

Renata BAŽOK¹, Ivana FIGURIC², Luka DEAK², Borna GLÜCKSELIG², Majda KOLENC², Darija LEMIC¹, Maja ČAČIJA¹

¹Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju

²Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet

rbazok@agr.hr

POJAVA ŠTETNIKA NA USJEVIMA STRNIH ŽITARICA U SJEVEROZAPADNOJ HRVATSKOJ TIJEKOM 2016. GODINE

SAŽETAK

Praćenje pojave i brojnosti populacije štetnika, uz poznavanje pragova odluke, prijeko je potrebno za donošenje odluke o suzbijanju. Štetnici se na pojedinim vrstama strnih žitarica javljaju u nejednakom intenzitetu, što ovisi o vremenskim uvjetima tijekom vegetacije, ali i o preferenciji pojedine vrste štetnika prema domaćinu. Navodi se da žitni balac preferira zob. Nije poznato postoji li preferencija ostalih štetnika prema pojedinoj vrsti žitarica i čime je ona uvjetovana. Cilj ovog rada bio je utvrditi brojnost populacije i dinamiku pojave pojedinih štetnika na četiri vrste strnih žitarica na pokušalištu Šašinovečki Lug tijekom 2016. godine te utvrditi razlike u napadu štetnika na pojedine vrste domaćina u uvjetima provedenih mjera zaštite. Na četiri vrste strnih žitarica na pokušalištu Šašinovečki Lug utvrđena je pojava žitnog i pšeničnog tripsa, stjenica roda *Eurygaster* i *Aelia*, lisnih uši, buhača (*P. vittula* i *C. aridula*), crvenog i plavog žitnog balca i sedlaste mušice šiškariće. U fauni štetnih kukaca prevladavali su pšenični tripsi u odnosu na žitne tripse, žitne stjenice roda *Eurygaster* u odnosu na rod *Aelia*, crveni žitni balac u odnosu na plavog žitnog balca te *P. vittula* u odnosu na vrstu *C. aridula*. Najveća brojnost tripsa utvrđena je na ječmu i pšenoraži, leme na zobi, a buhača na pšenoraži. Nisu utvrđene razlike između kultura u napadu žitnih stjenica i lisnih uši. Primjena insekticida nije uvijek bila uvjetovana visinom napada štetnika. Primjerice, tretiranje insekticidima u usjevu pšenice ne može se opravdati utvrđenim pragovima odluke. Napad leme u usjevu zobi bio je na granici praga odluke te je primjena insekticida bila opravdana. Istovremena primjena dva insekticida u punim dozama za suzbijanje leme u zobi nije bila potrebna i protivna je načelima integrirane zaštite bilja. Populacija buhača u pšenoraži bila je vrlo brojna no šteta nije bila velika. Šteta je prouzročena prije tretiranja insekticidom. Provedeno istraživanje pokazalo je razlike u preferenciji nekih najvažnijih štetnih kukaca prema različitim vrstama strnih žitarica te je potvrdilo važnost prognoze štetnika koja mora biti osnova za određivanje potrebe primjene insekticida.

Ključne riječi: buhači, ječam, lisne uši, pšenica, pšenoraž, tripsi, zob, žitni balci, žitne stjenice

UVOD

U biljnoj proizvodnji strne žitarice zauzimaju važno mjesto. One su osnova u ishrani ljudi i životinja. U strne žitarice pripadaju: pšenica (*Triticum aestivum* L.), ječam (*Hordeum vulgare* L.), zob (*Avena sativa* L.), raž (*Secale cereale* L.) i pšenoraž (*Triticale hexaploide* Lart.). Strne žitarice proizvode se na velikim površinama i u Hrvatskoj. Žetvena površina za 2014. godinu iznosila je 241 673 ha (DZS, 2016). Glavnina proizvodnje strnih žitarica u RH obuhvaća pšenicu sa 156 139 ha, zatim na ječam 46 160 ha i zob 21 146 ha. Tijekom uzgoja strne žitarice napadaju štetnici koji mogu znatno smanjiti prinos. Uz sve mjere zaštite koje se provode, ukupni gubici od štetnika u proizvodnji strnih žitarica na svjetskoj se razini kreću oko 9 % (Oerke, 2006).

Strne su žitarice botanički srodne biljke pa ih napadaju isti štetnici. Neki štetnici, kao što je crni žitarac (*Zabrus tenebrioides* Goeze 1777), najveće štete pričinjavaju tijekom jeseni i blagih zima, no većina štetnika ipak najveće štete pričinjava tijekom proljeća. U jesen na strne žitarice dolaze još lisne uši koje za vrijeme napada u jesen prenose virus žute patuljivosti ječma (BYDW). Po učestalosti na strnim žitaricama ističe se sremzina lisna uš (*Rhopalosiphum padi* L. 1758) koja je i najvažniji prijenosnik BYDW virusa. Manje je zastupljena zobena lisna uš (*Sitobium avenae* F. 1794), također važan prijenosnik BYDW virusa (Igrc Barčić, 2002). Iako se navodi kao štetna vrsta, pšenična lisna uš (*Schizaphis graminum* Rond. 1852) gotovo nije prisutna u ukupnoj populaciji lisnih uši na strnim žitaricama (Igrc Barčić, 2002). Ruska pšenična lisna uš (*Diuraphis noxia* Kurdjumov 1913) novi je pripadnik entomofaune Hrvatske (Gotlin Čuljak i Igrc Barčić, 2002). Napad na strne žitarice lisne uši nastavljaju u proljeće. Osim lisnih uši, strne žitarice tijekom proljeća napadaju: buhači, leme ili žitni balci, žitne stjenice i tripsi. Strne žitarice napadaju najčešće dvije vrste žitnih buhača, *Phyllotreta vittula* Redth. 1849 i *Chaetocnema aridula* Gyll. 1827. Dvije su vrste žitnih balaca štetne strnim žitaricama u RH. U populaciji prevladava crveni žitni balac (*Oulema melanopus* L. 1758) u odnosu na plavog žitnog balca (*Lema lichenis* Voet. 1806) (Maceljski, 2002). U nizinskim područjima najvažnije su stjenice iz roda *Eurygaster*, a to su austrijska stjenica (*Eurygaster austriaca* Schrank 1776) i mala žitna stjenica (*Eurygaster maura* L. 1758). Ostale vrste roda *Eurygaster* u Hrvatskoj su rijetke i ne prave znatne štete i kad se pojave. U područjima više nadmorske visine štetne su stjenice roda *Aelia*. To su *Aelia rostrata* Boheman 1852 i *Aelia acuminata* L. 1758. Dvije vrste tripsa napadaju strne žitarice, to su žitni trips (*Limothrips cerealium* Halid. 1836) i pšenični trips (*Haplothrips tritici* Kurd. 1931) (Maceljski, 2002).

Svaka sustavno osmišljena poljoprivredna proizvodnja kao minimalni standard u zaštiti bilja obuhvaća provođenje integrirane zaštite bilja. Praćenje pojave i brojnosti populacije štetnika uz poznavanje pragova odluke prijeko je potrebno za donošenje odluke o suzbijanju. Navedeni štetnici javljaju se na

pojedininim vrstama strnih žitarica u nejednakom intenzitetu što ovisi o vremenskim uvjetima tijekom vegetacije, ali i o preferenciji pojedinih štetnika prema specifičnoj vrsti. Navodi se da žitni balac preferira zob, potom ječam pa tek onda pšenicu (Maceljski, 2002). Nije poznato postoji li preferencija ostalih štetnika prema pojedinoj vrsti žitarica i čime je ona uvjetovana.

Cilj ovog rada jest utvrditi brojnost populacije i dinamiku pojave pojedinih štetnika na četiri vrste strnih žitarica na pokušalištu Šašinovečki Lug tijekom 2016. godine te utvrditi razlike u napadu štetnika na pojedine vrste domaćina u uvjetima provedenih mjera zaštite.

MATERIJALI I METODE RADA

Pokusna polja

Praćenje pojave štetnika provedeno je na poljima pšenice, ječma, zobi i pšenoraži na pokušalištu Šašinovački Lug (45°51'00 N, 16°10'01 E). Osnovni podatci o površinama uključenim u istraživanje prikazani su tablicom 1.

Tablica 1. Osnovni podatci o poljima uključenim u istraživanja, Šašinovački Lug 2016.

Table 1. Review of the fields involved in investigation, Šašinovečki Lug, 2016.

Kultura <i>Crop</i>	Veličina polja <i>Field size (ha)</i>	Sorta <i>Variety</i>	Datum sjetve <i>Date of sowing</i>	Provedene mjere zaštite bilja (rok primjene/ djelatna tvar/ naziv proizvoda) <i>Applied control practice (date of application/ active ingredient/ product name)</i>		
				Herbicidi <i>Herbicides</i>	Fungicidi <i>Fungicides</i>	Insekticidi <i>Insecticides</i>
datum primjene/ djelatna tvar/ pripravak <i>date of application/ active ingredient/ product name</i>						
Pšenica <i>Wheat</i>	2,24	Marija	6. 1. 2016.	13. 4. 2016. /florasulam + aminopirialid/ Lancelot 450 WG	-	17. 5. 2016./ klorpirifos+cipermet rin /Chromorel D
Ječam <i>Barley</i>	0,55	Robur	5. 11. 2015	-	-	-
Zob <i>Oat</i>	6,6	Džoker	9. 11. 2015.	-	-	18. 5. 2016./ klorpirifos+ cipermetrin + lambdacihalotrin/ Crhomorel D + Karate Zeon
Pšenoraž <i>Triticale</i>	0,1	Goran	2. 12. 2015.	06.05.2016./ fluoksipir/Staran e	-	24. 5. 2016./ tiakloprid + deltametrin/ Proteus 110 OD

Praćenje dinamike i brojnosti štetnih kukaca

Istraživanje je provedeno od 29. 3. 2016. do 24. 5. 2016. U svakoj kulturi obavljeno je 14 pregleda, a u slučaju pšenoraži 13 pregleda. Za utvrđivanje entomofaune usporedno su korištene dvije metode, „košnja“ entomološkom

mrežom i vizualni pregledi usjeva. Entomološka mreža (slika 1a.) promjera je 30 cm, duljine 70 cm, na drvenoj je dršci duljine 1,20 m. U svakom ponavljanju obavljena je „košnja“ u 50 zamaha. To je obavljeno u 4 ponavljanja. Metoda hvatanja kečerom najčešće se koristi, a i najviše je učinkovita kod kultura gustog sklopa. Nakon 50 zamaha mreža se prazni kroz otvor na dnu pri čemu se gornji otvor preklopi da kukci ne mogu pobjeći (Durbešić, 1988). Vizualni pregledi obavljeni su uz pomoć plastičnog kvadrata (slika 1b.) dimenzija 1 m² koji je nasumično bačen na usjev. Unutar kvadrata detaljno su pregledavane sve biljke, zabilježeni su i prebrojani svi pronađeni kukci. Ovaj postupak ponavljan je na četiri mjesta (4 ponavljanja) dijagonalno po polju u svakom tjednom pregledu na svakoj kulturi. Prikupljeni kukci stavljani su u bočice napunjene alkoholom radi daljnje determinacije.



Slika 1a. Entomološka mreža
(snimila M. Kolenc)

Figure 1a. Entomological net
(photo M. Kolenc)



Slika 1b. Kvadrat postavljen u usjev zobi (snimila I. Figurić)

Figure 1b. Square frame set up in the field (photo I. Figurić)

Skupljena entomofauna razvrstana je u redove i determinirana do vrste gdje je to bilo moguće. Za identifikacije korišteni su standardni ključevi za determinaciju: Auber (1965), Bechyne (1974), Harde i Severa (1984), Casale i Kryzhanovskij (2003).

Obrada podataka

U svakom pregledu utvrđen je prosječan broj štetnika/ponavljanju, odnosno po m². Utvrđena je dinamika pojave svih štetnih vrsta u svakoj kulturi. Ukupni ulov jedinki svake pojedine porodice, roda ili vrste kukaca ulovljen entomološkom mrežom te prosječan broj jedinki utvrđen po m² obrađeni su statistički analizom varijance, a razlike u visini napada pojedinih štetnih vrsta te između istraživanih vrsta kukaca i biljnih vrsta domaćina utvrđene su uz pomoć Tukey testa. Statistička obrada rezultata provedena je uz pomoć programskog paketa ARM9® (Gylling Data Management).

REZULTATI I RASPRAVA

Štetne vrste utvrđene uz pomoć pojedine metode pregleda prikazane su u tablicama 2. i 3. Slikom 2 prikazana je usporedba ukupnih ulova svake od utvrđenih štetnih vrsta u promatranim kulturama.

Tablica 2. Popis štetnih vrsta utvrđenih u entomološkoj mreži i rezultati statističke analize

Table 2. The list of pest species found in entomological net and results of statistical analysis

Štetna vrsta <i>Pest species</i>	Ukupni utvrđeni broj jedinki tijekom vegetacije (prosjek 4 ponavljanja)			
	<i>Total number of individuals established during the vegetation season (the average of 4 replications)</i>			
	Pšenica <i>Wheat</i>	Ječam <i>Barley</i>	Zob <i>Oat</i>	Pšenoraž <i>Triticale</i>
<i>Haplothrips tritici</i> Kurd. (Thysanoptera, Phlaeothripidae) - pšenični trips (wheat thrips)	0 b ¹	16,25 b	0 c	11,25 c
<i>Limothrips cerealium</i> Halid. (Thysanoptera, Thripidae) – žitni trips (grain thrips)	0 b	0 c	0 c	8,25 c
<i>Eurygaster</i> spp. Laporte (Hemiptera, Pentatomidae) - žitne stjenice (cereal bugs)	0,75 b	3,75 c	2,25 c	2,75 c
<i>Aelia</i> spp. F. (Hemiptera, Pentatomidae) - žitne stjenice (cereal bugs)	1,5 b	0,75 c	1,5 c	0 c
por. Aphididae (Hemiptera, Homoptera) – lisne uši (aphids)	67 a	68,75 a	44 b	90 b
<i>Phyllotreta vittula</i> Redt. (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae) - žitni buhač (cereal flea beetle)	3,25	5 c	9 c	207,25 a
<i>Chaetocnema aridula</i> , Gyll., (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae) – žitni buhač (cereal flea beetle)	1,25 b	3 c	4 c	24 bc
<i>Oulema melanopus</i> L. (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) - crveni žitni balac (cereal leaf beetle)	0,5 b	0,75 c	215,75 a	8 c
<i>Lema lichenis</i> Voet. (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) - plavi žitni balac (cereal leaf beetle)	0 b	0 c	12,75 bc	0,5 c
<i>Haplodiplosis marginata</i> von Roser (Diptera, Cecidomyiidae) – sedlasta mušica šiškarića (saddle gall midge)	0 b	0 c	0 c	6,5 c
LSD _{P=5%}	9,22	8,42	6,75	15,22

¹Vrijednosti označene istim slovom pripadaju u isti rang temeljem testa rangova po Tukey-u provedenom usporedbom vrijednosti između štetnika. Means followed by the same letter do not differ significantly (P=0.05)

Tablica 3. Popis štetnih vrsta utvrđenih vizualnim pregledima i rezultati statističke analize

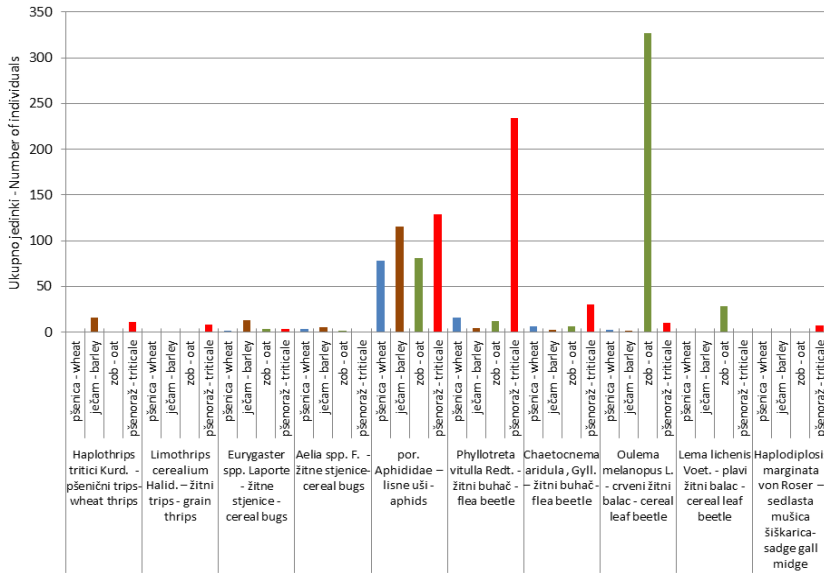
Table 3. The list of pest species found in by visual survey and results of statistical analysis

Štetna vrsta <i>Pest species</i>	Broj jedinki utvrđen u svim pregledima tijekom vegetacije (prosjeak svih ponavljanja) <i>Total number of individuals established during the vegetation season (the average of 4 replications)</i>			
	Pšenica <i>Wheat</i>	Ječam <i>Barley</i>	Zob <i>Oat</i>	Pšenoraž <i>Triticale</i>
<i>Haplothrips tritici</i> Kurd. (Thysanoptera, Phlaeothripidae) - pšenični trips (wheat thrips)	0 b ¹	0 b	0 c	0 b
<i>Limothrips cerealium</i> Halid. (Thysanoptera, Thripidae) – žitni trips (grain thrips)	0 b	0 b	0 c	0 b
<i>Eurygaster</i> spp. Laporte (Hemiptera, Pentatomidae) - žitne stjenice (cereal bugs)	1 b	9 ab	1 bc	0,75 b
<i>Aelia</i> spp. F. (Hemiptera, Pentatomidae) - žitne stjenice (cereal bugs)	2 b	5 b	0 c	0 b
por. Aphididae (Hemiptera, Homoptera) – lisne uši (aphids)	11 a	47 a	37,25 b	39 a
<i>Phyllotreta vitulla</i> Redt. (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae) - žitni buhač (cereal flea beetle)	13 a	0 b	2,75 c	31,5 a
<i>Chaetocnema aridula</i> , Gyll., (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae) – žitni buhač (cereal flea beetle)	5 ab	0 b	2 c	6 b
<i>Oulema melanopus</i> L. (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) - crveni žitni balac (cereal leaf beetle)	2 b	1,25 b	110,75 a	2,75 b
<i>Lema lichenis</i> Voet. (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) - plavi žitni balac (cereal leaf beetle)	0 b	0 b	15,75 bc	0,5 b
<i>Haplodiplosis marginata</i> von Roser (Diptera, Cecidomyiidae) – sedlasta mušica šiškara (saddle gall midge)	0 b	0 b	0 c	0,5 b
LSD_{P=5%}	4,35	14,59	15,35	9,35

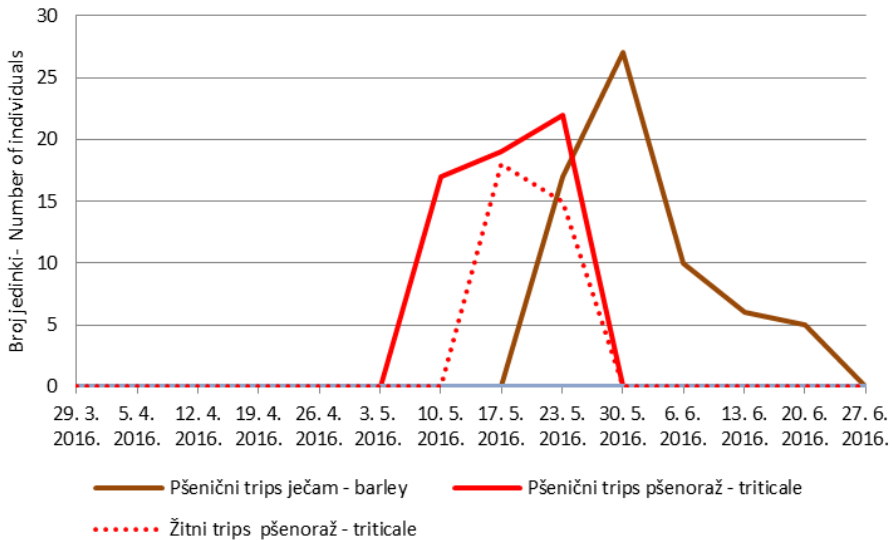
¹Vrijednosti označene istim slovom pripadaju u isti rang temeljem testa rangova po Tukey-u provedenom usporedbom vrijednosti između štetnika. Means followed by the same letter do not differ significantly (P=0.05).

Dvije su vrste **tripsa** koje se navode kao štetne na strnim žitaricama u Hrvatskoj (Maceljki, 2002). To su pšenični i žitni trips. Osim te dvije vrste koje su pronađene u našim istraživanjima, Maceljki (2002) navodi još dvije potencijalno štetne vrste tripsa na strnim žitaricama. To su: zobeni trips (*Stenothrips graminum* Uzel, 1895), koji najčešće napada zob i vrsta *Aptinothrips rufus* Haliday, 1836 koja prema autoru generalno obitava na klasovima žitarica. Te vrste u našim istraživanjima nisu pronađene. Obje pronađene vrste utvrđene su u niskoj brojnosti. Sve prikupljene jedinice pronađene su metodom entomološke mreže, a u vizualnim pregledima nije pronađen niti jedan primjerak. Signifikantno je veća brojnost pšeničnog tripsa na ječmu i pšenoraži u odnosu na pšenicu i zob, a žitni trips pronađen je samo

na pšenoraži u signifikantno većoj brojnosti nego u ostale tri kulture. Dinamika pojave tripsa na ovim kulturama prikazana je slikom 3.



Slika 2. Usporedba ukupnih ulova pojedinih štetnih vrsta između kultura, Šašinovečki Lug, 2016.
Figure 2. Comparison of the total capture of insect pests among different crops, Šašinovečki Lug, 2016.



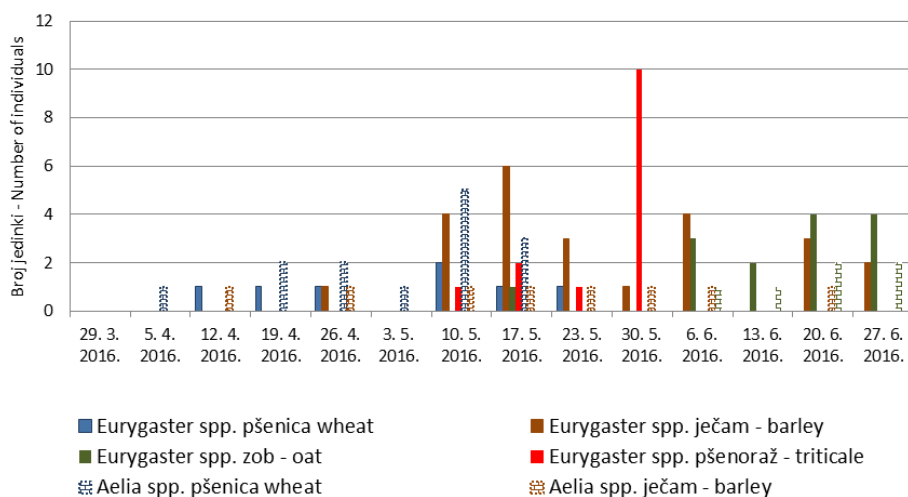
Slika 3. Dinamika pojave pšeničnog i žitnog tripsa na ječmu i pšenoraži, Šašinovečki Lug, 2016.
Figure 3. Dynamic of the appearance of thrips species on barley and triticales fields, Šašinovečki Lug, 2016.

Najbrojnija pojava žitnog tripsa dogodila se nešto ranije u odnosu na pšeničnog tripsa. Najbrojnija pojava ovih štetnika utvrđena je od početka svibnja do polovice lipnja. Njihova brojnost bila je znatno ispod ekonomskog

praga štetnosti pa štete nisu zabilježene čak ni na ječmu koji jedini od kultura uključenih u istraživanje nije bio tretiran insekticidima.

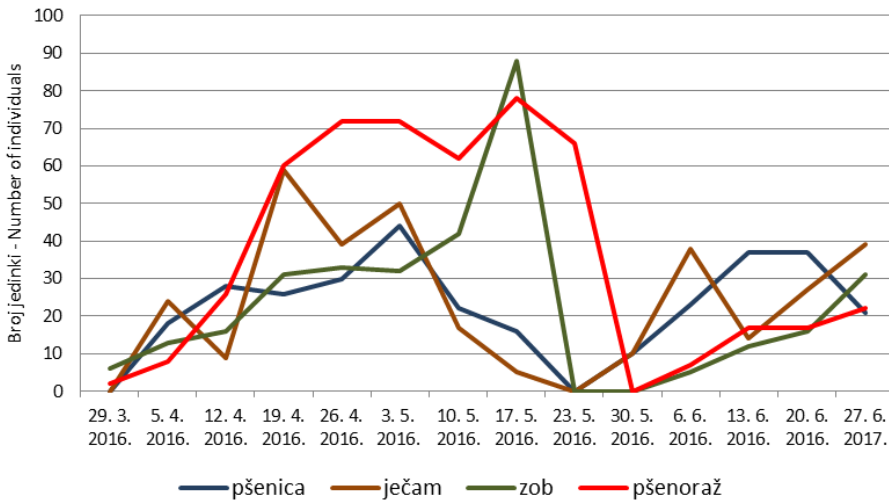
Žitne stjenice javile su se također u maloj brojnosti. Prevladavao je rod *Eurygaster* u obje metode ulova, a najveća brojnost vizualnom metodom utvrđena je na ječmu (tablica 2. i 3.). Ukupno je na ječmu u svim pregledima utvrđeno 24 jedinke iz roda *Eurygaster*. Iako su karakteristične za brdska područja (Maceljki, 2002), vrste roda *Aelia* spp. ipak su utvrđene na nekim kulturama (pšenica, ječam i zob), no njihova je brojnost bila mala.

Pojava stjenica bilježi se tijekom cijelog razdoblja praćenja (slika 4.) no nešto veća brojnost utvrđena je tijekom svibnja, u vrijeme kada se razvijaju ličinke. Brojnost kukaca niti u jednom pregledu nije dosegla ekonomski prag štetnosti pa tretiranja za suzbijanje ovih štetnika nije trebalo provoditi.



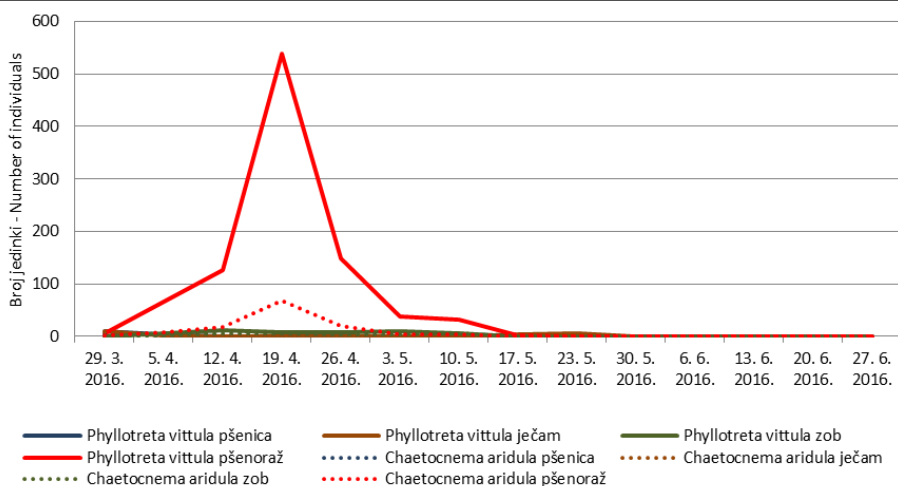
Slika 4. Dinamika pojave žitnih stjenica na usjevima strnih žitarica, Šašinovečki Lug, 2016.
Figure 4. Dynamic of the appearance of cereal bugs on cereal fields, Šašinovečki Lug, 2016.

Od četiri kulture uključene u istraživanja, tri su bile tretirane insekticidima. To su bile pšenica, zob i pšenoraž. Lisne uši utvrđene su na usjevu već u prvim pregledima krajem ožujka i početkom travnja. Populacija lisnih uši rasla je do sredine svibnja. Nakon primjene insekticida na pšenici, zobi i pšenoraži, a koja je provedena između 17. i 23. svibnja, uočava se smanjenje populacije lisnih uši (slika 5.). No već u sljedećem pregledu brojnost lisnih uši ponovno je počela rasti. Nisu utvrđene razlike između kultura u broju lisnih uši ulovljenih entomološkom mrežom, a u vizualnim pregledima signifikantno najmanja brojnost uši utvrđena je na pšenici.



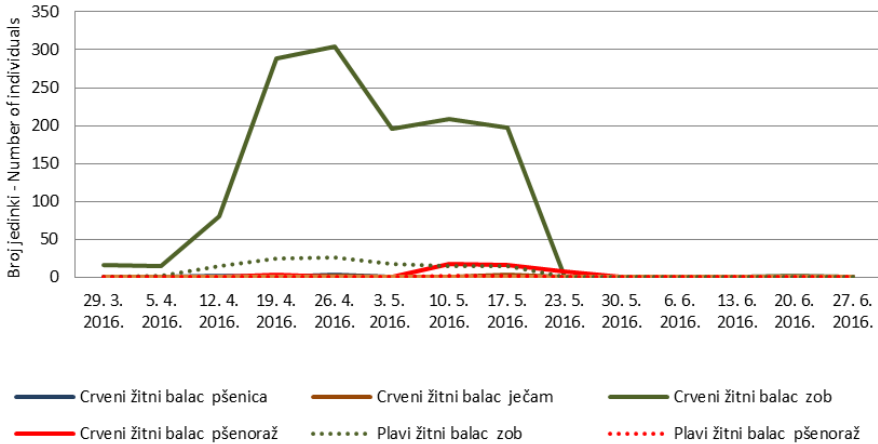
Slika 5. Dinamika pojave lisnih uši na usjevima strnih žitarica, Šašinovečki Lug, 2016.
Figure 5. Dynamic of the appearance of aphids on cereal fields, Šašinovečki Lug, 2016.

Buhači su u najvećoj brojnosti utvrđeni na pšenoraži. Na ostalim kulturama utvrđeni su u vrlo niskoj brojnosti (tablica 2. i 3.). U pšenoraži su utvrđene obje vrste buhača koje se navode kao štetne na strnim žitaricama u Hrvatskoj, *Phyllotreta vittula* i *Chaetocnema aridula*. U populaciji buhača prevladava vrsta *Phyllotreta vittula*. Iz utvrđenih rezultata moglo bi se zaključiti da je pšenoraž iznimno atraktivna za buhače. Veća pojava buhača zabilježena je u drugoj polovici travnja (slika 6.). Ukupno je na pšenoraži entomološkom mrežom uhvaćeno 925 jedinki buhača, a prevladavaju jedinke vrste *Phyllotreta vittula* (829 jedinki). Slična je situacija utvrđena vizualnim pregledom, u kojem je od 150 jedinki buhača utvrđeno 126 jedinki vrste *P. vittula*. To potvrđuje navode Berić (2012) o većoj učestalosti vrste *P. vittula* u odnosu na *C. aridula*. Najveća brojnost buhača (slika 5.) utvrđena je u drugoj polovici travnja. To se podudara s navodima o životnom ciklusu tih vrsta koje prezime na rubovima šuma, a polja strnih žitarica naseljavaju kada temperature prijeđu 5 °C (Davydian 2008a; 2008b). Nakon toga se njihova brojnost smanjila prije nego je uopće provedeno tretiranje insekticidom. Stoga se može zaključiti da je šteta od buhača ipak bila relativno mala jer svrha tretiranja provedenog između 17. i 24. svibnja (ovisno o kulturi) očigledno nije bila spriječiti štete od buhača.



Slika 6. Dinamika pojave buhača na usjevima strnih žitarica, Šašinovečki Lug, 2016.
Figure 6. Dynamic of the appearance of flea beetles on cereal fields, Šašinovečki Lug, 2016.

Žitni balci ili leme poznati su kao najvažniji štetnici strnih žitarica (Maceljski, 2002) u Hrvatskoj. Na pokušalitu Šašinovečki Lug brojnije su se pojavili isključivo u usjevu zobi (tablica 2. i 3). Leme za ishranu preferiraju zob (Maceljski, 2002) što se pokazalo i u ovom istraživanju. Kao što navodi literatura (Maceljski, 2002), u populaciji na površinama uključenim u istraživanje prevladava crveni žitni balac. Tretiranje zobi provedeno 18. svibnja suzbilo je populaciju leme (slika 7.). Tretiranje je provedeno (tablica 1.) s dva insekticida, a jedan od njih (Chromorel D) kombinacija je dvije djelatne tvari, piretroida i organofosfornog insekticida. Drugi je insekticid bio piretroid. Kombiniranje tih insekticida za suzbijanje leme nema nikakvog opravdanja. Oba su insekticida korištena u punim dozama i njihova pojedinačna primjena bila bi dovoljna da se lema uspješno suzbije. Kombiniranje dva piretroida nema nikakvo opravdanje ni sa stajališta eventualne bolje učinkovitosti (isti mehanizam djelovanja), a ne odgađa ni pojavu rezistentnosti. Naprotiv, opisana primjena insekticida izravno pridonosi razvoju rezistentnosti ovog štetnika.



Slika 7. Dinamika pojave žitnih balaca na usjevima strnih žitarica, Šašinovečki Lug, 2016.
Figure 7. Dynamic of the appearance of cereal leaf beetles on cereal fields, Šašinovečki Lug, 2016.

Sedlasta mušica šiškarića pojavila se samo u usjevu pšenoraži u vrlo maloj brojnosti.

ZAKLJUČCI

Fauna štetnih kukaca utvrđena na strnim žitaricama na pokušalištu Šašinovečki Lug sastoji se od žitnog i pšeničnog tripsa, stjenica roda *Eurygaster* i *Aelia*, lisnih uši, buhača (*P. vittula* i *C. aridula*), crvenog i plavog žitnog balca i sedlaste mušice šiškariće.

U fauni štetnih kukaca prevladavaju pšenični tripsi u odnosu na žitnog tripsa, žitne stjenice roda *Eurygaster* u odnosu na rod *Aelia*, crveni žitni balac u odnosu na plavog žitnog balca te *P. vittula* u odnosu na vrstu *C. aridula*.

Najveća brojnost tripsa utvrđena je na ječmu i pšenoraži, leme na zobi, a buhača na pšenoraži. Nisu utvrđene razlike između kultura u napadu žitnih stjenica i lisnih uši.

U usjevu ječma insekticidi nisu primjenjivani, što je bila dobra odluka jer napad niti jedne štetne vrste nije znatno ugrozio prinos. U usjevu pšenice brojnost štetnih kukaca također nije dosegla pragove odluke no tretiranje je ipak provedeno što nije bilo potrebno. Napad leme u usjevu zobi bio je jak, na granici praga odluke te je primjena insekticida bila opravdana. No istovremena primjena dva insekticida u punim dozama za suzbijanje leme nije bila potrebna i protivna je načelima integrirane zaštite bilja. Iako je populacija buhača u pšenoraži bila visoka, šteta nije bila velika, a prouzročena je znatno prije nego je provedeno tretiranje insekticidom pa se može zaključiti da i u tom slučaju primjena insekticida nije bila potrebna.

Provedeno istraživanje pokazalo je razlike u preferenciji nekih najvažnijih štetnih kukaca prema različitim vrstama strnih žitarica. Isto tako potvrdilo je da

prognoza štetnika mora biti osnova za određivanje potrebe primjene insekticida jer se u suprotnom lako može dogoditi da primjena insekticida nije potrebna.

POPULATION DYNAMICS OF INSECT PESTS ON CEREALS IN NORTH WEST CROATIA IN 2016

SUMMARY

Monitoring the pest population dynamics together with having appropriate information on the threshold levels is necessary for proper decision on pest control. The pest intensity on certain species of cereal crops is influenced by the climatic conditions, and by the preference of the individual pest species to the host. It is proved that cereal leaf beetles prefer oats among all other cereal species. But, there is no data about the preference of other pests and also it is not known what can influence the preference. The aim of this study was to determine the height and dynamic of the population of pests on four species of cereal crops at the experimental farm Šašinovački Lug in 2016 and, to establish differences in pest attack on individual host species under the conditions of implemented plant protection measures. Four cereal species (wheat, oat, barley and triticale) were surveyed. The presence of wheat and grain thrips (*Haplothrips tritici* Kurd., 1931 and *Limothrips cerealium* Halid. 1836), cereal bugs (genus *Eurygaster* and *Aelia*), aphids, flea beetles (*P. vittula* i *C. aridula*), cereal leaf beetles (*Oulema melanopus* and *Lema lichenis*) and saddle gall midge (*Haplodiplosis marginata*) has been established. The thrips presence was established in the highest population on barley and triticale. The strongest attack of cereal leaf beetles was established on oat while flea beetles were the most numerous on triticale. Insecticide application was not always conditioned by the intensity of the pest attack. Cereal leaf beetle attack was at economic threshold level and the application of insecticides was fully justified. However, the combination of the two insecticides, used in the full doses both, was not necessary and was against the principles of integrated pest management. The population of flea beetles in oat field was very high. However, the recorded damage has been caused much before the insecticide application. Concluding we can state that there are differences in cereal pest species regarding their preference to host plant. The same time it also confirmed that pest forecasting should be the basis for determining the need for insecticide application.

Key words: aphids, barley, cereal leaf beetle, cereal bugs, flea beetles, grain thrips, oat, triticale, wheat

LITERATURA

Auber, L. (1965). Atlas des coléoptères de France, Belgique, Suisse. (TOM 1), Editions N. Boubée, Paris.

Bechyne, J. (1974). Welcher Käfer ist das? Kosmos – Naturführer, Stuttgart.

Berić, J. (2012). Žitni buhači, dostupno na: <http://www.savjetodavna.hr/savjeti/13/196/zitni-buhaci> (pristupljeno: 9.7.2016.)

Casale, A., Kryzhanovskij, O. L. (2003). Key to the adults. U: The genus *Carabus* in Europe, a synthesis. Turpin, H., Penev, L., Cascale, A. (ur.). Pensoft Publishers, Sofia, Bulgaria.

Davidyan, G. E. (2008a). *Phyllotreta vittula* Redt. - Barley Flea Beetle. U: Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries. Economic Plants and their Diseases, Pests and Weeds. Afonin, A. N., Greene, S. L., Dzyubenko, N. I., Frolov, A. N. (ur.), dostupno na: http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Phyllotreta_vittula/index.html (pristupljeno: 26.7.2016.)

Davidyan, G. E. (2008b). *Chaetocnema aridula* Gyll., *Chaetocnema hortensis* Geoffr. - Cereal Stem Flea Beetles. U: Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries. Economic Plants and their Diseases, Pests and Weeds. Afonin, A. N., Greene, S. L., Dzyubenko, N. I., Frolov, A. N. (ur.), dostupno na: <http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Chaetocnema/index.html> (pristupljeno: 26.7.2016.)

Durbešić, P. (1998). Upoznavanje i istraživanje kopnenih člankonožaca. Hrvatsko ekološko društvo dr. Ante Pelivan, Zagreb.

DZS (2016). Državni zavod za statistiku, dostupno na: <http://www.dzs.hr> (pristupljeno: 11.7.2016.)

Gotlin Čuljak, T., Igrc Barčić, J. (2002). *Diuraphis noxia* (Kurdjumov, 1913.) - nova prijjetnja strnim žitaricama u Hrvatskoj, Poljoprivredna znanstvena smotra, 67(1), 41-49.

Harde, K. W., Severa, F. (1984). Der Kosmos Käferführer, Kosmos–Naturführer, Stuttgart.

Igrc Barčić, J. (2002). Lisne uši. U: Poljoprivredna entomologija, Maceljki, M. (ur.), Zrinski, Čakovec, 74-123.

Maceljki, M. (2002). Poljoprivredna entomologija. Zrinski d.d., Čakovec.

Oerke, E. C. (2006). Crop losses to pests. Journal of Agricultural Science, 31-43, doi:10.1017/S0021859605005708

Znanstveni rad