

Fauna bubamara (Coleoptera: Coccinellidae) u različitim ekosustavima na području općine Žepče

Martinović, Jelena

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:151:240956>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-05**



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

Jelena Martinović

Prijediplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Hortikultura

**Fauna bubamara (Coleoptera: Coccinellidae) u različitim
ekosustavima na području općine Žepče**

Završni rad

Osijek, 2023.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Jelena Martinović

Prijediplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Hortikultura

**Fauna bubamara (Coleoptera: Coccinellidae) u različitim
ekosustavima na području općine Žepče**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Ankica Sarajlić, mentor

2. prof. dr. sc. Ivana Majić

3. prof. dr. sc. Mirjana Brmež

Osijek, 2023.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Prijediplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer hortikultura
Jelena Martinović

Završni rad

Fauna bubamara (Coleoptera: Coccinellidae) u različitim ekosustavima na području općine Žepče

Sažetak: Bubamare (Coccinellidae) pripadaju redu kornjaša (Coleoptera). Cilj istraživanja bio je istražiti prisutnost vrsta porodice Coccinellidae u različitim ekosustavima na području općine Žepče, Bosna i Hercegovina. Istraživanje je provedeno u periodu od svibnja do srpnja 2023. godine u šest različitih ekosustava. Prikupljene su 43 jedinke među kojima je utvrđeno sedam vrsta. Najveća brojnost bubamara zabilježena je u voćnjaku, dominantna vrsta u svim ekosustavima bila je *Coccinella septempunctata*, dok je najčešća *Harmonia axyridis*. Ovim istraživanjem nije zabilježena visoka populacija niti u jednom ekosustavu, djelimičan utjecaj su imali vremenski nepogodni uvjeti tijekom perioda prikupljanja.

Ključne riječi: bubamare, korisni kukci, ekosustav, *Harmonia axyridis*, *Coccinella septempunctata*.

27 stranica, 8 tablica, 2 grafikona, 22 slike i 18 literaturnih navoda

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

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agriculture in Osijek
Undergraduate university study Agriculture, course Horticulture
Jelena Martinović

BSc Thesis

Fauna of ladybirds (Coleoptera: Coccinellidae) in different ecosystems in the area of the municipality of Žepče

Summary:

Ladybirds (Coccinellidae) belong to the order Coleoptera. The aim of this study was to investigate the presence of Coccinellidae species in various ecosystems in the municipality of Žepče, Bosnia and Herzegovina. The research was conducted in six different ecosystems between May and July 2023. Seven species were identified among the 43 individuals that were collected. The orchard had the most ladybirds recorded, with *Coccinella septempunctata* being the dominant species in all ecosystems and *Harmonia axyridis* being the most common. Due to unfavorable weather conditions during the collection period, this research did not record a high population in any ecosystem.

Key words: ladybirds, beneficial insects, ecosystem, *Harmonia axyridis*, *Coccinella septempunctata*.

27 pages, 8 tables, 2 figure, 22 pictures, 18 references

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

Sadržaj:

1. UVOD.....	1
1.1. Cilj rada.....	1
2. DETERMINIRANE VRSTE BUBAMARA NA PODRUČJU ŽEPČA	2
2.1. Sedmotočkasta bubamara (<i>Coccinella septempunctata</i> L.).....	2
2.2. Azijska božja ovčica (<i>Harmonia axyridis</i> Pallas).....	3
2.3. Dvotočkasta bubamara (<i>Adalia bipunctata</i> L.).....	4
2.4. Četrnaesttočkasta bubamara (<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> L.).....	5
2.5. Desettočkasta bubamara (<i>Adalia decempunctata</i> L.)	6
2.6. <i>Calvia quatuordecimguttata</i> (L.)	7
2.7. Dvadesetčetiri-točkasta bubamara (<i>Subcoccinella vigintiquatuor-punctata</i> L.)	8
3. MATERIJAL I METODE RADA.....	10
3.1. Područje istraživanja.....	10
3.2. Ekosustavi	11
3.3. Istraživanje na terenu i laboratoriju	13
3.3.1. Terensko istraživanje.....	13
3.3.2. Laboratorijsko istraživanje	13
3.4. Dominantnost, frekventnost i sličnost ekosustava	14
3.4.1. Dominantnost	14
3.4.2. Frekventnost	15
3.4.3. Sličnost	15
4. REZULTATI I RASPRAVA.....	17
4.1. Rezultati	17
4.2. Rasprava.....	24
5. ZAKLJUČAK.....	26
6. POPIS LITERATURE.....	27

1. UVOD

Kornjaši (Coleoptera) su najbrojniji red kukaca, koji obuhvaća više od 300 000 vrsta (Maceljski, 2002.). Kornjašima pripada porodica Coccinellidae poznatije kao božje ovčice ili bubamare. Prema ovom israživanju najznačajnije vrste bubamara koje se kod nas javljaju su: dvotočkasta bubamara (*Adalia bipunctata* L.), sedmotočkasta bubamara (*Coccinella septempunctata* L.), četrnaesttočkasta bubamara (*Propylea quatuordecimpunctata* L.), crna božja ovčica (*Exochomus quadripustulatus* L.), crna dvotočkasta bubamara (*Chilocorus renipustulatus* Scriba), desettočkasta božja ovčica (*Adalia decempunctata* L.) i dr. Bubamare su uglavnom korisni kukci, koji se prema ishrani dijele na: afidifage (hrane se lisnim ušima), kokcidifage (hrane se štitastim kukcima) i akarifage (hrane se grinjama) (Maceljski, 2002.) (Savjetodavna.hr, 2006.). Tijelo im je poluloptasta oblika, prekriveno pokrildjem, dužine od 1 do 10 mm (Maceljski, 2002.). Uglavnom su crvene, narančaste, žute, crne i smeđe boje, sa crnim, crvenim i bijelim točkicama. Broj točaka je ovisan o vrsti. Glava im je pokrivena vratnim štitićem. Lete pomoću opnenastih krila, a hodanje im omogućuju tri para nogu. Naseljavaju različite ekosustave (šume, livade, parkovi, oranice i dr.), a njihovo stanište ovisi o vrsti i količini hrane. Prezimljuju odrasli oblici na različitim skrovitim mjestima (lišće, kamenje, kora stabla), a često se mogu naći i u stambenim objektima. Njihova izrazita boja tijela ih obično štiti od neprijatelja, a u slučaju napada izlučuju narančastu otrovnu tekućinu (hemolimfu). Imaju jednu ili više generacija godišnje.

1.1. Cilj rada

Cilj istraživanja bio je istražiti prisutnost vrsta porodice Coccinellidae u različitim ekosustavima na području općine Žepče, Bosna i Hercegovina.

2. PRIKUPLJENE VRSTE BUBAMARA NA PODRUČJU ŽEPČA

2.1. Sedmotočkasta bubamara (*Coccinella septempunctata* L.)

Vrsta bubamare čija je veličina od 5-8 mm (slika 1). Tijelo joj je ovalno, loptastog oblika. Pjegavost je obično raspoređena 1-4-2, crnih točkica sa crvenim ili narančastim pokrildjem (slika 2). S obje strane glave imaju bijele mrlje. Ličinke su tamne s tri para istaknutih nogu, narastu 7-8 mm. Jaja su vretenasta i mala, duga oko 1 mm. Stanište ove vrste su usjevi zaraženi lisnim ušima, a to su obično krumpir, mahunarke, kukuruz, pšenica i dr. Odrasle jedinke prezimljuju na zaštićenim mjestima u blizini polja gdje su se hranile. U proljeće se prije polaganja jaja hrane lisnim ušima. Ženke su u mogućnosti položiti od 200 do 1000 jaja u razdoblju od proljeća do ranog ljeta. Odlažu ih u blizini plijena, u malim skupinama na zaštićenim mjestima. Ličinke narastu od 4-7 mm u duljinu tijekom razdoblja od 10 do 30 dana. Njihov razvoj ovisi o dostupnosti hrane. Stadij kukuljice traje od 3-12 dana, što ovisi o temperaturi. Postoje jedna do dvije generacije godišnje. Razvoj od jajeta do odrasle jedinke može trajati dva do tri tjedna. Odrasle jedinke su najbrojnije sredinom ili krajem ljeta, žive tjednima ili mjesecima, a sve ovisno o lokaciji, temperaturi i dostupnosti plijena.



Slika 1. i 2. *Coccinella septempunctata* L.

(Foto: Martinović, J., 2023.)

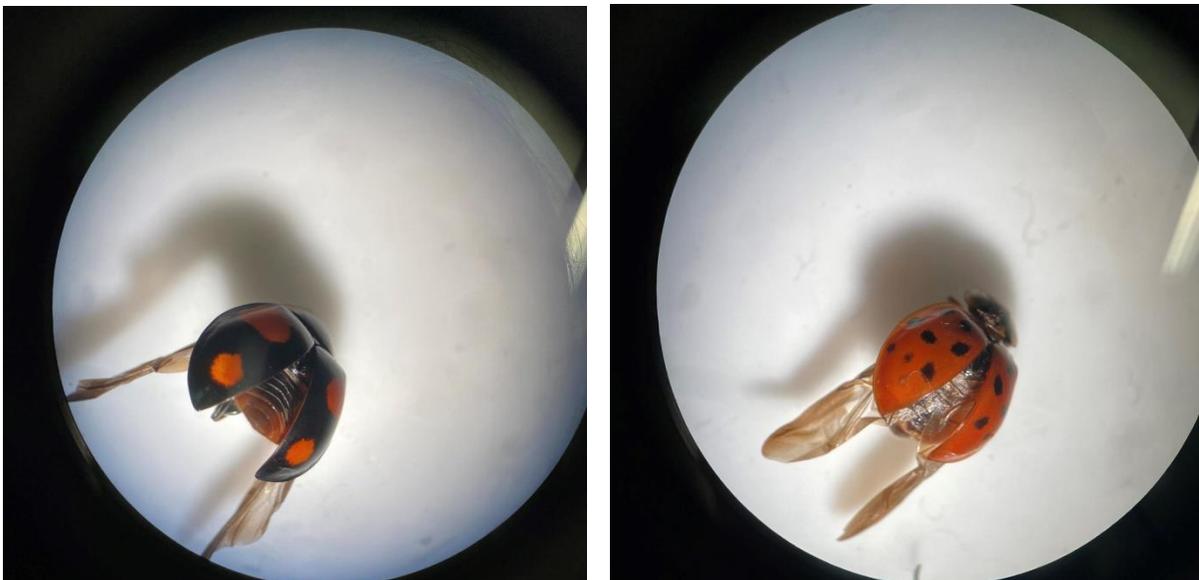
2.2. Azijska božja ovčica (*Harmonia axyridis* Pallas)

Porijeklom je iz istočne i središnje Azije. U Europu je uvezena s namjerom da se poboljša biološki način suzbijanja lisnih uši. Međutim vrsta se toliko proširila po svijetu, gdje je postala opasnost za mnoge kukce. Kada im nestane hrane, hrane se drugim korisnim kukcima, uključujući ličinke drugih božjih ovčica (Ivezić i sur., 2011.). U Hrvatskoj i BiH je prvi put zabilježena 2010. godine (Ivezić i sur., 2011; Kulijer, 2017.). Ova vrsta postaje uljez u kućanstvu i štetnik u proizvodnji voća. Od voća najveće štete pravi na grožđu, jer ako se pojavi u njegovoj preradi, vino gubi na kvaliteti (Ivezić i sur., 2011.). Veličine je od 5-8 mm (slika 3). Tijelo joj je duže nego što je šire. Uvijek imaju crvenkastosmeđe noge i smeđ trbuh.

Zbog svoje raznolikosti obojenja i rasporeda točkica, ova vrsta se dijeli na četiri glavna oblika.

1. succinea- narančaste ili crvene boje. Imaju od 0 do 21 crnih pjega, koje mogu biti spojene.
2. axyridis- cvenog pokrivanja sa 12 točkica.
3. spectabilis- s crnim pokrivanjem, imaju četiri žute, narančaste ili crvene mrlje.
4. conspicua- ista kao i prethodna, ali sa dvije pjege (Kulijer, 2017.).

Pored navedenih vrsta zabilježeni su i drugi oblici kao potpuno crni. *H. axyridis* (slika 4) pripada afidifagnoj vrsti bubamara. Odlikuje se polimorfizmom, pa ima više od 120 morfoloških oblika. Ženke su vrlo plodne i mogu odložiti do 2500 jaja (Maceljski 2002.). Žive uglavnom na drveću i grmlju. Mogu se pronaći u ruralnim, ali i u urbanim sredinama. Prezimljuju na zaklonjenim mjestima, u građevinama, među kamenjem, ispod kore stabala. Imaju dvije do tri generacije godišnje.



Slika 3. i 4. *Harmonia axyridis* (Pallas)

(Foto: Martinović, J., 2023.)

2.3. Dvotočkasta bubamara (*Adalia bipunctata* L.)

Dvotočkasta bubamara crvenog pokrivanja sa dvije crne točkice ili crnog pokrivanja sa crvenim točkicama (slika 5). Porijeklom je iz Sjeverne Amerike. Dužine je oko 6 mm. Glava je crna sa bijelim flekama sa strana. Trbušna strana joj je potpuno crna sa crnim nogama. Vrsta koja živi na drveću. Ličinke imaju pozitivnu fototaksiju, gdje ih privlači plavo-zeleno svjetlo. To im poboljšava vizualnu orijentaciju i mogu prepoznati kolonije lisnih uši. Izduženog su sivog, mekanog tijela sa šest nogu. Ženke preferiraju crvenu boju supstrata i naličje lista za polaganje jaja. Naličje lista pruža sjenu i štiti jaja od grabežljivaca. Kao i druge vrste bubamara i ova raste u ovisnosti o količini hrane i abiotским uvjetima. Ako plijen nije optimalan, bubamari se smanjuje tjelesna težina na polovicu od normalne. Parenje kod ove vrste nije nasumično i ženke preferiraju određene vrste mužjaka. Najpoznatija vrsta je sa dvije crne točkice na crvenom pokrivanju. Rijetka pojava su vrste crnog pokrivanja sa crnim točkicama (Maceljki, 2002.)



Slika 5. *Adalia bipunctata* L.

(Izvor:

<https://www.coleoptera.org.uk/sites/www.coleoptera.org.uk/files/imce/species/Adalia%20bipunctata.jpg>)

2.4. Četrnaesttočkasta bubamara (*Propylea quatuordecimpunctata* L.)

Četrnaesttočkasta bubamara, veličine 3-5 mm (slika 6). Ovalnog je oblika, a tijelo je duže nego šire. Donja strana tijela je crna, a noge, ticala i usni ustroj su žute boje. Ova vrsta ima veliku raznolikost, odnosno preko 100 varijacija boja i šara. Na početku se mislilo kako se radi o različitim vrstama bubamara. Boja pokrivanja varira od krem, žute do svijetlo narančaste (slika 7). Na pokrila se nalaze crne točkice kojih ima 14. Većinom su srasle, a rijetko odvojene (Pervez A., 2011.). Ličinke su tamnosive, izdužene i vitke, te imaju bijele mrlje po tijelu. Kukuljice su sivo-smeđe boje sa crnim, sivim i bijelim mrljama. Žive na različitim prostorima, od nizinskih do planinskih područja. Obitavaju u šumama, livadama, poljima, parkovima, vrtovima i dr. Polifagna su vrsta kukaca. Najviše se hrane lisnim ušima i bijelim mušicama. Budući da ova vrsta nije toliko rasprostranjena nema širok izbor plijena (Pervez A., 2011.). Ženke polažu oko 400 jaja, što je neophodno jer postoji velika smrtnost ličinki. Dvogodišnja su vrsta bubamara.



Slika 6. i 7. *Propylea quatuordecimpunctata* L.

(Foto: Martinović, J., 2023.)

2.5. Desettočkasta bubamara (*Adalia decempunctata* L.)

Desettočkasta bubamara, čije je izvorno ime *Coccinella decempunctata* (slika 8). Dužina tijela joj je oko 3,5-5 mm. Okruglog su oblika, sa crvenim, narančastim ili smeđim pokrildjem. Broj crnih točaka je uglavnom do 12, a rijetko mogu imati i do 15 točaka. Noge su im smeđe ili narančaste. Ova vrsta se javlja u listopadnim šumama, na rubovima šuma i dr. Hrane se lisnim ušima na drveću i grmlju. Odrasle jedinke prezimljuju skrivene među opalim lišćem.



Slika 8. *Adalia decempunctata* L.

(Izvor:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/13/Adalia_decempunctata_%282007-04-05%29.jpg)

2.6. *Calvia quatuordecimguttata* (L.)

Bubamara čija je boja krem do smeđa, dužine od 4-5 mm, a širine od 3,2-5 mm (slika 9). Tijelo joj je ovalnog oblika. Ima smeđu glavu s bijelim mrljama u blizini očiju. Usta i ticala su žuto-smeđe boje. Noge su žuto-smeđe boje. Ličinke su crne s bijelim mrljama, imaju šest nogu i nekoliko tupih bodlji. Kukuljice su žuto-narančaste boje i imaju bijele pruge po sredini tijela. Njezin izgled varira o zemljopisnom položaju. U Europi je smeđe boje sa 14 bijelih točkica. U Sjevernoj Americi i Aziji su crne sa bijelim točkicama ili žute do ružičaste s 18 velikih točaka. Najčešće se nalazi na listopadnom drveću i ogradama. Naziva se i osamnaesttočkasta bubamara i često se mijenja sa vrstom *Myrrha octodecimguttata*. Hrani se lisnim ušima, cvrčcima i ličinkama zlatice (Wikipedia, 2022.).



Slika 9. *Calvia quatuordecimguttata* L.

(Foto: Martinović, J., 2023.)

2.7. Dvadesetčetiri-točkasta bubamara (*Subcoccinella vigintiquatuor-punctata* L.)

Dvadesetčetiri-točkasta bubamara, vrlo važna fitofagna vrsta na našim prostorima (slika 10). Često se pojavljuje na cvjetovima, a najviše na biljkama iz porodice *Apiaceae*. Tijelo joj je dužine 4 mm okruglog oblika (slika 11). Pokrilje je narančasto-crvene boje sa 24 crne točke i dodatne tri točke na glavi. Broj točaka varira od 20 do 24, maksimalno 26. Ličinka je dlakava, izdužena i ovalnog oblika. Veličine je od 4 do 6 mm, sivo-zelene boje. Razvoj ličinke traje oko šest tjedana. Ličinke i kukuljice su prekrivene bodljama koje im omogućuju lučiti štetne alkaloide u obrani od neprijatelja. Štetnik je lucerne, crvene djeteline, soje i šećerne repe. Štete pravi tako što gniječi tkivo lista i siše sokove (Maceljski, 2002.). Aktiviraju se kad temperature dosegnu oko 8°C, u proljeće, a druga generacija se javlja ljeti. Ličinke najviše štete čine tijekom svibnja. Kada je godina vlažnija veće su i štete, dok sušnije godine donose veliku smrtnost jaja. Suzbijanje ove vrste je uglavnom rijetko. Ono se vrši ako je brojnost odraslih 10 ili više po m² (Ivezić, 2008.). U slučaju potrebe suzbijanja koriste se insekticidi na

osnovi fosfalona, malationa ili bensultapa, te piretroide (Maceljski, 2002.). Prezimljuju odrasli oblici.



Slika 10. i 11. *Subcoccinella vigintiquatuor-punctata* L.

(Foto: Martinović, J., 2023.)

3. MATERIJAL I METODE RADA

Istraživanje je provedeno na području općine Žepče (slika 12), Bosna i Hercegovina u periodu od svibnja do srpnja. U šest različitih ekosustava su skupljane vrste božjih ovčica ili bubamara. Prikupljanje se obavljalo jedanput tjedno, na dva mjesta udaljena međusobno 50 m².

3.1. Područje istraživanja

Žepče se nalazi u srednjoj Bosni na 18°2' geografske dužine i 44°25' geografske širine. Nadmorska visina je 219 m. Klima je umjereno kontinentalna. Prosječne temperature tijekom istraživanog perioda bile su: 15,6°C (svibanj), 18,9°C (lipanj) i 20,4°C (srpanj). Prema podacima meteorološke stanice Donji Lug, u periodu od svibnja do lipnja je zabilježeno samo osam dana bez kiše, što je otežalo prikupljanje (pljusak.com/donjilug, 2023.).



Slika 12. Općina Žepče

(Izvor:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/32/Zepce_Municipality_Location.png)

3.2. Ekosustavi

Razvoj i prisutnost bubamara praćena je na šest različitih ekosustava:

- kanal (slika 18),
- livada (slika 15),
- voćnjak (kruška i jabuka) (slika 17),
- povrće (luk i krumpir) (slika 13),
- cvijeće (ljiljani i ruže) (slika 14),
- travnjak (slika 16).



Slika 13. Povrće

(Foto: Martinović, J., 2023.)



Slika 14. Cvijeće

(Foto: Martinović, J., 2023.)



Slika 15. Livada
(Foto: Martinović, J., 2023.)



Slika 16. Travnjak
(Foto: Martinović, J., 2023.)



Slika 17. Voćnjak
(Foto: Martinović, J., 2023.)



Slika 18. Kanal
(Foto: Martinović, J., 2023.)

3.3. Istraživanje na terenu i laboratoriju

3.3.1. Terensko istraživanje

Entomološkom mrežom (slika 19) i ručno skupljani su odrasli stadiji bubamare. Potom su ulovljene vrste stavljane u plastične bočice koje su napunjene 70% alkoholom (slika 20). Ukupno je bilo 10 izlazaka na teren, gdje su pronađene 43 odrasle jedinke. Za svaki ekosustav osigurana je posebna bočica, na koju je zapisan datum, ekosustav i broj jedinki.



Slika 19. Entomološka mreža
(Foto: Martinović, J., 2023.)



Slika 20. Plastična bočica sa alkoholom i kukcima
(Foto: Martinović, J., 2023.)

3.3.2. Laboratorijsko istraživanje

Prikupljeni kukci su. Preneseni i morfološki determinirani u Laboratoriju za entomologiju Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek pod mikroskopom (slika 21) (slika 22). Determinacija je rađena prema važećim ključevima.



Slika 21. i 22. Određivanje vrsta pod mikroskopom

(Foto: Martinović, J., 2023.)

3.4. Dominantnost, frekventnost i sličnost ekosustava

3.4.1. Dominantnost

Izražava se u postotku, a računa se tako što se ukupan broj jedinki jedne vrste na nekom staništu podijeli s ukupnim brojem jedinki na tom staništu. Taj rezultat se pomnoži sa 100 i dobije se postotak dominantnosti određene vrste.

$$D: (\%) = \frac{n}{N} \times 100$$

D - dominantnost vrste

n - broj jedinki određene vrste

N- ukupan broj jedinki svih vrsta na određenom ekosustavu

Kategorije dominantnosti:

-eudominantne vrste $D > 10\%$

-dominantne vrste $D = 5-10\%$

-subdominantne vrste $D = 2-5\%$

-recedentne vrste $D = 1-2\%$

-subrecedentne vrste $D < 1\%$

3.4.2. Frekventnost

Određuje na koliko ekosustava je česta pojava određene vrste. Ona ovisi o brojnosti vrste i njezinoj distribuciji na staništu.

Formula: $C_{a1} = u_{a1} \div \sum_{i=1}^n u_i \times 100$

C_{a1} - indeks frekventnosti vrste a1

u_{a1} - broj ekosustava na kojima se pojavljuje određena vrsta a1

$\sum_{i=1}^n u_i$ - ukupan broj ekosustava

Vrijednost frekventnosti se dijeli na: rijetke vrste $C < 50\%$

česte vrste $C \geq 50\%$

3.4.3. Sličnost

Kod sličnosti se primjenjuje Sørensenov indeks. On označava stupanj identičnosti između dva mjesta.

Formula: $\frac{2c}{A+B} \times 100(\%)$

c-zajednički broj vrsta jednog ekosustava (A) i drugog (B)

A-broj vrsta u jednom ekosustavu

B-broj vrsta u drugom ekosustavu

4. REZULTATI I RASPRAVA

4.1. Rezultati

Tablica 1. Brojnost i dominantnost vrsta na povrću

	14.5.	21.5.	28.5.	4.6.	11.6.	18.6.	24.6.	1.7.	8.7.	15.7.	Σ	D%
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Harmonia axyridis</i>	0	5	0	3	0	0	0	0	0	0	8	57,14
<i>Coccinella septempunctata</i>	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	3	21,42
<i>Adalia bipunctata</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14,28
<i>Adalia decempunctata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7,14
<i>Calvia quatuordecimguttata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Subcoccinella vigintiquatuor-punctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	8	2	3	0	0	1	0	0	0	14	

Tablica 1 prikazuje rezultate istraživanja dominantnosti i brojnosti na povrću. Prema rezultatima najdominantnija vrsta bila je *Harmonia axyridis* sa 57,14%, čime predstavlja eudominantnu vrstu. *Harmonia axyridis*, u odnosu na druge dvije eudominantne vrste je dominantnija za 35,72% (*Coccinella septempunctata*) odnosno 42,86% (*Adalia bipunctata*). Zabilježena je jedna dominantna vrsta *Adalia decempunctata* sa 7,14%. Preostale vrste nisu zabilježene na ovom ekosustavu i time predstavljaju subrecedentne vrste sa 0% dominantnosti. Vrste su zabilježene na krumpiru i luku.

Tablica 2. Brojnost i dominantnost vrsta u kanalu

	14.5.	21.5.	28.5.	4.6.	11.6.	18.6.	24.6.	1.7.	8.7.	15.7.	Σ	D%
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Harmonia axyridis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50
<i>Coccinella septempunctata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	50
<i>Adalia bipunctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Adalia decempunctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calvia quatuordecimguttata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Subcoccinella vigintiquatuor-punctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	

Tablica 2 prikazuje rezultate istraživanja brojnosti i dominantnosti na ekosustavu kanal. Prema rezultatima tijekom cijelog istraživanja ulovljene su samo dvije vrste *Harmonia axyridis* i *Coccinella septempunctata*. Sa svojih 50% dominantnosti obje vrste su eudominantne. Preostalih 5 vrsta nisu zabilježene, te predstavljaju subrecedentne vrste.

Tablica 3. Brojnost i dominantnost vrsta na cvijeću

	14.5.	21.5.	28.5.	4.6.	11.6.	18.6.	24.6.	1.7.	8.7.	15.7.	Σ	D%
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	25
<i>Harmonia axyridis</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	50
<i>Coccinella septempunctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Adalia bipunctata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	25
<i>Adalia decempunctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calvia quatuordecimguttata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Subcoccinella vigintiquatuor-punctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	4	

Tablica 3 predstavlja brojnost i dominantnost vrsta u cvijeću. Zabilježene su 3 eudominantne vrste. Najdominantnija vrsta je *Harmonia axyridis* sa 50%. Preostale dvije vrste (*Propylea quatuordecimpunctata*, *Adalia bipunctata*) imaju dominantnost 25%, gdje je *Harmonia*

axyridis dominantnija za 25%. Zabilježene su 4 subrecedentne vrste sa 0% dominantnosti. Vrste su najčešće zabilježene na ružama i ljiljanima.

Tablica 4. Brojnost i dominantnost vrsta na travnjaku

	14.5.	21.5.	28.5.	4.6.	11.6.	18.6.	24.6.	1.7.	8.7.	15.7.	Σ	D%
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Harmonia axyridis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50
<i>Coccinella septempunctata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	50
<i>Adalia bipunctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Adalia decempunctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calvia quatuordecimguttata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Subcoccinella vigintiquatuor-punctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	

Tablica 4 prikazuje rezultate brojnosti i dominantnosti ekosustava travnjak. Zabilježene su dvije eudominantne vrste *Harmonia axyridis* i *Coccinella septempunctata* sa 50% dominantnosti. Preostale vrste su subrecedentne sa 0% dominantnosti.

Tablica 5. Brojnost i dominantnost vrsta na livadi

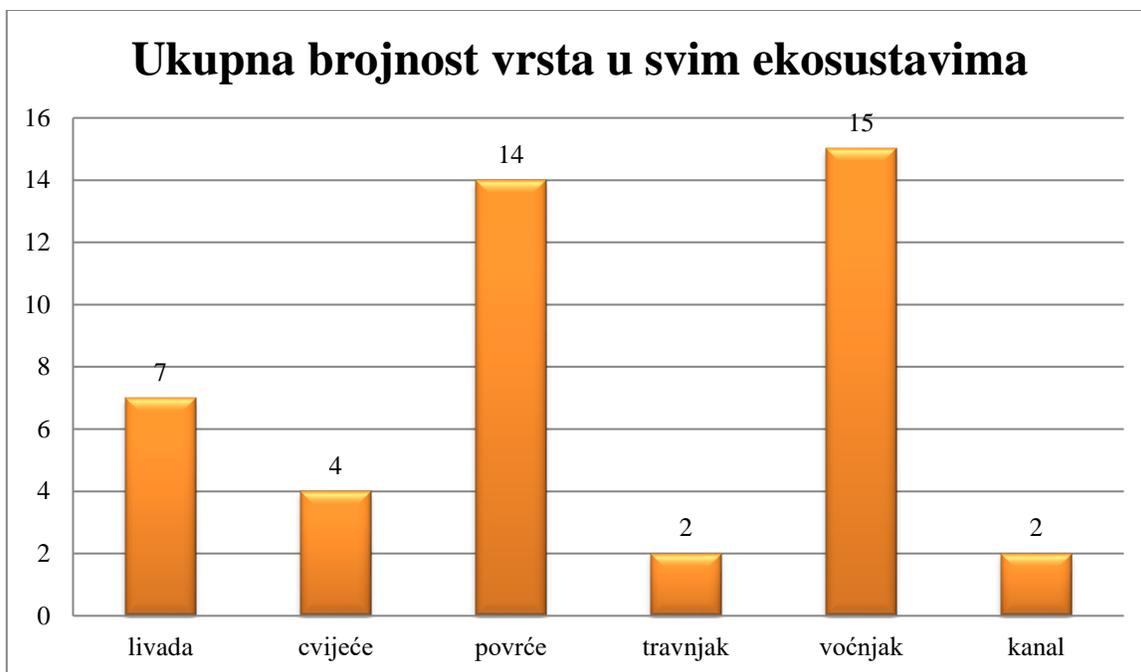
	14.5.	21.5.	28.5.	4.6.	11.6.	18.6.	24.6.	1.7.	8.7.	15.7.	Σ	D%
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Harmonia axyridis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	14,28
<i>Coccinella septempunctata</i>	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0	5	71,42
<i>Adalia bipunctata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	14,28
<i>Adalia decempunctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calvia quatuordecimguttata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Subcoccinella vigintiquatuor-punctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	2	2	2	0	0	1	0	0	0	7	

Tablica 5 predstavlja rezultate brojnosti i dominantnosti na ekosustavu livada. Zabilježene su 3 vrste. Najdominantnija vrsta je *Coccinella septempunctata* sa 71,42% i predstavlja eudominantnu vrstu, gdje je za 57,14% dominantnija od druge dvije eudominantne vrste (*Harmonia axyridis*, *Adalia bipunctata*). Subrecedentnih vrsta zabilježeno je 4 sa 0% dominantnosti.

Tablica 6. Brojnost i dominantnost vrsta u voćnjaku

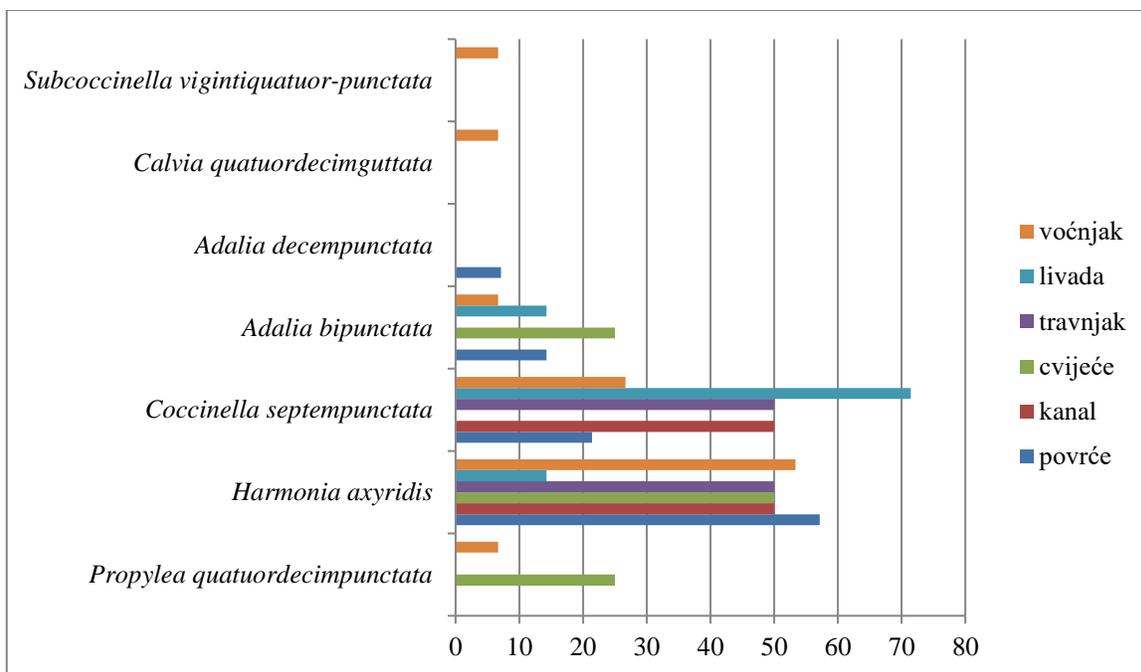
	14.5.	21.5.	28.5.	4.6.	11.6.	18.6.	24.6.	1.7.	8.7.	15.7.	Σ	D%
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6,66
<i>Harmonia axyridis</i>	0	4	2	1	0	0	0	0	0	0	7	46,66
<i>Coccinella septempunctata</i>	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	4	26,66
<i>Adalia bipunctata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6,66
<i>Adalia decempunctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calvia quatuordecimguttata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6,66
<i>Subcoccinella vigintiquatuor-punctata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	6,66
Σ	1	6	3	4	0	0	1	0	0	0	15	

Tablica 6 prikazuje rezultate brojnosti i dominantnosti ekosustava voćnjak. Na ovom ekosustavu zabilježeno je najviše vrsta, gdje je samo jedna vrsta *Adalia decempunctata* subrecedentna. Najdominantnija vrsta je *Harmonia axyridis* sa 46,66% dominantnosti, iza nje *Coccinella septempunctata* sa 26,66%. Te dvije vrste su eudominantne. Preostale 4 vrste su dominantne sa 6,66%. Vrste su zabilježene na voćkama jabuke i kruške.



Grafikon 1. Brojnost vrsta bubamara u različitim ekosustavima

Grafikon 1 predstavlja brojnost bubamara u svim ekosustavima. Rezultati izračuna prikazani su u tablicama od 1. do 6. Najveća brojnost zabilježena je na ekosustavu voćnjak sa 15 jedinki. Jedna božja ovčica manje zabilježena je na ekosustavu povrća. Za 50% manje brojnosti od ekosustava voćnjak, pronađeno je na ekosustavu livada sa 7 jedinki. Na cvijeću su zabilježene 4 božje ovčice, a samo po dvije jedinke zabilježene su u kanalu i na travnjaku.



Grafikon 2. Dominantnost vrsta bubamara u različitim ekosustavima

Grafikon 2 prikazuje postotak dominantnosti vrsta na svim ekosustavima. Od eudominantnih vrsta, najdominantnija vrsta je *Coccinella septempunctata* sa 71,42% zabilježenih na ekosustavu-livada. Iako nije najdominantnija, *Harmonia axyridis* je zabilježena na pet ekosustava s 50% ili više, samo na ekosustavu livada prikazuje dominantnost 14,28%. Subprecedentne vrste *Subcoccinella vigintiquatuor-punctata* i *Calvia quatuordecimguttata* nisu pronađene na pet ekosustava, samo su na voću zabilježene sa 6,66% gdje predstavljaju dominantne vrste.

Tablica 7. Frekventnost vrsta

Vrste	% frekventnosti
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	33,33
<i>Harmonia axyridis</i>	100
<i>Coccinella septempunctata</i>	83,33
<i>Adalia bipunctata</i>	66,66
<i>Adalia decempunctata</i>	16,66
<i>Calvia quatuordecimguttata</i>	16,66
<i>Subcoccinella vigintiquatuor-punctata</i>	16,66

Iz tablice 7 vidljiva je zastupljenost vrste *Harmonia axyridis* 100%, što znači da je najučestalija vrsta na ovom prostoru. Pored *Harmonia axyridis* česte vrste su *Coccinella septempunctata* sa 83,33%, te *Adalia bipunctata* sa 66,66%. Najviši postotak od rijetkih vrsta ima *Propylea quatuordecimpunctata* sa 33,33%, a preostale vrste su 16,66%.

Tablica 8. Indeks sličnosti

Ekosustav	% sličnosti
Povrće-kanal	66,66
Povrće-cvijeće	57,14
Povrće-travnjak	66,66
Povrće-livada	85,71
Povrće-voćnjak	60
Kanal-cvijeće	40
Kanal-travnjak	100
Kanal-livada	80
Kanal-voćnjak	50
Cvijeće-travnjak	40
Cvijeće-livada	66,66
Cvijeće-voćnjak	66,66
Travnjak-livada	80
Travnjak-voćnjak	66,66
Livada-voćnjak	66,66

Prikazom tablice 8, prema indeksu sličnosti, zaključuje se kako potpuno iste vrste imaju ekosustavi kanal i travnjak sa 100% sličnosti. Najmanji postotak sličnosti imaju kanal i cvijeće, te cvijeće i travnjak sa 40% sličnosti.

4.2. Rasprava

Ovo istraživanje je prvi put provedeno na području Žepča. Fauna Coccinellidae u BiH je slabo istražena. Kulijer (2017.) je proveo istraživanje prisutnosti *H. axyridis* u Bosni i Hercegovini u periodu od 2010.-2015. godine. Prema navedenom istraživanju *H. axyridis* je zabilježena prvi put 2010. godine u Sarajevu. Istraživanje je provedeno na 87 lokaliteta. Među tim lokalitetima zabilježena je jedna jedinka na području općine Žepče (Donja Golubinja) 2011. godine, a 12 godina kasnije *Harmonia axyridis* predstavlja najfrekventniju vrstu sa 20 ulovljenih jedinki u dvomjesečnom istraživanju. U istraživanju Jelovčan i sur. (2007.) u Hrvatskoj su 2003. zabilježene dvije nove vrste: *Coccinulla sinuatomarginata* (Falderman) i *Epilachna argus* (Geoffroy). Te vrste nisu zabilježene u ovom istraživanju, što je i očekivano, jer su u Hrvatskoj pronađene na primorskom području. U Brodsko-posavskoj županiji 2020. godine zabilježeno je 10 vrsta bubamara na šest lokaliteta u različitim općinama (Ribarić, 2020.). U našem istraživanju utvrđeno je 7 vrsta bubamara, a 5 se podudara sa navedenim istraživanjem u Brodsko-posavskoj županiji. Vrste koje su se podudarale su: *Coccinella septempunctata*, *Harmonia axyridis*, *Propylea quatuordecimpunctata*, *Calvia quatuordecimguttata* i *Subcoccinella vigintiquatuor punctata*. U Žepču i Brodsko-posavskoj županiji se podudara frekventnost, odnosno u oba mjesta česte vrste su *Harmonia axyridis* i *Coccinella septempunctata*. U istraživanju Ibrahimi i sur. (2022.) *Harmonia axyridis* je zabilježena kao najdominantnija vrsta na području Kosova i Crne Gore. U njihovom istraživanju od 2011. do 2013. nisu zabilježene vrste *Coccinella septempunctata* i *Adalia bipunctata* nakon suživota sa *Harmonioides axyridis*. Na području Žepča pretpostavlja se da *Harmonia axyridis* nije imala velik utjecaj na te dvije vrste, posebno na *Coccinella septempunctata* jer je njena frekventnost manja samo za 16,67% od *Harmonie axyridis*. Prema istraživanju Franin i sur. (2014.) na području Zadra u ekosustavu vinograd zabilježene su različite vrste bubamara, od kojih se s našim istraživanjem podudara samo vrsta *Coccinella septempunctata*. Vrste bubamara utvrđene u vinogradu najčešće su ulovljene na korovima, koji imaju važnu ulogu u privlačenju bubamara. U našem istraživanju najveća brojnost bubamara je prikupljena na povrću, dok je na korovima (livada) utvrđena 50% manja brojnost. Prema većem broju istraživanjima *Harmonia axyridis* je invazivna vrsta i ozbiljna prijetnja autohtonim vrstama bubamara (Stanković i sur., 2011.). Proširena je po cijeloj Sjevernoj Americi i zapadnoj Europi. Prema navedenim istraživanjima s područja Balkana *Harmonia axyridis* je najfrekventnija vrsta, iako

su potrebna dodatna istraživanja na različitim područjima. Prema Comont i sur. (2014.), na smanjenje populacije bubamara utječe čitav niz čimbenika: klimatske promjene, degradacija staništa, invazivne strane vrste, te prekomjerno zagađenje okoliša. Širenje *Harmonia axyridis*, uvelike utječe na autohtone vrste bubamara, a pretpostavlja se da će urbana područja biti posebno ugrožena (Ibrahimi i sur., 2022.).

5. ZAKLJUČAK

Prema provedenom istraživanju u periodu od dva mjeseca, na šest različitih ekosustava, prikupljene su 43 odrasle jedinke božjih ovčica ili bubamara. Nakon što su determinirane ustanovljeno je sedam vrsta. Najveću dominantnost ima vrsta *Coccinella septempunctata*, a frekventnost *Harmonia axyridis*. Najrjeđe zabilježene vrste su *Adalia decempunctata*, *Calvia quatuordecimguttata*, *Subcoccinella vigintiquatuor-punctata*, sa po jednom odraslom jedinkom. Na ekosustavu-voćnjak prikupilo se 15 jedinki od čega ima 6/7 vrsta, što vrijedi za najbrojniji istraživani ekosustav. Sličnost vrsta sa 100% zabilježeni su kod ekosustava travnjak i kanal. Budući da su bubamare korisni kukci ne predstavljaju prijetnju ovom kraju kao ni jednom drugom.

6. POPIS LITERATURE

1. Comont, R., Roy, H., Harrington, R., Shortall, C., Purse, B. (2014.): Ecological correlates of local extinction and colonisation in the British ladybird beetles (Coleoptera: Coccinellidae). *Biological Invasions*, 16: 1805-1817.
2. Franin, K., Barić, B., Kuštera, G. (2014.): Fauna of Ladybugs (Coleoptera: Coccinellidae) in the Vineyard Agroecosystem. *Entomol. Croat.*, 18(1-2): 27-35.
3. Ibrahimi, H., Gligorović, A., Kulijer, D., Bilalli, A., Musliu, M., Geci1, D., Bozdoğan, H. (2022.): Exspansion of *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) In South-Eastern Europe. *Natura Croatica*, 31(1): 31-42.
4. Ivezić, M. (2008.): Entomologija: Kukci i ostali štetnici u ratarstvu. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku. 152
5. Ivezić, M., Raspudić, E., Šoh, K., Jelovčan, S. (2011.): AZIJSKA BOŽJA OVČICA *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) – novi član faune u Hrvatskoj. *Entomol. Croat.*, 15(1-4): 103-112.
6. Jelovčan, S., Igrc Barčić, J., Gotlin Čuljak, T. (2007.): Novoutvrđene vrste božjih ovčica (Coleoptera: Coccinellidae) u Hrvatskoj. *Entomol. Croat.*, 11(1-2): 69-74.
7. Kulijer, D. (2017.): The Distribution, Habitat and Colour Forms Frequency of the Invasive *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) in Bosnia and Herzegovina. National Museum of Bosnia and Herzegovina.
8. Maceljiski, M. (2002.): Poljoprivredna entomologija. Zrinski d.d., Čakovec. 160-197
9. Pervez, A. (2011.): Ecology of aphidophagous ladybird *Propylea* species: A review. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 14(3): 357-365.
10. Stanković Mičetić, V., Koren, T., Stanković, I. (2011.): The Harlequin ladybird continues to invade southeastern Europe. *Biological Invasions*, 13: 1711-1716.

Internet:

1. Cornell University College of Agriculture and Life Sciences: *Coccinella septempunctata*.

<https://biocontrol.entomology.cornell.edu/predators/Coccinella.php> (16.8.2023.)

2. Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu: Božje ovčice (bubamare). Rujan 2006.

https://www.savjetodavna.hr/wp-content/uploads/publikacije/e_bubamare.pdf (16.8.2023.)

3. InfluentialPoints: *Adalia decempunctata*.

https://influentialpoints.com/biocontrol/Adalia_decempunctata_ten-spot_ladybird.html
(16.8.2023.)

4. Pljusak.

<https://pljusak.com/meteo.php?stanica=donjilug#https://api.met.no/weatherapi/locationforecast/2.0/compact?lat=44.4825&lon=18.0834&altitude=213> (7.9.2023.)

5. Wikipedia: *Adalia decempunctata*. (4.2.2023.)

https://en.wikipedia.org/wiki/Adalia_decempunctata (18.8.2023.)

6. Wikipedia: Bubamare. (9.7.2023.)

<https://hr.wikipedia.org/wiki/Bubamare> (16.8.2023.)

7. Wikipedia: *Calvia quatuordecimguttata*. (24.6.2022.)

https://en.wikipedia.org/wiki/Calvia_quatuordecimguttata (16.8.2023.)

8. Wikipedia: *Propylea quatuordecimpunctata*. (26.8.2022.)

https://sr.wikipedia.org/sr-el/Propylea_quatuordecimpunctata#cite_note-9 (16.8.2023.)

Fotografije:

1. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/13/Adalia_decempunctata_%282007-04-05%29.jpg (19.8.2023.)

2.

<https://www.coleoptera.org.uk/sites/www.coleoptera.org.uk/files/imce/species/Adalia%20bipunctata.jpg> (19.8.2023.)

3. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/32/Zepce_Municipality_Location.png (16.9.2023.)