



**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ**



**Департман за фитомедицину и заштиту
животне средине**

Милан Јашић
дипл. инж. пољопривреде

**ПОПУЛАЦИОНА ДИНАМИКА ФИТОФАГНИХ СТЕНИЦА
(НЕТЕРОПТЕРА) СА ПАУЛОВНИЈЕ И ЊИХОВ УТИЦАЈ
НА ОКОЛНЕ ПОЉОПРИВРЕДНЕ КУЛТУРЕ**

МАСТЕР РАД

Нови Сад, 2025.



**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ**

**Департман за фитомедицину и заштиту
животне средине**



Кандидат

Милан Јашић

Ментор

Проф. др Александра Коњевић

**ПОПУЛАЦИОНА ДИНАМИКА ФИТОФАГНИХ СТЕНИЦА
(НЕТЕРОПТЕРА) СА ПАУЛОВНИЈЕ И ЊИХОВ УТИЦАЈ
НА ОКОЛНЕ ПОЉОПРИВРЕДНЕ КУЛТУРЕ**

МАСТЕР РАД

Нови Сад, 2025.

САДРЖАЈ

1. УВОД.....	1
2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ.....	4
3. ЗАДАТАК И ЦИЉ РАДА.....	10
4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА	11
4.1. ОПИС ЛОКАЦИЈА ИСТРАЖИВАНИХ ЗАСАДА И УСЕВА СОЈЕ И СПРОВЕДЕНЕ ХЕМИЈСКЕ МЕРЕ	11
4.2. МОНИТОРИНГ СТЕНИЦА У ПАУЛОВНИЈИ.....	13
4.3. МОНИТОРИНГ СТЕНИЦА У ОРАХУ И ЛЕШНИКУ	14
4.4. МОНИТОРИНГ СТЕНИЦА У ДУЊИ И СОЈИ.....	16
4.5. КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА ПЛОДА ЛЕШНИКА И ОРАХА.....	17
5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СА ДИСКУСИЈОМ.....	19
5.1. РЕЗУЛТАТИ МОНИТОРИНГА У ПАУЛОВНИЈИ.....	19
5.2. РЕЗУЛТАТИ МОНИТОРИНГА У ОРАХУ	23
5.3. РЕЗУЛТАТИ МОНИТОРИНГА У ОРАХУ – КЛОПКА И МЕТОДА ОТРЕСАЊА	25
5.4. РЕЗУЛТАТИ МОНИТОРИНГА У ЛЕШНИКУ	28
5.5. РЕЗУЛТАТИ МОНИТОРИНГА У ЛЕШНИКУ – МЕТОДА ОТРЕСАЊА.....	29
5.6. РЕЗУЛТАТИ МОНИТОРИНГА У ДУЊИ И СОЈИ	32
5.7. РЕЗУЛТАТИ КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА ПЛОДОВА ЛЕШНИКА И ОРАХА.....	35
5.8. РЕЗУЛТАТИ АКТИВНОСТИ ПРИРОДНИХ НЕПРИЈАТЕЉА СТЕНИЦА У ИСТРАЖИВАНОМ ПОДРУЧЈУ	38
6. ЗАКЉУЧАК	41
7. ЛИТЕРАТУРА	43

ПОПУЛАЦИОНА ДИНАМИКА ФИТОФАГНИХ СТЕНИЦА (НЕТЕРОПТЕРА) СА ПАУЛОВНИЈЕ И ЊИХОВ УТИЦАЈ НА ОКОЛНЕ ПОЉОПРИВРЕДНЕ КУЛТУРЕ

Милан Јашић

РЕЗИМЕ

Пољопривредна производња је у последње време све више угрожена од стране фитофагних стеница. Врсте стране за нашу земљу, *Halyomorpha halys* и *Nezara viridula* брзо су се рашириле изазивајући све веће штете, а поред њих се појављују и неке друге аутохтоне врсте из фамилије Pentatomidae које такође могу изазвати штете на гајеним биљкама. Полуприродна станишта могу утицати на повећање популација штетних врста стеница (Heteroptera) пружајући им алтернативни извор хране, место за размножавање и презимљавање. Резултати овог истраживања су показали да је плантажа пауловније (*Paulownia* spp.) у већини случајева служила као резервоар и извор стеница, највише *H. halys*. Уочена је значајна миграција одраслих јединки са пауловније у засаде ораха и лешника, где су стенице на лешнику причиниле значајне економске штете. На дуњи је присуство стеница било најмање, али присуство јајних легала указује на њихово потенцијално штетно деловање. Ова студија потврђује да плантаже пауловније могу имати негативан утицај на пољопривредну производњу због своје улоге у ширењу стеница.

Кључне речи: полуприродна станишта, *Halyomorpha halys*, Pentatomidae, улога, стенице

POPULATION DYNAMICS OF PHYTOPHAGOUS BUGS (HETEROPTERA) FROM PAULOWNIA AND THEIR IMPACT ON SURROUNDING AGRICULTURAL CROPS

Milan Jašić

SUMMARY

Agricultural production has recently been increasingly threatened by phytophagous true bugs. Species new to Serbia, *Halyomorpha halys* and *Nezara viridula*, have spread rapidly, causing increasing damage. Additionally, some other domestic species from the Pentatomidae family are also appearing, and they can cause damage to cultivated plants. Semi-natural habitats can have positive impact on increasing populations of harmful true bug species (Heteroptera) by providing them with an alternative source of food, a place for reproduction and overwintering. The results of this study showed that plantations of *Paulownia* spp. in most cases served as a reservoir and source of true bugs, mostly *H. halys*. Significant migration of adults was observed to walnut and hazelnut orchards, where the true bugs caused significant economic damage to hazelnuts. The presence of true bugs was lowest on quince, but the presence of eggs on leaves indicates their potential harmful effect. This study confirms that plantations of *Paulownia* spp. can have a negative impact on agricultural production due to their role in spreading of true bugs.

Key words: semi-natural habitats, *Halyomorpha halys*, Pentatomidae, role, true bugs

1. УВОД

Инванзивне биљне врсте, као и монокултуре могу постати извор штеточина које могу негативно деловати на суседне агросистеме. Оне могу позитивно утицати на повећање популација штетних врста тако што им пружају алтернативни извор хране, место за размножавање или презимљавање. Инванзивне врсте штеточина које доспевају у ново подручје, услед недостатка природних непријатеља почињу неконтролисано да се размножавају и насељавају расположива станишта. Као такве, често су високо толерантне на негативне услове животне средине и могу користити широк спектар биљака домаћина. У већини случајева се могу хранити и размножавати на великом броју пољопривредних усева, а поред њих у исту сврху користити разне корове, шуме, шибље и др. Присутством дивљих домаћина, могу брзо проширити свој ареал распрострањења у регионима у који су се населиле.

Плантаже пауловније (*Paulownia* spp.), су последњих година све присутније у пољопривредним регионима код нас, а прелиминарни извештаји указују на њихову потенцијалну улогу у ширењу фитофагних стеница (Heteroptera). Врсте овог дрвета су веома популарне у модерној дрвној индустрији, а због веома брзог раста и високе крошње са великим листовима, често се саде и у дрвореде или као засебна стабла за хладовину (Hiruki, 1999 цит. по Hoesbeke and Carter, 2003). Код нас се плантаже пауловније подижу и из разлога што се не морају третирати инсектицидима, па се тако повећава могућност да буду домаћини одређених штеточина, између осталих и фитофагних стеница. Већина ових фитофагних стеница, које су углавном веома полифагне, представљају опасност у биљној производњи како ратарских и повртарских, тако и воћарских култура.

Браон мрамораста стеница (*Halyomorpha halys* Stål), заједно са зеленом повртном стеницом (*Nezara viridula* L.) представља новоинтродуковану инвазивну врсту штеточина у Р. Србији. Убрзо како су се појавиле, јавила се и потреба за њиховим сузбијањем за које се углавном користе инсектициди широког спектра деловања. Мере хемијске заштите које се морају предузимати, ремете концепт интегралне производње, које за свој циљ поред смањења употребе пестицида у пољопривредној производњи, имају за циљ и смањење утицаја на нециљане организме, који се употребом оваквих инсектицида такође уништавају. Обе врсте су познате као полифагне и веома миграторне врсте, које пратећи време сазревања плодова могу оштетити више врста пољопривредних усева. Јединке ових врста напуштају места презимљавања пре него што им већина пољопривредних усева постане доступна за исхрану, па се из тог разлога сматра да је околна вегетација веома битна за њихово нагомилавање у раној сезони. Поред тога, познато је и да се *H. halys* може кретати из подручја третираног инсектицидима у нетретирано подручје, и обрнуто. Околна вегетација тако може представљати сезонски резервоар ових штеточина, али и алтернативна станишта која би користили као склониште приликом њиховог сузбијања.

Поред браон мраморасте и зелене повртне стенице, и неке друге врсте из фамилије Pentatomidae, као што су *Pentatoma rufipes* (L.), *Palomena prasina* (L.), *Dolycoris baccarum* (L.) и *Eurydema* spp., могу бити штетне у пољопривредној производњи. Тренутно, у европским земљама и Русији, бројне пентатомиде, нпр. *Palomena prasina* (L.), *Dolycoris baccarum* (L.), *Eurydema ornata* (L.), *Pentatoma rufipes* (L.) и *Rhaphigaster nebulosa* (Poda), имају повећану густину популације, што је праћено повећаном штетом коју ове врсте наносе гајеним усевима и дивљим биљкама (Karpun et al., 2022). Применом концепта интегралне производње и смањењем употребе пестицида, ове врсте би од секундарних штеточина могле постати веома битне у биљној производњи. Из тог разлога додатна сазнања о њиховом циклусу промене домаћина у току године, и стаништима на којима се могу размножавати ван пољопривредних усева, била би од великог значаја у планирању стратегије заштите усева од ових врста.

У разговору са појединим пољопривредним произвођачима, постојало је запажање да засади леске, када се у њиховој близини налазе стабла пауловније, имају висок проценат горких плодова лешника који се јављају као последица исхране стеница на њима. Војводина која представља главни пољопривредни регион у нашој земљи, поред тога што се у њој одвија интензивна ратарска производња, је регион у коме се подижу интензивни засади воћа, међу којима су у последње време све више присутни засади леске (*Corylus avellana*), ораха (*Juglans regia*) и дуње (*Cydonia oblonga*). Истраживање да ли су стабла пауловније извориште фитофагних стеница, може бити од великог значаја у мониторингу и планирању заштите од ових врста. Истраживање је такође било усмерено и на соју (*Glycine max*), на коју би стенице могле мигрирати и причинити значајније штете. Генерално, сва сазнања о потенцијалним домаћинима овако полифагних и миграторних врста, би могла допринети побољшању већ постојећим стратегијама заштите од ових штеточина, које се углавном фокусирају на њихову појаву у самом засаду. Познавање дивљих домаћина ових врста може имати велики значај у пољопривредној пракси, тако да би можда било практично применити неке третмане на те биљке.

2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

Хетероптере живе у готово свим копненим и воденим екосистемима, од гнезда птица на Антарктику до крошњи у прашумама, од отворене површине океана (готово јединствено за инсекте), до бујичних и стајаћих река, од пролазних кишних базена до великих језера, као и у афотичним пећинама и зградама које је направио човек (Schuh and Slater 1995 цит. по Rabitsch, 2010). Фамилија Pentatomidae која представља четврту најбројнију фамилију у оквиру Heteroptera, једна је од најразноврснијих група са око 800 родова и више од 4700 врста на свету. (Grazia et al., 2015). Фитофагне стенице (Pentatomidae) у народу познате као „смрдљиве бубе“, представљају једне од главних штеточина пољопривредних усева, хранећи се углавном семенима и плодовима (Panizzi, 1997). Због своје високе полифагности и способности да се прилагоде новом окружењу у релативно кратком временском периоду, постале су бројне и достигле статус штеточина на многим гајеним биљкама (Panizzi, 2015). Познато је да тренутно у европским земљама и Русији, бројне Pentatomidae повећавају своју густину популације, која је пропраћена великом штетом коју ове врсте наносе гајеним усевима (Kargun et al., 2022).

Један од начина процене потенцијалног статуса полифагних штеточина јесте праћење повезаности биљке домаћина и врсте, њихове сезонске динамике и дистрибуције. Утврђено је да су „смрдљиве бубе“ присутне и у стаништима усева и ван њих, при чему травњаци и шуме пружају потенцијална алтернативна места за исхрану, размножавање и презимљавање (Laterza et al., 2023). Исти аутори наводе да полуприродна станишта

имају важну улогу у подржавању популација „смрдибуба“, као и да су усеви који се налазе у близини оваквих станишта, имали повећану бројност ових инсеката. Стабла пауловније која најчешће не подлежу хемијским третманима, веома често се спомињу као домаћини браон мраморасте стенице (*H. halys*), мада као таква могу представљати алтернативно станиште и за неке друге врсте стеница. Већина врста стеница из фамилије Pentatomidae проводи само трећину свог живота хранећи се на пролећним или летњим усевима, док остатак времена проводе хранећи се и размножавајући се на дивљим домаћинима или заузимајући места за презимљавање (нпр. испод опалог лишћа) које им ови домаћини обезбеђују (Panizzi, 1997). Према наводима Vakken et al. (2015) пауловнија је више пута у току сезоне примећена са једном или више животних фаза *H. halys*. У Кини се стабла пауловније наводе као преферирани домаћини *H. halys* (Yu and Zhang, 2007), а неки чланци наводе браон мраморасту стеницу као вектора „вештичје метле“ из породице *Paulownia spp.*, фитоплазмозе овог дрвета (Sun et al., 1999, цит. по Yu and Zhang, 2007). *Halyomorpha halys* се углавном храни на репродуктивним органима биљке, иако се места исхране могу разликовати код неких биљака домаћина као што је пауловнија, на којима се исхрана одвија првенствено на вегетативним органима (Beron, 2004. цит. по Nielsen and Hamilton, 2009). Hobeke and Carter (2003) такође наводе да су се у току њихових истраживања нимфе у великом броју храниле пре свега на листовима пауловније. Штете од исхране на листовима ових домаћина изгледале су као „тачкаста“ подручја, отприлике кружног облика. Током вегетације *H. halys* се често креће између усева и дивљих биљака пратећи тако сазревање плодова различитих врста (Bosco et al., 2020) како би се на њима хранила. Репродуктивно зреле јединке *H. halys* које се након презимљавања могу распрострањити по усевима, често као међудомаћина могу користити листопадно дрвеће и жбуње (Rice et al., 2014), док им плодови воћа или семена усева не постану доступни за исхрану. Nielsen et al. (2009) наводе да је *Paulownia tomentosa* била домаћин нимфама у раној сезони и да је преферирани домаћин за полагање јаја, као и да се за разлику од других фитофагних пентатомидних врста, не чини да траве играју важну улогу у повећању популације, него да уместо тога, дрвенасти жбунови и листопадно дрвеће могу деловати као жељене алтернативне врсте домаћина за *H. halys*. Поред тога што може представљати примарног домаћина на које би стенице долетале одмах након

презимљавања, утврђено је и да *Paulownia tomentosa* Thunblt подржава потпуни развој врсте *H. halys* од јајета до одрасле јединке (Mitrea and Stan, 2020). За неке биљке као што је каталпа (*Catalpa* spp.) које се исто наводе као преферирани домаћини ове врсте стеница (Hoebeke and Carter, 2003; Bakken et al., 2015), постоје резултати који указују да *H. halys* на тим биљкама не може у потпуности завршити свој развој, и да јој је потребна исхрана и на другим домаћинима како би се у потпуности развила до одрасле јединке (Acebes-Doria et al., 2016). Како је утврђено да исхрана *H. halys* која се састоји само од стабљика и лишћа није погодна и да већина нимфи није преживела други стадијум на већини испитиваних домаћина, мешање исхране је очигледно било корисно за преживљавање ове врсте (Acebes-Doria et al., 2016). Могућност да *H. halys* у потпуности заврши свој развој на једној биљци (пауловнији), представља чињеницу која би значила да она може представљати континуирани извор ове штеточине у току године.

Pentatomidae, инсекти који се хране на биљкама значајним у пољопривредној производњи, укључују и нове инвазивне и аутохтоне секундарне штеточине, а неколико чланова из ове таксономске групе постају све важније (Powel, 2020). Браон мрамораста стеница (*H. halys*) представља новоинтродуковану инвазивну штеточину у Р. Србији. *Halyomorpha halys* је високо полифагна, са 300 пријављених биљака домаћина, укључујући многе пољопривредне усеве, посебно воће и поврће важно за продају на пијацама (Hoffman, 1931; Hoebeck and Carter, 2003, цит. по Nielsen et al., 2008). У Србији је њено присуство први пут забележено у октобру 2015. године у општинама Вршац и Београд (Šeat, 2015), одакле се веома брзо раширила и на остале делове наше земље (Musolin et al., 2017). Ова штеточина води порекло из Источне Азије, а Кина, Јапан, Кореја и Тајван су земље порекла (Hoebeke and Carter, 2003). Могу се налазити у већем броју у више врста воћних засада као што су засади лешника, ораха, јабуке, крушке, дуње, трешње, брескве, грожђа и др (Hoebeke and Carter, 2003; Yu and Zhang, 2007; Molnar, 2010; Bakken et al., 2015; Limonta et al., 2016; Bergh et al., 2021; Kodua et al., 2022; Tamburini et al., 2023; Koßmann et al., 2024). Испоставило се да само неколико година након првог открића, ова инвазивна врста већ увелико надмашује све остале врсте Heteroptera и да је сезонска штеточина за засаде крушака (Maistrello et al.,

2017). Поред великих штета које може нанети у воћарској и повртарској производњи, последњих година представља значајну штеточину у ратарској производњи, првенствено у соји (Миловац и сар., 2023).

Зелена повртна стеница (*N. viridula*) је полифагна штеточина која се храни на великом броју домаћина. Масовна појава ове врсте је први пут забележена на више локалитета у околини Новог Сада и Сомбора током септембра 2011. године, која се од тада раширила на подручју читаве земље, и данас представља једну од најчешћих и најбројнијих врста у повртарској производњи (Коњевић, 2020). Заједно са *H. halys* представља страну врсту стеница за нашу земљу, и осим што су значајне у пољопривреди, оне су и узнемиравајуће врсте које током ране јесени, у потрази за повољним местом за презимљавање, улазе у куће, станове и друге зидане објекте у којима човек борави и живи (Коњевић, 2020). Главни резервоар ове фитофагне штеточине у јужним регионима Русије нису биле пољопривредне културе, већ разне биљке природне и рудералне флоре на ободима шума и дуж старих шумских појасева (Borisov et al., 2020 цит. по Karun et al., 2022), што и ову врсту стеница доводи у везу са негајеним биљкама у околини. Значајније штете поред осталих, може причинити и на лешнику и јабуци (Speranza et al., 2022; Kaçar and Dursun, 2022). Speranza et al. (2022) наводе да је активност *N. viridula* забележена у неколико области производње лешника у Италији и Шпанији, где може да искористи широк спектар гајених и негајених биљака, укључујући лешник и да је у њиховим истраживаним подручјима ова стеница у великој мери била одговорна за оштећења плодова лешника. Истраживањем присутности Heteroptera у засадима лешника, јабуке и трешње у делу Турске, Kaçar and Dursun (2022) су дошли до закључка да је *N. viridula* поред константне присутности у лешницима, била интензивно присутна и узроковала штете у јабуци.

Усвајањем интегралног приступа у сузбијању штеточина, након смањења употребе инсектицида широког спектра деловања као дела такве стратегије а посебно у оквиру органске производње воћа, аутохтоне врсте пентатомида које су се раније сматрале повременим, секундарним штеточинама постале су израженије и повезују се са редовнијом и обимнијом штетом, као што су нпр. шумска стеница *Pentatoma rufipes* и

зелена штитаста стеница *Palomena prasina* (Belien et al., 2015). У пролеће, са првим топлим данима, други нимфални стадијум *P. rufipes* поново постаје активан (Alkarrat et al., 2020a), након чега излазе из зимских склоништа и почињу да црпе храну из пупољака, цветова и плодова у развоју (Powel, 2020). *Pentatoma rufipes* у последње време узрокује велике економске губитке код јабуке, крушке, брескве и кајсије (Alkarrat et al., 2020a). Додатни мониторинг у шумама и живим оградама које се налазе поред воћњака, помоћи ће у пружању информација о томе да ли су одређене врсте дрвећа домаћина вероватно извор заразе и повећавају ризик од оштећења у засадима воћа (Powel, 2020). Додатну опасност у производњи јабучастог воћа може представљати могућност да стенице могу пренети веома деструктивно бактеријско обољење звано бактериозна пламењача (*Erwinia amylovora*). Belien et al. (2015) наводе да се бактерија *E. amylovora* задржавала на егзоскелету стеница *P. rufipes* и *P. prasina* и до 66 h након инокулације и да су у лабораторијским условима успешно преносиле бактерију са вештачки заражених крушака на здраве. Утврђено је да *P. prasina* може оштетити плодове лешника на више начина (Tuncer et al., 2005). Према наводима истих аутора, она може изазвати превремено опадање плодова, када се јављају сиво-црни плодови без језгре, смежураност плодова као и појаву нормално развијене језгре са траговима убода који се виде и споља као тачкице. Поред деформације језгре, исхрана стеница на њима може променити органолептичке особине плода, који попримају лош укус (Speranza et al., 2022). *Palomena prasina* је изузетно ретка у воћњацима јабука, али је стално присутна у воћњацима лешника, живицама и шумама (Driss et al., 2024). Може узроковати велике економске губитке у комерцијалним засадима лешника (Driss et al., 2024). *Dolycoris baccarum* представља још једну врсту стеница из фамилије Pentatomidae, која је полифагна и може се срести на око 70 различитих зељастих и дрвенстих биљака, најчешће на мезофилним стаништима (Коњевић, 2015). У случају високе бројности, може бити штетна у ратарској и повртарској производњи (Коњевић, 2015), а наводи се и као уобичајена врста стенице у воћњацима јабука (Kaçar and Dursun, 2022).

Без примарних паразитоида на јајима, *H. halys* има потенцијал да брже повећа густину популације него домаће врсте (Nielsen et al., 2008). У Србији је недавно потврђено присуство паразитоидних осица *Trissolcus japonicus* и *Trissolcus mitsukurii* (Konjević, 2024). Паразитоиди јаја *T. japonicus* су идентификовани као најперспективнији за биолошку контролу инвазивних популација *H. halys*, које узрокују висок ниво паразитизма у Кини (Yang et al., 2009 цит. по Zhang et al., 2017). Осице *T. japonicus* могу инфицирати и јајна легла *P. rufipes* (Alkarrat et al., 2020b). Leskey and Nielsen (2018) наводе како браон мрамораста стеница има ограничен притисак од природних непријатеља у подручју у коме је извршила инвазију, али да би случајно увођење *T. japonicus* у Сједињене Америчке Државе могло да промени овај сценарио и повећа притисак на ову штеточину. На основу успеха у сузбијању популација *H. halys* у Азији, неколико врста *Trissolcus* се тренутно процењује у карантинским објектима Сједињених Америчких Држава као потенцијални агенси за пуштање на терен (Rice et al., 2014). Слични су наводи Costi et al. (2019), чији резултати такође указују на мали утицај заједнице аутохтоних природних непријатеља на смањење популација *H. halys* у северној Италији, и да би се тај утицај могао појачати увођењем *T. japonicus*. Еколошки прихватљивије и самоодрживе мере контроле, као што су очување постојећих природних непријатеља у нападнутим подручјима, уношење специјализованих јајних паразитоида из Азије за класичну биолошку контролу и употреба аутохтоних паразитоида за додатну контролу, тренутно се истражују и могу постати важне мере управљања у блиској будућности за контролу *H. halys* (Zhang et al., 2017). Неколико земаља процењује увођење *T. japonicus* и *T. mitsukurii* у класичне програме биолошке контроле, а у неким земљама је пуштање једне од ове две врсте већ у току (Konjević et al., 2024).

3. ЗАДАТАК И ЦИЉ РАДА

Циљ овог рада је био да се истражи улога плантаже пауловније (*Paulownia* spp.) као извора популација фитофагних стеница, и да се утврди степен миграције и економски значајне штете које би оне могле проузроковати на суседним гајеним биљкама. Истраживање је из тог разлога било усмерено и на околне гајене биљке: лешник (*Corylus avellana*), орах (*Juglans regia*), дуњу (*Cydonia oblonga*) и соју (*Glycine max*), на које би стенице могле мигрирати и причинити значајније штете.

Приликом истраживања плантаже пауловније као изворишта, задатак је био да се визуелним прегледима и утврђивањем присутности јајних легла утврди присуство стеница, и да се истовремено на исти начин њихово присуство прати у ораху, лешнику и дуњи. Како би се утврдио степен миграције на суседне културе, задатак је такође био и да се присуство стеница прати феромонском клопком и методом отресања стабала у ораху, отресањем стабала у лешнику и ентомолошким кечером у усеву соје. Поређење добијених резултата мониторинга, имало је за циљ да се утврди да ли су стенице које су присутне у околним културама пореклом из плантаже пауловније. Још један од задатака овог рада на крају вегетације био је прикупљање зрелих плодова ораха и лешника и њихова анализа, како би се утврдило да ли има присутних оштећења од стеница. Такође су током визуелних прегледа на свим културама прикупљана паразитирана јајна легла, као и легла оштећена од стране предатора, чија је бројност имала за циљ да утврди присуство јајних паразитоида и предатора у истраживаном подручју, и њихову потенцијалну улогу у природној регулацији бројности ових штеточина.

4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА

4.1. ОПИС ЛОКАЦИЈА ИСТРАЖИВАНИХ ЗАСАДА И УСЕВА СОЈЕ И СПРОВЕДЕНЕ ХЕМИЈСКЕ МЕРЕ

Како би се утврдио потенцијални степен миграције и могућа оштећења која би стенице могле начинити, поред плантаже пауловније (*Paulownia spp.*) као могућег изворишта, истраживање је било усмерено и на орах (*Juglans regia*), лешник (*Corylus avellana*), дуњу (*Cydonia oblonga*) и соју (*Glycine max*), на које би стенице могле прелетати и причинити значајније штете. Сви истраживани засади, као и усев соје се налазе на територији општине Ђурђево у близини Новог Сада. Плантажа пауловније се налази у непосредној близини засада ораха (сл. 1) и простире се на 3,5ha. У овој плантажи се иначе не примењују хемијски третмани, односно инсектициди који би могли реметити динамику појаве стеница и њихов развој на овој врсти. Тако су стабла пауловније у овом истраживању, а према претходним наводима литературе, истраживана као потенцијални домаћини стеница у току целе године, који би на тај начин могли угрозити околне усеве и засаде.

Површина истраживаног засада ораха, који је наслоњен уз плантажу пауловније, је 19ha. Хемијске мере сузбијања које су биле примењиване у овом засаду биле су оне које се иначе користе у комерцијалној производњи. Мере сузбијања у којима су се користили инсектициди су биле усмерене на лисне ваши ораха (*Chromaphis juglandicola*

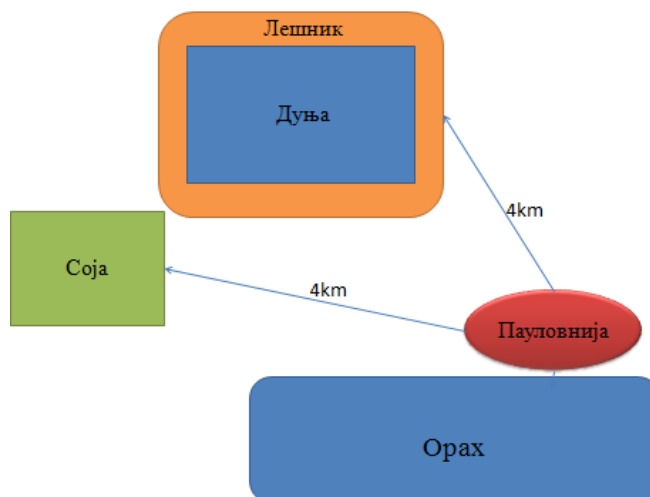
и *Callaphis juglandis*) и јабуковог смотавца (*Cydia pomonella*). У ову сврху су у засаду извршена 3 прскања, прво 25. маја (активна материја: ацетамиприд + пирипроксифен), друго 25. јуна (а.м. делтаметрин) и треће 23. јула (а.м. емаектин бензоат). Пре свих третмана је била утврђена висока бројност јабуковог смотавца у постављеним клопкама, након чега је сигнализирана заштита. Сузбијање орахове муве (*Rhagoletis completa*) и стеница није рађено, обзиром да није утврђена висока бројност ових инсеката у засаду.



Слика 1. Плантажа пауловније фотографисана из засада ораха (Фото: Оригинал аутора)

Засад лешника и дуње се налазе на другом крају села Ђурђево, удаљени 4km од плантаже пауловније као изворишта (шема 1). Интензивни засад дуње простире се на површини од 5ha, а засад лешника је у овом случају представљало 300 стабала лешника, која су посађена око дуње као ветрозаштитни појас. Удаљеност ових засада од стабала пауловније, представља релацију коју стенице као веома миграторне врсте које лете и до неколико километара на дан могу савладати. Хемијски третмани који се иначе користе у комерцијалној производњи, су били спроведени и у дуњи и лешнику. У дуњи изведено је поред осталих и пет инсектицидних третмана, од којих је први био 17. маја (а.м. ацетамиприд), други 16. јуна (а.м. пирипроксифен), трећи 3. јула (а.м. делтаметрин) и остала два 25. јула и 5. септембра 2025. године (а.м. емаектин бензоат). Већина третмана се изводила ради сузбијања бресквиног смотавца (*Cydia molesta*), који према уловима у клопци био присутан у воћњаку у току целе године, док је само један третман на почетку вегетације био усмерен на сузбијање ваши (*Aphis pomi*) која се

појавила на стаблима. У засаду леске је било спроведено 4 инсектицидна третмана, од којих је један спроведен у циљу сузбијања стеница 7. августа (а.м. ламбда-цихалотрин), након тога што је њихова висока бројност била утврђена методом отресања 28. јула. Остали третмани су били спроведени 2. и 15. маја како би се сузбиле лисне ваши (*Muzocallis coryli*) код леске (а.м. ацетамиприд и делтаметрин), и 10. јуна (а.м. спиносад) када је било потребно сузбити лескиног сурлаша (*Curculio nucum*).



Шема 1. Локације истраживаних засада и усева соје у односу на плантажу пауловније

Усев соје се налазио одмах поред засада дуње и лешника. Удаљеност усева од стабала пауловније је била иста као и удаљеност поменутих засада.

4.2. МОНИТОРИНГ СТЕНИЦА У ПАУЛОВНИЈИ

Мониторинг стеница се у засаду пауловније вршио утврђивањем бројности јајних легла визуелном методом. Ова метода подразумевала је прегледање листова у циљу проналажења јајних легла у трајању од 1h по биљној врсти. Преглед листова се пре свега односио на њихово наличје за које се зна да је преферирано место за полагање јаја код стеница. Јајна легла су на овај начин прикупљана једном недељно, у периоду од половине маја до краја септембра 2025. године. Прикупљена легла стеница су стављана

у пластичне бочице које су биле обележене етикетом са датумом, локацијом и биљном врстом на којој су пронађена (сл. 2). Пластичне бочице са јајним леглима су сваке недеље ношене на даље посматрање у лабораторију Пољопривредног факултета Универзитета у Новом Саду, на коме су се преимагинални стадијуми развића гајили до одрасле форме, која су се касније детерминисала до нивоа врсте на основу морфолошких карактера, уз употребу одговарајућих кључева за детерминацију (Wyniger and Kment, 2010). Све одрасле јединке раздвојене су и по половима, такође на основу морфолошких карактера. Током истраживања пратила се и активност јајних паразита стеница, који представљају један од веома битних фактора у природној регулацији њихове бројности. У истом периоду су прикупљана и паразитирана легла, која су у лабораторији праћена како би се видело да ли ће из њих излетети паразити.



Слика 2. Јајно легло и ларве првог стадијума развића стенице *H. halys* на листу пауловније (Фото: Оригинал аутора)

4.3. МОНИТОРИНГ СТЕНИЦА У ОРАХУ И ЛЕШНИКУ

Бројност стеница се у засаду ораха пратила утврђивањем бројности јајних легла визуелном методом, уз помоћ пирамидалне (Dead-Inn Pyramid Trap) клопке са агрегационим феромоном (Trécé) (сл. 3) и методом отресања стабла. Бројност јајних легла на стаблима ораха и лешника пратила се на исти начин као и код пауловније.

Пирамидална клопка је нам свом врху имала пластичну теглу у којој се налазио агрегациони феромон који привлачи стенице. Позиција на коју је клопка постављена, налазила се у реду на ивици парцеле супротно од стране ближе пауловнији. Агрегациони феромони привлаче јединке у своју близину и том приликом јединке немају потребу да у потпуности ступе у контакт са њим, за разлику од сексуалних феромона. Резултат тога је повећана бројност стеница у близини клопке, што је и разлог зашто се ова клопка не ставља ближе средњим редовима засада него на његову ивицу, због потенцијално могућих штета које могу начинити. Клопка је у засад постављена 14. маја 2025. године. Очитавање клопке вршено је једном недељно од датума постављања па до краја септембра. Приликом очитавања клопке, све јединке су из ње пребачене у пластичну посуду, која је ношена на даљу детерминацију у лабораторију Пољопривредног факултета Универзитета у Новом Саду. Пластична посуда је сваки пут била обележена етикетом, која је на себи имала исписан датум очитавања, локацију и биљну врсту у којој се налазила клопка.



Слика 3. Пирамидална (Dead-Inn) клопка у засаду ораха (Фото: Оригинал аутора)

Метода ударца или стресања, вршена је у засаду ораха и лешника једном недељно у току трајања целог истраживања. Ова метода се састоји из протресивања целе воћке над распрострањеним платном (сл. 4), док је у овом случају кориштен и продужени дрвени штап приликом отресања стабала ораха, да би се гране које се налазе високо у крошњи такође протресле. Уједно ова метода представља и један од најбољих начина праћења бројности стеница у самом засаду. Изводила се на три одабрана стабла ораха и лешника, у раним јутарњим часовима када су стенице због нижих температура примирене и налазе се у нижим деловима крошње. Како би се добили што реалнији резултати, одабрана стабла ораха за ову методу су се налазила супротно на другој страни воћњака у односу на клопку, због повећане бројности стеница на стаблима око ње. Инсекти који су се налазили на платну у току отресања су били прикупљани у обележене пластичне посуде, које су се сваке недеље носиле у лабораторију на даљу детерминацију.



Слика 4. Метода отресања стабала лешника на платно (Фото: Оригинал аутора)

4.4. МОНИТОРИНГ СТЕНИЦА У ДУЊИ И СОЈИ

Присутност стеница се у засаду дуње пратила прегледом стабала на присуство јајних легла. Преглед се обављао на исти начин као и код претходних врста. Једном недељно,

преглед се обављао у трајању од 1h, након којег су пронађена јајна легла упакована у обележене пластичне боце и однешена на даљу детерминацију у лабораторију.

Како би се утврдио потенцијални степен миграције стеница са пауловније, применом ентомолошке мреже (кечера) пратило се присуство стеница у оближњем усеву соје. Примена ентомолошке мреже представља веома ефикасну методу за праћење присуства инсеката у усевима густог склопа, између осталих и соје. Ову методу је могуће применити и у окопавинама са нешто мање успеха, док биљке не прерасту одређену висину. Прикупљање инсеката кечером изводило се једном недељно, од средине јула када је била очекивана већа појава стеница у усеву, до краја септембра када је прошла вршидба. Један узорак се састојао од инсеката прикупљених са 100 замаха ентомолошким кечером, где је сваки замах углавном одговарао једном кораку. На једном пољу се на 5 места изводило по 20 замаха кечером. Три од пет тих места било је на ивици усева, док су остала места била у средишњим редовима. Инсекти који су прикупљени ентомолошким мрежом, су затим пребачени у обележене пластичне посуде и однешени на даље посматрање и детерминацију у лабораторију Пољопривредног факултета.

4.5. КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА ПЛОДА ЛЕШНИКА И ОРАХА

Плодови лешника и ораха узорковани су у пуној зрелости и прегледани у лабораторијским условима на присуство оштећења од стеница. Трагови оштећења које праве стенице виде се у виду пребојености на местима убода, а приликом јачег напада око места убода јављају се секундарни патогени у виду гљива и бактерија које плодове чине неупотребљивим.

Узорак лешника и ораха састојао се од 100 плодова сакупљених у засаду током бербе. У лабораторији су лешници извађени из љуске и пресечени на пола. Под бинокуларном лупом посматрана су оштећења и рангирана према скали 0-5 која је формирана на

основу примећених оштећења (сл. 5). Ознака нула односила се на здрава неоштећена језгра, ознака један имала је трагова убода, али не и јачих оштећења, редом до ознаке 5 која се односила на попуно оштећена језгра, са развијеним патогенима.



Слика 5. Скала оштећења код лешника (Фото: Коњевић, 2025)

Са узорком зрелих плодова ораха се поступало на исти начин као и са плодовима лешника (сл. 6). Плодови су такође били извађени из љуске, пресечени на пола, након чега је под бинокуларном лупом посматрано да ли има присутних оштећења која су настала од стеница.



Слика 6. Анализа плодова ораха у лабораторији (Фото: Оригинал аутора)

5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СА ДИСКУСИЈОМ

5.1. РЕЗУЛТАТИ МОНИТОРИНГА У ПАУЛОВНИЈИ

Плантажа пауловније показала се као најпогодније станиште за полагање јаја и развој фитофагних стеница. Током истраживања, у периоду од половине маја до краја септембра 2025. године прикупљено је укупно 59 јајних легала стеница, од којих скоро сва припадају фамилији Pentatomidae (98%), а само једно фамилији Coreidae (таб. 1). Пронађена легла су припадала врстама *H. halys*, *P. prasina*, *P. rufipes*, *D. baccarum*, *N. viridula* и *Eurydema spp.* Најзаступљенија врста је била *H. halys* са 34 пронађених јајних легала.

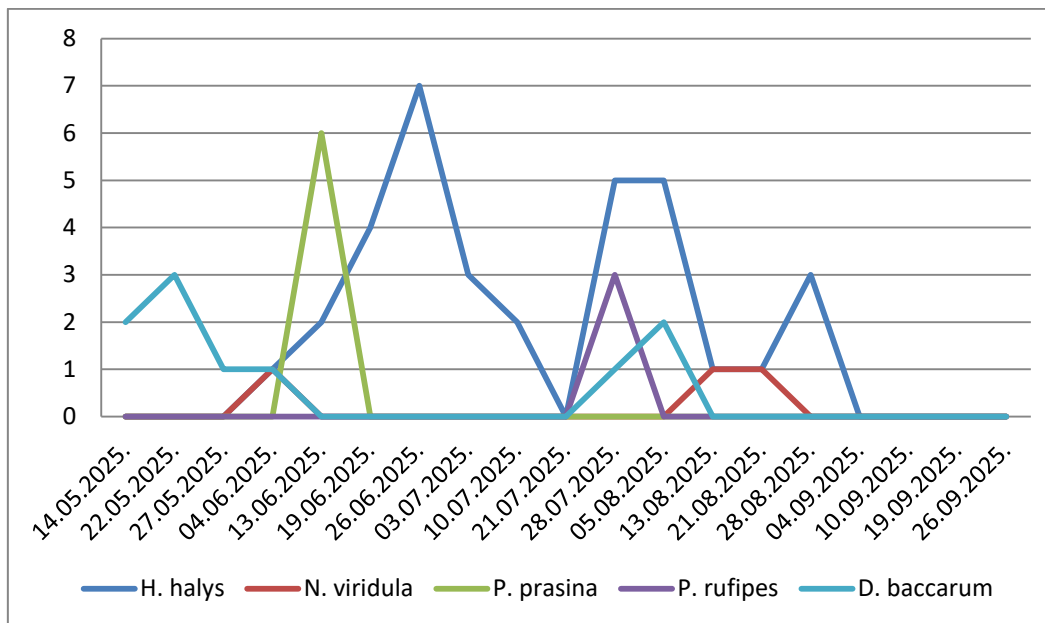
Подаци до којих се дошло у овом истраживању потврђују да *H. halys* код нас има две генерације годишње (граф. 1). Полагање јаја прве генерације *H. halys* на пауловнији је било развучено и трајало је од почетка јуна до средине јула, док је друга генерације полегала јаја у периоду од краја јула до краја августа. Први пик размножавања презимљујуће генерације био је крајем јуна, када је у једном прегледу пронађено 7 јајних легала ове врсте. Нова генерација се активно размножавала крајем јула и почетком августа, када је у два хватања у размаку од 7 дана пронађено по 5 јајних легала *H. halys*. Поред *H. halys*, у већем броју су била заступљена легла стенице *D. baccarum* (10) и *P. prasina* (6), док су легла *P. rufipes* (3), *N. viridula* (3) и *Eurydema spp.* (2) била заступљена у мањем броју. За остале врсте из фамилије Pentatomidae, се такође може видети да имају карактеристичан број генерација за наше услове. Врсте *P. prasina* и *P. rufipes* су имале по једну генерацију у току године, а *D. baccarum* и *N. viridula* по две (граф. 1).

Табела 1. Бројност јајних легала стеница утврђених визуелном методом у пауловнији

Датум	<i>H. halys</i>	<i>N. viridula</i>	<i>P. prasina</i>	<i>Eurydema</i> spp.	<i>P. rufipes</i>	<i>D. baccarum</i>	fam. Coreidae
14.05.2025.	0	0	0	0	0	2	0
22.05.2025.	0	0	0	0	0	3	0
27.05.2025.	0	0	0	0	0	1	0
04.06.2025.	1	1	0	0	0	1	0
13.06.2025.	2	0	6	0	0	0	0
19.06.2025.	4	0	0	0	0	0	0
26.06.2025.	7	0	0	0	0	0	0
03.07.2025.	3	0	0	0	0	0	0
10.07.2025.	2	0	0	1	0	0	1
21.07.2025.	0	0	0	0	0	0	0
28.07.2025.	5	0	0	0	3	1	0
05.08.2025.	5	0	0	0	0	2	0
13.08.2025.	1	1	0	1	0	0	0
21.08.2025.	1	1	0	0	0	0	0
28.08.2025.	3	0	0	0	0	0	0
04.09.2025.	0	0	0	0	0	0	0
10.09.2025.	0	0	0	0	0	0	0
19.09.2025.	0	0	0	0	0	0	0
26.09.2025.	0	0	0	0	0	0	0
Укупно:	34	3	6	2	3	10	1

Пауловнија се у овом истраживању показала као домаћин више врста стеница, од којих већина могу бити штетне у пољопривредној производњи. Веома често се дешава да приликом истраживања појаве стеница у воћњацима, неким дивљим или полудивљим стаништима, *H. halys*, свега неколико година након што је интродукована у одређено подручје, буде доминантна у односу на остале присутне врсте (Nielsen and Hamilton, 2009; Maistrello et al., 2017). Визуелним прегледима плантаже пауловније, утврђено је да су током целе године на стаблима били присутни сви преимагинални стадијуми развића ове врсте, као и одрасле јединке, што свакако може указивати на то да је пауловнија преферирани домаћин за раст и развој *H. halys* (Yu and Zhang, 2007; Nielsen and Hamilton, 2009; Bakken et al., 2015; Mitrea and Stan, 2020). Вероватно је да се нимфе и

одрасле јединке *H. halys* шире међу доступним биљкама домаћинима, где неке врсте служе као домаћини за исхрану и репродукцију, а друге само за исхрану (Acebes-Doria et al., 2016).



Графикон 1. Динамика појаве различитих врста стеница у току године на пауловнији

Прва јајна легла ове стенице су пронађена прво на пауловнији почетком јуна (таб. 1), док су на ораху, лешнику и дуњи пронађена крајем јуна или почетком јула. Током вегетације, *H. halys* се често креће између усева и дивљих биљака пратећи временске обрасце сазревања плодова (Bosco et al., 2020), где приликом тог кретања дивље биљке или жбуње могу бити важни међудомаћини у периоду када одрасле јединке напусте места презимљавања, а пре него што населе усев (Rice et al., 2014). У том случају пауловнија представља важног међудомаћина за ову врсту, како почетком вегетације као примарни домаћин, тако и у току целе године. Одрасле јединке и нимфе *H. halys* углавном преферирају исхрану на репродуктивним органима биљке, иако се места исхране могу разликовати код неких биљака домаћина као што је пауловнија, на којима се исхрана одвија првенствено на вегетативним органима (Vernon, 2004. цит. по Nielsen and Hamilton, 2009). Исхрана на вегетативним органима пауловније који су присутни

током трајања целе вегетације за разлику од репродуктивних, може објаснити присуство ове врсте на овом домаћину у току целе године. На тај начин плантажа пауловније јесте континуирани извор *H. halys*, представљајући тако опасност по околне оближње усеве.

Поред *H. halys*, забележено је значајније присуство стенице *D. baccarum* и *P. prasina*. Утврђено је да се *D. baccarum* размножавала на пауловнији у две генерације, где се прва генерација размножавала у периоду од половине маја до почетка јуна, а друга крајем јула, почетком августа. Иако се *D. baccarum* може пронаћи на различитим типовима станишта, и њено присуство не одређује ком типу биома то станиште припада (Šeat, 2011), ови резултати указују на то да је пауловнија била погодна за њено размножавање. Ова врста стенице може узроковати значајнију штету на многим гајеним биљкама када је њена популација велика (Коњевић, 2015; Özyurt et al., 2013). Полифагна је, и поред тога што може причинити велике штете на житу, сунцокрету, дувану, кромпиру и др (Коњевић, 2015), може се хранити и на вишегодишњим биљкама као што су трешња, дуд и лешник (Lodos, 1986; Özgen et al., 2005. цит по. Kaçar and Dursun, 2022).

Врста *P. prasina* била је присутна на пауловнији у једној генерацији средином јуна. У већини европских земаља се ова врста наводи као веома значајна штеточина код лешника (Tuncer et al., 2005; Speranza et al., 2022; Kaçar and Dursun, 2022; Driss et al., 2024), која може оштетити плодове на више начина, и на тај начин умањити и принос и квалитет плодова код ове воћне врсте.

Врсте *P. rufipes* и *N. viridula* које су пронађене у малом проценту, нису показале висок афинитет према пауловнији као домаћину, али утврђено присуство може сугерисати на њихово потенцијално коришћење пауловније као прелазног домаћина, на којег би могле мигрирати ради допунске исхране. Одрасле јединке *P. rufipes* су способне за дуготрајан лет и ширење на велике удаљености, али није познато да ли имају тенденцију да фаворизују одређену врсту домаћина, на којој би се развијали и полегали јаја (Powel, 2020). Овој врсти је храст посебно омиљен као биљка домаћин за исхрану (Hawkins, 2003. цит. по Powel, 2020), а може оштећивати и плодове јабуке, брескве и кајсије (Alkarrat et al., 2020a). Belien et al. (2015) наводе да је шумска буба (*P. rufipes*) најчешћа и најштетнија врста „смрдибубе“ у белгијским засадама крушака, и да је у истим присутна током целе године где може причинити значајне штете већ почетком

сезоне. Интересанто је то што се *P. rufipes* може понашати и као предатор, па се у засадима трешања и другог меког воћа сматра безбедном ван периода бербе, где чак може пружити биолошку заштиту произвођачима хранећи се другим штеточинама као што су ларве лептира и биљне ваши (Powel, 2020). *Nezara viridula*, чија су легла пронађена у малом броју у два наврата, у току јуна и августа, вероватно је користила пауловнију као прелазног домаћина, али се њено присуство не може сматрати значајним.

5.2. РЕЗУЛТАТИ МОНИТОРИНГА У ОРАХУ

Током истраживања у плантажи ораха пронађено је укупно 25 јајних легала стеница. Сва пронађена легла припадала су стеницама из фамилије Pentatomidae, а врсте које су пронађене биле су *H. halys*, *D. baccarum*, *N. viridula* и *Eurydema spp.* Највише пронађених јајних легала су била од *H. halys*, чак 16 од укупно 25 (таб. 2). У мањем броју пронађена су легла од *Eurydema spp.* (5), *D. baccarum* (2) и *N. viridula* (2).

Добијени резултати потврђују да орах може бити домаћин претходно поменутих врста, пре свих *H. halys* (сл. 7). И у случају ораха, као и код пауловније је утврђено доминантно присуство ове стенице. Јајна легла ове стенице која су се налазила на стаблима ораха од краја јуна до краја августа, могу бити повезана са близином плантаже пауловније као изворишта, иако се и орах доста често у литератури наводи као њен домаћин (Yu and Zhang, 2007; Molnar, 2010; Bakken et al., 2015; Bosco et al., 2020; Mityushev, 2021). Bosco et al., (2020) наводе да орах може представљати примарног домаћина у раној сезони на коме се *H. halys* храни одмах након презимљавања, међутим у истим истраживањима је утврђено да у другим подручјима, када у близини има више примамљивих домаћина, ова врста и не бира орах за своју исхрану.

Табела 2. Бројност јајних легала стеница утврђених визуелном методом у ораху

Датум	<i>H. halys</i>	<i>N. viridula</i>	<i>Eurydema</i> spp.	<i>D. baccarum</i>
14.05.2025.	0	0	0	0
22.05.2025.	0	0	0	0
27.05.2025.	0	0	0	0
04.06.2025.	0	0	0	0
13.06.2025.	0	0	0	0
19.06.2025.	0	0	0	0
26.06.2025.	1	0	0	0
03.07.2025.	1	0	0	0
10.07.2025.	1	0	0	0
21.07.2025.	0	0	0	0
28.07.2025.	2	0	4	0
05.08.2025.	3	0	0	1
13.08.2025.	2	2	1	0
21.08.2025.	6	0	0	1
28.08.2025.	0	0	0	0
04.09.2025.	0	0	0	0
10.09.2025.	0	0	0	0
19.09.2025.	0	0	0	0
26.09.2025.	0	0	0	0
Укупно:	16	2	5	2

Према наводима Tamburini et al. (2023) *H. halys* и не показује јаку склоност међу појединим воћњацима, док је једино у засадима ораха била значајно мање присутна у односу на друге воћне врсте, што додатно поспешује чињеницу да је у овом истраживаном подручју, близина плантаже пауловније имала велики утицај на њено константно веће присуство у овом засаду. Њено присуство би вероватно било мање према претходно наведеном, да се у близини засада није налазило извориште ове штеточине.

Пронађена легла врста *Eurydema* spp., *D. baccarum* и *N. viridula*, потврђују да оне могу да се размножавају на ораху, али како до сада није утврђено да оне могу оштетити плодове ораха, њихово присуство се не може сматрати опасним по овај засад.



Слика 7. Витално јајно легло стенице *H. halys* на ораху (Фото: Оригинал аутора)

5.3. РЕЗУЛТАТИ МОНИТОРИНГА У ОРАХУ - КЛОПКА И МЕТОДА ОТРЕСАЊА

Резултати мониторинга који је рађен уз помоћ клопке и методе отресања дати су у табели 3. У клопци су се током године налазила искључиво имага *H. halys*, са изузетком 2 одрасле јединке *N. viridula* које су пронађене последњим прегледом крајем септембра. Млађи стадијуми, односно ларве *H. halys* нису пронађене приликом прегледа клопке. Клопком је изловљено укупно 298 имага, од којих је већи проценат био мужјака (60%), а мањи женки (40%). Прва значајнија појава имага била је у другој половини јула, када се у клопци нашло 18 јединки. Од тог периода па на даље, у клопки се до краја септембра константно налазио већи број јединки, са нешто мањим бројем средином истог месеца. Упоредно са прегледом клопке, методом отресања није утврђено високо присуство *H. halys*. Иако се визуелном методом могла потврдити присутност ове стенице, као и њених млађих стадијума на ораху (сл. 8), присуство које је утврђено методом отресања крајем јуна, почетком августа, као и почетком септембра, подразумевало је свега 1 до 2 одрасле јединке *H. halys* (таб. 3).



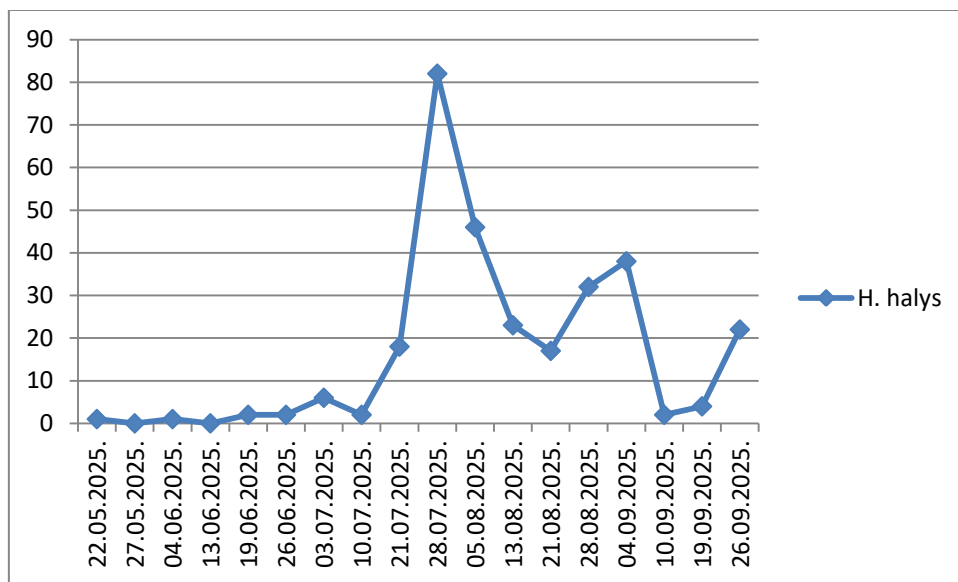
Слика 8. Други ларвени стадијум стенице *H. halys* на листу ораха (Фото: Оригинал аутора)

Табела 3. Бројност стенице *H. halys* утврђеној у феромонској клопци и методом отресања

Датум	Клопка (<i>Halyomorpha halys</i>), број јединки		Сума <i>H.</i> <i>halys</i>	Отресање
	Мужјаци	Женке		
22.05.2025.	0	1	1	0
27.05.2025.	0	0	0	0
04.06.2025.	0	1	1	0
13.06.2025.	0	0	0	0
19.06.2025.	0	2	2	0
26.06.2025.	0	2	2	0
03.07.2025.	3	3	6	0
10.07.2025.	1	1	2	1
21.07.2025.	6	12	18	1
28.07.2025.	37	45	82	2
05.08.2025.	31	15	46	2
13.08.2025.	16	7	23	1
21.08.2025.	11	6	17	0
28.08.2025.	21	11	32	0
04.09.2025.	34	4	38	2
10.09.2025.	2	0	2	1
19.09.2025.	3	1	4	0
26.09.2025.	15	7	22	0
Укупно:	180	118	298	10

У свим читавањима клопке у току 2025. године је детектовано присуство *H. halys*, осим почетком вегетације ораха, 27. маја и 13. јуна, када се у клопки није налазила нити једна јединка. Ниво популације је показао два пика у току вегетације ораха, први крајем

јула, а други почетком септембра (граф. 2), указујући на две генерације. Највећа бројност имага утврђена је 28. јула, када се у клопци налазило 82 јединке ове врсте.



Графикон 2. Динамика појаве *H. halys* у феромонској клопци у току године

Висока бројност стенице *H. halys* у засаду ораха која је утврђена уз помоћ клопке, је вероватно била условљена близином плантаже пауловније као изворишта. Овоме у прилог иде то, што су јајна легла ове стенице пронађена на пауловнији пре него што су се у клопци могле пронаћи њена имага у великој бројности. Тако се пауловнија понашала као примарни домаћин *H. halys*, где је забележени први пик размножавања презимљујуће генерације био 26. јуна, док је највећа бројност имага у клопци забележена 28. јула, нешто више од месец дана касније. Период који је протекао од првог пика размножавања на пауловнији до најбројније појаве имага у засаду ораха, одговара времену које је потребно за развиће једне генерације ове врсте (Nielsen et al., 2008). Други пик нивоа популације у засаду ораха се такође може повезати са другим пиком размножавања на пауловнији. Друга генерација се интензивно размножавала у периоду од 28. јула до 5. августа, када је опет након нешто више од месец дана, 4. септембра, забележен други пик нивоа популације у засаду ораха. Према овим

результатима се може рећи да су изловљене јединке *H. halys* у засаду ораха, пореклом из плантаже пауловније и да потенцијално могу имати штетни утицај на плодове ове врсте воћа када су у њеној близини (Mityushev, 2021).

Резултати до којих се дошло методом отресања стабала, као што је претходно наведено, сводили су се на хватање 1 до 2 одрасле јединке. Приметно је да су се и овако мали бројеви јављали само у периоду када је она била најприсутнија према резултатима добијеним клопком, али они не могу сугерисати на потенцијалну опасност по овај засад у тако ниском броју. На овако ниске резултате улова, сигурно је имало утицај то што се ова метода изводила на 800 метара удаљености у односу на клопку. Вероватно би се дошло до већих резултата да је она рађена ближе клопци, с обзиром да се приликом читавања клопке на стаблима уочавала већа присутност *H. halys* око ње. Феромонске клопке постављене за праћење *H. halys* у редовима на ободу воћњака, често резултирају већим повредама воћа на стаблима поред клопки у поређењу са стаблима даље од њих (Bergh et al., 2021). Разлог оваквој појави јесте тај што агрегациони феромони имају тенденцију да привуку јединке у одређено подручје, али за разлику од полних феромона према којима ће јединке покушати да лоцирају тачан извор стимулуса, јединке привучене агрегационим феромонима могу бити заустављене неколико метара удаљено од извора стимулуса, и на тај начин повећати своје присуство око клопке (Rice et al., 2014; Bosco et al., 2020). Познавајући претходно наведено, метода отресања се радила удаљено од клопке, како би се добили што реалнији резултати овом методом.

5.4. РЕЗУЛТАТИ МОНИТОРИНГА У ЛЕШНИКУ

Према резултатима у засаду лешника пронађено је веома мало јајних легала стеница. Пронађена легла су припадала врстама *H. halys*, *D. baccarum* и стеницама из фамилије Coreidae. Може се издвојити нешто више пронађених легала *H. halys*. Укупно је пронађено 8 јајних легала, од који је 6 било од *H. halys*, 1 од *D. baccarum* и 1 легло фамилије Coreidae (таб. 4).

Табела 4. Бројност јајних легала стеница утврђених визуелном методом у лешнику

Датум	<i>H. halys</i>	<i>D. baccarum</i>	fam. Coreidae
14.05.2025.	0	0	0
22.05.2025.	0	1	0
27.05.2025.	0	0	0
04.06.2025.	0	0	0
13.06.2025.	0	0	0
19.06.2025.	0	0	0
26.06.2025.	0	0	0
03.07.2025.	1	0	0
10.07.2025.	1	0	0
21.07.2025.	0	0	0
28.07.2025.	0	0	0
05.08.2025.	0	0	1
13.08.2025.	2	0	0
21.08.2025.	0	0	0
28.08.2025.	1	0	0
04.09.2025.	0	0	0
10.09.2025.	1	0	0
19.09.2025.	0	0	0
26.09.2025.	0	0	0
Укупно:	6	1	1

Према добијеним резултатима у лешнику, не може се рећи да је овај засад био погодан за размножавање *H. halys*. Приликом праћења ове врсте стенице у лешнику, најчешће се њено веће присуство повезује са околном вегетацијом, која служи као континуирани извор ове штеточине у засад (Bosco et al., 2020; Kodua et al., 2022). Често се спомиње као штетна врста по засаде лешника и какве штете може начинити, док се веома ретко или уопште не спомиње као омиљенији домаћин за размножавање. Овако мали број пронађених легала стеница, може потврдити могућ развој ових врста на лешнику, али свакако говори да лешник није био преферирано станиште за размножавање у овом истраживаном подручју.

5.5. РЕЗУЛТАТИ МОНИТОРИНГА У ЛЕШНИКУ - МЕТОДА ОТРЕСАЊА

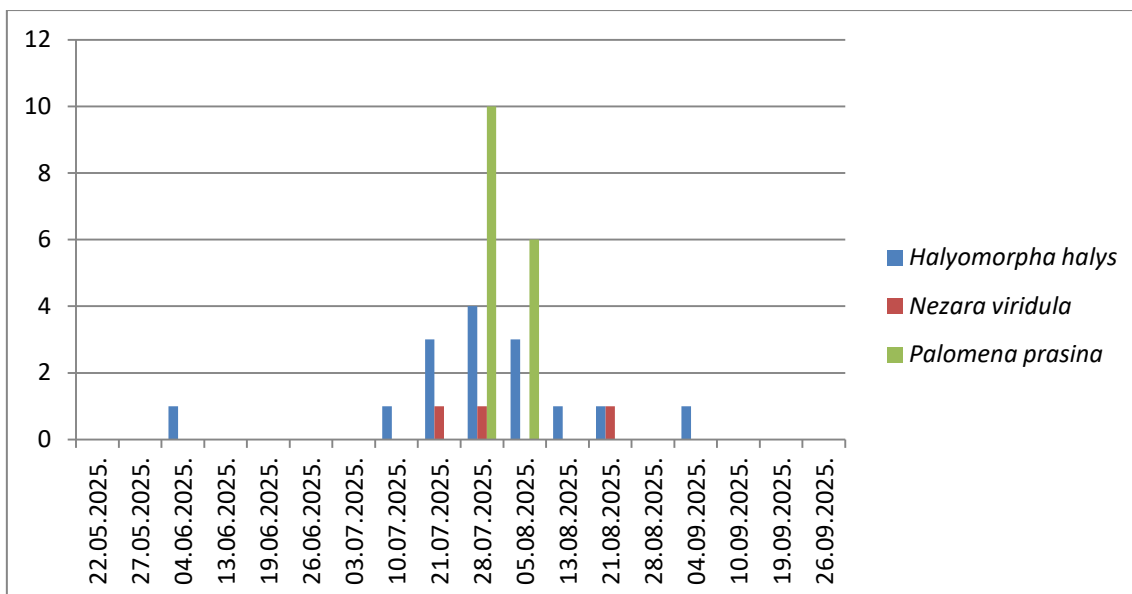
Методом отресања на лешнику прикупљено је укупно 34 јединки стеница, од тога, 16 имага *P. prasina*, 15 имага *H. halys* и 3 имага *N. viridula* (таб. 5). Већина јединки стеница

се налазила на стаблима у току јула и почетком августа, а након тога, до краја септембра се број јединки значајно смањио. Највише је ухваћено стеница *P. prasina*, и то у два наврата, 28. јула 10 имага и 5. августа 6 имага ове врсте. *Halyomorpha halys* је била присутна у нешто мањем броју, када је у више наврата налажено од 1 до 4 јединке ове врсте, али у дужем периоду.

Табела 5. Појава стеница у засаду лешника, резултати добијени методом отресања

Датум	<i>H. halys</i>	<i>N. viridula</i>	<i>P. prasina</i>
22.05.2025.	0	0	0
27.05.2025.	0	0	0
04.06.2025.	1	0	0
13.06.2025.	0	0	0
19.06.2025.	0	0	0
26.06.2025.	0	0	0
03.07.2025.	0	0	0
10.07.2025.	1	0	0
21.07.2025.	3	1	0
28.07.2025.	4	1	10
05.08.2025.	3	0	6
13.08.2025.	1	0	0
21.08.2025.	1	1	0
28.08.2025.	0	0	0
04.09.2025.	1	0	0
10.09.2025.	0	0	0
19.09.2025.	0	0	0
26.09.2025.	0	0	0
Укупно:	15	3	16

Највеће присуство уочено је у периоду од 21. јула до 5. августа. У периоду од 22. маја до 10. јула је пронађен само 1 имаго, док је у периоду од 13. августа до 26. септембра пронађено свега 3 имага (граф. 3). На стаблима лешника се нашла и *N. viridula*, али у веома ниском броју. Налажена је у три хватања по 1 јединка ове врсте.



Графикон 3. Појава различитих врста стеница у засаду лешника у току године – метода отресања

Поред наведених врста, у неколико хватања су прикупљена и имага предаторске врсте стеница *Rhynocoris iracundus*, као и врста *D. baccarum*, за коју је запажено да се хранила на плодовима лешника у току године (сл. 9). На слици се јасно може видети како стеница забија свој стилет у зелено језгро плода, хранећи се исисавањем сокова из њега.



Слика 9. Стеница *D. baccarum* у току исхране на плоду лешника (Фото: Оригинал аутора)

Palomena prasina се веома често у великом броју налази у засадима лешника на којима може направити велику штету (Tuncer et al., 2005; Kaçar and Dursun., 2022; Speranza et al., 2022; Driss et al., 2024). Њено присуство се у овом случају може повезати са плантажом пауловније, на којој се она размножавала средином јуна, да би након нешто више од месец дана била најприсутнија у лешнику. Како може оштетити плодове лешника на више начина, вероватно је и у овом засаду била најодговорнија за оштећења која су се наша на плодовима приликом контроле квалитета (Резултати у поглављу 5.7). *Halyomorpha halys* је била присутна током већег дела сезоне у нешто мањем броју за разлику од *P. prasina*, али се највише јединки могло пронаћи у периоду када се и *P. prasina* налазила највише у засаду. Према овоме је и она вероватно суделовала у оштећењима на плодовима. Већина јединки стеница се налазила на стаблима у току јула и почетком августа, када је дошло до оштећења плодова, док се у периоду истраживања пре и после, на стаблима налазио веома мали број јединки. Вероватно је да се пре критичног периода стенице нису појављивале због хемијских третмана који су били извршени у циљу сузбијања лисних ваши и лескиног сурлаша (*Curculio nucum*). Када је утврђена висока бројност стеница 28. јула, сигнализирано је прскање инсектицидом, обављено 7. августа. Након тога су се стенице тешко могле пронаћи у засаду, а поред тога, обављена је и берба лешника, па је одсуство плодова вероватно додатно утицало на њихову ниску бројност и незаинтересованост за леску крајем вегетације.

Забележено је да *N. viridula*, може користити широк спектар гајених и дивљих биљака за своју исхрану укључујући и лешник (Speranza et al., 2022), међутим, њена присутност у веома ниском броју у овом засаду, вероватно није могла имати већи утицај на оштећења плодова.

5.6. РЕЗУЛТАТИ МОНИТОРИНГА У ДУЊИ И СОЈИ

На стаблима дуње је у току истраживања пронађено укупно 13 јајних легала стенице. Пронађено је 5 јајних легала стенице *H. halys*, 5 легала која су припадала врсти

Eurydema spp., 2 легла која припадају врстама из фамилије Coreidae и 1 легло *N. viridula* (таб. 6).

Табела 6. Бројност јајних легала стеница утврђених визуелном методом у дуњи

Датум	<i>H. halys</i>	<i>Eurydema</i> spp.	fam. Coreidae	<i>N. viridula</i>
14.05.2025.	0	1	0	0
22.05.2025.	0	1	0	0
27.05.2025.	0	1	0	0
04.06.2025.	0	0	0	0
13.06.2025.	0	0	0	0
19.06.2025.	0	0	0	0
26.06.2025.	0	0	2	0
03.07.2025.	1	1	0	0
10.07.2025.	0	0	0	0
21.07.2025.	0	0	0	0
28.07.2025.	1	0	0	0
05.08.2025.	2	0	0	0
13.08.2025.	0	1	0	0
21.08.2025.	0	0	0	1
28.08.2025.	0	0	0	0
04.09.2025.	0	0	0	0
10.09.2025.	0	0	0	0
19.09.2025.	1	0	0	0
26.09.2025.	0	0	0	0
Укупно:	5	5	2	1

Резултати који су приказани у табели могу потврдити да се наведене врсте стеница могу размножавати и на дуњи. Легла *H. halys* су налажена у четири прегледа, од којих су сва пронађена на ободима засада, што вероватно говори да она баш и не преферира дуњу за свој развој. У засаду дуње, приликом потраге за јајним леглима нису се могле уочити одрасле јединке ове врсте, иако се наводи да је она налажена на стаблима дуње у Италији и Немачкој (Limonta et al., 2016; Koßmann et al., 2024). Свакако је ово још један од показатеља на колико широком спектру домаћина се поменута врста стенице може размножавати, али исто тако можда и користити за своју исхрану ову врсту воћа у случају недостатка више погодних домаћина. Остале пронађене врсте, не могу се сматрати штетним по овај засад.

Бројност стеница у соји праћена је ентомолошким кечером и приказана је у табели 7. Са праћењем бројности почело се у периоду када се очекивала значајнија појава стеница у соји у току јула. Од тог периода па на даље ухваћено је укупно 54 имага стеница. Највише је ухваћено *N. viridula* (45), затим *P. prasina* (8) и свега један примерак имага *H. halys*. Поред имага *N. viridula*, ухваћене су и 4 ларве ове врсте, и то два пута по 2, 21. и 28. августа. Почетком септембра извршена је и вршидба соје, тако да се бројност стеница на даље није могла пратити.

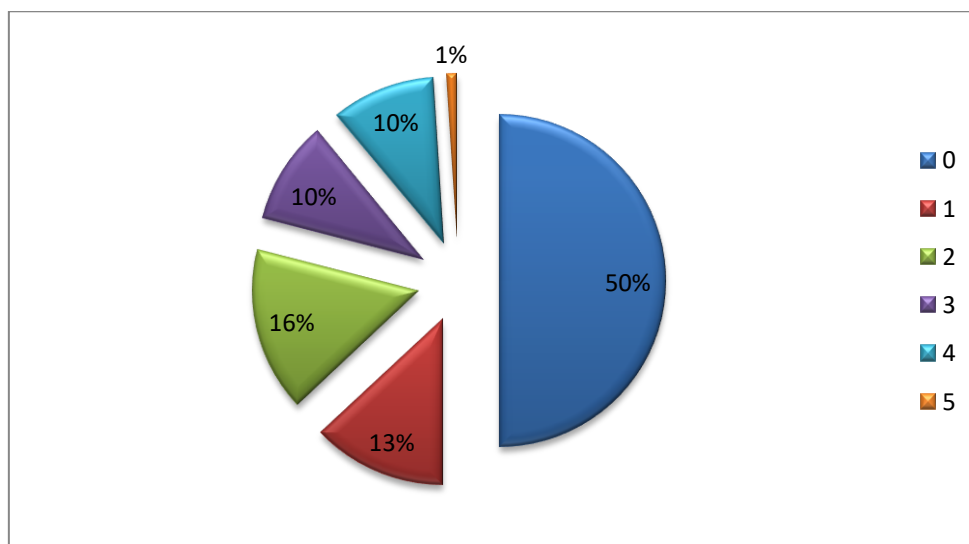
Табела 7. Појава стеница у усеву соје, резултати добијени помоћу ентомолошког кечера

Датум	<i>H. halys</i>	<i>N. viridula</i>	<i>P. prasina</i>
21.07.2025.	/	/	/
28.07.2025.	1	3	0
05.08.2025.	0	5	0
13.08.2025.	0	26	8
21.08.2025.	0	11	0
28.08.2025.	0	2	0
04.09.2025.	/	/	/
Укупно:	1	45	8

Праћење бројности стеница у соји, имало је за идеју да се присутност стеница *H. halys* и *N. viridula* у усеву соје повеже са плантажом пауловније као извором. Ове две полифагне врсте причињавају значајне штете у воћарској и повртарској производњи али последњих година и у ратарској производњи, првенствено у производњи соје (Миловац и сар., 2023). Међутим, како је готово само *N. viridula* била присутна у усеву соје, а није показала афинитет према пауловнији као домаћину за размножавање, не може се рећи да у овом случају постоји било каква повезаност. У истраживаном усеву соје, иако се наводи да може бити штетна, *H. halys* готово да није ни била присутна, па се у овом случају њено присуство са једним имагом у току целог истраживања може сматрати случајним.

5.7. РЕЗУЛТАТИ КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА ПЛОДОВА ЛЕШНИКА И ОРАХА

Анализом прикупљених плодова лешника утврђено је да су на плодовима постојала оштећења, која су се јавила као последица исхране стенице на њима. Према скали која је формирана на основу примећених оштећења (скала од 0 до 5), 50% плодова је било без икаквих трагова убода стеница и они су оцењени нулом (граф. 4). Половина од укупног броја анализираних плодова је имало трагове оштећења, и то 13% плодова је имало само трагове убода, али не и јача оштећења, а 16% плодова трагове убода са јаче видљивим оштећењима у виду јаче пребојености. Један плод био је рангиран оценом 5, која је подразумевала да су се на њему развили патогени, док је 20% плодова рангирано према оценама 3 и 4, и они би се могли сматрати делимично или потпуно неупотребљивим.



Графикон 4. Процентуални удео оштећених плодова лешника према скали од 0 до 5

Према добијеним резултатима се може рећи да стенице могу оштетити плодове лешника у већој мери и тако изазвати велике економске губитке у подручјима где су присутне у већем броју. Хемијски третман који је био усмерен на сузбијање стеница

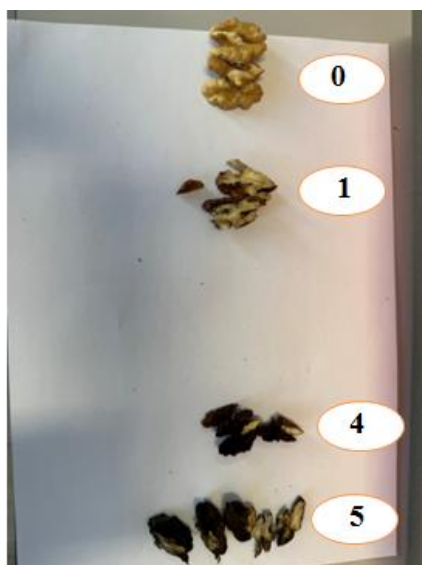
након што је отресањем утврђена њихова висока бројност, извршен је за нешто више од недељу дана након сигнализације. Период који је протекао између сигнализације и хемијског третмана, иако је третман био успешан у смањењу бројности, био је довољан да стенице у овом засаду узрокују овако висок проценат оштећења, мада се мора узети у обзир да је истраживани засад лешника представљао ветрозаштитни појас који је окруживао засад дуње. Вероватно је да проценат оштећења не би био овако висок да је истраживање рађено у засаду лешника где би се у обзир узели и плодови из средишњих редова, па је овако узорак био само са ивице парцеле која је најчешће и највише погођена нападом стеница. Највише присутне у критичном периоду када су настала оштећења су биле стенице *P. prasina*, *N. viridula* и *H. halys*. Speranza et al. (2022) наводе да стенице наведених врста узрокују исту врсту оштећења у засадима лешника, па се тако и у истраживаном засаду, пошто се приликом анализе оштећених плодова нису посебно разматрале врсте стеница које су одговорне за оштећења, штете не могу приписати само једној врсти, већ свим врстама подједнако. Према утврђеној бројности, стеница која је највероватније била највише одговорна за оштећења у овом случају била је *P. prasina*, што је према претходним наводима литературе веома чест случај (Tuncer et al., 2005; Ak et al., 2018; Kaçar and Dursun, 2022; Driss et al., 2024). Стенице *H. halys* и *N. viridula* су према бројности у критичном периоду вероватно имале мањи удео у оштећењима. Пошто се порекло стеница *P. prasina* и *H. halys* у овом засаду лешника може повезати са близином плантаже пауловније, може се сматрати да је она имала велики утицај на њихово присуство, па тако и на оштећења која су настала као последица истог.

Резултати анализе плодова ораха дати су у табели 8. Од укупно 100 анализираних плодова, 95 је било здравих без икаквих трагова од убода стеница. Свега 5 плодова је на себи имало оштећења, од којих је 1 плод имао трагове оштећења са развијеним патогенима (степен оштећења 5), 3 плода су имала јака оштећења и била су тамна и неупотребљива (степен оштећења 4), и 1 плод је био рангиран оценом 1, која је подразумевала тек видљива оштећења у виду пребојености (сл. 10).

Табела 8. Резултати контроле плодова ораха према скали од 0 до 5

Степен оштећености	0	1	2	3	4	5
Број плодова	95	1	0	0	3	1

Овако низак број оштећених плодова ораха одговара ниској бројности стеница у самом засаду која је утврђена методом отресања. На стаблима ораха су се стенице током године углавном налазиле у занемарљивом броју. Током анализе плодова ораха, на оштећеним плодовима су се под лупом могла видети оштећења кружног облика у виду промене боје језре, међутим како је било тешко уочити место убода због специфичног облика плода, не може се са сигурношћу тврдити да су оштећења била пореклом од стеница.



Слика 10. Скала оштећења код ораха (Фото: Оригинал аутора)

Супротно томе, постоје наводи да су примећена мања оштећења (црне тачке) на неким плодовима врсте *Juglans regia* као и фотографија исхране стенице *H. halys* на плоду ораха (Mityushev, 2021), али како није било више доступне литературе која би додатно потврдила овакве наводе, остаје потреба за додатним истраживањима на ову тему. Према наводима Bosco et al. (2020) у њиховом истраживаном подручју орах је у неким

случајевима представљао примарног домаћина *H. halys* након презимљавања, али орах тада још увек није имао плодове на којима би се она могла хранити. Yu and Zhang (2007) наводе да *H. halys* воли да се храни гранчицама ораха, што као и претходно указује на исхрану вегетативним органима ове врсте, па тако остаје могућност да се и у овом случају, стеница *H. halys* хранила само на вегетативним органима у истраживаном засаду ораха.

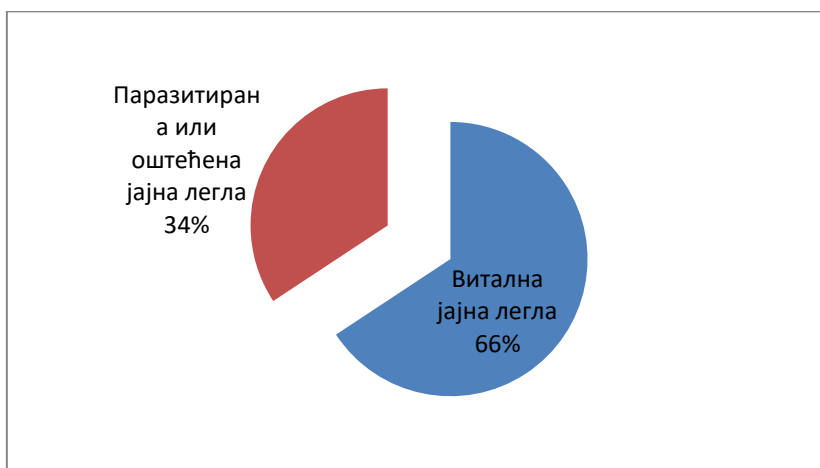
5.8. РЕЗУЛТАТИ АКТИВНОСТИ ПРИРОДНИХ НЕПРИЈАТЕЉА СТЕНИЦА У ИСТРАЖИВАНОМ ПОДРУЧЈУ

Резултати активности природних непријатеља стеница дати су у табели 9. Паразитарана и оштећена јајна легла су највише примећивана код врсте *H. halys*, чија су легла и највише проналажена у свим засадима. Највише паразитираних и оштећених јајних легала ове врсте је пронађено на пауловнији (14), затим на орачу (10) и лешнику (2). Код врста *N. viridula*, *P. prasina* и *P. rufipes* се таква легла нису могла пронаћи, док су се код врста *D. baccarum*, *Eurydema* spp. и јајних легала стеница из фамилије Coreidae таква легла могла пронаћи у малом броју.

Табела 9. Бројност јајних легала пронађених на свим домаћинима (Бело поље: Витална јајна легла, жуто поље: паразитирана и оштећена јајна легла)

Врста	Пауловнија		Орах		Лешник		Дуња	
<i>H. halys</i>	20	14	6	10	4	2	5	0
<i>N. viridula</i>	3	0	2	0	0	0	1	0
<i>P. prasina</i>	6	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. rufipes</i>	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>D. baccarum</i>	8	2	1	1	1	0	0	0
<i>Eurydema</i> spp.	0	2	3	2	0	0	4	1
fam. Coreidae	1	0	0	0	0	1	1	1

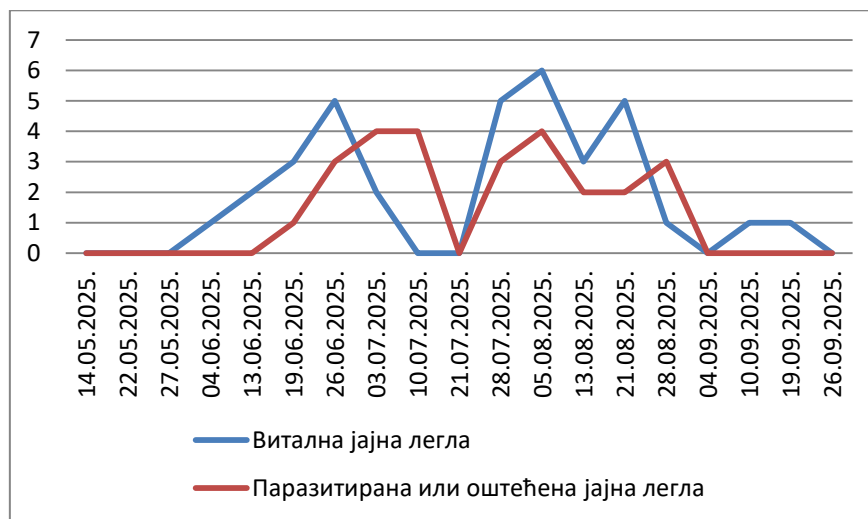
Из графикана 5. се може видети да је процентуални удео паразитираних и оштећених легала (34%) био релативно висок у односу на витална легла (66%) у истраживаном подручју. Овакви резултати могу указати на високо присуство и активност природних непријатеља стеница како у плантажи пауловније без хемијских третмана, тако и у засадима ораха и лешника у којима су хемијски третмани спровођени редовно. Вероватно је да хемијски третмани инсектицидима нису имали велики утицај на њихово присуство и активност, пошто су у ораху чак 10 од укупно 16 пронађених јајних легала *H. halys* била паразитирана или оштећена од стране природних непријатеља ове врсте (таб. 9).



Графикон 5. Процентуални удео паразитираних и оштећених јајних легала пронађених на свим домаћинима

Највиша активност природних непријатеља јаја стеница забележена је према леглима врсте *H. halys* и отпочела је две недеље након што су пронађена прва витална јајна легла. У периоду од половине јуна до краја августа су поред виталних готово увек на истраживаним стаблима проналажена оштећена или паразитирана јајна легла (граф. 6). Половина од укупно 26 таквих легала била је нападнута од стране паразитоида јаја и из њих је током праћења уочено да су излетели паразитоиди, док су остала легла била оштећена или поједена од стране предатора. У Србији је недавно идентификовано девет

врста паразитоида из реда Hymenoptera, који могу паразитирати јаја стенице *H. halys*, од којих су седам локалних врста и две стране врсте *T. japonicus* и *T. mitsukurii* (Konjević et al., 2024), па иако се у овом случају није радила детерминација врста паразитоида који су излетали, према томе може предпоставити да су предходно наведене врсте биле активне и на овој истраживаној територији. Потврђено присуство и активност паразитоида као и аутохтоних предатора јаја у овим истраживањима може бити охрабрујућа у природној регулацији бројности овако инвазивне штеточине у будућности.



Графикон 6. Динамика појаве виталних и паразитираних или оштећених јајних легала *H. halys* у току године на свим домаћинима

6. ЗАКЉУЧАК

Резултати су показали да су стабла пауловније (*Paulownia* spp.) у току целе године служила као резервоар и извор стеница, и да је пауловнија преферирана домаћин за раст и развој пре свих стенице *H. halys*. Пауловнија се у овом истраживању показала као домаћин више врста стеница, од којих већина могу бити штетне у пољопривредној производњи.

Висока бројност стенице *H. halys* у засаду ораха утврђена уз помоћ клопке, била је условљена близином пауловније као изворишта, и тако потврдила да су стенице у том засаду биле пореклом из плантаже пауловније и да потенцијално могу угрозити квалитет плодова ове врсте.

Потврђена је миграција стеница *P. prasina* и *H. halys* са пауловније у засад лешника, где се лабораторијском анализом утврдило да су ове стенице, имале утицај на релативно висок проценат оштећених плодова.

На дуњи није забележено веће присуство стеница, али пронађена јајна легла, иако у малом броју, могу указивати на њихов потенцијални штетни утицај.

Мониторингом у усеву соје, утврђено је да висока бројност стенице *N. viridula* није била условљена близином стабала пауловније, пошто ова врста и није показала висок афинитет према њој као домаћину.

На крају, али не и мање важно, уочено присуство и активност природних непријатеља стеница, у овом случају паразитоида и предатора јаја, може имати велики утицај на

природну регулацију бројности новоинтродуковане инванзивне штеточине *H. halys* у будућности.

Добијени резултати у овом истраживању дају допринос и указују на велики значај дивљих домаћина у овом случају пауловније као саставног дела популационе динамике стеница у агроекосистемима, који могу служити као станишта, места за презимљавање, међудомаћини, сезонски резервоар или као склоништа у које би овако миграторне врсте могле прелетати из третираног у нетретирано подручје. Боље разумевање и више истраживања негајених биљака као домаћина на којима стенице проводе већи део свог живота, као и шире разматрање агроекосистема у којима се гаје биљке значајне у пољопривреди, неопходно је за познавање популационе динамике и дистрибуције овако полифагних штеточина, које има велики значај у предвиђању и прогнози њихове појаве, а све у циљу развијања стратегије сузбијања и умањења штета које стенице потенцијално могу изазвати. Постоји могућност да би се познавање оваквих домаћина могло искористити, где би се они употребили као замка за концентрисане популације стеница, чијим би се сузбијањем у таквим стаништима, могло утицати на смањење њихове бројности у одређеном подручју, и тако смањити потенцијал напада штетних инсеката на околне усеве.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Acebes-Doria, A. L., Leskey, T. C., Bergh, J. C. (2016): Host plant effects on *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) nymphal development and survivorship. *Environmental Entomology*, 45 (3), 663-670. <https://doi.org/10.1093/ee/nvw018>
2. Ak, K., Tuncer, C., Baltacı, A., Eser, U., Saruhan, I. (2018): Incidence and severity of stink bugs damage on kernels in Turkish hazelnut orchards. *Acta Horti*, 1226, 407-411. DOI 10.17660/ActaHortic.2018.1226.62
3. Alkarrat, H., Kienzle, J., Zebitz, C. P. W. (2020) a: Biology, abundance and control strategy of *Pentatoma rufipes* L. (Hemiptera, Pentatomidae) in organic pome fruit orchards in Germany. In Proceedings of 19th International Conference on Organic Fruit-growing. Weinsberg, Deutschland: FOEKO, 111–117. https://www.ecofruit.net/wp-content/uploads/2020/04/19_Alkarrat_111-117.pdf
4. Alkarrat, H., Kienzle, J., Zebitz, C. P. W. (2020) b: Is the brown marmorated stink bug parasitoid *Trissolcus japonicus* (Ashmead) already in Germany?. Proceedings ecofruit 2020, https://www.ecofruit.net/wp-content/uploads/2020/04/41_Alkarrat_196-198.pdf
5. Bakken, A. J., Schoof, S. C., Bickerton, M., Kamminga, K. L., Jenrette, J. C., Malone, S., Abney, M. A., Herbert, D. A., Reisig, D., Kuhar, T. P., Walgenbach, J. F. (2015): Occurrence of Brown Marmorated Stink Bug (Hemiptera: Pentatomidae) on Wild Hosts in Nonmanaged Woodlands and Soybean Fields in North Carolina and Virginia. *Environmental Entomology*, 44 (4), 1011–1021. <https://doi.org/10.1093/ee/nvv092>
6. Belien, T., Peusens, G., Schoofs, H., Bylemans, D. (2015): Stink bugs (Hemiptera: Pentatomidae) in pear orchards: species complex, population dynamics, damage potential and control strategies. In Proceedings of the 12th International Pear Symposium, *Acta Horticulturae*, 1094, 415-420.
7. Bergh, J. C., Morrison, W. R., III, Stallrich, J. W., Short, B. D., Cullum, J. P., Leskey, T. C. (2021): Border Habitat Effects on Captures of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in Pheromone Traps and Fruit Injury at Harvest in Apple and Peach

- Orchards in the Mid-Atlantic, USA. *Insects*, 12 (5), 419. <https://doi.org/10.3390/insects12050419>
8. Bosco, L., Nardelli, M., Tavella, L. (2020). First Insights on Early Host Plants and Dispersal Behavior of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) from Overwintering to Crop Colonization. *Insects*, 11 (12), 866. <https://doi.org/10.3390/insects11120866>
 9. Costi, E., Haye, T., Maistrello, L. (2019): Surveying native egg parasitoids and predators of the invasive *Halyomorpha halys* in Northern Italy. *Journal of Applied Entomology*, 143, 299–307. <https://doi.org/10.1111/jen.12590>
 10. Driss, L., Hamidi, R., Andalo, C., Magro, A. (2024): Study of the overwintering ecology of the hazelnut pest, *Palomena prasina* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) in a perspective of Integrated Pest Management. *Journal of Applied Entomology*, 148, 34–48. <https://doi.org/10.1111/jen.13206>
 11. Grazia, J., Panizzi, A. R., Greve, C., Schwertner, C. F., Campos, L. A., de A., Garbelotto, T., Fernandes, J. A. M. (2015): Stink bugs (Pentatomidae). In *True bugs (Heteroptera) of the Neotropics*, 681-756. Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9861-7_22
 12. Hoebeke, E. R. and Carter, M. E. (2003): *Halyomorpha halys* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae): A polyphagous plant pest from Asia newly detected in North America. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 51, 225-237. <https://www.biodiversitylibrary.org/part/386114>
 13. Kaçar, G. and Dursun, A. (2022): Comparative diversity of Heteroptera (Hemiptera) in fruit orchards. *Turkish Journal of Zoology*, 46 (3), 289-297. <https://doi.org/10.55730/1300-0179.3057>
 14. Karpun, N. N., Borisov, B. A., Zhuravleva, E. N., Borisova, I. P., Nadykta, V. D., Musolin, D. L. (2022): Range expansion and increasing damage potential of phytophagous shield bugs (Heteroptera: Pentatomidae). *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya*, 57 (3), 542-554. doi: 10.15389/agrobiology.2022.3.542eng
 15. Kodua, M., Murvanidze, M., Beruashvili, M., Otkhmezuri, T., Lipartia, D. (2023): Investigation of the impact of brown marmorated stink bug (*Halyomorpha halys*) feeding on spread of hazelnut diseases in two commercial orchards in Georgia. *Acta Hort*, 1379, 433-440. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2023.1379.62>
 16. Коњевић, А. (2015): Фауна стеница (Heteroptera) различитих екосистема и молекуларне карактеристике важнијих врста. Докторска дисертација.
 17. Коњевић, А. (2020): Штетне стенице врежастих биљака. *Биљни лекар*, 48, 1. DOI: 10.5937/BiljLek2001037K

18. Konjević, A., Tavella, L., Tortorici, F. (2024): The First Records of *Trissolcus japonicus* (Ashmead) and *Trissolcus mitsukurii* (Ashmead) (Hymenoptera, Scelionidae), Alien Egg Parasitoids of *Halyomorpha halys* (Stål) (Hemiptera, Pentatomidae) in Serbia. *Biology*, 13 (5), 316. <https://doi.org/10.3390/biology13050316>
19. Koßmann, A., Czarnobai de Jorge, B., Strümpfler, T., Beizen-Heineke, E., Patel, A. V., Eben, A., Gross, J. (2024): What makes plants attractive for a polyphagous bug? Investigations on host plant selection of *Halyomorpha halys* for developing a new plant protection strategy for organic farming. *Eco-Fruit: 21th International Conference on Organic Fruit-Growing: Proceedings to the Conference from February, at Filderstadt, Germany*, 111–113. <https://www.ecofruit.net/wp-content/uploads/2024/02/111-113-JK23-Short-communication-Kossmann-What-makes-plants-attractive-for-a-polyphagous-bug.pdf>
20. Laterza, I., Dioli, P., Tamburini, G. (2023): Semi-natural habitats support populations of stink bug pests in agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 342. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.108223>.
21. Leskey, T. C. and Nielsen, A. L. (2018): Impact of the invasive brown marmorated stink bug in North America and Europe: history, biology, ecology, and management. *Annual Review of Entomology*, 63, 599-618. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-020117-043226>
22. Limonta, L., Dioli, P., Selva, J., Salvetti, M. (2016): *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) in vineyards and apple orchards in Valtellina and Northern Lake of Como (Insecta, Heteroptera). *NATURALISTA VALTELLINESE*, 27, 5-14.
23. Maistrello, L., Vaccari, G., Caruso, S., Costi, E., Bortolini, S., Macavei, L., Foca, G., Ulrici, A., Bortolotti, P. P., Nannini, R., Casoli, L., Fornaciari, M., Mazzoli, G. L., Dioli, P. (2017): Monitoring of the invasive *Halyomorpha halys*, a new key pest of fruit orchards in northern Italy. *Journal of Pest Science*, 90 (4), 1231-1244. DOI:[10.1007/s10340-017-0896-2](https://doi.org/10.1007/s10340-017-0896-2)
24. Миловац, Ж., Франета, Ф., Тирић, М., Васиљевић, М., Ђорђевић, В. (2023): Утицај зелене повртне и браон мраморасте стенице на морфолошке особине соје. У зборнику резимеа радова, 17. Симпозијум о заштити биља, Златибор, 27-30. Друштво за заштиту биља Србије, 58-59.
25. Mitrea, I. and Stan, R. (2020): *Halyomorpha halys* Stål (Heteroptera: Pentatomidae) a new pest for the Oltenia area. *Annals of the University of Craiova-Agriculture, Montanology, Cadastre Series*, 49 (1), 238-243.
26. Mityushev, I. M. (2021): Host plants of *Halyomorpha halys* in the urban ecosystem on the Azov Sea Coast of Russia. *EPPO Bulletin*, 51 (2), 305-310. DOI: 10.1111/epp.12744

27. Molnar, T. (2010): The brown marmorated stink bug: A new pest of hazelnut. *Journal of Food Technology*, 9 (1), 33-38.
28. Musolin, D. L., Konjević, A., Karpun, N. N., Protsenko, V. Ye., Ayba, L. Ya., Saulich, A. Kh. (2017): Invasive brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) in Russia, Abkhazia, and Serbia: history of invasion, range expansion, early stages of establishment, and first records of damage to local crops. *Arthropod-Plant Interactions*, 12, 517-529. <https://doi.org/10.1007/s11829-017-9583-8>
29. Nielsen, A. L., Hamilton, G. C., Matadha, D. (2008): Developmental rate estimation and life table analysis for *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae). *Environmental entomology*, 37 (2), 348-355. <https://doi.org/10.1093/ee/37.2.348>
30. Nielsen, A. L. and Hamilton, G. C. (2009): Life History of the Invasive Species *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in Northeastern United States. *Annals of the Entomological Society of America*, 102 (4), 608–616. <https://doi.org/10.1603/008.102.0405>
31. Özyurt, N., Candan, S., Suludere, Z. (2013): The morphology and histology of the male reproductive system in *Dolycoris baccarum* Linnaeus 1758 (Heteroptera: Pentatomidae) light and scanning electron microscope studies. *Micron*, 44, 101-106. <https://doi.org/10.1016/j.micron.2012.04.017>
32. Panizzi, A. R. (1997): Wild hosts of pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. *Annual review of entomology*, 42 (1), 99-122. DOI:[10.1146/annurev.ento.42.1.99](https://doi.org/10.1146/annurev.ento.42.1.99)
33. Panizzi, A. R. (2015): Growing problems with stink bugs (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae): species invasive to the US and potential neotropical invaders. *American Entomologist*, 61 (4), 223-233. DOI:[10.1093/ae/tmv068](https://doi.org/10.1093/ae/tmv068)
34. Powell, G. (2020): The biology and control of an emerging shield bug pest, *Pentatoma rufipes* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae). *Agr Forest Entomol*, 22, 298-308. <https://doi.org/10.1111/afe.12408>
35. Rabitsch, W. (2010): True Bugs (Hemiptera, Heteroptera). Chapter 9.1. *BioRisk*, 4, 407-433. DOI:[10.3897/biorisk.4.44](https://doi.org/10.3897/biorisk.4.44)
36. Rice, K. B., Bergh, C. J., Bergmann, E. J., Biddinger, D. J., Dieckhoff, C., Dively, G., Fraser, H., Garipey, T., Hamilton, G., Haye, T., Herbert, A., Hoelmer, K., Hooks, C. R., Jones, A., Krawcyk, G., Kuhar, T., Martinson, H., Mitchell, H., Nielsen, A. L., Pfeiffer, D. G., Raupp, M. J., Rodriguez-Saona, C., Shearer, P., Srewsbury, P., Venugopal, P. D., Whalen, J., Wiman, N. G., Leskey, T. C., Tooker, J. F. (2014): Biology, ecology, and management of brown marmorated stink bug (Hemiptera: Pentatomidae). *Journal of Integrated Pest Management*, 5 (3), A1-A13. <https://doi.org/10.1603/IPM14002>

37. Speranza, S., Contarini, M., Rossini, L., De Spirito, C., Romero, A., Pezzolla, A., Rovira, M. (2022): Nut phenological development and feeding activity by true bugs as factors in the occurrence of main damage in two European hazelnut districts. In X International Congress on Hazelnut 1379, 473-480. DOI:[10.17660/ActaHortic.2023.1379.67](https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2023.1379.67)
38. Šeat, J. (2011). True bugs (Heteroptera) of Pčinja Valley (Serbia). Acta entomologica serbica, 16 (1/2), 9-24. <https://aes.bio.bg.ac.rs/index.php/aes/article/view/83>
39. Šeat, J. (2015): *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Heteroptera: Pentatomidae) a new invasive species in Serbia. Acta entomologica serbica, 20 (1), 167-171. DOI: 10.5281/zenodo.4539
40. Tamburini, G., Laterza, I., Nardi, D., Mele, A., Mori, N., Pasini, M., Scaccini, D., Pozzebbon, A., Marini, L. (2023): Effect of landscape composition on the invasive pest *Halyomorpha halys* in fruit orchards. Agriculture, Ecosystems & Environment, 353, 108530. DOI:[10.1016/j.agee.2023.108530](https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108530)
41. Tuncer, C., Saruhan, I., Akça, I. (2005): The insect pest problem affecting hazelnut kernel quality in Turkey. Acta Hortic. 686, 367-376. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2005.686.51>
42. Wyniger, D. and 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. In Journal article, Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 83 (3/4), 261–270.
43. Yu, G. Y. and Zhang, J. M. (2007): The brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae) in PR China. International Workshop on Biological Control of Invasive Species of Forests, Beijing, China, 58-62.
44. Zhang, J., Zhang, F., Garipey, T. Mason, P., Gillespie, D., Talamas, E., Haye, T. (2017): Seasonal parasitism and host specificity of *Trissolcus japonicus* in northern China. Journal of Pest Science, 90, 1127–1141 <https://doi.org/10.1007/s10340-017-0863-y>