

**SEKSUALNI INDEKS REPINE PIPE****(*Bothynoderes punctiventris* Germ. 1824) (Coleoptera: Curculionidae)**Zrinka DRMIĆ, Maja ČAČIJA, Darija LEMIĆ, Helena VIRIĆ GAŠPARIĆ, Martina  
MRGANIĆ, Renata BAŽOKSveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju,  
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb

zdrmic@agr.hr

Prihvaćeno: 2017-11-28

U fazi klijanja i nicanja pa do pojave prvih pravih listova repina je pipa (*Bothynoderes punctiventris* Germar 1824; Coleoptera: Curculionidae) najznačajniji štetnik šećerne repe. Cilj je ovog istraživanja bio ustanoviti seksualni indeks prezimjele repine pipe na dvjema lokacijama na području istočne Hrvatske (Tovarnik i Dalj). Prezimjela repina pipa prikupljena je agregacijskim mamcima od 29. ožujka do 20. travnja 2017. Na ulovljenim odraslim oblicima pipa određen je spol i ustanovljena dinamika izlaska s prezimljenja te je izračunat seksualni indeks. Rezultatima je ustanovljeno više prezimjele repine pipe u Tovarniku nego u Dalju. U trenutku izlaska repine pipe sa starih repišta (posljednja dekada ožujka) broj je mužjaka veći od broja ženki, a dva do tri tjedna kasnije odnos je spolova izjednačen. Nakon toga populacijom prevladavaju ženke, što upućuje na moguće povećanje broja populacije repine pipe.

**Ključne riječi:** agregacijski mamci, repina pipa, seksualni indeks

**SEXUAL INDEX OF THE SUGAR BEET WEEVIL****(*Bothynoderes punctiventris* Germ. 1824) (Coleoptera: Curculionidae)****SUMMARY**

The sugar beet weevil (*Bothynoderes punctiventris* Germar 1824; Coleoptera: Curculionidae) is the most important sugar beet pest from sugar beet germination and emergence till forming first true leaves. The aim of this study was to establish sexual index of the overwintering sugar beet weevil on two locations in eastern Croatia (Tovarnik and Dalj). The overwintering adult weevils were collected with aggregation baits, from 29<sup>th</sup> March to 20<sup>th</sup> April 2017. According to the collected specimens, dynamics of adult emergence was established, sex was determined, and the sexual index was calculated. The results showed a larger number of pests collected in Tovarnik compared to Dalj. In time of sugar beet weevil emergence (the last decade of March), the number of males was higher than the number of females. However, two to three weeks later the ratio between males and females was equalized, and

after the population was dominated by females. Early female dominance in spring could indicate increased number of pests in the future population.

**Key words:** aggregation bait, sexual index, sugar beet weevil

## UVOD

Prvi masovni napad repine pipe ( $20 \text{ imaga/m}^2$ ) zabilježen je 17 godina nakon uvođenja šećerne repe u istočnu Hrvatsku (područje Osijeka, Vukovara i Vinkovaca), (Kovačević, 1929). Visina populacije repine pipe u Hrvatskoj danas je najveća na području Vukovarsko-srijemske županije, a od 2008. svake godine bilježi se masovni napad (Bažok i sur., 2012; Drmić, 2016).

Biotički potencijal prema Champmanu 1928 (cit. Kovačević, 1961) predstavlja vrijednost bilo koje vrste kao ekološkog čimbenika u životnoj zajednici. To je zapravo sposobnost organizma (odnosno vrste) za preživljavanje i razmnožavanje. Biotički potencijal ovisi o plodnosti i broju potomstva, trajanju razvoja, prehrani i sposobnosti samoobrane svake vrste. Populacija svakog štetnika ima gornju i donju granicu brojnosti tijekom godine. Optimalan broj populacije rezultira i najvećim indeksom razmnožavanja. Za štetnike to je trenutak kada pričinjavaju najveće štete u usjevu kojim se hrane. Seksualni indeks opisuje se kao odnos mužjaka i ženki u populaciji (Kovačević, 1961). On je karakterističan za svaku vrstu, a uglavnom ovisi o ponašanju kukca u kopulaciji. Ako mužjaci kopuliraju samo jednom ili ako jedan mužjak može oploditi samo jednu ženku, tada je povoljan seksualni indeks 1:1. Tada bilo koja neravnoteža (bilo na stranu mužjaka ili ženki) može dovesti do smanjenja populacije. Ako jedan mužjak može oploditi više ženki (kao što je kod repine pipe), tj. ako mužjaci kopuliraju više puta, tada je za vrstu povoljno da u populaciji prevladavaju ženke. S biološkog stajališta vrste kukaca u kojima prevladavaju ženke imaju bolji biološki potencijal.

U ovom je istraživanju praćen odnos spolova u populaciji repine pipe radi ustanovljivanja seksualnog indeksa prezimjele repine pipe na dvama lokalitetima na području istočne Hrvatske.

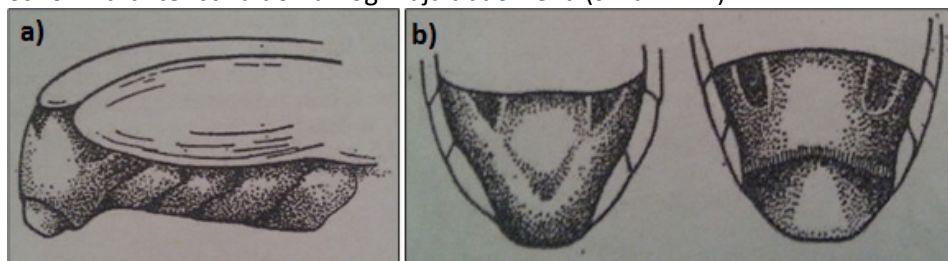
## MATERIJALI I METODE RADA

Tijekom zime 2017. godine odabrano je po jedno polje na lokalitetu Tovarnik (Vukovarsko-srijemska županija, ARKOD broj 2090110) i jedno polje na lokalitetu Dalj (Osječko-baranjska županija, ARKOD broj 1916045) na kojima je prethodne godine bila zasijana šećerna repa te su zabilježene štete od repine pipe. Tla koja okružuju Tovarnik karakterizirana su kao černozemna, a tla na području Dalja kao aluvijalna. Na obama lokalitetima tla su neutralne do slabo alkane pH-reakcije, dobro opskrbljena dušikom te vrlo bogata humusom, sadržajem fosfora i kalija (Lončarić i sur., 2014). U godini koja je prethodila

istraživanju na obama lokalitetima provedene su uobičajene agrotehničke mjere u proizvodnji šećerne repe. Brojnost repine pipe u prezimljenju ustanovljena je pregledom tla, u Dalju 24. veljače, a u Tovarniku 27. veljače 2017. Pregled tla proveden je kopanjem jama dimenzija 0,5 m x 0,5 m x 0,5 m. Pregledane su jame i zemlja iz jama na prisutnost odraslih jedinki. Ukupno je iskopano i pregledano tlo iz 12 jama, odnosno po šest jama po polju.

U drugoj polovici ožujka temperatura je tla dosegla optimalne vrijednosti (6 - 8 °C) za izlazak štetnika na površinu te su postavljeni agregacijski mamci. Agregacijski mamac (CSALOMON® TAL, Plant Protection Institute, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary; Tóth i sur., 2002; 2007) sastoji se od kapsule s feromonom postavljene u posebnoj lovnoj posudi. Mamci su bili postavljeni uz rubove prošlogodišnjih repišta na razmak od 15 m. Na obama lokalitetima postavljeno je 10 agregacijskih mamaca. Nakon izlaska s prezimljenja odrasle su repine pipe, privučene feromonima, ulazile u mamce oštih vertikalnih rubova te su fizički bile spriječene da izađu iz mamca. Praćenje je trajalo od 22. 3. do 20. 4. 2017. (13. do 16. tjedan u godini), a mamci su jednom tjedno pražnjeni.

S obaju su lokaliteta (Tovarnik i Dalj) sakupljeni uzorci repine pipe iz agregacijskih mamaca, pohranjeni su u 96 %-tni etanol, dopremljeni na Zavod za poljoprivrednu zoologiju Agronomskog fakulteta u Zagrebu, prebrojeni te je određen spol kukaca (prema Tielecke, 1952; Auersch, 1954; Čamprag, 1984) na osnovi karakteristika dorzalnog kraja abdomena (slika 1. i 2.).



**Slika 1. i 2.** Zadnji članak trbuha odrasle repine pipe: a) lijevo u ženke; b) lijevo u ženke i desno u mužjaka gledano s dorzalne strane (Auersch, 1954)

**Fig. 1 and 2** The last segment of the abdomen in adult's weevils: a) in females; b) left in females and males on the right from the dorsal side (Auersch, 1954)

Prikupljeni podatci o broju i odnosu spolova repine pipe prikazani su kao dinamika izlaska kukaca s prezimljenja u čitavom razdoblju praćenja na obama lokalitetima. Izračunat je udjel mužjaka i ženki u populacijama repine pipe za svaki datum ulova. Seksualni indeks (udjel ženki u ukupnoj populaciji) izračunat je prema sljedećoj formuli (Gotlin Čuljak i Juran, 2014):

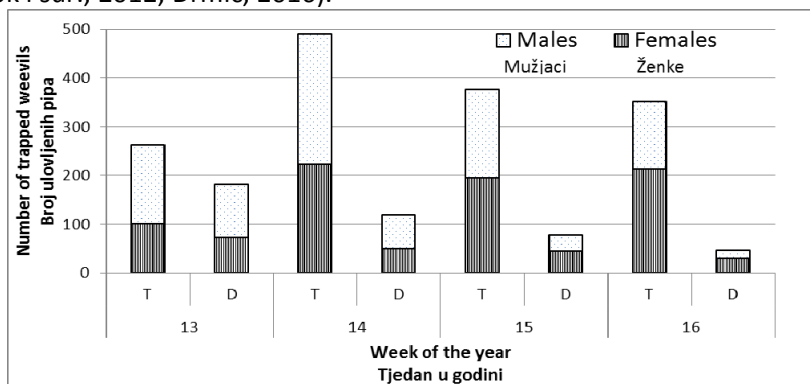
$$\text{seksualni indeks} = \frac{\text{broj ženki}}{\text{broj ženki} + \text{broj mužjaka}}$$

## REZULTATI I RASPRAVA

Pregledima tla u veljači 2017. godine nije pronađena ni jedna odrasla repina pipa. Ovakav je rezultat upućivao na izostanak prisutnosti ovog štetnika na odabranim parcelama. S obzirom na povijest obaju polja te na činjenicu da je u 2016. godini na istim poljima bilo znatnih šteta, postavljeni su mamci. Kasniji rezultati u kojima je ustanovljen dosta visok broj pipa u agregacijskim mamcima pokazali su da kratkoročna prognoza o broju štetnika na osnovi pregleda tla nije bila točna. Pregled tla obavljen je dosta rano, potkraj veljače. U to vrijeme pipe su vjerojatno još bile dosta duboko na prezimljenju pa ih, unatoč činjenici da su iskopane rupe pri pregledu tla bile duboke oko 40 cm, što je znatno dublje od 25 - 30 cm, koju dubinu preporučuje Čamprag (1963), nije bilo moguće pronaći.

Na lokalitetu Tovarnik u agregacijskim mamcima prikupljeno je ukupno 1481 jedinka repine pipe, dok su na lokalitetu Dalj ulovljene 424 jedinke. Broj je repine pipe na području Tovarnika bio veći nego na području Dalja. Na slici 3. prikazana je dinamika izlaska repine pipe u razdoblju praćenja na obama lokalitetima. Populacija je prikazana odvojeno po spolovima. Iz rezultata se vidi da je u početnom razdoblju praćenja zabilježen veći broj i porast mužjaka u ukupnoj populaciji na obama lokalitetima.

Broj populacije i dinamika izlaska prezimjelih jedinki repine pipe ustanovljena ovim istraživanjem potvrđuje prethodna istraživanja (Čamprag i Mihajlović, 1973). Na obama istraživanim područjima poznati su podaci o masovnim napadima repine pipe u Hrvatskoj od 1922. godine (Kovačević, 1929), zatim u razdoblju od 1925. do 1931. godine te 1964. godine 44 % polja šećerne repe bilo je prorijeđeno (Čamprag, 1963). Broj populacije repine pipe danas je najveća upravo na području Vukovarsko-srijemske županije (i do 20 imaga /m<sup>2</sup>), gdje joj uvjeti za prezimljenje, razvoj i razmnožavanje najviše odgovaraju (Bažok i sur., 2012; Drmić, 2016).



**Slika 3.** Dinamika izlaska repine pipe na lokalitetima Tovarnik (T) i Dalj (D) tijekom 2017.

**Fig. 3** The dynamic of sugar beet weevil adult emergence in Tovarnik (T) and Dalj (D) during 2017.

Kao siguran znak raspoznavanja spolova repine pipe Tielecke (1952) navodi razlike u karakteristikama dorzalnog kraja abdomena. Razlike su prema spolu vidljive kad se iglom za prepariranje kukaca podigne pokrivanje. Ženka se prepoznaje po većoj i jače hitiniziranoj leđnoj pločici na kraju trbuha, a posljednji se segment nalazi s unutrašnje strane te izvana nije vidljiv. Upravo je ova morfološka osobina korištena za determinaciju spola.

Determinacijom spola ustanovljen je 751 mužjak i 730 ženki prikupljenih na lokalitetu Tovarnik te 228 mužjaka i 196 ženki na lokalitetu Dalj. U tablici 1. prikazan je izračunati seksualni indeks (SI) prezimjele repine pipe na obama lokalitetima za svaki datum pregleda, prikazani kao tjedni u godini. Rezultati ovog istraživanja pokazuju da mužjaci repine pipe prvi izlaze iz tla (Tovarnik SI = 0,38; Dalj SI = 0,40) i dominiraju u populaciji do 15. tjedna u godini kada dolazi do postupnog smanjenja broja mužjaka i porasta broja ženki u populaciji (Tovarnik SI = 0,45 - 0,52; Dalj SI = 0,42 - 0,57). Sredinom travnja dolazi do izjednačavanja broja mužjaka i ženki repine pipe te od kraja travnja ženke dominiraju prezimjelom populacijom (SI = 0,61 Tovarnik; SI = 0,63 Dalj).

**Tablica 1.** Seksualni indeks prikupljene repine pipe na području Tovarnika i Dalja tijekom 2017.

**Table 1** Sexual index of trapped sugar beet weevils in Tovarnik and Dalj during 2017.

Week of the year Tjedan u godini	Tovarnik	Dalj
13	0,38	0,40
14	0,45	0,42
15	0,52	0,57
16	0,61	0,63

U razdoblju praćenja (13. - 16. tjedan u godini) odnos spolova prezimjele repine pipe se potpuno promijenio, što odgovara navodima Drmić (2016) prema kojima se u 15. tjednu u godini odnos spolova izjednačava te od 16. tjedna u godini ženke dominiraju populacijom. Dobiveni rezultati o dominaciji mužjaka u početku izlaska pipe iz tla potvrđuju istraživanja Manolache i Moklova (1961) u Rumunjskoj. Dominacija je mužjaka bila do sredine travnja (15. tjedan u godini), u drugoj polovici travnja zabilježeno je izjednačavanje spolova i potom dominacija ženki. Prema Bogdanovu (1965) omjer spolova u Bugarskoj tijekom 15. tjedna bio je 58 : 42 u korist mužjaka, a već u 16. tjednu u godini 41 : 59 u korist ženki. Istraživanja Tomaševa i sur. (2006) u Srbiji tijekom 2000. i 2004. godine pokazala su ≤30 % udjela ženki u ukupnoj populaciji koja izlazi s prezimljenja. Seksualni indeks repine pipe u Srbiji pri izlasku s prezimljenja bio je niži (SI = 0,23 - 0,35) nego seksualni indeks dobiven u ovom istraživanju (SI = 0,38 - 0,40) u istom razdoblju praćenja (13. tjedan u godini). To upućuje na činjenicu da su u populaciji repine pipe koja prezimljuje i

šteti šećernoj repi na istoku Hrvatske brojnije ženke u trenutku izlaska s prezimljenja u odnosu na istraživanja provedena u Srbiji. No, njihovo je istraživanje obuhvatilo izlazak repine pipe u obje godine tijekom dvaju tjedana, do 15. tjedna u godini.

Tijekom travnja, jedan do dva tjedna nakon izlaska s prezimljenja, repina se pipa kreće hodanjem po tlu u potrazi za hranom prema novozasijanim poljima šećerne repe. Porastom temperature štetnik spolno sazrijeva i već dva do tri tjedna nakon izlaska s prezimljenja počinje letjeti i kopulirati (Čamprag, 1984). Dominacija ženki u kopulaciji mogući je pokazatelj povećanja broja repine pipe na tom području. Odnos spolova u trenutku kopulacije na novozasijanim repištima pokazatelj je visine buduće populacije.

## ZAKLJUČAK

Izlazak repine pipe s prezimljenja bio je najintenzivniji u 14. tjednu u godini na lokalitetu Tovarnik, odnosno u 13. tjednu u godini na lokalitetu Dalj. Broj se štetnika koji izlaze s prezimljenja u idućim tjednima praćenja smanjuje.

U početku izlaska repine pipe s prezimljenja broj je mužjaka veći u odnosu na broj ženki. Sredinom travnja (15. tjedan u godini) odnos mužjaka i ženki se izjednačava te od 16. tjedna u godini populacijom dominiraju ženke. Sukladno tome, seksualni indeks raste u korist ženki. Tijekom 16. tjedna u godini SI na lokalitetu Tovarnik bio je 0,61 i na lokalitetu Dalj do 0,63, što upućuje na činjenicu da je udjel ženki u populaciju narastao i da je u vrijeme kada počinje kopulacija i odlaganje jaja veći od 60 %.

## LITERATURA

AUERSCH, O. (1954). Über die vorbereitung, Biologie, Histologie und Epidemiologie des Rübenderbrüsslers (*Bothynoderes punctiventris* Germ.). Wissenschaftliche Zeitschrift der Martin-Luther-Universität Halle Wittenberg (3): 601-658.

BAŽOK, R., BUKETA, M., LOPATKO, D., LIJKAR, K. (2012). Suzbijanje štetnika šećerne repe nekad i danas. Glasilo biljne zaštite, 12(5), 414-428.

BOGDANOV, V. (1965). Zavisimost između temperaturnoj, intenzivnostju pitanija i količestvom otloženih jaic u obilknovenavo (*Bothynoderes punctiventris* Germ.) i černavo (*Psalidium maxillosum* F.) sveklovičnih dolgonosikov. Hemizacija poljoprivrede, 9/12, Beograd.

ČAMPBRAG, D. (1963). Prognoza pojave repine pipe. U mnogim mestima Bačke i Banata može se ovog proleća očekivati jaka pojava obične repine pipe. Novi Sad, Poljoprivrednik, pp 387.

ČAMPBRAG, D., MIHAJLOVIĆ, B. (1973). Štetočine šećerne repe u Jugoslaviji, Mađarskoj, Rumuniji i Bugarskoj, sa posebnim osvrtom na važnije štetne vrste. Poljoprivredni fakultet, Institut za zaštitu bilja, Novi Sad, 363(16): 343-352.

ČAMPBRAG, D. (1984). Repina pipa (*Bothynoderes punctiventris* Germ.) i njeno suzbijanje. Nolit, Beograd.

DRMIĆ, Z. (2016). The sugar-beet weevil (*Bothynoderes punctiventris* Germ. 1824. Col: Curculionidae): life cycle, ecology and area wide control by mass trapping. Doktorski rad. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet. Zagreb.

GOTLIN ČULJAK, T. JURAN, I. (2014). Raznolikost vrsta potporodice Meligethinae u usjevima uljane repice u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite, 14(6), 443-449.

KOVAČEVIĆ, Ž. (1929). Über die wichtigsten Schädlinge der Kulturpflanzen in Slawonien und Bačka. Berlin, Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Angewandte Entomology.

KOVAČEVIĆ, Ž. (1961) Primjenjena entomologija. II knjiga. Poljoprivredni štetnici. Poljoprivredni nakladni zavod. Zagreb, 15–119.

LONČARIĆ, Z., RASTIJA, D. (2014). Plodnost i tipovi tala u pograničnom području. U: Plodnost i opterećenost tala u pograničnome području (Z. Lončarić ur.). Osijek. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, pp 15-18.

MANOLACHE, F., MOKLOVA, I. (1961). The action of BHC preparations on the root structure of beet. Bucharest Inst Agron N Balcescu Lucr Stiint Ser A. 93-100.

TIELECKE, H. (1952). Biologie, Epidemiologie und Bekämpfung des Rübenderbrüsslers (*Bothynoderes punctiventris* Germ.). Beiträge zur Entomologie, band 2, NR 2/3: 256-315. 112.

TOMAŠEV, I., SIVCEV, I., UJVÁRY, I., TÓTH, M. (2006). Attractant-baited traps for the sugar-beet weevil *Bothynoderes (Cleonus) punctiventris*: Preliminary study of application potential for mass trapping. Crop Protection 26(9): 1459-1464.

TÓTH, M., SIVCEV, I., TOMAŠEV, I., SZAUKÁN, I., IMERI, Z., UJVÁRY, I. (2002). Development of a new pheromone trap design for capture of the sugar-beet weevil (*Bothynoderes punctiventris* Germar.) (Coleoptera, Curculionidae). Növényvédelem, 38, 145-152.

TÓTH, M., UJVÁRY, I., SIVCEV, I., IMREI, Z., SZARUKÁN, I., FARKAS, O., GÖMÖRY, Á., GÁCS-BAITZ, E., FRANCKE, W. (2007). An aggregation attractant for the sugar-beet weevil *Bothynoderes (Cleonus) punctiventris*. Entomologia experimentalis et applicata, 122(2), 125-132.