

Dinamika populacije proljetnih štetnika uljane repice na OPG-u Željko Đaković

Đaković, Marta

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:091434>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-19**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Marta Đaković

Prijediplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Modul Bilinogojstvo

Dinamika populacije proljetnih štetnika uljane repice na OPG-u
Željko Đaković

Završni rad

Osijek, 2024. godine

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Marta Đaković

Prijediplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Modul Bilinogojstvo

Dinamika populacije proljetnih štetnika uljane repice na OPG-u
Željko Đaković

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. prof. dr. sc. Ivana Majić, mentor i članica
2. izv. prof. dr. sc. Ankica Sarajlić, predsjednica
3. doc. dr. sc. Ivana Varga, članica

Osijek, 2024. godine

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. VAŽNOST ULJANE REPICE U REPUBLICI HRVATSKOJ.....	2
3. NAJZNAČAJNIJI PROLJETNI ŠTETNICI ULJANE REPICE.....	3
3.1. Polifagni štetnici uljane repice.....	3
3.1.1. Klisnjaci (<i>Elateridae</i>).....	4
3.1.2. Sovica pozemljuša (<i>Noctuidae, Lepidoptera</i>)	5
3.2. Nadzemni štetnici uljane repice.....	6
3.2.1. Velika repičina pipa (<i>Ceutorhynchus napi</i> Gyll, <i>Coleoptera</i>).....	6
3.2.2. Mala repičina pipa (<i>Ceutorhynchus quadridens</i> Panz., <i>Coleoptera</i>).....	7
3.2.3. Repičina pipa komušarica (<i>Ceutorhynchus assimilis</i> Payk., <i>Coleoptera</i>).....	8
3.2.4. Repičin sjajnik (<i>Brassicogethes (Meligethes) aeneus</i> F., <i>Coleoptera</i>)	9
3.2.5. Repičina mušica komušarica (<i>Dasyneura brassicae</i> Winn, <i>Diptera</i>).....	10
3.2.6. Pepeljasta kupusna uš (<i>Brevicoryne brassicae</i> L., <i>Hemiptera</i>)	10
4. KORISNI KUKCI ULJANE REPICE	11
4.1. Zoofagi	11
4.1.1. Bubamare (<i>Coccinellidae, Coleoptera</i>)	11
4.1.2. Zlatooke (<i>Chrysopidae, Neuroptera</i>)	13
4.1.3. Trčci (<i>Carabidae, Coleoptera</i>)	14
4.1.4. Vatrene stjenica (<i>Pyrrhocoris apterus</i> L.)	14
4.2. Najznačajniji oprašivači.....	15
4.2.1. Pčele (<i>Apidae, Hymenoptera</i>)	15
4.2.2. Bumbari (<i>Apidae, Hymenoptera</i>).....	16
5. METODE PRAĆENJA I ULOVA KUKACA.....	17
5.1. Uzorkovanje i ulov kukuca metodom kopanjem jama	19
5.2. Uzorkovanje i ulov kukaca pomoću lovnih (Merikovih) posuda	20
5.3. Uzorkovanje i ulov kukaca pomoću žutih ljepljivih ploča	20
5.4. Uzorkovanje i ulov kukaca entomološkom mrežom	22
6. REZULTATI I RASPRAVA	23
7. ZAKLJUČAK	31
8. POPIS LITERATURE	32
9. POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFIKONA	35

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Prijediplomski sveučilišni studij, modul Bilinogojstvo

Završni rad

Marta Đaković

Dinamika populacije proljetnih štetnika uljane repice na OPG-u Željko Đaković

Sažetak: Uljana repica (*Brassica napus* L.) je jednogodišnja, zeljasta biljka iz porodice kupusnjača, koja se uzgaja na površinama Republike Hrvatske. Cilj istraživanja ovog završnog rada jeste utvrditi populaciju štetnih, ali i korisnih kukaca koji se pojavljuju u uljanoj repici tijekom 2024. godine na OPG-u Željko Đaković sa lokalitetom Županja. Istraživanje entomofaune provedeno je različitim metodama ulova, kojima je utvrđena različita dinamika i populacija kukaca. Utvrđena je prisutnost svih najvažnijih proljetnih štetnika uljane repice. Od ukupno ulovljenih kukaca u uljanoj repici više od 20 % kukaca je korisno u uljanoj repici. Ovi rezultati ukazuju da se dobre poljoprivredne prakse primjenjuju na OPG Željko Đaković, te na značaj zaštite bioraznolikosti kukaca u uljanoj repici na način da se poštuju pravila integrirane zaštite bilja.

Ključne riječi: *Brassica napus* L., bioraznolikost kukaca, štetni kukci, korisni kukci, entomofauna

36 stranica, 35 grafikona i slika, 29 literaturna navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Undergraduate University Study Agriculture, course Plant production
Marta Đaković

BSc Thesis

Population dynamics of spring pests in oil seed rape on family farm Željko Đaković

Summary: Oilseed rape (*Brassica napus* L.) is an annual, herbaceous plant from the cabbage family, which is grown in the Republic of Croatia. The aim of the research of this final paper is to determine the population of harmful and beneficial insects that appear in oilseed rape during the year 2024 at the Željko Đaković OPG with the locality of Županja. The research of entomofauna was carried out using different methods of catching, which determined the different dynamics and population of insects. The presence of all major spring pests in oilseed rape has been confirmed. Of the total number of insects captured in the oilseed rape, more than 20 % are beneficial on family farm Željko Đaković. These results indicate that good practices has been applied, and highlight the importance of protecting insect biodiversity in oilseed rape by following the principles of integrated pest management.

Keywords: *Brassica napus* L., insect biodiversity, insect pests, beneficial insects, entomofauna

36 pages, 35 figures, 29 references

BSc Thesis is archived in Library of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in the digital repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

1. UVOD

Uljana repica (*Brassica napus* L.) jedna je od brojnih, zastupljenih kultura koja se uzgaja na površinama Republike Hrvatske. Zahvaljujući klimatskim promjenama te ostalim čimbenicima na području Županijske Posavine nije učestala i raširena kultura po zastupljenosti uzgajivača. Među najvećim preprekama za uspješan uzgoj uljane repice je nedostupnost djelotvornih kemijskih insekticida. Uljanu repicu kao i druge kulture koje se uzgajaju u intenzivnoj poljoprivrednoj proizvodnji treba konstantno, redovito, kontinuirano pratiti tijekom vegetacije iz više razloga, ali onaj najvažniji je praćenje pojave štetnika. Najznačajniji štetnik ove uljane kulture je repičin sjajnik, koji nanosi više od 50 % štete ako se na vrijeme ne prevenira. Uz ovog štetnika, postoji još nekoliko štetnika koji stvaraju značajne, procjenjive štete u uljanoj repici zbog kojih ratari odustaju od uzgoja ove kulture: mala repičina pipa, velika repičina pipa, repičina pipa komušarica, kupusna mušica, repičina osa listarica, ozima sovica i buhači. Za uzgoj uljane repice važno je na vrijeme prevenirati te koristiti mjere zaštite bilja kojima bi suzbili štetnike. Upravo je ovaj rad na OPG-u Željko Đaković, prikaz jednog kontinuiranog praćenja štetnih, ali i korisnih kukaca na uljanoj repici, kako bi dokazali njihovu prisutnost te na vrijeme suzbili dok nije došlo do značajnih šteta. Zbog velike rezistentnosti štetnika na kemijske insekticide, posebice repičinog sjajnika, uzgajivači se odlučuju na biološke mjere suzbijanja (entomopatogene gljive, entomopatogene nematode, bakterije, virusi, zoofagi), koje su se pokazale uspješnima. Praćenje dinamike populacije štetnika na uljanoj repici važno je za donošenje odluka o upravljanju štetnicima i primjeni odgovarajućih mjera zaštite usjeva. To može uključivati praćenje brojnosti štetnika, njihovih prirodnih neprijatelja i utjecaj agrotehničkih mjera na njihovu populaciju.

Cilj istraživanja ovog završnog rada jeste identificirati, utvrditi brojnost i dinamiku populacije štetnih kukaca u uljanoj repici tijekom 2024. godine na OPG-u Željko Đaković u Županji.

2. VAŽNOST ULJANE REPICE U REPUBLICI HRVATSKOJ

Uzgoj uljane repice u Republici Hrvatskoj je još uvijek značajan. Naime, uljana repica osim u prehrambenoj industriji, koja je jedna od bitnijih, važna je i u ostalim granama industrije. Uzgaja se prvenstveno radi sjemena koje sadrži 40–48 % ulja koje se koristi za ljudsku ishranu i u tehničke svrhe. Osim toga, upotrebljava se u proizvodnji sapuna, boja, tekstila, plastičnih masa, u kozmetičkoj i farmaceutskoj industriji, a u novije vrijeme i za proizvodnju biodizela (Gadžo i sur., 2011.). Procesom ekstrakcije ulja kao nusproizvod nastaje sačma iz koje se daljnjom preradom dobiva pogača. Pogača se daljnjom proizvodnjom koristi u prehrani domaćih životinja.. U biodizelu nalazi se 8 % uljane repice kao sirovine za proizvodnju istog, što dovodi do smanjenja emisije stakleničkih plinova. Sve veća ograničenja upotrebe insekticida, posebno u Europi i gubitci u učinkovitosti insekticida ugrožavaju profitabilnost proizvodnje sjemena uljane repice i njezinu ulogu važnog usjeva u sustavima uzgoja u kojima dominiraju žitarice (Zheng i sur., 2020.).

3. NAJZNAČAJNIJI PROLJETNI ŠTETNICI ULJANE REPICE

Kao i u svakoj ratarskoj kulturi pa tako i u uljaricama, osim korisnih kukaca, nalaze se i oni koji rade štete pri razvoju biljke od početka rasta ako se napad ne spriječi na vrijeme. Uljana repica je kultura koju napada velik broj različitih vrsta štetnih kukaca u različitim stadijima razvoja. U ozimoj uljanoj repici, prisutni su štetnici koji napadaju sve dijelove biljke: korijen, stabljiku, list, cvijet i plod (komušku). Najznačajniji štetnik podzemnog dijela biljke koji ishranom uništava korijen je žičnjak. Nadzemni dio biljke napadaju ličinke i odrasli oblici raznih vrsta kukaca. Najznačajniji proljetni štetnici uljane repice su velika repičina pipa (*Ceutorhynchus napi* Gyll), koja se javlja tijekom veljače te pravi štete grizući listove, žile listova i peteljku te mala repičina pipa (*Ceutorhynchus quadridens* Panz). Najvažniji štetnik ove kulture je repičin sjajnik (*Brassicogethes aeneus* F.), koji napada pupove. Uz ova tri štetnika, prisutna je i repičina pipa komušarica (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.), koja je dobila ime po dijelu biljke koji napada, komuške. Uz ove štetnike ozime uljane repice, ubrajaju se još: sovica pozemljuša, repičina mušica komušarica (*Dasyneura brassicae* Winn) i pepeljasta kupusna lisna uš (*Brevicoryne brassicae* L.). Oštećenja od kukaca štetnika značajan su faktor smanjenja prinosa u proizvodnji uljane repice s prosječnim godišnjim gubitkom prinosa od 13 % na globalnoj razini i 15 % godišnjim gubitkom prinosa na europskoj razini (Cramer, 1967.; Milovac i sur., 2017.). Slično tome, novije studije pokazale su da ovi štetnici mogu uzrokovati ozbiljne štete u proizvodnji uljane repice iako njihova relativna važnost varira ovisno o zemlji i godini (Williams, 2010.; Reddy, 2017.).

3.1. Polifagni štetnici uljane repice

Ishrana kukaca može biti raznolika. Hrane se životinjama, biljkama, ali i drugom hranom, kao što je: vuna, suha kora drveta, dlake i drugo. S obzirom na način ishrane, dijele se na: grabežljivce (zoofagi), parazite i biljojede. Fitofagi se dijele na: oligofage, monofage te polifage (Ivezić, 2008.). Također, uz tri navedena načina ishrane, neizostavni su omnivori (svejedi) i saprofagi (razlagači). Neki od omnivora koje pronalazimo u prirodi su uholaži, zrikavci, žohari te *Cosmia trapezina* L, a najpoznatiji saprofagi su tripsi, reda Thysanoptera. Polifagni kukci hrane se većim brojem vrsta biljaka, koje pripadaju različitim, brojnim porodicama. To su štetnici koji su prilagođeni različitim načinima života, hraneći se podzemnim i nadzemnim dijelom biljaka. Osim ratarskih i povrtlarskih kultura, hrane se raznolikim voćnim vrstama,

vinom lozom zbog čega smanjuju prinos i kvalitetu proizvoda. Također, osim uzgajanih kultura, hrane se i korovnim vrstama. Najzastupljeniji štetnici su: žičnjaci, gusjenice sovice, grčice, stjenice, lisne uši, štitasti moljci i mnogobrojni drugi.

3.1.1. Klisnjaci (Elateridae)

Klisnjaci su kornjaši, tamne boje i dugog tijela. Ne prave značajne štete, hrane se lišćem kulturnih biljaka. Pronotum je s obje strane izdužen prema nazad. Na ventralnoj strani prvog prsnog segmenta je izraslina u obliku šiljka koja ulazi u udubljenje na abdomenu i služi im u slučaju da padnu na leđa, da se odbace u zrak i padnu na noge (Skanderović, 2021.) Ličinke klisnjaka su žičnjaci. Žičnjaci se smatraju jednim od najznačajnijih štetnika ratarskih kultura. Žičnjaci napadaju sjeme i korijen biljke, a ime su dobili po svom obliku tijela pri stadiju ličinke, koji podsjeća na bakrenu žicu. Vrsta *Agriotes ustulatus* Scball, najznačajnija i najraširenija vrsta na području istočne Slavonije, koja naraste do 25 mm. Nakon što ženka klisnjaka odloži jaja u površinski sloj tla (5 cm), tijekom prve godine razvoja, razvijaju se ličinke koje se presvlače dva do pet puta tijekom prve godine razvoja. Nakon dvije godine, ličinke narastu tijelo im očvrсне i požuti (Slika 1.). Treba istaknuti da mogu potpuno uništiti sjeme i smanjiti sklop. Hrane se korijenjem, izgrizaju i uvlače se u vrat korijena mnogih biljaka, u gomolje krumpira, u korijen mrkve i repe, a katkad i u sjeme, npr. kukuruza (Maceljski, 2002.). Kako bi utvrdili prisutnost ovog štetnika i smanjili njegovu populaciju na određenom području, važno je pregledati tlo. Kopanjem jama i postavljanjem mamaca koristimo se za utvrđivanje brojnosti i prisutnosti žičnjaka u tlu. Nekada se pragom odluke za suzbijanje žičnjaka smatralo 15-30 žičnjaka/m². Danas, u istočnim i zapadnim dijelovima Slavonije, prag odluke iznosi 1-3 žičnjaka/m² (Vojvodić, 2023.). Žičnjake treba suzbijati preventivno, tj. prije sjetve ili u vrijeme sjetve jer žive u tlu, oštećujući korijenje i podzemne dijelove biljaka, pa se nakon sjetve insekticidi ili bioagensi ne mogu unijeti u tlo tako da dopru do njih (Maceljski, 2002.).



Slika 1. Žičnjak

Izvor: www.agroklub.com/ratarstvo/zicnjaci-ugrozavaju-mnoge-usjeve-kako-sprijeciti-stetu/74268

3.1.2. *Sovica pozemljuša* (Noctuidae, Lepidoptera)

Podgrizajuće sovice ili sovice pozemljuše štetnici su reda Lepidoptera. One su noćni leptiri. Sovica je polifagni štetnik, koji pravi štete na raznim usjevima pa tako i na uljanoj repici. U nas su česti štetnici kukuruza krajem proljeća, katkad i šećerne repe, suncokreta, raznih vrsta voća i povrća, a početkom jeseni i ozimih strnih žita ili uljane repice (Maceljski, 2002.). Prigrizavajući vrat korijena, ali i stabljiku, biljka propada. Gusjenice se danju skrivaju pod grudicama tla, ali i u pukotinama te izlaze pri zalasku sunca i prave štete. Boja tijela, koja je poput zemlje, olakšava joj preživljavanje jer se teško uočava. Tijelo gusjenice je prekriveno voskom te se pri dodiru svinu u klupko (Slika 2.). Veličina tijela im je do 5 cm te prolaze kroz šest stadija razvoja. Važno je napomenuti da su periodični štetnici, javljaju se povremeno, što utječe na povećanje praćenja i nadgledanja intenziteta napada. Sovica u uljanoj repici napada vrat korijena te prizemne dijelove stabljike što dovodi do propadanja biljke. Odluku o suzbijanju donosimo na temelju brojnosti identificiranih sovica pregledom tla. Prag odluke je 1-2 sovica/m², no ukoliko je sklop slabiji to može biti i manji broj. Najvažnije vrste koje napadaju različite usjeve su: usjevna sovica (*Agrotis segetum*), sovica ipsilon (*Agrotis ipsilon*) i proljetna sovica (*Agrotis temera*).



Slika 2. Sovica pozemljuša

Izvor: www.savjetodavna.hr/2018/05/09/sovice-pozemljuse-na-kukuruzu

3.2. Nadzemni štetnici uljane repice

3.2.1. Velika repičina pipa (Ceutorhynchus napi Gyll, Coleoptera)

Velika repičina pipa (*C.napi* Gyll) je vrlo rasprostranjen štetnik, koji pripada najbrojnijoj porodici kornjaša, Curculionidae. Pipa je duga je 3-4 mm i sive boje (Slika 3.). Ličinka ovog štetnika je bjelkaste boje, odrasli oblici prezimljuju ispod lišća ili u tlu. Čim dolete na krstašice, počinju ishranu grizući rubove listova, žile lišća na naličju i peteljku. Ženke odlože oko stotinjak jaja u peteljke i žile lista. Ovipozicija počinje obično 10-20 dana nakon izlaska odraslih pipa s mjesta prezimljenja. Nakon 5-8 dana ličinke se razvijaju iz jaja. One buše hodnike u stabljici, krećući se prema gore ili dolje, odnosno u peteljka i žilama listova (Maceljki, 2002.). Imaju jednu generaciju godišnje, ličinke stvaraju najveće štete (Slika 4.). Zbog pucanja tkiva, deformacije stabljike i žbunastog oblika, žetva je otežana. Pucanjem tkiva dolazi do lakšeg prodora mikroorganizama te dodatnog oboljenja biljke uzrokovane patogenim mikroorganizmima. Praćenje populacije velike repičine pipe je moguće pomoću Merkihovih posuda, koje su boje cvijeta uljane repice, odnosno žute boje. Prag odluke za suzbijanje ovog štetnika je 10-20 pipa uzastopno nekoliko dana. Opisana kontrola pojave i fertiliteta repičinih pipa od izuzetnog je gospodarskog značaja, jer rezultati preliminarnih istraživanja u Hrvatskoj, ako suzbijanje nije provedeno pravovremeno, ukazuju na gubitak prinosa od navedenih štetnika i do nekoliko stotina kilograma po hektaru (Gotlin Čuljak i sur., 2010.).



Slika 3. Velika repičina pipa (*Ceutorhynchus napi* Gyll)

Izvor: agronomija.rs/2013/velika-repicina-pipa-ceutorhynchus-napi



Slika 4. Ličinke velike repičine pipe u stabljici

Izvor: agronomija.rs/2013/velika-repicina-pipa-ceutorhynchus-napi

3.2.2. Mala repičina pipa (*Ceutorhynchus quadridens* Panz., Coleoptera)

Mala repičina pipa (*Ceutorhynchus quadridens* Panz.) kukac je koji napada ozimu uljanu repicu. Osim što izgledom podsjeća na veliku repičinu pipu, hrani se na istim dijelovima biljke. Mala repičina pipa duga je 2,5-3,5 mm. Noge (tarsusi i tibije) su riđe boje za razliku od velike pipe (Slika 4.). Odrasli oblici prezimljuju u tlu ili ispod lišća, a let započinje kada temperatura zraka pređe 8 °C. Imaju jednu generaciju godišnje. Ličinke male repičine pipe uzrokuju žućenje

i otpadanje lišća, smanjuju prirode zaraženih biljaka, a vrlo rijetko uzorkuju i ugibanje biljaka (Maceljki, 2002.). Suzbijanje male pipe potrebno je kada je brojka dvostruka veća od brojnosti velike pipe u Merikovim posudama.



Slika 5. Mala repičina pipa (*Ceutorhynchus quadridens* Panz.)

Izvor: www.gospodarstvo-petricevic.hr/kor/index.php?/category/73

3.2.3. Repičina pipa komušarica (*Ceutorhynchus assimilis* Payk., Coleoptera)

Repičina pipa komušarica (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.) je štetnik crne, sjajne boje, čija je veličina tijela 2,3-3 mm (Slika 6.). Hrane se pupovima, dijelovima cvata, komuškama, pa i sjemenkama, no štete od odraslih oblika nisu velike (Maceljki, 2002.). Ličinke stvaraju najveće štete u komuškama. Naime, jedna ličinka može oštetiti oko šest sjemenki. Izlazni otvor i grizotine imaga olakšavaju nekim gljivicama, pa i *Dasyneura brassicae*, repičinoj mušici komšarici ulaz u komuške (Maceljki i Igrc, 1991.). Intenzitet pojave očitava se dnevnim ulovom iz žutih posuda, ali i zamahom entomoloških mreža. Dakle, ako se utvrdi pojavnost pipa 0,5-1 po biljci ili 2-4 pipe po zamahu kečerom, potrebno je suzbijati.



Slika 6. Repičina pipa komušarica (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.)

Izvor: www.chromos-agro.hr/repicina-pipa-komusarica-ceutorhynchus-obstrictus

3.2.4. Repičin sjajnik (*Brassicogethes (Meligethes) aeneus* F., Coleoptera)

Brojnim je istraživanjima utvrđeno da je repičin sjajnik (*Meligethes aeneus* F.) najznačajniji štetnik uljane repice u Republici Hrvatskoj. Svojom pojavom, ako se ne tretira na vrijeme, može prouzročiti značajne štete veće od 50 % (Rapajić, 2015.). Imago je kornjaš, tamnoplave ili tamnozeleno boje s metalnim sjajem, koji je dug 2-2,5 mm (Maceljski, 2002.) (Slika 7.). Nakon što je sjajnik odložio jaja u pupove, ličinka se razvija u pupu dvadesetak dana. Ona ne stvara značajne štete. Štetnik se kukulji u tlu i javlja se krajem svibnja u obliku mladih kornjaša. Tijekom kolovoza odlaze na prezimljenje. Sjajnik ima jednu generaciju godišnje. Najznačajnije štete su od imaga na popovima, dok su još potpuno zatvoreni i pokriveni lišćem. Svojim usnim ustrojem izgrizaju prašnike i pupove, buše ih te se hrane istim. Takvi oštećeni pupovi nemaju sposobnost cvatnje, ali otvaranjem pupova, štete prestaju te se sjajnik hrani peludom. Prag odluke kod cvjetnih pupova, koji su još prekriveni lišćem je 0,8-1 sjajnika po terminalnom cvatu. Kod nedefiniranih pupova, zbijenih zajedno prag odluke je 1-1,5 sjajnika po terminalnom cvatu te naposljetku, pri deferencijaciji pojedinih pupoljaka, prag odluke je 2-3 sjajnika. Tako je u pojedinim zemljama EU već prisutna rezistentnost štetnika, a pogotovo na preparate iz skupine sintetskih piretroida (Alasić, 2008.). Prva pojava rezistentnosti populacija repičina sjajnika na piretroide na području Republike Hrvatske zabilježena je 2007. godine na području Županje, Kutine i Komarnice (Gotlin Čuljak i sur., 2015.). Prof. Wolfgang Buch s Julius Kuhn Instituta, istaknuo je da u rodu *Meligethes*, osim vrste *Meligethes aeneus*, na ozimoj uljanoj repici ima još 9 vrsta te je pokazao područja u Njemačkoj gdje su pojedine vrste zastupljene. Isto tako, interesantno je bilo pratiti pokuse koji se provode kod njemačkih poljoprivrednika s

usijavanjem ogrštice po rubovima usjeva uljane repice jer ogrštica prije dolazi u cvatnju te se sjajnik na njoj prije javlja (Alasić, 2008.).



Slika 7. Repičin sjajnik (*Brassicogethes aeneus* F.)

Izvor: www.chromos-agro.hr/repicin-sjajnik-meligethes-aeneus

3.2.5. Repičina mušica komušarica (*Dasyneura brassicae* Winn, Diptera)

Iz reda Diptera u uljanoj repici značajan štetnik je repičina mušica komušarica (*Dasyneura brassicae* Winn). Mušica je sitna, veličine 1-1,5 mm te je teško uočljiva. Zanimljiva činjenica je što se ličinke hrane unutar stijenki komuške, a ne sjemenkama. Nakon napada ličinki, komuške mijenjaju boju, od žute do smeđe, nakon određenog vremena pucaju te na koncu sjemenke ispadaju. Štetnik ima 3-4 generacije godišnje. Repičinoj mušici pogoduje toplo vrijeme, no intenzitet napada ovisi o oscilacijama temperature. Suzbijanje se smatra potrebnim kada se po jednoj biljci nađe 1 ženka ili 20 ženki po m² ili se u 10 zamaha entomološkom mrežom ulove dvije mušice (Maceljki, 2002.).

3.2.6. Pepeljasta kupusna uš (*Brevicoryne brassicae* L., Hemiptera)

Jedna od vrsta lisnih uši koja napada uljanu repicu je pepeljasta kupusna uš (*Brevicoryne brassicae* L.). Prezimljava kao zimsko jaje na kupusnjačama. Veličine je 1,6-2,8 mm. Uljanu repicu naseljava u brojnim kolonijama po cijeloj stabljici. U slučaju jakog napada može nanijeti znatne štete koje se mogu očitovati u gubitku prinosa i do 50 % (Maceljki i Igrc, 1991.).

4. KORISNI KUKCI ULJANE REPICE

Korisno djelovanje kukaca ogleda se u raznim procesima. Osim oprašivanja, važni su pri razlaganju organske tvari. Njihova glavna karakteristika u uljanoj repici jeste da mogu biti bioagensi koji sprječavaju rast populacije drugih štetnika, izravno se hraneći na njima ili parazitirajući na štetnicima.

4.1. Zoofagi

Zoofagni kukci su grabežljive ili parazitoidne vrste kukaca koje se hrane na drugim beskraljčnjacima. Razlikujemo polifagne i oligofagne predatore. Polifagni predatori hrane se hranom životinjskog i biljnog podrijetla, dok oligofagni predatori s nekoliko vrsta različite hrane, uglavnom se prehranjuju puževima, skokunima i gusjenicama.

4.1.1. Bubamare (Coccinellidae, Coleoptera)

Bubamare (božje ovčice), kornjaši, koji spadaju u porodicu Coccinellidae, jedna su od brojnih vrsta koje pripadaju prirodnim neprijateljima mnogih štetnika (Slika 8.). Unatoč brojnim vrstama ove porodice, većina ih je korisna, osim jedne, *Subcoccinella 24-punctata*. Osim što im se ishrana temelji na jajašcima i ličinkama drugih kukaca, također parazitiraju lisne i štitaste uši, grinje te razne kukuljice. Iako postoje brojne vrste, prema vrsti domaćina koje preferiraju, dijelimo ih na: afidifagne, kokcidifagne i akarifagne (Maceljski, 1999.). Dakako, važno je napomenuti kako su ličinke bubamare najaktivniji predatori (Slika 9.). Najčešće korisne vrste bubamara su: sedam-točkasta božja ovčica (*Coccinella septem-punctata* L.) koja je crvene boje sa sedam crnih točkica, *Adalia bipunctata* L., *Exohomus quadripustulatus* L. i *Rodolia cardinalis* Muls.. Budući da jedna ličinka ili imago može pojesti 20-30 lisnih uši dnevno, bubamare se ubrajaju u najvažnije predatore. Više vrsta bubamara aktivno se koristi za biološko suzbijanje štetnika. Jedan od najpoznatijih primjera biološkog suzbijanja vezan je za bubamaru *Rodolia cardinalis* Muls., koja je iz Australije uvezena u Kaliforniju da bi uništila narančina crva (*Icerya purchasi*) (Maceljski, 2002.). Također, azijska božja ovčica (*Harmonia axyridis* Pallas), koja je ulaskom u Europu 1955. godine, postala neizostavna vrsta u suzbijanju lisnih uši. Prevladava u šumskim staništima te voćnjacima. Odlikuje se polimorfizmom. Zbog velikog

kapaciteta ishrane, poglavito lisnih uši vrsta *Harmonia axyridis* uzrokuje velike probleme autohtonim božjim ovčicama koje zbog pomanjkanja hrane ugibaju od gladi. Problemi se javljaju i kada porast populacije ove božje ovčice vrlo brzo smanji broj lisnih uši, pa u tom slučaju *Harmonia axyridis* može napasti i druge vrste božjih ovčica, jaja leptira, razne gusjenice i ličinke zlatooka. Pronađena je na mnogim kulturama kao što je lucerna, soja, kukuruz, ozima pšenica, ruže, različito cvijeće, voćnjaci, orah, jabuka, vinova loza, pamuk, duhan i dr. (Jelovčan i sur., 2010.). U borbi protiv azijske božje ovčice, koriste se metode integrirane zaštite, kako bi se spriječio pad populacije korisnih božjih ovčica.



Slika 8. Bubamara na parceli uljane repice

Foto: Đaković, M.



Slika 9. Razvojni ciklus bubamara (Coccinellidae) – potpuna preobrazba

Izvor: www.shutterstock.com/search/coleoptera

4.1.2. Zlatooke (Chrysopidae, Neuroptera)

Zlatooke se ubrajaju u najvažnije prirodne neprijatelje brojnih štetnika. Vrlo su važni predatori lisnim ušima i mnogim vrstama kukaca. Ličinka svojim oblikom podsjeća na ličinku bubamare, ali postoje razlike u razvitku vilice. Vilica je dio usnog organa, koji je prilagođen načinu ishrane. Ličinka za vrijeme svog razvoja konzumira 200-500 odraslih lisnih uši, a u jednom satu može uništiti 30-50 crvenih pauka (Maceljčki i Igrc, 1991.). Ličinka se intenzivno hrani i jača tijekom dva tjedna svoga razvoja. Tijelo ličinke je crvenkasto-smeđe boje, duljine 7-8 mm, a s laterne strane ima dlake (Slika 10.). Odrasla jedinka ima vitko zeleno tijelo, dva para mrežastih krila, zlatne i sjajne oči te duga ticala. Hrane se peludom, nektarom i mednom rosom. Najznačajnija vrsta, koja se nalazi u sve više europskih zemalja u borbi protiv lisnih uši i gusjenica je *Chrysopa carnea* Steph..



Slika 10. Ličinka zlatooke

Izvor: repositorij.unizg.hr/islandora/object/agr:2031/datastream/PDF/view



Slika 11. Zlatooka (*Chrysopa sp.*)

Izvor: simple.m.wikipedia.org/wiki/File:Crisopid_July_2013-9a.jpg

4.1.3. Trčci (Carabidae, Coleoptera)

Jedni od najvažnijih predatorskih, neprijateljskih vrsta ostalih štetnih kukaca su trčci. Također, rasprostranjenost jedinki trčaka indikator su biološke održivosti poljoprivrednih biotopa. Trčci, koji pripadaju porodici Carabidae, imaju raznoliku ishranu. Osim što se hrane gusjenicama, ličinkama krumpirove zlatice, svojom prednošću što žive u tlu, hrane se žičnjacima i grčicama. Unatoč što je većina trčaka korisna, postoji nekoliko vrsta koje su fitofagne, štetne za biljke. Posjeduju veliku prilagodljivost u pogledu okolišnih čimbenika, kao edafski organizmi nastanjuju različita staništa, vrste tla, kako bi si omogućili raznoliku prehranu. Tijelo trčaka veliko je od 1 mm do 8 cm (Slika 12.). Pokrilja su hitinizirana obično tamne boje, rebraste strukture, kod nekih vrsta imaju metalni sjaj, a pokrivaju zadak. Najčešće predatorske vrste trčaka ubrajaju se u rodove: *Carabus*, *Calosoma*, *Poecilus*, *Pterostichus*, *Nebria* i dr. (Macelj, 2002.).



Slika 12. Trčak (*Carabus cancellatus* Illiger)

Izvor: uk.inaturalist.org/taxa/497416-Carabus-cancellatus

4.1.4. Vatrene stjenica (*Pyrrhocoris apterus* L.)

Vatrene stjenica (*Pyrrhocoris apterus* L.) je korisni kukac, koji se hrani se mrtvom organskom tvari i siše biljne sokove. Unatoč svom izgledu, često se miješa sa štetnim kukcem, koji joj je identičan, kupusnoj stjenici (Slika 13.). Osim što svojim izgledom podsjeća na ovog štetnika, također je slična bubamari. Dakako, ovog kukca ne bi trebalo uništavati jer on nije štetan za floru i faunu, naprotiv, sprječava gljivična oboljenja biljaka.



Slika 13. Vatrene stjenica (*Pyrrhocoris apterus* L.)

Izvor: net.hr/magazin/uradi-sam/vatrene-stjenica-neopasan-kukac-koji-mnogi-smatraju-nametnikom-a80c70b8-b9f2-11ec-b22e-0242ac120064

4.2. Najznačajniji oprašivači

Oprašivači su neizostavni, ključni za produktivnost važnih usjeva jer povećavaju prinos i pospješuju kvalitetu. Nestankom kukaca, kao što su pčele, bumbari, leptiri i ostale vrste koje su nužne, važne u procesu oprašivanja, onemogućen bi bio opstanak biljaka.

4.2.1. Pčele (*Apidae*, Hymenoptera)

Društveni kukci, kao što su pčele ubrajaju se u skupinu Aculeata. Osim karakteristike društvenosti i zajednice, glavna značajka pčela je polinacija. U porodicu *Apidae*, ubraja se pčela medarica (*Apis mellifera* L.). Smatra se da korist koju pčele medarice čine oprašivanjem višestruko nadmašuje izravne koristi koje čovjek ima od meda i drugih pčelinjih proizvoda (Maceljski, 2002.). U ekosustavima diljem svijeta, pčele su ključni oprašivači. Pčele su opnokrilasti kukci koji broje oko 20 000 poznatih vrsta, a nama najpoznatija i najbliža je medonosna pčela, odnosno siva kranjska pčela (*Apis mellifera carnica*) i nezamjenjiv čimbenik u proizvodnji hrane. Smatraju se gospodarski najvažnijim kukcima (Zavrtnik i sur., 2020.)



Slika 14. Pčela u uljanoj repici

Izvor: www.corteva.hr/proizvodi/sjeme/uljana-repica/pt264.html

4.2.2. *Bumbari* (Apidae, Hymenoptera)

Na crvenoj djetelini, ali i ostalim vrstama mahunarki često se uočavaju bumbari. Kukci iz porodice Bombidae. Naime, zbog svoje učinkovitosti pri oprašivanju, u nekim se zemljama unose u kontrolirana područja (staklenik), kako bi oplodnja biljke bila uspješnija. Njihova aktivnost traje otprilike osam tjedana, obitavaju većinom na cvjetovima. Bumbar tijekom jedne minute posjeti 20 do 30 cvjetova. Tijelo im je dlakavo, sa žutim, bijelim ili crvenkastim pojasima. Imaju dug i oštar žalac, ali za razliku od pčela, nakon uboda ne ugibaju. Najčešće su vrste zemni bumbar (*Bombus terrestris*) i vrtni bumbar (*Bombus hortorum*).

5. METODE PRAĆENJA I ULOVA KUKACA

U Županji na OPG-u Željko Đaković, tijekom 2024. godine provedeno je istraživanje na parceli uljane repice u vremenskom razdoblju od veljače do kraja svibnja. U navedenom razdoblju pratila se dinamika populacije proljetnih štetnika na parceli veličine 1,5 ha. Radi pravilne izrade programa integrirane zaštite uljane repice, potrebno je poznavati povijest polja, kako bi se napravile pretpostavke o pojavi štetnika tijekom vegetacije. Predkultura na istraživačkoj parceli bio je ječam, a osim ječma i druge kulture u ranijim godinama (Tablica 1.). Budući da svaki štetnik ima različito vrijeme razvoja pri različitim temperaturama, zemljišnim termometrom kontinuirano je praćena temperatura tla tijekom veljače kako bi se utvrdio biofix, odnosno procjenila prva pojava glavnih štetnika uljane repice (Tablica 2.) (Slika 15.). Osim mjerenja temperature tla, pri fazi intenzivnog razvoja, kada je biljka imala 7-8 listova, obavio se pregled biljke, kako bi utvrdili aktivnost velike repičine pipe (Slika 16.). Pregled biljaka obavljao se na način da bi se u jednom redu uzele uzastopno dvije biljke na četiri različita mjesta (istočni, zapadni, sjeverni te južni krajnji dio parcele). Biljkama je cijeli nadzemni dio precizno pregledan.

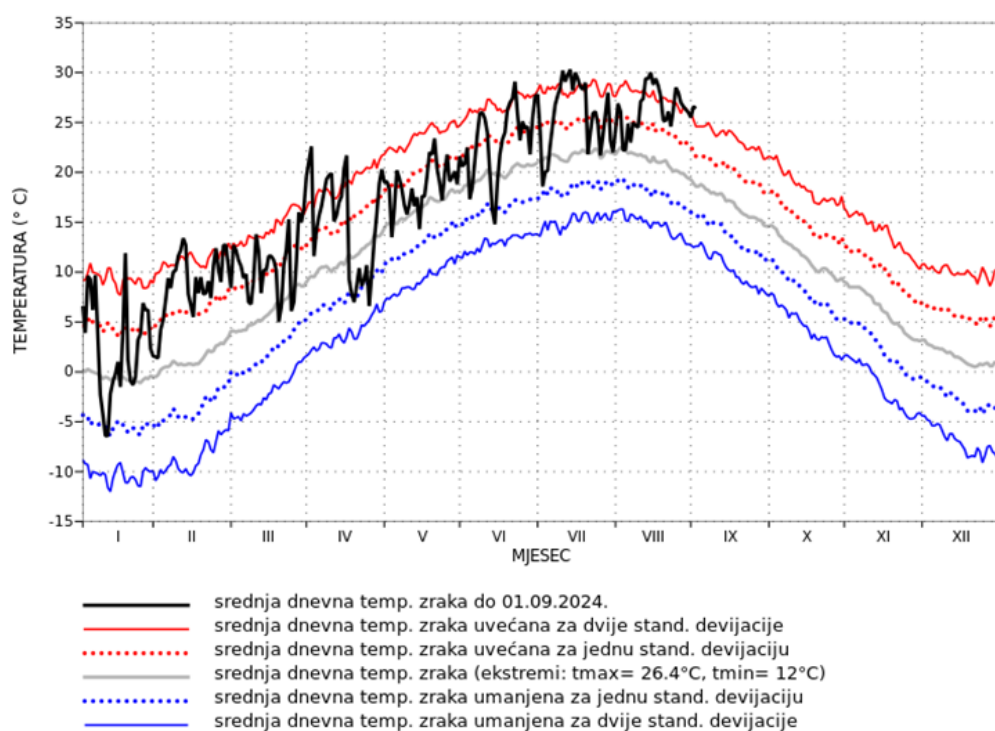
Tablica 1. Predkulture na istraživačkoj parceli u vremenskom razdoblju 2020. - 2023. godine u Županji

GODINA	PLODORED
2020.	PŠENICA
2021.	ULJANA REPICA
2022.	SUNCOKRET
2023.	JEČAM

Tablica 2. Temperatura (°C) tla na dubini tla od 15 cm tijekom veljače 2024. godine

DATUM MJERENJA TEMPERATURE	TEMPERATURA °C
10. veljače 2024.	9
24. veljače 2024.	12
29. veljače 2024.	17

Usporedba sa srednjakom za razdoblje 1899-2023.
Osijek



Grafikon 1. Srednje dnevne temperature zraka za postaju u Osijeku i usporedba sa srednjakom za razdoblje 1899. - 2023. Izvor: <https://skr.hr/uOVu>



Slika 15. Praćenje temperature tla zemljišnim termometrom

Foto: Đaković, M.



Slika 16. Pregled vegetacije uljane repice

Foto: Đaković, M.

5.1. Uzorkovanje i ulov kukuaca metodom kopanjem jama

Nakon utvrđivanja temperature tla koja je pogodna za aktivnost podzemnih štetnika, pregledom tla dobiva se točna slika, izvještaj o njihovoj brojnosti. Uzorkovanje se temeljilo na kopanju četiri jame na različitim mjestima. Dimenzija svake jame iznosila je 30 cm x 25 cm x 30 cm. Ova metoda je provedena 03.03.2024. godine. Pregled tla iz jame obavljao se na bijeloj podlozi, kako bi prisutnost štetnika bila lakše uočljiva. Osim pregleda i usitnjavanja tla rukama, koristila su se sita, kako bi se ustanovila, uočila i utvrdila brojnost štetnika (Slika 17.).



Slika 17. Prikaz jame iz koje se vršio pregled tla radi utvrđivanja podzemnih štetnika

Foto: Đaković, M.

5.2. Uzorkovanje i ulov kukaca pomoću lovnih (Merikovih) posuda

Kukci nadzemnog dijela biljke lovili su se uz pomoć Merikovih (žutih) posuda. Posude su postavljene dva puta, 18.02. i 06.03. Promjer posude je 20-30 cm, a dubina 10 cm. Posuda je bila napunjena 90 % vodom i sa 10 % deterdženta, kako bi se onemogućilo stvaranje pokorice na površini vode i izlazak kukaca iz posude. Pričvršćuje se na stupić zaboden u zemlju (Slika 18.). Posuda je bila postavljena 8 metara od ruba parcele tijekom veljače i ožujka. Pregled ulovljenih kukaca obavljao se nakon tri dana od postavljanja posude (Slika 19.). Pregled posuda se provodio 21.02. i 09.03.. Pronađeni kukci ostavljeni su bili nekoliko dana u posudi sa alkoholom, dok nije provedena analiza u laboratoriju za entomologiju i nematologiju Fakulteta agrobiotehničkih znanosti, radi identifikacije.



Slika 18. Lovna (Merikova) posuda u polju

Foto: Đaković, M.



Slika 19. Ulov kukaca u Merikovoj posudi

Foto : Đaković, M.

5.3. Uzorkovanje i ulov kukaca pomoću žutih ljepljivih ploča

Žute ljepljive ploče su vizualni atraktant koji privlači većinu kukaca. Metodom žutih ljepljivih ploča, praćena je aktivnost kukaca u kontinuiranom vremenskom razdoblju, od veljače do svibnja 2024. godine (Slika 20.). Ploče su postavljene 09.03., 10.04 i 05.05., a skinute 14.05., 15.05. te 10.05.. Žute ploče postavljene su na tri različite lokacije na parceli, kako bi se utvrdila prisutnost nadzemnih štetnika uljane repice. Udaljenost između ploča iznosila je 20 m. Ploče

su postavljene na visinu od 1,5 m. Nakon 5 dana vršio se vizualni pregled uhvaćenih kukaca na polju (Slika 21.). Uslijed nekoliko dana, žute ploče analizirane su u laboratoriju Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku na katedri za entomologiju i nematologiju.



Slika 20. Postavljanje žutih ploča tijekom ožujka, travnja i svibnja

Foto: Đaković, M.



Slika 21. Prikaz ulovljenih kukaca na žutoj ljepljivoj ploči

Foto: Đaković, M.

5.4. Uzorkovanje i ulov kukaca entomološkom mrežom

Tijekom travnja i svibnja, paralelno s uzorkovanjem uz pomoć ljepljivih ploča, pratila se prisutnost kukaca na nadzemnim dijelovima biljaka kečerom iliti entomološkom mrežom (Slika 22.). Uzorkovanje se temeljilo na tri mjesta uz deset uzastopnih zamaha dužinom od 10 m. Nakon što su kukci uhvaćeni, stavljeni su u posudu s alkoholom, koja je obilježena datumom uzorkovanja. Nakon nekoliko dana, kukci su pregledani u laboratoriju Fakulteta agrobiotehničkih znanosti zbog identifikacije.



Slika 22. Uzorkovanje entomološkom mrežom

Foto: Đaković, M.

6. REZULTATI I RASPRAVA

U istraživanju koje je provedeno uz pomoć četiri metode praćenja populacije i ulova kukaca, utvrđena je pojava više vrsta posljoprivrednih štetnika i korisnih kukaca u usjevu uljane repice. Metodom kopanja jama nije utvrđen ni jedan kukac, dok je ostalim metodama uhvaćena raznolika populacija kukaca.

U tablici 3. su prikazani rezultati ulova kukaca metodom lovnih (Merikovih) posuda u veljači i ožujku 2024. godine u usjevu uljane repice.

Tablica 3. Ulov entomofaune metodom lovne posude (Merikovoj) u veljači i ožujku 2024. godine u usjevu uljane repice

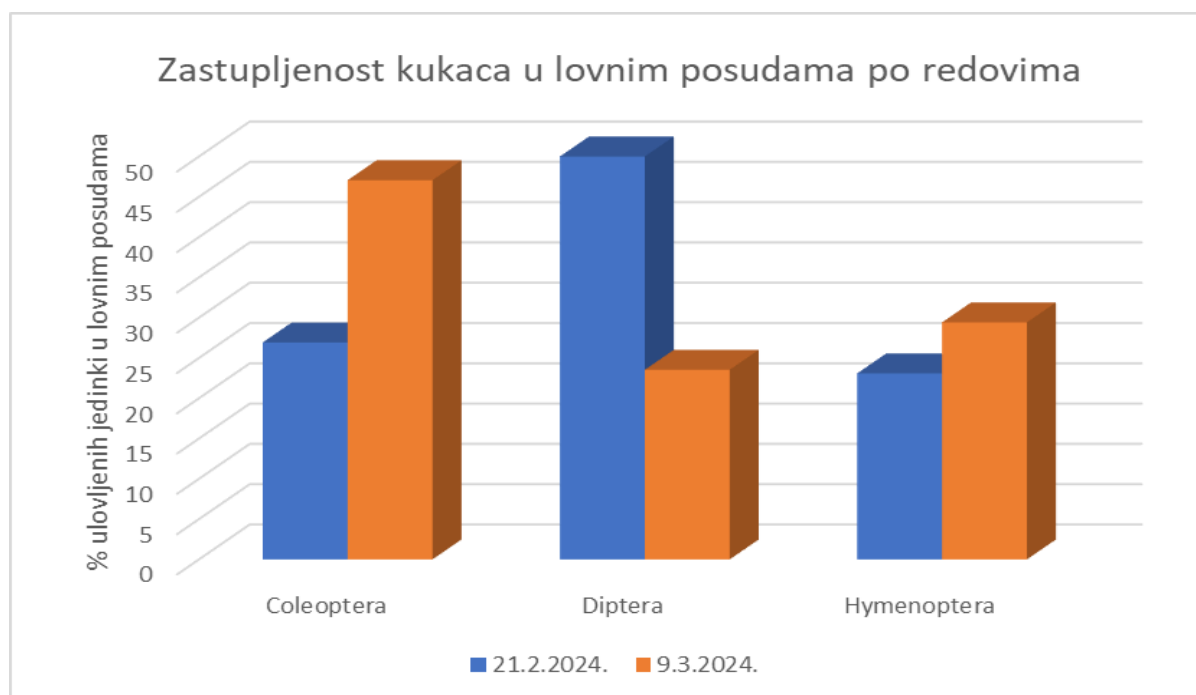
Datum ulova	Red	Porodica	Rod	Vrsta	Stadij	Broj
21.02.	Coleoptera	Nitidulidae	<i>Brassicogethes</i>	Repičin sjajnik (<i>Brassicogethes aeneus</i> F.)	I	7
	Hymenoptera	Apidae	<i>Apis</i>	Pčela medarica (<i>Apis mellifera</i> L.)	I	6
	Diptera	Muscidae	<i>Musca</i>	Domaća muha (<i>Musca domestica</i> L.)	I	5
	Diptera	Syrphidae	<i>Syrphus</i>	Osolika muha	I	8
09.03.	Coleoptera	Nitidulidae	<i>Brassicogethes</i>	Repičin sjajnik (<i>Brassicogethes aeneus</i> F.)	I	21
	Coleoptera	Curculionidae	<i>Ceutorhynchus</i>	Velika repičina pipa (<i>Ceutorhynchus napi</i> Gyll)	I	3
	Coleoptera	Curculionidae	<i>Ceutorhynchus</i>	Mala repičina pipa (<i>Ceutorhynchus quadridens</i> Panz.)	I	1
	Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus</i>	Bumbar (<i>Bombus hortorum</i> L.)	I	5
	Hymenoptera	Apidae	<i>Apis</i>	Pčela medarica (<i>Apis mellifera</i> L.)	I	10
	Diptera	Muscidae	<i>Musca</i>	Domaća muha (<i>Musca domestica</i> L.)	I	6
	Diptera	Syrphidae	<i>Syrphus</i>	Osolika muha	I	6
Ukupno	3	5	6	7	I=11	78

Stadij= L = ličinka, I = imago (odrasli stadij)

Ukupno je zabilježena prisutnost kukaca iz tri reda: kukci iz reda Coleoptera i Diptera dok nešto manje iz reda i Hymenoptera. Najviše kukaca je ulovljeno iz reda Coleoptera, ukupno 31. Dok je podjednak ukupan broj kukaca iz reda Diptera (25 kukaca) i Hymenoptera (21 kukac) ulovljen.

Ukupno je zabilježena najveća zastupljenost kukaca iz reda Diptera, koja je iznosila 47% ukupnog ulova kukaca u veljači 2024. (Grafikon 2.). Metodom žutih lovnih posuda, ukupno je identificirano sedam vrsta kukaca iz pet porodica u lovnim posudama, a najveći broj kukaca pripadao je iz porodice Nitidulidae (Coleoptera), odnosno kukaca koji su štetni za usjev, repičinom sjajniku *Brassicogethes aeneusa* koji je prvi puta zabilježen u veljači. U veljači nije zabilježena pojava velike i male repičine pipe, iako su temperature tla krajem veljače bile više od 10 °C. Prva pojava ova dva štetnika su zabilježena u ožujku. Sve ulovljene jedinice su bili odrasli stadiji kukaca.

Osim štetnih, ulovljena je populacija korisnih kukaca, oprašivača. Osim pčela, koje pripadaju porodici Apidae, zabilježena je pojavnost i bumbara, iz porodice Bombidae. Također, uočena je prisutnost osolikih pčela koje pripadaju skupini korisnih kukaca iz reda Diptera na dva načina. Osim što su oprašivači, bitne su i u biološkom suzbijanju lisnih uši. S obzirom na klimatske promjene i u ovom istraživanju bilježimo toplije dane i više srednje dnevne temperature zraka u odnosu na prethodna razdoblja.



Grafikon 2. Zastupljenost kukaca u usjevu uljane repice po redovima u lovnim posudama

Prema kretanjima srednjih dnevnih temperatura (Grafikon 1.) vidljivo je da je veljača bila toplija u odnosu na srednjak višegodišnjeg prosjeka te da je polovica ožujka i početak travnja također bila toplija u odnosu na srednjak višegodišnjeg prosjeka. Ova toplija razdoblja ukazuju na brži razvoj kukaca i raniju pojavu tijekom vegetacije uljane repice. Također, više temperature utječu na razvoj biljke pa i na njen obrambeni mehanizam protiv štetnika. Važno je ranije pratiti pojavu kukaca kako bi se spriječile štete u osjetljivim fenofazama biljke, da bi se na vrijeme primjenile mjere zaštite.



Slika 23. Simptomi oštećenja od štetnika

Foto: Đaković, M.

U tablici 4. su prikazani rezultati ulova kukaca metodom žutih ljepljivih ploča u ožujku, travnju i svibnju 2024. godine u usjevu uljane repice. Ukupno je zabilježena prisutnost kukaca iz pet redova: Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Neuroptera i Hemiptera. Najviše kukaca je ulovljeno iz reda Coleoptera, ukupno 172, dok je približan ukupan broj kukaca iz reda Hymenoptera (118 kukaca) i Diptera (86 kukaca) ulovljen. Također, pojednak ukupan broj kukaca iz reda Neuroptera (6 kukaca) i Hemiptera (5 kukaca).

Ukupno je zabilježena najveća zastupljenost kukaca iz reda Coleoptera, koja je iznosila 60 % ukupnog ulova kukaca u ožujku 2024. (Grafikon 3). Ukupno je identificirano dvanaest vrsta kukaca iz devet porodica na žutim ljepljivim pločama, a najveći broj kukaca pripadao je porodici Nitidulidae (Coleoptera), odnosno repičinom sjajniku *Brassicogethes aeneus*, koji je prvi puta zabilježen u veljači. Sve ulovljene jedinice su bili odrasli stadiji kukaca.

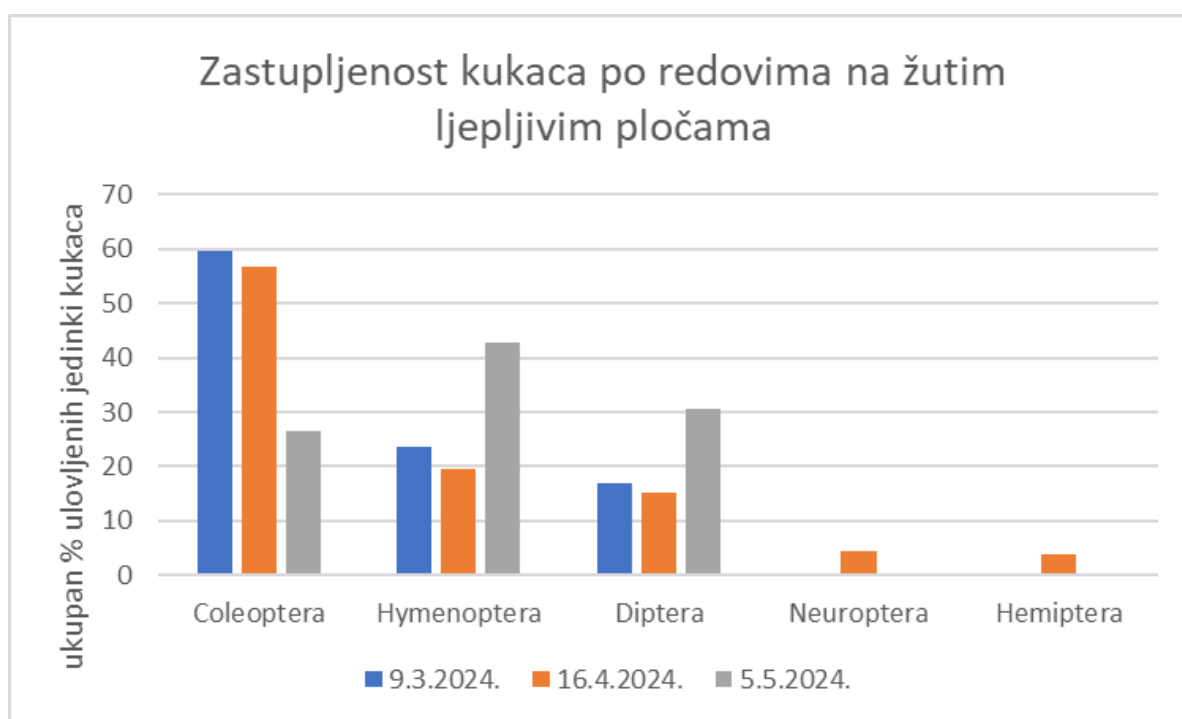
Tablica 4. Ulov entomofaune metodom žutih ploča u ožujku, travnju i svibnju 2024. godine u usjevu uljane repice

Datum ulova	Red	Porodica	Rod	Vrsta	Stadij	Broj
09.03.	Coleoptera	Nitidulidae	<i>Brassicogethes</i>	Repičin sjajnik (<i>Brassicogethes aeneus</i> F.)	I	40
	Hymenoptera	Apidae	<i>Apis</i>	Pčela medarica (<i>Apis mellifera</i> L.)	I	21
	Diptera	Muscidae	<i>Musca</i>	Domaća muha (<i>Musca domestica</i> L.)	I	15
	Coleoptera	Curculionidae	<i>Ceutorhynchus</i>	Velika repičina pipa (<i>Ceutorhynchus napi</i> Gyll.)	I	9
	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinella</i>	Bubamara (<i>Coccinella septempunctata</i> L.)	I	1
	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Phyllotreta</i>	Kupusni buhač	I	3
16.04.	Coleoptera	Nitidulidae	<i>Brassicogethes</i>	Repičin sjajnik (<i>Brassicogethes aeneus</i> F.)	I	17
	Hymenoptera	Apidae	<i>Apis</i>	Pčela medarica (<i>Apis mellifera</i> L.)	I	3
	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinella</i>	Bubamara (<i>Coccinella septempunctata</i> L.)	I	8
	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Phyllotreta</i>	Kupusni buhač (<i>Phyllotreta nemorum</i> L.)	I	2
	Coleoptera	Curculionidae	<i>Ceutorhynchus</i>	Pipa komušrica (<i>Ceutorhynchus assimilis</i> Payk.)	I	48
	Hymenoptera	Tenthredinidae	<i>Athalia</i>	Repičina osa listarica (<i>Athalia rosae</i> L.)	I	23
	Hemiptera	Pentatomidae	<i>Eurydema</i>	Kupusna stjenica	I	5
	Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla</i>	Zlatooka (<i>Chrysopa carnea</i> Steph.)	I	6
	Diptera	Syrphidae	<i>Syrphus</i>	Osolika muha	I	20
05.05.	Coleoptera	Nitidulidae	<i>Brassicogethes</i>	Repičin sjajnik (<i>Brassicogethes aeneus</i> F.)	I	20
	Hymenoptera	Apidae	<i>Apis</i>	Pčela medarica (<i>Apis mellifera</i> L.)	I	5
	Diptera	Muscidae	<i>Musca</i>	Domaća muha (<i>Musca domestica</i> L.)	I	51
	Coleoptera	Curculionidae	<i>Ceutorhynchus</i>	Pipa komušrica (<i>Ceutorhynchus assimilis</i> Payk.)	I	1
	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinella</i>	Bubamara (<i>Coccinella septempunctata</i> L.)	I	2
	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Phyllotreta</i>	Kupusni buhač (<i>Phyllotreta nemorum</i> L.)	I	21
	Hymenoptera	Tenthredinidae	<i>Athalia</i>	Repičina osa listarica (<i>Athalia rosae</i> L.)	I	66
Ukupno	5	9	9	12	22	381

Stadij= L = ličinka, I = imago (odrasli stadij)

Tijekom travnja i svibnja, štetnik koji se pojavljivao u usjevu uljane repice je kupusni buhač (Slika 23.), potom repičina pipa komušarica (Slika 24.) i osa listarica (Slika 25.).

Osim štetnih kukaca, zabilježen je porast korisnih kukaca tijekom travnja. Naime, utvrđena je pojava zlatooka, koje se hrane lisnim ušima te uz njih i bubamare. Ulovljena je populacija korisnih kukaca, oprašivača. Osim pčela, koje pripadaju porodici Apidae, zabilježena je pojavnost i bumbara iz porodice Bombidae. Također, uočena je prisutnost osolikih muha koje pripadaju skupini korisnih kukaca iz reda Diptera. Vrste osolikih muha važni su grabežljivci lisnih uši, a posebice se ističu vrste roda *Syrphus* (Oštrec i Gotlin Čuljak, 2005.).



Grafikon 3. Zastupljenost kukaca u usjevu uljane repice ulovljenih na žutim ljepljivim pločama od ožujka do svibnja 2024. godine



Slika 24. Kupusni buhač

Foto: Đaković, M.



Slika 25. Repičina pipa komušarica

Foto: Đaković, M.



Slika 26. Osa listarica

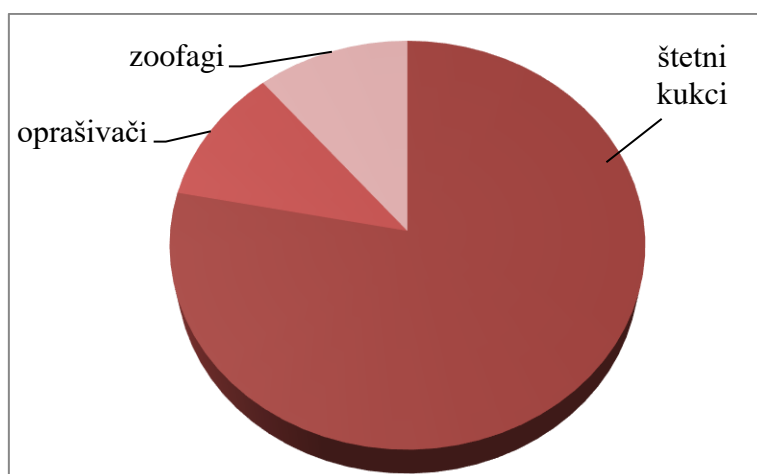
Foto: Đaković, M.

Tablica 5. Ulov entomofaune štetnika uljane repice entomološkom mrežom

Datum ulova	Red	Porodica	Rod	Vrsta	Broj jedinki
16.04.	Coleoptera	Nitidulidae	<i>Brassicogethes</i>	Repičin sjajnik (<i>Brassicogethes aeneus</i> F.)	8

U travnju 2024. godine obavljen je ulov kukaca u usjevu uljane repice s entomološkom mrežom. Ulovljeno je ukupno osam jedinki repičinog sjajnika. Drugi štetnici nisu ulovljeni.

Tijekom praćenja populacije štetnika uljane repice koje se provodilo od veljače do svibnja 2024. godine, uhvaćena je različita populacija kukaca. Osim ukupnog broja štetnih kukaca (359), iz porodice Apidae zabilježeno je ukupno 50 pčela i bumbara. Uz oprašivače, uhvaćena je podjednaka populacija drugih korisnih kukaca, ukupno 51 zoofag (Grafikon 4.). Gotovo 30 % ulovljenih kukaca u uljanoj repici pripadaju grupi korisnih kukaca.



Grafikon 4. Ulovljena entomofauna po trofičkim grupama

Analizom prikupljenih podataka iz svih tablica, brojnost i vrijeme pojave repičinog sjajnika, male i velike repičine pipe jednaki su već prethodno objavljenim studijama i rezultatima. Repičinog sjajnika je Maceljčki (2002.) opisao da se javlja kada temperatura tla pređe iznad 8 °C podudara se sa dobivenim rezultatima. S obzirom na plodored i temperaturu tla, pojava ovog štetnika u velikim populacijama na promatranjoj parceli bila je očekivana. Promjenom

klime, bez vrlo niskih temperatura tla i zraka te zimskog pokrivača, repičiom sjajniku uvjeti za prezimljavanje su se poboljšali. Pipe izlaze iz tla vrlo rano, često još u veljači, a redovito početkom ožujka (u Dalmaciji još ranije), čim temperature prijeđu 9-10 °C (Maceljski, 1999.). Jedinke velike i male repičine pipe uhvaćene su na OPG Željko Đaković 09.03. pomoću Merikove posude. Izmjerena temperatura 29.02. iznosila je 17 °C stupnjeva. Iznenadio nas je broj jediniki velike (1) i male (1) repičine pipe na OPG-u Željko Đaković jer je očekivana masovnija pojava, koja je bila zapažena prošlih godina u usjevu uljane repice. Metode ulova koje su se koristile u ovom istraživanju su dostatne, korisne i učinkovite jer konstatnim praćenjem i analiziranjem kukaca, znantno se lakše donose odluke za zaštitu bilja s naglaskom da se na vrijeme reagiralo i nisu nastale značajne štete.

Ekonomski prag odluke za primjenu metoda suzbijanja u ovom istraživanju je utvđen. Prag odluke za repičinog sjajnika bio je 10 jedinki po terminalnom cvatu.

Od ukupnog ulova kukaca svim metodama koje su primjenjene u ovom istraživanju, više od 50 % bilo je poljoprivrednih štetnika, no značajan broj ulovljenih kukaca je koristan. Usporedbom drugih objavljenih radova kod kojih je također zabilježena značajna pojava korisnih kukaca, možemo konstatirati da je važno održavati, zaštititi bioraznolikost kukaca i pratiti ih tijekom idućih vegetacija.

Uz sve metode koje su korištene, kako bi rezultat ovog istraživanja bio realan, koristan i točan, za daljnja istraživanja odlučila bi se za isti pristup istraživanju, samo bi svaku metodu preciznije popratila, na način da bi bila ponovljena više puta mjesečno i postavljena na više lokacija, kako bi rezultat bio još precizniji, jasniji i realističniji.

7. ZAKLJUČAK

U istraživanju praćenja dinamike kukaca u usjevu uljane repice na OPG-u Željko Đaković u Županji, uhvaćeno je sveukupno 460 jedinki iz različitih redova kukaca. Primjenile su se metode ulova lovnim posudama (Merikove posude), žute ljepljive ploče i entomološka mreža, a za podzemne štetnike primjenila se metoda kopanja jama i pregled tla.. U lovnim posudama uhvaćeno je ukupno 78 kukaca, dok ulovom pomoću žutih ploča, uhvaćen je 381 kukac. Metodom kopanja jama pregledom tla nije zabilježen niti jedan kukac.

Ukupno je utvrđena prisutnost iz pet redova i 14 vrsta kukaca, od čega je 21.95 % zabilježeno korisnih kukaca i 78.04 % poljoprivrednih štetnika. Gotovo svi najznačajniji štetnici uljane repice su ulovljeni: repičin sjajnik, kupusni buhač, pipa komušarica, mala repičina pipa, velika repičina pipa i osa listarica. Prva pojava štetnika (repičin sjajnik) je zabilježena u veljači 2024., a ostali štetnici ulovljeni su od ožujka do svibnja 2024. godine. S obzirom na brojnost ulovljenih štetnika utvrđen je ekonomski prag odluke za primjenu mjera suzbijanja štetnika. S obzirom na broj ulovljenih štetnih kukaca, koji je značajan u ovom pokusu, preporuka je da se u daljnjoj proizvodnji na OPG-u Željko Đaković nastavi kontinuirano, redovno pratiti sve čimbenike koji ukazuju na prisutnost štetnika i primjeniti metode, koje su se u ovom pokusu pokazale korisnima.

Proizvodnja uljane repice izazov je poljoprivrednicima u proizvodnji zbog pojave otpornosti štetnika na kemijska sredstva za zaštitu bilja i njihove otrovnosti za oprašivače. Važno je pratiti korisne kukce i druge korisne organizme tijekom vegetacije kako bi se mogao procijeniti njihov potencijal da smanje populaciju štetnih kukaca. Nadalje, agrotehničke i biološke mjere suzbijanja trenutno su vrlo važne mjere integrirane zaštite u suvremenoj proizvodnji uljane repice. Na tržištu su dostupna različita sredstva koji sadrže aktivne tvari biljnog podrijetla (npr. azadiraktin) ili se temelje na organizmima koji imaju usporedivu učinkovitost, kao i kemijska sredstva, to su entomopatogene bakterije, gljive i nematode te korisni kukci i grinje. Na OPG-u Željko Đaković treba nastaviti pratiti pojavu i brojnost kukaca, kao i temperature tla i zraka kako bi se na vrijeme utvrdila prva pojava kukaca i donijela odluka o odabiru i primjeni mjera suzbijanja štetnika.

8. POPIS LITERATURE

1. Gadžo, D., Đikić M., Mijić A., (2011.): Industrijsko bilje. Poljoprivredno - prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu. 32-50.
2. Igrc Barčić J., Maceljki M. (2001.): Ekološki prihvatljiva zaštita bilja od štetnika. Zrinski d.d., Čakovec. 245.
3. Ivezić, M. (2008.): Entomologija: Kukci i ostali štetnici u ratarstvu. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 49-51.
4. Maceljki, M. (2002.): Poljoprivredna entomologija. Zrinski d.d., Čakovec. 521.
5. Maceljki, M. (1991.): Poljoprivredna entomologija. Zrinski d.d., Čakovec. 175.
6. Maceljki, M., Igrc J. (1991.): Entomologija: Štetne i korisne životinje u ratarskim usjevima. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet poljoprivrednih znanosti, 207.
7. Oštrec Lj., Čuljak Gotlin T. (2005.): Opća entomologija. Zrinski d.d., Čakovec. 60-63.
8. Skenderović, I. (2021.): Poljoprivredna entomologija. PRINTAS d.o.o. Srebrenik. 129-130.

Internet:

Potencijalna tolerantnost repičina sjajnika na organofosforne insekticide u Hrvatskoj.

<https://www.croris.hr/crosbi/publikacija/ocjenski-rad/398197> (4.5.2024.)

https://www.agr.unizg.hr/upload/nastava/doktorski_rad_vojvodic_milorad.pdf (4.5.2024.)

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10841-013-9599-z> (4.5.2024.)

Ministarstvo poljoprivrede: Zlatooka. <https://www.savjetodavna.hr/product/upoznajmo-korisne-kukca-zlatooka/> (4.5.2024.)

<https://www.agroklub.com/sortna-lista/uljarice-predivo-bilje/uljana-repica-77/> (4.5.2024.)

Bubamara je koristan kukac. <https://www.agroportal.hr/zanimljivosti/32230> (4.5.2024.)

Korisni kukci u poljoprivredi. <https://gospodarski.hr/rubrike/ostalo/korisni-kukci-upoljoprivredi> (4.5.2024.)

Bumbarov let važan u poljoprivredi. <https://gospodarski.hr/rubrike/pcelarstvo-rubrike/bumbarov-let-vazan-u-poljoprivredi/> (4.5.2024.)

Trčci - prirodni neprijatelji bojnih štetnika. <https://gospodarski.hr/rubrike/ostalo/trcci-prirodni-neprijatelji-brojnih-stetnika/> (4.5.2024.)

Zlatooka, koristan kukac za biološku ravnotežu. <https://www.agroportal.hr/ekoloska-poljoprivreda/33096> (4.5.2024.)

Žičnjaci ugrožavaju mnoge usjeve - kako spriječiti štetu?

<https://www.agroklub.com/ratarstvo/zicnjaci-ugrozavaju-mnoge-usjeve-kako-sprijeciti-stetu/74268/> (4.5.2024.)

Integrirano ratarstvo. <https://issuu.com/agroklub/docs/integriranoratarstvo/34> (4.5.2024)

Globalno istraživanje o bolestima i štetočinama u uljanoj repici – Trenutačni izazovi i inovativne strategije kontrole.

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fagro.2020.590908/full> (1.6.2024.)

Proletne pipe - važni štetnici uljane repice. <https://www.croris.hr/crosbi/publikacija/prilog-skup/558842> (1.6.2024.)

Rezistentne populacije repičina sjajnika na piretroide i organofosforne insekticide.

<https://www.croris.hr/crosbi/publikacija/prilog-skup/632752> (1.6.2024.)

<https://hrcak.srce.hr/file/241755><https://www.cropscience.bayer.hr/-/media/Bayer%20CropScience/SWSlavic/Country-Croatia-Internet/Aktualni-savjeti/2019/stetnici-na-uljanoj-repici.pdf> (1.6.2024)

9. POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFIKONA

Slika 1. Žičnjak	5
Slika 2. Sovica pozemljuša.....	6
Slika 3. Velika repičina pipa (<i>Ceutorhynchus napi</i> Gyll)	7
Slika 4. Ličinke velike repičine pipe u stabljici nanoseći štetu.....	7
Slika 5. Mala repičina pipa (<i>Ceutorhynchus quadridens</i> Panz.)	8
Slika 6. Repičina pipa komušarica (<i>Ceutorhynchus assimilis</i> Payk.)	9
Slika 7. Repičin sjajnik (<i>Brassicogethes aeneus</i> F.)	10
Slika 8. Bubamara na parceli uljane repice	12
Slika 9. Razvojni ciklus bubamara (Coccinellidae) – potpuna preobrazba.....	12
Slika 10. Ličinka zlatooke	13
Slika 11. Zlatooka (<i>Chrysopa sp.</i>).....	13
Slika 12. Trčak (<i>Carabus cancellatus</i> Illiger)	14
Slika 13. Vatrema stjenica (<i>Pyrrhocoris apterus</i> L.).....	15
Slika 14. Pčela u uljanoj repici.....	15
Slika 15. Praćenje temperature tla zemljišnim termometrom	18
Slika 16. Pregled vegetacije uljane repice.....	19
Slika 17. Prikaz jame iz koje se vršio pregled tla radi utvrđivanja podzemnih štetnika	19
Slika 18. Lovna (Merikova) posuda u polju	Slika 19. Ulov kukaca u Merikovoj posudi
.....	20
Slika 20. Postavljanje žutih ploča tijekom ožujka, travnja i svibnja.....	21
Slika 21. Prikaz ulovljenih kukaca na žutoj ljepljivoj ploči.....	21
Slika 22. Uzorkovanje entomološkom mrežom	22
Slika 23. Kupusni buhač	Slika 24. Repičina pipa komušarica
.....	25
Slika 25. Osa listarica.....	25
Slika 26. Simptomi oštećenja od štetnika.....	28

Tablica 1. Predkulture na istraživačkoj parceli u vremenskom razdoblju 2020. - 2023. godine u Županji	17
Tablica 2. Temperatura (°C) tla na dubini tla od 15 cm tijekom veljače 2024. godine	17
Tablica 3. Ulov entomofaune metodom lovne posude (Merikovoj) u veljači i ožujku 2024. godine u usjevu uljane repice	23
Tablica 4. Ulov entomofaune metodom žutih ploča u ožujku, travnju i svibnju 2024. godine u usjevu uljane repice	26
Tablica 5. Ulov entomofaune štetnika uljane repice entomološkom mrežom	29

Grafikon 1. Srednje dnevne temperature zraka za postaju u Osijeku i usporedba sa srednjakom za razdoblje 1899. - 2023.....	18
Grafikon 2. Zastupljenost kukaca u usjevu uljane repice po redovima u lovnim posudama ...	24
Grafikon 3. Zastupljenost kukaca u usjevu uljane repice ulovljenih na žutim ljepljivim pločama od ožujka do svibnja 2024. godine	27
Grafikon 4. Zastupljenost entomofaune po trofičkim grupama	29

