

# Usporedba zaraženosti pčela (*Apis mellifera*) grinjom *Varroa destructor* na različitim mjestima u košnici

---

**Keresteš, Matea**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*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:151:693191>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-23**



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

Matea Keresteš

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

**Usporedba zaraženosti pčela (*Apis mellifera*) grinjom *Varroa destructor* na različitim mjestima u košnici**

Završni rad

Osijek, 2021.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Matea Keresteš

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

**Usporedba zaraženosti pčela (*Apis mellifera*) grinjom *Varroa destructor* na različitim mjestima u košnici**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. doc. dr. sc. Marin Kovačić, mentor
2. prof. dr. sc. Zlatko Puškadija, član
3. prof. dr. sc. Tihomir Florijančić, član

Osijek, 2021.

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

---

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

Završni rad

Matea Keresteš

### **Usporedba zaraženosti pčela (*Apis mellifera*) grinjom *Varroa destructor* na različitim mjestima u košnici**

#### **Sažetak:**

Varoa (*Varroa destructor*) je grinja koja napada medonosne pčele, te je postala globalni problem za pčelare. Varoa ako se ne tretira na vrijeme i na adekvatan način može uništiti cijelu pčelinju zajednicu. Varooza je bolest poklopljenog legla i kao takva predstavlja veliki problem za pčelare, te ju niti jedan pčelar ne može zaobići. Varroa se na pčelama može uočiti tek kada je zabilježena u velikom broju u pčelinjoj zajednici. Cilj ovog završnog rada je usporediti zaraženost pčela radilica grinjom na različitim mjestima u košnici: u plodištu i medištu. U istraživanju je korišteno 64 uzoraka pčela iz 32 pčelinje zajednice. Prosječna zaraženost uzoraka bila je  $5,86 \pm 3,94$  %. Zaraženost uzoraka pčela iz medišta skoro je jednaka zaraženosti uzoraka pčela iz plodišta. Ovi rezultati pokazuju kako je za analizu zaraženosti zajednice grinjom pouzdano uzeti uzorak iz medišnog dijela košnice.

**Ključne riječi:** medonosna pčela, *Varroa destructor*, zaraženost, ispiranje pčela

23 stranice, 1 tablica, 1 grafikon, 20 slika, 20 literaturnih navoda.

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

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

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

BSc Thesis

Matea Keresteš

### **Comparison of infestation of bees (*Apis mellifera*) with *Varroa destructor* mite in different areas of the hive**

#### **Summary:**

Varroa (*Varroa destructor*) is a mite that attacks honey bees, and has become a global problem for beekeepers. Varroa if not treated in time and in an adequate way can destroy the entire honey bee colony. Varroa is a disease of the capped brood and as such is a big problem for beekeepers and no beekeeper can avoid it. Varroa can be observed on adult bees only when it is recorded in high number in the honey bee colony. The aim of this research is to compare the infestation of worker bees with Varroa mites in different places in the hive: brood chamber and honey chamber. In the study 64 bee samples from 32 hives were used. The average infection of the samples was  $5.86 \pm 3.94$  %. Infestation of bee samples from the honey chamber was almost equal to the infestation of samples from the brood chamber. These results show that it is reliable to take a sample from the honey chamber to analyze the infestation of colony with mites.

**Keywords:** honeybee, *Varroa destructor*, infestation, washing method

23 pages, 1 table, 1 graph, 20 picture and 20 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.	MEDONOSNA PČELA ( <i>Apis mellifera</i> ).....	2
3.	BOLESTI PČELA .....	4
4.	GRINJA <i>VARROA DESTRUCTOR</i> .....	10
5.	MATERIJAL I METODE .....	12
	5.1. LABORATORIJSKA PRETRAGA.....	14
6.	REZULTATI I RASPRAVA.....	17
7.	ZAKLJUČAK.....	21
8.	LITERATURA .....	22

## 1. UVOD

Medonosna pčela (*Apis mellifera*) je vrlo je važna za uspješno funkcioniranje svih kopnenih eko-sustava, pa tako i za agro-ekološki sustav u kojem čovjek proizvodi hranu za svoje potrebe. Pored oprašivanja samoniklih biljaka i uzgajanih kultura medonosna pčela proizvodi i med, propolis, pelud, matičnu mliječ, pčelinji otrov i vosak koji čovjek upotrebljava za hranu, lijek ili kozmetiku. Pčela u prirodi danas ne može samostalno preživjeti bez pčelara, a jedan od najznačajnijih razloga je grinja *Varroa destructor* koja uzrokuje bolest varoozu - nametničku bolest odraslih pčela i legla. Ženke ovog nametnika žive i hrane se na pčelama i u leglu, a razmnožavaju se u poklopljenom leglu. Varooza se sredinom prošlog stoljeća proširila Europom, pa tako i našom zemljom te se smatra da su Varoozom zahvaćeni svi pčelinjaci u Republici Hrvatskoj.

Cilj ovog završnog rada je usporediti zaraženost pčela grinjom *Varroa destructor* na različitim mjestima u košnici te utvrditi postoji li razlika u zaraženosti uzoraka pčela s obzirom na mjesto skupljanja uzorka (plodišni i medišni dio košnice).

Za potrebe pisanja ovog rada provedeno je istraživanje na terenu i u laboratoriju.

## 2. MEDONOSNA PČELA (*Apis mellifera*)

Medonosna pčela (slika 1) spada u socijalne zajednice koje u prirodi pronalazimo u špiljama drveća ili stijena, no s vremenom čovjek ih je pripitomio te im sagradio košnice. U jednoj košnici u vrhuncu sezone može biti i do 50.000 jedinki. Iako se na prvu ne čini, ali unutar košnice se odvija sklad, te su one vrlo organizirane. Svaka zna svoju ulogu te se razlikuju: hraniteljice, graditeljice, čistačice, stražarice te sakupljačice koje u košnicu unose nektar, pelud, smolu od koje prave propolis i vodu. Matica je jedina ženska jedinka u zajednici koja je reproduktivno sposobna. Razlog tome je taj što ju hraniteljice cijeli život hrane matičnom mliječ, dok ostale ličinke matičnu mliječ dobivaju samo prva tri dana od izlegnuća iz jajašaca te se oni razvijaju u radilice koje su spolno nerazvijene ženke. Matica cijele sezone koja traje od početka veljače do početka studenog polaže jajašca. Na vrhuncu sezone može položiti i do 2000 jajašaca, gdje će se iz oplodjenih jaja razviti ženke (radilice i matica), a iz neoplodjenih trutovi (slika 2).



Slika 1. Medonosna pčela

Izvor: <https://www.profil-klett.hr/microbitno-promatranje-pcela-i-oprasivanja>

Uloga truta je sparivanje s maticom, što se odvija tijekom svadbenog leta. Kada stara matica tijekom rojenja napusti košnicu s dijelom pčela, nakon nekoliko dana iz matičnjaka izlegne se nova matica koja nakon par dana izlazi van iz košnice kako bi se sparila s trutovima. Nakon parenja vraća se u košnicu i ostaje dok se ponovno ne odluči na rojenje, što se obično odvija sljedeće godine.



Slika 2. Radilica, matica i trut

Izvor:

[http://biologija.vet.bg.ac.rs/Katedra/Uzgoj\\_nega\\_pcela/Vezba%202\\_MORFOLOGIJA\\_PCEL E.pdf](http://biologija.vet.bg.ac.rs/Katedra/Uzgoj_nega_pcela/Vezba%202_MORFOLOGIJA_PCEL E.pdf)

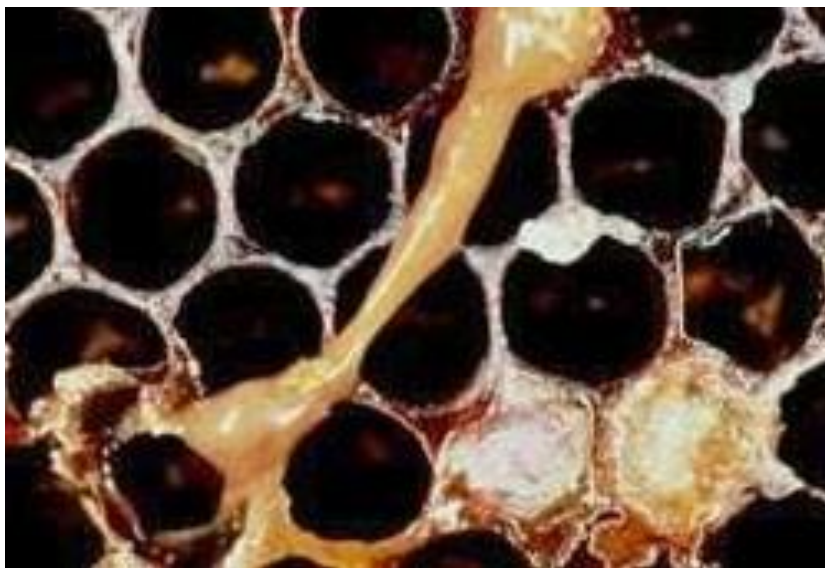
Pčela na glavi ima ticala i složene oči te vrlo razvijen njuh. Pčela kada „pleše“ tada i komunicira s drugim pčelama, prenosi informacije o cvjetovima sa slasnim nektarom, odnosno pokazuje drugim pčelama položaj cvjetnog polja u odnosu na sunce. Hrane se nektarom i peludi. Nektar usišu, a pelud sakupljaju na nogama te se vraćaju u košnicu kako bi ga odložile. Nektar spremaju u saće i krilima mašu kako bi vlaga isparila, a uz pomoć enzima nastaje med koji kada sazrije pčele zatvore voštanim poklopcima. Med pčelama predstavlja zalihu hrane u jesen i zimi kada nema izvora hrane u prirodi. Pčele imaju i obrambeni mehanizam, te kada osjete prijetnju za sebe i košnicu one će napasti i ubosti.



### 3. BOLESTI PČELA

U pčelarstvu ne postoji obavezan godišnji pregled pčelinjaka kod veterinara stoga pčelar mora biti upoznat s mogućim bolestima i virusima koji mogu zahvatiti pčelinje leglo ili odrasle pčele.

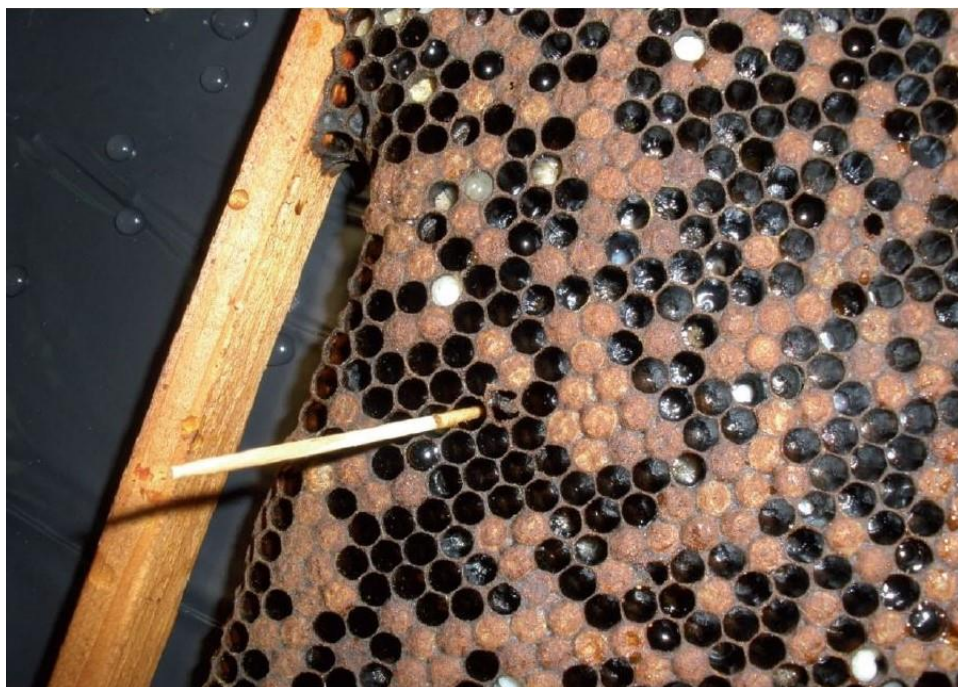
**Američka gnjiloća** je zarazna bolest poklopljenog i nepoklopljenog legla uzrokovana bakterijom *Paenibacillus larvae* (Tlak – Gajger, 2017). Ova bolest pčela je jedna od najtežih pčelinjih bolesti baš zbog visoke otpornosti spora na uzročnika i posebnog načina suzbijanja bolesti. Svaka zaražena ličinka u kratkom roku ugiba, a zbog svoje tvrdokornosti i infektivnosti može stradati i cijela pčelinja zajednica. Simptomi ove bolesti su rupičasto leglo, naborani te udubljeni voštani poklopci s rupicama nepravilno izgriženih rubova. Zaražena ličinka kada ugine pretvori se u smeđu, ljepljivu i rastezljivu tvar (slika 3) koja kada se osuši potpuno se zalijepi za dno stanice saća.



Slika 3. Američka gnjiloća medonosne pčele

Izvor: <https://upbehar.weebly.com/ameri268ka-gnjilo262a.html>

**Europska gnjiloća** medonosne pčele je zarazna bolest pretežito nepoklopljenog legla čiji je uzročnik bakterija *Melissococcus plutonius*, no često u isto vrijeme budu prisutni i uzročnici sekundarnih infekcija: *Paenibacillus alvei*, *Brevibacillus laterosporus*, *Streptococcus apis* ili *Enterococcus faecalis*. Najčešći simptomi ove bolesti su uginuće zaražene pčelinje ličinke nešto prije poklapanja stanice saća, čemu prethode specifični znakovi kao što su mijenjanje položaja savijene ličinke, njena “napuhnutost” ili dobra vidljivost dušnica (slika 4).



Slika 4. Europska gnjiloća medonosne pčele

Izvor: <https://bhpcelar.ba/pcelarska-praksa/bolesti-pcela-americka-gnjiloca-ne-smrdi-smrad-siri-evropska-trulez/>

**Varoozu** uzrokuje nametnička grinja *Varroa destructor* (slika 5). Ženske jedinice ovog nametnika žive na odraslim pčelama te se hrane masno – bjelančevinastim tkivom odraslih pčela i legla. Ukoliko se pčelinja zajednica ne zaštiti može doći do gubitka cijele zajednice. Pored laboratorijskih pretraga, varooza se može ustanoviti i apitehničkim radnjama. Kod slabe zaraženosti zajednice prolazi neprimijećeno, broj grinja će se povećavati kako se povećava zajednica i razvija leglo.



Slika 5. Grinja *V. destructor* na pčeli

Izvor: <https://pcelarstvokarahodzic.wordpress.com/2017/02/14/vrste-varoe-2/>

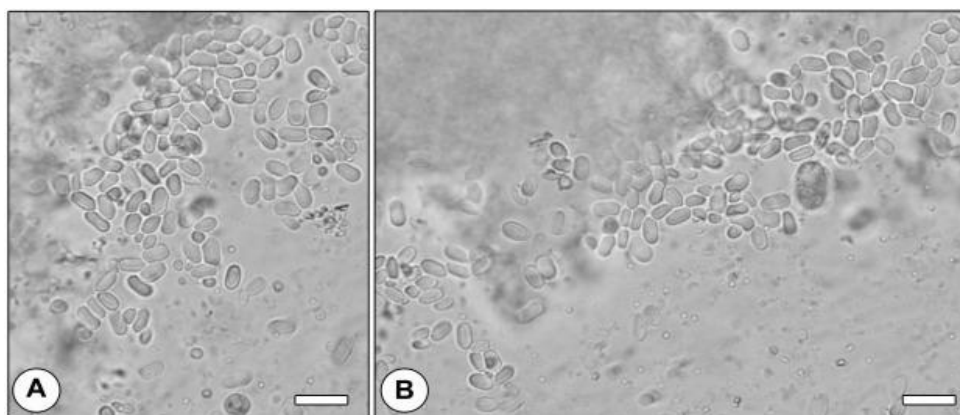
**Vapnenasto leglo** uzrokuju plijesni iz roda *Ascosphaera*. Razmnožavanju ove bolesti pogoduju svi vanjski nepovoljni uvjeti koji smanjuju otpornost zajednice. Spore uzročnika vapnenastog legla vrlo su otporne i rasprostranjene. Nakon što se ličinka pčele zarazi, plijesan prorasta tijelo ličinke te ju pretvara u tvrdi vapnenastu grudicu nalik mumiji, a njihova pojava na pročeljima košnica ili podnicama košnica obično predstavlja prvi znak bolesti (slika 6). Kako bi se suzbila ova bolest potrebno je raditi na jačanju otpornosti pčelinje zajednice, jer se ove spore teško suzbijaju, a liječenje je privremeno s čestim recidivima. Poželjno je povremeno i dezinficirati drvene dijelove košnice kako se zajednica ne bi zarazila.



Slika 6. Vapnenasto leglo – mumificirane ličinke

Izvor: <https://www.savjetodavna.hr/2013/12/03/vapnenasto-leglo-stara-i-nova-bolest/>

**Nozemoza** je bolest koja se javlja kod odraslih pčela i uzročnik su joj dvije vrste mikrosporidijanskih parazita pod nazivom *Nosema apis* i *Nosema ceranae*. U lošim životnim uvjetima stvaraju spore unutar pčelinje zajednice. Kada je zajednica zahvaćena ovom bolesti pčele prije vremena postanu sakupljačice, te uslijed patoloških promjena na epitelnim stanicama unutarnjih organa i disbalansa metabolizma i probave rezultat je neuhranjenost i na posljetku dolazi do uginuća. Ova bolest nema vidljive znakove koji bi upućivali na prisutnost u zajednici stoga ju je teško uočiti i na vrijeme spriječiti. Iz tog razloga ova bolest nosi naziv „tihi ubojica“. Nozemozu se sa sigurnošću može utvrditi samo laboratorijskom pretragom i to mikroskopskim nalazom spora *Nosema sp.* u probavnom sustavu pčela (slika 7).



Slika 7. Spore *Nosema sp.*

Izvor: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1018364716300714>



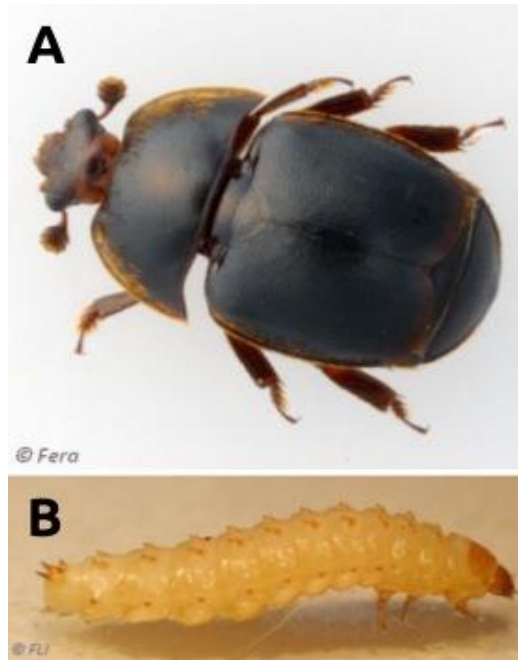
**Tropileloza** je nametnička bolest pčelinjeg legla prouzrokovana grinjama iz roda *Tropilaelaps*. Ova grinja hrani se na pčelinjem leglu i ne može preživjeti bez pčelinjeg legla duže od dva dana. Ovakva vrsta nametničke bolesti još nije zabilježena na području Europe no postoji opasnost od mogućeg unosa i širenja ovoga nametnika. Tijelo joj se jasno razlikuje od grinje *V. destructor*, jer je puno manje u usporedbi (0,7 do 1 mm dužine, te 0,5 do 0,7 mm širine, slika 8).



Slika 8. Razlika između grinje *V. Destructor* i *Tropilaelaps sp.*

Izvor: <https://veterina.com.hr/?p=68012>

**Etinioza** je bolest pčelinjih zajednica prouzročena malim kornjašem košnice *Aethina tumida*, čiju je pojavu obavezno prijaviti sukladno zakonskim propisima (slika 9). Kornjaš se razmnožava u pčelinjim zajednicama, te se hrani medom, peludi i leglom. Kada su uvjeti povoljni za kornjaša on tada uništava saće te dodatnim izlučivanjem ekskremenata u med uzrokuje njegovu fermentaciju i na posljetku kvarenje. Ukoliko dođe do invazije dolazi do propadanja pčelinje zajednice ili pčele napuste košnicu. Neki znakovi poput tunela u saću unutar okvira, uništeno pčelinje leglo, promjene u boji i fermentaciji meda mogu ukazati da se unutar košnice nalazi mali kornjaš. Manju količinu kornjaša u košnici je teško primijetiti, stoga je potrebno obavljati redoviti pregled zajednice kako bi se ovaj nametnik otkrio na vrijeme te spriječila eventualne štete.



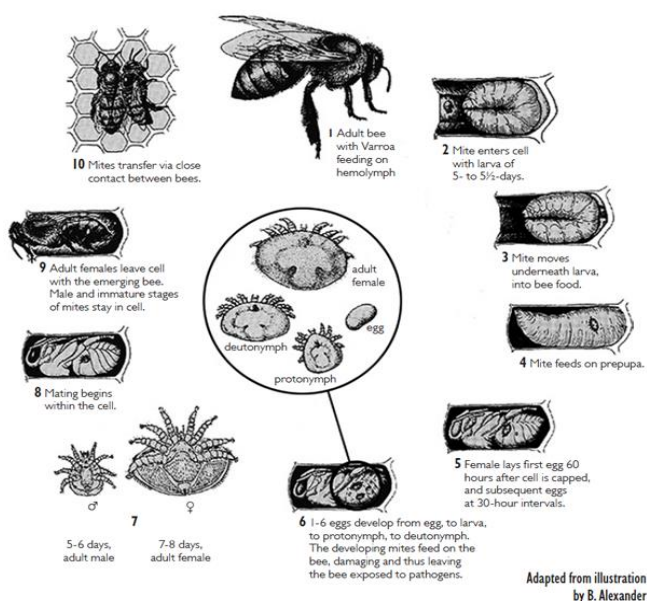
Slika 9. Odrasli primjerak malog kornjaša (A), ličinka malog kornjaša (B)

Izvor: <https://veterina.com.hr/?p=68012>

## 4. GRINJA *VARROA DESTRUCTOR*

*Varroa destructor* je najrazorniji štetnik medonosnih pčela na svijetu. Sve do 2000. godine vjerovalo se da je *Varroa jacobsoni* odgovorna za brojne gubitke i štete kod medonosnih pčela. Međutim to vjerovanje se promijenilo objavljivanjem rada Andersona i Trueman (2000.) koji su dokazali kako je prethodno tada nepoznata vrsta *V. destructor* zapravo odgovorna za brojne štete u pčelinjoj zajednici.

Varoa je ektoparazit te se hrani masno – bjelančevinastim tkivom odraslih pčela i legla. Odrasle ženke ove grinje su crvenkastosmeđe do tamnosmeđe prekrivene malim dlačicama na leđima dorzalno i ventralno koje im pomažu da se zadrže na domaćinu, te su ovalnog oblika duljine 1,00 – 1,77 mm i širine 1,50 – 1,90 mm. Dok su odrasli mužjaci žućkasti sa svijetlosmeđim nogama i duljinom tijela 0,75 – 0,98 mm i širine 0,70 – 0,88 mm. Ženke grinje ulaze u ciklus razmnožavanja prosječno tri puta te mogu snijeti i do 30 jaja tijekom svog života. Odrasle ženke u svom životu prođu dvije faze, kada su na pčelama između ciklusa razmnožavanja i reproduktivnu fazu (slika 10). Kada su na odraslim pčelama ženke varoe hrane se na odraslim pčelama i trutovima i prenose se s pčele na pčelu i to traje između 5 do 11 dana. U reproduktivnoj fazi varoa se nalazi u leglu.



Slika 10. Životni ciklus *Varroa destructor*

Izvor: <https://bee-health.extension.org/varroa-mite-reproductive-biology/>

Varoa ima mogućnost probijanja mekog tkiva pčela između segmenata i kroz punkcije se hrani. Varoa kako bi preživjela morala se prilagoditi životu pčelinje zajednice.



Slika 11. Varroa destructor u leglu

Izvor: <https://pcelarenje.com/tag/varoa-jakobson/>

Odrasla ženka varoe napustit će odraslu pčelu i zaposjest će radiličku stanicu 20 sati prije poklapanja i trutovsku stanicu 40 sati prije poklapanja, ukoliko je u mogućnosti radije bira ličinku truta (slika 11). U trenutku kada se poklopljena pčelinja ličinka ispruži varoa koristi priliku i penje se na ličinku gdje se zadržava čitavo vrijeme. Kada zaposjedne ličinku varoa se trudi brzo započeti polijegati jajašca jer njeno razmnožavanje traje u poklopljenom leglu, razmnožavanje će prestati kada pčela izađe iz stanice. Varou nikada nećemo vidjeti da se hrani na prednjem dijelu pčele (glava, prsište) nego uvijek na zatku. U košnici varoa se širi preko legla, a na većim udaljenostima širi se trgovinom rojeva i selećim pčelarenjem. Varoa je slijepa grinja koja ima četiri para nogu te se na prvom paru nalaze rupice s receptorima za miris i okus pomoću kojih se orijentira u prostoru i tako prepoznaje okolinu u kojoj se nalazi, također ti receptori su jako osjetljivi na jake mirise i okuse. Imajući to u vidu tretman protiv varoe može se uspješno voditi uporabom organskih kiselina kao što su: oksalna, mliječna, mravlja i limunska kiselina, koristi se još i timol, paprene i gorke tvari biljnog porijekla kao što su pelin i propolis. Kada varoa dođe u kontakt s tim tvarima, gubi osjetila i orijentaciju. U tom trenutku i nadalje varoa neće biti u stanju prepoznati okolinu oko sebe, lutati će po košnici, te je pčela u tom stanju može uloviti i uništiti. Bez svojih osjetila ne može prepoznati pčelinje leglo niti može u njega polijegati svoja jajašca, ako je varoa dovoljno dugo izložena tim sredstvima doći se do uginuća jer se ne može hraniti.



## 5. MATERIJAL I METODE

U svrhu pisanja završnog rada provedeno je istraživanje na terenu, te kasnije laboratorijska pretraga pčela na zaraženost grinjom *Varroa destructor*. U svrhu istraživanja prikupljeni su uzorci pčela iz plodišnih i medišnih dijelova košnice. Poznato je da je u plodištu veća zaraženost grinjama nego u medištu. Za uzimanje uzoraka pčela korištena je plastična čašica kapaciteta 100 ml u koju stane 350 – 500 pčela (slika 12).



Slika 12. Uzorak pčela od 100 ml

Izvor: Autor, 2021

Kroz dva dana (07.06.2021. i 08.06.2021.) prikupljeno je ukupno 64 uzoraka pčela iz 32 košnice (32 iz plodišta i 32 iz medišta). Svaki uzorak označen je pripadajućim brojem košnice iz koje je uzet uzorak pčela, te je naznačeno porijeklo uzorka (plodište ili medište). Prije uzimanja uzorka pčela iz košnice, pronađena je matica (slika 15) kako ne bi stradala, te su pčele s jednog okvira otrese u lijevak odakle su pčele uzorkovane (slika 13 i 14).



Slika 13. Uzimanje uzorka

Izvor: Autor, 2021



Slika 14. Pčele u lijevku

Izvor: Autor, 2021



Slika 15. Traženje matice

Izvor: Autor, 2021

## 5.1. LABORATORIJSKA PRETRAGA

Nakon prikupljanja uzoraka na terenu, uzorci pčela pohranjeni su u zamrzivač na duboko smrzavanje sve do trenutka provođenja laboratorijske pretrage. Za odvajanje varoe s pčela korištena je metoda ispiranja pčela (Fries i sur., 1991). Uzorak pčela izvađen je iz ledenice te usipan u veće plastične čaše, potom izvagan i težina uzorka je zabilježena (slika 16). Nakon svakog pražnjenja posudice s uzorcima pčela provjeren je poklopac i okolne stjenke čašice da nije kojim slučajem otpala varoa s pčele, te su dobiveni podaci zabilježeni u tablicu.



Slika 16. Vaganje uzorka pčela

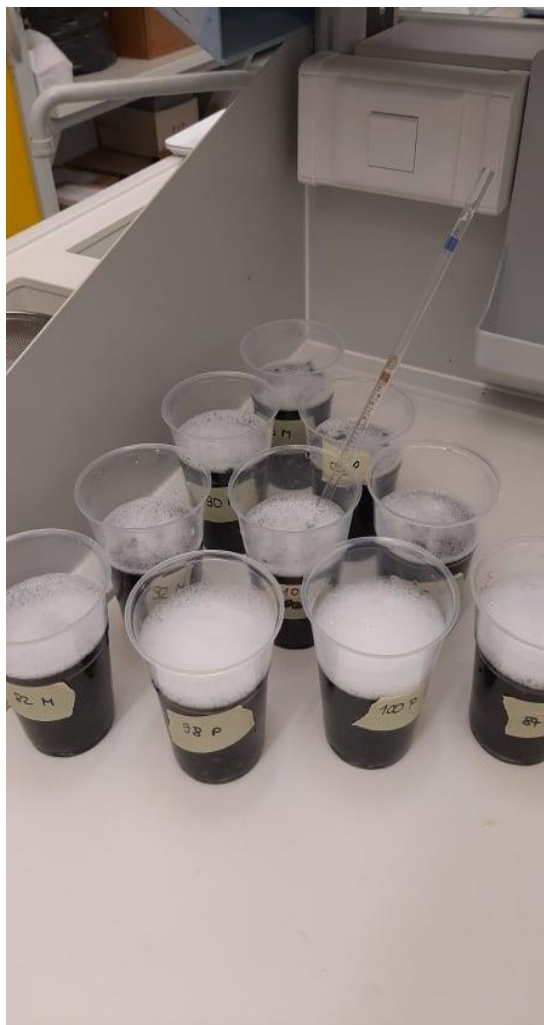
Izvor: Autor, 2021

Nakon vaganja uzoraka na pčele je dodano par kapi deterdženta za pranje posuđa te je čaša napunjena vodom (slika 17). Ovako pripremljeni uzorci ostavljeni su 30 minuta uz povremeno miješanje (slika 18).



Slika 17. Miješanje pčela u deterdžentu

Izvor: Autor, 2021



Slika 18. Uzorci pčela u smjesi deterdženta

Izvor: Autor, 2021

Nakon 30 minuta, uzorak je istresen u dvostruko sito i pod mlazom vode detaljno ispran kako bi se odvojile grinje s tijela pčele (slika 19). Nakon ispiranja, na donjem manjem situ prebrojane su otpale grinje (slika 20).





Slika 19. Ispiranje pčela

Izvor: Autor, 2021



Slika 20. Grinja *Varroa destructor* na situ

Izvor: Autor, 2021

Zaraženost uzorka izračunata je pomoću formule:

$$\text{Zaraženost uzorka} = \frac{\text{broj utvrđenih grinja}}{\text{težina uzorka (g)}} * 10 (\%)$$

## 6. REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati svih mjera prikazani su u tablici 1. Prosječna zaraženost uzoraka bila je  $5,86 \pm 3,94$  %. Najniža zaraženost bila je 0,46 %, a najviša 22,49 %. Ova prosječna zaraženost je dosta visoka s obzirom na datum uzorkovanja, međutim potrebno je napomenuti kako su uzorci pčela uzimani iz košnica koje su se koristile kao trutovske zajednice na oplodnoj stanici u Batini (Osječko – baranjska županija) te je posljedično i razvoj grinja u tim zajednicama puno veći nego u redovnim zajednicama. Ova prosječna zaraženost je manja od gornje granice od 10 – 12 % koju navode Lee i sur. (2010.), ali je veća od uobičajene razine od 3 – 4 % zaraženosti pčela pri kojoj se preporuča provođenje tretmana (Genersch i sur., 2010.).

Tablica 1. Zaraženost uzorka pčela (%) grinjom *V. destructor* s obzirom na dio košnice gdje je uzorak skupljen (plodište ili medište).

Košnica	Uzorak	Zaraženost (%)	Košnica	Uzorak	Zaraženost (%)
1	Medište	5,27	19	Medište	4,94
	Plodište	3,44		Plodište	4,90
	Total	4,36		Total	4,92
4	Medište	5,05	22	Medište	8,82
	Plodište	6,97		Plodište	6,57
	Total	6,01		Total	7,70
7	Medište	4,48	24	Medište	22,49
	Plodište	5,16		Plodište	16,64
	Total	4,82		Total	19,57
10	Medište	7,28	34	Medište	14,18
	Plodište	9,47		Plodište	12,26
	Total	8,38		Total	13,22
13	Medište	2,69	37	Medište	12,47
	Plodište	1,87		Plodište	9,69

	Total	2,28		Total	11,08
16	Medište	6,89	40	Medište	4,98
	Plodište	4,49		Plodište	7,17
	Total	5,69		Total	6,08
43	Medište	5,31	70	Medište	2,56
	Plodište	7,83		Plodište	2,58
	Total	6,57		Total	2,57
45	Medište	11,48	75	Medište	3,96
	Plodište	5,17		Plodište	3,45
	Total	8,33		Total	3,71
49	Medište	3,11	78	Medište	4,21
	Plodište	5,45		Plodište	3,29
	Total	4,28		Total	3,75
53	Medište	11,1	82	Medište	4,35
	Plodište	4,23		Plodište	3,82
	Total	7,67		Total	4,09
57	Medište	4,44	84	Medište	0,46
	Plodište	11,37		Plodište	1,83
	Total	7,91		Total	1,15
59	Medište	5,92	87	Medište	2,54
	Plodište	5,64		Plodište	4,29
	Total	5,78		Total	3,42
61	Medište	8,58	90	Medište	1,08
	Plodište	10,48		Plodište	2,28
	Total	9,53		Total	1,68
63	Medište	3,2	92	Medište	2,08
	Plodište	2,97		Plodište	2,31
	Total	3,09		Total	2,20

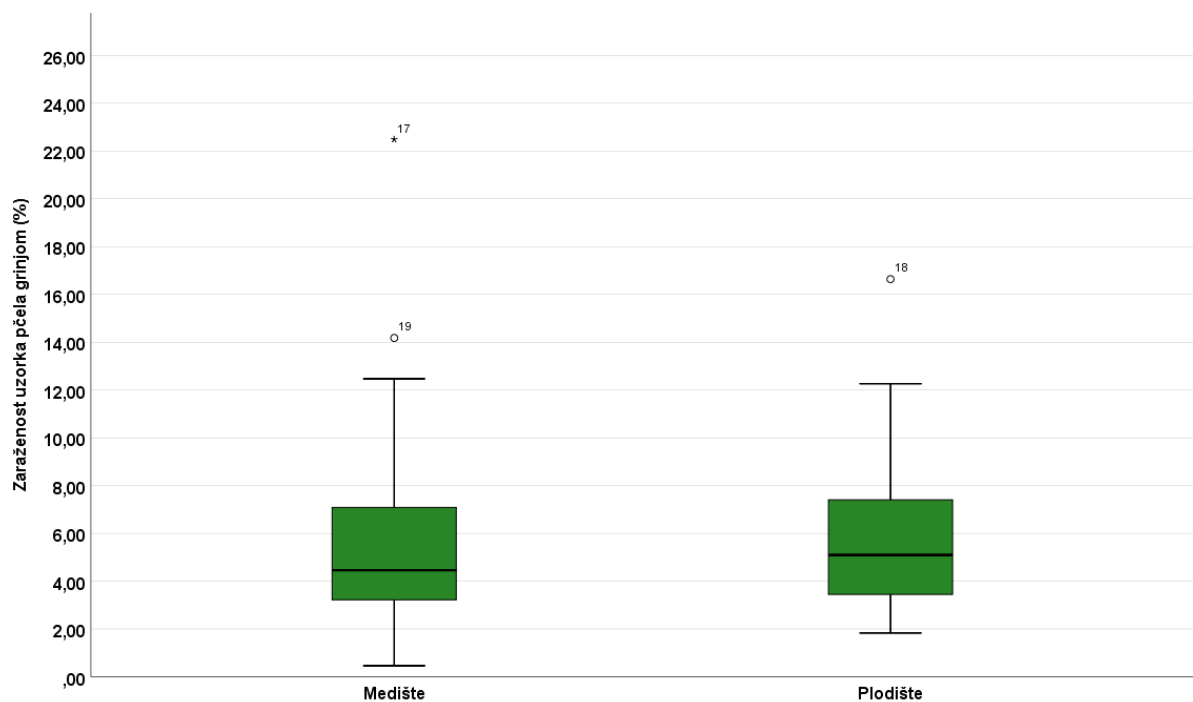
67	Medište	3,36	93	Medište	3,24
	Plodište	5,27		Plodište	4,17
	Total	4,32		Total	3,71
98	Medište	3,28			
	Plodište	5,03			
	Total	4,16			
100	Medište	3,5			
	Plodište	7,64			
	Total	5,57			
Total	Medište	5,853			
	Plodište	5,867			
	Total	5,860			

Za procjenu zaraženosti pčelinjih zajednica grinjama, Büchler i sur. (2010.) preporučuju uzorkovanje najmanje 30 g pčela po zajednici iz medišnog dijela, jer je zaraženost u tom dijelu najujednačenija. Isti autori naglašavaju kako je ponovljivost procjene zaraženosti pčela utvrđena na uzorku pčela iz medišta (0,85) veća nego na uzorku pčela iz plodišta (0,63). Lee i sur. (2010) navode kako je za procjenu zaraženosti odraslih pčela potrebno kontrolu izvršiti na uzorku od oko 300 pčela s okvira plodišta, a za relativno pouzdanu ocjenu stanja na pčelinjaku potrebno je uzeti uzorke iz 8 pčelinjih zajednica, bez obzira na veličinu pčelinjaka.

Ovo istraživanje pokazalo je kako je zaraženost uzorka pčela iz medišta (5,853 %) bila skoro jednaka kao zaraženost pčela iz plodišta (5,867 %) što je vidljivo na grafikonu 1. Analizirajući detaljno uzorke pojedinačno, primjećuje se da je kod dvije košnice zaraženost uzorka iz medišta bila dvostruko veća (košnice 45 i 53), dok je kod dvije košnice zaraženost uzorka iz plodišta bila dvostruko veća (košnice 57 i 100). Međutim, može se reći kako su ovo izuzetci koji potvrđuju pravilo jer su kod ostalih 28 košnica uzorci bili dosta ujednačeno zaraženi. Ovaj rezultat sugerira kako se za procjenu zaraženosti zajednice slobodno može uzeti uzorak pčela iz



medišnog dijela, što bitno ubrzava proces uzorkovanja te se mogućnost stradanja matice u ovom postupku svodi na minimum.



Grafikon 1. Usporedba zaraženosti uzoraka iz medišnog i plodišnog dijela košnice

## 7. ZAKLJUČAK

Pčelarstvo je jedna od najosjetljivijih grana poljoprivrede. Kako sve više postajemo svjedoci mijenjanja klime i kako je sve veći utjecaj čovjeka na vremenske promjene, tako i rad u pčelarstvu dolazi u opasnost. Pčela ima višestruku ulogu i teško je zamisliti prirodu bez pčele te je njezin opstanak od bitnog značaja za ekosustav. Medonosna pčela (*Apis mellifera*) živi u pčelinjoj zajednici unutar košnice koja se sastoji od: radilica, trutova i matice i svaka jedinka ima svoju ulogu unutar te skladne zajednice. Kao i sve grane poljoprivrede tako i u pčelarstvu pronalazimo razne bolesti i parazite koje negativno utječu na život pčela. Varooza je bolest pčela i njene zajednice uzrokovana grinjom *Varroa destructor*. Pčele su važni kao oprašivači, te nam kao produkt svoga rada daju med, propolis, pelud i matičnu mliječ, te korištenje tih proizvoda na dnevnoj bazi ima pozitivan učinak na ljudsko zdravlje. Iz provedenog istraživanja možemo zaključiti kako je zaraženost pčela u medištu skoro pa jednaka zaraženosti pčela u plodištu. Navedeni rezultati ukazali su kako se za uzorkovanje mogu uzeti uzorci pčela iz medišnog dijela, koji će dati pouzdane rezultate, a smanjit će se mogućnost gubitka matice.

## 8. LITERATURA

1. Büchler, R., Berg, S., Le Conte, Y. (2010): Breeding for resistance to *Varroa destructor* in Europe. *Apidologie*, 41(3): 393-408.
2. Fries, I., Aarhus, A., Hansen, H., Korpela, S. (1991): Comparison of diagnostic methods for detection of low infestation levels of *Varroa jacobsoni* in honey-bee (*Apis mellifera*) colonies. *Experimental and Applied Acarology*, 10: 279–287.
3. Genersch, E. von der Ohe, W., Kaatz, H., Schroeder, A., Otten, C., Büchler, R., Berg, S., Ritter, W., Mühlen, W., Gisder, S., Meixner, M., Liebig, G., Rosenkranz, P. (2010): The German bee monitoring project: a long term study to understand periodically high winter losses of honey bee colonies. *Apidologie*, 41(3): 332–352.
4. Lee, K. V., Moon, R.D., Burkness, E.C., Hutchinson, W.D., Spivak, M. (2010): Practical Sampling Plans for *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) in *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) Colonies and Apiaries. *Journal of Economic Entomology*, 103(4): 1039–1050.
5. Agroklub: Virusi izazivaju više bolesti pčela. 09. srpnja 2010. godine.  
<https://www.agroklub.com/pcelarstvo/virusi-izazivaju-vise-bolesti-pcela/3387/>
6. Agroportal.hr: Pčele radilice. 31. kolovoza 2019. godine.  
<https://www.agroportal.hr/uzgoj-pcela/25810> (29.07.2021)
7. Agroportal.hr: Varooza pčela. 23. svibnja 2018. godine.  
<https://www.agroportal.hr/uzgoj-pcela/30537> (16.08.2021.)
8. Animal Diversity Web: *Apis mellifera* honey bee. 2009. godine  
[https://animaldiversity.org/accounts/Apis\\_mellifera/](https://animaldiversity.org/accounts/Apis_mellifera/) (15.08.2021.)
9. BEE AWARE: Nosema.  
<https://beeaware.org.au/archive-pest/nosema/> (15.08.2021.)
10. BEE HEALTH: *Varroa* Mite Reproductive Biology. 20. kolovoza 2019. godine  
<https://bee-health.extension.org/varroa-mite-reproductive-biology/> (15.08.2021.)
11. BHpčelar: Bolesti pčela. 2018. godine  
<https://bhpcelar.ba/pcelarska-praksa/bolesti-pcela-americka-gnjiloca-ne-smrdi-smrad-siri-evropska-trulez/> (30.07.2021.)
12. Edukativni sajt o pčelarstvu: Varoa.  
<https://pcelarenje.com/tag/varoa-jakobson/> (15.08.2021.)

13. Journal of King Saud University – Science: First detection of Nosema sp., microsporidian parasites of honeybees (*Apis mellifera*) in Riyadh city, Saudi Arabia. 04. listopada 2016. godine  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1018364716300714> (30.07.2021.)
14. Ministarstvo Poljoprivrede: Vapnenasto leglo – stara i nova bolest. 03. prosinca 2013. godine.  
<https://www.savjetodavna.hr/2013/12/03/vapnenasto-leglo-stara-i-nova-bolest/>  
(30.07.2021.)
15. OXFORD ACADEMIC: Biology and Management of Varroa destructor (Mesostigmata: Varroidae) in *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) Colonies. 05. siječnja 2020. godine.  
<https://academic.oup.com/jipm/article/11/1/1/5692075> (15.08.2021.)
16. Pčelarstvo Karahodžić: Vrste Varoe. 14. veljače 2017. godine.  
<https://pcelarstvokarahodzic.wordpress.com/2017/02/14/vrste-varoe-2/> (30.07.2021.)
17. Pčelarstvo Matić: Varoza.  
<https://limes.ba/varoza/> (30.07.2021.)
18. Priroda Hrvatske: Pčela – vrijedni oprašivač biljaka. 09. svibnja 2018. godina
19. Tlak Gajger, I. (2017.): Prepoznavanje bolesti medonosne pčele, Hrvatski pčelarski savez, Zagreb.  
[http://www.veterinarstvo.hr/UserDocsImages/Zdravlje\\_zivotinja/p%C4%8Dele%20i%20bumbari/BRO%C5%A0URA%20O%20P%C4%8CELINJIM%20BOLESTIMA.PDF](http://www.veterinarstvo.hr/UserDocsImages/Zdravlje_zivotinja/p%C4%8Dele%20i%20bumbari/BRO%C5%A0URA%20O%20P%C4%8CELINJIM%20BOLESTIMA.PDF)  
(29.07.2021.)
20. Udruženje pčelara „BEHAR“ – Ilidža: Američka gnjiloća.  
<https://upbehar.weebly.com/ameri268ka-gnjilo262a.html> (30.07.2021.)
21. University of Florida: Varroa mite. 2010. godine.  
[https://entnemdept.ufl.edu/creatures/misc/bees/varroa\\_mite.htm](https://entnemdept.ufl.edu/creatures/misc/bees/varroa_mite.htm) (30.07.2021.)