega prahu, kar definitivno vpliva tudi na samo čebeljo družino (Noč in sod., 2013).

Ugotovili so tudi, da se kakovost cvetnega prahu med posameznimi panji na isti lokaciji razlikuje. Kakovost cvetnega prahu, ki se nanaša na vsebnost beljakovin in vode v cvetnem prahu, se je razlikovala tudi med čebeljimi panji znotraj iste lokacije. Kljub temu, da so čebelam istega stojišča na voljo popolnoma enaki pašni viri, se pri nabiranju le tega pojavljajo razlike, ki so jih opazovali že vizuelno, s

kemijskimi analizami pa potrdili tudi različno vsebnost hranilnih komponent (Noč in sod., 2013).

2.1.7 Cvetni prah in vsebnost ostankov pesticidov

Čebele ogrožajo tudi različni pesticidi, ki se uporabljajo za zaščito rastlin. Posebej so temu izpostavljene predvsem čebele na stojiščih, ki jih obdajajo intenzivne kmetijske površine. Z nektarjem in cvetnim prahom lahko čebele prinesejo v panj kontaminirano hrano. V primeru velike izpostave takšnemu tveganju, koncentracija toksinov povzroči letalne in subletalne učinke na čebele (Brodschneider in Crailsheim, 2010).

V zadnjih letih smo priča velikim podnebnim spremembam, ki vplivajo tudi na rastlinsko pestrost, ki je osnova za preživetje čebeljih družin. Tudi nenadne skrajne vremenske spremembe kot so hitre ohladitve ali prevroča poletja brez paše (Kajfež Bogataj, 2010) uvajanje tujerodnih ne medovitih rastlin, uporaba kmetijskih kemikalij onemogočajo čebelam preskrbo z ustrezno naravno hrano, zato so čebelje družine še bolj dovzetne za bolezni, slaba kakovost hrane pa potencialno vpliva tudi na njihov razvoj in življenje.

Pred leti so v Evropi izvajali projekt Apifresh, kjer so postavili smernice za pridelavo varnega in kakovostnega cvetnega prahu (<http://www.apifresh.eu/project-objectives>)

3 MATERIAL IN METODE

Tako kot v letu 2014 smo nalogo izvajali v 42 družinah od katerih je bilo 38 družin lociranih v čebelnjaku na lokaciji Bled Golf v gorenjskem statističnem okolišu in 4 družine v čebelnjaku na Lukovici v osrednjeslovenskem statističnem okolišu. V vseh družinah smo spremljali:

- količino nepokrite in pokrite zalege, na osnovi subjektivne ocene prirejene po *Standard methods for estimating strength parameters of Apis mellifera colonies* (Keith S Delaplane, Jozef van der Steen and Ernesto Guzman). Ocenjevalec je na osnovi izkušenj ocenil količino nepokrite in pokrite zalege glede na površino zalege. Ocenjeval je vedno isti ocenjevalec.
- živalnost smo določali na osnovi ocenjevanja glede na povprečje v poskus vključenih družin z ocenami od 1 do 4 (ocena 1 in 2: pod povprečjem, ocena 3 in 4: nad povprečjem). Ocenjeval je vedno isto ocenjevalec.
- ustreznost zalege z ocenami od 1 do 4, pri čemer 1 pomeni zelo presledkasto zalego s poapnelo zalego, 2 zelo presledkasto zalego, 3 delno presledkasto zalego, 4 strnjena zalega. Ocenjeval je vedno isto ocenjevalec.
- zalogo medu in cvetnega prahu v plodišču smo ocenjevali z ocenami od 1 do 5, pri čemer 1 pomeni skoraj brez hrane, 2 malo hrane, 3 zadovoljivo veliko hrane, 4 veliko hrane, 5 nenormalna količina hrane v plodišču. Ocenjeval je vedno isti ocenjevalec.

Družine so bile razdeljene v več skupin glede na namen poskusa. V vsaki skupini sta bili dve družini slabi, dve povprečni in dve močni. Starost matic je bila eno oz. dve leti, znotraj skupin je bila enakomerna razporeditev isto starih matic, le v skupini E1 je bila samo ena matica iz leta 2013, ostale iz 2014.

3.1.1 Vpliv krmljenja na vitalnost čebeljih družin in pristnost medu

3.1.1.1 Vpliv spomladanskega krmljenja na vitalnost čebeljih družin in pristnost medu

V teh družinah smo poleg opisanih parametrov spremljali tudi:

- naravni odpad varoj, kar smo ugotavljali na osnovi štetja naravno odpadlih varoj na testnih vložkih na dnu panjev glede na časovno obdobje med dvema pregledoma.
- število varoj v trotovini s štetjem varoj na bubah, ki smo jih izvlekli iz celic trotovske zalege. Vsako bubo smo potegnili iz celice, jo pregledali, nato smo jih še namočili v vodo in prešteli morebitne plavajoče varoje. Prešteli smo tudi število celic iz katerih smo izvlekli bube.

Nalogo smo izvajali na 30 čebeljih družinah. Družine smo razdelili v pet skupin, v katerih smo čebelarili tako kot prikazuje preglednica 2.

S takšno tehniko čebelarjenja smo želeli ugotoviti, ali krmljenje in hrana v medišču vplivata na spremljane dejavnike, ki prispevajo k vitalnosti družin. V vseh čebeljih družinah smo čebelarili z ustaljeno čebelarско prakso, kar pomeni, da smo plodiščne sate po potrebi prevešali v medišča.

Preglednica 2: Način čebelarjenja glede na oznako skupine

Oznaka skupine	Način čebelarjenja
E1	Medišča smo pred poskusom popolnoma izpraznili.
E2	V mediščih smo pustili cca 5 kg medu.
E3-1	Družine smo krmili v količini 150 g krme na krmljenje.
E3-2	Družine smo krmili v količini 330 g krme na krmljenje.
E3-3	Družine smo krmili v količini 500 g krme na krmljenje.

Čebelje družine smo krmili od 22. aprila do 20. maja s količinami hrane, kot so predstavljene v preglednici 3. Krmili smo s pogačami, ki smo jih sami pripravili iz pesnega sladkorja in vode. 14 kg pesnega sladkorja smo dodali 6 l vode, nato pa smo raztopini ob stalnem mešanju dodali še 750 g kvasa.

Preglednica 3: Količina dodane hrane glede na oznako skupine

Datum krmljenja	Količina dodane hrane
22.4.	E3-1 150 g, E3-2 330 g, E3-3 500 g
29.4.	E3-1 150 g, E3-2 330 g, E3-3 500 g
6.5.	E3-1 150 g, E3-2 330 g, E3-3 500 g
13.5.	E3-1 150 g, E3-2 330 g, E3-3 500 g
20.5.	E3-1 150 g, E3-2 330 g, E3-3 500 g

Med smo točili 10. junija. Vsak panj smo iztočili posebej, po točenju posamezne družine smo točilo do čistega obrisali. Sate posameznega panja smo stehali sate pred in po točenju, da smo izračunali donos medu po posamezni družini.

Ugotavljali smo, razlike v spremljanih dejavnikih med skupinami, ali torej različna količina dodane hrane vpliva na spremljane dejavnike. Za namene ugotavljanja

pristnosti medu smo opravili analizo prisotnosti tujih encimov v medu (modificirana metoda po Valkov in sod., 2010) in določili razmerje vsebnosti stabilnih izotopov ogljika 13C in 12C ter razmerja vsebnosti stabilnih izotopov ogljika 13C in 12C v proteinih medu z metodo masne spektrometrije za določanje izotopskega razmerja lahkih elementov IRMS (ang. Isotope Ratio Mass Spectrometry- IRMS) (AOAC 998.12, 1999). Analize je za nas opravil laboratorij Intertek GmbH Bremen.

3.1.1.2 Vpliv poletnega krmljenja na vitalnost čebeljih družin

Po točenju smo zastavili nov poskus. Ugotavljali smo, ali količina dodane hrane po paši vpliva na spremljane dejavnike.

Čebelje družine smo razdelili v tri skupine (skupina A, B in C), v skladu s preglednico 4.

Preglednica 4: Način čebelarjenja glede na oznako skupine

Oznaka skupine	Način čebelarjenja
A	Čebelje družine so prejemale enojno količino krme na teden.
B	Čebelje družine so prejemale dvojno količino krme na teden
C	Čebelje družine krmljene z medom in sladkorno raztopino z dvojno količino.

Na dan drugega točenja 15.7. smo vsem družinam dodali približno 6 kg sladkorne raztopine (razmerje 1:1), da smo zagotovili ustrezno prehranjenost družin. V nadaljevanju smo družinam v skupini B dodali dvojno količino krme kot smo jo dodali družinam skupine A, družinam skupine C smo dodajali dvojno količino medu. Ker medu družine niso konzumirale, smo pri zadnjih dveh krmljenjih tem družinam dodali dvojno količino sladkorja (preglednica 5). Družinam smo dodajali sladkorno raztopino, ki smo jo sami pripravili z mešanjem sladkorja in vode. Razloga zakaj družine niso konzumirale nismo ugotovili, je pa nenavadno, saj je to njihova naravna hrana.

Preglednica 5: Količina dodane hrane v različnih časovnih obdobjih

Datum	Količina dodanega sladkorja (v kg)		
	Skupina A	Skupina B	Skupina C
15.7.	3 kg	3kg	3 kg medu
22.7.	1,5 kg	3 kg	3 kg medu
29.7.	1 kg	2 kg	2 kg medu

5.8.	1 kg	2 kg	2 kg sladkorja
13.8.	1 kg	2 kg	2 kg sladkorja

Ugotavljali smo, ali so se zgoraj opisani spremljani dejavniki razlikovali med skupinami.

3.1.1.3 Statistična analiza

Statistične analize smo izvedli s programom SPSS, različica 21.0 (IBM). Izračunali smo osnovno opisno statistiko, izvedli smo metodo analize variance, uporabili smo Duncanov post hoc test. V primeru nehomogenosti varianc v vzorcih smo uporabili neparametrične teste. Izračunali smo tudi korelacije med posameznimi parametri.

3.1.2 Vpliv kakovosti in količine nasmukanega cvetnega prahu na vitalnost čebeljih družin in količino medu v različnih časovnih obdobjih

Vpliv kakovosti in količine nasmukanega cvetnega prahu na vitalnost čebeljih družin in količino medu v različnih časovnih obdobjih smo ugotavljali na lokaciji čebelnjaka Bled-Golf in na Lukovici. Na Bledu, ki se nahaja v gorenjskem statističnem okolišu je bilo v poskus vključenih 8 čebeljih družin. Na Lukovici, ki se nahaja v osrednjeslovenskem statističnem okolišu, so bile v poskus vključene 4 čebelje družine.

Čebelarili smo v AŽ panjskem sistemu, polovica panjev je imela nameščene zunanje smukalnice cvetnega prahu. Družine so bile pred začetkom poskusa izenačene glede na njihovo moč oz. živalnost. Cvetni prah smo vzorčili iz polovice vseh družin vključenih v poskus. Med samim poskusom družine niso prejemale hrane, ker smo ugotavljali, kako naravni donos cvetnega prahu in medicinske vpliva na njihovo živalnost v različnih obdobjih čebelarkega leta.

V času od avgusta 2014 do julija 2015 smo na osrednjeslovenski in gorenjski lokaciji odvzeli 36 vzorcev cvetnega prahu za potrebe analiz kakovosti cvetnega prahu. Odvzete so bile mešanice cvetnega prahu, se pravi takšen cvetni prah kot ga čebele naberejo v naravi. Po odvzemu so bili vzorci stehtani in zamrznjeni do izvedbe analiz.

3.1.2.1 Uporabljene analizne metode

- **Določanje vsebnosti beljakovin v cvetnem prahu**

Mnogi avtorji navajajo, da se hranilna vrednost cvetnega prahu ocenjuje glede na vsebnost beljakovin v cvetnem prahu.

V vzorcih smo določili vsebnost celotnega dušika (t.j. Kjeldahlov dušik), ki smo jo množili s faktorjem 6.25 ($C_N \times 6.25 = C_{\text{beljakovin}}$).

Zatehto vzorca (približno 0,2 g) smo kuhali v mešanici žveplene kisline, salicilne kisline in katalizatorja) minimalno 2 uri pod refluksom, da nastane bistra raztopina. V raztopini smo titrimetrično določili vsebnost dušika (kot amonij), titracija z 0,1 M HCl s potenciometrično indikacijo ekvivalentne točke.

(Reference: AOAC 945.23 in 981.10, Standard ISO 11261:1996 modif.)

- **Določanje maščob v cvetnem prahu**

Zatehti vzorca (približno 1 g) smo dodali HCl in hidrolizirali pod refluksom 2 uri. Nato smo prefiltrirali, preostanek na filtru posušili in ekstrahirali na Soxhlet aparaturi s petroletrom. Topilo smo odparili, posušili in gravimetrično določili vsebnost maščob.

(Reference: Fat Determination according to Weibull-Stoldt-Standard Application, No. E-416-E-816-Sox-001, Buchi, AOAC 963.15)

- **Določanje vsebnosti vode v cvetnem prahu**

Vsebnost vode smo določili gravimetrično ob sušenju na 105 °C do konstantne teže v laboratorijskem sušilniku (običajno > 6 ur).

(Metoda povzeta SIST EN 14346: 2007).

- **Določanje vsebnosti pepela v cvetnem prahu**

Vsebnost pepela v cvetnem prahu smo določali gravimetrično. Določimo ga s tehtanjem suhega, ohlajenega mineralnega preostanka, po sežigu organske snovi pri 500-600 °C ob prisotnosti kisika.

(AOAC 920.181)

- **Določanje vsebnosti ogljikovih hidratov v cvetnem prahu**

Vsebnost ogljikovih hidratov je bila določena računsko. To pomeni da od vsebnosti suhe snovi odštejemo vsebnost vode, maščob, beljakovin in vsebnost pepela.

- **Določanje ostankov FFS v cvetnem prahu**

Ugotavljanje prisotnosti več kot 730 aktivnih snovi v vzorcih na podlagi kvalitativne analize DRS SCAN posnetka.

- Mikroskopska identifikacija cvetnega prahu

Za identifikacijo cvetnega prahu se je uporabila harmonizirana melisopalinološka metoda, ki se uporablja za določanje cvetnega prahu v medu (von der Ohe in sod., 2004). Reprezentativni vzorec mešanic za identifikacijo bosta predstavljala 2 g takšnega vzorca (približno 300 pelodnih zrn), ki bosta identificirana na prisotnost posameznih botaničnih vrst (Barth in sod., 2010). V pomoč pri identifikaciji smo uporabili lanskoletni popis rastlin določenega obdobja in okolja.

3.1.2.2 Statistična analiza

Izračunali smo povprečne vrednosti spremljanih dejavnikov (količina pokrite in odkrite zalege, ustreznost zalege, živalnost, količina medu in cvetnega prahu v plodišču, količina nasmukanega cvetnega prahu, donos medicīne) glede na skupine čebeljih družin z nameščenimi in brez nameščenih smukalnikov. Prikazane pa so tudi vrednosti kakovostnih parametrov cvetnega prahu odvzetega v različnih časovnih obdobjih.

3.1.3 Prisotnost fitofarmaceutskih sredstev v cvetnem prahu in vpliv te prisotnosti na vitalnost čebeljih družin

Za potrebe ugotavljanja vpliva FFS smo v osrednjeslovenski in gorenjski lokaciji odvzeli po 3 vzorce cvetnega prahu, in sicer v obdobju, ko se v naravi izvajajo ukrepi za zaščito kmetijskih rastlin in sadnega drevja (april- maj).

Analize na kakovost cvetnega prahu je opravljal inštitut za okoljske raziskave ERICo d.o.o. iz Velenja. Analize na vsebnost ostankov FFS v cvetnem prahu pa Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano iz Maribora. Identifikacija cvetnega prahu po botaničnih vrstah pa je bila opravljena v laboratoriju ČZS.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 VPLIV KRMLJENJA NA VITALNOST ČEBELJIH DRUŽIN IN PRISTNOST MEDU

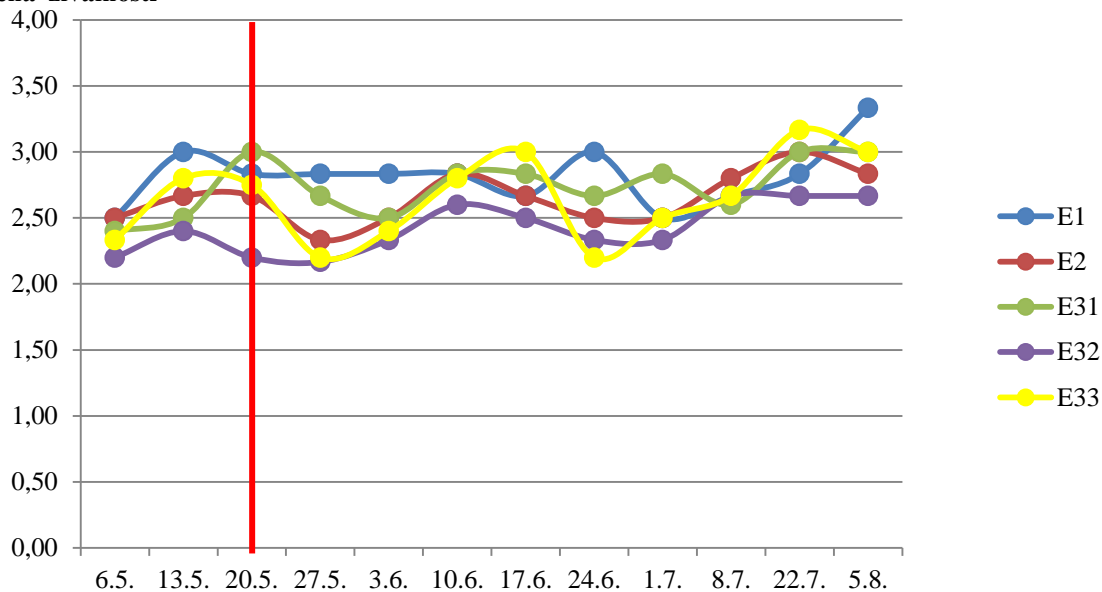
4.1.1 Vpliv spomladanskega krmljenja na vitalnost čebeljih družin in pristnost medu

Da bi ugotovili, ali krmljenje oz. v medišču prisotna hrana vpliva na vitalnost čebeljih družin, smo družine od 22.4. do 20.5. krmili s količinami 150 g (E3-1), 330 g (E3-2) in 500 g (E3-3) na krmljenje. Za kontrolo so služile družine skupine E1, ki jih nismo krmili in družine skupine E2, ki smo jim v medišču pustili do 5 kg zimske krme. Ugotavljali smo, ali se povprečne vrednosti živalnosti, količine odkrite, pokrite in vse zalege v panju, ustreznosti zalege, pa tudi količine medu in cvetnega prahu v plodišču ter naravnega odpada varoj razlikujejo med posameznimi skupinami družin. V vseh skupinah je bilo po 6 družin. Rezultate prikazujemo po opažanjih meritvah od 22.4. oz. 6.5. pa do 5. 8. 2015.

Živalnost družin

Razlik v živalnosti družin z Duncanovim testom nismo ugotovili. Živalnost družin je bila cel čas poskusa dokaj izenačena. Če gledamo v obdobju neposredno po krmljenju, od 27.5. do 10.6., ko smo izvedli točenje, ugotovimo, da so družine E32 in E33 v tem obdobju največ pridobile na živalnosti, medtem, ko so družine E1, ki so bile prej bolj živalne, v tem obdobju imele enako živalnost. Zaradi razvoja zalege, ki traja v primeru čebel delavk 21 dni, se posledica krmljenja lahko pokaže z zamikom (graf 1). Med živalnostjo in ustreznostjo zalege ugotavljamo pozitivne korelacije (Spearmanov in Pearsonov koeficient $> 0,7$ za preglede dne 6.5., 10.6., 17.6). Rezultat je primerljiv s poskusom v preteklem letu, ko so družine skupine E33, ki so prejemale največ krme, za razliko od drugih družin napredovale tekom sezone, kljub pomanjkanju hrane v naravi. Družine skupine E1, ki niso prejemale krme, so bile ves čas najbolj živalne, se pa pozna upad v živalnosti teh družin v času, ko je bila sicer čebelarska sezona na vrhuncu, ko bi morale družine doživeti višek razvoja, česar pa niso dopuščale pašne razmere. Živalnost teh družin se je povečala šele po dodatku sladkorne raztopine (Kandolf in sod., 2014).

Ocena živalnosti

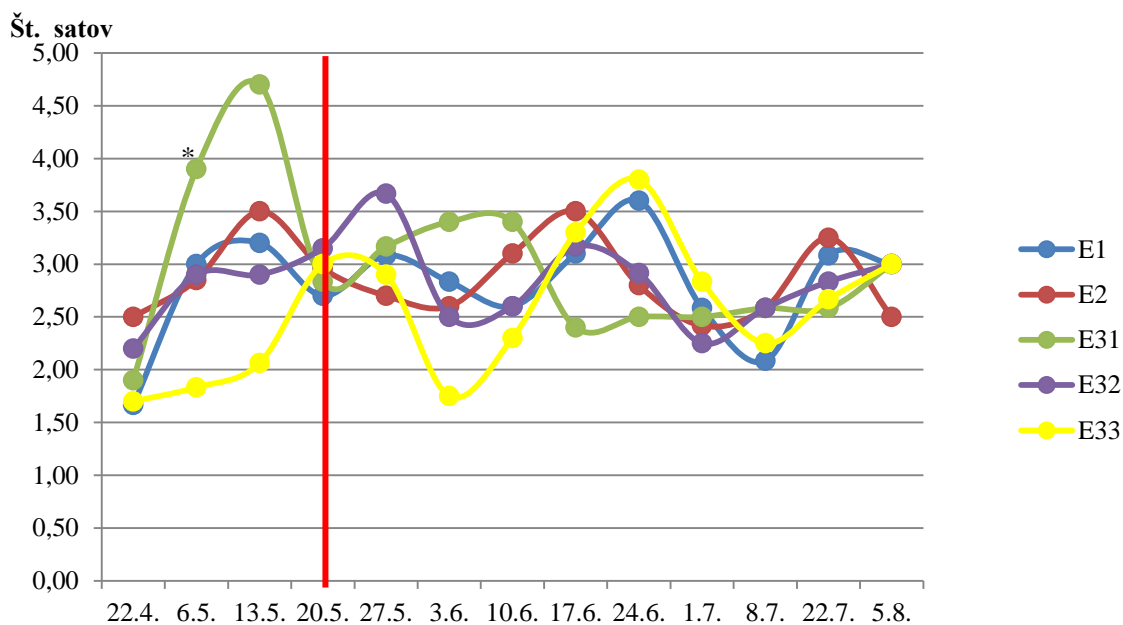


Graf 1: Povprečne vrednosti živalnosti (rdeča črta označuje zadnji datum krmljenja)

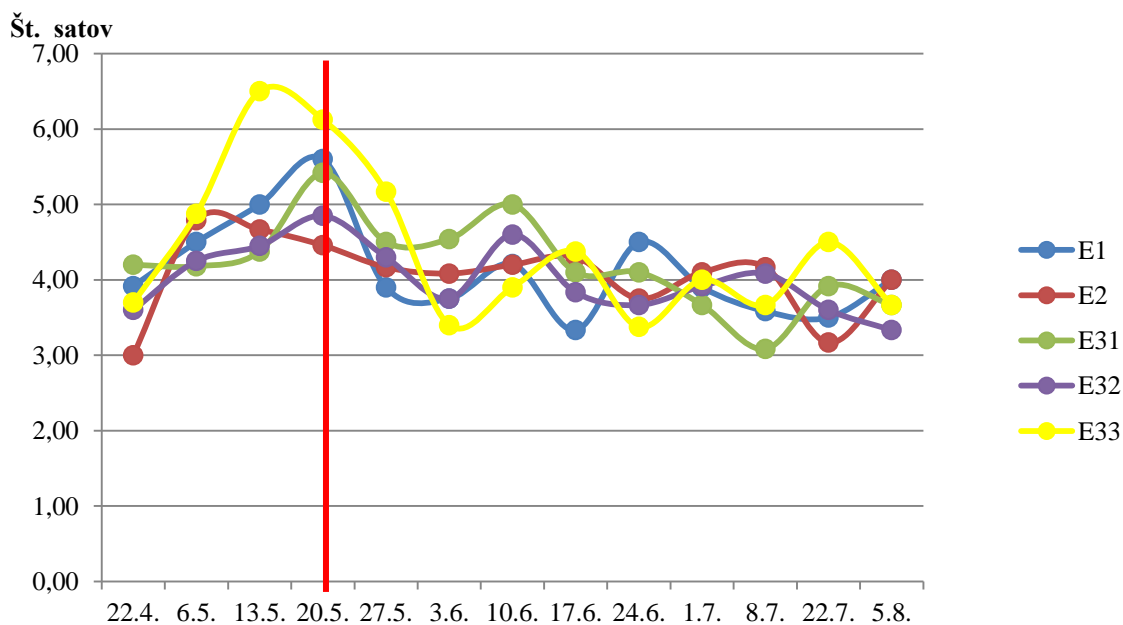
Količina zalege

V začetku poskusa do 13.5. količina nepokrite in pokrite narašča, nakar začne nihati. Upad količine tako nepokrite kot pokrite zalege je največji pri družinah skupine E33 od 20.5. do 3.6., kar se še bolj odrazi pri količini skupne zalege. Te družine so sicer do 20.5. najhitreje pridobivale na količini zalege. Statistično značilnih razlik v količini zalege med skupinami družin nismo ugotovili, razen na dan 6.5. so imele družine skupine E31 največ nepokrite zalege, kar pa težko pojasnimo (grafi 2-4).

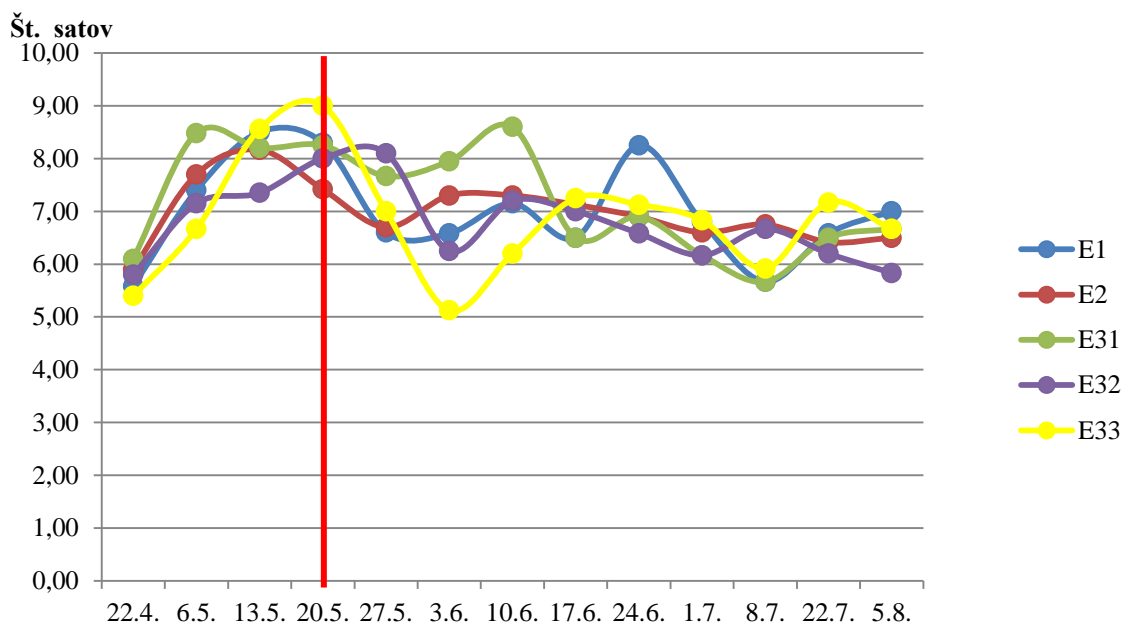
pridelke in vitalnost družin



Graf 2: Povprečno število satov nepokrite zalege (rdeča črta označuje zadnji datum krmljenja, * označuje statistično značilne razlike)



Graf 3: Povprečno število satov pokrite zalege (rdeča črta označuje zadnji datum krmljenja)

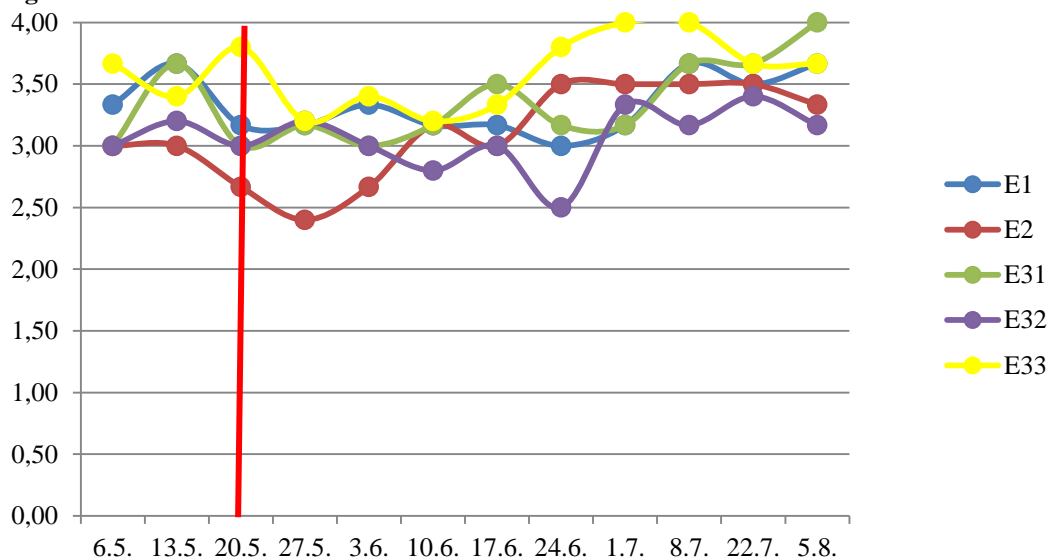


Graf 4: Povprečno število satov vse zalege (rdeča črta označuje zadnji datum krmljenja)

Ustreznost zalege

V preteklem letu smo ugotovili, da na ustreznost zalege, govorimo o strnjenosti zalege, bolj kot krmljenje vpliva kakovost matice. V tem letu statistično značilnih razlik v ustreznosti zalege nismo ugotovili, kljub vsemu pa so imele družine skupine E33 v povprečju najboljšo zalego (graf 5). Dve družini iz te skupine sta imeli eno leto staro matico, 4 pa letošnjo. Glede na to, da ustreznost zalege bolj izstopa od drugih družin od 17.6. naprej, ko je bila tudi večina matic zamenjanih, lahko rečemo, da ima matica velik vpliv na ustreznost zalego, kljub vsemu pa se postavlja vprašanje vpliva krmljenja na ustreznost zalege.

Ocena ustreznosti zalege



Graf 5: Povprečne vrednosti ustreznosti zalege (rdeča črta označuje zadnji datum krmljenja)

Količina medu v plodišču

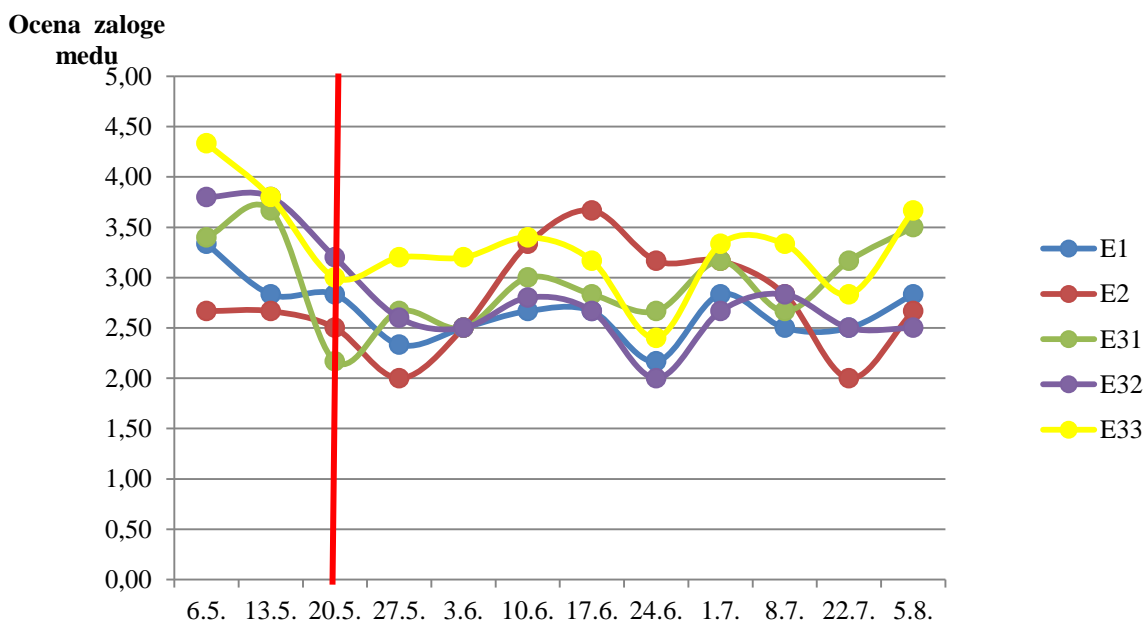
Glede na krmljenje družin bi pričakovali, da bodo imele družine skupine E33 in E32 največ zaloge, nato E31, najmanj pa družine skupine E1 in E2, kar pa v povprečju letošnji poskus tudi dokazuje. V preteklem letu se ta trend ni pokazal, v letošnjem pa statistično značilnih razlik sicer nismo ugotovili, vendar pa imajo do prvega točenja medu družine, ki so bile krmljenje, v povprečju nekaj medu več v plodišču. Najmanj medu v plodišču so imele družine, ki smo jim v medišču pustili zimsko zalogo (graf 6). Te družine verjetno zaradi medu v medišču niso čutile potrebe za zagotovitev hrane v plodišču.

Največji donos medu pri prvem točenju so imele družine, ki jih nismo krmili in družine, ki so prejemale srednjo količino krme, družine, ki smo jim pustili zimsko krmo so imele tretji največji donos, najmanjšega pa družine, ki so dobile največ in najmanj krme. Družine, ki so dobile največ krme so glede na količino medu v plodišču, med tam tudi skladiščile, delno pa so ga glede na analize pristnosti medu prenesle tudi v medišče.

Pri drugem točenju je količina medu na panj ravno upadala s krmljenjem, tiste družine, ki so prejemale večjo količino krme so imele manjši donos. Družine

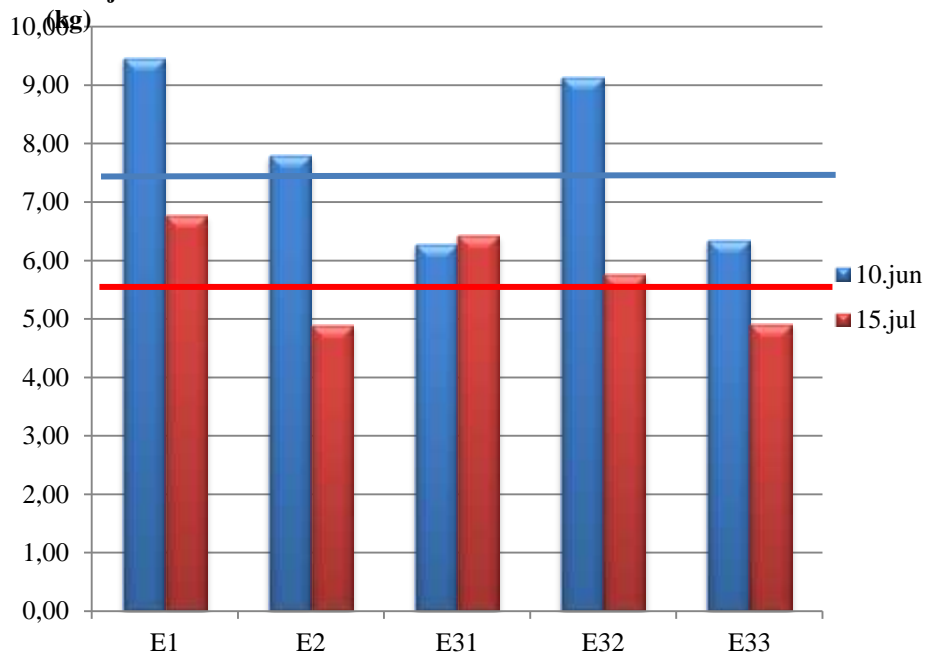
skupine, ki so imele pred začetkom sezone v medišču še zaloge krme, so imele tokrat najnižji donos. Donos teh družin pri drugem točenju je glede na donos pri prvem točenju bistveno nižji (graf 7), kar lahko kaže na to, da je del medu prvega točenja posledica ostankov zimske krme. V resnici se je tudi v teh družinah odkril nepristen med.

Glede na lanske rezultate, ki kažejo drugačen trend, bi lahko sklepali, da znotraj družin in med njimi obstaja velika variabilnost in je količina medu v plodišču in donos medu ob točenju bolj odvisen od družin ter sezone, kot od vpliva krmljenja na družine. Vsekakor pa je pri krmljenju potrebno biti izredno previden, saj smo nepristen med našli v vseh skupinah družin, tudi v tistih, kjer čebele niso bile krmljene, se je pa satje prevešalo v skladu z ustaljeno prakso v AŽ panjih.



Graf 6: Povprečne vrednosti zaloge medu (rdeča črta označuje zadnji datum krmljenja)

Povprečen donos medu ob točenju



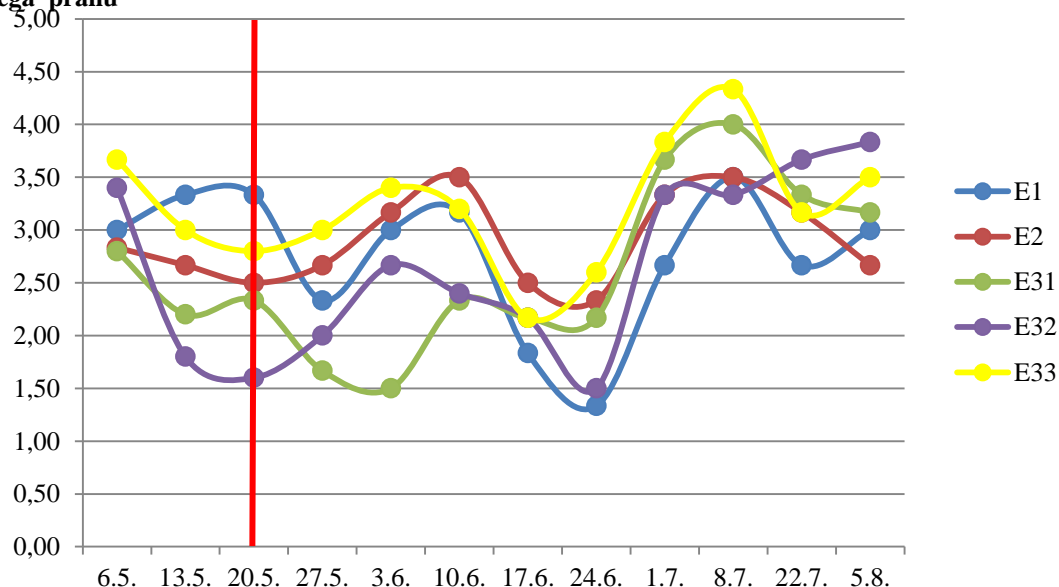
*rdeča in modra črta prikazujeta povprečen donos vseh družin

Graf 7: Povprečen donos medu v kg na panj ob točenju 10.6. 2015 in 15.7.2015

Količina cvetnega prahu v plodišču

Tako kot smo ugotovili že v preteklem letu (Kandolf in sod., 2014), ugotavljamo tudi letos, da na zalogo cvetnega prahu v plodišču krmljenje ne vpliva. Razlik v količini cvetnega prahu med družinami različnih skupin nismo našli, je pa glede na graf, količina verjetno bolj odvisna od čebelarske sezone kot od krmljenja družin (graf 8). Med količino cvetnega prahu v plodišču in živalnostjo smo na dan 10.6. našli močno pozitivno korelacijo (Pearsonov in Spearmanov koeficient > 0,7).

**Ocena zaloge
cvetnega prahu**

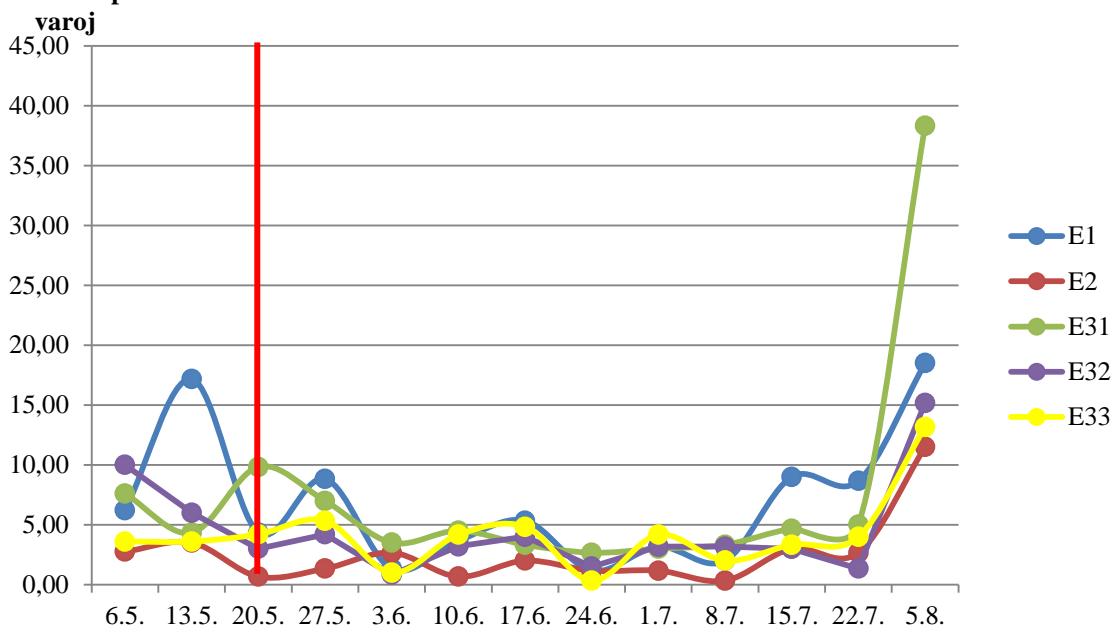


Graf 8: Povprečne vrednosti zaloge cvetnega prahu (rdeča črta označuje zadnji datum krmljenja)

Naravni odpad varoj

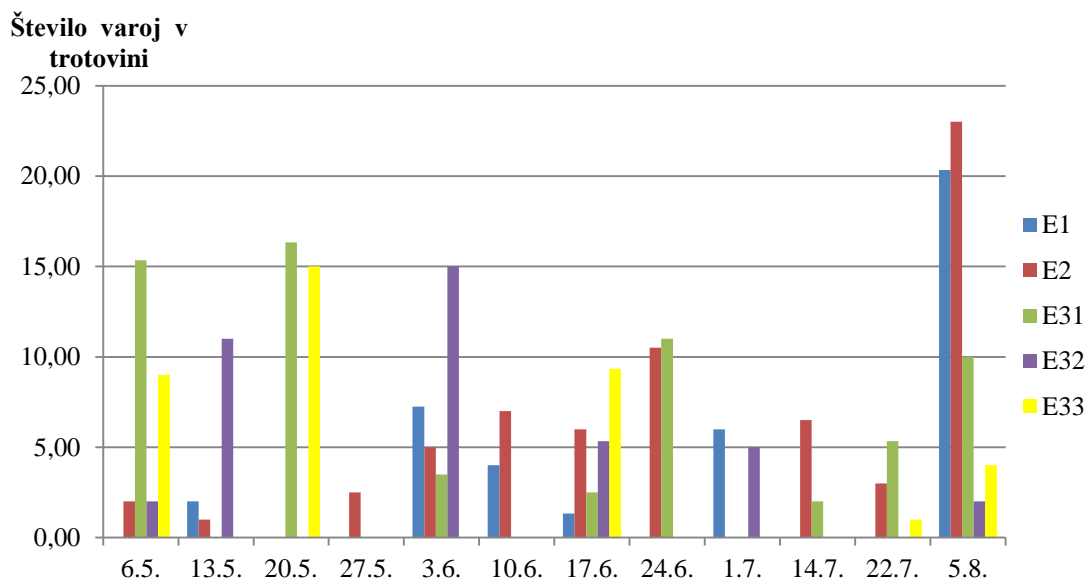
Krmljenje družin ne bi smelo imeti neposrednega vpliva na naravni odpad varoj, vendar pa bi bolj prehranjena družina, morala biti bolj vitalna in se kot takšna lažje obranila pred negativnim vplivom, ki jo povzroča varoza, absolutno število varoj v bolj živalni družini pa je seveda lahko večje. Naravni odpad varoj je bil v družinah zelo primerljiv, le v eni družini skupine E1 je na dan 13.5. odstopal, kar je razvidno tudi na grafu 9. Statistično značilnih razlik v naravnem odpadu varoj nismo našli.

Naravni odpad



Graf 9: Povprečne vrednosti naravnega odpada varoj/dan (rdeča črta označuje zadnji datum krmljenja)

Krmljenje družin nima vpliva na število varoj v trotovini. Največkrat imajo družine skupine E31 (najmanjša količina dodane krme) največ varoj v trotovini, vendar se te vrednosti med različnimi pregledi med družinami razlikujejo (graf 10).

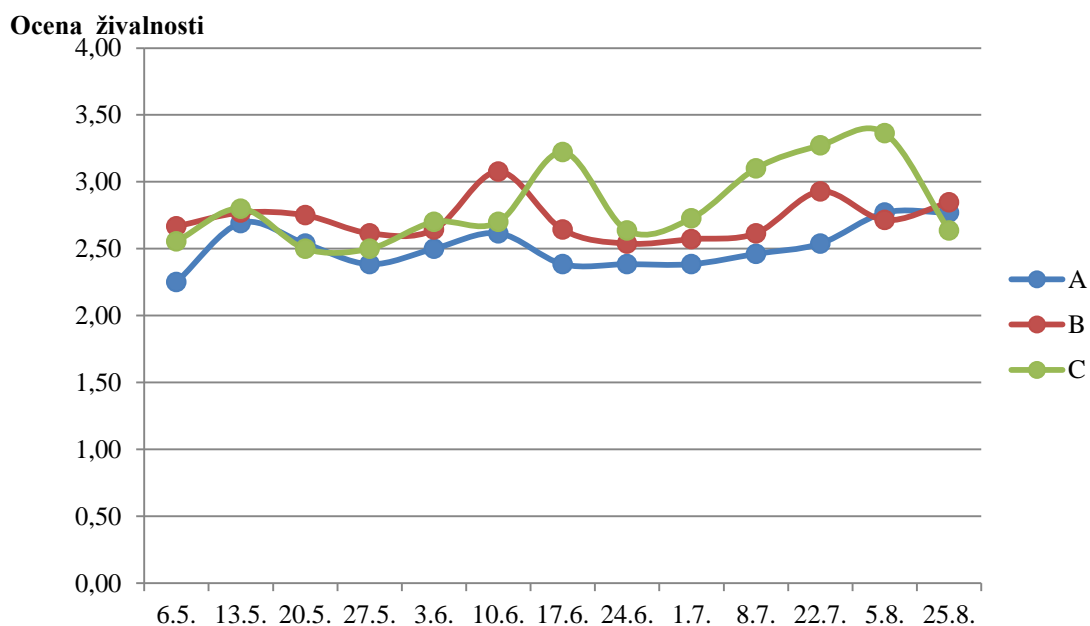


Graf 10: Povprečne vrednosti števila varoj v trotovini

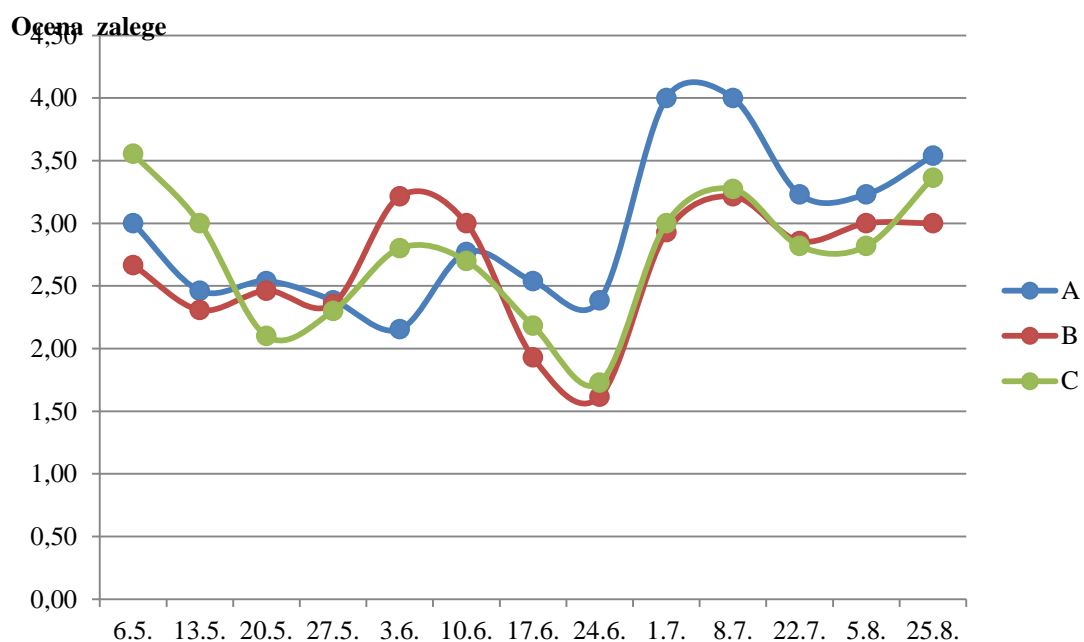
4.1.2 Vpliv poletnega krmljenja na vitalnost čebeljih družin

Po točenju medu (15.7) smo družine razdelili v tri skupine. Po točenju smo vsem družinam dodali enako količino krme, kasneje pa smo družinam skupine B dodajali dvojno količino krme kot družinam skupine B in C.

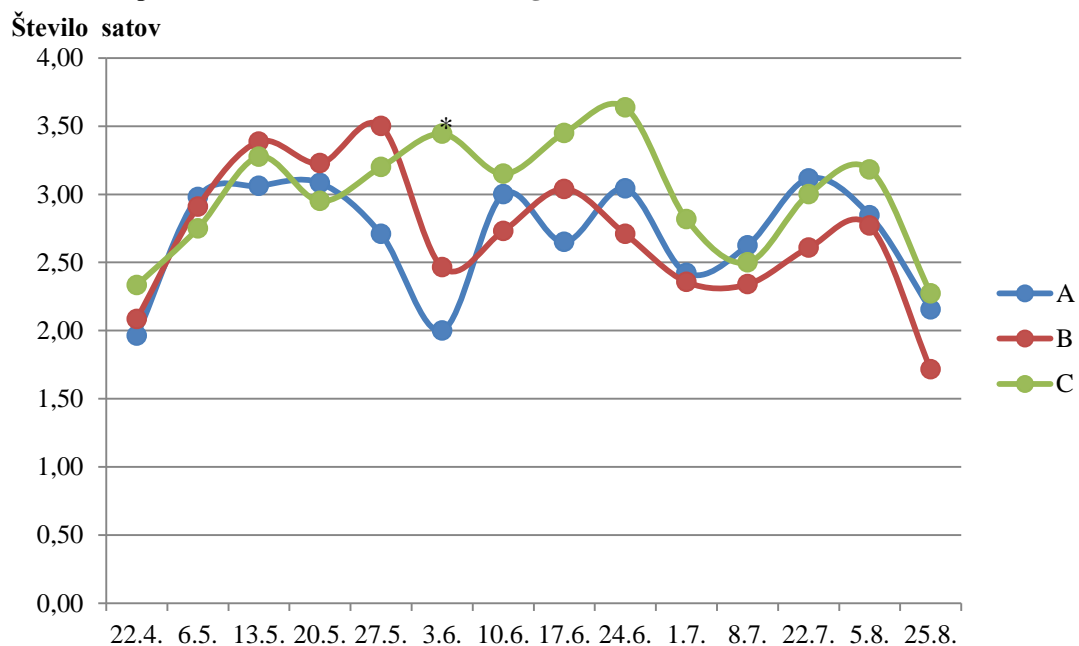
V podobni nalogi v preteklem letu niso ugotovili razlik med družinami. Takšen način krmljenja ni vplival niti na preživetje družin čez zimo (Kandolf in sod., 2014). Isto se je izkazalo v tem letu, ko so bile družine tako pred poskusom, kot tudi med in po poskusu zelo izenačene in med njimi nismo ugotovili statistično značilnih razlik. Nekaj razlik je bilo pred poskusom v količini nepokrite (3.6. A^a B^a C^b), pokrite (10.6. A^a B^{ab} C^b) in skupne zalege (10.6. A^a B^b C^{ab} ter 17.6. A^a B^a C^b). Družine skupine A so imele 25.8. statistično značilno več odpada varoj, vendar je bil le ta pri njih največji že na dan 15.7., tako da ne moremo reči, da je posledica manjšega krmljenja (grafi 11-18). Razlik kot posledice poskusa nismo zaznali.



Graf 11: Povprečne vrednosti živalnosti

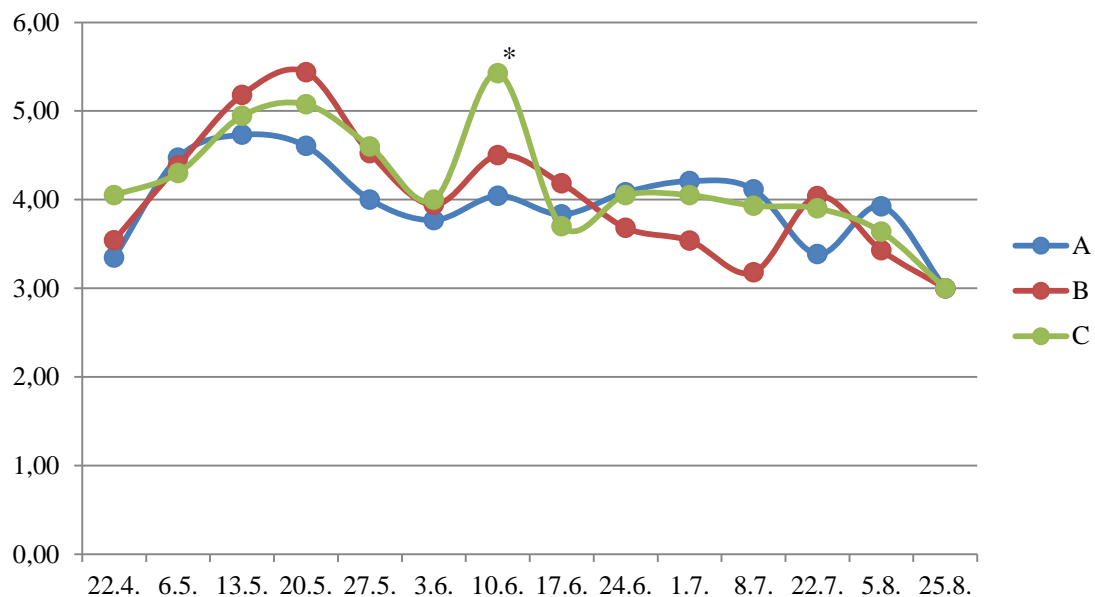


Graf 12: Povprečne vrednosti ustreznosti zalege



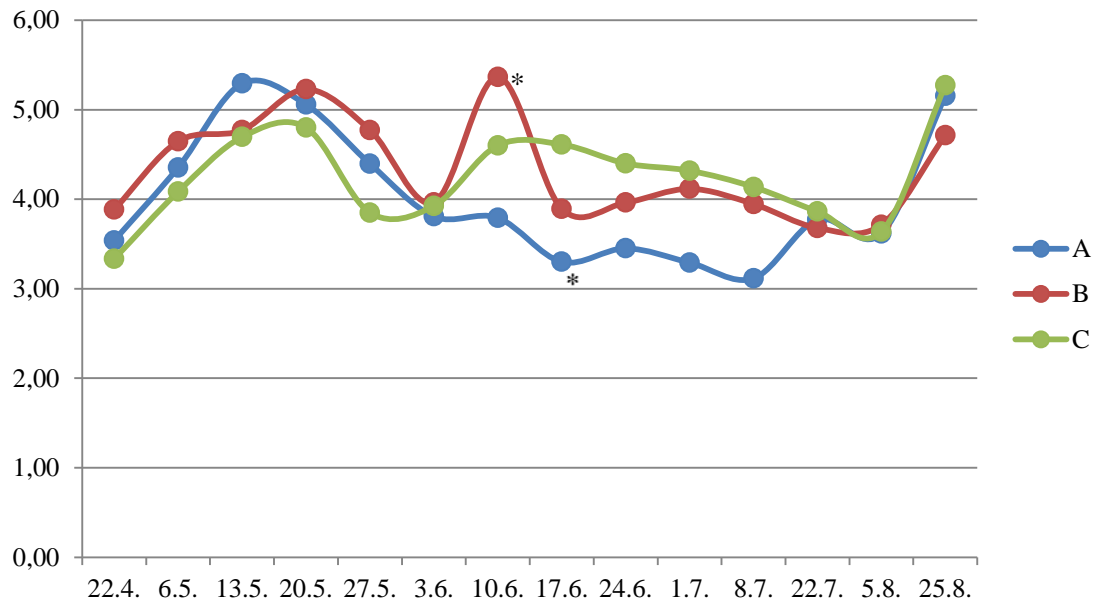
Graf 13: Povprečno število satov nepokrite zalege

Število satov



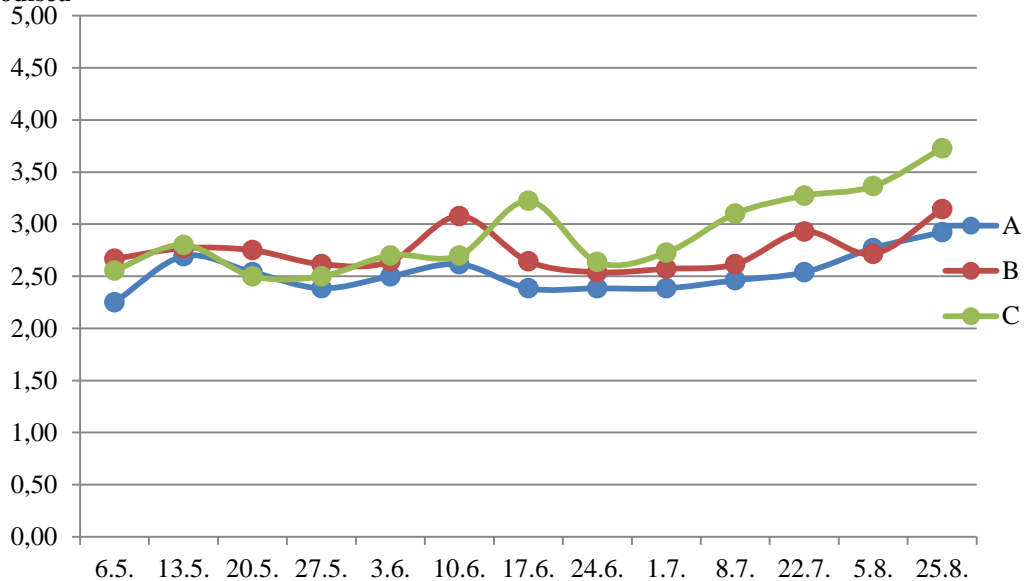
Graf 14: Povprečne število satov pokrite zalege

Število satov



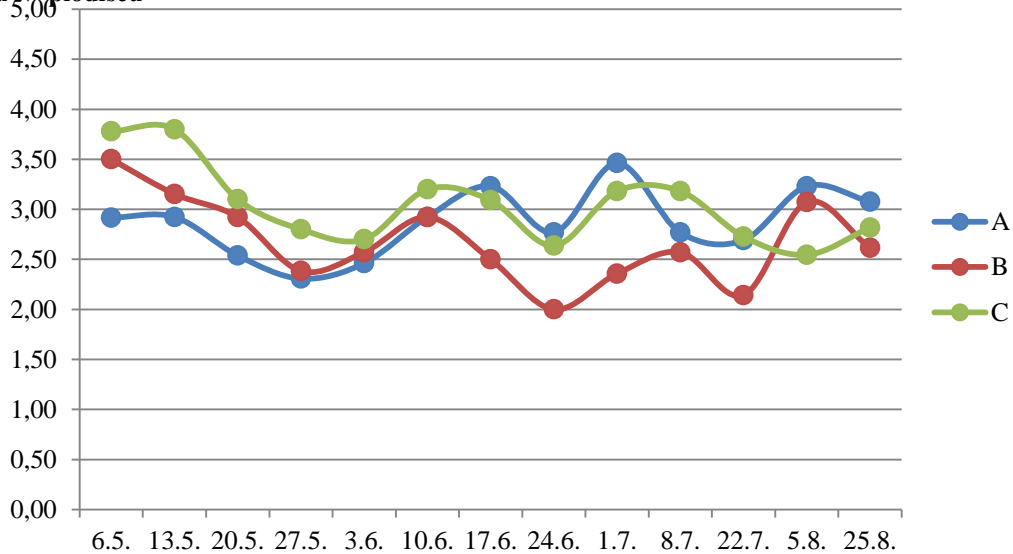
Graf 15: Povprečno število satov vse zalege

Ocena medu v plodišču

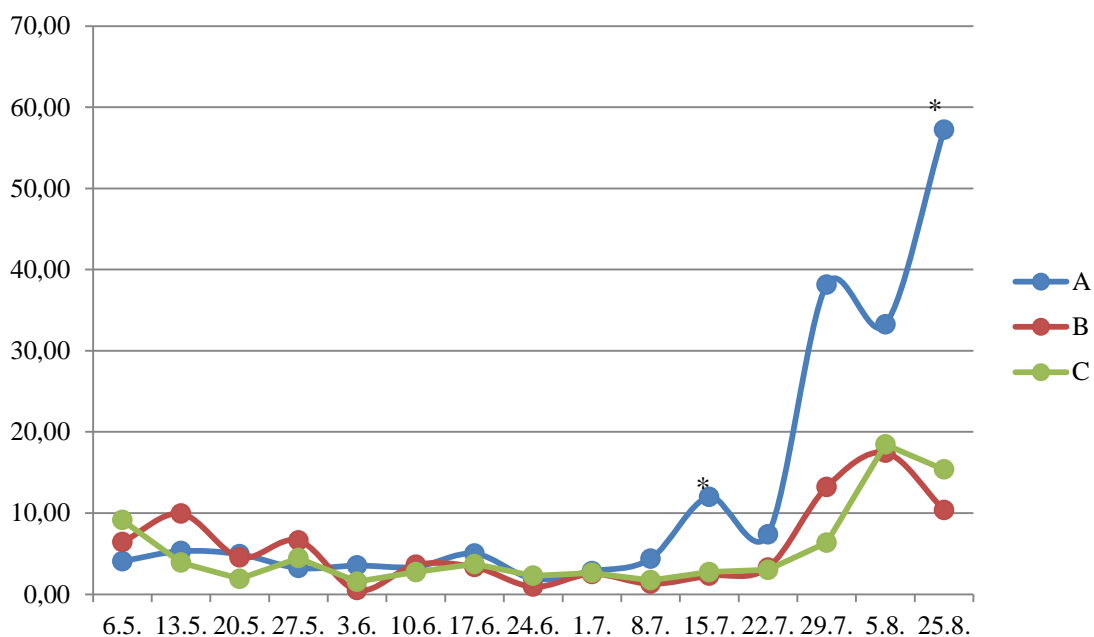


Graf 16: Povprečne vrednosti zaloge medu

Ocena cvetnega prahu v plodišču



Graf 17: Povprečne vrednosti zaloge cvetnega prahu



Graf 18: Povprečne vrednosti odpada varroj

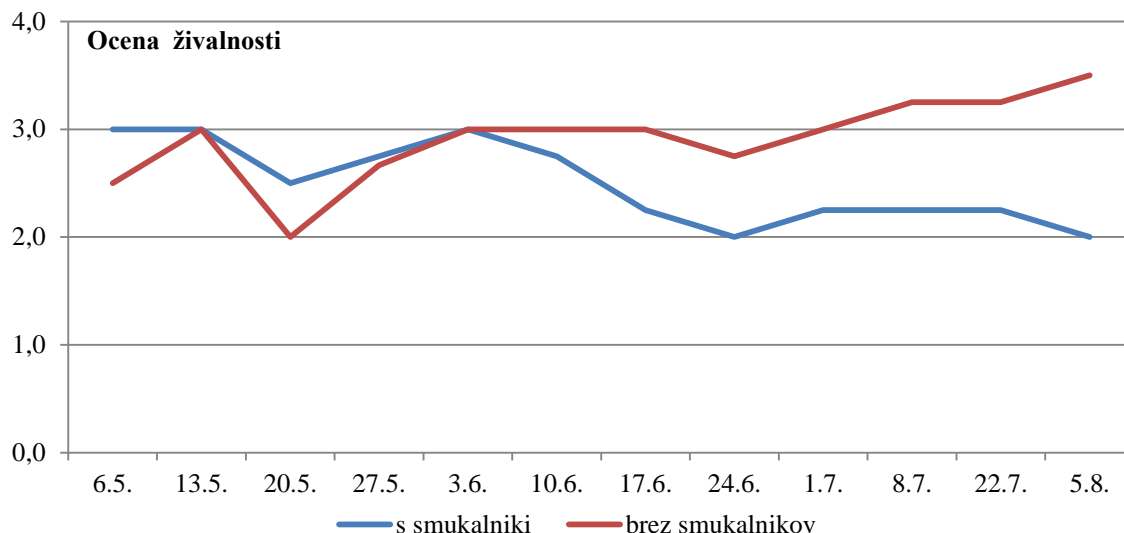
4.2 VPLIV KAKOVOSTI IN KOLIČINE NASMUKANEGA CVETNEGA PRAHU NA VITALNOST ČEBELJIH DRUŽIN IN KOLIČINO MEDU V RAZLIČNIH ČASOVNIH OBDOBJIH

4.2.1 Pregled popisanih parametrov čebeljih družin vključenih v poskus

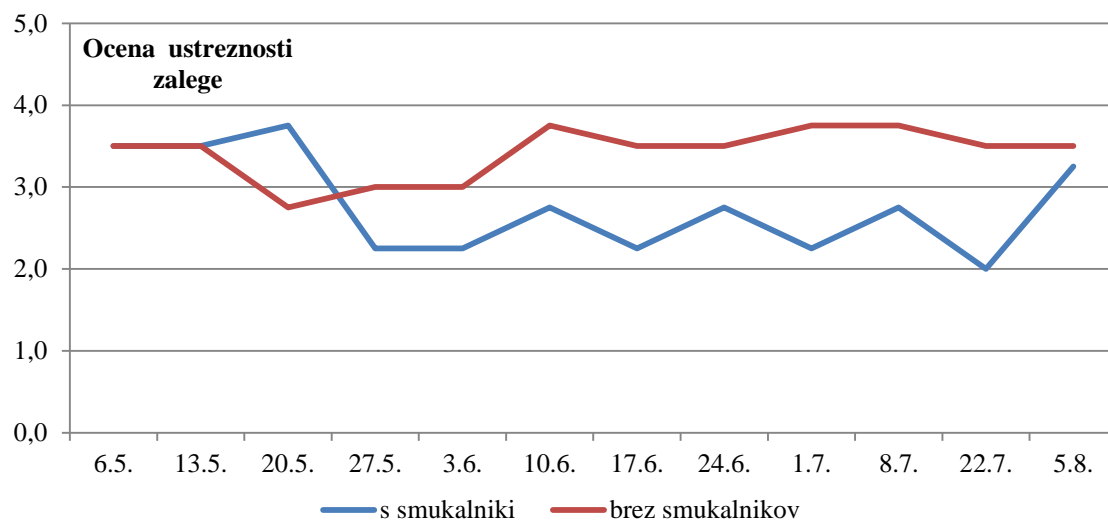
V letu 2014 je bila izredno slaba čebelarstva letina, čebelarji po vsej Sloveniji so bili primorani čebelje družine krmiti čebele skozi celo leto, da so jih obdržali ustrezno vitalne. Čebelje družine vključene v naš poskus pa zaradi narave poskusa, ki je spremljanje naravnega vpliva količine medu in cvetnega prahu na vitalnost čebeljih družin, niso prejemale nobene hrane, kar je imelo za posledico tudi zmanjševanje živalnosti, ki je tekom sezone upadala (Kandolf in sod., 2014). V skrajnem primeru, ko je bilo ogroženo njihovo preživetje, smo jim dodali manjše količine hrane. Posledično so šle v zimo poskusne družine slabše vitalne, kar je imelo za posledico tudi to, da so nekatere družine med zimo propadle. Na stojišču Lukovica so odmrle vse čebelje družine, na stojišču Bled- Golf pa večji delež. Situacijo si lahko razlagamo tako, da je zadostna preskrbljenost s hrano skozi celo leto izredno pomembna za ohranitev živalnosti čebeljih družin in da ob slabih naravnih pogojih čebele brez pomoči čebelarja ne bi preživele. Pomanjkanje njihove naravne hrane ima za posledico zmanjšanje živalnosti in ob kritičnih razmerah tudi propad čebelje družine. V letošnjem letu smo morali odmrle družine nadomestiti z novimi, ki smo jih ravno tako kot lansko leto pred začetkom izvajanja poskusa izenačili.

STOJIŠČE BLED-GOLF:

Na stojišču Bled- Golf je bilo v poskus vključenih 8 čebeljih družin.



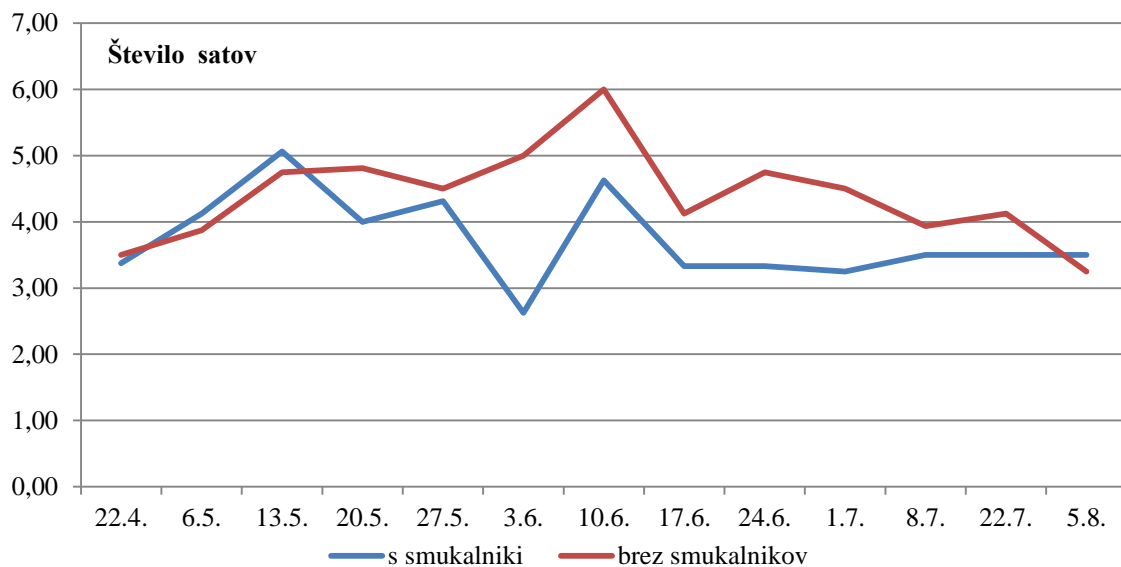
Graf 19: Povprečne vrednosti živalnosti čebeljih družin.



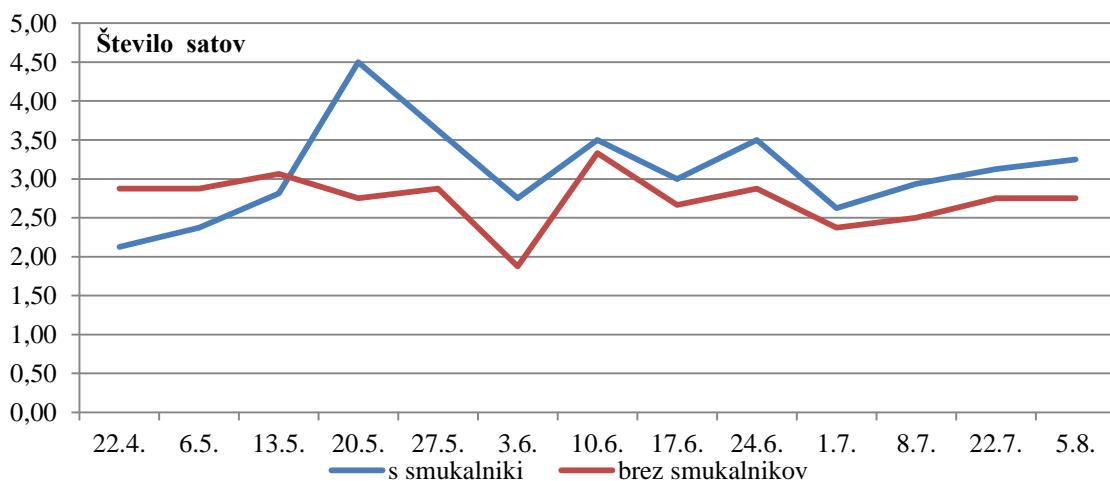
Graf 20: Povprečne vrednosti ustreznosti zalege.

Med poskusom je bila v povprečju boljša živalnost pri družinah, ki niso imele nameščenih smukalnikov in jim nismo odvzemali cvetnega prahu (graf 19). Popolnoma enako se je zgodilo tudi v primeru spremljanja ustreznosti zalege, saj so družine brez smukalnikov pri ocenjevanju dosegale višje vrednosti ustreznosti zalege od družin, ki so imele nameščene smukalnike (graf 20). V letu 2015 čebelje družine med poskusom niso prejemale nobene hrane.

V povprečju smo beležili večji delež pokrite zalege pri družinah, ki niso imele nameščenih smukalnikov (graf 21), kar je bilo ugotovljeno tudi v sklopu lanskoletnega poskusa (Kandolf in sod., 2014). Lanskoletna ugotovitev, da imajo družine z nameščenimi smukalniki večji delež odkrite zalege (Kandolf in sod., 2014) pa se je v letošnjem letu izkazala za nasprotno, saj so v povprečju v letu 2015 imele večji delež odkrite zalege družine brez smukalnikov (graf 22).

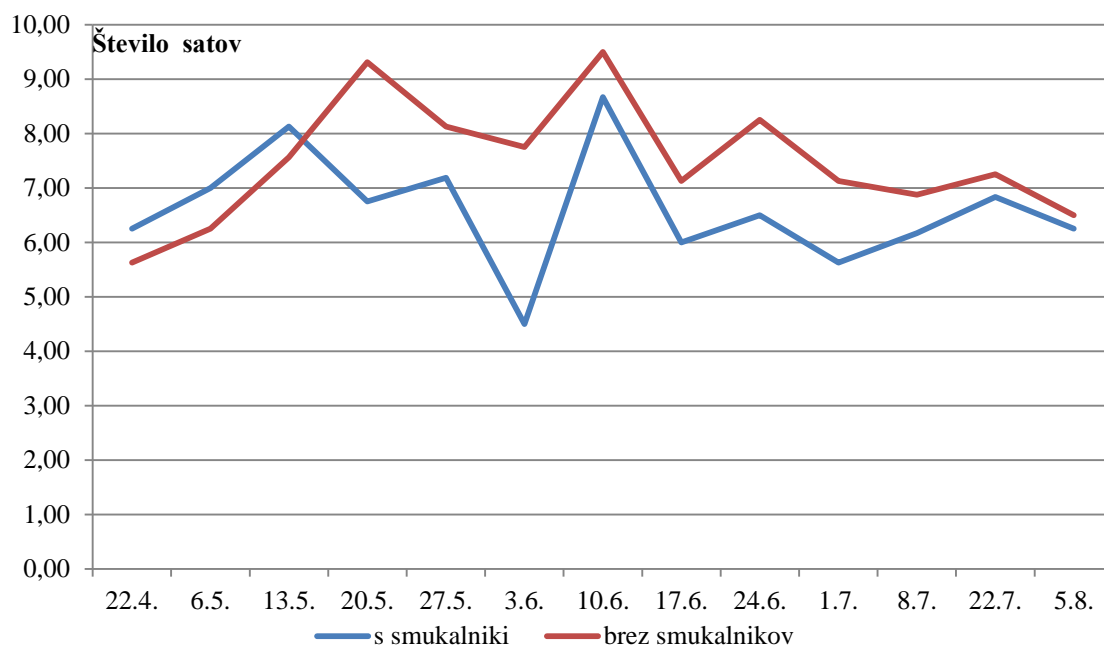


Graf 21: Povprečne vrednosti pokrite zalege.

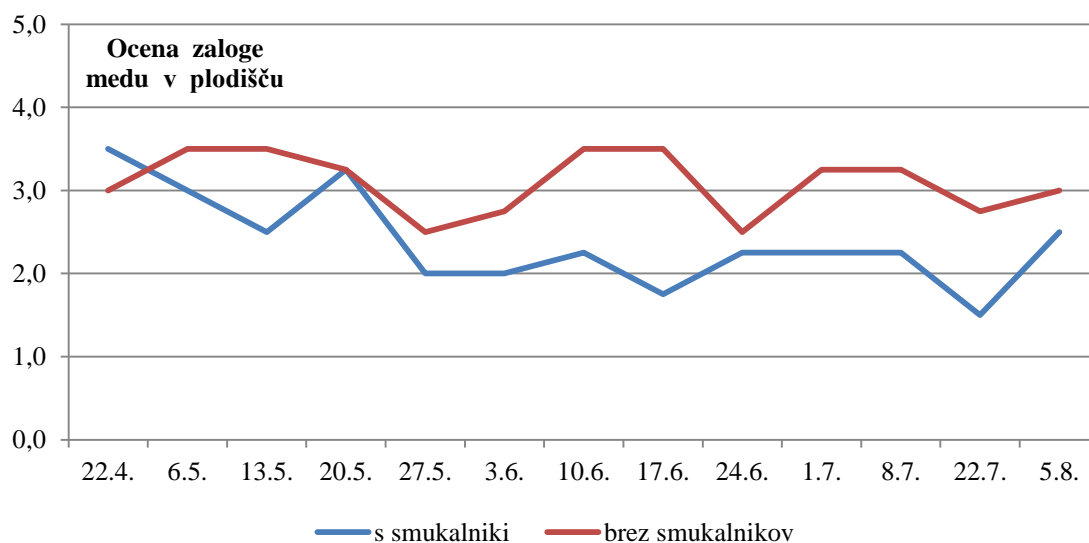


Graf 22: Povprečne vrednosti odkrite zalege.

V povprečju smo v letu 2015 ugotavljali, da imajo boljše vrednosti ustreznosti vse zalege čebelje družine, ki niso imele imele nameščenih smukalnikov (graf 23). V lanskem letu so bile povprečne vrednosti vse zalege nekoliko bolj izenačene v primerjavi z letošnjim letom (Kandolf in sod., 2014).

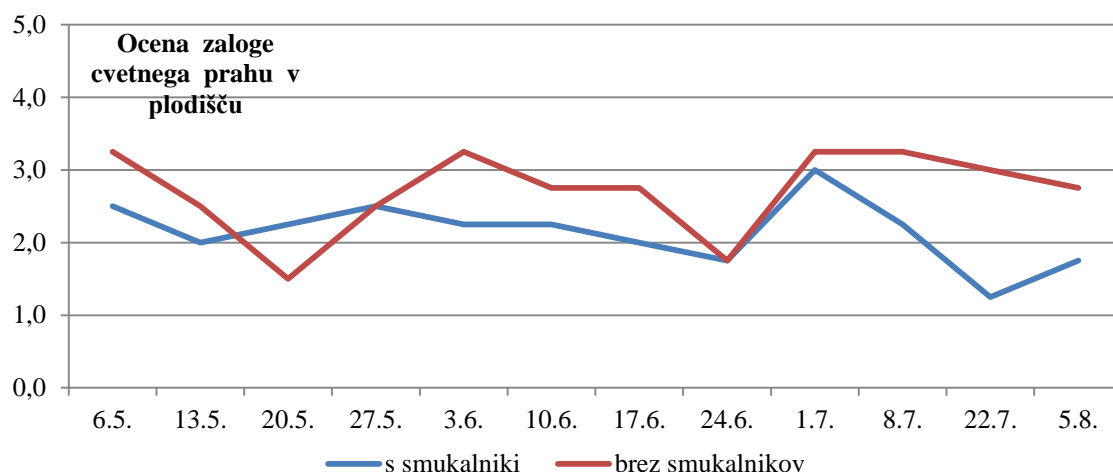


Graf 23: Povprečne vrednosti vse zalege.



Graf 24: Povprečne vrednosti zaloge medu v plodišču.

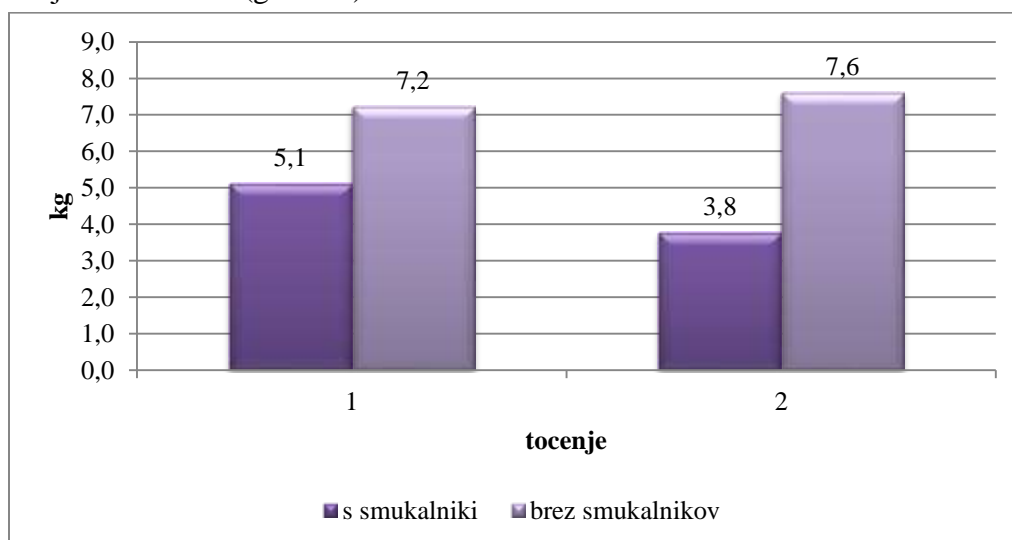
V primerjavi z lanskim letom, kjer Kandolf in sod. (2014) navajajo, da na podlagi popisane parametra zaloge medu v plodišču ni bistvenih razlik med družinami, ki imajo nameščene smukalnike in družinami brez smukalnikov, se je v letošnjem letu izkazalo, da so v povprečju veliko boljše zaloge medu v plodišču dosegale družine, ki niso imele nameščenih smukalnikov (graf 24).



Graf 25: Povprečne vrednosti zaloge cvetnega prahu v plodišču.

V letu 2014 so Kandolf in sod. (2014) ugotovili, da so nekoliko večjo zalogo cvetnega prahu v plodišču imele družine brez nameščenih smukalnikov. Enako se je pokazalo tudi v letošnjem letu, kjer so v povprečju družine brez nameščenih smukalnikov skladiščile večje zaloge cvetnega prahu v primerjavi z družinami z nameščenimi smukalniki (graf 25). Kot je bilo obrazloženo že v letu 2014, je omenjeno razumljivo, saj so lahko družine brez nameščenih smukalnikov ves prineseni cvetni prah shranile za lastno zalogo (Kandolf in sod., 2014).

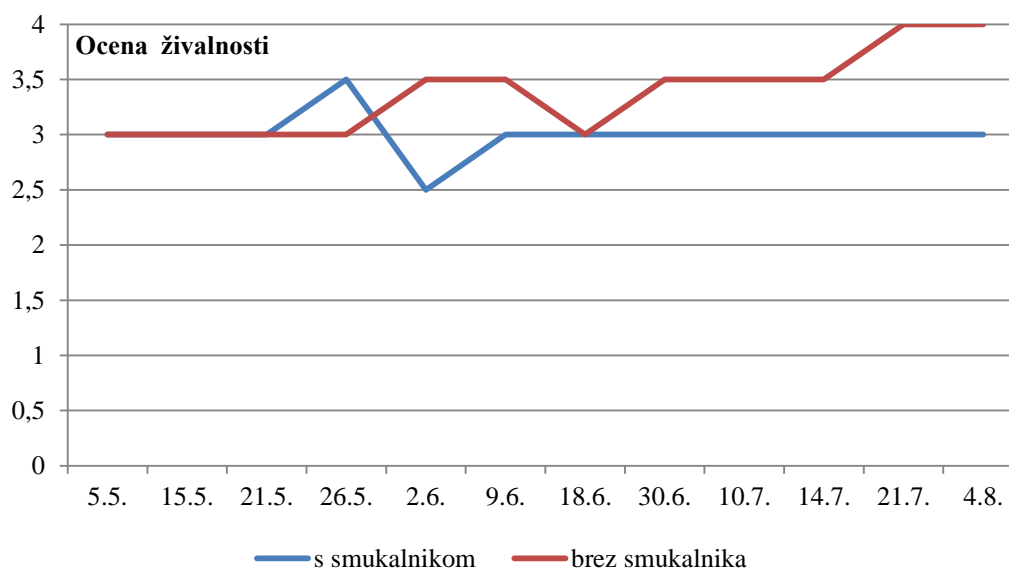
Donos medicinine je bil v letošnjem letu nekoliko večji v primerjavi z lanskim letom, ko smo se soočali z izredno slabo letino in medu ni bilo. V letošnjem letu smo v času dveh točenj v juniju in juliju ugotavljali naravni donos medu. Rezultati so pokazali, da so družine brez nameščenih smukalnikov v povprečju imele nekoliko večji donos medu.(graf 26).



Graf 26: Povprečen donos medu v času 1. in 2. točenja.

STOJIŠČE LUKOVICA:

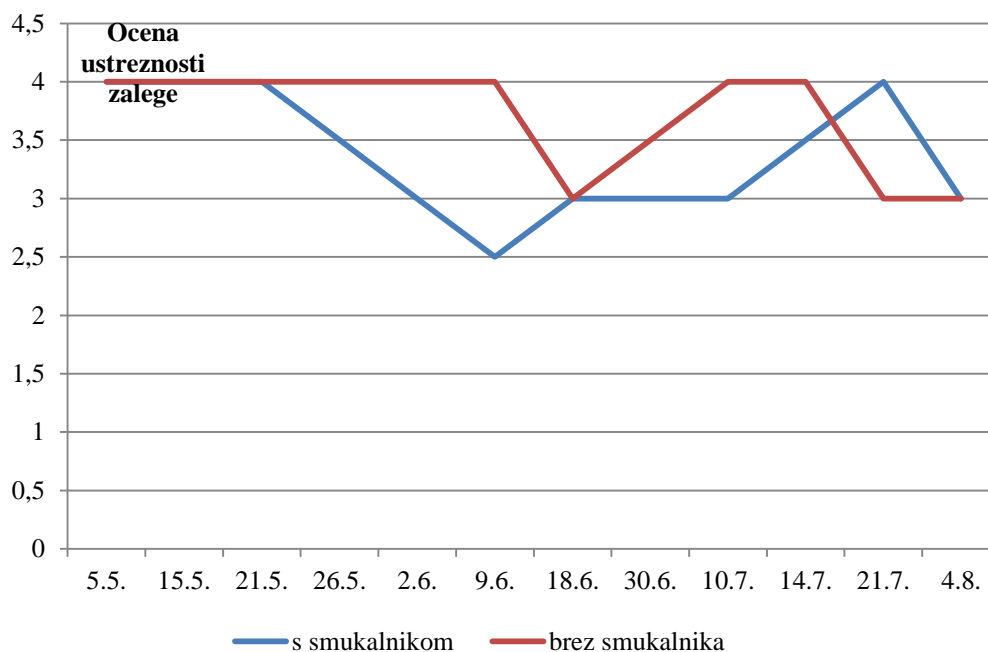
V čebelnjaku na Lukovici, smo, kot je bilo že omenjeno, v letošnjem letu naselili 4 nove družine.



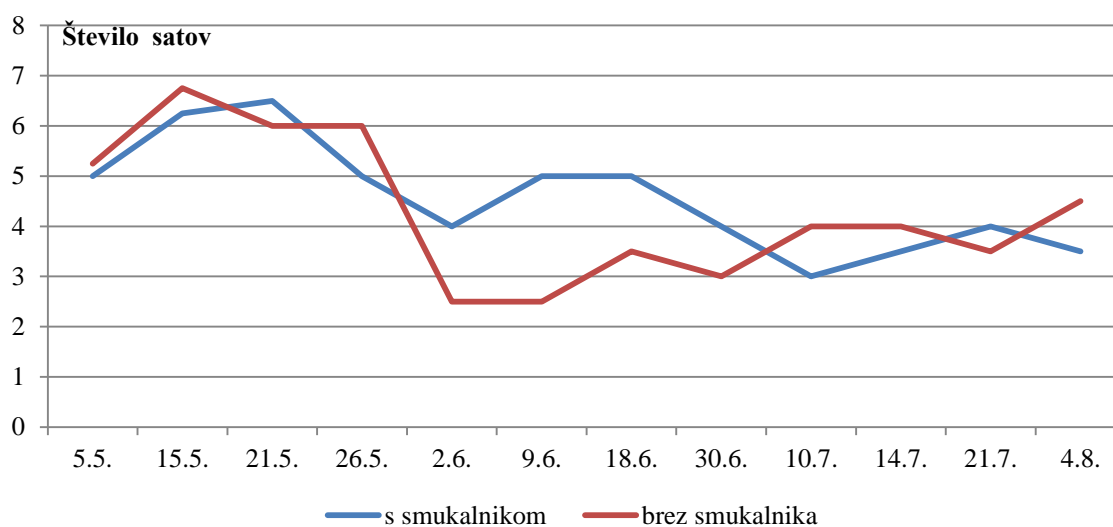
Graf 27: Povprečne vrednosti živalnosti čebeljih družin.

Družine, ki niso imele smukanika so bile bolj živalne, kar se je izkazalo tudi v lanskem letu, vendar je bil lani razlika v živalnosti veliko bolj izražena (Kandolf in sod., 2014). V povprečju je bila ustreznost zalege med družinami z nameščenimi smukalniki in družinami brez smukalnikov bistveno bolj enakomerna v primerjavi z ocenami iz lanskega leta, kjer je bila povprečna vrednost ustreznosti zalege družin z nameščenimi smukalniki nižja (Kandolf in sod., 2014) in se tako kot letos razlikuje med posameznimi obdobji spremljanja (graf 27, 28).

pridelke in vitalnost družin



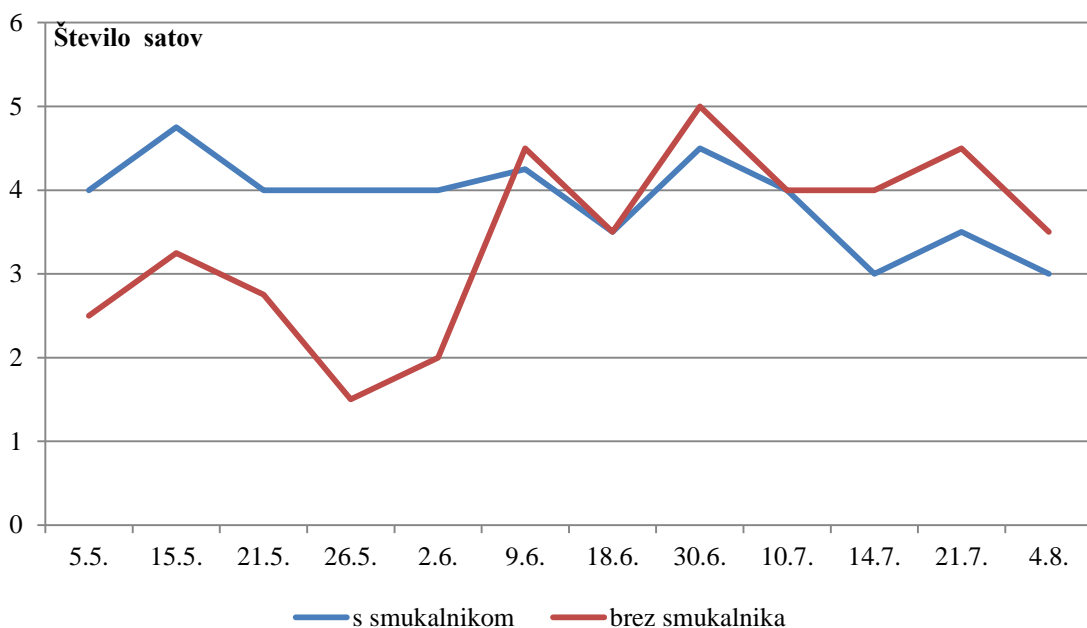
Graf 28: Povprečne vrednosti ustreznosti zalege čebeljih družin.



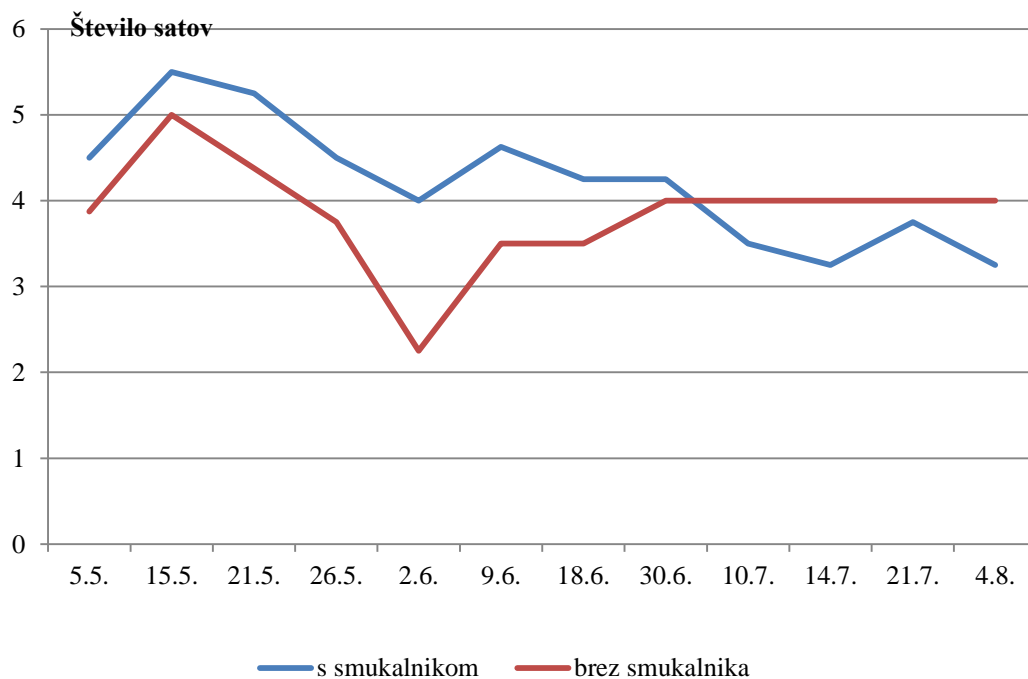
Graf 29: Povprečne vrednosti št. satov pokrite zalege čebelje družine.

Količina pokrite zalege se med družinami s smukalniki in družinami brez smukalnikov ni razlikovala v času spremljanja družin do 2.6., nakar so se pojavile razlike, ki so nakazovale, da imajo družine s smukalniki nekoliko več pokrite zalege (graf 29), medtem ko se je bila v letu 2014 situacija ravno nasprotna (Kandolf in sod., 2014). Povprečna vrednost odkrite čebelje zalege je bila v družinah brez smukalnikov v začetku nekoliko nižja od povprečne količine odkrite zalege pri družinah s smukalniki (graf 30). Pojavile so se razlike med lokacijama; v povprečju

so vse zalege imele več družine na Lukovici s smukalniki, medtem ko je bilo na Bledu ravno nasprotno (graf 23, 31).

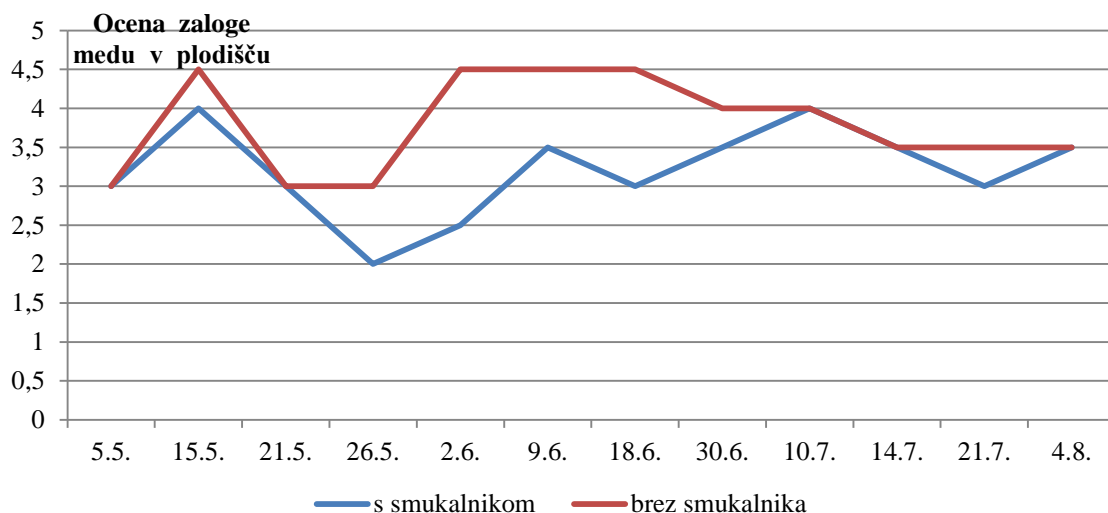


Graf 30: Povprečne vrednosti št. satov odkrite zalege čebelje družine.



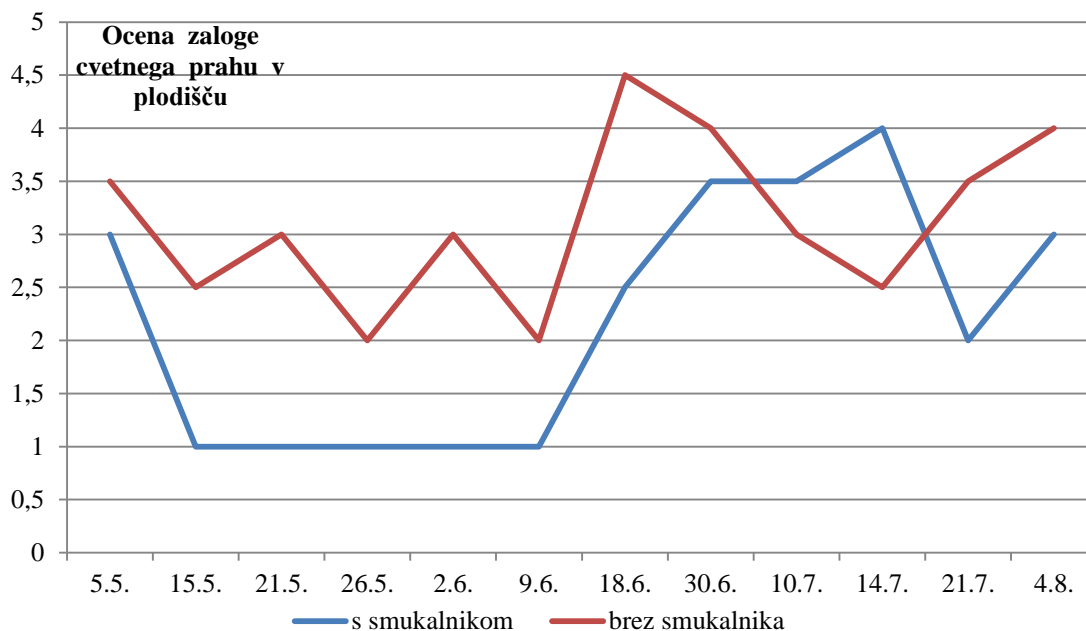
Graf 31: Povprečna vrednost št. satov vse zalege čebeljih družin.

pridelke in vitalnost družin

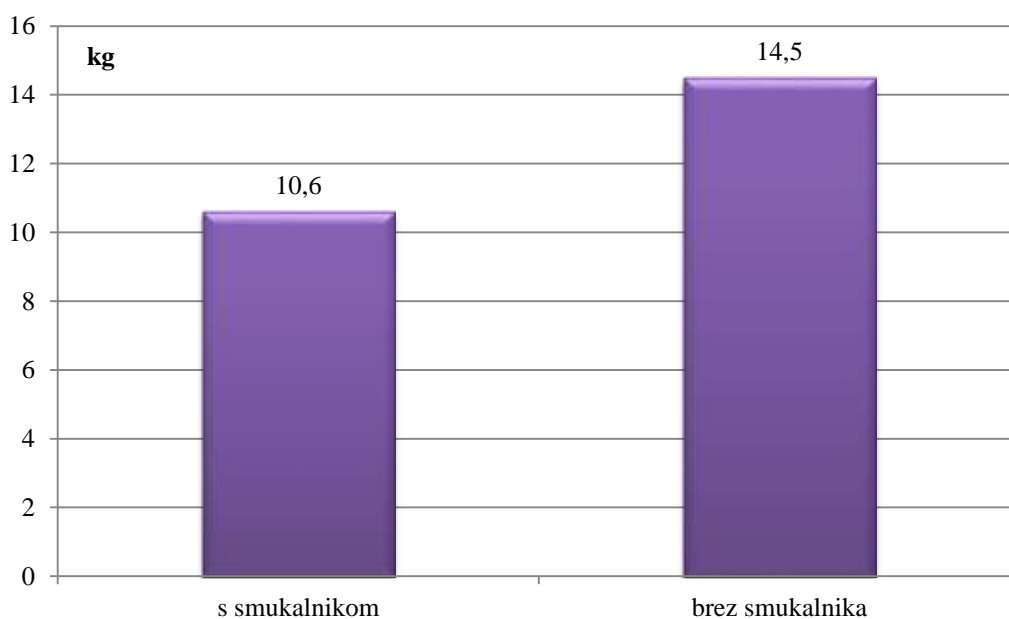


Graf 32: Povprečna vrednost zaloge medu v plodišču

Povprečne vrednosti zaloge medu so bile v primerjavi z lanskim letom nekoliko višje. Tudi letos so tako kot v lanskem letu imele družine brez smukalnikov več medu v plodišču (graf 32). Tudi zaloga cvetnega prahu v plodišču je večja pri družinah, ki niso imele nameščenega smukalnika, kar sovpada z rezultati iz lanskega leta o katerih poročajo Kandolf in sod. (2014) (graf 33).



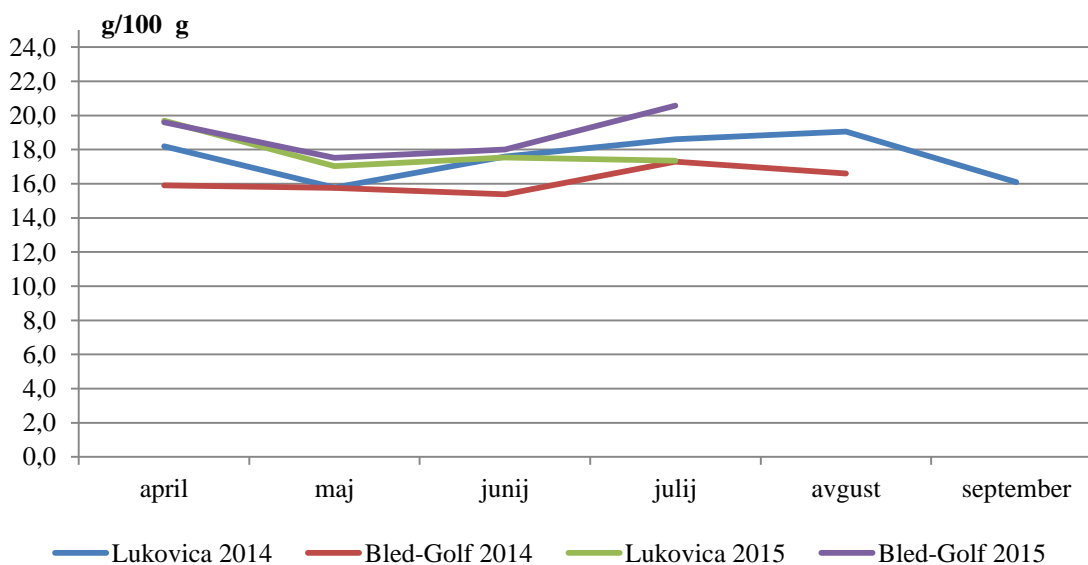
Graf 33: Povprečna vrednost zaloge cvetnega prahu v plodišču.



Graf 34: Povprečne vrednosti donosa medu ob 1. točenju na lokaciji Lukovica

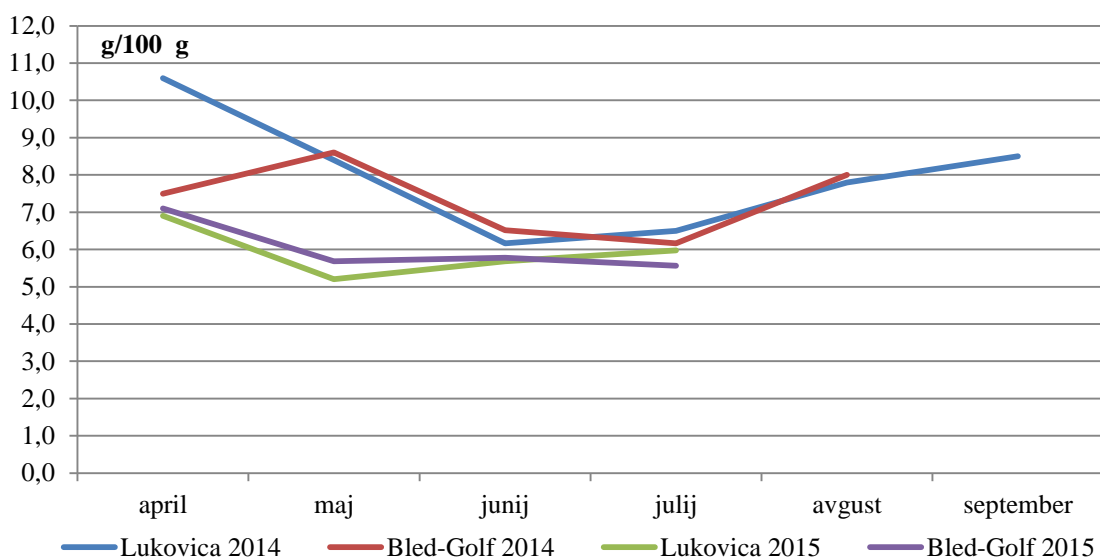
Tudi na Lukovici se je izkazalo, da imajo družine brez nameščenih smukalnikov v primerjavi z družinami s smukalniki, večji donos medu (graf 34).

4.2.2 Primerjava med lokacijama (Bled-Golf in Lukovica) v kakovostnih parametrih ter identifikacija botaničnih vrst nasmukanega cvetnega prahu



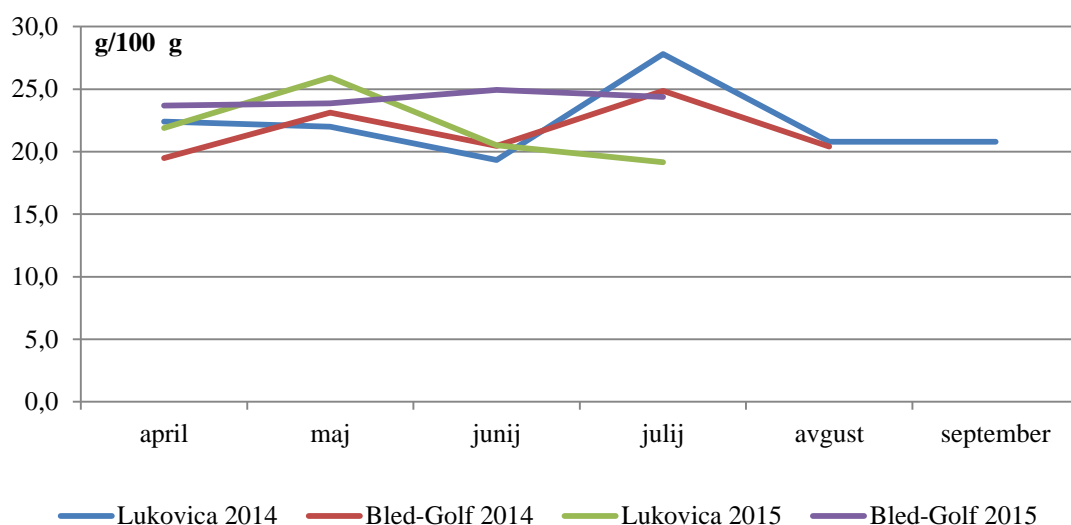
Graf 35: Povprečna vsebnost beljakovin v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih obdobjih na obeh lokacijah stojšč (g/100 g).

Vsebnost beljakovin v cvetnem prahu se obravnava kot neposredna zanesljiva meritev njegove prehranske vrednosti (Pernal in Currie, 2000; Cook in sod., 2003). Vsekakor pa je potrebno upoštevati še druge hranilne komponente. Vsebnost beljakovin se po ugotovitvah različnih avtorjev giblje med 10 do 40 g/100 g. V družinah na stojišču Bled Golf so bile povprečne vrednosti vsebnosti beljakovin v cvetnem prahu v letu 2014 med 15,4 in 19,1 g/100 g (Kandolf in sod., 2014) V letošnjem letu je bila povprečna vsebnost beljakovin največja v mesecu aprilu, in sicer na Lukovica (19,7 g/100 g), medtem, ko je bila največja vsebnost beljakovin na stojišču Bled- Golf določena v mesecu juliju (20,6 g/100 g) (graf 36).



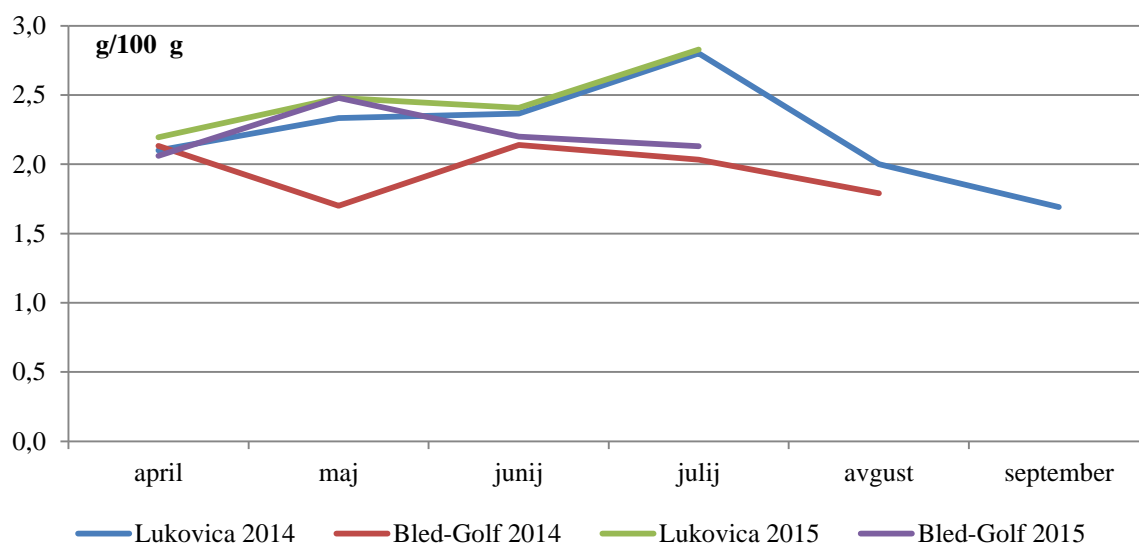
Graf 36: Povprečna vsebnost maščob v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih obdobjih na obeh lokacijah stojišč (g/100 g).

Vsebnost maščob v cvetnem prahu se po ugotovitvah različnih avtorjev giblje med 1 in 13 g/100 g. Glede vsebnosti maščob v cvetnem prahu obstajajo velike razlike v povezavi z botaničnim poreklom cvetnega prahu (Campos in sod., 2008). V letu 2015 so se povprečne vrednosti vsebnosti maščob gibale med 5,6 in 7,1 g/100 g na lokaciji Bled- Golf in med 5,2 do 6,9 g/100 g na lokaciji Lukovica. V letošnjem letu je bila povprečna vsebnost maščob po v posameznem obdobju nekoliko manjša v primerjavi z lanskim letom na območju stojišča Lukovica, enako se je izkazalo tudi za območje stojišča Bled-Golf (graf 37).



Graf 37: Povprečna vsebnost vlage v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih časovnih obdobjih na obeh lokacijah stojišč (g/100 g).

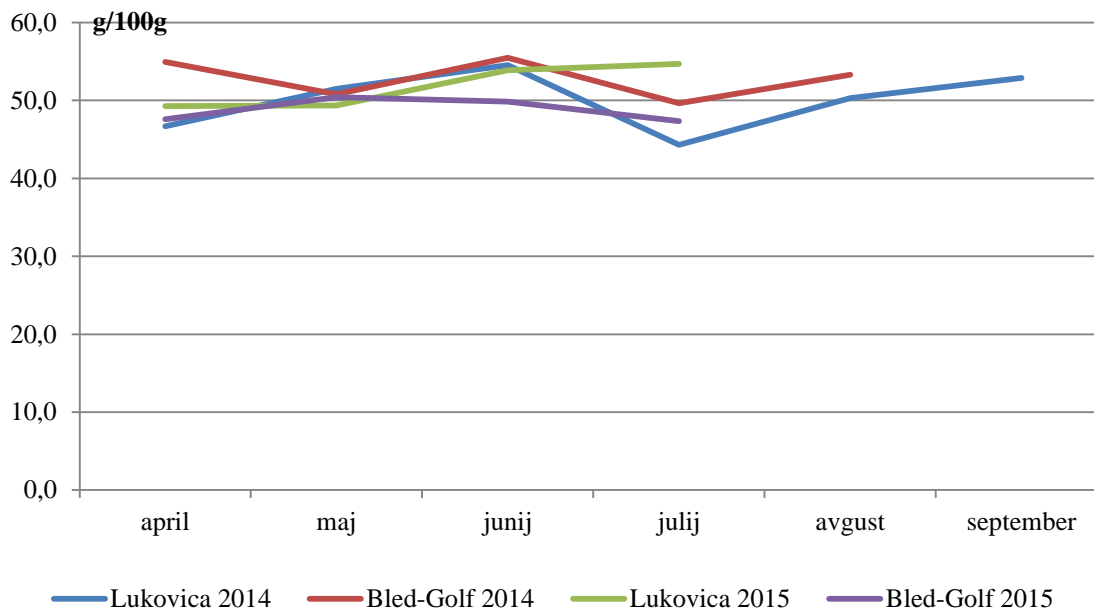
Svež cvetni prah vsebuje med 20-30 g/100 g vode (Campos in sod., 2008; Morgano, M.A. in sod., 2011). Enako velja tudi za naše vzorce. Vsebnost vode je povezana tudi z zunanjimi vremenskimi vplivi, ki lahko povzročijo bodisi povečanje oz. zmanjšanje začetne vsebnosti vode v cvetnem prahu (graf 37).



Graf 38: Povprečna vsebnost pepela v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih časovnih obdobjih na obeh lokacijah stojišč (g/100 g)

V cvetnem prahu je od 2 do 6 g/100 g pepela (Fears in sod., 2012; Soares de Arruda in sod., 2013). Pri analizi naših vzorcev cvetnega prahu smo ugotovili še nižje vsebnosti pepela od navedenih. V povprečju se je vsebnost pepela v cvetnem

prahu gibala med 2,1 in 2,8 g/100 g. Tako v letu 2014 kot v letu 2015 beležimo nekoliko višji odstotek vsebnosti pepela v vzorcih pridobljenih na območju stojišča Lukovica (graf 38).



Graf 39: Povprečna vsebnost ogljikovih hidratov v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih obdobjih na obeh lokacijah stojišč (g/100 g).

Vsebnost skupnih ogljikovih hidratov se po ugotovitvah različnih avtorjev giblje med 13-55 g/100 g (Szczena in sod., 2002). Podobne vrednosti so bile zaznane že v lanskem letu (Kandolf in sod., 2014). V letošnjem letu so se povprečne vrednosti vsebnosti ogljikovih hidratov v cvetnem prahu gibale med 47,3 in 54,7 g/100 g (graf 39).

Opis lokacij opravljen v letu 2014:

Čebelnjak na Bledu (Golf) v premeru 3 km, kar je tudi povprečen let čebel, obdaja 44 % travniških površin. Sem sodijo površine porasle s travo, deteljami in drugimi krmnimi zelnimi, ki se jih redno kosi oziroma pase. Takšna površina ni v kolobarju in se ne orje. Kot trajni travnik se šteje tudi površina, porasla s posameznimi drevesi, kjer gostota dreves ne presega 50 dreves. 19 % površin predstavlja gozd, 19 % predstavljajo ostala nekmetijska zemljišča. To so površine, na kateri so zgradbe, ceste, ki vodijo do naselij ali hiš, parkirni prostori, rudniki, kamnolomi in druga infrastruktura, ki služi za opravljanje človeških dejavnosti. 10 % predstavljajo njive in vrtovi. To je površina, ki jo orjemo ali drugače obdelujemo in obračališča, namenjena obdelavi te površine (širine do 2 m). Na tej površini pridelujemo enoletne in nekatere večletne kmetijske rastline (žita, krompir, krmne rastline,

oljnice, predivnice, sladkorna pesa). 2 % površine predstavljajo trajni nasadi. To so predvsem sadovnjaki, ki niso primerni za intenzivno pridelavo. To je običajno nasad visokodebelnih sadnih dreves, vzgojenih na bujni podlagi ali iz semena, z gostoto več kot 50 dreves na hektar. 2% predstavlja površina porasla z drevesi in grmičevjem. Sem uvrščamo tudi obvodno zarast, če so obrečni pasovi porasli z drevjem oziroma grmovjem, ter mejice iz gozdnih dreves oziroma grmičevja. 1 % predstavljajo druge kmetijske površine. To so zemljišča, ki se zaraščajo zaradi opustitve kmetovanja ali preskromne kmetijske rabe. Pokrovnost dreves je 20-75 %. 1 % površine pa predstavljajo vode. Gre za površino, pokrita s površinskimi vodami, kot so jezera, reke, potoki in jarki, v katerih se nahaja voda.

Čebelnjak na Lukovici v premeru 3 km obdaja 50 % gozda, 27 % travniških površin, 10 % ostalih nekmetijskih površin. To je površina, na kateri so zgradbe, ceste, ki vodijo do naselij ali hiš, parkirni prostori, rudniki, kamnolomi in druga infrastruktura, ki služi za opravljanje človeških dejavnosti. 8 % predstavljajo njive in vrtovi, se pravi površina, ki jo orjemo ali drugače obdelujemo in obračališča, namenjena obdelavi te površine (širine do 2 m). Na tej površini pridelujemo enoletne in nekatere večletne kmetijske rastline (žita, krompir, krmne rastline, oljnice, predivnice, sladkorna pesa). 1 % površine predstavljajo trajni nasadi. Površina, zasajena s sadnimi vrstami, pri obdelavi katere se uporabljajo sodobne intenzivne tehnologije. Intenzivni sadovnjak zajema površino nasada skupaj z obračališči in potmi ter brežinami, če je nasad zasajen v terasah. 1 % predstavlja površina sadovnjaka, ki ni primeren za intenzivno pridelavo. To je običajno nasad visokodebelnih sadnih dreves, vzgojenih na bujni podlagi ali iz semena, z gostoto več kot 50 dreves na hektar. Po 1 % predstavljata kmetijsko zemljišče v zaraščanju ter drevesa in grmičevje. 1 % predstavlja površina pokrita z površinskimi vodami.

Preglednica 6: Seznam botaničnih vrst, ki so bile popisane v letu 2014 in nam služijo za lažjo identifikacijo botaničnega porekla cvetnega prahu v času vzorčenja v spomladanskem času.

Bled Golf		Lukovica	
Akacija/Robinija	<i>Robinia pseudoacaciae</i>	Breza	<i>Betula pendula</i>
Alpski nagnoj	<i>Laburnum alpinum</i>	Češnja	<i>Prunus avium</i>
Borovnica	<i>Vaccinium myrtillus</i>	Črni trn	<i>Prunus spinosa</i>
Breza	<i>Betula pendula</i>	Dren	<i>Cornus sp.</i>
Črni trn	<i>Prunus spinosa</i>	Forzicija	<i>Forsythia sp.</i>
Divja češnja	<i>Prunus sylvestris</i>	Hrast	<i>Qercus sp.</i>
Dren	<i>Cornus sp.</i>	Javor	<i>Acer sp.</i>
Forzicija	<i>Forsythia sp.</i>	Jelša	<i>Alnus glutinosa</i>
Gorski/Beli javor	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Kovačnik	<i>Lonicera sp.</i>
Hrast	<i>Qercus sp.</i>	Leska	<i>Corylus avallana</i>

pridelke in vitalnost družin

Javor, maklen	<i>Acer campestre</i>	Okrasna češnja	<i>Prunus serulata</i>
Keria	<i>Kerria japonica</i>	Navadna ogrščica	<i>Brassica napus</i>
Kovačnik	<i>Lonicera</i> sp.	Oreh	<i>Juglans</i> sp.
Leska	<i>Corylus avellana</i>	Pušpan	<i>Buxus sempervirens</i>
Okrasna češnja	<i>Prunus serulata</i>	Robide	<i>Rubus</i> sp.
Oreh	<i>Juglans</i> sp.	Navadni regrat	<i>Traxacum officinale</i>
Pušpan	<i>Buxus sempervirens</i>	Sadno drevje	<i>Prunus</i> sp., <i>Malus</i> sp., <i>Pyrus</i> sp.
Navadni regrat	<i>Taraxacum officinale</i>	Vrba	<i>Salix</i> sp.
Sadno drevje	<i>Prunus</i> sp., <i>Malus</i> sp., <i>Pyrus</i> sp.		
Šmarna hrušica	<i>Amelanchier ovalis</i>		
Vrba	<i>Salix</i> sp.		

Preglednica 7: Seznam botaničnih vrst, ki so bile popisane v letu 2014 in nam služijo za lažjo identifikacijo botaničnega porekla cvetnega prahu v času vzorčenja v poletnem času.

Bled Golf		Lukovica	
Ajbež, navadni slez	<i>Althaea officinalis</i>	Ameriški slamnik	<i>Echinacea purpurea</i>
Alpska mastnica	<i>Pinguicula alpina</i>	Amorfa	<i>Amorfa fruticosa</i>
Navadno kresničevje	<i>Aruncus dioicus</i>	Begonija	<i>Begonia semperflorens</i>
Begonija	<i>Begonia semperflorens</i>	Bela detelja	<i>Trifolium repens</i>
Bela detelja	<i>Trifolium repens</i>	Bezeg	<i>Sambucus</i> sp.
Bezeg	<i>Sambucus</i> sp.	Brogovita	<i>Viburnum</i> sp.
Navadni potrošnik	<i>Cichorium intybus</i>	Buča	<i>Cucurbita pepo</i>
Navadni češmin	<i>Berberis vulgaris</i>	Cikorija	<i>Cykorium intibuous</i>
Čremsa	<i>Prunus padus</i>	Navadni češmin	<i>Berberis vulagris</i>
Črna detelja	<i>Trifolium pratense</i>	Čremsa	<i>Prunus padus</i>
Luk	<i>Allium</i> sp.	Črna detelja	<i>Trifolium pratense</i>
Divja trta	<i>Parthenocissus tricuspidate</i>	Divja trta	<i>Parthenocissus tricuspidate</i>
Divji kostanj	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Divji kostanj	<i>Aesculus hippocastanum</i>
Fižol	<i>Phaseolus</i> sp.	Enoletna suholetnica	<i>Erigeron annuus</i>
Gadovec	<i>Echium</i> sp.	Evodija	<i>Tetradium daniellii</i>
Njivsko grabljišče	<i>Knautia arvensis</i>	Fižol	<i>Phaseolus</i> sp.
Grah	<i>Pisum</i> sp.	Navadni gabez	<i>Symphytum officinale</i>
Grašica	<i>Vicia</i> sp.	Gadovec	<i>Echium</i> sp.
Grintavec	<i>Scabiosa</i> sp.	Njivsko grabljišče	<i>Knautia arvensis</i>
Hmeljna meteljka	<i>Medicago lupulina</i>	Grah	<i>Pisum</i> sp.
Japonski dresnik	<i>Fallopia japonica</i>	Grašica	<i>Vicia</i> sp.
Jasmin	<i>Jasminum</i> sp.	Grintavec	<i>Scabiosa columbaria</i>
Navadna kalina	<i>Ligustrum vulgare</i>	Hermelika	<i>Sedum maximum</i>

pridelke in vitalnost družin

Koruza	<i>Zea mays</i>	Homuljica	<i>Sedum</i> sp.
Kresničevje	<i>Aruncus dioicus</i>	Jagoda	<i>Fragaria</i> sp.
Navadna zvezdica	<i>Stellaria media</i>	Japonska kutina	<i>Chenomeles japonica</i>
Lakota	<i>Galium</i> sp.	Jasmin	<i>Jasminum</i> sp.
Magnolija	<i>Magnolia</i> sp.	Navadna kalina	<i>Ligustrum vulgare</i>
Poljski mak	<i>Papaver rhoeas</i>	Katalpa	<i>Cathalpa bignanoides</i>
Maslenica	<i>Hemerocallis</i> sp.	Navadna kislica	<i>Rumex acetosa</i>
Medvejka	<i>Spiraea</i> sp.	Koruza	<i>Zea mays</i>
Melisa	<i>Mellisa</i> sp.	Kresničevje	<i>Aruncus dioicus</i>
Meta	<i>Mentha</i> sp.	Kumare	<i>Cucumis sativus</i>
Metuljnice	<i>Fabaceae</i> sp.	Navadna zvezdica	<i>Stellaria media</i>
Mrtva kopriva	<i>Lamium</i> sp.	Lakota	<i>Galium</i> sp.
Navadna nokota	<i>Lotus corniculatus</i>	lilije	<i>Lilium</i> sp.
Nebinovke	<i>Asteraceae</i> sp.	Magnolija	<i>Magnolia</i> sp.
Ognjeni dež	<i>Heuchera sanguinea</i>	Mak	<i>Papaver rhoeas</i>
Osat	<i>Cirsium</i> sp.	Maslenica	<i>Hemerocallis</i> sp.
Lipa	<i>Tilia platyphyllus</i>	Medvejka	<i>Spiraea</i> sp.
Ozkolistni trpotec	<i>Plantago lanceolata</i>	Latnati Mehurnik	<i>Koelreuteria paniculata</i>
Pelin	<i>Artemisia</i> sp.	Melisa	<i>Mellisa</i> sp.
Potonika	<i>Paeonia</i> sp.	Meta	<i>Mentha</i> sp.
Prava kopriva	<i>Urtica dioica</i>	Metuljnice	<i>Fabaceae</i> sp.
Rabarbara	<i>Rheum rhabarbarum</i>	Mrtva kopriva	<i>Lamium</i> sp.
Repeča zlatica	<i>Ranunculus acris</i>	Ognjeni dež	<i>Heuchera sanguinea</i>
Rman	<i>Achillea</i> sp.	Vrtni ognjič	<i>Calendula officinalis</i>
Robide	<i>Rubus</i> sp.	Lipa	<i>Tilia platyphyllus</i>
Navadna medena detelja	<i>Melilotus officinalis</i>	Ozkolistni trpotec	<i>Plantago lanceolata</i>
Rus	<i>Rhuss</i> sp.	Paradižnik	<i>Solanum lycopersicum</i>
Sivka	<i>Lavandula officinalis</i>	Pelin	<i>Artemisia</i> sp.
Njivski slak	<i>Convolvulus arvensis</i>	Plazeči skrečnik	<i>Ajuga reptans</i>
Smrdljčka	<i>Geranium robertianum</i>	Potonika	<i>Paeonia</i> sp.
Srobot	<i>Clematis</i> sp.	Pravi kostanj	<i>Castanea sativa</i>
Dvoletni svetlin	<i>Oenothera biennis</i>	Rabarbara	<i>Rheum rhabarbarum</i>
Veliki trpotec	<i>Plantago major</i>	Repeča zlatica	<i>Rnunculus acris</i>
Porovolistna Škržolica	<i>Hieracium porrifolium</i>	Rman	<i>Achillea</i> sp.
Travniška kadulja	<i>Salvia pratensis</i>	Robida	<i>Rubus</i> sp.
Tulipanovec	<i>Liriodendron tulipifera</i>	Navadna medena detelja	<i>Melilotus officinalis</i>
Lipovec	<i>Tilia cordata</i>	Rus	<i>Rhuss</i> sp.
Visoka medvejka	<i>Spiraea</i> sp.	Srobot	<i>Clematis</i> sp.
Vrtnica	<i>Rosa</i> sp.	Sivka	<i>Lavandula officinalis</i>

Mačeha	<i>Viola tricolor</i>	Njivski slak	<i>Convolvulus arvensis</i>
Zvončnica	<i>Campanula sp.</i>	Spominčica	<i>Myosotis sp.</i>
		Dvoletni svetlin	<i>Oenothera biennis</i>
		Šentjanževka	<i>Hypericum perforatum</i>
		Šipek	<i>Rosa sp.</i>
		Veliki trpotec	<i>Plantago major</i>
		Škržolca	<i>Hieracium sp.</i>
		Timijan	<i>Thymus sp.</i>
		Topinambur	<i>Helianthus tuberosus</i>
		Travniška kadulja	<i>Salvia pratensis</i>
		Turški nagelj	<i>Dianthus barbatus</i>
		Lipovec	<i>Tilia cordata</i>
		Vinska trta	<i>Vitis sp.</i>
		Vrtnica	<i>Rosa sp.</i>
		Volnati čisljak	<i>Stachys lanata</i>
		Zvončnica	<i>Campanula sp.</i>

Terenski ogled lokacij v spomladanskem in poletnem obdobju ter določen tudi v jesenskem obdobju je bil opravljen zaradi lažje identifikacije botaničnih vrst, ki se nahajajo v mešanici cvetnega prahu. Analiziran je bil v vseh primerih mešan cvetni prah, saj takšnega naberejo čebele. Rastline opažene pri terenskem popisu obeh lokacij so bile v večini tudi zaznane pri identifikaciji vzorcev nasmukanega cvetnega prahu (preglednica 8, 9).

Preglednica 8: Seznam botaničnih vrst, ki so bile popisane v letu 2014 in nam služijo za lažjo identifikacijo botaničnega porekla cvetnega prahu v času vzorčenja v jesenskem času.

Bled Golf		Lukovica	
Zlata rozga	<i>Solidago virgaurea</i>	Ajda	<i>Fagopyrum esculentum</i>
Nedotika	<i>Impatiense glandiflora</i>	Bršljan	<i>Hedera helix</i>
Detelja	<i>Trifolium sp.</i>	Nedotika	<i>Impatiense glandiflora</i>
Trpotec	<i>Plantago sp.</i>	Zlata rozga	<i>Solidago virgaurea</i>
Ajda	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Detelja	<i>Trifolium sp.</i>
Sončnica	<i>Helianthus annuus</i>	Trpotec	<i>Plantago sp.</i>
Navadni glavinec	<i>Centaurea jacea</i>	Sončnica	<i>Helianthus annuus</i>
Bršljan	<i>Hedera helix</i>	Navadni glavinec	<i>Centaurea jacea</i>

Preglednica 9: Seznam določenih botaničnih vrst cvetnega prahu v vzorcih osmukanega cvetnega prahu s pripadajočimi vrednostmi kakovostnih parametrov na lokaciji Bled-Golf.

Določene botanične vrste v vzorcu CP (avgust)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Plantago sp.-trpotec</i>	28,0	16,3	7,4	1,9	18,1	56,3
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>	22,3					
<i>Artemisia sp.-pelin</i>	16,9					

pridelke in vitalnost družin

<i>Trifolium pratense</i> -črna detelja	9,1					
Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip	8,3					
Asteraceae (nebinovke), J tip	6,3					
Apiaceae-kobuljnice	5,1					
<i>Fraxinus ornus</i> -mali jesen	1,1					
Lamiaceae-usnjatice	1,1					
Asteraceae (nebinovke), H tip	0,6					
Asteraceae (nebinovke), S tip	0,6					
<i>Ribes sp.</i> -ribez	0,3					
<i>Filipendula sp.</i> -osladič	0,3					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (avgust)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Plantago sp.</i> -trpotec	41,3	16,9	8,5	1,7	22,7	50,3
Lamiaceae-usnjatice	24,3					
Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip	11,4					
<i>Trifolium repens</i> -plazeča detelja	5,4					
Asteraceae (nebinovke), J tip	4,4					
<i>Rubus sp.</i> -robida	3,5					
Poaceae-trave	2,5					
Asteraceae (nebinovke), H tip	2,2					
Apiaceae-kobuljnice	1,9					
<i>Trifolium pratense</i> -črna detelja	1,9					
<i>Helianthemum sp.</i> -popon	0,9					
<i>Artemisia sp.</i> -pelin	0,3					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (april)	Delež (%)					
Sadno drevje	47,2	19,6	7,1	2,1	23,7	47,5
<i>Salix sp.</i> -vrba	37,3					
<i>Quercus sp.</i> -hrast	11,4					
<i>Acer sp.</i> -javor	2,5					
Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip	1,2					
<i>Cornus sanguinea</i> -rdeči dren	0,3					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (maj)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Fraxinus ornus</i> -mali jesen	54,2	20,4	7,9	2,1	22,5	47,1
Sadno drevje	19,7					
<i>Acer sp.</i> -javor	18,2					
<i>Aesculus hippocastanum</i> -divji kostanj	3,8					
Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip	0,9					

pridelke in vitalnost družin

<i>Rubus sp.-robida</i>	0,9										
<i>Ligustrum sp.-kalina</i>	0,6										
<i>Salix sp.-vrba</i>	0,6										
<i>Plantago sp.-trpotec</i>	0,6										
<i>Quercus sp.-hrast</i>	0,3										
Določene botanične vrste v vzorcu CP (maj)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)					
<i>Castanea sativa-pravi kostanj</i>	74,6	19,6	6,2	2,1	19,9	52,2					
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>	12,5										
<i>Plantago sp.-trpotec</i>	7,6										
<i>Trifolium pratense-črna detelja</i>	2,4										
<i>Fagopyrum esculentum-navadna ajda</i>	1,1										
<i>Asteraceae (nebinovke), J tip</i>	0,5										
<i>Filipendula sp.-oslad</i>	0,5										
<i>Poaceae-trave</i>	0,5										
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>	0,3										
<i>Dipsacaceae-ščeticevke</i>	0,2										
Določene botanične vrste v vzorcu CP (maj)	Delež (%)						B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Trifolium pratense-črna detelja</i>	71,2	19,6	6,7	2,2	26,1	45,5					
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>	9,9										
<i>Aesculus hippocastanum-divji kostanj</i>	8,0										
<i>Rubus sp.-robida</i>	4,6										
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>	1,9										
<i>Onobrychis sp.-turška detelja</i>	1,2										
<i>Ranunculaceae (zlatičevke), Clematis (srobot) tip</i>	0,9										
<i>Apiaceae-kobuljnice</i>	0,6										
<i>Ranunculaceae (zlatičevke), Ranunculus (zlatica) tip</i>	0,6										
<i>Acer sp.-javor</i>	0,3										
<i>Impatiens sp.-nedotika</i>	0,3										
<i>Robinia pseudacacia-robinija (neprava akacija)</i>	0,3										
Določene botanične vrste v vzorcu CP (maj)	Delež (%)						B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>	81,3						20,9	5,1	2,0	28,3	43,7
<i>Fagopyrum esculentum-navadna ajda</i>	9,7										
<i>Castanea sativa-pravi kostanj</i>	5,6										
<i>Lotus sp.-nokota</i>	2,0										
<i>Plantago sp.-trpotec</i>	1,0										
<i>Lamiaceae-usnjatice</i>	0,3										

Določene botanične vrste v vzorcu CP (maj)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Robinia pseudacacia-robinija (neprava akacija)</i>	82,6	21,2	5,4	2,3	25,0	46,1
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>	8,7					
<i>Sadno drevje</i>	3,7					
<i>Fraxinus ornus-mali jesen</i>	2,5					
<i>Lotus sp.-nokota</i>	1,7					
<i>Asteraceae (nebinovke), J tip</i>	0,2					
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>	0,2					
<i>Dipsacaceae-ščeticevke</i>	0,2					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (maj)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>	47,6	17,8	6,2	2,4	25,0	48,6
<i>Cornus sanguinea-rdeči dren</i>	13,1					
<i>Robinia pseudacacia-robinija (neprava akacija)</i>	12,2					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>	9,8					
<i>Trifolium pratense-črna detelja</i>	6,3					
<i>Dipsacaceae-ščeticevke</i>	5,7					
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>	2,4					
<i>Poaceae-trave</i>	1,2					
<i>Acer sp.-javor</i>	0,9					
<i>Helianthemum sp.-popon</i>	0,9					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (maj)	Delež (%)					
<i>Dipsacaceae-ščeticevke</i>	45,0	13,4	4,5	3,1	26,5	52,5
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>	24,0					
<i>Cornus sanguinea-rdeči dren</i>	22,1					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>	2,7					
<i>Trifolium pratense-črna detelja</i>	2,4					
<i>Rubus sp.-robida</i>	1,9					
<i>Poaceae-trave</i>	1,6					
<i>Asteraceae (nebinovke), A tip</i>	0,3					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (junij)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Rubus sp.-robida</i>	63,14	19,7	5,5	2,7	20,2	51,9
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>	14,20					
<i>Dipsacaceae-ščeticevke</i>	5,74					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>	5,74					
<i>Poaceae-trave</i>	4,83					

pridelke in vitalnost družin

<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>	2,11					
<i>Sadno drevje</i>	1,51					
<i>Ligustrum sp.-kalina</i>	0,91					
<i>Cornus sanguinea-rdeči dren</i>	0,60					
<i>Tilia sp.-lipa</i>	0,60					
<i>Artemisia sp.-pelin</i>	0,30					
<i>Helianthemum sp.-popon</i>	0,30					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (junij)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>	36,5	17,5	3,5	2,5	20,9	55,7
<i>Rubus sp.-robida</i>	28,8					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>	9,3					
<i>Apiaceae-kobuljnice</i>	3,3					
<i>Fagopyrum esculentum-navadna ajda</i>	3,0					
<i>Paliurus spina-christi-derak</i>	3,0					
<i>Ranunculaceae (zlatičevke), Ranunculus (zlatica) tip</i>	3,0					
<i>Poaceae-trave</i>	1,9					
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>	1,6					
<i>Ligustrum sp.-kalina</i>	1,6					
<i>Asteraceae (nebinovke), A tip</i>	1,4					
<i>Tilia sp.-lipa</i>	1,4					
<i>Sadno drevje</i>	1,1					
<i>Cornus sanguinea-rdeči dren</i>	0,8					
<i>Nedoločen</i>	0,8					
<i>Ranunculaceae (zlatičevke), Clematis (srobot) tip</i>	0,8					
<i>Cornus mas-rumeni dren</i>	0,5					
<i>Acer sp.-javor</i>	0,3					
<i>Dipsacaceae-ščetičevke</i>	0,3					
<i>Helianthemum sp.-popon</i>	0,3					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (junij)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>	42,7	14,2	5,5	2,4	26,1	51,8
<i>Cornus mas-rumeni dren</i>	18,7					
<i>Fagopyrum esculentum-navadna ajda</i>	16,3					
<i>Filipendula sp.-oslad</i>	6,7					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>	5,1					
<i>Rubus sp.-robida</i>	2,9					
<i>Helianthemum sp.-popon</i>	2,1					
<i>Ligustrum sp.-kalina</i>	1,3					

pridelke in vitalnost družin

<i>Asteraceae (nebinovke), H tip</i>	0,8					
<i>Paliurus spina-christi-derak</i>	0,8					
<i>Ranunculaceae (zlatičevke), Clematis (srobot) tip</i>	0,8					
<i>Asteraceae (nebinovke), S tip</i>	0,5					
<i>Dipsacaceae-ščetičevke</i>	0,5					
<i>Asteraceae (nebinovke), J tip</i>	0,3					
<i>Ranunculaceae (zlatičevke), Ranunculus (zlatica) tip</i>	0,3					
<i>Poaceae-trave</i>	0,3					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (junij)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Plantago sp.-trpotec</i>	30,3					
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>	27,7					
<i>Cornus mas-rumeni dren</i>	17,3					
<i>Chenopodium sp.-metljika</i>	3,7					
<i>Acer sp.-javor</i>	3,5					
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>	3,2					
<i>Helianthemum sp.-popon</i>	3,2					
<i>Asteraceae (nebinovke), J tip</i>	2,9					
<i>Tilia sp.-lipa</i>	2,9	14,1	5,3	2,1	33,1	45,4
<i>Ranunculaceae (zlatičevke), Clematis (srobot) tip</i>	2,3					
<i>Rubus sp.-robida</i>	1,4					
<i>Ranunculaceae (zlatičevke), Ranunculus (zlatica) tip</i>	0,6					
<i>Dipsacaceae-ščetičevke</i>	0,3					
<i>Sadno drevje</i>	0,3					
<i>Poaceae-trave</i>	0,3					
<i>Rumex sp.-kislica</i>	0,3					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (junij)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Trifolium sp.-detelja</i>	47,5					
<i>Castanea sativa-pravi kostanj</i>	27,4					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>	16,2					
<i>Filipendula sp.-oslad</i>	4,5					
<i>Tilia sp.-lipa</i>	2,2	16,8	6,1	2,1	24,1	50,9
<i>Ranunculaceae (zlatičevke), Clematis (srobot) tip</i>	1,0					
<i>Poaceae-trave</i>	1,0					
<i>Robinia pseudacacia-robinija (neprava akacija)</i>	0,2					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (julij)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)

		g)	g)	g)	g)	g)
<i>Castanea sativa</i> -pravi kostanj	89,8	17,8	5,8	2,3	25,3	48,8
<i>Parthenocissus sp.</i> -vinika	3,3					
<i>Trifolium repens</i> -plazeča detelja	1,8					
<i>Plantago sp.</i> -trpotec	1,2					
<i>Rubus sp.</i> -robida	0,9					
<i>Trifolium pratense</i> -črna detelja	0,9					
Asteraceae (nebinovke), A tip	0,6					
Asteraceae (nebinovke), S tip	0,6					
Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip	0,6					
<i>Tilia sp.</i> -lipa	0,3					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (julij)	Delež (%)					
<i>Trifolium sp.</i> -detelja	84,2	18,5	5,4	2,3	20,1	53,7
<i>Filipendula sp.</i> -oslad	12,5					
Asteraceae (nebinovke), H tip	2,6					
Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip	0,3					
<i>Tilia sp.</i> -lipa	0,3					
<i>Helianthemum sp.</i> -popon	0,3					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (julij)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Trifolium sp.</i> -detelja	84,6	18,9	6,3	2,2	22,1	50,5
Asteraceae (nebinovke), H tip	5,3					
<i>Castanea sativa</i> -pravi kostanj	3,5					
Apiaceae-kobuljnice	2,4					
Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip	2,0					
<i>Helianthemum sp.</i> -popon	2,0					
<i>Rumex sp.</i> -kislica	0,2					

Legenda: B- vsebnost beljakovin, M- vsebnost maščob, V- vsebnost vode, P- vsebnost pepela, OH- vsebnost ogljikovih hidratov.

Preglednica 10: Seznam določenih botaničnih vrst cvetnega prahu v vzorcih osmukanega cvetnega prahu s pripadajočimi vrednostmi kakovostnih parametrov na lokaciji Lukovica.

	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
Določene botanične vrste v vzorcu CP (avgust)						
<i>Trifolium pratense</i> -črna detelja	29,2	18,6	8,6	1,8	22,3	48,7
<i>Trifolium repens</i> -plazeča detelja	27,1					
Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip	24,0					

pridelke in vitalnost družin

<i>Plantago sp.-trpotec</i>	9,5					
<i>Impatiens sp.-nedotika</i>	3,7					
<i>Acer sp.-javor</i>	2,2					
Asteraceae (nebinovke), J tip	2,2					
<i>Helianthemum sp.-popon</i>	0,9					
<i>Fagopyrum esculentum-navadna ajda</i>	0,6					
Apiaceae-kobuljinice	0,3					
Asteraceae (nebinovke), H tip	0,3					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (avgust)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>	39,5	19,5	7,0	2,2	19,4	51,9
<i>Plantago sp.-trpotec</i>	20,2					
<i>Trifolium pratense-črna detelja</i>	14,3					
Asteraceae (nebinovke), A tip	9,9					
<i>Artemisia sp.-pelin</i>	5,6					
Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip	4,1					
Asteraceae (nebinovke), H tip	3,8					
<i>Fagopyrum esculentum-navadna ajda</i>	1,8					
<i>Filipendula sp.-oslad</i>	0,6					
<i>Rumex sp.-kislica</i>	0,3					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (september)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Impatiens parviflora-drobnocvetna nedotika</i>	45,6	16,1	8,5	1,7	20,8	52,9
<i>Impatiens glandulifera-žlezava nedotika</i>	15,0					
Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip	10,1					
Asteraceae (nebinovke), J tip	9,8					
<i>Acer sp.-javor</i>	6,6					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>	5,2					
Caryophyllaceae-klinčnice	2,4					
<i>Zea mays-koruza</i>	1,4					
<i>Fagopyrum esculentum-navadna ajda</i>	1,0					
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>	1,0					
Ranunculaceae (zlatičevke), Clematis (srobot) tip	0,7					
Ranunculaceae (zlatičevke), Ranunculus (zlatica) tip	0,3					
<i>Trifolium pratense-črna detelja</i>	0,3					
<i>Helianthemum sp.-popon</i>	0,3					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (april)	Delež (%)					

	(%)	(g/100 g)	(g/100 g)	(g/100 g)	(g/100 g)	(g/100 g)
<i>Salix sp.-vrba</i>	61,9	21,0	7,3	2,2	17,3	52,2
Sadno drevje	36,3					
Asteraceae (nebinovke), <i>T (regrat) tip</i>	1,6					
<i>Quercus sp.-hrast</i>	0,2					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (april)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Salix sp.-vrba</i>	90,2	18,4	6,5	2,2	26,5	46,5
<i>Quercus sp.-hrast</i>	8,0					
<i>Ligustrum sp.-kalina</i>	1,3					
<i>Acer sp.-javor</i>	0,3					
Asteraceae (nebinovke), <i>T (regrat) tip</i>	0,2					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (maj)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Fraxinus ornus-mali jesen</i>	87,0	20,0	6,4	1,9	19,6	52,1
<i>Acer sp.-javor</i>	4,3					
<i>Rubus sp.-robida</i>	3,2					
<i>Ligustrum sp.-kalina</i>	2,3					
<i>Aesculus hippocastanum-divji kostanj</i>	1,2					
Asteraceae (nebinovke), <i>T (regrat) tip</i>	0,9					
<i>Castanea sativa-pravi kostanj</i>	0,6					
Sadno drevje	0,6					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (maj)	Delež (%)					
<i>Acer sp.-javor</i>	50,6	19,6	4,7	2,1	25,6	48,0
<i>Fraxinus excelsior-veliki jesen</i>	31,2					
<i>Aesculus hippocastanum-divji kostanj</i>	4,8					
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>	4,5					
Ranunculaceae (zlatičevke), <i>Ranunculus (zlatica) tip</i>	3,3					
Pinaceae-borovke	1,2					
Asteraceae (nebinovke), <i>T (regrat) tip</i>	0,9					
<i>Frangula sp.-krhlika</i>	0,6					
<i>Rubus sp.-robida</i>	0,6					
Caryophyllaceae-klinčnice	0,6					
Brassicaceae-križnice, <i>Brassica tip-tip oljne ogrščice</i>	0,3					

pridelke in vitalnost družin

<i>Ranunculaceae</i> (zlatičevke), <i>Clematis</i> (srobot) tip	0,3					
<i>Trifolium pratense</i> -črna detelja	0,3					
<i>Juncaceae</i> -ločkovke	0,3					
<i>Papaveracea</i> tip -makovke tip	0,3					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (maj)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
Sadno drevje	86,5					
<i>Acer sp.</i> -javor	4,4					
<i>Dipsacaceae</i> -ščetičevke	3,8					
<i>Asteraceae</i> (nebinovke), <i>T</i> (regrat) tip	1,8					
<i>Poaceae</i> -trave	1,6	15,4	5,4	2,5	30,9	45,8
<i>Cornus sanguinea</i> -rdeči dren	0,7					
<i>Trifolium repens</i> -plazeča detelja	0,7					
<i>Asteraceae</i> (nebinovke), <i>S</i> tip	0,4					
<i>Asteraceae</i> (nebinovke), <i>A</i> tip	0,2					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (maj)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Poaceae</i> -trave	44,0					
<i>Cornus sanguinea</i> -rdeči dren	20,1					
<i>Dipsacaceae</i> -ščetičevke	18,6					
<i>Plantago sp.</i> -trpotec	11,8					
<i>Trifolium repens</i> -plazeča detelja	2,5					
<i>Ranunculaceae</i> (zlatičevke), <i>Clematis</i> (srobot) tip	1,5	13,1	4,3	3,4	27,6	51,2
<i>Impatiens sp.</i> -nedotika	0,6					
<i>Asteraceae</i> (nebinovke), <i>J</i> tip	0,3					
<i>Asteraceae</i> (nebinovke), <i>S</i> tip	0,3					
<i>Asteraceae</i> (nebinovke), <i>T</i> (regrat) tip	0,3					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (junij)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Plantago sp.</i> -trpotec	75,2					
<i>Asteraceae</i> (nebinovke), <i>H</i> tip	5,6					
<i>Castanea sativa</i> -pravi kostanj	4,9					
<i>Trifolium repens</i> -plazeča detelja	3,5					
<i>Fraxinus ornus</i> -mali jesen	2,3	16,2	5,6	2,3	17,5	58,4
<i>Asteraceae</i> (nebinovke), <i>J</i> tip	1,6					
<i>Rubus sp.</i> -robida	1,6					
Sadno drevje	1,6					

pridelke in vitalnost družin

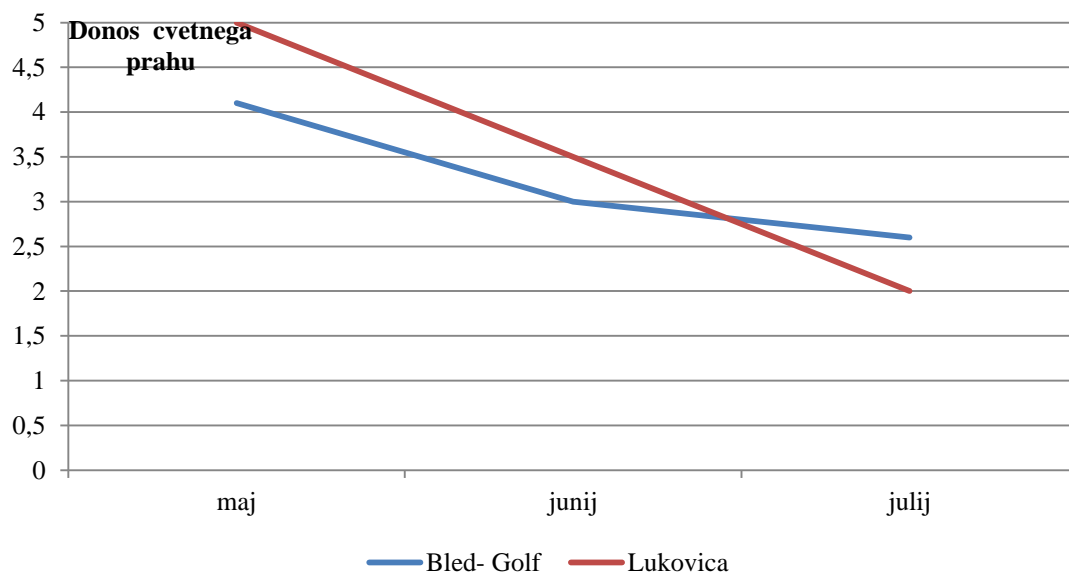
<i>Poaceae-trave</i>	1,4					
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>	0,7					
<i>Tilia sp.-lipa</i>	0,7					
<i>Galium sp.-lakota</i>	0,5					
<i>Helianthemum sp.-popon</i>	0,2					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (junij)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Plantago sp.-trpotec</i>	64,4	16,7	5,5	2,1	23,3	52,4
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>	14,9					
<i>Fagopyrum esculentum-navadna ajda</i>	8,0					
<i>Rubus sp.-robida</i>	6,8					
<i>Castanea sativa-pravi kostanj</i>	2,8					
<i>Asteraceae (nebinovke), H tip</i>	0,6					
<i>Asteraceae (nebinovke), J tip</i>	0,6					
<i>Dipsacaceae-ščetičevke</i>	0,6					
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>	0,3					
<i>Fraxinus ornus-mali jesen</i>	0,3					
<i>Galium sp.-lakota</i>	0,3					
<i>Sadno drevje</i>	0,3					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (junij)	Delež (%)					
<i>Castanea sativa-pravi kostanj</i>	80,9	18,8	5,5	2,3	19,9	53,5
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>	16,9					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>	1,9					
<i>Caryophyllaceae-klinčnice</i>	0,2					
<i>Poaceae-trave</i>	0,2					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (junij)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Fraxinus ornus-mali jesen</i>	91,2	15,8	5,2	2,1	25,5	51,4
<i>Acer sp.-javor</i>	3,1					
<i>Sadno drevje</i>	2,0					
<i>Castanea sativa-pravi kostanj</i>	1,4					
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>	1,1					
<i>Aesculus hippocastanum-divji kostanj</i>	0,6					
<i>Apiaceae-kobuljnice</i>	0,3					
<i>Trifolium pratense-črna detelja</i>	0,3					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (junij)	Delež (%)	B	M	V	P	OH

	(%)	(g/100 g)	(g/100 g)	(g/100 g)	(g/100 g)	(g/100 g)
<i>Cornus mas-rumeni dren</i>	77,8	17,4	5,5	2,4	24,5	50,2
<i>Tuberaria sp.</i>	14,1					
<i>Quercus sp.-hrast</i>	5,1					
<i>Fraxinus ornus-mali jesen</i>	1,7					
<i>Loranthus europaeus-navadno ohmelje</i>	1,0					
<i>Trifolium pratense-črna detelja</i>	0,3					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (julij)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>	79,6	18,6	6,3	2,9	17,3	54,9
<i>Filipendula sp.-oslad</i>	10,7					
<i>Fagopyrum esculentum-navadna ajda</i>	5,3					
<i>Castanea sativa-pravi kostanj</i>	2,8					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>	0,9					
<i>Brassicaceae-križnice, Brassica tip-tip oljne ogrščice</i>	0,3					
<i>Dipsacaceae-ščetičevke</i>	0,3					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (julij)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Acer sp.-javor</i>	66,0	18,4	6,1	3,0	19	53,5
<i>Sadno drevje</i>	14,2					
<i>Fraxinus ornus-mali jesen</i>	10,8					
<i>Dipsacaceae-ščetičevke</i>	3,4					
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>	1,9					
<i>Castanea sativa-pravi kostanj</i>	1,1					
<i>Trifolium pratense-črna detelja</i>	1,1					
<i>Asteraceae (nebinovke), J tip</i>	0,4					
<i>Frangula sp.-krhlika</i>	0,4					
<i>Ranunculaceae (zlatičevke), Ranunculus (zlatica) tip</i>	0,4					
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>	0,4					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (julij)	Delež (%)					
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>	71,6	19,3	6,1	3,0	16,2	55,4
<i>Fagopyrum esculentum-navadna ajda</i>	12,1					

<i>Filipendula sp.-oslada</i>	9,8					
<i>Castanea sativa-pravi kostanj</i>	5,9					
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>	0,6					
Določene botanične vrste v vzorcu CP (julij)	Delež (%)	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>	58,8	15,9	6,5	3,2	15,9	58,5
<i>Fagopyrum esculentum-navadna ajda</i>	20,7					
<i>Filipendula sp.-oslada</i>	12,6					
<i>Asteraceae (nebinovke), J tip</i>	5,4					
<i>Asteraceae (nebinovke), H tip</i>	1,7					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>	0,5					
<i>Poaceae-trave</i>	0,3					

Legenda: B- vsebnost beljakovin, M- vsebnost maščob, V- vsebnost vode, P- vsebnost pepela, OH- vsebnost ogljikovih hidratov.

Primerjava povprečne količine nasmukanega cvetnega prahu na dveh lokacijah

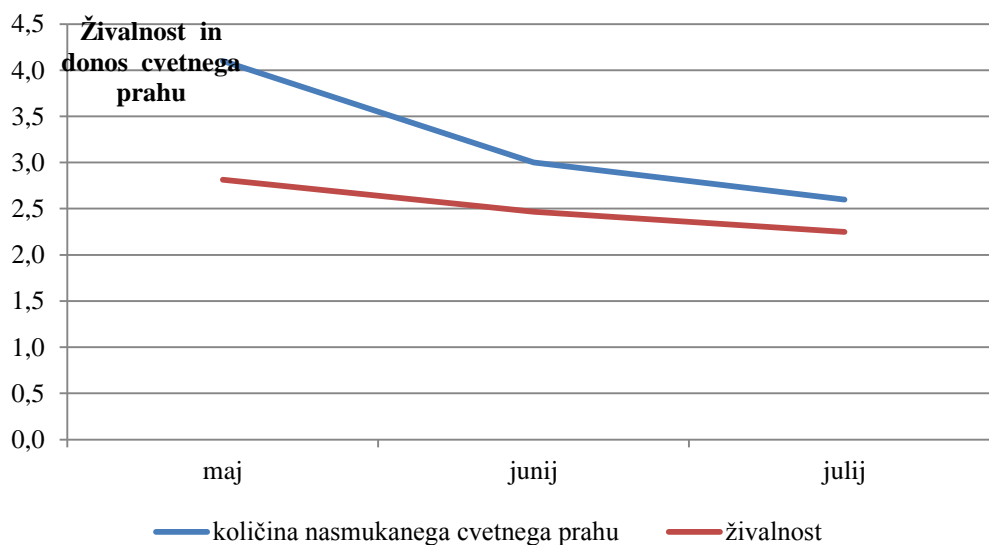


Graf 40: Povprečna količina nasmukanega cvetnega prahu med dvema lokacijama smukanja (Legenda: 1-zelo malo, 2- malo, 3-srednje, 4- veliko, 5- zelo veliko).

Na grafu 40 so prikazane povprečne količine nasmukanega cvetnega prahu. Na podlagi mesečnega donosa smo izračunali povprečen dnevni donos v optimalnih pogojih in nato ocenili količino nasmukanega cvetnega prahu, kot je opredeljeno v nadaljevanju. Legenda 1- zelo malo, pomeni manj kot 20 g cvetnega prahu na dan, 2 – malo, pomeni od 21- 30 g cvetnega prahu na dan, 3 – srednje, pomeni med

31-50 g cvetnega prahu na dan, 4 – veliko, pomeni 51-70 g cvetnega prahu na dan, 5- zelo veliko, pomeni od 71 g cvetnega prahu na dan.

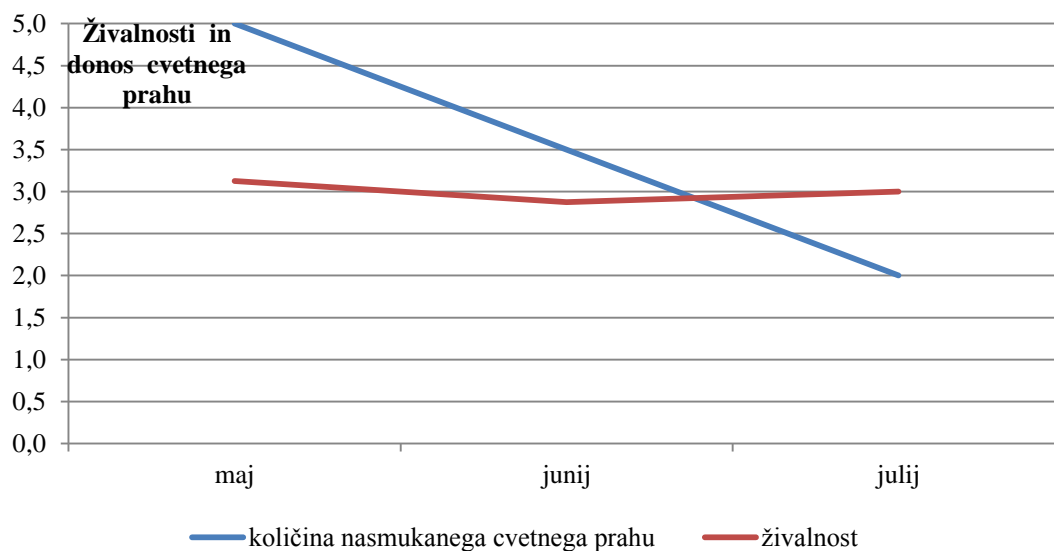
Količina nasmukanega cvetnega prahu je bila na obeh lokacijah največja v mesecu maju, nato je začela upadati. Najnižja je bila v mesecu juliju. To sovпада tudi z letošnjimi vremenskimi razmerami, saj je v mesecu juliju nastopilo izredno sušno obdobje z visokimi dnevnimi temperaturami. V takšnih pogojih je nabiranje cvetnega prahu čebelarjem zelo oteženo. Glede na letošnje rezultate spremljanih dejavnikov, lahko rečemo, da smukanje vpliva na samo čebeljo družino, saj so bili analizirani parametri v večini primerov boljši pri družinah brez smukalnikov. Na podlagi rezultatov bomo lahko čebelarjem bolj natančno svetovali o primernih obdobjih za smukanje cvetnega prahu, saj ima, kot se kaže na podlagi naših rezultatov, odzemanje cvetnega prahu skozi celotno čebelarstvo leto slab vpliv na čebelje družine.



Graf 41: Povprečne količine nasmukanega cvetnega prahu v primerjavi s povprečnimi vrednostmi živalnosti čebelje družine na lokaciji Bled -Golf med različnih časovnih obdobjih.

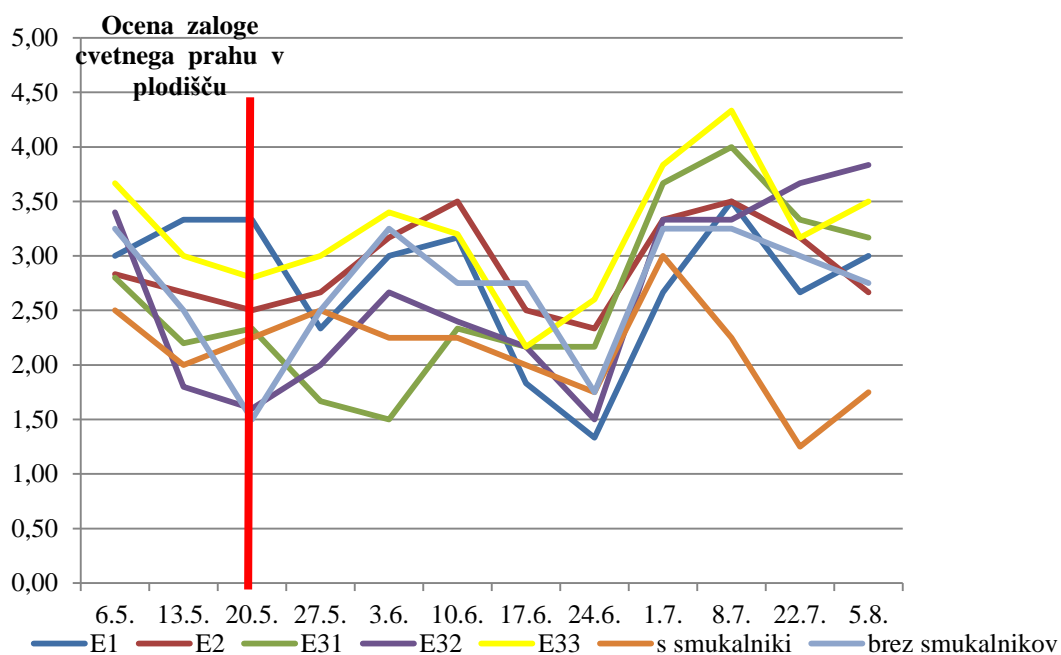
Povprečna količina nasmukanega cvetnega prahu se je na lokaciji stojišča Bled-Golf zmanjševala s povprečno oceno živalnosti čebelje družine (graf 41). Podobni rezultati so bili tudi na stojišču Lukovica (graf 42).

pridelke in vitalnost družin



Graf 42: Povprečne količine nasmukanega cvetnega prahu v primerjavi s povprečnimi vrednostmi živalnosti čebelje družine na lokaciji Lukovica v različnih časovnih obdobjih.

Vpliv krmljenja na zaloge cvetnega prahu v plodišču



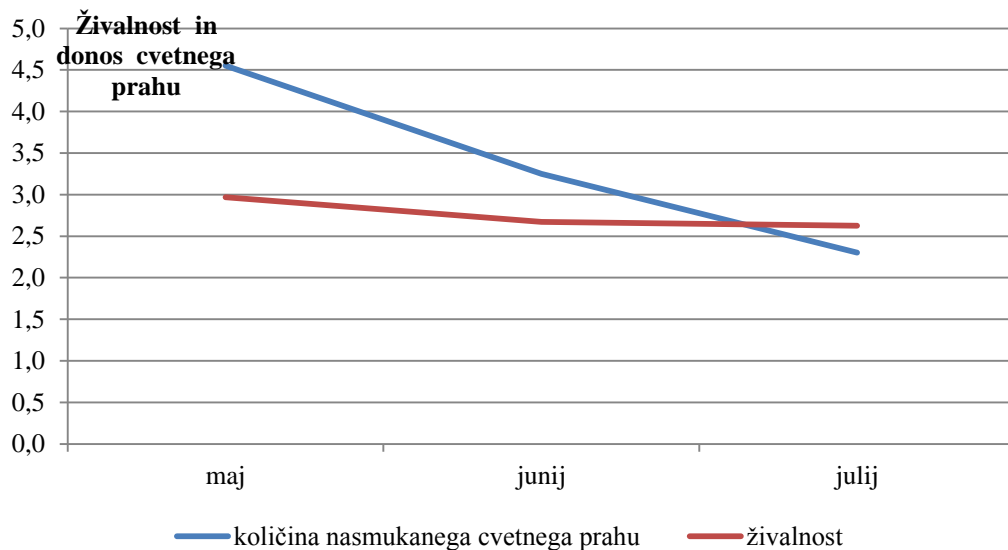
Graf 43: Prikaz zalog cvetnega prahu v družinah, ki so bile čez leto krmljene z družinami, ki

čez leto niso prejemale nobene hrane. Rdeča črta predstavlja konec krmljenja čebeljih družin pod oznakami E1, E2, E31, E32, E33.

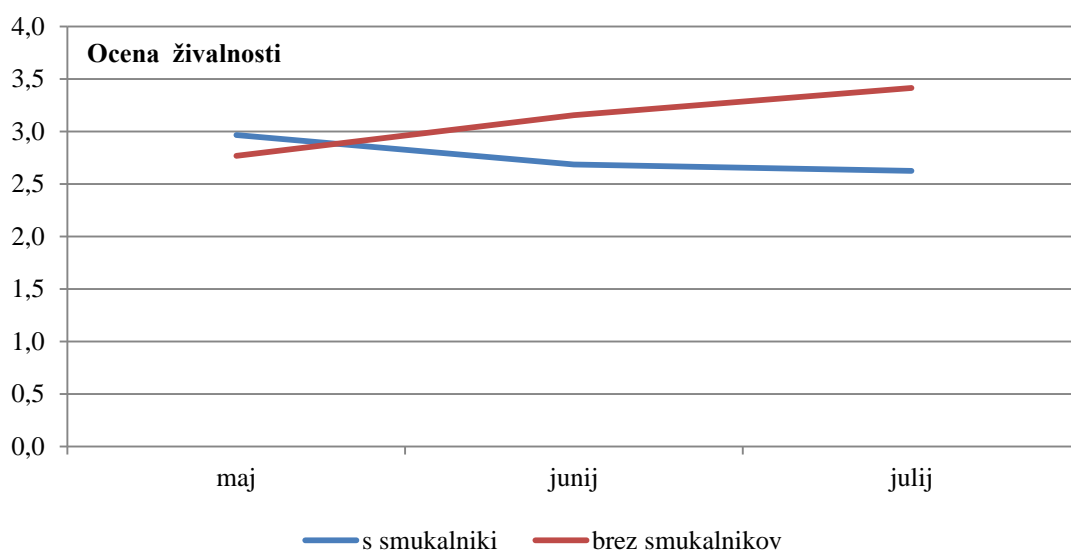
Z grafa 43 je razvidno, da se po zaključku krmljenja skupin družin, ki so prejemale hrano, le te po zalogi cvetnega prahu niso bistveno razlikovale od družin, ki niso prejemale nobene hrane. Opazi se le manjša razlika med zalogo cvetnega prahu v plodišču pri družinah z nameščenimi smukalniki in družinami brez nameščenih smukalnikov. Pri slednjih so bile zaloge, kot smo že ugotovili v prejšnjih prikazih rezultatov, nekoliko večje.

Vpliv smukanja cvetnega prahu na živalnost čebeljih družin ne glede na lokacijo

Količina nasmukanega cvetnega prahu se je po mesecih zmanjševala, živalnost pa je ostajala na bolj enakomerni ravni. Zmanjševanje količine nasmukanega cvetnega prahu je najverjetneje pogojeno z zunanjimi vremenskimi pogoji (visoke temperature, suša, itd.) (graf 44).



Graf 44: Povprečne vrednosti živalnosti čebeljih družin v primerjavi s povprečnimi vrednostmi količin nasmukanega cvetnega prahu ne glede na lokacijo pridobivanja cvetnega prahu.



Graf 45: Povprečne vrednosti živalnosti čebeljih družin z ali brez smukalnikov ne glede na lokacijo pridobivanja cvetnega prahu.

Ne glede na lokacijo pridobivanja cvetnega prahu je iz rezultatov razvidno, da so povprečne ocene živalnosti čebelje družine boljše pri čebeljih družinah, ki niso imele nameščenih smukalnikov (graf 45).

Vpliv kakovosti cvetnega prahu na živalnost čebeljih družin na lokaciji Bled-Golf

Preglednica 11: Prikaz povprečnih vsebnosti beljakovin, maščob, vode, pepela, ogljikovih hidratov in živalnosti čebeljih družin po spremljanih mesecih pri družinah z nameščenimi smukalniki.

Obdobje	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)	Živalnost
april	19,6	7,1	23,7	2,1	47,6	-
maj	17,5	5,7	23,9	2,5	50,4	3,0
junij	18,0	5,8	24,9	2,2	49,9	2,7
julij	20,6	5,6	24,4	2,1	47,3	2,6

Legenda: B- vsebnost beljakovin, M- vsebnost maščob, V- vsebnost vode, P- vsebnost pepela, OH-vsebnost ogljikovih hidratov.

Vpliv kakovosti cvetnega prahu na živalnost čebeljih družin na lokaciji Lukovica

Preglednica 12: Prikaz povprečnih vsebnosti beljakovin, maščob, vode, pepela, ogljikovih hidratov in živalnosti čebeljih družin po spremljanih mesecih pri družinah z nameščenimi smukalniki.

Obdobje	B (g/100 g)	M (g/100 g)	V (g/100 g)	P (g/100 g)	OH (g/100 g)	Živalnost
april	19,7	6,9	21,9	2,2	49,3	-
maj	17,0	5,2	25,9	2,5	49,4	3,1
junij	17,5	5,7	20,5	2,4	53,9	2,9
julij	17,4	6,0	19,2	2,8	54,7	3,0

Legenda: B- vsebnost beljakovin, M- vsebnost maščob, V- vsebnost vode, P- vsebnost pepela, OH-vsebnost ogljikovih hidratov.

Glede na rezultate letošnjega leta ugotavljamo, da je bila vsebnost beljakovin v cvetnem prahu na stojišču Bled-Golf nekoliko večja v primerjavi s stojiščem Lukovica. Lansko leto je imel večjo vsebnost beljakovin cvetni prah vzorčen na območju Lukovice (Kandolf in sod., 2014).

4.3 PRISOTNOST FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV V CVETNEM PRAHU IN VPLIV NA VITALNOST ČEBELJIH DRUŽIN

Cvetni prah predstavlja hrano za čebeljo družino. V primeru, da cvetni prah vsebuje kakšne onesnaževalce lahko predstavlja resno grožnjo za preživetje čebelje družine. Pobiranje in uživanje takšnega cvetnega prahu imamo lahko posledice tudi za ljudi. Cvetni prah je tudi sicer indikator onesnaženosti okolja, zato lahko z analizo cvetnega prahu ugotavljamo več stvari. Čeprav cvetni prah ni v stiku z notranjostjo panja, je prav tako lahko podvržen onesnaženju, ki izhaja iz uporabe kemijskih sredstev v čebelarstvu za zatiranje čebeljih bolezni. V času izvajanja preizkusa smo ravno tako kot v preteklem letu na obeh lokacijah stojišč čebelnjakov vzorčili cvetni prah in ga poslali na analizo na morebitne ostanke FFS.

Vzorci cvetnega prahu so bili izbrani predvidljivo glede na čas, ko se v naravi izvajajo različni ukrepi za zaščito kmetijskih rastlin.

Na stojišču Bled Golf so bili pridobljeni vzorci cvetnega prahu v času med 27.4. in 14.5.

Na stojšču Lukovica pa so bili vzorci cvetnega prahu pridobljeni v času med 30.4. in 14.5.

V nobenem od analiziranih vzorcev cvetnega prahu ostanki FFS niso bili prisotni. Glede na opis lokacij glede pokritosti z različnimi namenskimi površinami niso nikjer prevladovale površine za intenzivno kmetijstvo, kar lahko pojasni rezultate. Tudi v lanskem letu ostankov FFS v cvetnem prahu pridobljenem na teh dveh lokacijah nismo zaznali (Kandolf in sod., 2014).

5 ZAKLJUČKI

5.1 VPLIV KRMLJENJA NA VITALNOST ČEBELJIH DRUŽIN IN PRISTNOST MEDU

5.1.1 Vpliv spomladanskega krmljenja na vitalnost čebeljih družin in pristnost medu

Tako kot je opisoval že Rihar (1977), na nabiralno in življenjsko sposobnost čebelje družine vplivajo tako zunanji dejavniki (klimatski, paša, škodljivci, bolezni,...) kot notranji: živalnost, starostni sestav družine, individualne lastnosti družine med njimi tudi nprav čebel in pa seveda matica. Pri tem se je ponovno dokazala trditev, da je krmljenje družin eden izmed teh dejavnikov, ki ni zanemarljiv, vseeno pa moramo upoštevati, da je vsaka čebelja družina svoj unikum, ki se različno odzove na te dejavnike tako glede vitalnosti kot tudi glede pristnosti medu. Družinam moramo zagotoviti ustrezno prehranjenost, vendar pa pri tem ne pretiravajmo, saj pogosto nima takšnih koristi, kot si jih predstavljamo, ima pa lahko negativen vpliv na pristnost medu.

Kaže se, da krmljenje ima manjši vpliv na živalnost družine. Družine, ki so bile krmljenje so v brezpašni dobi lažje vzdrževale živalnost (Kandolf in sod., 2014) in jo tekom sezone pridobivale. To se odraža tudi na količini zalege, ko so družine, ki so prejemale največ hrane po prenehanju krmljenja zmanjšale zaleganje. Večjega vpliva na ustreznost zalege krmljenje verjetno nima, pri velikem številu družin vključenih v poskus, pa bi morebiti lahko dokazali, da tudi krmljenje vpliva na ustreznost zalege.

Količina cvetnega prahu, naravni odpad varoj in število varoj v trotovinu so bolj kot od krmljenja odvisni od drugih dejavnikov, večji vpliv pa bi pričakovali pri količini medu v plodišču in pri donosu medu ob točenju. Največ medu v plodišču so imele družine, ki so prejemale več krme, glede na to, da se to ni izkazalo v preteklem letu (Kandolf in sod., 2014) in da razlike niso statistično značilno različne, bi lahko sklepali, da so te družine tudi manj stimulirane k pašni aktivnosti. To še potrjuje dejstvo, da je bil donos teh družin ob prvem točenju med nižjimi. Družine, ki niso bile krmljene so same nadoknadile zalogo medu v plodišču z nabiranjem medicine oz. mane v naravi, kar pa je lahko vzrok tudi za dejstvo, da krmljene družine niso bile bolj živalne. Med je vsekakor boljša hrana za čebele kot sladkorna raztopina. To trditev potrjuje tudi dejstvo, da je donos medu upadal s količino dodane krme za čebele tudi pri drugem točenju medu.

Čebelarji morajo poskrbeti, da v mediščih pred pašno aktivnostjo čebel ni predelane sladkorne raztopine. Družine, ki so imele neizpraznjena medišča niso v nobenem spremljanem parametru med boljšimi družinami, nepristen med pa je bil najden tudi pri teh družinah. Tehnologijo čebelarjenja je potrebno spremeniti v tem smislu, da se po končani paši iz panjev odstrani mediščno satje, ali da se jih pred začetkom paše izprazni. Prav tako je potrebno biti v primeru tehnike prevešanja, zelo pazljiv, da predelane sladkorne raztopine ne prestavimo v medišče. Če to storimo, je potrebno sate označiti in ti sati nikakor ne smejo v točilo. Spomladanskemu krmljenju se je razen v primeru, ko čebelam hrane zares primanjkuje bolje izogniti. Glede na dodano relativno veliko količine hrane v spomladanskem času bistvenega vpliva na vitalnost družin nismo zaznali, ustvarili pa smo veliko tveganje za pristnost medu, saj je bil nepristen med odkrit v vseh skupinah (v enem vzorcu skupine E1 (analizirani 4 vzorci), v 3 vzorcih skupine E2 (analizirano 6 vzorcev), v 4 vzorcih skupine E31 (analizirano 6 vzorcev), v 4 vzorcih skupine E32 (analizirano 5 vzorcev) in prav tako v 4 vzorcih skupine E33 (analizirano 5 vzorcev)).

5.1.2 Vpliv poletnega krmljenja na vitalnost čebeljih družin

Posebne učinka stalnega dotoka hrane v poletnem času nismo zaznali, ne v tokratnem poskusu kot tudi ne v podobni nalogi v preteklih dveh letih. Vpliv poletnega krmljenja se prav tako ni pokazal v preživetju družin čez zimo. Upoštevati moramo dejstvo, da so bile vse družine zadostni prehranjene, le dve skupini sta dobivali več hrane. Družin v poletnem času ne smemo zanemariti in jim moramo omogočiti ustrezno prehranjenost. Neodgovorjeno ostane vprašanje, zakaj čebele poleti niso konzumirale medne raztopine.

Krmljenje družin v jesenskem času nima neposrednega vpliva na pristnost medu, moramo pa seveda poskrbeti, da pred začetkom nove pašne sezone iz medišč odstranimo vse sate, ki lahko vsebuje predelano sladkorno krmo, posebej moramo biti pozorni tudi pri prevešanju satja, v katerem obstaja možnost, da je zimska krma.

5.2 VPLIV KAKOVOSTI IN KOLIČINE NASMUKANEGA CVETNEGA PRAHU NA VITALNOST ČEBELJIH DRUŽIN IN KOLIČINO MEDU V RAZLIČNIH ČASOVNIH OBDOBJIH

Glede na lanskoletno slabo čebelarstvo sezono, smo se letošnjo pomlad morali soočiti z odmrtnjem večine družin, ki so bile vključene v poskus spremljanja naravnega donosa hrane (medu in cvetnega prahu) na čebelje družine. Omenjene družine zaradi narave poskusa v letu 2014 niso prejemale nobene hrane, čeprav je bila situacija glede naravnega donosa izredno zaskrbljujoča. Posledično so čebelje družine oslabele in ko smo se soočili z vprašanjem njihovega preživetja, ko v plodišču niso več imele nobenih zalog cvetnega prahu in medu, smo jim dodali nekaj hrane, da smo jih lahko vzdrževali pri življenju. Družine smo po zaključku čebelarstva sezone in poskusa zazimili. Zaradi narave poskusa so šle čebelje družine oslabiljene v zimo, posledično pa smo se letošnjo pomlad soočili z odmrtnjem večine čebeljih družin vključenih v poskus. Za nadaljevanje poskusa smo odmrle družine letos nadomestili z novimi ter jih pred pričetkom poskusa izenačili.

Letošnja sezona je postregla z nekoliko boljšimi pogoji, ki so vplivali na naravno količino hrane, ki smo jo spremljali v povezavi z vitalnostjo čebelje družine. V letošnjem letu so se nam prav tako kot v preteklem letu nakazale smernice v razlikovanju med družinami z nameščenimi smukalniki in družinami, ki nimajo nameščenih smukalnikov. V večini ocenjenih parametrov se namreč boljši rezultati nakazujejo pri družinah, kjer ne uporabljamo smukalnikov. Posledično lahko sklepamo, da celoletno smukanje cvetnega prahu vpliva na poslabšanje živalnosti čebelje družine, količino zalege, zalogo medu in cvetnega prahu v plodišču ter celo na manjši donos medu.

Tudi v letošnjem letu se med kakovostnimi parametri in lokacijami v določenih parametrih kažejo razlike (vsebnost beljakovin) Tudi Noč in sod. (2013) poročajo o povezavi med vsebnostjo beljakovin v cvetnem prahu in vsebnostjo vode v njem v različnih obdobjih spremljanja čebeljih družin. Pri določanju kakovostnih parametrov cvetnega prahu se pojavljajo razlike med lokacijami in med posameznimi analiziranimi parametri, kar nakazuje, da je cvetni prah zaradi svoje narave zelo variabilen pridelek, saj ga čebele nabirajo na različnih rastlinah do katerih imajo večjo oz. manjšo afiniteto.

Opazamo, da se na splošno pojavljajo razlike med čebeljimi družinami, ki imajo nameščene smukalnike in čebeljimi družinami brez njih. V povprečju boljšo živalnost dosegajo čebelje družine brez nameščenih smukalnikov. Ker je cvetni prah vse bolj poznan čebelji pridelek je potrebno čebelarje izobraževati o pravilni

tehnologiji in času pridobivanja cvetnega prahu za prehrano ljudi, da obenem ne povzročamo škode, ki ima za posledico oslabitev čebeljih družin, zaradi odvzema cvetnega prahu. Ob uspešni prezimitvi čebel bo v spomladanskem času potrebno narediti primerjavo ali odvzem cvetnega prahu v preteklem letu vpliva na stopnjo živalnosti v prihodnjem.

5.3 PRISOTNOST FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV V CVETNEM PRAHU IN VPLIV TE PRISOTNOSTI NA VITALNOST ČEBELJIH DRUŽIN

Na nobeni lokaciji v vzorcih cvetnega prahu niso bili prisotni ostanki FFS, kar je pomembno s stališča vpliva cvetnega prahu na razvoj in življenje čebelje družine. Tudi v lanskem letu so bili vzorci cvetnega prahu negativni na ostanke FFS (Kandolf in sod., 2014). Glede na lanskoletni 3 km popis namenskih površin v okolici stajišč čebelnjaka je razvidno, da se območja ne uporabljajo za intenzivno kmetijsko pridelavo, kljub temu pa se tu nahaja nekaj površin kot so npr. intenzivni sadovnjak in igrišče za golf, ki bi potencialno lahko vplivali na pojav določenih FFS v cvetnem prahu.

5.4 SKLEPI

Dobra preskrba s hrano je vsekakor pomembna za vitalnost čebeljih družin, vendar več kot ustrezne preskrbljenosti ni potrebno zagotavljati, dodatna hrana na spremljane dejavnike nima posebnega vpliva, lahko pa povzroči tveganje za nepristen med. Glede na te ugotovitve, bi bilo v nadaljevanju dobro količino dodane krme v spomladanskem času zmanjšati in tudi v tem primeru spremljati omenjene dejavnike, prav tako bi morali v poletnem času eno skupino družin pustiti dlje časa brez hrane, eno skupino pa redno krmiti. Čebelarje je potrebno še naprej obveščati, da je ustrezna prehranjenost čebel bistvenega pomena za vitalnost čebeljih družin, vendar pa je pri tem potrebno paziti tudi na pristnost medu. **Prevešanje predstavlja veliko tveganje za naš med, zato bo potrebno to aktivnost še dodobra raziskati.**

Čebelarjem svetujemo, da poskrbijo za ustrezno prehranjenost čebeljih družin, pri čemer pa morajo biti pazljivi, da ne vplivajo na pristnost medu. Medišča, v katerih je krma za čebele, je potrebno obvezno izprazniti, ob prevešanju je potrebno biti izredno pazljiv. Njabolje je, da medišča izpraznimo pred začetkom krmljenja za zimsko obdobje.

Okoljske razmere so izrednega pomena za zagotavljanje zadostnih virov naravne hrane za čebelje družine. Na podlagi poskusa se nakazujejo razlike med čebeljimi družinami, ki jim cvetni prah odvezemamo in tistimi, ki jim ga ne. Čebelarjem je potrebno situacijo predstaviti in jih izobraževati glede pridelave cvetnega prahu, saj odzemanje cvetnega prahu skozi celotno čebelarsko leto lahko pomeni oslabitev čebeljih družin (zmanjšanje živalnosti) in pridelka medu.

V kakovostnih parametrih se nazkazujejo razlike, ki so razumljivo posledica narave samega pridelka, saj čebele izredno redko, predvsem v našem okolju, nabirajo cvetni prah samo določene vrste. Ker gre za mešanico različnih cvetnih prahov, se posledično razlikujejo tudi kakovostni parametri cvetnega prahu.

6 LITERATURA

Alaux, C., Ducloz, F., Crauser, D., Le Conte, Y. 2010. Diet effects on honeybee immunocompetence. *Biol. Lett.* 6: 562-565

Almeida Muradian, L. B., Pamplona, L. C., Coimbra, S. Barth, O. M.: Chemical composition and botanical evaluation of dried bee pollen pellets. *Journal of Food Composition and Analysis*, 18, 2005, pp. 105–111

Amdam, G. V., Hartfelder, K., Norberg, K., Hagen, A., Omholt, S.W. 2004. altered physiology in worker honey bees (Hymenoptera: Apidae) infested with the mite *Varroa destructor* (Acari: Varroidae): a factor in colony loss during overwintering? *J. Econ. Entomol.* 97: 741-747.

Apifresh. Project objectives. In: Apifresh [online], Madrid: Tecnologías Avanzadas Inspiralia (ITAV), sine dato [cit. 30. 12. 2014] <<http://www.apifresh.eu/project-objectives>>

Barker, R. J., Lehner, Y. 1974. Acceptance and sustenance value of naturally occurring sugars fed to newly emerged adult workers of honey bees (*Apis mellifera* L.). *J. Exp. Zool.* 187: 277-285.

Baum, K.A., Rubink, W.L., Coulson, R.N., Bryant, V.M. 2004. Pollen selection by feral honey bee (Hymenoptera_ Apidae) colonies in a coastal prairie landscape. *environmental entomology* 33: 727-739

Blum, R. 1989. Reproduction of *Varroa* in relation to protein supply of the honey bee colonies. *Apidologie* 20 (1989): 509-510

Brodtschneider, R., Moosbeckhofer, R., Crailsheim, K. 2010. Survey as a tool to record winter losses of honey bee colonies-a 2-year case study in Austria and South Tyrol. *Tyrol. J. Apic. Res.* 49: 23-30.

Brodtschneider, R., Crailsheim, K. 2010. Nutrition and health in honey bees. *Apidologie* 41: 278-294.

Campos, M., Bogdanov, S., Almeida-Muradian, L. *et al.* 2008. Pollen composition and standardization of analytical methods. *Journal of Apicultural Research and Bee World* (47) 2: 156-163

Campos, M. in sod. 2010. What is the future of Bee –Pollen. Journal of Apiproducs and Apimedical Science 2 (4): 131-144

Crailsheim, K. 1990. The protein balance of the honey bee worker. Apidologie 21: 417- 429

Cook, S.M., Awmack, C.S., Murray, D.A., Williams, I.H. 2003. Are honey bees foraging preferences affected by pollen amino acid composition? Ecological Entomology 28: 622-627

Crailsheim, K. 1991. Interadult feeding of jelly in honeybess (*Apis mellifera* L.) colonies. J. Comp. Physiol. B 161: 55-60.

Crailsheim, K., Schnaider, L.H.W., Hrassnigg, N., Bühlmann, G., Brosch, U., Gmeinbauer, R., Schöffmann, B. 1992. pollen consumption and utilization on worker honeybees (*Apis mellifera carnica*) dependence on individual age and funkcion. Journal of Insect Physiology 38: 409-419.

Crane, E. 1950. The effect of spring feeding on the development of honey bee colonies. Bee World 31: 65-72.

de Groot, A.P. 1953. Protein and amino acid requirements of honey bee (*Apis mellifica* L.). Physiol. Comp. Oecol. 3: 1-83

Delaplane, K. S., van der Steen, J., Guzman-Novoa E. 2013. Standard methods for estimating strength parameters of *Apis mellifera* colonies. Journal of Apicultural Research, 52: 1-13.

Farrar, C.L. 1937. The influence of colony populations on hones production. J. Agric. Res. 54. 945-954.

Feas, X., Pilar Vazquez-Tato, M., Estevinho, L., Seijas, J.A., Iglesias, A. 2012. Organic bee pollen: Botanical origin, nutritional value, bioactive compounds, antioxidant activity and microbiological quality. Molecules, 17: 8359-8377

Fernandes da Silva, P., Serrao, J.E. 2000. Nutrive value and apparent digestibility of bee-collected and bee-stored pollen in the stingless bee, *Scaptotrigona posta* Latr. (Hymenoptera, Apidae, Meliponini). Apidologie 31: 39-45

Herbert, E. W., Shimaniku, H. 1978. Chemical composition and nutritive value of bee collected and bee stored pollen. *Apidologie* 9 (1): 33-40

Hrassnigg, N., Crailsheim, K. 2005. Differences in drone and worker physiology in honeybees (*Apis mellifera* L.). *Apidologie* 36: 255-277.

Höcherl, N., Siede, R., Illies, I., Gätschenberger, H., Tautz, J. 2012. Evaluation of the nutritive value of maize for honey bees. *Journal of Insect Physiology*: 278-285

Kajfež Bogataj, L. 2010. Prilagajanje na podnebne spremembe. *Čebelarski zbornik*: 31-41

Kandolf, A. in sod. 2008. Cvetni prah. V: O cvetnem prahu. Kandolf, A. (ur.). *Čebelarska Zveza Slovenije*: 5-11

Kandolf, A., Lilek, N., Noč, B., Kozmus, P., Kooršec, M., Bertoclelj, J., Božič, J., Samec, T., Justinek, J. 2014. Poročilo o ugotavljanju vpliva tehnologije čebelarjenja in kakovosti čebelje prehrane na čebelje pridelke in vitalnost čebeljih družin za leto 2014 v skladu z Uredbo o izvajanju programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki Sloveniji v letih 2014-2016 (Uradni list RS, 6/14). *Čebelarska zveza Slovenije*.

Kozmus, P. 2010. Ugotavljanje in ocenjevanje vpliva fitofarmaceutskih sredstev v povezavi s kmetijsko dejavnostjo in čebelarsko prakso na čebelje družine v letu 2009. *Čebelarski zbornik*: 65-71

Keller, I., Fluri, P., Imdorf, A. 2004. Pollen nutrition and colony development in honey bees: part II. *Bee World* 86 (2): 27-34

Keller, I., Fluri, P., Imdorf, A. 2005. Pollen nutrition and colony development in honey bees: part I. *Bee World* 86: 3-10

Morgano, M. A., Milani, R.F., Martins, M.C.T., Rodriguez-Amaya, D.B. 2011. Determination of water content in Brazilian honeybee-collected pollen by Karl Fischer titration. *Food Control*, 22: 1604-1608

Naug, D. 2009. Nutritional stress due to habitat loss may explain recent honeybee colony collapses. *Biol. Conserv.* 142: 2369-2372.

Nicolson, S.W., Human, H. Chemical composition of the low quality pollen of sunflower (*Helianthus annuus* L., Asteraceae): 1- 11

Noč, B., Kandolf, A., Lilek, N., Samec, T., Justinek, J. 2013. Poročilo o ugotavljanju vpliva kakovosti čebelje prehrane na razvoj varoj in uspešnost obvaldovanja varoze v čebelji družini. Čebelarska zveza Slovenije.

Nogueira, C., Iglesias, A., Feas, X., Estevinho, L. M.: Commercial bee pollen with different geographical origins: a comprehensive approach. International Journal of Molecular Science, 13, 2012, pp. 11173–11187.

Linskens, H.F. & Jorde, W. 1997. Pollen as food and medicine. A review. Economic botany 51: 78-86

Pernal, S.F., Currie, R.W. 2000. Pollen quality of fresh and 1-year-old single pollen diets for worker honey bees (*Apis mellifera* L.). Apidologie, 31: 387-409

Rihar J., 1977. Nekaj poglavij iz čebelarstvo. Kmetijski priročnik, Kmečki glas, 151-156.

Schmidt, J.O., Thoenes, S.C., Levin, M.D. 1987. Survival of honeybees *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) fed with various pollen sources. Annual Entomology 80: 176-183

Schulz D. J., Huang Z. Y., Robinson, G. E. 1998. Effect of colony food shortage on the behavioral development of the honey bee, *Apis mellifera*. Behav. Ecol. Sociobiol. 42: 295-303.

Serra-Bonvehi, J., Escola-Jorda, R.: Nutritional composition and microbiological quality of honey bee collected pollen in Spain. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 45, 1997, pp. 725–732

Silva, T.M.S., Camara, C.A., Silva Lins, A.C. *et al* 2006. Chemical composition and free radical scavenging activity of pollen loads from stingless bee *Melipona subnitida* Ducke. Journal of Food Composition and Analysis 19: 507-511

Singh, S., Saini, K., Jain, K.L. 1999. Quantitative comparison of lipids in some pollens and their phagostimulatory effects in honey bees. J. Apicult. Res. 38: 87-92

Soares de Arruda, V.A, Santos Pereira, A.A., de Freitas, A, Barth, O.M., de Almeida-Muradian, L.B. 2013. Dried bee pollen : B complex vitamins, physicochemical and botanical composition. *Journal of Food Composition and Analysis* 29 : 100-105

Standifer, L.N. 1980. Honey bee nutrition and supplemental feeding. *Agricultural handbook number 335*: 39-45

Szczesna, T., Rybak-Chmielewska, H., Chmielewski, W. 2002. Sugar composition of pollen loads harvested at different periods of beekeeping season. *Journal of Apicultural Science*, 46, 2: 107-115

Tarranov, G. F. 2006. Hrana in ishrana pčela. Neron, 2006. 170 str.

Umeljić, V. prevod Prezlj, F. 2012. Čebelarstvo za začetnike in strokovnjake. Samozaložba Prezelj, Kamnik, 2012. str 63-65.

Valkov, V., Elflein, L., Raezke, K. P., 2010. Determination of foreign enzymes in honey to detect adulterations with sugar syrups. Intertek Food Service, GmbH:1-5
http://www.pcelinjak.hr/OLD/images/stories/test2/aaa/publication_foreign_enzymes_05.02.10.pdf (december 2013)

Von der Ohe, W., Persano-Oddo, L., Piana, M. L., Morlot, M., Martin, P.: Harmonized methods of melissopalynology. *Apidologie*, 35, 2004, pp. 18–25.

Weiner, C.N., Hilpert, A., Werner, M., Linsenmair, K.E., Blüthgen, N. 2010. Pollen amino acids and flower specialisation in solitary bees. *Apidologie* 41: 476-487.

White J. W., Winters K., Martin P., Rossman A. 1998. Stable carbon ratio analysis of honey: validation of internal standard procedure for worldwide application. *Journal of AOAC International*, 81: 610-619

Yang, K., Wu, D., Ye, X., Liu, D., Chen, J., Sun, P.: Characterization of chemical composition of bee pollen in China. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61, 2013, pp. 708–718.