

**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)

Lukovica, avgust 2014

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: ugotavljanju vpliva tehnologije čebelarjenja in kakovosti čebelje prehrane na čebelje pridelke in vitalnost čebeljih družin za leto 2014

Naročnik: REPUBLIKA SLOVENIJA,
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE,
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, Mojca Korošec (BF), Jasna Bertoncej (BF), Janko Božič (BF), Jože Glad (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, 28.8.2014

Boštjan Noč, predsednik ČZS

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	9
1.1	CILJ RAZISKAVE.....	9
2	PREGLED OBJAV.....	10
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.....	18
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.....	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.....	34

vitalnost družin

4.2	VPLIV KAKOVOSTI IN KOLIČINE NASMUKANEGA CVETNEGA PRAHU NA VITALNOST ČEBELJIH DRUŽIN IN KOLIČINO MEDU V RAZLIČNIH ČASOVNIH OBDOBJIH.....	37
4.3	PRISOTNOST FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV V CVETNEM PRAHU IN VPLIV NA VITALNOST ČEBELJIH DRUŽIN.....	71
5	RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI	72
5.1	VPLIV KRMLJENJA NA VITALNOST ČEBELJIH DRUŽIN IN PRISOTNOST MEDU	72
5.1.1	Vpliv spomladanskega krmljenja na vitalnost čebeljih družin in pristnost medu	72
5.1.2	Vpliv poletnega krmljenja na vitalnost čebeljih družin	74
5.2	VPLIV KAKOVOSTI IN KOLIČINE NASMUKANEGA CVETNEGA PRAHU NA VITALNOST ČEBELJIH DRUŽIN IN KOLIČINO MEDU V RAZLIČNIH ČASOVNIH OBDOBJIH.....	74
5.3	PRISOTNOST FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV V CVETNEM PRAHU IN VPLIV TE PRISOTNOSTI NA VITALNOST ČEBELJIH DRUŽIN	75
5.4	SKLEPI.....	76
6	LITERATURA	77

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 oznaku skupine.....	21
Preglednica 4: Način čebelarjenja glede na oznako skupine.....	22
Preglednica 5: Tedenski donos na tehtnicah in količina dodane hrane.....	22
Preglednica 6: Seznam botaničnih vrst zaznanih med terenskim ogledom okolice lokacije v času vzorčenja cvetnega prahu v spomladanskem času.	55
Preglednica 7: Seznam botaničnih vrst zaznanih med terenskim ogledom okolice lokacije v času vzorčenja cvetnega prahu v poletnem času.	56
Preglednica 8: Prikaz povprečne vsebnosti beljakovin, maščob, vode, pepela, ogljikovih hidratov in živalnosti čebeljih družin po spremljanih mesecih pri družinah z nameščenimi smukalniki	70
Preglednica 9: Prikaz povprečne vsebnosti beljakovin, maščob, vode, pepela, ogljikovih hidratov in živalnosti čebeljih družin po spremljanih mesecih pri družinah z nameščenimi smukalniki	71

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Donos medu na kontrolni tehntici v posameznem obdobju	26
Graf 2: Povprečne vrednosti živalnosti	27
Graf 3: Povprečne vrednosti nepokrite zalege.....	28
Graf 4: Povprečne pokrite zalege	28
Graf 5: Povprečne vrednosti vse zalege	29
Graf 6: Povprečne vrednosti ustreznosti zalege	29
Graf 7: Povprečne vrednosti zaloge medu.....	30
Graf 8: Povprečen donos medu na panj ob točenju 7.7. 2014	31
Graf 9: Povprečne vrednosti zaloge cvetnega prahu	32
Graf 10: Povprečne vrednosti naravnega odpada varoj/dan (odpad prikazan brez družine številke 36 v skupini E1, ker je imela nadpovprečen odpad varoj).....	33
Graf 11: Povprečne vrednosti števila varoj v trotovini	33
Graf 12: Povprečne vrednosti števila varoj v trotovini brez panja št. 36	34
Graf 13: Povprečne vrednosti živalnosti	35
Graf 14: Povprečne vrednosti ustreznosti zalege	35
Graf 15: Povprečne vrednosti nepokrite zalege.....	35
Graf 16: Povprečne pokrite zalege	36
Graf 17: Povprečne vrednosti vse zalege	36
Graf 18: Povprečne vrednosti zaloge medu.....	36
Graf 19: Povprečne vrednosti zaloge cvetnega prahu	37
Graf 20: Povprečne vrednosti odpada varoj (.....	37
Graf 21: Povprečne vrednosti živalnosti čebeljih družin.....	38
Graf 22: Povprečne vrednosti ustreznosti zalege.	38
Graf 23: Povprečne vrednosti pokrite zalege.	39
Graf 24: Povprečne vrednosti odkrite zalege.	39
Graf 25: Povprečne vrednosti vse zalege.	40
Graf 26: Povprečne vrednosti zaloge medu v plodišču.	40
Graf 27: Povprečne vrednosti zaloge cvetnega prahu v plodišču.....	41
Graf 28: Povprečna količina nasmukanega cvetnega prahu v družinah z nameščenimi smukalniki (Legenda: 1-zelo malo, 2- malo, 3-srednje, 4- veliko, 5- zelo veliko).	41
Graf 29: Donos medicine (kg) v družinah s smukalnikom in brez.....	42
Graf 30: Povprečne vrednosti živalnosti čebeljih družin.....	43
Graf 31: Povprečne vrednosti ustreznosti zalege čebeljih družin.	43
Graf 32: Povprečne vrednosti pokrite zalege čebelje družine.	44
Graf 33: Povprečne vrednosti odkrite zalege čebelje družine.	44
Graf 34: Povprečna vrednost vse zalege čebeljih družin.....	45
Graf 35: Povprečna vrednost zaloge medu v plodišču.	45
Graf 36: Povprečna vrednost zaloge cvetnega prahu v plodišču.....	46

vitalnost družin

Graf 37: Povprečna količina nasmukanega cvetnega prahu v družinah z nameščenimi smukalniki (Legenda: 1-zelo malo, 2- malo, 3-srednje, 4- veliko, 5- zelo veliko).	46
Graf 38: Vrednosti donosa medicine (kg) pri družini s smukalnikom in brez.	47
Graf 39: Vsebnost beljakovin v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih obdobjih (%).	48
Graf 40: Vsebnost maščob v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih obdobjih (%).	48
Graf 41: Vsebnost vlage v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih časovnih obdobjih (%).	49
Graf 42: Vsebnost pepela v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih časovnih obdobjih (%).	49
Graf 43: Vsebnost ogljikovih hidratov v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih obdobjih (%).	50
Graf 44: Vsebnost beljakovin v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih časovnih obdobjih (%).	50
Graf 45: Vsebnost maščob v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih časovnih obdobjih (%).	51
Graf 46: Vsebnost vlage v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih časovnih obdobjih (%).	51
Graf 47: Vsebnost pepela v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih časovnih obdobjih (%).	51
Graf 48: Vsebnost ogljikovih hidratov v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih časovnih obdobjih (%).	52
Graf 49: Povprečna vsebnost beljakovin osmukanega cvetnega prahu v različnih časovnih obdobjih (%).	52
Graf 50: Povprečna vsebnost maščob v osmukanem cvetnem prahu v različnih obdobjih (%).	53
Graf 51: Povprečna vsebnost vlage v osmukanem cvetnem prahu v različnih obdobjih (%).	53
Graf 52: Povprečna vsebnost pepela v osmukanem cvetnem prahu v različnih časovnih obdobjih (%).	54
Graf 53: Povprečna vsebnost ogljikovih hidratov v osmukanem cvetnem prahu v različnih časovnih obdobjih (%).	54
Graf 54: Prikaz gibanja vseh spremljanih kakovostnih parametrov skozi različna obdobja vzorčenja cvetnega prahu (Bled- Golf).	63
Graf 55: Prikaz gibanja vseh spremljanih kakovostnih parametrov skozi različna obdobja vzorčenja cvetnega prahu (Lukovica).	66
Graf 56: Povprečna količina nasmukanega cvetnega prahu v primerjavi z živalnostjo družin, ki jih je bil cvetni prah odvzet.	67
Graf 57: Povprečna količina nasmukanega cvetnega prahu v primerjavi z živalnostjo družin, ki jih je bil cvetni prah odvzet.	67

vitalnost družin

Graf 58: Povprečen donos nasmukanega cvetnega prahu v primerjavi s količino donosa medičine v različnih obdobjih.	68
Graf 59: Povprečen donos nasmukanega cvetnega prahu v primerjavi s količino donosa medičine.	69
Graf 60: Prikaz zalog cvetnega prahu v družinah, ki so bile čez leto krmljene z družinami, ki čez leto niso prejemale nobene hrane	69
Graf 61: Povprečne vrednosti živalnosti čebeljih družin z in brez nameščenih smukalnikov ne glede na lokacijo pridobivanja cvetnega prahu.....	70

1 UVOD

Ustrezna prehranjenost čebeljih družin je zelo pomembna za ustrezno vitalnost čebeljih družin, da se le te lažje borijo proti varojam in virusi, 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 pogoste čebelarke 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 prisotnosti 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, rudninske 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 rečemo, 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 spet 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 medicinske/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 medicino 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 stanjih ter vplivov iz okolja.

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. 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, rabinoza, ksiloza, melibioza, rafinoza, stahioza in laktoza strupeni 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).

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

Brodshneider 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. Ugotovili so, da na opisane parametre v družini vplivajo tako zunanji pogoji kot tudi vpliv matice, kar pa bi se moralo z zadostnim številom družin v skupini tudi izničiti. Iz poskusa je tudi nemogoče sklepati, saj se sezona od sezone razlikuje, ko je tudi donos v naravi drugačen. V tej sezoni se je medenje nadaljevalo v juliju in avgustu in so tako družine imele dotok v naravi, tako da se hranjenje družin ni odražalo v takšnem obsegu, kot bi se sicer (Noč in sod. 2013).

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).

2.2 PROTEINI

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 %, vsebnost ogljikovih hidratov od 10 do 40 % in vsebnost maščob od 1 do 5 % (Linskens in Jorde, 1997).

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 oprашitev 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 oprășevanje 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 esencialnih 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 čebelam 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).

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).

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).

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 hladijo notranjost panja ob visokih zunanjih temperaturah. 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 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 proizvodnjo 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 napá*) 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 medicinine, kar lahko navežemo že na prej omenjeno geografsko lego. Poleg tega so ugotavljali, da so razlike v donosi 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 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.

3 MATERIAL IN METODE

Nalogo smo 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. 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.
- zalego 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 isto ocenjevalec.

Družine so bile razdeljene v več skupin glede na namen poskusa.

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 smo ugotavljali na osnovi štetja odpadlih varoj na testnih vložkih na dnu panjev.
- število varoj v trotovinu smo ugotavljali 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 vplivajo na spremljane dejavnike. V vseh čebeljih družinah smo čebelarili z ustaljeno čebelarsko 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 2. aprila do 7. junija glede na preglednico št. 3. 4. junija smo zaradi slabe pašne sezone in pomanjkanja hrane v družinah po posvetu s strokovnjaki Biotehnične fakultete in Kmetijskega inštituta vse čebelje družine nakrmili s sladkorno raztopino, ki smo jo sami pripravili, tako da je vsaka družina v povprečju prejela 1 kg sladkorja. 28.5. in 7.6. smo prav tako zaradi pomanjkanja hrane v družinah, družinam skupine E3 dodali dvojno količino hrane. Krmili smo s pogačami, ki smo jih sami pripravili iz sladkorja in vode. Večinoma smo uporabili pesni sladkor, porabili pa smo tudi 75 kg trsnega sladkorja, saj se ga pri ugotavljanju pristnosti medu prej zazna.

Preglednica 3: Količina dodane hrane glede na oznaku skupine

Datum krmljenja	Količina dodane hrane
2.4.	E3-1 150 g, E3-2 330 g, E3-3 500 g
11.4.	E3-1 150 g, E3-2 330 g, E3-3 500 g
16.4.	E3-1 150 g, E3-2 330 g, E3-3 500 g
23.4.	E3-1 150 g, E3-2 330 g, E3-3 500 g
5.5.	E3-1 150 g, E3-2 330 g, E3-3 500 g
14.5.	E3-1 150 g, E3-2 330 g, E3-3 500 g
21.5.	E3-1 150 g, E3-2 330 g, E3-3 500 g
28.5.	E3-1 300 g, E3-2 600 g, E3-3 1000 g
7.6.	E3-1 300 g, E3-2 600 g, E3-3 1000 g

Med smo točili 7. julija. Vsak panj smo iztočili posebej, med točenjem različnih družin smo točilo do čistega obrisali, da smo lahko spremljali pristnost medu po posamezni družini. Iz vsakega panja smo stehali sate pred in po točenju, tako da smo izračunali donos medu po posamezni družini.

Ugotavljali smo, ali so se spremljani dejavniki razlikovali 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 dve skupini (skupina A in B), v skladu s preglednico 4.

Preglednica 4: Način čebelarjenja glede na oznako skupine

Oznaka skupine	Način čebelarjenja
A	Čebelje družine so prejemale tolikšno količino krme, kot je bil tedenski primanjkljaj na tehtnici.
B	Čebelje družine so prejemale 3 kg sladkorja na teden.

Družina na tehtnici je dnevno beležila maso panja in izračunala dnevni prirastek ali primanjkljaj.

Na dan točenja smo vsem družinam dodali približno 3 kg sladkorja v sladkorni raztopini (razmerje 1:1), da smo zagotovili ustrezno prehranjenost družin. V nadaljevanju smo hrano dodajali glede na tedenski primanjkljaj medu, v skladu s podatki v preglednici 5. Družinam smo dodajali sladkorno raztopino, ki smo jo sami pripravili z mešanjem sladkorja in vode.

Preglednica 5: Tedenski donos na tehtnicah in količina dodane hrane

Datum	Donos	Količina dodanega sladkorja (v kg)	
		Skupina A	Skupina B
7.7.	Točenje medu	3 kg	3kg
14.7.	Začetek poskusa	0 kg	3 kg
21.7.	-1,2 kg	1,2 kg	3 kg
30.7.	-1,6 kg	1,6 kg	3 kg
8.8.	-1,2 kg	1,2 kg	3 kg
20.8.	-2,40 kg	3 kg	3 kg

Ugotavljali smo, ali so se spremljani dejavniki razlikovali med skupinama.

3.1.1.3 Statistična analiza

Izračunali smo povprečne vrednosti spremljanih dejavnikov (količina pokrite in odkrite zalege, ustreznost zalege, živalnost, količina medu in cvetnega prahu v plodišču, odpad varoj, število varoj v trotovini) glede na skupino čebeljih družin, ki smo jih prikazali na grafih.

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 čebeljnaka Bled-Golf in na Lukovici. Na Bledu, ki se nahajav 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, vsi panji so imeli 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 ugotavljali, kako naravni donos cvetnega prahu in medicinske vpliva na njihovo živalnost v različnih obdobjih čebelarstva leta.

V času od aprila do julija smo na osrednjeslovenski lokaciji odvzeli 8 vzorcev cvetnega prahu, na gorenjski lokaciji pa 16 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 refluxom, 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 refluxom 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 suhe snovi v cvetnem prahu**

Vsebnost suhe snovi (oz. vlage) 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 celote 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 pa je bil opravljen tudi terenski popis rastlin določenega obdobja.

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 medicinine) 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.

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.

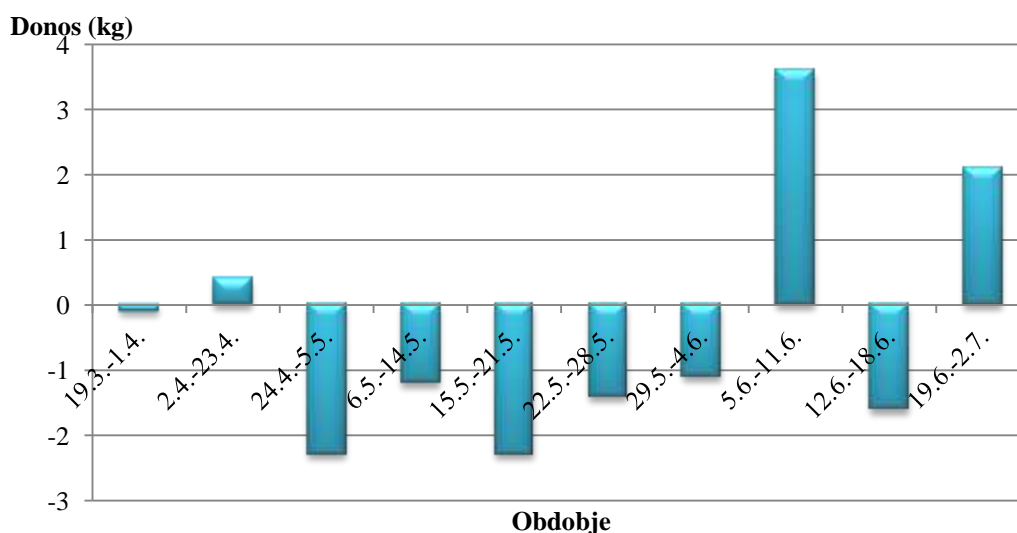
4 REZULTATI

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 2.4. do 7.6. krmili v količini 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. Parametre smo spremljali od 2.4. do 2. 7. 2014.

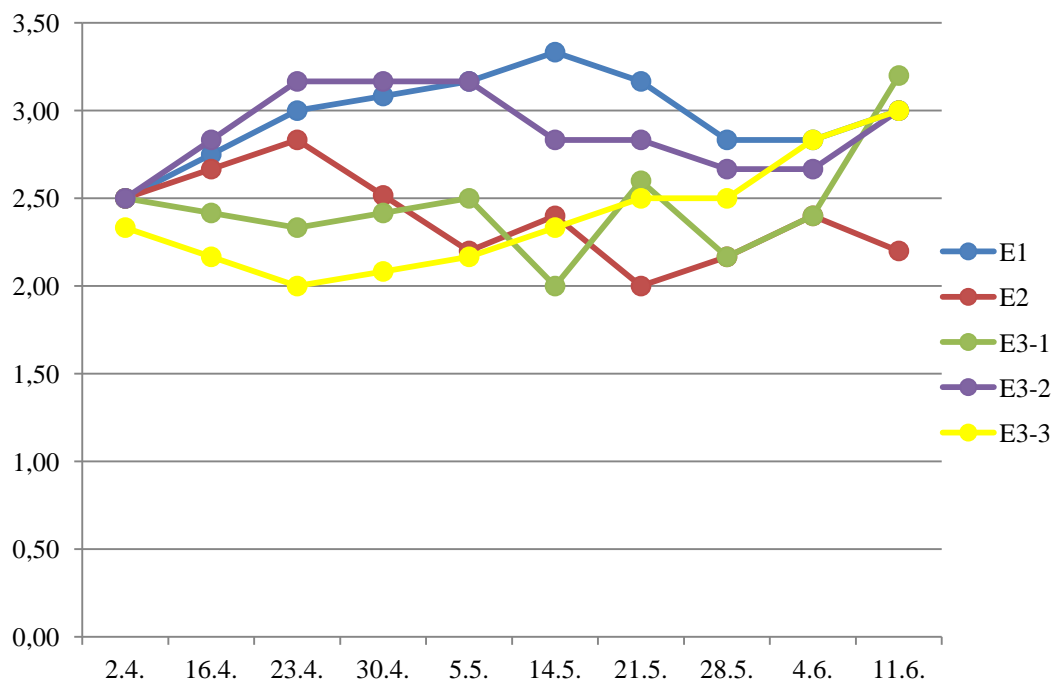
Letošnjo sezono so zaznamovale slabe pašne razmere in pomanjkanje hrane v čebeljih družinah. Donos medu družin na kontrolnih tehnticah je bil praktično ves čas negativen razen v obdobju od 2.4. do 23.4. in v obdobju od 5.6. do 11.6. ter od 19.6. do 2.7. se je pokazal manjši donos (graf 1). Glede na slabe pašne razmere in stanje v čebeljih družinah smo družinam 4.6. dodali cca 1 kg sladkorja v obliki sladkorne raztopine, da smo zagotovili zadostno prehranjenost družin.



Graf 1: Donos medu na kontrolni tehntici v posameznem obdobju

Živalnost družin po posameznih skupinah je bila na začetku poskusa dokaj izenačena. Nekoliko slabše je bila povprečna živalnost le v družinah skupine E3-3. Te družine so po

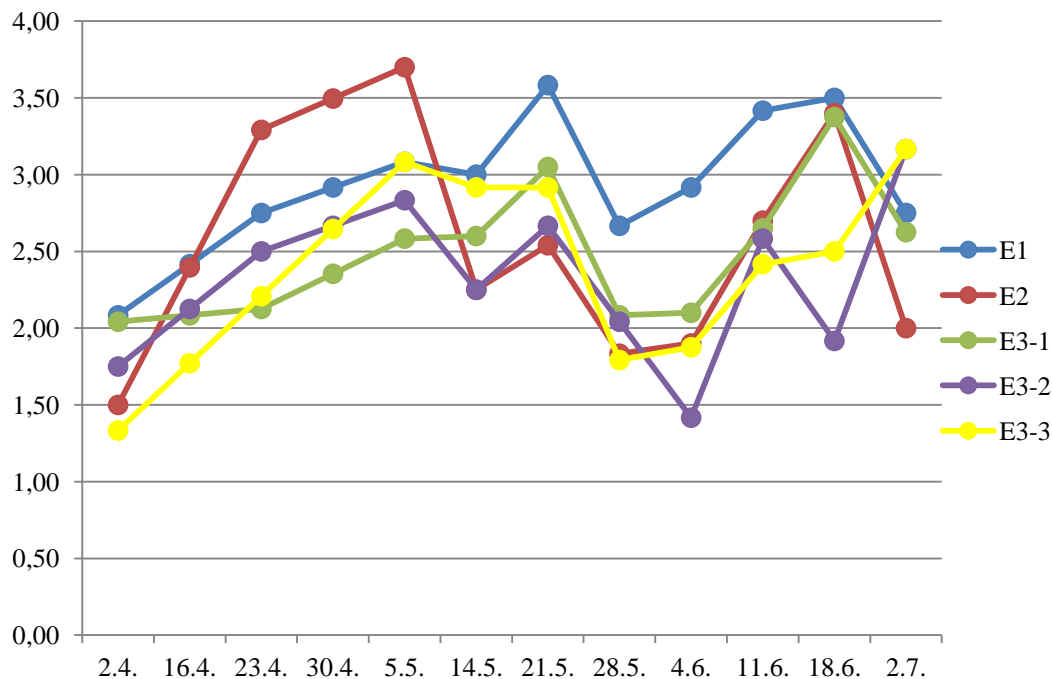
živalnosti skozi čebelarstvo sezone počasi napredovale ne glede na pomanjkanje paše v naravi, česar pa ne moremo reči za družine ostalih skupin (Graf 2). Družine skupine E1, ki sicer niso prejemale hrane, so bile ves čas najbolj živalne, se pa pozna upad v živalnosti teh družin v času, ko je bila sicer čebelarstvo 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. Družine skupine E3-2, ki so prejelamale srednjo količino hrane, so glede na živalnost v povprečju na drugem mestu, vendar se tudi pri njih od 5.5. do 4.6. pozna upad živalnosti. Živalnosti družin skupine E2 in E3-1 med samim poskusom precej niha, kar lahko pomeni, da majhna količina dodane hrane in prisotna hrana v medišču družine spodbudi k zaleganju, vendar pa zunanji dejavniki, ki niso bili ugodni, izenačijo ta vpliv, tako da dodana hrana nima večjega vpliva.



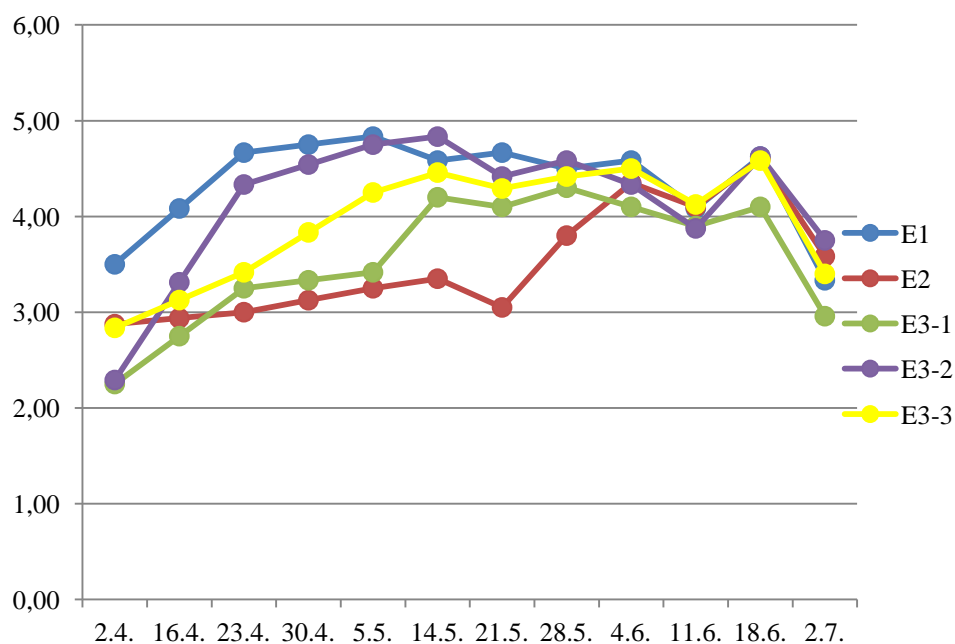
Graf 2: Povprečne vrednosti živalnosti

Če z živalnostjo primerjamo količino skupne zalege, ugotovimo, da je tudi skupna količina zalega na začetku naraščala s potekom sezone, kar je v skladu z normalnim razvojem čebelje družine, vendar je zaradi slabih pašnih razmer naraščala le do 5.5. oz. 14.5. V tem času, je negativni donos na tehntnici trajal že precej dolgo, kar se je kasneje poznalo tudi v količini zalege. Tudi glede količine skupne zalege so bile družine skupine E1 v vrhu. Zopet so družine skupine E3-2 bile na drugem mestu, E3-3 pa naslednje. Do 14.5. so družine skupine E3-2 in E3-3 hitreje pridobivale na količini skupne zalege v primerjavi z ostalimi družinami, kar bi lahko bili posledica krmljenja. V obdobju med 5.5. in 4.6. so imele družine, ki smo jih krmili več zalege, kot družine skupine E2. Po dodanem urgentnem

krmljenju 4.6. se je količina zalege vsem povečala, tako da dodana hrana po vsej verjetnosti spodbudi matice k zaleganju; v tem času se je pojavil tudi naravni donos. Družine skupine E2 so v času dolgotrajnega brezpašnega obdobja imele v povprečju v več kot sat in pol manj zalege od ostalih družin (graf 5).

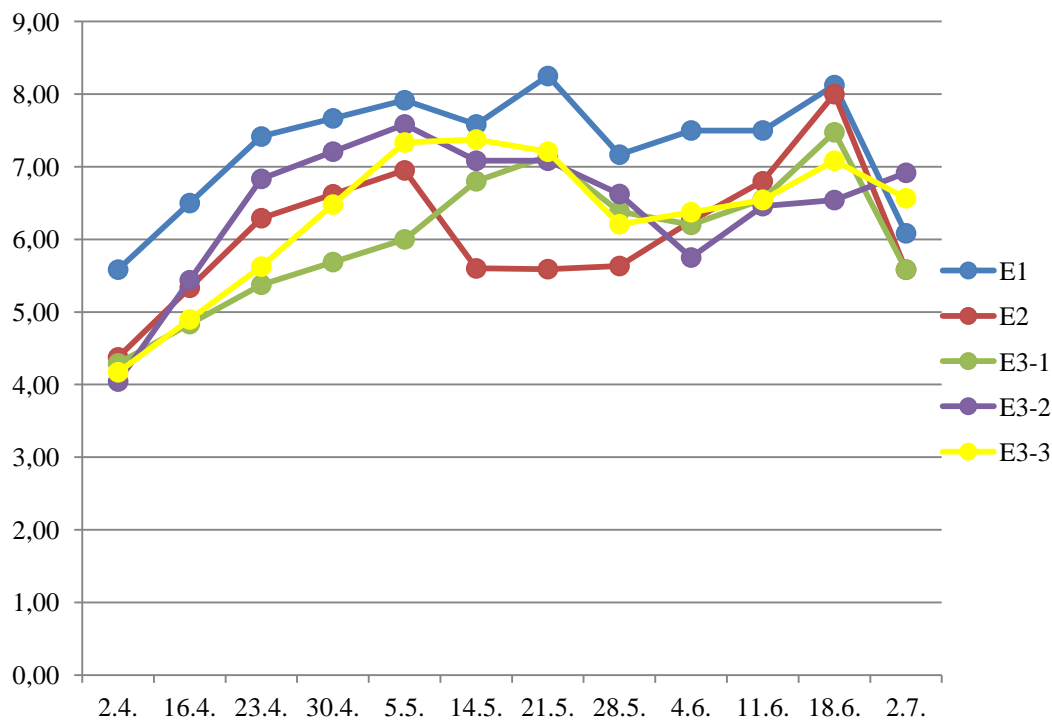


Graf 3: Povprečne vrednosti nepokrite zalege



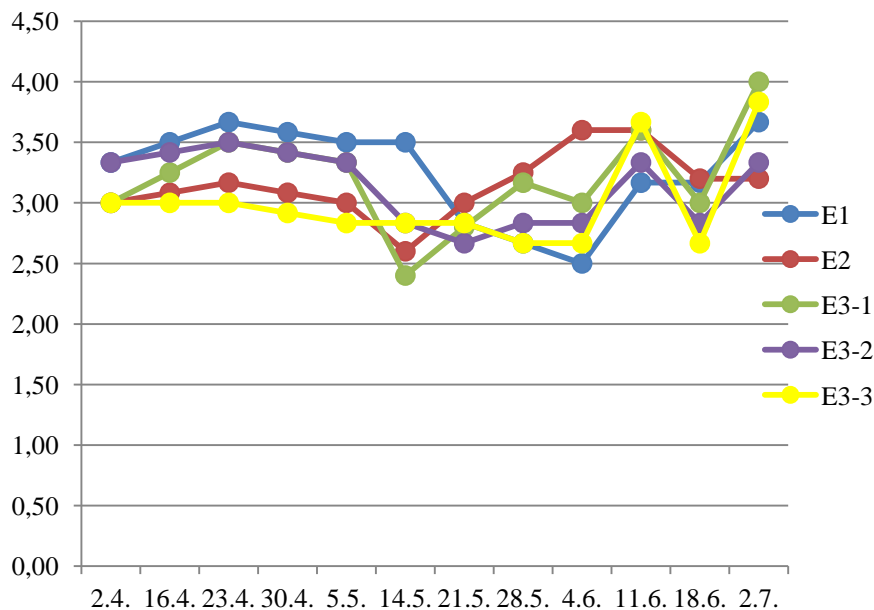
Graf 4: Povprečne pokrite zalege

vitalnost družin



Graf 5: Povprečne vrednosti vse zalege

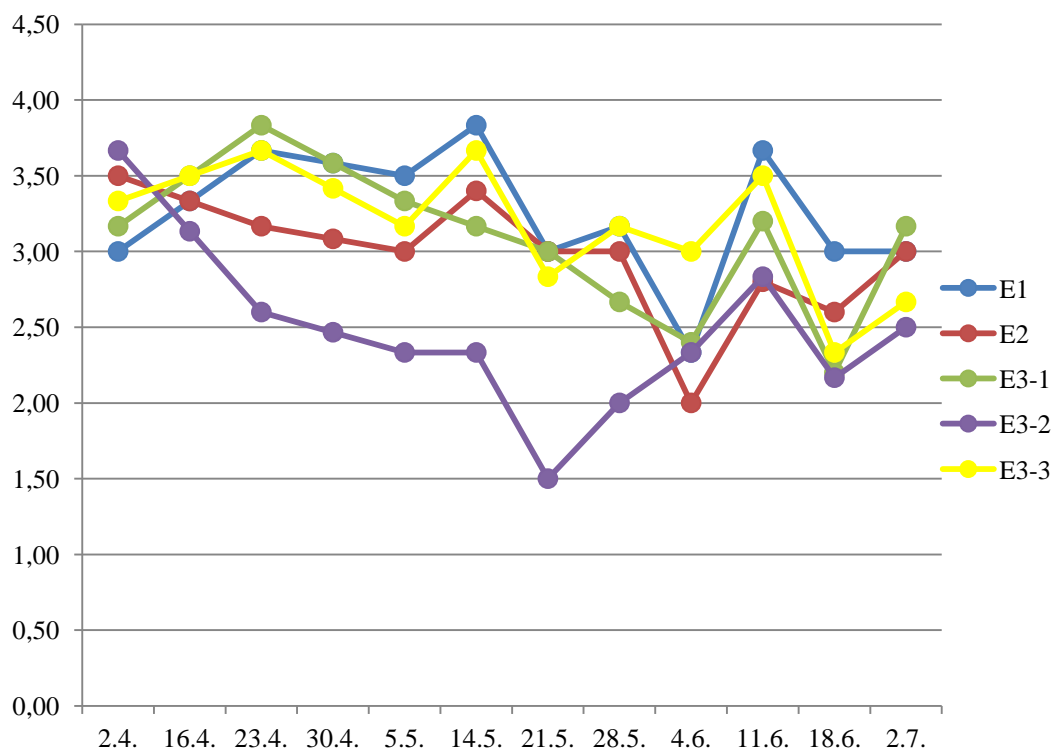
Na ustreznost zalege, govorimo o strnjenosti zalege, lahko rečemo, da krmljenje družin nima posebnega vpliva. Na začetku so imela bolj ustrezno zalego družine skupine E1 in E3-2, kasneje pa družine skupine E3-1 in E2 (graf 6). Na ustreznost zalege ima verjetno večji vpliv matica, kot pa krmljenje družin.



Graf 6: Povprečne vrednosti ustreznosti zalege

Zanimivo je primerjati količino zaloge medu v plodišču med različnimi skupinami. Glede na krmljenje družin bi pričakovali, da bi imele družine skupine E3-3 in E3-2 največ zaloge, nato E3-1, najmanj pa družine skupine E1 in E2. Vendar so ponovno družine skupine E1 v vrhu, medtem ko imajo družine skupine E3-2 daleč najmanj zaloge medu v plodišču (graf 7). Če pogledamo donos medu ob točenju, imajo družine skupine E3-2 tudi najmanjši donos, kar pomeni, da so imeli najmanj medu tudi v medišču (graf 8). Glede na to, da so te družine najmanj izgubile na živalnosti v brezpašnem obdobju, bi lahko sklepali, da so to dodano hrano porabile za vzdrževanje živalnosti. Družine skupine E3-3 so nekaj dodane hrane skladiščile v medišču, saj so imele tudi drugi največji donos medu ob točenju. Zanimivo so pri točenju imele največji donos družine skupine E1, vendar je glede na to, da se je tudi pri teh družinah dokazal ponaredek medu, verjetno ta donos posledica prevešanja, česar pa ne moremo z gotovostjo trditi, saj smo zaradi pomanjkanja hrane morali vse družine enkrat krmiti.

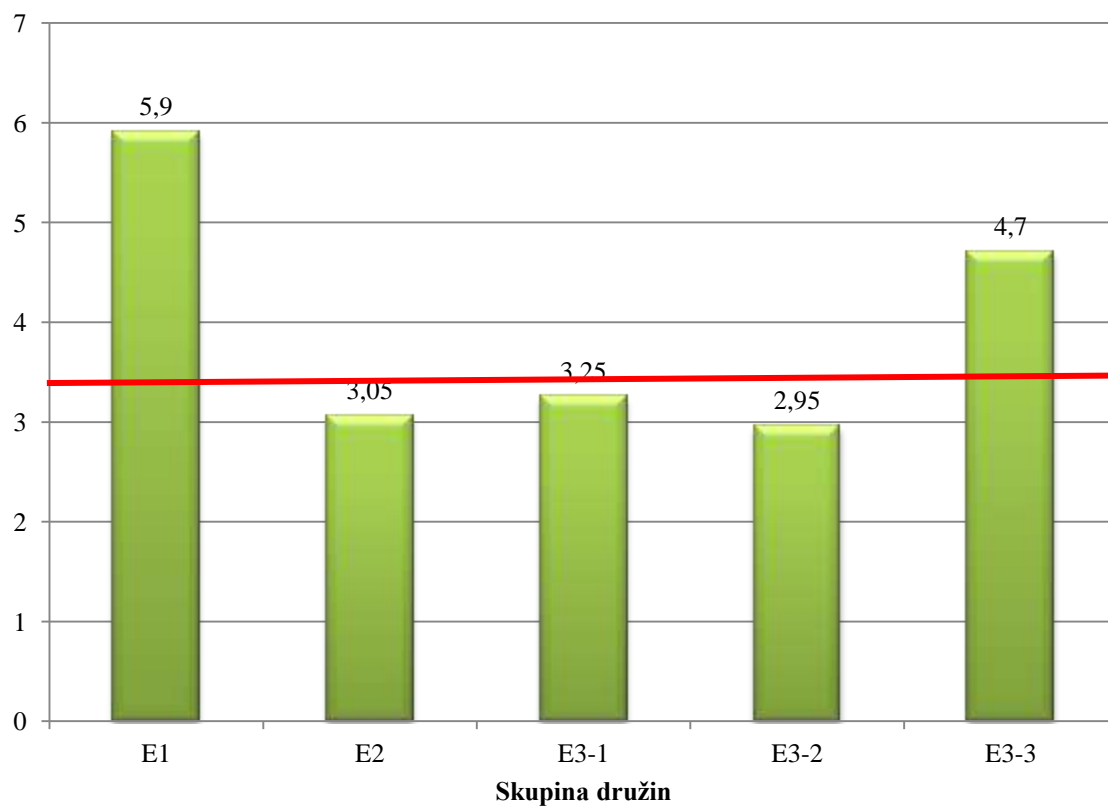
Ponarejenost medu se je dokazala v vseh skupinah družin, ne pa v vseh družinah, tako da lahko rečemo, da krmljenje tudi v tako slabi pašni sezoni kot je bila letos, vpliva na pristnost medu. Na pristnost medu verjetno vpliva tudi prevešanje, česar pa zaradi krmljenja ne moremo z gotovostjo trditi.



Graf 7: Povprečne vrednosti zaloge medu

vitalnost družin

Povprečen donos (kg)

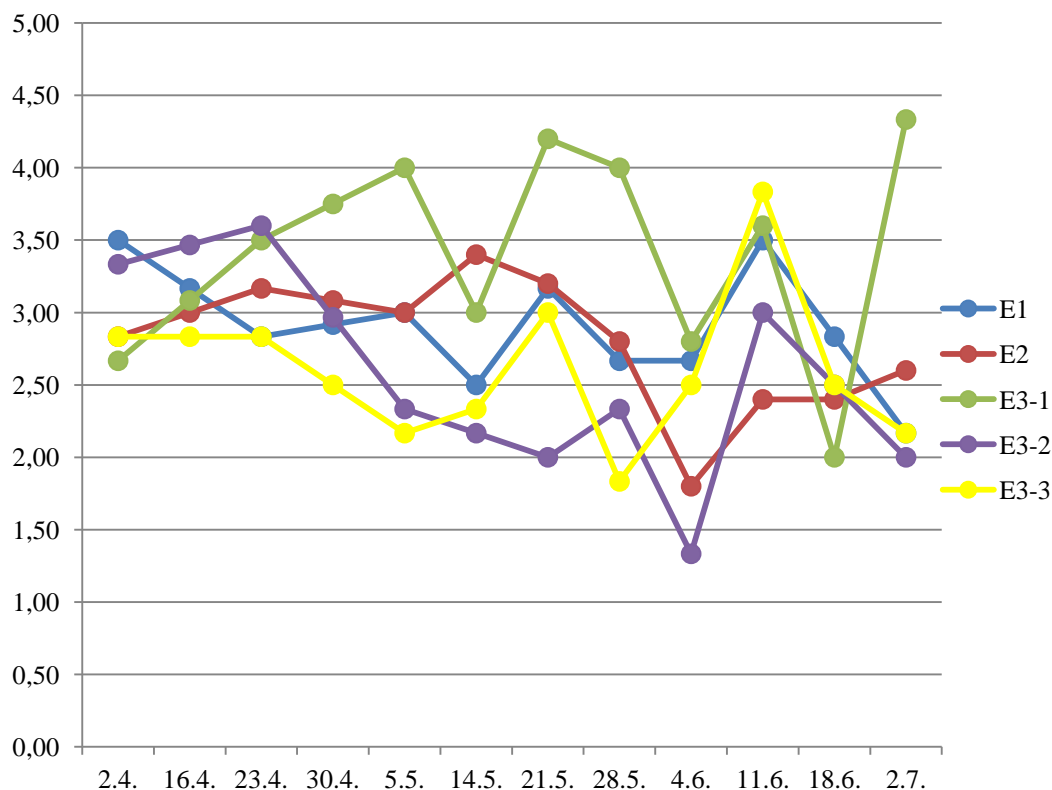


*rdeča črta prikazuje povprečen donos vseh družin

Graf 8: Povprečen donos medu na panj ob točenju 7.7. 2014

Na zalogo cvetnega prahu v plodišču krmljenje verjetno ne vpliva, saj imajo največ cvetnega prahu ravno družine skupine E3-1 in E2, kar pa se tekom sezone spreminja. Družine skupine E3-2 imajo podobno kot medu tudi najmanj cvetnega prahu, lahko da so ga tudi porabile za vzdrževanje živalnosti (graf 9).

vitalnost družin

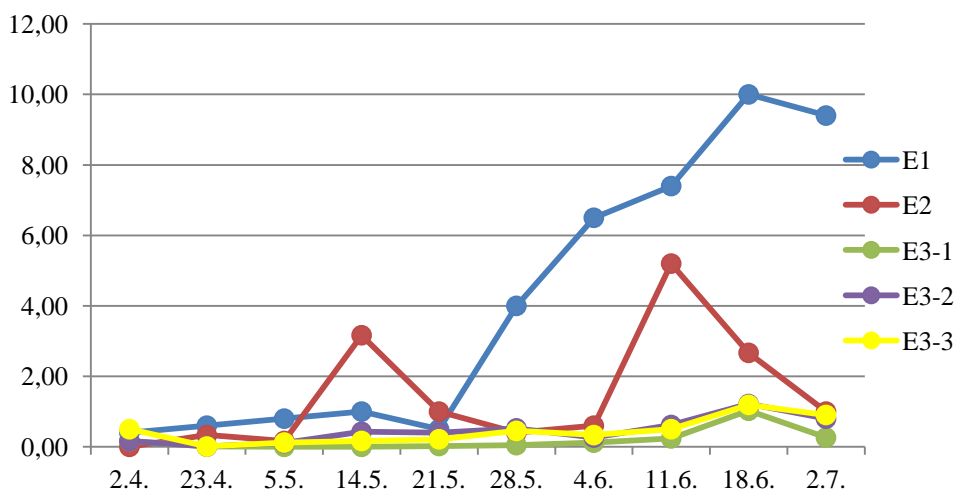


Graf 9: Povprečne vrednosti zaloge cvetnega prahu

Na naravni odpad varoj krmljenje družin ne bi smelo imeti neposrednega vpliva, vendar pa bi bolj prehranjena družina, morala biti bolj vitalna in se kot takšna lažje obrani pred negativnim vplivom, ki jo povzroča varoza, absolutno število varoj v bolj živalni družini pa je seveda lahko večje.

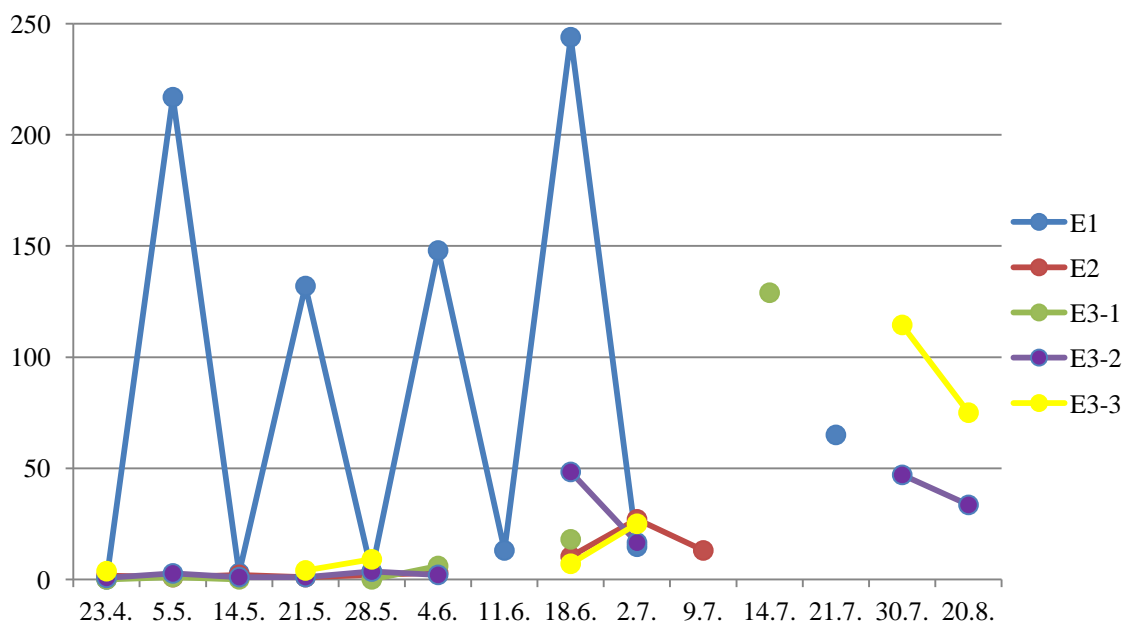
V našem primeru so imele družine skupine E1 največji naravni odpad varoj/dan, s tem, da smo družino številko 36 iz poskusa izključili, ker je imela nadpovprečen odpad. Družine skupine E2 so imele drug največji naravni odpad varoj na dan. Družine skupine E3 imajo zelo podoben npravni odpad varoj na dan (graf 10).

vitalnost družin



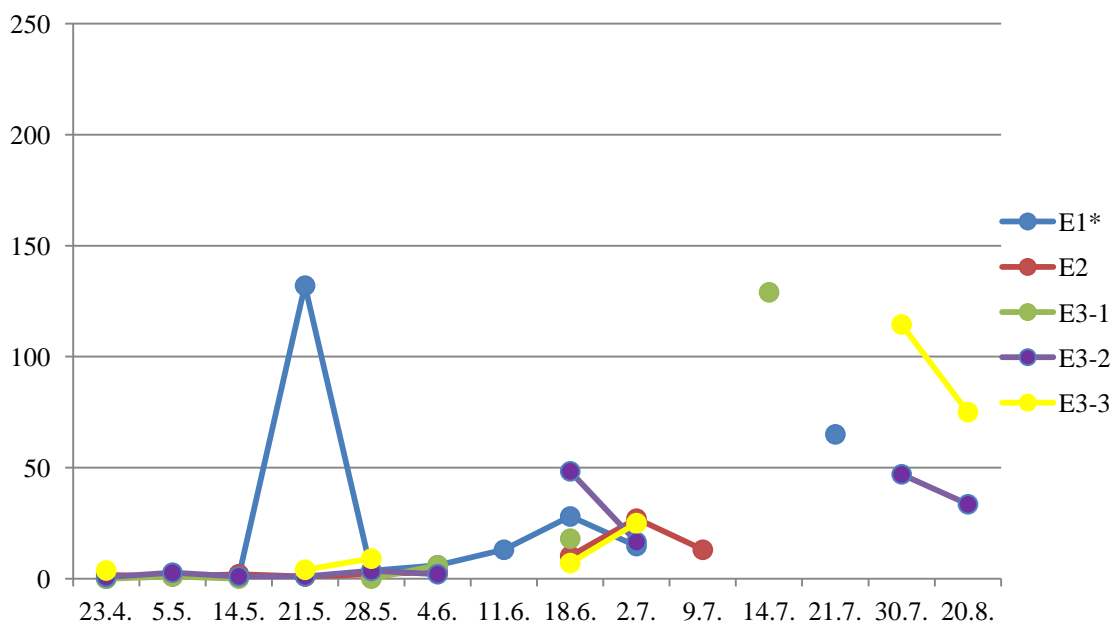
Graf 10: Povprečne vrednosti naravnega odpada varoj/dan (odpad prikazan brez družine številke 36 v skupini E1, ker je imela nadpovprečen odpad varoj)

Daleč največ varoj v trtotovini smo našli v družinah skupine E1. Če izvzamemo družino št. 36, ki je imela tudi največji naravni odpad varoj, se tudi število varoj v trtotovini v družinah skupine E1 zniža, vendar je še vedno največji. Te družine imajo tudi največji naravni odpad varoj. Število varoj v trtotovini se sicer povečuje v poletnem času, kar se ujema tudi z biologijo razmnoževanja varoj. Iz števila varoj v trtotovini težko kaj več sklepamo, saj so podatki odvisni od tega, kolikokrat so čebele trtotovino sploh zgradile. Število zgrajene trtotovine se ujema z živelnostjo družin, saj so družine skupien E1 (20 x) in skupine E3-2 (22 x) večkrat zgradile trtotovine kot ostale družine (E2-18x, E3-1 11 x, E3-3 15 x) (graf 11, 12).



Graf 11: Povprečne vrednosti števila varoj v trtotovini

vitalnost družin



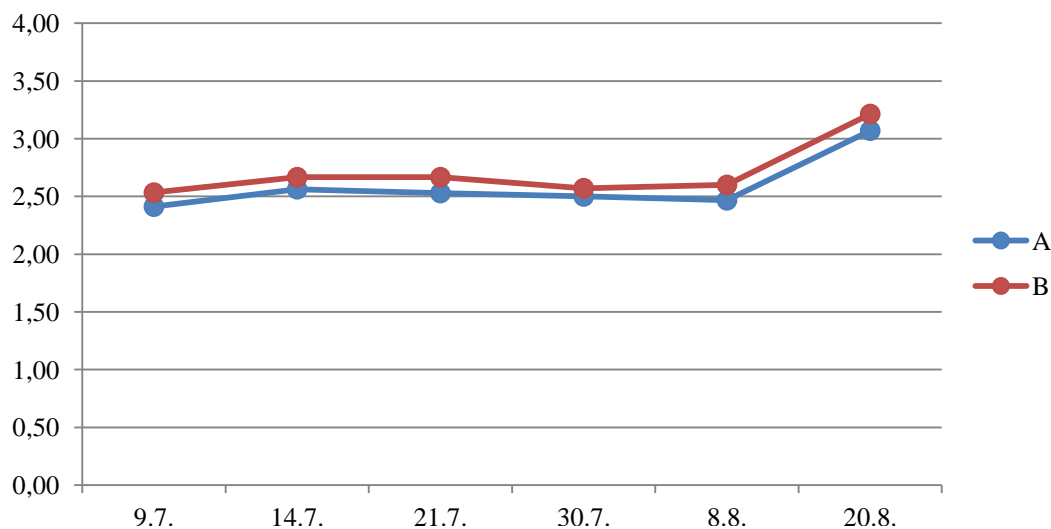
Graf 12: Povprečne vrednosti števila varoj v trotovini brez panja št. 36

4.1.2 Vpliv poletnega krmljenja na vitalnost čebeljih družin

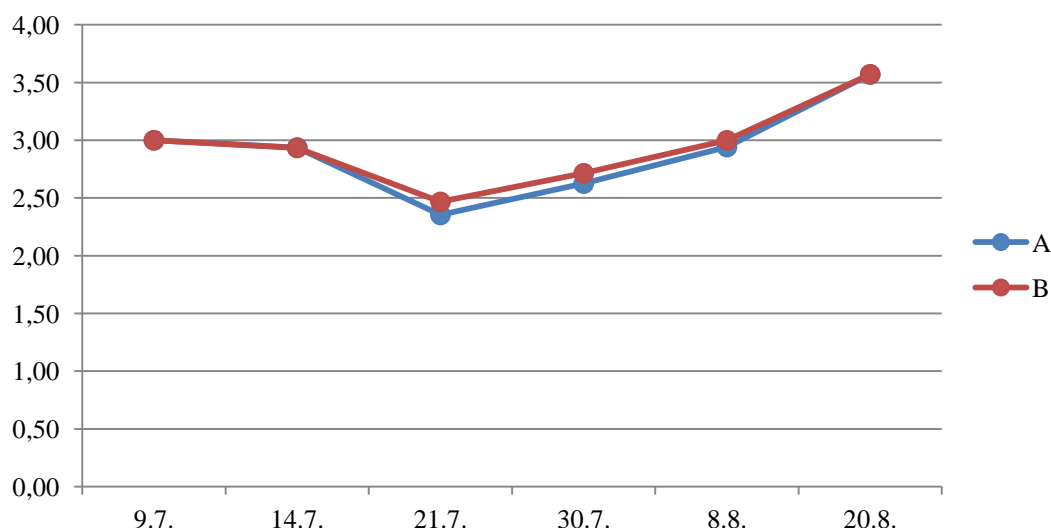
Po točenju medu smo družine razdelili v dve skupini. Po točenju smo vsem družinam dodali hrano, v naslednjem tednu pa smo družinam skupine B dodali hrano, družinam skupine A pa ne. V nadaljevanju smo družinam skupine A dodajali toliko hrane kot je bil tedenski primanjkljaj na tehtnici, družinam skupine B pa smo vedno dodali 3 kg sladkorja. Dodajali smo jim sladkorno raztopino (sladkor:voda=1:1), po kapilarnem načinu prejemanja hrane.

Družine so bile od 9.7. do 20.8. skoraj povsem izenačene tako v živalnosti, ustreznosti zalege, zalogi medu in cvetnega prahu v plodišču, zelo izenačene so bile tudi v količini zalege in odpada varoj, tako da ne moremo reči, da bi krmljenje v tako kratkem času imelo kakšen vpliv na spremljane dejavnike. Zanimivo je dejstvo, da se podobno kot se giblje količina zaloge medu v plodišču, giblje tudi količina cvetnega prahu (grafi 13-20).

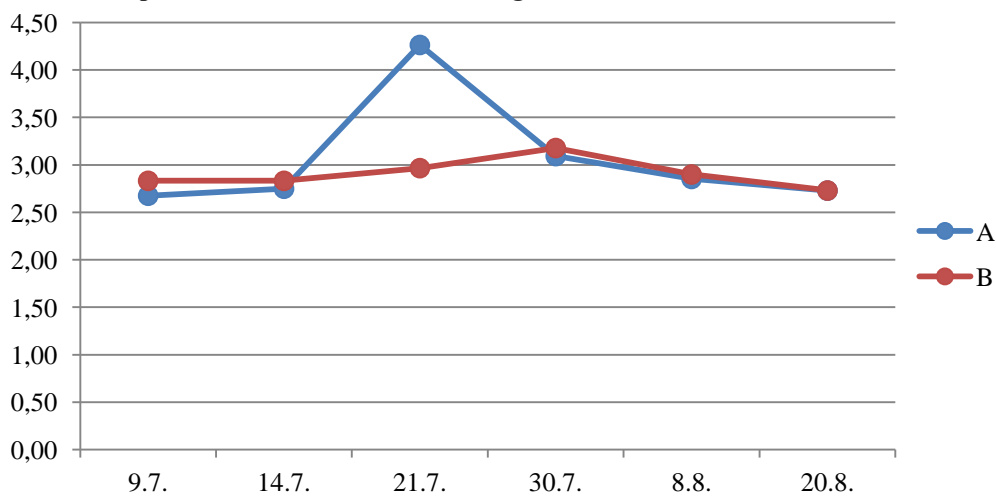
vitalnost družin



Graf 13: Povprečne vrednosti živalnosti

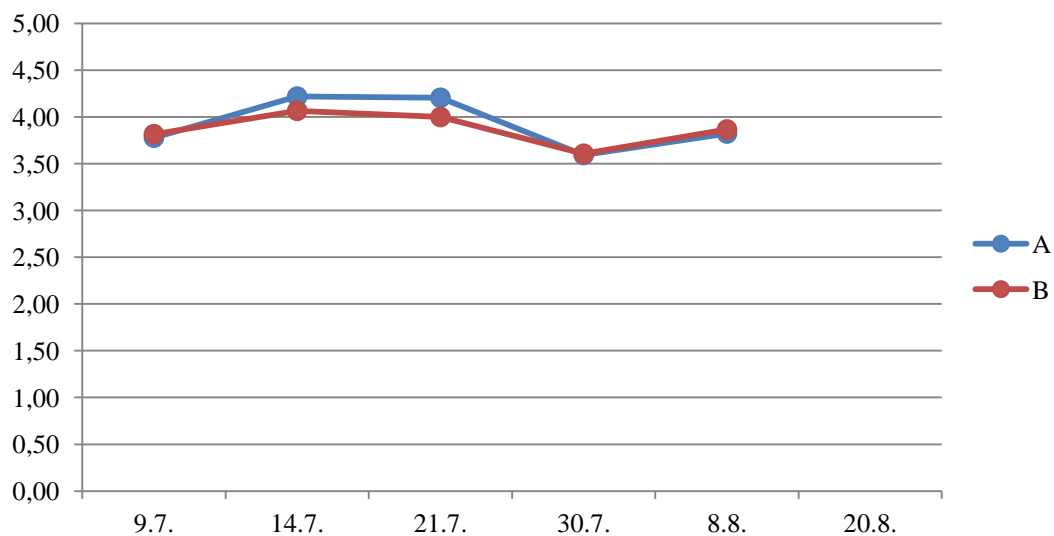


Graf 14: Povprečne vrednosti ustreznosti zalege

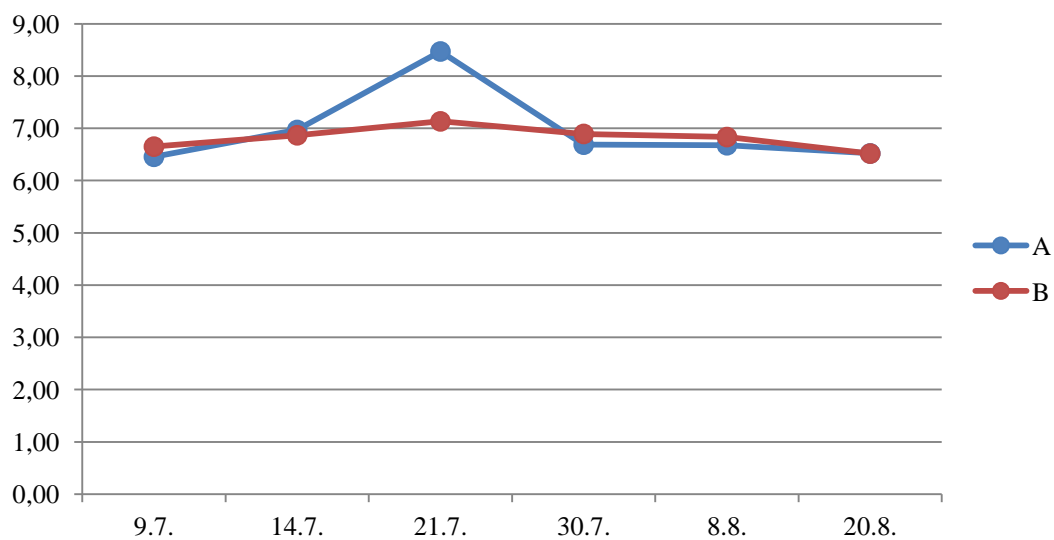


Graf 15: Povprečne vrednosti nepokrite zalege

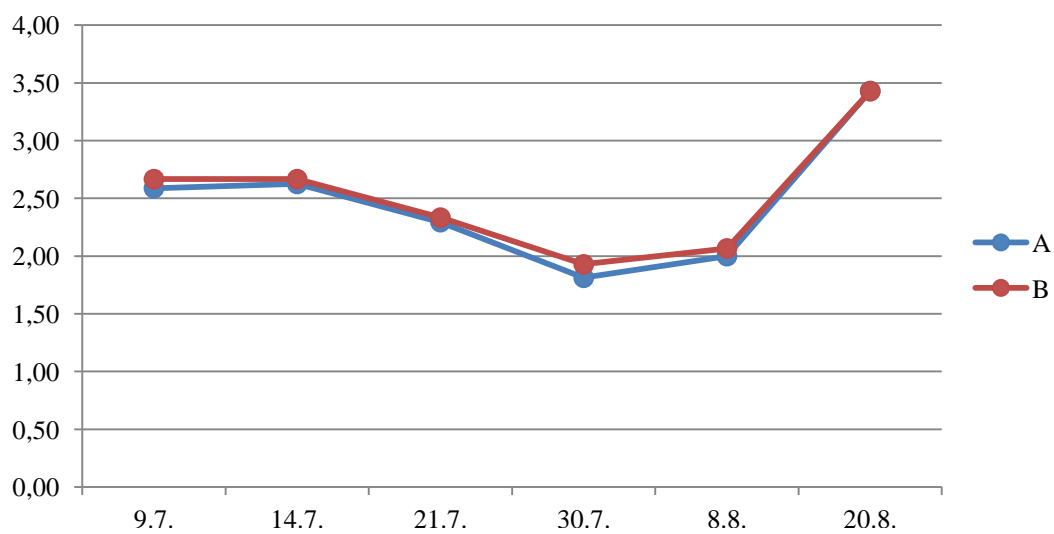
vitalnost družin



Graf 16: Povprečne pokrite zalege

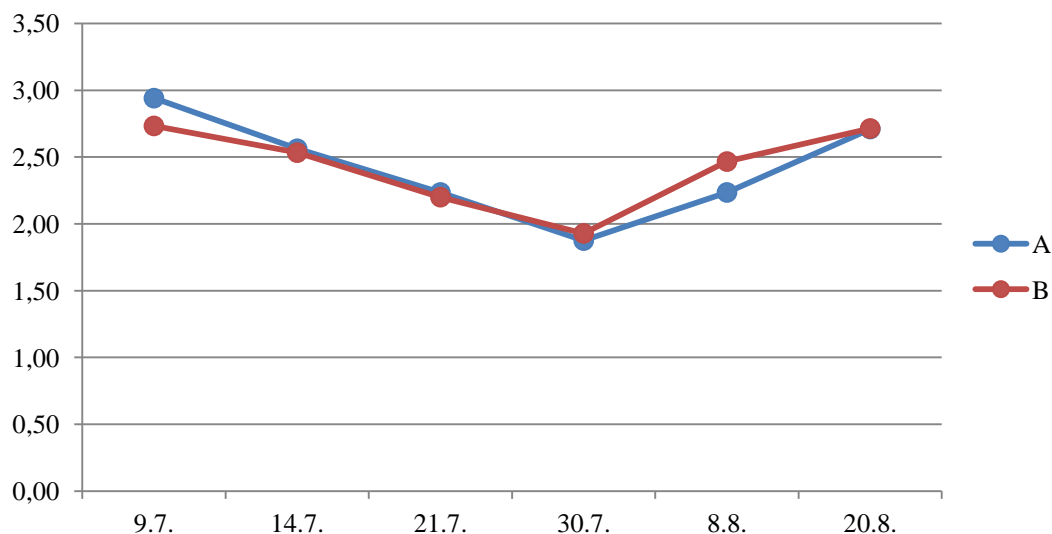


Graf 17: Povprečne vrednosti vse zalege

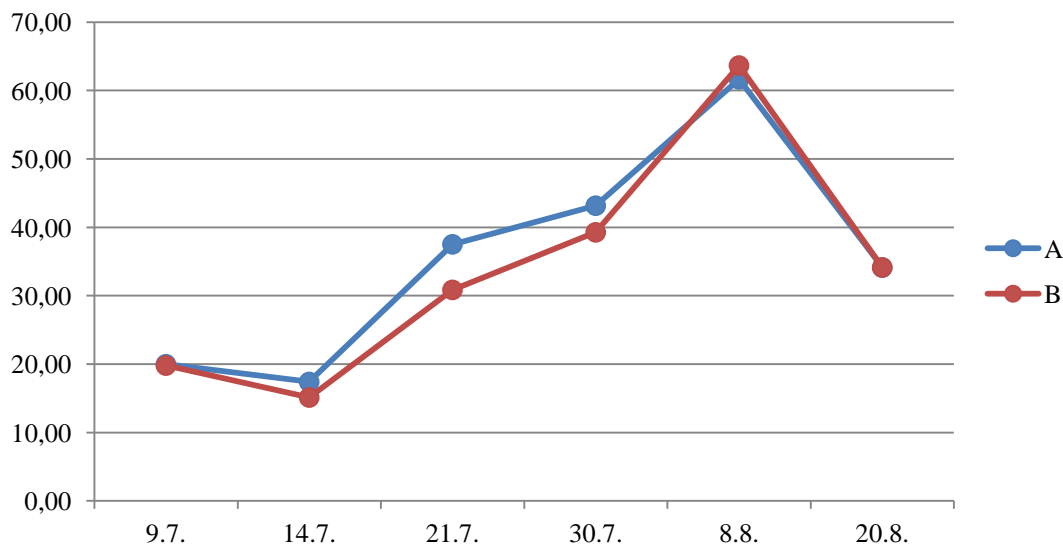


Graf 18: Povprečne vrednosti zaloge medu

vitalnost družin



Graf 19: Povprečne vrednosti zaloge cvetnega prahu



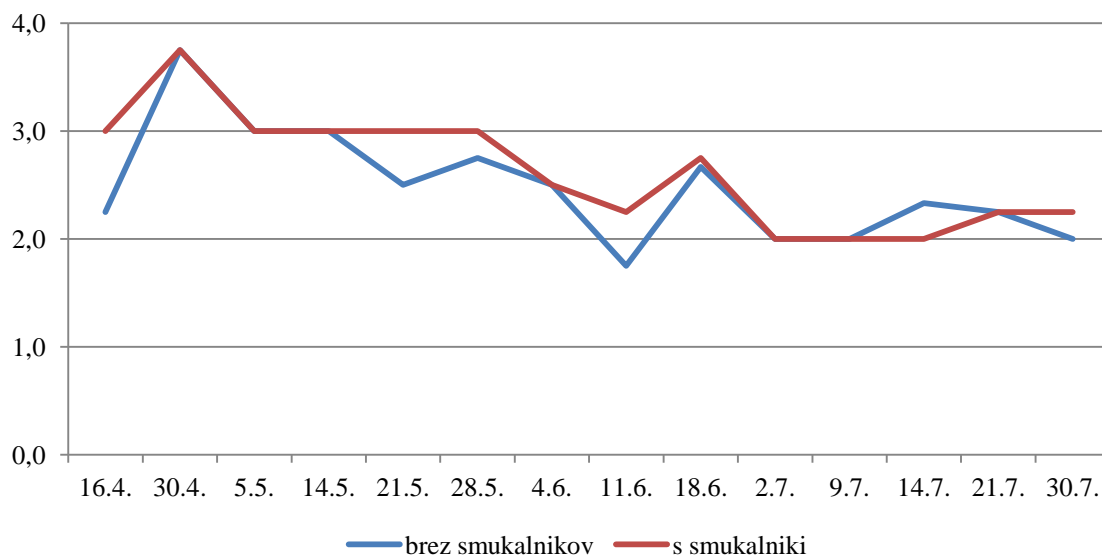
Graf 20: Povprečne vrednosti odpada varoj (

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

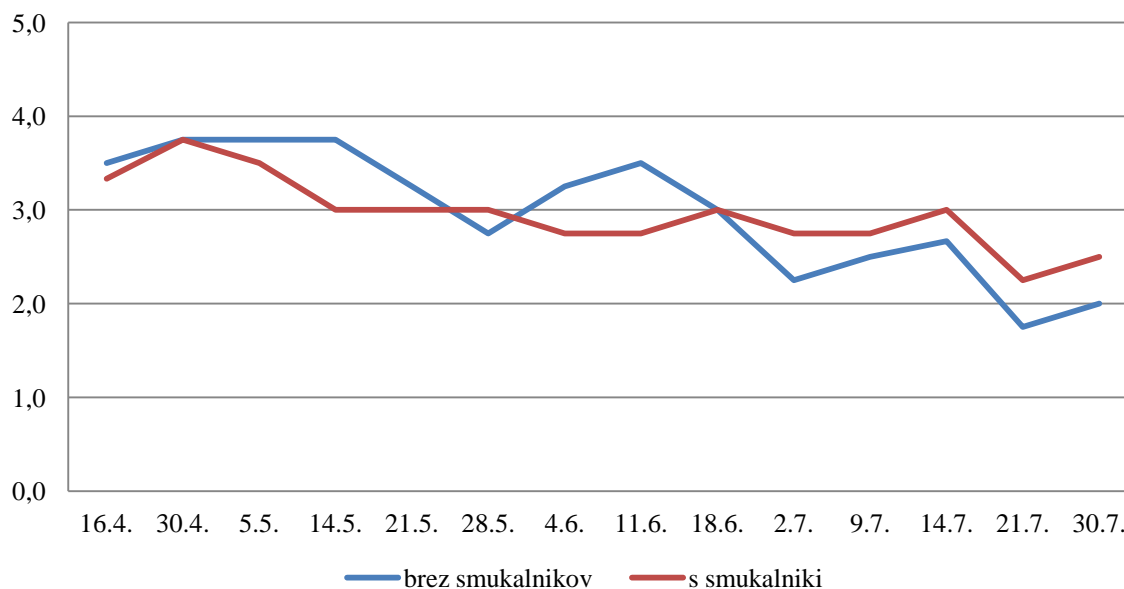
4.2.1 Pregled popisanih parametrov čebeljih družin vključenih v poskus

Na stojišču Bled, kjer je bilo v poskus vključenih 8 čebeljih družin, ki so bile pred začetkom dela izenačene, smo ugotovili naslednje.

vitalnost družin



Graf 21: Povprečne vrednosti živalnosti čebeljih družin.

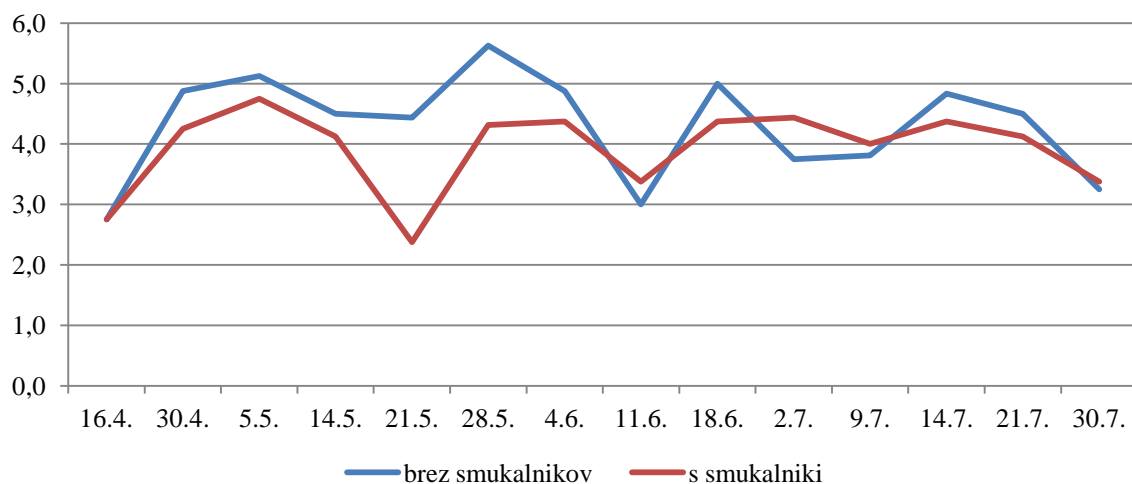


Graf 22: Povprečne vrednosti ustreznosti zalege.

V povprečju sta bili živalnost čebeljih družin in ustreznost zalege od začetka aprila do konca julija pri obeh skupinah čebeljih družin zelo izenačeni (grafa 21, 22). Živalnost je tekom sezone počasi upadala. Ker smo ugotavljali vpliv naravne hrane na čebelje družine, te niso prejemale nobene hrane, kar je imelo za posledico tudi slabšanje živalnosti čebeljih družin. Zaradi neugodnih vremenskih razmer in pomanjkanja naravnih virov hrane smo se soočali tudi s vprašanjem njihovega preživetja.

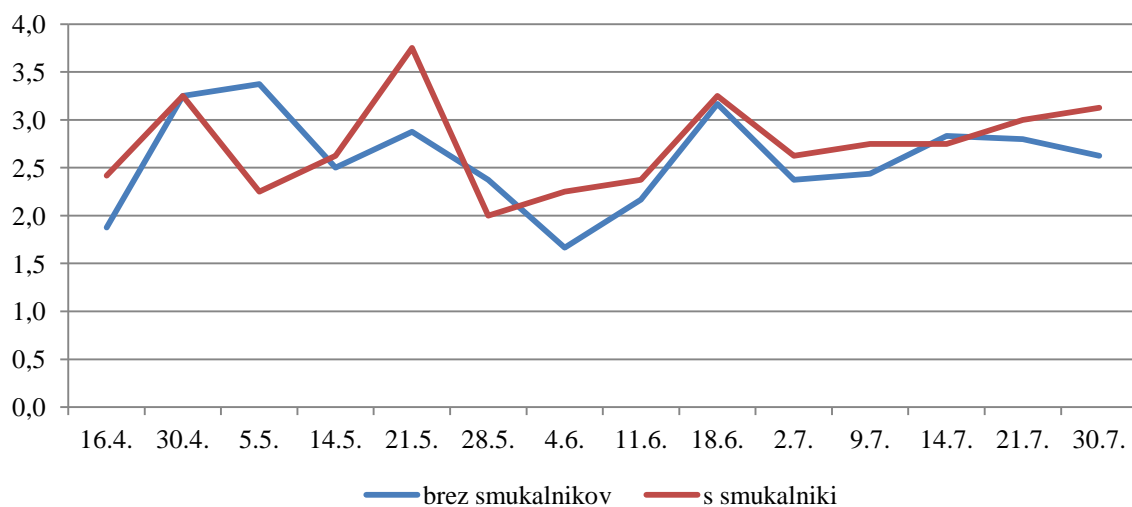
Družine so manjše količine hrane, da smo jih lahko ohranili pri življenju, prejele le tedaj, ko v panjih ni bilo popolnoma nič hrane.

vitalnost družin



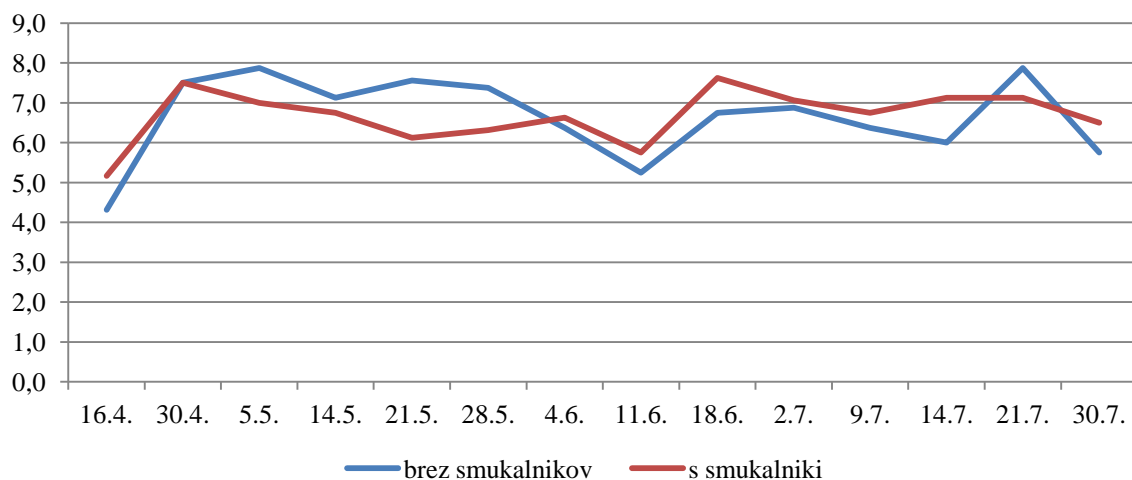
Graf 23: Povprečne vrednosti pokrite zalege.

V povprečju so družine brez nameščenih smukalnikov imele večji delež pokrite zalege in manjši delež odkrite zalege. Družine z nameščenimi smukalniki so imele večji delež odkrite zalege (grafa 23, 24).

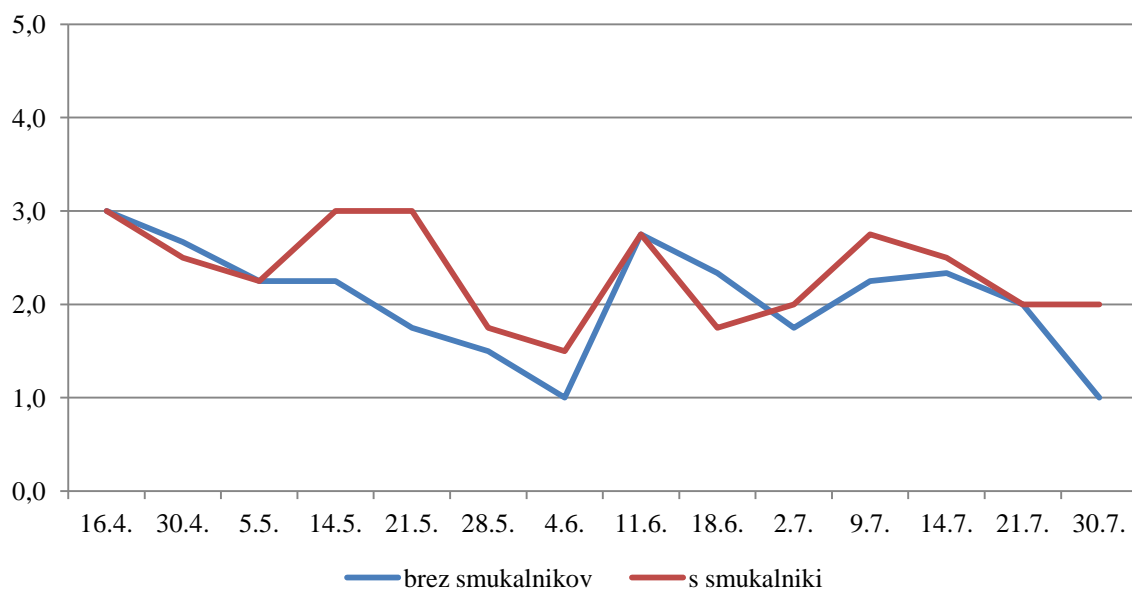


Graf 24: Povprečne vrednosti odkrite zalege.

vitalnost družin



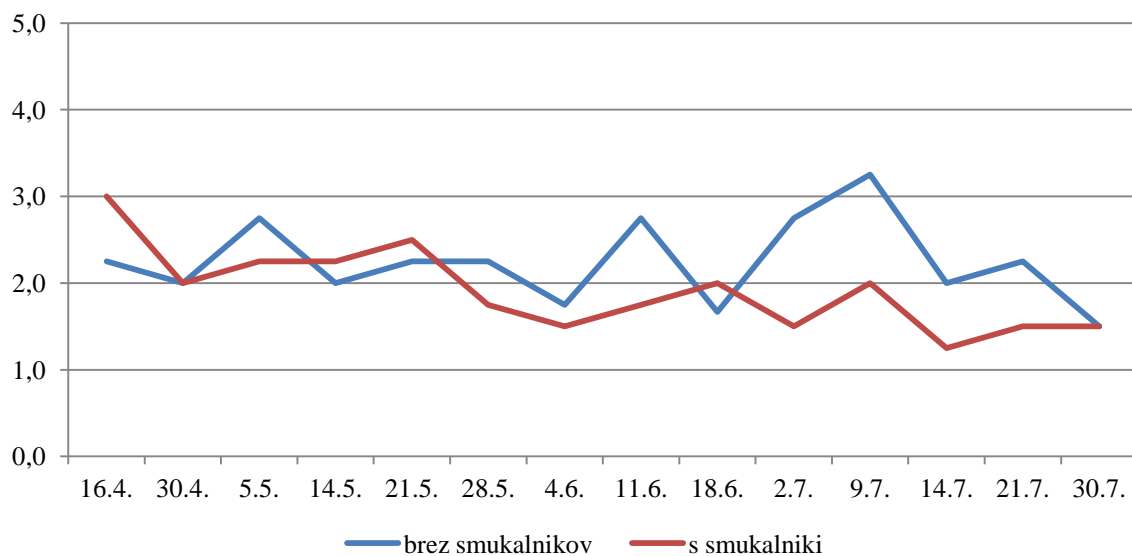
Graf 25: Povprečne vrednosti vse zalege.



Graf 26: Povprečne vrednosti zaloge medu v plodišču.

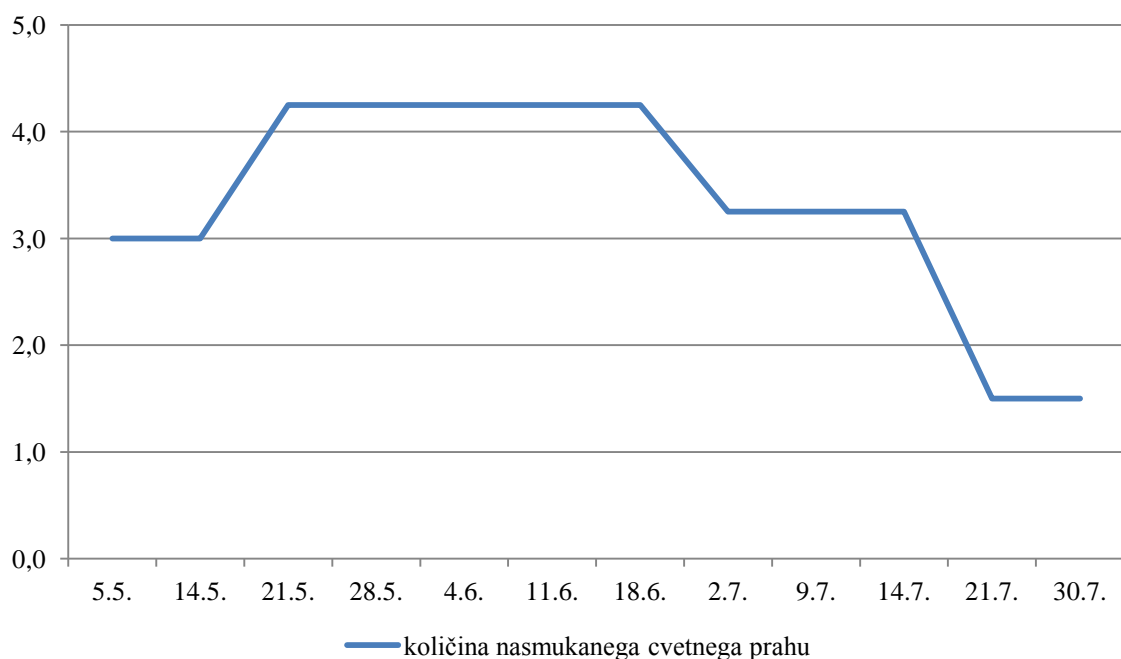
V zalogi medu v plodišču se na podlagi popisanih parametrov ne vidijo bistvene razlike med družinami, ki imajo nameščene smukalnike in družinami brez smukalnikov (graf 26).. Letošnja čebelarska sezona je postregla z zelo neugodnimi pogoji, kar se tiče donosa medicine. Posledično tudi čebelje družine niso mogle nabrati ustreznih zalog. Gibanje donosov v popisanem obdobju je predstavljeno v nadaljevanju na grafu 29.

vitalnost družin



Graf 27: Povprečne vrednosti zaloge cvetnega prahu v plodišču.

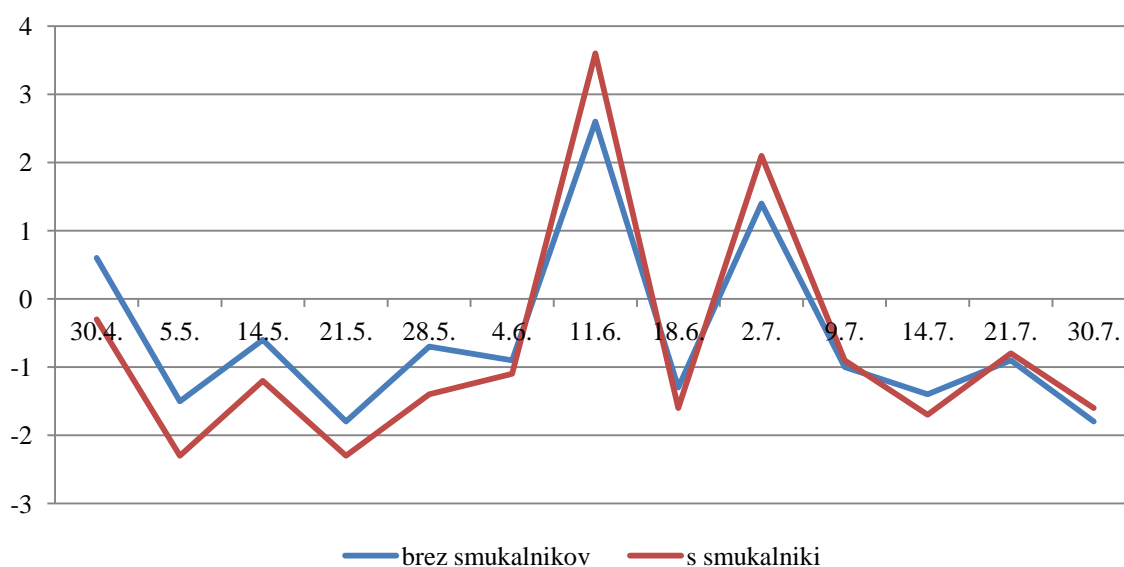
Povprečna zaloga cvetnega prahu v plodišču (graf 27) je bila na začetku nastavitve poskusa podobna. Nekoliko večjo zalogo smo ugotovili pri družinah, ki niso imele nameščenih smukalnikov. Slednje je tudi razumljivo, saj so lahko družine ves prinesen cvetni prah shranile za lastno zalogo, medtem ko smo ga pri družinah s smukalniki odvzemali.



Graf 28: Povprečna količina nasmukanega cvetnega prahu v družinah z nameščenimi smukalniki (Legenda: 1-zelo malo, 2- malo, 3-srednje, 4- veliko, 5- zelo veliko).

Družine z nameščenimi smukalniki so v obdobju 14. 5 do 18. 6 v povprečju nabirale velike količine cvetnega prahu, nakar je količina dnevnega donosa začela upadati, kar se ujema z deževnim obdobjem letošnjega poletja.

Na grafu 28 so prikazane povprečne količine nasmukanega cvetnega prahu. Na podlagi mesečnega donosa smo izračunali povprečen dnevni donos in nato ocenili količino. 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.

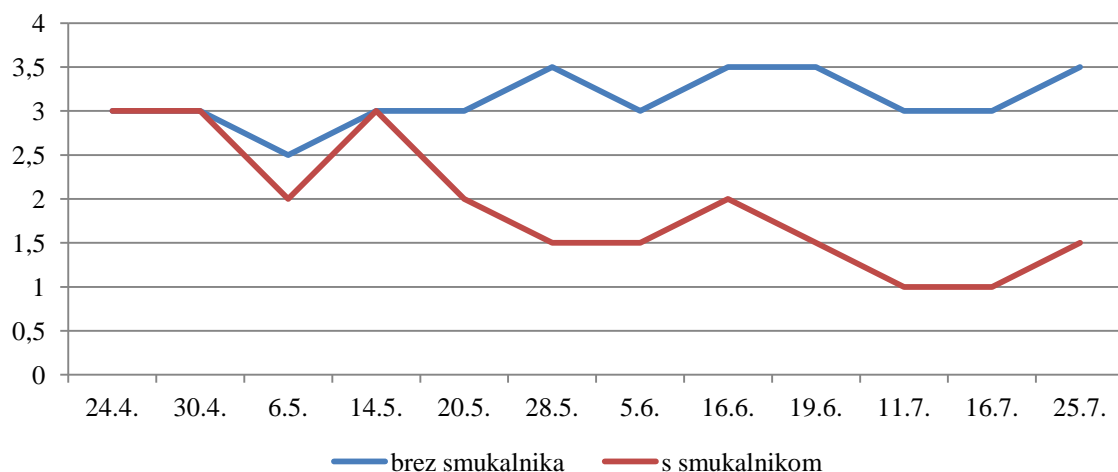


Graf 29: Donos medicine (kg) v družinah s smukalnikom in brez.

Letošnji donos medicine je bil v povprečju med družinami z nameščenimi smukalniki in brez nameščenih smukalnikov zelo podoben (graf 29). Je pa količina donosa zaradi vremenskih razmer večino časa bila negativna, kar je vplivalo tudi na razvoj in življenje čebeljih družin ter na ostale popisovane parametre.

V čebelnjaku na Lukovici, kjer so bile v poskus vključne 4 čebelje družine, smo ugotovili naslednje.

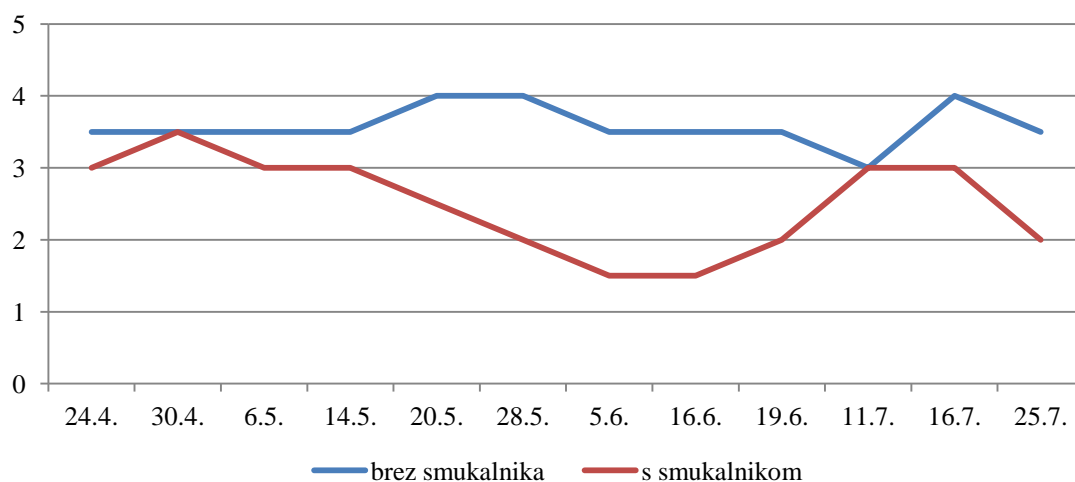
vitalnost družin



Graf 30: Povprečne vrednosti živalnosti čebeljih družin.

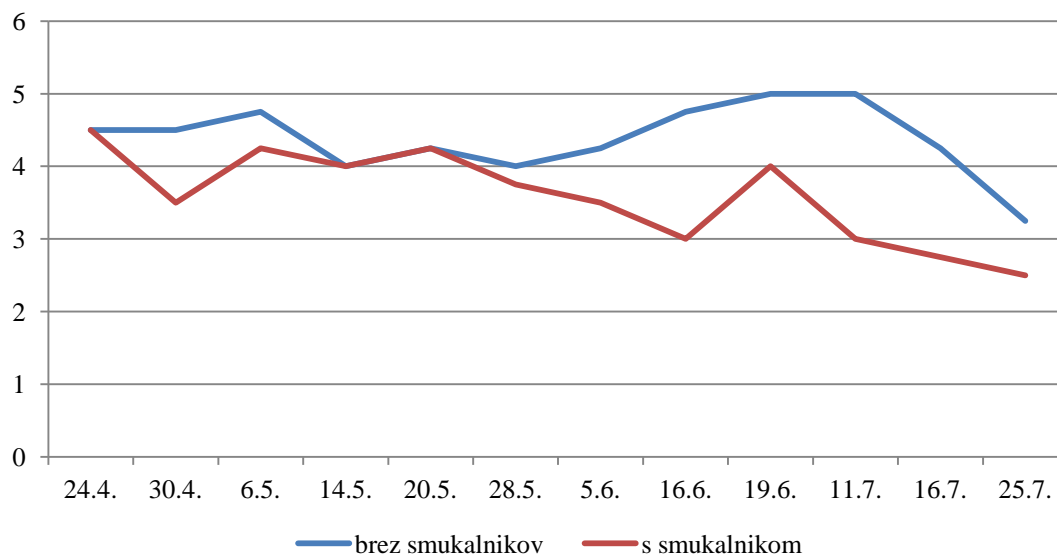
Družine, ki niso imele smukanika so bile bolj živalne, v povprečju so imel tudi bolj ustrezno zalego in večji delež pokrite in odkrite zalege (grafi 30, 31, 32, 33, 34). Iz slednjega predvidevamo, da se lahko pojavijo razlike med družinami z nameščenimi smukalniki ali brez njih, pri čemer pa ne smemo zanemariti tudi geografskega območja, saj so nekateri življenjski pogoji, kar se tiče lokacije stojišča bistveno boljši od drugih.

Družine na lokaciji Lukovica so hrano prejele šele takrat, ko v panjih ni bilo popolnoma nič zaloge in je bil ogroženo preživetje družin. Iz grafa 31 je razvidno, da se je v času, ko v panju ni bilo hrane, družinam pa smo kljub temu odvzemali cvetni prah, poslabšala ustreznost zalege čebelje družine.

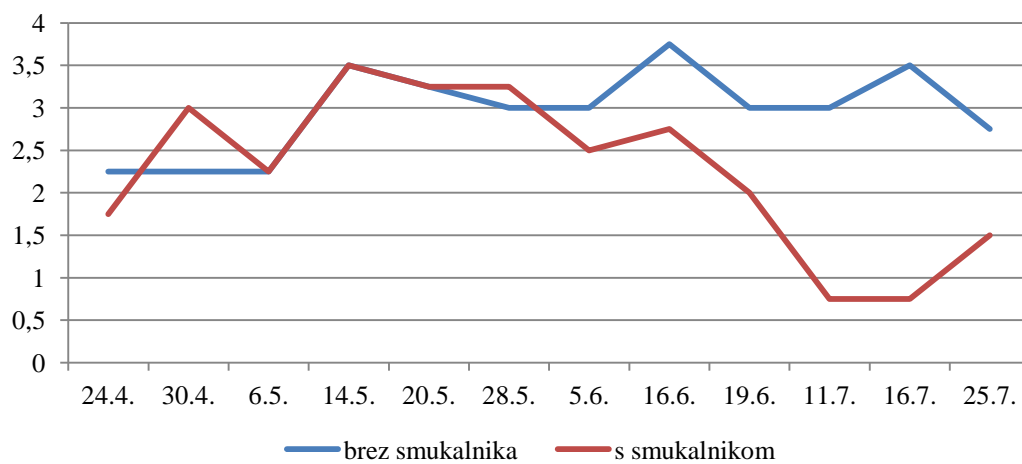


Graf 31: Povprečne vrednosti ustreznosti zalege čebeljih družin.

vitalnost družin

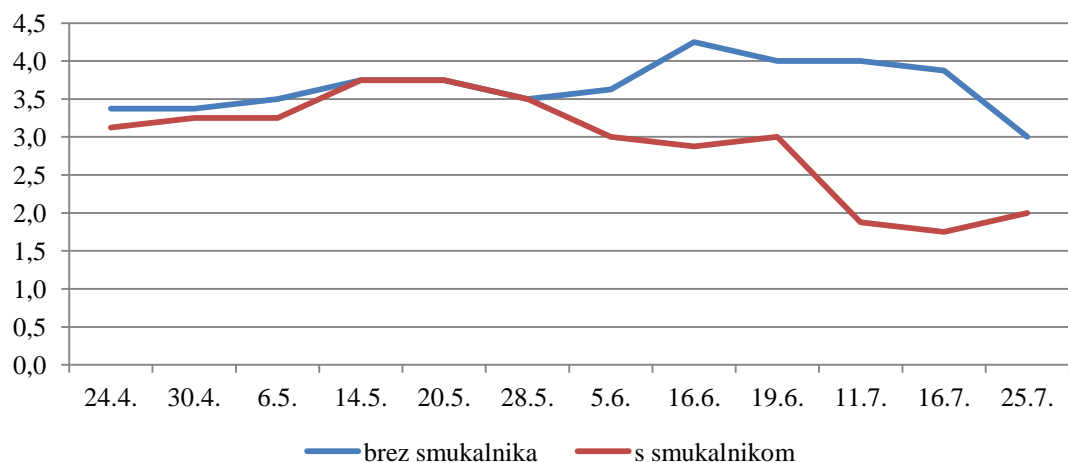


Graf 32: Povprečne vrednosti pokrite zalege čebelje družine.

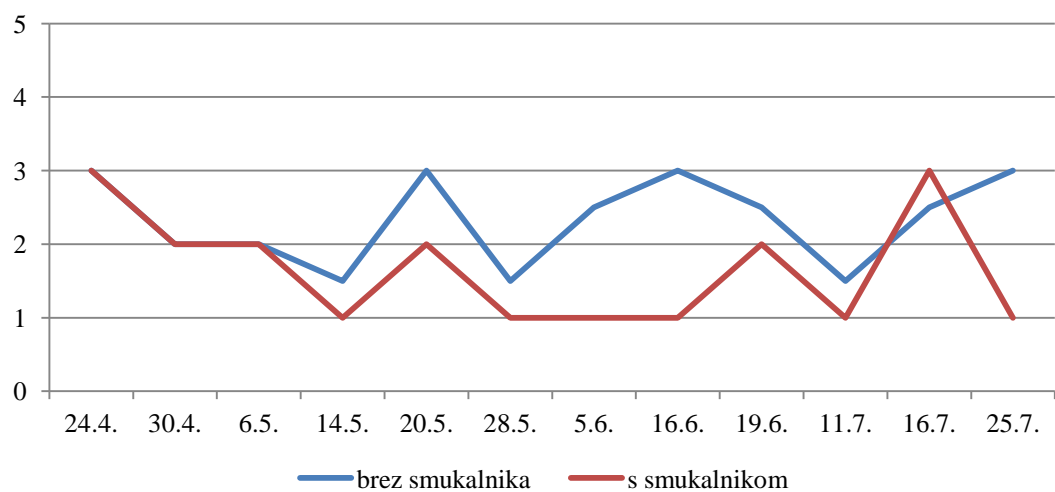


Graf 33: Povprečne vrednosti odkrite zalege čebelje družine.

vitalnost družin

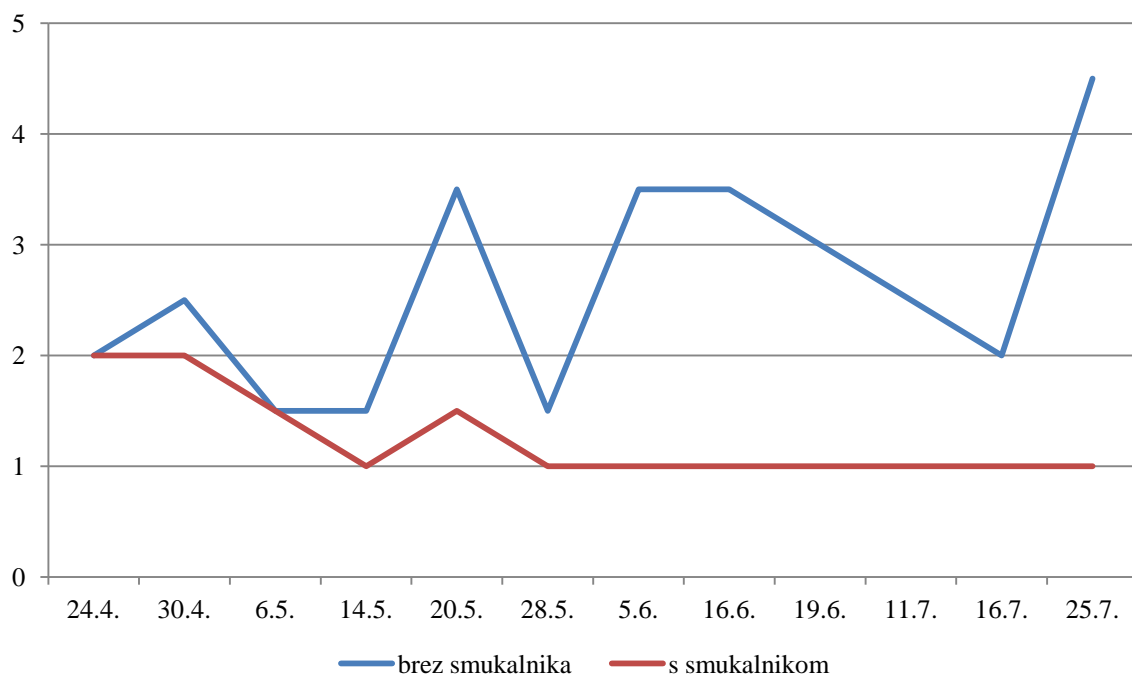


Graf 34: Povprečna vrednost vse zalege čebeljih družin.



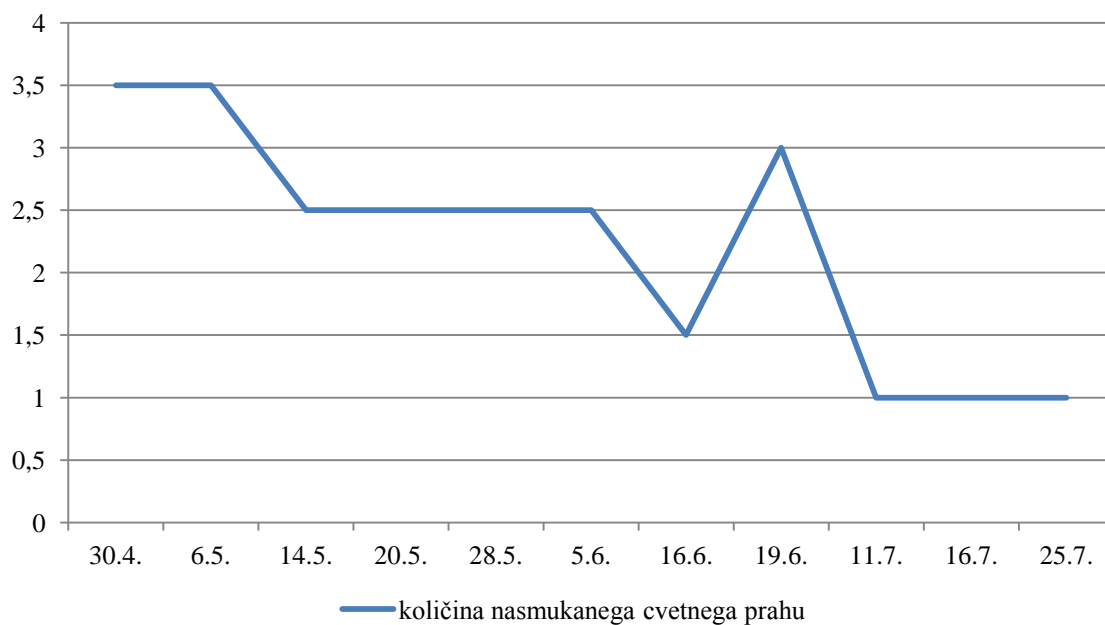
Graf 35: Povprečna vrednost zaloge medu v plodišču.

vitalnost družin



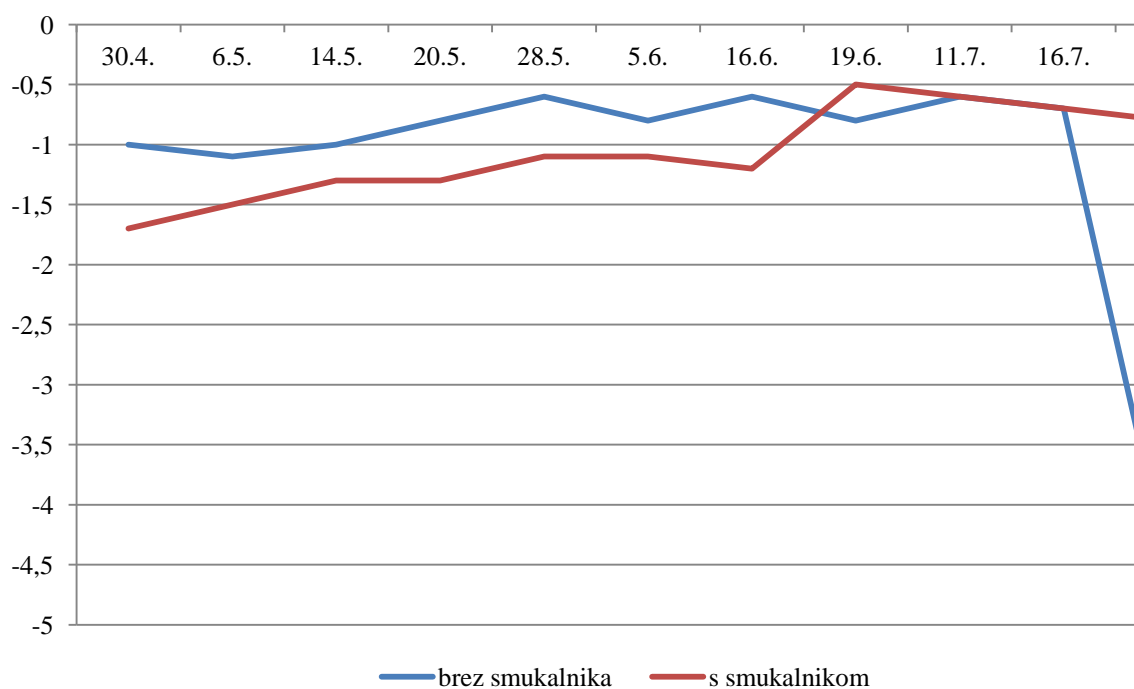
Graf 36: Povprečna vrednost zaloge cvetnega prahu v plodišču.

V družinah na Lukovici je bila povprečna zaloga medu in cvetnega prahu v plodišču večja v družinah brez nameščenih smukalnikov (graf 35, 36).



Graf 37: Povprečna količina nasmukanega cvetnega prahu v družinah z nameščenimi smukalniki (Legenda: 1-zelo malo, 2- malo, 3-srednje, 4- veliko, 5- zelo veliko).

Količino nasmukanega cvetnega prahu v različnih obdobjih smo po odvzemu shranili in stehtali. Na grafu 37 so prikazane povprečne količine nasmukanega cvetnega prahu. Na podlagi mesečnega donosa smo izračunali povprečen dnevni donos in ocenili količino. 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.

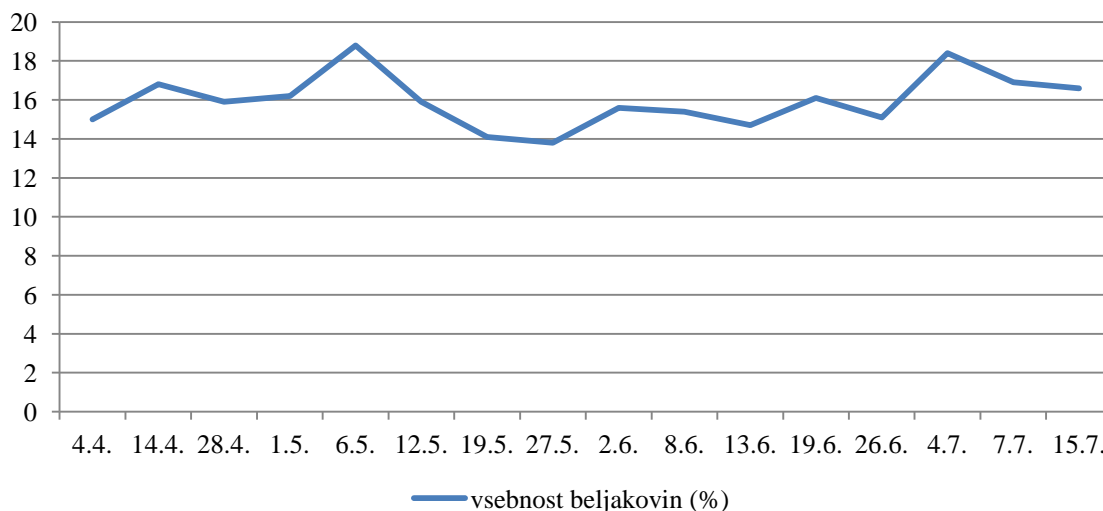


Graf 38: Vrednosti donosa medičine (kg) pri družini s smukalnikom in brez.

Donosi so bili zaradi neugodnih vremenskih razmer v letošnjem letu zelo lokacijsko pogojeni. Skozi celotno sezono smo zabeležili negativni donos medičine, ki je bil v primerjavi z lokacijo Bled –Golf še nižji.

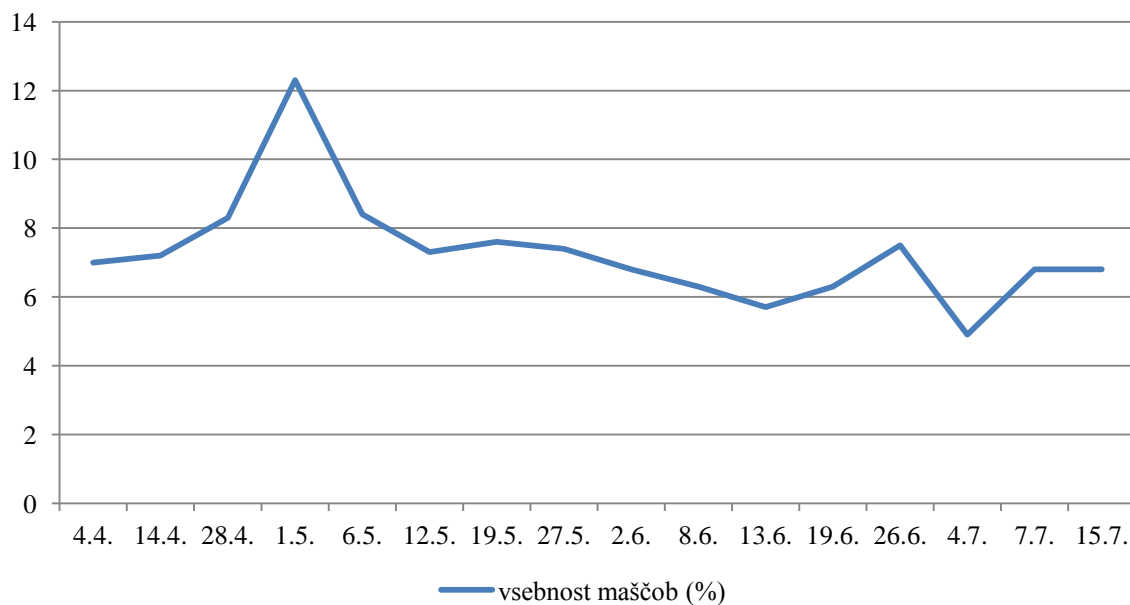
4.2.2 Kakovostni parametri nasmukanega cvetnega prahu, opis lokacij in identifikacija botaničnih vrst nasmukanega cvetnega prahu

Lokacija čebelnjaka Bled Golf



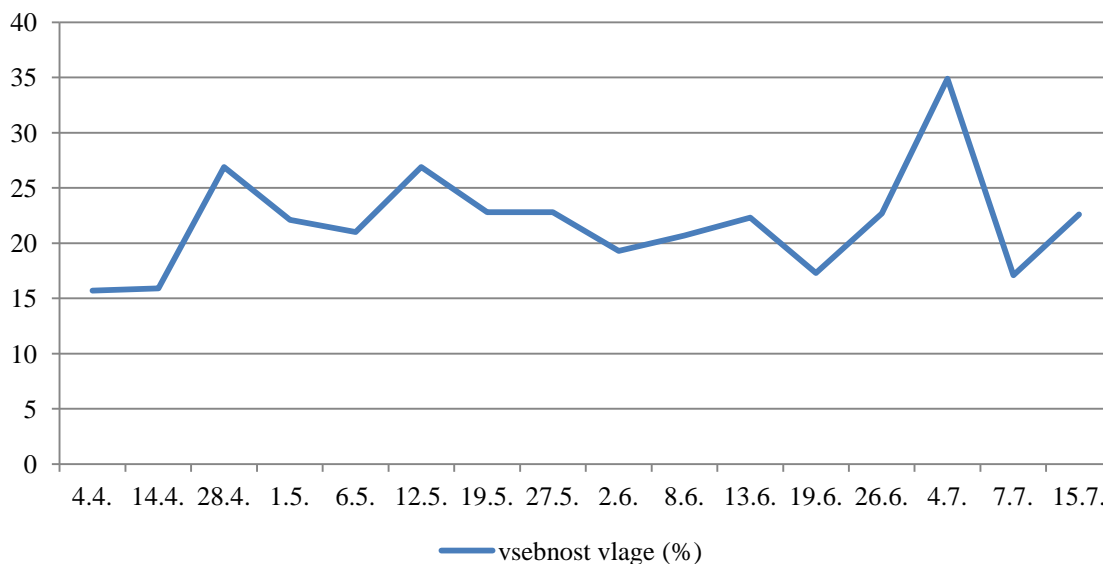
Graf 39: Vsebnost beljakovin v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih obdobjih (%).

Vsebnost beljakovin v cvetnem prahu se obravnava kot nepsoredna zanesljiva meritev njegove prehranske vrednosti (Pernal in Currie, 2000; Cook in sod., 2003). Vsebnost beljakovin se po ugotovitvah različnih avtorjev giblje med 10 do 40 %. V družinah z lokacije Bled Golf so bile vrednosti vsebnosti beljakovin v cvetnem prahu med 15 in 19 % (graf 39).



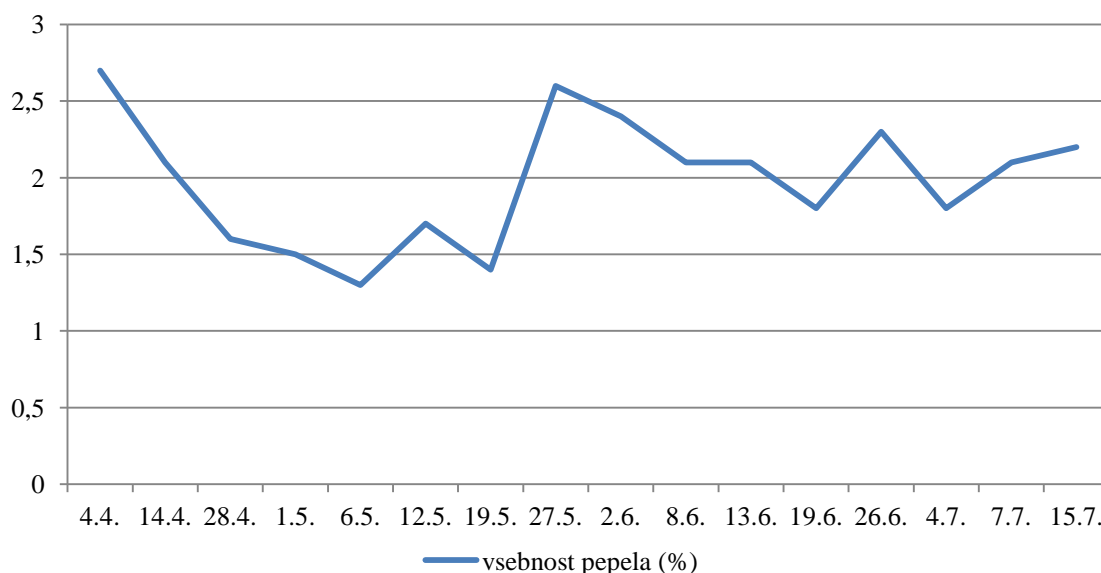
Graf 40: Vsebnost maščob v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih obdobjih (%).

Vsebnost maščob v cvetnem prahu se po ugotovitvah različnih avtorjev giblje med 1 in 13 %. Glede maščobne sestave cvetnega prahu obstajajo velike razlike v povezavi z botaničnim poreklom (Campos in sod., 2008) (graf 40).



Graf 41: Vsebnost vlage v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih časovnih obdobjih (%).

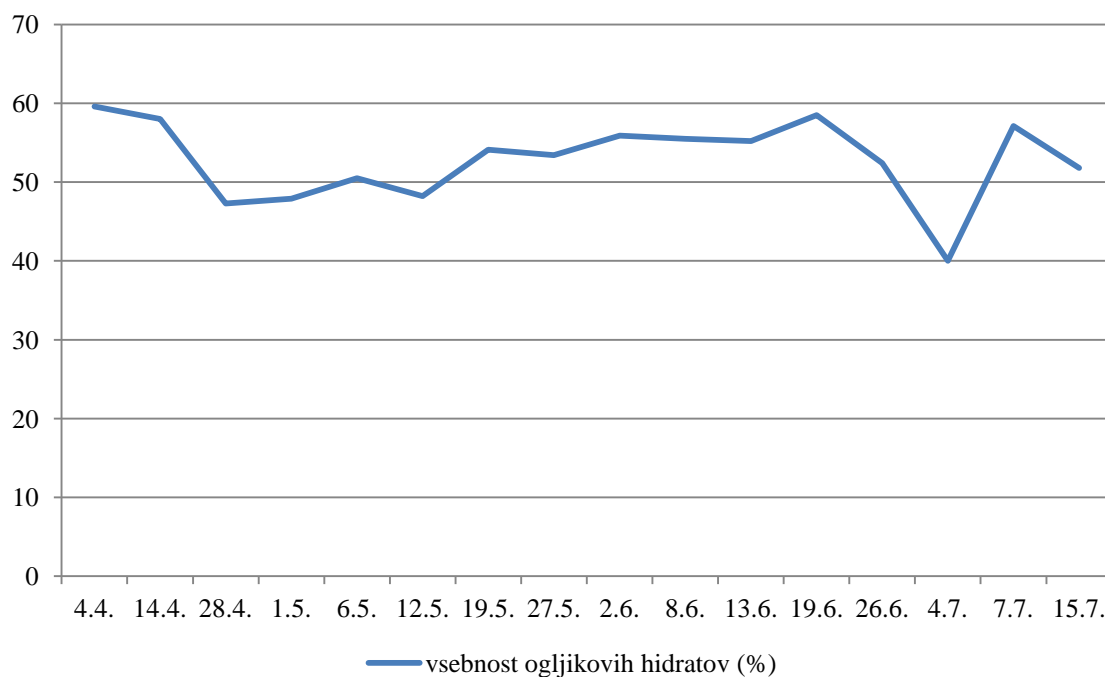
Svež cvetni prah vsebuje med 20-30 % vode (Campos in sod., 2008; Morgano, M.A. in sod., 2011). Vrednosti vsebnosti vode so se tudi v primeru naših analiziranih vzorcev cvetnega prahu gibale v teh okvirjih (graf 41).



Graf 42: Vsebnost pepela v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih časovnih obdobjih (%).

vitalnost družin

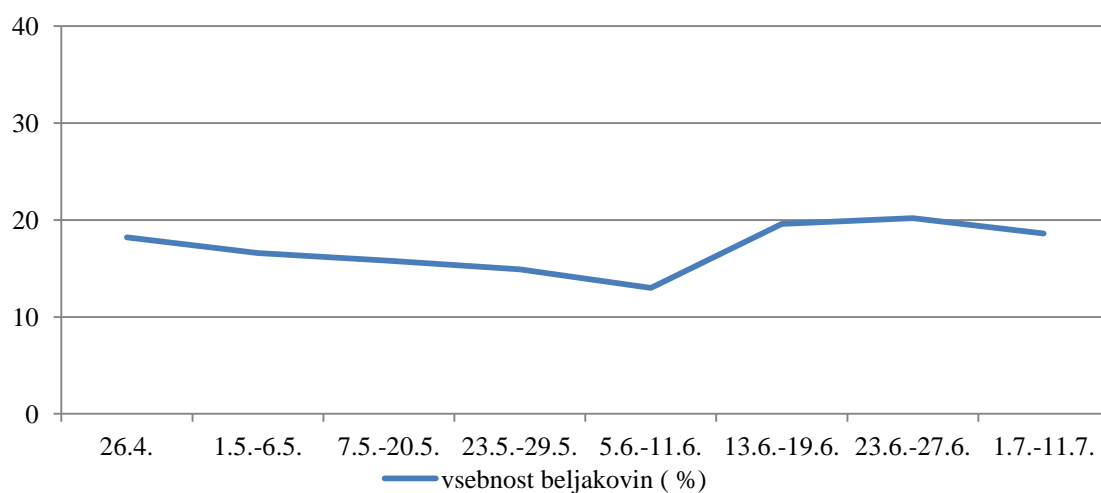
V cvetnem prahu je od 2 do 6 % pepela (Fears in sod., 2012; Soares de Arruda in sod., 2013), v nekaterih naših vzorci še manj (graf 42).



Graf 43: Vsebnost ogljikovih hidratov v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih obdobjih (%).

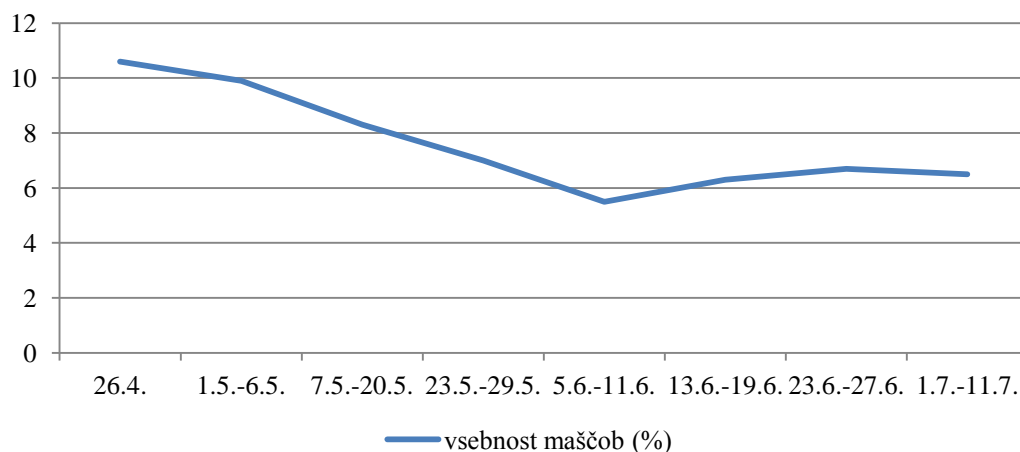
Vsebnost skupnih ogljikovih hidratov se po ugotovitvah različnih avtorjev giblje med 13-55 % (Szczena in sod., 2002). Tudi v naših vzorcih smo zaznali podobne vrednosti (graf 43).

Lokacija čebelnjaka Lukovica

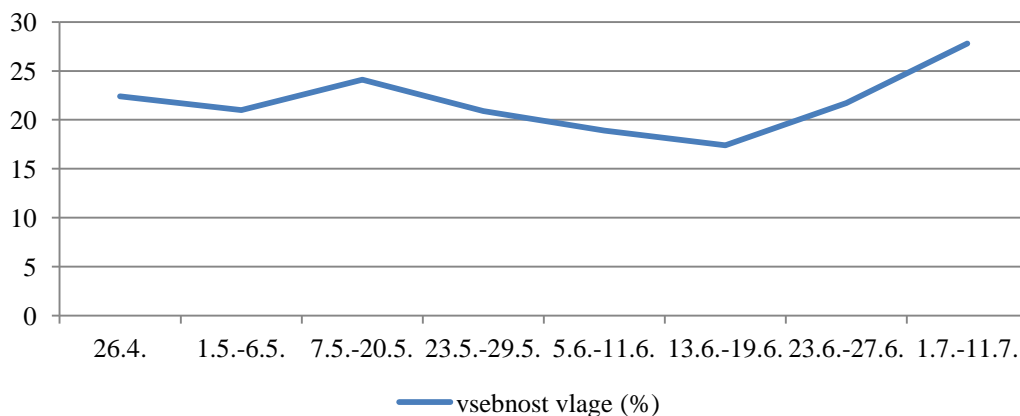


Graf 44: Vsebnost beljakovin v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih časovnih obdobjih (%).

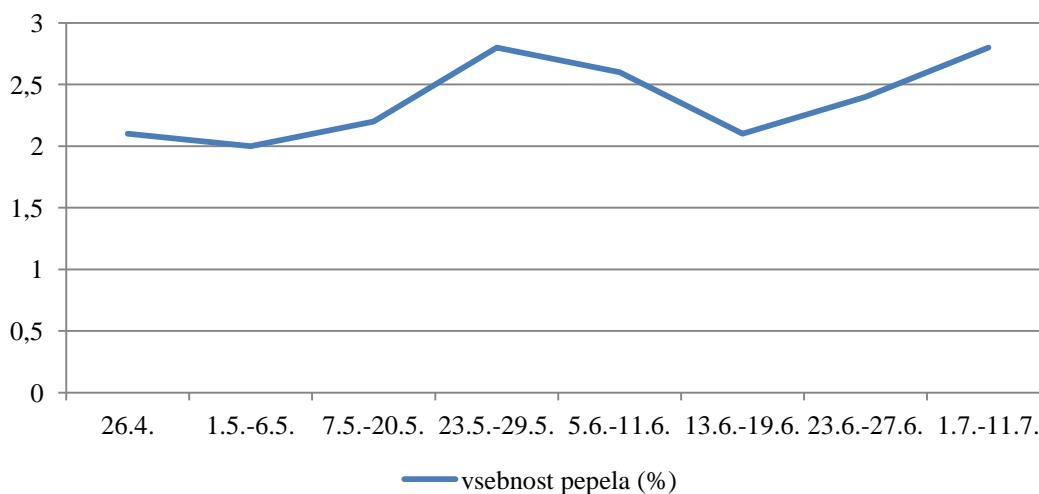
vitalnost družin



Graf 45: Vsebnost maščob v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih časovnih obdobjih (%).

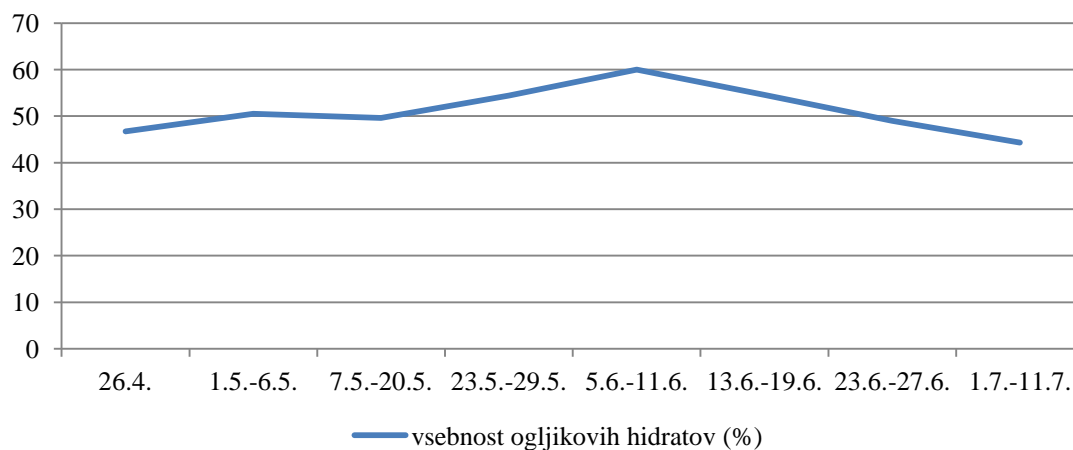


Graf 46: Vsebnost vlage v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih časovnih obdobjih (%).



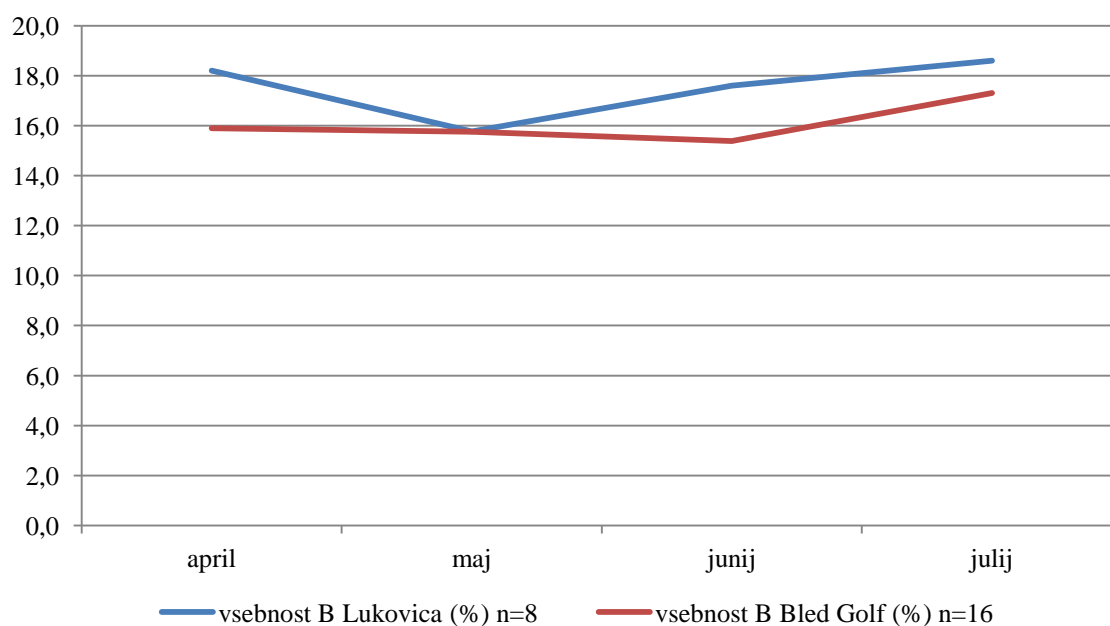
Graf 47: Vsebnost pepela v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih časovnih obdobjih (%).

vitalnost družin



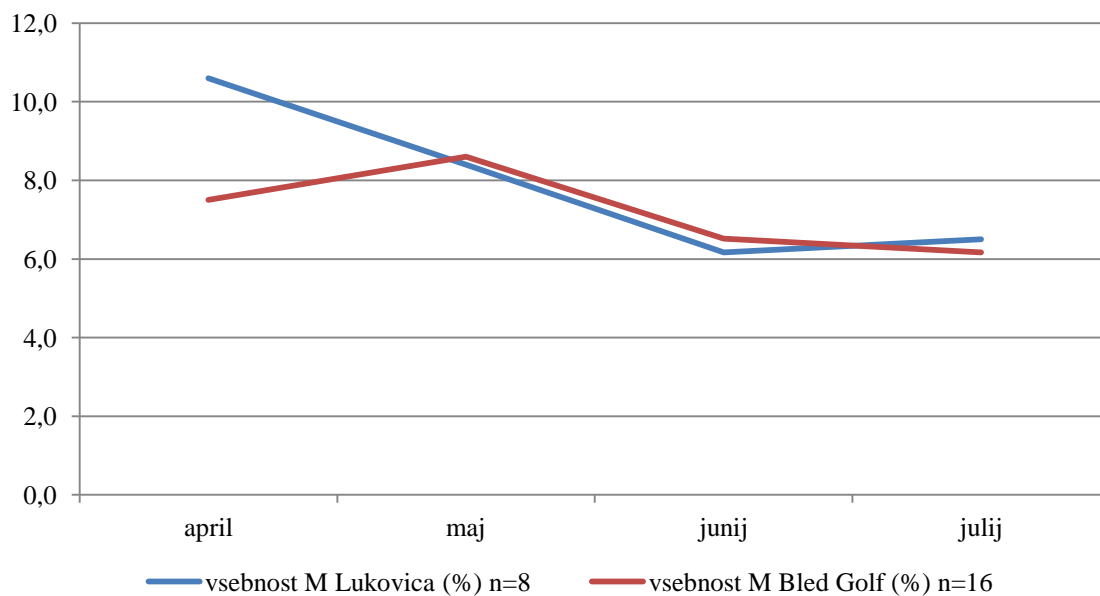
Graf 48: Vsebnost ogljikovih hidratov v vzorcih osmukanega cvetnega prahu v različnih časovnih obdobjih (%).

Primerjava kakovostnih parametrov osmukanca iz družin z lokacije Bled- Golf in Lukovice v določenem časovnem obdobju.

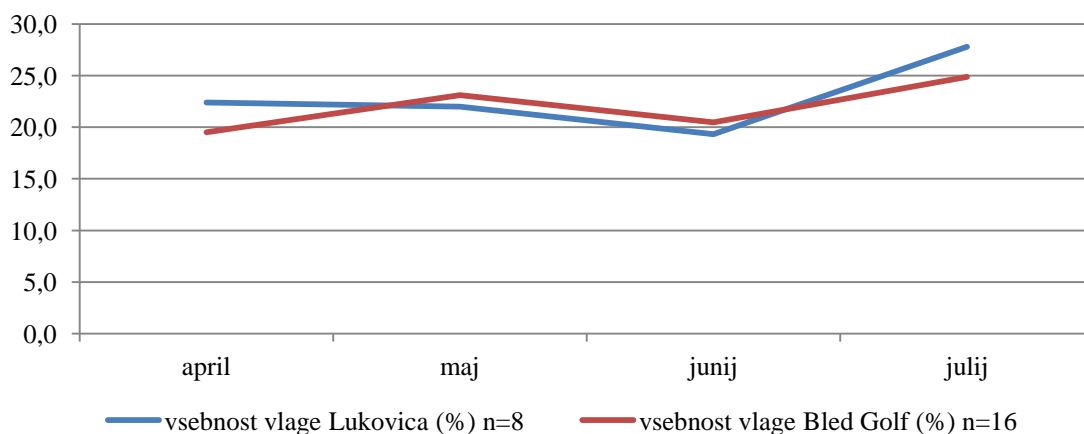


Graf 49: Povprečna vsebnost beljakovin osmukanega cvetnega prahu v različnih časovnih obdobjih (%).

vitalnost družin

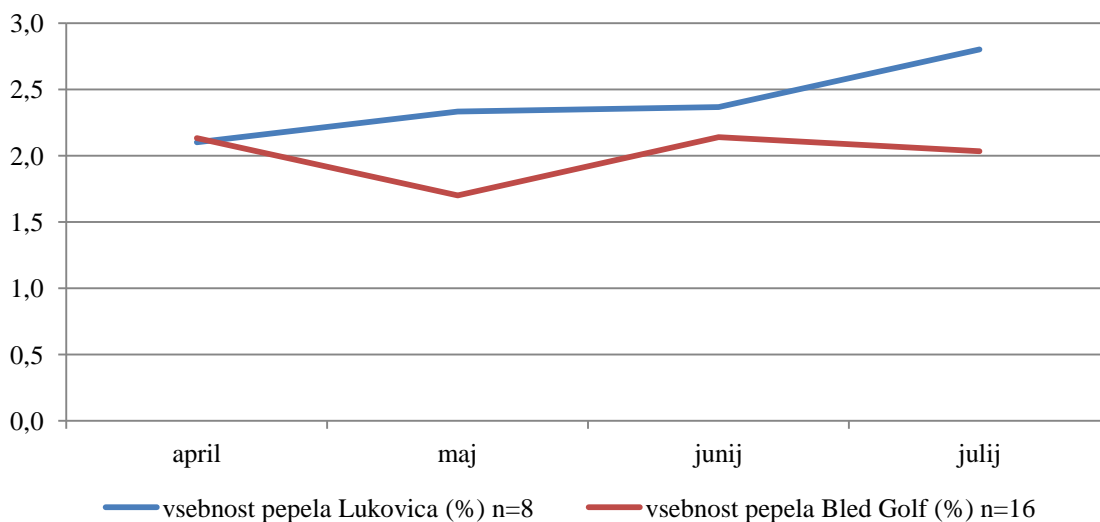


Graf 50: Povprečna vsebnost maščob v osmukanem cvetnem prahu v različnih obdobjih (%).

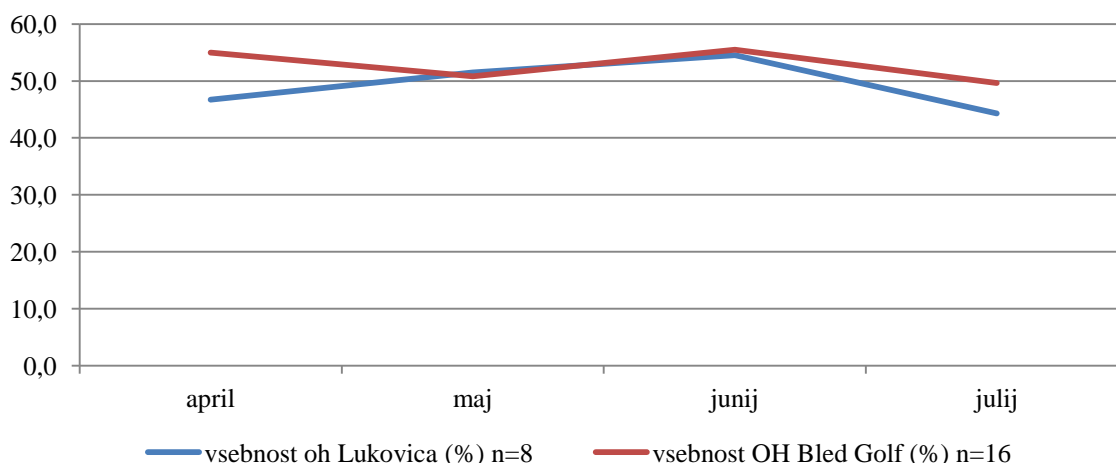


Graf 51: Povprečna vsebnost vlage v osmukanem cvetnem prahu v različnih obdobjih (%).

vitalnost družin



Graf 52: Povprečna vsebnost pepela v osmukanem cvetnem prahu v različnih časovnih obdobjih (%).



Graf 53: Povprečna vsebnost ogljikovih hidratov v osmukanem cvetnem prahu v različnih časovnih obdobjih (%).

Opis lokacij

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 zelmi, 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 nekmetska 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 zaznanih med terenskim ogledom okolice lokacije v času vzorčenja cvetnega prahu 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>
Javor, maklen	<i>Acer campestre</i>	Okrasna češnja	<i>Prunus serulata</i>

vitalnost družin

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 zaznanih med terenskim ogledom okolice lokacije v času vzorčenja cvetnega prahu 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>	Buče	<i>Cucurbita pepo</i>
Navadni češmin	<i>Berberis vulgaris</i>	Cikorija	<i>Cykorium intibuus</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>
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.

vitalnost družin

Magnolija	<i>Magnolia sp.</i>	Navadna kalina	<i>Ligustrum vulgare</i>
Poljski mak	<i>Papaver rhoeas</i>	Katalpa	<i>Cathalpa bignanoides</i>
Maslenica	<i>Hemerocallis sp.</i>	Navadna kislica	<i>Rumex acetosa</i>
Medvejka	<i>Spiraea sp.</i>	Koruza	<i>Zea mays</i>
Melisa	<i>Mellisa sp.</i>	Kresničevje	<i>Aruncus dioicus</i>
Meta	<i>Mentha sp.</i>	Kumare	<i>Cucumis sativus</i>
Metuljnice	<i>Fabaceae sp.</i>	Navadna zvezdica	<i>Stellaria media</i>
Mrtva kopriva	<i>Lamium sp.</i>	Lakota	<i>Galium sp.</i>
Navadna nokota	<i>Lotus corniculatus</i>	lilije	<i>Lilium sp.</i>
Nebinovke	<i>Asteraceae sp.</i>	Magnolija	<i>Magnolia sp.</i>
Ognjeni dež	<i>Heuchera sanguinea</i>	Mak	<i>Papaver rhoeas</i>
Osat	<i>Cirsium sp.</i>	Maslenica	<i>Hemerocallis sp.</i>
Lipa	<i>Tilia platyphyllus</i>	Medvejka	<i>Spiraea sp.</i>
Ozkolistni trpotec	<i>Plantago lanceolata</i>	Latnati Mehurnik	<i>Koelreuteria paniculata</i>
Pelin	<i>Artemisia sp.</i>	Melisa	<i>Mellisa sp.</i>
Potonika	<i>Paeonia sp.</i>	Meta	<i>Mentha sp.</i>
Prava kopriva	<i>Urtica dioica</i>	Metuljnice	<i>Fabaceae sp.</i>
Rabarbara	<i>Rheum rhabarbarum</i>	Mrtva kopriva	<i>Lamium sp.</i>
Repeča zlatica	<i>Ranunculus acris</i>	Ognjeni dež	<i>Heuchera sanguinea</i>
Rman	<i>Achillea sp.</i>	Vrtni ognjič	<i>Calendula officinalis</i>
Robide	<i>Rubus sp.</i>	Lipa	<i>Tilia platyphyllus</i>
Navadna medena detelja	<i>Melilotus officinalis</i>	Ozkolistni trpotec	<i>Plantago lanceolata</i>
Rus	<i>Rhuss sp.</i>	Paradižnik	<i>Solanum lycopersicum</i>
Sivka	<i>Lavandula officinalis</i>	Pelin	<i>Artemisia sp.</i>
Njivski slak	<i>Convolvulus arvensis</i>	Plazeči skrečnik	<i>Ajuga reptans</i>
Smrdljčka	<i>Geranium robertianum</i>	Potonika	<i>Paeonia sp.</i>
Srobot	<i>Clematis sp.</i>	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 sp.</i>
Travniška kadulja	<i>Salvia pratensis</i>	Robida	<i>Rubus sp.</i>
Tulipanovec	<i>Liriodendron tulipifera</i>	Navadna medena detelja	<i>Melilotus officinalis</i>
Lipovec	<i>Tilia cordata</i>	Rus	<i>Rhuss sp.</i>
Visoka medvejka	<i>Spiraea sp.</i>	Srobot	<i>Clematis sp.</i>
Vrtnica	<i>Rosa sp.</i>	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 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 prevladujočega cvetnega prahu v vzorcih osmukanega cvetnega prahu s pripadajočimi vrednostmi kakovostnih parametrov na lokaciji Bled Golf.

Prevladujoče botanične vrste: (april)	B (%)	M (%)	V (%)	P (%)	OH (%)
Salix sp.-vrba	15,0	7,0	15,7	2,7	59,6
Sadno drevje					
Prevladujoče botanične vrste: (april)	B (%)	M (%)	V (%)	P (%)	OH (%)
<i>Fraxinus ornus</i> -mali jesen	16,8	7,2	15,9	2,1	58,0
<i>Corylus avellana</i> -navadna leska					
<i>Salix sp.</i> -vrba					
Tip A					
Sadno drevje					
<i>Acer sp.</i> -javor					
Prevladujoče botanične vrste: (april)	B (%)	M (%)	V (%)	P (%)	OH (%)
<i>Fraxinus ornus</i> -mali jesen	15,9	8,3	26,9	1,6	47,3
Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip					
Sadno drevje					
Abortiran					
<i>Quercus sp.</i> -hrast					
Nedoločen					
<i>Juglans sp.</i> -oreh					
Brassicaceae -križnice, Brassica tip-tip oljne ogrščice					
<i>Rubus sp.</i> -robida					
Apiaceae -kobuljnice					
<i>Rumex sp.</i> -kislica					

vitalnost družin

Prevladujoče botanične vrste: (maj)	B (%)	M (%)	V (%)	P (%)	OH (%)
<i>Fraxinus ornus</i> -mali jesen	16,2	12,3	22,1	1,5	47,9
Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip					
Sadno drevje					
<i>Rubus</i> sp.-robida					
<i>Quercus</i> sp.-hrast					
<i>Aesculus hippocastanum</i> -divji kostanj					
Nedoločen					
<i>Parthenocissus</i> sp.-vinika					
<i>Plantago</i> sp.-trpotec					
<i>Acer</i> sp.-javor					
<i>Ligustrum</i> sp.-kalina					
Prevladujoče botanične vrste: (maj)					
<i>Fraxinus ornus</i> -mali jesen	18,8	8,4	21,0	1,3	50,5
Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip					
<i>Acer</i> sp.-javor					
Sadno drevje					
<i>Plantago</i> sp.-trpotec					
Asteraceae (nebinovke), J tip					
Asteraceae (nebinovke), S tip					
<i>Aesculus hippocastanum</i> -divji kostanj					
Brassicaceae-križnice, Brassica tip-tip oljne ogrščice					
<i>Castanea sativa</i> -pravi kostanj					
<i>Robinia pseudacacia</i> -robinija (neprava akacija)					
<i>Chenopodium</i> sp.-metljika					
Prevladujoče botanične vrste: (maj)	B (%)	M (%)	V (%)	P (%)	OH (%)
<i>Fraxinus ornus</i> -mali jesen	15,9	7,3	26,9	1,7	48,2
Sadno drevje					
<i>Acer</i> sp.-javor					
Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip					
<i>Plantago</i> sp.-trpotec					
Pinaceae-borovke					
Prevladujoče botanične vrste: (maj)	B (%)	M (%)	V (%)	P (%)	OH (%)
Asteraceae (nebinovke), H tip	14,1	7,6	22,8	1,4	54,1
Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip					
<i>Plantago</i> sp.-trpotec					
Sadno drevje					
<i>Acer</i> sp.-javor					
<i>Robinia pseudacacia</i> -robinija (neprava akacija)					
<i>Frangula</i> sp.-krhlika					
<i>Loranthus europaeus</i> -navadno ohmelje					

vitalnost družin

<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>					
<i>Cornus sanguinea-rdeči dren</i>					
<i>Lamiaceae-usnjatice</i>					
<i>Trifolium sp.-detelja</i>					
<i>Ranunculaceae (zlatičevke), Ranunculus (zlatica) tip</i>					
Prevladujoče botanične vrste: (maj)	B (%)	M (%)	V (%)	P (%)	OH (%)
<i>Cornus sanguinea-rdeči dren</i>	13,8	7,4	22,8	2,6	53,4
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>					
<i>Filipendula sp.-oslad</i>					
<i>Dipsacaceae-ščetičevke</i>					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>					
<i>Trifolium sp.-detelja</i>					
<i>Tilia sp.-lipa</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), A tip</i>					
<i>Acer sp.-javor</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), S tip</i>					
<i>Ranunculaceae (zlatičevke), Ranunculus (zlatica) tip</i>					
<i>Rubus sp.-robida</i>					
<i>Lamiaceae-usnjatice</i>					
<i>Parthenocissus sp.-vinika</i>					
Prevladujoče botanične vrste: (junij)					
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>	15,6	6,8	19,3	2,4	55,9
<i>Filipendula sp.-oslad</i>					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>					
<i>Parthenocissus sp.-vinika</i>					
<i>Sadno drevje</i>					
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>					
<i>Dipsacaceae-ščetičevke</i>					
<i>Nedoločen</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), S tip</i>					
<i>Cornus sanguinea-rdeči dren</i>					
<i>Lamiaceae-usnjatice</i>					
<i>Acer sp.-javor</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), J tip</i>					
<i>Ligustrum sp.-kalina</i>					
<i>Rubus sp.-robida</i>					
<i>Chenopodium sp.-metljika</i>					
Prevladujoče botanične vrste: (junij)	B (%)	M (%)	V (%)	P (%)	OH (%)
<i>Tilia sp.-lipa</i>	15,4	6,3	20,7	2,1	55,5
<i>Filipendula sp.-oslad</i>					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>					

vitalnost družin

<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>					
<i>Galium sp.-lakota</i>					
<i>Dipsacaceae-ščetičevke</i>					
<i>Nedoločen</i>					
Prevladujoče botanične vrste: (junij)	B (%)	M (%)	V (%)	P (%)	OH (%)
<i>Tilia sp.-lipa</i>	14,7	5,7	22,3	2,1	55,2
<i>Filipendula sp.-oslad</i>					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>					
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>					
<i>Trifolium sp.-detelja</i>					
<i>Poaceae-trave</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), H tip</i>					
<i>Robinia pseudacacia-robinija (neprava akacija)</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), S tip</i>					
<i>Dipsacaceae-ščetičevke</i>					
<i>Loranthus europaeus-navadno ohmelje</i>					
<i>Sadno drevje</i>					
<i>Chenopodium sp.-metljika</i>					
Prevladujoče botanične vrste: (junij)	B (%)	M (%)	V (%)	P (%)	OH (%)
<i>Castanea sativa-pravi kostanj</i>	16,1	6,3	17,3	1,8	58,5
<i>Tilia sp.-lipa</i>					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>					
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>					
<i>Apiaceae-kobuljnice</i>					
<i>Dipsacaceae-ščetičevke</i>					
<i>Galium sp.-lakota</i>					
<i>Filipendula sp.-oslad</i>					
Prevladujoče botanične vrste: (junij)	B (%)	M (%)	V (%)	P (%)	OH (%)
<i>Cornus sanguinea-rdeči dren</i>	15,1	7,5	22,7	2,3	52,4
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>					
<i>Dipsacaceae-ščetičevke</i>					
<i>Sadno drevje</i>					
<i>Acer sp.-javor</i>					
<i>Ericaceae-vresovke</i>					
<i>Rubus tip- tip robide</i>					
<i>Robinia pseudacacia-robinija (neprava akacija)</i>					
<i>Nedoločen</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), H tip</i>					

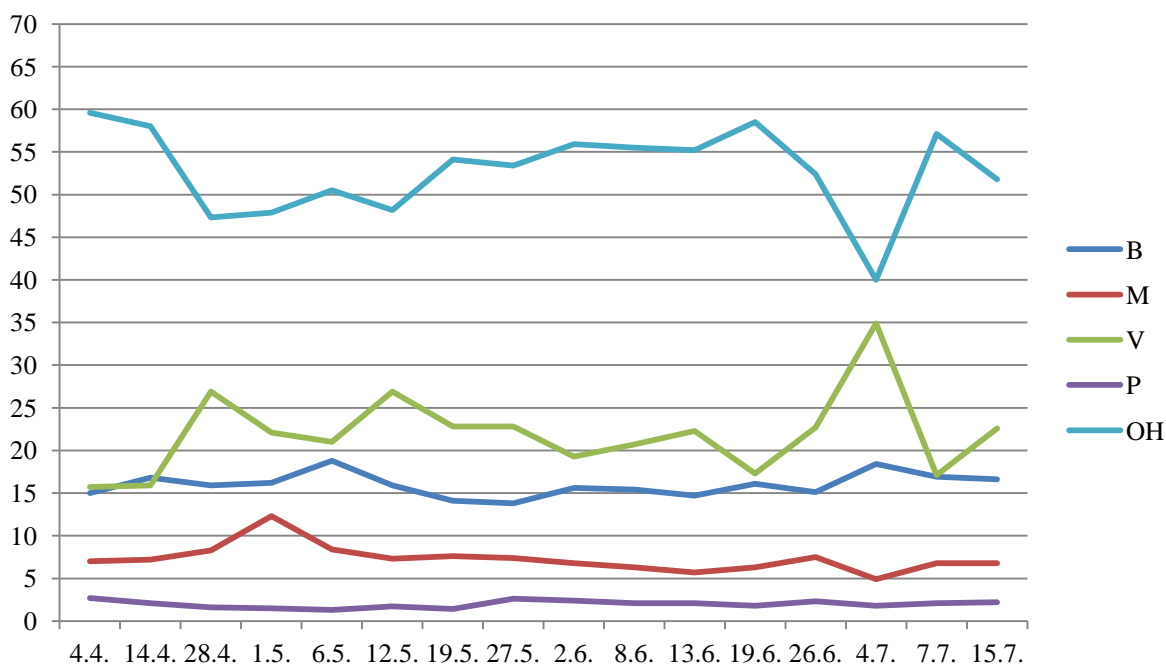
vitalnost družin

Trifolium pratense-črna detelja										
Trifolium repens-plazeča detelja										
Poaceae-trave										
Prevladujoče botanične vrste: (julij)	B (%)	M (%)	V (%)	P (%)	OH (%)					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>	18,4	4,9	34,9	1,8	40,0					
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>										
<i>Castanea sativa-pravi kostanj</i>										
<i>Tilia sp.-lipa</i>										
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>										
<i>Trifolium pratense-črna detelja</i>										
<i>Chenopodium sp.-metljika</i>										
<i>Helianthemum sp.-popon</i>										
<i>Asteraceae (nebinovke), A tip</i>										
<i>Asteraceae (nebinovke), J tip</i>										
<i>Asteraceae (nebinovke), S tip</i>										
<i>Apiaceae-kobuljnice</i>										
<i>Galium sp.-lakota</i>										
Prevladujoče botanične vrste: (julij)						B (%)	M (%)	V (%)	P (%)	OH (%)
Trifolium repens-plazeča detelja						16,9	6,8	17,1	2,1	57,1
Plantago sp.-trpotec										
Trifolium pratense-črna detelja										
Asteraceae (nebinovke), A tip										
Ranunculaceae (zlatičevke), Clematis (srobot) tip										
Tilia sp.-lipa										
Filipendula sp.-oslad										
Apiaceae-kobuljnice										
Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip										
Asteraceae (nebinovke), J tip										
Sadno drevje										
Asteraceae (nebinovke), S tip										
Dipsacaceae-ščetičevke										
Chenopodium sp.-metljika										
Helianthemum sp.-popon										
Prevladujoče botanične vrste: (julij)	B (%)	M (%)	V (%)	P (%)	OH (%)					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>	16,6	6,8	22,6	2,2	51,8					
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>										
<i>Trifolium pratense-črna detelja</i>										
<i>Apiaceae-kobuljnice</i>										
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>										
<i>Ailanthus altissima-veliki pajesen</i>										
<i>Asteraceae (nebinovke), A tip</i>										

vitalnost družin

<i>Asteraceae (nebinovke), J tip</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), S tip</i>					

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



Graf 54: Prikaz gibanja vseh spremljanih kakovostnih parametrov skozi različna obdobja vzorčenja cvetnega prahu (Bled- Golf).

Preglednica 9: Seznam prevladujočega cvetnega prahu v vzorcih osmukanega cvetnega prahu s pripadajočimi vrednostmi kakovostnih parametrov na lokaciji Lukovica.

Prevladujoče botanične vrste v vzorcu: (april)	B (%)	M (%)	V (%)	P(%)	OH (%)
<i>Brassicaceae-križnice, Brassica tip-tip oljne ogrščice</i>	18,2	10,6	22,4	2,1	46,7
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>					
<i>Ranunculaceae (zlatičevke), Ranunculus (zlatica) tip</i>					
<i>Sadno drevje</i>					
<i>Acer sp.-javor</i>					
<i>Pinaceae-borovke</i>					
Prevladujoče botanične vrste v vzorcu: (maj)	B (%)	M (%)	V (%)	P(%)	OH (%)
<i>Brassicaceae-križnice, Brassica tip-tip oljne ogrščice</i>	16,6	9,9	21,0	2,0	50,5
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>					
<i>Acer sp.-javor</i>					
<i>Trifolium pratense-črna detelja</i>					

vitalnost družin

<i>Salix</i> sp.-vrba					
<i>Ranunculaceae</i> (zlatičevke), <i>Ranunculus</i> (zlatica) tip					
<i>Cornus sanguinea</i> -rdeči dren					
Nedoločen					
<i>Plantago</i> sp.-trpotec					
<i>Apiaceae</i> -kobuljnice					
<i>Asteraceae</i> (nebinovke), A tip					
<i>Fraxinus ornus</i> -mali jesen					
Prevladujoče botanične vrste v vzorcu: (maj)	B (%)	M (%)	V (%)	P(%)	OH (%)
<i>Asteraceae</i> (nebinovke), T (regrat) tip	15,8	8,3	24,1	2,2	49,6
<i>Acer</i> sp.-javor					
<i>Brassicaceae</i>-križnice, <i>Brassica</i> tip-tip oljne ogrščice					
<i>Trifolium pratense</i>-črna detelja					
<i>Trifolium repens</i>-plazeča detelja					
<i>Plantago</i> sp.-trpotec					
<i>Dipsacaceae</i>-ščetičevke					
<i>Ranunculaceae</i> (zlatičevke), <i>Ranunculus</i> (zlatica) tip					
Sadno drevje					
<i>Asteraceae</i> (nebinovke), A tip					
<i>Asteraceae</i> (nebinovke), S tip					
<i>Cornus sanguinea</i>-rdeči dren					
<i>Asteraceae</i> (nebinovke), H tip					
<i>Ranunculaceae</i> (zlatičevke), <i>Clematis</i> (srobot) tip					
<i>Poaceae</i>-trave					
Prevladujoče botanične vrste v vzorcu: (maj)					
<i>Cornus sanguinea</i> -rdeči dren	14,9	7,0	20,9	2,8	54,4
<i>Fraxinus ornus</i> -mali jesen					
<i>Trifolium repens</i> -plazeča detelja					
<i>Plantago</i> sp.-trpotec					
<i>Dipsacaceae</i> -ščetičevke					
Abortiran					
<i>Asteraceae</i> (nebinovke), T (regrat) tip					
<i>Rubus</i> sp.-robida					
<i>Acer</i> sp.-javor					
<i>Asteraceae</i> (nebinovke), H tip					
<i>Salix</i> sp.-vrba					
<i>Asteraceae</i> (nebinovke), A tip					
<i>Brassicaceae</i> -križnice, <i>Brassica</i> tip-tip oljne ogrščice					
Sadno drevje					

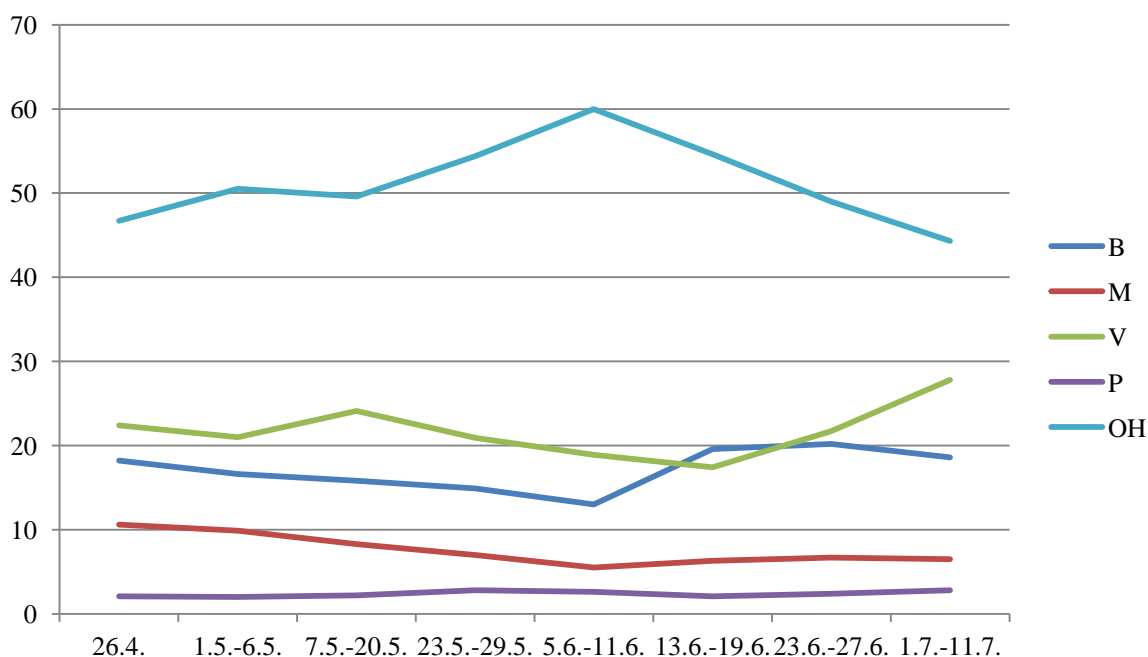
vitalnost družin

<i>Asteraceae (nebinovke), J tip</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), S tip</i>					
<i>Robinia pseudacacia-robinija (neprava akacija)</i>					
Prevladujoče botanične vrste v vzorcu: (junij)	B (%)	M (%)	V (%)	P(%)	OH (%)
<i>Plantago sp.-trpotec</i>	13,0	5,5	18,9	2,6	60,0
<i>Tilia sp.-lipa</i>					
<i>Poaceae-trave</i>					
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>					
<i>Ligustrum sp.-kalina</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), H tip</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), J tip</i>					
<i>Dipsacaceae-ščeticevke</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), A tip</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), S tip</i>					
<i>Frangula sp.-krhlika</i>					
Prevladujoče botanične vrste v vzorcu: (junij)					
<i>Castanea sativa-pravi kostanj</i>	19,6	6,3	17,4	2,1	54,6
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>					
<i>Ligustrum sp.-kalina</i>					
<i>Tilia sp.-lipa</i>					
<i>Ranunculaceae (zlatičevke), Ranunculus (zlatica) tip</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>					
<i>Rubus sp.-robida</i>					
<i>Apiaceae-kobuljnice</i>					
Prevladujoče botanične vrste v vzorcu: (junij)					
<i>Castanea sativa-pravi kostanj</i>	20,2	6,7	21,7	2,4	49,0
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>					
<i>Trifolium pratense-črna detelja</i>					
<i>Filipendula sp.-oslad</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>					
<i>Sadno drevje</i>					
<i>Tilia sp.-lipa</i>					
<i>Ranunculaceae (zlatičevke), Ranunculus (zlatica) tip</i>					
<i>Rubus sp.-robida</i>					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>					
<i>Acer sp.-javor</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), J tip</i>					
<i>Brassicaceae-križnice, Brassica tip-tip oljne</i>					

vitalnost družin

ogrščice					
Lotus sp.-nokota					
Myosotis sp.-spominčica					
Prevladujoče botanične vrste v vzorcu: (julij)	B (%)	M (%)	V (%)	P(%)	OH (%)
<i>Trifolium repens-plazeča detelja</i>	18,6	6,5	27,8	2,8	44,3
<i>Fagopyrum esculentum-navadna ajda</i>					
<i>Filipendula sp.-oslad</i>					
<i>Castanea sativa-pravi kostanj</i>					
<i>Plantago sp.-trpotec</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), J tip</i>					
<i>Trifolium pratense-črna detelja</i>					
<i>Asteraceae (nebinovke), T (regrat) tip</i>					
<i>Poaceae-trave</i>					
<i>Apiaceae-kobuljnice</i>					
<i>Tilia sp.-lipa</i>					

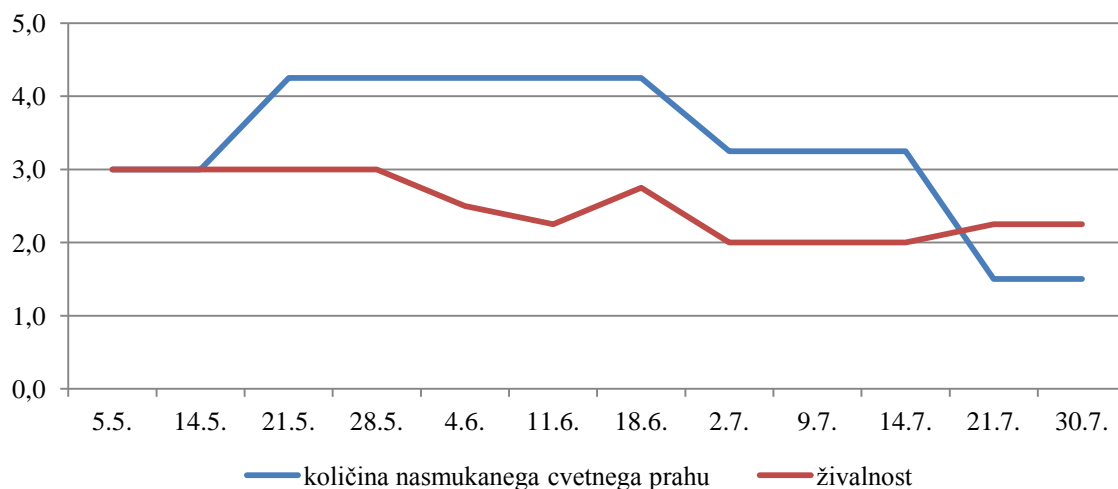
Legenda: B- vsebnost beljakovin, M- vsebnost maščob, V- vsebnost vode, P- vsebnost pepela, OH- vsebnost ogljikovih hidratov.



Graf 55: Prikaz gibanja vseh spremljanih kakovostnih parametrov skozi različna obdobja vzorčenja cvetnega prahu (Lukovica).

Vpliv količine nasmukanega cvetnega prahu na živalnost čebeljih družin lokacija Bled Golf

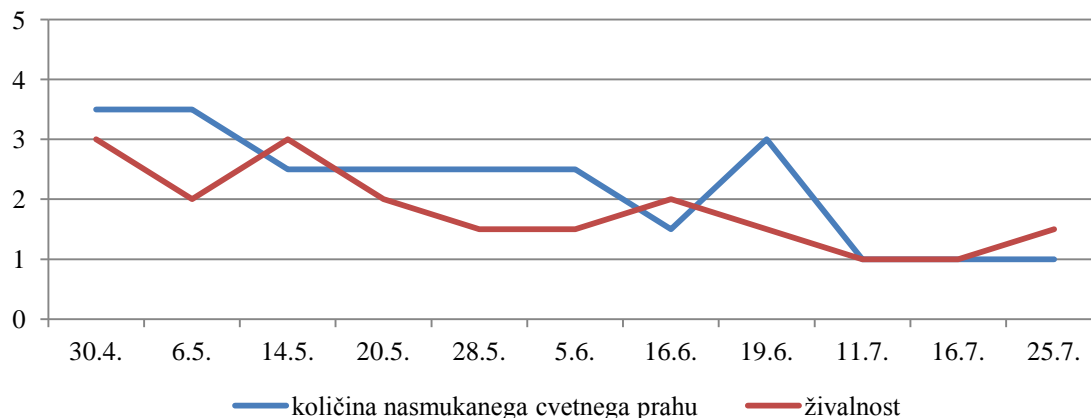
vitalnost družin



Graf 56: Povprečna količina nasmukanega cvetnega prahu v primerjavi z živalnostjo družin, ki jih je bil cvetni prah odvzet.

Več kot je bilo nasmukanega cvetnega prahu, manjša je bila živalnost družin. Družina je lahko zaradi odvzema cvetnega prahu nekoliko oškodovana, kar vpliva tudi na njeno vitalnost. V družinah z Lukovice vpliv količine nasmukanega cvetnega prahu na živalnost čebelje družine ni bil tako izrazit (graf 56, 57).

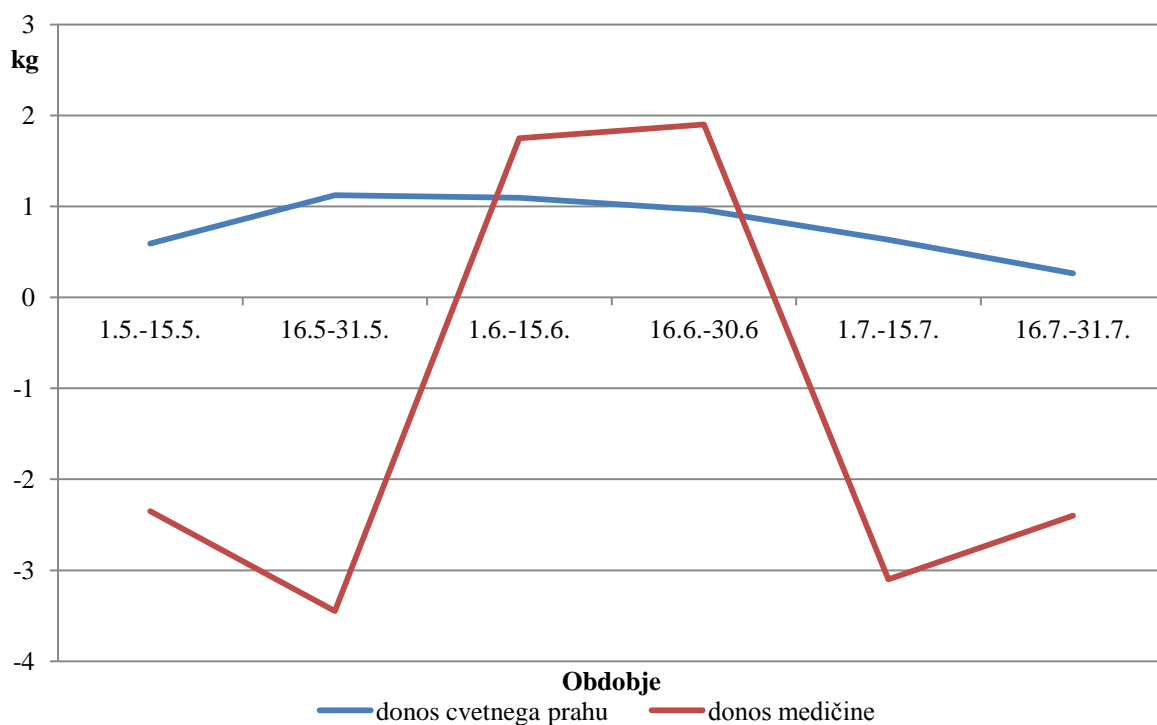
Vpliv količine nasmukanega cvetnega prahu na živalnost čebeljih družin lokacija Lukovica



Graf 57: Povprečna količina nasmukanega cvetnega prahu v primerjavi z živalnostjo družin, ki jih je bil cvetni prah odvzet.

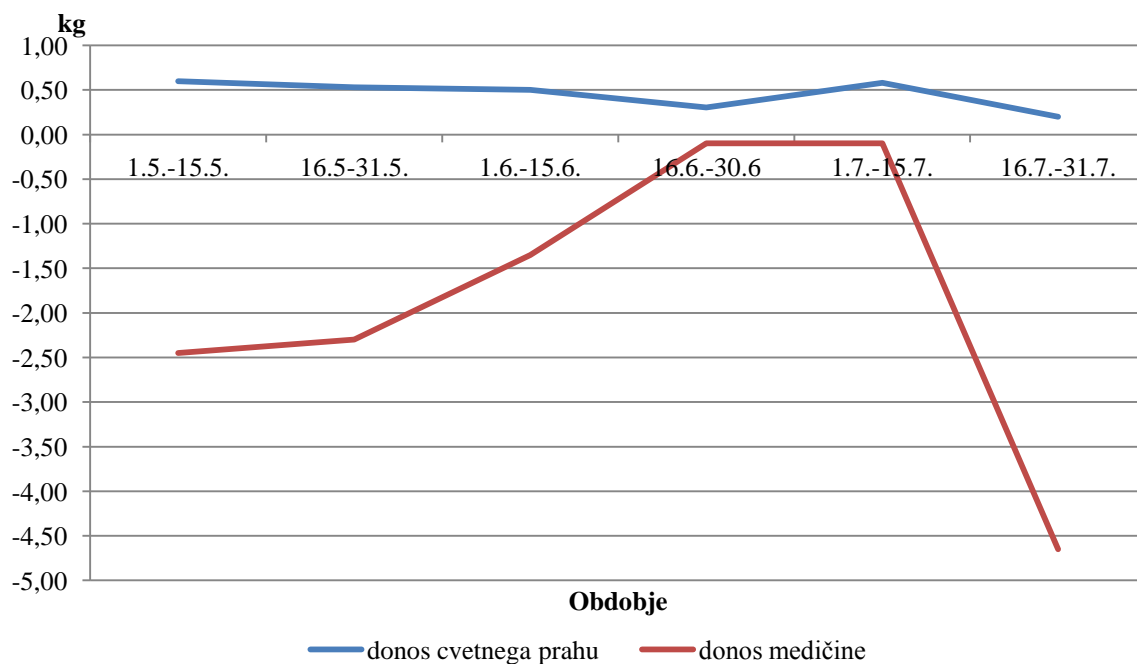
Vpliv količine nasmukanega cvetnega prahu na donos medicinskega čebeljega mleka na lokaciji Bled Golf

vitalnost družin



Graf 58: Povprečen donos nasmukanega cvetnega prahu v primerjavi s količino donosa medičine v različnih obdobjih.

Vpliv količine nasmukanega cvetnega prahu na donos medičine na lokaciji Lukovica

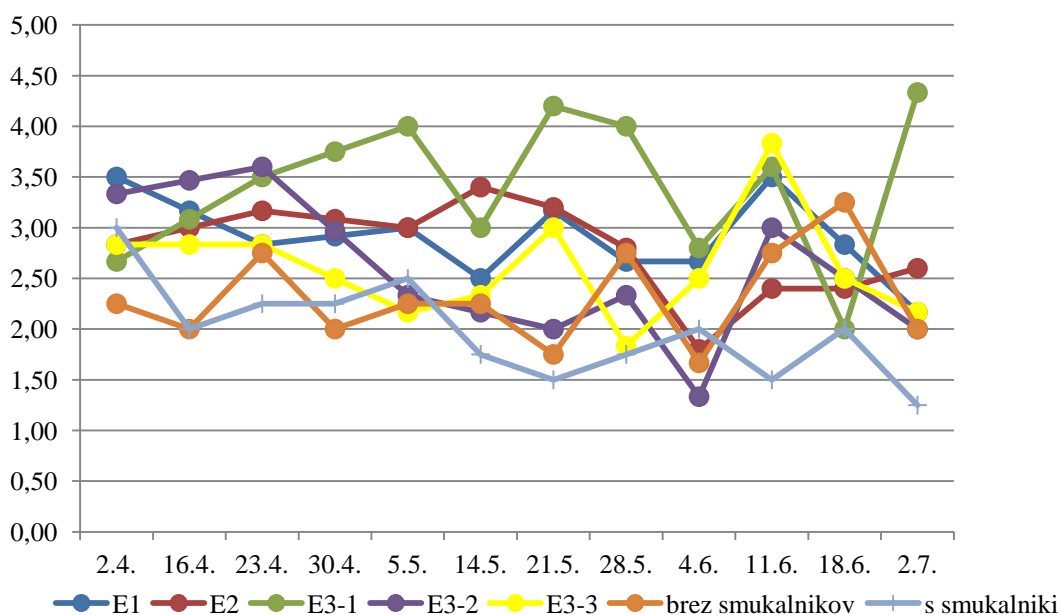


Graf 59: Povprečen donos nasmukanega cvetnega prahu v primerjavi s količino donosa medicīne.

Na obeh lokacijah je bila v letošnjem letu povprečna količina nasmukanega cvetnega prahu višja od donosa medicīne. Na lokaciji Bled- Golf lahko iz grafa 58 vidimo, da so bile povprečne količine donosov cvetnega prahu nekoliko višje v primerjavi z povprečnimi vrednostmi donosa v grafu 59.

Iz družin vključenih v poskus spremljanja vpliva naravne hrane na njihovo živalnost letošnje leto nismo pridobili medu, saj ga čebele niso imele niti za svoje lastne potrebe, zato tudi nismo mogli kontrolirati njegove kakovosti.

Vpliv krmljenja na zaloge cvetnega prahu v plodišču

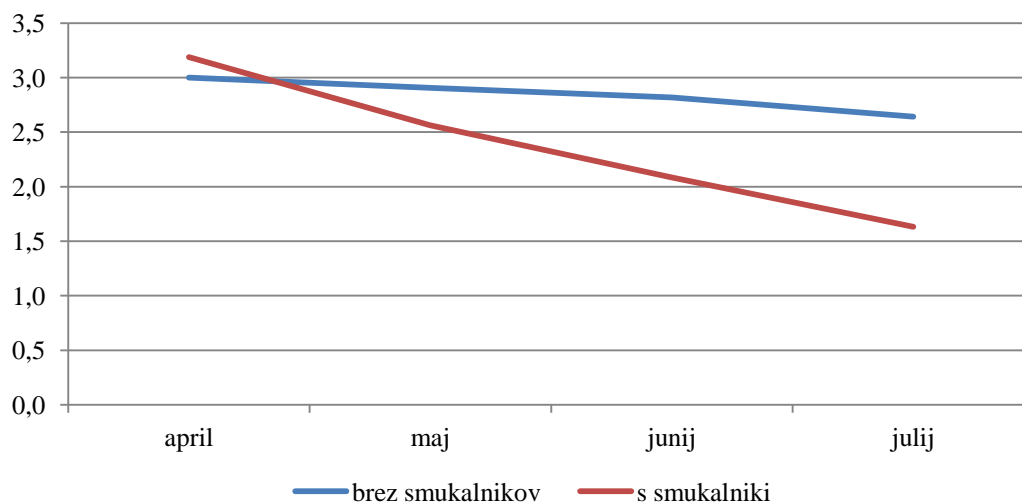


Graf 60: Prikaz zalog cvetnega prahu v družinah, ki so bile čez leto krmljene z družinami, ki čez leto niso prejemale nobene hrane

Iz grafa 60 lahko razberemo, da so najmanjšo zalogo cvetnega prahu v plodišču imele v letošnjem letu družine z nameščenimi smukalniki, ki niso bile krmljene. Enako je bilo pri družinah, ki niso imele smukalnikov in niso prejemale dodatne hrane. Rezultati nam nakazujejo, da dobro preskrbljene družine poskrbijo tudi za večje oz. zadostne zaloge cvetnega prahu za lastne potrebe.

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

vitalnost družin



Graf 61: Povprečne vrednosti živalnosti čebeljih družin z in brez nameščenih smukalnikov ne glede na lokacijo pridobivanja cvetnega prahu.

Iz grafa 61 je razvidno, da se je živalnost čebeljih družin zmanjševala, čemu so v glavnem botrovale neugodnevremenske razmere, ki so onemogočale naravne dotoke hrane. Čebele prav tako niso bile krmljene, odvzemanje cvetnega prahu pa je še bolj vplivalo na upad živalnosti družin.

Vpliv kakovosti cvetnega prahu na živalnost čebeljih družin Bled Golf

Preglednica 8: Prikaz povprečne vsebnosti beljakovin, maščob, vode, pepela, ogljikovih hidratov in živalnosti čebeljih družin po spremljanih mesecih pri družinah z nameščenimi smukalniki

Obdobje	B (%)	M (%)	V (%)	P (%)	OH (%)	Živalnost
april	15,9	7,5	19,5	2,1	55,0	3,4
maj	15,8	8,6	23,1	1,7	50,8	3,0
junij	15,4	6,5	20,5	2,1	55,5	2,5
julij	17,3	6,2	24,9	2,0	49,6	2,1

Iz preglednice 8 je razvidno, da je bila v povprečju tudi vsebnost beljakovin v cvetnem prahu tega okoliša nekoliko nižja v primerjavi z okolišem Lukovica (preglednica 9). Povprečne vrednosti živalnosti čebeljih družin so se po mesecih nižale, kar smo tudi že grafično prikazali (graf 61).

Vpliv kakovosti cvetnega prahu na živalnost čebeljih družin Lukovica

Iz preglednice 9 je razvidno, da je živalnost čebeljih družin med meseci padala, kar je nedvomno povezano s pomanjkanjem naravne hrane. Povprečne vrednosti beljakovin so bile med meseci podobne.

Preglednica 9: Prikaz povprečne vsebnosti beljakovin, maščob, vode, pepela, ogljikovih hidratov in živalnosti čebeljih družin po spremljanih mesecih pri družinah z nameščenimi smukalniki

Obdobje	B (%)	M (%)	V (%)	P (%)	OH (%)	Živalnost
april	18,2	10,6	22,4	2,1	46,7	3,0
maj	18,2	8,4	22,0	2,3	51,5	2,1
junij	17,6	6,2	19,3	2,4	54,5	1,7
julij	18,6	6,5	27,8	2,8	44,3	1,2

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. O pobiranju in uživanju takšnega cvetnega prahu imamo lahko posledice tudi ljudje. Cvetni prah je tudi sicer indikator onesnaženosti okolja, zato lahko z analizo cvetnega prahu ugotavljamo več stvari. V času izvajanja preizkusa smo na obeh lokacijah stojišč čebelnjakov vzorčili cvetni prah, in analizirali ostanke FFS v njem.

Na lokaciji Bled Golf so bili pridobljeni vzorci cvetnega prahu v času med 14.4. in 17.5.

Na lokaciji Lukovica pa so bili vzorci cvetnega prahu pridobljeni v času med 26.4 in 6.5.

Cvetni prah smo vzorčili takrat, ko se FFS uporabljajo v kmetijstvu.

V nobenem od analiziranih vzorcev cvetnega prahu ostanke 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.

5 RAZPRAVA IN 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 smo ugotovili že pri podobni nalogi v preteklem letu, lahko tudi tokrat rečemo, da na spremljane dejavnike v družini vplivajo tako zunanji pogoji kot tudi vpliv matice, kar pa bi se moralo z zadostnim številom družin v skupini tudi izničiti (Noč in sod., 2013).

Dobra preskrba s hrano, vsakotedenski dodatek hrane, je verjetno vsaj malo pripomogel družinam k ohranjanju živalnosti v za čebelje družine zelo stresnih naravnih pogojih, saj so tako družine skupine E3-2, kot tudi družine skupine E3-3 lažje prenesle brezpašno obdobje. Družine skupine E1, ki niso bile krmljene, so živalnosti v brezpašnem obdobju počasi izgubljale.

Tudi količina skupne zalege je v obdobju od 2.4. do 5.5. hitreje naraščala v družinah skupine E3-2 in E3-3. Krmljenje verjetno ima nekaj pozitivnih vplivov. Številni avtorji poročajo (Crane, 1950; Standifer, 1980; Schmickl in Crailsheim, 2004; Brodschneider in Crailsheim, 2010), da če v spomladanskem času pa tudi poleti po točenju medu, v naravi ni paše, čebele zmanjšajo vzrejo zalege. To se je zgodilo od 5.5. do 4.6., ko naravnih pašnih virov praktično ni bilo. Negativni donos smo zaznali vse do 5.6. tako da dodatek hrane ni spodbudil čebele k zaleganju in povečanju živalnosti, temveč pomenil ravno tisto zalogo hrane, ki je družine pomagala ohraniti pri primerni živalnosti, kar potrjuje tudi nižja živalnost družin skupine E3-1 in E2, ter najmanj skupne zalege v družinah skupine E2. Dodatek hrane 330 g na družino se zdi primernejši kot 500 g, saj se je v primeru 500 g dodatek poznal tudi na donosu medu, iz česar se da sklepati, da so čebele hrano skladiščile tudi v medišče, zaradi česar tudi možno, da ni imela takšnega vpliva na živalnost in količino zalege.

Družine skupine E3-2 so očitno dodatek hrane vlagale v zaleganje, v vzdrževanje živalnosti in so več hrane porabile, zato jo je bilo tako manj v plodišču kot medišču. Količina 500 g je bila že očitno prevelika, res pa so bile te družine že na začetku nekoliko manj živalne, tako da so tudi porabile manj hrane, preostanek pa so spravile v medišče. Dodatek hrane v najmanjši količini 150 g, očitno ni koristil, oz. je glede na količino skupne zalege v panju imel počasnejši vpliv, saj je količina skupne zalege počasneje naraščala in tudi kasneje začela upadati, kot pri drugih skupinah, živalnost pa je precej nihala.

Prisotnost medu v medišču ne vpliva na spremljane dejavnike in je samo obremenjujoč dejavnik za pristnost medu. Na začetku sezone so sicer te družine (E2) hitro pridobile na količini skupne zalege, kasneje pa je bila količina skupne zalege v teh družinah najnižja. **Čebelarji morajo medišča pred pašo obvezno izprazniti, saj učinkov na živalnost ni videti, vpliva pa na pristnost medu!**

Ponaredke medu smo zaznali v vseh skupinah, vendar ne pri vseh družinah, kar nas opozarja, da moramo biti pri krmljenju družin zelo previdni. Glede na to, da smo vse čebelje družine morali enkrat krmiti, ne morem z gotovostjo trditi, da je ponaredek medu v družinah prve skupine (E1) samo posledica prevešanja, obstaja pa velika verjetnost, da je ravno prevešanje povzročilo nepristnost. Glede na to, da so te družine imele največjo zalogo hrane v plodišču je ta verjetnost še toliko večja, saj smo s tem ko smo v medišče predstavili sat z zalego, predstavili tudi med, ki pa verjetno ni bil med, temveč zimska krma v letu 2013. Glede na povprečen donos teh družin, 5,9 kg/družino, je prevešana krma v resnici lahko vplivala na pristnost medu. V povprečju smo prevešali dvakrat, prvič v obdobju od 5.5. do 21.5. in drugič v obdobju od 4.6. do 11.6., pri slabih družinah (32, 33) smo prevešali enkrat, pri močnih pa trikrat (35, 36). **Prevešanje predstavlja veliko tveganje za naš med, zato bo to aktivnost potrebno še dodobra raziskati.**

Zakaj imajo družine skupine E1 tako višjo živalnost, kot več zalege, zaloge medu v plodišču pa tudi precej večji donos medu, je vprašanje. Dejstvo je, da so bile vse družine te skupine, za razliko od drugih družin, naseljene eno leto poprej na povsem deviškem satju. Možno je, da je mlado satje čebele dodatno stimuliralo k pašnim aktivnostim, posledično pa k zaleganju matice in večji živalnosti. V naslednjem letu je potrebno v vsako skupino družin dodati eno družino iz letošnje skupine E1. To dejstvo je lahko v precejšnji meri vplivalo na letošnji poskus.

Na ostale dejavnike, kot so ustreznost zalege in zaloga cvetnega prahu v plodišču lahko rečemo, da imajo večji vpliv drugi dejavniki kot krmljenje, saj ne kažejo istega trenda kot živalnost in količina zalege.

Odpad varoj je precej večji pri družinah skupine E1 in E2. Tudi število varoj v trotovini je največje v družinah skupine E1. Težko je verjeti, da je nižji naravni odpad pri družinah skupine E3 posledica krmljenja, saj bi morala tudi živalnost imeti podoben trend. Število izrezane trotovine se ujema z živalnostjo, v družinah skupine E1 in E3-2, ki so bile bolj živalne, smo tudi večkrat izrezali trotovino. Če bi se trend naravnega odpada pojavljal tudi v naslednjem letu, bi lahko sklepali na povezavo med krmljenjem in odpadom varoj. V letošnjem letu je bilo takšno pomanjkanje naravne prehrane, da je dodana hrana samo

pomagala družinam vzdrževati normalno stanje, ni pa vplivala na izboljšanje vitalnosti družin.

S poskusom je v naslednjem letu potrebno nadaljevati. Glede na slabe pašne razmere v letu 2014, je ob predpostavki, da bodo pašne razmere izboljšane, potrebno nadaljevati v istem obsegu, da potrdimo oz. ovržemo letošnje ugotovitve.

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. Krmljenje družin je samo 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 vpliva na pristnost medu.

5.1.2 Vpliv poletnega krmljenja na vitalnost čebeljih družin

Posebnega učinka stalnega dotoka hrane v poletnem času nismo zaznali, ne v tokratnem poskusu kot tudi ne v podobni nalogi v preteklem letu. Kljub vsemu ne smemo zanemariti družin v poletnem času in jim moramo omogočiti ustrezno prehranjenost. Naloga spremljanja vpliva poletnega krmljenja ni končana, saj je bil čas spremljanja prekratek, družine je potrebno spremljati tudi v nadaljevanje sezone do zazimljenja in nato njihovo preživetje čez zimo, ko se bo tudi poznal vpliv krmljenja.

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

Letošnjo sezono so zaznamovale izredno neugodni vremenskimi pogoji, ki so vplivali na količino naravne hrane, ki smo jo spremljali v povezavi z vitalnostjo čebelje družine. Zaradi pomanjkanja hrane čebeljih družin, smo zgolj zaradi njihovega preživetja, čebelam morali hrano dodati, saj bi čebelje družine v nasprotnem primeru propadle. V prvem letu so

se nam nakazale smernice v razlikovanju med družinami z nameščenimi smukalniki in deležem zalege. Odvzem cvetnega prahu pa naj bi vplival na količino zalege. Cvetni prah čebele nujno potrebujejo za svoj razvoj in ob pomanjkanju le tega ali zmanjšanemu donosu ne morejo zagotavljati zadostnih zalog za svojo zalego. Prav tako so v povprečju nakazuje povezava med odvzemanjem cvetnega prahu in njegovimi zalogami v plodišču, te naj bi bile manjše, posledično pa naj bi bila manjša tudi živalnost družine. Glede na letošnjo sezono je nujno potrebno navedeno preveriti tudi v nekoliko boljših optimalnih razmerah za čebelarjenje. Noč in sod. (2013) so ugotavljali povezavo med zalogo medu v plodišču in živalnostjo čebelje družine, zalogo medu v plodišču in obsegom zalege, odkrito zalego in vsebnostjo cvetnega prahu v plodišču, kar je bilo tudi statistično značilno pri nekaterih opazovanjih čebeljih družin v letu 2013.

Količina nasmukanega cvetnega prahu je bila v obeh lokacijah veliko večja v primerjavi z donosom medicine.

Med kakovostnimi parametri in lokacijami se v določenih parametrih kažejo razlike (vsebnost beljakovin). Tudi Noč in sod. (2013) poročajo o povezavi med vsebnostjo beljakovin v cvetnem prahu in vsebnostjo vlage v njem v različnih obdobjih spremljanja čebeljih družin. V našem primeru je živalnost čebeljih družin po mesecih upadala, zaradi pomanjkanja naravne paše, zaradi česar so čebelje družine oslabele. Manjša živalnost čebeljih družin je bila še bolj izrazita pri čebeljih družinah, ki smo jim odvzemali cvetni prah in niso imele zaloga hrane v plodišču (lokacija Lukovica). Omenjeno nakazuje, da ob pomanjkanju medene hrane čebele porabijo tudi cvetni prah za preživetje.

Prav tako smo pri pregledih opazali, da so družine, ki so bile vključene v poskus vpliva krme in so bile redno krmljene, so imele več zaloga cvetnega prahu v plodišču, kar se nakazuje, da lahko le dobro oskrbljene družine z zadostnimi zalogi hrane zagotavljajo tudi zadostne količine cvetnega prahu, ki ga potrebujejo za svoje življenje. Potrebno pa bo spremljati vitalnost teh družin tudi v spomladanskem času po zazimljenju.

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. Glede na 3 km popis namenskih površin v okolici stojišč 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. Družine, ki smo jih krmili so lažje vzdrževale zalego in ustrezno živalnost, kot družine, ki niso bile krmljene. V družinah, ki niso bile krmljene, je matica omejila zaleganje. Krmljenje je povzročilo nepristnost iztočenega medu, prav tako se je ponaredek medu ugotovil v družinah, ki niso bile krmljene, kar nakazuje, da tudi prevešanje vpliva na nepristnost medu.

Za bolj zanesljive zaključke, je potrebno z nalogo v isti meri nadaljevati v naslednjem letu. 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 to aktivnost potrebno še dodobra raziskati.**

V letošnjem letu je bilo zaradi neugodnih vremenskih razmer nemogoče ustrezno spremljanje vpliva naravne hrane na vitalnost čebeljih družin. Smukanje je verjetno vplivalo na še večji upad živalnosti čebeljih družin pa tudi na določene ostale spremljane parametre. Družine brez nameščenih smukalnikov so imele v povprečju več pokrite zalege, večja zalogo cvetnega prahu in zalog medu v plodišču.

Povprečna vsebnost beljakovin v cvetnem prahu, ki je pokazatelj kakovosti cvetnega prahu, se med lokacijami razlikuje, kar pomeni, da čebelje družine nimajo povsod enakih naravnih virov hrane.

Čebelarjem svetujemo, da poskrbijo za ustrezno prehranjenost čebeljih družin, pri čemer pa morajo biti pazljivi, da ne vplivajo na pristnost medu. V razmerah kot so bile letošnje, ko je bil naravni dotok bistveno zmanjšan, je potrebno zagotavljanju zadostne prehranjenosti čebeljih družin nameniti še več pozornosti.

6 LITERATURA

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

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.

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 honeybees (*Apis mellifera* L.) colonies. J. Comp. Physiol. B 161: 55-60.

Crailsheim, K., Schnaider, L.H.W., Hrasnigg, 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 function. 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 honey 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. Nutritive value and apparent digestibility of bee-collected and bee-stored pollen in the stingless bee, *Scaptotrigona postica* 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

Hrasnigg, 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. Čebelarški zbornik: 31-41
- Kandolf, A. in sod. 2008. Cvetni prah. V: O cvetnem prahu. Kandolf, A. (ur.). Čebelarška Zveza Slovenije: 5-11
- Kozmus, P. 2010. Ugotavljanje in ocenjevanje vpliva fitofarmaceutskih sredstev v povezavi s kmetijsko dejavnostjo in čebelarško prakso na čebelje družine v letu 2009. Čebelarški 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. Čebelarška zveza Slovenije.
- 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 čebelarstva. 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.

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 Prezlj, Kamnik, 2012. str 63-65.

Valkov, V., Elflein, L., Ræzke, 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)

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