

# Utjecaj stimulatívne prihrane zajednica medonosne pčele (*Apis mellifera*) na proljetni razvoj

---

**Katušić, Lara Kristin**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:567209>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-25**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Lara Kristin Katušić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

**UTJECAJ STIMULATIVNE PRIHRANE ZAJEDNICA MEDONOSNE  
PČELE (*APIS MELLIFERA*) NA PROLJETNI RAVOJ**

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Lara Kristin Katušić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

**UTJECAJ STIMULATIVNE PRIHRANE ZAJEDNICA MEDONOSNE  
PČELE (*APIS MELLIFERA*) NA PROLJETNI RAVOJ**

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Lara Kristin Katušić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

**UTJECAJ STIMULATIVNE PRIHRANE ZAJEDNICA MEDONOSNE  
PČELE (*APIS MELLIFERA*) NA PROLJETNI RAVOJ**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. dr. sc. Marin Kovačić, mentor
2. prof. dr. sc. Zlatko Puškadija, član
3. izv. prof. dr. sc. Siniša Ozimec, član

Osijek, 2020.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Zootehnika  
Lara Kristin Katušić

**Završni rad**

### **Utjecaj stimulativne prihrane zajednica medonosne pčele (*Apis mellifera*) na proljetni razvoj**

**Sažetak:** Stimulativna prihrana pčelinje zajednice te sastav stimulativne prihrane imaju utjecaj na razvoj pčelinje zajednice u proljeće. Istraživanje je provedeno na dvije lokacije i tri skupine pčelinjih zajednica na svakoj lokaciji; dvije skupine zajednica su prihranjivane s dvije različite pogače, a treća skupina nije bila prihranjivana. U istraživanju su utvrđene razlike u snazi pčelinjih zajednica između skupina: prva skupina pčelinjih zajednica imala je bolji razvoj u odnosu na drugu i treću skupinu zajednica čime je utvrđen utjecaj sastava stimulativne prihrane na razvoj pčelinje zajednice u proljeće. Također tijekom istraživanja je utvrđena razlika u razvoju pčelinjih zajednica na različitim lokacijama, a razlog tomu je dostupnost prirodne pčelinje paše na svakoj lokaciji.

**Ključne riječi:** pčelinja zajednica, lokacija, razvoj, stimulativna prihrana

22 stranice, 5 slika, 9 grafikona, 8 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen: u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek  
Undergraduate university study Agriculture, course Zootechnique  
Lara Kristin Katušić

**BSc Thesis**

### **The impact of stimulative feeding of the honey bee (*Apis mellifera*) colonies on the spring development.**

**Summary:** The stimulative feeding of bees depends on its ingredients and their ratio in the mixture, which has an impact on the development of the bee colonies in the spring. The research was conducted in two locations, with tree bee colonies at each locale. Two bee communities were fed with two different kinds of stimulative food and in the third community stimulative feeding was not used. The study shows differences in the strength of bee colonies within the groups: the first bee community has developed better than the second and third one. This indicates that stimulative feeding has an influence on the development of bee colonies in the spring. During the study, differences in the development of bee colonies were discovered, due to different locations of beehives, and available natural bee food.

**Keywords:** Bee colonies, location, development, stimulative feeding

22 pages, 5 pictures, 9 figures, 8 references

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

## **SADRŽAJ**

1. UVOD.....	1
2. MATERIJALI I METODE.....	3
2.1. STIMULATIVNA PRIHRANA.....	4
2.2. PROVEDENA MJERENJA TIJEKOM ISTRAŽIVANJU .....	6
3. REZULTATI I RASPRAVA.....	9
3.1. REZULTATI .....	10
3.1.1. PRVI KONTROLNI PREGLED.....	11
3.1.2. DRUGI KONTROLNI PREGLED .....	12
3.1.3. TREĆI KONTROLNI PREGLED .....	14
3.1.4.NOZEMOZA.....	16
3.2. RASPRAVA.....	18
4. ZAKLJUČAK.....	21
5. LITERATURA .....	22

## 1. UVOD

Krajem zime i početkom proljeća te povećanjem dnevnih temperatura pčelinja zajednica se počinje razvijati. Razvoj pčelinje zajednice u proljeće ovisi o zdravstvenom stanju zajednice, kvaliteti matice, zalihama hrane koje se nalaze u košnici, kvaliteti saća te o količini pčela u zajednici. Tehnologija pčelarenja ima veliki utjecaj na razvoj pčelinje zajednice u proljeće. Ukoliko je pčelinja zajednica pravilno uzimljena, ispunjavaju se svi preduvjeti za pravilan i brzi razvoj pčelinje zajednice u proljeće. Proljetni razvoj pčelinje zajednice odvija se u tri faze. Prva faza razvoja pčelinje zajednice se odvija od druge polovice siječnja do početka ožujka, druga faza se odvija od početka ožujka do početka svibnja, a treća faza je od početka svibnja do početka lipnja.

Prvu fazu proljetnog razvoja pčelinje zajednice karakterizira oskudan unos nektara i peludi iz prirode. S obzirom na promjenjivo vrijeme tijekom ranog proljeća i na promjenjivu količinu dostupne hrane iz prirode, pčelinja zajednica se oslanja na zalihe hrane koje se nalaze u košnici. Ukoliko su zalihe hrane u košnici oskudne, razvoj pčelinje zajednice je usporen te ona neće moći doseći zadovoljavajuću proizvodnu snagu.

Druga faza proljetnog razvoja pčelinje zajednice je intenzivna faza razvoja. Tijekom razdoblja druge faze razvoja unos nektara i peludi je znatno veći obzirom na prvu fazu. Pčelinja zajednica koja je uspješno prošla prvu fazu proljetnog razvoja tijekom druge faze dostiže zadovoljavajuću proizvodnu snagu.

Treću fazu proljetnog razvoja karakterizira prekomjerni broj pčela i pojava rojevnog nagona. U trećoj fazi najveći je unos nektara i peludi te matica dostiže maksimalno zalijeganje, stvara se prekomjerni broj pčela u zajednici te se javlja rojevni nagon.

Sve tri opisane faze proljetnog razvoja se odvijaju prirodno, odnosno bez utjecaja pčelara na razvoj pčelinje zajednice. S obzirom na tehnike pčelarenja te težnji pčelara za bržim i boljim razvojem zajednice u proljeće mnogi pčelari se odlučuju za stimulativnu prihranu pčelinje zajednice tijekom prve faze razvoja kako bi pčelinje zajednice dostigle proizvodnu snagu do početka proizvodne sezone.

Stimulativna prihrana se koristi kako bi se matica stimulirala za veći razvoj legla kada u prirodi nema dovoljno hrane. Postoje razni načini na koje pčelari potiču pčelinje zajednice na razvoj, kao što su otklapanjem dijela zaliha na krajnjim okvirima, prihrana šećerno-

proteinskim sirupom i prihrana pogačom. Ovisno o vremenskim uvjetima, pašnom stanju, raspoloživom vremenu, udaljenosti pčelinjaka te financijskim sredstvima, pčelar se odlučuje za pojedini oblik stimulatívne prihrane. Svaki od gore navedenih oblika pruža određene prednosti i nedostatke usporedbom s drugim oblicima stimulatívne prihrane.

Otklapanje dijela zaliha na krajnjim okvirima je najekonomičniji oblik prihrane pčela te ga mnogi pčelari vrlo rado koriste. Međutim prilikom otklapanja dijela zaliha meda, pčelar uznemirava pčele, tijekom hladnijih dana dolazi do slabe ili nikakve konzumacije tog meda jer se pčele skupe u klupko.

Prihrana šećerno-proteinskim sirupom koriste pčelar kojima se pčelinjak nalazi u blizini prebivališta. Nedostatak je naglo zahladnjenje koje može uzrokovati smrzavanje sirupa i njegovo slabo iskorištavanje.

Većina pčelara se odlučuje za proljetnu prihranu pogačom. Razlog tomu su prednosti koje pogača pruža u usporedbi s ostalim načinima stimulatívne prihrane. Glavne prednosti pogače s obzirom na ostale načine stimulatívne prihrane su manja uznemirenost pčelinje zajednice prilikom dodavanja pogača te smanjeni utjecaj hladnog vremena na kontinuitet uporabe.

Postoje različiti oblici pogača u prodaji: standardna pogača sastavljena od saharoze, fruktoze, glukoze i vode, proteinska pogača koja ima dodatak proteina, minerala i vitamina, peludna pogača koja ima dodatak peludi, proteina, minerala i vitamina, pogače s raznim dodacima kao što su sredstvo protiv nozemoze, timol, vitamini itd.

Većina pčelara ima vlastiti recept za pogaču, baza je šećer i voda te dodatci kao što su med, pelud, mlijeko u prahu, kvasac, soda, vitamini, sredstva protiv nozemoze itd. Svi navedeni dodatci u sastavu pogače imaju svoje prednosti i nedostatke, a odabir sastava ovisi isključivo o pčelaru. Dodatci kao što su sredstva protiv nozemoze i ostali lijekovi se dodaju u pogače iz razloga što prilikom prihranjivanja pčelinje zajednice ujedno i liječimo pčelinju zajednicu.

Cilj ovog istraživanja bio je istražiti utjecaj stimulatívne prihrane različitim pogačama na brzinu proljetnog razvoja pčelinje zajednice.



## 2. MATERIJALI I METODE

Istraživanje je provedeno na dva pčelinjaka OPG-a Katušić, stacioniranih u mjestu Bročice i Plesmo (Sisačko-moslavačka županija). Zračna udaljenost između navedena dva pčelinjaka iznosi 9,8 km. Na svakom pčelinjaku bile su postavljene tri skupine zajednica, od kojih su dvije prihranjivane s dvije različite pogače, a treća skupina nije bila prihranjivana. Na svakoj lokaciji nalazi se 9 pčelinjih zajednica podjeljenih u 3 skupine, a u svakoj skupini se nalaze tri pčelinje zajednice. Tijekom istraživanja provedena su tri kontrolna mjerenja. Prvo mjerenje je izvršeno na početku istraživanja, 15.02.2020. godine, drugo mjerenje je izvršeno 09.03.2020. godine, nakon 22 dana provedbe istraživanja, a treće mjerenje je obavljeno 28.03.2020. godine, nakon 42 dana provedbe istraživanja. Sva tri mjerenja obuhvaćaju mjerenje brojnosti pčela i legal. Mjerenje mase pčelinje zajednice provedeno je prilikom prvog i trećeg kontrolnog mjerenja. Također se provelo mjerenje prisutnosti spora nozemoze prilikom zadnjeg mjerenja.



Slika 1 Košnice na pčelinjku u Plesmu (lijevo) i Bročicama (desno)

(Izvor: autor)

## 2.1. STIMULATIVNA PRIHRANA

U svrhu istraživanja korištena je prihrana u obliku pogača različitog sastava. Odabir pogače kao stimulatивne prihrane se bazira na prednostima koje pogača pruža u odnosu na druge oblike prihrane. Prilikom dodavanja stimulatивne prihrane u rano proljeće postiže se manja uznemirenost pčela, kontinuirana ishrana jer, usporedbom s prihranom sirupom, pogača neovisno o vremenskim prilikama, odnosno zahladnjenju ne može propasti.

U istraživanju su se koristile dvije pogače različitog sastava (Tablica 1. i 2.)

Pogače su tijekom cijelog istraživanja bile prisutne u košnicama.

Tablica 1. Sastav i omjer pogače 1 (P1)

<b>Sastojci</b>	<b>Omjer</b>
Šećer u prahu	Ovisno o količini
Pekarski kvasac	6%
Med	12%
Voda	4%
Mlijeko u prahu	5%
Pelud	4%
Limunov sok	Ovisno o količini
Nozevit	2ml/kg šećera u prahu

Tablica 2. Sastav i omjer pogače 2(P2)

Sastojci	Omjer
Šećer u prahu	Ovisno o količini
Pekarski kvasac	6%
Med	5%
Voda	4%

Svaki sastojak i njegov omjer ima svoju hranidbenu i stimulativnu svrhu.

Šećer u prahu se koristi kako bi se pčelama olakšala prerada pogače i šećer je potrebno samljeti u što sitnije čestice.

Kvasac se često dodaje u pogače jer obiluje proteinima, vitaminima, aminokiselinama i oligomineralima te je zamjena za prirodni pčelinji izvor proteina- pelud.

Mlijeko u prahu se dodaje iz sličnih razloga kao i kvasac, zamjena je za pelud te oba sastojka potiču maticu na bolje zalijeganje jaja.

Med se dodaje u pogače jer čini teksturu pogače kremastijom, higroskopian je što omogućava pčelama lakšu konzumaciju pogače.

Limunov sok se koristi isključivo kao izvor vitamina C.

Pelud je prirodna pčelinja hrana te se dodaje u pogaču jer obiluje proteinima te potiče maticu na bolje zalijeganje jaja.

## 2.2. PROVEDENA MJERENJA TIJEKOM ISTRAŽIVANJU

Tijekom istraživanja su provedena tri mjerenja broj pčela i broj legla te dva mjerenja težina košnice. Mjerenja broja pčela i broja legla su se provela na početku istraživanja, nakon 22. dana i na kraju istraživanja.

Brojnost pčela u pčelinjoj zajednici određena je utvrđivanjem broja okvira s pčelama. Jedan okvir pčele se smatra onaj okvir koji je barem 70% zaposjednut pčelama. Vrednuju se i polovični okviri (0,5 okvira) kako bi se točnije utvrdile razlike između zajednica koje su slične snage. Procjena broja okvira s pčelama se provodi pregledom svakog nastavka. Nakon otvaranja košnice, uz minimalan utrošak dima, procjenjuje se broj okvira s pčelama.

Broj legla se određuje brojem okvira na kojima se nalazi leglo. Okvir na kojem se nalazi otvoreno leglo, malo legla (veličine teniske loptice) također se računaju kao okviri s leglom. Okviri na kojima se leglo nalazi samo s jedne strane, broji se kao pola (0,5) okvira s leglom (slika 1 i 2).



Slika 2. Okvir s otvorenim i zatvorenim leglom

(Izvor: autor)



Slika 3. Okvir s zatvorenim leglom

(Izvor: autor)

Težina košnice se određuje vaganjem košnice. U istraživanju su se koristile LR 10 okvirne košnice s jednim nastavkom.



Slika 3. Okviri s zatvorenim leglom u košnicic

(Izvor: autor)

### **2.3 Statistička analiza podataka**

U analizi rezultata korištena je osnovna deskriptivna statistika (srednja vrijednost i standardna devijacija). Prilikom utvrđivanja utjecaja prihrane pogačom i pčelinjaka na razvoj pčelinje zajednice korištena je General linear model metoda. Za utvrđivanje razlika između skupina korišten je LSD test.

### 3. REZULTATI I RASPRAVA

Osim prethodno navedenih mjerenja koja su obavljena tijekom istraživanja zabilježeni su i meteorološki podaci. Prosječna dnevna temperatura u mjesecu veljači je iznosila 13,24 °C, tijekom noći prosječna temperatura je iznosila 1,27° C. Prosječna dnevna temperatura u ožujku je iznosila 14,22 °C, a tijekom noći prosječna temperatura je iznosila 1,74 °C.

N	P	U	S	Č	P	S	N	P	U	S	Č	P	S
1	2	3	4	5	6	7	26. 01.	27. 01.	28. 01.	29. 01.	30. 01.	31. 01.	1
$\frac{14^{\circ}}{7^{\circ}}$	$\frac{17^{\circ}}{8^{\circ}}$	$\frac{16^{\circ}}{6^{\circ}}$	$\frac{12^{\circ}}{2^{\circ}}$	$\frac{14^{\circ}}{-1^{\circ}}$	$\frac{16^{\circ}}{6^{\circ}}$	$\frac{12^{\circ}}{5^{\circ}}$	$\frac{5^{\circ}}{-2^{\circ}}$	$\frac{3^{\circ}}{0^{\circ}}$	$\frac{15^{\circ}}{0^{\circ}}$	$\frac{8^{\circ}}{-1^{\circ}}$	$\frac{11^{\circ}}{-1^{\circ}}$	$\frac{17^{\circ}}{4^{\circ}}$	$\frac{17^{\circ}}{7^{\circ}}$
8	9	10	11	12	13	14	2	3	4	5	6	7	8
$\frac{12^{\circ}}{-1^{\circ}}$	$\frac{15^{\circ}}{-4^{\circ}}$	$\frac{15^{\circ}}{2^{\circ}}$	$\frac{21^{\circ}}{5^{\circ}}$	$\frac{24^{\circ}}{4^{\circ}}$	$\frac{15^{\circ}}{7^{\circ}}$	$\frac{15^{\circ}}{2^{\circ}}$	$\frac{18^{\circ}}{8^{\circ}}$	$\frac{15^{\circ}}{9^{\circ}}$	$\frac{14^{\circ}}{0^{\circ}}$	$\frac{7^{\circ}}{0^{\circ}}$	$\frac{9^{\circ}}{-3^{\circ}}$	$\frac{8^{\circ}}{-4^{\circ}}$	$\frac{11^{\circ}}{-2^{\circ}}$
15	16	17	18	19	20	21	9	10	11	12	13	14	15
$\frac{12^{\circ}}{-2^{\circ}}$	$\frac{16^{\circ}}{-3^{\circ}}$	$\frac{19^{\circ}}{0^{\circ}}$	$\frac{20^{\circ}}{5^{\circ}}$	$\frac{22^{\circ}}{2^{\circ}}$	$\frac{22^{\circ}}{1^{\circ}}$	$\frac{19^{\circ}}{5^{\circ}}$	$\frac{14^{\circ}}{-4^{\circ}}$	$\frac{16^{\circ}}{8^{\circ}}$	$\frac{11^{\circ}}{5^{\circ}}$	$\frac{13^{\circ}}{0^{\circ}}$	$\frac{15^{\circ}}{-1^{\circ}}$	$\frac{12^{\circ}}{4^{\circ}}$	$\frac{14^{\circ}}{1^{\circ}}$
22	23	24	25	26	27	28	16	17	18	19	20	21	22
$\frac{7^{\circ}}{0^{\circ}}$	$\frac{4^{\circ}}{-2^{\circ}}$	$\frac{1^{\circ}}{-1^{\circ}}$	$\frac{2^{\circ}}{-2^{\circ}}$	$\frac{8^{\circ}}{0^{\circ}}$	$\frac{16^{\circ}}{1^{\circ}}$	$\frac{19^{\circ}}{-1^{\circ}}$	$\frac{15^{\circ}}{-1^{\circ}}$	$\frac{17^{\circ}}{5^{\circ}}$	$\frac{12^{\circ}}{6^{\circ}}$	$\frac{14^{\circ}}{0^{\circ}}$	$\frac{11^{\circ}}{0^{\circ}}$	$\frac{14^{\circ}}{-2^{\circ}}$	$\frac{13^{\circ}}{-3^{\circ}}$
29	30	31	01. 04.	02. 04.	03. 04.	04. 04.	23	24	25	26	27	28	29
$\frac{19^{\circ}}{1^{\circ}}$	$\frac{9^{\circ}}{2^{\circ}}$	$\frac{8^{\circ}}{0^{\circ}}$	$\frac{10^{\circ}}{-4^{\circ}}$	$\frac{14^{\circ}}{-7^{\circ}}$	$\frac{18^{\circ}}{-3^{\circ}}$	$\frac{17^{\circ}}{-1^{\circ}}$	$\frac{15^{\circ}}{5^{\circ}}$	$\frac{14^{\circ}}{0^{\circ}}$	$\frac{15^{\circ}}{-1^{\circ}}$	$\frac{17^{\circ}}{1^{\circ}}$	$\frac{11^{\circ}}{-1^{\circ}}$	$\frac{11^{\circ}}{-3^{\circ}}$	$\frac{13^{\circ}}{-3^{\circ}}$

Slika 4. Meteorološki podaci tijekom mjeseca veljače i ožujka

Izvor: [accuweather.com](http://accuweather.com)

### 3.1. REZULTATI

Deskriptivni podaci o broju pčela, legla i težini zajednica prilikom istraživanja prikazani su u tablici 3.

Tablica 3. Deskriptivna statistika o prosječnom broju ( $\pm$  SD) okvira s pčelama i leglom te težini pčelinjih zajednica po datumu kontrolnog pregleda i lokaciji pčelinjaka.

Datum	Lokacija	Skupina	Pčele	Leglo	Težina
15.02.2020.	Bročice	P1	5,67 $\pm$ 0,58	4,33 $\pm$ 0,58	21,43 $\pm$ 2,11
		P2	5,67 $\pm$ 0,58	4,33 $\pm$ 0,58	21,73 $\pm$ 2,01
		K	5,67 $\pm$ 0,58	4,33 $\pm$ 0,58	22,40 $\pm$ 0,46
		Ukupno	5,67 $\pm$ 0,50	4,33 $\pm$ 0,50	21,86 $\pm$ 1,54
	Plesmo	P1	4,67 $\pm$ 0,58	3,33 $\pm$ 0,58	19,70 $\pm$ 0,60
		P2	5,00 $\pm$ 1,00	4,33 $\pm$ 0,58	21,07 $\pm$ 1,91
		K	6,00 $\pm$ 1,00	5,00 $\pm$ 0,00	21,93 $\pm$ 0,25
		Ukupno	5,22 $\pm$ 0,97	4,22 $\pm$ 0,83	20,90 $\pm$ 1,40
09.03.2020.	Bročice	P1	7,00 $\pm$ 0,00	5,67 $\pm$ 0,58	
		P2	6,67 $\pm$ 0,58	5,67 $\pm$ 0,58	
		K	7,00 $\pm$ 0,00	5,67 $\pm$ 0,58	
		Ukupno	6,89 $\pm$ 0,33	5,67 $\pm$ 0,50	
	Plesmo	P1	5,67 $\pm$ 0,58	5,00 $\pm$ 0,00	
		P2	6,00 $\pm$ 1,00	5,33 $\pm$ 0,58	
		K	6,67 $\pm$ 0,58	5,67 $\pm$ 0,58	
		Ukupno	6,11 $\pm$ 0,78	5,33 $\pm$ 0,50	
28.03.2020.	Bročice	P1	9,67 $\pm$ 0,58	7,00 $\pm$ 0,00	23,17 $\pm$ 0,35
		P2	8,67 $\pm$ 0,58	6,67 $\pm$ 0,58	23,07 $\pm$ 0,81
		K	7,33 $\pm$ 0,58	6,00 $\pm$ 0,00	21,43 $\pm$ 0,40
		Ukupno	8,56 $\pm$ 1,13	6,56 $\pm$ 0,53	22,56 $\pm$ 0,97
	Plesmo	P1	7,67 $\pm$ 0,58	7,00 $\pm$ 0,00	20,47 $\pm$ 0,84
		P2	7,33 $\pm$ 0,58	6,33 $\pm$ 0,58	21,10 $\pm$ 1,95
		K	7,00 $\pm$ 1,00	6,17 $\pm$ 0,29	20,40 $\pm$ 0,44
		Ukupno	7,33 $\pm$ 0,71	6,50 $\pm$ 0,50	20,66 $\pm$ 1,13



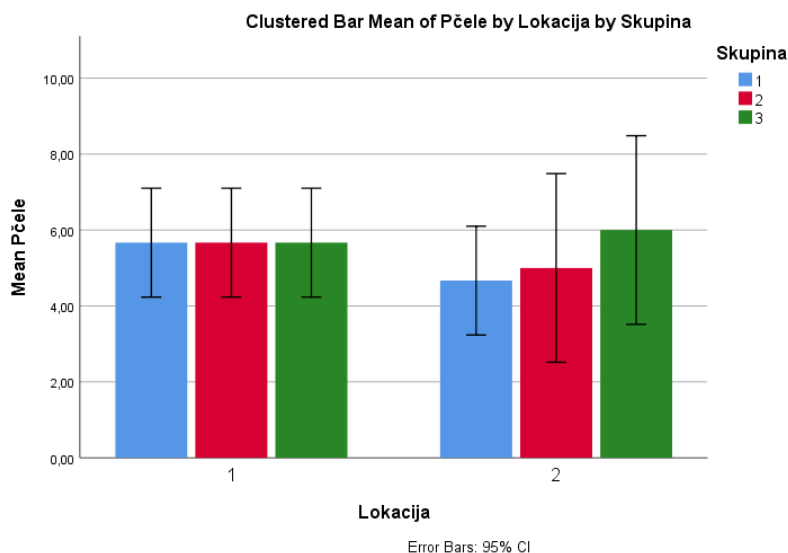
### 3.1.1. Prvi kontrolni pregled

Prilikom prvog kontrolnog pregleda, prije dodavanje prve pogače, pčelinjak u Bročicama u odnosu na Plesmo imao je nešto više pčela, legla i veću težinu, međutim razlika nije bila značajna (Tablica 4.). Zajednice su bile bolje ujednačene po broju okvira s pčelama i leglom na pčelinjaku u Bročicama (Grafikon 1 i 2.).

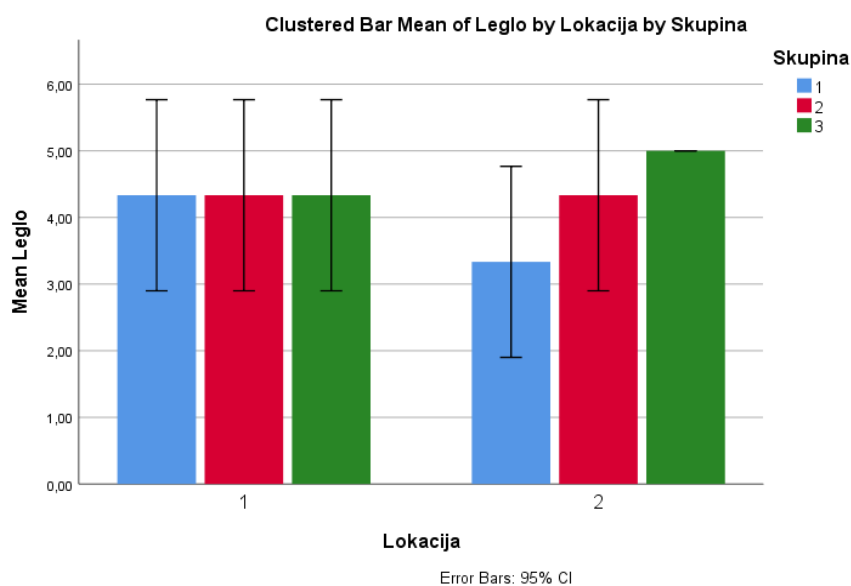
Tablica 4. GLM analiza za broj okvira pčela i legla prilikom prvog kontrolnog pregleda.

Izvor	df	Pčele			Leglo		
		Sredina kvadrata	F	Sig.	Sredina kvadrata	F	Sig.
Model	6	89,556	161,200	<b>0,000</b>	55,611	200,200	<b>0,000</b>
Skupina	2	0,722	1,300	0,308	1,056	3,800	0,053
Lokacija	1	0,889	1,600	0,230	0,056	0,200	0,663
Skupina *	2	0,722	1,300	0,308	1,056	3,800	0,053
Lokacija							
Ostatak	12	0,556			0,278		
Ukupno	18						

$R^2 = 0,988$                        $R^2 = 0,990$



Grafikon 1. Prosječna količina okvira pčela prilikom prvog kontrolnog mjerenja na obje lokacije (1-Bročice, 2-Plesmo)



Grafikon 2. Prosječna količina okvira legla prilikom prvog kontrolnog mjerenja na obje lokacije (1-Bročice, 2-Plesmo).

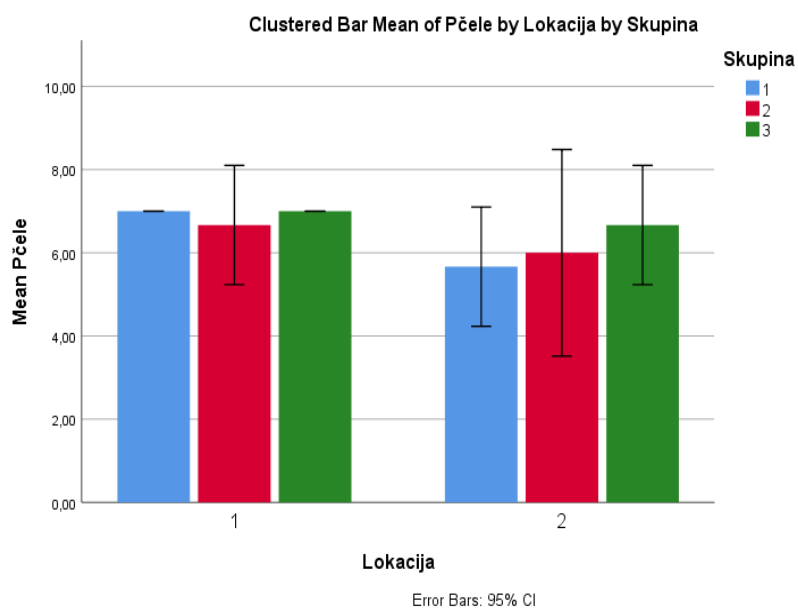
### 3.1.2. Drugi kontrolni pregled

Prilikom drugog kontrolnog pregleda utvrđen je značajan utjecaj lokacije na broj pčela ( $F(1, 12) = 8,167$ ,  $p = 0,014$ , Tablica 5.), odnosno, na pčelinjaku u Bročicama utvrđen je značajno veći broj pčela nego na pčelinjaku u Plesmu (Grafikon 3 i 4). Između skupina međutim nije bilo razlike u broju pčela ili legla.

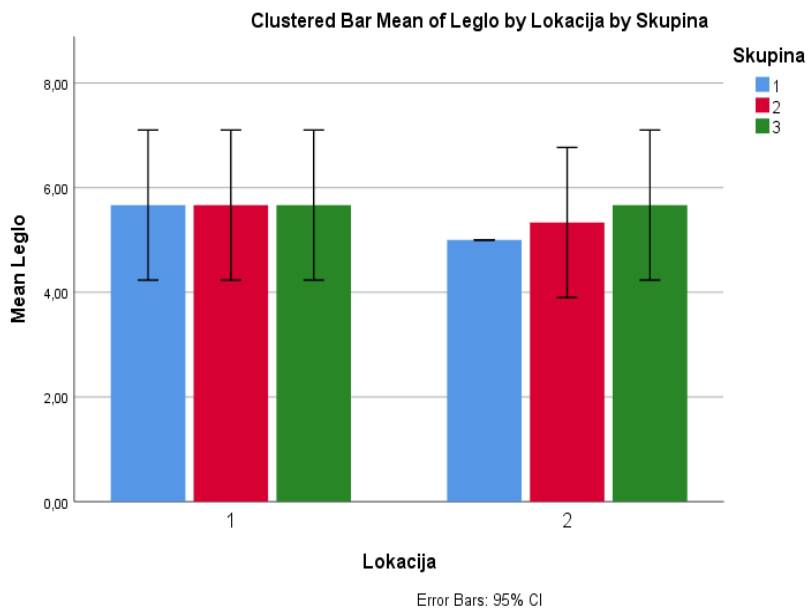
Tablica 5. GLM analiza za broj okvira pčela i legla prilikom drugog kontrolnog pregleda.

Izvor	df	Pčele			Leglo		
		Sredina kvadrata	F	Sig.	Sredina kvadrata	F	Sig.
Model	6	127,500	382,500	<b>0,000</b>	90,944	327,400	<b>0,000</b>
Skupina	2	0,500	1,500	0,262	0,167	0,600	0,564
Lokacija	1	2,722	8,167	<b>0,014</b>	0,500	1,800	0,205
Skupina *	2	0,389	1,167	0,344	0,167	0,600	0,564
Lokacija							
Ostatak	12	0,333			0,278		
Ukupno	18						

$R^2 = 0,995$                        $R^2 = 0,994$



Grafikon 3. Prosječna količina okvira pčela prilikom drugog kontrolnog mjerenja na obje lokacije (1-Bročice, 2-Plesmo).



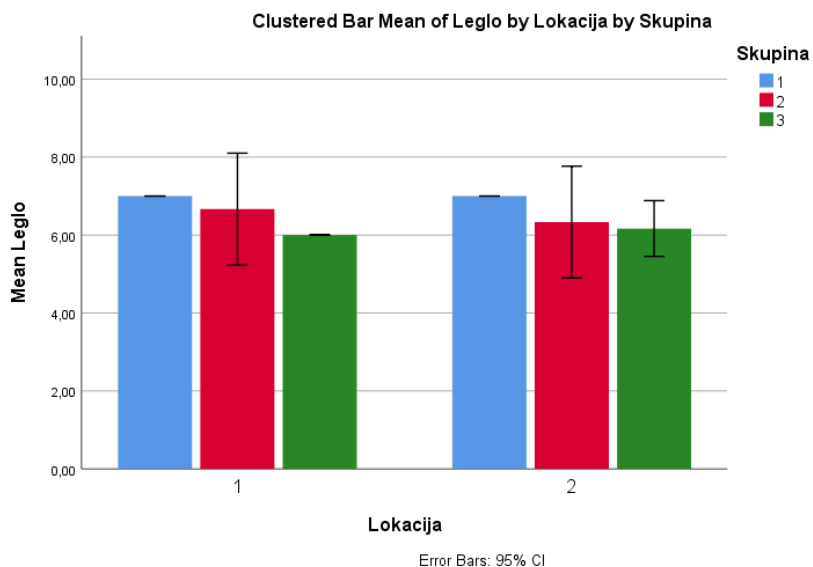
Grafikon 4. Prosječna količina okvira legla prilikom drugog kontrolnog mjerenja na obje lokacije (1-Bročice, 2-Plesmo).

### 3.1.3. Treći kontrolni pregled

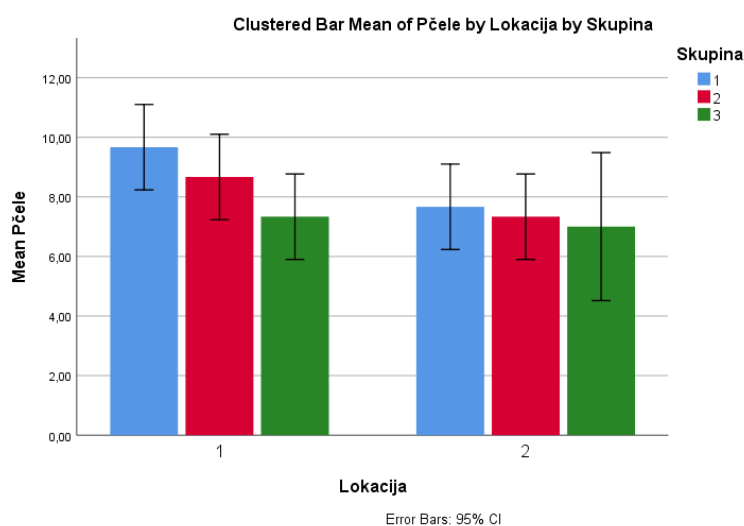
Kod trećeg kontrolnog pregleda utvrđena je razlika po broju pčela između pčelinjaka ( $F(1, 12) = 15,125$ ,  $p = 0,002$ , Tablica 6., Grafikon 5 i 6). Na pčelinjaku u Bročicama utvrđen je značajno veći broj pčela. Prilikom ovog pregleda utvrđena je i značajan utjecaj prihrane različitih skupina na broj pčela ( $F(2, 12) = 7,625$ ,  $p = 0,007$ ) i na broj okvira legla ( $F(2, 12) = 10,11$ ,  $P = 0,003$ ). Točnije, skupina 1 imala je značajno veći broj okvira s pčelama od skupine 3. Nadalje, skupina 1 imala je značajno veći broj okvira s leglom od skupine 2 i 3. Lokacija pčelinjaka nije imala značajan utjecaj na količinu legla

Tablica 6. GLM analiza za broj okvira pčela i legla prilikom trećeg kontrolnog pregleda.

Izvor	df	Pčele			Leglo		
		Sredina kvadrata	F	Sig.	Sredina kvadrata	F	Sig.
Model	6	191,944	431,875	<b>0,000</b>	128,292	1026,333	<b>0,000</b>
Skupina	2	3,389	7,625	<b>0,007</b>	1,264	10,111	<b>0,003</b>
Lokacija	1	6,722	15,125	<b>0,002</b>	0,014	0,111	0,745
Skupina * Lokacija	2	1,056	2,375	0,135	0,097	0,778	0,481
Ostatak	12	0,444			0,125		
Ukupno	18						
		R <sup>2</sup> = 0,995			R <sup>2</sup> = 0,998		

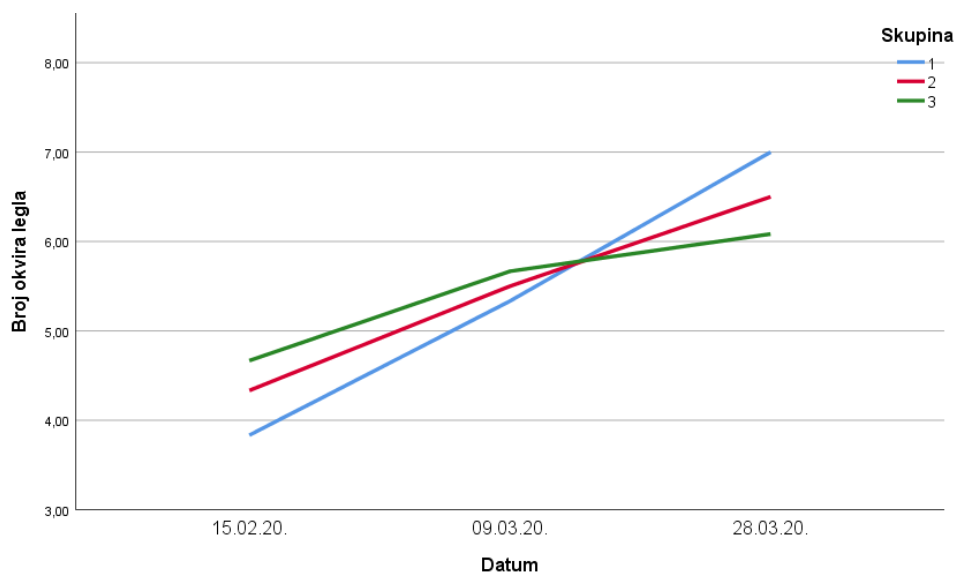


Grafikon 5. Prosječna količina okvira pčela (lijevo) i okvira legla (desno) prilikom trećeg kontrolnog mjerenja na obje lokacije (1-Bročice, 2-Plesmo).

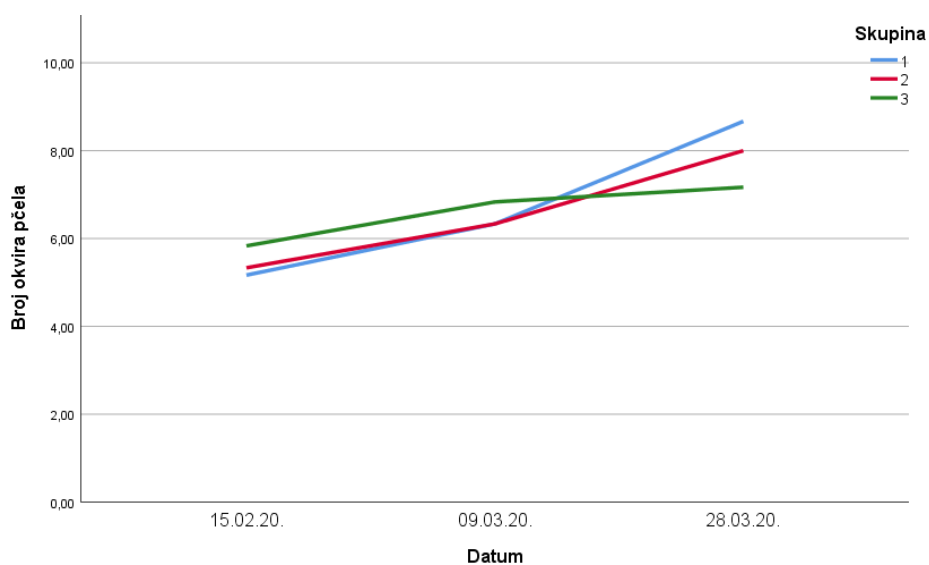


Grafikon 6. Prosječna količina okvira pčela (lijevo) i okvira legla (desno) prilikom trećeg kontrolnog mjerenja na obje lokacije (1-Bročice, 2-Plesmo).

Na grafikonima 7 i 8 prikazan je razvoj pčelinjih zajednica tijekom tri kontrolna mjerenja. Vidljivo je kako skupina 1 ima najbolji porast i broja pčela i broja legla u odnosu na druge dvije skupine.



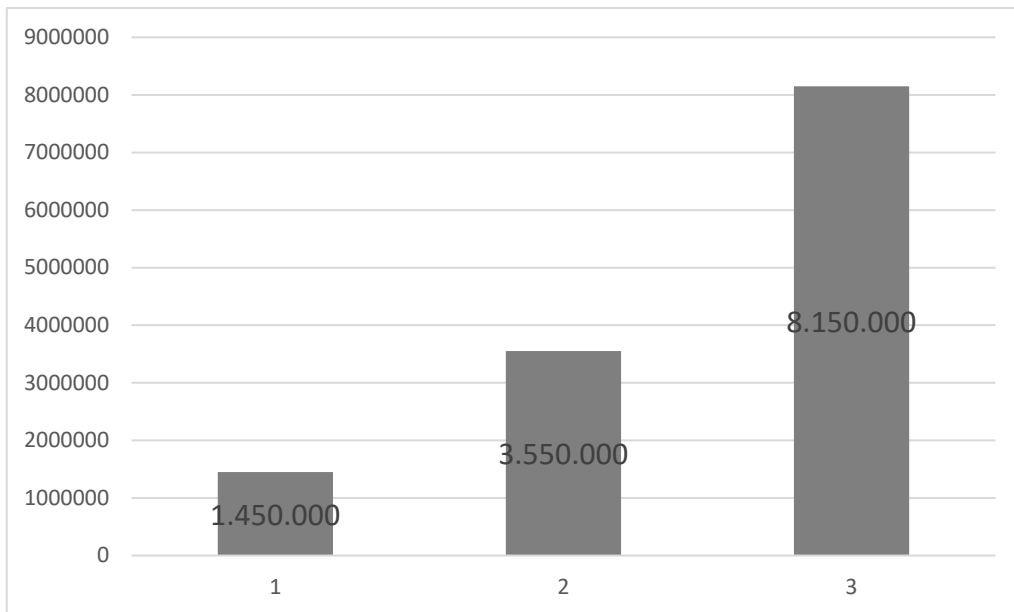
Grafikon 7. Porast broja okvira s pčelama po kontrolnom pregledu i skupini.



Grafikon 8. Porast broja okvira s leglom po kontrolnom pregledu i skupini.

### 3.1.4. Nozemoza

U analizi prisutnosti spora nametnika *Nosema sp.* utvrđene su razlike između skupina. Tako je najveći broj spora utvrđen u skupini 3 a najmanji u skupini 1 (Grafikon 9).



**Grafikon 9. Broj spora nozemoze po skupinama.**

## 3.2. RASPRAVA

Istraživanjem je utvrđen pozitivan utjecaj stimulativne prihrane na razvoj pčelinje zajednice u proljeće, također utvrđena je razlika u broju pčela između pčelinjaka i skupinama pčelinjih zajednica.

Na pčelinjaku u mjestu Bročice utvrđen je značajno veći broj pčela u odnosu na pčelinjak u Plesmu. Pčelinjak u Bročicama ima veći izvor prirodne pčelinje paše, okružen je medonosnim biljem kao što su vrba, joha, bagrem, bijela djetelina, lavanda te raznim voćkama, dok pčelinjak u Plesmu ima oskudniju pčelinju pašu. Također razlog manjeg broja pčela na pčelinjaku u Plesmu se može objasniti manjom količinom zaliha meda koja se nalaze u košnicama, tijekom prvog kontrolnog pregleda, u odnosu na pčelinje zajednice na pčelinjaku u Bročicama.

Istraživanjem je utvrđeno da sastav pogače ima utjecaj na razvoj pčelinje zajednice. Skupina 1 imala je značajno veći broj okvira s pčelom od skupine 3 i značajno veći broj okvira s legom od skupine 2 i 3. Važno je napomenuti kako je skupina 1 imala najbolji razvoj na obje lokacije, što znači kako je sastav pogače s kojom je prihranjivana skupina 1 imala bolji utjecaj na brzinu proljetnog razvoja u odnosu na pogaču (skupinu) 2. Pogača 1 prema sastavu ima 50% više meda u odnosu na pogaču 2 te sadrži tri sastojka koji obiluju proteinima i potiču maticu na bolji razvoj legala, a to su: kvasac, mlijeko u prahu i pelud, dok pogača 2 sadrži samo 1 sastojak, kvasac, koji potiče maticu na razvoj legla i obiluje proteinima. Istraživanjem je utvrđen bolji razvoj skupine 2 u odnosu na skupinu 3 što se može objasniti prisustvom pogače u skupini 2 te kontinuiranom konzumacijom iste, dok skupina 3 nije bila prihranjivana te se oslanjala na zalihe hrane u košnici i prirodi. Također tijekom istraživanja utvrđena je veća konzumacija pogače 1 u odnosu na pogaču 2 što nije iznenađujuće zbog činjenice kako u toj pogači ima 50% više meda. Ipak, prilikom pravljenja pogača potrebno je biti potpuno siguran u zdravstvenu ispravnost meda koji se koristi za pravljenje pogača. U protivnome lako može doći do širenja nekih bolesti poput nozemoze ili američke gnjiloće.

Na kraju istraživanja utvrđen je manji broj spora nozemoze u skupini 1, naime pogača 1 sadrži preparat nozevit. Nozevit je preparat koji se koristi kao dodatak prehrani te pomaže u suzbijanju spora nozemoze.



Istraživanje koje su proveli Tlak Gajger i Petrincec (2010.) u kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske pokazalo je pozitivan učinak stimulatívne pogače na razvoj pčelinjeg legla i inhibitorni učinak Nozevita na spore *N. ceranea*, kao što je utvrđeno i u ovom istraživanju. Također istraživanje koje su proveli Puškadija i sur. (2014.) u Baranji pokazalo je pozitivan utjecaj stimulatívne prihrane na razvoj pčelinje zajednice u kasnu zimu.

Brzi proljetni razvoj od iznimne je važnosti kada govorimo o ranim pašama uljane repice i bagrema. Produktivnost pčelinje zajednice ovisi o njenoj snazi tijekom pašnog perioda. Pčelinje zajednice, koje su imale brz i pravilan proljetni razvoj, dosegle su snagu i produktivnost koja se odražava na visokim prinosima meda. Pčele ne skupljaju med samo u onoj količini koja im treba za preživljavanje, već stvaraju nekada puno veće zalihe koje u dobroj medonosnoj godini znaju biti velike. Zbog tih zaliha meda pčele su privukle pažnju čovjeka i zbog tih zaliha meda čovjek ih uzgaja (Belčić, 1978.).

Uljana repica predstavlja prvu bogatu i obilnu pašu nakon zimskog razdoblja. Uljana repica daje velik količine nektara i peludi. Na 1 ha uljane rešice pčele mogu sakupiti do 200 kg meda. Med je svijetlo žute boje, slabije kvalitete te često prvi odabir pčelara prilikom pravljenja pogača. Dobro razvijena zajednica, tijekom paše uljane repice, ima veliki broj pčela skupljačica te visoku produktivnost. Međutim, slabije razvijene zajednice imaju manji broj skupljačica, u odnosu na dobro razvijene zajednice, te nisku produktivnost. Paša uljane repice omogućava dobar razvoj pčelinje zajednice prije bagremove paše.

Bagrem se smatra vrhunskom medonosnom biljkom. Pčele mogu imati dnevni prinos do 15 kg meda, a ukupan prinos meda po košnici iznosi 50 do 70 kg. Na 1 ha bagremove šume pčele mogu imati ukupan prinos meda do 1 000 kg. Bagremov med je cijenjena vrsta meda, odlične kvalitete, staklasto proziran i bezbojan, slabog mirisa i ugodnog blagog okusa. Dobro razvijene zajednice maksimalno će iskoristiti bagremovu pašu te će visoke prinose. Pčelinje zajednice koje se nisu razvile do početka bagremove paše neće biti u mogućnosti iskoristiti bagremovu pašu te će prinosi biti niski.

Umeljić (2018) u svom radu navodi da „ Bit pčelarenja u najkraćem obliku svodi se na stalnu borbu pčlara za što više legla u košnici. Sve su naše aktivnosti u konačnici usmjerene prema tom cilju i od njegove realizacije ovisit će uspjeh u pčelarenju“.

## 4. ZAKLJUČAK

Na osnovu provedenog istraživanja utvrđen je pozitivan učinak stimulatívne prihrane na proljetni razvoj pčelinje zajednice. Utvrđene su razlike između skupina zajednica te utjecaj lokacije na razvoj pčelinjih zajednica. Naime istraživanje je pokazalo da skupine zajednica koje se nalaze na pčelinjaku u Plesmu imaju slabiji razvoj od skupina koje se nalaze na pčelinjaku u Bročicama. Skupina 1 na obe lokacije ima značajno bolji razvoj legla od skupina 2 i 3 što objašnjava utjecaj sastava pogače na razvoj pčelinje zajednice. Tijekom prvog kontrolnog mjerenja razlike u snazi pčelinjih zajednica nisu bile značajne, međutim nakon trećeg kontrolnog mjerenja uočene su znatne razlike te se sastav pogača 1 pokazao znatno boljim za razvoj legla u odnosu na sastav pogače 2. Skupina 1 dosegla je zadovoljavajuću proizvodnu snagu te je utvrđeno, daljnjim promatranjem, da skupina 1 ima znatno veći unos meda u odnosu na 2 i 3 skupinu.

Stimulativna prihrana u obliku pogače omogućava pčelinjoj zajednici, neovisno o vremenskim prilikama, kontinuirani razvoj tijekom ranog proljeća te dostiže zadovoljavajuću proizvodnu snagu za početak proizvodne sezone.

## 5. LITERATURA

1. Umeljčić, V. (2018). Pčelarstvo, Od početnika do profesionalca. Naklada Uliks, Rijeka, str. 58.
2. Belčić, J. (1978.): Od početnika do naprednog pčelara. Vlastita naklada. Koprivnica.
3. Puškadija Z. i sur. (2014). Late winter feeding stimulates rapid spring development of carniolan honey bee colonies (*Apis mellifera carnica*). Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek.
4. Tlak Gajger i Petrincec (2010). Prihranjivanje pčelinjih zajednica fitofarmakološkim pripravkom Nozevit. Veterinarski fakultet Zagreb, Zagreb
5. Pčelarstvo.hr. URL: <https://www.pcelarstvo.hr/> [pristup: 28.05.2020.]
6. Agroclub.com. URL: <https://www.agroklub.com/> [pristup: 26.05.2020.]
7. Pčelinaskolica. Wordpress.com. URL: <https://pcelinaskolica.wordpress.com/> [pristup: 30.05.2020.]
8. Kosnica.eu. URL: <https://www.kosnica.eu/> <https://pcelinaskolica.wordpress.com/> [pristup: 02.06. 2020.]