

# Prisutnost i razvoj nozemoze u pčelinjim zajednicama na dva pčelinjaka u središnjoj Slavoniji

---

**Benić, Tomislav**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

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

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:678004>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-04**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Tomislav Benić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

**Prisutnost i razvoj nozemoze u pčelinjim zajednicama na dva  
pčelinjaka u središnjoj Slavoniji**

Završni rad

Osijek, 2023.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Tomislav Benić

Preddiplomski sveučilišni studij

Smjer Zootehnika

**Prisutnost i razvoj nozemoze u pčelinjim zajednicama na dva  
pčelinjaka u središnjoj Slavoniji**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. doc.dr.sc. Marin Kovačić, mentor
2. prof.dr.sc. Zlatko Puškadija, član
3. izv.prof.dr.sc. Dinko Jelkić, član

Osijek, 2023.

## Temeljna dokumentacijska kartica

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Završni rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

Preddiplomski sveučilišni studij zootehnika

Tomislav Benić

### **Prisutnost i razvoj nozemoze u pčelinjim zajednicama na dva pčelinjaka u središnjoj Slavoniji**

#### **Sažetak:**

Nozemoza je zarazna bolest kod pčela, čije spore napadaju središnje crijevo pčele te ga uništavaju. Postoje dvije vrste uzročnika nozemoze a to su *Nosema apis* i *Nosema ceranae*. Neki od problema su izbacivanje izmeta po košnici, kontaminacija meda, rana smrt pčela i cijele zajednice. U svome istraživanju obuhvatio sam dva pčelinjaka sa ukupno 35 uzoraka. Uzorkovanje se vršilo dva puta, te su se uzorci laboratorijski pregledali. Nije utvrđeno širenje zaraze.

**Ključne riječi:** pčela, nozemoza, broj spora, laboratorij, pčelinjak

21 stranica, 4 tablice, 13 slika, 6 literaturnih navoda

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

## Basic documentation card

---

BSc Thesis

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Undergraduate university study Agriculture, course Zootechnique

Tomislav Benić

### **Presence and development of noseiosis in bee colonies at two apiaries in central Slavonia**

#### **Summary:**

Noseiosis is an infectious disease in bees, whose spores attack the bee's central intestine and destroy it. There are two types of causes of noseiosis, namely *Nosema apis* and *Nosema ceranae*. Some of the problems are dropping of excrement on the hive, contamination of honey, early death of bees and entire colonies. In my research, I covered two apiaries with a total of 35 samples. Sampling was done twice, and the samples were examined in the laboratory. The spread of infection has not been established.

#### **Keywords:**

Bee, noseiosis, number of spores, laboratory, apiary

21 pages, 4 tables, 13 pictures, 6 references

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

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1 Zdrava pčelinja zajednica.....	2
1.2 Nozemoza.....	3
1.2.1 Čimbenici koji doprinose širenju nozemoze.....	4
1.2.2 <i>Nosema apis</i> .....	5
1.2.3 <i>Nosema ceranae</i> .....	6
1.3 Liječenje i suzbijanje bolesti.....	7
1.4 Poremećaj nestanka pčelinjih zajednica.....	8
2. Materijal i metode.....	9
2.1 Prikupljanje uzoraka.....	10
2.2 Laboratorijska pretraga.....	11
3. Rezultati i rasprava.....	15
4. Zaključak.....	20
5. Literatura.....	21

## 1. UVOD

U ovome radu iznijeti ću i objasniti rezultate istraživanja o prisutnosti te razvoju nozemoze (*Nosema sp.*) na dva pčelinjaka u središnjoj Slavoniji. Nozemoza je parazitska bolest kod pčela čije spore zahvaćaju središnje crijevo te uzrokuje takozvani pčelinji proljev. Ova bolest raširena je po cijelom svijetu te uzrokuje ogromnu štetu na pčelinjacima. Raspoznajemo dva uzročnika nozemoze a to su *Nosema apis* i *Nosema ceranae*. Ova bolest za posljedicu ima rano ugibanje pčela, rani prelazak pčele u sakupljačicu, te ispuštanje izmeta po košnici čime se potiče daljnji razvoj bolesti i uništavanje to jest kontaminiranje meda te drugih pčelinjih proizvoda.

## 1.1 Zdrava pčelinja zajednica

Zdravu pčelinju zajednicu možemo prepoznati već po samoj aktivnosti ispred košnice, iako ćemo najprije primijetiti simptome neke bolesti kada pogledamo unutar košnice. Potrebno je obratiti pozornost na samu veličinu pčelinje zajednice, ima li zajednica maticu i u kakvome je stanju leglo u toj košnici. Još jedan način provjere je obratiti pozornost na neugodne mirise, pravilnost saća, količina meda, te ima li izmeta po košnici ili nečega što inače nismo zapažali.



Slika 1. Košnica

Izvor: <https://kosnica.eu/>

## 1.2 Nozemoza

Nozemoza je pčelinja bolest koju uzrokuje gljivica iz roda *Nosema*.

Bolest se javlja tako što ju pčela unese u sebe hranjenjem prilikom sakupljanja izvan košnice. Spore sazrijevaju u središnjem crijevu pčele te se aktiviraju i uništavaju epitel samoga crijeva. Pčele koje su zaražene nozemozom pokazuju čitav niz simptoma kao što su smanjivanje odlazaka iz košnice u svrhu prikupljanja, drhtanje krila i proljev. Nakon što nozemoza oslabi zajednicu ta pčelinja zajednica je izložena većem riziku od drugih nametnika kao što su *Varroa* zbog lošeg imuniteta, također šanse da zajednica preživi zimu te da nastavi s normalnom proizvodnjom su sve manje (Tlak Gajger, 2017.).



Slika 2. Spore Nozemoze pod mikroskopom

Izvor: Autor



## 1.2.1 Čimbenici koji doprinose širenju bolesti

Prema smjernicama FAO iz 2020. godine (FAO, 2020.) slijedeći čimbenici doprinose širenju nozemoze:

- Vlažne i hladne košnice;
- Oskudica hrane meda i peludi;
- Sezonski uzroci također mogu utjecati na širenje zaraze. Tijekom dugih, hladnih zima i hladnih, kišovitih proljeća, pčele možda neće pronaći dovoljno hrane u prirodi (nektar i pelud)
- česti pregledi košnica tijekom nepovoljnih vremenskih uvjeta (npr. zimska sezona; vjetrovito ili kišovito vrijeme) mogu potaknuti početak bolesti kao i njezino širenje uslijed induciranog stresa i smanjenja temperature u klupku;
- prisutnost drugih bolesti (poput amebijaze, varooze ili virusa) izaziva pogoršanje simptoma nozemoze.

## 1.2.2 *Nosema apis*

*Nosema apis* je klasični i poznati oblik bolesti koja je raširena u hladnim i vlažnim područjima. Manje se pojavljuje tijekom proljeća, a više zimi u košnicama koje su u lošem stanju. Bolest većinom izbija sa smanjenjem populacije u košnici, ne zahvaća pčele u fazi ličinke i rijetko napada maticu. Spore *Nosema apis*, pronađene u izmetu pčela, izravno ili neizravno su progutale odrasle pčele u čijim su se crijevima gljivice potom razvile i utjecale na njihove probavne funkcije. Pčele njegovateljice gube sposobnost proizvesti matičnu mliječ. Spore *Nosema apis* izbacuju se izmetom pa ih mogu progutati druge pčele, koje se na taj način zaraze. Zajednica na kraju podleže zbog depopulacije jer odrasle pčele umiru a nove se ne legu zbog stradanja hraniteljica.

Simptomi zaraze:

- dijaretični izmet (proljevi)
- nesposobnost za proizvodnju matične mliječi
- smanjena letačka aktivnost
- u rijetkim slučajevima kada je matica bolesna, polaganje jaja bitno se smanjuje
- neke pčele nisu u stanju letjeti, paralizirane su, dok se ostale pčele okupljaju u malim skupinama
- mrtve pčele natečenog zatka i nogu uvučenih ispod prsa mogu se naći na dnu košnice

### 1.2.3 *Nosema ceranae*

*Nosema ceranae* je nova vrsta gljivice. Ingemar Fries ju je prvi put izolirao 1996. godine na *Apis cerana*, vrsti pčele raširenoj u jugoistočnoj Aziji. Na europskoj medonosnoj pčeli *Apis mellifera* otkrio ju je 2006. godine Mariano Higes. *Nosema ceranae* se raširila na golemo područja Europe, zamjenjujući autohtoni oblik *Nosema apis* na medonosnoj pčeli, a rezultirala je sasvim drugim kliničkim znakovima od proljeva tipično povezanih nozemozom uzrokovanom *Nosema apis*. Ova bolest se može javiti tijekom cijele godine. Tipična je odsutnost proljeva. Čini se da pčele radilice umiru dalje od košnice, što uzrokuje progresivnu depopulaciju zajednica sve do potpunog propadanja zajednica. Pčele izravno progutaju uzročnika kad jedu poluprobavljeni izmet zaraženih pčela, ili indirektno putem prihrane kontaminiranim medom, putem vode ili hrane. Spore *Nosema ceranae* vrlo su otporne u okolišu i mogu podnijeti ekstremno niske kao i vrlo visoke temperature. To znači da je moguća ponovna infekcija zajednice i povratak bolesti nakon duže vremena, čak i nakon nekoliko godina. (FAO (2020.) :Good beekeeping practices: Practical manual on how to identify and control the main diseases of the honeybee (*Apis mellifera*).)

### 1.3 Liječenje i suzbijanje bolesti

Dobrim lijekom pokazao se antibiotik Fumagilin. Kako bi spriječili da antibiotik dospije u med koji je za ljudsku konzumaciju, potrebno je antibiotik davati u manjim količinama kako bi ga pčele potrošile te da ga ne odlože u medište. Osnovna mjera za suzbijanje nozemoze je pravilno zimovanje pčela. Ovo postizemo na način da zajednicu na vrijeme prihranimo za zimu već u ranu jesen, dok matica još nese. Veoma je korisna i peludna paša u ranu jesen, jer pobuđuje maticu na nesenje jaja, a radilicama stvara u organizmu rezervu za zimu. U proljeće plodište treba stegnuti na broj okvira koji odgovara jačini zajednice. Jaka zajednica imati će u klupku temperaturu od 35°C, a ona nepovoljno djeluje na razvoj uzročnika. Uzročnik se najbolje razvija na temperaturi od 30°C. Drvene košnice i pribor možemo raskužiti plamenom ili kuhanjem u vreloj vodi nekoliko minuta. Saće se može raskužiti a da se ne ošteti njegov oblik. To se postiže parama nekih kemijskih sredstava, stavivši saće u sanduk koji se može dobro zatvoriti. Raskužno sredstvo nalijemo na plitak tanjurić i stavimo iznad saća da ondje hlapi. Za to dolaze u obzir pare 80 %-tne octene kiseline ili pare 40 %-tnog formalina. Na jedan dm<sup>3</sup> prostora u kojem vršimo raskužbu stavimo 2 cm<sup>3</sup> navedenog sredstva. Spore uzročnika bit će ubijene u roku od 5 dana (Tucak, 1999.).

## 1.4 Poremećaj nestanka pčelinjih zajednica

Posljednjih nekoliko godina veliki problem u pčelarstvu je nestajanje pčelinjih zajednica (CCD). Pojava nije uzrokovana novim uzročnikom već je pojava potvrđena u zajednicama gdje su pronađeni *V. destructor*, nozemoza, virusi i bakterije. Također neki od krivaca su loša pčelarska praksa, nepravilna hranidba te pesticidi. Za CCD je karakteristično brzo nestajanje pčela radilica, malo ili nimalo uginulih pčela u košnici, uginula zajednica ali ostavljeno leglo, mala zimska klupka u kojoj je matica i nepotrošene rezerve meda i peludi u košnici. Pretpostavlja se da su uzročnici varooza, pesticidi, novi način hranidbe, akumuliranje lijekova protiv varooze u vodi, manja bioraznolikost, globalno zagrijavanje, stres prilikom selidbe, nepravilno liječenje i loša pčelarska praksa (Matašin, 2012.).



Slika 3. CCD

Izvor: <https://shooflyfarmblog.files.wordpress.com/2015/03/bees.jpg>

## 2. Materijal i metode

U svrhu završnog rada provedeno je istraživanje na dva pčelinjaka te laboratorijska pretraga pčela na prisutnost spora nozemoze. Prikupljeno je 35 uzoraka to jest 10 falcon epruveta sa jednog pčelinjaka te 25 s drugog pčelinjaka (slika4.), a prikupljanje je obavljeno dva puta u svrhu praćenja razvoja bolesti.



Slika 4. Prikupljanje uzoraka

Izvor: Autor

## 2.1 Prikupljanje uzoraka

Uzorke smo prikupili sa dva različita pčelinjaka, na jednom pčelinjaku uzeli smo 10 falcon epruveta uzoraka a na drugom 25. Za početak košnice smo lagano izdimili kako bi smirili pčelinje zajednice te u falcon epruvetu koja je označena brojem košnice laganim struganjem nakupili pčele. Uzorke smo razdvojili kako se ne bi pomiješali te ih stavili u zamrzivač kako bi uspavali i bezbolno ubili pčele koje ćemo poslije daljnje analizirati u laboratoriju.



Slika 5. Prikupljanje uzoraka u falcon epruvete

Izvor: Autor

## 2.2 Laboratorijska pretraga

Prvi korak u laboratoriju je bio prebrojati pčele kako bi u svakom uzorku koristili jednak broj. Iz pojedinačnih falcon epruveta istresamo mrtve pčele na sterilnu podlogu gdje brojimo te ih odvajamo za daljnji korak to jest gnječenje.



Slika 6. Falcon epruvete i sterilna podloga

Izvor: Autor



Slika 7. Oprema za rad

Izvor: Autor



Nakon što smo prebrojali pčele te ih odvojili, dodajemo destiliranu vodu te ih meljemo sa tučkom kako bi došli do sadržaja crijeva.



Slika 8. Prebrojane pčele u destiliranoj vodi

Izvor: Autor



Slika 9. Pripremljeni preparat u vrećici

Izvor: Autor

Kada je preparat na ovaj način pripremljen, pipetom pažljivo uzimamo kap preparata te stavljamo na hemocitometar te pokrivamo pokrovnim stakalcem.



Slika 10. Stavljanje uzorka pipetom na hemocitometar

Izvor: Autor

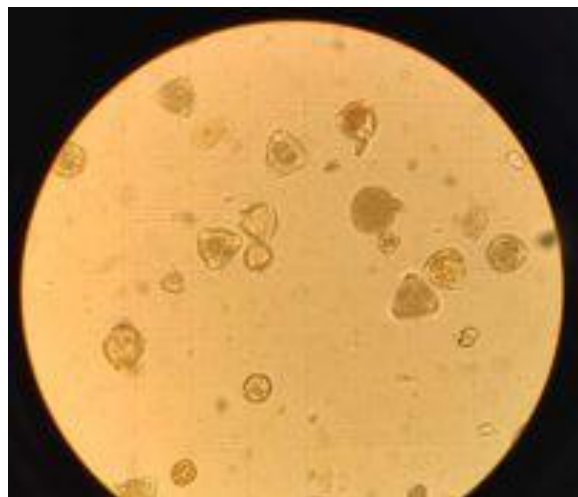
Kada smo priredili uzorke na stakalca stavljamo ih pod mikroskop pod uvećanje od 400 puta.



Slika 11. Mikroskop

Izvor: Autor

Kada smo pronašli sliku tada tražimo rešetku na hemocitometru. Rešetku prepoznajemo tako što se sastoji od 25 pravilno raspoređenih kvadrata. Prebrojene spore množimo s 50 000 kako bi dobili okvirnu zaraženost pojedine pčele.



Slika 12. Uzorak pod mikroskopom

Izvor: Autor

### 3. Rezultati i rasprava

U sljedećim tablicama su prikazani rezultati sa okvirnim brojem spora za svaku košnicu. Broj prebrojanih spora pomnožili smo sa 50 000 te smo iz tih rezultata utvrdili koliko je zaraza napredovala te je li potrebno vršiti liječenje.

Tablica 1. Analiza uzoraka pčela na prisutnost spora nozemoze iz zajednica s pčelinjaka 1 u Feričancima od 27.03.2023.

OZNAKA KOŠNICE NA PČELINJAKU	BROJ UTVRĐENIH SPOPIRA U UZORKU	UKUPAN BROJ SPORA
1	11	550 000
2	37	1.850 000
3	17	850 000
4	0	0
5	11	550 000
6	0	0
7	1	50.000
8	0	0
9	0	0
10	15	750 000

U tablici broj 1. primjećujemo da nije bilo zaraze u 4 od 10 košnica dok je u njih 6 zaraza potvrđena. Prosječan broj spora na ovom pčelinjaku je oko 460 000.

Tablica 2. Analiza uzoraka pčela na prisutnost spora nozemoze iz zajednica s pčelinjaka 2 u Feričancima od 27.03.2023.

OZNAKA KOŠNICE NA PČELINJAKU	BROJ UTVRĐENIH SPORA U UZORKU	UKUPAN BROJ SPORA
1	0	0
2	0	0
3	8	400 000
4	0	0
5	1	50 000
6	0	0
7	0	0
8	2	100 000
9	0	0
10	0	0
11	12	600 000
12	1	50 000
13	0	0
14	17	850 000
15	12	600 000
16	1	50 000
17	29	1.450 000
18	42	2.100 000
19	0	0
20	0	0
21	16	800 000
22	3	150 000
23	8	400 000
24	16	800 000
25	3	150 000

U tablici broj 2. zaraza nije pronađena na čak 10 košnica a kod njih 15, zaraza je potvrđena. Prosječan broj spora koji je utvrđen je 402 000.

Tablica 3. Analiza uzoraka pčela na prisutnost spora nozemoze iz zajednica s pčelinjaka 1 u Feričancima od 08.05.2023.

OZNAKA KOŠNICE NA PČELINJAKU	BROJ UTVRĐENIH SPORA U UZORKU	UKUPAN BROJ SPORA
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	10	500 000
6	0	0
7	2	100 000
8	0	0
9	0	0
10	6	300 000

U tablici broj 3. zaraza je potvrđena na samo 3 košnice dok je njih 7 bez zaraze. Prosječan broj spora je 300 000. Prosječan broj spora na ovom pčelinjaku opao je za otprilike 160 000.

Tablica 4. Analiza uzoraka pčela na prisutnost spora nozemoze iz zajednica s pčelinjaka 2 u Feričancima od 08.05.2023.

OZNAKA KOŠNICE NA PČELINJAKU	BROJ UTVRĐENIH SPORA U UZORKU	UKUPAN BROJ SPORA
1	30	1.500 000
2	4	200 000
3	0	0
4	7	350 000
5	16	800 000
6	0	0
7	0	0
8	12	600 000
9	0	0
10	16	800 000
11	6	300 000
12	0	0
13	28	1.400 000
14	11	550 000
15	16	800 000
16	0	0
17	8	400 000
18	0	0
19	12	60 000
20	0	0
21	13	650 000
22	13	650 000
23	14	700 000
24	10	500 000
25	0	0

U tablici broj 4. zaraze nije bilo na 9 košnica, a na njih 16 spora je ipak bilo. Prosječan broj spora je 387 000. U ovom slučaju broj spora opao je za otprilike 15 000 spora.

Kao što vidimo iz priloženih tablica broj spora je u većini slučajeva opao sa dolaskom toplog vremena, to jest zaraza se nije širila nego su se neke košnice čak i oporavile. Zaključujemo da nije bilo potrebno liječiti niti provoditi daljnje mjere suzbijanja nozemoze. Broj spora na pčelinjaku broj 1 pao je za otprilike 160 000 dok je broj spora na pčelinjaku broj 2 pao za samo 15 000.



## 4. Zaključak

Pčele su bitan dio bioraznolikosti i važne su nam kao polinatori, ali nažalost klimatske promjene, bolesti itd. utječu na pad populacije pčela u svijetu. Potrebno je uložiti više znanja i truda u uzgoju pčela te u spriječavanju nastanka bolesti raznim metodama. Nozemoza je gljivica čije spore ulaze u središnje crijevo kod pčela i uništavaju im probavni sustav što u konačnici vodi do smrti. Kod nozemoze raspoznajemo dvije vrste a to su *Nosema apis* i *Nosema ceranae* koja je otkrivena relativno nedavno. Problemi koje stvara nozemoza su rana smrt pčela, ran prestanak sakupljanja, ispuštanje izmeta po košnici i prljanje meda te u konačnici, ako se ne tretira, smrt cijele zajednice. Potrebno je na vrijeme otkriti bolest te zaštititi svoje pčele kako bi osigurali i njima i sebi bolje sutra.

## 5. Literatura

1. Belčić J., Sulimanović Đ. (1982.) Zlatna knjiga pčelarstva, Nakladni zavod Matice Hrvatske, Zagreb 320
2. FAO (2020.) :Good beekeeping practices: Practical manual on how to identify and control the main diseases of the honeybee (*Apis mellifera*). 65-70
3. Fries, I., Feng F., Silva, A. D., Slemenda, S. B., Pieniazek, N. J. (1996.): *Nosema ceranae* n. sp. (Microspora, Nosematidae), morphological and molecular characterization of amicrosporidian parasite of the Asian honey bee *Apis ceranea* (Hymenoptera, Apidae). Eur. J. Protistology. 32, 356-365.
4. Kovačić M., Utjecaj selekcije na osobine medonosne pčele (*Apis melifera carnica*) na području Hrvatske, Doktorska disertacija, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek 2018.
5. Tucak Z., Bačić S., Horvat S., Puškadija Z.-Pčelarstvo (1999) Poljoprivredni fakultet Osijek 60-61
6. Tlak Gajger, I., Vugrek, O., Petrinc, Z., Grilec, D., Tomljanović, Z. (2010.): Detection of *Nosema ceranae* in honey bees from Croatia. Journal of Apicultural Research, 49(4), 340- 341.
7. Tlak Gajger, I. (2017.): Prepoznavanje bolesti medonosne pčele, Hrvatski pčelarski savez, Zagreb  
[http://www.veterinarstvo.hr/UserDocsImages/Zdravlje\\_zivotinja/p%20C4%8Dele%20i%20bumbari/BRO%20C5%A0URA%20O%20P%20C4%8CELINJIM%20BOLESTIMA.PDF](http://www.veterinarstvo.hr/UserDocsImages/Zdravlje_zivotinja/p%20C4%8Dele%20i%20bumbari/BRO%20C5%A0URA%20O%20P%20C4%8CELINJIM%20BOLESTIMA.PDF)
8. AGROKLUB 1.1.2019.  
<https://www.agroklub.com/pcelarstvo/nozema-tihi-ubojica-pcelinjih-drustava/47619/>
9. Ž. Matašin (Medicinska naklada Zagreb, 2012.)  
<https://veterina.com.hr/?p=59219>