

Upotreba veterinarsko-medicinskih proizvoda u liječenju varooze

Piškor, Vladimir

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:655974>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-20**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

**UPOTREBA VETERINARSKO-MEDICINSKIH
PROIZVODA U LIJEČENJU VAROOZE**

ZAVRŠNI RAD

Vladimir Piškori

Zagreb, srpanj, 2024.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Preddiplomski studij:
Ekološka Poljoprivreda

**UPOTREBA VETERINARSKO-MEDICINSKIH
PROIZVODA U LIJEČENJU VAROOZE**

ZAVRŠNI RAD

Vladimir Piškor

Mentor: doc. dr. sc. Saša Prđun

Zagreb, srpanj, 2024.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET**

**IZJAVA STUDENTA
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

Ja, **Vladimir Piškor**, JMBAG 0178126994, izjavljujem da sam samostalno izradio završni rad pod naslovom:

**UPOTREBA VETERINARSKO-MEDICINSKIH
PROIZVODA U LIJEČENJU VAROOZE**

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedini autor ovoga završnog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj završni rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga završnog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata/upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____

Potpis studenta

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET**

**IZVJEŠĆE
O OCJENI I OBRANI ZAVRŠNOG RADA**

Završni rad studenta **Vladimira Piškora**, JMBAG 0178126994, naslova
**UPOTREBA VETERINARSKO-MEDICINSKIH
PROIZVODA U LIJEČENJU VAROOZE**

mentor je ocijenio ocjenom _____.

Završni rad obranjen je dana _____ pred povjerenstvom koje je prezentaciju ocijenilo ocjenom _____ te je student postigao ukupnu ocjenu¹ _____.

Povjerenstvo:

- | | | |
|----|--------------------------------|--------|
| 1. | <u>doc. dr. sc. Saša Prđun</u> | mentor |
| 2. | _____ | član |
| 3. | _____ | član |

Potpisi:

Zahvala

Ovime se zahvaljujem svome mentoru doc. dr. sc. Saši Prđunu na strpljenju i pomoći oko izrade Završnog rada.

Sadržaj

1.	UVOD	1
2.	PČELINJA ZAJEDNICA SIVE PČELE (<i>APIS MELLIFERA CARNICA</i>)	2
2.1.	Matica	2
2.2.	Pčela radilica.....	3
2.3.	Trut	4
3.	GRINJA <i>VARROA DESTRUCTOR</i>	5
3.1.	Povijest	5
3.2.	Izgled <i>Varroa destructor</i>	6
3.3.	Životni ciklus <i>Varroa destructor</i>	7
3.4.	Simptomi varooze	9
3.4.1.	Simptomi na pčelama	9
3.4.2.	Simptomi na pčelinjoj zajednici	9
4.	VETERINARSKO-MEDICINSKI PROIZVODI NA BAZI ORGANSKIH TVARI ZA SUZBIJANJU <i>VARROE DESTRUCTOR</i>	11
4.1.	Proizvodi na bazi okslanske kiseline	11
4.1.1.	Api-bioxal	11
4.1.2.	Dany's bienenwohl	12
4.1.3.	Oxovar.....	12
4.1.4.	Oxybee	13
4.1.5.	Varromed.....	14
4.2.	Proizvodi na bazi timola	15
4.2.1.	Apiguard.....	15
4.2.2.	Apilife var	16
4.2.3.	Thymovar	17
4.3.	Proizvod na bazi mravlje kiseline	17
4.3.1.	Formicpro.....	18
5.	VETERINARSKO-MEDICINSKI PROIZVODI NA BAZI SINTETSKIH TVARI	19
5.1.	Proizvodi na bazi amitraza.....	19
5.1.1.	Apitraz.....	19
5.1.2.	Apivar.....	20
5.2.	Proizvod na bazi kumafosa	21
5.2.1.	Checkmite+	21
5.3.	Proizvodi na bazi flumentina	22
5.3.1.	Bayvarol trake	22

5.3.2.	Polyvar yellow	23
6.	ZAKLJUČAK	24
7.	POPIS LITERATURE	25
8.	ŽIVOTOPIS	28

Sažetak

Završnog rada studenta **Vladimir Piškori**, naslova

UPOTREBA VETERINARSKO-MEDICINSKIH PROIZVODA U LIJEČENJU VAROOZE

Grinja varroa (*Varroa destructor*) je nametnik medonosne pčele koja napada pčelinje leglo i odraslu pčelu. Pčelinje zajednice koje su napadnute sa grinjom slabe i velika infestacija varroe može dovesti do ugibanja cijele pčelinje zajednice. Varroa još uvijek predstavlja ozbiljne probleme u pčelarstvu jer uzrokuje velike gubitke pčelinjih zajednica. Samu grinju nije moguće potpuno ukloniti iz pčelinjih zajednica, ali uz pomoć preparata na bazi organskih kiselina i sintetskih tvari moguće je smanjiti njen broj kako bi pčelinja zajednica mogla normalno funkcionirati. Cilj ovog rada je bio navesti sva odobrena sredstva koja su dozvoljena za tretiranje pčelinjih zajednica protiv varroe na području Hrvatske.

Ključne riječi: *Varroa destructor*, medonosna pčela, organske kiseline, sintetske tvari

Summary

Of the final work - student **Vladimir Piškor**, entitled

UPOTREBA VETERINARSKO-MEDICINSKIH PROIZVODA U LIJEČENJU VAROOZE

The varroa mite (*Varroa destructor*) is a pest of honey bees that attacks bee brood and adult bees. Bee colonies that are attacked with mites are weak and a large varroa infestation can lead to the death of the entire bee colony. Varroa still poses serious problems in beekeeping because it causes great damage. The mite itself cannot be completely removed from bee colonies, but with the help of preparations based on organic acids and synthetic substances, it is possible to reduce its number so that the bee colony can function normally. The aim of this paper was to list all the approved means that are allowed for the treatment of bee colonies against varroa in the territory of Croatia.

Keywords: *Varroa destructor*, honey bee, organic acids, synthetic substances

1. UVOD

Već u počecima ljudske civilizacija pčele su imale važnu ulogu u ljudskoj kulturi, kao i u ishrani i medicini. Pčelinji proizvodi u to doba su bili vrlo skupocjeni jer još nije bilo razvijeno pčelarenje već su se uglavnom pčelinji proizvodi dobivali od pčela koje su živjele u prirodi. Postoje mnogobrojne freske na zidovima špilja, koje prikazuju čovjeka kako uzima med od pčela. Egipćani su začetnici pčelarenja, a mnogobrojne slike i spisi o tome datiranju još od 2400 pr. Kr. Egipćani koriste kamene i pletene košnice za pčelarenje, a ono se od Egipćana prenosi na Bliski Istok te dolaskom Rimljana prenosi se u ostale dijelove poznatog svijeta (Crane, 1999.).

Pčelarstvo na području Hrvatske datira još iz antičkog vremena. Prvi pisani zapis o držanju pčela datira iz 1288. godine u Vinodolskom zakoniku. Navodi se kazna za krađu pčela sa mjesta gdje se drže. Srednji vijek je zabilježio povećanu potražnju za pčelinjim voskom. Vosak je čak služio kao valuta za podmirivanje dugova. Proizvodnja voska je bila toliko velika da se vosak izvezio u Veneciju i u Papinsku državu. Godine 1775. kraljica Marija Terezija objavljuje naputak o „Patent o pčelarstvu“. Tim naputkom se navodi: „...Da se pčelarstvo što skorije u narodu raširi, oprašta se na sva vremena svakog poreza ili daće...“. Tim naputkom se pčelarstvo proširilo u skoro sva domaćinstva i zadržalo sve do sredine 20. stoljeća. Svako domaćinstvo je imalo bar jednu košnicu u kontinentalnom dijelu Hrvatske uglavnom su to bile pletene košnice obložene blatom, dok su u pojedinim dijelovima primorske hrvatske to bile kamene košnice (Medved, 2022.).

Otkrivanjem pčelinjeg razmaka došlo je do razvoja košnica sa pokretnim saćem. Najvažniji oblici košnica sa pokretnim saćem koji se koriste na području Hrvatske su: Langstroth-Root (LR) i Alberti-Žnideršičeva (AŽ) košnica. Najčešće korišten oblik košnice sa pokretnim saćem na području Hrvatske je LR, a AŽ košnice uglavnom upotrebljavaju pčelari na području koje se proteže uz Slovensku granicu.

Varooza je nametnička bolest odraslih pčela i pčelinjeg legla i još uvijek predstavlja ozbiljni problem u pčelarstvu jer može uzrokovati velike štete na pčelinjim zajednicama. U suvremenom pčelarstvu, osim biotehničkih metoda i selekcijskog uzgoja pčela otpornih na varou, pčelari primjenjuju i različite veterinarsko-medicinske proizvode na bazi sintetskih i organskih tvari kako bi smanjili populaciju grinje *Varroa destructor*.

Stoga je cilj ovoga rada na temelju dostupne literature opisati koje odobrene veterinarsko-medicinske proizvode pčelari koriste na području Hrvatske u liječenju varooze.

2. PČELINJA ZAJEDNICA SIVE PČELE (*Apis mellifera carnica*)

2.1. Matica

Matica je majka svih članova pčelinje zajednice i ona je jedina potpuno spolno razvijena ženka u pčelinjoj zajednici. Razlika od ostalih članova pčelinje zajednice je što se matica hrani isključivo matičnom mliječi i za potpuni razvoj iz jajašca do odrasle jedinice joj je potrebno 16 dana. Također matica se izdvaja po svojim dimenzijama od ostalih članova, dužine je od 15 do 20 mm, a težina joj je oko 0,23 grama. Matica može živjeti od 3 do 5 godina, ali u intenzivnom načinu pčelarenja matica se mijenja svake ili svake druge godine. Kako bi pčelinja zajednica normalno funkcionirala matica svakodnevno položi do 2000 jajašaca, što joj je i glavna uloga u košnici. Uz zalijeganje jajašaca matica luči feromone koji održavaju pčele na okupu, regulira razvoj radilica, upravlja rojenjem i omogućavaju normalno funkcioniranje zajednice (Kezić i sur. 2014.) (Slika 2.1.).



Slika 2.1. Matica

Izvor: <https://gospodarski.hr/rubrike/pcelarstvo-rubrike/zasto-se-i-kako->

Veća dužina matice joj olakšava zalijeganje jaja u stanice. Time što su više prilagođene samom zalijeganju jaja u stanice, matica je izgubila košarice za skupljanje peludi i rilce joj je kraće nego kod pčela radilica. Žalac joj služi samo za usmrćivanje drugih matica. Prsište kod matice je znatno šire, a to u suvremenom pčelarstvu omogućava korištenje matične rešetke, koja matici onemogućava prelazak u medište (Laktić i Šekulja, 2008.).

2.2. Pčela radilica

Radilice su spolno ne razvijene ženke i one čine većinu populacije pčelinje zajednice (Slika 2.2.). One su manje od matice duljina im je od 12 do 14 mm, mase su 0,1 gram, tako da u 1 kg pčela ima približno 10 000 jedinki pčela radilica (Kezić i sur. 2014.). Broj pčela radilica u aktivnom dijelu sezone može biti od 50 000 do 80 000. Stražnje noge imaju košaricu koja im služi za skupljanje peludi i propolisa, a nektar prikupljaju pomoću rilca koje je dužine 6,4 do 6,8 mm. Životni vijek radilice u aktivnom dijelu sezone je oko 6 tjedana, no sam životni vijek može biti i kraći jer na to znatno utječe tehnologija pčelarenja. Tokom zimskih mjeseci pčele radilice žive duže, a u prosjeku je to od četiri do osam mjeseci.



Slika 2.2. Pčelar Radilica

Izvor: <https://artinfo.ba/index.php/zanimljivosti/18249-pcele-najvjernija-bica-na->

Razvoj pčele radilice traje 21 dan, nakon što matica snese jaje u radiličke stanice. Nakon trećeg dana iz jajašca se razvija ličinka, koja se naredna 3 dana hrani sa matičnom mliječi, kasnije dobivaju smjesu meda i peludi. Desetog dana ličinke se poklapaju sa voštanim poklopcima, a potrebno je još 11 dana da se ličinka metamorfozom razvije u odraslu jedinku (Kezić i sur. 2014.). Prema poslovima koje pčele radilice obavljaju u košnici dijele se na kućne pčele i sakupljačice. Kućne pčele obavljaju sve radove unutar košnice i to su pčele u dobi od 1 do 21 dana nakon završetka razvoja. Pčele sakupljačice su pčele u dobi od 21 dana do svoje smrti i rade sve poslove izvan košnice. Izlaskom iz stanice mlada pčela čisti svoju stanicu. Nakon čišćenja stanice, prva tri dana svog života mlada pčela ima ulogu čistačice. Tijekom toga razdoblja obavlja sve poslove čišćenja stanica, te ih priprema za novo leglo, skladištenje peluda ili meda. Osim tih radnji jedan dio pčela grije leglo. Nakon uloge čistačice mlada pčela nakon trećeg pa sve do desetog dana starosti obavlja ulogu hraniteljice. Od trećeg do petog dana hraniteljice hrane ličinke u dobi od 5 dana sa medom i pelud, a nakon petog dana počinje im lučenje matične mliječi te počinju hraniti mlade ličinke sa matičnom mliječi. Dio pčela, njih 12 prate maticu i hrane ju matičnom mliječi, one se nazivaju pčele pratilje. Graditeljice su pčele u dobi od 10. do 18. dana. Tijekom toga razdoblja pčele grade nove stanice saća, popravljaju stare stanice ili poklapaju zreli med. Također preuzimaju pelud i nektar od skupljačica te ih skladište u stanice. Osim izgradnje i skladištenja rezervi hrane pčele graditeljice brinu o

higijeni košnice i održavanju optimalnih uvjeta u košnici. Tijekom ljeta brinu da u košnici nije prevelika vlaga ili temperatura, time što ventiliraju zrak u košnicu sa leta.

Nakon razdoblja graditeljice radilice u dobi od 18. do 21. dana imaju ulogu stražarice. Radilice tada imaju maksimalnu količinu otrova i čuvaju ulaz u košnicu. Vrše provjeru svake pčele pri ulasku u košnicu, a ako je košnica napadnuta luče alarmni feromon.

Završetkom razdoblja pčele radilice sa poslovima unutar košnice, nakon dvadeset prvog dana pčele radilice dobivaju ulogu sakupljačice. Prvi letovi pčele radilice su orijentacijski letovi, lete oko košnice radi vizualizacije i postavljanja točne lokacije. Dvadeset trećeg dana, nakon što pčela zapamti lokaciju svoje košnice, kreće u prve letove sakupljanja hrane. Sakupljačice sakupljaju: nektar/mednu rosu i pelud za ishranu, smolaste i balzamske tvari za dezinfekciju unutrašnjosti košnice te vodu. Pri sakupljanju nektara pčele sakupljačice sakupljaju nektar s jedne biljne vrste, sve dok ga cvjetovi te biljke izlučuju (Blackiston 2009).

2.3. Trut

Trut je jedini muški član u pčelinjoj zajednici (Slika 2.3.). Razvija se iz neoplođenih jajašaca i ima haploidan broj kromosoma. Stanice truta imaju samo 16 kromosoma dok radilice i matice imaju 32 kromosoma. Trutovsko saće je nešto šire od radiličkog, trutovsko saće je širine 6,91 mm, dok je radiličko 5,37 mm.



Slika 2.3. Trut

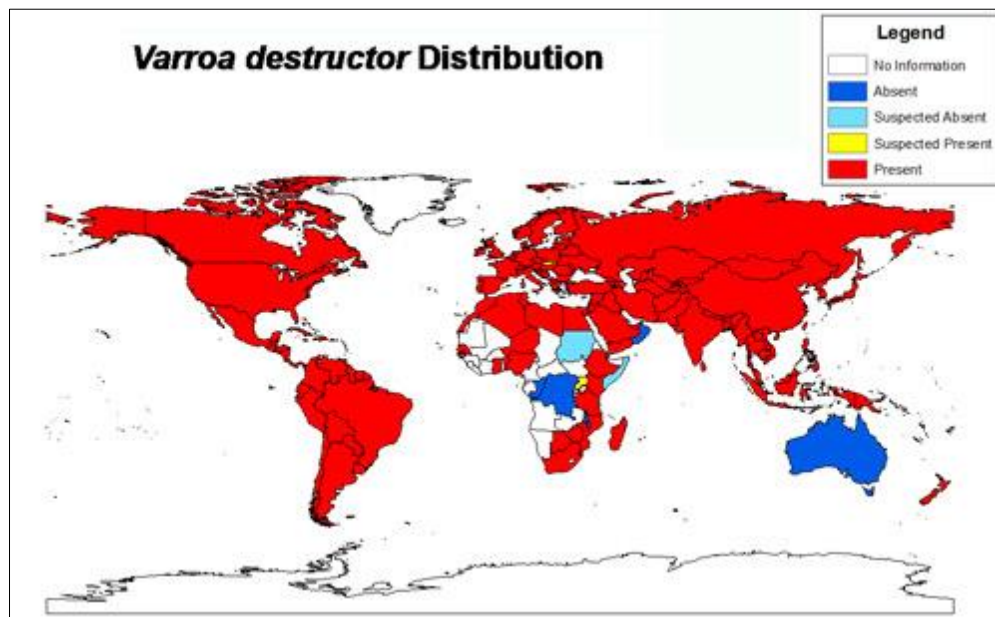
Izvor: <https://gospodarski.hr/rubrike/pcelarstvo-rubrike/kako-funkcionira-pcelinja->

Razvoj truta nakon što matica zanese jajašce u trutovsko saće traje 24 dana. Nakon završetka razvoja trutova i izlaska iz stanice trutovi nisu još spremni za oplodnju matice jer fiziološki nisu dovoljno zreli te im je potrebno još 12 dana da budu sposobni za oplodnju. Kada spolno sazriju trutovi mogu živjeti i do nekoliko mjeseci. Duljina truta je od 15 do 17 milimetara. Na glavi truta se ističu njegove velike oči i specijalizirana ticala, koja mu služe za lakše uočavanje matice. Trutovi su bitni za pčelinju zajednicu zbog oplodnje matice, a također u proljeće griju i leglo. Radilice moraju hraniti trutove jer oni nisu sposobni sami uzimati hranu. Njihov broj u pčelinjoj zajednici kreće se od 300 do 1000 trutova po zajednici. No, nedostatkom paše ili dolaskom zime trutovi bivaju izbačeni iz zajednice budući da nisu više potrebni jer im je glavna uloga oplodnja matice (Stanimirović i sur. 2000.).

3. GRINJA VARROA DESTRUCTOR

3.1. Povijest

Varozoa je među najtežim parazitskim bolestima koje napadaju odraslu pčelu i pčelinje leglo. Uzročnik varoze je nametnik *Varoa destructor*. Trenutno ne postoji adekvatni preparat za potpuno suzbijanje varoze i njezino uklanjanje iz zajednice, ali postoje preparati koji smanjuju populaciju varoe u pčelinjoj zajednici te time omogućuju da se sama zajednica izbori sa nametnikom (Stanimirović i sur. 2000.).



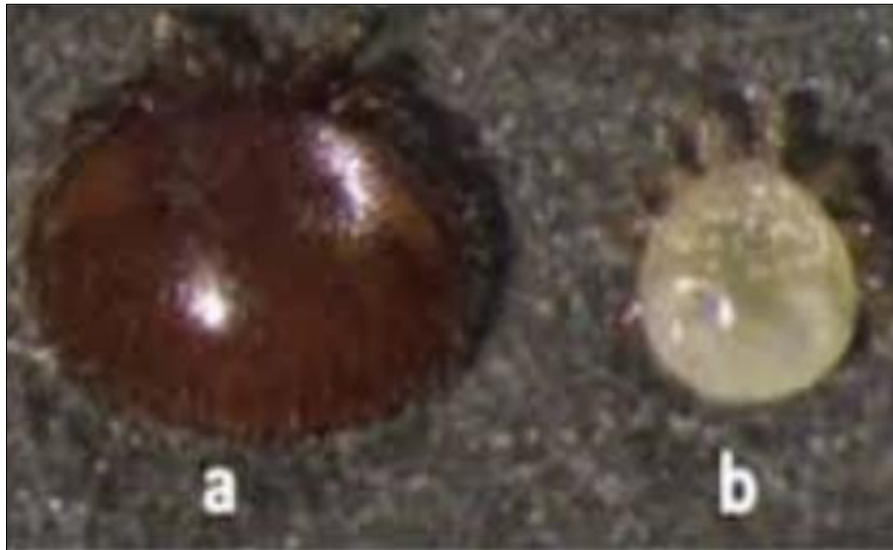
Slika 3.1. Širenje Varroe po svijetu

Izvor: https://entnemdept.ufl.edu/creatures/misc/bees/varroa_mite.htm

Varroa destructor je nametnik indijske pčele (*Apis cerana*), koja se nalazi na području jugoistočne Azije. Indijskoj pčeli varroa ne nanosi štetu, zbog toga jer ova vrsta pčele cijele godine uzgaja trutovsko leglo u kojem se varoa razmnožava, osim toga indijska pčela je u stanju da sama ili uz pomoć drugih pčela ukloni sa sebe i iz svojeg zajednice varrou. No, izvozom medonosne pčele *A. mellifera* u jugoistočnu Aziju varroa je sa *A. cerana* prešla na zajednice *A. mellifera*, a zatim se proširila po cijelom svijetu. Varroa se brzo proširila po cijelom svijetu zbog izvoza pčelinjih zajednica i matica (Slika. 3.1.), a na područje Hrvatske dolazi 1979. godine. (Denmark i sur. 1991.).

3.2. Izgled *V. destructor*

Ženka varroe su tamnosmeđe ili crvenkastosmeđe boje, ovalnog oblika. Duljina im je od 1,00 do 1,77 milimetara i širine 1,50 do 1,99 milimetara. Zakrivljena tijela pomažu im da se uvuku u kolutiće odrasle pčele, što im omogućava da se spase od pčela tijekom njihovog međusobnog čišćenja. Mužjaci imaju sferni oblik tijela, duljina im je od 0,75 do 0,98 milimetara i širina im je od 0,70 do 0,88 milimetara. Karlice kod mužjaka su modificirane za nošenje sperme.



3.2. Ženka (a) i mužjak (b) varroe

Izvor: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%>

Jajašca varroe su ovalnog oblika bijele boje, a ženka ih polaže pojedinačno na stijenku stanice. Duljina jajašaca je oko 0,30 milimetara i širina je 0,23 milimetara (Anderson, 2000.).

3.3. Životni ciklus *Varroa destructor*

Životni ciklus kod varroe odvija se u dvije faze: foretička faza stadija varroe u kojem se hrani i nalazi na odraslim pčelama i druga reproduktivan faza, koja se odvija u stanicama legla.

Tijekom foretičkog stadija varroa često mijenja domaćine ili ih domaćin sam ukloni sa sebe, taj dio je razvojni period i važan je za normalni reproduktivni razvoj varroe. Tijekom tog razdoblja varroa se hrani hemolimfom pčele, a to joj omogućava njeno spljošteno tijelo kojim probija meko tkivo između segmenata (slika 3.2.). Tijekom aktivnog dijela sezone foretičko faza varroe traje 5-11 dana, a u zimskom manje aktivnom dijelu od pet do šest mjeseci. Varroa za domaćina najčešće odabire pčele hraniteljice jer su one u tom razdoblju nešto već od ostalih odraslih pčela. Iako preferira pčele hraniteljice, varroa uzima i ostale članove zajednice za domaćine ako je broj hraniteljica nedovoljan da obuhvati količinu varroe u zajednici (Roth i sur. 2020).



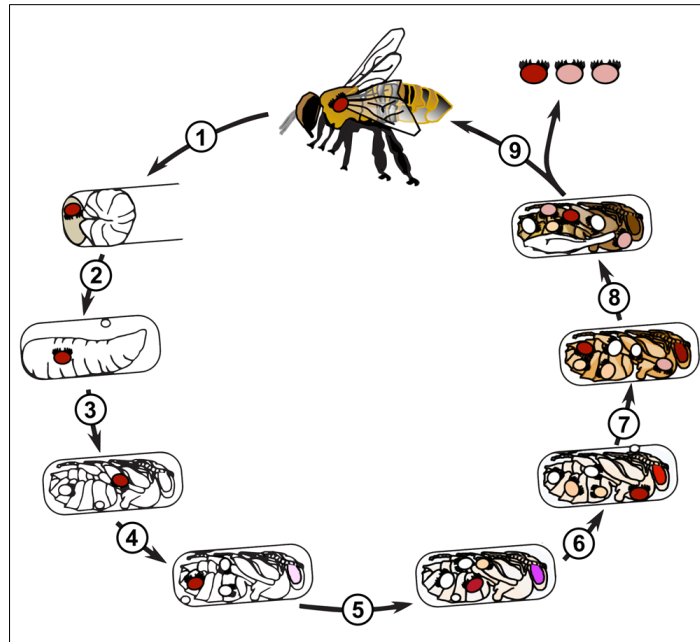
Slika 3.2. Varroa na odrasloj pčeli

Izvor: <https://andermattgarden.co.uk/blogs/dylans-bee-blog/varroa-mite-introduction>

Varroa se prenosi između zajednica zalijetanjem trutova u druge pčelinje zajednice, zbog grabeži između zajednica ili zalijetanjem pčela radilica u druge zajednice. Također, varroa se između zajednica prenosi zbog ljudskog faktora spajanjem zajednica, prijenosom zaliha hrane između košnica, zamjenom matica i zbog gustoće zajednica na pčelinjaku.

Krajem zime, dolaskom toplijih dana matica počinje zalijegati jaja u stanice. Nakon tri dana se iz jajašca izlazi ličinka, koju pčele hrane i ona se razvija narednih deset dana, tada pčele poklope ličinku. Prije poklapanja legla varroa ulazi u stanicu sa leglom, te tada počinje njen reproduktivni dio života. Ulazak varroe u radiličko leglo je 20 sati prije poklapanja, dok u trutovsko leglo ulazi 40-50 sati prije poklapanja. Varroa više preferira trutovsko leglo jer izlučuje veću količinu estera koji privlače varrou. (Rosenkranz i sur., 2010)

Nakon ulaska u stanicu varroa (slika 3.3) prolazi između ličinke i stanične stijenke te ostaje na dnu stanice gdje se nalazi hrana za ličinke, time izbjegava mogućnost otkrivanja i uklanjanja zbog higijenskog ponašanja pčela. Varroa se tijekom primanja za ličinku nikada ne prima za prednji dio ličinke, jer time bi uzrokovala uginuće i oštećenja ličinke, a time bi ostala sama zarobljena unutar stanice i uginula od gladi. Kada se primi na zadnji dio ličinke varroa se počinje razmnožavati, snese prvo jaje koje je neoplođeno iz kojeg se razvija mužjak (Steiner, 1993). Kada se mužjak razvije, međusobno se pare, nakon oplodnje u intervalima od 30 sati ženka nosi nova jaja.



Slika 3.3 Razvoj varroee unutar stanice

Izvor: <https://www.google.com/imgres?imgurl=x-raw->

Ženke grinje se razvijaju iz oplođenih jajašaca. Maksimalan broj jajašaca koji ženka varroee snese je pet jajašaca u radiličko i šest jajašaca u trutovsko leglo. Tijekom faze razvoja varroea prolazi kroz fazu protonimfe i deutonimfe, razvoj mužjaka i ženke do potpune zrelosti traje 5,8 i 6,6 dana. Stadiji su podijeljeni na pokretni i ne pokretni period (Donzé i Guerin, 1994.). „Hranidbenu zonu“ stvara odrasla grinja, na dom dijelu se potomstvo varroee hrani, sama zona se nalazi na petom segmentu ličinke radilice. Mjesto akumulacije fekalija nalazi se blizu zone hranidbe, to je mjesto gdje varroea provodi većinu svoga vremena. Potpunu zrelost mužjaci dostižu prije ženki (dvadeset sati ranije). Razmnožavanje kod varroee se događa samo unutar stanice, zbog toga parenje počinje kada prva ženka dostigne spolnu zrelost (Donzé i Guerin, 1994.). Mužjak varroee prvim parom nogu dodiruje ženku i uspinje se na dorzum. Nakon toga ispituje prednji dio ženkinih leđa i spušta se prema ventralnoj strani tražeći gonospore ženke, a one se nalaze između trećeg i četvrtog para nogu (De Ruijter i Kaas, 1983.). Kada pronađe gonospore ženke mužjak izvadi spermator iz svog genitalnog otvora i uz pomoć kelicera prenosi ga do gonospore ženke. Nakon sparivanja poslije dva dana, prospermatozoida se premješta u spermateku.

Tijekom svoga životnog vijeka ženka varroe može izvesti do sedam reproduksijskih ciklusa u laboratorijskim uvjetima (De Ruijter, 1987.), a tijekom razvoja u košnici može se očekivati prosječan broj od dva do tri reproduksijska ciklusa varroe (Fries i Rosenkranz, 2).

3.4. Simptomi varooze

3.4.1. Simptomi na pčelama

Pčele zaražene varroom tijekom svoga razvoja obično prežive do izlaska iz stanice, ali pokazuju znakove fizičke ili fizioloških oštećenja kao odrasle jedinke. No, događa se da leglo u razvoju kukuljice uginu od napada varroe, tako uginulo leglo ostaje u stanici dok ih pčele ne uklone.

Procesom hranjenja varroa uzrokuje gubitak hemolimfe tijekom razvoja ličinke, pri čemu značajno smanjuje težinu pčele koja izlazi iz stanice. Smanjenje težine ovisi o razini reprodukcije i broju varroa u samoj stanici. Jedna ženka grinje varroe u stanici legla može uzrokovati u prosjeku gubitak tjelesne mase od 7 % na radilicama, a između 11 i 19 % na trutovima. Takvo smanjenje mase dovodi do lošije kvalitete leta, također utječu na razvoj hipofaringealnih žlijezda, koje luče matičnu mliječ, i time utječu na sposobnost pčele da hrane leglo koje je u košnici.

Pčele radilice koje su bile napadnute u fazi razvoja od varroe, kada uđu u fazu pčela sakupljačica imaju značajno smanjen životni vijek. Napadnute pčele radilice i trutovi pokazuju smanjenu sposobnost navigacije izvan košnice, što dovodi do duljeg izostanka izvan košnice i smanjen broj povrataka u košnicu. Varroa se hrani hemolinfom medonosne pčele tijekom razvoja legla i na odrasloj pčeli. Time varroa dijeluje kao učinkoviti vektor za mnoge viruse. (Colombo, 2013.)

3.4.2. Simptomi na pčelinjoj zajednici

Manji broj varroa koje napadnu pčelinju zajednicu obično neće uzrokovati štetu. Povećanjem populacije grinje, sve veći broj pčela biva pogođen, što na kraju slabi i utječe na zajednicu u cjelini. Zajednice sa kojima se loše upravlja, gdje je dopušteno povećanje zaraze dolazi do očitih znakova oštećenja cijele zajednice. Velika zaraza varrom usporava zamjenu starih odraslih pčela sa zdravim mladim pčelama i može dovesti do brzog širenja štetnih pčelinjih virusa u zajednici. Ovakvom jakom infestacijom normalni procesi traženja hrane, podizanja legla i obrane zajednice se smanjuju i cjelokupna zajednica počinje propadati. Povećanom infestacijom smanjuje se i reproduktivna sposobnost pčelinje zajednice. Trutovi iz takvih zajednica imaju značajno manje šanse za parenje, dok su rojevi iz tih zajednica manjih od onih iz normalnih zajednica. Pri velikim infestacijama varroe ličinke i kukuljice počinju pokazivati abnormalne simptome legla koji su slični kao kod američke gnjiloće legla, europske gnjiloće i Sacbrood virusa, ali nisu uzrokovani od ovih bolesti. Takvi simptomi pokazuju završnu fazu infestacije grinjom varroe i nazivaju se sindrom parazitske grinje. Sindrom parazitske grinje je naziv koji se koristi za opisivanje skupine simptoma koji uključuju:

- Uzorak raštrkanog
- Gmižuće ili osakaćene odrasle pčele, te pčele koje se ne mogu normalno osloboditi iz stanice saća
- Udubljeni i sažvakani poklopci – slično AFB, EFB i Sacbrood virusu
- Ličinke legla mogu izgledati bezbojno
- Ličinke izgledaju spljošteno na dnu ili sa strane ćelije često s varrom koja se na njim hrani
- Za razliku od gnjiloće legla ličinke nemaju miris
- Neobjašnjivo smanjenje populacije pčela



3.4.2. Pčela sa deformiranim krilima od napada varroe

Izvor: <https://primebees.com/2018/05/01/deformed-wing-virus/>

U ranim stadijima infekcije varrom, proizvodnja meda i oprašivanje nisu značajno pogođeni. Klinički simptomi su teško uočljivi, što dovodi do toga da infekcija ostaje neotkrivena. No, povećanjem količine grinje u pčelinjoj zajednici pčelinja zajednica slabi, što dovodi do disbalansa zajednice te se smanjuje količina legla i meda. Zaražene zajednice će oslabiti do te mjere da propadnu osima ako se zajednica ne tretira kako bi se smanjila populacija grinje (UF, 2022.).

4. VETERINARSKO-MEDICINSKI PROIZVODI (VMP) NA BAZI ORGANSKIH TVARI ZA SUZBIJANJE VARROE DESTRUCTOR

4.1. Proizvodi na bazi oksalne kiseline

Oksalna kiselina je organska kiselina i prirodan sastojak meda, a njena koncentracija u medu ovisi o vrsti biljaka na mjestu ispaše pčela. Primjenom preparata na bazi oksalne kiseline ne očekujemo, ako je primjena u skladu sa onom opisanom u uputama, doći do povećanja razine oksalne kiseline u medu u odnosu na normalnu razinu u medu. Nakon primjene preparata oksalna kiselina se raspodjeljuje u crijeva i hemolinfu pčele medarice gdje joj se koncentracija privremeno povećava. Vrlo je učinkovita u suzbijanju grinje *V. destructor* u foretskoj fazi. Istraživanja o mehanizmima djelovanja oksalne kiseline pokazala su da je niski pH otopine oksalne kiseline važan za akaricidno djelovanje. Ustanovljeno je da se oksalna kiselina skuplja na nožicama i na egzoskeletu, ali nije pronađena u probavnom sustavu grinje. Time se potvrđuje da oksalna kiselina na grinje djeluje kao kontaktni otrov (Ministarstvo poljoprivrede, 2021.).

4.1.1. Api-bioxal

Api-Bioxal je topljivi akaricid na bazi oksalne kiseline. Jedan gram praha sadrži 886 mg dihidrata oksalne kiseline, što je 632,70 mg oksalne kiseline. Preparat možemo primjenjivati na zajednicu u obliku otopine, nakapavanjem, ili isparavanjem uz upotrebu isparivača.

Koncentracija otopine za nakapavanje je 4,2 %-tna oksalna kiselina u 60 % otopini šećernog sirupa. Otopina se pripravlja tako da se jednu vrećicu od 35 grama praha otopimo u 500 ml otopine šećernog sirupa spravljenog od 308 ml vode i 308 grama šećera. Doza je 5 ml po jednoj ulici pčela. Najveća doza po jednoj zajednici je 50 ml. Tretman se provodi dva puta godišnje, zimi ili u aktivnom dijelu sezone kada nema legla. Potrebnu količinu preparata treba dati u jednoj primjeni, a primjena se vrši pomoću štrcaljke kojom nanosimo po cijeloj dužini svake ulice.



4.1.1. Slika Api-Bioxal

Izvor: <https://www.produits-veto.com/hr/produit/apibioksal-u-prahu-tretman-protiv-varoe-u-vre%C4%87ici-od-35g-proizvodi-veto-kom/>

Najveća doza za promjenu pomoću isparivača je 2,3 grama po košnici. Liječenje se provodi jednom godišnje. Električni isparivač koristimo za isparavanje. Posudu isparivača napunimo sa 2,3 grama preparata. Nakon toga zatvaramo leto, kako bi se izbjegao izlazak pčela ili dima iz košnice. Isparivač treba uključiti na otprilike 3 minute i upuhivati sredstvo u košnicu, nakon izvršenog postupak košnicu treba još 15 minuta držati zatvorenu (Ministarstvo poljoprivrede, 2021.).

4.1.2. Dany's bienenwohl

Dany's Bienenwohl preparat dolazi u pakiranju od 750 grama visoko koncentrirane otopine dihidrata oksalne kiseline i dvije vrećice šećera od 125 grama. Kako bi dobili preparat za primjenu potrebno je napraviti mješavinu koncentrirane otopine i dvije vrećice šećera. Mješavinu radimo tako da bocu sa otopinom ugrijemo na 30-35 °C u vrijeme pripreme. Čvrsto zatvorimo bocu i tresemo ju dok se sav šećer ne rastopi. Zajednicu nakapavamo tako da na svaku ulicu sa pčelama nanese 5 do 6 ml otopine. Zajednice tretiramo u kasnim popodnevnim ili večernjim satima i kada su vanjske temperature iznad 5 °C, ali ne manje od 28 °C (Ministarstvo Poljoprivrede, 2018).



4.1.2. Slika Dany's Bienewohl

Izvor: <https://shop.garten-bienen.at/gesunde-bienen/danys-bienenwohl-1000-g.html>

4.1.3. Oxuvar

Oxuvar je 5,7 % otopina oksalne kiseline. Priprema za nakapavanje vrši se tako da se boca sa otopinom dihidrata oksalne kiseline u vodenoj kupelji na 30-35°C. Kada se zagrije izvadimo iz vodenog spremnika i dodajte potrebnu količinu šećera. Dodaje se 275 grama šećera na bocu od 275 grama otopine.



4.1.3. Slika Oxuvar 5,7 %

Izvor: <https://andermattuk.com/products/oxuvar-275g>

Nakon što smo pomiješali otopinu, možemo ju nakapavati po ulicama sa pčelama ili otopinu uliti u prskalicu i time tretirati pčele. Nanosimo 2-5 ml otopine na svaku ulicu sa pčelama. Najveća doza koju možemo primijeniti po jednoj zajednici je 80 ml. Preparat se primjenjuje kada u zajednicama nema legla. Temperatura tijekom tretiranja sa preparatom mora biti od 8 do 30 °C (Ministarstvo poljoprivrede, 2017.).

4.1.4. *Oxybee*

Oxybee je preparat na bazi oksalne kiseline. Sadržaj jedne boce otopine od 375 grama, sadrži 17,5 grama dihidrata oksalne kiseline, to jest sadrži 12,5 grama oksalne kiseline u otopini.



4.1.4. Slika Oxybee

Izvor: <https://www.veto-pharma.eu/products/oxybee-varroa-treatment/>

Otopinu radimo tako da prije zagrijemo otopinu dihidrata oksalne kiseline na temperaturu od 30-35 °C. Zatim u bocu sa otopinom dodamo sadržaj praha aromatizirane saharoze, zatim miješamo dok se otopina ne sjedini. Kada se otopina sjedini pristupamo tretmanu pčelinje zajednice. Na svaku ulicu pčele nanosimo 5-6 ml preparata, a maksimalna količina preparata koju primjenjujemo na zajednici je 54 ml. Primjenu preparata treba biti u vrijeme kada su vanjske temperature veće od 3°C (Ministarstvo poljoprivrede, 2018.).

4.1.5. VarroMed

VarroMed dolazi u obliku disperzije za tretiranje zajednica medonosne pčele. Mililitar disperzije sadrži 5 mg mravlje kiseline i 44 mg dihidrata okslane kiseline u šećernoj otopini. Primjena preparata je moguća u zajednicama sa leglom ili bez legla. Dozu prilagođavamo sukladno jačini zajednice.

Broj pčela	5 000 - 7 000	7 000 - 12 000	12 000 - 30 000	>30 000
VarroMed	15 ml	15-30 ml	30 -45 ml	45 ml



4.1.5. Slika VarroMed

Izvor: <https://beekeeping.co.uk/products/varro-med>

Tretman protiv varroe je potrebno provesti na početku pčelarske sezone kada se razvija pčelinja zajednica, ali sa pčelom se razvija i varroa. Tretman se izvodi kada je prirodni pada grinje veći od jedne grinje na dan. Također, tretman provodimo u kasno ljeto/ jesen kada se fiziološki smanjuje jačina zajednice, ali i kad je prirodni pad grinja veći od četiri grinje na dan.

Primjenu varromeda u zajednici najbolje je izvesti u vrijeme kada odrasle pčele manje lete, kasno poslijepodne ili u večernjim satima. Distribuciju proizvoda među pčelama dodatno olakšava tama. Tijekom cvjetne paše ili kada se u košnicama nalaze nastavci sa medom VarroMed se ne smije primjenjivati. Prije primjene VarroMed je po potrebi treba zagrijati na temperaturu od 25 do 35 °C te se mora dobro protresti. Sve zajednice na pčelinjaku potrebno je istodobno tretirati kako bi rizik od ponovne invazije varroe smanjio se na minimum (Ministarstvo poljoprivrede, 2019).

4.2. Proizvodi na bazi timola

Timol je fenol i prirodno se javlja u frakcijama eteričnih ulja mnogih vrsta aromatičnog bilja. Točan mehanizam djelovanja timola nije u potpunosti poznat. Moguće je da izravno djeluje na varrou nakon udisanja ili zbog difuzije tako što oštećuje strukture na do sada nepoznatim mjestima (moguć je utjecaj na živčani sustav varroe). Isparavajući iz traka timol zasićuje zrak u košnici. Varroe udišu ili resorbiraju timol na do sada nepoznate načine te im šteti (Ministarstvo poljoprivrede, 2019.).

4.2.1. Apiguard

Apiguard sadrži 0,25 grama timola, osim timola sadrži pomoćne tvari poliakrilnu kiselinu, trietanolamin i pročišćenu vodu. Pčelinja zajednica se tretira dva puta po 50 grama gela po zajednici u razmacima od dva tjedna, uz napomenu da se u jednoj godini pčele smiju tretirati najviše dva puta. Timol u gelu djeluje inhibicijski i kontaktno ovisno o aktivnosti pčela i temperaturi u košnice



4.2.1. Apiguard gel

Izvor: <https://beconnect.biz/index.php?page=item&id=107>

Preparat se primjenjuje na način da se posudica sa gelom otvara tako da jedna strana ostane pričvršćena i takav se stavlja u sredinu košnice na vrh okvira. Razmak između poklopca i samoga gela mora biti minimalno 0,5 centimetara. Zatim zatvaramo košnicu i tako ostavljamo dva tjedna. Istodobno se tretiraju sve košnice na pčelinjaku. Posudica sa gelom ostaje u košnici sve dok u njoj ima gela. Nakon toga ju uklanjamo iz košnice. Efikasnost ovog preparata je najbolja ako ga koristimo u kasno ljeto, naravno tek nakon što smo izvrca med i smanji leglo. Zbog neujednačenog djelovanja Apiguarda, treba ga koristiti kao jednu od jednu od mjera borbe protiv varroe (Udruga pčelara Bujštine, 2015.).

4.2.2. *Apilife var*

ApiLife Var je prvi registrirani proizvod koji je baziran na eteričnim uljima, razvijen je u Italiji (proizvodi ga Chemicals Laif Industria Bio-chimica iz Vigonze). Proizvod se sastoji od mješavine 4 aktivna sastojka, a to su timol, ulje eukaliptusa, kamfor i levomentol. Sredstvo se ne smije koristiti u pašnom sezoni za vrijeme sakupljanje meda (Udruga pčelara Bujštine, 2015.).



4.2.2. Slika ApiLife Var

Izvor: <http://mount-trade.hr/2016/12/08/apilife-var/>

ApiLife Var (100 grama) sadrži: timol 8,00g; eterično ulje eukaliptusa, 1,72 g; kamfor, racemični 0,39 g; levomentol 0,39 g (ApiLife Var, Odobrenje Ministarstva Poljoprive, 2020.)

Tretman provodimo tako da izvadimo jednu traku iz vrećice i postavimo ju u jedan od četiri kuta okvira iznad okvira s medom, dovoljno daleko od legla koje je smješteno u sredini košnice. Tada se košnica zatvori i ostavi da VMP djeluje tijekom 7 dana. Također traka se može primijeniti tako da se razlomi na 3-4 komada, koji se postave u kutove košnice. Ovaj postupak se treba ponoviti 3 puta uzastopno, to jest ukupno 4 puta. Kada se tretman završi potrebno je ukloniti preostale dijelove traka. Postupak se ne preporučuje u košnicama sa više nastavaka, jer se ne očekuje zadovoljavajuće akaricidno djelovanje (Ministarstvo Poljoprive, 2020.).

4.2.3. Thymovar

Thymovar je akaricid na bazi eteričnih ulja, proizvodi ga švicarska firma Andermatt Biocontrol AG iz Grossdietwila. Ekološki je prihvatljiv proizvod, jer ne ostavlja štetne rezidue, a jednostavan je za primjenu i primjenjiv za sve tipove košnice (Udruga pčelara Bujštine, 2015.).



4.2.3. Slika Thymovar

Izvor: <https://paynesbeefarm.co.uk/products/thymovar-5-hives>

Aktivna supstanca u preparatu Thymovar je prirodno eterično ulje timol kojim su natopljene trake, 15 grama po jednoj traci iz kojih postupno isparava unutar košnice pri temperaturi od 15 do 25 °C tvoreći sublimat koji dovodi do otpuštanja i ugibanja nametnika varroe sa pčela (Udruga pčelara Bujštine, 2015.).

Sredinom kolovoza na satonoše se postavljaju trake, podalje od otvorenog ili zatvorenog legla. Prva aplikacija traje 4 tjedna, nakon toga slijedi odstranjivanje eventualnih ostataka prve i postavljanja druge trake na također na 4 tjedna. Između 20 i 25°C postiže se najveća učinkovitost preparata. Ako temperatura prelazi 30°C preparat se ne bi trebao koristiti. Sve košnice na pčelinjaku bi trebalo tretirati u isto vremensko razdoblje kako bi se izbjegla grabež na pčelinjaku (Udruga pčelara Bujštine, 2015.).

4.3. Proizvod na bazi mravlje kiseline

Mravlja kiselina iz VMP djeluje u obliku pare, nakon isparavanja. Mravlja kiselina djeluje na grinju koja se nalazi na odrasloj pčeli i poznato je da djeluje na nimfe grinje koje se nalaze unutar stanice legla. Također je utvrđeno da djeluje na odrasle mužjake i ženke grinja u poklopljenom leglu. To djelovanje utječe na razmnožavanje grinje, a budući da se parenje i oplodnja provode unutar stanica sa leglom. Mravlja kiselina na grinju *V. destructor* djeluje korozivno zbog para same kiseline (Ministarstvo poljoprivrede, 2022.).

4.3.1. Formicpro

Formicpro je preparat na bazi mravlje kiseline. Sadržaj mravlje kiseline u jednoj traci sredstva je 68,2 grama. Na svaku zajednicu se primjenjuje sadržaj jedne vrećice, dvije trake sa sredstvom, i ostavljamo ih tijekom sedam dana unutar zajednice. Između dvije primjene VMP-a treba proći najmanje mjesec dana. Preparat primjenjujemo tako da pažljivo izvadimo trake iz vrećice i razdvojimo ih. Ne smijemo ukloniti omot od ekološkog papira. Njime se kontrolira razina otpuštanja djelatne tvari. Tijekom primjene VMP-a ne smijemo poremetiti okvire plodišta. Trake postavljamo na gornje prečke okvira u donjem plodištu.



4.3.1. Slika Formicpro

Izvor: <https://www.legaitaly.com/en/products/apiary/varroa-control/formic-pro-box-of-10->

Pčelinjoj zajednici sa dva plodišta, dvije trake treba postaviti vodoravno i preko cijele širine donjeg plodišta, odnosno u sredini zone s leglom. Razmak između dvije trake treba biti oko 5 cm, a razmak između vanjskih rubova traka i paralelnih vanjskih rubova plodišta treba biti 10 cm. Zajednice sa jednim plodištem, dvije trake treba staviti vodoravno iznad okvira s leglom i preko cijele širine plodišta, poštujući ranije navedene razmake. Tijekom tretmana donji ulaz u košnicu mora biti otvoren cijelom širinom, a najmanje 12,5 mm i bez barijera prema plodištu (Ministarstvo poljoprivrede, 2022.).

5. VETERINARSKO-MEDICINSKI PROIZVODI (VMP) NA BAZI SINTETSKIH TVARI

5.1. Proizvodi na bazi amitraza

Amitraz je insekticid koji pripada skupini formamidina. Djeluje neurotoksično i mehanizam djelovanja amitraza se temelji na interakciji oktopaminskim receptorima u središnjem živčanom sustavu ektoparazita. Izaziva povećane aktivnosti neurona i poremećeno ponašanje te otpuštanje s domaćina i uginuće parazita. Rezistencija *V. destructor* na amitraz povezana je s promjenama oktopaminskog receptora, sličnog beta-adreneričkog receptora (Ministarstvo poljoprivrede, 2023.).

5.1.1. Apitraz

Apitraz je preparat na bazi amitraza, koji se primjenjuje kod infestacije zajednice sa grinjom *Varroa destructor*. Traka od 27,6 grama koju primjenjujemo u tretmanu, sadrži 500 mg amitraza, te poli(etilen-vinil acetat), stiren-butadien kopolimer, parafin, kalcijev magnezijev karbonat, pentaeritritetetrakis [3- (3,5-di-tert-butil-4-hidroksifenil) propionat], didodecyl 3,3'tiodipropionat, erukamid i siloksan polimer. Svakom društvu treba primijeniti dvije trake, tako da se svaka traka objesi između dva okvira u plodištu, odnosno okvira s najvećom aktivnosti pčela, pri čemu najmanja udaljenost između traka treba biti dva okvira. Kada nema legla ili kada je leglo najmanje, trake se mogu ukloniti nakon 6 tjedana liječenja. Dok ako je prisutno leglo trake se smiju ukloniti tek nakon 10 tjedana liječenja.



5.1.1. Slika Apitraz

Izvor: <https://vetconsulting.hr/apitraz/>

Prema potrebi položaj traka u košnici treba promijeniti u slučaju promjene plodišta ili mjesta najveće aktivnosti pčela u košnici. Preporučeno vrijeme za liječenje je kada okviri s medom više nisu prisutni nakon zadnje paše ili prije početka proljetnog razdoblja medenja.

Preporučuje se praćenje razine infestacije kako bi se odredilo najbolje vrijeme liječenja. Trake treba ukloniti prije početka paše (Ministarstvo poljoprivrede, 2023.).

5.1.2. Apivar

Apivar je preparat na bazi amitraza, sadržaj jedne trake od 15 g, sadrži 500 mg amitraza. Unutar svake zajednice treba postaviti dvije trake. Svako zasebno pakiranje sadrži unutar paketa dvije trake koje su spojene. Prije primjene potrebno ih je razdvojiti. Nakon toga vrpce u obliku slova V na traci treba povući prema van. Kada smo izvukli vrpce potrebno je svaku traku gurnuti između vrhova dvaju okvira unutar plodišta ili pčelinjeg klupka pazeći da razmak između dvije trake bude najmanje dva okvira. Trake treba postaviti da pčelama bude omogućen pristup objema stranama trake.



5.1.2. Slika Apivar

Izvor: <https://www.produits-veto.com/hr/produit/apivar-amitraz-traitement-contre-le->

Ako je tijekom primjene preparata legla malo ili se uskoro očekuje unos nektara, trake se mogu ukloniti nakon 6 tjedana. Ako je leglo razvijeno, trake u košnici treba ostaviti 10 tjedana te ih potom ukloniti. U slučaju da su trake tijekom razdoblja liječenja prekrivene propolisom ili voskom, potrebno ih je nježno izgrebati pčelarskim alatom. Tada ih ponovno treba vratiti u košnicu, ako je potrebno treba ih premjestiti kako bi bile postavljene u skladu s gore navedenim uputama za primjenu (Ministarstvo poljoprivrede, 2022.).

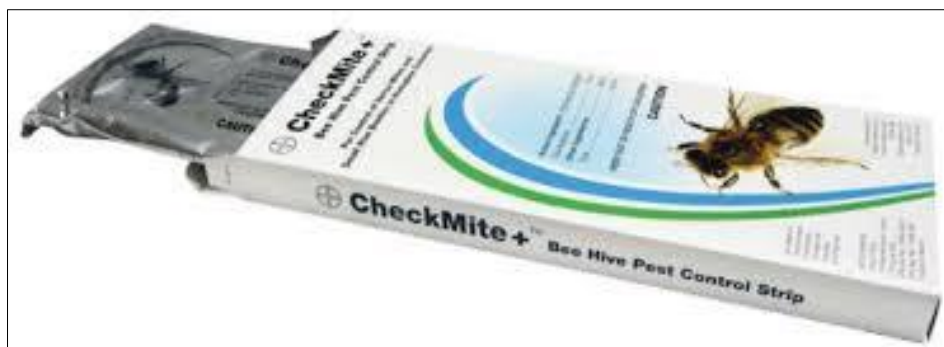
5.2. Proizvod na bazi kumafosa

Kumafosa je organofosforni spoj za tretiranje pčelinjih zajednica invadiranih varroom. Kada stavimo preparat na bazi kumafosa u zajednicu on se prenosi pčelinjim mitarenjem na sve članove zajednice. Varroa se otruje kumafosom izravno ili neizravno. Ženke varroe koje su pričvršćene na pčele probuše njihove intersegmentalne membrane te sisanjem hemolinfe unose kumafos. Djeluje na odrasle ženke varroe koje su pričvršćene na pčele, ali ne na njihova jajašca i ličinke smještene u stanicama saća. Kada grinja dođe u kontakt sa kumafosom inhibira aktivnost acetilkolinesteraze, zbog čega se na njihovim post sinaptičkim membranama nakuplja acetilrotin što poremeti prijenos podražaja u varoama. Nakon početne prenadraženosti i grčeva grinje budu paralizirane i uginu (Ministarstvo poljoprivrede, 2024.)

5.2.1. Checkmite+

CheckMite+ je ektoparazitocid na bazi kumafosa za lokalnu primjenu u vidu PVC traka, koje sadrže 1,36 grama kumafosa kao djelatne tvari i titanov dioksid kao pomoćnu tvar.

U svaku pčelinju zajednicu između okvira u području legla objese se po dvije trake koje tu ostaju 42 dana. Kumafos se raspodjeli među pčelama mitarenjem. Varroa se truje kumafosom direktno ili indirektno. Uspješnost tretmana sa CheckMite preparatom leži u činjenici da tretman traje 3-4 puta duže od reprodukcijanskog ciklusa grinje.



5.2.1. Slika CheckMite +

Izvor: <https://meyerbees.com/product/checkmite/>

Za vrijeme tretiranja ovim preparatom postoji mogućnost poremećaja u uzgoju matica i nesenja jaja. Višestrukim korištenjem postoji mogućnost da se pojavi rezistencija, pa time treba koristiti više sredstava u suzbijanju varroe. Otklanjanje mogućnosti reinfestacije na pčelinju zajednicu, preporuča se tretiranje oksalnom kiselinom u prosincu. Prilikom višestruke primjene CheckMite u pčelinjem vosku ostaju rezidue akaricida, pa je preporuka mijenjati saće svake 2-3 godine (Udruga pčelara Bujštine, 2015.).

5.3. Proizvodi na bazi flumentina

Piretroid flumentin djeluje kao kontaktni otrov na središnji i periferni živčani sustav člankonožaca poglavito grinja. Izraženije mu je akaricidno djelovanje od insekticidnog. Taj akaricid se mitarenjem pčela postupno proširi na sve pčele u košnici, resorbira se kroz kutikulu parazitskih grinja koje se otpuštaju s pčela i ugibaju u košnici. Toksičnost flumetrina je slaba na sisavcima, pticama i ostalim kukcima. Zbog otrovnosti za grinje upotrebljavase za suzbijanje vrste *V. destructor*. Flunetrin ima trenutno i prolongirano djelovanje. Ta svojstva se očituju otpuštanjem i uginućem grinja nakon tretiranja invadiranih zajednica. Ciklus grinja od legla do odraslog stadija se prekida pri višetjednom prisustvu flumetrina u košnici. (Ministarstvo poljoprivrede, 2024.).

5.3.1. Bayvarol trake

Bayvarol trake se koriste za liječenje varroze, a dolaze u formi impregniranog lista koji sadrži 3,6 mg flumentina. Dolazi u pakiranju traka u aluminijskim folijama i može ga se nabaviti u specijaliziranim pčelarskim trgovinama. Preparat treba držati na suhom i tamnom mjestu, na temperaturi od 15 do 25 °C (Udruga pčelara Bujštine, 2015.).



5.3.1. Slika Bayvarol trake

Izvor: <https://www.beexpert.ro/cumpara/bayvarol-20-benzi-862>

Bayvarol trake imaju 3,6 mg flumetrina po traci. (Bayvarol, Uprava Veterinarstva, 2024.). Trake sa preparatom postavljaju se između okvira u središnji prostor košnice u kojem se pčele najviše kreću. Krajeve trake postavljamo prema gore u smjeru naznačenih linija pregiba i potrebno ih je pričvrstiti na gornji rub drvenog okvira. Velikim i jakim zajednicama u košnici sa više nastavaka, dvije trake se mogu spojiti na krajevima što omogućava njihovo umetanje i vađenje između okvira bez uklanjanja nastavaka. Kod jakih i razvijenih zajednica potrebno je

staviti 4 trake. Dok u nukleuse i mlade te slabije razvijene zajednice treba staviti 2 trake. Velikim zajednicama koje zauzimaju nekoliko nastavaka s leglom u svaki nastavak potrebno je staviti po 4 trake raspoređene u središnji prostor s leglom. Najbolje djelovanje preparata očekuje se kada se primjenjuje u kasno ljeto nakon što se izvrca med. Trake Bayvarola možemo primjenjivati u bilo koje doba godine za dijagnozu ili liječenje jake infestacije kada postoji opasnost za opstanak zajednice. Međutim, tijekom razdoblja najveće proizvodnje meda trake se ne smiju koristiti. Trake u košnici treba ostaviti najkraće 4 tjedna, a najduže 6 tjedana. Nakon toga ih treba ukloniti (Udruga pčelara Bujštine, 2015.).

5.3.2. *Polyvar yellow*

Polyvar Yellow je preparat na bazi flumentina. Traka koja se stavlja sadrži 275 mg djelatne tvari flumentina. Preparat se postavlja na ulaz košnice, te time prisiljavamo pčele da prolaze kroz traku koja ima perforirane otvore za prolazak pčela. Za tretman jedne zajednice koriste se dvije trake sa preparatom.

Tretman započinjemo nakon što završni aktivni dio sezone sa pčelinjim pašama i maknemo medišne nastavke. Postavljamo ga odmah nakon micanja medišnih nastavaka kako bi osigurali dovoljno aktivnosti leta za učinkoviti tretman i normalan razvoj pčele za zimu. Preparat unutar zajednice treba biti minimalno 9 tjedana do kraja aktivnog djela sezone, ali ne smije biti dulje od 4 mjeseca. Prilikom provjere pada varroe, uočimo li kontinuiran pad nakon 9 tjedna, potrebno je nastaviti tretman.



5.3.2. Slika Polyvar Yellow

Izvor: <https://www.stale.it/gb/treatments-against-varroa/454-polyvar-yellow->

Trake trebaju biti postavljene na ulaz košnice, na način da pčele budu prisiljene ulaziti ili izlaziti iz košnice samo kroz rupe na traci. Cijela površina i rupe na trakama ne smiju biti pokrivene, kako bi se osiguralo kontakt pčela s trakom i osigurala normalna ventilacija košnice. Također trake ne ometaju normalnu funkciju čišćenja te ulaska i izlaska samih pčela. Potrebno je tretirati sve zajednice na pčelinjaku u isto vrijeme kako bi tretman bio učinkovit (Veterinary Medicines, 2021.).

6. Zaključak

Varroa destructor je ne zaobilazni nametnik svih pčelinjih zajednica medonosne pčele u svijetu. Varroo zahvaćena pčelinja društva vremenom slabe i mogu potpuno kolabirati, ako se ne pristupi pravovremenom tretmanu protiv varroe. Nametnika nije moguće suzbiti u potpunosti, ali je moguće smanjiti njegovu populaciju i omogućiti normalno funkcioniranje zajednice.

U ovom radu su opisani veterinarsko medicinski proizvodi (VMP) koji su dopušteni u RH, a koriste se u suzbijanju varoze u pčelinjim zajednicama. Možemo koristiti preparate na bazi organskih ili sintetskih tvari. Preparati na bazi organskih tvari su preparati na bazi mravlje kiseline, oksalne kiseline i timola, dok su sintetski preparati oni na bazi amitraza, kumafosa i flumentina. Ukupno je dozvoljeno 12 preparata koji se koriste u suzbijanju varoze na području Hrvatske, a to su: Api-Bioxal, Dany's Bienenwohl, Oxuvar, Oxybee, Varromed, Apoguard, Apilife Var, Thymovar, Formicrop, Apitraz, Apivar, Checmite+, Bayvarol i Polyvar Yellow.

Tretman protiv varroe je na pčelinjaku potrebno izvršiti na svim zajednicama u isto vrijeme. Potrebno je svake godine mijenjati vrstu preparata koji se koriste u suzbijanju varroe ili ih koristiti u kombinaciji, kako bi se izbjegla mogućnost rezistencije varroe na pojedini preparat. Time osiguravamo mogućnost daljnjeg suzbijanja varroe u narednim godinama.

7. Popis literature

1. Blackiston H. (2009). *Beekeeping for dummies*. Wiley Publishing, Hoboken
2. Crane E. (1999). *The World History of Beekeeping and Honey Hunting*. Taylor & Francis, Routledge
3. De Ruijter, A., Kaas, J.P. (1983). The anatomy of the Varroa mite. In: Cavalloro, R. (Ed.), *Varroa jacobsoni* Oud Affecting Honey Bees: Present Status and Needs. A.A. Balkema, Rotterdam, pp. 45–47. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19840215501> (pristupljeno 10. lipnja 2024.)
4. De Ruijter, A. (1987). Reproduction of *Varroa jacobsoni* during successive brood cycles. *Apidologie* 18, 321–326 https://www.apidologie.org/articles/apido/abs/1987/04/Apidologie_0044-8435_1987_18_4_ART0003/Apidologie_0044-8435_1987_18_4_ART0003.html (pristupljeno 10. lipnja 2024.)
5. Denmark H.A., Cromroy H.L., Cutts L. (1991). Varroa Mite, *Varroa jacobsoni* Oudemans (Acari: Varroidae). <https://thefsa.org/wp-content/uploads/2022/03/ent347.pdf> (pristupljeno: 10. lipnja 2024.)
6. Dobrynin N.D., Colombo M., Eördegh F. R. (2013.). A comparative study of diagnostic methods for detection of *Varroa destructor* infestation level in honey bee (*Apis mellifera*) colonies, *Acarina* 21 (1): 3–16 https://www.researchgate.net/publication/316539503_A_comparative_study_of_diagnostic_methods_for_detection_of_varroa_destructor_infestation_level_in_honey_bee_Apis_mellifera_colonies. (pristupljeno 11. lipnja 2024.)
7. Donzé G., Guerin, P.M. (1994). Behavioral attributes and parental care of Varroa mites parasitizing honeybee brood. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 34, 305–319. https://www.unine.ch/files/live/sites/labpar/files/shared/documents/publi%20AMcM%201990s/Donz%C3%A9_Guerin%201994%20Varroa%20parenting%20Behav%20Ec%20Sociobiol.pdf (pristupljeno: 10.6.2024.)
8. Fries I., Rosenkranz P. (1996). Number of reproductive cycles of *Varroa jacobsoni* in honey-bee (*Apis mellifera*) colonies, *Exp Appl Acarol* 20, 103–112. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00051156> (pristupljeno 11. lipnja 2024.)
9. Kezić N., Bubalo D., Grgić Z., Dražić M., Barišić D., Filipi J., Jakopović I., Ševar M., Krakar D., Tretinjak V. (2014). *Priručnik konvencionalno i ekološko pčelarenje*. Vlast. nakl., Zagreb
10. Laktić Z., Šekulja D. (2008). *Suvremeno pčelarstvo*. Nakladni zavod Globus, Zagreb
11. Ministarstvo poljoprivrede. (2021). API-Bioxal <http://www.veterinarstvo.hr/UserDocsImages/vetMedPro/2021/srpanj/API-Bioxal.pdf> (pristupljeno 11.6.2024.)
12. Ministarstvo poljoprivrede. (2018). Dany's BienenWohl: INN-Oxalic acid dihydrate https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/danys-bienenwohl-epar-product-information_en.pdf (pristupljeno 11.6.2024.)

13. Ministarstvo poljoprivrede (2017.) Oxuvar
<http://www.veterinarstvo.hr/UserDocsImages/vetMedPro/Vmp%20prosinac%202017/Oxuvar.pdf> (pristupljeno 11.6.2024.)
14. Ministarstvo poljoprivrede. (2018.). Oxybee; INN-Oxalic acid dihydrate
https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/oxybee-epar-product-information_en.pdf (pristupljeno 12.6.2024.)
15. Ministarstvo poljoprivrede. (2019.). VarroMed; Oxalic Acid Dihydrate/Formic Acid
https://ec.europa.eu/health/documents/communityregister/2019/20190829145863/anx_145863_hr.pdf (pristupljeno 12.6.2024.)
16. Ministarstvo poljoprivrede . (2019.). Thymovar
<http://www.veterinarstvo.hr/UserDocsImages/vetMedPro/studeni%202019/THYMOVAR.pdf> (pristupljeno 12.6.2024.)
17. Ministarstvo poljoprivrede. (2020.) Apilife Var
<http://www.veterinarstvo.hr/UserDocsImages/vetMedPro/2020/Apilife%20VAR.pdf> (pristupljeno 12.6.2024.)
18. Ministarstvo poljoprivrede. (2022.) Formicpro
<http://www.veterinarstvo.hr/UserDocsImages/vetMedPro/2022/11/Formicpro.pdf> (pristupljeno 12.6.2024.)
19. Ministarstvo poljoprivrede (2023.) Apitraz
<http://www.veterinarstvo.hr/UserDocsImages/vetMedPro/2023/06/Apitraz.pdf> (pristupljeno 12.6.2024.)
20. Ministarstvo poljoprivrede (2022.) Apivar
<http://www.veterinarstvo.hr/UserDocsImages/vetMedPro/2022/08/Apivar.pdf> (pristupljeno 12.6.2024.)
21. Ministarstvo poljoprivrede (2024.) CheckMit
<http://www.veterinarstvo.hr/UserDocsImages/vetMedPro/2024/03/CheckMit.pdf> (pristupljeno 14.6.2024.)
22. Ministarstvo poljoprivrede (2024.) Bayvarol
<http://www.veterinarstvo.hr/UserDocsImages/vetMedPro/2024/03/Bayvarol.pdf> (pristupljeno 14.6.2024.)
23. Medved I. (2022). Povijest pčelarstva u Hrvatskoj.
<https://www.agroportal.hr/zanimljivosti/30417> (pristupljeno: 10. lipnja 2024.)
24. Roth M. A., Wilson J. M., Tignor K.R., Gross A. D. (2022.). Biology and Management of *Varroa destructor* (Mesostigmata: Varroidae) in *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) Colonies. *Journal of Integrated Pest Management*, 11(1), 1-8.
<https://academic.oup.com/jipm/article/11/1/1/5692075?login=false> (pristupljeno: 10. lipnja 2024.)
25. Rosenkranz P., P. Aumeier B. Ziegelmann (2010). Biology and control of *Varroa destructor*. *J. Invertebr. Pathol.* 103, S96-119.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022201109001906?via%3Dihub> (pristupljeno: 10. lipnja 2024.)
26. Stanimirović Z., Soldatović B., Vučinić M. (2000.) Medonosna pčela. Medicinska knjiga. Medicinske komunikacije. Beograd

27. Steiner J. (1993). Verteilung von *Varroa jacobsoni* im drohnenfreien Bienenvolk (*Apis mellifera carnica*). Apidologie, 24, 1, 45 – 50 <https://hal.science/hal-00891055> (pristupljeno: 10. lipnja 2024.)
28. Udruga pčelara Bujštine (2015.) Lista odobrenih veterinarsko-medicinskih proizvoda u RH <https://pcelari-bujstine.com/lista-odobrenih-veterinarsko-medicinskih-proizvoda-u-rh/> (pristupljeno 12.6.2024.)
29. UF (2022.). UF Featured Creatures – University of Florida https://entnemdept.ufl.edu/creatures/misc/bees/varroa_mite.htm (pristupljeno 11. lipnja 2024.)
30. Veterinary Medicines (2021.) PolyVar Yellow, 275 mg, traka za košnicu <https://medicines.health.europa.eu/veterinary/hr/600000062765> (pristupljeno 14.6.2024)

8. Životopis

Vladimir Piškor rođen je 16. prosinca 2002. godine u Zagreb. Osnovnu školu je pohađao u Osnovnoj školi „Ljubo Babić“, Jastrebarsko. Nakon završetka osnovne škole upisuje Tehničku školu „Ruđer Bošković“ u Zagrebu, smjer računalni tehničar. Agronomski fakultet upisuje 2021. godine nakon završetka srednje škole, smjer Ekološka poljoprivreda. Za vrijeme srednje škole polaže tečaj Cisco Academy. Uključuje se u LD „Jelen“, Stankovac 2021. godine te preko društva iste godine polaže ispit i time postaje aktivni član samoga društva. Ispitu za zvanje vatrogasca pristupa 2023. godine te položenim ispitom postaje aktivni član DVD „Gornja Reka“. Ribičkom ispitu pristupa 2023. godine te ga polaže i postaje član Hrvatskog športskog ribolovnog saveza. Samoopskrbno obiteljsko gospodarstvo Vladimir Piškor otvara u 2023. godine te se počinje baviti pčelarstvom i proizvodnjom povrća za svoje potrebe. Diversifikacija u obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Vladimir Piškor događa se 2024 godine.