

UNIVERZITET U NOVOM SADU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET

Mr Aleksandra Konjević, dipl. inž.

FAUNA STENICA (HETEROPTERA) RAZLIČITIH EKOSISTEMA I MOLEKULARNE  
KARAKTERISTIKE VAŽNIJIH VRSTA

Doktorska disertacija

Novi Sad, 2015

**UNIVERZITET U NOVOM SADU  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET  
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA**

Redni broj: RBR	
Identifikacioni broj: IBR	
Tip dokumentacije: TD	Monografska dokumentacija
Tip zapisa: TZ	Tekstualni štampani materijal
Vrsta rada (dipl., mag., dokt.): VR	Doktorska disertacija
Ime i prezime autora: AU	<b>Aleksandra Konjević</b>
Mentor (titula, ime, prezime, zvanje): MN	Dr Pero Štrbac, redovni profesor za u. n. o. Entomologija
Naslov rada: NR	<b>Fauna stenica (Heteroptera) različitih ekosistema i molekularne karakteristike važnijih vrsta</b>
Jezik publikacije: JP	srpski
Jezik izvoda: JI	srp. / eng.
Zemlja publikovanja: ZP	Srbija
Uže geografsko područje: UGP	AP Vojvodina
Godina: GO	2015.
Izdavač: IZ	autorski reprint
Mesto i adresa: MA	Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, Novi Sad, Srbija, Departman za fitomedicinu i zaštitu životne sredine

Fizički opis rada: FO	(broj poglavlja / stranica / slika / grafikona / referenci / priloga) 8 poglavlja (plus Prilozi i Biografija)/ukupno 166 strana/71 slika/4 grafika/3 dijagrama/9 tabela/165 referenci
Naučna oblast: NO	Fitomedicina
Naučna disciplina: ND	Entomologija
Predmetna odrednica, ključne reči: PO	fauna stenica, Heteroptera, Vojvodina, pšenica, lucerka, spontana flora, COI, filogenetsko stablo
UDK	595.754: 574.5(043.3)
Čuva se: ČU	Biblioteka Poljoprivrednog fakulteta Novi Sad
Važna napomena: VN	-
Izvod: IZ	<p>Istraživanja faune stenica na prostoru Vojvodine u poslednjih nekoliko decenija baziraju se pre svega na praćenju brojnosti i štetnosti vrsta u pšenici, lucerki i soji. Malo je podataka o korisnim vrstama, kao i drugim vrstama koji imaju mali ili gotovo beznačajan uticaj na biljnu proizvodnju. Stoga je u ovom radu istražena fauna stenica različitih ekosistema koji obuhvataju useve pšenice i lucerke, ali i biljke ruderalnih staništa i poljozaštitnih pojaseva navedenih kultura. Istovremeno je istražena i fauna stenica sa biljaka spontane flore na lokalitetima viših nadmorskih visina Fruške gore i Divčibara, koje predstavljaju mesta prezimljavanja određenih vrsta. Podaci o prisutnim vrstama navedenih ekosistema predstavljaju dodatak dosadašnjim istraživanjima faune stenica naše zemlje.</p> <p>Stenice su uzorkovane entomološkim kečerom i ručno na više od 48 lokaliteta na teritoriji Bačke, Fruške gore i Divčibara. Determinacija uzorkovanih jedinki rađena je prema morfološkim karakteristikama uz upotrebu odgovarajućih ključeva, pri čemu je zabeleženo ukupno 59 vrsta iz 14 familija. Najveći broj vrsta zabeležen je na biljkama spontane flore, ukupno 42 vrste, zatim u usevu lucerke, 26 vrsta, a najmanji broj vrsta, ukupno 17, zabeleženo je u usevu pšenice. Među uzorkovanim stenicama najviše je bilo fitofagnih oligofagnih vrsta, ali je zabeleženo i prisustvo ukupno šest predatorskih vrsta.</p> <p>Kao dodatak morfološkoj determinaciji vrsta</p>

	<p>urađena je molekularna analiza osam vrsta, u prvom redu žitnih stenica iz familija Scutelleridae i Pentatomidae, ali i tri izrazito polifagne vrste čije prisustvo je zabeleženo na velikom broju lokaliteta. Kod pomenutih vrsta analiziran je mitohondrijalni citohrom <i>c</i> oksidaza I standardni barkod fragmet i formirano je filogenetsko stablo. Ova istraživanja predstavljaju preliminarna istraživanja stenica sa našeg podneblja na molekularnom nivou.</p> <p>Spisak registrovanih vrsta stenica, koji je jedan od rezultata ovog rada, predstavlja značajan doprinos poznavanju faune Heteroptera u gajenim kulturama, pšenici i lucerki, ali i na biljkama spontane flore. Molekularna analiza ukazala je na sličnost pojedinih vrsta i rodova na molekularnom nivou i istovremeno potvrdila pozdanost morfoloških karaktera u determinaciji stenica. Najvažnije osobine svih registrovanih stenica koje su iznete u radu predstavljaju prilog izučavanju faune stenica u Vojvodini, pa i Srbiji.</p>
Datum prihvatanja teme od strane Senata: DP	17. decembar 2009.
Datum odbrane: DO	
Članovi komisije: (ime i prezime / titula / zvanje / naziv organizacije / status) KO	<p>predsednik: <b>Dr Dušan Petrić</b>, red. prof. za užu n.o. Entomologija, Poljoprivredni fakultet Novi Sad</p> <hr/> <p>član: <b>Dr Pero Štrbac</b>, red. prof. za užu n.o. Entomologija, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, <b>mentor</b></p> <hr/> <p>član: <b>Dr Slobodan Krnjajić</b>, naučni saradnik, Institut za multidisciplinarna istraživanja Univerziteta u Beogradu</p> <hr/>

**UNIVERSITY OF NOVI SAD  
FACULTY OF AGRICULTURE  
KEY WORD DOCUMENTATION**

Accession number: ANO	
Identification number: INO	
Document type: DT	Monograph documentation
Type of record: TR	Textual printed material
Contents code: CC	
Author: AU	Aleksandra Konjević
Mentor: MN	PhD Pero Štrbac, Full professor, Faculty of Agriculture Novi Sad
Title: TI	Faunistic research of true bugs (Heteroptera) in different ecosystems and molecular analyze of certain species
Language of text: LT	Serbian (Latin letter)
Language of abstract: LA	eng. / srp.
Country of publication: CP	Serbia
Locality of publication: LP	AP Vojvodina
Publication year: PY	2015.
Publisher: PU	Author's reprint
Publication place: PP	Faculty of Agriculture Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, Novi Sad, Serbia; Department of Environmental and Plant Protection

Physical description: PD	8 chapters (including appendixes and biography) /166 pages in total/71 pictures/4 graphs/3 diagrams/9 tables/165 references
Scientific field SF	Phytomedicine
Scientific discipline SD	Entomology
Subject, Key words SKW	fauna of true bugs, Heteroptera, Vojvodina, wheat, alfalfa, ruderal plants, COI, phylogenetic tree
UC	595.754: 574.5(043.3)
Holding data: HD	Faculty of Agriculture Novi Sad Library
Note: N	-
Abstract: AB	<p>Faunistic research of true bugs (Heteroptera) in Vojvodina, in several last decades was mainly focused on the most important pest species in wheat, alfalfa and soybean. There are very few data of beneficial species and/or species of low importance to named crops. Therefore the main focus of this work was to investigate the whole fauna of true bugs in different ecosystems, including wheat, alfalfa and ruderal plants in and around the cultivated fields. At the same time true bugs fauna of spontaneous flora in localities of higher altitudes, such as Fruška gora mountain and Divčibare, was also investigated. List of registered species is a great contribution to the fauna of true bugs in Vojvodina and Serbia.</p> <p>During research true bugs were sampled by sweep net and by hand, at more than 48 localities all around the Bačka region (Vojvodina), as well as in Fruška gora mountain and Divčibare. Specimens were identified according to their morphology, using many keys for identification. 59 species belonging to 14 terrestrial families were recorded. The most species were recorded in spontaneous flora, 42 in total. This was followed by 26 species in alfalfa fields and only 17 species registered in wheat. Most of these species were phytophagous and only six were predaceous. Presence of zoophagous specimens is important as indicator of biological balance which exists in described environment despite the human activity.</p> <p>Molecular analysis of eight true bugs species was done as additional method for identification of</p>

	<p>sampled specimens. Species were chosen by their importance in wheat fields, and by their presence in each sampled ecosystem. Mitochondrial cytochrome <i>c</i> oxidase subunit I gene was analyzed and phylogenetic tree was constructed. This is a preliminary survey of true bugs in Vojvodina on molecular level.</p> <p>List of recorded true bug species, as one of the results of this work, is a contribution to the list of species in wheat and alfalfa which includes not only pest species, but beneficial and neutral ones as well. Knowledge of true bugs species which inhabit spontaneous plants around the fields is of importance for cultivated crops having in mind bugs vicinity and ability to live and hide inside of different plants. Molecular analysis revealed the similarity of some species and genera at molecular level and at the same time confirmed the reliability of morphological characters in identification of true bugs. The most important characteristics of recorded species were given as contribution of true bugs investigations in Vojvodina and Serbia.</p>
Accepted on Senate on: AS	December, 17 <sup>th</sup> , 2009
Defended: DE	
Thesis Defend Board: DB	<p>president: <b>PhD Dušan Petrić</b>, full professor; scientific field Entomology, Department of Environmental and Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Novi Sad</p> <hr/> <p>member: <b>PhD Pero Štrbac</b>, full professor; scientific field Entomology, Department of Environmental and Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Novi Sad – <b>mentor</b></p> <hr/> <p>member: <b>PhD Slobodan Krnjajić</b>, Research Associate, Institute for Multidisciplinary Research, University of Belgrade</p> <hr/>

## **Zahvalnica**

*Zahvaljujem se pre svega mentoru i članovima komisije na ukazanom poverenju i strpljenju koje su pokazali dok su čekali da ovaj rad ugleda svetlost dana.*

*Najsrdahnije se zahvaljujem dr Ljiljani Protić, dr Tatjani Kereši, dr Dejanu Stojanoviću, Dušanu Pejinu, dr Muradu Ghanim (iz Izraela) i njegovim saradnicima, dr Aleksandri Torbici i dr Željku Popoviću, na nadasve korisnim savetima, nesebičnoj pomoći, podršci i osmehu, onda kada je to bilo zaista potrebno.*

*Svakako, možda i najveću, zahvalnost dugujem porodici koja je pokazala veliki stepen razumevanja, podrške i strpljenja i na taj način značajno pomogla da se pisanje ovog rada uspešno završi.*

*Hvala i svim prijateljima koji su verovali u mene.*



**SADRŽAJ:**

1. UVOD	2
2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA	3
2.1. Sistematika stenica (Heteroptera)	3
2.2. Opšte karakteristike stenica	10
2.2.1. Morfologija stenica	11
2.2.2. Biologija stenica	17
2.3. Ishrana stenica	18
2.3.1. Mehanizmi ishrane stenica i oštećenja	20
2.3.2. Simptomi oštećenja biljaka	22
2.4. Suzbijanje stenica	24
2.5. Ekološki aspekti	26
2.6. Molekularna istraživanja stenica	28
3. CILJ ISTRAŽIVANJA	31
4. RADNA HIPOTEZA	32
5. MATERIJAL I METODE	33
5.1. Sakupljanje materijala	33
5.1.1. Istraživani lokaliteti	35
5.2. Indeksi sličnosti	37
5.3. Molekularna analiza	38
6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA	39
6.1. Kvalitativni sastav faune stenica (Heteroptera) svih ispitivanih ekosistema	39
6.2. Kvalitativni sastav faune stenica (Heteroptera) u usevu pšenice	54
6.3. Kvalitativni sastav faune stenica (Heteroptera) u usevu lucerke	85
6.4. Kvalitativni sastav faune stenica (Heteroptera) na biljkama spontane flore	106
6.5. Indeksi sličnosti	128
6.6. Rezultati molekularne analize	129
7. ZAKLJUČCI	132
8. LITERATURA	136
9. PRILOZI	151
10. BIOGRAFIJA	158

## 1. UVOD

„I to mi je neka razonoda pisati  
i to mi je neka razonoda sanjati  
Eto taj list  
bio je potpuno beo  
pre nekoliko sekundi  
Ni minut još nije prošao  
A evo na šta to liči.“

*I to mi je neka razonoda, Žak Prever*

Ako se neko od vas koji držite ovaj rad u ruci pita zašto stenice kao predmet istraživanja, ima puno odgovora na to pitanje.

Stenice spadaju u najveću i najraznovrsniju grupu insekata sa nepotpunim preobražajem. Postoji mnogo stenica u sredini koja nas okružuje, toliko da ponekad nismo svesni njihovog prisustva ali i značaja. Možda najpoznatija od svih stenica je „smrdljivi Martin“, „buba“ koju niko ne voli da dira jer ostavlja (ružan) mirisni trag na voću i prstima. Stenice su i one zelene „bube“ što napadaju paradajz. Neke stenice hrane se žitom i kvare brašno od koga nastaje „blatnjav“ hleb. Stenice su i one crveno-crne „bube“ što se pojavljuju rano u proleće i često spojene, u paru, šetaju parkom. Mogu i da vam smetaju dok uživete u slatkim malinama. Određene stenice žive u vodi. Neke čak znaju da veslaju i plivaju. Stenice mogu i da stoje i trče po površini mirne vode i bare. Druge stenice liče na škorprije. Mogu da budu i „bube-ubice“. Neke stenice žive u zemlji, neke druge ispod kore drveća. Neke stenice su sitne, dok su druge krupne toliko da mogu da napadnu ribu ili žabu. Teško je reći da li se stenice hrane listom, stablom, semenom ili plodom biljaka ili pak drugim insektima, stonogama ili sitnim artropodama. Zapravo rade sve to.

Stenice mogu da se nađu i u lastinom gnezdu ili kokošinjcu. Ponekad se stenice uvuku u krevet i noću se hrane krvlju usnulih domaćina. Neke stenice vrlo rado putuju u koferu, bez znanja vlasnika, i na kraju dana ga „poljube za laku noć“.

Često stenice srećete na prozoru i zavesi i ne znate šta biste sa njima. Pa još kada vas neko pita ima li veze između „Isusove glave“ i čipke, čini vam se da gubite nit i sa insekata prelazite na druge oblasti...

Sve navedeno vezano je za stenice. Prisutne u gotovo svim ekosistemima, širom zemljine kugle. Raznovrsne izgledom, ali i načinom života. Predstavljaju veoma zanimljivu grupu insekata ni malo laku za proučavanje, ali nadasve živopisnu i još uvek nedovoljno istraženu.

## 2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

### 2.1. Sistematika stenica (Heteroptera)

Stenice, Heteroptera, kao posebnu grupu prvi u svojim radovima pominje Karl Line, 1758. godine, koji je ove insekte opisao zajedno sa tripsima, biljnim vašima, štitastim vašima i cikadama. Ovu veliku grupu insekata Line je nazvao Hemiptera, prvenstveno, kako i samo ime kaže, prema strukturi krila (*hetero*-drugačije, različito i *ptera*-krilo). Iako je i Line uočio da vrste unutar grupe Hemiptera imaju usni aparat za bodenje i sisanje, tek će njegov đak, Fabricius, ove insekte sa specifičnim usnim aparatom svrstati u grupu Rhyngota (kasnije Rhyncota) prema izgledu usnog aparata koji je karakteristično izdužene strukture i naziva se rostrum ili proboscis (reč potiče od grčkog *rhynchos* – za kljuckanje). Fabricius je ujedno i prvu autor koji je u okviru posebnog dela „Systema Rhyngotorum“ 1803. godine opisao pomenutu grupu insekata i unutar nje 29 rodova (Schuh i Slater, 1995). Capinera (2008) čak smatra da bi izraz Rhynchota mogao eventualno da zameni termin Hemiptera, budući da je rostrum zaista zajednička karakteristika svih insekata unutar navedene grupe.

Francuski prirodnjak Latreille je kasnije (1810) ipak zadržao termin Heteroptera za Fabriciusovu grupu Rhyngota, i zvanično napravio podgrupe Homoptera i Heteroptera, od kojih je Heteroptera podelio na Geocorisae i Hydrocorisae, prema strukturi pipaka. Nedugo zatim Dufour je 1833. godine podelio Geocorisae tako što je prepoznao još jednu grupu Amphibiocorisae, koje odgovaraju današnjem terminu Gerromorpha. Tako je grupa Heteroptera prema staništima na kojima se nalaze, bila podeljena na tri ekološke grupacije: Gocorisa, kopnene stenice, Hydrocorisa, vodene stenice i Amphibiocorisa, stenice koje žive na površini vode (Forero, 2008). Ova klasifikacija koristila se sve do sredine XX veka. Iako sistematičari jasno razdvajaju vodene

i terestrične vrste stenica, i u filogenetskom i u ekološkom smislu, Heckman (2011) navodi da se taksoni Hydrocorisa, Amphibiocorisa i Geocorisa danas više ne koriste.

Čitavu deceniju kasnije od pojave Dufourove klasifikacije objavljena je prva obimna klasifikacija familija Heteroptera: „Histoire naturelle des insectes Hémiptères“ 1843. godine autora Amyot i Serville (Schuh i Slater, 1995). Iako je ova klasifikacija sadržala mnogo naziva između nivoa reda i familija, koji su bili više opisni nego zasnovani na principima (moderne) nomenklature, zbog čega se danas ne koriste, ova klasifikacija smatra se značajnom i uticajnom za dalji razvoj sistematike Heteroptera.

U kasnijim istraživanjima Heteroptera postojale su različite klasifikacije ovih insekata. Fieber 1861: Ordo Rhynchota, subordo Hemiptera, sectio Gymnocerata i Cryptocerata. Horváth 1897: Ordo Hemiptera, subordo Heteroptera, Homoptera, Aptera: sectio Geocorisae i Hydrocorisae. Servadei 1967: Ordo Rhynchota, subordo Heteroptera i Homoptera, divisio Hydrocoriomorpha, Amphibiocoriomorpha i Cimicomorpha. Jordan 1972: Ordo Heteroptera, subordo Hydrocorisae, Amphibiocorisae i Geocorisae (Protić, 2011a).

Može se primetiti da nisu svi autori prihvatili nomenklaturu Latreille-a što je dovelo do zabune o tome koja imena da se primenjuju na podgrupe insekata sa specifičnim usnim aparatom. Termin Hemiptera prihvatili su mnogi autori sa američkog podneblja kao referencu samo za stenice (*engl.* true bugs; po Latreille-u Heteroptera) kao red koji je u skladu sa Homoptera, radije nego da obe grupe smatraju podgrupama više instance Hemiptera, kao što je uradila većina Evropljana. Čak i neki moderni autori, poput Borrora i saradnika (1989. cit. Schuh i Slater, 1995) iznose argumente da Heteroptera treba da budu nazvane Hemiptera i da budu tretirane kao nivo reda jer se značajno morfološki razlikuju od Homoptera.

Današnja klasifikacija, prema Capinera (2008) razlikuje pet podredova reda Hemiptera, u odnosu na nekadašnja dva (Homoptera i Heteroptera): Sternorrhyncha, Fulgoromorpha, Cicadomorpha, Coleorrhyncha i Heteroptera. Termin Homoptera se u savremenoj sistematici više ne koristi jer se ispostavilo da ovo nije prirodna, monofiletska grupa (CSIRO, 1991. cit. Schuh i Slater, 1995) te da je ispravnije navoditi je kao Sternorrhyncha i Auchenorrhyncha. No međutim, ispostavilo se i da Auchenorrhyncha nije monofiletska grupa, te se ni ovaj termin više ne koristi (Capinera, 2008). Stoga se smatra da će gorenavedena podela reda Hemiptera na pet podredova, budući da je zasnovana na monofiletskom poreklu, obezbediti izvesnu sistematsku stabilnost iako je mesto određenih sistematskih jedinica poput podreda, nadfamilija i familija unutar reda Hemiptera

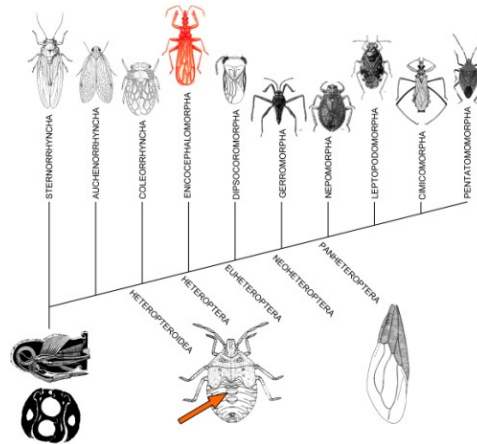
predmet mnogih (istorijskih) polemika. Tako na primer, na sajtu Fauna Europaea (<http://www.faunaeur.org/> ažurirana avgusta 2013) podred Coleorrhyncha ne figurira unutar već pomenutog reda Heteroptera.

Iako se u literaturnim navodima kao što su Štys & Kerzhner (1975), Richards & Davies (1977), Protić (2011a) navodi da je Heteroptera red, novija nomenklatura Heteroptera svrstava na nivo podreda (Schuh i Slater, 1995; Schaefer i Panizzi, 2000; Capinera 2008, Henry, 2009; [www.faunaeur.org](http://www.faunaeur.org)). Bez obzira na pomenute nesuglasice oko nivoa Heteroptera, autori su manje više saglasni oko nižih kategorija pa Heteroptera dele na pod-podrede ili sekcije (*engl. infraorder*): Gerromorpha, Nepomorpha, Leptopodomorpha, Enicocephalomorpha, Dipsocoromorpha, Cimicomorpha i Pentatomorpha. Ova podela u skladu je sa sistematikom koju navode Štys i Keržner (1975), kao i Aukema i Rieger (1995-2006) koje je u svojim radovima za stenice našeg podneblja poštovala Protić (2011a). Nesuglasice i ovde postoje, pri čemu je na sajtu Fauna Europea grupa Gerromorpha izostavljena tj. inkorporirana u Nepomorpha ([www.faunaeur.org](http://www.faunaeur.org)), dok Schaefer i Panizzi (2000) u podred Heteroptera, pored navedenih, uključuje i osmu grupu Aradomorpha.

Sekcije Gerromorpha i Nepomorpha obuhvataju akvatične vrste, ranije svrstavane u Hydrocorisa, sekcija Leptopodomorpha obuhvata semiakvatične vrste, ranije Amphibiocorisa, dok, nasuprot njima, terestrične vrste koje su pripadale taksonu Geocorisa, obuhvataju sekcije Enicocephalomorpha, Dipsocoromorpha, Cimicomorpha i Pentatomorpha. Većina ekonomski značajnih, štetnih, fitofagnih vrsta spada u sekcije Cimicomorpha i Pentatomorpha (Schaefer i Panizzi 2000).

U ovom radu poštovana je sistematika sa sajta Fauna Europaea (<http://www.faunaeur.org/> ažurirana avgusta 2013) koja se u velikoj meri podudara sa klasifikacijom koju daje Henry (2009). Pregled svake od navedenih sedam sekcija (*engl. infraorder*) dat je u nastavku teksta sa ciljem da se objasne razlike među njima. Henry pojedine sekcije grupiše u određene grupe: Euheteroptera, Neoheteroptera i Panheteroptera, što je u skladu sa radom Wheeler i saradnika (1993 cit. Henry, 2009) (Slika 1) kao i sa podacima koji se iznose u okviru projekta „The Planetary Biodiversity Inventory (PBI) for Plant Bugs“ ([www.research.amnh.org/pbi/bugs/true\\_bugs.html](http://www.research.amnh.org/pbi/bugs/true_bugs.html)). Jedina nesuglasica između ova dva navoda je ta što se prema PBI sekcija Enicocephalomorpha izdvaja iz grupe Euheteroptera, dok je prema

Henry (2009) ova sekcija deo grupe Euheteroptera. Dalji tekst dat je prema PBI, i prati priloženu sliku 1.



Slika 1: Filogenetski odnosi sekcija Heteroptera (po Wheeler et al., 1993. preuzeto sa PBI, [www.research.amnh.org/pbi/bugs/true\\_bugs.html](http://www.research.amnh.org/pbi/bugs/true_bugs.html))

#### Sekcija Enicocephalomorpha

Često se ova relativno mala grupa stenica ne klasifikuje kako treba, i dešava se da se u određenim klasifikacijama uopšte ne navodi pri čemu se smatra da je deo familije Reduviidae koja spada u grupu Cimicomorpha (PBI). Prema novijoj klasifikaciji (Schuh, 1979 i Wheeler i sar., 1993 cit. Forero, 2008) smatra se da je ova grupa stenica sestrinska grupa sa ostalim predstavnicima Heteroptera. U svakom slučaju, ova grupa zaslužuje ključnu osnovnu poziciju u jednoj od hipoteza filogenetskih odnosa Heteroptera (PBI). Ovo su male, kriptične (dobro kamuflirane) stenice, veličine tela 2-15 mm, za koje se smatra da se hrane drugim beskičmenjacima (Henry, 2009). Sa biološkog stanovišta vrste familije Enicocephalidae su zanimljive zbog navike da formiraju rojeve jedinki istog pola (PBI) koji mogu brojati i do nekoliko hiljada individua (Henry, 2009). Pavel Štys se najviše bavio morfologijom i klasifikacijom ove grupe stenica. Enicocephalomorpha se prepoznaju po postokularnom suženju koje deli glavu na prednji i zadnji lob. Tibije prednjih nogu su proširene, mogu da nose 1 do 2 grupice trnolikih dlačica i stoje naspram 1- ili 2-članih tarzusa. Genitalije mužjaka su uvek simetrične i sastoje se od para genitalnih ploča, sličnih kao kod Auchenorrhyncha. Subgenitalne ploče ženki se nalaze na VIII sternumu, češće nego na sedmom, kao kod svih Heteroptera (PBI). Ima svega dve familije. U zbirkama stenica Prirodnjačkog muzeja u Beogradu za sada nema predstavnika jedino ove sekcije Heteroptera (Protić, 2011a).

### ***Grupa Euheteroptera***

Imaju subgenitalne ploče ženki na VII sternitu, češće nego na VIII. Štys je 1985. u ovu grupu svrstao Dipsocomorpha + (Gerromorpha + (Nepomorpha + (Leptopodomorpha + (Cimicomorpha + Pentatomorpha))).

#### Sekcija Dipsocomorpha

Jedinke ove grupe nemaju jedinstven opšteprihvaćen naziv ali mogle bi se zvati sitne tropske stenice čija veličina varira od 0,5 do 4 mm, i koje žive u raznim otpacima, poput trulog drveta, na marginama vodenih površina i ostacima lišća i drugih materija u prizemnom sloju tropskih šuma (Henry, 2009). Veoma su sitne predatorske stenice i zbog svojih kriptičnih osobina često neprimetne. Postoji nekoliko morfoloških karakteristika ovih stenica koje ukazuju na monofiletsko poreklo, predloženo od strane Štys-a (1983 cit. Forero, 2008) prema strukturi genitalija mužjaka i nogu. Genitalije mužjaka su asimetrične (uz izuzetak nekih predstavnika fam. Ceratocombidae) i imaju pregenitalne segmente (PBI). Većina predstavnika, ako ne i svi, imaju tzv. adhezivne jastučice na koksama zadnjih nogu. Osobina koja se smatra primitivnom kod Heteroptera su pretarzusi bar jednog para nogu koji nose dorzalne i ventralne izraštaje – arolium. Neuobičajeno za Heteroptera je da pretarzusi mogu da variraju između parova nogu, kao i među polovima. Ostali potencijalni taksonomski karakteri mogu biti membranozni laterotergiti na pregenitalnim segmentima kod mužjaka, kao i postojanje karakteristične pumpe spermateke kod ženki (PBI).

### ***Grupa Neoheteroptera***

U ovu grupu spadaju sve vrste čije larve prvog stupnja imaju više od pet faceta u sastavu facetovanog oka. Ovo je zajednički karakter za sve taksone unutar navedene grupe sa kojim su se složili Schuh, 1979. i Wheeler i sar., 1993. a prema podacima koje je prvi izneo Cobben 1978. (PBI). Štys je 1985. u grupu Neoheteroptera svrstao Gerromorpha + (Nepomorpha + (Leptopodomorpha + (Cimicomorpha + Pentatomorpha))) (Forero, 2008).

### Sekcija Gerromorpha

Vrste ove podgrupe naseljavaju mnoge površine slatkovodnih i morskih sistema, od malih, ponekad samo privremenih vodenih staništa do površine okeana. Imaju specifičnu sposobnost da hodaju, pa čak i da završe celokupan razvoj na površini vode. U ovu grupu spada rod *Halobates* jedini morski rod predatorskih vrsta iz fam. *Hermatobatidae* (Andersen i Weir, 1999 cit. Forero, 2008). Polhemus i Polhemus (2008. cit. Henry, 2009) navode osam familija ovih stenica, svrstanih u četiri nadfamilije koje sadrže preko 2000 opisanih vrsta. Prema Dufour-u (1833. cit. Henry, 2009) ova grupa zvala se *Amphibiocorisa*.

Jedna od karakteristika Gerromorpha je prisustvo tri ili četiri para trihobotria na glavi stenica, koje su smeštene u udubljenja i formiraju strukturu nalik klinastoj ploči ili otvorima na situ, a koje mogu da se nađu i na površini tela. Relativni primitivizam ove grupe stenica u okviru svih Heteroptera ogleda se u strukturi prednjeg para krila koja nisu u potpunosti razvijena u hemielitre nego imaju jednu do dve bazalne ćelije i potpuno membranozan vršni deo bez nervature (PBI).

### ***Grupa Panheteroptera***

Ovu grupu stenica pre svega karakterišu dobro razvijena prednja krila – hemielitre. Štys (1985. cit. Forero, 2008) u ovu grupu svrstava *Nepomorpha* + (*Leptopodomorpha* + (*Cimicomorpha* + *Pentatomorpha*)).

### Sekcija Nepomorpha

Ova grupa stenica odgovara grupi *Hydrocorisa* prema Dufour-u iz 1833. To su prave vodene stenice i obuhvataju jedne od najvećih i najupadljivijih stenica kao što su džinovske vodene stenice (fam. *Belostomatidae*) i vodeni škorpioni (fam. *Nepidae*) (PBI).

Osnovna karakteristika vodenih stenica su redukovani i najčešće sakriveni pipci. Ovo je osobina većine vrsta koje žive u vodi, ali postoji i mali broj vrsta koje su prilagođene životu na obali (*Gelastocoridae*, *Ochteridae*), kod kojih je takođe uočena redukcija antena. Vodene vrste imaju noge modifikovane za plivanje, a sve vrste, osim nekih iz fam. *Corixidae*, su predatori (Henry, 2009). Takođe, ove stenice imaju organ za prijem zvuka smešten na mezo- i meta-toraksu. Kod mnogih vrsta, osim *Nepoidea*, genitalni, a ponekad i pregenitalni segmenti su asimetrične građe (PBI).



### ***Grupa Leptodomorpha + „Geocorisae“***

Ova grupa nema zajednički naziv. Zajednička osobina stenica unutar ove grupe je postojanje tzv. oboda spermateke (spermathecal flange), iako je prisutna kod Leptodomorpha i Pentatomorpha, njeno odsustvo kod Cimicomorpha smatra se da nedostatkom koji je nastao tokom evolucije (PBI).

#### Sekcija Leptodomorpha

Označavaju se kao obalske stenice i njima bliske vrste nekada su klasifikovane kao semiakvatične vrste. Filogenetska istraživanja pokazala su da su ove stenice u bližoj srodnosti sa grupom „Geocorisae“ nego sa Gerromorpha. Za ovu grupu karakterističan je specifičan aparat između drugog i trećeg abdominalnog segmenta kod mužjaka kojim se oni pridržavaju za prednja krila ženke prilikom kopulacije, kao i redukcija parempodia na nogama većine vrsta (PBI).

#### „Geocorisae“

Za ovu grupu ne postoje morfološki karakteri koji je jasno odvajaju od ostalih stenica. U svim uzrastima stenica ove grupe došlo je do redukcije ventralnog aroliuma, što je u suprotnosti sa situacijom kod Leptodomorpha (PBI).

Prema literaturnim navodima, prema kojima se red Heteroptera deli na podred Geocorisae, ovaj podred podeljen je na dve sekcije: Pentatomorpha i Cimicomorpha, gde se prva sekcija odlikuje 5-članim pipcima, krilima bez kostalnog preloma tj. cuneus-a i trihobotrijama na abdomenu. Sa druge strane, sekcija Cimicomorpha imaju 4-člane pipke, prednja krila sa kostalnim prelomom tj. jasno izraženim cuneusom a trihobotria ne postoje (Tanasijević i Simova-Tošić, 1985).

#### Sekcija Cimicomorpha

Sekcija Cimicomorpha obuhvata sedam nadfamilija i 17 familija, uključujući dve najveće familije stenica, Reduviidae i Miridae, ali i skoro opisanu familiju Curaliidae (Schuh i sar., 2008 cit. Henry, 2009). Za ove stenice karakteristična je redukcija spermateke u smislu gubitka funkcije ili ostatka u vidu crvolike žlezde. Jaja ovih stenica imaju mikropile i aeropile raspoređene u vidu prstena sa unutrašnje strane operculum-a (PBI).

### Sekcija Pentatomorpha

Familije Aradidae, Lygaeidae, Coreidae i Pentatomidae su neke od karakterističnih dobro poznatih familija koje spadaju u ovu grupu Heteroptera. Sve stenice ove grupe, osim Aradidae i Termitaphididae, imaju dve ili više trihobotria na nekoliko abdominalnih segmenata, izraštaje zbog kojih je Tullgren 1918. ovu grupu zajednički nazvao Trichophora (PBI). Sve Pentatomorpha imaju krupne pulvile u osnovi kandžica na nogama, ceke (*caecum gastricum*) na srednjem crevu i gornji deo jajeta sa mikropilama (PBI).

### 2.2. Opšte karakteristike stenica

Heteroptera, stenice, predstavljaju veliku monofiletsku grupu insekata koju pre svega definišu: dorzo-ventralno spljošteno telo; dva para krila, u mirovanju horizontalno postavljena, pri čemu su prednja u osnovi delimično očvrsla a na vrhu membranozna, i nazivaju se hemielitre; usni aparat za bodenje i sisanje; pipci uglavnom sa pet ili četiri članka; obično velik, dobro razvijen scutellum; mirisne žlezde na metatoraksu imaga koje najčešće otpuštaju neprijatan miris te otuda potiče naziv „smrdibube“. Prema tipu preobražaja stenice spadaju u grupu heterometabola, insekata sa nepotpunim preobražajem koji u toku razvića ne prolaze kroz stadijum lutke. Primarne larve stenica liče na odrasle i odlikuje ih odsustvo krila. Najčešće u toku razvoja prolaze kroz pet larvenih stupnjeva.

Zahvaljujući širokim adaptibilnim sposobnostima, razvijenim tokom duge evolucije stenice su rasprostranjene u svim prirodnim zonama zemaljske kugle, izuzev polarnih oblasti. Na kopnu se sreću od tropskih zona do zona tundre, pa čak i na Himalajima, na visini od 5000 m nadmorske visine (Hutchinson, 1934. cit. Vinokurov i Kanjukova, 1995). U vodenoj sredini stenice naseljavaju reke, jezera, potoke, a postoje i vrste koje žive na površini okeana, na priličnoj udaljenosti od obale kao što je rod *Halobates*, familija Gerridae (Kiričenko, 1951 cit. Vinokurov i Kanjukova, 1995). O značaju migratornih mogućnosti stenica govore stalni nalazi vrste *Nabis capsiformis* Germar 1837 iznad okeana (Keržner, 1981. cit. Vinokurov i Kanjukova, 1995) i njen let daleko na sever.

Hemiptera obuhvataju veliki broj stenica koje se hrane različitim vrstama hrane. Ne postoji grupa hemimetabolnih insekata čiji predstavnici pokazuju toliku raznovrsnost po pitanju hrane koju jedu. Među njima ima mnogo polifagnih vrsta koje skoro da ne biraju hranu, ali i usko

specijalizovanih vrsta koje se hrane samo određenom biljnom ili životinjskom vrstom. Tako se na primer, kao tipični monofag navodi vrsta *Corythucha ciliata* Say 1832 američka mrežasta stenica koja se hrani isključivo na platanu (Glavendekić i Mihajlović, 2006). Primer ekološke specijalizacije vrste je stenica iz familije Nabidae, vrsta *Arachnocoris albomaculatus* Scott, 1881, koja je oblikom i izgledom prilagođena na život u paukovoju mreži i hrani se uhvaćenim insektima (Myers, 1925). Postoje vrste koje su specijalizovane za ishranu na mravima, druge se opet hrane stonogama, ili gljivama ispod kore drveća, dok se veliki broj predstavnika hrani različitim biljnim vrstama.

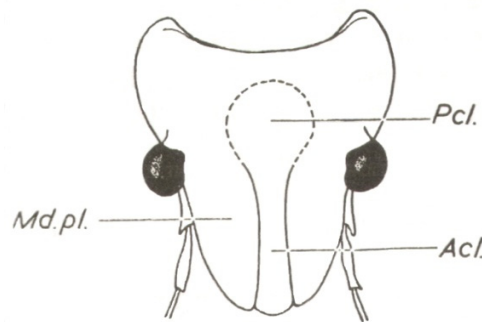
Mnoge stenice, naročito pripadnici Pentatomorpha, prilikom ishrane biraju reproduktivne organe biljaka, cvetove, nezrela i zrela zrna. Druge vrste pak, poput mirida i tingida (sekcija Cimicomorpha) napadaju nereproduktivne organe biljaka, a biljka se brani preraspodelom natrijuma (Schaefer i Panizzi, 2000). Ovakvim načinom ishrane i preferendumom vrsta prema reproduktivnim organima biljaka stenice se direktno „takmiče“ sa čovekom koji, takođe zbog visokog sadržaja azota, za sebe želi seme i plodove biljaka. Zbog toga mnoge vrste stenica predstavljaju opasnost po gajene biljke i označavaju se kao štetne vrste žitarica, povrća, voća i industrijskog bilja. Radi lakše i efikasnije borbe protiv ove ekonomski važne grupe insekata velika pažnja posvećuje se biološkim, ekološkim i molekularnim proučavanjima, čime se ostvaruje biološka osnova efikasnije zaštite.

### 2.2.1. Morfologija stenica

Glava stenica je uglavnom vidljiva, slobodna i po pravilu slabo pokretna. Vršni deo glave je obično sa dva šava podeljen u tri loba: centralni (sa prednjim delom koji se naziva *anteclypeus* (*Acl.*) i zadnjim delom koji se naziva *postclypeus* (*Pcl.*)) i dva bočna frontalna loba (*Md. pl.*) (Slika 2).

Lateralni frontalni lobusi na samom vrhu glave mogu da se dodiruju ili ne. Stepen u kome oni "zatvaraju" *anteclypeus* je taksonomski karakter i služi za razdvajanje kod nekih vrsta. *Vertex* (teme) i *frons* (čelo) nisu odvojeni jasnom granicom, a *postclypeus* je kod Heteroptera slabo uočljiv, pruža se dorzalno do kraja glave i njegova zadnja ivica se ne vidi jasno (Richards i Davies, 1977). Sve stenice imaju dobro razvijene krupne facetovane oči, a kod mnogih vrsta na temenu se nalaze i dodatni organi vida, proste oči tj. ocele (Kötet, 1984). Omatidije sa otvorenim

rabdomom takođe predstavljaju karakteristiku Heteroptera (Planet Biodiversity Inventory, PBI), i odvajaju ih od Auchenorrhyncha i Coleorrhyncha koje imaju fuzionisan, spojen rabdom (Fisher i sar., 2000 cit. Forero, 2008). Mesta uzglobljenja pipaka nalaze se ispred ili ispod očiju, sa ventralne strane i najčešće se dorzalno ne vide. Ventralni deo glave prema toraksu, iza mesta odakle kreće proboscis, naziva se *gula* ili *buccula* (Borror i sar., 1992). Pipci su relativno dugački i imaju uglavnom 4-5 članaka.

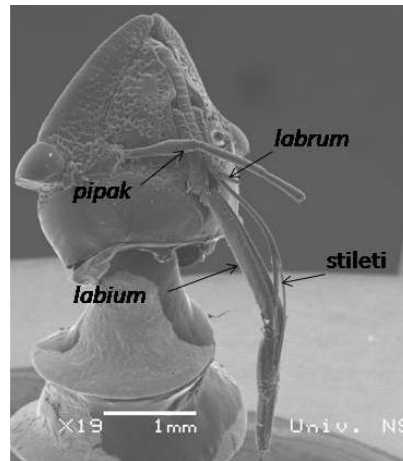


Slika 2: Frontalna vizija glave stenica: *Md. pl.*-bočni frontalni lob; *Acl.*-anteclypeus; *Pcl.*-postclypeus (po Snodgrass-u, 1953. preuzeto iz Richards & Davies, 1977)

Usni aparat stenica prilagođen je ishrani bodenjem i sisanjem tečne hrane iz biljaka ili životinja (Slika 3). Čini ga izduženi segmentirani proboscis koji je, kada se ne koristi, sklopljen ispod glave, usmeren ka nogama i ponekad dopire do iza koksi zadnjih nogu. Osnova proboscisa sa gornje strane zaštićena je gornjom usnom (*labrum*) a sa donje donjom usnom (*labium*). Labium ima ulogu futrole u kojoj su smešteni stileti kad se stenica ne hrani. Proboscis zapravo čine mandibule i maksile izdužene u četiri stileta koji su na poprečnom preseku koncentrično raspoređeni. Dužina proboscisa iznosi 2-40 mm, i najčešće ima 3 ili 4, retko 5 članaka (Kötet, 1984).

Mandibularni stileti, smešteni sa spoljašnje strane, služe za probijanje biljnog tkiva, kutikule ili kože domaćina. Sa unutrašnje strane smešteni su spojeni maksilarni stileti koji grade dva kanala, jedan za lučenje pljuvačke i drugi za uzimanje (tečne) hrane. U toku ishrane stenice, kroz kanal za lučenje pljuvačke pljuvačka se spušta na dole, odnosno ubrizgava u izvor hrane (Chinery, 1984) dok se hrana, kroz kanal za uzimanje hrane, usisava na gore. Usvajanje hrane često je potpomognuto radom cibarijalne pumpe koja nastaje od *cibarium*-a. Ubadanje stileta u tkivo i lučenje pljuvačke izazivaju različite simptome i oštećenja na biljkama što stenice čini značajnim

sa stanovišta biljne proizvodnje. Na ovaj način nastaju lokalna oštećenja biljnog tkiva, slabljenje biljke usled isisavanja sokova i prenose se biljni patogeni.

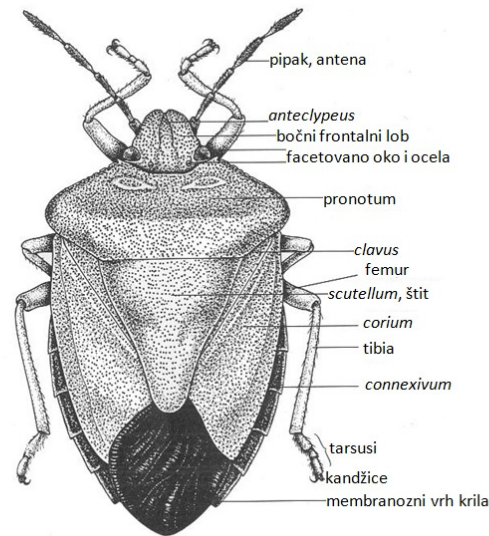


Slika 3: Delovi usnog aparata stenice *Eurygaster austriaca* (Schränk) (SEM foto original)

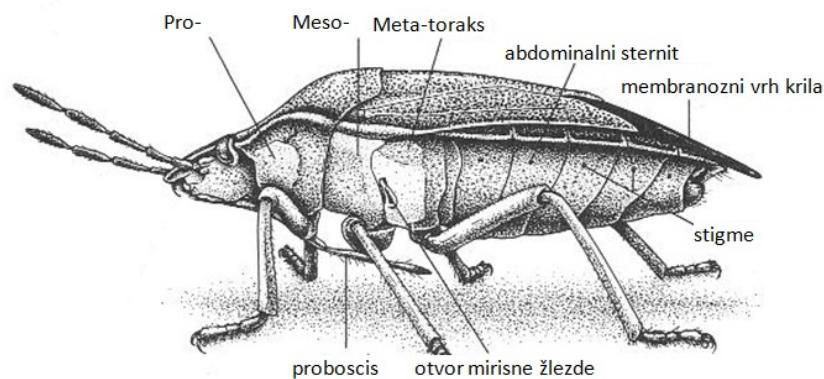
Toraks, ili grudni region je kod svih stenica dobro razvijen i upadljiv, mada se iz dorzalne vizije uočava samo krupan pronotum i uglavnom dobro razvijen *scutellum*, deo mezotoraksa (Slika 4). Pronotum je najkrupniji deo protoraksa koji može biti različitog oblika, konkavnih ili konveksnih ivica, gladak ili nazubljen po obodu, sa ili bez izraštaja, uzvišenja i/ili šavova i ima ogroman taksonomski značaj. Kod nekih predstavnika Heteroptera može biti poprečnim šavom podeljen na prednji i zadnji deo. Na prednjem delu često se nalaze poprečna uzvišenja, a ponekad je ovaj deo podeljen poprečnom brazdom koja u tom slučaju prema glavi odvaja manje ili više širok vratni prsten. *Scutellum* ili štit, pripada mezotoraksu i jasno se uočava sa dorzalne strane. Veličina i izgled skuteluma imaju takođe veliki taksonomski značaj. Smešten je između baze prednjeg para krila i kod nekih vrsta izgledom dominira na telu. Ponekad *scutellum* pokriva abdomen i krila pa se na prvi pogled čini da se radi o beskrilnim insektima.

Ostali delovi toraksa, mezo- i meta-toraks su relativno mali i ne vide se iz dorzalne perspektive. Na bokovima metatoraksa, između koksi prednjih i zadnjih nogu nalaze se otvori mirisnih žlezda (Slika 5). Kod larvi otvori mirisnih žlezda (1-4 para) nalaze se na abdominalnim tergitema III-VII. Suprotno ranijem mišljenju, položaj mirisnih žlezda na metatoraksu kod odraslih Heteroptera ne opredeljuje sve pripadnike ovog reda uključujući i Enicocephalomorpha (PBI). Mada, Coben (1978) i Carayon (1971 cit. Forero, 2008) navode da postoje dokazi o postojanju metatorakalnih

žlezda kod Enicocephalomorpha, ali da su one zaista teško uočljive. Iz ovih žlezda luči se najčešće neprijatan miris koji ima odbrambenu ulogu da otera ili bar zaplaši neprijatelja, iako mogu da služe i za podsticanje okupljanja gregarnih jedinki.

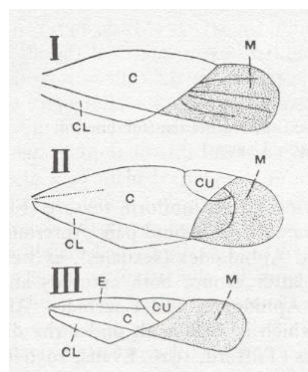


Slika 4: Dorzalna vizija tela stenica (Peter Adam, preuzeto iz Berlin entnommen aus dem Neumann-Neudamm Naturführer, Wanzen – beobachten, kennenlernen von Ekkehard Wachmann, 1989; Scheidl, 2000)



Slika 5: Bočna vizija tela stenica (Peter Adam, preuzeto iz Berlin entnommen aus dem Neumann-Neudamm Naturführer, Wanzen – beobachten, kennenlernen von Ekkehard Wachmann, 1989; Scheidl, 2000).

Stenice po pravilu imaju dobro razvijena dva para krila, pa su terestrične vrste uglavnom dobri letači. Prednji par krila predstavlja specifičnost u insekatskom svetu, i ima veliki taksonomski značaj (Slika 6). Ova krila nazivaju se hemielitre, a čine ih očvrslili ili hitinizirani prednji deo krila i membranozan vrh. Očvrslili deo krila nervima je podeljen na više delova i predstavlja važan morfološki karakter za determinaciju vrsta. Centralni deo hemielitre čini *corium*, u kostalnom polju smešten je *embolium* na koga se kod nekih vrsta nastavlja *cuneus*. Osnovu hemielitre čini *clavus*. Klavus, korium i membranozni deo karakteristični su za krila svih stenica dok ostali delovi predstavljaju karaktere određenih familija.



Slika 6: Hemielitre stenica. Familija Lygaeidae – I, familija Miridae – II, familija Anthocoridae – III. C-*corium*, CL-*clavus*, CU-*cuneus*, M-*membrana*, E-*embolium* (Richards i Davies, 1977).

Prisustvo tzv. *frenum*-a je još jedna od taksonomskih karakteristika Heteroptera (Štys, 1998 cit. Forero, 2008). U pitanju je skutelarni žleb, mesto na bočnim ivicama scutellum-a za koji se kače zadnje ivice *clavus*-a odnosno prednjeg para krila. Zadnji par krila je membranozan i nešto kraći od prednjeg. U mirovanju oba para krila stoje ravno iznad tela, paralelno sa površinom na kojoj insekt stoji. Prednja krila se preklapaju, dok su zadnja složena ispod njih i obično se ne vide. Kod Heteroptera uočavaju se stepeni redukcije krila, pri čemu se kod nekih vrsta javlja neznatno skraćanje krila membranoznog dela, do potpune redukcije kod nekih vrsta. Delimična redukcija krila uočava se kod oba pola, a kod nekih vrsta samo u slučaju ženki. Specifična pojava brahipterizma kod stenica nastala je kao rezultat prilagođenosti na uslove u kojima određena vrsta živi.

Noge terestričnih vrsta stenica najčešće nemaju značajnijih modifikacija i uglavnom su za hodanje. Tarsusi su 2- ili 3-člani, obično sa kandžicama na vrhu i imaju taksonomski značaj.

Abdomen stenica sačinjen je od 11 segmenata pri čemu je XI segment redukovano (Bej-Bienko i sar., 1964), dok je prvi segment vidljiv samo kao tergum. Zbog toga je sa ventralne strane obično prvi vidljivi segment zapravo drugi abdominalni. Mužjaci stenica imaju 1-8 tergita i 2-8 sternita, dok ženke imaju 1-7 tergita i 2-7 sternita (Protić, 2011a). Kod većine Pentatomorpha postoje dve serije laterotergita, pri čemu su unutrašnji uži od spoljašnjih i nema laterosternita. Ovaj niz bočnih ivica naziva se *connexivum*. Abdomen većine Pentatomorfa nosi na sebi *trichobotria*, grupe dugačkih senzitivnih dlačica čije prisustvo i raspored imaju taksonomski značaj. Drašlar (1973. cit. Richards i Davies, 1977) navodi da bi prema elektrofiziološkim karakteristikama trichobotria mogle biti audioreceptori. Na kraju abdomena vide se spoljašnje genitalije i razdvajanje polova moguće je izvršiti prema izgledu VII i IX segmenta sa ventralne strane. Kod Heteroptera cerci na kraju abdomena ne postoje.

Genitalije mužjaka su različite građe i imaju taksonomski karakter. Većina mužjaka heteroptera imaju uvećan deveti sternum modifikovan u čašoliku genitalnu kapsulu (*pigofor*) koja nosi par *paramera* i *aedeagus* (Protić, 2011a). Kod nekih stenica paramere se vide spolja dok su kod nekih (Pentatomiodea) potpuno unutra. Kod Heteroptera često se javlja blaga asimetrija muških genitalija koja je najizraženija kod nekih vrsta porodice Anthocoridae gde jedna paramera nedostaje. Asimetrija edeagusa i paramera vrlo je česta kod porodice Miridae. U unutrašnjosti genitalnog segmenta smešten je penis od čijeg korena polazi semevod u vidu prave ili zakrivljene cevi i završava se gonoporom. U kopulaciji učestvuje vršni deo, aedeagus/phalus koji može biti mekan ili sklerotizovan sa očvrslim vrhom i izraštajima (Bej-Bienko i sar., 1964). Izgled penisa takođe ima taksonomski karakter.

Ženke vrsta stenica koje polažu jaja u biljno tkivo imaju dobro razvijen ovipozitor/legalicu koji čine osmi i deveti sternit zajedno. Svaki sternit podeljen je uzdužno na dve polovine, a svaka polovina ima bazalni (*valvifera* ili *gonokoksa*) i vršni deo (*valvula* ili *gonostilus*). Osim što imaju ulogu u sprovođenju jaja do mesta polaganja valvule imaju zubiće kojima zasecaju biljno tkivo (Protić, 2011a). Kod ostalih vrsta stenica dolazi do potpune redukcije ovipozitora i genitalije su vidljive u obliku malih ravnih struktura koje čine dva para valvula (Scudder, cit. Richards i Davies, 1977) i imaju mali taksonomski značaj.

Larve stenica su primarne larve, tipične za predstavnike hemimetabola. Pile se iz jaja, izgledom podsećaju na odrasle jedinke, žive na sličnim stanišima i hrane se manje više istom hranom. Rastu postepeno sa svakim presvlačenjem, imaju pet larvenih stupnjeva nakon čega postaju



odrasle jedinke. Morfološke promene koje se uočavaju nakon svakog presvlačenja su broj članaka u pipcima i tarsusima, izgled pronotuma i razvoj krila. Larve nemaju razvijena krila nego su ona prisutna u vidu nepokretnih začetaka spojenih sa skutelumom. Začeci krila prvi put jasno se vide tek kod larve četvrtog stupnja (Chinery, 1984), a potpuno su razvijena tek kod stadijuma imaga. Larve stenica imaju facetovane (složene) oči, tarsusi su sastavljeni iz dva segmenta, a pipci nemaju više od 4 članka. Sa dorzalne strane abdomena larvi nalaze se jedan do tri otvora mirisnih žlezda kroz koji se luči materija neprijatnog mirisa koja služi kao repelent za potencijalne predatore.

### 2.2.2. Biologija stenica

Stenice prema tipu razvića spadaju u hemimetabolne insekte koji imaju nepotpuno razviće, odnosno, u toku razvoja ne prolaze kroz stadijum lutke. Hemimetabole karakterišu dva postembrionalna stadijuma razvića: larveni, sa pet do šest stupnjeva, i stadijum odraslog insekta ili imaga (Protić, 2011a).

Stenice većinom polažu jaja, u grupama, jajnim leglima ili pojedinačno. Jaja mogu biti položena na/u tlo ili na mekane delove biljaka. Briga za potomstvo je fenomen koji nije redak u svetu Heteroptera. Ženke Pentatomidae štite jaja i larve I stupnja, dok neke ženke iz familije Belostomatidae i Coreidae polažu jaja na leđa mužjaka (Protić, 2011a). Ranije se smatralo da je polaganje jaja na leđa drugih individua briga za potomstvo, ali je kasnije ipak utvrđeno da je u pitanju adaptacija koja smanjuje mortalitet jaja prolećne generacije (Reguera i Gomenido, 2002 cit. Protić, 2011a). Jaja vrsta podfamilije Anthocorinae (*Anthocoris*, *Orius*) mogu biti nalažena u stabljikama biljaka ili u listovima, bilo dršci lista, u glavnim nervima ili u peteljka, pri čemu samo *operculum* (poklopac) viri. Neke Miridae polažu jaja na isti način ali biraju starija tkiva ili polažu jaja u koru (Fauvel, 1999).

Generalno Heteroptera imaju 1-3 generacije godišnje. Prema broju generacija većina stenica familije Miridae su univoltne vrste (Wagner and Weber, 1964 i Ehanno, 1987b cit. Fauvel, 1999). Jedna generacija godišnje javlja se često kod familija Lygaeidae, Nabidae, Pentatomidae i Scutelleridae, mada neke vrste, poput *Eurydema ventralis* Tamanini, 1957 i *Nabis pseudoferus*

Remane, 1949 u toplim predelima mogu imati i nepotpunu drugu generaciju. Polivoltinizam (veći broj generacija godišnje) se češće sreće kod familije Anthocoridae.

Mesta prezimljavanja stenica su različita i mogu biti u raznim biljnim ostacima, opalom lišću, ispod kamenja i ispod kore različitog drveća. Kod nekih vrsta familije Pentatomidae, vrste *Nezara viridula* Linnaeus, 1758 na primer, početak dijapauze prati i promena u boji tela (Fauvel, 1999).

### 2.3. Ishrana stenica

U opštoj podeli Heteroptera može se reći da su, među kopnenim stenicama, grupa Pentatomorpha (Pentatomoidea, Coreoidea, Lygaeoidea, Aradoidea) pretežno fitofagne dok su Cimicomorpha (Cimicoidea, Reduvioidea) u osnovi predatori, uz izuzetke koji postoje u obe grupe: predatorska podfamilija Asopinae u familiji Pentatomidae i izraziti biljojedi Tingidae, koji, prema ostalim karakterima, spadaju u Cimicomorpha (Fauvel, 1999). Specifičnosti prema domaćinu su kod stenica retke što je naročito izraženo kod predatorskih vrsta.

Zanimljivo je da polifagne vrste mogu prelaziti iz predatorskih u fitofagne, i obrnuto, u zavisnosti od okolnosti u kojima se nađu. Dobar primer su Miridae kod kojih se uočava raspon od strogo fitofagnih do karnivornih vrsta što se naziva fito-zoofagija, odnosno zoo-fitofagija (Strawinsky, 1964 i Dolling, 1991 cit. Fauvel, 1999). Nasuprot njima Anthocoridae su mnogo više ograničene u svojim prehranbenim navikama i uglavnom su predatori, ali se hrane različitim životinjskim plenom kao što su grinje, tripsi, vaši, psilide, jaja i mlade larve Diptera i Lepidoptera. Ponekad čak napadaju i druge predatore kao što su bubamare (Coccinellidae) i larve Chrysopidae. Vrste iz familije Anthocoridae mogu da se hrane i polenom, ali je utvrđeno da ovakva ishrana može biti dovoljna za razvoj larvi, ali ne i odraslih jedinki vrste *Orius pallidicornis* Reuter, 1884 kod kojih utiče i na fekunditet (Carayon i Steffan, 1959 i Fauvel, 1974. cit. Fauvel, 1999).

Mnoge stenice tokom života menjaju navike u ishrani i sa listova prelaze na druge delove biljaka u potrazi za adekvatnom hranom. Tako neke stenice familije Miridae, poput *Leptoterna dolabrata* Linnaeus, 1758 na primer, u periodu maksimalnog rasta jedinki i sazrevanja gonada napuštaju listove biljaka i prelaze da se hrane sadržajem mladih zrna. McNeill je 1971. godine (McNeill, 1973) utvrdio da je ova pojava u vezi sa povećanim potrebama za azotom u momentu polnog sazrevanja zbog čega starije larve napuštaju biljke u čijim listovima sadržaj azota

drastično opada i prelaze na zrna biljaka koja su im u tom momentu dostupna. Jedinke koje se hrane samo na lišću ne uzmu dovoljne količine azota, postaju slabe i, ukoliko prežive, imaju veoma slab reproduktivni kapacitet.

Žitne stenice iz rodova *Eurygaster* i *Aelia* su oligofagne fitofagne vrste koje se hrane na biljkama iz familije trava (Poaceae) (Javahery u Miller i Morse, 1996). Sa druge strane, izraziti polifag je vrsta *Nezara viridula* koja se hrani na 56 različitih biljnih vrsta, ili vrsta *Lygus rugulipennis* Poppius, 1911 koja se hrani na 51 biljnoj vrsti.

Kod nekih tipično fitofagnih vrsta uočena je povremena karnivorna ishrana, kao na primer kod vrste *L. rugulipennis* (Holopainen and Varis, 1991) i nekih vrsta iz familije Berytidae i Coreidae (Péricart, 1984, Moulet, 1995. cit. Fauvel, 1999). Iz svega iznetog može se primetiti da su po pitanju ishrane Heteroptera slabo izbirljive i da prihvataju veoma različite vrste hrane kako bi obezbedile sopstveni opstanak.

Predatorske vrste stenica su takođe prema tipu ishrane polifagne vrste, a uočena je i pojava da u različitim stupnjevima koriste različitu hranu. Tako je kod nekih larvi stenica mlađeg stupnja zabeležena ishrana biljnom hranom, dok starije larve i adulti koriste hranu životinjskog porekla (Protić, 1987). Hrana kojom se hrane predatorske stenice mogu biti Aphididae, predstavnici redova Heteroptera, Coleoptera, Diptera, Lepidoptera i Hymenoptera, razne grinje i sl. Carayon (1961 cit. Lattin, 1989) je pretpostavio da predatorske vrste Heteroptera (uključujući i Nabidae) mogu da imaju značajnu ulogu u prirodnoj kontroli brojnosti štetnih vrsta, ali da bi bilo teško ciljano ih koristi zbog visokog stepena polifagnosti, kanibalizma i variranja brojnosti u vremenu i prostoru.

Postoje razni mehanizmi kojima stenice biraju hranu i različiti faktori mogu biti uključeni u vezu između stenica i biljke domaćina. Ovo podrazumeva direktnu privučenosť stenica cvetovima ili maljama biljaka, plodovima voća i sl. (Fauvel, 1999). Adulti određenih vrsta privučeni su cvetovima raznih biljaka što im pomaže da nađu polen ili nektar kojima zadovoljavaju određene potrebe. Sa druge strane, i neke predatorske vrste, poput vrsta familije Anthocoridae, u proleće bivaju privučene cvetovima raznih biljaka. Iako je polen od niske vrednosti za razvoj i reprodukciju ovih vrsta, on u ovom slučaju služi kao izvor dopunskih elemenata koji stimulišu vitalne funkcije organizma ali istovremeno predstavlja i trag za pronalaženje populacija plena, poput tripsa, vaši i psilida. Tako su Zurbrügg i Frank (2006) našli veći broj zoofagnih stenica *Orius niger* Wolff, 1804, *O. majusculus* Reuter, 1884 (fam. Anthocoridae), *Himacerus*

*mirmicoides* O. Costa, 1834 i *N. pseudoferus* (fam. Nabidae) u zonama divljih cvetnica nego na pašnjacima i livadama bez cvetnica.

### 2.3.1. Mehanizmi ishrane stenica i oštećenja

Prema Hori (2000) postoje četiri osnovna načina na koji se stenice hrane. Prvi je ishrana iz floema biljke domaćina koji je zastupljen kod većine Pentatomorpha, i podrazumeva ubadanje stileta u floem. Ovo je najmanje destruktivan način ishrane jer stenice nežno ubadaju stilete u tkivo (najčešće floem) i sisaju biljni sok, oštećujući pri tom vrlo mali broj ćelija oko mesta uboda. Zbog toga je nehaničko oštećenje na biljkama domaćinima kod ovog načina ishrane svedeno na minimum (Miles i Taylor, 1994 cit. Hori, 2000). Drugi način ishrane podrazumeva razaranje ćelija biljke domaćina koje se dešava tako što stenica snažno potiskuje stilete napred-nazad dok ne razori dovoljan broj ćelijskih zidova, odnosno dovoljan deo tkiva koji potom tečan usisa. Stenice koje se hrane semenom raznih biljaka hrane se na ovaj način, pre svega stenice familija Lygaeidae i Pyrrhocoridae, kao i neke Pentatomidae.

Kod trećeg tipa ishrane stenice ubrizgavaju pljuvačku koja sadrži pektinaze usled čega dolazi do omekšavanja biljnih ćelija oko mesta uboda. Nakon toga stenice sisaju delove biljnog tkiva zajedno sa manje više obilnom količinom ubrizgane pljuvačke. Na ovaj način hrane se stenice iz grupe Cimicomorpha, familija Miridae, koje se hrane plodovima i meristemskim tkivom, odnosno tkivom koje raste. Četvrti način podrazumeva upotrebu osmotskog pritiska ćelija biljke domaćina pri čemu stenice odmah po ubadanju stileta u biljno tkivo luče pljuvačne šećere što povećava koncentraciju međućelijskih tečnosti. Stenice potom sisaju slatki sok koji osim šećera sadrži i amino kiseline izlučene iz okolnih ćelija te određeni broj ćelija oko mesta uboda stileta ostaje bez sadržaja. Ovaj način ishrane tipičan je za predstavnike familije Coreidae.

Prema Miles-u (1969 cit. Hori, 2000) neke stenice iz grupe Pentatomorpha mogu, prema potrebi, da se hrane na dva načina. Tako na primer stenica *Palomena angulosa* Motschulsky, 1861 ubada stilete u biljno tkivo kada se hrani iz floema biljaka domaćina, ali primenjuje drugi navedeni tip ishrane, razaranje biljnih ćelija, kada se hrani na plodovima (Hori i sar., 1984 cit. Hori, 2000). Slično se dešava i kod vrste *Eurydema rugosum* Motschulsky, 1861 kod kojih se mlade larve drugog stupnja hrane na prvi opisan način, dok se starije larve i adulti hrane na tkivu mezofila prethodno ga razarajući (Hori 1968b cit. Hori, 2000).

Značaj stenica ogleda se u tome što izazivaju različite fiziološke i biohemijske promene u tkivu biljaka na kojima se hrane. Simptomi koji se razvijaju na biljkama domaćinima nakon ishrane stenica zavise od mesta tj. oštećenog tkiva. Kada se stenice hrane ćelijama mezofila nastaju sitne pojedinačne lezije, dok se razne deformacije dešavaju ukoliko se stenice hrane tkivom meristema ili tkivom koje intenzivno raste kao što su mladi plodovi na primer. Smatra se da je povećanje enzimske aktivnosti u oštećenim zrnima rezultat ubrizgavanja pljuvačnih enzima stenica koje su se na zrnu hranile (Laurema i sar., 1985). Enzimi pljuvačnih žlezda stenica olakšavaju prodor stileta u biljno tkivo i pomažu iskorištavanje važnih hranljivih materija u tkivu. Mehanizam ishrane stenica je takav da se većina enzima koji se tokom ishrane ubrizgaju u biljno tkivo usisaju nazad zajedno sa biljnim sokom. Baptist (1941) i Nuorteva (1954 cit. Laurema i sar., 1985) utvrdili su da je ekstra-oralno varenje hrane gotovo nemoguće zbog relativno kratkog perioda ishrane kao i zbog slabe enzimske aktivnosti, te ovi enzimi zapravo najveći značaj imaju u digestivnom traktu stenica. No ipak, u biljnom tkivu neki od pljuvačnih enzima stenica utiču na razgradnju ćelijskih zidova i aktivnost ovih enzima je dovoljno visoka u periodu ishrane stenica koja ponekad može da traje i više od jednog sata. U zrnima pšenice koja su stenice oštetile ishranom zabeležen je povišen nivo amilaza i proteaza. Ovo je utvrđeno za vrste *Eurygaster integriceps* Puton, 1881 (Scutelleridae) i *Aelia sp.* (Pentatomidae) (Kretovich i sar., 1943, Atanassova i Popova, 1968, Pokrovskaja i sar., 1971. cit. Hori, 2000); *Lygus rugulipennis* (Miridae) (Nuorteva, 1954, Rautapaa, 1969. cit. Hori, 2000); *Miris dolabratus* Linnaeus, 1758 (Miridae), *Dolycoris baccarum* Linnaeus, 1758 (Pentatomidae) (Nuorteva, 1954. cit. Hori, 2000) i dr. Sa druge strane u tkivu jedne vrste australijske mimoze oštećenom od strane vrste *Mictis profana* Fabricius, 1803 (Coreidae) uočena je povećana hidroliza šećera u odnosu na nenapadnuto tkivo (Miles i Taylor, 1994 cit. Hori, 2000).

Povećanje aktivnosti fenoloksidaze i porast fenolnih jedinjenja u tkivima biljaka na kojima su se stenice hranile provereno je i potvrđeno kod više vrsta: *L. rugulipennis* na šećernoj repi (Hori 1973a cit. Hori, 2000), na kineskom kupusu (Hori i Atalay, 1980 cit. Hori 2000), na bundevi (Hori i sar., 1987. cit. Hori, 2000); *E. rugosum* (Pentatomidae) (Hori, 1974c cit. Hori, 2000) i dr. Promene koje nastaju u aktivnosti enzima nakon oštećenja u biljnom tkivu razlikuju se u zavisnosti od vrste stenica, odnosno od vrste napadnute biljke. Tako na primer, u listovima šećerne repe napadnutim od strane *L. rugulipennis* aktivnost fenoloksidaze naglo raste od prvog do trećeg dana po nastanku oštećenja, i zatim ostaje na visokom nivou do 18. dana (Hori 1973a

cit. Hori, 2000). Kod bundeve na primer, u oštećenim plodovima aktivnost fenoloksidaze naglo raste odmah po nastanku oštećenja, ali vrlo brzo se vraća i od trećeg dana ostaje na kontrolnom nivou, odnosno na nivou neoštećenog tkiva (Hori i sar., 1987. cit. Hori, 2000). U listovima oštećenog kineskog kupusa aktivnost fenoloksidaze se izrazito povećava prvog dana po nastanku oštećenja od stenica, ali naglo pada do umereno visokog nivoa kakav se registruje trećeg dana, i zatim ostaje tako visok sve do 21. dana od oštećivanja (Hori i Atalay, 1980 cit. Hori 2000).

Pored ovoga uočavaju se i mnoge fiziološke i biohemijske promene biljnog tkiva na kome su se stenice hranile: povećanje aktivnosti kisele fosfataze (Hori 1973a, Raman i Sanjayan, 1984. cit. Hori, 2000), povećanje nivoa tanina (Raman i Sanjayan, 1984. cit. Hori, 2000), povećanje nivoa disanja, transpiracije, aktivnosti katalaza i oksidacije askorbinske kiseline, kao i redukcija aktivnosti citohrom oksidaze (Gopalan i Subramaniam, 1977. cit. Hori, 2000); povećanje sadržaja svih amino kiselina (Hori 1973b; Gopalan, 1975; Miles i Taylor, 1994 cit. Hori, 2000), smanjenje koncentracije hlorofila (Hori, 1974c; Hansen i Nowak, 1985. cit. Hori, 2000), redukcija fotosinteze i mnoge druge. Ove fiziološke i biohemijske promene koje nastaju u oštećenom tkivu utiču na ispoljen stepen oštećenja i, shodno tome, nastaje velik broj različitih simptoma.

### 2.3.2. Simptomi oštećenja biljaka

Hraneći se na biljkama stenice nanose različita oštećenja čiji simptomi ne mogu biti uzrokovani samo jednim faktorom nego su rezultat kompleksa kombinacija raznih faktora, iako značaj i stepen svakog faktora ponaosob variraju prema tipu oštećenja. Prvi nivo oštećivanja biljaka je mehaničko oštećenje, bukvalno fizičko razaranje ćelija koje nastaje prilikom uboda stileta u tkivo. U slučaju vrste *E. rugosum* koja se hrani na listovima kupusa u oštećivanju učestvuju i enzimi pljuvačke stenica i izazivaju stvaranje belih pega. Mehaničko oštećenje apikalnog meristema kod šećerne repe, uzrokovano ishranom stenica *L. rugulipennis* potpomognuto je delovanjem pektinaze (Varis, 1972. cit. Hori, 2000). Treba naglasiti da stepen mehaničkog oštećenja zavisi od reakcije i starosti same (oštećene) biljke. Neka tkiva su vrlo osetljiva i daju snažnu reakciju dok druga gotovo ne reaguju na ovaj tip oštećenja.

Drugi stepen štete su hemijska oštećenja koja nastaju usled delovanja enzima iz pljuvačke stenica i utiču na razgradnju biljnih ćelija. Od pet jedinjenja koja izazivaju hemijska oštećenja čak tri na ovom nivou nisu značajna ali vode ka trećem stepenu oštećenja. To su fenoloksidaze, auksini i

sinergisti auksina koji sami ne izazivaju oštećenja ćelija i tkiva biljke. Međutim, pektinaza i digestivni enzimi pljuvačke stenica, koji isto vode ka sledećem stepenu oštećenja, i na ovom nivou mogu da prave određenu štetu. Pektinaze razaraju biljne ćelije koje okružuju mesto uboda stileta i mogu da dovedu do pojave lokalne nekroze tkiva, dok digestivni enzimi hidrolizuju skrob i proteine u biljnom tkivu i mogu uticati na vegetativni rast. Saharoza u pljuvački nekih stenica iz familije Coreidae prazni sadržaj citoplazme iz ćelija koje okružuju mesto uboda i na taj način uzrokuje pojavu lokalnih nekroza.

Treći stepen oštećenosti biljaka je hormonski i fiziološki disbalans koji nastaje kao odgovor same biljke na napad tj. ishranu stenica i koji podrazumeva aktiviranje određenih procesa koji se u nenapadnutom tkivu normalno ne dešavaju. I kao što je već rečeno neki faktori koji su posledica mehaničkog i hemijskog oštećivanja biljaka mogu izazvati pojavu kompleksa fizioloških i biohemijskih procesa u napadnutoj biljci koji za posledicu imaju deformaciju pojedinih delova ili celih biljaka, prevremeno opadanje plodova i drugih reproduktivnih struktura (Hori, 2000).

Simptomi oštećenja biljaka od stenica familije Miridae lako se mogu pomešati sa simptomima koje prouzrokuju suša, grad, visoke temperature, insekti koji se hrane grickanjem, nedovoljna oprašenost, mehanička oštećenja, nedostatak hranljivih materija ili toksičnost, i zagađenje (Wheeler, 2000). Često se značaj mirida kao štetnih vrsta potcenjuje. Ponekad male populacije ovih stenica izazivaju značajna oštećenja koja u početku ostaju neprimećena i mogu se prepoznati tek kada rast biljke inetenzivira simptome (Becker, 1974 cit. Wheeler, 2000). Dijagnozu napada od mirida komplikuje i činjenica da se adulti najčešće rašire na cvasti biljaka na kojima nije registrovan njihov razvoj, dakle biljke koje se ne smatraju domaćinima *Lygus* vrsta. Sa druge strane mnoge univoltne jedinke uginu do momenta kada se detektuju simptomi oštećenja pa se ovi simptomi ne pripisuju stenicama.

Simptomi oštećenja od stenica familije Miridae variraju od malih lokalnih oštećenja na mestu uboda do sistemskih efekata kao što su poremećaji u rastu i razvoju biljke. Jedan od najupadljivijih simptoma je hloroza, ostali su u vezi sa nepravilnim rastom biljaka kao što je uvijanje lišća, oštećenja na stabljikama, opadanje plodova, pojava veštičjih metli. U lucerki *Lygus spp.* oštećuje cvetove i mlade plodove, izazivajući prevremeno otvaranje cvetova dok seme postaje iskrivljeno, skraćeno i ne vitalno (Soroka, 1997. cit. Mason i Huber, 2002). *Lygus* vrste ne samo da direktno oštećuju seme lucerke koje gubi vitalnost, nego toliko intenzivno napadaju cvetove da ih pčele počinjaju izbegavati ili pak potpuno prestaju da lete ka ovim oštećenim

biljkama (Melton i sar., 1971 cit. Wheeler, 2001). Adulti i larve *Lygus spp.* se hrane tako što oštećuju biljno tkivo, ubrizgavaju digestivne enzime a zatim sisaju tečan biljni materijal (Tingey & Pillemer, 1977. cit. Mason i Huber, 2002).

Stenice su nađene da se hrane i na plodovima biljaka. Na zrelim plodovima ishranom su dominirale stenice sa 92%, dok su na nedozrelim plodovima bile daleko manje zastupljene, svega 58% (Herrera, 1984). Familije Cydnidae, Pentatomidae i Coreidae su familije sa najviše fruktifagnih predstavnika. Vaši (Aphididae), na primer, nikada nisu registrovane na zrelim plodovima, dok su na nezrelim prisutne u ogromnom broju. U slučaju stenica teško je reći čime se na plodovima one zapravo hrane, sisanjem pulpe ili sadržajem semena. Često je debljina pulpe duža od dužine stileta stenica te semena ostaju netaknuta. U korist teorije da se stenice zapravo hrane pulpom je i pojava suvih, sasušenih plodova koji se javljaju nakon ishrane stenica. Učestalost stenica na plodovima se smanjuje sa sazrevanjem plodova, ali i dalje stenice predstavljaju najčešće insekte na zrelim plodovima.

#### 2.4. Suzbijanje stenica

U suzbijanju stenica najčešće su u upotrebi organofosfati i piretroidi. Ovo su toksična jedinjenja koja su štetna kako za životnu sredinu tako i za zdravlje ljudi i vrlo često uništavaju i populacije prirodnih neprijatelja štetnih vrsta stenica koje su prisutne u agroekosistemima. Prema principima integralne zaštite bilja bolja je upotreba neonikotinoida koji su takođe efikasni u suzbijanju štetnih vrsta stenica, a manje toksični za njihove prirodne neprijatelje (Kamminga, 2008). Sa druge strane, upotreba neoniokotinoida, iako efikasna u suzbijanju mnogih štetnih vrsta insekata, pokazala se kao vrlo štetna za populacije polinatora, pčela i bumbara (Whitehorn i sar., 2012; Henry i sar., 2012; Sánchez-Bayo, 2014), što je dovelo do postepene redukcije pa i zabrane upotrebe ovih insekticida u mnogim zemljama.

Sa druge strane, upotreba feromonskih klopki u cilju hvatanja štetnih vrsta stenica i smanjenja stepena oštećenja gajenih biljaka nije dala očekivane rezultate. Naime, u ogledu sprovedenom u zasadima paradajza utvrđeno je da prisustvo feromonskih klopki može da dovede do povećanog oštećenja plodova paradajza od strane azijske vrste *Halyomorpha halys* Stål, 1855. Rezultati istraživanja pokazali su da su se ove stenice skupljale u većem broju na plodovima paradajza u blizini feromonskih klopki, a samim tim i više oštetili isti (Sargent i sar., 2014). U kontrolnim



zasadima paradajza bez feromonskih klopki, broj stenica bio je skoro tri puta manji, a samim tim bilo je i manje oštećenih plodova. Ovakav rezultat objašnjava se fenomenom pod nazivom „trap spillover“ ili „prelivanje iz klopke“, koji se javlja kada se jedinke određene vrste, privučene feromonom, pre samog ulaska u klopku odmaraju na vegetaciji i pri tom intenzivno hrane značajno oštećujući gajenu biljku. Na plodovima paradajza u zasadima u kojima su bile postavljene feromonske klopke bilo je značajno više oštećenja po kvadratnom santimetru ploda u odnosu na oštećenja u zasadima bez klopki. No, međutim, u zasadima sa klopka oštećenja od stenica uočena su u podjednakoj meri i na plodovima u blizini klopki, kao i na plodovima koji su bili na većoj udaljenosti od postavljene klopke. Iz svega navedenog može se zaključiti da je upotreba feromonskih klopki, ma koliko dobro bila osmišljena, ograničenog delovanja, naročito u pogledu zaštite useva od štetnih vrsta stenica, te da se strogo mora voditi računa o načinu postavljanja i upotrebi ovih klopki, koje mogu izazvati kontraefekat i privući veći broj insekata koji će uzrokovati i veće štete.

Todd i Schuman (1988 cit. Kereši, 1999) ispitivali su načine suzbijanja vrste *N. viridula* na lovnim biljkama ranijih sorti soje u odnosu na osnovnu sortu i zaključili da je suzbijanje najbolje sprovesti na lovnim biljkama pre nego što se larve petog stupnja presvuku u adulte koji imaju velike migratorne sposobnosti i polno su zreli. Takođe, utvrdili su da tretiranje stenica na lovnim biljkama ima smisla dok osnovna sorta ne dostigne fenofazu obrazovanja mahuna jer tada dolazi do osetnog povećanja broja položenih jaja.

Callahan i sar. (1960 u McPherson i McPherson, 2000) primetili su da u zakorovljenim usevima paradajza ima više stenica nego u poljima bez korova. Prizemna vegetacija i trave u blizini gajenih biljaka osim što stenicama pružaju povoljne uslove za ishranu i razvoj, mogu im obezbediti i izvesnu zaštitu od hemijskih tretmana. Stoga se smanjenjem zakorovljenih površina oko gajenih kultura može povećati efekat primene insekticida. Košenjem u određeno vreme u odnosu na gajenu kulturu, ili primenom insekticidnih tretmana u poljozaštitnim pojasevima može se u izvesnoj meri uticati na populaciju štetnih vrsta stenica. Sa druge strane, vegetacija uz puteve i obradiva polja značajna je za razvoj populacija predatorskih vrsta kao i jajnih parazita štetnih stenica (Ehler, 2000 cit. McPherson i McPherson, 2000). No, postoji i druga strana medalje, pa tako Altieri i sar. (1981 cit. McPherson i McPherson, 2000) navode da potpuna eliminacija korova i vegetacije oko gajenih polja nije uvek dobrodošla i da u usevima soje može da dovede do povećanja brojnosti vrste *N. viridula*. Naime, veća brojnost ovih stenica zapažena je u usevima

soje bez korova nego u usevu sa korovima. Najmanji broj stenica primećen je na poljima u kojima su korovi ostavljeni tokom cele sezone, umerena brojnost je primećena u poljima u kojima je sprovedena kontrola populacije korova 2 do 4 nedelje po nicanju biljaka soje, dok je najveći broj stenica uočen u poljima u kojima je soja uzgajana bez korova tokom cele sezone.

## 2.5. Ekološki aspekti

Ekosistem prema definiciji predstavlja strukturno i funkcionalno jedinstvo žive i nežive prirode, odnosno biotopa i biocenoze. Ekosistemi mogu biti prirodni poput šuma ili jezera, i mogu biti veštački, kao što su livade, voćnjaci ili ribnjaci. Zemljište privedeno poljoprivrednoj proizvodnji predstavlja specifičan ekosistem koji se naziva agroekosistem (Đukić i Maletin, 1998). On predstavlja usklađenu celinu agrobiocenoze i agrobiotopa između kojih postoje čvrsti uzajamni odnosi i uticaji. Glavni organizator agrobiocenoze je čovek koji konstantno održava dinamičku ravnotežu svih njenih članova. Osim nosioca poljoprivredne proizvodnje koji su glavni članovi ove zajednice, poput gajenih biljaka, domaćih životinja i čoveka, javljaju se i sporedni članovi, nezavisno od volje čoveka, koji su zapravo pratilački kompleks i uglavnom su za čoveka štetni. Takvi su korovi, uzročnici biljnih bolesti, štetni insekti, ptice, glodari i sl. Među sporednim članovima mogu se naći i korisne vrste, poput mnogih predatora i parazita, koji su zapravo prirodni neprijatelji štetnih vrsta. Selektivno unoseći gajene biljke i životinje u agroekosistem čovek istovremeno suzbija prekomernu brojnost pratećih članova koji mogu da nanesu ogromne štete kakve su na primer najezde štetnih insekata, epidemije i pandemije biljnih i stočnih bolesti, najezde poljskih vrana, miševa, vrabaca, i dr. Intenzivirana biljna proizvodnja smanjila je raznovrsnost i brojnost populacija pojedinih tzv. pratećih vrsta i uklonila negativne posledice njihove aktivnosti. Sa druge strane, forsiranjem određenih sorti biljaka ili rasa domaćih životinja posredno se vrši i selekcija štetnih vrsta koje su značajne za poljoprivrednu proizvodnju.

Ekosistem je integralna celina životne zajednice (biocenoza) i prostora koji ona naseljava (biotop). Tako stenice, koje predstavljaju predmet ovog istraživanja ne mogu biti posmatrane odvojeno od sredine u kojoj žive, i u kojoj su nalažene. Biotop, odnosno sredina u kojoj žive utiče na žive organizme i u krajnjoj liniji opredeljuje svaku vrstu ponaosob da li će se razvijati ili ne na određenom prostoru. Koliko stenica utiče na gajenu biljku toliko i gajena biljka utiče na stenicu (zakon akcije i reakcije) pri čemu se stvara odnos koji zavisi od niza abiotičkih i biotičkih

faktora, uključujući tu možda i najjači, antropogeni uticaj u svakom (agro)ekosistemu. Pri tom se odnosi koakcije ne smeju zanemariti jer vrste međusobno utiču jedna na drugu, i stvaraju celinu u kojoj vladaju odnosi koje je ponekad teško shvatiti i opisati. Razni odnosi koji vladaju unutar svake biocenoze utiču na njen razvoj i održavanje utičući indirektno na celokupan ekosistem. Ovo je plastično najlakše objasniti kroz odnos predator-plen zbog čega su značajna istraživanja predatorskih vrsta, osobina biljke domaćina i srodnih biljaka, kao i uticaj temperature, padavina i hemijskih tretmana kojima se rešava jedan problem, ali i stvara niz drugih uticaja i odnosa. Hemijske i mehaničke mere koje se primenjuju u svakoj agrobiocenozi izazivaju uvek manji ili veći poremećaj odnosa unutar svakog ekosistema i vrlo često ih prate nepredvidive posledice. Sve navedeno izaziva krupnije promene u sastavu čitave biocenoze i odnosima između različitih vrsta pri čemu se osim štetnih suzbijaju i populacije korisnih vrsta, predatora i parazita. Radi povećanja efikasnosti suzbijanja za čoveka štetnih vrsta sve češće se hemijske mere zamenjuju ili kombinuju sa biološkim i sve više se teži primeni svih raspoloživih metoda i sredstava sa ciljem efikasnije zaštite kulturnih biljaka, uz maksimalno poštovanje ekološkog i ekonomskog aspekta (Štrbac, 2003). Svaki ekosistem je otvoren i vrlo dinamičan sistem te se i zatečeno stanje u njemu može samo opisati, ali ne i prihvatiti kao konačno stanje, sa određenim florističkim i faunističkim diverzitetom.

U agroekološkim uslovima širom Evrope zapaža se tendencija naglog opadanja biološkog diverziteta (Edwards i sar. 1999, Marshall i Moonen 2002 cit. Zurbrügg i Frank, 2006) odnosno naglog pada brojnosti biljnih i životinjskih vrsta koji ima dva osnovna uzroka. Prvi razlog za nestajanje određenih vrsta biljaka i životinja sa obradivih površina je menjanje i uništavanje prvobitnih staništa što je posledica intenzivne poljoprivredne proizvodnje (Tschamtker i Krüss 1999 cit. Zurbrügg i Frank, 2006). Drugi razlog za redukciju biljnih i životinjskih populacija je fragmentacija, odsečenost staništa i stvaranje velikog broja različitih mikroklimata koje vodi potpunom gubitku određenih vrsta (Steffan-Dewenter i Tschamtker 2000 cit. Zurbrügg i Frank, 2006).

Biljka domaćin za određenu insekatsku vrstu nije samo hrana nego i njeno mesto za život. Kennedy (1953 cit. Schoonhoven i sar., 2005) prepoznaje značaj tzv. „stambenih osobina“ biljke domaćina, u okviru kojih ona, osim hrane, nudi i niz biotičkih i abiotičkih faktora. Insekti koji žive na određenoj biljci suočavaju se sa mnogim drugim vrstama koje naseljavaju tu istu biljku, uključujući i konkurente i prirodne neprijatelje. Veliki uticaj na njih ima i specifična mikroklima

kao i efekti koje izazivaju razni drugi patogeni. Stoga u odabiru idealnog mesta za život insekti moraju da uzmu u obzir veliki broj faktora, pa se često odlučuju za biljnu vrstu domaćina koji je suboptimalan po pitanju hranljivih osobina, ali je zato sa druge strane bez prisutnih predatorskih vrsta te insektima obezbeđuje prostor bez neprijatelja, samim tim i veće šanse za preživljavanje. Vegetacija visokih biljaka podržava stvaranje većih insekatskih populacija obezbeđujući im veću površinu za kolonizaciju, odnosno bolje uslove za ovipoziciju, odmor i prezimljavanje (May 1973, Lawton 1983 cit. Zurbrügg i Frank, 2006). Često na faunu insekata ne utiče toliko sastav biljnih vrsta koliko struktura same vegetacije. Tako su Brown i saradnici (1992 cit. Zurbrügg i Frank, 2006) utvrdili da na sastav vrsta cikada prvenstveno utiče arhitektura biljaka uslovljena tretmanom ispaše, a ne sastav biljnih vrsta, osim u slučaju monofagnih, usko specijalizovanih insekatskih vrsta.

Fauna stenica može biti vrlo slična u različitim biljnim sklopovima uprkos nedostatku biološke povezanosti biljnih kultura. Tako na primer Ziarkiewicz (1957. cit. Fauvel, 1999) navodi da krstašice predstavljaju stanište za kompleks od 10 vrsta koji uključuje Pentatomidae: *D. baccarum*, *Eurydema festivum* Linnaeus, 1767, *E. ornatum* Linnaeus, 1758, *E. oleracea* Linnaeus, 1758 i Miridae: *Lygus pratensis* Linnaeus, 1758, *L. punctatus* Zetterstedt, 1838, *L. gemellatus* Herrich-Schaeffer, 1835 kao i njima srodne vrste. Ali, većina ovih vrsta nalaze se i u drugim usevima i žitaricama, stoga isti autor zaključuje da specifičan karakter faune datog useva proizilazi iz dominacije jedne ili nekoliko vrsta u smislu njihove brojnosti, pre nego iz njihove raznovrsnosti. Primer su pentatomide roda *Eurydema* na krstašicama i miride *Adelphocoris lineolatus* Goeze, 1778 i *L. rugulipennis* na mahunarkama i krompiru. Polifagnost ovih stenica može dovesti do česte pojave recipročne kolonizacije između susednih polja i sa prirodne vegetacije unutar polja ili oko njega. To objašnjava zašto se brojne vrste stenica mogu naći u usevima u kojima se inače ne razvijaju (Ziarkiewicz, 1957, 1976. cit. Fauvel, 1999).

## 2.6. Molekularna istraživanja stenica

Imajući u vidu veliki značaj stenica za biljnu proizvodnju, ali i za entomofaunu naše zemlje uopšte, determinacija vrsta je veoma važan i zahtevan korak ka poznavanju bioloških i ekoloških osobina svake pojedinačne vrste.

Determinacija stenica prema morfološkim karakterima u pojedinim slučajevima može da bude vrlo zahtevna, da iziskuje dodatno vreme, metode i opremu kako bi se utvrdila tačna vrsta. Variranja morfoloških karaktera između i unutar vrsta su česta što dodatno otežava determinaciju. Takođe, determinaciju embrionalnog stadijuma razvića, kao i stadijuma larvi vrlo često je nemoguće uraditi prema morfološkim karakteristikama zbog čega se javila potreba za uvođenjem dodatnih metoda koje bi mogle ubrzati i olakšati ovaj postupak. U tu svrhu metode istraživanja vrsta na molekularnom nivou pokazale su se kao jedan od mogućih, brzih i relativno jednostavnih dodatnih metoda koje su zapravo potpora dosadašnjem taksonomskom pristupu, baziranom na morfologiji vrsta. Prilikom identifikacije vrsta stenica, ali i drugih organizama, najpreciznija identifikacija do vrste ostvaruje se kombinacijom morfoloških i molekularnih metoda. Molekularna identifikacija vrsta, odnosno identifikacija vrsta zasnovana na analizi DNK je novijeg datuma i postala je popularna kroz inicijativu DNK barkodiranja živog sveta (*engl.* DNA barcoding of life initiative). Ova inicijativa pokrenuta je 2003. godine jer se javila sve veća potreba za brзом identifikacijom i katalogizacijom živog sveta (Jović, 2012).

Molekularna istraživanja insekata baziraju se pre svega na analizi različitih genskih regiona. Genski regioni, i u okviru njih genski markeri, koji se najčešće sekvencioniraju za potrebe molekularne sistematike insekata, su geni mitohondrijske DNK (mtDNK) i nuklearni geni za ribozomske RNK (rDNK) (Jović, 2012). Najčešće se među genima mitohondrijske DNK analiziraju geni koji kodiraju subjedinicu 1 i 2 citohrom oksidaze, COI i COII geni, zatim citohrom b (Cytb) i 16S i 12S mitohondrijske rRNK (16S rDNK i 12S rDNK). Od nuklearnih gena, za potrebe filogenetske analize, najčešće se sekvenciraju geni za 18S i 28S rRNK (18S i 28S rDNK) i prvi i drugi ITS region (*engl.* Internal Transcribed Spacer; ITS1 i ITS2)(Jović, 2012). Male subjedinice jedarne ribozomske RNK (*engl.* SSU nrDNA) predstavljaju standardni molekularni marker za rešavanje filogenetskih odnosa među višim grupama insekata i koriste se na nivou reda (Caterino i sar. 2000, Carmean i sar. 1992, Terry i Whiting 2005 cit. Xie i sar., 2008).

Genski region koji se koristi kao standardni bar kod region za većinu životnjskih vrsta je region od 648 baznih parova u mitohondrijskom citohrom c oksidaza 1 genu - COI ([www.barcodeoflife.org](http://www.barcodeoflife.org)). Pri rutinskoj determinaciji Heteroptera, prema mnogima autorima (Hajibabaei i sar., 2005; Floyd i sar., 2009; Park i sar., 2011), 5' kraj mitohondrijalnog COI gena može biti od pomoći za prepoznavanje kriptičnih vrsta. Isto tako, u kontroli štetnih vrsta može da

pomogne prilikom povezivanja preimaginalnih stadijuma razvića sa odraslim jedinkama, koje se morfološki lakše determinišu. U okviru fitosanitarne primene 5' kraj mitohondrijalnog COI gena može pomoći u determinaciji jaja i slično. Tembe i sar. (2014) ističu da su zahvaljujući jasnom razilaženju sekvenci određenih vrsta stenica i na osnovu „Neighbour-joining“ (NJ) modela došli do zaključka da je COI barkod odličan molekularni marker za detekciju nepoznatih taksona na nivou vrste stenice, ali da istovremeno ne može da se koristi za objašnjenje dubljih nivoa razilaženja. U svom radu iznose i podatak da se identifikacija vrsta uz pomoć COI markera i NJ modela može uspešno izvesti i u larvenom stadijumu razvića stenica, što je prema morfološkim karakteristikama u nekim slučajevima veoma teško.

Istovremeno, Lis i sar. (2011) ukazuju da određeni regioni mitohondrijske DNK (mtDNK) uključujući pri tom dve podjedinice 12S rDNK i 16S rDNK takođe mogu biti dobri molekularni markeri za donošenje filogenetičkih zaključaka, ali da su kod Heteroptera sporadično korišteni u filogeografskim i filogenomskim istraživanjima (Hypša et al. 2002, Li et al. 2006, Silva de Paula et al. 2007, Grazia et al. 2008 cit. Li i sar. 2011). Proverom upotrebe ovih fragmenata isti autori došli su do zaključka da su nukleotidne sekvence 12S i 16S rDNK dobri markeri za utvrđivanje filogenije srodnih rodova stenica, kao i da je metod Bajesove (*engl.* MrBayes) analize kombinovanih 12S/16S rDNK podataka jedan od najboljih metoda za objašnjenje filogenetskih odnosa stenica u slučajevima kada se u analizi koriste geni mitohondrijske ribozomalne RNK. Do sličnih saznanja došli su i Li i sar. (2005) koji su u preliminarnom istraživanju filogenije Pentatomorpha ukazali da najbolje rezultate daje zapravo kombinovana analiza sekvenci jedarnog ribozomalnog 18S gena i mitohondrijskog COI gena. Rezultati njihovog rada snažno podržavaju monofiletsko poreklo sekcije Pentatomorpha, i unutar nje nadfamilije Pentatomoidea, koja se u grupi Trichophora izdvojila na jednu stranu, dok su se nadfamilije Lygeoidea, Coreoidea i Pyrrhocoroidea izdvojile zajedno na drugu stranu. Međutim, treba naglasiti da se u istom radu došlo do zaključka da filogenetski odnosi utvrđeni analizom COI sekvenci nisu podudarni sa podacima dobijenim analizom 18S rDNK i kombinovanim molekularnim podacima. Ispostavilo se da filogenetske informacije dobijene analizom COI gena nisu dovoljne za objašnjenje odnosa na nivou ili iznad nivoa nadfamilije, dok je kombinacija ovog gena sa 18S rDNK sekvencom podržala većinu rezultata dobijenih samo analizom 18S rDNK gena. Stoga se navodi da COI segment može biti neadekvatan molekularni marker za filogeniju Pentatomorpha. Najbolji zaključak o filogeniji Pentatomorpha dala je zapravo kombinacija podataka koja se ujedno

najviše podudarala sa morfološkim istraživanjima (Schuh 1979, Wheeler i sar. 1993 cit. Li i sar., 2005). Što se nadfamilije Pentatomoidea tiče njeno monofiletsko poreklo podržava kombinacija analiziranih gena i modeli „Maximum likelihood“ (ML) i „Minimum evolution“ (ME), što je u skladu sa morfološkim istraživanjima. Sa druge strane, odnosi između familija koje pripadaju pomenutoj nadfamiliji nisu jasno definisani jer različiti modeli daju različite rezultate što u određenom podržava konfuziju koja već postoji unutar ove nadfamilije u morfološkim istraživanjima Štysa i Keržnera (1975 cit. Li i sar., 2005). 18S DNK segment nije pružio dodatne informacije potrebne za razdvajanje familija unutar nadfamilije Pentatomoidea, ukazujući na potrebu za dodatnim podacima u okviru filogenetskih istraživanja.

### 3. CILJ ISTRAŽIVANJA

Fitofagne terestrične vrste, kao moguće štetne vrste za određene gajene kulture, svojim prisustvom i ishranom na gajenim biljkama mogu značajno uticati na visinu i kvalitet prinosa što ukazuje na značaj proučavanja ove grupe insekata. Sa druge strane, prisustvo predatorskih vrsta stenica u ukupnoj fauni stenica odgovarajućeg područja može biti od velikog značaja u biološkoj borbi protiv štetnih vrsta. Stoga je osnovni cilj ovog istraživanja bio da se utvrdi fauna stenica u usevima pšenice i lucerke, ali i na biljkama spontane flore koje okružuju obradive površine (agrobiocenoze) i predstavljaju mesta preživljavanja i/ili ishrane stenica u uslovima kada nema biljaka u polju. Istovremeno jedan od ciljeva je i da se pokažu sličnosti, odnosno razlike u fauni stenica viših nadmorskih visina, sa faunom u ravničarskom, pretežno poljoprivrednom delu. U slučaju pojedinih vrsta ovakva staništa sa šumskom vegetacijom, na višim nadmorskim visinama služe kao mesta prezimljavanja, zapravo skloništa od nepovoljnih, zimskih uslova i predstavljaju izvor jedinki koje mogu biti štetne za gajene useve u narednoj sezoni.

Na našim prostorima fauna stenica je proučavana najviše na teritoriji uže Srbije, dok su se u Vojvodini istraživanja u poslednjim decenijama XX veka uglavnom bazirala na proučavanju štetnih vrsta u pšenici, suncokretu i soji. Pregledom prisutnih vrsta stenica na navedenim ekosistemima utvrdiće se odnos štetne i korisne faune stenica ali i dati prilog dosadašnjim faunističkim istraživanjima stenica navedenog područja. Na ovaj način stvorila bi se jasnija slika o prisustvu potencijalno štetnih vrsta stenica sa stanovišta poljoprivredne proizvodnje, dok bi

registrowanje zoofagnih tj. predatorskih vrsta otvorilo mogućnost razmatranja upotrebe ovih insekata u metodama biološke borbe.

Cilj molekularno-bioloških analiza je bio da se poređenjem sekvenci mitohondrijalnih markera dobije uvid u međusobne filogenetske odnose analiziranih vrsta stenica sa područja Vojvodine sa koga nedostaju podaci ove vrste. Istovremeno, proveriće se njihova podudarnost sa morfološki baziranom klasifikacijom Heteroptera. Filogenetska analiza pojedinih vrsta daće doprinos poznavanju njihovog mesta u filogenetskom stablu, kao i njihove međusobne manje ili veće srodnosti nastale tokom evolucije. Analiza genetske strukture odabranih vrsta predstavlja preliminarna istraživanja ovog tipa na stenicama na teritoriji Vojvodine, odnosno Srbije.

#### 4. RADNA HIPOTEZA

Poznavanje faune određene grupe insekata u gajenim usevima doprinosi lakšem i preciznijem pristupu u zaštiti useva od štetnih vrsta. Detaljan prikaz prisutnih vrsta stenica daje doprinos poznavanju biologije i ekologije ciljanih štetnih vrsta radi njihovog lakšeg i efikasnijeg suzbijanja. Pretpostavka od koje se polazi u ovom radu je da među prisutnim vrstama stenica, bez obzira na uglavnom dominantne polifagne vrste, postoje i one koje ipak preferiraju određene useve i staništa. Prisutne vrste na korovskim i drugim ne gajenim biljkama, osim što ukazuju na preferendum vrste ka određenoj hrani, ukazuju i na činjenicu da određene biljne vrste služe kao skloništa i izvor hrane vrstama stenica koje na taj način obezbeđuju uslove za preživljavanje, reprodukciju i nastavak biološkog ciklusa do pojave novih useva u polju, na čiji prinos u kvantitativnom i kvalitativnom smislu mogu da utiču.

Dakle, osim pretpostavke da su pored polifagnih prisutne i oligofagne i/ili monofagne vrste, u isto vreme pretpostavlja se i prisustvo predatorskih vrsta koje je vrlo poželjno, kako sa stanovišta čoveka i zaštite useva od štetnih vrsta, tako i sa stanovišta održavanja prirodne ravnoteže unutar svakog ekosistema.

Očekuje se da će se analizom genetske strukture pojedinih vrsta stenica proveriti pouzdanost morfoloških karaktera koji se najčešće koriste za determinaciju vrsta, odnosno njihova pouzdanost na molekularnom nivou.



## 5. MATERIJAL I METODE

### 5.1. Sakupljanje materijala

Uzorkovanje stenica za ovaj rad započeto je u proleće 2011. godine i trajalo je do jeseni 2013. godine. Korišćen materijal sakupljan je pretežno na području Vojvodine, zapravo na teritoriji Bačke. Manji deo uzorka čine stenice uhvaćene na nekoliko lokaliteta na Fruškoj Gori, kao i nekoliko mikrolokaliteta spontane flore sa teritorije Divčibara.

Stenice su hvatane na četiri različita ekosistema: - u usevima pšenice;

- u višegodišnjim zasadima lucerke;

- na biljkama spontane flore poljozaštitnih pojaseva, duž zemljanih puteva i na neobrađenim površinama;

- na biljkama spontane flore brdsko-planinskih ekosistema, u livadama, pašnjacima i po obodima šuma na višim nadmorskim visinama.

Uzorkovanje je sprovedeno u periodu pune aktivnosti stenica, od proleća do sredine leta. Ovaj period je u skladu i sa fenologijom biljki hraniteljki, pre svega gajenih biljaka pšenice i lucerke, sa kojih su stenice uzorkovane. Tokom pomenutog perioda razvijaju se i biljke spontane flore, po obodima parcela, kao i spontana flora na livadama te je aktivnost i prisustvo i drugih vrsta, mimo fitofagnih i potencijalno štetnih, zabeležena. Sa druge strane, jedan deo stenica uzorkovan je rano u proleće u stelji na obroncima Fruške gore, u okolini Novog Sada. Istovremeno su hvatane i determinisane vrste koje su slučajno uletale u kuće i stanove tokom jeseni i proleća, verovatno zbunjene u potrazi za idealnim mestom za prezimljavanje, ali i rano probuđene prolećnim suncem i u potrazi za hranom i/ili jedinkama suprotnog pola. Ove stenice predstavljaju značajan izvor uznemiravanja ljudi u njihovim domovima, naročito kod dela populacije koji nije sklon insektima i njihovim aktivnostima. Vrlo često ih ljudi smatraju opasnim iako su za njih ove stenice potpuno bezazlene.

Prilikom sakupljanja materijala za rad korišćene su tehnike ručnog sakupljanja i sakupljanja entomološkom mrežom odnosno kečerom. Živi primerci odraslih stenica sakupljeni su tokom toplih dana bez vetra, u periodu dana kada su najviše temperature vazduha i kada je zapravo aktivnost stenica najveća. U pomenutim vremenskim uslovima fitofagne stenice, koje su pre svih ciljna grupa stenica u ovom istraživanju, borave uglavnom na vegetaciji što opravdava primenu

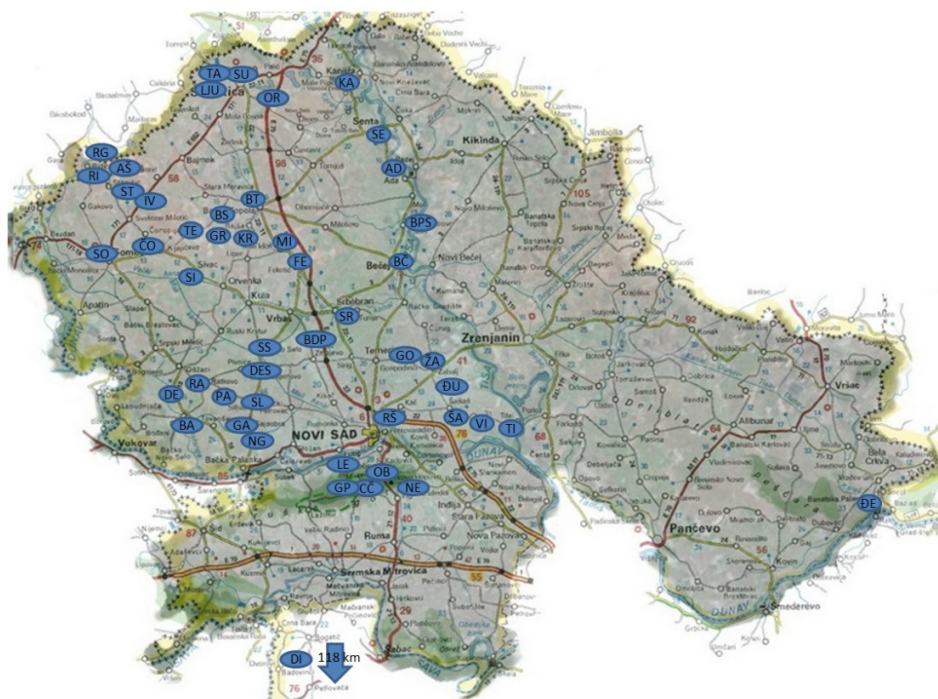
ovog načina uzorkovanja. Krupniji i slabije pokretni primerci pokazali su se vrlo jednostavni za uočavanje i hvatanje rukom, što ne važi za sitnije i aktivnije vrste za koje je prikladnija bila upotreba entomološkog kečera. Stenice koje su nađene na mestima prezimljavanja, u stelji, nađene su isključivo ručnim pregledom ispod opalog lišća na određenom broju punktova za koje se pretpostavljalo da mogu biti mesta prezimljavanja pojedinih vrsta.

Uzorkovani adulti stenica nakon hvatanja i konzerviranja determinisani su u entomološkoj laboratoriji Departmana za fitomedicinu i zaštitu životne sredine na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu. Larve stenica nisu determinisane jer su karakteri za determinaciju u slučaju larvi vrlo varijabilni i često nedovoljno pouzdani. Mali broj uzoraka stenica iz stelje je preparovan i sačuvan u entomološkoj zbirci, dok je veći deo sakupljenih stenica konzerviran u 96% alkoholu i čuvan u frižideru. Reviziju i korekciju determinacije uhvaćenih primeraka uradila je dr Ljiljana Protić renomirani heteropterolog iz Prirodnjačkog muzeja u Beogradu. Najopštiji i najčešće korišćeni ključevi za determinaciju odraslih stenica kao i internet sajtovi bili su: Bej-Bienko i sar., 1964; Wagner et Weber, 1964; Péricart, 1987; Borrór i sar., 1992; Konjević, 2008; Wyniger i Kment, 2010; Protić 2011a; [www.macroID.ru](http://www.macroID.ru); [www.koleopterologie.de](http://www.koleopterologie.de); [www.britishbugs.org.uk](http://www.britishbugs.org.uk); [www.delta-intkey.com](http://www.delta-intkey.com); i dr. Stenice su prema navedenim ključevima determinisane na osnovu velikog broja morfoloških karaktera od koji su osnovni građa krila, nogu, usnog aparata i pipci. U pojedinim slučajevima kod kojih determinacija do vrste nije moguća samo na osnovu morfoloških karaktera urađena je disekcija genitalnog aparata mužjaka. U rezultatima rada redosled familija dat je prema Protić (2011a) a vrste unutar svake familije poređane su abecednim redom.

Određeni karakteri pojedinih vrsta koji su važni za determinaciju slikani su uz pomoć skenirajućeg elektronskog mikroskopa (SEM) u Laboratoriji za elektronsku mikroskopiju Univerzitetskog Centra za Elektronsku Mikroskopiju u Novom Sadu (UCEM-NS) na Prirodno-matematičkom fakultetu. Uzorci su pripremljeni u vakuumskom uređaju za pripremu uzoraka spaterovanjem zlatom, BAL-TEC SCD005-Sputter coater, a fotografije su napravljene korišćenjem digitalizovanog uređaja JEOL JSM 6460 LV (skening mikroskop sa EDS uređajem Oxford INCA). Slikanje je omogućeno uz nesebičnu pomoć Miloša Bokorova, kome se ovim putem još jednom iskreno zahvaljujem.

### 5.1.1. Istraživani lokaliteti

U okviru opisanih ekosistema ukupno je obuhvaćeno više od 48 lokaliteta na teritoriji Bačke (Vojvodina), koji uključuju lokalitete na Fruškoj gori i istureni lokalitet Divčibare, koji se nalazi na oko 120 km vazdušne linije južno od Fruške gore. Lokaliteti na kojima su uzorkovane stenice prikazani su na slici 7, dok je spisak svih navedenih lokaliteta i legenda oznaka na mapi data u Prlogu 1.



Slika 7: Mapa lokaliteta na kojima su uzorkovane stenice u periodu 2011-2013. godine

Vojvodina zahvata jugoistočni deo Panonske nizije i nalazi se u umerenom pojasu severno od 45° SGŠ. Zauzima deo Srbije severno od Dunava i Save. Istočnu granicu predstavlja granica sa Rumunijom, na severu granica sa Mađarskom, a na zapadu graniči se sa Hrvatskom. Na jugu postoji prirodna granica koju čine Sava i Dunav a površina koja je omeđena ovim granicama iznosi oko 22.572 kvadratna kilometara. Vojvodinu su reke podelile na tri prirodne celine: Bačku, Banat i Srem. Bačka se prostire između Dunava, Tise i državne granice sa Mađarskom, zauzimajući 8.761 km<sup>2</sup>. Banat se nalazi između Dunava, Tise i državne granice sa Rumunijom,

zauzimajući 9.413 km<sup>2</sup>, dok Srem zauzima 4.398 km<sup>2</sup> i prostire se između Dunava, Save i državne granice sa Hrvatskom (Ćurčić, 2009 cit. Čamprag, 2010).

Klima na ovom području je kontinentalna, reljef je izrazito ravničarski, prisutna je oskudna autohtona hidrografija, a karakterišu je i mezofitska i halofitska vegetacija. Ova prostrana nizija nalazi se na 66-110 metara nadmorske visine. Na osnovu visinske razlike između pojedinih predela, kao i geološkog sastava i oblika tih predela, u Vojvodini se izdvajaju: planine, lesne zaravni, peščare, lesne terase, aluvijalne ravni i depresije (Bukurov, 1954 cit. Čamprag, 2010). Lesne zaravni i lesne terase zauzimaju najveće površine u Vojvodini, naročito u Bačkoj i Banatu, a i obezbeđuju najbolje uslove za razmnožavanje i razvoj velikog broja štetnih vrsta insekata u ratarskim i povrtarskim kulturama. Poljoprivredne kulture gaje se na plodnom černozemu i livadskoj crnici koji čine 60% zemljišta na celoj teritoriji Vojvodine.

Fruška gora kao jedan od izolovanih lokaliteta čiji deo entomofaune je prikazan u ovom radu predstavlja specifično stanište ne samo insekatskih nego i drugih životinjskih i biljnih vrsta. Prostire se od istoka ka zapadu od Starog Slankamena do puta Šarengard-Šid, na dužini od oko 80 km. Izgled planine ima samo centralni deo Fruške gore dok istočna i zapadna periferija odaju utisak platoa. Visine Fruške gore, čak i u centralnom delu nisu impozantne, na istočnoj granici, severno od Velike Remete planina je visoka oko 300 m, i isto toliko visoka je na zapadnoj granici, severno od sela Šišatovac. Između ove dve krajnje tačke visine osciliraju i visinu veću od 500 m, koja po ustaljenim kriterijumima predstavlja granicu između planina i pobrđa, Fruška gora prelazi na svega osam malih lokaliteta. Najviši vrh, Crveni čot, iznosi 538 m. Na severu Fruška gora se stepenasto spušta ka koritu Dunava, dok se sa južne strane strmine postepeno smanjuju prema podnožju i prelaze u blagu planinsku podgorinu, a ona u lesnu zaravan (Kolektiv autora, 2007).

Prostor Fruške gore nalazi se u zoni umereno-kontinentalne klime panonskog tipa, ali se njena klima značajno razlikuje od tipično stepskih kontinentalnih klimatskih uslova sa hladnim zimama i toplim sušnim letima, kakvi su u okolnom ravničarskom prostoru. Fruška gora svojom morfologijom značajno modifikuje klimatske odnose povećavajući količinu izlučenih padavina i ublažavajući temperaturne ekstreme.

Frušku goru karakteriše značajno bogatstvo sveta insekata uslovljeno specifičnom orografijom i klimom, raznovrsnom pedološkom podlogom kao i raznovrsnošću flore. Zahvaljujući geografskom položaju na Fruškoj gori su zastupljene insekatske vrste sa različitim tipovima

areala, od široko rasprostranjenih vrsta, preko vrsta srednjeevropskog i severno-srednjeevropskog areala do širokomediterskih, mediteranskih i vrsta sa posebnim arealom, endema i subendema (Kolektiv autora, 2007).

Divčibare su mesto smešteno u centralnom delu planine Maljen koja se nalazi jugoistočno od Valjeva, na oko 120 km vazdušne linije južno od Fruške gore. Ovo planinsko polje prostire se na nadmorskoj visini od 980 m, od Crnog vrha, Paljbe i Golubca do Kraljevog stola i Velikog brda u zapadnoj Srbiji. Najviši vrh je Crni vrh sa 1095 m nadmorske visine. Divčibare karakterišu pre svega livade sa mekom travom. Najveći značaj ovom prostoru daju četinarske šume u kojima se javljaju beli i crni bor, jele, smrča, kleka i planinski bor. Od listopadnog drveća sreću se bukva, breza, beli jasen, hrast i cer. Na planini Maljen postoji najveći tresavski ekosistem u Srbiji koji karakteriše bogatstvo od skoro sto prisutnih biljnih vrsta. U ovako očuvanom ekosistemu prirodnih biljnih zajednica postoji i raznovrstan i bogat životinjski svet, u okviru koga se javlja i raznovrsna entomofauna. Jedan izuzetno mali deo faune stenica (Heteroptera) prikazan je u ovom radu i daje tek početni uvid u raznovrsnost vrsta stenica navedenog područja ali i Srbije uopšte.

## 5.2 Indeksi sličnosti

Nakon uzorkovanja i determinacije adulta stenica urađena je kvalitativna analiza faune stenica koja je prikazana tabelarno i uz pomoć dijagrama. Radi preciznijeg tumačenja dobijenih rezultata izračunati su koeficijenti sličnosti faune stenica ispitivanih ekosistema. Tri najjednostavnija, pa i najčešće korišćena indeksa sličnosti su Žakardov, Sorensenov i Mauntfordov indeks (Southwood i Henderson, 2000). Indeksi sličnosti koriste se za procenu sličnosti staništa prema vrstama ili sličnosti vrsta prema staništima u kojima žive.

U ovom radu računata su dva binarna koeficijenta sličnosti:

$$\text{Jaccard-ov (1908) indeks: } J = \frac{c}{a+b-c}, \text{ i}$$

$$\text{Sörensens-ov (1948) indeks: } S = \frac{2c}{a+b},$$

gde  $a$  i  $b$  predstavljaju broj vrsta stenica prisutnih u dva ekosistema/useva koji se porede, a  $c$  broj zajedničkih vrsta, odnosno vrsta stenica koje su prisutne u oba ekosistema/useva istovremeno. Vrednosti oba navedena indeksa kreću se od nula do 1, pri čemu su u slučaju jedinice sve vrste

iste za oba staništa/ekosistema koji se porede, dok vrednosti bliže nuli ukazuju da ima vrlo malo tzv. „zajedničkih“ vrsta (Yesenbekova i Homziak, 2013).

### 5.3 Molekularna analiza

Molekularne karakteristike pojedinih vrsta stenica urađene su u Volcani Centru, u laboratoriji Departmana za entomologiju u Izraelu. Svi uzorci stenica u periodu od sakupljanja do analize čuvani su u 96% alkoholu na temperaturi od 4°C. Analizom je obuhvaćeno ukupno osam vrsta stenica čije odrasle jedinke su prethodno determinisane prema morfološkim karakteristikama. Kriterijum za odabir vrsta za analizu bila je u prvom redu štetnost pri čemu su na našim prostorima najznačajnije žitne stenice familije Scutelleridae, rod *Eurygaster*: *E. austriaca* Schrank, 1778, *E. maura* Linnaeus, 1758 i *E. testudinaria* Geoffroy, 1785, i dve vrste iz familije Pentatomidae, rod *Aelia*: *A. acuminata* Linnaeus, 1758 i *A. rostrata* Boheman, 1852. Vrste *Dolycoris baccarum* (fam. Pentatomidae) i *Coreus marginatus* Linnaeus, 1758 (fam. Coreidae) nađene su u svim pregledanim ekosistemima pa su kao najčešće sretane vrste takođe analizirane, kao i vrsta *Carpocoris purpureipennis* De Geer, 1773 (fam. Pentatomidae) čija determinacija je, zbog velike sličnosti sa srodnim vrstama iz istog roda, često otežana. Na pomenutim vrstama stenica sprovedena je molekularna analiza, udaljenost i filogenija, na mitohondrijskom Citohrom oksidaza 1 (COI) standradnom barkod fragmentu kako bi se proverilo da li određene vrste stenica formiraju monofiletske genetske linije.

DNK uzorkovanih stenica estrahovana je iz noge svake stenice pomoću Qiagen DNeasy 96 Blood & Tissue kompleta, prema uputstvima proizvođača. PCR produkti dobijeni su iz mitohondrijalnog citohrom oksidaza I (COI) gena, a PCR reakcije izvođene su u ukupnoj zapremini od 25 µL koja sadrži:

Taq polimerazu (Fermentas, USA)	1 µL
pufer za enzim sa magnezijum-hloridom (MgCl <sub>2</sub> )	2,5 µL
25mM dNTPs	0,2 µL
LCO prajmer koncentracije 20 pmol	0,3 µL
HCO prajmer koncentracije 20 pmol	0,3 µL
DNK	2 µL
H <sub>2</sub> O	18,7 µL

Fragmenti od 400 baznih parova COI gena su umnoženi i sekvencirani.

Za sve vrste korišćen je COI prednji (forward) prajmer LCO 5' GGT CAA CAA ATC ATA AAG ATA TTG G 3', i suprotni (reverzni) prajmer HCO 5' TAA ACT TCA GGG TGA CCA AAA AAT CA 3' (Folmer i sar., 1994). Uslovi PCR ciklusa bili su:

1. inicijalna denaturacija	95°C	7 min.	40 ciklusa
2. denaturacija	95°C	1 min.	
3. vezivanje prajmera	45°C	1 min.	
4. polimerizacija	72°C	1,5 min.	
5. završna polimerizacija	72°C	5 min.	

Uspešnost PCR reakcija je proverena elektroforezom na agaroznom gelu. PCR produkti izdvojeni su iz gela i prečišćeni uz pomoć Zymoclean Gel Extraction Kompleta (Zymo Research, Irvine, CA).

Sekvenciranje oba lanca DNK je izvršeno na HY-Labs-u (Rehovot, Israel). Dobijene sekvence COI mitohondrijalne DNK stenica analizirane su BLAST metodom (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>). Poravnanje sekvenci i upoređivanje dobijenih sekvenci sa sekvencama mtDNK drugih vrsta stenica koje postoje u „GenBank“ bazi podataka urađeno je korišćenjem modela Clustal X (Thompson i sar, 1997). Filogenetsko stablo je formirano korišćenjem modela suseda (*engl.* neighbour-joining, NJ). Ovaj metod se naziva metod pridruživanja suseda koji za formiranje filogenetskog stabla koristi uzastopno pridruživanje operacionalno taksonomskih jedinica (OTU) ili „suseda“ u parove, smanjujući pri tom ukupnu dužinu grana za svaki nivo grupisanja. Ovaj model spada u nediskretne metode, ili metode distanci, koji koriste matrice parnih distanci. Neighbour-joining metod određivanja filogenetske bliskosti, za sve sekvence DNK, sa 1000 bootstrap ponavljanja (n=1000), zasnovanom na Kimura 2 parametar modelu izračunavanja genetičke distance (K2P distances), urađen je u programu MEGA 6.4. Sekvence koje su pokazale najveću sličnost uključene su u analizu.

## 6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

### 6.1. Kvalitativni sastav faune stenica (Heteroptera) svih ispitivanih ekosistema

Determinacija sakupljenih stenica (Heteroptera) u ovom radu utvrdila je prisustvo ukupno 59 vrsta koje su predstavnici 14 familija terestričnih, odnosno kopnenih vrsta.

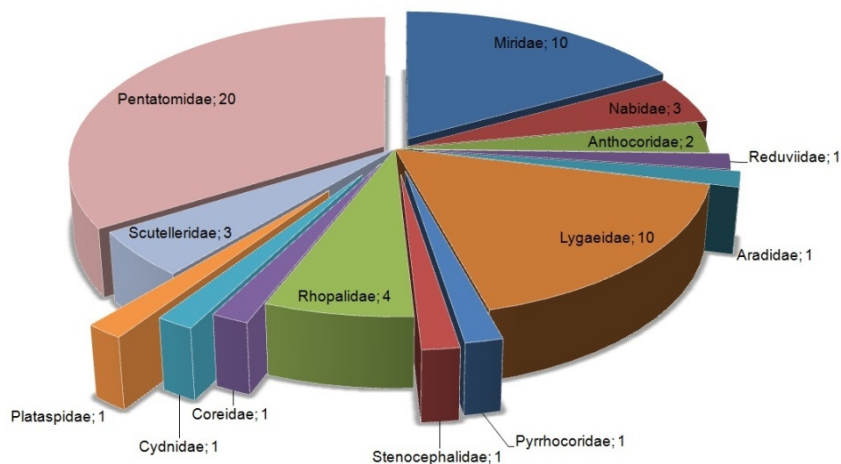
Brojnost uhvaćenih jedinki nije razmatrana i prikazana, ali je za usev lucerke, prema rezultatima ovog istraživanja, data u okviru posebnog rada (Konjević i Kereši, 2014). U ovom radu razmatrano je isključivo prisustvo uzorkovanih vrsta stenica kao deo entomofaune Vojvodine, odnosno Srbije koje je dato u vidu spiska, uz opis i značaj svake vrste ponaosob.

Analizom i determinacijom uzorkovanih stenica u svim pregledanim ekosistemima utvrđeno je da je prema broju determinisanih vrsta najbrojnija bila familija Pentatomidae (Tab. 1), u okviru koje je zabeleženo ukupno 20 vrsta (34%). Relativno bogate vrstama bile su i familije Miridae i Lygaeidae u okviru kojih je zabeleženo po 10 vrsta (17%), a slede familija Rhopalidae sa četiri determinisane vrste (7%) i familije Nabidae i Scutelleridae sa po tri vrste (5%). U okviru familije Anthocoridae registrovane su dve vrste (3%) dok je iz ostalih familija: Reduviidae, Aradidae, Pyrrhocoridae, Stenocephalidae, Coreidae, Cydnidae i Plataspidae uzorkovana po jedna vrsta (1%). Procentualni udeo familija prema broju vrsta prikazan je na grafiku 1.

Tabela 1. Familije i broj vrsta stenica (Heteroptera) uhvaćenih u pregledanim biljnim sklopovima

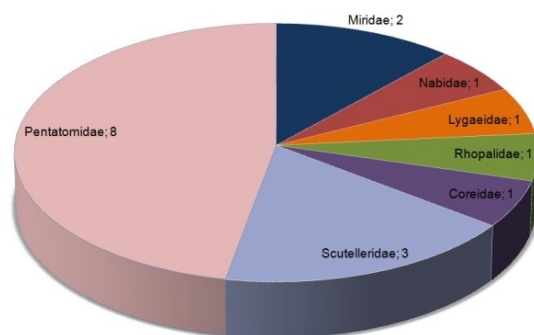
Familija	Pšenica	Lucerka	Spontana flora			Sva tri biljna sklopa
			zajedno	planine	ravnica	
Miridae	2	6	3	2	1	10
Nabidae	1	1	2	2	-	3
Anthocoridae	-	2	-	-	-	2
Reduviidae	-	-	1	1	-	1
Aradidae	-	-	1	1	-	1
Lygaeidae	1	3	7	6	1	10
Pyrrhocoridae	-	1	1	1	1	1
Stenocephalidae	-	-	1	1	-	1
Rhopalidae	1	2	2	2	-	4
Coreidae	1	1	1	1	1	1
Cydnidae	-	-	1	1	-	1
Plataspidae	-	-	1	1	-	1
Scutelleridae	3	1	3	3	3	3
Pentatomidae	8	9	17	15	7	20
<b>Ukupno vrsta</b>	<b>17</b>	<b>26</b>	<b>41</b>	<b>37</b>	<b>14</b>	<b>59</b>





Graf. 1: Procentualni udeo familija Hetroptera u ukupnom uzorku sa brojem determinisanih vrsta.

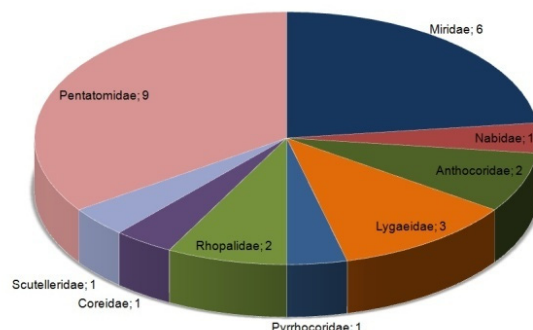
U usevu pšenice najzastupljenija familija Heteroptera bila je takođe familija Pentatomidae sa 8 determinisanih vrsta (47%), zatim slede familija Scutelleridae iz koje je registrovano tri vrste (17,6%) i familija Miridae sa dve uzorkovane vrste (11,8%). Ostale familije čije prisustvo je zabeleženo u usevu pšenice sa po jednom identifikovanom vrstom (Nabidae, Lygaeidae, Rhopalidae i Coreidae) činile su svaka pojedinačno 5,9% uzorka (Graf.2).



Graf. 2: Procentualni udeo familija Heteroptera u usevu pšenice sa brojem determinisanih vrsta

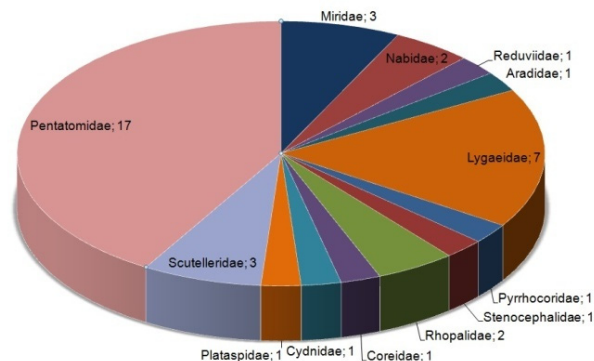
U usevu lucerke najzastupljenija familija prema broju vrsta stenica bila je familija Pentatomidae sa devet determinisanih vrsta (34,6%), sledi familija Miridae sa šest vrsta (23%) i familija Lygaeidae sa tri zabeležene vrste (11,5%). Familije Anthocoridae i Rhopalidae sa po dve

registrovane vrste činile su pojedinačno 7,7% uzorka stenica iz lucerke, dok su ostale zabeležene familije sa po jednom vrstom činile manje od 4% uzorka svaka (Graf. 3).



Graf. 3: Procentualni udeo familija Heteroptera u usevu lucerke sa brojem determinisanih vrsta

Na biljkama spontane flore po broju uzorkovanih vrsta najzastupljenija je bila familija Pentatomidae sa 17 determinisanih vrsta stenica (41,5%) i familija Lygaeidae sa sedam vrsta (17%). Familije Miridae i Scutelleridae bile su zastupljene sa po tri vrste, odnosno 7,3% svaka, dok su istovremeno familija Nabidae i Rhopalidae sa po dve zabeležene vrste činile pojedinačno 4,8% uzorka. Ostalih sedam familija sa po jednom registrovanom vrstom (Reduviidae, Aradidae, Pyrrhocoridae, Stenocephalidae, Coreidae, Cydnidae i Plataspidae) činile su pojedinačno 2,4% ukupnog broja stenica registrovanih na biljkama spontane flore (Graf. 4).



Graf. 4: Procentualni udeo familija Heteroptera na biljkama spontane flore (zajedno planinski ekositemi i ravnica) sa brojem determinisanih vrsta

Pregledom svih registrovanih vrsta (Tab. 2) utvrđeno je da su na pomenutim ekosistemima, prema tipu ishrane, najčešće prisutne pretežno fitofagne vrste, ukupno 51 vrsta iz 10 familija, koje se hrane velikim brojem gajenih i ne gajenih biljaka i predstavljaju značajne vrste koje svojim prisustvom, a pre svega ishranom, mogu biti značajne za njivske kulture, povrtnjake,

voćnjake, šumske zajednice, parkove i sl. Među pretežno predatorskim familijama, odnosno vrstama stenica, zabeleženi su predstavnici tri familije i šest uzorkovanih vrsta, a registrovana je i jedna mikofagna vrsta, predstavnik familije Aradidae.

Tabela 2. Spisak svih determinisanih vrsta stenica (Heteroptera) prema biljnim sklopovima u kojima su nađene

Familija	Vrsta	Pšenica	Lucerka	Spontana flora
Miridae	<i>Chlamydatus pulicarius</i> (Fallén, 1807)		+	
	<i>Chlamydatus pullus</i> (Reuter, 1870)		+	
	<i>Dionconotus neglectus</i> (Fabricius, 1798)			+
	<i>Lygus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)		+	+
	<i>Lygus rugulipennis</i> Poppius, 1911	+		
	<i>Lygus wagneri</i> (Remane, 1955)		+	
	<i>Orthops rubricatus</i> (Fallén, 1807)			+
	<i>Polymerus vulneratus</i> (Panzer, 1806)		+	
	<i>Stenodema calcarata</i> (Fallén, 1807)		+	
	<i>Trigonotylus ruficornis</i> (Geoffroy, 1785)	+		
Nabidae	<i>Nabis ferus</i> (Linnaeus, 1758)		+	
	<i>Nabis pseudoferus</i> Remane, 1949	+		+
	<i>Nabis rugosus</i> (Linnaeus, 1758)			+
Anthocoridae	<i>Orius minutus</i> (Linnaeus, 1758)		+	
	<i>Orius niger</i> (Wolff, 1804)		+	
Reduviidae	<i>Rhynocoris annulatus</i> (Linnaeus, 1758)			+
Aradidae	<i>Aradus versicolor</i> Herrich-Schaeffer, 1835			+
Lygaeidae	<i>Beosus maritimus</i> (Scopoli, 1763)			+
	<i>Kleidocerys resedae</i> (Panzer, 1797)			+
	<i>Lygaeus equestris</i> (Linnaeus, 1758)	+		+
	<i>Metopoplax ditomoides</i> (A Costa, 1843)		+	
	<i>Nysius senecionis</i> (Schilling, 1829)		+	
	<i>Peritrechus geniculatus</i> (Hahn, 1832)			+
	<i>Peritrechus gracilicornis</i> Puton, 1876		+	
	<i>Rhyparochromus phoeniceus</i> (Rossi, 1794)			+
	<i>Rhyparochromus pini</i> (Linnaeus, 1758)			+
	<i>Spilostethus saxatilis</i> (Scopoli, 1763)			+
Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1758)		+	+
Stenocephalidae	<i>Dicranocephalus albipes</i> (Fabricius, 1781)			+
Rhopalidae	<i>Corizus hyoscyami hyoscyami</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	
	<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829			+
	<i>Rhopalus subrufus</i> (Gmelin, 1788)			+
	<i>Stictopleurus punctatonervosus</i> (Goeze, 1778)		+	
Coreidae	<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
Cydnidae	<i>Legnotus limbosus</i> (Geoffroy, 1758)			+
Plataspidae	<i>Coptosoma scutellatum</i> (Geoffroy, 1758)			+
Scutelleridae	<i>Eurygaster austriaca</i> (Schrank, 1778)	+		+
	<i>Eurygaster maura</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+

	<i>Eurygaster testudinaria</i> (Geoffroy, 1785)	+		+
Pentatomidae	<i>Aelia acuminata</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	<i>Aelia rostrata</i> Boheman, 1852	+		+
	<i>Ancyrosoma leucogrammes</i> (Gmelin, 1790)			+
	<i>Carpocoris fuscispinus</i> (Boheman, 1846)	+		+
	<i>Carpocoris pudicus</i> (Poda, 1761)		+	+
	<i>Carpocoris purpureipennis</i> (De Geer, 1773)		+	
	<i>Dolycoris baccarum</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	<i>Eurydema oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	<i>Eurydema ornatum</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	<i>Eysarcoris aeneus</i> (Scopoli, 1763)			+
	<i>Graphosoma lineatum</i> (Linnaeus, 1758)		+	+
	<i>Holcostethus sphacelatus</i> (Fabricius, 1794)			+
	<i>Holcostethus strictus</i> (Fabricius, 1803)			+
	<i>Holcostethus vernalis</i> (Wolff, 1804)	+	+	
	<i>Neottiglossa leporina</i> (Herrich-Schaeffer, 1830)			+
	<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)	+		+
	<i>Palomena prasina</i> (Linnaeus, 1761)			+
	<i>Piezodorus lituratus</i> (Fabricius, 1794)		+	
	<i>Podops inuncta</i> (Fabricius, 1775)			+
	<i>Rhaphigaster nebulosa</i> (Poda, 1761)			+

Entomofauna stenica registrovana u usevima pšenice širom teritorije Bačke (Tab. 3), obuhvata predstavnike sedam familija odnosno ukupno 17 vrsta: *Lygus rugulipennis*, *Trigonotylus ruficornis* [fam. Miridae], *Nabis pseudoferus* [fam. Nabidae], *Lygaeus equestris* [fam. Lygaeidae], *Corizus hyoscyami hyoscyami* [fam. Rhopalidae], *Coreus marginatus* [fam. Coreidae], *Eurygaster austriaca*, *E. maura*, *E. testudinaria* [fam. Scutelleridae], *Aelia acuminata*, *A. rostrata*, *Carpocoris fuscispinus*, *Dolycoris baccarum*, *Eurydema oleracea*, *E. ornatum*, *Nezara viridula* i *Holcostethus vernalis* [fam. Pentatomidae].

U usevima lucerke, višegodišnje leguminoze koja ostaje na istom prostoru tri do pet godina i stvara specifične uslove za razvoj insekatskih vrsta, zabeleženo je prisustvo jedinki iz devet familija, odnosno 26 vrsta (Tab. 3): *Chlamydatus pulicarius*, *Ch. pullus*, *L. pratensis*, *L. wagneri*, *Polymerus vulneratus*, *Stenodema calcarata* [fam. Miridae], *Nabis fesus* [fam. Nabidae], *Orius minutus*, *O. niger* [fam. Anthocoridae], *Metopoplax ditomoides*, *Nysius senecionis*, *Peritrechus gracilicornis* [fam. Lygaeidae], *Pyrrhocoris apterus* [fam. Pyrrhocoridae], *Corizus hyoscyami hyoscyami*, *Stictopleurus punctatonervosus* [fam. Rhopalidae], *Coreus marginatus* [fam. Coreidae], *Eurygaster maura* [fam. Scutelleridae], *Aelia acuminata*, *Carpocoris pudicus*, *C.*

*purpureipennis*, *Dolycoris baccarum*, *Eurydema oleracea*, *E. ornatum*, *Graphosoma lineatum*, *Holcostethus vernalis* i *Piezodorus lituratus* [fam. Pentatomidae].

Među vrstama stenica uzorkovanim na biljkama spontane flore koje su zabeležene samo u ravničarskom delu (Tab. 3, Dijagram 1), na livadama i uz obradive površine (ruderalnim bioenozama), izdvaja se 14 vrsta iz šest familija: *Lygus pratensis* [fam. Miridae]; *Lygaeus equestris* [fam. Lygaeidae], *Pyrrhocoris apterus* [fam. Pyrrhocoridae]; *Coreus marginatus* [fam. Coreidae]; *Eurygaster austriaca*, *E. maura*, *E. testudinaria* [fam. Scutelleridae]; *Aelia acuminata*, *A. rostrata*, *Dolycoris baccarum*, *Eurydema oleracea*, *E. ornatum*, *Neottiglossa leporina* i *Rhaphigaster nebulosa* [fam. Pentatomidae].

Sve registrovane vrste, osim poslednje dve navedene, zabeležene su i u usevima lucerke i pšenice (Dijagram 1). U pitanju su u manjoj ili većoj meri oligofagne i polifagne fitofagne vrste stenica čiji sastav je vrlo sličan vrstama nađenim u usevima pšenice i lucerke, te je ovakav rezultat sasvim očekivan i u skladu sa mestima uzorkovanja, odnosno blizinom gajenih kultura. Prema Đukić i Maletin (1998) vrste koje naseljavaju ruderalne biocenoze karakteriše visoka ekološka plastičnost zbog njihove prilagođenosti na široke amplitude kolebanja abiotičkih faktora koje su ovde izraženije nego na agrobiocenozama, stoga je realno bilo očekivati znatno veći broj vrsta na ovim biocenzama nego u gajenim usevima. Međutim, najmanji broj vrsta stenica koji je zabeležen na biljkama spontane flore u ravničarskom delu istraživanih lokaliteta u odnosu na pšenicu i lucerku može se objasniti u prvom redu znatno manjim brojem uzoraka uzetih sa biljaka spontane flore. Sa druge strane, pojam poljozaštitnih pojaseva koji bi trebao da podrazumeva određeni biljni sklop između useva susednih parcela je u većini slučajeva na terenu sveden na minimum ili ga zapravo nema. Biljke spontane flore uz obradiva polja svode se na uske, mestimične, zakrovljene delove oboda parcela na kojima se uglavnom osele efekti primene raznih, a najčešće hemijskih tretmana, budući da nisu dovoljno prostorno izolovane. Stoga se u takvim ekološkim uslovima i ograničenom staništu javlja srazmerno manji broj insekatskih vrsta, pa i drugih životinja. Odsustvo stenica predatora na biljkama spontane flore takođe se može objasniti relativno malim uzorkom stenica sa ruderalnih staništa, ali može biti i posledica odsustva željenog plena ovih vrsta, kao i posledica delovanja njihovih prirodnih neprijatelja čija aktivnost je na biljkama spontane flore ponekad jače izražena nego u gajenim usevima. U tome se

ogleda uloga predatorskih stenica u lancima ishrane određenih ekosistema, na čiji značaj se ukazuje u ovom radu.

Tabela 3. Spisak vrsta uzorkovanih u usevima pšenice, lucerke i na ruderalnim staništima u ravničarskom delu Bačke.

Familija	Vrsta	Pšenica	Lucerka	Spontana flora, ravnica
Miridae	<i>Chlamydatus pulicarius</i> (Fallén, 1807)		+	
	<i>Chlamydatus pullus</i> (Reuter, 1870)		+	
	<i>Lygus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)		+	+
	<i>Lygus rugulipennis</i> Poppius, 1911	+		
	<i>Lygus wagneri</i> (Remane, 1955)		+	
	<i>Polymerus vulneratus</i> (Panzer, 1806)		+	
	<i>Stenodema calcarata</i> (Fallén, 1807)		+	
	<i>Trigonotylus ruficornis</i> (Geoffroy, 1785)	+		
Nabidae	<i>Nabis ferus</i> (Linnaeus, 1758)		+	
	<i>Nabis pseudoferus</i> Remane, 1949	+		
Anthocoridae	<i>Orius minutus</i> (Linnaeus, 1758)		+	
	<i>Orius niger</i> (Wolff, 1804)		+	
Lygaeidae	<i>Lygaeus equestris</i> (Linnaeus, 1758)	+		+
	<i>Metopoplax ditomoides</i> (A Costa, 1843)		+	
	<i>Nysius senecionis</i> (Schilling, 1829)		+	
	<i>Peritrechus gracilicornis</i> Puton, 1876		+	
Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1758)		+	+
Rhopalidae	<i>Corizus hyoscyami hyoscyami</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	
	<i>Stictopleurus punctatonervosus</i> (Goeze, 1778)		+	
Coreidae	<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
Scutelleridae	<i>Eurygaster austriaca</i> (Schrank, 1778)	+		+
	<i>Eurygaster maura</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	<i>Eurygaster testudinaria</i> (Geoffroy, 1785)	+		+
Pentatomidae	<i>Aelia acuminata</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	<i>Aelia rostrata</i> Boheman, 1852	+		+
	<i>Carpocoris fuscispinus</i> (Boheman, 1846)	+		
	<i>Carpocoris pudicus</i> (Poda, 1761)		+	
	<i>Carpocoris purpureipennis</i> (De Geer, 1773)		+	
	<i>Dolycoris baccarum</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	<i>Eurydema oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	<i>Eurydema ornatum</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	<i>Graphosoma lineatum</i> (Linnaeus, 1758)		+	
	<i>Holcostethus vernalis</i> (Wolff, 1804)	+	+	
	<i>Neottiglossa leporina</i> (Herrich-Schaeffer, 1830)			+
	<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)	+		
	<i>Piezodorus lituratus</i> (Fabricius, 1794)		+	
<i>Rhaphigaster nebulosa</i> (Poda, 1761)			+	



Dijagram 1: Vrste stenica koje su uzorkovane u ravničarskom delu Vojvodine

U uzorcima stenica sa biljaka spontane flore uzorkovanim na teritoriji Fruške gore zabeleženo je prisustvo 24 vrste iz 12 familija (Tab. 4, Dijagram 2): *Dionconotus neglectus*, *Orthops rubricatus* [fam. Miridae], *Rhynocoris annulatus* [fam. Reduviidae], *Aradus versicolor* [fam. Aradidae], *Beosus maritimus* [fam. Lygaeidae], *Pyrrhocoris apterus* [fam. Pyrrhocoridae], *Dicranocephalus albipes* [fam. Stenocephalidae], *Rhopalus parumpunctatus*, *R. subrufus* [fam. Rhopalidae], *Coreus marginatus* [fam. Coreidae], *Legnotus limbosus* [fam. Cydnidae], *Coptosoma scutellatum* [fam. Plataspidae], *Eurygaster austriaca*, *E. testudinaria* [fam. Scutelleridae], *Ancyrosoma leucogrammes*, *Dolycoris baccarum*, *Eurydema oleracea*, *Eysarcoris aeneus*, *Graphosoma lineatum*, *Holcostethus sphacelatus*, *H. strictus*, *Nezara viridula*, *Palomena prasina* i *Podops inuncta* [fam. Pentatomidae].

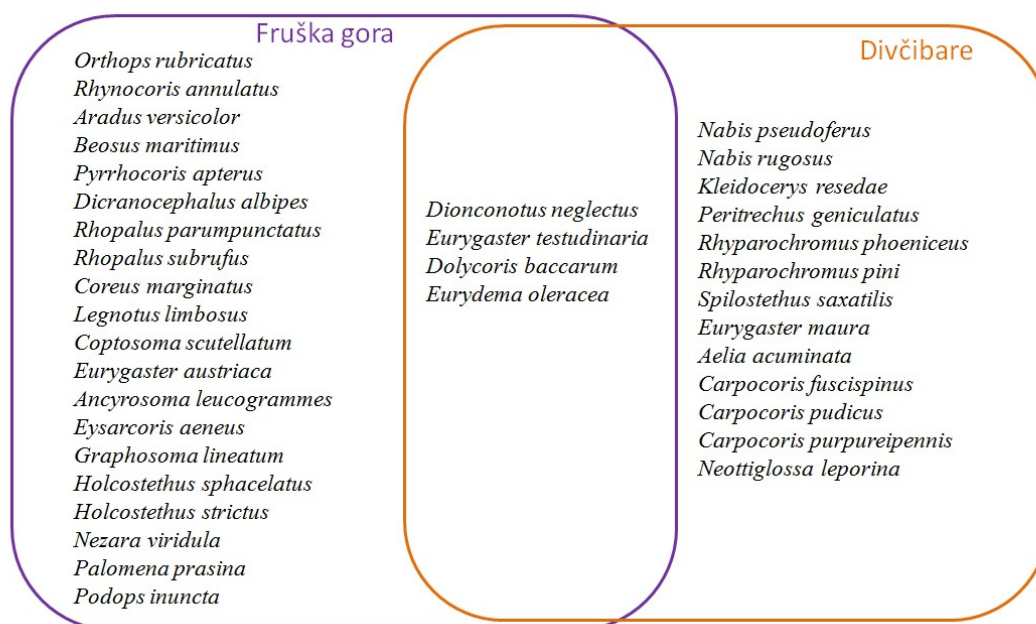
Tabela 4: Spisak vrsta stenica (Heteroptera) uzorkovanih na biljkama spontane flore, prema ekosistemima u kojima su nađene

Familija	Vrsta	Fruška gora	Divčibare	Ravnica
Miridae	<i>Dionconotus neglectus</i> (Fabricius, 1798)	+	+	
	<i>Lygus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)			+
	<i>Orthops rubricatus</i> (Fallén, 1807)	+		
Nabidae	<i>Nabis pseudoferus</i> Remane 1949		+	
	<i>Nabis rugosus</i> (Linnaeus, 1758)		+	
Reduviidae	<i>Rhynocoris annulatus</i> (Linnaeus, 1758)	+		
Aradidae	<i>Aradus versicolor</i> Herrich-Schaeffer, 1835	+		
Lygaeidae	<i>Beosus maritimus</i> (Scopoli, 1763)	+		
	<i>Kleidocerys resedae</i> (Panzer, 1797)		+	
	<i>Lygaeus equestris</i> (Linnaeus, 1758)			+
	<i>Peritrechus geniculatus</i> (Hahn, 1832)		+	
	<i>Rhyparochromus phoeniceus</i> (Rossi, 1794)		+	
	<i>Rhyparochromus pini</i> (Linnaeus, 1758)		+	
	<i>Spilostethus saxatilis</i> (Scopoli, 1763)		+	
	<i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1758)	+		+
Stenocephalidae	<i>Dicranocephalus albipes</i> (Fabricius, 1781)	+		
Rhopalidae	<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829	+		
	<i>Rhopalus subrufus</i> (Gmelin, 1788)	+		
Coreidae	<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	+		+
Cydnidae	<i>Legnotus limbosus</i> (Geoffroy, 1758)	+		
Plataspidae	<i>Coptosoma scutellatum</i> (Geoffroy, 1758)	+		
Scutelleridae	<i>Eurygaster austriaca</i> (Schrank, 1778)	+		+
	<i>Eurygaster maura</i> (Linnaeus, 1758)		+	+
	<i>Eurygaster testudinaria</i> (Geoffroy, 1785)	+	+	+
Pentatomidae	<i>Aelia acuminata</i> (Linnaeus, 1758)		+	+
	<i>Aelia rostrata</i> Boheman, 1852			+
	<i>Ancyrosoma leucogrammes</i> (Gmelin, 1790)	+		
	<i>Carpocoris fuscispinus</i> (Boheman, 1846)		+	
	<i>Carpocoris pudicus</i> (Poda, 1761)		+	
	<i>Carpocoris purpureipennis</i> (De Geer, 1773)		+	
	<i>Dolycoris baccarum</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	<i>Eurydema oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	<i>Eurydema ornatum</i> (Linnaeus, 1758)			+
	<i>Eysarcoris aeneus</i> (Scopoli, 1763)	+		
	<i>Graphosoma lineatum</i> (Linnaeus, 1758)	+		
	<i>Holcostethus sphaclatus</i> (Fabricius, 1794)	+		
	<i>Holcostethus strictus</i> (Fabricius, 1803)	+		
<i>Neottiglossa leporina</i> (Herrich-Schaeffer, 1830)		+	+	
<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)	+			
<i>Palomena prasina</i> (Linnaeus, 1761)	+			
<i>Podops inuncta</i> (Fabricius, 1775)	+			
<i>Rhaphigaster nebulosa</i> (Poda, 1761)				+



Na području Divčibara, zabeleženi su predstavnici ukupno 17 vrsta stenica iz pet familija (Tab. 4, Dijagram 2): *Dionconotus neglectus* [fam. Miridae], *Nabis pseudoferus*, *N. rugosus* [fam. Nabidae], *Kleidocerys resedae*, *Peritrechus geniculatus*, *Rhyparochromus phoeniceus*, *Rh. pini*, *Spilostethus saxatilis* [fam. Lygaeidae], *Eurygaster maura*, *E. testudinaria* [fam. Scutelleridae], *Aelia acuminata*, *Carpocoris fuscispinus*, *C. pudicus*, *C. purpureipennis*, *Dolycoris baccarum*, *Eurydema oleracea* i *Neottiglossa leporina* [fam. Pentatomidae].

Izvestan broj vrsta registrovan je na biljkama spontane flore na oba ispitivana ekosistema viših nadmorskih visina i kao „zajedničke“ vrste izdvojile su se: *Dionconotus neglectus*, *Eurygaster testudinaria*, *Dolycoris baccarum* i *Eurydema oleracea* (Dijagram 2).



Dijagram 2: Vrste stenica uzorkovane na lokalitetima Fruška gora i Divčibare

Generalno je mali broj vrsta stenica zastupljen istovremeno i na biljkama spontane flore Fruške gore, Divčibara i u ravničarkom delu uz obradiva polja. Uporedni prikaz svih vrsta stenica koje su zabeležene na biljkama spontane flore sva tri ispitivana ekosistema, poljozaštitnim pojasevima u ravničarskom delu i livadama i pašnjacima na lokalitetima viših nadmorskih visina, Fruškoj gori i Divčibarima, dat je u Tabeli 4 i na Dijagramu 3. Na sva tri ekosistema registrovane su vrste: *Eurygaster testudinaria*, *Dolycoris baccarum* i *Eurydema oleracea*.



Dijagram 3: Vrste stenica uzorkovane na biljkama spontane flore

Pregledom materijala i sortiranjem prema tipovima ekosistema na kojima su registrovane određene vrste stenica uočavaju se razlike među vrstama koje su nalažene na pretežno poljoprivrednim, obradivim površinama i biljnim vrstama koje su stanovnici brdsko-planinskih ekosistema u kojima preovlađuju šume i pašnjaci kao tip vegetacije. Neke od vrsta, kao što su žitne stenice na primer, tokom godine naseljavaju oba tipa staništa, jedan kao primarni, na kome se hrane i razvijaju tokom letnjih meseci, a drugi kao sekundarni tip staništa na kome provode zimsku dijapauzu. No, najpre se uočavaju eurivalentne polifagne vrste koje nemaju velike zahteve za staništem i/ili određenom biljkom domaćinom i čije prisustvo ne određuje kom tipu bioma stanište na kome su nađene pripada. Prema Šeat (2011) to su vrste *Coreus marginatus*, *Dolycoris baccarum*, *Lygus pratensis* i *Pyrrhocoris apterus*. Rezultati ovog rada gotovo u potpunosti potvrđuju datu tvrdnju budući da su navedene vrste nađene u obe ispitivane biljne kulture, kao i na biljkama spontane flore. Izuzetak je vrsta *P. apterus* koja nije nalažena samo u

usevu pšenice, a drugi izuzetak je vrsta *L. pratensis* koja u ovom radu nije zabeležena u usevu pšenice, što se može smatrati slučajnom pojavom, jer je ova vrsta čest stanovnik polja pod pšenicom i njeno prisustvo u usevima pšenice potvrđuju raniji nalazi u okolini Beograda (Protić, 1987) i Novog Sada (Kereši, 1999). Prema rezultatima ovog rada datom spisku vrsta mogle bi se dodati i vrste *E. maura*, *A. acuminata*, *E. oleracea* i *E. ornatum*, koje su takođe nalažene u sve tri ispitivane biljne kulture. Poređenja radi, sve navedene vrste, osim *E. ornatum*, zabeležene su i u dolini reke Pčinje (Šeat, 2011). Većina navedenih vrsta nalažena je i u usevu kukuruza gajenog u monokulturi u Mađarskoj (Mészáros i sar., 1984). Izuzetak je vrsta *E. maura* koja nije registrovana u kukuruzu gajenom u monokulturi, ali jeste u trogodišnjoj rotaciji, dok vrste *P. apterus*, *A. acuminata* i *E. ornatum* nisu uopšte zabeležene u navedenoj kulturi. Sve pomenute vrste su široko rasprostranjene vrste na našim prostorima, očigledno dobro pokretne koje, prema literaturi, svoje zahteve za hranom zadovoljavaju pretežno na biljkama iz familije Poaceae i Brassicaceae, a njih lako pronalaze kako među gajenim tako i među korovskim biljkama. Prema tipu staništa ove stenice najčešće se sreću u agrobiocenozama i livadama, što je potvrđeno u ovom radu, ali se ravnopravno mogu naći i na području stepe sa različitim travama, u listopadnim šumama, mediteranskim planinskim pašnjacima i šumama kamenjara, kao i na kamenjarima visokih planina i pašnjacima (Šeat, 2011). Pojedinačno ove vrste naseljavaju i druga staništa. Dakle, sve gorenavedene vrste, čije prisustvo je zabeleženo na velikom broju lokaliteta ispitivanog područja, mogu se smatrati eurivalentnim, polifagnim, dobro pokretnim vrstama, odomaćenim i karakterističnim za entomofaunu naše zemlje.

Takođe široko rasprostranjene vrste, zastupljene u dve od tri ispitivane biljne zajednice su vrste: *Nabis pseudoferus*, *Corizus hyoscyami hyoscyami*, *Eurygaster austriaca*, *E. testudinaria*, *Aelia rostrata*, *Carpocoris fuscispinus*, *C. pudicus*, *Graphosoma lineatum*, *Holcostethus vernalis* i *Nezara viridula*.

Nasuprot njima stoje vrste koje nemaju širok areal rasprostranjenja i koje su usko vezane za određenu biljku domaćina i/ili tip staništa. Takva je na primer vrsta familije Aradidae, *Aradus versicolor*, zabeležena u ovom radu, mikofagna vrsta koja živi ispod kore drveća i hrani se gljivama koje se tu nalaze, najčešće birajući stanište upravo prema željenoj hrani, pre nego prema biljci domaćinu. Ona se sreće isključivo u šumskim biocenozama. Po istom principu izdvojile su

se i druge vrste koje preferiraju šumske zajednice, prisustvo listopadnog i/ili zimzelenog drveća i koje se retko sreću u ravničarskim predelima.

U radovima mnogih autora, pa i u ovom, uočava se izvesna konstantnost u kvalitativnoj zastupljenosti vrsta određenih kultura uz povremene vrste obično niske brojnosti. Prema Protić (1987) vrste porodica Reduviidae i Alydidae konstatovane su samo na livadama. U ovom radu jedini predstavnik porodice Reduviidae, *Rhynocoris annulatus* zabeležen je na spontanoj flori Fruške gore dok druga pomenuta porodica nije registrovana. Žitne stenice na primer, javljaju se sa većom konstantnošću na pšenici i ječmu nego u drugim kulturama. Slično je i sa *Lygus* vrstama čije prisustvo je utvrđeno u svim proučavanim biotopima u okolini Beograda (Protić, 1987). *Lygus pratensis* je jedina vrsta koja je bila prisutna u svim izučavanim usevima: pšenici, ječmu, lucerki i na livadama. Kererši (1999) takođe navodi prisustvo ove vrste u usevima pšenice i soje u okolini Novog Sada, a Kereši i Sekulić (1994) beleže njeno prisustvo u usevu lucerke. Prema ovom radu vrsta *L. pratensis* zabeležena je u usevu lucerke i na spontanoj vegetaciji. Vrsta *Piezodorus lituratus* u ovom radu zabeležena samo u usevu lucerke registrovana je u istoj kulturi i na području Bugarske (Popova, 1968) i navodi se kao jedina od uzorkovanih Pentatomida u lucerki koja je usko vezana za ovu kulturu i druge Fabaceae.

Manji broj vrsta zabeležen u usevu pšenice u odnosu na lucerku i spontanu floru nije iznenađujuć podatak budući da je entomofauna gotovo svake monokulture siromašna (Protić, 1987). Iako je i lucerka monokultura ovaj višegodišnji usev predstavlja stabilniju biocenozu, samim tim i stanište za veći broj vrsta. Biodiverzitet flore i faune je karakterističan za stabilnost ekosistema zbog čega je poželjno da se na agrokomplesima seje više raznih kultura (Čamprag, 1994). Najveći broj vrsta ali i jedinki predatorskih stenica konstatovan je na usevu lucerke i spontanoj flori što predstavlja odraz stabilnosti i stalnosti održavanja biološke ravnoteže biocenoza u kojima žive (Protić, 1987).

Vrste porodice Scutelleridae najčešće zimsku dijapauzu provode na višim terenima, uz ivice šuma, u opalom lišću. Takav biotop teško pronalaze na oraničnim površinama te migriraju ka višim terenima. Njihov nalaz na prostoru Fruške gore i Divčibara potvrđuje ovu tezu i predstavlja dokaz njihove disperzije i odomaćenosti na opisanim prostorima. U poglavlju o pšenici detaljnije je opisana vrsta *Eurygaster testudinaria*, a njen nalaz na mestima prezimljavanja kao i nalazi iz

ranijeg perioda na našim prostorima pokazuju da je populacija ove vrste dobro razvijena, očigledno već duži niz godina, ali nalazi na većem broju udaljenih lokaliteta mogli bi ukazivati na potencijalnu povećanu brojnost/zastupljenost pa i disperziju ove vrste u našoj zemlji.

Prema istraživanjima Zurbrügg i Frank (2006) zone divljih cvetnica karakteriše prisustvo oligofagnih mirida i vrsta koje prezimljavaju u stadijumu jajeta. Za ovo stanište vezuje se i vrsta familije Rhopalidae *Stictopleurus punctatonervosus*, koja je u ovom radu registrovana samo u usevu lucerke. Na livadama i pašnjacima se, prema literaturnim navodima, uočava veći broj polifagnih vrsta i vrsta koje prezimljavaju u stadijumu adulta. Bivoltne vrste su takođe bile brojnije na ovim staništima, poput stenica roda *Notostira*, *N. elongata* Geoffroy 1785 i *N. erratica* Linnaeus 1758, kao i *Lygus rugulipennis* (Wagner 1966 i Rieger 1978 cit. Zurbrügg i Frank, 2006). Prema istim autorima vrste familije Nabidae pokazale su sličnu, umerenu brojnost u svim ispitivanim poluprirodnim staništima, livadama, pašnjacima i zonama spontane vegetacije, što je, uz nalaze i u usevima pšenice i lucerke, potvrđeno i u ovom radu.

Vrste familije Pentatomidae su uglavnom sveprisutne vrste sa pojedinim predstavnicima kao što su *Dolycoris baccarum* i *Palomena prasina* koji se mogu naći na zeljastim biljkama jednako kao i na drvenastim, ali se oštećenja raznih useva često povezuju sa njihovim prisustvom. Lygaeidae i Coreidae koje žive u osnovi biljaka izgleda da su privučene nisko rastućom vegetacijom, dok se druge, poput *Coreus marginatus*, često sreću na žbunovima kao što su maline i ribizle. Takođe, mnoge Nabidae žive među biljkama, neke vrste mogu se naći na žbunovima i listopadnom drveću (Péricart, 1987) ali postoje i one čije je prisustvo zabeleženo samo na površini zemlje.

Ehannno (1987b cit. Fauvel, 1999) ističe da su predstavnici familije Miridae najbrojnije u zeljastim slojevima, naročito višim delovima, dok rezultati koje iznosi Fauvel (1999) ističu da Miridae predstavljaju najčešće stenice u voćnjacima i mnogim drugim agroekosistemima, naročito onim gde nema hemijskih tretmana. U okviru istog roda neke vrste su ograničene isključivo na zeljaste biljke dok se druge mogu naći na bilo kom tipu vegetacije, poput vrste *Lygus gemellatus* koja se vezuje za divlje biljke dok se *L. rugulipennis*, a naročito *L. pratensis* mogu javljati i na drvenastom voću gde mogu biti štetne. Primera ima dosta. Neke antokoride iz roda *Orius*, *O. niger* i *O. laevigatus* Fieber, 1860 se najčešće nalaze na biljkama niskog rasta dok su druge vrste, *O. vicinus* Ribaut, 1923, *O. minutus* i *O. horvathi* Reuter, 1884, češće u krošnjama drveća. Fauvel (1999) takođe navodi da su predstavnici familija Coreidae, Microphysidae, Piesmatidae, Reduviidae, Rhopalidae i Tingidae uglavnom retki u agroekosistemima, no, bez

obzira na sklonosti određenih familija odnosno vrsta stenica prema određenim biljnim zajednicama gotovo sve stenice mogu postati značajne u specifičnim okolnostima. Specifičan primer je familija Piesmatidae koja se retko sreće u gajenim usevima, ali je vrsta *Piesma quadratum* Fieber, 1844 značajna štetna vrsta u šećernoj repi (Heiss and Péricart, 1983. cit. Fauvel, 1999; Schaefer i Panizzi, 2000).

## 6.2. Kvalitativni sastav faune stenica (Heteroptera) u usevu pšenice

Tokom druge polovine XX veka strna žita gajila su se na jednoj trećini oraničnih površina u Srbiji (Čamprag, 2007). Od toga 80% je činila pšenica dok se na svega 10% gajio ječam. Za područje Vojvodine navodi se podatak da je pšenica gajena na oko 26% oraničnih površina dok je pod ječmom bilo oko 4% (Čamprag, 2000). Uzgoj strnih žita, u prvom redu pšenice, tokom niza godina na navedenim prostorima doprineo je da se stvori trofička osnova za ishranu populacija mnogobrojnih fitofaga i da se obrazuje kompleks štetnih vrsta insekata koji su trofički tesno povezani sa navedenim kulturama. Po broju štenih vrsta zemalja u regionu (teritorija bivše Jugoslavije, Mađarska, Rumunija, Bugarska) dominirali su insekti sa zastupljenošću od preko 80%. Slično su potvrdili i Buhl i sar. (1975. cit. Čamprag, 2007) za područje centralne Evrope. U Srbiji i nekoliko susednih zemalja tokom XX veka među najvažnijim štetnim insekatskim vrstama u strnim žitima stenice su činile 5,9%, a po značaju izdvojile su se vrste: *Eurygaster integriceps*, *E. austriaca* i *E. maura*. U drugoj polovini XX veka su primenom bolje agrotehnike stvoreni kompletniji i bujniji usevi strnih žita što je dovelo do povećanja relativne vlažnosti vazduha i smanjenja temperature u usevima. Takvi uslovi pogodovali su razvoju štetnih higrofilnih vrsta.

Fauna stenica je u poljima pšenice na teritoriji Bačke istraživana tokom tri godine, 2011-2013. godine, na lokalitetima: Rimski Šančevi (Novi Sad), Ljutovo, Subotica, Tavankut, Aleksa Šantić, Ridica, Ridica granica, Stanišić, Sombor, Čonoplja, Gajdobra, Nova Gajdobra i Ivanković (Prilog 1).

Rezultati determinacije uzorkovanih primeraka stenica pokazali su da je u usevima pšenice zabeleženo prisustvo ukupno 17 vrsta stenica iz sedam familija (Tab. 5). Najbrojnija vrstama pretežno fitofagnih stenica bila je familija Pentatomidae, sa osam registrovanih vrsta, zatim sledi familija Scutelleridae sa tri vrste i familija Miridae sa dve registrovane vrste stenica. Familije Nabidae, Lygaeidae, Rhopalidae i Coreidae zastupljene su sa po jednom vrstom (Graf. 2).

Tabela 5. Stenice registrovane u usevu pšenice tokom tri godine istraživanja na teritoriji Bačke.

<b>PŠENICA</b>				
<b>Familija</b>	<b>Vrsta</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Miridae	<i>Lygus rugulipennis</i> Poppius, 1911	+		
	<i>Trigonotylus ruficornis</i> (Geoffroy, 1785)	+		
Nabidae	<i>Nabis pseudoferus</i> Remane, 1949	+		
Lygaeidae	<i>Lygaeus equestris</i> (Linnaeus, 1758)		+	
Rhopalidae	<i>Corizus hyoscyami hyoscyami</i> (Linnaeus, 1758)			+
Coreidae	<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	
Scutelleridae	<i>Eurygaster austriaca</i> (Schrank, 1778)	+	+	+
	<i>Eurygaster maura</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	<i>Eurygaster testudinaria</i> (Geoffroy, 1785)		+	
Pentatomidae	<i>Aelia acuminata</i> (Linnaeus, 1758)		+	+
	<i>Aelia rostrata</i> Boheman, 1852	+	+	+
	<i>Carpocoris fuscispinus</i> (Boheman, 1846)		+	
	<i>Dolycoris baccarum</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	<i>Eurydema oleracea</i> (Linnaeus, 1758)		+	
	<i>Eurydema ornatum</i> (Linnaeus, 1758)		+	
	<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)			+
	<i>Holcostethus vernalis</i> (Wolff, 1804)		+	+

Po pitanju ishrane stenice iz šest familija pripadaju pretežno fitofagnim vrstama, dok se izdvojila svega jedna familija predatorskih stenica (Nabidae). Fitofagne vrste u usevima pšenice, bilo samo ishranom, ili i ishranom i razvićem u ovoj gajenoj kulturi, osim što predstavljaju potencijalnu opasnost po visinu prinosa, mogu značajno da utiču i na njegov kvalitet. Sa druge strane, prisustvo predatorske vrste, iako malobrojne, ukazuje na činjenicu da izvestan stepen prirodne ravnoteže postoji u agroekološkim uslovima kakvi vladaju u našoj zemlji, i da prirodni neprijatelji štetnih vrsta opstaju uprkos čestom hemijskom tretiranju gotovo svih gajenih kultura. U toku prve godine istraživanja 2011. godine stenice su uzorkovane u poljima pšenice na lokalitetu Rimski Šančevi, pri čemu je zabeleženo prisustvo osam vrsta stenica, iz pet familija: familija Miridae, *Lygus rugulipennis* i *Trigonotylus ruficornis*; familija Nabidae: *Nabis pseudoferus*; familija Coreidae: *Coreus marginatus*; familija Scutelleridae: *Eurygaster austriaca* i *Eurygaster maura*; familija Pentatomidae: *Aelia rostrata* i *Dolycoris baccarum*. Prema tipovima ishrane sedam vrsta su fitofagne vrste, karakteristične za useve pšenice, dok je identifikovana svega jedna zoofagna odnosno predatorska vrsta.

Tokom 2012. godine u usevima pšenice širom Bačke zabeleženo je 12 vrsta stenica iz svega četiri familije: Lygaeidae, Coreidae, Scutelleridae i Pentatomidae. Vrste koje su determinisane su sledeće: familija Lygaeidae, *Lygaeus equestris*; Coreidae: *C. marginatus*; Scutelleridae: *E. austriaca*, *E. maura* i *E. testudinaria*; Pentatomidae: *A. acuminata*, *A. rostrata*, *Carpocoris fuscispinus*, *D. baccarum*, *Eurydema ornatum*, *E. oleracea* i *Holcostethus vernalis*. Tokom 2012. godine u usevima pšenice nije zabeleženo prisustvo ni jedne predatorske vrste. Sve uzorkovane vrste su fitofagne i u slučaju masovne pojave u određenim godinama mogu značajno da ugroze prinos i kvalitet pšenice na našim prostorima, pa i šire.

Tokom 2013. godine u pšenici je zabeleženo prisustvo osam vrsta stenica, predstavnika svega tri familije: Rhopalidae, Scutelleridae i Pentatomidae. Registrovane su sledeće vrste: familija Rhopalidae: *Coryzus hyoscyami hyoscyami*; familija Scutelleridae: *E. austriaca* i *E. maura*; familija Pentatomidae: *A. acuminata*, *A. rostrata*, *D. baccarum*, *Nezara viridula* i *H. vernalis*.

Iako u ovom radu brojnost stenica nije komentarisana važno je napomenuti da su najznačajnije vrste za pšenicu, žitne stenice *E. austriaca* i *E. maura* iz familije Scutelleridae, kao i *A. acuminata* i *A. rostrata* iz familije Pentatomidae tokom 2013. godine zabeležene u visokoj brojnosti na lokalitetima Nova Gajdobra i Čonoplja. Sve navedene vrste uzorkovane tokom 2013. godine po pitanju ishrane su fitofagne stenice, pretežno oligofagne i polifagne, te njihovo prisustvo u pšenici ne predstavlja izuzetak.

Entomofauna monokultura, naročito jednogodišnjih, je često siromašna što pokazuje niz radova na ovu temu. Mnogo veći broj vrsta uočava se u stabilnijim biocenozama, kakve su na primer lucerka i livade, odnosno biljke spontane vegetacije, koje se retko ili nikad ne preoravaju (Protić, 1987). Među svim navedenim vrstama stenica koje su zabeležene nema vrste koja bi se po prisutnosti ili značaju izdvojila u usevu pšenice, budući da su gotovo sve registrovane i dvadesetak godina ranije u usevu pšenice u okolini Novog Sada (Kereši, 1999). U periodu 1993-1994. godine primećuje se znatno veće prisustvo predatorskih vrsta, kao i nešto veća brojnost vrsta u kvalitativnom smislu, ali je ova pojava rezultat drugačije metodologije i uzorkovanja stenica, i ne može se tumačiti promenom u dinamici i kretanju populacija pojedinih vrsta. Osetljivost prema hemijskim tretmanima, promenama temperature i količine padavina na mesečnom i sezonskom nivou predstavljaju specifičnost svake vrste ponaosob i utiču na njihovu pojavu i brojnost. Takođe, i ciklus razvića svake vrste određuje da li će se i kada njene jedinke naći u uzorku ili ne.



Vrste koje su na teritoriji Bačke u ovom radu tokom torgodišnjeg perioda registrovane u usevima pšenice su sve osim jedne fitofagne i karakteristične, duže vreme prisutne na navedenim prostorima. Među vrstama stenica koje se hrane biljnom hranom i predstavljaju opasnost po gajene useve strnih žita, u prvom redu pšenicu, izdvajaju se: *E. austriaca*, *E. maura*, *A. rostrata* i *D. baccarum* koje su hvatane na velikom broju pregledanih lokaliteta, a slede jednako značajne vrste *A. acuminata*, *H. vernalis* i *C. marginatus* koje su uzorkovane u dve od tri godine istraživanja. Prisustvo gotovo svih ovih vrsta u entomofauni naše zemlje, pa i šireg regiona, prati se već više decenija pri čemu se, naročito u slučaju žitnih stenica, predviđa njihova brojnost u narednoj sezoni i ukazuje na njihovu potencijalnu štetnost. Posebna pažnja mora se obratiti na pomenute vrste u godinama njihovog prenamnoženja kada u ozbiljnoj meri mogu ugroziti prinose gajenih kultura. Ostale vrste stenica iz tabele 5. registrovanih vrsta u poljima pšenice hvatane su tokom jedne godine što ne umanjuje njihov značaj u entomofauni Heteroptera, i istovremeno njihovo odsustvo u određenim godinama može se smatrati slučajnim, pre nego značajnim podatkom za faunu stenica istraživanog područja. Komentar svih registrovanih vrsta u daljem tekstu dat je prema redosledu u tabeli broj 5., radi lakšeg pregleda.

#### *Familija Miridae*

Predstavnici familije Miridae u usevu pšenice u ovom radu bile su vrste *Lygus rugulipennis* i *Trigonotylus ruficornis*, registrovane na lokalitetu Rimski Šančevi 2011. godine (Prilog 2).

Obe navedene vrste stenica su tokom istraživanja 1993-1994. godine registrovane u poljima pšenice u okolini Novog Sada (Kereši, 1999). Prilikom analize konstantnosti vrsta utvrđeno je da su obe vrste eukonstantne, tj. da su zabeležene u svim ispitivanim poljima u pomenutom periodu, što ih čini karakterističnim za useve pšenice, a što je potvrđeno i u ovom radu.

Dominantna vrsta iz kompleksa *Lygus* vrsta na pšenici u Srbiji je *L. pratensis* (Protić, 1987, Kereši, 2001), ali su takođe često prisutne i vrste *L. rugulipennis*, kao i *L. gemellatus* koje su vrlo slične morfološke građe, biologije i štetnosti. U okolini Beograda *L. pratensis* je jedina vrsta ovog kompleksa čije je prisustvo zabeleženo na svim ispitivanim biotopima (Protić, 1987). Što se štetnosti tiče zapaženo je da se kod larvi vrste *L. rugulipennis* u pljuvačnim žlezdama nalaze proteaze, dok ih kod odraslih formi nema, iz čega proizilazi da se ishranom odraslih stenica oštećuje zrno pšenice ali da usled nedostatka proteaze ne dolazi do narušavanja njegovog

kvalitativnog sastava (Protić, 2011a). Larve, koje sadrže proteazu, hrane se na zelenim biljnim delovima i ne oštećuju zrno.

Vrsta *Lygus rugulipennis* (Slika 8) je jedna od najmanjih *Lygus* vrsta, a karakteriše je korium prekriven gustim dlačicama pri čemu je razmak između dlačica dva susedna reda znatno kraći od dužine samih dlačica (Nau, 2004).



Slika 8: *Lygus rugulipennis* (<http://www.britishbugs.org.uk/>)

*Lygus rugulipennis* ima 2-3 generacije godišnje, prezimljava imago koji se javlja u proleće i postaje aktivan na temperaturama iznad 18°C, a na preko 22°C aktivno lete. Masovno razmnožavanje ove vrste dešava se u godinama sa suvim i toplim letom. Ovo je još jače izraženo uz prisustvo većih površina pod višegodišnjim leguminozama i uz zakorovljenost useva jer su korovske biljke glavni rezervoar nakupljanja i razmnožavanja ove vrste. Zbog svega navedenog ova vrsta sa širokom ekološkom valencom i izuzetno velike pokretljivosti ubraja se u najvažnije stenice i najopasnije štetne vrste na oranicama. U Vojvodini se, tokom druge polovine prošlog veka u značajnoj brojnosti javljala 1975, '81, '82, '83. i do 2005. ne beleži se značajan porast njene brojnosti, iako je konstantno prisutna u entomofauni navedenog područja (Čamprag, 2007). *Lygus rugulipennis* je najčešća štetna vrsta iz familije Miridae zabeležena u Italiji (Accinelli i sar., 2005). Ova polifagna stenica zabeležena je na preko 400 vrsta biljaka i ekonomski je značajna na mnogim vrstama. Holopainen i Varis (1991) navode 437 biljaka domaćina iz 57 familja, dok je ovipozicija i razvoj larvi navedene vrste stenica uočena na 59 biljnih vrsta. Najčešći domaćini su biljne vrste iz familija Brassicaceae, Asteraceae i Fabaceae. Oštećenja od vrste *L. rugulipennis* najčešća su na lucerki, detelini, krompiru, žitaricama i šećernoj repi. U Italiji se prisustvo ove vrste beleži na patlidžanu, jagodama i salati, dok je u našoj zemlji veoma česta na lucerki, suncokretu i šećernoj repi, a dominira na pšenici (Jovanić, 1965., Protić, 1987., Kereši, 2001). Posledice napada ove vrste na suncokretu su smanjenje težine semena, sadržaja ulja i klijavosti (Čamprag, 1988. cit. Čamprag, 2007). Štrbac i Miklič (1993) navode da se

oštećena zrna suncokreta prepoznaju po nekrozi tkiva oko mesta uboda i da energija klijanja zrna stoji u negativnoj korelaciji sa stepenom oštećenja. U Italiji se, u cilju zaštite useva salate od napada vrste *L. rugulipennis* ciljano gaje lovne biljke, u prvom redu lucerka. Rezultati ovakve borbe protiv stenica u salati su zadovoljavajući u slučajevima kad populacija stenica nije jako visoka (Accinelli i sar., 2005). Ista vrsta je dominantna među *Lygus* vrstama na salati i lovnim biljkama u Švedskoj (Ra mert, 2001). U agroekosistemima salate u Švedskoj se ciljano gaje velika detelina, crvena detelina, lucerka i korovska vrsta crni pelen (*Artemisia vulgaris* L.) kao lovne biljke za *Lygus* vrste, i pokazuju veliku efikasnost budući da su se mnoge druge biljke, uključujući i pomenute azotofiksatore, pokazale kao zanimljivije ovim stenicama od zelene salate, te su privukle veći broj imaga što je zaštitilo salatu od prekomernih uboda. Accinelli i sar. (2005) ukazuju da su parazitoidi iz reda Hymenoptera uspešni u biološkoj borbi protiv navedene štetne vrste stenica. Prema Bilewicz-Pawinska (1965 cit. Fauvel, 1999) vrsta *L. rugulipennis*, ali i *Nabis spp.* uglavnom su brojnije na ivicama parcela, gde im mikroklimatski uslovi vlage i temperature u samom usevu više odgovaraju.

Slična sestrinska vrsta *L. pratensis* češća je na severu areala nego na jugu. Palearktička je vrsta. Ima tri generacije godišnje, prezimljavaju odrasle jedinke ispod biljnih ostataka. Benedek (1988. cit. Čamprag, 2007) navodi da u Mađarskoj preferira severnije i vlažnije reone. Polifagna je vrsta koja spada u vektore viroznih oboljenja, a pored ishrane na raznim gajenim i spontanim biljkama može da nanosi štete šećernoj repi, kukuruzu, strnim žitima, suncokretu, soji, detelini i dr. Pojedinih godina česta je na našim lucerištima (Tanasijević i Ilić, 1969. cit. Čamprag, 2007). Osim ishranom ženke ove vrste oštećuju biljke i polaganjem jaja u tkivo mladih stabljika, peteljke i nerve listova, pa čak i u plodove, na šta biljke reaguju slabijim porastom i smanjenjem kvaliteta semena. *Lygus* vrstama pogoduje toplo i suvo vreme. Tokom suvog proleća najviše stradaju gajene biljke budući da u takvim uslovima korovi brzo ogrube. Oštećenje semena suncokreta tokom '80 godina prošlog veka povećano je za 63% pri porastu temperature od svega 1,1° C (Čamprag, 2007).

Vrsta *Trigonotylus ruficornis* (Slika 9) je široko rasprostranjena vrsta česta u suvim staništima koja preferira travnjake. Ovo su izdužene stenice dužine tela 5-6 mm koje imaju jasno vidljivu uzdužnu brazdu između očiju. Pronotum je gladak i nepunktiran. Prvi segment pipaka je deblji od ostalih i prekriven kratkim dlakama. Kod slične sestrinske vrste *T. caelestialum* Kirkaldy, 1902

na njemu se jasno uočavaju uzdužne blede pruge koje kod *T. ruficornis* nisu upadljive. Adulti se javljaju u periodu od juna do septembra ([www.britishbugs.org.uk](http://www.britishbugs.org.uk)). Prisutna je u Velikoj Britaniji, i nalazi se na listama štenih vrsta Uzbekistana i Rusije (Hamraev i Davenport, 2004; Ivancova, 2013). Spada u širokorasprostranjene fitofagne vrste Palearktičke oblasti. U okolini Beograda Protić (1987) ovu vrstu navodi kao dominantnu u usevu kukuruza, dok je Kereši za period 1993-1994. godine (Kereši, 1999) navodi kao subdominantnu u usevu soje.



Slika 9: *Trigonotylus ruficornis* (<http://www.britishbugs.org.uk/>)

#### *Familija Nabidae*

Jedina vrsta familije Nabidae registrovana u usevu pšenice u ovom radu je *Nabis ferus* čije prisustvo je zabeleženo na lokalitetu Rimski Šančevi 2011. godine. Ovo je ujedno i jedina predatorska vrsta stenica zabeležena u pšenici.

Predatorske stenice, kako je objašnjeno u poglavlju o lucerki, preferiraju velika polja sa istom gajenom kulturom, jer se u takvim uslovima njihov značaj bolje ispoljava. Sa druge strane, ne pogoduju im manja polja sa različitim biljnim kulturama i njihov uticaj je u takvim uslovima znatno manji (Čamprag, 2010). Tokom uzorkovanja stenica u ovom radu, naročito u usevima pšenice radilo se upravo o manjim parcelama individualanih proizvođača na kojima se kulture relativno često i drastično menjaju. Ovde treba napomenuti da se u takvim uslovima hemijski tretmani protiv štetnih vrsta redovno sprovode i u velikoj meri utiču i na prisutne korisne vrste. Sve navedeno može biti razlog slabe zastupljenosti i eventualnog odsustva predatorskih vrsta. Prema ranijim istraživanjima stenica u okolini Novog Sada, tokom 1993-1994. godine Kereši (1999) beleži da su Nabidae bile druga familija po dominantnosti u entomofauni pšenice sa 25% zastupljenosti. Od vrsta dominantna je bila vrsta *N. feroides* Remane, 1964, slede *N. pseudoferus* i *N. ferus*. Puchkov (1980) navodi da su osim vrste *N. ferus* u Ukrajini prisutne i *N. pseudoferus* i *N. punctatus* A. Costa, 1847. Procenjuje se da *N. ferus* čini čak 95-98% populacije u gajenim kulturama šumsko-stepske zone, dok su ostale vrste mnogo manje zastupljene i preferiraju

prirodna staništa. Kereši (1999) u usevima pšenice i soje u okolini Novog Sada beleži prisustvo vrsta *N. feroides*, *N. ferus* i *N. pseudoferus*. Svakako značajan podatak za područje Vojvodine predstavlja činjenica da su Nabidae deo entomofaune naše zemlje duži niz godina i da bi na njihovo prisustvo i eventualnu ciljanu primenu u biološkoj borbi protiv štetnih vrsta trebalo obratiti pažnju.

Ove stenice prezimljavaju kao odrasle jedinke u biljnim ostacima i tokom aprila i maja migriraju ka poljima različitih kultura, u zavisnosti od vremenskih prilika. Kopulacija se dešava kada odnos mužjaka i ženki dostigne odnos 1:10 (Puchkov, 1980). Jaja polažu na stabljike i peteljke raznih biljaka, najčešće u grupama od 15-20 jaja. Larve se pile 15-20 dana kasnije, pojavljuju se kasno u maju, i tokom juna i jula. Larveni razvoj traje 35-45 dana. Larve druge generacije sreću se tokom jula i avgusta a adulti su aktivni od avgusta do oktobra. Prva generacija je brojnija od druge koju redukuju migracije ka mestima prezimljavalja, ali i smanjenje populacija insekata kojima se hrane. U godinama koje pogoduju ovim stenicama (topla i suva leta) populacije nabida su veće u gajenim usevima nego na prirodnim staništima, a važi i obrnuto u godinama kada im vremenske prilike nisu naklonjene i kada se mogu naći u svega nekoliko useva.

Glavni plen *Nabis* vrsta su biljne vaši, ali i veliki broj drugih insekatskih familija, uključujući i druge stenice, te u određenim uslovima može doći i do pojave kanibalizma (Puchkov, 1980). Zahtevi za hranom su najveći pred period hibernacije, kada mlade larve imaju potrebu za 3-5 vaši na dan, dok je starijim larvama potrebno 10-15 vaši dnevno. Tokom celog života jedna jedinka može da konzumira 450-600 biljnih vaši.

Vrste roda *Nabis* imaju snažan rostrum, srpastog oblika koji u mirovanju ne može da se savije ispod tela. Prednje noge su prilagođene hvatanju plena i imaju uvećan femur snabdeven „zubčićima“ sa ventralne strane (Slika 10). Dužina tela ovih vrsta je oko 10 mm, izduženog su oblika, svetlo do tamno braon boje. Brahipterizam je česta pojava. Ove stenice mogu se hvatati u relativno velikom broju na vegetaciji tokom dana, ali imaju pretežno noćnu aktivnost pa je uzorkovanjem moguće potceniti njihovu stvarnu brojnost u nekom usevu (Van Emden, 2013). Nasuprot ovome stoji mišljenje Dumas i sar. (1962 u Lattin, 1989) da se dnevna kretanja nabida, sa viših slojeva biljaka na niže, i obrnuto, dešavaju usled promene mikroklimatskih uslova, a ne njihove noćne aktivnosti jer nema dokaza da Nabidae nisu aktivne danju. U usevima soje, uzorkovanje kečerom u različito doba dana nije pokazalo značajnu razliku u brojnosti nabida.

Noćna aktivnost zabeležena je u Velikoj Britaniji kod vrste koja pripada istoj familiji, *Himacerus mirmicoides* O Costa, 1834 (Dicker, 1946 cit. Lattin, 1989).



Slika 10: Prednji deo tela vrste *Nabis ferus*. Strelica pokazuje nazubljeni deo femura prednjeg para (foto: original)

Johnson i Southwood (1949. cit. Lattin, 1989) registrovali su stenice vrste *N. ferus* u vazдушnim mrežama na oko 15 m visine. Veliki broj nabida redovno biva uhvaćen svetlosnim klopama (Southwood, 1960 cit. Lattin, 1989) a uhvaćene jedinke su uvek makropterne, sa potpuno razvijenim krilima. Southwood je pokazao da su Heteroptera koje ispoljavaju visok nivo leta vezane za privremena staništa uključujući agroekosisteme, dok visok nivo brahapterizma može da ograniči nabide na stabilna staništa i prizemni sloj biljaka odnosno zemlju.

#### *Familija Lygaeidae*

Jedini predstavnik familije Lygaeidae u usevu pšenice u ovom radu bila je vrsta *Lygaeus equestris* koja je zabeležena na lokalitetu Čonoplja, 2012. godine (Prilog 2).

Vrsta *L. equestris* (Slika 11) je Palearktička vrsta, česta na našim prostorima, ali se ne smatra značajnom štetnom vrstom. Horvát i saradnici (2004) ukazuju na sve veću štetnost ove vrste u zasadima suncokreta u Mađarskoj, naročito u delovima u kojima je prisutna mlečika (*Asclepias syriaca* L.), na kojoj se ove stenice najradije hrane. Popov (1973 cit. Sweet, 2000) je utvrdio da se pomenuta vrsta hrani na velikom broju medicinskih (lekovitih) biljaka, i da nije ekonomski značajna te se ne ubraja u štetne vrste. U Švedskoj je biljka *Vincetoxicum hirdunaria*, fam. Aclepiadaceae, kod nas poznata kao divlja paprika ili lastavina, označena kao osnovna biljka

domaćin (Solbreck i Stillen-Tulberg, 1990) ove vrste stenica. Adulti i larve familije Lygaeidae hrane se pretežno zrnom, odnosno semenom raznih biljaka te se sreću na cvetovima ali i na površini zemljišta, što je češći slučaj (Dolling, 1991 cit. Judd i Hodkinson, 1998). Većinom su predstavnici familije Lygaeidae dobri letači pa su i široko rasprostranjeni i relativno lako koloniziraju nove niše (Leston, 1957 cit. Judd i Hodkinson, 1998). Mogu se naći i do 250 km daleko od kopna, ali i na velikim nadmorskim visinama. Kod nekih vrsta javlja se delimična redukcija krila tj. brahpterizam koji je izgleda u korelaciji sa stabilnošću staništa, naročito u suvim predelima (Sweet, 1963 i Slater, 1977 cit. Judd i Hodkinson, 1998). Uočeno je da učestalost brahpterizma u populaciji ligeida ukazuje na stabilnost/stalnost određenog staništa. U usevu pšenice prisustvo vrste *L. equestris* je verovatno vezano za neku korovsku vrstu, ili susednu gajenu kulturu pre nego na pšenicu kao primarnog domaćina.



Slika 11: *Lygaeus equestris* (<http://www.insecte.org/>)

*Lygaeus equestris* se godišnje može sresti na dva tipa staništa. Tokom leta nalazi se na raštrkanim zonama vezana za biljku domaćina (Solbreck i Stillen-Tulberg, 1990). Ostatak godine provodi u gregarnoj fazi na mestima prezimljavanja a to su obično razne pukotine i udubljenja u zidovima, kamenju i slično, okrenuti ka jugu. Migracije ka mestima prezimljavanja najčešće se dešavaju u avgustu i septembru, dok u potragu za hranom i jedinkama suprotnog pola kreću tokom aprila i maja, ali u suprotnom smeru. Obično su ova dva staništa relativno blizu jedan drugom, ali je utvrđeno da najmanje 10% populacije prelazi razdaljinu od preko jednog kilometra u uzastopnim godinama. Pojava stenica na oba staništa varira iz godine u godinu. Verovatnoća da će biljka domaćin biti naseljena od strane stenica zavisi od osunčanosti mesta na kome se nalazi, kao i od veličine populacije same biljne vrste. Sa druge strane mnogi faktori utiču na veličinu populacije insekata tokom perioda hibernacije, kada su stenice u velikoj meri grupisane i topljenje snega ima značajan uticaj na celu populaciju. Iz godine u godinu gustina populacije i roditelja i potomstva ovih stenica zavise od biljke domaćina. Odnosi promene populacija i insekatske i biljne vrste u

ovom slučaju su vrlo sinhronizovani. Prema poljskim ogledima utvrđeno je da je rast lokalne populacije stenica *L. equestris* limitiran nedostatkom semena iz prethodne godine, što naročito dolazi do izražaja tokom toplih i suvih leta. Sa druge strane, obilje hrane insektima može biti nedostupno zbog nepovoljnih mikroklimatskih uslova koji vladaju na staništima biljke domaćina. Horváth (1984 cit. Horváth i sar., 2004) je zaključio da je sadržaj amino kiselina u semenu mlečike sličan onome u semenu suncokreta, soje ili kikirikija pa se pretpostavlja da je ova sličnost objašnjenje za pojavu vrste *L. equestris* u suncokretu i njenu ishranu, odnosno štetnost na nedozrelom semenu. Isti autori navode i promene u ovipozicionom ponašanju vrste *L. equestris* koja polaže jaja pretežno u zemljište, ali su primećena i jajna legla na biljkama suncokreta. Iz svega navedenog može se zaključiti da se klasifikacija ove vrste kao vrste malog ekonomskog značaja u poslednjih nekoliko godina menja i da je njen značaj među štetnim vrstama suncokreta sve veći.

#### *Familija Rhopalidae*

Jedini predstavnik familije Rhopalidae registrovan u usevu pšenice u ovom radu bila je vrsta *Corizus hyoscyami hyoscyami* (Slika 12), zabeležena na lokalitetu Čonoplja, 2013. godine. Radi se o vrsti koje je verovatno vezana za neku korovsku ili okolnu vrstu, pre nego za pšenicu direktno. Prema literaturnim navodima ova vrsta sreće se na cvetovima korovske biljke *Linaria sp.*, obični lanilist ili divlji lan (Pemberton i Hoover, 1980). Njeno prisustvo zabeleženo je i tokom 1993-1994. godine u poljima pšenice u okolini Novog Sada pri čemu je ova vrsta, prema stepenu konstantnosti vrsta na pšenici, opisana kao slučajna, zastupljena sa manje od 20% (Kereši, 1999). Takav nalaz stoji u skladu sa rezultatima ovog rada.

Jedinke navedene vrste su crveno-crne stenice, dužine tela oko 9 mm, sa relativno dugim dlačicama po celom telu. Osim dlačica, imaju i karakterističan veliki broj nerava na membranoznom delu hemielitri, što je odlika svih predstavnika familije Rhopalidae.





Slika 12: *Corizus hyoscyami hyoscyami* (foto: Mark Skevington, <http://www.naturespot.org.uk/>)

### *Familija Coreidae*

Stenice predstavnici familije Coreidae koje su registrovane u usevu pšenice u ovom radu pripadaju vrsti *Coreus marginatus* (Slika 13), koja je zabeležena na lokalitetima Rimski Šančevi (2011. god.) i Subotica (2012. god.) (Prilog 2). Za ovu vrstu karakteristična su dva kratka ali jasno vidljiva izraštaja smeštena između pipaka, koji imaju taksonomski značaj (Slika 14). Ovo su krupne stenice, dužine tela od 14-15 mm, crvenkasto-braon boje, širokog, ovalnog abdomena.



Slika 13: *Coreus marginatus* (foto: original)

Morfološki posmatrano stenice familije Coreidae imaju veliki broj nerava na membranoznom delu hemielitri što ih odvaja od većine drugih Heteroptera, ali ne i familija Rhopalidae, Alydidae ili Stenocephalidae. Telo koreida je dužine 7-45 mm a glava je relativno mala u odnosu na toliko telo. Široko su rasprostranjene stenice, iako se njihov broj znatno smanjuje od tropskih ka umerenim zonama (Mitchell, 2000). Vrste familije Coreidae su primarno, ali ne isključivo fitofagne vrste i u globalu vezuju se za leguminoze. Za mnoge vrste utvrđeno je da su gregarne, naročito u stadijumu larve, a kod pet vrsta zabeleženo je i da mužjaci brane svoju teritoriju na cvetu, boreći se sa drugim mužjacima koji prete da im uđu u teritoriju (Mitchell, 1980a; Fujisaki,

1981; Ebrhard 1998 cit. Mitchell, 2000). Kod ovih vrsta karakteristični su izražen polni dimorfizam i uvećani femuri zadnjih nogu, osobine koje imaju mnoge koreide pa se smatra da pojava teritorijalne odbrane može biti prisutna i kod drugih vrsta.



Slika 14: Glava vrste *Coreus marginatus*, detalj. Izražtaji između pipaka imaju taksonomski značaj. (foto: original)

Broj generacija stenica familije Coreidae u toku godine varira i zavisi od vrste, geografske lokacije, ali i specifičnosti biljke domaćina. U umerenom klimatu primarno prezimljavaju odrasle jedinke mada je primećena i dijapauza u stadijumu jajeta (Jones, 1993 u Mitchell, 2000). Primećeno je da larve prvog stupnja, po piljenju, kao kod familije Pentatomidae, traže samo izvore vode (Mitchell, 1980b, Ito, 1984a, Jackai, 1989 u Mitchell, 2000), dok od drugog larvenog stupnja do adulta jedinke mogu da se hrane ubadanjem stileta u provodne snopiće, ćelije mezofila ili različite reproduktivne delove. Iako su fitofagne mali broj vrsta je označen kao potencijalno ili stvarno štetne vrste. Mahunarke, pirinač, tikvice, paradajz i drugo povrće mogu biti domaćini ovih vrsta, kao i razno drvenasto i koštunjavo voće. Mogu praviti štete i u šumama, pa i na plantažama eukaliptusa u Australiji. Ponekad, na određenim kulturama mogu napraviti značajne štete. U Zapadnoj Africi nekontrolisan, jak napad stenica, familije Coreidae zajedno sa familijom Alydidae, koje se hrane mahunom leguminoza može dovesti do potpunog propadanja useva. Sa druge strane, naizgled mala gustina populacije štenih koreida na kokosu može da pričini veliku ekonomsku štetu (Mitchell, 2000).

Vrsta *C. marginatus* česta je u usevima pšenice, i iako registrovana tokom istraživanja 1993-1994. godine u intenzivnom načinu gajenja pšenice u poljima u okolini Novog Sada, analizom konstantnosti utvrđeno je da, kao i gorepomenuta vrsta *A. rostrata*, spada u slučajne vrste u usevima pšenice (Kereši, 1999). Osim u pšenici Kereši beleži prisustvo *C. marginatus* i u usevima soje (Kereši, 1999) i lucerke (Konjević i Kereši, 2014) u okolini Novog Sada.

### *Familija Scutelleridae*

Vrste familije Scutelleridae koje su registrovane u usevima pšenice su sledeće: *Eurygaster austriaca*, *E. maura* i *E. testudinaria*. Vrsta *E. austriaca* zabeležena je na lokalitetima: Rimski Šančevi (2011. god.), Gajdobra, Tavankut, Subotica, Stanišić, Aleksa Šantić, Sombor (2012. god.), Čonoplja (2012. i 2013. god.) i Nova Gajdobra (2013. god.) (Prilog 2). Vrsta *Eurygaster maura* nađena je na lokalitetima: Rimski Šančevi, Ljutovo (2011. god.), Gajdobra, Subotica, Stanišić, Aleksa Šantić, Riđica granica, Ivanković (2012. god.), Čonoplja (2012. i 2013. god.) i Nova Gajdobra (2013. god), dok je vrsta *E. testudinaria* u pšenici registrovana samo na lokalitetu Subotica (2012. god).

Vrste roda *Eurygaster* su najznačajnije žitne stenice koje se hrane na pšenici i strnim žitima i utiču na prinos u kvantitativnom i kvalitativnom smislu. *Eurygaster austriaca* i *E. maura* u našoj zemlji predstavljaju dominantne štetne vrste za useve strnih žita (Jovanić, 1959, 1965a; Stamenković, 1975, 1977, 2005; Protić, 1987; Kereši, 1999; Konjević, 2008). Analiza stepena konstantnosti vrsta, rađena na poljima pšenice u okolini Novog Sada tokom 1993-1994 (Kereši, 1999), pokazala je da se radi o eukonstantnim vrstama, odnosno vrstama čije je prisustvo zabeleženo na svim ispitivanim poljima pšenice, intenzivnog i ekstenzivnog sistema ratarenja. Stepenn konstantnosti za obe navedene vrste iznosio je 100%.

U slučaju *Eurygaster* vrsta zabeleženi su periodi masovnog prenamnoženja i periodi relativno niske brojnosti koji se tokom godina smenjuju. U godinama kada se ove vrste masovno javljaju uočena je povećana homogenost populacije i povećana otpornost prema uslovima sredine. Ove promene u strukturi populacije prenose se na potomstvo nekoliko generacija unapred, slično kao kod migratornih skakavaca. Smatra se da su originalne populacije vrste *E. integriceps* i drugih migratornih skutelerida živele na planinskim travama umerenih visina, a da su se, sa intenziviranjem poljoprivredne proizvodnje, pokrenule ka obilju hrane u nižim predelima (Schuh i Slater, 1995).

Na području Vojvodine od jeseni 1964. godine sistematski se prati brojnost prezimljavajućih populacija žitnih stenica (Stamenković, 1977; 2000; Stamenković i Milovac, 2006) i daje prognoza stepena njihove pojave, brojnosti i štetnosti u narednoj sezoni. Prema podacima datim za poslednjih pedeset godina vrsta *E. austriaca* u većem broju na teritoriji Vojvodine javljala se 1958, '59, '60, '64, '65, '68, '69, '70, '93, 2001, 2003 i 2004. godine (Čamprag, 2010). Iako su ovi

podaci možda nepotpuni, za vrste roda *Eurygaster* utvrđeno je da se povremeno masovno javljaju i da u godinama gradacije pričinjavaju velike štete. Jedan od glavnih uzroka povremenih masovnih pojava žitnih stenica predstavlja podudarnost fenofaze razvića larvi i biljke. Ukoliko se u isto vreme dešava faza mlečno-voštane zrelosti zrna žita i razvoj larvi drugog i trećeg stupnja u narednoj godini može se očekivati povećana brojnost populacije ovih vrsta (Tanasijević i Simova-Tošić, 1985). Najmasovniji napad *Eurygaster* vrsta u Vojvodini bio je 1964. godine (Jovanić, 1965b) kada je bilo napadnuto oko 30.000 ha, pri čemu je na oko 10.000 ha utvrđen napad jakog intenziteta. Broj oštećenih biljaka kretao se u rasponu od 6,6-50,6%, ili u proseku 30%. Prosečna oštećenost zrna iznosila je 28,7%, a najveći broj steničavih zrna utvrđen je u Sremu (45,4%), zatim u Banatu (32,2%) i Bačkoj (18,8%) dok je najmanje oštećenje zrna registrovano u užoj Srbiji (7,1%). Prema propisima u našoj zemlji u merkantilnoj pšenici dozvoljeno je prisustvo svega 2% oštećenih, steničavih zrna (Stamenković, 1993). Do '90ih godina XX veka u Mađarskoj je zabeleženo nekoliko gradacija žitnih stenica : 1902-1906, 1915-1917, 1930-1932, 1945-1947, 1962-1963, 1967-1969. godine. Od svih navedenih najveća je bila gradacija žitnih stenica 1930-1932. godine kada su od napada stenica prema Benedeku nastale katastrofalne štete: 1930. godine preorano je oko 50 % pšenice, a tokom '31. godine pokošeno je ili preorano 70-80% svih polja zasejanih pšenicom. U Austriji je tokom 1952-53. godine zabeležena jaka pojava žitnih stenica iz rodova *Eurygaster* i *Aelia* (Schreier, 1952-1959. cit. Čamprag, 2007). U Bugarskoj i Rumuniji takođe su zabeležene gradacije žitnih stenica kao i kod nas, 1964-65. i 1968-69. godine. U severnoj Bugarskoj 1964. na nekoliko hiljada hektara pšenice oštećenost stabljike iznosila je 85-100%, a na nekim lokalitetima u Rumuniji 1969. godine bilo je napadnuto i do 100% zrna.

U Rumuniji i Bugarskoj najčešća vrsta žitnih stenica je *E. integriceps* koja u Rumuniji čini čak 67% populacija svih žitnih stenica. Prema literaturnim navodima u našoj zemlji ova vrsta česta je u nekim regionima istočne Srbije, okolini Negotina i Kladova (Čamprag, 2007). Zanimljivo je da Jovanić 1959. godine navodi da vrsta *E. maura* do tad nije registrovana na našim prostorima, a da su dominantne bile *E. integriceps* i *E.austriaca* (Jovanić, 1959). Kasnije je utvrđeno da je u pitanju greška i da se zapravo radilo o vrsti *E. maura* (Balarin, 1966, Jovanić, 1972 cit. Stamenković i sar. 1984), a da zapravo *E. integriceps* nije prisutna na teritoriji Vojvodine. Prema rezultatima kasnijih istraživanja u Vojvodini je dominantna vrsta *E. austriaca* koju sledi *E. maura* (Stamenković, 2004; Konjević, 2008; Čamprag, 2010). Premda se brojeći odnos i

dominantnost vrsta *E.austriaca* i *E. maura* iz godine u godinu menja, obe su redovno prisutne i u žitnim poljima i na mestima prezimljavanja. U toku 2013. godine uzorkovanjem stenica uočena je velika dominantnost vrste *E. maura* u odnosu na *E. austriaca*, ali podaci o njihovoj kvantitativnoj zastupljenosti u navedenom periodu još nisu objavljeni.

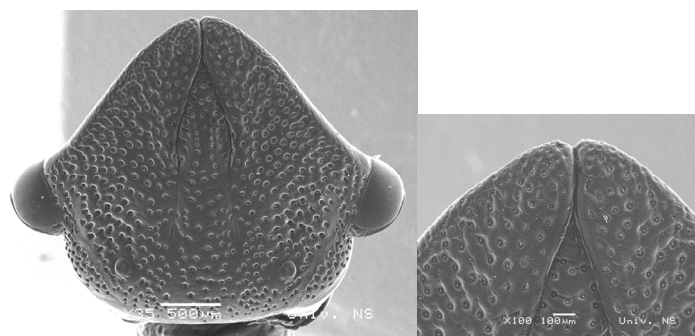
Stenice vrste *E. testudinaria* nisu zabeležene u usevima pšenice u okolini Novog Sada tokom 1993-1994. godine te nema podataka o njihovoj konstantnosti u našoj zemlji. Mogući razlog za relativno nisku brojnost vrste *E. testudinaria* mogao bi da bude i taj što se ova vrsta od srodne, morfološki veoma slične vrste *E. maura* razlikuje u svega nekoliko detalja koji neiskusnom oku onoga ko vrši determinaciju lako mogu da promaknu. U ovom radu *E. testudinaria* registrovana je u poljima pšenice samo u okolini Subotice, na krajnjem severu zemlje, dok je na biljkama spontane flore registrovana i na teritoriji opštine Nova Gajdobra, na području Fruške gore i Divčibara. Iako je ova vrsta žitnih stenica prisutna na našim prostorima duži niz godina i njeno prisustvo zabeleženo je u Katalogu Heteroptera jugoslovenskih zemalja (Protić, 2001), malo podataka ima o njenoj stvarnoj brojnosti i tačnim lokalitetima rasprostriranja. Na teritoriji Srbije prisustvo ove vrste stenica zabeleženo je krajem osamdesetih godina prošlog veka na teritoriji Deliblatske peščare i Nacionalnog parka Đerdap. Pre toga, tokom pedesetih godina beleženo je njeno prisustvo na području Ramsko-Golubačke peščare. Prema radovima Jovanića (1966 cit. Stamenković i sar., 1984) ova vrsta je u našoj zemlji, tadašnjoj Jugoslaviji, nalažena početkom 60-ih godina prošlog veka. Slabu i mestimičnu pojavu ove vrste beleži i Balarin 1964. godine (cit. Stamenković i sar., 1984) dok Gogala i Moder ističu da je u isto vreme bila vrlo brojna u Sloveniji. Stamenković (1976) navodi da je u periodu 1964-1973 godine vrsta *E. testudinaria* na mestima prezimljavanja u Vojvodini bila prisutna u svega 0,1%. Isti autor 2004. godine navodi da je brojnost žitnih stenica tokom decenije 1994-2003. godine bila u porastu o odnosu na prethodne godine, pri čemu se kao dominantne izdvajaju *E. austriaca* i *E. maura* dok su ostale vrste iz roda *Eurygaster*, kao i vrste roda *Aelia* zastupljene sa 2% (Stamenković, 2004). Nažalost, u pomenutom radu, osim dominantnih, ne navodi se spisak ostalih prisutnih vrsta. U opisu staništa vrsta roda *Eurygaster* u Srbiji (Protić i Stamenković, 2004) navodi se da je vrsta *E. testudinaria* deo entomofaune Srbije, kao i da je nalažena na terenima sa zastupljenim kontinentalnim stepskim biljkama i pašnjacima na lesnim platoima i peščarama, ali ne i koji su to konkretni lokaliteti u Srbiji. Stoga su lokaliteti na kojima je nalažena ova vrsta značajan podatak za Srbiju, pri čemu se izdvajaju dva tipa staništa: primarno stanište, odnosno poljoprivredno zemljište u

ravničarskom delu zemlje, nadmorske visine od 87m (Nova Gajdobra) do 114 m (Subotica) i sekundarno stanište, tj. šumoviti predeli na višim nadmorskim visinama, od 444 m (Grgurevačka pećina, Fruška gora) do 980 m (Divčibare), na kojima vrste roda *Eurygaster* pretežno prezimljavaju. Udaljenost između krajnje sverene tačke (Subotica) i krajnje južne tačke (Divčibare) nalaženja pomenute vrste u ovom radu iznosi oko 250 km vazdušnom linijom, odnosno oko 105 km od Subotice do Fruške gore. Postavlja se pitanje da li ova vrsta stenica zaista prelazi velike udaljenosti prilikom sezonskih migracija ili postoje još neka mesta prezimljavanja, za našu zemlju severnih populacija *Eurygaster* vrsta.

Stenice roda *Eurygaster* su srednje krupne stenice koje izgledom podsećaju na kornjače. Imaju velik scutellum koji dopire do kraja abdomena, tako da se hemielitre praktično ne vide. Boja tela dosta varira, ali pretežno su svetlo smeđe. *E. austriaca* je najkrupnija od pomenutih vrsta, dužina njenog tela iznosi 11-13 mm. Lateralni frontalni lobusi na glavi stenica ove vrste su duži od *anteclypeusa* i spajaju se na njegovoj prednjoj ivici, što predstavlja jedan od osnovnih karaktera koji ovu vrstu odvaja od ostalih *Eurygaster* vrsta (Slike 15 i 16).

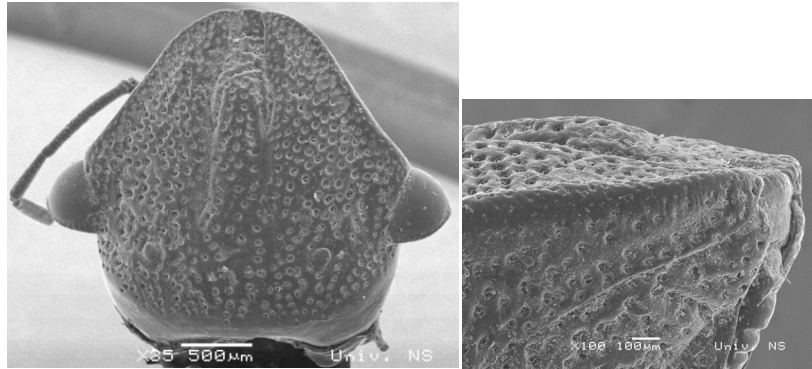


Slika 15: Glava vrste *E. austriaca*, frontalna vizija (foto: original)



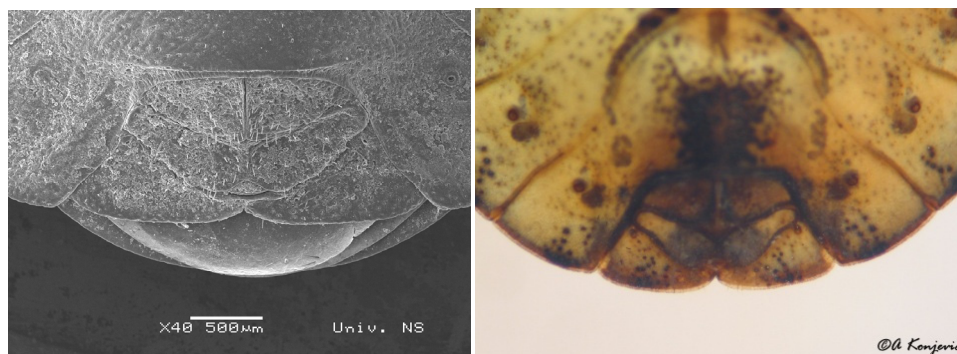
Slika 16: Glava vrste *Eurygaster austriaca*, frontalna vizija. Bočni frontalni lobusi su duži od *anteclypeusa* i zatvaraju ga sa gornje strane, levo - cela glava; desno - detalj. (SEM foto: original; uvećanje 35x i 100x)

Jedinke *E. maura* su nešto sitnije, dužina tela se kreće od 8-11,5 mm. *Anteclypeus* je iste dužine kao lateralni frontalni lobusi i nalaze se u istoj ravni (Slika 17).

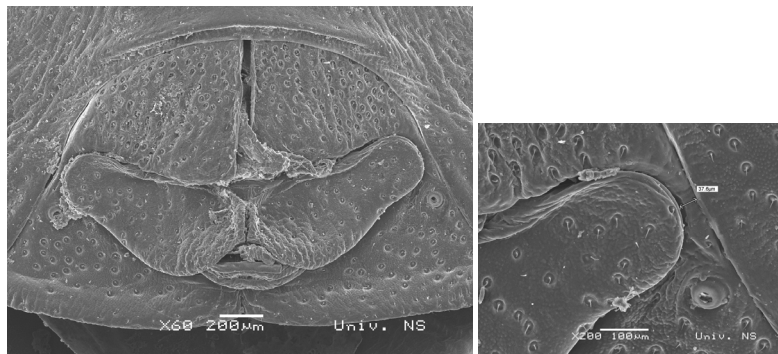


Slika 17: Glava vrste *Eurygaster maura*, levo - frontalna vizija, desno – lateralna vizija. Bočni frontalni lobusi su iste dužine kao *anteclypeus* i leže u istoj ravni; *anteclypeus* „otvoren“. (SEM foto: original; uvećanje 35x i 100x)

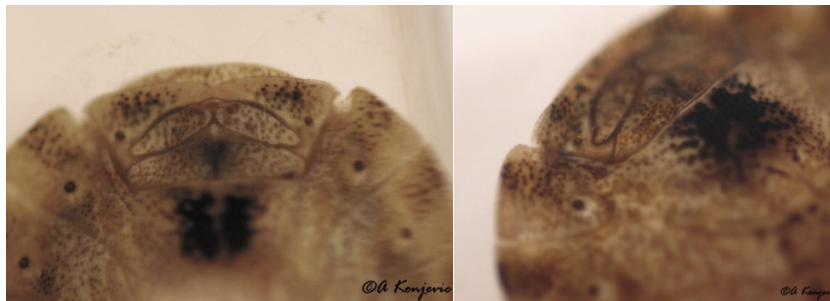
Medijalne valvule ženki *E. maura* dolaze do bočnih ivica VII sternita, i to predstavlja jedan od taksonomskih karaktera koji ovu vrstu odvaja od veoma slične vrste *E. testudinaria*, kod koje medijalne valvule ne dopiru do bočnih ivica VII sternita i ostavljaju prostor od oko 40  $\mu\text{m}$  (Slike 18, 19 i 20).



Slika 18: Valvule ženke *Eurygaster maura*. Medijalne valvule dolaze do bočnih ivica VII sternita što ima taksonomski značaj (levo SEM foto original, uvećanje 40x, desno foto original)



Slika 19: Valvule ženke *Eurygaster testudinaria*. Medijalne valvule ne dolaze do bočnih ivica VII sternita što ima taksonomski značaj. Levo - ventralna strana kraja abdomena, i detalj (SEM foto: original; uvećanje 60x i 200x)



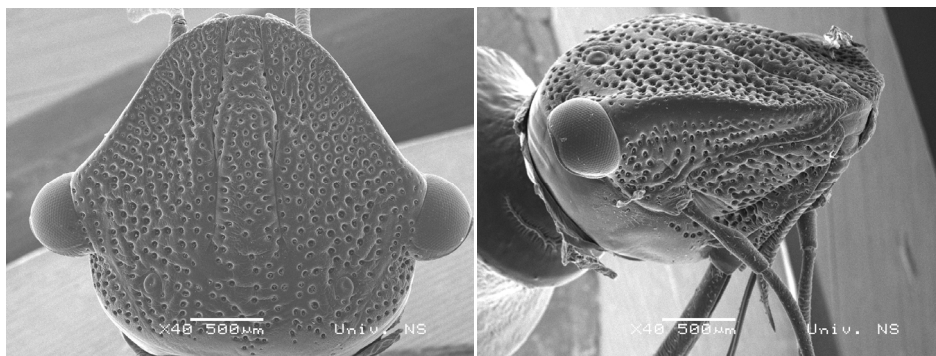
Slika 20: Valvule ženke *Eurygaster testudinaria*, frontalna vizija i detalj (foto: original)

Vršni deo *ateclypeusa* vrste *E. testudinaria*, iako iste dužine kao lateralni frontalni lobusi, ne leži u istoj ravni sa njima, posmatrano sa strane postavljen je za nijansu niže (Slike 21 i 22). Prema mnogim ključevima za determinaciju ovo je jedan od morfoloških karaktera za razdvajanje pomenutih sestrinskih vrsta, ali neiskusnom oko posmatrača često ovako mala razlika može da promakne. Slike sa elektronskog mikroskopa, u kombinaciji sa slikama sa binokularne lupe daju jasan uvid u pomenute razlike, ali treba naglasiti da su pod binokularom razlike u izgledu *anteclypeusa* i bočnih frontalnih lobusa, zajedno sa spoljašnjim genitalijama ženke relativno teške za uočiti, potrebno je dosta strpljenja i pažljivog gledanja.



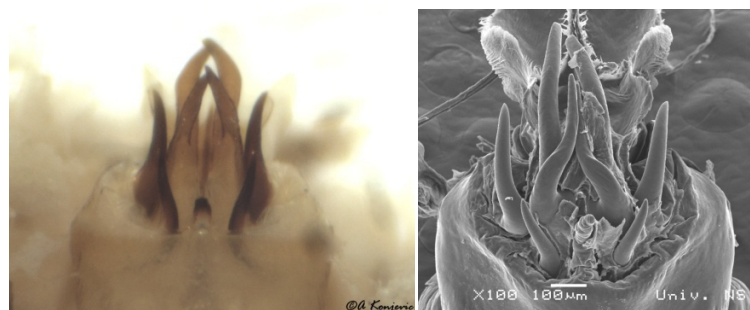


Slika 21: Bočno-ventralna vizija glave kod vrste *Eurygaster testudinaria*. Bočni frontalni lobusi su iste dužine kao *anteclypeus* ali ne leže u istoj ravni; *anteclypeus* „otvoren“ i nešto niži u odnosu na bočne lobuse (foto: original)

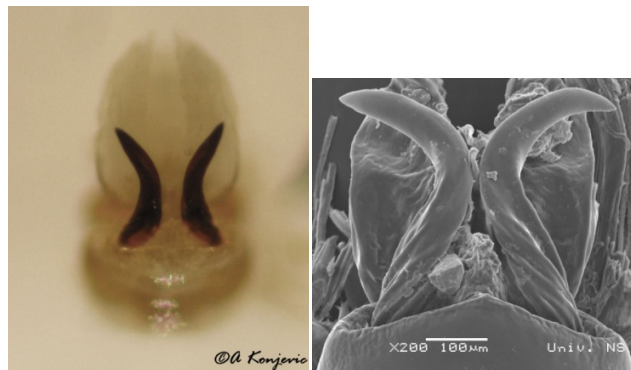


Slika 22: Glava vrste *Eurygaster testudinaria*. Frontalna i lateralna vizija, SEM foto original; uvećanje 40x.

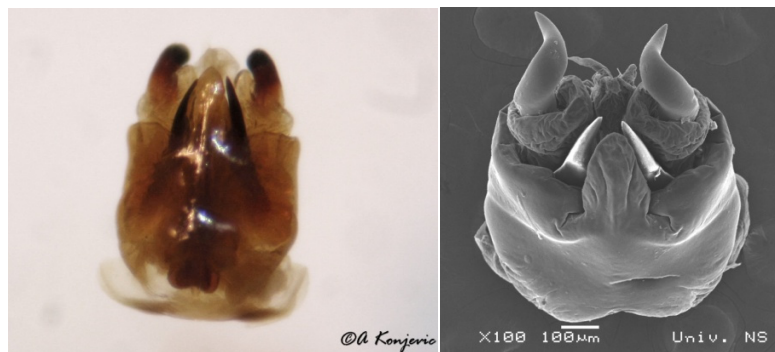
U slučaju mužjaka pomenutih *Eurygaster* vrsta razlika je, osim prema navedenim osnovnim morfološkim karakteristikama uočljiva i na nivou anatomije, zapravo izgleda penisa koji prethodno mora biti disekovan. Naime, penis vrste *E. austriaca* ima osam izraštaja (Slika 23), mužjak *E. maura* ima penis sa dva izraštaja dok se kod mužjaka vrste *E. testudinaria* jasno uočavaju četiri izraštaja penisa (Slike 24 i 25).



Slika 23: Izgled penisa vrste *Eurygaster austriaca*. Penis sa osam izraštaja, ima taksonomski značaj. (levo foto original, desno SEM foto original, uvećanje 100x)



Slika 24: Penis vrste *Eurygaster maura*. Penis sa dva izraštaja, ima taksonomski značaj. (levo foto original, desno SEM foto original, uvećanje 200x)



Slika 25: Penis vrste *Eurygaster testudinaria*. Penis sa četiri izraštaja, ima taksonomski značaj. (levo foto original, desno SEM foto original, uvećanje 100x)

Žitne stenice u uslovima umereno kontinentalne klime imaju jednu generaciju godišnje. Prezimljavaju adulti oba pola koji pred kraj leta i u jesen migriraju u obližnje šume, najčešće na većim nadmorskim visinama gde provode zimsku dijapauzu sakriveni u opalom lišću i površinskom sloju zemlje. U hladnijim regionima period hibernacije mogu provesti i u blizini obradivih polja (Iranipour i sar., 2011). Glavna mesta prezimljavanja žitnih stenica u Vojvodini su šume Fruške gore i Deliblatske peščare (Stamenković, 1977; Kolektiv autora, 1983; Čamprag, 2007). Migracije sa mesta prezimljavanja u proleće počinju kada srednja dnevna temperatura vazduha dostigne 10-11°C, a masovni preleti se dešavaju kada su tokom nedelju dana srednje dnevne temperature vazduha iznad 18-20°C, a maksimalne dostignu 30°C. Polagaje jaja ovih stenica u našim klimatskim uslovima traje 73-93 dana, počinje najčešće u aprilu, a završava se tokom jula. Embrionalno razviće traje 10-11 dana (Konjević i sar., 2014). Masovno piljenje larvi

dešava se krajem maja i početkom juna. Larveni stadijum traje 4-5 nedelja te se nova imaga masovno javljaju početkom jula kada se intenzivno hrane zrnavljem strnih žita kako bi nakupile dovoljne količine neophodnih rezervnih materija. Tokom septembra povlače se na prezimljavanje. Mnoge entomopatogene gljive i bakterije napadaju zimujuće jedinke, a u redukciji brojnosti ovih stenica značajnu ulogu imaju jajni paraziti. Jaja žitnih stenica parazitiraju jedinke reda Hymenoptera, rodovi *Telenomus*, *Asolcus* i *Dissolens*, dok odrasle forme mogu da parazitiraju neke vrste Diptera (Kolektiv autora, 1965).

Ekologija žitnih stenica pokazuje da među vrstama koje su najčešće na našim prostorima vrsta *E. maura* ima najveće zahteve za toplotom tokom preimaginalnog perioda, a sledi je vrsta *E. austriaca* koja ima neznatno niže zahteve za toplotom tokom razvoja jaja i larvi (Konjević, 2009). Temperatura praga razvića na kojoj prestaje embrionalni razvoj vrste *E. austriaca* iznosi 14,98°C, dok donju granicu larvenog razvića predstavlja temperatura od 19,14 °C. Sa druge strane najmanje zahteve za toplotom među žitnim stenicama pokazala je vrsta *A. acuminata* čiji prag embrionalnog razvića predstavlja temperatura od 14°C i čiji razvoj je u laboratorijskim uslovima najkraće trajao. Pri prosečnoj temperaturi od 27,6 °C razvoj vrste *A. acuminata* od položenog jajeta do novopresvučenih adulta trajao je u proseku manje od 25 dana, dok je u slučaju *Eurygaster* vrsta preimaginalno razviće u vrlo sličnim laboratorijski uslovima trajalo duže od 30 dana. Žitne stenice povremeno se u poljima javljaju u velikom broju i u godinama prenamnoženja prave značajne štete. Uslovi toplog proleća i početka leta pogoduju razvoju ovih vrsta, naročito kada dve ili tri takve godine slede jedna za drugom. Najvažnije su temperature tokom juna, a zatim i maja i jula. Za uslove Mađarske Rácz navodi da se gradacije obrazuju kada tokom dva uzastopna meseca budu povoljne temperature i količine padavina: u maju temperatura preko 16° C, u junu minimum 18° C i u oba meseca količina padavina manja od 50 mm (Benedek, 1988. cit. Čamprag, 2007). Vlažne i hladne godine ne pogoduju razvoju žitnih stenica, kao ni zime bez snega i velika temperaturna kolebanja za vreme imaginalne dijapauze.

*Eurygaster* vrste spadaju u najdestruktivnije stenice familije Scutelleridae. Vrsta *E. integriceps* je poznata i veoma značajna vrsta bliskog Istoka koja je u stanju da u potpunosti uništi useve pšenice tako da žetva prosto nema smisla (Schuh i Slater, 1995). U slučaju manjeg obima zaraženosti žita ovom vrstom značajno se smanjuje ukus i osobine brašna dobijenog od zaraženog zrna. Ove stenice napadaju žita u proleće kada se hrane mladim izdancima i sprečavaju rast meristemskog tkiva. Kao posledica napada žitnih stenica neposredno pred klasanje uočeni su

značajno kraći klasovi pri gustini stenica od 6 jedinki/m<sup>2</sup> (Konjević, 2008). Kasnije, u toku sezone, stenice prelaze na zrna gde nastavljaju period ishrane. Jedna od osnovnih strategija za preživljavanje herbivornih vrsta je njihova sposobnost da sinhronizuju svoj životni ciklus sa fenološkim fazama biljke hraniteljke, budući da su određene biljne vrste i/ili organi kao izvor hrane dostupni u ograničenom periodu tokom sezone (Bale i sar., 2002). Tako je za vrstu *E. integriceps* Rezabeygi (2001) utvrdio da, sinhronizujući svoj životni ciklus sa biljkom domaćinom, završava životni ciklus sedam do 10 dana ranije u usevu ovsa nego u pšenici. Na proces sinhronizacije veliki uticaj imaju i temperatura i količina padavina te je utvrđeno da tokom hladnog i kišnog proleća razvoj pomenute vrste žitnih stenica „kasni“ u odnosu na biljke pšenice (Radjabi, 2000, 2007 cit. Iranipour i sar., 2010). Kao posledica nepovoljnih uslova u rano proleće javlja se kasnija ovipozicija koja traje duži vremenski period i indirektno utiče na jedinke nove generacije koje, u tom slučaju, imaju skraćen period povoljan za ishranu. U kasno leto, kada nakupe dovoljne količine rezervnih materija, žitne stenice započinju migracije ka mestima prezimljavanja na višim nadmorskim visinama planinskih regija u blizini. Migracije mogu da budu i do 200 km, ali obično u proseku iznose 20-30 km (Schuh i Slater, 1995). Visinska razlika između polja žita i mesta prezimljavanja obično iznosi 1000 do 2000 metara. Na staništima u planinama odrasle stenice ostaju oko devet meseci masovno sakrivene ispod niskog rastinja ili kupolastih biljaka poput pelina i biljke astragalus (*Artemisia*, fam. Asteraceae i *Astragalus*, fam. Fabaceae). Brown (1962b cit. Schuh i Slater, 1995) je zabeležio populaciju od oko 900 jedinki po jednoj biljci i do 1000 jedinki po kvadratnom metru. Kasno u proleće populacija zimujućih jedinki migrira ponovo ka žitnim poljima. Iako su stenice roda *Eurygaster* najpoznatije po migracionim sposobnostima, ovaj fenomen je na Bliskom Istoku poznat i kod nekih predstavnika familija Pentatomidae, Coreidae, Alydidae i Rhopalidae. Najmanje tri vrste roda *Odontotarsus* Laporte (fam. Scutelleridae) i vrsta *Ventocoris fischeri* Herrich-Schaeffer, 1851 (fam. Pentatomidae) takođe migriraju od planina do gajenih polja ali se hrane velikim brojem korovskih biljaka češće nego na žitima te su i manje proučene. Na migracije najviše utiče vetar, a u izvesnoj meri i položaj Sunca (Brown 1965 cit. Schuh i Slater, 1995).

### *Familija Pentatomidae*

Predstavnici familije Pentatomidae zabeleženi u usevima pšenice su vrste: *Aelia acuminata*, *A. rostrata*, *Carpocoris fuscispinus*, *Dolycoris baccarum*, *Eurydema oleracea*, *E. ornatum*, *Nezara viridula* i *Holcostethus vernalis*.

Vrste roda *Aelia* su u pšenici zabeležene na nekoliko lokaliteta: *Aelia acuminata* nađena je na lokalitetima: Gajdobra, Subotica (2012. god.), Čonoplja i Nova Gajdobra (2013. god); dok su jedinke vrste *A. rostrata* nađene na lokalitetima: Rimski Šančevi (2011. god.), Gajdobra, Subotica (2012. god.) i Nova Gajdobra (2013. god) (Prilog 2).

Druga grupa ekonomski značajnih stenica za useve pšenice i strnih žita, pored goreopisanih *Eurygaster* vrsta, su stenice roda *Aelia*, vrste *A. acuminata* i *A. rostrata*. Ove takođe žitne stenice pripadaju familiji Pentatomidae, ali su po mestima sretanja, štetnosti i drugim osobinama vrlo slične *Eurygaster* vrstama i prisutne u entomofauni naše zemlje. Prema već pomenutoj analizi konstantnosti vrsta stenica u pšenici tokom 1993. i 1994. godine vrsta *A. acuminata* pripadala je grupi konstantnih vrsta dok je vrsta *A. rostrata* pripadala grupi slučajnih vrsta (Kereši, 1999). Ovakva kategorizacija odnosi se pre svega na brojnost uhvaćenih primeraka svake vrste u ispitivanoj godini i može da varira. U istraživanju sprovedenom tokom 2006. godine takođe su registrovane obe pomenute vrste, pri čemu je *A. rostrata* bila daleko manje prisutna po pitanju brojnosti uhvaćenih jedinki (Konjević, 2008). Takođe, obe vrste su ravnopravno zastupljene u katalogu vrsta Heteroptera jugoslovenskih zemalja (Protić, 2001), kao i u spisku vrsta datom deceniju kasnije (Protić, 2011) što ukazuje na njihovu stalnu prisutnost u agroekositemima naše zemlje. Paul-Vasile (2005) za područje Rumunije navodi da je vrsta *A. acuminata* homogeno raspoređena po celoj zemlji dok je vrsta *A. rostrata* češća u toplijim regionima i na nižim nadmorskim visinama, što je u skladu sa rezultatima ovog rada gde je *A. rostrata* nalažena isključivo u ravničarskim predelima (Gajdobra, Novi Sad, Subotica) dok je *A. acuminata* nalažena i na području Divčibara. Inače je, prema literaturnim navodima vrsta *A. acuminata* vrsta iz roda *Aelia* koja ima najveći areal rasprostiranja širom sveta (Panizzi i sar., 2000).

Po pitanju biologije obe pomenute vrste su vrlo slične, dok morfološki postoji nekoliko razlika koje određuju tačnu vrstu. Vrsta *A. acuminata* najlakše se razlikuje od vrste *A. rostrata* po crnim tačkama na ventralnoj strani femura zadnjeg para nogu (Slika 26) kojih kod druge pomenute vrste nema. Druga razlika je u izgledu lateralnih lobusa na glavi koji su kod *A. acuminata* ispred

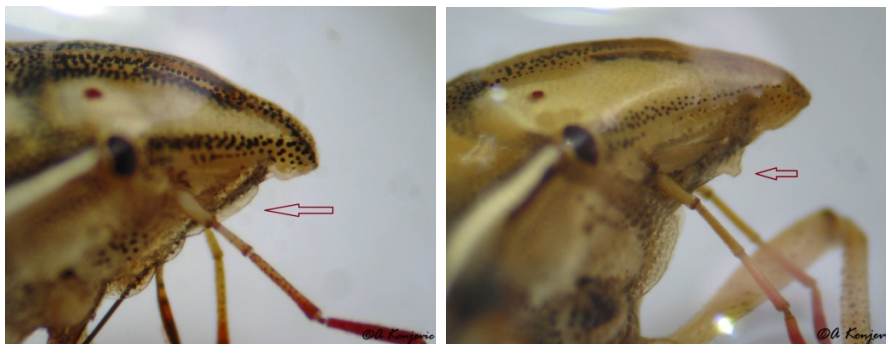
*anteclypuesa* blago prošireni, dok se kod vrste *A. rostrata* ne šire ili se pak blago sužavaju (Slika 27), a razlikuju se i po izgledu „obraza“, delova glave ispod očiju, koji okružuju sam početak proboscisa (*engl.* buccula, *rus.* хоботковые пластинки (ploča proboscisa)), posmatrano sa strane (Slika 28).



Slika 26: Femuri zadnjeg para nogu vrsta *A. acuminata* (levo) i *A. rostrata* (desno). Strelica pokazuje dve crne tačke na femurima zadnjih nogu vrste *A. acuminata* (foto: original)



Slika 27: Lateralni lobusi i glava vrste *A. rostrata* (foto: original)



Slika 28: Bočna vizija glave stenica vrste *A. acuminata* (levo) i *A. rostrata* (desno). Strelice pokazuju odsustvo izraštaja sa donje strane glave kod vrste *A. acuminata* tj. prisustvo kod vrste *A. rostrata* (foto: original)

*A. acuminata* je najšire rasprostranjena vrsta od svih vrsta roda *Aelia* koje su štetne za pšenicu. Javlja se u zapadnom delu Palearktika i širom Evrope, od 55 stepeni severne geografske širine do

30 stepeni u južnoj Africi. Najzapadnije nađena je u Irskoj, dok je istočna granica centralna Rusija, a južna Kazahstan, Afganistan i Iran (Schaefer i Panizzi, 2000). Ova vrsta hrani se na velikom broju biljaka pre svih, na travama rodova *Festuca*, *Poa*, *Agrostis*, *Dactylis*, *Lolium* i *Bromus spp.* U nedostatku ove hrane vrlo rado se hrani na gajenoj pšenici na kojoj utiče na visinu i kvalitet prinosa (Javahery cit. Miller i Morse, 1996). Vrsta *A. acuminata* pokazala je niži stepen fenološke sinhronizacije sa pšenicom od vrsta roda *Eurygaster*. U fenofazi pune zrelosti pšenice stenice vrste *A. acuminata* su još uvek bile u stadijumu larve što ukazuje na činjenicu da ova vrsta ishranom nije strogo vezana za pšenicu konkretno, nego da je u stanju svoje potrebe za rezervnim hranljivim elementima, koji su joj potrebni za period hibernacije, nadoknade na drugim gajenim i ne gajenim vrstama (Konjević i sar., 2014).

Iako kod nas procentualno manje zastupljena (Konjević, 2008) srodna vrsta *A. rostrata* je u literaturi označena kao vrsta od većeg ekonomskog značaja za pšenicu kao njoj omiljenu vrstu, ali i za ostale žitarice, zajedno sa vrstama *A. furcula* Fieber, 1868, *A. germari* Kuster, 1852 i *A. melanota* Fieber, 1868 (Schaefer i Panizzi, 2000). Prema istom literaturnom navodu, vrste *A. acuminata*, *A. americana* Dallas, 1851 i *A. virgata* Herrich-Schäffer, 1841 navode se kao vrste od manjeg ekonomskog značaja, premda ovakva kategorizacija ne bi mogla da se odnosi na naše podneblje. U našoj zemlji jednako su štetne vrste *A. acuminata* i *A. rostrata*, bar što ste prostora Vojvodine tiče gde su ujedno i jedine registrovane od pomenutih *Aelia* vrsta.

U našem klimatu *Aelia* ima jednu generaciju godišnje. Iako je zabeleženo da žitne stenice migriraju na veće nadmorske visine tokom perioda hibernacije, za vrstu *A. aciminata* utvrđeno je da i periode estivacije i hibernacije provodi u blizini žitnih polja (Radjabi, 1998). Radjabi takođe ističe da se na području Irana adulti prve generacije pomenute vrste dele u tri grupe: prva grupa odmah započinje estivaciju bez ikakvog pokušaja da obrazuje novu generaciju; druga grupa jedinki kreće u potragu za hranom na divljim i gajenim biljkama u blizini pokošenog žita (ove jedinke najčešće nestaju tokom oktobra); tek treća grupa jedinki kopulira i daje novu generaciju, od koje mali procenat završi svoj životni cilus.

Štetnost svih žitnih setnica ogleda se u povredama koje nastaju na stablu i vršnim delovima biljaka pšenice i drugih strnih žita što izaziva usporen porast ili proređenost biljaka u polju. Ishranom na pšeničnom zrnju stenice narušavaju kvalitet brašna dobijenog od oštećenog zrna. Stenice roda *Eurygaster* izazivaju promenu odnosa belančevina i skroba, što negativno utiče na pecivost hleba. U sekretima pljuvačke vrste *A. acuminata* nalaze se fermenti amilaza i proteaza

koji utiču na promene hemijskog sastava naročito na belančevinama u zrnu pa hlebna testa nemaju elastičnost, ne narastaju i nisu ukusna (Tanasijević i Simova-Tošić, 1985).

Iz roda *Carpocoris* u usevima pšenice zabeležena je svega jedna vrsta *Carpocoris fuscispinus* (Boheman) na lokalitetu Čonoplja (2012. god) (Prilog 2).

Vrsta *C. fuscispinus* (Slika 29) predstavlja redovnu vrstu entomofaune pšenice tokom XX veka (Kereši, 1999). Iako široko rasprostranjena od centralnog i južnog Irana do južnih delova bivšeg Sovjetskog saveza, ova vrsta ne smatra se značajnom vrstom za useve pšenice (Putschkov, 1961, Javahery, 1993 cit. Panizzi i sar., 2000). Obično se prezimele jedinice hrane na pšenici u periodu nalivanja zrna, ali se mogu naći i na drugim gajenim i ne gajenim travama.

Adulti ove vrste su braon-zelenkaste boje, dužine tela 12-15 mm. Jaja su buretastog oblika, braonkaste boje, položena u jajna legla od najčešće 14 jaja u četiri reda, koja ženka lepi na zrna biljke hraniteljke. *Carpocoris fuscispinus* migrira ka višim nadmorskim visinama već tokom leta a vraća se u polja tokom idućeg proleća gde se u usevu pšenice može naći u aprilu i maju kada se intenzivno hrani na zelenim izdancima, listovima i stabljikama (Javahery, 1995 cit. Panizzi i sar., 2000). Prema morfološkim karakteristikama ova vrsta se od drugih vrlo sličnih vrsta roda *Carpocoris* razlikuje po oštrim bočnim uglovima pronotuma i zadnjim ivicama koje su jasnog konveksnog oblika (<http://toutunmondedansmonjardin.perso.neuf.fr>). Prema anatomskim karakteristikama ova vrsta spada u *C. purpureipennis* grupu evropskih vrsta koja imaju „hipofizis“ paramere sa dva zubića (Ribes i sar., 2007), zajedno sa vrstama *C. purpureipennis*, *C. mediterraneus mediterraneus* Tamanini, 1958 i *C. mediterraneus atlanticus* Tamanini, 1958. Nasuprot njima su vrste *C. pudicus* grupe u koju spadaju vrste *C. pudicus* i *C. melanocerus* Mulsant i Rey, 1852 koji imaju hipofizis paramere sa jednim zubićem.



Slika 29: *Carpocoris fuscispinus* (foto: <http://macroclub.ru/gallery/showphoto.php?photo=36101>)



Sledeća od izdvojenih stenica iz familije Pentatomidae čije je prisustvo zabeleženo u poljima pšenice je vrsta *Dolycoris baccarum* (Slika 30), nalažena na lokalitetima: Rimski Šančevi (2011. god.), Ridica, Subotica (2012. god.) i Čonoplja (2012. i 2013. god) (Prilog 2). Po pitanju ishrane ova vrsta je izuzetno polifagna, zoo-fitofagna vrsta (Protić, 2011a). Živi na velikom broju zeljastih i drvenastih biljaka naseljavajući najčešće mezofilna staništa. Iako vrlo karakteristična na jagodi i kupini (čak i nosi naziv „berry bug“) ova vrsta je poznata štetna vrsta za žitarice u kojima prvenstveno oštećuje zrno u mlečnoj fazi zrenja (Schaefer i Panizzi, 2000). U slučaju visoke brojnosti stenica ove vrste mogu nastati značajne štete na mnogim biljkama, u prvom redu, osim žita, na suncokretu, duvanu, šećernoj repi, lucerki, detelini, krompiru i dr. Oštećenja od ove vrste mogu biti značajna, u kvantitativnom smislu, ali i u kvalitativnom budući da na listovima i plodovima ostaju tragovi uboda stenica koji blede, venu i suše se. *D. baccarum* ima dve generacije godišnje i prezimljava u stadijumu imaga u stelji, pod korom, na raznim zaklonjenim mestima pa čak i u stambenim prostorima ljudi. Jedinke prve generacije razvijaju se pretežno na korovima i ozimoj pšenici dok se druga generacija, po skidanju pšenice sa polja, razvija prvenstveno na glavicama suncokreta. Ova stenica je polifagna vrsta koja se sreće na oko 70 različitih zeljastih i drvenastih biljaka, najčešće na mezofilnim staništima. U Mađarskoj se ubraja u najčešće stenice (Benedek cit. Čamprag, 2007), a prema nalazima Balarin veoma je česta i u Hrvatskoj.

Morfološki ova vrsta je lako prepoznatljiva pre svega po žućkasto braon boji sa ljubičastim tonom na koriumu. Celo telo i noge prekriveni su relativno dugačkim dlakama koje se lako uočavaju. Pipci su petočlani crno-žute boje. Vrh trouglastog jasno uočljivog scutelluma je beličast. Dužina tela kreće se od 10 do 12 mm. Sreće se u Palearktičkom regionu. Poznata je štetna vrsta u bivšem SSSR-u, Skandinaviji, Nemačkoj i većini Mediteranskih zemalja.



Slika 30: *Dolycoris baccarum* (foto: original)

Od ostalih predstavnika familije Pentatomidae koji su registrovani u poljima pšenice u ovom radu zabeležene su vrste *Eurydema oleracea* (Slika 31), nađena na lokalitetima Čonoplja i Ridica granica (2012. god), i *E. ornatum* (Slika 32), zabeležena na lokalitetu Ridica (2012. god) (Prilog 2).

Obe vrste često se mogu naći u usevu pšenice, pri čemu je prva pomenuta registrovana i tokom istraživanja 1993-1994. godine, kada je prema konstantnosti u poljima pšenice obeležena kao slučajna vrsta (Kereši, 1999). Stenice roda *Eurydema* su najčešće jarko obojene sa crvenim, žutim ili belim šarama kombinovanim sa crnim pri čemu ove šare imaju taksonomski karakter. U literaturi se predstavnici roda *Eurydema* uglavnom označavaju kao oligofagne vrste koje se hrane pretežno na biljakama iz familije Brassicaceae, praveći štete na kupusu, cvekli, salati, repi, mada se vrsta *E. oleracea* navodi i kao fito-zoofagna (Protić, 2011a). Štete koje nastaju od ovih stenica ogledaju se u pojavi bleđih fleka na napadnutim listovima koje nastaju na mestu uboda stileta. Ove blede fleke najčešće se šire i izazivaju sušenje listova, a u slučaju jače infestacije i cele biljke. Prema literaturnim podacima na Balkanskom poluostrvu rasprostranjeno je 11 vrsta roda *Eurydema* (Protić, 1997) od kojih su, srećom, samo dve, gore pomenute, na listi štetnih vrsta.



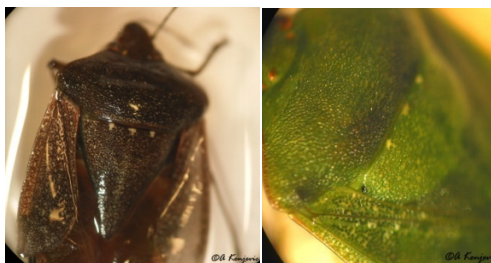
Slika 31: *Eurydema oleracea*, adulti bele i crvene forme (foto: <http://www.britishbugs.org.uk/>)



Slika 32: *Eurydema ornatum*, adulti - mužjak (gore) i ženka (dole) (foto: original)

Prisustvo stenice *Nezara viridula* (Slika 33) u pšenici zabeleženo je na teritoriji opštine Čonoplja u 2013. godini. Ova vrsta je relativno nova vrsta za našu zemlju čija masovna pojava je zabeležena tokom septembra 2011. godine, između ostalog i u okolini Sombora (Kereši i sar., 2012). Prema literaturnim navodima ova stenica je izuzetno polifagna vrsta koja se vezuje za preko 145 biljaka iz 32 familije koje su označene kao domaćini (Kritiani i sar., 1965. cit. Shaefer i Panizzi, 2000).

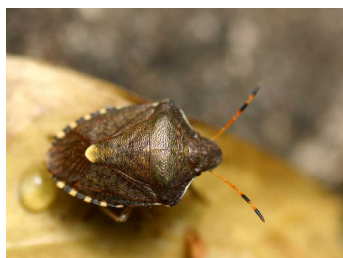
Kritiani i sar. su 1965. godine (Shaefer i Panizzi, 2000) naveli više od 145 biljaka domaćina iz 32 familije na kojima se hrani stenica *N. viridula*, izuzetno polifagna i široko rasprostranjena vrsta. No, iako je u međuvremenu potvrđeno još biljnih vrsta na kojima se ova stenica hrani, uočena je njena preferencija prema leguminozama (Panizzi, 1997 cit. Shaefer i Panizzi, 2000). Što se pšenice tiče isti izvor navodi da se tokom zime, u klimatskim uslovima u kojima daju do šest generacija godišnje, ove stenice mogu hraniti na pšenici, ali da u tom slučaju ne ostavljaju potomstvo. Prema Van Emden (2013) ova stenica je jedna od najvažnijih štetnih vrsta stenica u svetu, koja se hrani na ogromnom broju domaćina uključujući tu razne vrste pasulja, paradajz, lucerku, pamuk, krompir i mnoge žitarice. Hrani se uglavnom na plodovima, ali se ne razmnožava na svim kulturama na kojima se adulti hrane. U soji oštećuje lišće i mlade mahune. Stenice roda *Nezara* mogu da se hrane i vegetativnim organima u odsustvu cvetova i plodova, ali u tom slučaju najčešće zaostaju u razvoju ili se čak razvoj prevremeno završava. Obično daju tri generacije godišnje, prezimljavaju u stadijumu adulta. Dužina tela stenica *N. viridula* je 15-18 mm. Telo je potpuno zeleno, sa nešto svetlijom nijansom sa ventralne strane (forma *smaragdula*). Pored ove, najčešće, postoje još dve forme obojenosti: zelena boja sa relativno širokom ivicom krem boje na prednjem delu glave i pronotuma (forma *torquata*) i crvenksto-smeđe forme (Kereši i sar., 2012).



Slika 33: *Nezara viridula*, braon i zelena forma, detalji skuteluma (foto: original)

*Nezara viridula* je relativno nova vrsta za područje Srbije (Protić, 2011b), prvi put registrovana na području Novog Sada 2008. godine i Sremske Kamenice 2009. godine (Kereši i sar., 2012), a nalažena je i na lokalitetu Novi Ledinci, tokom 2013. i 2014. godine (prim. aut., neobjavljeni podaci). Ova vrsta značajna je štetna vrsta koja napada preko 90 biljaka među kojima je mnogo povrtarskih kultura, a, prema literaturi, najveće štete pravi na pasulju i paradajzu (Schuh i Slater, 1995). Kereši i saradnici (2012) navode da je masovna pojava ove stenice zabeležena na više lokaliteta u okolini Novog Sada i Sombora tokom septembra 2011. godine. U 2013. godini na portalu Prognozno izveštajne službe Pančevo upozoravano je na pojavu i moguću štetnost ove vrste ([www.pisvojvodina.com](http://www.pisvojvodina.com)).

Vrsta *Holcostethus vernalis* (Slika 34), predstavnik familije Pentatomidae takođe je bila zastupljena u poljima pšenice tokom istraživanja opisanog u ovom radu na lokalitetima Sombor (2012. god.) i Čonoplja (2013. god). Postoje mnoge polemike oko naziva ove vrste. Belousova (2007) daje detaljan prikaz vrsta i podvrsta rodova *Holcostethus* Fieber, 1860 i *Peribalus* Mulsant & Rey, 1866. Naime, ona se slaže sa podelom koju su dali Ribes i Schmitz (1992. cit. Belousova, 2007) za Palearktičke vrste prema kojoj je rod *Holcostethus* podeljen u dva roda: *Peribalus*, sa zatvorenim klipeusom i *Holcostethus* sa otvorenim klipeusom. Dalje se navodi da su vrste *P. vernalis* Wolff, 1804 i *P. capitatus* Jakovlev, 1889 zapravo podvrste *P. strictus* Fabricius, 1803 koja ima tri podvrste: *P. strictus strictus*, *P. strictus vernalis* i *P. strictus capitatus*. Jedinke *P. strictus strictus* su braon boje sa retkom, finom, crnom punktacijom, pri čemu je razmak između tačaka veći od prečnika istih. Vrh scutelluma je bez svetle tačke, a bočna strana tela je žuta, retko punktirana.



Slika 34: *Holcostethus vernalis* (foto: <http://www.entomart.be/>)

Dužina tela kreće se od 8,3-9,3 mm. Juga tj. bočni frontalni lobusi zatvaraju klipeus. Prisutna je u celom Mediteranskom basenu, Španiji, Italiji, zemljama Balkanskog poluostrva, Mađarskoj,

Rumuniji. Sve navedene zemlje imaju tipične *P. strictus strictus* i *P. strictus vernalis* i prelazne forme ovih jedinki. Prema genitalnoj strukturi ove dve podvrste se ne razlikuju. Severno i istočno jedinke sa karakterima *P. strictus strictus* se pojavljuju mnogo ređe pa je veći deo teritorije naseljen sa *P. s. vernalis*. Dužina tela ove podvrste je 8,7-10,5 mm. *P. s. vernalis* se razlikuje od *P. strictus strictus* u strukturi pronotuma koji je blago uvećan i zaobljeni bočni uglovi jedva prelaze preko osnove hemielitri. Vrh scutelluma je bleđ. Telo ovih stenica je tamno braon, punktirano nešto gušće od *P. s. strictus*, razmak između tačaka je skoro kao njihov prečnik. Pipci su crvenkaste boje sa tamnijim vršnim člankom. Zbog ovoga autor smatra *P. s. vernalis* Evro-Sibirskom podvrstom *P. strictus*. Po istom principu, *P. s. capitatus* koja je dužine tela 7,8-10,8 mm i vrlo sličnih genitalija i mužjaka i ženke sa *P. vernalis* stoga autor smatra da je to azijska podvrsta vrste *P. strictus*. Iako se uglavnom slažu sa ovakvom podelom Ribes i sar. (2008) smatraju da je *vernalis* zapravo sinonim za *P. strictus* (Fabricius, 1803) i u ključu navode da je sa zatvorenim klipeusom vrsta *P. strictus* odnosno, po novijoj nomenklaturi, *H. vernalis* (Ribes i sar., 2006. cit. 2008; Wyniger i Kment, 2010). Nasuprot njima, sa otvorenim klipeusom je vrsta *H. sphaelatus* Fabricius, 1794.

U ovom radu poštovana je novija nomenklatura, u skladu sa gorenavedenim stavovima, i u pšenici je registrovana vrsta *H. vernalis*, sa zatvorenim klipeusom i crnim prstenovima na IV i V članku pipaka. Pomenuta vrsta nije zabeležena u usevima pšenice i soje u okolini Novog Sada, ali je utvrđeno njeno prisustvo u usevu lucerke (Protić, 1987) u okolini Beograda, kao i u voćnim zasadima jabuke, kruške, trešnje i višnje na teritoriji Srbije (Protić, 1993).

### 6.3. Kvalitativni sastav faune stenica (Heteroptera) u usevu lucerke

Lucerka, *Medicago sativa* L., predstavlja najznačajniju višegodišnju krmnu leguminozu prema visini prinosa i kvalitetu krme (Katić i sar., 2005). Zajedno sa crvenom detelinom lucerka predstavlja jednu od najznačajnijih krmnih kultura u našoj zemlji. Ova kultura se smatra značajnom i zbog velike upotrebne vrednosti budući da se koristi za ispašu, kao seno i kao silaža, a gaji se i semenska lucerka.

Lucerka se na našim prostorima gaji oko 150 godina, najpre na veleposedima, a kasnije i na njivama individualanih proizvođača. U drugoj polovini XX veka lucerka se u proseku gajila na 193.000 ha godišnje (Čamprag, 2007). Lucerišta predstavljaju posebna staništa jer je lucerka

višegodišnja kultura koja se gaji 3-5 godina. Za to vreme zemljište se ne preorava pa se ni prirodni tokovi životnih zajednica pod ovom kulturom ne remete. Sa entomološkog stanovišta lucerišta su značajna jer predstavljaju izvor velike količine hrane tokom cele vegetacije, u nekoliko uzastopnih godina, što predstavlja pogodnu sredinu za razvoj velikog broja štetnih vrsta koje mogu da umanje prinos i kvalitet semena i sena. Sa druge strane, omogućen je i nesmetan razvoj i aktivnost korisnih insekatskih vrsta. Proučavajući entomofaunu lucerke i deteline u Hrvatskoj, Kovačević i Balarin (1960 cit. Čamprag, 2007) su ustanovili da 44% entomofaune čine štetne vrste dok su prirodni neprijatelji insekata činili 56%.

Tokom 2012. godine stenice su u poljima lucerke hvatane na 29 lokaliteta na teritoriji Bačke (Prilog 1). Prema rezultatima pregleda uzorkovane faune stenica zabeleženo je prisustvo 26 vrsta iz devet familija (Tab. 7). Najbrojnija vrstama pretežno fitofagnih stenica bila je familija Pentatomidae, sa devet registrovanih vrsta (Graf. 3). Slede familija Miridae sa šest vrsta i familija Lygaeidae sa tri registrovane vrste. Familije Anthocoridae i Rhopalidae imale su po dve registrovane vrste dok su familije Pyrrhocoridae, Coreidae i Scutelleridae bile sa svega jednom zabeleženom vrstom. Među familijama koje obuhvataju pretežno predatorske vrste izdvojile su se dve familije: Anthocoridae, sa dve registrovane vrste i familija Nabidae, sa svega jednom vrstom.

Tabela 7. Spisak vrsta stenica (Heteroptera) nađenih u polju lucerke 2012. godine

<b>LUCERKA</b>	
<b>Familija</b>	<b>Vrsta</b>
Miridae	<i>Chlamydatus pulicarius</i> (Fallén, 1807)
	<i>Chlamydatus pullus</i> (Reuter, 1870)
	<i>Lygus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Lygus wagneri</i> (Remane, 1955)
	<i>Polymerus vulneratus</i> (Panzer, 1806)
	<i>Stenodema calcarata</i> (Fallén, 1807)
Nabidae	<i>Nabis ferus</i> (Linnaeus, 1758)
Anthocoridae	<i>Orius minutus</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Orius niger</i> (Wolff, 1804)
Lygaeidae	<i>Metopoplax ditomoides</i> (A Costa, 1843)
	<i>Nysius senecionis</i> (Schilling, 1829)
	<i>Peritrechus gracilicornis</i> Puton, 1876
Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1758)
Rhopalidae	<i>Corizus hyoscyami hyoscyami</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Stictopleurus punctatonervosus</i> (Goeze, 1778)
Coreidae	<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)
Scutelleridae	<i>Eurygaster maura</i> (Linnaeus, 1758)

Pentatomidae	<i>Aelia acuminata</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Carpocoris pudicus</i> (Poda, 1761)
	<i>Carpocoris purpureipennis</i> (De Geer, 1773)
	<i>Dolycoris baccarum</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Eurydema oleracea</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Eurydema ornatum</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Graphosoma lineatum</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Holcostethus vernalis</i> (Wolff, 1804)
	<i>Piezodorus lituratus</i> (Fabricius, 1794)

Opis vrsta stenica koje su uzorkovane u usevu lucerke u daljem tekstu dat je prema redosledu iz tabele 7.

#### *Familija Miridae*

Familija Miridae je u usevima lucerke na prostoru Bačke bila zastupljena sa šest vrsta: *Chlamydatus pulicarius*, *Ch. pullus*, *Lygus pratensis*, *L. wagneri*, *Polymerus vulneratus* i *Stenodema calcarata*.

Rod *Chlamydatus* zastupljen je sa dve vrste: *Ch. pulicarius* i *Ch. pullus*, prva uzorkovana na lokalitetima Kanjiža i Ada, a druga na lokalitetu Ratkovo (Prilog 2). Tokom ranih osamdesetih nisu registrovane u poljima lucerke u okolini Novog Sada, ali je zabeleženo njihovo prisustvo u užoj i široj okolini Beograda (Protić, 1988).

Vrsta *Ch. pullus* su vrlo male stenice, crne boje čiji adulti imaju dobro razvijena krila. Prednja krila su potpuno crna. Drugi članak pipaka je po pravilu kraći od širine glave. Ova vrsta se prepoznaje po dlakama koje na tibijama zadnjih nogu polaze iz relativno krupnih crnih pega (Slika 35). Vrh pipaka i veći deo nogu je žućkaste boje. Iako nenametljiva zbog svoje veličine, ova vrsta je česta i prilično raširena, a najčešće se sreće na terenima sa slabom vegetacijom i u usevima deteline i lucerke ([www.britishbugs.org.uk](http://www.britishbugs.org.uk)).



Slika 35: *Chlamydatus pullus*. Strelica pokazuje pege i dilačice na tibiji zadnje noge (foto: original)

Prezimljava u stadijumu jaja, a jedinke se mogu sresti od juna do septembra. Hrani se biljnom hranom, česta je na hajdučkoj travi i biljkama roda *Artemisia*, familija Asteraceae. Može se sresti i na cvetovima maslačka. Najčešće u Evropi ima dve generacije godišnje dok je na Grenlandu utvrđeno da tokom godine produkuje samo jednu generaciju (Böcher, 1971 cit. Wheeler, 2001). Ovo nije jedini primer da su neke miride bivoltne u toplijim, južnijim delovima areala svog rasprostriranja dok su u severnim krajevima univoltne. Vrsta *L. rugulipennis* na primer, bivoltna je u Engleskoj i većem delu kontinentalne Evrope, dok je u Finskoj, Škotskoj i Švedskoj univoltna. U bivšem SSSR-u određene štetne vrste na severu daju samo jednu generaciju dok populacije na krajnje južnim delovima areala daju do pet generacija u toku jedne godine (Putshkov, 1975 cit. Wheeler, 2001). Takođe, neke miride mogu da obrazuju više generacija godišnje u nižim predelima i samo jednu na višim nadmorskim visinama (Roshko, 1976 cit. Wheeler, 2001). Böcher (1971 cit. Wheeler, 2001) pretpostavlja partenogenetsko razviće arktičkih populacija pomenute vrste stenica što je čest slučaj među arktičkim insektima (Danks, 1981 cit. Wheeler, 2001) i nije potvrđen u evropskim klimatskim uslovima.

Za vrstu *Ch. pullus* navodi se i podatak da makropterne jedinke na Grenlandu nemaju longitudinalne mišiće leta te nisu u mogućnosti da lete (Böcher, 1971 cit. Wheeler, 2001). Ova pojava može se smatrati izuzetkom budući da nemogućnost leta kod stenica uzrokovana razgradnjom mišića leta nije poznata, opšte raširena pojava (Wheeler, 2001).

Veoma česta vrsta u usevu lucerke na teritoriji Bačke je vrsta *L. pratensis* koja je, zajedno sa vrstom *L. wagneri* registrovana i u ovom radu. *Lygus pratensis* u lucerki nalažena je na



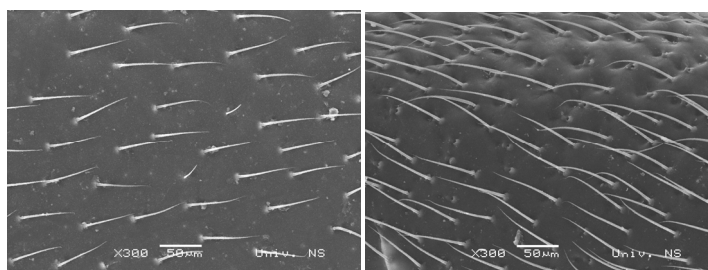
lokalitetima: Bačka Topola, Feketić, Ridica granica, Vilovo, Bačko Petrovo Selo, dok je *L. wagneri* nađena na lokalitetu Ridica granica (Prilog 2).

Obe navedene vrste stenica imaju dve generacije godišnje i prezimljavaju u stadijumu odraslih jedinki. Jedinke oba pola vrste *L. wagneri* su veličine 5,4-7 mm i, prema Wagner i Weber (1964), hrane se isključivo biljnom hranom, prvenstveno biljkama iz roda *Rumex*, *Urtica*, i dr. Vrsta *L. pratensis* je po svemu vrlo slična ostalim *Lygus* vrstama, s tim što se veličina tela mužjaka kreće od 6,1-7,3 mm a ženki 5,8-6,7 mm.

Prema Konjević i Kereši (2014) vrsta *L. pratensis* sastavni je deo entomofaune lucerke u okolini Novog Sada, pa i Bačke, a Kereši (2001) ovu vrstu navodi kao subdominantnu u usevu soje tokom ranih 90-ih godina XX veka. Status vrste *L. wagneri* u Srbiji je još uvek nedovoljno definisan. Njeno prisustvo zabeleženo je na lokalitetu Ridica granica, u uzorku iz juna 2012. godine uzetom iz polja lucerke uz pšenicu i gorušicu. U Katalogu stenica jugoslovenskih zemalja, u prvom delu koji obuhvata Miridae (Protić, 1998) pominje se ova vrsta i navodi se nalaz vezan za lokalitet u Makedoniji iz 1978. godine. Kereši (1999; Konjević i Kereši, 2014) tokom višegodišnjih istraživanja stenica sprovedenih osamdesetih i devedesetih godina XX veka na prostoru Vojvodine, okoline Novog Sada, ne navodi prisustvo ove vrste u usevima pšenice, soje i lucerke. Protić (2011a) u spisku vrsta nalaženih između ostalog i na prostoru Srbije, pored pet *Lygus* vrsta ne navodi *wagneri*. Takođe se na spisku vrsta stenica koje su nove za Srbiju, objavljenog 2011. godine (Protić, 2011b) vrsta *L. wagneri* ne nalazi. Stoga nalaz pomenute vrste može da se smatra prvim nalazom za Srbiju. No međutim, Protić (lična komunikacija) smatra da je *L. wagneri* prisutna u entomološkim zbirkama sa područja Srbije te da ovaj nalaz zapravo nije prvi za Srbiju, ali svakako zaslužuje pažnju i ukazuje na činjenicu da bi spisak vrsta stenica za teritoriju Srbije trebalo revidirati.

Determinacija stenica roda *Lygus* na osnovu morfoloških karaktera je vrlo zahtevna jer jedinke unutar vrsta mogu jako da variraju po veličini, boji i šarama, te je na osnovu samo ovih karaktera ponekad nemoguće odrediti tačnu vrstu. Pojedinačne vrste je od ostalih *Lygus* vrsta moguće razlikovati po maljavosti koriuma, odnosno izgledu i rasporedu dlačica na njemu (Nau, 2004). Elektronski mikroskop daje dobru sliku i predstavu o razlikama među *Lygus* vrstama pri čemu se kao osnovni karakter posmatra vršni deo koriuma, dužina i raspored dlačica na njemu, a što se pokazalo vrlo korisno (Schwartz & Footit, 1998 cit. Nau, 2004). Osnovni karakter koji se posmatra je dužina dlačica koje su u nizu, da li dosežu jedna drugu ili ne. U slučaju vrsta *L.*

*pratensis* i *L.wagneri* lako je uočljivo da kod obe vrste dlačice dužinom gotovo dodiruju jedna drugu što opet otežava determinaciju. Zbog toga je Nau ponudio posmatranje i druge dimenzije, razmak između dlačica u dva reda: zamisliti luk nacrtan vrhom dlačice koja se rotira oko svoje osnove. U slučaju vrste *L. wagneri* međusobni razmak dlačica u dva reda iznosi u proseku koliko je dužina jedne dlačice, dok je kod vrste *L. pratensis* razmak manji od dužine samih dlačica. Kod vrste *L. rugulipennis* ovaj razmak je još manji, i na pojedinim mestima jedva da iznosi polovinu dužine jedne dlačice (Slika 36). Kod vrsta *L. maritimus* Wagner, 1949 i *L. punctatus* situacija je jasnija, kod prve dlačice su raspoređene na nekoliko međusobnih dužina razmaka u svim pravcima, dakle vrlo su retke, dok prosečna udaljenost dlačica kod druge vrste iznosi dve dužine jedne dlačice.



Slika 36: Izgled dlačica na *corium*-u vrsta *L. pratensis* (levo) i *L. rugulipennis* (desno), SEM foto original, uvećanje 300x

Kod mužjaka *Lygus* vrsta postoje još dva karaktera koji mogu biti vrlo korisni prilikom determinacije. Kod *wagneri* tik uz bočnu ivicu pronotuma nalazi se crna traka koja ide celom dužinom pronotuma, posmatrano sa strane. Kod vrste *pratensis* (Slika 37) crne trake uglavnom nema, ili je znatno redukovana u nepravilne fleke sa prednje strane. Kod vrste *rugulipennis* prednja ivica koriuma i cuneusa su veoma tanko ali jasno crno obojeni, dok je kod *pratensis* i *wagneri* crna obojenost odsutna, celom dužinom ili na određenim delovima.



Slika 37: Vrsta *Lygus pratensis* (foto: original)

Što se ekonomskog značaja tiče, *Lygus* vrste su vrlo značajne za useve lucerke i mogu u potpunosti da unište usev. Adulti i larve hrane se na biljkama lucerke napadajući reproduktivne organe što dovodi do prevremenog opadanja pupoljaka i cvetova, deformacije plodova i smanjenja vitalnosti semena (Mirab-balou i Chen, 2009 cit. Mirab-balou i Radjabi, 2013). Seme lucerke napadnuto *Lygus* vrstama ne klija. Prema Mirab-balou i Khanjani (2008 cit. Mirab-balou i Radjabi, 2013) među *Lygus* vrstama najznačajnija za useve lucerke u većem delu Irana je vrsta *L. rugulipennis* zbog visoke gustine populacije koja se povremeno javlja. Stenice ove vrste su odgovorne za propadanje cvetova, sušenje zelenih pupoljaka i deformaciju i sušenje semena u semenskoj prizvodnji lucerke. Povremena izuzetno visoka brojnost jedinki pomenute vrste stenica i široka ekološka valenca određuju vrstu *L. rugulipennis* kao značajnu štetnu vrstu palearktičkog regiona. U susednim zemljama u visokoj brojnosti ova vrsta registrovana je u Mađarskoj (Erdélyi i Benedek, 1974), Ukrajini (Puchkov, 1966 cit. Erdélyi i Benedek, 1974), Poljskoj (Bilewicz-Pawińska, 1965) i bivšoj Čehoslovačkoj (Obrtel, 1969).

U radu koji se bavi uporednim pregledom vrsta stenica nalaženih u usevima lucerke u okolini Novog Sada i na teritoriji Bačke (Konjević i Kereši, 2014) uočava se visoka zastupljenost i relativno visoka brojnost stenica vrste *Adelphocoris lineolatus* i *A. seticornis* Fabricius, 1775 koje nisu zabeležene ni na jednom lokalitetu tokom uzorkovanja 2012. godine. Zaključak da je ova vrsta nestala tj. da je značajno smanjena njena brojnost pod uticajem različitih, ponekad prekomernih insekticidnih tretmana useva lucerke i drugih gajenih kultura, bio bi vrlo pretenciozan i verovatno nedovoljno tačan. Naime, ova razlika mogla bi se objasniti razlikom u metodologiji uzorkovanja insekata u pomenutim istraživanjima. Tokom ranih osamdesetih stenice su hvatane entomološkim kečerom pretežno u sredini ogromnih polja pod lucerkom, koja su uz to bila i intenzivno navodnjavana. Sa druge strane, tokom 2012. godine stenice su uzorkovane na relativno malim parcelema individualnih proizvođača, bez sistema navodnjavanja i zahvatanjem ivica parcela u kojima se i očekuje veće prisustvo tzv. slučajnih vrsta, vrsta koje su vezane za korov ili susednu gajenu kulturu. Veličina polja, iako naizgled ne tako bitna za entomofaunu određene kulture ima ipak veliki uticaj na istu, budući da na razmnožavanje raznih štetnih vrsta ratarskih i drugih poljoprivrednih kultura, pored udela samog useva u strukturi setvene površine, utiče i veličina polja na kome se određena kultura gaji (Čamprag, 2010). Masovnom razmnožavanju insekatskih vrsta pogoduje prisustvo manjeg broja parcela sa većom

površinom pri čemu važi i obrnuto. Prilikom dominacije manjih polja na oranicama nastaje veće delovanje zoofaga, prirodnih neprijatelja određenih štetnih vrsta koji doprinose prirodnom regulisanju brojnosti štetočina u agrobiocenozama.

Popova (1968) vrstu *A. lineolatus* beleži u većoj brojnosti tek tokom jula, avgusta i septembra. Po njoj, početkom vegetacije brojnost prve generacije najčešće biva redukovana insekticidnim tretmanima. Manju osetljivost vrste *L. rugulipennis* prema insekticidnim tretmanima isti autor objašnjava činjenicom da je ta vrsta veći polifag od prethodno pomenute, koji svoje potrebe za hranom lakše zadovolji na biljkama spontane flore.

Vrsta *Polymerus vulneratus* (Slika 38) koja je nalažena u okolini Beograda, deo je spiska vrsta stenica datih za Srbiju (Protić, 1998). U ovom radu, u usevu lucerke, zabeležena je na lokalitetima Despotovo i Ada (Prilog 2). U periodu ranih osamdesetih nije zabeležena u poljima lucerke u okolini Novog Sada, dok Protić (2001) navodi nalaze ove vrste u okolini Beograda i sa područja uže Srbije. Tokom toplih godina ova vrsta može biti značajna štetna vrsta semenske lucerke u Mađarskoj (Erdélyi i sar., 1994 cit. Wheeler, 2001), dok je u Rusiji srodna vrsta *P. cognatus* Fieber, 1858 značajna štetna vrsta semenske lucerke (Bochkareva i Vdovičenko, 1974 cit. Wheeler, 2001). U Kirgiziji, u bivšem SSSR-u *P. vulneratus*, zajedno sa vrstama *P. cognatus*, *L. pratensis*, *Orthotylus flavosparsus* C. R. Sahlberg, 1841, *A. lineolatus* i *Dolycoris penicillatus* Horváth, 1904 predstavlja štetnu vrstu šećerne repe u kojoj prvenstveno oštećuje seme (Markov, 1979).

Vrste roda *Polymerus* su srednje krupne stenice, pretežno crne boje tela ili crne sa primesama žute. Gornja površina tela prekrivena je zlatnim ili srebrnim dlačicama, a na tibijama se nalaze crne bodlje.



Slika 38: *Polymerus vulneratus* (foto: original)

Među predstavnicima familije Miridae registrirana je i vrsta *Stenodema calcarata*, poznata i prisutna vrsta na našim prostorima (Protić, 1998). Kereši (Konjević i Kereši, 2014) navodi nalaz ove vrste u usevu lucerke tokom ranih osamdesetih godina prošlog veka u okolini Novog Sada, a u ovom radu zabeležena je u usevima lucerke na lokalitetima Deronje i Feketić.

Ova vrsta je izduženog tela, dužine 7-8 mm, sa karakterističnom uzdužnom brazdom između očiju. Pronotum vrsta iz pomenutog roda je takođe vrlo karakterističan, izdužen i jako punktiran. Karakter koji definitivno i nedvosmisleno određuje vrstu su dva trna jasno uočljiva sa unutrašnje strane vršnog dela femura zadnjeg para nogu (Slika 39). Poslednji larveni stupanj ima samo jedan uočljiv trn.



Slika 39: Femuri zadnjeg para nogu vrste *Stenodema calcarata*. Strelice pokazuju trnove na femurima zadnjih nogu koji imaju taksonomski karakter (foto: original)

Prema Wagner i Weber (1964) ova vrsta ima dve generacije godišnje. Jesenja generacija javlja se u septembru i živi do maja ili juna, a letnja generacija javlja se u julu i avgustu. Period hibernacije provode odrasle jedinke sakrivene u lišću i travi na površini zemlje. Ženke po presvlačenju vrlo brzo postaju zelene boje, dok mužjaci ostaju bledo-žuti. Hrane se nezrelim zrnima velikog broja trava. Iako prisutna u entomofauni Srbije, ne navodi se njena velika štetnost.

#### *Familija Nabidae*

Vrste familije Nabidae predstavljaju grupu predatora malih artropoda, koji su važna karika u lancu ishrane svakog ekosistema. Stenice podfamilije Nabinae često se sreću na biljkama ali se i koriste u biološkoj borbi protiv vrsta koje su štetne za gajene useve (Lattin, 1989). Suprotno njima, podfamilija Prostemmatinae obuhvata insekte koji se kreću po zemlji, usko vezani za svoj plen, stenice familije Lygaeidae koje naseljavaju najniži stratus biljaka, odnosno hodaju po

zemlji. Najvažnije taksonomske karakteristike familije Nabidae dao je Péricart (1987) za zapadno-evropske vrste. U globalu, stenice familije Nabidae imaju ovalno, izduženo telo, dužine 2,5 do 15 mm, sa snažnim nogama i rostrumom. Glava je uža od pronotuma, pipci su dugi i tanki, a odlikuju se i snažnim femurima prednjeg para nogu. Mnogi predstavnici podfamilije Prostemmatinae su crne boje sa delimično crvenkastim hemielitrama dok su predstavnici Nabinae svetliji, žuto-braon boje, crvenkasti ili braon sa pretežno tamnijim nijansama. Mnogi autori navode da su Nabidae predatori stenica iz familije Miridae, naročito roda *Lygus* (Lattin, 1989), što objašnjava njihovu visoku brojnost u poljima u kojima dominiraju *Lygus* vrste. Ova pojava primećena je tokom ranih osamdesetih godina u usevu lucerke u okolini Novog Sada (Konjević i Kereši, 2014). Sa druge strane „magnet“ za vrste familije Nabidae u usevima lucerke mogu biti i jaja lucerkine bube *Phytodecta fornicata* Brüggenmann, 1873 (Chrisomelidae) čija brojnost na području Vojvodine može da bude visoka (Kereši i Sekulić, 1994) te predstavlja značajnu štetnu vrstu zelene mase lucerke koja je u stanju da smanji prinos 30-50% (Čamprag, 2007).

U poljima lucerke tokom uzorkovanja 2012. godine zabeleženo je prisustvo samo jedne vrste familije Nabidae, *N. ferus*. Lokaliteta na kojima su hvatane jedinke ove vrste su Žabalj, Gornja Rogatica, Krivaja, Čonoplja, Bač, Šajkaš, Deronje i Ada (Prilog 2), što ukazuje na činjenicu da je stenica *N. ferus* raširena u Vojvodini. Tokom istraživanja sprovedenog u periodu 1981-1985. godine zabeležena je visoka brojnost pomenute vrste, ali i bliskih vrsta *N. pseudoferus* i *N. punctatus* (Konjević i Kereši, 2014). Sve tri vrste registrovane su i u bivšoj Čehoslovačkoj (Obrtel, 1969) u lucerki, dok je u centralnoj Italiji vrsta *N. punctatus* označena kao najčešća u lucerki, suncokretu i mnogim drugim poljoprivrednim i hortikulturnim biljkama (Czepak i sar., 1994 cit. Schaefer i Panizzi, 2000). Péricart (1987) navodi da Nabidae uglavnom prate plen i ne pokazuju posebnu privlačnost prema nekoj od biljaka domaćina, dok Paoletti (1999) ukazuje da Nabidae mogu biti privučene relativno gustim usevima, sa dosta senke i vlage, kao što su krmne trave, strna žita ili lucerka. Poslednji autor navodi i podatak da je vrsta *N. ferus* najčešća predatorska vrsta u svim zeljastim usevima.

Prema istraživanjima Bjegovića (1968) vrsta *N. feroides* (sin. *N. punctatus* A Costa, 1847; Protić, 1998), za razliku od nekih drugih entomofagnih vrsta iz familije Pentatomidae koje tek u drugom stupnju larvi postaju zoofagne, živi kao predator od piljenja do uginuća i pokazala se kao efikasan regulator gustine populacije žitne pijavice, *Lema melanopus* Linnaeus, 1758. Biljne vaši kao plen navedene predatorske stenice pokazale su slabije hranljive osobine. Takođe, kod vrste

*N. feroides* uočen je visok stepen kanibalizma pri čemu su se larve češće međusobno napadale nego što su se hranile na vašima sa šljiva i ribizli. Što se ovipozicionih navika tiče navedena vrsta stenica polaže jaja u stablo biljaka domaćina poput vlati žita, stabla lucerke, deteline i drugih biljaka. Ravnomeran ritam polaganja jaja uočen je usevima lucerke tokom čitavog ovipozicionog perioda tokom koga je stablo lucerke bilo sočno i sveže, što nije bio slučaj za biljke pšenice na kojima je polaganje jaja bilo veće na početku sezone.

#### *Familija Anthocoridae*

Druga familija predatorskih vrsta stenica registrovana u usevima lucerke na području Bačke je familija Anthocoridae, zastupljena sa dve vrste *Orius niger* i *O. minutus*. Prva je zabeležena na lokalitetima Gornja Rogatica, Čonoplja i Silbaš, dok je druga registrovana na lokalitetu Gospođinci (Prilog 2).

Stenice familije Anthocoridae često se nazivaju cvetne stenice ili minut stenice čija dužina tela varira od 1,5 do 4,5 mm. Karakteristični za predstavnike ove familije su III i IV (od IV) članak pipaka koji su suženi sa obe strane i imaju oblik vretena. Kod familije Anthocoridae uočena je pojava traumatološke inseminacije (Péricart, 1972 i Schuh i Štys, 1991 cit. Henry, 2009). Zbog svojih predatorskih osobina stenice roda *Orius* se često javljaju u uređenim, kontrolisanim ekosistemima. Većina predstavnika su predatori, ali neke od njih u svoju ishranu uključuju i biljke (Lattin, 2000; Protić, 2011a), premda dosta podataka o njihovoj ishrani još uvek nedostaje. Tokom perioda 1981-1985. godine obe navedene vrste su takođe bile prisutne u poljima lucerke (Konjević i Kereši, 2014), premda su, kao i Nabidae, ove stenice privučene prvenstveno plenom a ne biljkom domaćinom. Svakako značajan podatak predstavlja činjenica da su ove predatorske stenice sastavni deo entomofaune stenica Srbije, i predstavljaju značajnu kariku lanca ishrane svih agroekosistema.

Vrsta *O. niger* je izuzetno sitna vrsta veličine svega 1,5-2 mm, crne boje, koja se izdvaja među ostalim vrstama iz ovog roda po svetlijim pipcima i tibijama prednjih nogu. Dlačice na prednjim i zadnjim uglovima pronotuma imaju taksonomski karakter: *O. niger* na pronotumu ima po jednu dlačicu u oba prednja i oba zadnja ugla (Slika 40) dok *O. minutus* nema dlačice, i pronotum mu je nešto krupniji. Dužina tela vrste *O. minutus* iznosi oko 2,1-2,5 mm (Bej-Bienko i sar., 1964). Među predstavnicima familije Anthocoridae retko se javljaju brahijpterne forme.



Slika 40: Pronotum vrste *Orius niger* (Wolff), detalj - dlačice na pronotumu koje imaju taksonomski karakter (foto: original)

Vrste roda *Orius* Wolff, familija Anthocoridae, su značajni predatori vaši, tripsa i grinja, ali i jaja leptira (Lepidoptera), Pentatomida i Acarina, kako u zaštićenom prostoru tako i na otvorenom polju. U drugoj polovini XX veka Arčanini i Balarin (1972. cit. Protić, 2011a) utvrdile su da je vrsta *O. minutus* činila dve trećine gustine populacije svih predatorskih vrsta u zasadima jabuke u Hrvatskoj. Zeletzki i Rinnhofer (1966 cit. Fauvel, 1999) utvrdili su da hemijski tretmani utiču na odnos vrsta u voćnjacima, pa su tako stenice familije Miridae češće u voćnjacima koji se ne tretiraju, dok se veći broj antokorida može sresti na tretiranim površinama, gde ponekad predstavljaju jedine prisutne vrste. Prema Severin i sar. (1984 cit. Fauvel, 1999) stenice familije Anthocoridae mogu činiti do 77% svih stenica u dobro održavanim, redovno tretiranim voćnjacima. Stoga visoka brojnost stenica familije Anthocoridae ukazuje na dobro održavane useve, dok je veće prisustvo stenica familije Miridae znak primene hemijskih i sličnih tretmana u znatno manjoj meri u datoj gajenoj kulturi.

#### *Familija Lygaeidae*

Među predstavnicima familije Lygaeidae, registrovane su vrste: *Nysius senecionis*, *Peritrechus gracilicornis* i *Metopoplax ditomoides*. Prva vrsta registrovana je na lokalitetima Deronje, Silbaš i Feketić, druga na lokalitetu Krivaja, a treća na lokalitetu Despotovo (Prilog 2).

Iako navedene registrovane vrste napadaju pretežno seme raznih biljaka ni jedna od njih nije označena kao ekonomski značajna vrsta (Schaefer i Panizzi, 2000). Zanimljivo je da u istraživanjima sprovedenim tokom ranih osamdesetih u usevima lucerke nije zabeleženo



prisustvo ni jedne vrste iz ove familije, ali su sve tri prisutne na listi vrsta nadenih na teritoriji Srbije (Protić, 2011a).

Vrsta *Nysius senecionis* (Slika 41) može da se javi u većoj brojnosti u vinogradima, ali je ova pojava najčešće slučajna, i predstavlja posledicu mehaničkog ili hemijskog tretmana zeljaste vegetacije u blizini (Fauvel 1985 cit. 1999). Navedena vrsta stenica u ishrani preferira tzv. male krstašice, biljke iz familije Brassicaceae. Gentry (1965 cit. Sweet, 2000) je takođe primetio da ova vrsta stenica, pa i druge vrste roda *Nysius*, migriraju sa korovskih vrsta i prave štete u vinogradima, naročito u novim zasadima. U Ukrajini ova vrsta prezimjava u stadijumu jaja položenih u pukotine u zemlji (Putschkova, 1956 cit. Sweet, 2000), dok Péricart (1998 cit. Wyniger i Burckhardt, 2003) navodi da prezimjava u stadijumu adulta i možda jajeta. Polifagna je vrsta koja se sreće na biljkama iz različitih familija. U nedostatku vode *Nysius* vrste migriraju sa korovskih na gajene biljke. Jačina i stepen napada ovih stenica zavisi od širenja insekata u proleće i od stepena suše u kasno proleće i rano leto, zbog čega su vrste roda *Nysius* naročito značajne u uslovima mediteranskog klimata (Sweet, 2000).



Slika 41: *Nysius senecionis* (foto: Dick Belgers, 12 januara 2014, Broekzijde, Moergestel; <http://www.nederlandsesoorten.nl/>)

Vrsta *Peritrechus gracilicornis* (Slika 42) prema Péricartu prezimjava u stadijumu odraslog insekta (1998 cit. Wyniger i Burckhardt, 2003). Sreće se pretežno na zeljastim biljkama ali se može sresti i u ostacima lišća uz ivice šuma, dok se naovodi i nalaz ispod kore platana zajedno sa vrstama *Raphigaster nebulosa* (Pentaomidae), *Corythuca ciliata* (Tingidae) i *Ryparochromus vulgaris* (Lygaeidae) (Wyniger i Burckhardt, 2003).

*Peritrechus gracilicornis* je ograničena na livade sa ekstenzivnim sistemom ratarenja. To je ligeida koja se javlja u toplim i suvim staništima, iako se malo zna o njenoj biologiji (Wagner, 1966 cit. Di Giulio i sar., 2001). Raznovrsna vegetacija ekstenzivno gajenih njivskih kultura

stvara topao i suv mikroklimat na zemlji koji predstavlja idealne uslove za razvoj kserotermofilnih insekata (Otto, 1996 cit. Di Giulio i sar., 2001) kakva je navedena vrsta.



Slika 42: *Peritrechus gracilicornis* (foto: original)

Vrsta *Metopoplax ditomoides* (Slika 43) je palearktička vrsta koja se prvenstveno vezuje za biljke iz familije Asteraceae (Péricart, 1999), naročito rodove *Matricaria* i *Anthemis*. U Kanadi je prvi put nađena na biljkama hajdučke trave (Wheeler i Hoebeke, 2012). Ove stenice imaju crnu glavu, pronotum i skutelum koji su gusto istačkani. Anteklipeus je na vrhu zaobljen. Prednji par krila je bleđ do beo sa bezbojnim do braon nervima na membranoznom delu. Prema Péricartu prezimljavaju adulti. Kopulacija se dešava tokom maja i juna, a adulti, i zimujuće i novopresvučene jedinke, aktivni su do septembra.



Slika 43: *Metopoplax ditomoides* (foto: Tristan Bantock, <http://www.britishbugs.org.uk/>)

Ovo je pretežno mediteranska vrsta karakteristična za zemlje zapadne Evrope i severne Afrike, ali se sreće i u Velikoj Britaniji, Nemačkoj, pa i na Balkanu (Péricart, 1999). Kormilev je 1937. zabeležio ovu vrstu u okolini Leskovca. Od 2002. do 2006. raširila se po severnoj Americi gde je zabeležena na lešniku, u voćnjacima ali i u rojevima u stambenim kućama (Wheeler i Hoebeke, 2012). U literaturi nema navoda o značajnijoj štetnosti ove stenice semena, osim da, prema Gentry (1965 cit. Sweet, 2000), može da oštećuje zrna ukrasne biljke visoki slez (*Althaea rosea* Cav.), dok na Siciliji, u godinama kada se prenamnoži, može da izazove sušenje grana vinove loze, ili čak celih mladih biljaka (Genduso, 1985). U usevu lucerke se očigledno radi o slučajnom nalazu, ili nalazu sa neke korovske biljke.

### *Familija Pyrrhocoridae*

Među predstavnicima familije Pyrrhocoridae, u lucerki registrovana je samo jedna vrsta: *Pyrrhocoris apterus* na lokalitetu Bački Sokolac (Prilog 2).

Vrsta *P. apterus* (fam. Pyrrhocoridae) (Slika 44) je stenica sa upadljivim karakterističnim crveno-crnim šarama, u narodu poznata kao „vatrena stenica“. To je široko rasprostranjena Palearktička vrsta stenica koje uglavnom žive na zemlji, oko starih panjeva, drveća i sl. Gregarni su insekti te se mogu se sresti u velikim populacijama. Većina jedinki ove vrste su brahipterne što je još jedan od karaktera koji olakšava determinaciju. Ova stenica živi gotovo svugde i njeno prisustvo retko kad ukazuje na određenu biljnu vrstu ili karakterističan, određeni tip staništa (Šeat, 2011). Slično je i sa vrstama *Coreus marginatus* (Coreidae), *Lygus pratensis* (Miridae) i *Dolycoris baccarum* (Pentatomidae) koji su takođe uzorkovani u ovom radu. Većina predstavnika familije Pyrrhocoridae hrani se semenjem i voćem i uglavnom ne spadaju u štetne vrste (Protić, 2011a) iako mogu biti prekobrojne i smetati onima koji insektima nisu previše naklonjeni.



Slika 44: *Pyrrhocoris apterus*, brahipterna odrasla jedinka (levo) i larva (foto: original)

Ovo je česta palearktička vrsta karakteristična za mediteransko područje i područje istočne i centralne Azije. U centralnoj Evropi živi u podnožju lipa i hrani se semenom ove biljke (Socha, 2010). Kod ovih stenica postoji vrlo izražen polimorfizam krila, pri čemu se jasno razlikuju kratkokrilne, brahipterne forme i dugokrilne odnosno makropterne jedinke (Honěk 1974, Socha 1993 cit. Socha, 2010). Ni jedna od navedenih formi ne leti, šire se hodanjem, s tim što je kod makropternih jedinki uočen veći stepen disperzije ali manji nivo parenja u odnosu na brahipterne forme (Socha i Zemek 2000, 2003, Socha 2004 cit. Socha, 2010). Razvoj jedne od formi je genetički određen (Honěk, 1986a cit. Socha, 2010) ali pod velikim uticajem uslova spoljašnje sredine (Honěk, 1974, 1976 cit. Socha, 2010). Prema Socha (1993, 2001 cit. Socha, 2010) polimorfizam krila i reproduktivna dijapauza vrste *P. apterus* kontrolisani su fotoperiodom i temperaturom i zavise od geografske lokacije populacije. U Češkoj Republici dijapauza sprečava

reproduktivnu aktivnost jedinki oba pola u kasno leto ili ranu jesen (Hodek 1971 cit. Socha, 2010) i dijapauza se završava tokom decembra i januara. Nakon toga sledi kopulacija i ovipozicija koje mogu da se dešavaju i u uslovima kratkog dana koji su prethodno izazvali dijapauzu i inhibirali razvoj jajnika. Stenice *P. apterus* prezimljavaju u stadijumu adulta, započinju kopulaciju u martu i polažu jaja tokom marta ili maja, u zavisnosti od temperature (Hodek 1971, Honěk 1976 cit. Socha, 2010). Prvi adulti nove generacije pojavljuju se sredinom ili krajem juna (Socha & Šula, 1996 cit. Socha, 2010).

### *Familija Rhopalidae*

Među predstavnicima familije Rhopalidae, u lucerki su, u relativno niskoj brojnosti, zabeležene dve vrste: *Corizus hyoscyami hyoscyami* na lokalitetu Čonoplja i *Stictopleurus punctatonervosus* (Slika 45) na lokalitetu Bačko Dobro Polje.

Svi predstavnici familije Rhopalidae su fitofagne vrste koje se, kao i mnoge Coreidae, hrane na zelenom ili zreлом zrnu mnogih biljaka (Schaeffer & Kotulski cit. Schaefer i Panizzi, 2000). Nazivaju se još i bezmirisne biljne stenice zbog redukcije metatorakalnih (mirisnih) žlezda kod odraslih jedinki. Dužina tela ovih insekata kreće se od 4 do preko 15 mm, uglavnom su tamno braon boje, punktiranog tela, prekrivene dlačicama i podsećaju na neke male Coreidae ili Lygaeidae (Henry, 2009). Iako su sve fitofagne i hrane se na različitim biljkama obično se ove stenice ne označavaju kao vrste od ekonomskog značaja ali mogu biti uznemiravajući insekti kada u jesen krenu u potragu za mestom prezimljavanja te ulaze u kuće i stanove (Wheeler, 1982 cit. Henry, 2009). U usevima lucerke u kojima su nalaženi mogu se smatrati slučajnim vrstama, budući da se obe vrste navode kao vrste koje su u zajednici sa korovskim biljkama. Tako je vrsta *S. punctatonervosus* nađena na vršnim delovima njivske palamide, *Cirsium arvense* L. (Pemberton i Hoover, 1980) tipičnog korova koji se javlja u poljima, na ruderalnim staništima, uz puteve i naselja. Prema Zurbrügg i Frank (2006) ova vrsta vezuje se za staništa divljih cvetnica. Sa druge strane, vrsta *Corizus hyoscyami hyoscyami* često se sreće na cvetovima lanilista, divljeg lana (*Linaria sp.*), takođe česte korovske biljke.



Slika 45: *Stictopleurus punctatonervosus* (foto: original)

#### *Familija Coreidae*

Jedini predstavnik familije Coreidae je vrsta *Coreus marginatus* koja je u usevu lucerke registrovana na lokalitetu Gornja Rogatica, 2012. godine. Kako je napred već rečeno, ovo je jedna od vrsta koja je u ovom radu nalažena u svim pregledanim ekosistemima i čije prisustvo ne određuje tip štaništa na kome se nalaze, tako da se ova vrsta ne smatra značajnom za usev lucerke, nego se njeno prisustvo vezuje za korovske biljke u usevu, ili se može smatrati slučajnim nalazom jedinke sa susedne parcele ili kulture.

#### *Familija Scutelleridae*

Svega nekoliko primeraka vrste *Euryagster maura*, iz familije Scutelleridae, koji su registrovani u usevu lucerke na lokalitetu Riđica granica mogu se smatrati slučajnim ulovom budući da su nađeni u vrlo niskoj brojnosti i budući da ove vrste uglavnom, ni bilologijom ni ishranom nisu vezane za ovu gajenu biljku. Njihovo prisustvo može se smatrati rezultatom ishrane na nekoj korovskoj biljci ili slučajnim prelazom sa susedne parcele.

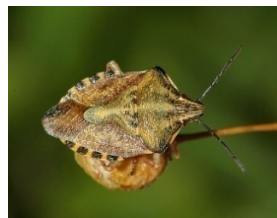
#### *Familija Pentatomidae*

Vrstama najbrojnija u usevu lucerke tokom 2012. godine na teritoriji Bačke bila je familija Pentatomidae sa devet zabeleženih vrsta: *Aelia acuminata*, *Carpocoris pudicus*, *C. purpureipennis*, *Dolycoris baccarum*, *Eurydema oleracea*, *E. ornatum*, *Graphosoma lineatum*, *Holcostethus vernalis* i *Piezodorus lituratus*.

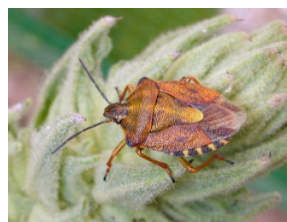
Vrsta *Aelia acuminata* u usevu lucerke u ovom radu registrovana je na lokalitetu Bačko Dobro Polje. Tokom ranih osamdesetih, u periodu 1981-1985, beleži se njeno prisustvo u lucerki u

okolini Novog Sada (Konjević i Kereši, 2014) a Protić (1987) je beleži i u okolini Beograda. Kao što je naglašeno u poglavlju o vrstama u pšenici ova žitna stenica smatra se izuzetno štetnom vrstom za žita u kojima je gotovo konstantno prisutna na teritoriji naše zemlje. Ovo je Palearktička vrsta, polifagna po pitanju ishrane i može se sresti na gotovo svim biljkama iz familije Poaceae. Stoga se u usevu lucerke njeno prisustvo može smatrati slučajnim, vezanim za neku korovsku vrstu ili pak za susednu biljnu kulturu.

U ovom radu u usevima lucerke zabeležene su dve vrste iz roda *Carpocoris*: *C. pudicus* (Slika 46) na lokalitetu Šajkaš i *C. purpureipennis* (Slika 47) na lokalitetima Despotovo i Bečej (Prilog 2). Vrste iz roda *Carpocoris* su međusobno veoma slične prema morfološkim karakteristikama, ali i po pitanju biologije, ishrane i štetnosti. Sve vrste su fitofagne i gotovo redovno sreću se u usevima pšenice, šećerne repe i soje (Protić, 2011a). Naime, determinacija ovih vrsta pokazala se kao prilično zahtevna, budući da postoje velike morfološke sličnosti među njima. To su krupne stenice veličine 10-14 mm sa dobro razvijenim karakterističnim pronotumom koji ima taksonomski značaj. Scutellum je takođe dobro razvijen, karakteristično prošaran pri čemu je broj i raspored šara specifičan za određenu vrstu.



Slika 46: *Carpocoris pudicus* (foto: Dragiša Savić, <http://www.naturefg.com/>)



Slika 47: *Carpocoris purpureipennis* (foto: Václav Hanzlík, <http://www.biolib.cz/>)

Javahery (1995. cit. Schaefer i Panizzi, 2000) navodi da vrsta *C. fuscispinus* ne predstavlja ekonomski značajnu štetnu vrstu, iako se može naći u usevima pšenice gde se hrani pretežno zelenim delovima biljaka. Brojnost *Carpocoris* vrsta u usevima u našoj zemlji još uvek nije

značajna, ali ako se uzmu u obzir njihove navike u ishrani, pre svega fitofagnost, kao i stalno prisustvo, predstavljaju potencijalne štetne vrste na čije prisustvo i brojnost se mora obratiti pažnja.

Vrsta *D. baccarum* u lucerki zabeležena je na velikom broju lokaliteta: Despotovo, Parage, Sivač, Žabalj, Bačka Topola, Krivaja, Čonoplja, Šajkaš, Mali Idoš, Bečej, Senta, Đurđevo i Ada (Prilog 2). Ovo je izuzetno polifagna vrsta koja je zabeležena na velikom broju biljaka i, prema literaturi, može da pravi štete na raznim ratarsko-povrtarskim kulturama kao što su žita, suncokret, lucerka, duvan, šećerna repa, i mnoge druge (Protić, 2011a). Ova relativno krupna, ljubičasto-bron stenica, prekrivena finim dlačicama, tokom perioda uzorkovanja registrovana je u velikom broju pregledanih parcela. Iako neki autori ovu vrstu povezuju sa korovima u odgovarajućem usevu (Obrtel, 1969), mnogi drugi nalaze da je ona upravo vrlo brojna u usevima lucerke (Popova, 1968; Protić, 1987, Babrikova i sar., 1994). Na severu (Skandinavija, bivši SSSR) ova vrsta ima jednu generaciju godišnje dok se na južnijim lokalitetima mogu sresti i dve (Panizzi i sar., 2000). Ishrana ženki ima izuzetno veliki uticaj na fekunditet, najveći je na suncokretu i duvanu, ali se pokazalo da je najbolja mešovita ishrana na gajenim kulturama i korovima (Kamenkova, 1958. cit. Panizzi i sar., 2000). Verovatno je to razlog njihove velike polifagnosti i potrage za različitom vrstom hrane. Prezimljavaju odrasle jedinke koje polažu jaja tokom maja-juna, mada u toplijim regionima (Kipar, Izrael) mogu da se jave već tokom marta. Na Kipru nereproduktivni adulti prezimljavaju na nižim nadmorskim visinama ispod kamenja ili u žbunju a zatim imaju period estivacije od juna do novembra, obično skupljeni u agregacije na višim nadmorskim visinama (Krambias, 1987. cit. Panizzi i sar., 2000). Najčešće u periodu pre estivacije prave najveće štete. U Republici Češkoj (Babrakzai i Hodek, 1987. cit. Panizzi i sar., 2000) uočeno je da postoji period reproduktivnog mirovanja vrste *D. baccarum* koji je posledica fakultativne reproduktivne dijapauze uslovljene fotoperiodom. Nasuprot tome smatra se da ova vrsta u Skandinaviji prolazi period obligativne dijapauze (Conradi-Larsen i Somme, 1973. cit. Panizzi i sar., 2000). Osim što napada zrno žitarica u mlečnoj fazi zrenja, ova vrsta oštećuje stabljiku i glavice suncokreta. I do 50 jedinki je moguće naći na jednoj glavici kako se hrane nedozrelim semenom, usled čega se seme deformiše i ne razvija (Yathom, 1980. cit. Panizzi i sar., 2000).

Među stenicama iz roda *Eurydema* u usevu lucerke u ovom radu registrovane su vrste *E. ornatum* na lokalitetima: Despotovo, Srbobran, Šajkaš, Bečej, Čonoplja, Đurđevo, Ada; i *E. oleracea* na lokalitetima: Telečka, Srbobran, Đurđevo i Riđica granica. Obe vrste su štetne za useve kupusnjača, i uglavnom se u drugim kulturama dovode u vezu sa korovima iz familije Brassicaceae. Prisustvo vrste *E. ornatum* nije često za useve lucerke, dok se se drugo pomenuta vrsta *E. oleracea* češće može sresti u lucerki i srodnim kulturama (Popova, 1968; Protić, 1987).

Stenice roda *Eurydema* su često vrlo šarene, preovladava crvena i crna boja tela, ali se mogu javiti i druge boje. *Eurydema ornata* najlakše se raspoznaje po crnoj šari na egzokorijumu koja u slučaju vrste *E. dominula* Scopoli, 1763 nedostaje (Slika 48). *E. ventralis* i *E. ornatum* se nešto teže međusobno razdvajaju, pri čemu je potrebno videti boju tela sa ventralne strane, ispod hemielitri. Prvopomenuta vrsta je crvena, dok je druga crne boje tela.



Slika 48: Izgled egzokorijuma kod vrsta roda *Eurydema* (foto: <http://macroid.ru/>)

Vrsta *Graphosoma lineatum* (Slika 49) u ovom radu u usevu lucerke registrovana je na lokalitetu Krivaja. Ovo je vrsta prisutna u celoj Evropi i najčešće se hrani na biljkama iz familije Apiaceae. Zanimljivo je da se za ovu vrstu, kao i za vrste *A. acuminata* i *D. baccarum* iz uzorka ovog rada, vezuje fenomen tzv. “povratnog odgovora na fotoperiod” (“recurrent photoperiodic response”) (Hodek, 1979, 1977 cit. Nakamura i sar., 1996). Ovaj fenomen omogućava insektima da uđu u dijapauzu više od jednom u toku života, što se dešava u centralnoj Evropi gde se tokom jedne sezone, naročito u slučaju hladnijeg leta, ne stigne realizovati potpuni reproduktivni potencijal vrsta koje relativno dugo žive. U tom slučaju fenomen „povratnog odgovora na fotoperiod“ ima značajnu ulogu u životnom ciklusu vrsta pri čemu se ovipozicija prekida zbog skraćivanja fotoperioda/fotofaze i nastavlja idućeg proleća, posle druge hibernacije. Adulti *G. lineatum* dugo žive pri fotoperiodu koji odgovara dugom danu, zbog čega ulaze u drugu dijapauzu u prirodi (Nakamura i sar., 1996). Fenomen ulaska u dijapauzu više od jednom u toku života insekta



pokazao se kao bitna strategija u životnom ciklusu vrsta koje dugo žive na prostorima koji pružaju relativno kratak period povoljan za reprodukciju, što im omogućava konstantno prisustvo u ili oko polja tokom cele sezone, čak i slučajno ne tako toplih i kišnih leta.



Slika 49: *Graphosoma lineatum* (foto: original)

Vrsta *Holcostethus vernalis* je vrsta koja se sreće u usevima leguminoza i na biljkama porodice Fabaceae, dok je u Turskoj navedena kao štetna vrsta na jagodi, pšenici i bademu (Özgen 2012). Ova vrsta se razlikuje od morfološki sličnih po prstenasto prošaranim pipcima pri čemu su poslednja dva članka, IV i V potpuno crni (Bej-Bienko i sar., 1964). Ivica pronotuma iza očiju je konkavna, connexivum je takođe crno beo, a uočava se i bled vrh scutellum-a. Dosta polemike se vodi oko imena ove vrste odnosno roda budući da se rodovi *Holcostethus* i *Peribalus* stalno smenjuju i prebacuju jedan u drugi (Belousova, 2007), što je opisano u poglavlju o pšenici. U ovom radu, u usevu lucerke pomenuta vrsta zabeležena je na lokalitetima Telečka, Čonoplja i Savino Selo (Prilog 2).

Jedina vrsta stenica, među uzorkovanim iz porodice Pentatomidae u ovom radu, koja se prema literaturnim podacima vezuje isključivo za lucerku i druge leguminoze je vrsta *Piezodorus lituratus* (Bej-Bienko i sar., 1964; Schaefer i Panizzi, 2000) (Slika 50) registrovana na lokalitetima Parage, Ratkovo, Savino Selo, Deronje i Silbaš (Prilog 2). Iako se i ova vrsta može smatrati polifagnom, uočen je njen preferendum prema biljkama iz porodice Fabaceae. Prilikom determinacije ove vrste, prema morfološkim karakteristikama, boja tela odraslih stenica može biti zbunjujuća zbog postojanja dve forme u zavisnosti od seksualne zrelosti. Jedinke koje se javljaju u proleće najčešće su žuto-zelene boje, dok se kod seksualno nezrelih jedinki druge generacije, koje se javljaju u kasno leto, sreće ljubičasto-crvena obojenost zadnje ivice pronotuma i koriuma (Evans i Edmondson, 2005). Normalna je pojava da jedinke ove vrste postaju tamnije boje tela što su bliže periodu hibernacije ([www.britishbugs.org.uk](http://www.britishbugs.org.uk)).



Slika 50: *Piezodorus lituratus* (foto: original)

#### 6.4. Kvalitativni sastav faune stenica (Heteroptera) na biljkama spontane flore

Najveća raznolikost vrsta stenica u ovom radu uočena je na biljkama spontane flore u uzorku sa ruderalnih staništa, koja su u ovom slučaju obuhvatila pojaseve oko obradivih površina, delove vegetacije uz različite puteve i livade u ravničarskom delu Vojvodine, tj. Bačke. Ovi biotopi obuhvatili su mesta Ledinci, Titel, Srbobran, Gajdobra, Nova Gajdobra, Sombor i Orom. Sa druge strane stenice su hvatane i na području Fruške gore i Divčibara, na višim nadmorskim visinama pretežno uz ivice šuma, lugova, kao i na livadama i pašnjacima. Raznolikost vrsta i familija kojima uzorkovane stenice pripadaju u potpunosti je u skladu sa pomenutom vegetacijom koja obuhvata veliki broj biljaka, pre svega zeljastih, ali i drvenastih i žbunova. Uticaj i blizina obradivih površina stoji sa jedne strane, dok se uticaj i klimatski uslovi brdsko-planinskih biotopa uočavaju sa druge strane. U skladu sa raznovršnošću lokaliteta odnosno biljaka sa kojih su sakupljane stenice stoji i raznolikost sakupljenih vrsta pri čemu je u ruderalnim biocenozama zabeleženo prisustvo ukupno 41 vrste Heteroptera iz 13 familija (Tab. 8). Od toga 21 vrsta stenica determinisana je tokom 2011. godine, 12 vrsta tokom 2012. i 18 vrsta tokom 2013. godine.

Najbrojnija uzorkovanim vrstama pretežno fitofagnih stenica bila je familija Pentatomidae, sa 17 registrovanih vrsta (Graf. 4), zatim slede familije Lygaeidae, sa sedam vrsta, familije Miridae i Scutelleridae, sa po tri vrste, Rhopalidae, sa dve registrovane vrste i familije Aradidae, Pyrrhocoridae, Stenocephalidae, Coreidae, Cydnidae i Plataspidae sa po jednom registrovanom vrstom. Od predatorskih stenica izdvojile su se dve familije: Nabidae, sa dve vrste i familija Reduviidae sa jednom zabeleženom vrstom.

Tabela 8: Spisak vrsta stenica (Heteroptera) nadenih na biljkama spontane flore

<b>SPONTANA FLORA</b>				
<b>Familija</b>	<b>Vrsta</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Miridae	<i>Dionconotus neglectus</i> (Fabricius, 1798)	+		+
	<i>Lygus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)	+		
	<i>Orthops rubricatus</i> (Fallén, 1807)	+		
Nabidae	<i>Nabis pseudoferus</i> Remane, 1949			+
	<i>Nabis rugosus</i> (Linnaeus, 1758)			+
Reduviidae	<i>Rhynocoris annulatus</i> (Linnaeus, 1758)	+		
Aradidae	<i>Aradus versicolor</i> Herrich-Schaeffer, 1835	+		
Lygaeidae	<i>Beosus maritimus</i> (Scopoli, 1763)	+		
	<i>Kleidocerys resedae</i> (Panzer, 1797)			+
	<i>Lygaeus equestris</i> (Linnaeus, 1758)		+	
	<i>Peritrechus geniculatus</i> (Hahn, 1832)			+
	<i>Rhyparochromus phoeniceus</i> (Rossi, 1794)			+
	<i>Rhyparochromus pini</i> (Linnaeus, 1758)			+
	<i>Spilostethus saxatilis</i> (Scopoli, 1763)			+
Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	
Stenocephalidae	<i>Dicranocephalus albipes</i> (Fabricius, 1781)	+		
Rhopalidae	<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829	+		
	<i>Rhopalus subrufus</i> (Gmelin, 1788)	+		
Coreidae	<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	+		
Cydnidae	<i>Legnotus limbosus</i> (Geoffroy, 1758)	+		
Plataspidae	<i>Coptosoma scutellatum</i> (Geoffroy, 1758)	+		
Scutelleridae	<i>Eurygaster austriaca</i> (Schrank, 1778)	+		+
	<i>Eurygaster maura</i> (Linnaeus, 1758)			+
	<i>Eurygaster testudinaria</i> (Geoffroy, 1785)	+		+
Pentatomidae	<i>Aelia acuminata</i> (Linnaeus, 1758)			+
	<i>Aelia rostrata</i> Boheman, 1852		+	
	<i>Ancyrosoma leucogrammes</i> (Gmelin, 1790)		+	
	<i>Carpocoris fuscispinus</i> (Boheman, 1846)			+
	<i>Carpocoris pudicus</i> (Poda, 1761)			+
	<i>Dolycoris baccarum</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	<i>Eurydema oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	<i>Eurydema ornatum</i> (Linnaeus, 1758)		+	
	<i>Eysarcoris aeneus</i> (Scopoli, 1763)		+	
	<i>Graphosoma lineatum</i> (Linnaeus, 1758)	+		
	<i>Holcostethus sphaelatus</i> (Fabricius, 1794)	+		
	<i>Holcostethus strictus</i> (Fabricius, 1803)	+		
	<i>Neottiglossa leporina</i> (Herrich-Schaeffer, 1830)		+	+
	<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)			+
	<i>Palomena prasina</i> (Linnaeus, 1761)	+	+	
	<i>Podops inuncta</i> (Fabricius, 1775)		+	
	<i>Rhaphigaster nebulosa</i> (Poda, 1761)		+	

Radi lakšeg pregleda opis uzorkovanih vrsta dat je prema redosledu vrsta u tabeli 8.

### *Familija Miridae*

Familija Miridae u ovom radu, na biljkama iz spontane flore i livadama i pašnjacima bila je zastupljena sa svega tri vrste: *Dionconotus neglectus*, *Lygus pratensis* i *Orthops rubricatus*.

Vrsta *D. neglectus* (Slika 51) uzorkovana je na dva lokaliteta u Fruškoj gori, Crni Čot i Grgurevačka pećina (2011), kao i na lokalitetu Divčibare (2013) (Prilog 2). Literaturni podaci o biologiji ove vrste su vrlo oskudni. Navodi se da je ovo polifagna vrsta koja se pretežno hrani na travama i zeljastim korovskim biljkama pri čemu u mediteranskim zemljama sa ovih biljaka prelazi na cvetove narandže (Wheeler, 2001). Prema Keržner i Josifov (1999 cit. Wikipedia) često se sreće u Francuskoj, Italiji, Belgiji, Bosni i Hercegovini. Nalazi se na spisku vrsta prisutnih u našoj zemlji (Protić, 2011a).



Slika 51: *Dionconotus neglectus* (foto: <http://israel-nature-site.com/>)

Vrsta *L. pratensis* iako česta i potencijalno štetna vrsta za useve širom Vojvodine, na biljkama spontane flore zabeležena je jedino na lokalitetu Orom (2011. god.), u okolini povrtnjaka. O ovoj vrsti pisano je u prethodnim poglavljima, i njeno prisustvo na ruderalnim staništima, na biljkama spontane flore nije izuzetak, a relativno niska brojnost može da ukaže da navedena vrsta stenica u izobilju hrane bira gajene kulture, na kojima može da bude vrlo štetna.

U istraživanjima sprovedenim u staklenicima širom velike Britanije utvrđeno je da vrsta *L. pratensis* (možda i *L. rugulipennis*) hraneći se u osnovi cvetova hrizanteme izaziva njihovo krivljenje, dok ishranom na cvetovima uzrokuje propadanje latica (Austin, 1932 cit. Wheeler, 2001). U Finskoj, *Lygus* vrste na sličan način oštećuju biljke hrizanteme, dalje i sličnih koje se gaje na otvorenom prostoru (Vappula, 1965 cit. Wheeler, 2001). Takođe, vrsta *Orthops campestris* Linnaeus, 1758, koja se vezuje za biljke iz familije Apiaceae, hrani se na divljim cvetovima ove familije u Švedskoj. Woodroffe (1954 cit. Wheeler, 2001) je uočio da se navedena

vrsta stenica hrani pupoljcima i cvetovima mnogih gajenih biljaka izazivajući njihovo sušenje i propadanje.

Pokazujući afinitet prema biljkama iz familije Apiaceae vrste roda *Orthops* oštećuju i cvetove šargarepe koja se uzgaja za seme, i retko se sreću na biljkama koje se gaje zbog korena (Handford, 1949 cit. Wheeler, 2001). U bivšem SSSR-u uočeno je da se ove stenice mogu hraniti na drveću i žbunovima pre nego što pređu na štitonoše. Ishranom oštećuju pre svega reproduktivne organe domaćina, u prvom redu povrća i lekovitog bilja (Pučkov, 1975 cit. Wheeler, 2001). U Poljskoj stenice roda *Orthops* predstavljaju štetne vrste u prizvodnji semena celera (Anasiewicz i Winiarska, 1995 cit. Wheeler, 2001). U Velikoj Britaniji *Orthops campestris* se sreće na divljem paštraku. Prezimljavaju adulti koji kopuliraju tokom proleća, a nova generacija jedinki sreće se početkom jula ([www.britishbug.org.uk](http://www.britishbug.org.uk)).

U ovom radu zabeležena je vrsta *O. rubricatus* (Slika 52) na jednom lokalitetu, Neradin, na Fruškoj gori, na oko 230 m nadmorske visine. Za ove stenice navodi se da se hrane pretežno na biljkama iz familije Pinaceae, borova, u kojoj su obuhvaćene biljke drvenastog ili žbunastog habitusa sa igličastim listovima ([www.brc.ac.uk/dbif/invertebratesresults.aspx?insectid=5965](http://www.brc.ac.uk/dbif/invertebratesresults.aspx?insectid=5965)). Henry i Wheeler (1974) navode da se ova vrsta sreće u Evropi, severnoj Africi i Rusiji. Prema literaturnim navodima u Engleskoj se adulti sreću od juna do septembra, a prezimljava u stadijumu jaja položenih u mlade iglice smreke i ređe jele i bora (Southwood and Leston, 1959 cit. Henry i Wheeler, 1974). Uzorak iz ovog rada verovatno predstavlja slučajan ulov ove vrste u šumskoj zajednici koju čine listopadne šume, u kojima dominira bagrem, dok livadsku zajednicu čine korovske trave. Na obradivim površinama ovog prostora dominiraju žita.



Slika 52: *Orthops rubricatus* (foto: <http://allearter-databasen.dk/>)

### *Familija Nabidae*

Familija pretežno predatorskih stenica, Nabidae, u ovom radu, na biljkama spontane flore zastupljena je sa dve vrste: *Nabis rugosus* i *N. pseudoferus* koje su obe zabeležene na lokalitetu Divčibare (2013. god., Prilog 2). Obe vrste nalaze se na spisku vrsta prisutnih na teritoriji Srbije (Protić, 2011a).

Jedinke vrste *N. rugosus* (Slika 53) su najčešće brahipterne, porednji par krila doseže do ivice abdomena, ili se najčešće završava nešto pre kraja, dok su makropterne jedinke retke i mogu se pomešati sa jedinkama vrste *N. ferus* i *N. pseudoferus* ([www.britishbug.org.uk](http://www.britishbug.org.uk)). *N. rugosus* prezimljava u stadijumu adulta, a kopulacija i ovipozicija dešavaju se tokom proleća. Larve se sreću u periodu od juna do septembra a prve jedinke nove generacije javljaju se u avgustu. Morfološka karakteristika navedene vrste je drugi članak pipaka koji je duži od najšireg dela pronotuma. Opšte karakteristike vrste *N. pseudoferus* date su u prethodnim poglavljima.



Slika 53: *Nabis rugosus* ♂ (foto: Tristan Bantock, <http://www.britishbugs.org.uk/>)

Obe navedene vrste stenica su polifagni predatori u prirodnim i polu-prirodnim staništima sa gustom vegetacijom, poput livada u kojima se sreću u brojnosti 2-4 jedinke po m<sup>2</sup> (Roth, 1999 cit. Roth i sar. 2008). Po pitanju biologije vrlo su slične, univoltne vrste koje prezimljavaju u stadijumu odraslih jedinki. *N. pseudoferus* je makropterna vrsta koja dobro leti (Southwood 1960 cit. Roth i sar., 2008), dok su kod *N. rugosus* i mužjaci i ženke brahipterni, sa razvijenim samo zadnjim parom krila. Sazrevanje jaja i ovipozicija se dešavaju tokom proleća i ranog leta, ali se inseminacija kod navedenih vrsta dešava i u jesen i u proleće (Péricart, 1987; Kott i sar. 2000 cit. Roth i sar., 2008). Nije utvrđeno šta je razlog ovakvoj inseminaciji ali se pretpostavlja da se kopulacijom u jesen pre dijapauze obezbeđuje sigurniji produžetak vrste jer je smrtnost mužjaka nabida tokom zime vrlo visoka (Kotete i sar. 2000 cit. Roth i sar., 2008).

Istraživanja sprovedena na temu privlačenja jedinki suprotnog pola kod vrsta roda *Nabis* utvrdila su da iako među heteropterama važi uopšteno pravilo da mužjaci privlače ženke (Aldrich, 1988,

1995 cit. Roth i sar., 2008) izuzetak predstavljaju familije Miridae (King 1973, McBrien & Millar 1999 cit. Roth i sar., 2008) i Lygaeidae (Marques et al. 2000 cit. Roth i sar., 2008). Prisustvo feromona ženke ili privučenost mirisima ženke prvi put su utvrđeni kod vrste *N. rugosus*. Kako su rezultati pokazali da nijedna od ispitivanih *Nabis* vrsta nije pokazala privučenost jedinkama istog pola uvrđeno je da je privlačnost uzrokovana specifičnim mirisima mužjaka odnosno ženke, što zapravo ukazuje na prisustvo polno specifičnih feromona ispitivanih vrsta *N. rugosus* i *N. pseudoferus* (Roth i sar, 2008).

### *Familija Reduviidae*

Familja Reduviidae zastupljena je svega jednom vrstom: *Rhynocoris annulatus* (Slika 54) zabeleženom na lokalitetu Neradin (Fruška gora, 2011. god.). Reduviidae su široko rasprostranjene vrlo proždrljive stenice. Ova familija predstavlja najveću familiju kopnenih predatorskih Heteroptera. Kako su krupnije od većine drugih kopnenih predatora i kako i same variraju u veličini tela, od svega nekoliko do 40 mm, reduvide u toku svog razvoja ne samo da pojedu veliki broj insekata nego se hrane i velikim brojem vrsta (Schaefer, 1988. cit. Ambrose, 2000). Upravo zbog svoje polifagnosti ove stenice ne mogu biti korišćene u borbi protiv određene štetne vrste, ali su značajni predatori u situacijama kada na određenom prostoru postoji veliki broj štetnih insekatskih vrsta. Sa stanovišta čoveka i biološke kontrole dobra osobina ovih stenica je da ubiju mnogo više plena nego što im je potrebno da se zasite. Pomenuta vrsta *Rh. annulatus* nalazi se na spisku vrsta datom za Srbiju (Protić, 2011a).



Slika 54: *Rhynocoris annulatus* (foto: Dragiša Savić, <http://www.naturefg.com/>)

*Rhynocoris annulatus* je Evro-Sibirski vrsta, spada u krupnije *Rhynocoris* vrste i ima crn korium i pronotum (Putshkov, 2002). Vrste roda *Rhynocoris* označene su kao vrste koje vode računa o svom potomstvu. Iako je ova pojava retka kod subsocijalnih insekata, najčešće je ženka zadužena za post kopulatornu brigu o potomstvu (Tallamy and Wood 1986 cit. Beal i Tallamy, 2006).

Među stenicama ova pojava registrovana je kod familija Coreidae, Reduviidae i Belostomatidae. Tzv. bube-ubice iz roda *Rhynocoris* su među najpoznatijim vrstama kod kojih je proučena briga o potomstvu (Manica and Johnstone 2004, Thomas 1994, Thomas and Manica 2003, 2005 cit. Beal i Tallamy, 2006). Kod vrste *Rh. tristis* Stål, 1855 ženke fakultativno brinu o položenim jajima, ukoliko mužjak nije u mogućnosti da to radi, uginu ili napusti jaja (Beal i Tallamy, 2006). Često se u populacijama u kojima ima više mužjaka, i u laboratorijskim i u prirodnim uslovima, dešava da se mužjaci takmiče za posedovanje jaja (Thomas 1994 cit. Beal i Tallamy, 2006) i da mužjaka koji brine o jajima zameni drugi mužjak, a ne ženka.

#### *Familija Aradidae*

Prisustvo vrste *Aradus versicolor* (Slika 55) iz familije Aradidae zabeleženo je na Fruškoj gori, lokalitet Neradin (2011. god). Po tipu ishrane Aradidae su micetofagne stenice koje mogu da žive na različitim staništima, uglavnom blizu drveća, a stanište najčešće određuje hrana tj. određena vrsta gljiva koje se pojavljuju ispod kore (Heliövaara, 2000). Stenice iz ove familije su male, dorzo-ventralno spljoštene, ravnog, ovalnog tela, najčešće crne, braon ili crvenkasto braon boje. Većinom su neverovatno kriptične, dobro kamuflirane za život na ili ispod kore drveća, a mnoge vrste su apterne ili brahipterne (Henry, 2009). Dužina tela ovih stenica varira od 3 do 11 mm. Obično se nalaze u šumama ili na mestima u blizini drveća. Oblikom tela prilagođene su za život ispod kore drveća i najčešće se hrane gljivama ispod kore starog i oborenog stabla ili grane, oko starih panjeva, ali mogu da napadnu i živo drvo. Još jedna prilagođenost ovakvom režimu ishrane su izrazito izduženi maksilarni i mandibularni stileti koji su uvijeni u unutrašnjosti glave (Henry, 2009).



Slika 55: *Aradus versicolor* (foto: original)



Israna aradida gljivama stalno se potvrđuje i nema ekonomskog značaja. Jedina štetna vrsta, *Aradus cinnamoneus* Panzer, 1806 stenica kore bora, ubada stilete u tkivo floema, kambijuma i ksilema živih sadnica bora i ariša (fam. Pinaceae, rod *Larix* i *Pinus*) usporavajući tako njihov rast, predstavlja značajnu štetnu vrstu u Evropi (Heliövaara, 1984 cit. Henry, 2009). No, i pored toga nije isključeno da i ova vrsta u ishrani koristi gljive koje žive na boru (Usinger i Matsuda, 1959. cit. Schaefer i Panizzi, 2000).

### *Familija Lygaeidae*

Familija Lygaeidae u ruderalnim biocenozama u ovom radu bila je zastupljena sa sedam vrsta: *Beosus maritimus*, *Kleidocerys resedae*, *Lygaeus equestris*, *Peritrechus geniculatus*, *Rhyparochromus phoeniceus*, *R. pini* i *Spilostethus saxatilis*.

Vrsta *Beosus maritimus* (Slika 56) nađena je 2011. godine na lokalitetu Grgurevačka pećina koji se nalazi na oko 444 m nadmorske visine na Fruškoj gori.

Ovo je krupna stenica koja ima upadljive bele tačke na kuneusu (*cuneus*) i dve paralelne blede pruge na skutelumu koji je u osnovi tamne boje. Od ostalih morfoloških karakteristika navedene vrste izdvajaju se: četvrti članak pipaka svetliji pri osnovi; prednja ivica pronotuma je uža od širine glave i očiju; vršni delovi femura srednjeg i zadnjeg para nogu su crni. Prezimljavaju odrasle jedinke koje kopuliraju u proleće, a jedinke nove generacije sreću se u avgustu ([www.britishbug.org.uk](http://www.britishbug.org.uk)). Ovo je vrsta široko rasprostranjena na području istočnog mediterana, preko srednje Azije do Kavkaza. Vezuje se pretežno za otvorena, suva i topla staništa sa opalim lišćem i niskom vegetacijom, ali i za ruderalna i napuštena područja. Hrani se pretežno semenom raznih biljaka koje nalazi na površini zemlje, budući da se adulti veoma retko penju na zeljaste biljke ili drveće. Prezimjava imago u slojevima opalog lišća a jedinke nove generacije sreću se u avgustu (<http://de.wikipedia.org/>).



Slika 56: *Beosus maritimus* (foto: Luis Miguel Bugallo Sánchez, [www.flickr.com](http://www.flickr.com))

Iako se ova vrsta stenica ne smatra štetnom u Istri u Hrvatskoj je 2004. godine zabeležena jaka pojava ove vrste na poljima uljane repice i poljima sa ostacima kupusa nakon branja (Pribetić i sar., 2007). Iako se ove stenice hrane organskom materijom u raspadanju, njihova pojava u kupusu i repici izazvala je veliku paniku među stanovništvom, pa i turistima u istarskom području, zbog izuzetno visoke brojnosti, a ne štetnosti. Osim ove, kalamitetna je bila i 2002. godina, kada se navedena vrsta javila u visokoj brojnosti na teritoriji Umaga (Maceljski 2002 cit. Pribetić i sar., 2007) i kada, osim uznemiravanja turista, nije pravila nikakvu drugu štetu. Barić (2003 cit. Pribetić i sar., 2007) navodi da ova vrsta može da pravi štetu na plodovima kruške. U svakom slučaju, visokoj brojnosti, odnosno prenamnoženju ove vrste pogoduju suva i veoma topla leta.

Vrsta *Kleidocerys resedae* (Slika 57), stenica brezine rese, registrovana je u ovom radu 2013. godine na lokalitetu Divčibare, na oko 980 m nadmorske visine. Holarktička je vrsta, prvi put opisana u Nemačkoj (Sweet, 2000). Poznata je kao stenica breze i jove gde se hrani i razvija na suvim resama (Jordan 1993, Wachmann 1989. cit. Sweet, 2000). Mnogi autori nalazili su je na raznim biljkama poput rogoza, spiree, poponca, kupine i dr. Melber i sar. (1980. cit. Sweet, 2000) su u Nemačkoj našli ovu vrstu da se hrani jajima druge stenice što predstavlja još jedan dokaz fakultativnog predatorstva koji nije redak slučaj kod fitofagnih Heteroptera. U Srbiji je ova vrsta nalažena sredinom prošlog veka u okolini Beograda i na području Ramsko-Golubačke pešcare (Protić, 2001).



Slika 57: *Kleidocerys resedae* (foto: Rob Ryan, [www.flickr.com](http://www.flickr.com))

Vrsta *Lygaeus equestris* u ovom radu na biljkama spontane flore zabeležena je samo 2012. godine na području Sombora. U Srbiji je u novije vreme, 2008. godine (Šeat, 2011) zabeležena u dolini reke Pčinje, dok se njeno prisustvo ranijih godina beleži širom uže Srbije (Protić, 2001). Iako je nađena na mnogim biljkama, uključujući i lekovite tj. otrovne vrste, ne smatra se

ekonomski značajnom vrstom, mada, kako je pomenuto u poglavlju o pšenici, može biti štetna u usevu suncokreta.

Navedena vrsta hrani se pretežno semenom mlečike *Vicentoxicum hirundinaria* Medik. Generacija ovih stenica koje su se ispilele iz jaja položenih u proleće sazreva tokom leta. U jesen ove odrasle jedinke migriraju ka zaklonjenim mestima pogodnim za prezimljavanje. U ovom stadijumu jajnici ženki su nerazvijeni dok su rezerve masnog tkiva visoke i jedinke ulaze u dijapauzu. Dijapauza se završava u maju kada ove jedinke ponovo migriraju, ovg puta u suprotnom smeru, ka poljima, u potrazi za semenom povoljne biljke domaćina (Dingle, 1996).

Kopulacija kod vrste *L. equestris* traje od 0,5-24 časa u prirodnim uslovima (Ekblom 1926, Ludwig 1926 cit. Sillén-Tullberg, 1981). Prema istraživanjima sprovedenim u laboratorijskim uslovima kratka kopulacija traje od 0,5 do 8 časova, dok duža kopulacija podrazumeva trajanje od preko 15 časova. U pogledu oplodjenih jaja nema značajne razlike da li je kopulacija trajala duže ili kraće budući da se inseminacija odvija u prvih nekoliko sati spajanja mužjaka i ženki (Sillén-Tullberg, 1981). U istom istraživanju uočeno je da se produžena kopulacija dešava kada je veći broj mužjaka u populaciji, i ovo ide u prilog hipotezi da se zapravo produžena kopulacija dešava kao post-inseminativna strategija mužjaka da spreči ponovnu kopulaciju ženke sa drugim mužjakom. Pojava dugotrajne kopulacije je česta pojava kod stenica, Heteroptera (Andre 1934, Sweet 1964 cit. Sillén-Tullberg, 1981). Postoje mnogobrojne varijacije kod pojedinih vrsta, kao što je kopulacija od 1 do 165 časova koje su Harries i Todd (1980 cit. Sillén-Tullberg, 1981) zabeležili kod vrste *Nezara viridula*.

Još jedna od specifičnosti vrste *L. equestris* je veoma dug kopulatorni organ mužjaka u odnosu na dužinu tela, pri čemu ovaj organ može da dostigne dužinu i do tri četvrtine dužine tela mužjaka (Micholtisch et al, 2000 cit. Higgins i sar., 2009), ali se ovo ne dovodi u vezu da dužinom trajanja kopulacije. Dužina genitalija mužjaka stoji u skladu sa genitalnim sisitemom ženke, i na ovaj način obezbeđuje se deponovanje spermatozoida u spermateku.

Vrsta *Peritrechus geniculatus* (Slika 58) registrovana je 2013. godine na području Divčibara, na oko 980 m nadmorske visine. Zanimljivo je da je nalažena i na višim terenima, na Crnom Vrh u kod Bora, na oko 1027 m n. v., ali i na području Beograda i Ramsko-Golubačke pešcare (Protić, 2001). Ova vrsta se od vrlo slične vrste *P. nubilus* Fallén, 1807 razlikuje po generalno tamnijoj obojenosti tela u celini i po trećem segmentu pipaka koji je kod prve vrste jednake debljine kao i

prvi, dok je kod drugopomenute vrste treći segmet pipaka uvek tanji od prvog. *P.geniculatus* ima jedan do dva trna na femurima prednjih nogu, i nekad jedva primetne bele fleke na bočnim ivicama pronotuma. Živi uglavnom na sušnim staništima, pretežno na pašnjacima. Ima jednu generaciju godišnje, prezimljavaju odrasle jedinke koje postaju aktivne u proleće. Prema Zurbrügg i Frank (2006) ova vrsta najčešće se sreće na pašnjacima, a znatno ređe na livadama i ruderalnim zonama sa cvetnicama. Ne navode se podaci o značajnijoj štetnosti ove vrste.



Slika 58: *Peritrechus geniculatus* (foto: Miroslav Deml, <http://www.biolib.cz/>)

Vrste *Rhyparochromus phoeniceus* i *R. pini* (Slika 59) nađene su u ovom radu na lokalitetu Divčibare, tokom 2013. godine. Obe vrste nalaze se na spisku vrsta datom za Srbiju (Protić, 2011a). Ove stenice su dužine tela oko 6.9 do 8.1 mm. Telo im je izduženo, imaju duge noge a karakteriše ih i taman membranozni deo hemielitri. *R. pini* je vrsta raširena u celoj Evropi, izuzev severa, dok se na istoku prostire preko Sibira i Centralne Azije sve do Kine. U centralnoj Evropi je vrlo česta vrsta i sreće se na višim nadmorskim visinama, pri čemu je u Alpima nalažena i na 2000 metara. Na severu se sreće na krečnjačkim i peskovitim terenima, ali može biti i na močvarnom tlu. Vezana je za četinare ([http://de.wikipedia.org/wiki/Rhyparochromus\\_pini](http://de.wikipedia.org/wiki/Rhyparochromus_pini)).



Slika 59: *Rhyparochromus pini* (foto: Miroslav Deml, <http://www.biolib.cz/>)

Vrsta *Spilostethus saxatilis* (Slika 60) nađena je na lokalitetu Divčibare 2013. godine. U ranijem periodu nalažena je na velikom broju lokaliteta uže Srbije i Banata, a Šeat (2011) tokom uzorkovanja 2008. godine navodi njeno prisustvo i u dolini reke Pčinje. Ova vrsta karakteristična

je za Mediteranski region, i area raspostranjenja doseže do Srednjeg Istoka i Srednje Azije (Linnavuori, 2007). Česta je u stepama i šumama brdovitih terena.



Slika 60: *Spilostethus saxatilis* (foto: original)

#### *Familija Pyrrhocoridae*

Vrste familije Pyrrhocoridae su srednje do krupne stenice, dužine tela od 8 do preko 30 mm, često su upadljivih boja, crvene, žute i bele. Karakteristično za stenice ove familije je nedostatak ocela, redukovani otvori metatorakalnih mirisnih žlezda, dve zatvorene ćelije na membranoznom delu hemielitri i pločast ovipozitor (Henry 1988f, Schuh i Slater 1995 cit. Henry, 2009).

Vrsta *P. apterus*, kao što je pomenuto u poglavlju o lucerki, živi gotovo svugde i na svim staništima te je njeno prisustvo na biljkama spontane flore očekivano. Tokom uzorkovanja na livadama i spontanoj flori nalažena je na lokalitetima Ledinci, Orom i Crni Čot na Fruškoj gori, a zapaženo je i njeno prisustvo rano u proleće u urbanim zonama velikog broja naseljenih mesta poput Novog Sada, Zemuna i dr.

#### *Familija Stenocephalidae*

Vrsta *Dicranocephalus albipes* (Slika 61) pripada familiji Stenocephalidae i u ovom radu uzorkovana je na lokalitetu Grgurevačka pećina 2011. godine. To su stenice izduženog, vitkog tela dužine 8 do 14 mm. Prednji deo glave ovih stenica, posmatran odgore izgleda kao da ima dva špica. Boje su uglavnom tamno braon sa upadljivim pipcima crno-žute boje. Najčešće se sreću na mlečikama na čije stabljike polažu jaja. Membranozni deo hemielitri je neproziran, sa velikim i malim bazalnim ćelijama od kojih polaze mnogobrojni nervi. Ova familija ima samo dva roda, i više od 30 opisanih vrsta. U našoj zemlji, na višim nadmorskim visinama, registrovana je pre skoro sto godina na Koprivniku koji je na 1600-2000 metara nadmorske visine (Protić, 2001), a

postoje i relativno noviji nalazi istog autora sa Ramsko-Golubačke i Deliblatske pešcare, kao i nalazi iz doline reke Pčinje (Šeat, 2011).



Slika 61: *Dicrocephalus albipes* (foto: Zdeněk Chalupa, <http://www.biolib.cz/>)

#### *Familija Rhopalidae*

Stenice pripadnici familije Rhopalidae međusobno se dosta razlikuju. U ovom radu uzorkovane su dve vrlo slične vrste iz istog roda *Rhopalus parumpunctatus* (Slika 62) i *R. subrufus* čija determinacija ponekad zahteva dosta pažnje (<http://www.zsm.mwn.de/rhy/Rhopalidae.pdf>). Dužine tela ovih vrsta kreću se od 6,4 -7,6 mm kod prve, odnosno 7-7,7 mm kod druge pomenute vrste. *R. parumpunctatus* nalažena je u okolini Beograda i širom uže Srbije (Protić, 2001), u dolini reke Pčinje (Šeat, 2011) i na lokalitetu Crni Čot, 2011. godine u ovom radu. *R. subrufus* nađena je tokom ovog istraživanja takođe 2011. godine na lokalitetu Grgurevačka pećina, a u ranijim radovima na lokalitetima uže Srbije koji su na višim nadmorskim visinama (Protić, 2001) kao Crni Vrh kod Bora na 1027 m n. v.

Ove stenice najčešće se vezuju za korovske vrste, u prvom redu *Abutilon theophrasti* Medic. (Nagy, 2012). Khaghaninia i sar. (2010) takođe navode nalaze vrste *R. parumpunctatus* na korovskim vrstama u Iranu. Nema navoda o njihovoj štetnosti i značaju za biljnu proizvodnju.



Slika 62: *Rhopalus parumpunctatus* (foto: <http://www.britishbugs.org.uk/>)

### *Familija Coreidae*

Vrsta *Coreus marginatus*, jedini predstavnik familije Coreidae u ovom radu, nađena je na ruderalnim staništima 2011. godine na lokalitetima Orom i Crni Čot, dok se na teritoriji naše zemlje javlja i u dolini reke Pčinje (Šeat, 2011) kao i na velikom broju lokaliteta širom uže Srbije (Protić, 2001). Kao što je objašnjeno u poglavlju o lucerki ova vrsta sreće se na mnogim lokalitetima i na mnogim biljnim vrstama te se njeno prisustvo ne može smatrati karakterističnim za određeni biotop ili biljku domaćina.

### *Familija Cydnidae*

Iz familije Cydnidae samo jedna vrsta stenica registrovana je u ovom radu: *Legnotus limbosus* (Slika 63), nađena na biljkama spontane flore, na lokalitetu Crni Čot (Fruška gora, 2011. god.).

Stenice predstavnici navedene familije nazivaju se i stenice kopači jer je kopanje i život ispod zemlje osnovna odlika ovih vrsta. Telo stenica kopača varira od 2-20 mm, okruglog ili ovalnog oblika je i najčešće tamno braon do crne boje. Noge ovih stenica su modifikovane i prilagođene kopanju (proširene tibije prednjih nogu sa trnovima, tarzusi redukovani ili ih nema). Mnoge Cydnidae hrane se korenjem biljaka domaćina, ali predstavnici podfamilije Sehirinae hrane se na biljkama, kao većina Pentatomidae (Froeschner, 1988c cit. Henry, 2009). Schaefer (1988 cit. Lis i sar., 2000) navodi da se određene vrste mogu hraniti i semenom biljaka. Nekoliko vrsta familije Cydnidae pokazale su izvestan stepen materinske brige o jajima i mladim larvama, što predstavlja subsocijalno ponašanje koje se sporadično sreće među Heteroptera (Tachikawa i Schaefer 1985, Filipi-Tsukamoto 1995, Kight 1997, Tallamy i Schaefer 1997 cit. Lis i sar., 2000).

Vrsta *L. limbosus* je mala stenica crne boje čija veličina tela varira od 3.5 do 4.5 mm. Karakteristična je po uskoj beloј šari koja se proteže duž ivice koriuma i gotovo dolazi do membranoznog dela krila, a karakterističan je i anteclypeus koji je primetno kraći od bočnih frontalnih lobusa (Slika 30). Većina cidnida nisu opisane kao ekonomski važne štetne vrste ali povremeno mogu da se prenamnože i izazovu značajne štete na gajenim kulturama (Froeschner, 1988c cit. Henry, 2009; Lis i sar., 2000). Uglavnom oštećuju njivske kulture i žitarice, ali ponekad napadaju i voće i leguminoze. Zbog tipične ishrane na korenju biljaka često se napad ovih stenica ne prepozna i simptomi se pripisuju drugim faktorima. Kod korenastih kultura ne

umanjuju prinos ali značajno utiču na komercijalnu vrednost, što se uočava tek nakon žetve odnosno berbe. U njivama se često sreću grupisane u pojedinim delovima što znatno otežava dijagnozu pa i mogućnosti suzbijanja ovih vrsta (Lis i sar., 2000). Ova vrsta je stalni je deo entomofaune naše zemlje budući da ima više nalaza širom Srbije i bivše Jugoslavije (Protić, 2001). Nema podataka o njenoj eventualnoj štetnosti.



Slika 63: Vrsta *Legnotus limbosus* (foto: <http://www.britishbugs.org.uk/>)

#### *Familija Plataspidae*

Familija Plataspidae u ovom radu takođe je bila zastupljena samo jednom uzorkovanom vrstom. Vrsta *Coptosoma scutellatum* (Slika 64) zabeležena je na biljkama spontane flore na lokalitetu Orlovo bojište, Fruška Gora, 2011. godine, i nalazi se na spisku vrsta datih za Srbiju u Katalogu vrsta jugoslovenskih zemalja (Protić, 2001).

U ovu familiju spadaju stenice koje po spoljašnjem izgledu podsećaju na tvrdokrilce, Coleoptera, pa nose naziv tvrdokrilne stenice. Sreću se u istočnoj hemisferi zemljine kugle, najbrojnije su u orijentalnom delu (Henry, 2009). Vrlo često širina tela ovih stenica prevazilazi njegovu dužinu koja varira od 2 do 20 mm. Odlikuju se ogromnim *scutellumom* koji pokriva hemielitre, osim bazalnog dela *coriuma*. Scutellum se nastavlja na pronotum tako da stenice imaju izgled polulopte kada se posmatraju sa strane. Glava ovih stenica je spljoštena, pipici četvoročlani a krila modifikovana. Iako se spolja ne vide, hemielitre su mnogo duže od tela, dok je zadnji par krila jedva nešto duži od skuteluma. Boja tela je jednobojna, može biti metalik, zelenkasto-crna, braon. Prema Schaefer-u (1998. cit. Schaefer i sar., 2000) Plataspidae su fitofagne vrste i jedna od svega nekoliko grupa stenica koje se pretežno hrane na leguminozama (fam. Fabaceae). Štetnost ove familije u raznim gajenim biljakama odnosi se pre svega na najveći rod *Coptosoma* koji ima 280 opisanih vrsta (Schaefer i sar., 2000 cit. Henry, 2009).





Slika 64: *Coptosoma scutellatum* (foto: I.A. Zabaluev, <http://coleop123.narod.ru/>)

Među stenicama koje se hrane sisanjem biljnih sokova, familija Plataspidae pokazuje najupečatljivije ponašanje i anatomsku građu za prenos simbionata kod kojih su jaja obezbeđena tzv. simbiotskim kapsulama (česticama ispunjenim simbiontom) umesto da su izložena direktnom površinskom kontaminacijom simbiontom (Bruchner, 1965 cit. Fukatsu i Hosokawa, 2002). Jedini predstavnik familije Plataspidae iz centralne i južne Evrope kod koga je endosimbiontski sistem detaljno proučen je upravo vrsta nađena u ovom radu, *C. scutellatum* (Müller, 1956; Schneider, 1940 cit. Fukatsu i Hosokawa, 2002). Kod odraslih jedinki ove vrste prednji deo srednjeg creva slepo se završava vrećicom, dok je odvojeni zadnji deo srednjeg creva transformisan u simbiozni organ sa mnogobrojnim kriptama ispunjenim bakterijama. Tokom polaganja jaja na biljku domaćina male smeđe simbiotske kapsule bivaju položene sa unutrašnje strane jajnog legla. Odmah po piljenju larve proboscisom probijaju kapsulu i progutaju simbiote, nakon čega ulaze u stacionarnu fazu mirovanja koja traje nekoliko dana. Ukoliko dođe do uklanjanja ovih kapsula larve bez simbionata ne ulaze u period mirovanja i zaostaju u razvoju. Iako su ovi nalazi vrlo zanimljivi, mikroorganizmi sadržani u simbiotskim kapsulama vrste *C. scutellatum* i bilo koje druge Plataspidae još uvek nisu mikrobiološki određeni. Gotovo identična situacija sa simbiotima uočena je kod japanske vrste plataspide *Megacopta punctatissima* Montandon, 1896, pa se pretpostavlja da je opisana pojava raširena i karakteristična za sve ili bar većinu stenica iz navedene familije.

#### *Familija Scutelleridae*

Iz familije Scutelleridae na biljkama spontane flore u ovom radu registrovane su tri vrste roda *Eurygaster*: *E. austriaca*, *E. maura* i *E. testudinaria*.

Vrsta *Eurygaster austriaca* nađena je 2011. godine na lokalitetima Orlovo bojište i Grgurevačka pećina na Fruškoj gori, kao i na lokalitetu Nova Gajdobra tokom 2013. godine. Vrsta *E. maura* nalažena je na biljkama spontane flore na lokalitetima Divčibare i Nova Gajdobra, tokom 2013. godine, dok je treća vrsta, *E. testudinaria* zabeležena tokom 2011. godine na lokalitetu Grgurevačka pećina, a tokom 2013. godine na lokalitetima Divčibare i Nova Gajdobra. Kao što je pomenuto u poglavlju o fauni stenica u pšenici, sve tri vrste ovog roda su slične vrste, i po pitanju morfologije i biologije, i stoga ne čudi njihova nalaz na većim nadmorskim visinama, pa i na ne gajenim biljkama. Vrste roda *Eurygaster* tokom godine imaju dva staništa, letnje, u poljima žita, i zimsko, na višim terenima, uz ivice šuma, gde provode zimsku dijapauzu. Kako je uzorkovanje stenica vršeno pretežno tokom prolećne i letnje sezone ovde se verovatno radi o kasnije probuđenim jedinkama ili o jedinkama koje iz nekog razloga nisu napustile zimsko stanište. Zanimljiv je podatak da velik deo populacije stenica roda *Eurygaster* prezimljava na Fruškoj gori i Deliblatskoj peščari (Stamenković, 1977), pa se zimskom staništu (ali i letnjem) u našoj zemlji dodaje i lokalitet Divčibare. No budući da su stenice *E. maura* nalažene na velikom broju lokaliteta širom Srbije (Protić, 2001), kao i u dolini reke Pčinje na krajnjem jugu zemlje (Šeat, 2011) određeni deo populacije ove vrste očigledno bira Divčibare kao stanište. Sa druge strane *E. testudinaria* je nađena u pšenici na krajnjem severu zemlje, a zatim na Fruškoj gori i Divčibarima kao krajnjem južnom lokalitetu obrađenom u ovom radu. Ako se uzme u obzir da je ova vrsta u ranijem periodu (50-ih i 80-ih godina XX veka) nalažena na području Ramsko-Golubačke Peščare, a zatim na lokalitetima Deliblatski pesak i Veliki Štrbac na Đerdapu (istočni deo zemlje) (Protić, 2001) može se pretpostaviti njeno širenje na području Srbije i eventualno povećanje brojnosti.

#### *Familija Pentatomidae*

Među predstavnicima familije Pentatomidae u ruderalnim agrobiocenoza u ovom radu zabeleženo je prisustvo ukupno 17 vrsta.

Najpre se po azbučnom redu izdvajaju dve vrste roda *Aelia*, *A. acuminata* i *A. rostrata*. Prva je zabeležena tokom 2013. godine na biljkama spontane flore na lokalitetima Divčibare i Nova Gajdobra, dok je druga registrovana na lokalitetima Nova Gajdobra i Đerdap, tokom 2012. godine. Ove stenice vezuju se za strna žita i spadaju u poznate štetne vrste koje mogu značajno da

utiču na prinos, ali im žita ne predstavljaju jedini izvor hrane (Pučkov 1961, Brown, 1962 cit. Panizzi i sar. 2000) već se vrlo rado hrane na drugim biljkama, naročito iz porodice Poaceae. Stoga njihovo prisustvo na biljkama spontane flore i livadama nije neočekivano.

*Aelia acuminata* je jedna od tri vrste stenica, pored *Coreus marginatus* i *Dolycoris baccarum*, koja je nalažena u sve tri godine istraživanja, na sva tri ispitana ekosistema u ovom radu.

Vrsta iz iste porodice, podporodica Podopinae, *Ancyrosoma leucogrammes* (Slika 65) zabeležena je na samo jednom lokalitetu Ledinci, uzorkovana u stelji tokom aprila 2012. godine. Ovo je mezokserofilna vrsta koja se može naći na stepama, u brdsko-planinskom regionu, uz ivice proplanaka i šuma, ali i na planinama do visine 3000-3500 m (Esenbekova, 2013). Ima jednu generaciju godišnje, prezimljavaju odrasle jedinke. Po pitanju ishrane je izraziti oligofitofag, hrani se pretežno sadržajem semena različitih biljaka naročito porodice štitonoša, Apiaceae. Rasprostranjena je u centralnoj i jugoistočnoj Evropi, severnoj Africi, zapadnom Sibiru, na Kavkazu, u Turskoj, Iraku, Iranu, Izraelu, Kazahstanu i drugim zemljama srednje Azije. Poznata je vrsta na našim prostorima, čak je Kormilev 1936. godine označio kao široko rasprostranjenu vrstu u Srbiji tokom perioda maj-avgust (Protić, 2001). No i pored toga vrsta se ne spominje na listama vrsta od značaja za zaštitu prirode (<http://bioras.petnica.rs>).



Slika 65: *Ancyrosoma leucogrammes* (foto: Dragiša Savić, <http://www.naturefg.com>)

Vrste roda *Carpocoris*, *C. fuscispinus* i *C. pudicus* zabeležene su na biljkama spontane flore na lokalitetu Divčibare, 2013. godine. Postoji mnogo radova na temu determinacije ovih vrsta (Ribes i sar., 2007; Ribes i sar., 2008; Lupoli i sar., 2013), budući da su neke vrste međusobno morfološki veoma slične. Kako je napred pomenuto, sve vrste ovog roda su fitofagne, slične i po pitanju biologije i načina ishrane, te mogu biti potencijalna opasnost po gajene useve. Žive na različitim biljkama, i iako su česte u usevima pšenice, šećerne repe i soje, označavaju se kao vrste od malog značaja. U centralnom i istočnom Iranu adulti zimujuće generacije hrane se na pšenici

tokom perioda nalivanja zrna, a zatim prelaze na divlje trave (Javahery u Panizzi i sar., 2000). Tokom leta migriraju na više nadmorske visine odakle se vraćaju idućeg proleća.

Vrsta *Dolycoris baccarum* zabeležena je na biljkama spontane flore u sve tri godine sakupljanja stenica, na lokalitetima: Orom, Crni Čot (2011. god.), Srbobran (2012. god.) i Divčibare (2013. god.). Ova polifagna široko rasprostranjena vrsta, kao što je napred pomenuto jedna je od tri vrste koje su registrovane u sva tri pregledana ekosistema. Kao što je već pomenuto ovo je vrsta koja se gotovo svugde sreće i ne vezuje se za određeni tip staništa, ni za određenu biljku domaćina. Njeno prisustvo na biljkama spontane flore u našoj zemlji, u novija vreme, zabeleženo i u dolini reke Pčinje (Šeat, 2011). Više o osobinama ove vrste dato je u poglavljima o usevu pšenice i lucerke.

Vrste iz roda *Eurydema*, *E. oleracea* i *E. ornatum* na biljkama spontane flore u ovom radu zabeležene su na lokalitetima Srbobran (obe vrste, 2012. godine), Crni Čot i Divčibare (*E. oleracea*, 2011. i 2013. godine, redom). Obe vrste imaju vrlo karakteristične crveno-crne šare sa dorzalne strane tela, crnu glavu i pipke, i mogu biti značajne štetne vrste u kupusu, cvekli i repi. Zapravo se sreću na svim gajenim krstašicama ali i korovskim vrstama iz familije Brassicaceae.

Vrsta *Eysarcoris aeneus* (Slika 66) nađena je na lokalitetu Ledinci, u rano proleće 2012. godine. Odrasle jedinke nađene su u stelji, u lišću i ostacima grančica uz šumarak nadomak lucerišta. Drugih nalaza ove vrste nije bilo. Ova vrsta nalazi se na spisku vrsta stenica nađenih u Srbiji (Protić, 2001; 2011a), ali novijih nalaza nema, osim u dolini reke Pčinje 2007. godine (Šeat, 2011).



Slika 66: *Eysarcoris aeneus* (foto: Miroslav Fiala, <http://www.biolib.cz/>)

Vrsta *Graphosoma lineatum* je tokom opisanog istraživanja u ruderalnim agrobiocenozama zabeležena samo na lokalitetu Grgurevačka pećina, dok je njeno prisustvo u velikom broju uočeno tokom 2014. godine na lokalitetu Ledinci (neobjavljeni podaci). Više podataka o ovoj vrsti navedeno je u poglavlju o lucerki u kojoj je takođe registrovana.

Vrste roda *Holcostethus*: *H. sphacelatus* i *H. strictus* registrovane su na biljkama spontane flore na području Fruške gore, 2011. godine, prva na lokalitetu Orlovo bojište, druga na lokalitetu Crni Čot. Vrsta *H. sphacelatus* razlikuje se od vrste *H. strictus* po izgledu klipeusa koji je u slučaju prve vrste otvoren, dok je kod drugo pomenute vrste zatvoren. Iako se, kako je napred navedeno, dosta polemike vodi oko nomenklature vrsta roda *Holcostethus*, sve nađene vrste u ovom radu nalaze se na spisku vrsta stenica datim za našu zemlju (Protić, 2001; Protić, 2011). Nema navoda o njihovom značaju u gajenim kulturama.

Vrsta *Neottiglossa leporina* (Slika 67) zabeležena je na biljkama spontane flore na lokalitetu Nova Gajdobra 2012. godine i na lokalitetu Divčibare 2013. godine. Ova vrsta nalazi se na spisku vrsta datom za Srbiju (Protić, 2011a), a u novije vreme registrovana je i u dolini reke Pčinje (Šeat, 2011). Morariu i Moglan (2014) navode prvi nalaz ove vrste na području Rumunije 2013. godine. Areal rasprostiranja ove vrste su Evropa i Azija. Morfološke karakteristike po kojima se navedena vrsta determiniše su: skutelum jasno duži od koruima; od glave do sredine skuteluma, preko pronotuma, proteže se bela pruga; glava kratka, ravna. Spada u manje stenice, dužine tela 5-6,5 mm. U literaturi, osim navoda da je široko rasprostranjena vrsta, nema podataka o njenom većem značaju za gajene kulture.

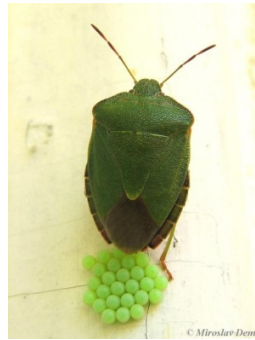


Slika 67: *Neottiglossa leporina* (foto: Aleksandar Slutskij, <http://alsphotopage.com/>)

Jedinke vrste *Nezara viridula* uzorkovane su na lokalitetu Ledinci krajem leta 2013. godine. Ova relativno nova vrsta za našu zemlju vrlo brzo se proširila i odomaćila te postaje gotovo redovno zastupljena u uzorcima stenica iz raznih kultura (Kereši i sar., 2012). Značajne štete može da pravi na soji, kukuruzu, paradajzu, jezgrastom voću, duvanu i drugim kulturama (Panizzi i sar., 2000), a budući da je izrazito polifagna vrsta sreće se i u ruderalnim staništima. Česta je i u stanovima, kućama i urbanoj sredini gde se javlja tokom jeseni tražeći povoljno mesto za zimsku dijapauzu. U ovoj potrazi predstavlja uznemiravajuću vrstu za ljude koji nisu skloni insektima.

Ova vrsta stenica u toplijim klimatima ima četiri do pet generacija godišnje. Prezimljava u stadijumu odraslih jedinki koje se kriju u ostacima lišća, pod korom drveća, ali i u zatvorenom prostoru, kao što su stanovi, kuće i drugi zidani objekti u koje uleće tokom jeseni. Limitirajući faktor za ovu vrstu su niske temperature tokom zime, i ustanovljeno je da ne može da prezimi u uslovima u kojima su prosečne temperature niže od 5°C u najhladnijem periodu godine. U proleće sa porastom temperature prezimele jedinke se dopunski hrane, kopuliraju i ženke polažu jaja. Embrionalni razvoj vrste tokom leta traje svega pet dana, dok pri nižim temperaturama u proleće i jesen može da traje i do dve-tri nedelje. Larve prvog stupnja se ne hrane i zadržavaju se u grupi, verovatno sa ciljem udružene hemijske odbrane od predatora. Kada su uznemirene luče smeđu tečnost vrlo neprijatnog mirisa te ih mnogi predatori izbegavaju. Stenice *N. viridula* su izuzetno dobri letači te se relativno lako i brzo šire na nova područja. Zbog svih navedenih osobina smatra se značajnom štetnom vrstom čiju pojavu, brojnost i štetnost treba redovno pratiti.

Vrsta *Palomena prasina* (Slika 68) u ovom radu nađena je na dva lokaliteta, Crni Čot, 2011. godine i na jednom pregledanom lokalitetu na Đerdapu - Veliki Štrbac, 2012. godine. Prema morfološkim karakteristikama ova vrsta je na prvi pogled vrlo slična prethodno opisanoj vrsti, a osnovne razlike ogledaju se u tome što *Palomena* nema crne tačke u uglovima *sctelluma*, kao ni beličaste šare na prednjoj ivici istog. Takođe, kod *Palomene* membranozni deo krila je taman, gotovo crn dok kod vrste *N. viridula* nije taman, providan je i stapa se sa bojom celog tela. Obe vrste su zelene boje i slične veličine, dužine tela 11-15 mm *N. viridula* i 12-13,5 mm *P. prasina*.



Slika 68: *Palomena prasina* (foto: Miroslav Deml, <http://www.biolib.cz/>)

*Palomena prasina* je Palearktička vrsta, rasprostranjena u Evropi gde ima status manje štetne vrste jabuke, kruške, maline i lešnika, naročito u voćnicima koji su u blizini širokolisnih, listopadnih šuma (Alford 2007 cit. Polajnar i sar., 2013). To je univoltna fitofagna vrsta koja se hrani na mnogim drvenastim i žbunastim biljkama. U Turskoj i Italiji je značajna štetna vrsta u zasadima lešnika (Saruhan i sar., 2010).

Vrsta *Podops inuncta* (Slika 69) zabeležena je na lokalitetu Ledinci (2012. god.), nađena u stelji. Ova vrsta ima karakteristična ispupčenja prednje ivice pronotuma, što olakšava determinaciju, ali velik scutellum koji dopire gotovo do kraja abdomena ukazuje na sličnost sa vrstama familije Scutelleridae. Obično se nalazi na zemlji, ispod kamenja ili drugih objekata na livadama (Evans i Edmondson, 2005) i, iako je raširena vrsta, retko se sreće ukoliko se ciljano ne traži. Ima jednu generaciju godišnje, kopulacija i ovipozicija dešavaju se tokom proleća i ranog leta, a larve se hrane velikim brojem trava te ne predstavljaju značajniju štetnu vrstu. Adulti su dužine tela 5-6 mm.



Slika 69: *Podops inuncta* (foto: <http://macroid.ru/>)

Vrsta *Rhaphigaster nebulosa* (Slika 70) nađena je na lokalitetu Titel 2012. godine, u blizini kuća podno titelskog brega, verovatno uhvaćena u momentu potrage za povoljnim mestom za

prezimljavanje. Ova krupna stenica, dužine tela 14-16 mm, ima providne membranozne delove hemiletri sa okruglim tamnim tačkama, nepravilno raspoređenim, po čemu je vrlo karakteristična. Connexivum je crn sa žutim poljima kvadratnog oblika. Na tibijama zadnjih nogu uočava se taman prsten pri vrhu i pri osnovi. Na drugom sternitu nalazi se veliki središnji trn koji dopire skoro do koksi prednjih nogu (Wyniger i Kment, 2010). Ima jednu generaciju godišnje. Prezimljavaju odrasle jedinke koje se često mogu naći u kućama, što je u Nemačkoj postala česta, gotovo redovna pojava (Wachmann i sar., 2008. cit. Bantock i sar., 2011). Palearktička je vrsta koja se češće sreće u južnim delovima centralne Evrope nego u severnim. U Velikoj Britaniji prvi put je nađena 2010. godine u Londonu (<http://www.britishbugs.org.uk>; Bantock i sar., 2011). Prema tipu ishrane spada u polifagne vrste i hrani se pretežno na širokolisnim drvenastim biljkama, ali je zabeleženo i da se hrane larvama familije Chrysomelidae, Coleoptera (Wachmann i sar., 2008. cit. Bantock i sar., 2011), što za Pentatomidae, kako je već rečeno, nije redak slučaj. Naziva se i evropska smrdibuba. Prisutna je na listama stenica datim za Srbiju (Protić, 2011a).



Slika 70: *Rhaphigaster nebulosa* (foto: <http://macroid.ru/>)

## 6.5. Indeksi sličnosti

Ispitivana fauna stenica četiri različita ekosistema međusobno je upoređena i izračunati su indeksi sličnosti vrsta nađenih u određenim biljnim kulturama. Prema formulama datim u poglavlju Materijal i metod izračunati su Žakardov i Sorensenov indeks sličnosti čije vrednosti su date u tabeli 9.



Tabela 9. Izračunate vrednosti koeficijenta sličnosti vrsta u datim biljnim zajednicama.

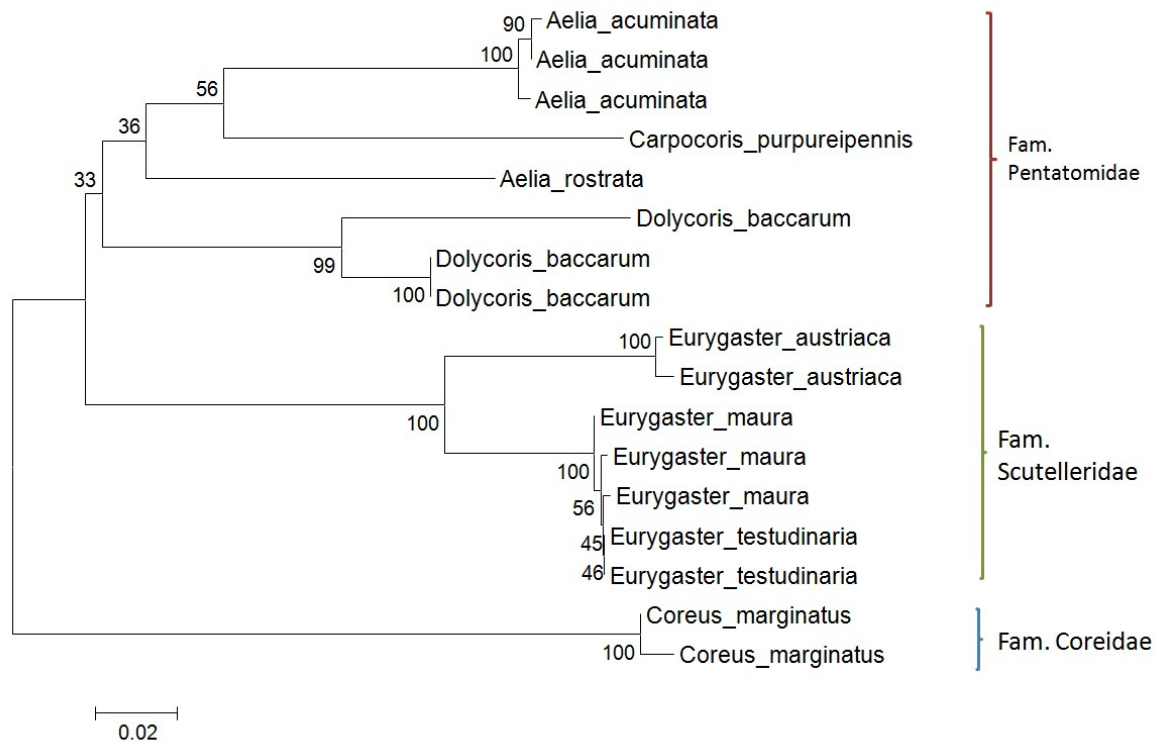
Jaccard				Sörensen			
	Pšenica	Lucerka	Sp. flora		Pšenica	Lucerka	Sp. flora
Pšenica	-	0,23	<b>0,48</b>	Pšenica	-	0,37	<b>0,64</b>
Lucerka	-	-	0,22	Lucerka	-	-	0,36
Sp. flora	-	-	-	Sp. flora	-	-	-

Najveća sličnost faune u kvalitativnom smislu uočena je između pšenice i biljaka spontane flore (0,48 po Jaccard-u, odnosno 0,64 po Sörensen-u) dok su gotovo duplo niže vrednosti oba indeksa izračunate za useve lucerka-pšenica i lucerka-spontana flora. Prema dobijenim rezultatima može se zaključiti da fauna lucerke predstavlja specifičnu faunu, što se moglo i pretpostaviti s obzirom na način i specifičnosti gajenja ove kulture, što je detaljnije opisano u poglavlju o lucerki.

Sa druge strane, koeficijenti sličnosti za faunu stenica Fruške gore i Divčibara iznosili su 0,11 prema Jaccard-u, odnosno 0,19 prema Sörensen-u, što ukazuje na veliku raznolikost vrsta stenica ispitivanih područja. Ovome u prilog ide i broj od svega četiri vrste koje se sreću na oba ekosistema (Dijagram 2). Razlog ovakvog kvalitativnog sastava vrsta stenica leži pre svega u prostornoj izolovanosti, ali i klimatskim, pedološkim i florističkim karakteristikama oba područja. Pri tome se ne sme zanemariti ni antropogeni uticaj koji je izraženiji na području Divčibara, koje postaju urbana brdsko-planinska zona sa dosta iskrčenih terena i izmenjenih biocenoza. Fruška gora, nasuprot tome, u okviru Nacionalnog parka, još uvek delimično odoleva uticaju čoveka, i zadržava zone neiskrčenih šuma, livada i pašnjaka u kojima je diverzitet biljnog i životinjskog sveta u izvesnoj meri očuvan.

#### 6.6. Rezultati molekularne analize

Poređenjem sekvenci gena za citohrom oxidazu 1 (COI) analiziranih osam vrsta stenica formirano je filogenetsko stablo (Slika 71). Rezultati pokazuju da su razdvajanja prikazana na filogenetskom stablu u velikoj meri u skladu sa dosadašnjom morfološkom i sistematskom klasifikacijom stenica. Prema sistematici koja je poštovana u ovom radu sve tri familije čiji predstavnici su podvrgnuti molekularnoj analizi spadaju u sekciju Pentatomorpha. U okviru ove grupe na formiranom filogenetskom stablu predstavnici familija Coreidae, Scutelleridae i Pentatomidae su jasno razdvojeni.



Slika 71: Filogenetsko stablo konstruisano NJ analizom

Familija Coreidae se prva izdvaja od zajedničkog pretka, a zatim i vrste familija Scutelleridae i Pentatomidae međusobno. Park i sar. (2011) iznose slične rezultate u kojima su se, prema istom „neighbour-joining“ (NJ) modelu, predstavnici nadfamilije Pentatomoidea izdvojili u jednu kohezivnu grupu u odnosu na pripadnike nadfamilije Coreoidea u okviru koje se predstavnici određenih familija, uključujući i familiju Coreidae, međusobno nisu jasno grupisali. U ovom radu jedini predstavnik pomenute familije *Coreus marginatus* jasno se izdvojio od svih ostalih analiziranih vrsta. Dalje razdvajanje dovelo je do formiranja dve jasno odvojene grupe, vrsta familije Scutelleridae na jednu stranu, i vrsta familije Pentatomidae na drugu stranu, što je u skladu sa sistematskim mestom obe familije. U okviru familije Scutelleridae, ekonomski značajnih vrsta žitnih stenica, na osnovu COI gena u ovom radu jasno su se odvojile sve tri analizirane vrste *Eurygaster austriaca*, *E. maura* i *E. testudinaria*. Dodatno razdvajanje među njima desilo se u slučaju vrste *E. austriaca* koja se odvojila od vrsta *E. maura* i *E. testudinaria* koje su, kako je u radu već pomenuto, prema morfološkim karakteristikama vrlo slične vrste za čiju determinaciju treba imati istrenirano oko, a vrlo često potrebna je i dodatna metoda pregleda

spoljašnjih genitalija ženke, odnosno disekcija penisa mužjaka. Odvajanje jedne sekvence vrste *E. maura* ne može se precizno objasniti i zahteva dodatnu proveru i detaljniju analizu jer može biti posledica geografske udaljenosti analiziranih jedinki, ili pojava kriptične vrste, što je na ovom, preliminarnom nivou nemoguće objasniti. Najčešće su slučajevi neslaganja unutar jedne vrste posledica pogrešne determinacije, postojanja kriptičnih vrsta, polimorfizma predaka ili introgresije gena iz jednog dela diferencirane populacije u drugu (Park i sar., 2011), i ova objašnjenja zahtevaju niz dodatnih detaljnijih analiza.

Na nivou familije Pentatomidae, u ovom radu jasno se na filogenetskom stablu izdvaja vrsta *Dolycoris baccarum* (podfam. Pentatominae, *Carpocorini*) u odnosu na vrste rodova *Aelia* (podfam. Pentatominae, *Aelini*) i *Carpocoris* (podfam. Pentatominae, *Carpocorini*). Međutim, istraživanja filogenetskih odnosa unutar familije Pentatomidae, na osnovu DNK mini-barkodova, odnosno sekvenci ne većih od 100 baznih parova (Lis i sar., 2012) pokazala su drugačije razdvajanje istih vrsta. Naime, prema mini bar kodovima vrsta *C. marginatus* (fam. Coreidae) izdvojila se kao izolovana grupa, što je u skladu sa rezultatima ovog rada, ali se *Aelia acuminata* (podfam. Pentatominae, *Aelini*) odvojila od zajedničkog pretka izvan monofiletske grupe koju su činile vrste *Graphosoma lineatum* (podfam. Podopinae), *D. baccarum*, *Carpocoris fuscispinus* i *C. purpureipennis* (podfam. Pentatominae, *Carpocorini*). Prema rezultatima Lis i sar. (2012) *D. baccarum* i vrste roda *Carpocoris* su međusobno vrlo bliske, srodne vrste od kojih se *A. acuminata* jasno odvojila dok rezultati ovog rada ukazuju na upravo suprotan zaključak, gde se vrsta *D. baccarum* odvojila na filogenetskom stablu u odnosu na ostale analizirane Pentatomidae, kod kojih se uočava monofiletsko poreklo. Iako Lis i sar. (2012) rezultatima rada sa mini-barkodovima stenica iz familije Pentatomidae opovrgavaju monofiletsko poreklo podfamilije Pentatominae, što nije u skladu ni sa postojećom klasifikacijom familije Pentatomidae, u zaključku njihovog rada navodi se da dobijeni rezultati mogu biti posledica nedovoljnog broja analiziranih vrsta. Ovo se u određenoj meri može odnositi i na ovaj rad, uz napomenu da se analizom samo COI segmenta ne mogu dobiti dovoljno pouzdani podaci u vezi sa filogenijom Pentatomorpha (Li i sar., 2005).

Jedinke vrste *A. acuminata* u ovom radu grupisale su se i izdvojile u odnosu na *A. rostrata* i *C. purpureipennis*. Rezultat koji je takođe teško objasniti na pomenutom, preliminarnom nivou istraživanja molekularnih karakteristika stenica je prethodno odvajanje vrste *Aelia rostrata* u odnosu na morfološki i biološki vrlo srodnu vrstu *A. acuminata*. Ovo razdvajanje, uz nisku

bootstrap vrednost od 36%, svakako zahteva upotrebu dodatnih genetičkih markera i dublju filogenetsku analizu, jer, ukoliko se potvrdi, može ukazivati na diskutabilno mesto vrsta roda *Aelia* u filogenetskom stablu porodice Pentatomidae.

Prema Jung i sar. (2011) istraživanja COI barkod markera kod određenog broja koreanskih vrsta stenica pokazalo je da se pomenuti metod može potencijalno koristiti u agronomskim istraživanjima, istraživanjima entomologa i stručnjaka za karantin kao i mnogih drugih stručnih profila, ali da je i pored toga identifikacija vrsta stenica (Heteroptera) izuzetno teška bez pomoći taksonoma. Stoga se i ovom prilikom ukazuje na činjenicu da se morfološka, taksonomska i sistematska istraživanja stenica, i pored razvoja naprednih molekularnih metoda, ne smeju zanemarivati i moraju ravnopravno koristiti prilikom determinacije ispitivanih vrsta. Ovo se odnosi na stenice ali i na sve druge insekte, odnosno žive organizme.

## 7. ZAKLJUČCI

Tokom sprovedenog istraživanja registrovano je ukupno 59 vrsta stenica (Heteroptera) na četiri različita ekosistema na teritoriji Vojvodine i jednog lokaliteta uže Srbije. Najbogatija fauna stenica utvrđena je na biljkama livada i spontane flore u kojima je zabeležena ukupno 41 vrsta stenica. Među vrstama koje naseljavaju pretežno biljke spontane flore 37 vrsta stenica zabeleženo je u brdsko-planinskim ekosistemima (Fruška gora i Divčibare), dok je 14 vrsta uzorkovano u ruderalnim staništima ravničarskih predela. Među njima izdvajaju se tri vrste prisutne na sva tri ispitivana ekosistema, uz još sedam vrsta koje su zabeležene istovremeno na dva od tri biotopa. Prema brojnosti vrsta sledi usev lucerke u kome je zabeleženo ukupno 26 vrsta stenica, dok je najmanja raznovrsnost faune stenica zabeležena u usevu pšenice, sa registrovanih 17 vrsta.

Prema tipu ishrane 52 vrste iz 10 porodica spada u fitofagne vrste, a zabeleženo je i šest predatorskih, tj. zoofagnih vrsta iz tri porodice, čije prisustvo i aktivnost predstavljaju značajnu kariku lanca ishrane navedenih ekosistema. Među uzorkovanim vrstama zabeležena je i jedna mikofagna vrsta.

Ukupno šest polifagnih fitofagnih vrsta zabeleženo je u svim istraživanim ekosistemima i to su vrste: *Coreus marginatus* [fam. Coreidae], *Eurygaster maura*, *Aelia acuminata*, *Dolycoris baccarum*, *Eurydema oleracea* i *Eurydema ornatum* [fam. Pentatomidae].

U usevima pšenice zabeleženo je ukupno 17 vrsta od kojih je 16 fitofagnih, iz šest familija, koje se pretežno hrane na pšenici i strnim žitima: *Lygus rugulipennis*, *Trigonotylus ruficornis* [fam. Miridae], *Lygaeus equestris* [fam. Lygaeidae], *Corizus hyoscyami hyoscyami* [fam. Rhopalidae], *Coreus marginatus* [fam. Coreidae], *Eurygaster austriaca*, *Eurygaster maura*, *Eurygaster testudinaria* [fam. Scutelleridae], *Aelia acuminata*, *Aelia rostrata*, *Carpocoris fuscispinus*, *Dolycoris baccarum*, *Eurydema oleracea*, *Eurydema ornatum*, *Nezara viridula* i *Holcostethus vernalis* [fam. Pentatomidae]. Sve registrovane vrste mogu značajno uticati na kvantitet i kvalitet prinosa, naročito u godinama njihovog prenamnoženja. Osim fitofagnih, u usevima pšenice zabeležena je jedna zoofagna vrsta: *Nabis pseudoferus* [fam. Nabidae].

Za useve lucerke vezuje se ukupno 26 vrsta stenica, od kojih 23 fitofagne iz sedam familija: *Chlamydatus pulicarius*, *Chlamydatus pullus*, *Lygus pratensis*, *Lygus wagneri*, *Polymerus vulneratus*, *Stenodema calcarata* [fam. Miridae], *Metopoplax ditomoides*, *Nysius senecionis*, *Peritrechus gracilicornis* [fam. Lygaeidae], *Pyrrhocoris apterus* [fam. Pyrrhocoridae], *Corizus hyoscyami hyoscyami*, *Stictopleurus punctatonervosus* [fam. Rhopalidae], *Coreus marginatus* [fam. Coreidae], *Eurygaster maura* [fam. Scutelleridae], *Aelia acuminata*, *Carpocoris pudicus*, *Carpocoris purpleipennis*, *Dolycoris baccarum*, *Eurydema oleracea*, *Eurydema ornatum*, *Graphosoma lineatum*, *Holcostethus vernalis* i *Piezodorus lituratus* [fam. Pentatomidae], kao i tri zoofagne vrste iz dve familije: *Nabis fesus* [fam. Nabidae], *Orius minutus* i *Orius niger* [fam. Anthocoridae]. Navedene fitofagne vrste značajne su za useve lucerke gde u godinama prenamnoženja mogu značajno da smanje prinos sena i/ili semena lucerke, dok prisustvo predatorskih vrsta ukazuje da lucerka kao višegodišnja biljka pruža povoljne uslove za razvoj, ishranu i ovipoziciju predatorskih vrsta koje učestvuju u lancima ishrane navedenog agroekositema.

Niske vrednosti koeficijenta sličnosti između faune stenica pšenice i lucerke ukazuju da svaka od navedenih kultura predstavlja domaćina specifičnim vrstama. Među tzv. zajedničkim vrstama, stenicama čije prisustvo je zabeleženo u oba ekosistema izdvojilo se osam vrsta iz tri familije: *Corizus hyoscyami hyoscyami* [fam. Rhopalidae], *Coreus marginatus* [fam. Coreidae], *Eurygaster maura*, *Aelia acuminata*, *Dolycoris baccarum*, *Eurydema oleracea*, *Eurydema ornatum* i *Holcostethus vernalis* [fam. Pentatomidae].

Na biljkama spontane flore ravničarskog dela Bačke zabeleženo je prisustvo 14 vrsta fitofagnih stenica iz šest familija: *Lygus pratensis* [fam. Miridae]; *Lygaeus equestris* [fam. Lygaeidae],

*Pyrrhocoris apterus* [fam. Pyrrhocoridae]; *Coreus marginatus* [fam. Coreidae]; *Eurygaster austriaca*, *Eurygaster maura*, *Eurygaster testudinaria* [fam. Scutelleridae]; *Aelia acuminata*, *Aelia rostrata*, *Dolycoris baccarum*, *Eurydema oleracea*, *Eurydema ornatum*, *Neottiglossa leporina* i *Rhaphigaster nebulosa* [fam. Pentatomidae].

Koeficijenti sličnosti faune stenica pšenice i lucerke sa faunom biljaka ruderalnih staništa ravničarskog dela Bačke pokazali su najveću sličnost između fauna stenica biljaka spontane flore i useva pšenice, dok su indeksi sličnosti između lucerke i biljaka spontane flore bili znatno niži.

Na biljkama spontane flore Fruške gore zabeleženo je ukupno 24 vrste stenica iz 12 familija, od kojih je bilo 22 fitofagne vrste (iz deset familija): *Dionconotus neglectus*, *Orthops rubricatus* [fam. Miridae], *Beosus maritimus* [fam. Lygaeidae], *Pyrrhocoris apterus* [fam. Pyrrhocoridae], *Dicranocephalus albipes* [fam. Stenocephalidae], *Rhopalus parumpunctatus*, *Rhopalus subrufus* [fam. Rhopalidae], *Coreus marginatus* [fam. Coreidae], *Legnotus limbosus* [fam. Cydnidae], *Coptosoma scutellatum* [fam. Plataspidae], *Eurygaster austriaca*, *Eurygaster testudinaria* [fam. Scutelleridae], *Ancyrosoma leucogrammes*, *Dolycoris baccarum*, *Eurydema oleracea*, *Eysarcoris aeneus*, *Graphosoma lineatum*, *Holcostethus sphaelatus*, *Holcostethus strictus*, *Nezara viridula*, *Palomena prasina* i *Podops inuncta* [fam. Pentatomidae], jedna mikofagna vrsta: *Aradus versicolor* [fam. Aradidae] i jedna zoofagna vrsta: *Rhynocoris annulatus* [fam. Reduviidae].

Biljke spontane flore na području Divčibara predstavljale su pogodno stanište za ukupno 17 vrsta stenica iz pet familija, od kojih je 15 fitofagnih vrsta (iz četiri familije): *Dionconotus neglectus* [fam. Miridae], *Kleidocerys resedae*, *Peritrechus geniculatus*, *Rhyparochromus phoeniceus*, *Rhyparochromus pini*, *Spilostethus saxatilis* [fam. Lygaeidae], *Eurygaster maura*, *Eurygaster testudinaria* [fam. Scutelleridae], *Aelia acuminata*, *Carpocoris fuscispinus*, *Carpocoris pudicus*, *Carpocoris purpureipennis*, *Dolycoris baccarum*, *Eurydema oleracea* i *Neottiglossa leporina* [fam. Pentatomidae], dok su se izdvojile dve zoofagne, predatorske vrste iz familije Nabidae: *Nabis pseudoferus* i *Nabis rugosus*.

Između faune stenica ruderalnih biocenoza brdsko-planinskih područja Fruške gore i Divčibara uočen je vrlo nizak stepen sličnosti. Četiri vrste stenica iz tri familije zabeležene su na oba ekosistema: *Dionconotus neglectus* [fam. Miridae], *Eurygaster testudinaria* [fam. Scutelleridae], *Dolycoris baccarum* i *Eurydema oleracea* [fam. Pentatomidae].

Među tzv. zajedničkim vrstama ruderalnih biocenoza Fruške gore, Divčibara i ravničarskog dela Bačke izdvojile su se tri vrste stenica: *Eurygaster testudinaria* [fam. Scutelleridae], *Dolycoris*

*baccarum* i *Eurydema oleracea* [fam. Pentatomidae]. Prema indeksima sličnosti faune biljaka spontane flore uočen je nizak stepen sličnosti vrsta stenica registrovanih na različitim ekosistemima.

Molekularni markeri analiziranih osam vrsta stenica pokazali su da su morfološki karakteri vrlo pouzdani za determinaciju stenica na našim prostorima.

Vrsta *Coreus marginatus* kao jedini predstavnik familije Coreidae prva se jasno izdvojila od vrsta predstavnika familija Scutelleridae i Pentatomidae. U daljem razdvajanju, dve nezavisne grupe činili su predstavnici familije Scutelleridae, sa jedne strane, i predstavnici familije Pentatomidae sa druge strane. U okviru familije Scutelleridae vrsta *Eurygaster austriaca* odvojila se od međusobno morfološki sličnijih vrsta *E. maura* i *E. testudinaria*. Na nivou familije Pentatomidae u posebnu grupu izdvojila se vrsta *Dolycoris baccarum* u odnosu na vrste *Aelia acuminata*, *A. rostrata* i *Carpocoris purpureipennis* koje su činile drugu grupu unutar koje je razdvajanje vrsta pojedinačno teško objasniti na ovom nivou istraživanja.

Prema rezultatima rada može se zaključiti da su molekularne analize, koje su obuhvatile nekoliko ekonomski najznačajnijih fitofagnih vrsta stenica, potvrdile klasifikaciju na morfološkom nivou i u okviru preliminarnih istraživanja dale uvid u molekularne procese koji su u tesnoj vezi sa filogenetskim razvojem tih vrsta.

Opisana fauna stenica u usevima pšenice, lucerke i biljkama spontane flore daje pregled prisutnih vrsta u datim okolnostima. Opisano istraživanje predstavlja pregled zatečenog stanja koje uz poređenje sa ranijim radovima i redovnim praćenjem pojave i brojnosti prisutnih vrsta može dati jasniju sliku o dinamici populacija pojedinih vrsta stenica na našim prostorima.

## 8. LITERATURA

1. Accinelli, G., Lanzoni, A., Ramilli, F., Dradi, D. i Burgio, G. (2005): Trap crop: an agroecological approach to the management of *Lygus rugulipennis* on lettuce. *Bulletin of Insectology* 58 (1): 9-14 ISSN 1721-8861
2. Ambrose, D. P. (2000): Assassin Bugs (Reduviidae excluding Triatominae). In: Schaefer CW, Panizzi AR, editors. *Heteroptera of Economic Importance*, pp. 695-712. CRC Press
3. Babrikova, T., Georgiev, V., Vassileva, M. & Mateeva, A. (1994): Correlations between the harmful and predatory entomofauna in alfalfa. *Zbornik na trudovi od XVIII sovetuvanje za zaštita na rastenijata, Ohrid, 9-10.11.1993, Sojuz na društva za zaštita na rastenijata na Makedonija, Skopje, 1994, god. V, tom V: 53-58. In English, summary in Macedonian*
4. Bale, J. S., Masters, G. J., Hodkinson, I. D., Awmack, C., Bezemer, T. M., Brown, V., Butterfield, J., Buse, A., Coulson, J., Farrar, J., Good, J. E. G., Harrington, R., Hartley, S., Hefin Jones, T., Lindroth, R., Press, M. C., Symrnioudis, I., Watt, A. D. i Whittaker, J. B. (2002): Herbivory in global climate change research: direct effects of rising temperature on insect herbivores. *Global Change Biol.* 8, 1-16
5. Bantock, T. M., Notton, D. G. & Barclay, M. V. L. (2011): *Rhaphigaster nebulosa* (Pentatomidae: Pentatomini) arrives in Britain. *Het News* (ser. 2) 17/18 (Spring/Autum 2011): 5
6. Beal, C. A., Tallamy, D. W. (2006): A new record of amphisexual care in an insect with exclusive paternal care: *Rhynocoris tristis* (Heteroptera: Reduviidae). *J Ethol* (2006) 24:305–307
7. Bej-Bienko i sar. (1964): *Opredelitelj nasekomih evropejskoj časti SSSR, v pjati tomah, Izdateljstvo »Nauka«, Moskva-Leningrad, str. 655-845*
8. Belousova, E. N. (2007): Revision of the Shield-bug Genera *Holcostethus* Fieber and *Peribalus* Mulsant et Rey (Heteroptera, Pentatomidae) of the Palearctic Region. *Entomological Review*, 2007, Vol. 87, No. 6, pp. 701–739. ISSN 0013-8738
9. Bilewicz-Pawińska, T. (1965): Ecological analysis of Heteroptera communities in cultivated fields. Part of PhD thesis. *Ecologia Polska – Seria A*, 29: 593-639



10. Bjegović, P. (1968): Neke biološke osobine stenice *Nabis feroides* RM. (Hemiptera, Nabidae) i njena uloga u dinamici populacije žitne pijavice – *Lema melanopa* L. *Zaštita bilja*, Vol XIX, br. 100-101, str. 235-246
11. Borror, D., Triplehorn, Ch. and Johnson, N. (1992): *An Introduction to the Study of Insects*, Saunders College Publishing, USA, 875 pp.
12. Capinera, J. L. (2008): *Encyclopedia of Entomology*. Springer Netherlands, pp 549-552. DOI 10.1007/978-1-4020-6359-6\_419
13. Chinery, M. (1984): *A Field Guide to the Insects of Britain and Northern Europe*, Collins, Grafton Street, London, 352 pp
14. Čamprag, D. (1994): *Integralna zaštita kukuruza od štetočina*. Štamparija „Feljton“, Novi Sad, str. 534
15. Čamprag, D. (2000): *Integralna zaštita ratarskih kultura od štetočina*. Design studio Stanišić, Bačka Palanka, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Institut za zaštitu biljaka i životne sredine „Dr Pavle Vukasović“. 215 str.
16. Čamprag, D. (2007): *Razmnožavanje štetočina ratarskih kultura u Srbiji i susednim zemljama tokom 20. veka*. SANU - Ogranak u Novom Sadu, Novi Sad, 348 str
17. Čamprag, D. (2010): *Pojava štetočina poljoprivrednih kultura u Vojvodini (u prošlosti i poslednjih decenija)*. SANU ogranak u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu. 167 str.
18. Di Giulio, M., Edwards, P. J. and Meister, E. (2001): Enhancing insect diversity in agricultural grasslands: the roles of management and landscape structure. *Journal of Applied Ecology*, 38: 310–319. doi: 10.1046/j.1365-2664.2001.00605.x
19. Dingle, H. D. (1996): *Migration: The Biology of Life on the Move*. Oxford University Press. Pp. 480
20. Đukić, N., Maletin, S. (1998): *Poljoprivredna zoologija sa ekologijom, II Zooekologija*. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, str. 165
21. Erdélyi, Cs. i Benedek, P. (1974): Effect on Climate on the Density and Distribution of some Mirid Pests of Lucerne (Heteroptera: Miridae). *Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, Vol. 9 (1-2), pp. 167-176
22. Esenbekova, P. A. (2013): *ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (HETEROPTERA) КАЗАХСТАНА*. Алматы: «Нур-Принт», 2013. – 349 с. ISBN 978-601-80265-5-3

- Evans, M. and Edmondsdson, R. (2005): A Photographic Guide to the Shieldbugs and Squashbugs of the British Isles. Published by WGUK. ISBN 0-9549506-0-7, pp.123
23. Fauvel, G. (1999): Diversity of Heteroptera in agroecosystems: role of sustainability and bioindication. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74 (1999) 275–303
24. Floyd, R.M., Wilson, J.J., Hebert, P.D.N. (2009): DNA barcodes and insect biodiversity. In: Footitt RG, Adler PH, eds. *Insect Biodiversity: Science and Society*. Oxford: Wiley-Blackwell. pp 417–432.
25. Folmer, O., Black, M., Hoeh, W., Vrijenhoek, R. (1994): DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology* (1994) 3(5), 294-299
26. Forero, D. (2008): The systematics of the Hemiptera. *Revista Colombiana de Entomología* 34 (1): 1-21 (2008)
27. Fukatsu, T. and Hosokawa, T. (2002): Capsule-Transmitted Gut Symbiotic Bacterium of the Japanese Common Plataspid Stinkbug, *Megacopta punctatissima*. *Appl. Environ. Microbiol.* 2002, 68(1):389. DOI: 10.1128/AEM.68.1.389-396.2002.
28. Genduso, P. (1985): The grape-vine moths in the framework of IPM in Sicily. In *Integrated Pest Control in Viticulture*. Edited by R. Cavalloro. CRC Press, 1987, pgs. 408
29. Glavendekić, M. i Mihajlović, L.J. (2006): Štetni insekti i grinje u rasadnicima šumskog i ukrasnog sadnog materijala. *Stručni rad, Šumarstvo* 1-2: 131-147
30. Hajibabaei, M., deWaard, J.R., Ivanova, N.V., Ranasingham, S., Dooh, R.T., et al. (2005): Critical factors for assembling a high volume of DNA barcodes. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 360: 1959–1967.
31. Хамраев, А. Ш. и Давенпорт, К. Ф. (2004): Идентификация и борьба с сельскохозяйственными вредителями и болезнями в Хорезмской области и Республике Каракалпакстан (Узбекистан). *ZEF Work Papers for Sustainable Development in Central Asia*
32. Heckman, W. C. (2011): *Encyclopedia of South American Aquatic Insects: Hemiptera-Heteroptera*. Springer, ISBN 978-94-007-0704-7. 679 pgs.
33. Heliövaara, K. (2000): Flat Bugs (Aradidae). In: Schaefer CW, Panizzi AR, editors. *Heteroptera of Economic Importance*, pp. 513-517. CRC Press

34. Henry, J. T. (2009): Biodiversity of Heteroptera, in *Insect Biodiversity: Science and Society*, 1<sup>st</sup> edition. Edited by R. Footitt and P. Adler. Blackwell Publishing, ISBN 978-1-4051-5142-9. 223-263
35. Henry, M., Béguin, M., Requier, F., Rollin, O., Odoux, J-F., Aupinel, JA, Tchamitchian, S and Decourtye, A. (2012): A Common Pesticide Decreases Foraging Success and Survival in Honey Bees. *Science* 20 April 2012: 348-350. Published online 29 March 2012
36. Henry, T. J. and Wheeler, Jr, A. G. (1974): *STHENARUS DISSIMILIS AND ORTHOPS RUBRICATUS: CONIFER-FEEDING MIRIDS NEW TO NORTH AMERICA (HEMIPTERA: MIRIDAE)*. Reprinted from *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, Vol. 76, No. 2, June 1974. pp. 217-224 (<http://research.amnh.org/pbi/library/0335.pdf>)
37. Herrera, C (1984): Avian interference of insect frugivory: an exploration into the plant-bird-fruit pest evolutionary triad. *Oikos* Vol. 42, Fasc. 2 (Jan., 1984), pp. 203-210
38. Higgins, S. L., Hosken, D. J. and Wedell, N. (2009): Phenotypic and genetic variation in male genitalia in the seedbug, *Lygaeus equestris* (Heteroptera). *Biological Journal of the Linnean Society*, 2009, 98, 400–405
39. Holopainen, J.K. and Varis, A.-L. (1991), Host plants of the European tarnished plant bug *Lygus rugulipennis* Poppius (Het., Miridae). *Journal of Applied Entomology*, 111: 484-498. doi: 10.1111/j.1439-0418.1991.tb00351.x
40. Hori, K. (2000): Possible Causes of Disease Symptoms Resulting from the Feeding of Phytophagous Heteroptera. In: Schaefer CW, Panizzi AR, editors. *Heteroptera of Economic Importance*, pp. 11-35. CRC Press
41. Horvát, Z.; Hatvani, A.; Škorić, D. (2004): New Data on the Biology of the Red Spotted Bug (*Spilostethus [=Lygaeus] equestris* L., Het., Lygaeidae) Causing the Achene Greening in Confectionery Sunflower Hybrids. *HELIA*, 27, Nr. 41, pp. 181-188
42. <http://bioras.petnica.rs>
43. <http://www.faunaeur.org/>; last update 29 August 2013 | version 2.6.2
44. <http://toutunmondedansmonjardin.perso.neuf.fr>
45. <http://toutunmondedansmonjardin.perso.neuf.fr/>
46. <http://www.britishbugs.org.uk/>
47. <http://www.koleopterologie.de/>

48. Iranipour, S., Kharrazi Pakdel, A., Radjabi, G. i Michaud J. P. (2011): Life tables for sunn pest, *Eurygaster integriceps* (Heteroptera: Scutelleridae) in northern Iran. B. Entomol. Res. 101, 33–44.
49. Iranipour, S., Pakdel, A. K. i Radjabi, G. (2010): Life history parameters of the Sunn pest, *Eurygaster integriceps*, held at four constant temperatures. J. Insect Sci. available online: [insectscience.org/10.106](http://insectscience.org/10.106).
50. Иванцова, Е. А. (2013): Зоогеографическая структура и формирование энтомофаунистических сообществ агролесоландшафтов степной зоны нижнего Поволжья. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование Выпуск № 1 (29) 2013, стр. 85-90 УДК 595.633.1:581.5(470.44/47)
51. Jovanić, M. (1959): Žitne stenice na pšenici, *Savremena poljoprivreda*, 7 (11): 921-927, Novi Sad
52. Jovanić, M. (1965a): Problem žitnih stenica sa osvrtom na njihovu štetnost kod nas, *Savremena poljoprivreda*, 13 (2): 157-166, Novi Sad
53. Jovanić, M. (1965b): Jačina napada žitnih stenica na semenu pšenice u SR Srbiji 1964. godine. *Savremena poljoprivreda* 13 (7-8): 653-660, Novi Sad
54. Jović, J. (2012): Molekularne metode u biološkoj kontroli. U *Primenjena entomologija*, urednik Željko Tomanović. Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet, Beograd. ISBN 978-86-7078-088-0. 103-116 str.
55. Judd, S., Hodkinson, I. (1998): The biogeography and regional biodiversity of the British seed bugs (Hemiptera: Lygaeidae). *Journal of Biogeography* (1998) 25, 227-249
56. JUNG, S., DUWAL, R. K. and LEE, S. (2011): COI barcoding of true bugs (Insecta, Heteroptera). *Molecular Ecology Resources*, 11:266–270. doi:10.1111/j.1755-0998.2010.02945.x
57. Kamminga, K. L. (2008): Species survey, monitoring and management of economically important stink bug species in eastern Virginia. PhD Thesis. 119 pgs.
58. Katić, S., Mihailović, V., Karagić, Đ., Vasiljević Sanja, Milić, D. (2005): Gajenje i iskorišćavanje lucerke i deteline. *Biljni lekar/Plant Doctor*, XXXIII, 5/2005: 483-491

59. Kereši, T (1999): Fauna stenica (Heteroptera) na pšenici i soji u zavisnosti od sistema iskorišćavanja zemljišta. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet. str 134
60. Kereši, T. (2001): Stenice na usevima pšenice i soje u okolini Novog Sada. Zaštita bilja, 52, 3, 237: 159-174
61. Kereši, T., Sekulić, R. (1994): Entomofauna lucerke u okolini Novog Sada u periodu 1981-1990. godina. III jugoslovenski kongres o zaštiti bilja, Vrnjačka Banja, 1994, Zbornik rezimea: 87.
62. Kereši, T., Sekulić, R., Protić, Lj., Milovac, Ž. (2012): Pojava stenice *Nezara viridula* L. (Heteroptera: Pentatomidae) u Srbiji. Biljni lekar, godina XL, broj 4, str. 296-304. ISSN 0354-6160\*UDK 632
63. Khaghaninia, S., Pour Abad, R. F., Askari, O. & Fent, M., 2010: An introduction to true bugs fauna of Gunber valley including two new records for Iranian fauna (Hemiptera: Heteroptera). Munis Entomology & Zoology, 5 (2): 354-360
64. Kivan, M. i Kilic, N. (2002): Host preference: parasitism, emergence and development of *Trissolcus semistriatus* (Hym., Scelionidae) in various host eggs. J. Appl. Ent. 126, 395-399 ISSN 0931-2048
65. Kolektiv autora (1965): Štetočine u biljnoj proizvodnji, II Specijalni deo, Redakcija profesora dr Pavla Vukasovića, Univerzitet u Novom Sadu, Zavod za izdavanje udžbenika Socijalističke Republike Srbije, Beograd, str 599
66. Kolektiv autora (1983): Priručnik izveštajne i prognozne službe zaštite poljoprivrednih kultura, Savez društava za zaštitu bilja Jugoslavije, Beograd, str. 682
67. Kolektiv autora (2007): Fruška gora. Monografija. Zavod za udžbenike, Beograd. 600 str.
68. Konjević, A. (2008): Biologija i ekologija važnijih vrsta žitnih stenica (Heteroptera) iz familije Scutelleridae i Pentatomidae. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, 113 str.
69. Konjević, A. (2009): Biologija i ekologija razvića žitnih stenica na teritoriji Vojvodine. Zadužbina Andrejević, Beograd, 85 str.
70. Konjević, A., Kereši, T. (2014): Fauna of Heteroptera in alfalfa fields in the region of Bačka (Northwest Serbia): past and present situation. Research Journal of Agricultural Science, 46 (2): 115-124

71. Konjević, A., Štrbac, P., Petrić, D., Popović, A., Ignjatović-Ćupina, A. (2014): Temperature-dependent Development Model of Pest Wheat Bugs *Eurygaster* and *Aelia* spp. (Heteroptera: Scutelleridae and Pentatomidae). *Entomologia Generalis*, Volume 35 Number 2 (2014). p. 87-102 DOI: 10.1127/0171-8177/2014/0041
72. Kötet, I. (1984): *Állathatórozó*, Tankönyvkiadó, Budapest, 724pp.
73. Lattin, J. D. (1989): Bionomics of the Nabidae. *Annual Review of Entomology* 34: 383-440.
74. Lattin, J.D. (2000): Minute pirate bugs (Anthocoridae). In: Schaefer CW, Panizzi AR, editors. *Heteroptera of Economic Importance*, pp. 607-637. CRC Press.
75. Laurema, S., Varis, AL. i Miettinen, H. (1985): Studies on Enzymes in the Salivary Glands of *Lygus rugulipennis* (Hemiptera, Miridae). *Insect Biochem* Vol. 15, No. 2, pp. 211-224
76. Li, Hong-Mei, Ri-Qiang Deng, Jin-Wen Wang, Zhen-Yao Chen, Feng-Long Jia, Xun-Zhang Wang (2005): A preliminary phylogeny of the Pentatomomorpha (Hemiptera: Heteroptera) based on nuclear 18S rDNA and mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 37 (2005) 313–326. doi:10.1016/j.ympev.2005.07.013
77. Linnavuori, R. E. (2007): Studies on the Lygaeidae s. lat. (Heteroptera) of Gilan and the adjacent provinces in northern Iran. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 47, 2007, pp. 57-75
78. Lis, J. A., Olchowik, J. and Bulinska-Balas, M. (2012): Preliminary studies on the usefulness of DNA mini-barcodes for determining phylogenetic relationships within shieldbugs (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae). *Heteroptera Poloniae – Acta Faunistica*, vol. 4: 13-25, ISSN 2083-201X
79. Lis, J. A., Becker, M. i Schaefer, C. W. (2000): Burrower Bugs (Cydnidae). In: Schaefer CW, Panizzi AR, editors. *Heteroptera of Economic Importance*, pp. 405-420. CRC Press.
80. Lis, J. A., Lis, P., Ziaja, D. J. (2011): COMPARATIVE STUDIES ON 12S AND 16S MITOCHONDRIAL rDNA SEQUENCES IN PENTATOMOMORPHAN BUGS (HEMIPTERA: HETEROPTERA: PENTATOMOMORPHA). *OPOLE SCIENTIFIC SOCIETY NATURE JOURNAL* No 44 – 2011: 73-91

81. Lupoli, R., Dusoulier, F., Cruaud, A., Cros-Arteil, S., Streito, J.C. (2013): Morphological, biogeographical and molecular evidence of *Carpocoris mediterraneus* as a valid species (Hemiptera: Pentatomidae). *Zootaxa* 3609 (4): 392-410
82. Markov, F. I. (1979): Bugs damaging sugar-beet seeds in Kirgizia. *Entomologicheskie Issledovaniya v Kirgizij 1979, recd. 1892 No.13* pp. 37-44
83. Mason, P. G., Huber, J. T. (2002): *Biological Control Programmes in Canada, 1981-2000*. CABI Publishing. pg. 533
84. McNeill, S. (1973): The Dynamics of a Population of *Leptoterna dolabrata* (Heteroptera: Miridae) in Relation to its Food Resources. *Journal of Animal Ecology*, Vol. 42, No. 3, pp. 495-507. Article DOI: 10.2307/3119
85. McPherson, J. E. & McPherson R. (2000): *Stink Bugs of Economic Importance in America North of Mexico*. CRC Press, 272 pgs.
86. Mészáros, Z. i sar. (1984): Results of Faunistical Studies in Hungarian Maize Stands (Maize Ecosystem Research No. 16). *Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, Vol. 19 (1-2), pp. 65-90
87. Miller, R. H., Morse, J. G. (1996): *Sunn pest and their control in the Near East*, FAO Plant production and protection paper 138, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
88. Mirab-balou, M. i Radjabi, R. (2013): *Lygus rugulipennis* Poppius (Hemiptera: Miridae): A Key Pest on Alfalfa (*Medicago sativa* L.) in West of Iran, and Checklist of the Insect Pests. *Persian Gulf Crop Protection*, Volume 2 Issue 1, March 2013, pgs. 57-66 Available online on: [www.cropprotection.ir](http://www.cropprotection.ir) ISSN: 2251-9343 (Online)
89. Mitchell, P. L. (2000): Leaf-Footed Bugs (Coreidae). In: Schaefer CW, Panizzi AR, editors. *Heteroptera of Economic Importance*, pp. 337-403. CRC Press.
90. Morariu, E. M. i Moglan, I. (2014): Contributions to the study of Pentatomidae (Hemiptera: Heteroptera) fauna from Nature Reserves of Iași County, Romania. *NORTH-WESTERN JOURNAL OF ZOOLOGY* 10 (Supplement 1): online-first Article No.: 140202
91. Myers, J. G. (1925): Biological Notes on *Arachnocoris albomaculatus* Scott (Hemiptera: Nabidae). *Journal of the New York Entomological Society*. Vol. 33, No. 3 (Sep., 1925), pp. 136-146

92. Nagy, V., 2012: Investigation of germination biology and competitive ability of vetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic.). University of Pannonia Georgikon Faculty, Institute for Plant Protection. Doktorska disertacija. Keszthely, 2012.
93. Nakamura, K., Hodek, I., Hodkova, M. (1996): Recurrent photoperiodic response in *Graphosoma lineatum* (Heteroptera: Pentatomidae). Eur. J. Entomol. 93: 519-523. ISSN 1210-5759
94. Nau, B. (2004): Identification of plant bugs of the genus *Lygus* in Britain. HetNews, Newsletter of the Heteroptera Recording Schemes. Issue 3, 2<sup>nd</sup> Series. Spring 2004, pg 11
95. Obrtel, R. (1969): The Insect Fauna of the Herbage Stratum of Lucerne Fields in Southern Moravia (Czechoslovakia). Acta Sc. Nat. Brno, 3 (10): 1-49, Praha
96. Özgen, I. (2012): The species of suborder Heteroptera (Hemiptera) on vineyards agroecosystems which is found in Diyarbakir, Elaziğ and Mardin provinces, Turkey. Mun. Ent. Zool. Vol. 7, No. 1, 255-258
97. Panizzi, A. R., McPherson, J. E., James, D. G., Javahery, M. and McPherson, R. M. (2000): Stink Bugs (Pentatomidae). In: Schaefer CW, Panizzi AR, editors. *Heteroptera of Economic Importance*, pp. 421-474. CRC Press.
98. Park D-S, Footitt R, Maw E, Hebert PDN (2011): Barcoding Bugs: DNA-Based Identification of the True Bugs (Insecta: Hemiptera: Heteroptera). PloS ONE 6(4): e18749. doi:10.1371/journal.pone.0018749
99. Paul-Vasile, B. (2005): Faunistical, biological and ecological rasesarches on the Scutelleridae and Pentatomidae (Heteroptera) from the Middle and Inferior Course of the Arieş River Basin. Doctoral Thesis. »Babeş-Bolyai« University Cluj-Napoca. Faculty of Biology and Geology. Cluj-Napoca, pp 208.
100. PBI: [http://www.research.amnh.org/pbi/bugs/true\\_bugs.html](http://www.research.amnh.org/pbi/bugs/true_bugs.html)
101. Pemberton, R. and Hoover, E. (1980): Insects associated with wild plants in Europe and the Middle East. U.S. Dept. of Agriculture, Science and Education Administration, Miscellaneous Publication Number 1382. pgs. 33
102. Péricart, J. (1987): Hemipteres Nabidae D'Europe Occidentale et du Maghreb. Faune Fr. Vol. 71. 185 pp.



103. Péricart, J. (1999): Faune de France et régions limitrophes. Vol. 84B. Hémiptères Lygaeidae Euro-Méditerranéens. Vol. 2. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Paris, iii + 453 p. + 9pls
104. Polajnar, J., Kavčić, A., Žunič Kosi, A., Čokl, A. (2013): *Palomena prasina* (Hemiptera: Pentatomidae) vibratory signals and their tuning with plant substrates. Cent. Eur. J. Biol. 8(7) 2013, p. 670-680 DOI: 10.2478/s11535-013-0188-z
105. Popova, V. (1968): Entomofauna po lucernata. Bulgarskata academia na naukite, Sofija, pp. 151. In Bulgarian. Summary in Russian and German
106. Pribetić, Đ., Ban, D., Ilak Peršurić, A. S., Oplanić, M. i Žnidarčić, D. (2007): Non-typical pests on vegetables in Istria. Zbornik predavanj in referatov 8. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Radenci, 6. – 7. marec 2007
107. Protić, Lj. (1987): Fauna stenica (Heteroptera) u SR Srbiji i njihova zastupljenost na ratarskim usevima u okolini Beograda. Magistarski rad, Poljoprivredni fakultet Zemun, Univerzitet u Beogradu, str. 147
108. Protić, Lj. (1993): Proučavanje faune stenica (Heteroptera) u voćnim zasadima Srbije. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet Beograd-Zemun, 283. str.
109. Protić, Lj. (1998): Catalogue of the *Heteroptera* fauna of Yugoslav countries. Part one. Prirodnjački muzej u Beogradu, Posebna izdanja, Volume 38, Beograd, str. 215
110. Protić, Lj. (2001): Catalogue of the *Heteroptera* fauna of Yugoslav countries. Part two. Prirodnjački muzej u Beogradu, Posebna izdanja, Volume 39, Beograd, str. 272
111. Protić, Lj. (2011a): Heteroptera. Prirodnjački muzej u Beogradu, Posebna izdanja, knjiga 43, Beograd. ISBN 978-86-82145-36-3. 259 str.
112. Protić, Lj. (2011b): New Heteroptera for the Fauna of Serbia. Bulletin of the Natural History Museum, 2011, 4: 119-125.
113. Protić, Lj., Stamenković, S. (2004): Diverzitet staništa vrsta roda *Eurygaster* Laporte u Srbiji. V Kongres o zaštiti bilja, Zlatibor, 22-26. novembar 2004. godine, zbornik rezimea. str. 38
114. Puchkov, A. V. (1980): Particulars of the biology of predacious *Nabis spp.* Zashchita Rastenii No. 8 pp. 44. Record number 19810578951

115. Putshkov, A. V. (2002): RHYNOCORIS PERSICUS (HETEROPTERA, REDUVIIDAE): THREE SPECIES OR ONE? VESTNIK ZOOLOGII, 36(5): 27—34, 2002
116. Ra mert, B., Hellqvist, S., Ekbom, B. and Banks, J. E. (2001): Assessment of trap crops for *Lygus* spp. in lettuce. International Journal of Pest Management, vol. 47, Iss. 4. 273-276 DOI:10.1080/09670870110047127
117. Radjabi, G. H. (1998): Biological and Ecological Features of Harmful Species of *Aelia* in Cereal Growing Areas of Iran. Appl. Ent. & Phytopath. Vol. 66, No. 1&2, Feb.-Aug. 1998. 99-121
118. Raupach MJ, Hendrich L, KÜchler SM, Deister F, Morinière J, et al. (2014) Building-Up of a DNA Barcode Library for True Bugs (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) of Germany Reveals Taxonomic Uncertainties and Surprises. PLoS ONE 9(9): e106940. doi:10.1371/journal.pone.0106940
119. Rezabeygi, M. (2001): Study of the capability of Sunn pest (*Eurygaster integriceps*) to synchronize life span with the phenological stages of wheat and barley. Journal of Entomological Society of Iran; 21(2): 39-61
120. Ribes, J., Gapon, D. A i Pagola-Carte, S. (2007): On some species of *Carpocoris* KOLENATI, 1846: new synonymies (Heteroptera: Pentatomidae: Pentatominae). Mainzer naturwiss. Archiv / Beiheft 31 S. 187-198
121. Ribes, J., Pagola-Carte, S., Zabalegui, I. (2008): On some Palearctic *Carpocorini* (heteroptera: Pentatomidae: Pentatominae). Heteropterus Rev. Entomol. 8 (2): 155-169. ISSN: 1579-0681
122. Richards, O. W. & Davies, R. G. (1977): Imms General Textbook of Entomology; Tenth edition, Volume 2: Classification and Biology, Chapman and Hall, London, pgs. 1354
123. Roth, S., Janssen, A. and Sabelis, M. W. (2008): Odour-mediated sexual attraction in nabids (Heteroptera: Nabidae). Eur. J. Entomol. 105: 159–162, 2008 <http://www.eje.cz/scripts/viewabstract.php?abstract=1316> ISSN 1210-5759 (print), 1802-8829 (online)
124. Sánchez-Bayo, F. (2014): The trouble with neonicotinoids. Science 14 November 2014: Vol. 346 no. 6211 pp. 806-807 DOI: 10.1126/science.1259159
125. Sargent, C., Martinson, H. M. i Raupp, M. J. (2014): Traps and Trap Placement May Affect Location of Brown Marmorated Stink Bug (Hemiptera: Pentatomidae) and

- Increase Injury to Tomato Fruits in Home Gardens. *Environmental Entomology*, Volume 43, Number 2, Pages 253-536, pp. 432-438(7)
126. Saruhan, I., Tuncer, C., Akça, I. (2010): Development of green shield bug (*Palomena prasina* L., Heteroptera: Pentatomidae) in different temperatures. *Zemdirbyste-Agriculture*, vol. 97, No. 1 (2010), p. 55-60
127. Schaefer C. W. and Panizzi A. R. (2000): *Heteroptera of Economic Importance*. CRC Press. 828 pp. ISBN 0-8493-0695-7
128. Scheidl, S. (2000): *Bestimmungsschlüssel Bayerischer Baumwanzen*. CD izdanje
129. Schoonhoven, L. M., van Loon, J. J. A. i Dicke, M. (2005): *Insect-Plant Biology*. OUP Oxford, 440 str
130. Schuh, R. T., Slater, J. I. (1995): *True Bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera). Classification and Natural History*. Cornell University, Ithaca, New York and London. 336 pgs.
131. Sillén-Tullberg, B. (1981): Prolonged copulation: A male 'postcopulatory' strategy in a promiscuous species, *Lygaeus equestris* (Heteroptera: Lygaeidae). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, Volume 9, Issue 4, pp 283-289
132. Socha, R. (2010): Pre-diapause mating and overwintering of fertilized adult females: New aspects of the life cycle of the wing-polymorphic bug *Pyrrhocoris apterus* (Heteroptera: Pyrrhocoridae). *Eur. J. Entomol.* 107: 521–525
133. Solbreck, Ch. i Stillén-Tullberg, B (1990): Population dynamics of a seed feeding bug, *Lygaeus equestris*. 1. Habitat patch and spatial dynamics. *Oikos* Vol. 58, Fasc. 2 (Jun., 1990), pp. 199-209
134. Southwood, T. R. E. i Henderson, P. A. (2000): *Ecological Methods*. Third Edition, Blackwell Science, pp. 575
135. Stamenković, S. (1975): Uticaj ishrane na brojnost populacije vrste *Eurygaster austriaca* Schrk. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet
136. Stamenković, S. (1976): Vidovi oštećivanja od žitnih stenica. *Zaštita bilja* Beograd, 137/138:335-348
137. Stamenković, S. (1977): Stanje istraženosti faune *Heteroptera* u Jugoslaviji. *Zaštita bilja*, Vol XXVIII (3), 141: 279-288. Beograd

138. Stamenković, S. (1993): Proučavanje otpornosti ozime pšenice prema žitnoj stenici (*Eurygaster austriaca* Schrk., Pentatomidae, Heteroptera). *Zaštita bilja*, Vol. 44 (1), br. 203: 31-37. Beograd
139. Stamenković, S. (2000): Brojnost žitnih stenica ispod praga štetnosti, *Biljni lekar*, godina XXVIII, broj 2-3, str. 117-121, Novi Sad
140. Stamenković, S. (2004): Stanje istraženosti žitnih stenica (*Eurygaster* spp. i *Aelia* spp.) u Srbiji. V Kongres o zaštiti bilja, Zlatibor, 22-26. novembar 2004. godine, zbornik rezimea. str. 36
141. Stamenković, S. (2005): Brojnost žitnih stenica u jesen 2004. godine i dalje iznad kritične granice. *Biljni lekar*, godina XXXIII, broj 1, 35-43, Novi Sad
142. Stamenković, S. i Milovac, Ž. (2006): Brojnost žitnih stenica u daljem opadanju. *Biljni lekar*, XXXIV, No. 6, pgs. 441-447.
143. Stamenković, S., Balarin, I., Gogala, M. i Protić, Lj. (1984): Istorijat istraživanja i bibliografija biljnih i predatorskih setnica (Heteroptera) Jugoslavije. *Acta Entomologica Jugoslavica* 1984, Vol. 20, Suppl., 67-89
144. Stys, P., Kerzhner, I. M. 1975. The rank and nomenclature of higher taxa in recent Heteroptera. *Acta Entomol. Bohemoslov.* 72(2):65-79
145. Sweet, M. H. (2000): Seed and Chinch Bugs (Lygaeoidea): In: Schaefer CW, Panizzi AR, editors. *Heteroptera of Economic Importance*, pp. 143-264. CRC Press
146. Šeat, J. (2011): True Bugs (Heteroptera) of Pčinja Valley (Serbia). *Acta entomologica serbica*, 2011, 16(1/2): 9-24 UDC 595.754(282.2)(497.11)
147. Štrbac, P. (2003): *Biologija, Zoologija sa ekologijom*. Megatrend univerzitet primenjenih nauka. Beograd. str. 533
148. Štrbac, P., Miklič, V. (1993): Uticaj napada stenica (Heteroptera) na klijavost i druge kvalitete semena suncokreta. 28. Savetovanje unapređenja uljarstva Jugoslavije, Lepenski vir, Sv. 28: 98-109.
149. Tanasijević, N., Simova-Tošić, D. (1985): *Posebna entomologija I*. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, str. 494
150. Tembe, S., Shouche, Y. and Ghate, H.V. (2014): DNA barcoding of Pentatomomorpha bugs (Hemiptera: Heteroptera) from Western Ghats of India. *Meta Gene* 2 (2014) 737–745 doi:10.1016/j.mgene.2014.09.006

151. Thompson, J. D., Gibson, T. J., Plewniak, F., Jeanmougin, F., Higgins, D. G. 1997. The Clustal\_X windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. *Nucleic Acid Research*, 25, 24: 4876-4882
152. Van Emden, H. F. (2013): *Handbook of Agricultural Entomology*. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, 2013. pgs.336
153. Vinokurov, N. N. i Kanjukova, E. V. (1995): Полужесткокрылые насекомые (Heteroptera) Сибири. Новосибирск „Наука“. Сибирская издательская фирма РАН, 1995. – 238 с.
154. Wagner, E. et Weber, H. H. (1964): Faune de France. La FÉDÉRATION FRANÇAISE DES SOCIÉTÉS DE SCIENCES NATURELLES, le volume 67: Hétéroptères Miridae, 591 str.
155. Wheeler, A. G. Jr. (2000): Plant Bugs (Miridae) as Plant Pests. In: Schaefer CW, Panizzi AR, editors. *Heteroptera of Economic Importance*, pp. 37-83. CRC Press
156. Wheeler, A. G. Jr. (2001): *Biology of the Plant Bugs (Hemiptera: Miridae): Pests, Predators, Opportunists*. Ithaca: Cornell University Press. 507 pgs.
157. Wheeler, A. G. Jr. and Hoebeke, E. R. (2012): *Metopoplax ditomoides* (Costa) (Hemiptera: Lygaeoidea: Oxycarenidae): First Canadian Record of a Palearctic Seed Bug. *J. Entomol. Soc. Brit. Columbia* 108. pp. 70-71
158. Whitehorn, P. R., O'Connor, S., Wackers, F. L., Goulson, D. (2012): Neonicotinoid Pesticide Reduces Bumble Bee Colony Growth and Queen Production. *Science* 20 April 2012: Vol. 336 no. 6079 pp. 351-352 DOI: 10.1126/science.1215025
159. [www.brc.ac.uk/dbif/invertebratesresults.aspx?insectid=5965](http://www.brc.ac.uk/dbif/invertebratesresults.aspx?insectid=5965)
160. [www.macroID.ru](http://www.macroID.ru)
161. [www.pisvojvodina.com](http://www.pisvojvodina.com)
162. Wyniger, D. & Burckhardt, D. (2003): Die Landwanzenfauna (Hemiptera, Heteroptera) von Basel (Schweiz) und Umgebung. *BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE SUISSE*. 76, 1 – 136
163. Wyniger, D. & Kment, P. (2010): Key for the separation of *Halyomorpha halys* (Stål) from similar-appearing pentatomids (Insecta: Heteroptera: Pentatomidae) occurring in Central Europe, with new Swiss records. *Bulletin de la Societe Entomologique Suisse* 83: 261-270

164. Yesenbekova, P. A. and Homziak, J. (2013): A comparison of species richness of the true bugs (Hemiptera: Heteroptera) among four desert types in Kazakhstan. *International Journal of Biodiversity and Conservation* Vol. 5(3), pp. 135-159. DOI: 10.5897/IJBC12.073
- Xie, Q., Tian, Y., Zheng, L. and Bu, W. (2008): 18S rRNA hyper-elongation and the phylogeny of Euhemiptera (Insecta: Hemiptera). *Mol Phylogenet Evol.* 2008 May;47(2):463-71. doi: 10.1016/j.ympev.2008.01.024
165. Zurbrügg, C. i Frank, T. (2006): Factors influencing bug diversity (Insecta: Heteroptera) in semi-natural habitats. *Biodiversity and Conservation* (2006) 15: 275-294. DOI 10.1007/s10531-004-8231-7

9. PRILOZI

**PRILOG 1.** Spisak svih lokaliteta na kojima su hvatane stenice. Spisak je dat abecednim redom, a oznake u zagradi su skraćenice koje odgovaraju oznakama na slici br. 6.

<b>Pšenica:</b>	<b>Lucerka:</b>	<b>Spontana flora:</b>
Aleksa Šantić (AŠ)	Ada (AD)	Crni Čot (CČ)
Čonoplja (ČO)	Bač (BA)	Divčibare (DI)
Gajdobra (GA)	Bačka Topola (BT)	Gajdobra
Ivanković (IV)	Bački Sokolac (BS)	Grgurevačka pećina (GP)
Ljutovo (LJU)	Bačko Dobro Polje (BDP)	Ledinci (LE)
Nova Gajdobra (NG)	Bačko Petrovo Selo (BPS)	Neradin (NE)
Ridica (RI)	Bečej (BE)	Nova Gajdobra
Ridica granica (RG)	Čonoplja	Orlovo bojište (OB)
Rimski Šančevi (RŠ)	Deronje (DE)	Orom (OR)
Sombor (SO)	Despotovo (DES)	Sombor
Stanišić (ST)	Đurđevo (ĐU)	Srbobran
Subotica (SU)	Feketić (FE)	Titel (TI)
Tavankut (TA)	Gornja Rogatica (GR)	
	Gospođinci (GO)	
	Kanjiža (KA)	
	Krivaja (KR)	
	Mali Idoš (MI)	
	Parage (PA)	
	Ratkovo (RA)	
	Ridica granica	
	Savino Selo (SS)	
	Senta (SE)	
	Silbaš (SL)	
	Sivac (SI)	
	Srbobran (SR)	
	Šajkaš (ŠA)	
	Telečka (TE)	
	Vilovo (VI)	
	Žabalj (ŽA)	

**PRILOG 2.** Spisak vrsta i lokaliteti, odnosno biljna kultura u kojoj su nađene.

Redosled vrsta u opisu dat je prema tabeli XX, odnosno redosled familija prati filogenetski razvoj, dok su vrste unutar familija date abecednim redom.

**Familija Miridae**

Vrsta *Chlamydatus pulicarius* (Fallén, 1807) nađena je na lokalitetima: Kanjiža i Ada u usevu lucerke 2012. godine.

Vrsta *Chlamydatus pullus* (Reuter, 1870) nađena je na lokalitetu Ratkovo u usevu lucerke 2012. godine.

Vrsta *Dionconotus neglectus* (Fabricius, 1798) nađena je na dva lokaliteta u Fruškoj gori, Crni Čot i Grgurevačka pećina (2011. god.), kao i na lokalitetu Divčibare (2013. god.) na biljkama spontane flore.

Vrsta *Lygus pratensis* (Linnaeus, 1758) nalažena je na lokalitetima: Bačka Topola, Feketić, Ridica granica, Vilovo, Bačko Petrovo Selo (lucerka, 2012. god), Orom (spontana flora, 2011. god.).

Vrsta *Lygus rugulipennis* Poppius, 1911 nalažena je na lokalitetu Rimski Šančevi (pšenica, 2011. god.).

Vrsta *Lygus wagneri* (Remane, 1955) nađena je na lokalitetu Ridica granica u usevu lucerke 2012. god.

Vrsta *Orthops rubricatus* (Fallén, 1807) nađena je na lokalitetu Neradin (Fruška gora, spontana flora, 2011. god.).

Vrsta *Polymerus vulneratus* (Panzer, 1806) nađena je na lokalitetima: Despotovo, Ada (lucerka, 2012. god.).

Vrsta *Stenodema calcarata* (Fallén, 1807) nađena je na lokalitetima Deronje, Feketić (lucerka, 2012. god.).

Vrsta *Trigonotylus ruficornis* (Geoffroy, 1785) nalažena je na lokalitetu Rimski Šančevi (pšenica, 2011. god.).



### **Familija Nabidae**

Vrsta *Nabis fesus* (Linnaeus, 1758) nađena je na lokalitetima: Rimski Šančevi (pšenica, 2011. god.), Źabalj, Gornja Rogatica, Krivaja, Čonoplja, Bač, Šajkaš, Deronje, Ada (lucerka, 2012. god.).

Vrsta *Nabis pseudoferus* Remane, 1949 nađena je na lokalitetu Divčibare (spontana flora, 2013. god.).

Vrsta *Nabis rugosus* (Linnaeus, 1758) nađena je na lokalitetu Divčibare (spontana flora, 2013. god.).

### **Familija Anthocoridae**

Vrsta *Orius minutus* (Linnaeus, 1758) nađena je na lokalitetu Gospođinci (lucerka, 2012. god.).

Vrsta *Orius niger* (Wolff, 1804) nalađena je na lokalitetima: Gornja Rogatica, Čonoplja, Silbaš (lucerka, 2012. god.).

### **Familija Reduviidae**

Vrsta *Rhynocoris annulatus* (Linnaeus, 1758) nađena je na lokalitetu Neradin (Fruška gora, spontana flora, 2011. god.).

### **Familija Aradidae**

Vrsta *Aradus versicolor* Herrich-Schaeffer, 1835 nađena je na lokalitetu Neradin (Fruška gora, spontana flora, 2011. god.).

### **Familija Lygaeidae**

Vrsta *Beosus maritimus* (Scopoli, 1763) nađena je na lokalitetu Grgurevačka pećina (Fruška gora, spontana flora, 2011. god.).

Vrsta *Kleidocerys resedae* (Panzer, 1797) nađena je na lokalitetu Divčibare (spontana flora, 2013. god.).

Vrsta *Lygaeus equestris* (Linnaeus, 1758) nađena je na lokalitetima: Čonoplja (pšenica, 2012. god.), Sombor (spontana flora, 2012. god.).

Vrsta *Metopoplax ditomoides* (A Costa, 1843) nađena je na lokalitetu Despotovo (lucerka, 2012. god.).

Vrsta *Nysius senecionis* (Schilling, 1829) nađena je na lokalitetima: Deronje, Silbaš, Feketić (lucerka, 2012. god.).

Vrsta *Peritrechus geniculatus* (Hahn, 1832) nađena je na lokalitetu Divčibare (spontana flora, 2013. god.).

Vrsta *Peritrechus gracilicornis* Puton, 1876 nađena je na lokalitetu Krivaja (lucerka, 2012. god.).

Vrsta *Rhyparochromus phoeniceus* (Rossi, 1794) nađena je na lokalitetu Divčibare (spontana flora, 2013. god.).

Vrsta *Rhyparochromus pini* (Linnaeus, 1758) nađena je na lokalitetu Divčibare (spontana flora, 2013. god.).

Vrsta *Spilostethus saxatilis* (Scopoli, 1763) nađena je na lokalitetu Divčibare (spontana flora, 2013. god.).

### **Familija Pyrrhocoridae**

Vrsta *Pyrrhocoris apterus* (Linnaeus, 1758) nađena je na lokalitetima: Bački Sokolac (lucerka, 2012. god), Orom, Crni Čot (spontana flora, 2011. god.), Ledinci (spontana flora, 2012. god.).

### **Familija Stenocephalidae**

Vrsta *Dicranocephalus albipes* (Fabricius, 1781) nađena je na lokalitetu Grgurevačka pećina (Fruška gora, spontana flora, 2011. god.).

### **Familija Rhopalidae**

Vrsta *Coryzus hyoscyami hyoscyami* (Linnaeus, 1758) nalažena je na lokalitetu Čonoplja (pšenica, 2013. god.; lucerka, 2012. god.).

Vrsta *Rhopalus parumpunctatus* Schilling, 1829 nađena je na lokalitetu Crni Čot (Fruška gora, spontana flora, 2011. god.).

Vrsta *Rhopalus subrufus* (Gmelin, 1788) nađena je na lokalitetu Grgurevačka pećina (Fruška gora, spontana flora, 2011. god.).

Vrsta *Stictopleurus punctatonervosus* (Goeze, 1778) nađena je na lokalitetu Bačko Dobro Polje (lucerka, 2012. god.).

### **Familija Coreidae**

Vrsta *Coreus marginatus* (Linnaeus, 1758) nalažena je na lokalitetima: Rimski Šančevi (pšenica, 2011. god.), Subotica (pšenica, 2012. god.), Gornja Rogatica (lucerka, 2012. god.), Orom, Crni Čot (spontana flora, 2011. god.).

### **Familija Cydnidae**

Vrsta *Legnotus limbosus* (Geoffroy, 1758) nađena je na lokalitetu Crni Čot (Fruška gora, spontana flora, 2011. god.).

### **Familija Plataspidae**

Vrsta *Coptosoma scutellatum* (Geoffroy, 1758) nađena je na lokalitetu Orlovo bojište (Fruška gora, spontana flora, 2011. god.).

### **Familija Scutelleridae**

Vrsta *Eurygaster austriaca* (Schrank, 1778) nađena je na lokalitetima: Rimski Šančevi (pšenica, 2011. god.), Gajdobra, Tavankut, Subotica, Stanišić, Čonoplja, Aleksa Šantić, Sombor (pšenica, 2012. god.), Čonoplja, Nova Gajdobra (pšenica, 2013. god.), Orlovo bojište, Grgurevačka pećina (spontana flora, 2011. god.), Nova Gajdobra (spontana flora, 2013. god.).

Vrsta *Eurygaster maura* (Linnaeus, 1758) nađena je na lokalitetima: Rimski Šančevi, Ljutovo (pšenica, 2011. god.), Gajdobra, Subotica, Stanišić, Čonoplja, Aleksa Šantić, Riđica granica, Ivanković (pšenica, 2012. god.), Čonoplja, Nova Gajdobra (pšenica, 2013. god.), Riđica granica (lucerka, 2012. god.), Divčibare, Nova Gajdobra (spontana flora, 2013. god.).

Vrsta *Eurygaster testudinaria* (Geoffroy, 1785) nađena je na lokalitetima: Subotica (pšenica, 2012. god.), Grgurevačka pećina (Fruška gora, spontana flora, 2011. god.), Divčibare, Nova Gajdobra (spontana flora, 2013. god.).

### **Familija Pentatomidae**

Vrsta *Aelia acuminata* (Linnaeus, 1758) nađena je na lokalitetima: Gajdobra, Subotica (pšenica, 2012. god.), Čonoplja, Nova Gajdobra (pšenica, 2013. god.), Bačko Dobro Polje (lucerka, 2012. god.), Divčibare, Nova Gajdobra (spontana flora, 2013. god.).

Vrsta *Aelia rostrata* Boheman, 1852 nađena je na lokalitetima: Rimski Šančevi (pšenica, 2011. god.), Gajdobra, Subotica (pšenica, 2012. god.), Nova Gajdobra (pšenica, 2013. god.), Gajdobra (spontana flora, 2012. god.)

Vrsta *Ancyrosoma leucogrammes* (Gmelin, 1790) nađena je na lokalitetu Ledinci na spontanoj flori, 2012. god.

Vrsta *Carpocoris fuscispinus* (Boheman, 1846) nađena je na lokalitetima: Čonoplja (pšenica, 2012. god.), Divčibare (spontana flora, 2013. god.).

Vrsta *Carpocoris pudicus* (Poda, 1761) nađena je na lokalitetima: Šajkaš (lucerka, 2012. god.), Divčibare (spontana flora, 2013. god.).

Vrsta *Carpocoris purpureipennis* (De Geer, 1773) nađena je na lokalitetima: Despotovo, Bečej (lucerka, 2012. god.).

Vrsta *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758) nalažena je na lokalitetima: Rimski Šančevi (pšenica, 2011. god.), Riđica, Čonoplja, Subotica (pšenica, 2012. god.), Čonoplja (pšenica, 2013. god.), Despotovo, Parage, Sivač, Žabalj, Bačka Topola, Krivaja, Čonoplja, Šajkaš, Mali Idoš, Bečej, Senta, Đurđevo, Ada (lucerka, 2012. god.), Orom, Crni Čot (spontana flora, 2011. god.), Srbobran (spontana flora, 2012. god.), Divčibare (spontana flora, 2013. god.).

Vrsta *Eurydema oleracea* (Linnaeus, 1758) nađena je na lokalitetima: Čonoplja, Riđica granica (pšenica, 2012. god.), Telečka, Srbobran, Đurđevo, Riđica granica (lucerka, 2012. god.), Crni Čot, Srbobran, Divčibare (spontana flora, 2011., 2012., 2013. god., redom).

Vrsta *Eurydema ornatum* (Linnaeus, 1758) nađena je na lokalitetima: Riđica (pšenica, 2012. god.), Despotovo, Srbobran, Šajkaš, Bečej, Čonoplja, Đurđevo, Ada (lucerka, 2012. god.), Srbobran (spontana flora, 2012. god.).

Vrsta *Eysarcoris aeneus* (Scopoli, 1763) nađena je na lokalitetu Ledinci (Fruška gora, spontana flora, 2012. god.).

Vrsta *Graphosoma lineatum* (Linnaeus, 1758) nađena je na lokalitetima: Krivaja (lucerka, 2012. god.), Grgurevačka pećina (Fruška gora, spontana flora, 2011. god.).

Vrsta *Holcostethus vernalis* (Wolff, 1804) nađena je na lokalitetima: Sombor (pšenica, 2012. god.), Čonoplja (pšenica, 2013. god.), Telečka, Čonoplja, Savino Selo (lucerka, 2012. god.).

Vrsta *Holcostethus strictus* (Fabricius, 1803) nađena je na lokalitetu Crni Čot (Fruška gora, spontana flora, 2011. god.).

Vrsta *Holcostethus sphaelatus* (Fabricius, 1794) nađena je na lokalitetu Orlovo bojište (Fruška gora, spontana flora, 2011. god.).

Vrsta *Neottiglossa leporina* (Herrich-Schaeffer, 1830) nađena je na lokalitetima: Gajdobra, Divčibare (spontana flora, 2012., 2013. god., redom).

Vrsta *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) nađena je na lokalitetima: Čonoplja (pšenica, 2013. god.), Ledinci (Fruška gora, spontana flora, 2013. god.).

Vrsta *Palomena prasina* (Linnaeus, 1761) nađena je na lokalitetima: Crni Čot (Fruška gora, spontana flora, 2011. god.).

Vrsta *Piezodorus lituratus* (Fabricius, 1794) nađena je na lokalitetima: Parage, Ratkovo, Savino Selo, Deronje, Silbaš (lucerka, 2012. god.).

Vrsta *Podops inuncta* (Fabricius, 1775) nađena je na lokalitetu Ledinci (Fruška gora, spontana flora, 2012. god.).

Vrsta *Rhaphigaster nebulosa* (Poda, 1761) nađena je na lokalitetu Titel na spontanoj flori, 2012. godine.

## 10. BIOGRAFIJA

**Aleksandra M. Konjević** rođena je 18.08.1975. godine u Somboru. Osnovnu školu i Gimnaziju prirodno-matematičkog smera završila je u Somboru. Studije na Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Novom Sadu upisala je 1994. godine, smer zaštita bilja. U toku studija bavila se naučno-istraživačkim radom iz oblasti entomologije i diplomirala 2002. godine sa prosečnom ocenom 8.25. Diplomski rad na predmetu Opšta entomologija pod naslovom: »Utvrđivanje pariteta ženki komaraca (Diptera, Culicidae) na osnovu građe trahealnog sistema polnih organa« odbranila je u junu 2002. godine sa ocenom 10.

Postdiplomske studije upisala je školske 2002/2003. godine na smeru Entomologija, na Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Novom Sadu i završila 2008. godine sa prosečnom ocenom 10.0. Magistarsku tezu pod nazivom »Biologija i ekologija razvića važnijih vrsta žitnih stenica (Heteroptera) iz familije Scutelleridae i Pentatomidae« odbranila je u maju 2008. godine.

U toku 2003. godine bila je zaposlena na mestu stručnog saradnika u Laboratoriji za medicinsku i veterinarsku entomologiju na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu, na određeno vreme. U periodu od 2003. do 2007. godine obavila je više radnih i stručnih praksi na programu kontrole i suzbijanja komaraca u Italiji; razvoju metoda utvrđivanja virusa encefalitisa zapadnog Nila (WNV) u komarcima, kao i na upoznavanju i razvoju tehnika elektroforeze i metoda determinacije vrsta komaraca prema sastavu i sadržaju proteina, u Hajdelbergu (Nemačka). Takođe je radila na razvoju metoda larvicidnog suzbijanja malaričnih komaraca u urbanim sredinama u Beninu i Burkini Faso (Afrika). Učestvovala je i u projektima vezanim za istraživanje i suzbijanje simulida. Tokom jednomesečnog boravka u Izraelu 2011. godine pohađala je kurs Integralna zaštita bilja.

U dosadašnjoj karijeri bila angažovana na više naučnih i stručnih projekata na teritoriji grada Novog Sada i pokrajine Vojvodine. Autor je i koautor 40 naučnih i stručnih publikacija, objavljenih u različitim časopisima i prezentovanih na međunarodnim i domaćim skupovima. Od decembra 2010. godine radi kao asistent za užu naučnu oblast Entomologija na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu.

Glavna oblast naučno istraživačkog rada i polja interesovanja su Posebna i Primenjena Entomologija; fauna, biologija i ekologija stenica (Heteroptera).

Znanje jezika: govori, čita i piše engleski jezik.  
Udata je i majka troje dece.