

Fauna stjenica (Heteroptera) u ekološkim i integriranim nasadima vinove loze i maslina u Zadarskoj županiji

Babin, Bruna

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:820590>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-25**



Sveučilište u Zadru
Universitas Studiorum
Jadertina | 1396 | 2002 |

Repository / Repozitorij:

[University of Zadar Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

Sveučilište u Zadru

Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu

Sveučilišni preddiplomski studij Primijenjena ekologija u poljoprivredi (jednopedmetni)

Bruna Babin

**Fauna stjenica (Heteroptera) u ekološkim i
integriranim nasadima vinove loze i maslina u
Zadarskoj županiji**

Završni rad

Zadar, 2022.

Sveučilište u Zadru

Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu
Sveučilišni preddiplomski studij Primijenjena ekologija u poljoprivredi (jednopedmetni)

Fauna stjenica (Heteroptera) u ekološkim i integriranim nasadima
vinove loze i maslina u Zadarskoj županiji

Završni rad

Student/ica:

Bruna Babin

Mentor/ica:

Doc. dr. sc. Kristijan Franin

Zadar, 2022.



Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Bruna Babin**, ovime izjavljujem da je moj završni rad pod naslovom **Fauna stjenica (Heteroptera) u ekološkim i integriranim nasadima vinove loze i maslina u Zadarskoj županiji** rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 15. rujna 2022.

Zahvala

Neizmjerno se zahvaljujem mentoru doc. dr. sc. Kristijanu Franinu, na nesebičnoj pomoći tijekom pisanja ovog završnog rada, kao i na ukazanom povjerenju tijekom cjelokupnog školovanja.

Sadržaj

| | |
|--|----|
| 1. Uvod..... | 1 |
| 2. Pregled literature..... | 3 |
| 3. Cilj i svrha rada | 4 |
| 4. Materijali i metode | 5 |
| 4.1 Opis lokaliteta | 5 |
| 4.2 Prikupljanje uzoraka..... | 5 |
| 4.3 Morfološka identifikacija i obrada podataka..... | 6 |
| 5. Rezultati | 7 |
| 5.1 Integrirani vinograd..... | 8 |
| 5.2 Ekološki vinograd | 10 |
| 5.3 Integrirani maslinik | 11 |
| 5.4 Ekološki maslinik..... | 12 |
| 6. Rasprava..... | 14 |
| 7. Zaključak..... | 16 |
| 8. Literatura..... | 17 |

Sažetak

Fauna stjenica (Heteroptera) u ekološkim i integriranim nasadima vinove loze i maslina u Zadarskoj županiji

Stjenice (Heteroptera) predstavljaju jednu od najraznovrsnijih skupina kukaca. Poznato je i opisano oko 40 000 različitih vrsta koje imaju veliko značenje u poljoprivrednoj proizvodnji. Prema načinu ishrane razlikujemo fitofagne (štetne) i zoofagne (većina korisnih vrsta koje služe kao biološka metoda u suzbijanju ostalih štetnika) stjenice. Cilj istraživanja bio je utvrditi sastav populacije stjenica u ekološkim i intenzivnim nasadima maslina i vinove loze Zadarske županije. Istraživanje je trajalo od početka svibnja do listopada 2018. godine. Za prikupljanje faune korištena je metoda ukopanih posuda (Pitfall traps) i metoda otresanja. Ukupno je sakupljeno 110 jedinki koje pripadaju 22 vrstama iz 10 različitih porodica. Najbrojnija je porodica Lygaeidae (39), dok je porodica Berytidae zastupljena sa samo jednim primjerkom. Najzastupljenija vrsta je *Pyrrhocoris apterus* (Linnaeus, 1758). Najveći broj vrsta (43) sakupljen je u ekološkom vinogradu, a najmanje (4) u ekološkom masliniku.

Ključne riječi: maslinik, stjenice (Heteroptera), vinograd

Abstract

Bed bug fauna (Heteroptera) in organic and integrated vine and olive plantations in Zadar County

Bed bugs (Heteroptera) represent one of the most diverse groups of insects. There are about 40 000 known and described species, which are of great importance in agricultural production. Depending on the feeding behaviour, there are two distinguishable kinds of bed bugs: phytophagous (which are harmful) and zoophagous (many of which are useful species that serve as a biological method to control other pests). The aim of this research was to determine the presence of the population of bedbugs (Heteroptera) in organic and intensive olive and grapevine plantations in Zadar County. The research was conducted from the beginning of May to October 2018. The method of pitfall traps, as well as the shaking method, was used to collect fauna. A total of 110 specimens were collected, of which 22 species belonging to 10 different families. The most numerous family is Lygaeidae (39), while the Berytidae family is represented by only one specimen. The most common species is *Pyrhocoris apterus* (Linnaeus, 1758). The largest number of species (43) was collected in the ecological vineyard and the least (4) in the ecological olive grove.

Keywords: bed bugs (Heteroptera), olive grove, vineyard

1. Uvod

Zadarska županija smještena je u samom središtu priobalne Hrvatske, a u vidu poljoprivrede, ogromni potencijal upravo leži u povoljnoj blagoj mediteranskoj klimi te u njenom geoprometnom položaju. Uz već spomenutu povoljnu klimu, Zadarska županija ima mnoštvo pozitivnih karakteristika što ju čini prepoznatom u poljoprivrednom svijetu, a to su prirodni resursi (u prvom redu vodni resursi), ekološka i integrirana poljoprivredna proizvodnja s potencijalom povećanja postojeće proizvodnje (maslinarstvo, vinogradarstvo, stočarstvo i dr.), kao i dovoljno sposobne radne snage s željom napretka i očuvanja tradicije i tradicionalnih vrijednosti. Prema podacima objavljenima u dokumentu Programa održivog razvoja poljoprivrede Zadarske županije istaknuta je dugogodišnja tradicija područja Zadarske županije, koja uz postojeće uvjete i stanje ekološke i integrirane poljoprivrede na tržište može plasirati iznimno kvalitetne proizvode. Grgić (2013.) navodi kako ekološka poljoprivreda predstavlja sastavni dio održive poljoprivrede koristeći prirodne resurse na održivi način, smanjujući onečišćenja, čuvajući autohtone sorte i pasmine i cjelokupni agro-ekosustav.

Zadarska županija već gotovo dvije tisuće godina ima dugu tradiciju u vinogradarstvu i vinarstvu, koju i dalje nastoji njegovati i održavati. Prema podacima objavljenima u dokumentu Programa održivog razvoja poljoprivrede Zadarske županije, najveći broj (oko 30%) površine pod vinogradima nalazi se na području grada Benkovca, a za njim slijede Polača, Stankovci, Nin, Zadar i ostala područja županije.

Maslina (*Olea europea* L.) je voćna vrsta svih Mediteranskih zemlja, pa tako i Hrvatske, točnije njezinog obalnog dijela. Maslinarstvo Zadarske županije ima dugogodišnju tradiciju. Miljković (2017.) govori kako je rimski car Gaj Dioklecijan, godine 236. ili 237. do 316., u Solinu posadio prvu u svijetu bogatu kolekciju raznih voćaka, među kojima je prvo mjesto imala maslina. Dugogodišnju tradiciju bilježi otok Ugljan na kojem je utvrđeno postojanje „vile rustike“ u kojoj se proizvodilo maslinovo ulje i vino u 2. st. poslije Krista (Miljković, 2017). Maslina predstavlja golemi gospodarski potencijal u poljoprivrednoj proizvodnji Republike Hrvatske, misleći tada najviše na priobalno područje. U posljednjih godina nastoji se podići svijest važnosti masline i njezinih proizvoda, s naglaskom na maslinovom ulju i njegovim vrijednostima. Integrirana, a posebno ekološka proizvodnja stavlja naglasak na reducirano korištenje kemijskih sredstava za zaštitu bilje. Kühling i Trautz (2013.) navode kako se u ekološkoj poljoprivredi negativan utjecaj na prirodni ekosustav sveo na minimum koristeći organska gnojiva i ekološko prihvatljive metode za reguliranje štetnika i bolesti

umjesto primjene pesticida i mineralnih gnojiva. U svom radu Franin (2016.) navodi kako je u integriranoj proizvodnji dopušteno korištenje određenih herbicida, za razliku od ekološke proizvodnje gdje se suzbijanje korova najčešće obavlja mehaničkim putem.

Bioraznolikost obuhvaća cjelokupnu raznolikost svih živih bića. To je pojam koji obuhvaća gotovo sve dijelove ekosustava, daje nam uvid u odnos jedinki unutar vrsta te između vrsta. Slavica i Trontel (2010.) govore kako pojam biološka raznolikost podrazumijeva raznolikost na razini gena pa sve do cjelovitog ekosustava Zemlje. Bioraznolikost je izuzetno bitna jer omogućava normalno funkcioniranje cijelog ekosustava, zbog čega je uvijek naglasak na njezinom očuvanju. Sukladno tome, zaštitu bilja potrebno je vršiti što više na ekološki prihvatljiv način, u cilju očuvanja bioraznolikosti. Moramo biti svjesni da je od izuzetne važnosti očuvati bioraznolikost vrsta prisutnih u trajnim nasadima, poput vinograda ili maslinika. Glavni razlog je taj da upravo povećanjem biološke raznolikosti uvelike smanjujemo primjenu raznih pesticida. Postojanje ekološke infrastrukture poljoprivrednih površina je od izuzetne važnosti, predstavlja ključ u povećanju biološke raznolikosti. Jedan od načina njezina povećanja je zatravljanje i malčiranje višegodišnjih nasada.

Cilj rada bio je istražiti faunu stjenica (Heteroptera) u ekološkom i intenzivnom sustavu proizvodnje vinove loze i maslina na odabranim lokalitetima Zadarske županije. Svrha je utvrditi utječe li sustav proizvodnje na sastav faune stjenica. Stjenice su ekološki jako raznolika skupina kukaca, s opisanih preko 40 000 vrsta (Pajač Živković i sur., 2013).

Ovaj rad je izrađen u sklopu projekta MEDITERATRI Neonikotinoide i bakar u mediteranskoj poljoprivredi – učinci na neciljanu faunu beskralješnjaka HRZZ Uspostavni istraživački projekt (UIP – 05 - 2017).

2. Pregled literature

Stjenice (Heteroptera) su jedna od najraznovrsnijih skupina kukaca s opisanih preko 40 000 vrsta (Pajač Živković i sur., 2013). Prema načinu ishrane stjenice su uglavnom fitofagne, što znači da se hrane određenim biljnim vrstama, dok su druge polifagne pa se hrane na više različitih biljaka (Pajač Živković i sur., 2013). Osim fitofaga postoje zoofagne vrste koje su u pravilu predatori, te skupina koja s obzirom na način ishrane predstavlja njihovu kombinaciju pa ih definiramo kao fitozoofage i zoofitofage (Franin i Barić, 2012). Fitofagne vrste smatramo opasnim po kulturnoj biljci zbog mogućeg uzrokovanja štete. Razina oštećenja biljke je ovisna o fiziološkim i morfološkim karakteristikama predatora ali i o osjetljivosti i fazi životnog ciklusa biljke (Franin i Barić, 2012).

Stjenice se razvijaju u 5 ličinačkih stadija prije spolne zrelosti koja se odvija bez kukuljenja. Ovisno o vrsti, stjenice hiberniraju u različitim fazama svog rasta (jaje, kukuljica ili odrasli oblik - imago). Oblik jaja, njihov položaj i raspored općenito su karakteristični za različite rodove. Jaja polažu pojedinačno ili u skupinama, a mogu biti odložena na površini biljaka ili unutar same stabljike (Franin, 2016). Kada je kukac masovno prisutan na biljci, ili napada mlada tkiva (pupoljci, mladice), veliki broj uboda dovodi do brze nekroze biljnog tkiva. Vrste koje mogu nanijeti štetu u vinogradu ili masliniku nisu specifični štetnici tih kultura niti su gospodarski bitni. Međutim, neke vrste imaju sposobnost prenošenja bolesti zbog čega je nužno pratiti njihovu aktivnost u višegodišnjim nasadima (Franin, 2016).

Prema Maceljski i sur. (2006.) vinovu lozu i masline, kao i ostalo bilje, napadaju i oštećuju brojni štetni organizmi. Lozzia i sur. (2000) 59 različitih vrsta stjenica pronađene u vinogradima. Schaefer i Panizzi (2000.) ističu kako su za vinogradarsku proizvodnju od posebnog značenja predstavnici roda *Orius* kao i vrste iz roda *Nysius* poput *N. niger* (Baker, 1906), *N. ericae* (Schilling, 1829), *N. senecionis* (Schilling, 1829) i *N. vinitor* (Bergroth, 1891). U svom radu Maceljski i sur. (2006) navode potencijane štetnike u vinogradu navode vrste: *Lygocoris spinolae* (Leston, 1959), *Calocoris fulvomaculatus* (Leston, 1959), *Coriomeris spinolae* (A. Costa, 1843) i *Coreus marginatus* (Linnaeus, 1758).

U svom radu Franin (2016.) navodi kako korovi predstavljaju bitnu komponentu ekološke infrastrukture. Ekološku infrastrukturu čine korovne trake nasada kao i rubni dijelovi nasada poput poljskih puteva, grmova i živica. Alma i sur. (2002.) govore da određeni korovi često predstavljaju habitat kukcima prenositeljima virusa i fitoplazmi. Isto tako, predstavljaju izvor hrane fitofagnim stjenicama. Korovi imaju i pozitivne karakteristike, prvenstveno jer su jedna od sastavnih komponenata agroekosustava, koji utječu na povećanje bioraznolikosti (Wyss, 1996; Norris i Kogan, 2005; Moonen i Bàrberi, 2008).

3. Cilj i svrha rada

Cilj rada bio je istražiti faunu stjenica (Heteroptera) u ekološkom i intenzivnom sustavu proizvodnje vinove loze i maslina na odabranim lokalitetima Zadarske županije. Svrha je utvrditi utječe li sustav proizvodnje na sastav faune stjenica.

4. Materijali i metode

4.1 Opis lokaliteta

Istraživanje je provedeno na području Zadarske županije (Ravni Kotari) tijekom 2018. godine na lokalitetima Poličnik i Suhovare- Baštica. Lokaliteti imaju mediteransku klimu s toplim i suhim ljetima te blagim i kišovitim zimama. Prema Köppenovoj raspodjeli klime Hrvatsko primorje katakterizira mediteranska klima (oznaka Csa - sredozemna (mediteranska) klima) sa suhim i toplim ljetima te blagim i kišovitim zimama (Šegota i Filipčić, 2003.). Za ovo istraživanje odabrani su dva vinograda i dva maslinika u integriranom i ekološkom sustavu proizvodnje. U integriranom vinogradu (Baštica) površina tla je zatravljena i održava se košnjom, a iznimno se prostor uz biljke obrađuje oranjem ili tanjuranjem. Prostor unutar redova se tretira herbicidima. Tlo je ilovasto. Rubni dijelovi nasada su obrasli u samoniklu floru. Okolne površine zauzimaju voćnjaci, vinogradi i nasadi povrća. U vinogradu se koriste kemijska sredstva za zaštitu (organofosforni insekticidi, piretroidi, neonikotinoidi i bakarni fungicidi). Ekološki vinograd (certificirana proizvodnja) se nalazi na području Nadina. Tlo je pjeskovito-ilovasto i redovito se obrađuje oranjem i zahvatima dopunske obrade. Korovna flora nije prisutna. Od kemijskih sredstava se koriste bakarni preparati (bakar I oksid i bakarni oksiklorid). U integriranom masliniku (Škabrnja) površina je zatravljena - malčirana i održava se košnjom. Nasad je okružen samoniklim drvenastim vrstama (grmovi). Ekološki maslinik u sustavu certificirane proizvodnje se nalazi na području mjesta Poličnik. Maslinik je podignut na melioriranom kršu. Površinom dominira usitnjeni kamen. Korovna flora se održava košnjom. Od dozvoljenih kemijskih sredstava koriste se bakarni preparati, te biološki insekticidi (Spinosad).

4.2 Prikupljanje uzoraka

Prikupljanje uzoraka obavljeno je jednom mjesečno tijekom mjeseca svibnja, lipnja, srpnja te listopada 2018. godine. Za prikupljanje faune korištena je metoda lovnih posuda (Pitfall traps) (slika 1.) i metoda otresanja. Plastične lovne posude volumena 300 ml, međusobno udaljene oko 2m postavljene su u tlo ispod stabla masline odnosno čokota vinove loze. Zbog konzerviranja ulovljene faune lovne posude su napunjene slanom vodom uz dodatak nekoliko kapi deterdženta zbog smanjivanja površinske napetosti. Posude su prekrivene plosnatim kamenom zbog zaštite od negativnog utjecaja kiše i sunca. Uzorci su sakupljeni dva do tri tjedna nakon postavljanja lovki. Svi uzorci su do determinacije pohranjeni u označenim posudama sa 80%-tnim alkoholom (slika 2.). Metoda otresanja ili "klopf metoda" podrazumijeva uzorkovanje faune krošnje drvenastih biljaka. Provodi se pomoću štapa i entomološkog

hvatača, tako da se ispod grane postavlja entomološka mreža. Zatim se grana udara štapićem (3 kratka i 3 brza udarca), a u mrežu padaju prisutni kukci (Durbešić i sur. 2018).



Slika 1. Lovna posuda (Izvor: <https://www.amphorea.co.uk/image/catalog/pitfall%20trap.png>)



Slika 2. Posuda sa 80%-tnim alkoholom s uzrokom stjenice (Izvor: B.Babin)

4.3 Morfološka identifikacija i obrada podataka

Morfološka identifikacija je obavljena na temelju morfoloških karakteristika, a pri tome su korišteni sljedeći ključevi: Stichel (1955), Péricart (1987) i Péricart (1998). Svi podatci su izraženi brojačno. Za obradu podataka korišten je program MC Excel 2010.

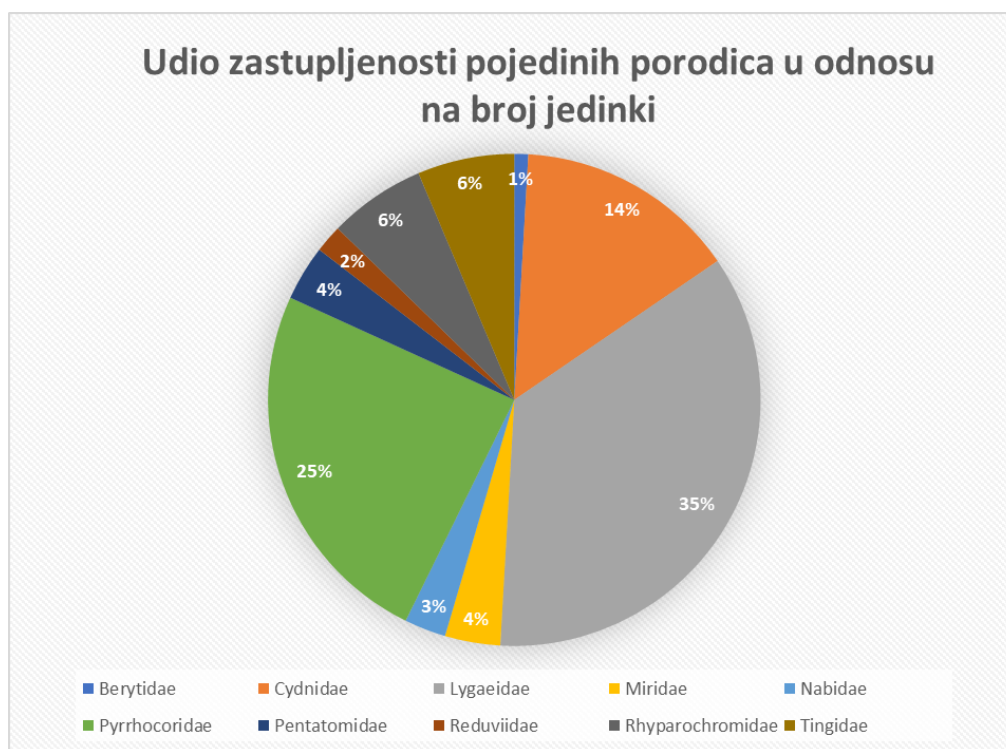
5. Rezultati

Tijekom ovog istraživanja sakupljeno je 110 jedinki stjenica koje pripadaju 22 vrste iz 10 različitih porodica. U tablici 1. je prikaz svih pronađenih stjenica tijekom istraživanja, podijeljenih po porodici, rodu, vrsti, broju jedinki te načinu uzorkovanja. Po brojnosti jedinki na prvom mjestu se nalazi porodica Lygaeidae (39), a slijede je Pyrrhocoridae (27), Cydnidae (16), Tingidae (7), Rhyparochromidae (7), Miridae (4), Pentatomidae (4), Nabidae (3), Reduviidae (2) i Berytidae (1) (Graf 1). Najzastupljenija vrsta je *Pyrrhocoris apterus* (Linnaeus, 1758) sa ukupno 27 uhvaćena primjerka. Najveći broj vrsta (8) pripada porodici Lygaeidae od kojih je najbrojnija *Rhyparochromus sp.* s 15 jedinki. Najmanji broj vrsta zabilježen je kod porodica Pyrrhocoridae i Tingidae, sa po jednom pronađenom vrstom. Najveći broj jedinki (43) sakupljen je u ekološkom vinogradu, dok je svega 4 primjerka pronađeno u ekološkom masliniku. U integriranom masliniku je zabilježen najveći broj vrsta (13), a u ekološkom 2.

Tablica 1. Ukupni broj vrsta u ekološkom i integriranom vinogradu i masliniku

| PORODICA | ROD | VRSTA | BROJ JEDINKI | NAČIN UZORKOVANJA | |
|-----------------|-----------------------|---|--------------|------------------------|------------------|
| | | | | METODA UKOPANIH POSUDA | METODA OTRESANJA |
| Cydnidae | <i>Byrsinus</i> | <i>Byrsinus flavicornis</i> (Fabricius, 1794) | 1 | + | |
| Cydnidae | <i>Geotomus</i> | <i>Geotomus elongatus</i> (Herrich-Schäffer, 1840) | 14 | + | + |
| Cydnidae | <i>Geotomus</i> | <i>Geotomus punctulatus</i> (A. Costa, 1847) | 1 | + | + |
| Lygaeidae | <i>Beosus</i> | <i>Beosus maritimus</i> (Scopoli, 1763) | 7 | + | |
| Lygaeidae | <i>Geocoris</i> | <i>Geocoris spp.</i> | 2 | | + |
| Lygaeidae | <i>Emblethis</i> | <i>Emblethis denticoris</i> (Fieber, 1861) | 1 | + | |
| Lygaeidae | <i>Lygaeosoma</i> | <i>Lygaeosoma sardeum</i> (Spinola, 1837) | 3 | + | |
| Lygaeidae | <i>Melanocoryphus</i> | <i>Melanocoryphus tristrami</i> (Douglas & Scott, 1868) | 1 | + | |
| Lygaeidae | <i>Orisillus</i> | <i>Orisillus spp.</i> | 2 | + | |
| Lygaeidae | <i>Rhyparochromus</i> | <i>Rhyparochromus sp.</i> | 15 | + | |
| Lygaeidae | <i>Taphropeltus</i> | <i>Taphropeltus contractus</i> (Herrich-Schaeffer, 1835) | 1 | + | |
| Miridae | <i>Deraeocoris</i> | <i>Deraeocoris ruber</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | + | |
| Miridae | <i>Megalotonus</i> | <i>Megalotonus sabulicola</i> (Thompson, 1870) | 3 | + | + |
| Nabidae | <i>Alloeorhynchus</i> | <i>Alloeorhynchus flavipes</i> (Fieber, 1836) | 1 | + | |
| Nabidae | <i>Prostemma</i> | <i>Prostemma sp.</i> | 2 | + | + |
| Pyrrhocoridae | <i>Pyrrhocoris</i> | <i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1758) | 27 | + | + |
| Reduviidae | <i>Coranus</i> | <i>Coranus griseus</i> (Rossi, 1790) | 1 | + | |
| Reduviidae | <i>Rhynocoris</i> | <i>Rhynocoris iracundus</i> (Poda, 1761) | 1 | + | |
| Rhparochromidae | <i>Beosus</i> | <i>Beosus quadripunctatus</i> (Muller, 1766) | 4 | + | + |
| Rhparochromidae | <i>Megalotonus</i> | <i>Megalotonus sp.</i> | 1 | + | |
| Rhparochromidae | <i>Megalotonus</i> | <i>Megalotonus praetextatus</i> (Herrich-Schaeffer, 1835) | 2 | + | |
| Tingidae | <i>Kalama</i> | <i>Kalama tricornis</i> (Schränk, 1801) | 7 | + | |
| LIČINKE | | | | | |
| Berytidae | | | 1 | + | |
| Lygaeidae | | | 7 | + | + |
| Pentatomidae | | | 4 | + | + |
| UKUPNO: | | | 110 | | |

U grafu 1. prikaz je udjela zastupljenosti pronađenih porodica ovog istraživanja sakupljenih metodom lovnih posuda i metodom otresanja. Najzastupljenija porodica je Lygaeidae s 35%, zatim slijede porodice Pyrrhoridae s 25%, Cydnidae 14%, Tingidae i Rhyparochromidae 6%, Pentatomidae i Miridae 4%, Nabidae 3%, Reduviidae 2%, a najmanje zastupljena porodica je Berytidae sa svega 1%.



Graf 1. Postotni udio jedinki po porodicama

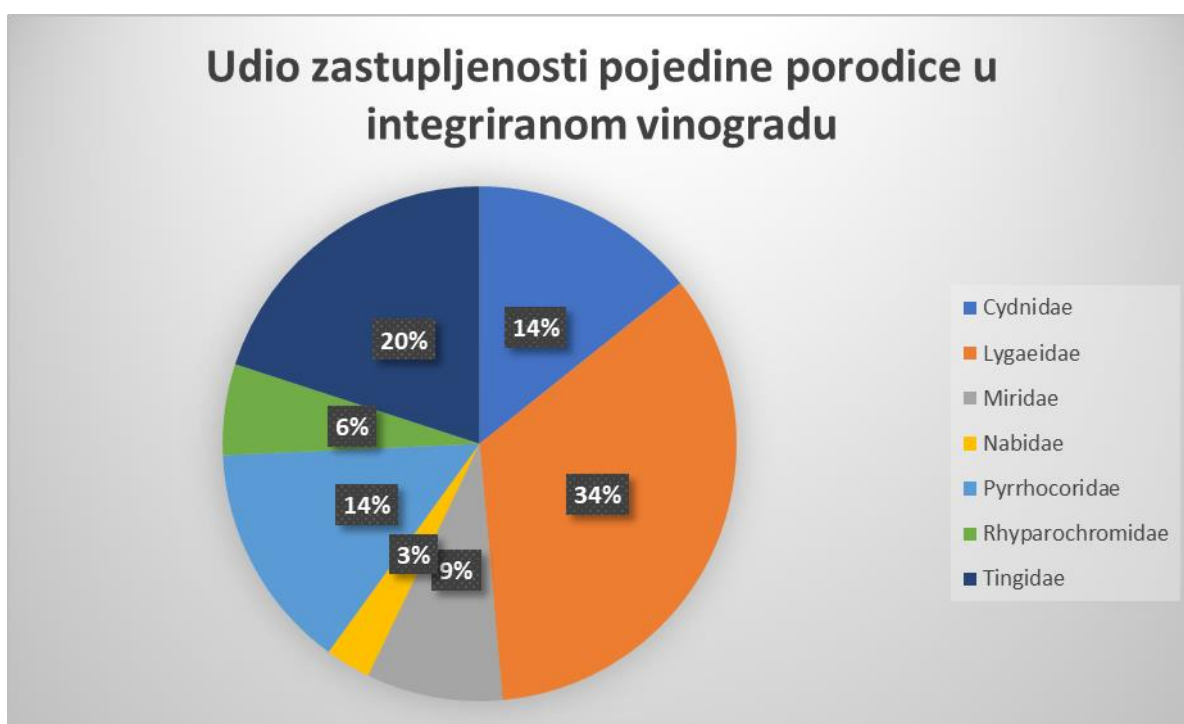
5.1 Integrirani vinograd

U integriranom vinogradu pronađeno je ukupno 35 primjeraka, a u tablici 2. napravljena je njihova podjela s obzirom na porodicu, rod, vrstu i broj jedinki. Najviše je pronađeno primjeraka porodice Lygaeidae, njih čak 12, zatim slijedi porodica Tingidae (7), potom porodice Cydnidae i Pyrrhocoridae, svaka po 5 primjeraka, Miridae (3), Rhyparochromidae (2) te Nabidae (1) (Graf 2). Vrsta *Kalama tricornis* (Schrank, 1801) je zastupljena sa 7 jedinki, a najmanja brojnost je uočena kod vrsta *Lygaeosoma sardeum* (Spinola, 1837) i *Prostemma sp.* s jednom jedinkom.

Tablica 2. Tablični prikaz broja jedinki u integriranom vinogradu

| PORODICA | ROD | VRSTA | BROJ JEDINKI |
|------------------|-----------------------|---|--------------|
| Cydnidae | <i>Geotomus</i> | <i>Geotomus elongatus</i> (Herrich-Schäffer, 1840) | 5 |
| Lygaeidae | <i>Lygaeosoma</i> | <i>Lygaeosoma sardeum</i> (Spinola, 1837) | 1 |
| Lygaeidae | <i>Beosus</i> | <i>Beosus maritimus</i> (Scopoli, 1763) | 2 |
| Lygaeidae | <i>Rhyparochromus</i> | <i>Rhyparochromus sp.</i> | 4 |
| Miridae | <i>Megalonotus</i> | <i>Megalonotus sabulicola</i> (Thomson, 1870) | 3 |
| Nabidae | <i>Prostemma</i> | <i>Prostemma sp.</i> | 1 |
| Pyrrhocoridae | <i>Pyrrhocoris</i> | <i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1758) | 5 |
| Rhyparochromidae | <i>Megalonotus</i> | <i>Megalonotus praetextatus</i> (Herrich-Schaeffer, 1835) | 2 |
| Tingidae | <i>Kalama</i> | <i>Kalama tricornis</i> (Schrank, 1801) | 7 |
| LIČINKE | | | |
| Lygaeidae | | | 5 |
| Ukupno: | | | 35 |

U grafu 2. prikaz je udjela zastupljenosti pronađenih porodica stjenica integriranog vinograda sakupljenih metodom lovnih posuda i metodom otresanja. Iz grafa se može vidjeti da najzastupljenija porodica je Lygaeidae s 34%, zatim slijede porodice Tingidae s 20%, Cydnidae i Pyrrhocoridae s 14%, Miridae 9%, Rhyparochromidae 6%, a najmanje zastupljena porodica je Nabidae sa svega 1%.



Graf 2. Udio zastupljenosti pojedine porodice u integriranom vinogradu

5.2 Ekološki vinograd

Prema podacima istraživanja, u ekološkom vinogradu je pronađeno ukupno 43 jedinki, od čega najveći broj, njih 21, pripada porodici Pyrrhocoridae, vrsti *Pyrrhocoris apterus* (Linnaeus, 1758). Zatim slijede porodica Lygaeidae (13), porodica Cyprinidae (5), porodica Pentatomidae (2), te porodice Nabidae i Reduviidae s po jednom jedinkom (Graf 3). Najmanja brojnost je uočena kod vrsta *Coranus griseus*, *Geotomus punctulatus*, *Lygaeosoma sardeum* i *Prostemma sanguineum*. U tablici 3. napravljena je podjela stjenica pronađenih u ekološkom vinogradu s obzirom na porodicu, rod, vrstu i broj jedinki.

Tablica 3. Tablični prikaz brojnosti jedinki ekološkog vinograda

| PORODICA | ROD | VRSTA | BROJ JEDINKI |
|----------------|-----------------------|--|--------------|
| Cyprinidae | <i>Gnathopogon</i> | <i>Gnathopogon elongatus</i> (Temminck & Schlegel, 1846) | 4 |
| Cyprinidae | <i>Geotomus</i> | <i>Geotomus punctulatus</i> (A.Costa, 1847) | 1 |
| Lygaeidae | <i>Beosus</i> | <i>Beosus maritimus</i> (Scopoli, 1763) | 3 |
| Lygaeidae | <i>Rhyparochromus</i> | <i>Rhyparochromus sp.</i> | 6 |
| Lygaeidae | <i>Lygaeosoma</i> | <i>Lygaeosoma sardeum</i> (Spinola, 1837) | 1 |
| Lygaeidae | <i>Emblethis</i> | <i>Emblethis denticoris</i> (Fieber, 1861) | 1 |
| Nabidae | <i>Prostemma</i> | <i>Prostemma sanguineum</i> (Rossi, 1790) | 1 |
| Pyrrhocoridae | <i>Pyrrhocoris</i> | <i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1758) | 21 |
| Reduviidae | <i>Coranus</i> | <i>Coranus griseus</i> (Rossi, 1790) | 1 |
| LIČINKE | | | |
| Lygaeidae | | | 2 |
| Pentatomidae | | | 2 |
| Ukupno: | | | 43 |

U grafu 3. prikaz je udjela zastupljenosti pronađenih porodica stjenica ekološkog vinograda sakupljenih metodom lovnih posuda i metodom otresanja. Iz grafa se može vidjeti da najzastupljenija porodica je Pyrrhoridae s 49%, zatim slijede porodice Lygaeidae 30%, Cydnidae 12%, Pentatomidae 5%, a najmanje zastupljene porodice su Reduviidae i Nabidae sa svega 2%.



Graf 3. Udio zastupljenosti pojedine porodice u ekološkom vinogradu

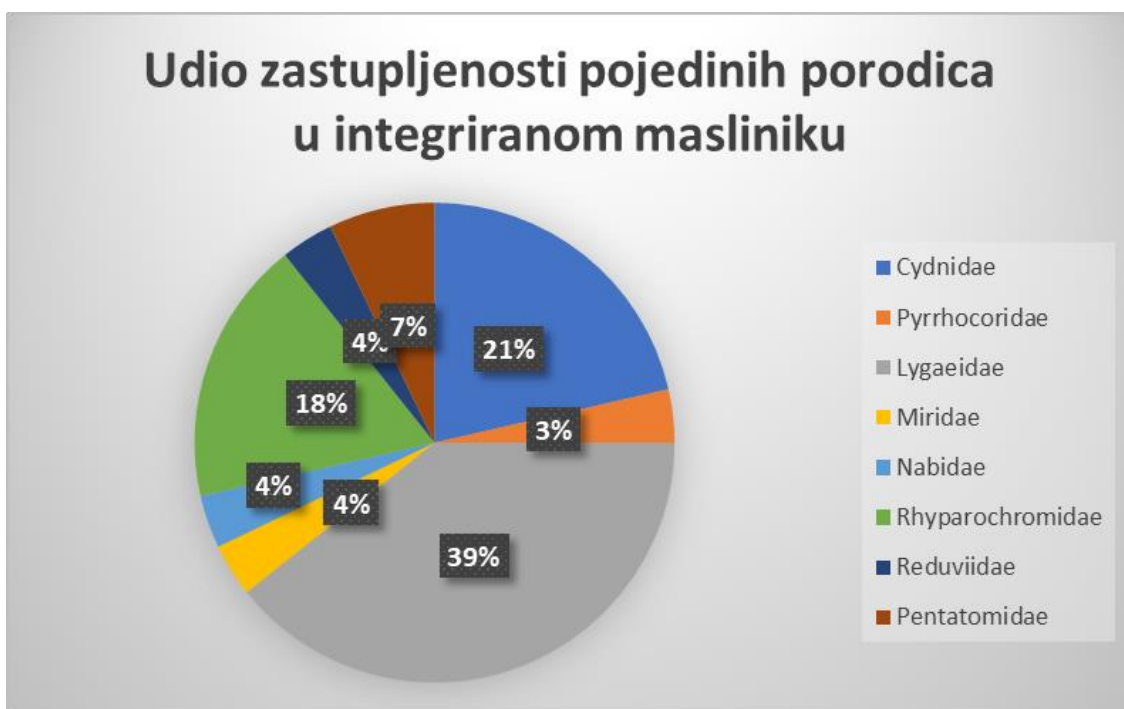
5.3 Integrirani maslinik

U integriranom masliniku pronađeno je ukupno 27 jedinki, a njihova podjela s obzirom na porodicu, rod, vrstu i broj jedinki prikazana je u tablici 4.. Najveći broj jedinki je pronađen od porodice Lygaeidae, njih 11, zatim slijede porodice Cydnidae (6), Rhyparochromidae (5), Pentatomidae (2), Miridae (1), Nabidae (1), Pyrrhocoridae (1) i Reduviidae (1) (Graf 4.). Vrste *Geotomus elongatus* i *Rhyparochromus sp.* su najbrojnije s pronađenih 5 primjeraka, a kod većine ostalih vrsta je pronađen po jedan primjerak.

Tablica 4. Tablični prikaz jedinki intergiranog uzgoja maslina

| PORODICA | ROD | VRSTA | BROJ JEDINKI |
|------------------|-----------------------|--|--------------|
| Cydnidae | <i>Byrsinus</i> | <i>Byrsinus flavicornis</i> (Fabricius, 1794) | 1 |
| Cydnidae | <i>Geotomus</i> | <i>Geotomus elongatus</i> (Herrich-Schäffer, 1840) | 5 |
| Lygaeidae | <i>Beosus</i> | <i>Beosus maritimus</i> (Scopoli, 1763) | 2 |
| Lygaeidae | <i>Geocoris</i> | <i>Geocoris spp.</i> | 2 |
| Lygaeidae | <i>Rhyparochromus</i> | <i>Rhyparochromus sp.</i> | 5 |
| Lygaeidae | <i>Taphropeltus</i> | <i>Taphropeltus contractus</i> (Herrich-Schaeffer, 1835) | 1 |
| Lygaeidae | <i>Melanocoryphus</i> | <i>Melanocoryphus tristrami</i> (Douglas & Scott, 1868) | 1 |
| Miridae | <i>Deraeocoris</i> | <i>Deraeocoris ruber</i> (Linnaeus, 1758) | 1 |
| Nabidae | <i>Alloeorhynchus</i> | <i>Alloeorhynchus flavipes</i> (Fiber, 1836) | 1 |
| Pyrrhocoridae | <i>Pyrrhocoris</i> | <i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1758) | 1 |
| Reduviidae | <i>Rhynocoris</i> | <i>Rhynocoris iracundus</i> (Poda, 1761) | 1 |
| Rhyparochromidae | <i>Megalotonus</i> | <i>Megalotonus sp.</i> | 1 |
| Rhyparochromidae | <i>Beosus</i> | <i>Beosus quadripunctatus</i> (Muller, 1766) | 4 |
| LIČINKE | | | |
| | Pentatomidae | | 2 |
| Ukupno: | | | 28 |

U grafu 4. prikaz je udjela zastupljenosti pronađenih porodica stjenica integriranog masliniku sakupljenih metodom lovnih posuda i metodom otresanja. Iz grafa se može vidjeti da najzastupljenija porodica je Lygaeidae s 39%, zatim slijede porodice Cydnidae 21%, Rhyparochromidae 18%, Pyrrhocoridae 7%, Miridae, Nabidae i Reduviidae 4%, a najmanje zastupljena porodica je Pentatomidae 3%.



Graf 4. Udio zastupljenosti pojedine porodice u integriranom masliniku

5.4 Ekološki maslinik

U ekološkom masliniku. Determinirane su dvije vrste sa 4 jedinke, a njihova podjela na porodicu, rod, vrstu i broj jedinki dan je u tablici 5. Porodica Lygaeidae je zastupljena sa 2 vrste, a pronađena je i jedna ličinka porodice Berytidae.

Tablica 5. Tablični prikaz jedinki ekološkog uzgoja maslina

| PORODICA | ROD | VRSTA | BROJ JEDINIKI |
|----------------|-------------------|---|---------------|
| Lygaeidae | <i>Orisillus</i> | <i>Orisillus spp.</i> | 2 |
| Lygaeidae | <i>Lygaeosoma</i> | <i>Lygaeosoma sardeum</i> (Spinola, 1837) | 1 |
| LIČINKE | | | |
| | Berytidae | | 1 |
| Ukupno: | | | 4 |

U grafu 5. prikaz je udjela zastupljenosti pronađenih porodica stjenica ekološkog maslinika sakupljenih metodom lovni posuda i metodom otresanja. Iz grafa je vidljivo kako u ekološkom masliniku dominira porodica Lygaeidae.



Graf 5. Udio zastupljenosti pojedine porodice u ekološkom masliniku

6. Rasprava

Najveću brojnost jedinki tijekom ovog istraživanja je utvrđena za porodicu Lygaeidae, koju pronalazimo i u integriranom i ekološkom sustavu uzgoja vinograda i maslinika. Pronađeno je 8 različitih vrsta ove porodice sa sveukupno 39 jedinki. Najbrojnija je *Rhyparochromus sp.* sa 15 pronađenih primjeraka. Prema rezultatima, po brojnosti slijedi porodica Pyrrhocoridae (27), sa vrstom *P. apterus*, koja dominira u ekološkom vinogradu. Slične rezultate su prikazali Jubb i sur. (1979.). Autori u svom istraživanju navode dominaciju porodica Miridae i Lygaeidae, uglavnom zastupljenih u zatravljenim vinogradima. Özgen (2012.) je proveo slično istraživanje na stjenicama u vinogradima Turske, na lokalitetima Diyarbakır, Elazığ i Mardin, gdje je zabilježio ukupno 10 vrsta stjenica iz 5 porodica, a to su: Coreidae, Lygaeidae, Miridae, Pentatomidae i Scutelleridae, dok je u rezultatima ovog istraživanja zastupljena samo porodica Lygaeidae. Treba naglasiti kako su za ovakve razlike zaslužni sustav održavanja vinograda (agrotehnika) ali i način uzorkovanja. Dok su u ovom istraživanju korištene uglavnom lovne posude prethodno navedeni autori su koristili metodu košnje entomološkom mrežom i metodu otresanja.

Zatravljenost u mnogim slučajevima u višegodišnjim nasadima može značiti i povećanje populacije štetnika. Tako Arzone i sur. (1990.) navode 8 vrsta stjenica pronađenih u vinogradima, među kojima su također predstavnici porodice Lygaeidae i Miridae. Neke od njih se smatraju štetnima za vinovu lozu, pogotovo vrste roda *Nysius* (Schaefer i Panizzi, 2000). Dominatnost porodice Lygaeidae moguća je zbog velikog broja različitih biljaka kojima se hrane, poput vinove loze ali i brojnih korovnih vrsta. Tijekom ovog istraživanja većina pronađenih jedinki su fitofagne stjenice i pripadaju porodicama Lygaeidae, Pyrrhocoridae, Cydnidae, Tingidae i dr., dok su zoofagne primjerice jedinke porodice Nabidae i Reduviidae, koje se hrane raznim člankonošcima (štitasti moljac, lisne i štitaste uši i dr.). U ovom istraživanju zabilježena je niska brojnost zoofagnih, predatorskih stjenica, a mogući razlog tome je slaba raspoloživost hrane, odnosno plijena ali i način uzorkovanja. Osim toga zastupljenost predatorskih vrsta unutar nekog agroekosustava u odnosu na fitofagne je uvijek manja (Franin, 2016). Slične podatke donose Daane i sur. (2008.) koji su zabilježili nisku brojnost vrsta rodova Orius, Nabis i Geocoris unutar vinograda.

Uzrok niske zastupljenosti vrsta u ekološkom masliniku je vjerojatno način održavanja površine. Naime nasad je podignut na melioriranom kršu, površina je kamenita sa vrlo niskim udjelom pokrovnih, u prvom redu korovnih vrsta te kao takva ne pruža adekvatno stanište za stjenice. Osim toga bitno je za naglasiti kako nije pronađena niti jedna štetna vrsta koja bi mogla predstavljati opasnost u uzgoju maslina. Iako prema dosadašnjim podacima stjenice ne ubrajamo u gospodarski značajne štetnike

masline, ipak se neke vrste mogu iznimno pojaviti i u sušnim sezonama izazvati određena oštećenja plodova. Kacar i Dursun (2015) tako među potencijalno štetnim vrstama navode neke predstavnike porodice Miridae.

Snažan utjecaj na populaciju prisutnu u vinogradima i maslinicima ima ekološka infrastruktura. Izuzetno je bitno održavati ekološku infrastrukturu u blizini višegodišnjeg nasada, jer time pridonosimo biološkoj raznolikost vrsta. Tavares i sur. (2013.) navode bioraznolikost kao pojam koji izražava broj vrsta pronađenih unutar nekog ekosustava. Iako u obradi podataka nisu korišteni indeksi bioraznolikosti iz dostupnih rezultata vidljivo je kako je najmanja zastupljenost vrsta uočena u nasadu sa oskudnom ekološkom infrastrukturom (ekološki maslinik). Jedna od negativnosti niske bioraznolikosti je čest problemom u kontroli populacije štetnika (Sommaggio i Burgio, 2014.). Bioraznolikost je izuzetno bitna jer omogućava normalno funkcioniranje cijelog ekosustava, zbog čega je uvijek naglasak na njezinom očuvanju.

Istraživani lokaliteti su pokazali određenu razliku u odnosu na sustav gospodarenja pa je vidljivo kako na onim površinama koje su zatravljene ima više prisutnih jedinki kao i više vrsta za razliku od nezatravljenog nasada. Ako se osvrnemo na način ishrane determiniranih vrsta možemo zaključiti kako gotovo sve pripadaju fitofagnoj skupini uz iznimku nekoliko jedinki iz porodica Nabidae i Geocoridae, te jednu stjenicu iz porodice Reduviidae. Međutim, bez obzira na izbor hrane niti jedna pronađena vrsta nije značajan štetnik u uzgoju vinove loze i maslina. Svakako treba naglasiti kako istovremeno ne znači da vrste nisu prisutne na istraživanim lokalitetima jer između ostalog i način uzorkovanja nije adekvatan za istraživanje njihove prisutnosti i brojnosti (Slezák i sur., 2010).

7. Zaključak

Ukupno je sakupljeno 110 jedinki koje pripadaju u 22 različite vrste unutar 10 porodica. Najbrojnija je porodica Lygaeidae (39), dok je porodica Berytidae zastupljena s jednim primjerkom. Najzastupljenija vrsta je *P. apterus*. Najveći broj jedinki je pronađen u ekološkom vinogradu (43), a najmanji u ekološkom masliniku (4). U integriranom masliniku je zastupljeno 13, a u ekološkom masliniku svega 2 vrste. Iako postoje bitne razlike u integriranom i ekološkom sustavu proizvodnje, prvenstveno u odnosu na primjenu agrokemikalija, rezultati ovog istraživanja idu u prilog tezi kako sustav proizvodnje ne mora imati odlučujuću ulogu u sastavu faune stjenica. Možemo stoga zaključiti da zatravljeni ili malčirani nasadi potiču brojnost i raznolikost vrsta podreda Heteroptera. S druge strane oskudna korovna vegetacija i redovita obrada tla negativno utječu na populaciju stjenica u višegodišnjim nasadima.

8. Literatura

1. Alma A., Soldi G., Tedeschi R., Marzachi C. (2002): A Ruolo di *Hyalestes obsoletus* Signoret (Homoptera: Cixiidae) nella trasmissione del legno nero della vite in Italia. *Petria*. 12: 411–412.
2. Arzone A., Vidano C., Alma A. (1990): Vineyard agro-ecosystem Heteroptera in the Mediterranean Region. *Scopolia* 1: 101-107.
3. Daane K. M., Cooper M L., Triaptsyn S. V., Walton V. M., Yokota G. Y., Haviland D. R., Bentley W. J., Godfrey K. E., Wunderlich L. R. (2008). Vineyard managers and researches seek sustainable solutions for mealybugs, a changing pest complex. *California Agriculture*. 62(4): 167-171.
4. Dolling W. R. (1991). *The Hemiptera*. Oxford University Press, Oxford.
5. Durbešić P., Stanić Koštroman S., Šerić Jelaska L., Bruvo Mađarić B. (2018): Entomologija – znanost o kukcima. Sveučilišni udžbenik, Sveučilište u Mostaru, BiH, str. 276
6. Franin, K., i Barić, B. (2012). 'KORISNE STJENICE (HETEROPTERA) U POLJOPRIVREDI', *Entomologia Croatica*, 16(1-4), str. 61-80
7. Franin, K. (2016) 'Fauna stjenica (Insecta: Heteroptera) u ekološkoj infrastrukturi vinograda', doktorska disertacija, Agronomski fakultet, Zagreb
8. Grgić, I. (2013). *Agroekonomski modeli u ekološkoj hortikulturnoj proizvodnji*. Srednja škola MA Reljkovića, Slavonski Brod.
9. Kühling, I. N. S. A., & Trautz, D. I. E. T. E. R. (2013). The role of organic farming in providing ecosystem services. *International Journal of Environmental and Rural Development*, 4(1), 175-178.
10. Lozzia G. C., Dioli P., Manachini B., Rigamonti I. E., Salvati M. (2000): Effects of soil management on biodiversity of Hemiptera, Heteroptera in vineyards of Valtellina (Northern Italy). *Bollettino di Zoologia agraria e di Bachicoltura*. 32(2): 141-155.
11. Maceljški, M., Cvjetković, B., Ostojić, Z., Barić, B. (2006) *Štetočinje vinove loze*, Zrinski, Čakovec
12. Miljković I. (2017). *Povijest hrvatskog voćarstva*. Zagreb: Hrvatska voćarska zajednica. str. 160
13. Moonen A.C., Bàrberi P. (2008): Functional biodiversity: An agroecosystem approach. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 127: 7-21.

14. Norris R.F., Kogan M. (2005): Ecology of interactions between weeds and arthropods. *Annual Review of Entomology*. 50: 479-503.
15. Özgen, I. (2012): The species of suborder Heteroptera (Hemiptera) on vineyards agroecosystems which found in Diyarbakır, Elazığ and Mardin provinces, Turkey *Munis Entomology & Zoology Journal*, 7 (1): 255-258.
16. Pajač, I., Barić, B., & Milošević, B. (2010). Katalog stjenica (Heteroptera: Miridae) Hrvatske. *Entomologia Croatica*, 14(1-2), 23-76.
17. Péricart, J. (1987): Hémiptères Nabidae d'Europe occidentale et du Maghreb, Faune de France, Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Paris.
18. Péricart, J. (1998): Hémiptères Lygaeidae Euro-Méditerranées, Faune de France. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Paris.
19. Schaefer C. W., Panizzi A. R. (2000): Heteroptera of economic importance, CRC Press, 1 edition. USA.
20. Slavica, A. i A. Trontel (2010) Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam, *Biološka raznolikost i održivi razvoj* 5(1-2), 24-30
21. Slezák, V., Hora, P., Tuf, I. H. (2010): Effect of Pitfall-trapping on the abundance of epigeic macrofauna – preliminary results. *Acta Scientiae Zoologicae Bohemicae*, 74: 129-133.
22. Sommaggio, D., Burgio, G. (2014): The use of Syrphidae as functional bioindicator to compare vineyards with different managements. *Bulletin of Insectology*. 67(1): 147- 156
23. Stichel, W. (1955): *Illustrierte Bestimmungstabellen der Wanzen*. Stichel, Berlin- Hermsdorf, Federal Republic of Germany
24. Šegota, T., & Filipčić, A. (2003). Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje. *Geoadria*, 8(1), 17-37.
25. Tavares C., Gouveia A. F., Crespo L., Mateus C., Rebelo M.T. (2013): Methodological approach to assess biodiversity in agro ecosystems - A case study. *Revista de Ciências Agrárias*. 36 (3): 324-330

26. Torres, J. B., Ruberson, J. R. (2004.) Toxicity of thiametoxam and imidacloprid to *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) nymphs associated to aphid and whitefly control in cotton. *Neotropical Entomology*, 33(1): 99 – 106.
27. Wyss E. (1996): The effects of artificial weed strips on diversity and abundance of the arthropod fauna in a Swiss experimental apple orchard. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 60: 47-59.

Internetski izvor:

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (2013): PROGRAM ODRŽIVOG RAZVOJA POLJOPRIVREDE ZADARSKE ŽUPANIJE 2013. - 2015., https://www.zadarska-zupanija.hr/images/dokumenti/Prilog_Odluci_o_donosenju_Programa_odrzivog_razvoja_poljoprivrede.pdf (pristupljeno: 24.09.2022.)