

# EFIKASNOST JEDNOKRATNOG LJETNOG TRETMANA "BAYVAROL"-OM U TRETIRANJU VAROOZE

---

Šepić, Diego

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **The Polytechnic of Rijeka / Veleučilište u Rijeci**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:125:795214>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-30**



Repository / Repozitorij:

[Polytechnic of Rijeka Digital Repository - DR PolyRi](#)



**VELEUČILIŠTE U RIJECI**

Diego Šepić

**EFIKASNOST JEDNOKRATNOG LJETNOG  
TRETMANA "BAYVAROL"-OM U TRETIRANJU VAROOZE**

završni rad

Rijeka, 2022.



# **VELEUČILIŠTE U RIJECI**

Poljoprivredni odjel

Preddiplomski stručni studij Mediteranska poljoprivreda

## **EFIKASNOST JEDNOKRATNOG LJETNOG TRETMANA “BAYVAROL”-OM U TRETIRANJU VAROOZE**

završni rad

MENTOR:

dr.sc.Damir Šekulja, dr. med. vet. prof. v.š.

STUDENT:

Diego Šepić

MBO: 2421000007/17

Rijeka, 2022.

## **Sažetak:**

U pčelarstvu je vrlo bitno poznavati bolesti i nametnike pčela da bismo na taj način znali kako liječiti pčelinju zajednicu. Varooza je bolest uzrokovana grinjom *Varroa destructor* koja je stalno prisutna u pčelarstvu. Iako nije pronađen lijek koji će u potpunosti ukloniti bolest, pronađeni su različiti načini i lijekovi koji drže ovu bolest pod kontrolom. Tema ovog istraživačkog rada bila je očitati efikasnost lijeka Bayvarol koji sadrži aktivnu tvar flumetrin. Terenski dio rada sastojao se od prikupljanja uzoraka pčela prije i poslije tretiranja s „Bayvorol“-om te smo „brzom metodom“ uočili broj varroe te zapisali rezultate o efikasnosti lijeka. Ispitivanje se vršilo na šest pčelinjaka u okolici Rijeke te je ispitivanje bilo provedeno jednokratno ljetnim tretmanom. Na temelju dobivenih rezultata koji su prikazani tablično može se uočiti smanjena invadiranost te se lijek Bayvarol pokazao kao efikasno sredstvo protiv Varroze.

Ključne riječi: Bayvarol, *Varroa destructor*, Varooza

## SADRŽAJ:

1. Uvod.....	1
2. Medonosna pčela.....	2
2.1 Sistematika.....	2
2.2 Opis <i>A.m. carnica</i> .....	3
2.3 Biološke osobine pojedinih članova pčelinje zajednice .....	4
2.3.1. Pčela radilica .....	4
2.3.2. Matica.....	6
2.3.3. Trutovi.....	7
2.4. Morfologija medonosnih pčela .....	8
2.4.1 Glava .....	9
2.4.2. Grudi.....	10
2.4.3. Zadak.....	10
2.4.4. Krila.....	10
2.4.5. Noge .....	11
2.5. Orijentacija pčela .....	11
2.5.1.Sporazumijevanje pčela.....	11
2.6. Košnice .....	12
2.6.1 Langstroth-Rootova košnica .....	12
2.6.2 Dadant-Blattova košnica .....	14
2.6.3 Alberti-Žnjidaršičeva košnica .....	15
3. Bolesti pčelinje zajednice, Varooza.....	16
3.1 Razvoj i širenje bolesti Varooze .....	18
3.2 Dijagnoza .....	19

3.3 Liječenje bolesti .....	20
3.3.1 Biološko suzbijanje .....	20
3.3.2 Suzbijanje varroe biološko-kemijskim putem.....	20
3.3.3 Termički način.....	21
3.3.4 Kemoterapeutici .....	21
4. Praktični dio.....	26
4.1. Bayvarol.....	26
4.2. Istraživački rad.....	28
4.3. Oprema za rad u pčelinjaku .....	29
4.4 Postupak.....	30
4.5. Rezultati .....	33
5. Rasprava .....	40
6. Zaključak .....	46
7. Popis literature.....	47
8. Popis slika.....	48
9. Popis tablica.....	49
10. Popis grafova .....	50

## 1. Uvod

Pčelarstvo je u Republici Hrvatskoj tradicionalna poljoprivredna grana. Zbog različitih klimatskih zona Hrvatska je bogata proizvodnjom različitih vrsta meda.

Porast broja pčelara i pčelinjih zajednica iz godine u godinu može se zahvaliti dobroj organiziranosti pčelara, potrebama tržišta i potporama ovom sektoru. Kao i u drugim granama poljoprivrede niti pčelarstvo nije pošteđeno ekonomskih gubitaka. Najveći negativni čimbenici su zarazne bolesti pčela zaražene zajednice slabe i ukoliko ih ne liječimo, one s vremenom propadaju. Za pčelare je važno da znaju prepoznati bolesti pčela na vrijeme i ispravno ih liječe. Jedna od najznačajnijih bolesti pčela je Varooza čiji je uzročnik grinja koja se javlja u svim fazama razvoja pčele i može biti prijenosnik drugih bolesti, prvenstveno virusnih.

U ovom istraživačkom radu cilj je utvrditi efikasnost lijeka Bayvarol u liječenju kranjske pčele i postupke uklanjanja i liječenja pčela od grinje *Varroa destructor*.



## 2. Medonosna pčela

### 2.1 Sistematika

**Carstvo:** *Animalium*

**Koljeno:** *Arthropoda*

**Razred :** *Insecta*

**Red:** *Hymenoptera*

**Podred:** *Apocrita*

**Divizija:** *Aculeata*

**Superporodica:** *Apoidea*

**Porodica:** *Apidae*

**Red:** *Apis*

Rod apis dijeli se na:

- a) Azijske patuljaste vrste medonosnih pčela  
*Apis florea*  
*Apis andreniformis*
- b) Azijske divovske vrste medonosnih pčela  
*Apis dorsata*  
*Apis laboriosa*
- c) Azijske pčele koje se mogu držati u košnicama  
*Apis cerana*
- d) Medonosne pčele Euroazije i Afrike  
*Apis mellifera*

## 2.2 Opis *A.m. carnica*

Na području Hrvatske najvažnija je vrsta *Apis mellifera* rasa *A.m. carnica* (kranjska pčela). Kranjska pčela jedna je od najvećih rasa *mellifera* i jedna od najmanje agresivnih. Rasprostranjena je na području od Beča do Karpata, u Austriji južno od Alpa te na području bivše Jugoslavije. S obzirom da dobro prezimljuje, u velikoj mjeri se proširila u sjevernim zemljama, u Norveškoj, Rusiji i Kanadi. Budući da nastanjuje široko područje, u njejoj populaciji opisano je više geografskih varijeteta. Ruttner (1988.) spominje sljedeće sojeve:

1. Originalni soj Carnica, živi na području Koruške i Slovenije
2. Sklender-soj, živi na području austrijske pokrajine Donje Austrije
3. Banatski soj, kraška pčela Mostara i dalmatinskog primorja
4. Karpatski soj, živi na području Karpata, a zbog niske rojivosti i ranijeg početka proljetnog razvoja proširena je među pčelarima mnogih zemalja

Kranjskoj pčeli tijelo je tamno pigmentirano, sadrži kratke dlačice koje su sive boje i ima visok kubitalni indeks. Prilikom pregleda zajednice pčele mirno ostaju na saću, ali u usporedbi s drugim sličnim rasama pokazuju veću podložnost rojenju. Imaju dobru orijentaciju u prostoru i pri povratku u košnicu bolje „pamte“ položaj predmeta, nego njegovu boju, kao što rade *A.m. mellifera* i *A.m. ligustica* (Laktić, Šekulja, 2008., 52-53.)

*Slika 1. A.mellifera carnica*



(Izvor:<http://apis-mellifera-carnica.eu/en/morphological-characteristics-apis-m-carnica-bee/>)

## 2.3 Biološke osobine pojedinih članova pčelinje zajednice

Pčelinja zajednica je složeni makroorganizam. Svaki pojedini član bio bi osuđen na propast ukoliko ne prati svoju ulogu unutar košnice. Postoje tri člana pčelinje zajednice: pčela radilica, matica i trutovi.

*Slika 2. Radilica, matica i trut*

**-radilice**



**-matica**



**-trutovi**



*(Izvor: BOLESTI PČELA ZA WEB.pdf)*

### 2.3.1 Pčela radilica

Radilice su ženski članovi i najbrojniji su članovi pčelinje zajednice koja varira od nekoliko tisuća do nekoliko desetaka tisuća, ovisno o uvjetima okoline, rojenju i dobi godine. Radilice uzgajaju ličinke, grade saće, čuvaju ulaz u košnicu, skrbe o matici, osiguravaju toplinu za vrijeme hladnijih dana, klimatiziraju kad je vruće, sakupljaju hranu i stvaraju zalihe hrane koje će im biti potrebne tijekom zime.

Dugačke su 12 do 13 mm (milimetar), a teške 0,1 g (gram) (Laktić, Šekulja, 2008., 54). Stražnje su im noge modificirane za skupljanje peluda, na njima se nalaze košarice u koje pčele spremaju pelud, propolis i nektar koji prikupe pomoću rilca. Prikupljeni nektar koriste za potrebe vlastitog organizma, a ostatak predaju kućnim pčelama koje ga dalje prenose do saća sa zalihama hrane. Ovariji su kod pčela radilica zakržljali. Postanu funkcionalni u trenutku kada matica nestane te radilice tada polažu neoplođena jaja kako bi osigurale što više trutova, koji će sudjelovati u održanju vrste (Laktić, Šekulja 2008., 54).

Ličinka koja se prethodno razvijala tri dana u oplođenom jajetu, hrani se sljedeća tri dana matičnom mliječi, a nakon toga hrani se sedam dana smjesom peluda i meda te se desetog dana ličinke pokriju voštanim poklopcima gdje se u stadiju kukuljice nastavlja razvoj u posve formiranu odraslu pčelu. Sveukupni razvojni proces traje dvadeset i jedan dan.

Mlada se pčela u prva tri dana zadržava blizu središta legla gdje joj je najtoplije, najsigurnije i gdje se nalazi najviše peluda, postepeno upoznaje različite poslove koje treba obavljati u košnici. Njihova uloga u košnici se mijenja ovisno o životnoj dobi. Četvrtog dana radilice čiste košnice izvlačeći štete od voskova moljca i otpad, te poliraju saće. Nakon nekoliko dana, žlijezde u njezinoj glavi sazriju pa počinje mješavinom peluda i meda hraniti leglo. Zatim luče vosak u voštanim žlijezdama koje su smještene između segmenata na donjem dijelu zatka te grade saće, čuvaju ulaz u košnicu i orijentiraju se u prirodi, počinju preuzimati nektar od sabiračica koje se vraćaju s paše.

Nakon dva do tri tjedna razvijaju se letni mišići i one počinju s orijentacijskim letovima oko zajednice te su spremne braniti gnijezdo te postaju stražarice.

Novonastale stražarice zauzimaju položaje na ulazima košnice i pregledavaju pčele koje dolaze, prepoznaju ih prema ponašanju. Stražarica zaustavlja pčele drugih zajednica pa tako i druge kukce koji pokušavaju doći do meda na način da bodu i grizu uljeza u nastojanju da ga otjeraju ili ubiju. Kad se suoče s velikim uljezom, kao što su čovjek ili medvjed, prije uboda nastojat će ga prestrašiti na način da se zalijeću prema licu. Kada pčela ubode, njezin žalac probije kožu uljeza i otpušta otrov. Budući da žalac ima nazubljeni vrh, pčela ga ne može izvući te ostaje u koži i ta pčela ugiba nedugo nakon uboda.

Životno razdoblje pčele se nastavlja i njihovi se zadatci mijenjaju kako stare, pa tako stražarica postaje skupljačica i ostaje skupljačica do kraja svog života. Njezin posao je sakupljanje peluda, nektara, vode ili propolisa. Pčela radilica može živjeti do četrdeset pet dana, a vijek ovisi o intenzitetu rada i vanjskim uvjetima. Za vrijeme zime pčele mogu preživjeti do šest mjeseci. Navedena podjela po dobi pčele za obavljanje poslova vrijedi u idealnim uvjetima, a u prirodnim uvjetima se to može promijeniti. U slučaju katastrofe pčele se vrlo brzo prilagođavaju i mogu ubrzati ili preskočiti neke stadije životnih aktivnosti, preuzimaju poslove koji su u danom trenutku nužni pa tako se dio pčela skupljačica vrati kućnim poslovima (Flottum, 2006., 43-48., Laktić, Šekulja 2008., 54-55).

### **2.3.2 Matica**

Matica je vrlo bitna u održavanju ravnoteže u zajednici. Bez dobre matice nema ni produktivnosti pčelinje zajednice. Njezina osnovna uloga je polaganje jaja. Ona nese dvije vrste jaja: neoplođena jaja odnosno haploidna, iz kojih se rađaju trutovi i oplođena, odnosno diploidna jaja, iz kojih se rađaju radilice. Na prvi pogled već možemo prepoznati maticu od ostalih članova zajednice zato što ima duljinu zatka veću od ostalih. Dugačka je od 18 do 20 mm, ima nešto veće grudi od grudiju radilica i duže stražnje noge. Matice posjeduju rilce, ali ga u pravilu ne koriste. U slučaju nužde mogu uzimati hranu iz košnice, no budući da imaju kraće rilce od radilica, ne mogu uzimati nektar s cvjetova. Maticu hrane radilice matičnom mliječi, što im omogućuje da dnevno nesu jaja odnosno ispunjavaju svoju dužnost.

Matičnjaci su veći od ostalih stanica saća te se nalaze pri dnu ili sa strane okvira zato što pčele tamo nikada ne pohranjuju med ili pelud. Matica se razvija iz oplođenih jaja i u prva tri dana ne postoji nikakva genska ili morfološka razlika između ličinke radilice ili matice. Ličinke hrane radilice matičnom mliječi, a ona ličinka koja će postati matica ostat će na toj bogatoj ishrani dok ostale prelaze na pelud i med. Zajednica gotovo nikad ne stvara samo jedan matičnjak, prva matica koja iziđe uništava sve ostale matice koje se razvijaju uklanjajući suparnice. Kada ličinka bude stara 5 dana, pčele poklapaju matičnjak i tamo se razvija 8 dana, a kada iziđu među pčele, matica se nekoliko dana privikava na vanjsku sredinu nakon koje napravi prvi kratki orijentacijski let. Zatim slijede duži oplodni letovi tijekom kojih se spari s 10 do 20

trutova, te napuni spermateku za cijeli život. Matica se u pravilu ne pari s trutovima iste zajednice, jer tijekom oplodnih letova trutovi izlijeću na jednu, a matica na drugu stranu zbog mogućih genskih problema potomaka. Nekoliko dana nakon oplodnje matica počinje nesti jaja, a intenzitet ovisi o količini matične mliječi kojom radilice hrane maticu i o broju pripremljenih stanica za polaganje jaja. Nakon parenja počinju izlučivati feromone koji stvaraju jedinstvo i skladan život u zajednici. Feromoni su kemijski spojevi koji služe slanju i primanju informacija i naredaba, uzrokuju atraktivnost za parenje, te okupljanje radilica za vrijeme rojenja. Matice mogu živjeti do 5 godina ali u komercijalnom pčelarenju se ne drže više od 2 godine, zato što nakon tog perioda matice oslabe, nesu manje oplodjenih jajašaca iz kojih se razvijaju radilice i sve više neoplođenih jajašaca iz kojih se razvijaju trutovi, stvarajući tako neuravnoteženu populaciju, pa zato njihove zajednice nisu u mogućnosti sakupiti onoliko meda koliko može jaka zajednica sa mladom maticom. Isto tako, da bi zajednica mogla nadoknaditi gubitke pčela uslijed varroe, potrebna je mlada matica koja je sposobna polagati maksimalni broj jaja (Flottum, 2005.,33-35., Laktić, Šekulja, 2008., 56).

### **2.3.3 Trutovi**

Trutovi su muški članovi u zajednici pčela. Razlikuju se od ostalih pčela po fizičkom izgledu i aktivnostima, veći su od radilice, no kraći od matice. Grudi trutova široke su 5,00 mm. Oni ne prikupljaju nektar, nego se hrane samo hranom koju su skupile radilice pa zato imaju manji medni mjehur koji služi samo osobnoj upotrebi. Trutovi nemaju žalac niti košarice, ali zato imaju goleme oči i bolji vid te razvijene muške spolne organe. Oni se razvijaju partenogenetski iz neoplođenih jaja što ih snese matica, što znači da njihovi geni potječu samo od matice i sadrže 16 kromosoma odnosno pola od ostalih pčela. Stanice trutovskog legla nalaze se duž rubova, često na kutovima okvira jer je za njihov razvoj potrebna temperatura niža od 35°C, koja se nalazi u sredini košnice. Stanice trutovskog saća su veće i ne tako pravilne.

Trutovima trebaju 24 dana za razvoj iz jaja do odrasle pčele. Šest dana provode kao ličinka hraneći se medom i peludom koje radilica donese. Kad je proces dovršen, radilice pokriju stanicu. Budući da je trut velik, stanice legla su veće i izbočene, nalik kupoli pa tako ih se lako prepoznaje u košnici. Nakon 12 dana odrasli trut izlazi kao kukuljica. Prva tri dana ih hrane

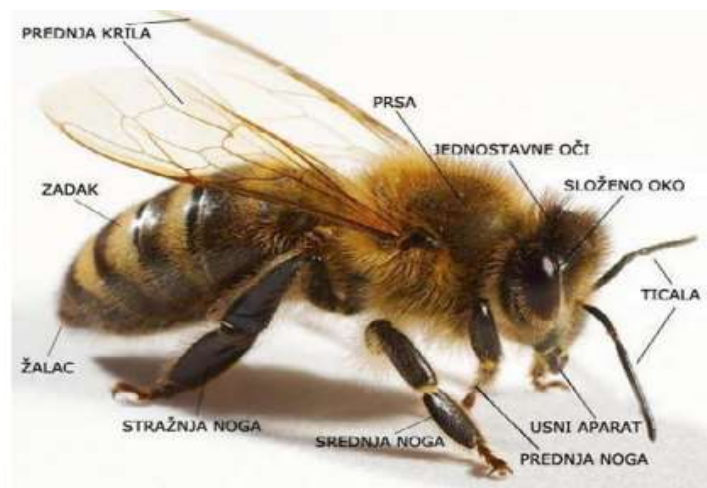
radilice dok se ne nauče sami hraniti, zatim nakon tjedan dana započinju s prvim orijentacijskim letovima blizu zajednice upoznavajući okoliš, vježbajući mišiće za letenje. Nakon 20 dana spolno dozrijevaju pa kad im vremenske prilike dopuste, počinju letjeti radi parenja i lete do mjesta okupljanja trutova na otvorenim poljima, na čistinama u pošumljenim područjima i takva okupljališta služe generacijama trutova. Tamo se nađu svi trutovi iz okolice, natječući se prilikom sparivanja s maticom. Prilikom sparivanja trutovi stvore roj oko matice braneći je od raznih predatora.

Glavni zadatak truta je sparivanje i širenje genetske raznolikosti no dok borave u košnici griju leglo pa tako oslobode radilice te dužnosti, čime se u konačnici dobije više skupljačica. Trutovi prosječno žive 50 dana, ne mogu proizvoditi vosak, ne idu na pašu i troše tri puta više hrane za vrijeme leta nego radilice u istim uvjetima. Zajednici je skupo uzdržavati ih pa na jesen, s prvim hladnoćama, radilice ih prestaju hraniti i izbacuju ih iz košnice (Flottum, 2005., 58., Laktić, Šekulja, 2008., 57).

## **2.4 Morfologija medonosnih pčela**

Tijelo pčele člankovite je građe i podijeljeno je na tri glavna dijela koji su glava, grudi i zadak. Tijelo im je pokriveno hitinskim oklopom koji štiti unutarnje organe od vanjskih utjecaja i služi za učvršćivanje organa i mišića (Laktić, Šekulja, 2008., 59). Najvećim dijelom pokriven je finim dlačicama koje sadrže živčane stanice osjetljive na dodir potrebne za ravnotežu. Kada bude dodirnuta, dlačica mijenja svoj položaj te prenosi informaciju na živčani sustav i ovisno o vrsti podražaja, pčela reagira na odgovarajući način. Sastoji se od 13 hitinskih kolutića, podijeljena na tri sloja. Vrlo tanki vanjski sloj (epikutikula) sastavljena je od masnih, vodopropusnih stanica. Egzokutikula, odnosno srednji sloj sadržava pigmente koji određuju boju pčele, dok je donji, najdeblji sloj, građen od hitina i polisaharida. Veća koncentracija hitina nalazi se na pregibnim dijelovima kože što omogućuje međusobnu pokretljivost članaka (Flottum, 2005., 58).

Slika 3. Vanjska građa pčele



(Izvor: BOLESTI PČELA ZA WEB.pdf)

### 2.4.1 Glava

Glava pčele je spojena sa grudima hitinskom ovojnicom te je odijeljena od ostatka tijela. Sastoji se od pet očiju, dvaju ticala i usnog aparata. Hitinska zadebljanja trokutastog su oblika te služe za zaštitu unutrašnjosti i za kretanje. Oči su podijeljene na tri jednostavna oka s po jednom lećom, koja daje obavijest o smjeru i intenzitetu svjetla, te dva složena oka koji omogućavaju stvaranje slike. Ima panoramsko gledanje, vidi gotovo 360 stupnjeva, čak i prema gore, no ta prednost ima i svoje mane. Da bi pčela percipirala sliku, potrebno je da se jedan za drugim smijeni barem 300 svjetlosnih impulsa u sekundi tako da spore pokrete pčela gotovo ne vidi. Pčelinje oko sposobno je u spektru boja uočiti valne duljine svjetlosti od 300 do 650 nm, zato pčele ne vide crvenu boju, ali vide ultraljubičastu boju spektra koja je za pčele najbitnija. Oko pčele reagira kao analizator polarizirane svjetlosti, i tako određuju položaj sunca čak kada je nebo prekriveno oblacima.

Osjetilne stanice njuha vrlo su bitne kod otkrivanja izvora hrane, te se nalaze na površini ticala pokrivene tankom membranom. Sakupljačice donose miris biljke s koje su sakupljale



nektar i prepoznaju preko 40 vrsta mirisnih tvari te na taj način druge pčele lakše pronalaze izvor hrane. Također, pčele imaju usni aparat koji posjeduje organe za okus potrebne u određivanju koncentracije šećera u slatkim tvarima (Laktić, Šekulja, 2008., 60-67).

#### **2.4.2 Grudi**

Grudi su izgledom cjelina, a sastoje se od tri grudna i jednog članka zatka. Prednji je članak prekriven hitinskom ovojnicom koja je spojena s glavom. Pokretljivost nogu i krila omogućuje dobro razvijena muskulatura koja se nalazi u šupljini drugog članka tijela. Grudni dio tijela povezuje se sa zatkom preko trećeg prstenastog članka. Disanje se obavlja preko tri para uzdušnica koje se nalaze na bočnim stranama grudi. Zrak preko sustava traheja (tri para grudnih i sedam pari na zatku) direktno dolazi do svih dijelova tijela. U grudnom dijelu tijela učvršćena je muskulatura koja omogućuje pokretljivost triju parova nogu i dvaju parova krila (Laktić, Šekulja, 2008., 61).

#### **2.4.3 Zadak**

U zatku se nalazi glavni dio probavnog, krvožilnog, dišnog te dio živčanog sustava, sustava za izlučivanje štetnih tvari i spolni organi. Sastoji se od šest odvojenih članaka koji su međusobno povezani hitinskom opnom. Ispod posljednjeg članka nalazi se žalčani aparat koji jedino trutovi ne posjeduju. U trenutku punjenja mednog mjehura nektarom ili dužeg zadržavanja izmeta, zadak mijenja svoj volumen (Laktić, Šekulja, 2008., 61).

#### **2.4.4 Krila**

Pčeli su za let potrebna dva para tankih prozirnih hitinskih krila koja su spojena s grudnim mišićima. Krila ne sadrže mišiće već svu nosivu konstrukciju čine tanke hitinske žilice koje mogu nositi trećinu svoje težine. Stražnje krilo je za trećinu manje od prednjih. Tijekom mirovanja, krila su smještena uz tijelo u smjeru njegove dužine, a kada pčela želi uzletjeti pomakne krila u vodoravnom smjeru i međusobno se spoje u jednu plohu pomoću posebnih zubića na gornjoj prednjoj strani stražnjeg krila, koja se zakvače u žljebasti nabor na stražnjem

rubu prednjeg krila i pokreću se gore-dolje, ali uz lagane kružne kretnje kontrakcijom grudnih mišića (Belčić et al., 1979., 57., Laktić, Šekulja, 2008., 62).

#### **2.4.5 Noge**

Pčele imaju tri para nogu koje su na donjem dijelu prsa usađene na stražnjem rubu prvog, drugog i trećeg kolutića. Na krajnjem se članku nalaze dva zavinuta čaporka između kojih se nalazi jastučić za prijanjanje te se pčele mogu kretati i po okomitim glatkim površinama. Noge služe pčeli u prvom redu za hodanje, ali i za čišćenje tijela, pomoću brojnih dlačica koje se nalaze na prvom članku stopala trećeg para nogu s unutarnje strane. No noge imaju i druge uloge kao što je skupljanje peluda i propolisa, te im služe i za izbacivanje insekata iz košnice. Zadnji par nogu je posebno građen za sakupljanje peluda te sadrži goljenicu koja je u svom donjem dijelu s vanjske strane udubljena, a oko te udubine nalazi se vijenac dlačica. Taj dio noge služi za sakupljanje peluda i propolisa pa se i zove košarica (Belčić et al., 1979., 55., Laktić, Šekulja, 2008., 62).

### **2.5 Orijentacija pčela**

Da bi skupile potrebnu količinu nektara, peluda, propolisa i vode razvile su gotovo do savršenstva sposobnosti orijentacije u prostoru. Pčele u orijentaciji ne samo da imaju dobro razvijena osjetila, sustav feromona i dobru vizualnu memoriju, nego koriste i specifičnu međusobnu komunikaciju poznatu kao „ jezik pčela“ (Laktić, Šekulja, 2008., 69).

#### **2.5.1 Sporazumijevanje pčela**

Pčele skupljačice koje su otkrile izvor peluda ili nektara u blizini košnice, na svom povratku kući izvode kružni ples na saću. Nezaposlene pčele skupe se oko plesačica te promatraju svaki njezin pokret. Udaljenost košnice od izvora nektara određena je frekvencijom drhtanja zatka, odnosno napor koji pčela mora napraviti da bi došla do izvora. Što više drhtanja u sekundi to je izvor dalji ili vjetar puše u suprotnom smjeru. Smjer izvora hrane određen je plesom u obliku spljoštene osmice, pri čemu se smjer određuje smjerom prelaženja preko središnje ravne

crte. Ako skupljačica prelazi tu crtu odozdo prema gore, izvor je u smjeru sunca i obrnuto, ali ako je izvor hrane pod nekim kutom prema suncu, središnja crta osmice pomaknuta je pri izvođenju plesa, lijevo ili desno od okomite (Laktić, Šekulja, 2008., 71).

## **2.6 Košnice**

U pčelarenju košnica ima vrlo važnu ulogu; ako pružamo pčelama najbolje uvjete za njihov razvoj, one će nam pružati veliku korist i zadovoljstvo jer svaki pčelar voli ono što radi. Ljudi su već od davnina koristili pčelinje proizvode i kroz povijest su razvijali načine kako najlakše sakupiti med.

Prva košnica bila je cijev napravljena od kore drveta, začepljena s jedne strane čepom, a s druge strane je bio otvor koje su pčele koristile kao ulaz i izlaz (Belčić et.al., 1979., 162). Pčelari su tijekom dugog niza godina usavršavali košnice promatranjem i istraživanjem fascinantnog života pčela. Danas imamo košnice raznih oblika i veličina te izgrađene od raznih vrsta drva. Kod nas se najčešće nalaze u upotrebi tri tipa košnica: LR (Langstroth-Rootova), DB (Dadant-Blattova) i AŽ (Alberti-Žnjidaršićeva).

### **2.6.1 Langstroth-Rootova košnica**

Ova košnica sastoji se od podnice, triju jednakih nastavaka od kojih dva predstavljaju plodište, a jedan medište iz kojeg može se uzeti i izvrcati med. Kod jake zajednice i za vrijeme paše može se dodati potrebni broj nastavaka i polunastavaka koji se najčešće koriste za rezervnu hranu. U svakom nastavku nalazi se po deset okvira sa saćem. Svaki okvir ima bočne letvice koje reguliraju razmak između okvira. Razmak gornje letvice od centra jednog do centra drugog okvira iznosi 36 mm, a razmak donje letvice iznosi 27 mm što omogućuje pčelama prolaz i rad. Ovaj tip košnice sadrži pokretne dijelove kao što je matična rešetka i podnica koja sadrži mrežu kako pčele ne mogu tuda ulaziti, poklopac, hranilicu sa zbjeglištem i mrežom, te krov.

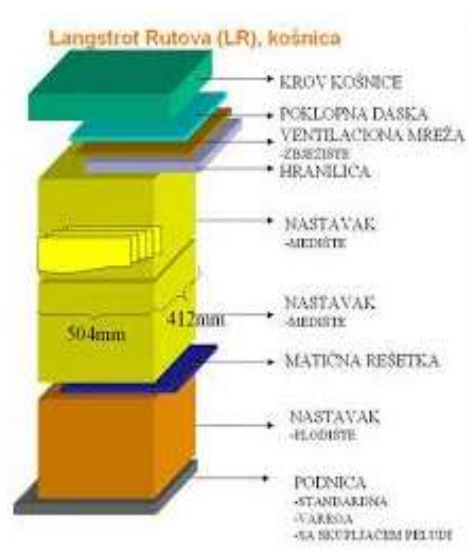
Košnice stoje na postolju povišene 30-40 cm od tla da bi na taj način smanjili dolazak drugih kukaca kao što su mravi, postolja s prednje strane koje treba biti malo niže, kako bi

košnica bila nagnuta prema naprijed, tako da se voda i snijeg ne zadržavaju na krovu. U pčelinjacima gdje sam ja proveo svoj istraživački rad koriste se upravo te košnice.

LR košnica razlikuje se od DB po visini satnica odnosno niža je za sedam centimetara. U praksi se pokazalo da je LR okvir prenizak da bi se na njegovu visinu smjestio krug legla, pelud i med, te se leglo proširi sve do gornje letvice okvira, a med su prisiljene odlagati u medište. Na taj način zajednica je prisiljena prijeći u gornji nastavak, a to je dobro jer je tako omogućeno da se bez ikakvih zapreka prijeđe u medište i nastavi sakupljati višak meda koji će pčelar preuzeti za osobnu upotrebu. Ujedno kod pripreme za zimu okvire s leglom smjestimo na donjem dijelu košnice, a iznad legla smjestimo hranu zbog prirodnog pčelinjeg instinkta da se za hranom kreću vertikalno (Umeljić, 2016., 111).

Budući da matica radije nese jaja u gornjem nastavku, a donji napušta, potrebno je, čim se nastavak napuni medom, zamijeniti ga onim donjim, praznim. Ovakvo izmjenjivanje potiče maticu da još rađa, pa se na taj način stvara jača zajednica (Belčić et.al., 1979., 175., Laktić, Šekulja, 2008.,94).

Slika 4. LR košnica



Izvor: <https://online.cheapsalesstore2021.ru/content?c=okviri%20za%20lr%20ko%C5%A1nice&id=15>)

## 2.6.2 Dadant-Blattova košnica

DB košnica ima pokretnu podnicu, jedan nastavak koji služi kao plodište i polunastavak koji služi kao medište, ujedno sadrži zbjeglište i poklopac. Na podnicu se stavlja plodište, a na taj nastavak položimo medište. Prednost ove košnice je to što ima dubinu okvira koja im omogućuje veće medne kape koje su povoljnije za prezimljavanje. Košnica se pokriva krovom koji sadrži i zbijeg te primjenom krova-zbijega uklanja se poklopna daska i tako se osigura prostor visine 70 mm po čitavoj površini košnice, u koji se može smjestiti veliki broj pčela kod selidbe. Takav pokrov sadrži četiri otvora širine 3 mm, pod kutom od 45°, okrenuta s vanjske strane prema dolje. Time je osigurana ventilacija zbjega, a spriječeno je prodiranje vode u unutrašnjost (Umeljić, 2016., 103). Pregled plodišta obavlja se vađenjem okvira, a ne podizanjem cijelog nastavka, što olakšava posao. Nedostatak DB košnice je razlika u visini okvira plodišta i medišta. Pčelama je potreban viši okvir da bi zadovoljilo njihove biološke potrebe, no praksa je pokazala da se pčele, zadovoljivši svoje potrebe na višem okviru, teže odlučuju savladavati prepreku između plodišta i medišta i tako se ograniče samo na plodište, zatrpavaju ga, prestaju raditi i izroje se (Belčić et al., 1979., 173).

Slika 5. DB košnica



(Izvor: [https://hr.wikipedia.org/wiki/DB\\_košnica](https://hr.wikipedia.org/wiki/DB_košnica))

### 2.6.3 Alberti-Žnjidaršičeva košnica

Ove košnice su malenog obujma pa ih nije moguće koristiti za ozbiljniju pašu jer je teško rojenje držati pod kontrolom. S obzirom da se za vrijeme paše medište napuni u jedan dan, potrebno ih je svaki dan mijenjati što iziskuje mnogo vremena. U suprotnom se smanjuje aktivnost u skupljanju meda. Prednost ove košnice je to što se za vrijeme paše mogu učvrstiti na vozilo i voziti bez puno ukrcaja i iskrcaja. Košnice se mogu ugraditi u autobuse, kamione i prikolice, ugrađuju se bočno, u dva reda, a između njih je prostor za rad pčelara (Umeljić, 2016., 122., Laktić, Šekulja, 2008., 98.).

*Slika 6. AŽ košnica*



*(Izvor: [http://pcela.bysalopek.com/?attachment\\_id=84](http://pcela.bysalopek.com/?attachment_id=84))*

### 3. Bolesti pčelinje zajednice, Varooza

Kao kod biljaka i životinja, pa tako i kod pčela, postoji mnogo bolesti koje pčelar mora prepoznati i poznavati njihovo djelovanje kako bi mogao poduzeti mjere suzbijanja, odnosno liječenja. Zarazne bolesti pčela možemo podijeliti na virusne, bakterijske, nametničke, gljivične i nezarazne bolesti. U ovom radu usmjerit ću se na parazitaru bolest izazvanu grinjama to jest varrozu, s obzirom da pčelarima ova bolest oduzima više vremena, nego borba sa svim ostalim pčelinjim bolestima zajedno.

Varooza je bolest koja je uzrokovana grinjom *Varroa destructor* koja napada medonosne pčele. Javlja se u svim fazama razvoja pčela i to iz godine u godinu jer ženka može prezimiti na odraslim pčelama. Budući da se varroa hrani hemolinfom ličinki i kukuljica, simptomi bolesti javljaju se i kod legla i kod odraslih pčela. Bolest se širi prirodnim putem i uvozom zaraženih pčelinjih zajednica i premještanjem zaraženih okvira. Budući da imunosni sustav pčelinje zajednice opada, *V.destructor* ima važnu ulogu pri pojavi i zarazi drugih bolesti pčela. U Hrvatskoj se ova bolest prvi put pojavila 1978. godine i od tada je stalna prijetnja pčelarstvu te uzrokuje značajne ekonomske štete.

Mužjaci ove grinje su blijedožute boje, okruglastog oblika i u prosjeku su veliki 0,9 mm. Imaju isključivo rasplodnu ulogu, sparuju se samo u poklopljenim stanicama saća s neoplođenim ženkama, te nakon sparivanja ugibaju. Ženke su krupnije, elipsoidnog oblika veličine oko 1,5 x 1,8 mm i za razliku od mužjaka imaju usni aparat građen za bodenje i sisanje koji je dovoljno jak da probije hitinski oklop pčele (Laktić, Šekulja, 2008., 408). Kada su mlade, izlaze van s trutom ili radilicom na kojima su se hranile te traže nove stanice u kojima će se razmnožavati i hraniti. Varroa ima četiri para nogu od kojih prvi par služi kao ticala, a zadnje noge služe za pričvršćivanje na pčelu. Broj varroe varira od nekoliko tisuća do nekoliko desetaka tisuća. Ženke za rađanje preferiraju trutovsko leglo stara pet do šest dana, dok još nije poklopljeno te najčešće počinju odlagati jaja u dobi između 8 do 9 dana svog života. Ovo je temelj metode izrezivanja i udaljavanja zatvorenog trutovskog legla što može biti efikasan način smanjenja zaraženosti u ljetnom periodu. U ljetnim mjesecima ženke žive dva do tri mjeseca, a zimi šest do osam mjeseci. Ne podnose dobro toplinu i temperature iznad 44 stupnjeva Celzijusa i uginu već za nekoliko

minuta, a s obzirom da pčele mogu podnositi tu temperaturu, to je osnova termičkog načina suzbijanja ove bolesti (Laktić, Šekulja, 2008.,409).

*Slika 7. Varroa na pčeli*



*(Izvor:BOLESTI PČELA ZA WEB.pdf)*

*Slika 8. Na gornjem redu nalazi se mlada kćer i odrasla mama, a u doljnjem redu nalazi se nerazvijena kćer i dva odrasla mužjaka*



*(Izvor: becirovic\_ivona\_pfos\_2015\_zavrs\_sveuc.pdf)*



### 3.1 Razvoj i širenje bolesti Varroze

Kada se varroa hrani hemolinfom, stvara se deficit proteina u organizmu ličinke i kukuljice, smanjuje se otpornost i vitalnost odraslih pčela, rađaju se zakržljale pčele smanjenih radnih sposobnosti, kraće žive te na taj način zajednica postepeno slabi i na kraju propada. Slabija zajednica nema sposobnost obrane te postane podložna razvoju raznih drugih bolesti. Zdrave zajednice mogu se zaraziti u kontaktu s bolesnom pčelom, premještanjem okvira s leglom iz bolesne u zdravu zajednicu, grabežom, rojenjem i premještanjem košnica sa jedne paše na drugu. Invadiranost se može primijetiti u kasnu jesen, zimu ili proljeće jer se u zajednicama uoči mnoštvo uginulih, nerazvijenih i sitnih trutova, pojedjenih krila, a može se zamijetiti neobično ponašanje pčela koje napuste gnijezdo i razilaze se po unutrašnjosti košnice i nekoordinirano se kreću. Varroa vrlo lako prelazi na okolne pčelinjake te tako izaziva jaku i neočekivanu invaziju na susjednim pčelinjacima ukoliko ti pčelinjaci nisu tretirani ili su tretirani pogrešnim sredstvom u pogrešno vrijeme. To je jedan od većih problema u suzbijanju varroe, jer pčelar ne može utjecati na to je li i čime je tretirao pčele njegov susjed (Laktić, Šekulja, 2008., 409-410).

*Slika 9. Razvoj varroe u leglu*



*(Izvor: <https://www.bljesak.info/gospodarstvo/flash/zasto-je-neophodan-proljetni-pregled-pcelinjaka-vrijeme-je-zanajopasnijeg-parazita-pcela/303191>)*

## 3.2 Dijagnoza

Pravilno i pravovremeno utvrđivanje bolesti i provođenje odgovarajućih mjera za sprječavanje i suzbijanje njihove pojave ima veliku važnost u pčelarenju.

U trenutku kad se dijagnosticira varroa na pčelinjaku, redovito se treba pratiti razina invadiranosti pčelinje zajednice. To je važno čak i ako je postotak zaraženosti beznačajan jer se u malom vremenskom periodu to može promijeniti. Najčešće nisu sve zajednice ravnomjerno invadirane, stoga da bismo znali u kojem omjeru liječiti zajednicu, nužno je nadzirati i kontrolirati oboljele zajednice. Kontrolirati se može dnevni pad varroe ili postotnu invadiranost. Stupanj invadiranosti može se utvrditi za vrijeme zime kada u košnici nema poklopljenog legla.

Postoji više metoda za uvrđivanje varroze, jedna od tih je da se pčela ulovi za krila i pregleda se zadak pčele. Postoji i metoda šećera u prahu koja se provodi na način da se u posudu s mrežastim pokrovom stavi 30-50 g pčela te se stavi tri do pet žlica šećera ovisno o broju pčela, zatim se posuda trese tri minute i šećer skupa s varrom se istrese na bijelu podlogu kako bi se lakše prebrojale jedinice varroe. Ta metoda kontrole povoljna je jer se pčele vrate nazad u košnicu žive. Metoda ispiranja s vrelom vodom provodi se na način da se u staklenku zgrabi stotinjak pčela te se prelije vrelom vodom i prebroji se svaka nađena varroa, no to je smrtonosna metoda te se ne provodi u slučaju ako je zajednica slaba. Ako se pregleda 100 pčela, svaka varroa predstavlja postotak varroe u košnici. Nađe li se dva % invadiranost, košnica se treba tretirati (Laktić, Šekulja, 2008., 412).

Svaki pčelar obavezan je pratiti program kontrole i suzbijanja varroe koji je uveden u RH 2015. godine, te voditi evidenciju o padu broja varroe. Program se provodi u svrhu učinkovite kontrole i suzbijanja varroe, prikupljanja podataka i radi podizanja svijesti pčelara. Tretiranje zajednice protiv varroe obavezno je odraditi najmanje jednom na godinu, najčešće u ljetnom tretmanu s veterinarsko-medicinskim preparatom (VMP) koji je odobren od uprave za veterinarstvo i sigurnost hrane. Kontrola pada broja varroe provodi se prije, tijekom i nakon prvog ljetnog tretiranja na pet pčelinjih zajednica u pčelinjacima do 50, te na 10 % pčelinjih zajednica u pčelinjacima većih od 50 košnica.

Kontrolu pčelinje zajednice potrebno je započeti sedam dana prije prvog tretiranja s testnim uloškom koji se postavi na podnicu košnice. Sedmi dan od postavljanja, uložak se vadi iz svih košnica te se broj grinja zapisuje u obrazac koji je dan u prilogu Programa kontrole. Pri postavljanju VMP u košnice postavlja se čisti uložak koji se provjerava dva puta za vrijeme tretiranja i to sedmog i 14. dana te se broj varroe zapisuje u obrazac. Prilikom vađenja VMP postavlja se novi uložak koji isto tako stoji sedam dana nakon čega se broji i zapisuje ukupan broj varroe. Ukoliko je u zajednici više od dva % varroe, zajednica se mora liječiti.

### **3.3 Liječenje bolesti**

U tretmanu protiv varroe nema savršenog lijeka jer niti jedna od bioloških ili kemijskih suzbijanja neće riješiti 100 % grinja. Međutim postoje različiti zahvati i metode koje smanjuju invadiranost koje ću navesti u sljedećem tekstu, a glavni cilj liječenja je selekcija pčela na otpornost prema varroi.

#### **3.3.1 Biološko suzbijanje**

Najstarija metoda kojom se varroa drži pod kontrolom je izrezivanje trutovskih saća nakon poklapanja legla. Budući da varroa preferira trutovsko leglo za razmnožavanje, tim postupkom uklonit ćemo 50 % novonastalih grinja u košnici. Postoji i metoda ugrađivanja okvira s trutovskim saćem koju koristimo kao lovku jer će tamo matica nesti samo trutovska jaja. Time se smanjuje gradnja trutovskog saća na drugim okvirima te se izolira populacija grinja. U trenutku kada veći dio stanica bude poklopljen i grinje su uhvaćene unutra, okvir se uklanja iz košnice i stavlja ga se u zamrzivač na nekoliko dana. To je vrlo učinkovit način održavanja broja grinja na podnošljivoj razini te se preporuča imati barem jedan takav okvir u zajednici tijekom cijele sezone (Laktić, Šekulja, 2008.,412).

#### **3.3.2 Suzbijanje varroe biološko-kemijskim putem**

Osnova ove metode je podjela zajednice na dio s poklopljenim leglom i matičnjakom i na dio nepoklopljenog legla sa starom maticom uz odvojeno tretiranje (Laktić, Šekulja, 2008., 413).

To se može primijeniti za vrijeme glavne paše kada u zajednici ima puno legala. Dio s nepoklopljenim leglom tretira se odmah, a drugi dio kada svo poklopljeno leglo iziđe. Mora se detaljno provjeriti uspješnost tretiranja jer pri ponovnom spajanju košnice može doći do zalijetanja pčela i varroa se brzo proširi u netretirani dio zajednice (Laktić, Šekulja, 2008., 413).

U krajevima gdje nakon paše dolazi duži period bez izvora hrane, pčele prestanu s leglom i tada se može primijeniti metoda obezmatičenja. Navedena metoda preporučena je na stacionarnim pčelinjacima jer se time zajednica dobro pripremi za zimu i matice se zamijene uz minimalnu cijenu utrošenu na ljekovite preparate. Ukoliko ima jake zajednice, pčelar može sastaviti novu zajednicu uzimajući nezaražene okvire posljednjeg legla i time formirati zdravu i funkcionalnu košnicu spremnu za zimu. No, nisu svi pčelinjaci isti pa efikasnost tih metoda ovisi o stanju pčelinjih zajednica i o pristupu pčelara koji traži nove metode pogodne za svoj pčelinjak (Laktić, Šekulja, 2008.,413).

### **3.3.3 Termički način**

Ekološki gledano ova metoda je najpovoljnija i vrlo je učinkovita u suzbijanju varroe. Varroa ima nižu maksimalnu temperaturu preživljavanja nego pčele, njezina optimalna temperatura je između 26 i 33 °C. Tretiranje se provodi 15 minuta na 47 °C ili 30 minuta na 45 °C i time potpuno ubijaju varrou, a pčelama ta temperatura ne smeta tako da one ostaju neoštećene (Laktić, Šekulja, 2008., 414).

### **3.3.4 Kemoterapeutici**

Kemoterapeutici su različita kemijska sredstva koja se koriste u suzbijanju varroe. Postoji mnogo vrsta preparata s manjom ili većom efikasnošću, ali s obzirom na to da pčele i grinje spadaju u isto koljeno, mnoštvo preparata koji uspješno suzbijaju varrou, negativno djeluju na pčele. Kemijska sredstva također nisu povoljna ni za med ni za propolis jer ostavljaju rezidue i tako negativno djeluju na ljude i na pčelinju zajednicu koja se hrani upravo tim medom. Kao i svaki štetnik, varroa stvara rezistenciju na određena kemijska sredstva pa se preporučuje pratiti njihovu učinkovitost te mijenjati lijekove ukoliko je to potrebno. Zbog tih razloga svaki dobar

pčelar trebao bi poznavati mehanizam djelovanja i način primjene sredstva te ako je u mogućnosti, odabrati ekološke prihvatljive preparate kako bi spasio pčelinju zajednicu (Laktić, Šekulja, 2008., 414).

Preparati se dijele na:

- 1) isparavajuća sredstva,
- 2) aerosole,
- 3) kontaktna sredstva.

1) Isparavajuća sredstva su:

- a) Naftalin: Naftalin je jedno od prvih efikasnih sredstava koja su ispitana na varroi, ali danas se ne primjenjuju zato što ima neugodan miris koji se zadržava na medu te izaziva pojavu grabeža na pčelinjaku. Često se nije pravilno dozirao jer na višim temperaturama brže hlapi te može doći do propadanja legla (Laktić, Šekulja, 2008., 414).
- b) Timol: Timol je prirodna tvar koja se nalazi u biljci timjana te nije štetan za ljude, a povoljno utječe u suzbijanju varroe. Nedostatak im je, kao i kod drugih hlapivih tvari, problem u doziranju. Brzina hlapljenja varira o temperaturi tako da ista doza može različito djelovati na pčelu i na varrou. Ako se koristi timol u prahu, može se dogoditi da pčele očiste košnice, pa izbace dio praška van pa se na taj način smanjuje koncentrat i efikasnost lijeka. Na tržištu postoje preparati na bazi timola iako se ti pripravci mogu vrlo lako pripremiti i kod kuće, a uz istu efikasnost. Preparat se pripremi na način da se otopi 15 g timola u 20 ml alkohola i time se natopi spužvasta krpica koja se postavi na okvire nasuprot letu na početku rujna. Nakon 15 dana otopina ispari pa se isti pripravak ponovo natopi na već postojeću spužvicu (Laktić, Šekulja, 2008., 415). U Njemačkoj se koriste posebni okviri koji u sebi sadrže timol u prahu koji postepeno isparava bez mogućnosti da pčele iznesu kristaliće van košnice. Tretiranje se obavlja prije prve paše i nakon posljednjeg vrcanja, na taj način koncentracija timola je dovoljno mala da ne utječe na kvalitetu meda. Potrebno je redovito provjeravati efikasnost

sredstva jer uvijek postoji mogućnost da se varroa ponovo pojavi sa susjedne zajednice (Laktić, Šekulja 2008., 414-415).

- c) Eterična ulja: Razna ispitivanja s eteričnim uljima pokazala su da učinkovito djeluju u suzbijanju varroe. Međutim, pripravci su blage učinkovitosti i nisu dovoljni u suzbijanju, stoga se koriste kao sporedni agensi. Oni su na prirodnoj bazi i nemaju negativan utjecaj na pčele. U nekonvencionalnom uzgoju pčela mogu se primjenjivati eterična ulja lavande, pelina, timola, konoplja, listova rajčice te češnjak. Zadinijavanjem košnice aromatičnim biljem oslobađaju se aktivne tvari, koja se rasprostrane između pčela i djeluju na varrou, tako da je omami ili odmah ubije. Efikasnost su pokazali i suhi listovi i korijen hrena te ekstrakt pelina (Laktić, Šekulja, 2008.,415).
- d) Pare mravlje kiseline: Isparavanje mravlje kiseline pokazalo je veliku učinkovitost (oko 99 %) i ekološki je prihvatljiv način suzbijanja varroe. Za primjenjivanje mravlje kiseline koristi se dozator sa sistemom rupica koje se zaokretanjem mogu povećati ili smanjiti, ovisno o temperaturi. Primjenjuje se nakon glavne paše i u ranu jesen. Istraživanja su dokazala da pčele mogu izdržati 200 puta višu koncentraciju mravlje kiseline od varroe te da gotovo nema rezistencije varroe na mravlju kiselinu. Budući je mravlja kiselina vrlo učinkovita i uspješno suzbija varrou u poklopljenom leglu, postala je vrlo poželjno sredstvo i registrirana je kao lijek protiv varroe u zemljama Europske unije. Lako je dostupna i pristupačne cijene pa se potiče pčelare da koriste ovaj lijek (Laktić, Šekulja, 2008., 416).
- e) Sublimacija oksalne kiseline: Sublimacija oksalne kiseline pokazala se kao ekološki prihvatljiva, relativno jeftina i vrlo efikasna metoda u borbi protiv varroe. Postupak nije opasan za ljude i nema negativan utjecaj na pčele pa se može primjenjivati višekratno i u vrijeme kada u zajednici ima legla, te se ne pojavljuje rezistenost. Potrebno je imati ili posuditi sublimator kojim se obrađuje jedna ili više košnica odjednom. Grijač sublimatora ugura se kroz leto bez otvaranja košnice i postavlja se na podnicu. Potrebno je jedan gram dihidrata oksalne kiseline da bi tretman bio učinkovit. Nakon svakog tretmana potrebno je ostaviti sublimator da se ohladi jer u suprotnom može doći do pregrijavanja oksalne kiseline, pri čemu nastaje ugljični dioksid i voda, te je tretman tada neuspješan (Laktić,Šekulja, 2008., 416).

2) Aerosolna sredstva pokazala su se učinkovitim u zimskom tretiranju jer sitno dispergirana aktivna tvar dopire do pojedinih pčela kada se one nalaze u klupku. U praksi se najčešće koriste sredstva kao što su amitraz, kumafos, fluvalinat i akrinatin. Pri upotrebi aerosola potrebno je provjeravati efikasnost tretmana jer je varroa stvorila rezistenciju na pojedine spojeve (Laktić, Šekulja, 2008., 419).

Sistematici su sredstva koja se pčelama dodaje u hranu te se iz probavnog trakta apsorbira u hemolinfu, ne ometajući njihove životne aktivnosti.

- a) Apitol je lijek sistemskog djelovanja koja sadrži aktivnu tvar cimazol. Upotrebljava se u periodu kada nema legla jer na njih ne djeluje kada je vanjska temperatura viša od 10° C. Prilikom primjene lijeka potrebno je pravilno prilagoditi dozu. Za dobro razvijenu zajednicu potrebno je otopiti jedan gram Apitola u 50 ml vode kojoj se dodaje 15 g šećera. Otopina se dobro promiješa i prska se po pčelama u ulicama. (<https://upbehar.weebly.com/varoza.html>). Efikasnost ovog lijeka je 80 do 90 % te se prilikom primjene treba paziti da se rasporedi samo po pčelama kako bi se smanjila akumulacija u medu (Laktić, Šekulja, 2008., 419).
- b) Perizin sadrži aktivnu tvar kumafos. Tretman je jednokratni i ne smije se koristiti šest tjedana prije početka unosa nektara. Stvara rezidue koje se nalaze u vosku te mu je to glavni nedostatak (Laktić, Šekulja, 2008., 419).
- c) Kas-81 je preparat koji sadrži gorke biljne ekstrakte i ubija varrou u svim stadijima razvoja pčelinje zajednice uz efikasnost od 90 %. Osnovni sastojci preparata su pelin i mlade borove iglice te se vrlo lako može napraviti kod kuće što znači da je ekonomski vrlo prihvatljiv način suzbijanja te je ujedno i ekološki prihvatljiv, jer nije štetan ni za ljude ni za pčele (Laktić, Šekulja, 2008., 420).

### 3) Kontaktna sredstva

- a) Oksalna kiselina koristi se, osim kao isparavajuće sredstvo, i kao kontaktno sredstvo. Tretiranje se obavlja prskanjem dva % otopine oksalne kiseline po okvirima sa pčelama ili kapanjem dozirane količine po ulicama pčela odozgo. Taj način primjene ne zahtijeva posebna ulaganja i vrlo je jednostavan za primjenu pa su se razvile različite varijante ove metode. Tretiranje se obavlja u vrijeme kada košnice nemaju legla zato što oksalna kiselina ne prelazi kroz vosak, pa neće ubiti varrou u poklopljenom leglu, te se

primjenjuje kod vanjske temperature iznad 5 stupnjeva Celzijusa. (<https://pcelinaskolica.wordpress.com/radionica/lijekovi-za-pcele/>). Tretiranjem u zimi uništavaju se gotova sva preostala varroa na pčelama te se sigurno ulazi u novu pčelarsku sezonu (Laktić, Šekulja, 2008., 417).

- b) Mliječna kiselina upotrebljava se samo u malim pčelinjacima jer zahtijeva puno rada. Tretira se 15 % otopinom koja se prska običnom prskalicom za cvijeće sa svake strane svakog okvira, koji se jedan po jedan vade iz košnice. Ova metoda zahtijeva mnogo vremena (Laktić, Šekulja, 2008., 418).
- c) Malation je organofosfat koji se koristi kao insekticid i akaricid. Rijetko se primjenjuje u današnjem pčelarenju zato što je kancerogen i nalazi se u reziduama meda (Laktić, Šekulja, 2008., 416).
- d) Amitraz se pokazao kao vrlo učinkovit u suzbijanju varroe, ali je kancerogen i otrovan za pčelare i za sve domaće životinje te se ne preporučuje njegovo korištenje, no usprkos tome vrlo je raširen u našim i susjednim zemljama. Primjenjuje se kao dimno sredstvo, u trakama i kao 0,01 % vodena emulzija te kao aerosol (Laktić, Šekulja, 2008., 416).
- e) Piretroidi vrlo dobro djeluju protiv varroe, ali se brzo stvara rezistencija pa nije dobro kontinuirano koristiti lijek na bazi tih spojeva. Bezopasni su za ljude i pčele pa je primjena tih lijekova vrlo rasprostranjena. Sintetski piretroidi su kontaktni akaricidi. U prodaji nalazimo fluvalinat, flumetrin i akrinatriin. Fluvalinat se našao u široj upotrebi jer suzbija 99 % varroe, a štetnost za ljude i pčele vrlo je mala, no izdano je upozorenje na opasnosti nakupljanja ostataka lijeka na medu.

Proizvod pod imenom „Apistan“ sadrži trakice s aktivnom tvari i te trakice postavljaju se s obje strane legla u proljeće ili krajem ljeta i drže se pet do osam tjedana.

Flumetrin se na tržištu pojavio pod imenom „Bayvarol“ koji se primjenjuje isto kao i fluvalinat. Bayvarol se i dalje upotrebljava jer se nije razvila rezistencija u svim krajevima. Tretman i efikasnost ovog lijeka tema je ovog istraživačkog rada te ću ovo sredstvo detaljnije opisati u sljedećem poglavlju (Laktić, Šekulja, 2008., 417).



## 4. Praktični dio

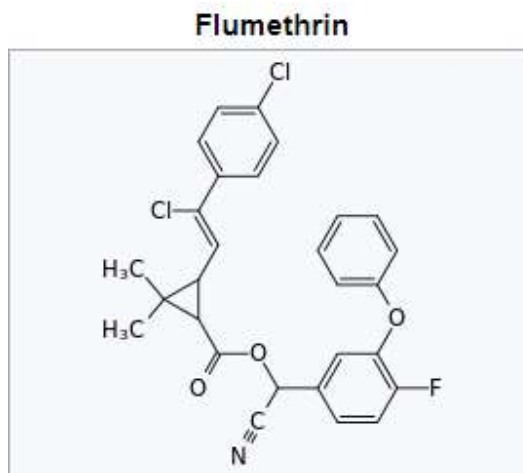
### 4.1 Bayvarol

Bayvarol je lijek koji sadrži djelatnu tvar flumetrin. Bayvarol je kontaktno sredstvo iz skupine sintetskih piretroida koje djeluje na središnji i periferni dio živčanog sustava grinja. Primjenjuje se pomoću traka koje sadrže 3.6 mg/traka flumetrina. Trake se postavljaju između okvira u središnji prostor košnice. Na gornjem dijelu trake nalazi se ručica pomoću koje se traka objesi za okvir. Flumetrin se kontinuirano otpušta u niskoj koncentraciji. Dodirom pčela s trakom i socijalnim kontaktom postupno se proširi na sve pčele u košnici. Lijek dolazi u pakiranju od 5x4 traka.

Preporučena doza za jake zajednice je 4 trake po košnici. Mi smo koristili dvije trake koje smo prije izrezali na pola. Razlog tome je bolja mogućnost doziranja ovisno o snazi pčelinje zajednice. Pojava rezistencije može se pojaviti učestalim korištenjem pa se preporuča primjenjivati flumetrin svake dvije godine, odnosno naizmjenično s lijekovima koji sadržavaju djelatne tvari iz drugih kemijskih skupina. Lijek se ne može primjenjivati za vrijeme paše i medenja jer može ostaviti rezidue u medu.

Najveću efikasnost ima u kasno ljeto, stoga je ovaj istraživački rad odrađen ljetnim tretiranjem u devetom mjesecu. Ukoliko imamo zajednicu s visokim postotkom invadiranosti, kada postoji opasnost za opstanak zajednice, ovaj se lijek može primjenjivati tijekom cijele godine (<http://www.veterinarstvo.hr/UserDocsImages/vetMedPro/2020/srpanj/Bayvarol.pdf>).

Slika 10. Struktura Flumetrina



(Izvor: <https://en.wikipedia.org/wiki/Flumethrin>)

Molekularna formula je C<sub>28</sub>H<sub>22</sub>Cl<sub>2</sub>FNO<sub>3</sub>.

Flumetrin je slabo toksičan i gotovo bezopasan za ljude, pčele i druge životinje pa se stoga koristi ne samo za pčele, već i za uklanjanje buha i krpelja na psima i mačkama pomoću ogrlica koje sadrže aktivnu tvar.

*Slika 11. Bayvarol*



*(Izvor: Autor, rujan 2020.)*

## **4.2 Istraživački rad**

Cilj istraživanja bio je utvrditi efikasnost Bayvarola brojanjem varroe prije i poslije tretiranja lijekom. Istraživanje je izvršeno na više lokacija: okolica Rijeke, Bakar, Krasica, Sveti Kuzam. Naše istraživanje započeli smo početkom rujna pregledom košnica da bi utvrdili postotak invadiranosti brojanjem varroe brzom metodom odnosno šećerom u prahu. Brojem varroe utvrdili smo količinu lijeka kojeg treba postaviti u određenu košnicu. Za košnice slabije invadiranosti stavili smo po dvije trake, a za one koje su bile jače invadirane po tri trake. Prije početka rada pripremili smo teren i opremu koja nam je bila potrebna za rad u pčelinjaku.

### **4.3 Oprema za rad u pčelinjaku**

- Pčelarsko odijelo
- Rukavice
- Pčelarsko dlijeto
- Šećer u prahu
- Digitalna vaga
- Žlica
- Plastična čaša za uzimanje uzoraka
- Sito
- Posuda s rešetkastim poklopcem
- Prazni okviri
- Rezervni nastavak

Istraživanje smo započeli na pčelinjaku koji se nalazi na Krasici. Pčelinjak je postavljen na očišćeni dio livade, okruženom stablima koja ga zaklanjaju od vjetra i suhozidom koji štiti od ulazaka životinja. Zbog dolaska medvjeda koji prolazi bez obzira na zid, postavljen je i električni pastir.

*Slika 12. Pčelinjak na Krasici*



*(Izvor: Autor, rujan 2020.)*

#### **4.4 Postupak**

Za početak rada trake smo odrezali uzdužno po pola kako bi se bolje dozirao lijek. Uzorke smo birali tako da ravnomjerno pokrijemo pčelinjak, a ostale košnice su bile pregledane, po potrebi očišćene od voska, te je u njih postavljen lijek.

Za utvrđivanje invadiranosti koristili smo brzu metodu šećerom u prahu koja se provodi isključivo na lijepom i suhom vremenu jer u suprotnome bi vlaga stvorila grudice i onemogućila ispravnost postupka.

*Slika 13. Metoda sa šećerom u prahu*



*(Izvor: Autor, rujan 2020.)*

Košnice smo otvarali pomoću dlijeta te s okvira pomoću plastične čašice uzeli smo pčele za analizu, vodeći računa da ne uzmemo maticu i stavili smo ih u posudu s rešetkama, te smo brzo vratili okvir da se pčele ne bi uznemirile. Pritom smo posudu vagali da bismo utvrdili broj pčela, znajući da 10 pčela teži jedan gram. Za svakih 10 g pčela stavi se po jedna žlica šećera u prahu koji se ubaci kroz rešetkasti pokrov. Posudu smo dobro miješali jednu do dvije minute tako da se šećer podjednako podijeli na sve pčele i omogući ispadanje varroe jer im šećer zatvori tarzalne jastučice i onemogući ponovno prijanjanje. Zatim smo posudu tresli kroz sito ispod kojeg je postavljena podnica na koju ispada šećer skupa s varroom.

*Slika 14. Trešnja posude s pčelama i varroe*



*(Izvor: Autor, rujan 2020.)*

Nakon toga vratili smo pčele nazad u košnicu te prebrojali otpale varroe i postavili dvije ili tri trakice s obzirom na invadiranost.

Paralelno s time košnice smo čistili od izbočenih saća i propolisa pomoću dljeteta. Pregledavali smo košnice da utvrdimo snagu zajednice i ima li dovoljno meda za zimu. Obilježili bismo košnicu kojoj je bila potrebna hrana, te bismo naknadno promijenili prazan okvir s onim punim medom kojeg smo prethodno stavili u prazni nastavak, postavljenim pored košnice. Na taj način jačoj košnici napravili bismo dodatnog mjesta za nošenje jaja i za prikupljanje hrane, a slaboj bi olakšali posao.

Ispitivanjima je utvrđeno da pčele prikupe daleko više meda ako imaju više praznih okvira te stalna izmjena punih i praznih okvira pozitivno utječe na rad pčela (Relić,2006.,136).

Prije svega pazili smo da pčele imaju dovoljno meda da prezime, a ukoliko je bio višak, uzeli bismo ga za vrcanje prije postavljanja lijeka.

Tretman je trajao sveukupno 54 dana te smo krajem desetog mjeseca vadili trake i ponovno uzimali uzorke iz istih košnica za pregled „brzom metodom“. Podatke smo evidentirali u bilježnicu te smo izračunali postotak invadiranosti na sljedeći način:

$$\% \text{ invadiranosti} = \frac{\text{broj varooe} \times 100}{\text{broj pčela}}$$

Zatim je uslijedio pregled i priprema košnica za zimu. Sastoji se u zamjenjivanju starih matice s mladim, ukoliko je u zajednici matica bila stara dvije godine. Nove matice su smještene u zaštitni kavez s nekoliko pčela i hranom, kojeg dodajemo između okvira s leglom. Pčelama treba otprilike sedam dana da prihvate novu maticu. Svim košnicama stavili smo podloge ispod mreže na podnici kako bismo zaštitili zajednicu od vjetra i hladnoće.

#### **4.5 Rezultati**

Istim postupkom tretirane su i pripremane košnice na različitim lokacijama. Tako prikupljene podatke prikazati ću po lokacijama kako slijedi u nastavku.

Lokacija pčelinjaka: Bakar 2



Tablica 1. Broj varroe prije i nakon tretiranja lijekom

Pčelinjak: Bakar2 Prije tretmana: 04.09.2020						
Redni broj	Oznaka košnice	Masa uzorka (g)	Broj pčela	Broj varroa	Invadiranost %	
1	129	31	310	12	3,87	
2	238	44	440	10	2,27	
3	281	38	380	8	2,11	
4	313	27	270	0	0	
5	402	30	300	9	3	
6	408	35	350	4	1,14	
<b>Ukupno:</b>	<b>1771</b>	<b>205</b>	<b>2050</b>	<b>43</b>	<b>2,07</b>	
Pčelinjak: Bakar 2 Nakon tretmana., 28.10.2020						
Redni broj	Oznaka košnice	Masa uzorka (g)	Broj pčela	Broj varroa	Invadiranost %	
1	129	23	230	17	7,39	
2	238	51	510	5	0,98	
3	281	33	330	2	0,6	
4	313	44	440	4	0,9	
5	402	33	330	8	2,42	
6	408	46	460	2	0,43	
<b>Ukupno:</b>		<b>230</b>	<b>2300</b>	<b>38</b>	<b>2,12</b>	

Izvor: Autor, rujan i listopad 2020.

Na lokaciji Bakar 2 uzeli smo šest uzoraka. Invadiranost prije tretiranja iznosila je 2,07 %, a nakon tretiranja iznosio je 2,12 %. Na ovoj lokaciji postotak invadiranosti nije se promijenio, jer je u košnici br.129 u međuvremenu zajednica izgubila maticu, te se sva varroa iz legla prebacila na pčele. Na taj se način broj varroe u košnici br.129 znatno povećao, dok je kod ostalih pet košnica dokazan povoljan utjecaj Bayvarola.

Lokacija pčelinjaka: Bakar 1 (Krasica)

Tablica 1. Broj varroe prije i nakon tretiranja lijekom

Pčelinjak: Bakar 1 ( Krasica) Prije tretmana: 06.09.2020					
Redni broj	Oznaka košnice	Masa uzorka (g)	Broj pčela	Broj varroe	Invadiranost %
1	3	41	410	8	1,95
2	51	32	320	19	5,93
3	52	41	410	11	2,68
4	144	38	380	21	5,52
5	157	28	280	8	2,85
6	160	35	350	21	6
7	311	26	260	4	1,53
<b>Ukupno</b>		<b>241</b>	<b>2410</b>	<b>92</b>	<b>3,78</b>
Pčelinjak: Bakar 1 (Krasica) Nakon tretmana: 28.10.2020					
Redni broj	Oznaka košnice	Masa uzorka (g)	Broj pčela	Broj varroe	Invadiranost %
1	3	43	430	0	0
2	51	34	340	11	3,23
3	52	38	380	2	0,52
4	144	27	270	40	14,81
5	157	37	370	11	2,97
6	160	35	350	2	0,57
7	311	30	300	2	0,6
<b>Ukupno</b>		<b>244</b>	<b>2440</b>	<b>68</b>	<b>3,24</b>

Izvor: Autor, rujan i listopad 2020.

Na lokaciji Bakar 1 može se vidjeti pozitivan učinak Bayvarola na svim košnicama osim na košnici 144 gdje je broj varroe znatno porastao, jer je u međuvremenu zajednica izgubila maticu, te se sva varroa iz legla prebacila na pčele. Broj varroe prije tretiranja bio je 92, a postotak invadiranosti iznosio je 3,78 %. Nakon tretiranja s Bayvarolom broj varroe je pao na 68. Na ovaj broj jako je utjecala košnica br.144 koja je imala 40 varroa.

Pčelinjak: Sveti Kuzam, terase

Tablica 2. Broj varroe prije i nakon tretiranja lijekom

Pčelinjak: S. Kuzam, Terasa Prije tretmana: 07.09.2020					
Redni broj	Oznaka košnice	Masa uzorka (g)	Broj pčela	Broj varroa	Invadiranost %
1	104	36	360	41	11,38
2	110	37	370	12	3,24
3	116	40	400	21	5,25
4	117	30	300	16	5,3
5	125	42	420	16	3,8
6	266	39	390	90	23,07
<b>Ukupno</b>		<b>224</b>	<b>2240</b>	<b>196</b>	<b>8,67</b>
Pčelinjak: S.Kuzam, Terasa Nakon tretmana: 05.11.2020					
Redni broj	Oznaka košnice	Masa uzorka (g)	Broj pčela	Broj varroa	Invadiranost %
1	104	42	420	1	0,23
2	110	33	330	3	0,9
3	116	25	250	2	0,8
4	117	33	330	0	0
5	125	35	350		
6	266	15	150	1	0,6
<b>Ukupno</b>		<b>183</b>	<b>1830</b>	<b>7</b>	<b>0,42</b>

Izvor: Autor, rujan i studeni 2020.

Na lokaciji S. Kuzam postotak invadiranosti prije tretiranja s Bayvarolom bio je 8,67 %, a sveukupni broj varroa bio je 196. Nakon tretiranja taj broj se znatno smanjio te je broj varroe bio 7, a postotak invadiranosti pao je na 0,42 %. Na ovoj lokaciji najjasnije je vidljiva učinkovitost primijenjenog lijeka.

Pčelinjak: Sveti Kuzam, kut

Tablica 3. Broj varroe prije i nakon tretiranja lijekom

Pčelinjak: S.Kuzam, Kut Prije tretmana; 08.09.2020						
Redni broj	Oznaka košnice	Masa uzorka (g)	Broj pčela	Broj varroa	Invadiranost %	
1	20	35	350	13	3,71	
2	66	50	500	12	2,4	
3	75	26	260	16	6,15	
4	79	28	280	38	13,57	
<b>Ukupno</b>		<b>139</b>	<b>1390</b>	<b>79</b>	<b>6,46</b>	
Pčelinjak: S. Kuzam, Kut Nakon tretmana; 06.11.2020						
Redni broj	Oznaka košnice	Masa uzorka (g)	Broj pčela	Broj varroa	Invadiranost %	
1	20	40	400	6	1,5	
2	66	35	350	6	1,71	
3	75	37	370	1	1	
4	79	32	320	48	15	
<b>Ukupno</b>		<b>144</b>	<b>1440</b>	<b>61</b>	<b>4,8</b>	

Izvor: Autor, rujan i studeni 2020.

Na lokaciji S. Kuzam u kutu gdje se nalazi pčelinjak može se vidjeti efikasnost lijeka na svim košnicama osim na četvrtoj, gdje je broj porastao jer zabunom nije bio stavljen lijek. Prije tretmana postotak invadiranosti bio je 6,45 % , a nakon tretmana bio je 4,80 %.

Pčelinjak: Sveti Kuzam, Platforma

Tablica 4. Broj varroe prije i nakon tretiranja lijekom

Pčelinjak: S.Kuzam, Platforma Prije tretmana; 10.09.2020					
Redni broj	Oznaka košnice	Masa uzorka (g)	Broj pčela	Broj varroa	Invadiranost %
1	365	30	300		
2	367	31	310	45	14,51
3	371	26	260	49	18,84
4	381	41	410	26	6,34
5	390	28	280	45	16,07
<b>Ukupno</b>		<b>156</b>	<b>1560</b>	<b>165</b>	<b>11,52</b>
Pčelinjak: S.Kuzam, Platforma Nakon tretmana; 30.10.2020					
Redni broj	Oznaka košnice	Masa uzorka (g)	Broj pčela	Broj varroa	Invadiranost %
1	365	43	430	1	0,23
2	367	27	270	1	0,37
3	371	42	420	3	0,71
4	381	48	480	1	0,2
5	390	37	370	0	0
<b>Ukupno</b>		<b>197</b>	<b>1970</b>	<b>6</b>	<b>0,3</b>

Izvor: Autor, rujan i listopad 2020.

Na lokaciji S. Kuzam na platformi možemo primijetiti vrlo visoku učinkovitost lijeka, zamjetan je znatni pad broja varroe na svim košnicama. Postotak invadiranosti prije tretmana bio je 11,15 %, a nakon tretmana se taj broj smanjio na 0,30 %.

Pčelinjak: Sveti Kuzam, na otvorenom

Tablica 6. Broj varroe prije i nakon tretiranja lijekom

Pčelinjak: S.Kuzam, na otvorenom Prije tretmana; 11.09.2020					
Redni broj	Oznaka košnice	Masa uzorka (g)	Broj pčela	Broj varroa	Invadiranost %
1	16	39	390	38	9,76
2	24	35	350	35	10
3	106	25	250	21	8,4
4	388	39	390	38	9,74
<b>Ukupno</b>		<b>138</b>	<b>1380</b>	<b>132</b>	<b>9,47</b>
Pčelinjak: S.Kuzam, na otvorenom Nakon tretmana; 06.11.2020					
Redni broj	Oznaka košnice	Masa uzorka (g)	Broj pčela	Broj varroa	Invadiranost %
1	16	37	370	2	0,54
2	24	42	420	5	1,19
3	106	29	290	22	7,58
4	388	22	220	1	0,45
<b>Ukupno</b>		<b>130</b>	<b>1300</b>	<b>30</b>	<b>2,44</b>

Izvor: Autor, rujan i studeni 2020.

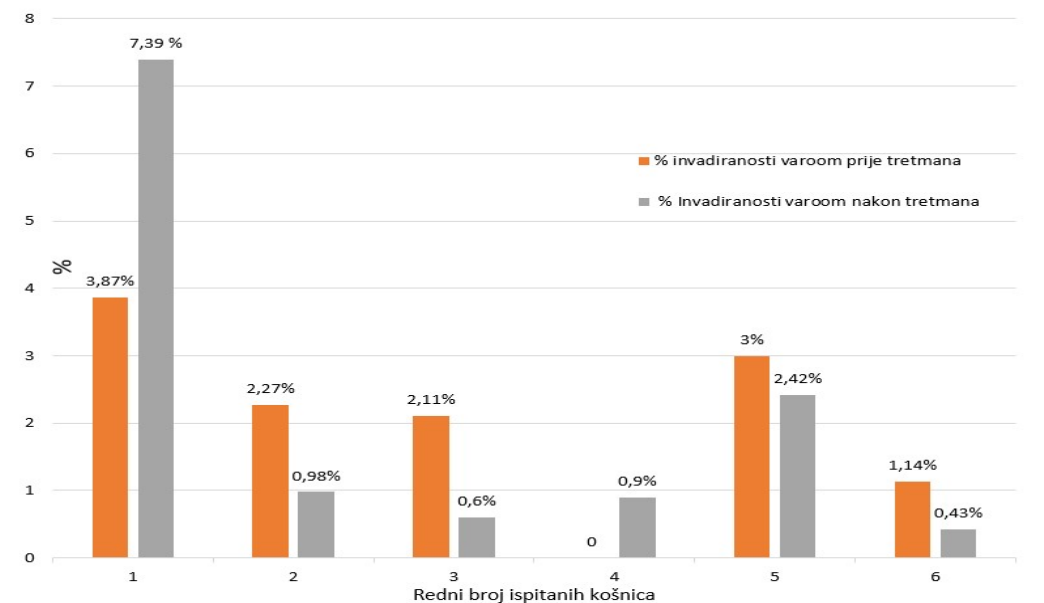
Na Svetom Kuzmu na pčelinjaku koji se nalazi na otvorenom uzeto je četiri uzorka i rezultati su sljedeći: broj varroe prije tretiranja bio je 132, a sveukupni postotak invadiranosti iznosio je 9,47 %. Nakon tretiranja taj broj je pao i iznosi 30 varroa, a postotak invadiranosti iznosi 2,44 % te se može primijetiti znatni pad varroe i efikasnost lijeka.

## 5. Rasprava

Nakon obavljenog istraživačkog rada analizom rezultata možemo vidjeti učinkovitost i efikasnost lijeka Bayvarola. Istraživanje smo provodili na 6 pčelinjaka na kojima se mogu vidjeti pozitivni učinci lijeka.

Na prvoj lokaciji Bakar 2 možemo primijetiti pad varroe na svim košnicama osim na košnici 129 gdje je broj porastao. U toj košnici primijetili smo da nema legla ni matice, stoga možemo zaključiti da je varroa bila u leglu za vrijeme prve analize, ali je nismo uspjeli izbrojati; a u trenutku kada smo drugi put prebrojavali varrou, ona je već bila vani na pčelama, stoga je naš broj bio veći.

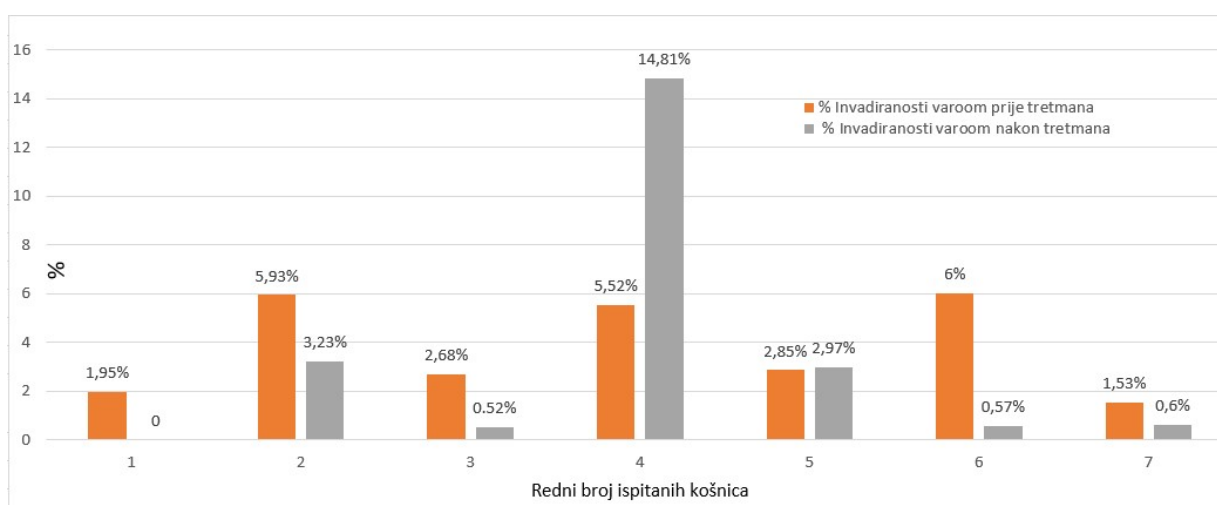
Graf 1. Grafički prikaz postotka invadiranosti varroom prije i nakon tretiranja lijekom



Izvor: Autor, prosinac 2020.

Na drugoj lokaciji, odnosno na pčelinjaku koji se nalazi na Krasici, možemo primijetiti istu situaciju. Na većini košnica lijek je pozitivno utjecao, no na košnici 144 te na košnici 157 postotak invadiranosti je porastao. Primijetivši da nema legla možemo zaključiti da je varroa izašla na površinu te je invadiranost porasla.

Graf 2. Grafički prikaz postotka invadiranosti varrom prije i nakon tretiranja lijekom

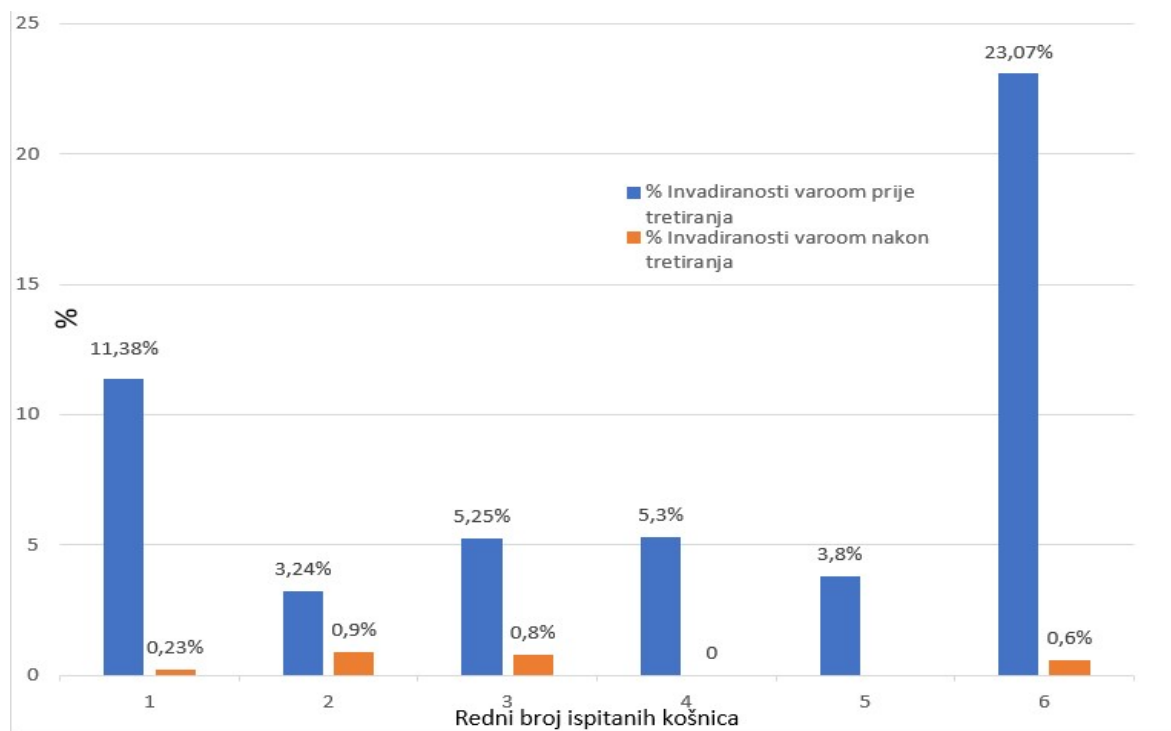


Izvor: Autor, prosinac 2020.

Na Svetom Kuzmu na terasama možemo uočiti efikasnost lijeka kojemu se svaki pčelar nada. Prije tretmana postotak invadiranosti iznosio je 8,67 %, a nakon što smo pčelinjak tretirali s Bayvarolom taj postotak je znatno pao, te iznosi 0,42 %. Ovdje možemo primijetiti da upotrebom lijeka na pravilan način, uz poznavanje vanjskih utjecaja, lijek izuzetno dobro utječe na pad varroe, te ovakvim pristupom možemo bolest svesti na minimum.



Graf 3. Grafički prikaz postotka invadiranosti varrom prije i nakon tretiranja lijekom

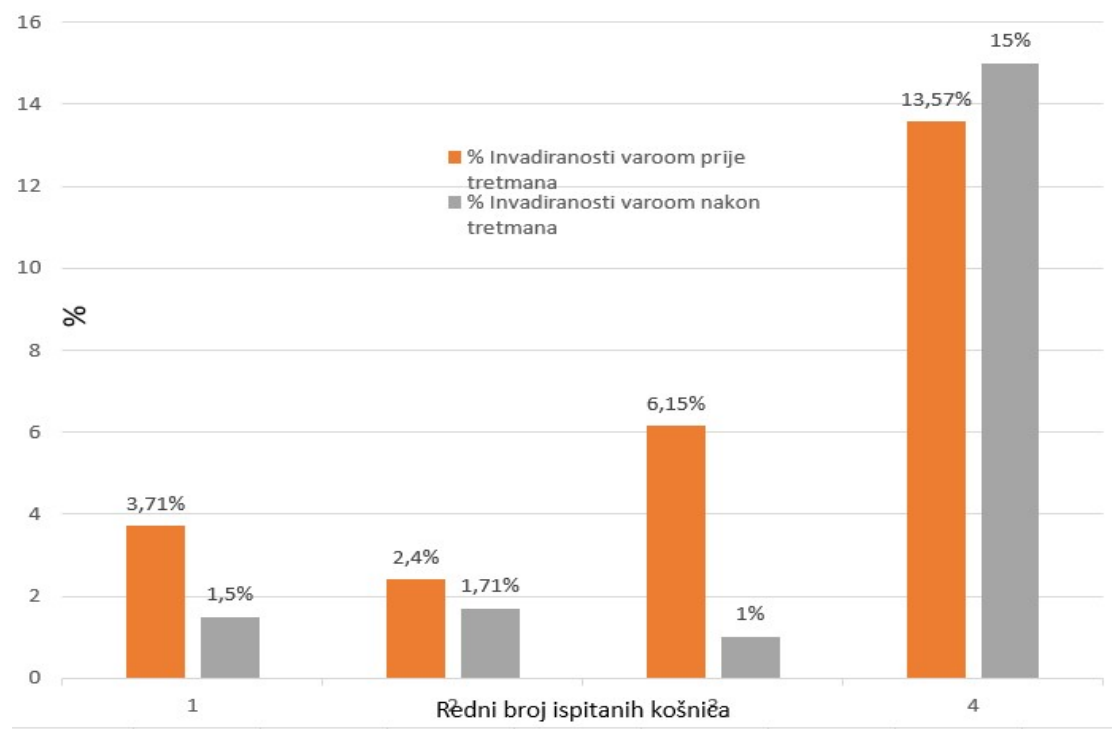


Izvor: Autor, prosinac 2020.

Na pčelinjaku na Svetom Kuzmu u kutu može se primijetiti razlika u broju varroe u košnicama koje se nalaze na suncu i one koje se nalaze u hladu. Košnica 75 i 79 nalaze se u hladu, te je postotak invadiranosti znatno veći od onih košnica koje se nalaze na suncu. Primijenivši znanje koje sam stekao za vrijeme provedbe ovog istraživačkog rada, mogu zaključiti da one košnice koje se nalaze u hladu imaju veći broj varroe jer grinjama pogoduju niže temperature, odnosno njihova optimalna temperatura je od 26 do 33°C, a košnice koje su izložene na suncu za vrijeme vrućih ljetnih dana mogu imati više temperature od 33°C, što varroi ne pogoduje za razmnožavanje. U košnici 79 možemo primijetiti porast invadiranosti zato što tu košnicu nismo liječili, odnosno zaboravili smo staviti lijek. Ovo može poslužiti kao odličan primjer što se dogodi kada preskočimo jednu zajednicu. U ovom pčelinjaku kontrolirali smo četiri košnice; u tri zajednice smo postavili lijek, a četvrtu smo preskočili. Možemo primijetiti da u liječenim zajednicama postotak invadiranosti nije bio viši od dva %, a u košnici gdje nismo

stavili lijek postotak je porastao na 15 %. To nam ukazuje na važnost tretmana jer u roku od mjesec dana varroa se može jako razmnožiti.

Graf 4. Grafički prikaz postotka invadiranosti varrom prije i nakon tretiranja lijekom

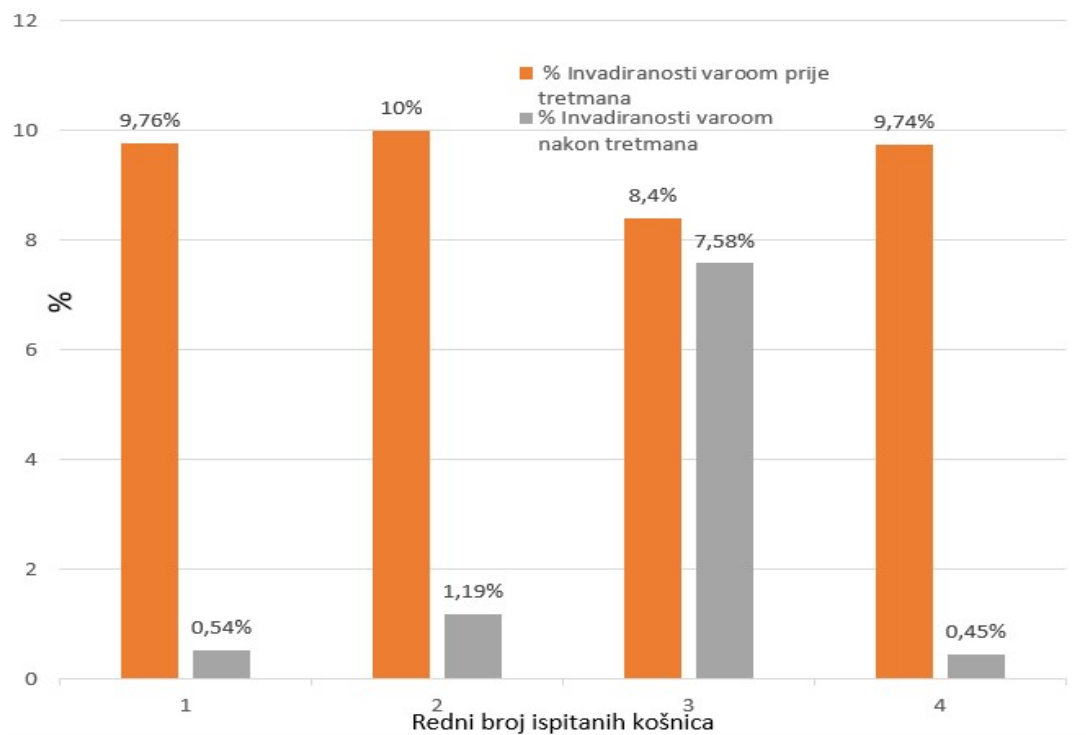


Izvor: Autor, prosinac 2020.

Na Svetom Kuzmu na otvorenom postotak invadiranosti prije tretmana bio je 9,47 % a nakon tretmana postotak je iznosio 2,44 %, na pčelinjaku koji se nalazi na platformi invadiranost prije tretiranja iznosila je 11,15 %, a nakon tretmana lijekom iznosila je 0,30 % što nam ukazuje na učinkovitost lijeka Bayvarol.

Graf 5. Grafički prikaz postotka invadiranosti varoom prije i nakon tretiranja lijekom na S.

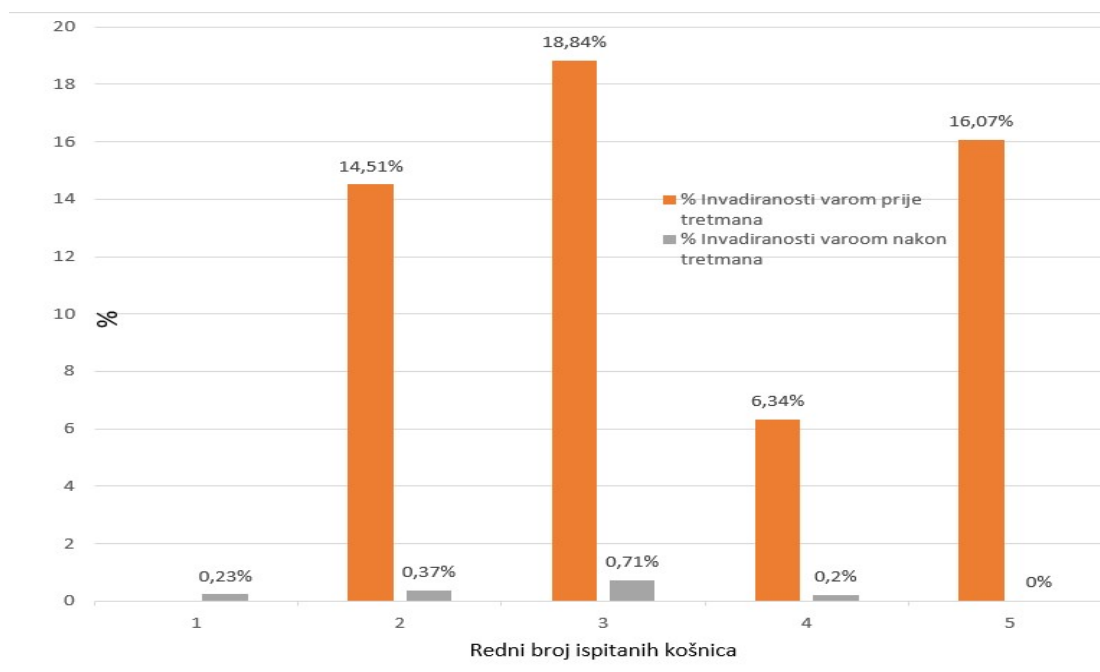
Kuzmu na otvorenom



Izvor: Autor, prosinac 2020.

Graf 6. Grafički prikaz postotka invadiranosti varrom prije i nakon tretiranja lijekom na S.

Kuzmu na platformi



Izvor: Autor, prosinac 2020.

## 6. Zaključak

Nakon provedenog istraživanja možemo potvrditi da je Varooza opasna i sveprisutna bolest pčela. Zajednica koja je zaražena Varrozom postepeno slabi, postaje podložna drugim virusnim i bakterijskim bolestima te umire. Kontrola i liječenje različitim pripravcima pomaže pčelinjim zajednicama, jer liječenjem možemo znatno umanjiti broj varroe, iako je ne možemo u potpunosti ukloniti.

Cilj ovog rada bio je prikazati efikasnost lijeka Bayvarola, te mogu sa sigurnošću potvrditi njegov pozitivan utjecaj koji je ovim istraživačkim radom dokazan padom broja i postotka varroe, prikazanog tablično.

Daljnijim istraživanjem moglo bi se provjeriti mehanizme stvaranja rezistencije na flumetrin. Također, zanimljivo bi bilo istražiti i druge načine suzbijanja Varooze koji nemaju negativne utjecaje na med i na pčelu i ispitati njihovu učinkovitost. Smatram da bi se selekcijom pčela otpornijih na varrou moglo smanjiti uporabu lijekova, smanjiti utrošak vremena pčelarima i očuvati pčelinje proizvode bez rezidua lijekova.

## 7. Popis literature

### Knjige:

Belčić, J., et al., Pčelarstvo, Nakladni zavod Znanje, Zagreb, 1979.

Flottum, K., Cjeloviti i jednostavan vodič za pčelarstvo, Naklada Veble d.o.o, Zagreb, 2006.

Laktić, Z., Šekulja, D., Suvremeno pčelarstvo, Nakladni zavod Globus, Zagreb, 2008.

Plavša, N., Pavlović, I., Bolesti pčela, Donat graf, Novi Sad, 2017.

Relić, B., Pčelarstvo, Neron, Bjelovar, 2006.

Umeljić, V., Pčelarstvo – od početnika do profesionalca, Naklada Uliks d.o.o, Rijeka, 2016.

### Web stranice

Kezić, N., Lijekovi za pčele <https://pcelinaskolica.wordpress.com/radionica/lijekovi-za-pcele/> (9.5.2021)

Udruženje pčelara „Behar“ – Ilidža <https://upbehar.weebly.com/o-nama.html> (9.5.2021)

### Esej u zbirci

Bećirović, I., Metode praćenja populacije grinje *Varroa destructor* u pčelinjoj zajednici, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet, 2015., str. (2 – 5)

## 8. Popis slika

Slika 1. <i>A.mellifera carnica</i> .....	3
Slika 2. Radilica, matica i trut .....	4
Slika 3. Vanjska građa pčele.....	9
Slika 4. LR košnica.....	13
Slika 5. DB košnica .....	14
Slika 6. AŽ košnica .....	15
Slika 7. <i>Varroa</i> na pčeli .....	17
Slika 8. Na gornjem redu nalazi se mlada kćer i odrasla mama, a u doljnom redu nalazi se nerazvijena kćer i dva odrasla mužjaka .....	17
Slika 9. Razvoj <i>varroe</i> u leglu .....	18
Slika 10. Struktura Flumetrina.....	27
Slika 11. Bayvarol .....	28
Slika 12. Pčelinjak na Krasici.....	30
Slika 13. Metoda sa šećerom u prahu .....	31
Slika 14. Trešnja posude s pčelama i <i>varroe</i> .....	32

## **9. Popis tablica**

Tablica 1. Broj varroe prije i nakon tretiranja lijekom .....	34
Tablica 2. Broj varroe prije i nakon tretiranja lijekom .....	35
Tablica 3. Broj varroe prije i nakon tretiranja lijekom .....	36
Tablica 4. Broj varroe prije i nakon tretiranja lijekom .....	37
Tablica 5. Broj varroe prije i nakon tretiranja lijekom .....	38
Tablica 6. Broj varroe prije i nakon tretiranja lijekom .....	39



## **10. Popis grafova**

Graf 1. Grafički prikaz postotka invadiranosti varrom prije i nakon tretiranja lijekom.....	40
Graf 2. Grafički prikaz postotka invadiranosti varrom prije i nakon tretiranja lijekom.....	41
Graf 3. Grafički prikaz postotka invadiranosti varrom prije i nakon tretiranja lijekom.....	42
Graf 4. Grafički prikaz postotka invadiranosti varrom prije i nakon tretiranja lijekom.....	43
Graf 5. Grafički prikaz postotka invadiranosti varrom prije i nakon tretiranja lijekom na S.	
Kuzmu na otvorenom .....	44
Graf 6. Grafički prikaz postotka invadiranosti varrom prije i nakon tretiranja lijekom na S.	
Kuzmu na platformi.....	45