

**BRAON MRAMORASTA STENICA *Halyomorpha halys*  
(Hemiptera: Heteroptera), NOVA PRETNJA U ZASADIMA  
LESKE U SRBIJI**

**Aleksandar Ivezić**

Poljoprivredna stručna služba Kikinda,  
Prognozno-izveštajna služba zaštite bilja Srbije  
E-mail: aleksandarivezic@yahoo.com

**Izvod**

Zasade leske oštećuju različite vrste polifagnih stenica, među kojima se najčešće izdvajaju predstavnici familijama Coreidae i Pentatomidae (Hemiptera: Heteroptera). Braon mramorasta stenica *Halyomorpha halys* Stål, 1855 (Hemiptera: Pentatomidae) je invazivna poljoprivredna štetočina koja vodi poreklo iz istočne Azije. Štete nanosi u stadijumu imaga i larve sisanjem sokova iz svih nadzemnih delova biljaka. Ovu stenicu karakteriše izrazita polifagnost, a do danas je identifikovano više od 300 biljnih vrsta domaćina ove štetočine. Prema navodima Šeat (2015), *H. halys* je na teritoriji Srbije prvi put registrovana oktobra 2015. godine u regionu Vršca. Kao izrazito migratorna i polifagna vrsta, braon mramorasta stenica se sve više ističe i kao značajna štetočina leske. Detekcija braon mramoraste stenice u zasadima leske na teritoriji Srbije nesumnjivo poziva na oprez i zahteva sistematični monitoring ove štetočine u cilju određivanja adekvatne strategije zaštite zasada i determinisanja pravovremenog momenta za njeno suzbijanje. U zasadima leske ova stenica uzrokuje štete sisanjem sokova iz omotača, ljuske i jezgra ploda, što značajno smanjuje kvalitet i tržišnu vrednost ploda leske. U sistemu integralne zaštite bilja, suzbijanje braon mramoraste stenice se zasniva na strategiji koja podrazumeva dobro poznavanje biologije i ponašanja štetočine, redukovanu i efikasnu upotrebu insekticida. S obzirom na ograničenu efikasnost hemijskih sredstava i njihov kratkoročni efekat, biološka kontrola bazirana na upotrebi introdukovanih i nativnih prirodnih neprijatelja *H. halys* predstavlja obećavajuće dugoročno rešenje u redukciji gustine populacije braon mramoraste stenice. U cilju efikasnog suzbijanja *H. halys*, ali i radi sprečavanja nekontrolisane upotrebe insekticida i proizvodnje zdravstveno bezbedne hrane, sve raspoložive preventivne i kurativne mere treba kombinovati, uskladiti sa biologijom štetočine, te sprovesti racionalno i pravovremeno.

**Ključne reči:** *Halyomorpha halys*, leska, Pentatomidae, Heteroptera, stenice, IPM

## UVOD

Zasade leske oštećuju različite vrste polifagnih stenica, među kojima se najčešće izdvajaju predstavnici familija Coreidae i Pentatomidae (Hemiptera: Heteroptera). Trenutno, vrste *Gonocerus acuteangulatus* (Goeze, 1778) (Hemiptera: Coreidae), *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758), i *Palomena prasina* Linnaeus, 1761 (Hemiptera: Pentatomidae) predstavljaju ekonomski najznačajnije štetočine leske na teritoriji Evrope i Turske (Tuncer i sar., 2014, Moraglio i sar., 2014). Pored navedenih štetočina, u zasadima leske u Severnoj Americi i Evropi registrovana je nova egzotična vrsta braon mramorasta stenica *Halyomorpha halys* Stål, 1855 (Hemiptera: Pentatomidae) (Bosco i sar., 2017). *H. halys* je invazivna i polifagna poljoprivredna štetočina koja vodi poreklo iz istočne Azije, odakle je introdukovana u SAD krajem devedesetih godina XX veka (Hoebeke i Carter 2003, Lee i sar. 2013). Na Evropskom kontinentu ova štetočina je zvanično prvi put registrovana na teritoriji Švajcarske 2007. godine, a određena istraživanja ukazuju da je njeno prisustvo zabeleženo još početkom 2004. godine (Wermelinger et. al., 2008). U međuvremenu, *H. halys* je na teritoriji Evrope postala značajna štetočina brojnih poljoprivrednih kultura i ukrasnog bilja, dok njeno suzbijanje u različitim agroekosistemima postaje sve ozbiljniji problem (Molnar, 2010; Hays i sar., 2015). Mramorasta stenica je veoma pokretan insekt, odrasle jedinke su dobri letači a larve se veoma brzo kreću po biljkama u vertikalnom i horizontalnom pravcu, što im omogućava da brzo i lako prelaze sa jednog domaćina na drugog i na taj način izbegnu nepovoljnu situaciju (Konjević, 2020). S obzirom da ovu stenicu karakteriše izrazita polifagnost, do danas je identifikovano više od 300 biljnih vrsta domaćina ove štetočine (Nielsen i sar. 2008). U glavnim proizvodnim regionima leske, poput Italije, Turske i Gruzije, braon mramorasta stenica uveliko predstavlja veoma značajnu štetočinu ove voćne vrste, redukujuću kvantitet i kvalitet proizvodnje (Moraglio i sar., 2014; Tuncer i sar., 2014; Erper i sar., 2016). Prema navodima Šeat (2015), *H. halys* je na teritoriji Srbije prvi put registrovana u urbanim sredinama u oktobru 2015. godine u regionu Vršca i Beograda. S obzirom da ovu stenicu odlikuje izuzetno visok potencijal da postane ekonomski značajna štetočina brojnih poljoprivrednih kultura (Musolin i sar., 2017), njena detekcija u zasadima leske na teritoriji Srbije (www.pissrbija.com) nesumnjivo poziva na oprez i zahteva sistematični monitoring ove štetočine u cilju određivanja adekvatne strategije zaštite zasada i utvrđivanja pravovremenog momenta za njeno suzbijanje.

## Morfologija i biologija

Braon mramorasta stenica spada u grupu insekata sa nepotpunim preobražajem (Heterometabola) i prolazi kroz 3 razvojna stadijuma: jaje, larva (nimfa) i adult (Slika 1–3). Jaja su svetlozeleno do svetloplave boje i prečnika su oko 1 mm. *H. halys* jaja polaže u grupicama koje se sastoje od 20 do 30 jaja (vrlo često 28), najčešće na naličje lista što otežava njihovo uočavanje (Faundez i Rider, 2017). Larve stenice prolaze kroz 5 larvenih stupnjeva i podjednako su štetne kao i adulti (Hamilton i sar., 2008; Gill i sar. 2010). Nakon piljenja dužina tela larvi je približno 2,4 mm. Imaju crnu glavu i toraks, dok je abdomen crveno-narandžaste boje. Larve prvog stupnja se nakon piljenja zadržavaju u neposrednoj blizini jaja, a zatim se razilaze i kreću u potragu za izvorom hrane. Prilikom preobražaja u naredni larveni stupanj, larve gube crveno-narandžastu pigmentaciju i dobijaju karakteristične grube nazubljene izraštaje duž bočne ivice toraksa. Stariji larveni stupnjevi su tamnosive boje sa bakarnocrvenim pegama i uočljivim belim prstenovima na pipcima I tibijama sva tri para nogu (Lee i sar., 2013). Adulti *H. halys* su obojeni različitim nijansama braon boje, zbog čega vrsta i nosi naziv braon mramorasta stenica. *H. halys* spada u srednje krupne insekete i dužina tela joj je od 12 do 17 mm, a širina od 7 do 10 mm (Kereši i sar., 2019). Vrh glave je četvrtastog oblika. Karakteristična je šara po obodu abdominalnog dela tela, koja je vidljiva ispod krila i sastoji se od naizmjeničnih crno-belih polja, pri čemu je bela površina trouglastog oblika. Braon mramorasta stenica je izgledom slična domaćoj vrsti *Rhaphigaster nebulosa* (Poda 1761), ali se od nje razlikuje po belim prstenovima na pipcima koji su vidljivi na vrhu IV članka i u osnovi i na vrhu V članka pipaka (Konjević, 2020). Vrsta na našem podneblju razvija dve generaciju godišnje (Konjević, 2020), dok je u nekim delovima Azije zabeležena pojava od 4 do 6 generacija u toku jedne godine (Nielsen i sar. 2008). Prezimljava u stadijumu adulta sakrivenih ispod kore biljaka ili u urbanim sredinama. Krajem aprila, a najčešće početkom maja prezimele jedinke napuštaju skrovišta i započinju period dopunske ishrane, nakon čega dolazi do razmnožavanja i polaganja jaja. Period ovipozicije prve generacije je dosta produžen i može da traje do avgusta, te neretko dolazi do preklapanja generacija. Druga generacija je brojnija tokom avgusta kada sledi period intenzivnog razvijanja ispiljenih larvi. Larve završavaju razvoj do kraja septembra i tada se mlade odrasle jedinke polako povlače na prezimljavanje (Konjević, 2016a).



Slika 1. Odrasla jedinka braon mramoraste stenice (Foto: Ivezić, 2020)



Slika 2. Larva braon mramoraste stenice (Foto: Dejanović, 2020)

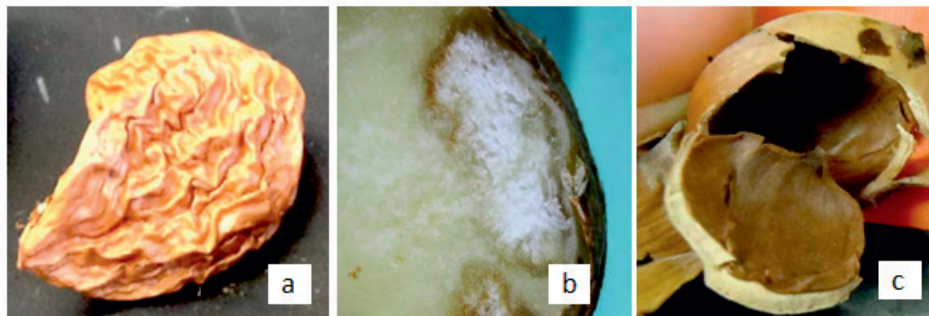


Slika 3. Jajno leglo i L1 larve braon mramoraste stenice  
(Foto: Bognar-Pastor, 2020)

### Štetnost

Kao izrazito migratorna i polifagna vrsta, braon mramorasta stenica se sve više ističe kao značajna štetočina leske (Bosco i sar., 2017). Pojava svih razvojnih stadijuma ove štetočine u zasadima leske ukazuje da se celokupan ciklus razvicia *H. halys* može odvijati na ovoj kulturi (Hedstrom i sar., 2014). U komercijalnom smislu, naznačajnija oštećenja se manifestuju na plodovima leske. Oštećena jezgra bivaju smežurana, plutasta i nepravilnog oblika sa jasno vidljivim ubodnim mestima oko kojih se šire nektotične površine, što značajno smanjuje kvalitet i tržišnu vrednost ploda leske (Molnar, 2010). Visina štete i simptomi oštećenja zavise od momenta napada stenice i faze razvoja leske. Ukoliko se napad stenice odvija u periodu intenzivnog formiranja jezgra obrazuju se smežurani plodovi nepravilnog oblika (Slika 4a), dok ishrana stenice u fazi pune zrelosti uzrokuje pojavu plutastih plodova (Hedstrom i sar., 2014). Navedena oštećenja su vrlo slična oštećenjima koje ostale vrste stenica izazivaju na plodovima u jezgrastih kultura, a koje opisuju Mitchell i sar.(1965), Dutcher i Todd (1983) i Rice i sar. (1985). S obzirom da su zasadi leske tokom čitavog perioda razvoja ploda podložni napadu braon mramoraste stenice, u periodu razvoja ploda neophodno je sprovesti sistematičan i permanentan monitoring zasada radi utvrđivanja prisustva štetočine. Novija istraživanja pokazuju da su simptomi oštećenja najevidentniji ukoliko se stenica hrani tokom intenzivnog porasta jezgra (Hedstrom i sar., 2014). Pored navedenih simptoma, braon mramorasta stenica svojom ishranom može remetiti oplodnju leske, što dovodi do obrazovanja praznih plodova (Slika 4c)

(Lagerstedt, 1977). Osim direktnih šteta izazvanih ishranom *H. halys*, ubodna mesta predstavljaju ulazne otvore za pojavu i razvoj različitih patogena, što vrlo često uzrokuje pojavu plesni i truljenje čitavog jezgra (Slika 4b) (Mitchell, 2004). Iako sorte leske sa debljom ljuskom ploda pokazuju izvesnu otpornost prema pojedinim insekatskim vrstama, Hedstrom navodi (2014) da u slučaju pojave braon mramoraste stenice u zasadima leske, debljina ljuske ne utiče na štetnost koju ova vrsta izaziva, pa su i kultivari sa debljom ljuskom podložni napadu ove štetočine.



Slika 4. Simptomi oštećenja *H. halys* na plodovima leske: a- smežurani plodovi; b- pojava plesni; c- prazni plodovi (Foto: Hedstorm, 2014)

### Suzbijanje

Suzbijanje braon mramoraste stenice predstavlja kompleksan zadatak, pre svega jer izrazita mobilnost, dnevna i noćna aktivnost, kamuflaža i sakrivanje na nepristupačnim mestima značajno otežavaju efikasnu procenu visine populacije ove štetočine (Meskhi, 2017). Brojnost stenica na gajenim površinama utvrđuje se prvenstveno vizuelnim pregledima biljaka, uz posebnu pažnju prilikom detekcije jajnih legala koja najčešće bivaju položena na naličju listova. Odrasle jedinke stenice se mogu hvatati svetlosnim klopama, ali ovaj metod nije dovoljno pouzdan pokazatelj tačne brojnosti potrebne za određivanje pragova štetnosti (Konjević, 2020). Otežavajuću okolnost pri njenom suzbijanju predstavlja činjenica da ova vrsta tokom zimske dijapauze migrira u urbane sredine, gde u stadijumu adulta prezimljava u stambenim i drugim građevinskim objektima, ali i u suvom i uvelom lišću i šupljinama u stablima drveća (Wermelinger i sar., 2008). Pored toga, ova vrsta je tokom čitavog ciklusa razvića u konstantnoj potrazi za adekvatnijim izvorima hrane i ima sposobnost da vrlo brzo grupno migrira iz jednog zasada u drugi (Molnar, 2010). Ovakva pojava na napadnutim parcelama vrlo često izaziva, tzv. ivični efekat, jer su štete na ivicama zasada gde se stenice grupišu znatno izraženije (Konjević, 2016b). Pored intenzivne potrage za izvorom hrane, vrstu odlikuje i sposobnost migriranja sa hemijski tretirane poljoprivredne povr-

šine u netretiranu sredinu, što redukuje efekat primenjenih insekticida (Funayama, 2004). Prilikom migriranja u nove ekosisteme, stenica najpre naseljava prometne i urbane sredine gde se posredstvom antropogenog faktora širi na nove lokacije (Wallner i sar. 2014). U takvim sredinama raznovrsni izvori hrane podstiču preživljavanje i populacioni rast *H. halys*, koja se zatim iz urbanih sredina postepeno seli na poljoprivredne površine (Hufbauer i sar. 2013).

Najzastupljeniji način suzbijanja *H. halys* bazira se na upotrebi hemijskih sredstava, najčešće piretroida i neonikotinoida (Rice i sar., 2014). Insekticidi sa širokim spektrom delovanja mogu obezbediti efikasno suzbijanje *H. halys*, ali samo ako se apliciraju direktno na samu štetočinu (Kuhar i Kamminga 2017; Leskey i sar., 2012; Rice i sar., 2014). Pošto su mlađi larveni stupnjevi mramorasta stenice osetljiviji na dejstvo insekticida, efikasnost tretmana se povećava ukoliko se aplikacijom obuhvate larveni stadijumi štetočine, čime se istovremeno sprečava razvoj mobilnijih odraslih jedinki (Konjević, 2020). S obzirom na dug vremenski period između oplodnje i dostizanja tehnološke zrelosti leske, proizvođači su vrlo često primorani na učestaliju upotrebu insekticida, što posledično uzrokuje rezistentnost pojedinih poljoprivrednih štetočina na upotrebljena hemijska sredstva (Rice i sar., 2014). Globalna ekspanzija braon mramoraste stenice je uticala da se u pojedinim zasadima broj tretmana značajno poveća, a razmak između tretmana smanji. Takva strategija zahteva veliki broj hemijskih tretmana tokom vegetativne sezone, što višestruko povećava troškove proizvodnje, ali i smanjuje zdravstvenu bezbednost finalnog proizvoda (Bosco i sar., 2017). Kako je mramorasta stenica relativno nova vrsta u našem podneblju za sada nema registrovanih preparata za njeno suzbijanje. Ispitivanja su pokazala da pojedinačna upotreba insekticida na bazi aktivnih materija acetamiprid i etofenprox obezbeđuje zadovoljavajuće rezultate, pri čemu se ipak najbolji rezultati postižu kombinovanjem pomenutih aktivnih materija sa lambda-cihalotrinom (Leskey i sar., 2014; Blaauw i sar., 2015). Na žalost, ovakvi insekticidi imaju širok spektar dejstva, te negativno deluju i na korisnu entomofaunu, narušavajući principe integralne zaštite bilja (Leskey i sar. 2012). Brojna istraživanja ukazuju da hemijsko suzbijanje ipak ne daje zadovoljavajuće rezultate u borbi protiv ove štetočine, pre svega zbog kratkoročnog efekta hemijskih tretmana, kontaminacije finalnog proizvoda usled prekomerne upotrebe hemijskih sredstava, te zbog negativnog uticaja insekticida na korisne insekte i prirodnu sredinu (Candian, 2018). U sistemu integralne zaštite leske, suzbijanje braon mramoraste stenice se zasniva na strategiji koja podrazumeva redukovanu i efikasnu primenu insekticida, uz neophodno dobro poznavanje biologije i ponašanja štetočine (Rice i sar., 2014). U tom smislu hemijske tretmane treba sprovoditi racionalno i u tačno određenim momentima kada je prinos najviše ugrožen delovanjem štetočine (intenzivan razvoj jezgra). Jedna od preporučljivih strategija je tretiranje ivičnih redova u zasadima leske u

kritičnim momentima, pri čemu se redukuje količina hemijskih sredstava i podstiče aktivnost prirodnih neprijatelja u centralnim delovima zasada (Rice i sar., 2014). Ukoliko je hemijski tretman zaista neophodan, preporučuje se primena selektivnih insekticida uz čestu rotaciju mehanizma delovanja kako bi se eliminisalo razvijanje rezistentnosti na primenjena sredstva (Rice i sar., 2014). Takođe, neophodno je sprovesti sve druge preventivne mere, kao i primenjivati metode biološke borbe protiv poljoprivrednih štetočina, u cilju proizvodnje finalnih proizvoda sa minimalnim sadržajem hemijskih rezidua.

Određeni autori (McPherson i McPherson, 2000) razmatrali su uticaj zakorovljenosti zasada na visinu populacije stenica. Prizemna vegetacija i trave u blizini zasada osim što stenicama pružaju povoljne uslove za ishranu i razvoj, mogu im obezbediti i izvesnu zaštitu od hemijskih tretmana. Stoga se uništavanjem korovske flore u zasadima može povećati uticaj hemijske zaštite (Callahan i sar., 1960). Sa druge strane, vegetacija uz puteve i obradiva polja značajna je za razvoj populacija predatorskih vrsta kao i jajnih parazitoida štetnih stenica (Ehler, 2000). Do sada je identifikovan veliki broj korisnih insekata, prirodnih neprijatelja braon mramoraste stenice koji pripadaju različitim familijama: Anthocoridae, Asilidae, Chrysopidae, Coccinellidae, Crabronidae, Forficulidae, Geocoridae, Mantidae, Melyridae i Reduviidae (Rice i sar., 2014). Ipak, korisni insekti sa najvećim potencijalom u biološkoj borbi protiv *H. halys* su parazitoidi jaja iz rodova *Trissolcus* (Hymenoptera: Platygasteridae) (Zhang i sar., 1993; Qiu 2007; Qiu i sar., 2007; Yang i sar., 2009; Talamas i sar., 2013) i *Anastatus* (Hymenoptera: Eupelmidae) (Hou i sar., 2009). Mikrohimenoptere iz rodova *Ooencyrtus* (Hymenoptera: Encyrtidae) i *Telenomus* (Hymenoptera: Platygasteridae) takođe predstavljaju potencijalne kandidate za biološko suzbijanje mramoraste stenice (Dieckhoff i sar., 2017; Haye i sar., 2015; Herlihy i sar., 2016; Ogburn i sar., 2016). Pored predatora i parazitoida u suzbijanju *H. halys* mogu se primeniti i patogene gljive kao što je *Ophiocordyceps nutans* (Hypocreales: Phiocordycipitaceae) (Sasaki et al., 2012). S obzirom na ograničenu efikasnost hemijskih sredstava i njihov kratkoročni efekat, biološko suzbijanje bazirano na primeni prirodnih neprijatelja *H. halys* predstavlja obećavajuće rešenje u redukciji gustine populacije braon mramoraste stenice (Rice i sar., 2014).

Feromonske klopke predstavljaju efikasan alat kako za monitoring pojave i aktivnosti stenica, tako i za određivanje adekvatnog momenta za hemijski tretman (Bosco i sar., 2017). Za monitoring *H. halys* najčešće se primenjuju piramidalne klopke (Slika 5), dok se kao atraktanti koriste seksualni feromoni i tzv. agregacioni feromoni. Mužjaci braon mramoraste stenice produkuju nedavno identifikovane dvokomponentne agregacione feromone, koji za razliku od seksualnih feromona privlače sve mobilne stadijume oba pola štetočine (Khrimian i sar., 2014, Zhang i sar. 2013). U sistemu integralne zaštite agregacione feromon-



ske klopke se postavljaju najčešće duž graničnih redova zasada, a hemijski tretman se sprovodi samo u redovima sa postavljenim klopkama kako bi se smanjila prekomerna upotreba insekticida (Rice i sar., 2014). Ekološki prihvatljiva strategija u kontroli *H. halys* podrazumeva primenu feromonskih klopki koje privlače i ubijaju štetčinu. Takve klopke, pored olfaktornog stimulansa koji na insekte deluje kao atraktant, sadrže i hemijsku komponentu koja ubija privučene insekte (Akotsen-Mensah i sar., 2018). Kako navode Akotsen-Mensah i saradnici (2018) u višegodišnjim zasadima minimalno rastojanje između klopki sa agregacionim feromonima ne treba da bude manje od 18 metara, dok rastojanje između feromonske klopke i stabla ne treba da bude manje od 60 cm.



Slika 5. Piramidalna feromonska klopka za monitoring *H. halys*  
(Foto: Penca, 2018)

Pojedini autori navode da primena feromonskih klopki u cilju monitoringa štetnih vrsta stenica može imati i negativne posledice. Istraživanja sprovedena u pojedinim zasadima su pokazala da prisustvo feromonskih klopki može povećati procenat oštećenih plodova, jer se stenice grupišu u većem broju upravo na plodovima u blizini feromonskih klopki (Akotsen-Mensah i sar., 2018; Sargent i sar., 2014). Ovakav rezultat objašnjava se fenomenom pod nazivom „trappillover“ 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 (Konjević, 2015). U tom smislu seksualni feromoni pokazuju izvesnu prednost, jer stimulišu insekta da udje u feromonsku klopku i ostvari kontakt sa izvorom feromonske emisije (Roelofs i Carde, 1977), dok se insekti privučeni agregacionim feromonima vrlo često pozicioniraju u bli-

zini feromonske emisije i ne ulaze uvek u samu kloku, što uzrokuje pomenuti „trap spillover“ fenomen (Prokopy i sar., 2004; Sargent i sar., 2014). Metoda koja je u brojnim ogledima dala pozitivne rezultate bazira se na podizanju veštačkih barijera, poput zaštitnih fotoselektivnih mreža koje sprečavaju prodiranje stenica u zasad. Ovakva metoda takođe spada u grupu ekološki prihvatljivih strategija koje obezbeđuju dobru alternativu pesticidima (Candian i sar., 2018). Obojene i fotoselektivne mreže, pored toga što predstavljaju fizičku barijeru za štetočine, zahvaljujući optičkim karakteristikama modifikuju spektar sunčevog zračenja pretvarajući direktno zračenje u difuznu svetlost, te na taj način pozitivno utiču i na kvalitet plodova (Basile i sar., 2012).

Ipak, najzastupljenija strategija za suzbijanje *H. halys* je primena insekticida sa širokim spektrom delovanja, što je utemeljeno na pretpostavci da upotreba hemijskih sredstava obezbeđuje najbolji trenutni efekat pri suzbijanju štetočine. Takav pristup zaštite gajenih biljaka vrlo često uzrokuje prekomernu i nekontrolisanu upotrebu hemijskih sredstava. Na Evropskom kontinentu, zbog ekspanzije mramoraste stenice u različitim usevima i zasadima, značajno je povećan broj insekticidnih tretmana, što je narušilo već uspostavljene principe i procedure integralne zaštite bilja. Pošto je strategija zaštite proizvodnih zasada bazirana na upotrebi insekticida veoma štetna za prirodne neprijatelje, oprašivače i druge korisne insekte, naponi u cilju smanjenja broja tretmana za suzbijanje *H. halys* su više nego opravdani. U cilju efikasnog suzbijanja *H. halys* u zasadima leske, ali i radi sprečavanja nekontrolisane upotrebe insekticida i proizvodnje zdravstveno bezbedne hrane, sve raspoložive preventivne i kurativne mere treba kombinovati, uskladiti sa biologijom i ponašanjem štetočine i sprovoditi racionalno i pravovremeno. Poseban nadzor treba sprovoditi u avgustu mesecu tokom aktivnosti larvi II generacije, što se podudara sa periodom intenzivnog razvoja ploda leske. Povrh toga, biološka kontrola mramoraste stenice bazirana na primeni nativnih ili introdukovanih prirodnih neprijatelja može predstavljati dugoročno rešenje i odigrati bitnu ulogu u procesu suzbijanja ove štetne vrste, pogotovo u slučaju organske proizvodnje leske. Kako je vrsta relativno nova štetočina leske u našim proizvodnim uslovima, bitan segment uspešne zaštite leske zahteva sprovođenje opsežnog i detaljnog monitoringa *H. halys* radi definisanja podudarnosti ključnih bioloških momenata u razvoju štetočine i kritičnih faza u razvoju leske. Uzimajući u obzir izrazitu polifagnošću ove štetočine i sposobnost brzog prelaska sa jednog useva na drugi, neophodno je pratiti aktivnost mramoraste stenice na usevima koji se nalaze u neposrednoj blizini zasada leske, ali i na spontanoj korovskoj flori. Rezultati takvog sistematičnog monitoringa svakako bi značajno unapredili proces suzbijanja štetočine i olakšali izbor odgovarajuće strategije zaštite zasada.

## LITERATURA

- Akotsen-Mensah, C., Kaser, J.M., Leskey, T.C., Nielsen, A.L. (2108): *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) responses to traps baited with pheromones in peach and apple orchards. *Journal of Economic Entomology* 111(5): 2153-2162.
- Basile, B., Giaccone, M., Cirillo, C., Ritieni, A., Graziani, C., Shahak, Y., Florani, M. (2012): Photo-selective hail nets affect fruit size and quality in hayward kiwifruit. *Scientia Horticulturae*, 141: 91–97.
- Blaauw, B.R., Polk, D., Nielsen, A.L., (2015): IPM-CPR for peaches: incorporating behaviorally-based methods to manage *Halyomorpha halys* and key pests in peach: behaviorally- based methods to manage *H. halys* and key pests in peach.- *Pest Management Science*, 71 (11): 1513–1522.
- Bosco, L., Moraglio, S.T., Tavella, L. (2017): *Halyomorpha halys*, a serious threat for hazelnut in newly invaded areas. *Journal of Pest Science* 91: 661–670.
- Callahan, P.S., Brown, R., Dearman, A. (1960): Control of tomato insect pests in Louisiana. *La. Agric.* 3: 1–3.
- Candian, V., Pansa, M.G., Briano, R., Peano, C., Tedeschi, R., Tavella, L. (2018): Exclusion nets: a promising tool to prevent *Halyomorpha halys* from damaging nectarines and apples in NW Italy. *Bulletin of Insectology* 71 (1): 21–30.
- Dieckhoff, C., Tatman, K.M., Hoelmer, K.A. (2017): Natural biological control of *Halyomorpha halys* by native egg parasitoids: a multi-year survey in northern Delaware. *J. Pest. Sci Special Issue: The brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* an emerging pest of global concern.* *J Pest Sci* 90(4):1143–1158.
- Dutcher, J., Todd, J.W. (1983): Hemipteran kernel damage of pecan, In *Pecan pest management - are we there?* *Miscellaneous Publ. Entomol. Soc. Am.* 13: 133–140.
- Ehler, L.E. (2000): *Farmscape ecology of stink bugs in northern California.* *Entomological Society of America, Lanham, Maryland* 59 pp.
- Erper, I., Saruhan, I., Akca, I., Aksoy, H.M., Tuncer, C. (2016): Evaluation of some entomopathogenic fungi for controlling the green shield bug, *Palomena prasina* L. (Heteroptera: Pentatomidae). *Egypt J Biol Pest Co* 26 (3):573.
- Faúndez, E.I., Rider, D. (2017): The brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Heteroptera: Pentatomidae) in Chile. *Arquivos Entomolóxicos* 17: 305–307.
- Funayama, K. (2004): Importance of apple fruits as food for the brown-marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae). *Japanese Society of Applied Entomology and Zoology* 39: 617–623.
- Gill, S., Klick, S., Kenney, S. (2010): Brown marmorated stink bug (*Halyomorpha halys*). *IPM Pest Alert.* University of Maryland Extension. available online: <http://ipmnet.umd.edu/landscape/docs/BMSBUMD.pdf>
- Hamilton, G.C., Shearer, P.W., Nielsen, A.L. (2008): Brown marmorated stink bug – a non-native insect in New Jersey. *New Jersey Experiment Station Extension Fact Sheet FS002.* available online: <http://njaes.rutgers.edu/pubs/publication.asp?pid=fs002>.

- Haye, T., Fischer, S., Zhang, J., Garipey, T. (2015): Can native egg parasitoids adopt the invasive brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae), in Europe? *J Pest Sci* 88(4):693–705.
- Haye, T., Garipey, T., Hoelmer, K., Rossi, J.P., Streito, J.C., Tassus, X., Desneux, N. (2015): Range expansion of the invasive brown marmorated stinkbug, *Halyomorpha halys*: an increasing threat to field, fruit and vegetable crops worldwide. *J Pest Sci* 88 (4): 665–673.
- Hedstrom, C.S., Shearer, P.W., Miller, J.C., Walton, V.M. (2014): The Effects of Kernel Feeding by *Halyomorpha halys* (Hemiptera:Pentatomidae) on Commercial Hazelnuts. *J. Econ. Entomol.* 107(5): 1858–1865.
- Herlihy, M.V., Talamas, E.J., Weber, D.C. (2016): Attack and success of native and exotic parasitoids on eggs of *Halyomorpha halys* in three Maryland habitats. *PLoS ONE* 11 (3): e0150275. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150275>
- Hoebeke, E.R., Carter, M.E. (2003): *Halyomorpha halys* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae): a polyphagous plant pest from Asia newly detected in North America. *Proc. Entomol. Soc. Washington* 105: 225–237.
- Hou, Z., Liang, H., Chen, Q., Hu, Y., Tian, H. (2009): Application of *Anastatus* sp. Against *Halyomorpha halys*. *For. Pest Dis.* 4: 39, 40: 43.
- Hufbauer, R.A., Rutschmann, A., Serrate, B., de Conchard, H.V., Facon, B. (2013): Role of propagule pressure in colonization success: disentangling the relative importance of demographic, genetic and habitat effects. *J. Evol. Biol.* 26: 1691–1699.
- Kereši, T., Konjević, A., Popović, A. (2019): Posebna entomologija 2. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet. Birograf comp, Beograd. 289 str. ISBN 978–86–7520–464–0.
- Khirmian, A., Zhang, A., Weber, D.C., Ho, H.Y., Aldrich, J.R., Vermillion, K.E., Siegler, M.A., Shirali, S., Guzman, F., Leskey, T.C. (2014). Stereoisomeric libraries of 1,10-bisaboladien-3-ols and 10,11-epoxy-1-bisabolen-3-ols for semiochemical discovery. Aggregation pheromone of brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Stål). *Proc. Natl. Acad. Sci.* 77: 1708–1717.
- Konjević, A. (2015): Fauna stenica (Heteroptera) različitih ekosistema i molekularne karakteristike važnijih vrsta. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu.
- Konjević, A. (2016a): Pojava nove invazivne vrste stenice u Srbiji: *Halyomorpha halys*, braon mramorasta stenica. [www.pisvojvodina.com](http://www.pisvojvodina.com).
- Konjević, A. (2016b): Braon mramorasta stenica (*Halyomorpha halys*) u Srbiji. XV Simpozijum o zaštiti bilja, zbornik rezimea radova, str. 29–30. Usmeno saopštenje.
- Konjević, A. (2020): Štetne stenice vrežastih biljaka. *Biljni lekar*, 48: 37–51.
- Kuhar, T.P., Kamminga, K. (2017): Review of the chemical control research on *Halyomorpha halys* in the USA. *J Pest Sci Special Issue: The brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* an emerging pest of global concern.* *J Pest Sci* 90 (4):1021–1031.
- Lagerstedt, H.B. (1977): The occurrence of blanks in the filbert *Corylus avellana* L. and possible causes. *Econ. Bot.* 31: 153–159.

- Lee, D., H., Short, B.D., Joseph, S.V., Bergh, J.C., Leskey, T.C. (2013): Review of the Biology, Ecology, and Management of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in China, Japan, and the Republic of Korea. *Environ. Entomol.* 42: 627–641.
- Leskey, T.C., Short, B.D., Butler, B.R., Wright, S.E. (2012): Impact of the invasive brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Stål), in mid-Atlantic tree fruit orchards in the United States: case studies of commercial management. *Psyche*. doi:10.1155/2012/535062.
- Leskey, T.C., Short, B.D., Lee, D.H. (2014): Efficacy of insecticide residues on adult *Halyomorpha halys* (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae) mortality and injury in apple and peach orchards.-*Pest Management Science*, 70 (7): 1097–1104.
- McPherson, J.E., McPherson, R. (2000): *Stink Bugs of Economic Importance in America North of Mexico*. CRC Press, 272 pgs.
- Meskhii, N. (2017): Monitoring and control strategy of Brown marmorated stink bug (*Halyomorpha halys*) in Georgia. National food agency, Tbilisi, Georgia 1–25
- Mitchell, P.L. (2004): Heteroptera as vectors of plant pathogens. *Neotropical Entomology*. 33:519–545.
- Mitchell, W.C., Warner, R.M., Fukunaga, E.T. (1965): Southern green stink bug, *Nezara viridula* (L.), injury to macadamia nut. *Proc. Hawaiian Entomol. Soc.* 29: 103–109.
- Molnar, T. (2010): The Brown Marmorated Stink Bug: A New Pest of Hazelnuts? The quarterly newsletter of the Northern Nut Growers Association. 64 (4): 9–16.
- Moraglio, S.T., Ingegno, B.L., Tavella, L. (2014): Studies on semiochemicals produced by *Gonocerus acteangulatus* for their use as control methods in hazelnut orchards. *Acta Hort* 1052: 281–287
- Musolin, D., Karpun, N., Konjević, A., Protsenko, V.Y., Ayba, L.Y., Saulich, A.K. (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*. doi: 10.1007/s11829-017-9583-8
- Nielsen, A.L., Hamilton, G.C., Matadha, D. (2008): Developmental rate estimation and life table analysis for *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae). *Environ. Entomol.* 37: 348–355.
- Ogburn, E.C., Bessin, R., Dieckhoff, C., Dobson, R., Grieshop, M., Hoelmer, K.A. et al. (2016): Natural enemy impact on eggs of the invasive brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae), in organic agroecosystems: a regional assessment. *Biol Control* 101:39–51.
- Prokopy, R.J., Jacome, I., Gray, E., Trujillo, G., Ricci, M., Piñero, J.C. (2004): Using odor-baited trap trees as sentinels to monitor plum curculio (Coleoptera: Curculionidae) in apple orchards. *J. Econ. Entomol.* 97:511–517.
- Qiu, L.F. (2007): Studies on biology of the brown-marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae), an important pest for pome trees in China and its biological control. Ph.D. dissertation, Chinese Academy of Forestry, Beijing, China.
- Qiu LF, Yang, Z., Tao, W. (2007): Biology and population dynamics of *Trissolcus halyomorphae*. *Scientia Silvae Sinicae*. 43: 62–65.

- Rice, K.B., Bergh, C.J., Bergmann, E.J., Biddinger, D.J., Dieckhoff, C. et. al (2014): Biology, Ecology, and Management of Brown Marmorated Stink Bug (Hemiptera: Pentatomidae). *J. Integ. Pest Mngmt.* 5(3):1–13.
- Rice, R.E., Uyemoto, J.K., Ogawa, J.M., Pemberton, W.M. (1985): New findings on pistachio problems. *Calif. Agric.* 39: 15–18.
- Roelofs, W., Cardé R. (1977): Responses of Lepidoptera to synthetic sex pheromone chemicals and their analogues. *Annu. Rev. Entomol.* 22: 377–405.
- Sargent, C.H., Martinson, M., 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. *Environ. Entomol.* 43:432–438.
- Sasaki, F., Miyamoto, T., Yamamoto, A., Tamai, Y., Yajima, T. (2012): Relationship between intraspecific variations and host insects of *Ophiocordyceps nutans* collected in Japan. *Mycoscience* 53: 85–91.
- Šeat, J. (2015): *Halyomorpha halys* (Stal, 1855) (Heteroptera: Pentatomidae) a new invasive species in Serbia. *Acta entomologica Serbica* 20:167–171
- Talamas, E.J., Buffington, M., Hoelmer, K. (2013): New synonymy of *Trissolcus halyomorphae* Yang. *J. Hymenoptera Res.* 33: 113–117.
- Tuncer, C., Saruhan, I., Akça, İ. (2014): Seasonal occurrence and species composition of truebugs in hazelnut orchards. *Acta Horti* 1052:263–268
- Wallner, A.M., Hamilton, G.C., Nielsen, A.L., Hahn, N., Green, E., Rodriguez-Saona, C.R. (2014): Landscape factors facilitating the invasive dynamics and distribution of the brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae), after arrival in the United States. *PLoS ONE* 9: e95691.
- Wermelinger, B., Wyniger, D., Forster, B. (2008): First records of an invasive bug in Europe: *Halyomorpha halys* Stål (Heteroptera: Pentatomidae), a new pest on woody ornamentals and fruit trees. *Mitteilungen-Schweizerische Entomologische Gesellschaft* 81: 1–8.
- Yang, Z.Q., Yao, Y.X., Qiu, L.F., Li, Z.X. (2009): A new species of *Trissolcus* (Hymenoptera: Scelionidae) parasitizing eggs of *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae) in China with comments on its biology. *Ann. Proc. Entomol. Soc. Am.* 102: 39–47.
- Zhang, A., Khirman, A., Aldrich, J.R., Leskey, T.C., Weber, D.C. (2013): Compositions and methods to attract the brown marmorated stink bug (BMSB) *Halyomorpha halys*. US Patent WO2013090703 A1.
- Zhang, C.T., Yao, X.Y., Qiu, L.F., Li, Z.F. (1993): A study on the biological characteristics of *Halyomorpha picus* and *Erthesina fullo*. *For. Res.* 6: 271–275.

## Abstract

# THE BROWN MARMORATED STINK BUG *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Heteroptera), A NEW THREAT FOR HAZELNUT CROPS IN SERBIA

Aleksandar Ivezić

Agricultural extension service of Kikinda, Serbia,  
Department of Forecasting and Warning Service in Plant Protection  
E-mail: aleksandarivezic@yahoo.com

Hazelnut crops are damaged by various types of polyphagoustrue bugs. The most commonly encountered species are representatives of the families Coreidae and Pentatomidae (Hemiptera: Heteroptera) Recent invasion of the exotic brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae) represents a serious threat in many agroecosystems in Europe. Following its first detection, *H. halys* has become a key pest in many hazelnut crops in Europe, causing damage throughout the entire period of nut and kernel development. The pest causes damage in adults and larval stages by sucking sap from practically all parts of plants. This bug is characterized by a distinct polyphagous behavior, so to date, more than 300 plant species have been identified as food hosts. *Halyomorpha halys* was first registered in Serbia in October 2015 in the region of Vršac. Detection of brown marmorated bug in hazelnut crops in Serbia calls for caution and requires systematic monitoring of this pest in order to determine an adequate strategy for plant protection and accurate timing of its control. In hazelnut crops, this bug causes damage by sucking juices from the husk, shell and kernel of the fruit, which significantly reduces the quality and market value of the hazelnut fruit. Management of the brown marmorated stink bug in agricultural settings has primarily relied on the use of broad-spectrum of insecticides. In the system of Integrated Pest Management, the control of *H. halys* is based on a strategy that implies a reduced and effective use of insecticides and a distinct knowledge of the biology and behavior of the pest. Monitoring insect populations is a fundamental component of Integrated Pest Management programs. In a perspective of reduction or avoidance of chemical treatments and preservation of a healthy agroecosystems, such as the, alternative pest management strategies in hazelnut orchards should be further developed. Moreover, as a long-term solution, biological control of *H. halys* with the natural enemy species, native or introduced, could play a major role in managing this pest, especially in organic farming systems.

**Key words:** *Halyomorpha halys*, hazelnut, Pentatomidae, Heteroptera, true bugs, IPM