

BROJNOST I ŠTETNOST *DASINEURA BRASSICAE* (WINN.) U RAZLIČITIM SISTEMIMA GAJENJA ULJANE REPICE

DRAGA GRAORA¹, IVAN SIVČEV², LAZAR SIVČEV², WOLFGANG BÜCHS³,
VLADIMIR TOMIĆ⁴, BORIS DUDIĆ⁴, TANJA GOTLIN - ČULJAK⁵

¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd

²Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

³Julius Kühn-Institut, Institute for Crop and Soil Science, Braunschweig

⁴Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet, Beograd

⁵Univerzitet u Zagrebu, Poljoprivredni fakultet, Zagreb

e-mail: dgraora@agrif.bg.ac.rs

REZIME

Proučavanje *Dasineura brassicae* (Winn.) (Diptera: Cecidomyiidae), sprovedeno je na severu Srbije, tokom 2011. godine, u konvencionalnom, integralnom i organskom sistemu gajenja uljane repice (*Brasica napus* L.), kao i 2011/12. godine, na ozimoj pšenici koja je u plodoredu sa uljanom repicom. Vrsta razvija dve generacije godišnje a prezimljava kao larva u kokonu u zemljištu. Imigracija imaga prve generacije traje od početka cvetanja uljane repice 12. aprila (BBCH 60-62), do postizanja konačne veličine ljuske, 26. maja (BBCH 77-78). Ženka polaže jaja u ljuske koje se deformišu i pucaju, semenke ispadaju, što ima za posledicu smanjenje prinosa uljane repice. Oštećenost ljusaka u tri sistema gajenja uljane repice iznosi 2,5-11,6%. Postoji statistički značajna razlika između brojnosti larava i imaga *D. brassicae* u integralnom u odnosu na konvencionalni i organski sistem gajenja uljane repice. Utvrđeno je da *D. brassicae* polaže jaja u zdrave ljuske i da nema korelacije sa *Ceutorhynchus obstrictus* (Marsham). Zbog malog procenta ekloziranih imaga (0,57-1,5%) u kasnoj fenofazi domaćina, druga generacija *D. brassicae* u našim uslovima nema značaja u proizvodnji uljane repice. Na ozimoj pšenici, tokom druge godine istraživanja, nije registrovana eklozija imaga mušice kupusne ljuske, što upućuje na trajanje dijapauze duže od jedne godine.

Ključne reči: *Dasineura brassicae*, *Brasica napus*, *Ceutorhynchus obstrictus*

UVOD

Mušica kupusne ljuske (*D. brassicae*) je rasprostranjena u većini evropskih zemalja. Ubraja se u 6 najznačajnijih štetočina uljane repice koje u različitim fenofazama oštećuju različite biljne delove (Alford et al., 2003). Oštećenja prouzrokuje, pre svega na ljuskama ozime i prolećne uljane repice, ali i na drugim vrstama iz familije Brassicaceae.

U infestiranim ljuskama larve enzimski razlažu unutrašnje tkivo (Kazda et al., 2005), prouzrokujući promenu boje ljusaka, njihovo krivljenje i pucanje, što rezultuje preranim ispadanjem semen-

ki. Usled napada ove vrste zabeleženi su gubici semena uljane repice i do 82% (Williams, 2010).

U mnogim zemljama je poslednjih decenija postala ekonomski značajna vrsta, a štete na uljanoj repici registrovane su u Letoniji (Grantina et al., 2012), u Velikoj Britaniji (Ferguson et al., 2004), u Nemačkoj (Büchs and Katzur, 2005; Aljmlj, 2007), u Litvaniji (Vaitelyte et al., 2011), u Švedskoj (Nilsson et al., 2004), u Češkoj (Šedivy and Vašak, 2002; Kazda et al., 2005; Pavela et al., 2007).

D. brassicae je na području Srbije, tokom tridesetpetogodišnjih faunističkih istraživanja (1965-2000), registrovana kao potencijalno opasna šteto-

čina na *Brassica oleracea* i *B. napus* u većem broju lokaliteta (Simova-Tošić et al., 2000), dok je posljednjih godina utvrđena na uljanoj repici na području Bačke u maloj brojnosti (Milovac et al., 2011).

Različiti podaci inostranih autora o značaju i štetnosti ove vrste kao i o različitom vremenu i načinu njenog suzbijanja inicirali su naša istraživanja, budući da su znanja o ovoj vrsti malobrojna i veoma oskudna. Cilj rada bio je da se utvrdi broj generacija *D. brassicae* i njihov značaj u proizvodnji uljane repice sa različitim sistemima gajenja, da se prouči korelacija vrste sa *C. obstrictus* kao i da se utvrdi potreba i vreme suzbijanja ove štetočine.

MATERIJAL I METODE

Proučavanje *Dasineura brassicae* obavljeno je u toku 2011. godine na uljanoj repici i 2011/12. godine na ozimom pšenici koja je u plodoredu sa uljanom repicom. Istraživanja su obavljena u lokalitetu Stari Žednik kod Subotice gde je uljana repica gajena na tri eksperimentalna polja veličine po 1,5 ha, sa konvencionalnim, integralnim i organskim načinom gajenja.

Konvencionalni način gajenja obuhvata duboko oranje, setvu semena tretiranog fungicidima i insekticidima, gustinu setve od 4,2 kg/ha, standardno međuredno rastojanje (12 cm), primenu herbicida posle setve a pre nicanja useva, primenu mineralnih đubriva i insekticida.

Integralni način gajenja obuhvata prekrivanje polja organskom materijom, setvu semena tretiranog fungicidima, gustinu setve od 4,2 kg/ha, standardno međuredno rastojanje (12 cm), primenu mi-

neralnih đubriva i primenu insekticida i herbicida na osnovu pragova štetnosti.

Organski način gajenja obuhvata duboko oranje, setvu ne tretiranog semena, gustinu setve od 6 kg/ha, međuredno rastojanje 36 cm, mehaničko suzbijanje korova i odsustvo primene pesticida i mineralnih đubriva.

Uljana repica je posejana 17. 09. 2010. a požnjena 22. 06. 2011. godine. Ozima pšenica je posejana 20. 10. 2011 a požnjena 21. 06. 2012. godine.

Tokom proleća (7. 04. 2011, BBCH 55-57) u cilju suzbijanja štetnih vrsta rilaša iz roda *Ceutorhynchus* u organskom sistemu gajenja primenjen je insekticid Spinosad 96 gr/ha a.i. dok su na konvencionalnom i integralnom sistemu gajenja (25. 03. 2011, BBCH 22-25) primenjeni insekticidi Chlorpyrifos + Cypermethrin (500 gr/ha a.i. + 50 gr/ha) i Cypermethrin 40 gr/ha a.i.

U cilju registrovanja imigracije imaga prve generacije *D. brassicae* na svakom oglednom polju sa različitim sistemom gajenja korišćene su žute lovne posude. Klopke su postavljene početkom oktobra 2010 (BBCH 12-13) po sredini svakog polja na četiri mesta na rastojanju od 50 m. Tokom proleća posude su pomerane nagore da bi uvek bile iznad useva i vidljive za insekte (Slika 1).

Procenat oštećenosti ljustaka i brojnost larava *D. brassicae* po ljustci, utvrđivana je disekcijom svih ljustaka na glavnoj cvasti, sa po 5 biljaka, u fenofazi BBCH 71-73, u sva tri sistema gajenja.

U cilju praćenja vremena odlaska odaslih larava *D. brassicae* na čaurenje u zemljište, ispod biljaka je na svakoj oglednoj parceli postavljeno po 8



Slika 1. Žuta lovna posuda.
Figure 1. Yellow Water Trap (orig.).



Slika 2. Levkasta lovna posuda.
Figure 2. Funnel trap (orig.).



Slika 3. Fotoeklektor kavezi.
Figure 3. Emergence traps (orig.).

levkastih lovnih posuda počevši od fenofaze BBCH 65 do žetve (Slika 2).

Izletanje imaga 2 generacije *D. brassicae* iz zemljišta praćeno je sa fotoeklektor kavezima. Na svakoj oglednoj parceli je postavljeno po 8 klopki počevši od fenofaze BBCH 68. Fotoeklektor kavezi su bili u polju uljane repice sve do njene žetve a nakon toga, od setve do žetve ozime pšenice (Slika 3). Pregled klopki je obavljan svakih 7 do 14 dana. Fenofaze razvoja uljane repice (BBCH) date su po Weber i Bleiholder (1990).

U cilju obrade rezultata primenjene su metode analize varijanse (ANOVA) i Tuckey test u slučaju kada su ispoljene značajne ili vrlo značajne razlike.

REZULTATI

D. brassicae razvija dve generacije godišnje a prezimljava kao larva u kokonu u zemljištu. Početak imigracije imaga prve generacije zabeležen je sredinom aprila, početkom cvetanja uljane repice (BBCH 60-62). Imigracija imaga je dosta razvučena i traje do kraja maja (BBCH 77-78). Ženka polaže jaja u ljuske u čijoj unutrašnjosti se razvijaju larve, hraneći se unutrašnjim tkivom, ne oštećujući semenke (Slika 4). Usled ishrane larava ljuske zadebljavaju, menjaju boju od žute do smeđe, često se krive, deformišu, suše i pucaju (Slike 5 i 6). Iz oštećenih ljusaka, semenke prerano ispadaju što značajno utiče na smanjenje prinosa prilikom žetve.

Disekcijom ljustaka 3. maja (BBCH 71-73), utvrđeno je 2,5 – 11,6%, oštećenih ljustaka pri čemu je najveći procenat oštećenja zabeležen u integralnom a najmanji u organskom sistemu gajenja. Prosečan broj larava po ljusci iznosi 3,7 – 26,3 sa najvećom brojnošću u integralnom a najmanjom u konvencionalnom sistemu gajenja. Po ljusci, maksimalno je zabeležena 61 a minimalno dve larve.



Slika 4. *D. brassicae* - larve u ljuskama.
Figure 4. *D. brassicae* - larvae in pod (orig.).



Slika 5. *D. brassicae* - simptomi na ljusci.
Figure 5. *D. brassicae* - symptoms in a pod (orig.).

Prilikom pregleda napadnutih ljustaka (BBCH 71-73), posebna pažnja je bila usmerena na utvrđivanje prisustva oštećenja od rilaša kupusove ljuske, *Ceutorhynchus obstrictus* (syn. *C. assimilis*) koja se smatraju značajnim za intenzitet napada *D. brassicae*. Ovom prilikom oštećenja od rilaša nisu uočena. Od 773 pregledane ljuske samo u jednoj je registrovana larva *C. obstrictus*. Pojedinačno prisustvo *C.*

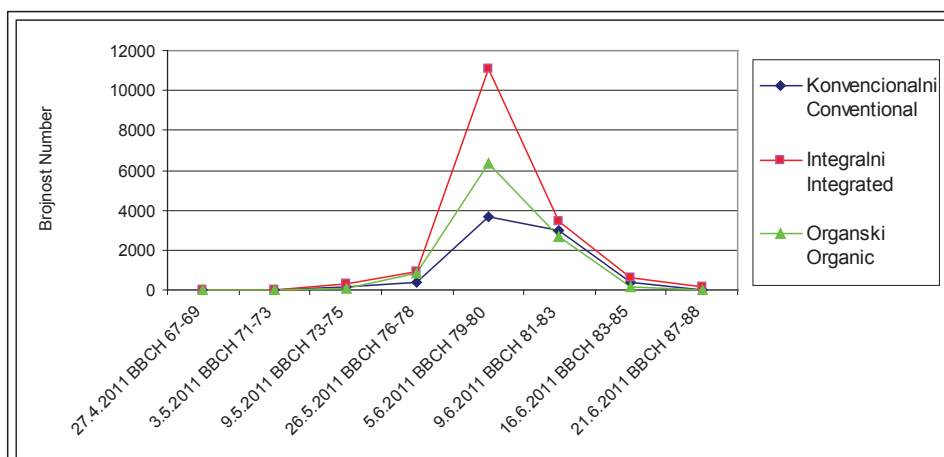


Slika 6. *D. brassicae* - oštećene ljuske uljane repice.
Figure 6. *D. brassicae* - damaged pods of oilseed rape (orig.).

Tabela 1. Prosečna brojnost larava i imaga *D. brassicae* u različitim sistemima gajenja uljane repice.
Table 1. Mean number of the *D. brassicae* larvae and imagines in different oilseed rape management systems.

Sistemi gajenja uljane repice (Management systems)	Konvencionalni (Conventional)	Integralni (Integrated)	Organski (Organic)	F	p
Prosečna brojnost larava <i>D. brassicae</i> ± standardna greška Mean ± SEM	7546.75±830.06b	16488±2161.52a	9267.75±1860.43b	7,653	p=0.003
Prosečna brojnost imaga <i>D. brassicae</i> ± standardna greška Mean ± SEM	33.75±3.92b	77.0±13.32a	35.75±9.46b	6,331	p=0.007

Prosečne vrednosti sa različitim slovima (a,b) ukazuju na značajne razlike, ANOVA, $p < 0.05$
Mean values with different letters (a,b) indicate significant differences, ANOVA, $p < 0.05$

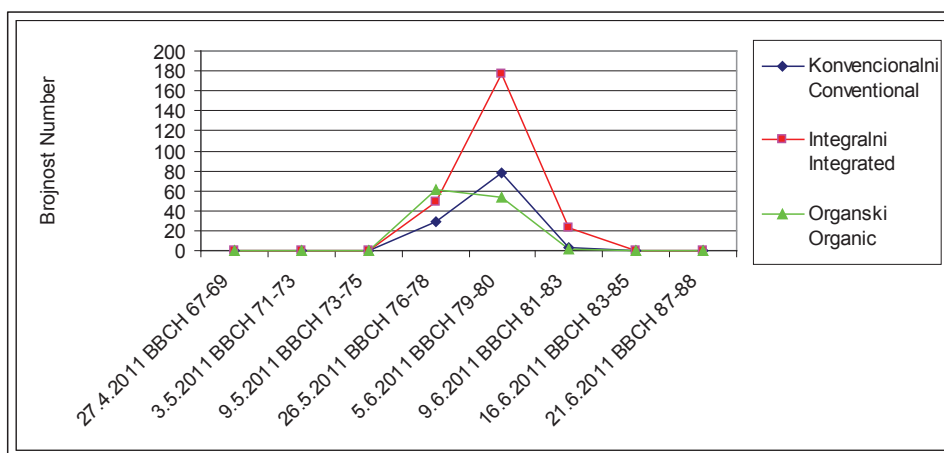


Grafikon 1. Prosečna brojnost larava *D. brassicae* u levkastim lovnim posudama/m² u periodu 27. 04. – 21. 06. 2011. god. (BBCH 67-69 – BBCH 87-88) u različitim sistemima gajenja uljane repice.

Graph. 1. Mean number of *D. brassicae* larvae/m² in funnel traps in period 27. 04. – 21. 06. 2011 (BBCH 67-69 – BBCH 87-88) in different oilseed rape management systems.

Tabela 2. Ukupan broj larava u levkastim lovnim posudama i ekloDIRANIH imaga u fotoeklektor kavezima/m² *D. brassicae* u periodu 27. 04. – 21. 06. 2011 (BBCH 67-69 – BBCH 87-88) u različitim sistemima gajenja uljane repice.
Table 2. Total number of larvae *D. brassicae* in funnel traps and hatching imagines in emergence cages/m² in period 27. 04. – 21. 06. 2011 (BBCH 67-69 – BBCH 87-88) in different oilseed rape management systems.

Sistemi gajenja uljane repice Management systems	Larve u levkastim lovnim posudama Dropping larvae	EkloDIRANA imaga Hatching imagines	Uspešnost reprodukcije (%) Reproduction success (%)
Konvencionalni Conventional	60362,0	874,9	1,4
Integralni Integrated	131904,0	1995,9	1,5
Organski Organic	74124,0	426,7	0,57



Grafikon 2. Prosečna brojnost imaga *D. brassicae* u fotoeklektor kavezima/m² u periodu 27. 04. – 21. 06. 2011 (BBCH 67-69 – BBCH 87-88) u različitim sistemima gajenja uljane repice.

Graph. 2. Hatching rate (ind/m²) of the second generation of *D. brassicae* in period 27. 04. – 21. 06. 2011 (BBCH 67-69 – BBCH 87-88) in different oilseed rape management systems.

obstrictus, sa jedne strane i velika brojnost larava *D. brassicae* u ljuskama, sa druge strane, nameće zaključak da *D. brassicae* polaže jaja u zdrave ljuske pa korelacija između ove dve vrste nije utvrđena.

Nakon završenog razvića, larve kroz napukle ljuske padaju na zemlju. Brojnost larava koje padnu na zemlju i vreme napuštanja ljusaka prikazano je na Grafikonu 1.

Prve larve koje su završile razviće i pale na zemlju, zabeležene su u levkastim lovnim posudama 3. maja (BBCH 71-73) u sva tri sistema gajenja. Brojnost larava se povećava sve do 5. juna (BBCH 79-80), kada je zabeležena maksimalna brojnost. U narednom periodu brojnost larava se smanjuje sve do 21. juna (BBCH 87-88), kada su evidentirane poslednje larve u levkastim lovnim posudama, odnosno, sve larve su napustile ljuske i dospale u zemljište.

U usevu uljane repice brojnost larava *D. brassicae* se vrlo značajno razlikuje između različitih sistema gajenja. Larve su bile brojnije u integralnom nego u organskom i konvencionalnom sistemu gajenja. Postoji statistički značajna razlika između integralnog i konvencionalnog i integralnog i organskog sistema gajenja dok između konvencionalnog i organskog sistema gajenja nema statistički značajne razlike (Tabela 1).

Uočeno je da najveći deo populacije larava prve generacije prezimljava a samo mali broj nastavlja razviće, obrazujući lutku iz koje eklodira imago druge generacije.

Eklozija imaga druge generacije i njihova brojnost praćena je fotoeklektor kavezima (Grafikon 2.)

Eklozija imaga druge generacije *D. brassicae* u fotoeklektor kavezima zabeležena je 26. maja (BBCH 76-78) u sva tri sistema gajenja. Najveća brojnost imaga zabeležena je 5. juna (BBCH 79 - 80) dok je prestanak eklozije registrovan 9. juna (BBCH 81-83) u vreme kada je postalo vrlo toplo i sušno. Period eklozije imaga druge generacije iznosi 14 dana.

Brojnost eklodiranih imaga *D. brassicae* se vrlo značajno razlikuje između različitih sistema gajenja. Imaga *D. brassicae* su bila brojnija u integralnom nego u organskom i konvencionalnom sistemu gajenja pa je ispoljena statistički značajna razlika (Tabela 1).

U cilju utvrđivanja procenta izletelih imaga, upoređena je ukupna brojnost larava prve generacije u levkastim lovnim posudama i brojnost eklodiranih imaga druge generacije u fotoeklektor kavezima po svakom sistemu gajenja (Tabela 2).

Ukupan broj larava u levkastim lovnim posudama iznosi 60362,0 - 131904,0 m², pri čemu je najveća brojnost zabeležena u integralnom a najmanja

u konvencionalnom sistemu gajenja. Ukupan broj eklodiranih imaga u fotoeklektor kavezima iznosi 426,7 - 1995,9/m², sa najvećom brojnošću u integralnom a najmanjom u organskom načinu gajenja uljane repice. Uočava se da je u svakom sistemu gajenja uljane repice brojnost eklodiranih imaga znatno manja u odnosu na brojnost larava koje dospevaju u zemljište i iznosi 0,57 - 1,5%. Na osnovu dobijenih podataka, malog procenta eklodiranih imaga (0,57 - 1,5%) u periodu od 26. maja do 9. juna (BBCH 76-78 do BBCH 81-83), utvrđeno je da druga generacija *D. brassicae* ne prouzrokuje značajna oštećenja na uljanoj repici.

Pregledom fotoeklektor kaveza tokom leta 2011. kao i naredne 2012. god. tokom razvoja pšenice, sve do njene žetve, nije utvrđena eklozija mušice ni u jednom sistemu gajenja, što upućuje na zaključak da najveći deo prezimljujućih larava prve generacije ima dijapauzu koja traje više od jedne godine.

Sprovedena tretiranja insekticidima protiv štetnih vrsta rilaša iz roda *Ceutorhynchus* u uljanoj repici, krajem marta i početkom aprila nisu uticala na brojnost mušice kupusne ljuske, čija je imigracija zabeležena nakon primene preparata i prestanka njihovog delovanja.

DISKUSIJA

D. brassicae na ozimom uljanoj repici, razvija dve generacije kao i u većini evropskih zemalja (Alford et al., 2003; Williams et al., 1987; Ferguson et al., 2004; Aljmlji, 2007). Utvrđeno je da imago prve generacije naseljava uljanu repicu od sredine aprila do kraja maja u fenofazi BBCH 60-62 do BBCH 77-78. Dug period imigracije imaga prve generacije, od mesec i po dana, u Hrvatskoj (Maceljski, 1983), Švedskoj (Nilsson et al., 2004), Engleskoj (Williams et al., 1987), obezbeđuje veoma nežnim i kratkoživućim mušicama pronalaženje adekvatne fenofaze bilo ozime ili prolećne uljane repice za svoj razvoj, pri čemu je ozima uljana repica značajnije napadnuta (Axelsen, 1992; Alford et al., 2003).

Brojnost larava i imaga *D. brassicae* je statistički značajno veća u integralnom nego u konvencionalnom i organskom sistemu gajenja uljane repice. Jedan od razloga je veća zakorovljenost polja u integralnom sistemu gajenja što uslovljava produženo vreme cvetanja uljane repice, odnosno, duži ovipozicioni period mušice. Takođe, blizina polja na kojima je u prethodnim godinama gajena uljana repica kao i smer duvanja vetra kojim se nakon eklozije vrsta prenosi, utiču na različitu disperziju vrste.

Na napadnutim biljkama *D. brassicae* prouzrokuje oštećenost ljusaka uljane repice od 2,5-

11,6% sa prosečnim brojem larava 3,7 - 26,3 po ljusti. Ženka polaže jaja u zdrave ljuste a korelacija sa *C. obstrictus* nije utvrđena. Slična zapažanja su zabeležena u Češkoj (Kazda et al., 2005), za razliku do drugih literaturnih podataka gde je registrovana korelacija između ove dve vrste (Ahman, 1987; Alford et al., 2003; Pavela et al., 2007; Aljmli, 2007; Williams, 2010).

Različiti procenat oštećenja ljustaka zabeležen je i u drugim zemljama kao što su Rumunija (Bucur and Rosca, 2011), Hrvatska (Maceljski et al., 1980), Letonija (Grantina et al., 2012), Nemačka (Büchs and Katzur, 2004), pri čemu su najveća oštećenja od 86% zabeležena u Češkoj (Pavela et al., 2007). Povećanje površina pod uljanom repicom u mnogim zemljama, uslovalo je povećanje brojnosti populacija *D. brassicae*, što nameće potrebu hemijskog suzbijanja ove štetočine (Kazda et al., 2005; Pavela et al., 2007; Vaitelyte et al., 2011; Petraitiene et al., 2012) imajući u vidu da oštećenost ljustaka od 21% prouzrokuje gubitak prinosa od 34% (Bracken, 1987 loc. cit. Aljmli, 2007).

Svakako, hemijska zaštita je veoma otežana zbog kratkog života mušice, dugog perioda imigracije u OSR, ograničenog izbora pogodnih insekticida za primenu u fenofazi cvetanja. U nekim zemljama, poput Velike Britanije, preporučuje se primena insekticida u periodu cvetanja ozime repice (Williams and Ferguson, 2010) dok su u Letoniji (Grantina et al., 2012) preparati primenjeni u fazi obrazovanja cvasti BBCH 51-55 i potom u fazi cvetanja BBCH 59-62 ispoljili značajnu efikasnost. U Češkoj su najbolji rezultati postignuti primenom insekticida u fazi precvetavanja uljane repice (67-68 BBCH), odnosno u vreme pojave imaga druge generacije, čije larve nanose ekonomski značajne štete (Kazda et al., 2005; Pavela et al., 2007).

Tretiranje koje je sprovedeno krajem marta (25. 03. 2012, BBCH 22-25) u cilju suzbijanja štet-

nih vrsta iz roda *Ceutorhynchus*, nije imalo uticaja na brojnost *D. brassicae* jer je izvedeno znatno pre njene imigracije. Mišljenja smo da bi primena još jednog tretmana, protiv *Meligethes aeneus*, čiji je maximum pojave zabeležen 7. aprila (BBCH 55-57), ukoliko se prekorače pragovi štetnosti, uticala na smanjenje brojnosti populacija *D. brassicae*. U Litvaniji je smanjenje broja infestiranih ljustaka od *C. obstrictus* i *D. brassicae* postignuto primenom jednog ili dva tretiranja u cilju suzbijanja *M. aeneus* u fenofazi BBCH 50-59 (Petraitiene et al., 2012). Druga generacija mušice kupusne ljuste je zabeležena u niskoj brojnosti (0,57-1,5%) u fenofazi 76-78 do 81-83, i nije značajna u proizvodnji uljane repice u našoj zemlji. Takođe, visoka brojnost (98,5-99,4%) larava koje ostaju u u kokonu tokom tekuće i naredne godine upućuje na višegodišnju dijapauzu vrste, koja može da traje i do pet godina (Williams et al., 1987; Alford et al., 2003; Nilsson et al., 2004; Williams and Cook, 2010; Williams, 2010).

Pojava imaga druge generacije u niskoj brojnosti verovatno predstavlja jednu od strategija opstanka vrste u različitim vremenskim uslovima. Poznato je da eklozija imaga *D. brassicae*, naročito u sušnim godinama, može biti malobrojna ili potpuno izostati (Nilsson et al., 2004), što je zabeleženo u postojećim uslovima, veoma toplog i sušnog leta tokom 2011. godine. Osim toga, niska stopa izletanja imaga može biti uslovljena potencijalnim efektom prirodnih neprijatelja, kako predatora (Williams et al., 2010) tako i parazitoida (Ferguson et al., 2010).

ZAHVALNICA

Istraživanja u ovom radu realizovana su u okviru projekta SEEERA NET 051 i III 46008 Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

LITERATURA

- Alford, D. V., Nilsson, C., Ulber, B. (2003): Insect pests of oilseed rape crops. In: Biocontrol of oilseed rape pests (ed. D. V. Alford), Blackwell Science Ltd, Oxford, UK, pp. 9-42.
- Aljmli, F. (2007): Classification of oilseed rape visiting insects in relation to sulphur supply. Dissertation. Technische Universität Braunschweig, 143 p.
- Ahman, I. (1987): Oviposition site characteristics of *Dasineura brassicae* Winn. (Dipt., Cecidomyiidae). J. Appl. Ent., 104: 85-91.
- Axelsen, J. A (1992): The population dynamics and mortalities of the pod gall midge (*Dasineura brassicae*

Winn.) (Dipt., Cecidomyiidae) in winter rape and spring rape (*Brassica napus* L.) in Denmark. J. Appl. Entomol., 114: 463–471.

Büchs, W., Katur, K. (2004): Cultivation techniques as means to control pests in organic oilseed rape production. Integrated Protection in Oilseed Crops IOBC/wprs Bulletin Vol. 27(10): 225–236.

Büchs, W., Katur, K. (2005): Regulierung von Schadinsekten durch pflanzenbauliche Maßnahmen im ökologischen Rapsanbau. Sektion 8 – Entomologie im Pflanzen- und Vorratsschutz PP221, V08-17.

Bucur, A., Rosca, I. (2011): Research regarding biology of rape pests. Scientific Papers, UASVM Bucharest, Series A, Vol. LIV, pp. 356–359.

Ferguson, A.W., Campbell, J.M., Warner, D.J., Watts, N.P., Schmidt, J.E.U., Williams, I.H. (2004): Phenology and spatial distributions of *Dasineura brassicae* and its parasitoids in a crop of winter oilseed rape: Implications for integrated pest management. IOBC/wprs Bull 27(10): 243–252.

Ferguson, A., Williams, I., Castle, L. and M. Skellern (2010): Key Parasitoids of the Pests of Oilseed Rape in Europe: A Guide to Their Identification. In: Biocontrol-based integrated management of oilseed rape pests, (ed. I. Williams), 77–114. Springer, London, New York.

Grantiņa, I. (2012): Brassica stem and pod weevil (*Ceutorhynchus* spp.) and brassica pod midge (*Dasineura brassicae*) biology, ecology and economical importance in Latvia. Doctoral thesis. Latvia University of Agriculture, Faculty of Agriculture, pp. 1–46.

Kazda, J., Baranyk, P., Nerad, D. (2005): Bionomic and economic meaning of brassica pod midge (*Dasineura brassicae* Winnertz) in new technologies of winter rape cultivation. Scientia agriculturae bohemica, 36, (4): 121–133.

Maceljski, M. (1983): *Dasyneura brassicae*. U: Priručnik izveštajne i prognozne službe zaštite poljoprivrednih kultura (ed. D. Čamprag), str. 311–312. Savez društava za zaštitu bilja Jugoslavije, Beograd.

Maceljski, M., Balarin, I., Danon, V. (1980): The results of investigations of the appearance and noxiousness of insects on rape in Yugoslavia. Plant Protection, 154: 317–324.

Milovac, Z., Keresi, T., Mitrovic, P., Martinkovic, R., Marjanović, J. A. (2011): Prisustvo pipe kupusne ljuške (*Ceutorhynchus obstrictus*) i mušice kupusne ljuške (*Dasineura brassicae*) na uljanoj repici tokom 2011. godine. XI savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor, 28.11.–2. 2011. Zbornik rezimea, 113–114.

Nilsson, C., Vimarlund, L., Gustafsson, G. (2004): Long term survival of Brassica Pod Midge (*Dasineura brassicae*) populations. IOBC/wprs Bull. 27(10): 299–305.

Pavela, R., Kazda, J., Herda, G. (2007): Influence of application term on effectiveness of some insecticides against brassica pod midge (*Dasineura brassicae* Winn.). Plant Protection Sciences, 43: 57–62.

Petraitienė, E., Brazauskienė, I., Vaitelyte, B. (2012): The effect of insecticides on pest control and productivity of winter and spring oilseed rape (*Brassica napus* L.). Insecticides - Advances in Integrated Pest Management, Chapter 15:1–25.

Simova – Tošić, D., Skuhrava, M., Skuhravy, V. (2000): Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of Serbia. Acta entomologica serbica, 5 (1/2): 47–93.

Šedivy, J., Vašak, J. (2002): Differences in flight activity of pests on winter and spring oilseed rape. Plant Protect. Sci., 38: 138–144.

Vaitelyte, B., Petraitiene, E., Šmatas, R., Brazauskiene, I. (2011): Control of *Meligethes aeneus*, *Ceutorhynchus assimilis* and *Dasineura brassicae* in winter oilseed rape (*Brassica napus* L.). *Žemdirbyste=Agriculturae*, 98 (2): 175-182.

Weber, E., Bleiholder, H. (1990): Erläuterungen zu den BBCH-Dezimal - Codes für die Entwicklungsstadien von Mais, Raps, Faba-Bohne, Sonnenblume und Erbse – mit Abbildungen. *Gesunde Pflanzen*, 42, 308–321.

Williams, I. H. (2010): The major insect pests of oilseed rape in Europe and their management: an overview. In: *Biocontrol-based integrated management of oilseed rape pests* (ed. I. H. Williams), pp. 1-45, London, New York.

Williams, I. H., Martin, A.P., Kelm, M. (1987): The phenology of the emergence of brassica pod midge (*Dasineura brassicae* Winn.) and its infestation of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.). *J.Agr. Sci.*, 108: 579–589.

Williams, I., Cook, S. (2010): Crop Location by Oilseed Rape Pests and Host Location by Their Parasitoids. In: *Biocontrol-based integrated management of oilseed rape pests* (ed. I. H. Williams), pp. 215-244, London, New York.

Williams, I., Ferguson, A. (2010): Spatio-Temporal Distributions of Pests and Their Parasitoids on the Oilseed Rape Crop. In: *Biocontrol-based integrated management of oilseed rape pests* (ed. I. H. Williams), pp. 245-271, London, New York.

Williams, I., Ferguson, A., Kruus, M., Veromann, E., Warner, D. (2010): Ground beetles as predators of oilseed rape pests: Incidence, spatio-temporal distributions and feeding. In: *Biocontrol-based integrated management of oilseed rape pests* (ed. I. H. Williams), pp. 115-149, London, New York.

(Primljeno: 05.11.2013.)
(Prihvaćeno: 02.12.2013.)

THE NUMBER AND HARMFULNESS OF *DASINEURA BRASSICAE* (WINN.) IN DIFFERENT OILSEED RAPE MANAGEMENT SYSTEMS

DRAGA GRAORA¹, IVAN SIVČEV², LAZAR SIVČEV², WOLFGANG BÜCHS³,
VLADIMIR TOMIĆ⁴, BORIS DUDIĆ⁴, TANJA GOTLIN - ČULJAK⁵

¹University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade

²Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade

³Julius Kühn-Institut, Institute for Crop and Soil Science, Braunschweig

⁴University of Belgrade, Faculty of Biology, Belgrade

⁵University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Zagreb

e-mail: dgraora@agrif.bg.ac.rs

SUMMARY

The study of *Dasineura brassicae* (Winn.) (Diptera: Cecidomyiidae), was conducted in northern Serbia, in the 2011, in conventional, integrated and organic system of cultivation of oilseed rape (*Brassica napus* L.), and in 2011/12 on the winter wheat, which was in rotation with oilseed rape. Pest develops two generations per year and overwinters as a larva in a cocoon in the soil. Immigration of adults of the first generation lasts from the beginning of flowering, April 12 (BBCH 60-62), up to achieving the final size pods, May 26 (BBCH 77-78). The female lays eggs in pods that can warp and crack, the seeds fall out, resulting in a decrease in the yield of oilseed rape. Infestation pods of oilseed rape from 3 different cropping systems is 2.5 to 11.6%. There is a statistically significant difference between the mean number of larvae and adults of *D. brassicae* in an integrated with respect to the conventional and organic oilseed rape management cropping system. It was found that *D. brassicae* lays eggs in undamaged pods and that there is no correlation with *Ceutorhynchus obstrictus* (Marsham). Due to the low number of adults and their appearance in the late stage of oilseed rape development second generation of *D. brassicae* is of no importance for the production. During the second year of study, in winter wheat fields, emergence of *D. brassicae* is not registered indicating the duration of diapause for more than one year.

Key words: *Dasineura brassicae*, *Brassica napus*, *Ceutorhynchus obstrictus*

(Received: 05.11.2013.)

(Accepted: 02.12.2013.)