Entomofauna ječma u Tovarniku u 2017. godini

Teofilović, Stefan

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:702795

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

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

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Stefan Teofilović

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

Entomofauna ječma u Tovarniku u 2017. godini

Završni rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Stefan Teofilović

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

Entomofauna ječma u Tovarniku u 2017. godini

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. izv.prof.dr.sc. Ivana Majić, mentor

2. prof.dr.sc. Emilija Raspudić, član

3. dr.sc. Ankica Sarajlić, član

Osijek, 2017.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Završni rad

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Bilinogojstvo

Stefan Teofilović

Entomofauna ječma u Tovarniku u 2017. godini

Sažetak: Prinos ratarskih kultura svake godine umanjuju razni štetni kukci hraneći se podzemnim i nadzemnim dijelovima biljke. Iz tog razloga vrše se preventivne i kurativne mjere suzbijanja. Kako bi suzbijanje bilo učinkovito, treba se utvrditi brojnost populacije kukaca. Istraživanje entomofaune je provedeno na ozimom ječmu u Tovarniku tijekom vegetacije u 2017. godini. Različitim metodama ulova utvrđeni su štetni i korisni kukci. Populacija štetnih kukaca nije prelazila ekonomski prag odluke.

Ključne riječi: štetni kukci, korisni kukci, ozimi ječam.

29 stranica, 4 tablice, 38 grafikona i slika, 6 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen: u Knjižnici Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agriculture in Osijek

BSc Thesis

Undergraduate university study Agriculture, course Plant production

Stefan Teofilović

Entomofauna of barley in Tovarnik in 2017.

Summary: Different harmful insects reduce every year yield of arable crops by feeding on underground and aboveground parts of plants. For this reason, we use preventive and curative measures of protection. In order to do this efficiently, insects must be catched, identified and their population abundance evaluated. Entomofauna of winter barley was monitored in Tovarnik during the vegetation season in 2017. Both, beneficial and harmful insects was catched and identified. Population of insect pests did not reach economic threshold level.

Keywords: pests, beneficial insects, winter barley.

29 pages, 4 tables, 38 figures, 6 references

BSc Thesis is archived: in Library of Faculty of Agriculture in Osijek and in digital repository of Faculty of Agriculture in Osijek

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. VAŽNOST JEČMA U HRVATSKOJ 2
2.1. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA UZGOJ JEČMA 2
2.2. OTPORNOST JEČMA NA PATOGENE 2
3. NAJPOZNATIJI ŠTETNICI JEČMA 3
3.1. POLIFAGNI ŠTETNICI 3
3.1.1. *PORODICA ELATERIDAE* 3
3.1.2. *PORODICA SCARABAEIDAE* 4
3.2. PORODICA CARABIDAE 6
3.3. PORODICA CHRYSOMELIDAE 7
3.4. PORODICA TIPULIDAE 8
3.5. PORODICA CHLOROPIDAE 9
3.6. PORODICA CECIDOMYIDAE 11
3.7. PORODICA AGROMYZIDAE 12
3.8. PORODICA PENTATOMIDAE 13
3.9. PORODICA CICADELLIDAE 14
3.10. PORODICA APHIDIDAE 15
3.11. PORODICA CEPHIDAE 16
4. MATERIJAL I METODE RADA 17
4.1. METODE ULOVA ENTOMOFAUNE TLA 17
4.2. METODE ULOVA ENTOMOFAUNE PRIZEMNOG DJELA BILJKE 18
4.3. METODE ULOVA ENTOMOFAUNE NADZEMNOG DIJELA BILJKE 19
5. REZULTATI I RASPRAVA 21
6. ZAKLJUČAK 28
7. POPIS LITERATURE 29
PRILOZI

1. UVOD

Ječam (*Hordeum vulgare* L.) je strna žitarica, čiji je uzgoj poznat još od prije 7 tisuća godina u Egiptu. Kao i druge ratarske kulture, ječam napadaju razni štetni organizmi tijekom vegetacije. Štetni organizmi su štetni člankonošci i drugi beskralježnjaci, štetne životinje, uzročnici biljnih bolesti i korovi. U štetnike ubrajamo prvenstveno kukce, potom grinje, nematode, puževe, glodavce i štetne ptice. Kukci su među štetnicima najbrojniji, zbog mogućnosti vrlo brzog razmnožavanja i adaptacije na različite klimatske uvjete. Velik broj kukaca koji posjećuje poljoprivredne kulture možemo svrstati u korisne kukce, oni ne čine štete već se hrane štetnicima bilja (grabežljivci, paraziti i parazitoidi). Oni su poželjni domaćini na kulturi, jer mogu znatno smanjiti troškove zaštite. U našoj je zemlji prisutno oko tisuću vrsta kukaca koji pričinjavaju značajne štete poljoprivrednim kulturama (Maceljski i sur., 2002.). Oni na različite načine uzrokuju smanjenje uroda ili njegove kvalitete (prorjeđivanje sklopa, oštećenja na biljci). Kako bi se te štete spriječile ili smanjile, potrebno je znati koji štetnici napadaju ječam, kada ga napadaju i u kojem broju. Metode praćenja i ulova služe kako bismo utvrdili prostornu rasprostranjenost i brojčano stanje populacije kukaca. Na taj način ćemo dobiti informacije o njihovoj pojavi i razvoju tijekom vegetacije ječma, što će omogućiti pravovremenu i odgovarajuću zaštitu. Koriste se različite metode ulova, ovisno radi li se o kukcima u tlu, kukcima uz prizemni sloj biljke ili kukcima nadzemnog dijela biljke.

Cilj ovog rada je utvrditi koji se kukci, bilo štetni ili korisni, pojavljuju na ječmu na lokalitetu u Tovarniku u 2017. godini.

2. VAŽNOST JEČMA U HRVATSKOJ

Ječam se rijetko koristi za prehranu ljudi (od ječma se dobiva kruh loše kvalitete), već se uzgaja zbog toga što je vrijedna stočna hrana i sirovina za industrijsku preradu i pivarsku industriju. U hranidbi životinja koristi se zrno ječma ili se koristi ječam u zelenom stanju kao zelena krma (Gagro, 1997.). Također, od ječma se dobije kvalitetna slama koja može biti korištena u prehrani goveda ili služiti kao prostirka. U pivarskoj industriji koristi se za proizvodnju slada, a još se može koristiti za proizvodnju škroba, dobivanje ulja i sl. Ječam ima i veliku agrotehničku važnost, zbog ranije sjetve i ranije žetve (rano dozrijevanje), boljeg korištenja tla i mogućnosti proizvodnje na višim nadmorskim visinama.

2.1. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA UZGOJ JEČMA

U agroekološke uvjete ubrajamo toplinu, svjetlost, vodu i tlo. Zahtjevi ječma za toplinom nisu veliki. Ukupna suma topline za ozimi ječam iznosi oko 2000 °C, a za jari oko 1700 °C (Gagro, 1997.). Treba minimalno 1-2 °C za klijanje, dok mu je optimalna temperatura oko 20 °C. Osjetljiv je na niske temperature. Ozimi ječam je nešto otporniji (do -12 °C) od jarog (-8 °C). Optimalne temperature u vegetaciji se kreću 20-25 °C, a može izdržati visoke temperature do 40 °C. Ječam je biljka dugog dana, pa bolje uspijeva u sjevernim predjelima. Reguliranjem sklopa biljaka ječma osigurava se dovoljna opskrbljenost korijena svjetlom. Ječam je nešto otporniji na nedostatak vode, jer koristi dobro zimsku vlagu te rano počinje i rano završava s vegetacijom. Ječam racionalno troši vodu, a treba je više u početku rasta i razvoja. Tlo za ječam treba biti plodnije, strukturnije i dublje, slabo kiselo do neutralno. Ima slabo razvijen korijen, pa će na lošijim tlima dati slabe prinose.

2.2. OTPORNOST JEČMA NA PATOGENE

Oplemenjivači bilja iz godine u godinu pokušavaju stvoriti bolje sorte ječma, koje će imati više prinose, bolju kvalitetu prinosa i otpornost na abiotske i biotske čimbenike. Postoje sorte ječma koje su otporne na pojedine uzročnike bolesti i štetnike, ali nijedna sorta nije u potpunosti otporna na napad više različitih štetnika ili uzročnika bolesti.

3. NAJVAŽNIJI ŠTETNICI JEČMA

Ječam napadaju razni štetnici, a možemo ih podijeliti na podzemne (napadaju korijen i prizemne dijelove stabljike) i nadzemne (napadaju nadzemne dijelove biljke). Neki kukci su štetni za ječam samo u određenom stadiju razvoja (ličinke), dok se neki kukci hrane ječmom i kao odrasli oblici. Pojedini kukci na ječam dolaze kao polifagni štetnici (hrane se velikim brojem vrsta biljaka), dok su pojedini isključivi štetnici žitarica.

3.1. POLIFAGNI ŠTETNICI

Ovi štetnici napadaju velik broj vrsta biljaka. Veći dio svog života provode u tlu. Ovdje ubrajamo žičnjake, grčice, strizibube i sovice.

3.1.1. PORODICA ELATERIDAE

Iz porodice Elateridae, odrasli oblici nazivaju se klisnjaci, odnosno njihove ličinke žičnjaci. Imago (Slika 1.) je kornjaš smeđe ili crne boje, veličine do 20 mm. Ličinka (Slika 2.) je valjkasta tijela s plosnatom glavom i kratkim nogama. Dužina tijela se kreće od 20 do 30 mm. Imaju prepoznatljivu žuto-crvenu boju. Kod nas najznačajnije štete rade vrste iz roda *Agriotes* (*A. lineatus* L., *A. ustulatus* Schaller, *A. sputator* L., *A. obscurus* L.). Odrasli oblici se javljaju svake godine i polažu jaja u tlo, iako im razvoj jedne generacije traje 3-5 godina. Ženke mogu odložiti i do 200 jaja. Ličinke rade štetu grizeći podzemne dijelove biljaka. Veoma su otporne na niske temperature. Klisnjaci izlaze u proljeće iz tla i hrane se nektarom cvijeta i lišćem trava i leguminoza. Te štete nisu ekonomski značajne. Žičnjaci se mogu hraniti kukuruzom, pšenicom, sojom, uljanom repicom, krumpirom, salatom, lucernom i mnogim drugim biljkama. Najveće su štete ako napadnu biljke u vrijeme klijanja, što može dovesti do uginuća napadnute biljke. Mjere suzbijanja su agrotehničke (obrada tla), biološke (prirodni neprijatelji - krtice) i kemijske (tretiranje sjemena ili tretiranje tla). Za provedbu kemijskih mjera treba voditi računa o pragu odluke, koji se razlikuje ovisno o kulturi na kojoj su primijećene ličinke ovog štetnika i području uzgoja. Za ječam u aridnoj Hrvatskoj je to 15 žičnjaka po metru kvadratnom, a za vlažniju Hrvatsku 25 žičnjaka po metru kvadratnom (Maceljski, 2002.).



Slika 1. Imago *Agriotes obscurus* L.

(izvor: http://www.eakringbirds.com/eakringbirds4/insectinfocusagriotesobscurus.htm)



Slika 2. Ličinka *Agriotes lineatus* L.

(izvor: https://www.tirogaverd.com/ca/blog/gusano-del-alambre-agriotes-lineatus-n4)

3.1.2. PORODICA SCARABAEIDAE

U porodicu listorošaca ubrajamo važnog polifagnog štetnika običnog hrušta (*Melolontha melolontha* L.). Odrasli kukac (Slika 3.) je crne boje tijela i smeđeg pokrilja, nogu i ticala. Može biti dug 20-30 mm, a širok oko 10 mm. Ličinke (Slika 4.) ovog štetnika se nazivaju grčice. Bijele su boje s velikom narančastom glavom. Imaju snažan usni ustroj za grizenje, kojim napadaju korijenje raznih biljaka. Odrasli oblici rade štete hraneći se lišćem voćaka.

Razvoj generacije hrušta traje 3-4 godine, što ovisi o klimi tog područja. Hrušt prezimi u stadiju ličinke ili odraslog oblika, a pojavljuje se slijedeće godine u travnju i svibnju. Tada započinje s intenzivnom ishranom, nakon koje slijedi rojenje i parenje u šumi. Zatim ženke odlaze na oranice odlagati jaja, a ponekad mogu to činiti i tri puta godišnje. Ovaj štetnik napada kukuruz, šećernu repu, krumpir i druge kulture. Zaštita se sastoji od insekticida prihvatljivih za okoliš prije sjetve ili sadnje.



Slika 3. Imago hrušta

(izvor: http://www.naturefg.com/pages/c-animals/melolontha%20melolontha.htm)



Slika 4. Grčica

(izvor: https://www.shutterstock.com/video/search/melolontha-melolontha/?ref_context=keyword)

3.2. PORODICA CARABIDAE

Jedini štetni predstavnik ove porodice je žitarac crni (*Zabrus tenebrioides* Goeze). Žitarac crni (Slika 5.) je kornjaš crne boje s tamnosmeđim ticalima i nogama. Dužine je do 18 mm. Ličinka (Slika 6.) je blijedožute boje, s tamnosmeđom glavom i prsištem, te sa smeđim pjegama na leđnom dijelu svakog članka abdomena (Ivezić, 2008.). Dužina tijela je oko 30 mm. Štete rade i imago i ličinka. Imago oštećuje zrno u klasovima, a ponekad pregrize klas i nastavlja ishranu na tlu. Ličinka ima jake čeljusti te se noću izlazi hraniti mladim lišćem. Ženke mogu odložiti do 100 jaja u tlo. Imago se javlja u lipnju. Zaštita je preventivna, a sastoji se u pridržavanju plodoreda i uporabi odgovarajućih insekticida. Vodi se računa o pragu odluke i pojavi ličinki.



Slika 5. Imago žitarca crnog

(izvor: http://insecta.pro/taxonomy/1017878)



Slika 6. Ličinka žitarca crnog

(izvor: http://m.agro.basf.cz/agroportal/mcz/cs/mpests/mobile_pest_details_47104.html)

3.3. PORODICA CHRYSOMELIDAE

Iz porodice zlatica značajan štetnik je žitni balac (*Oulema melanopus* L.). Imago (Slika 7.) je kornjaš plavkaste boje, crne glave i narančastog nadvratnjaka i nogu. Dug je 4-6 mm. Ličinka (Slika 8.) je žute boje i prekrivena sluzi. Štetne su i ličinke i imaga. Imago se hrani na listu progrizajući dijelove lista u vidu pruga. Ličinke se hrane samo epidermom lista, praveći bijele izdužene pruge. Imago prezimi u tlu i pojavljuje se u proljeće slijedeće godine. Ženka odlaže jaja na list kako bi tek izlegle ličinke bile blizu hrane i odmah počele s ishranom. Žitni balac može biti prisutan na cijeloj površini ili može napasti određena mjesta na oranici. Preventivna zaštita se sastoji od duboke jesenje obrade. Kod jačeg napada, koriste se insekticidi. Još se može koristiti parazitna osica *Anaphes flavipes* Forster kao prirodni neprijatelj žitnog balca.



Slika 7. Imago žitnog balca

(izvor: http://www.forestventure.com/speciesdetail.cshtml?id=619313)



Slika 8. Ličinka žitnog balca

(izvor:https://www.flickr.com/photos/rock_wolf/7603420604)

3.4. PORODICA TIPULIDAE

Tu spadaju livadni (*Tipula paludosa* L.) i vrtni komar (*T. oleracea* Meig.). Livadni komar (Slika 9.) ima tijelo prekriveno dlačicama. Ženke imaju nešto duže tijelo. Glava im završava rilom. Boje su svijetlosmeđe slično tlu. Ličinke (Slika 10.) su valjkaste i sive boje. Hrane se biljnim ostatcima koji nisu razgrađeni i stvaraju humus. U proljeće napadaju mlade biljke i tako čine štete. Ženka može odložiti do 500 jaja. Ima jednu generaciju godišnje. Vrtni komar se morfološki vrlo malo razlikuje od livadnog. Ličinke rade štete hraneći se podzemnim dijelovima biljaka, ali i stabljikom neposredno iznad tla. Razlika u odnosu na livadnog je što ima dvije generacije godišnje, proljetnu i jesensku.



Slika 9. Imago livadnog komara

(izvor: https://ladybirdplantcare.co.uk/leatherjacket.html)



Slika 10. Ličinka livadnog komara

(izvor:http://bugguide.net/node/view/622663)

3.5. PORODICA CHLOROPIDAE

Na strnim žitima se javljaju dvije vrste: švedska mušica (*Oscinella frit* L.) i žuta žitna mušica (*Chlorops pumilionis* Bjerk.). Imago švedske mušice (Slika 11.) je crne boje, samo mu je trbuh smeđe boje. Dug je oko 2 mm. Ličinka (Slika 12.) ima valjkasto tijelo, dužine 4-5 mm. Teško se kreće. Štete radi upravo ličinka tako što se prvo ubuši u stabljiku, gdje se prvo hrani tkivom, a kasnije dolazi do začetka klasa i uništava ga (Ivezić, 2008.). Mogu uzrokovati i uvijanje i sušenje centralnog lista. Teško se suzbija upravo zbog skrivenog života ličinke. Ima proljetnu i jesensku generaciju. Žuta žitna mušica (Slika 13.) je duga 3-5 mm. Također je štetan razvojni stadij ličinke koja prezimljuje u stabljici ozimog žita. Ženka odlaže jaja na rukavce vršnog lista u proljeće. Ličinka se isprva hrani u rukavcu klasa, a zatim silazi niz dršku klasa praveći brazdicu. Može znatno smanjiti prinos, jer se zadržava na mjestu gdje se razvija klas. Godišnje ima dvije generacije. Ima prirodnih neprijatelja, koji smanjuju populaciju ovog štetnika.



Slika 11. Imago švedske mušice

(izvor: http://zastitaratarskihbiljaka.blogspot.hr/2014/06/stetocine-psenicestrnih-zita.html)



Slika 12. Ličinka švedske mušice

(izvor: http://zastitaratarskihbiljaka.blogspot.hr/2014/06/stetocine-psenicestrnih-zita.html)

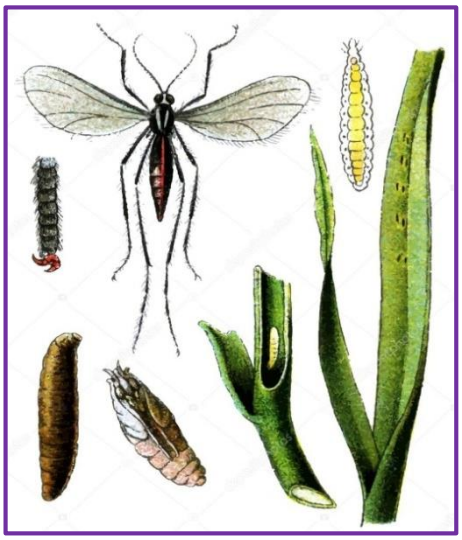


Slika 13. Žuta žitna mušica

(izvor: http://www.pflanzenkrankheiten.ch/de/krankheiten-an-kulturpflanzen/getreide-mais/gerste/157-themen/schaedlinge/schaedlinge-ackerbau/chlorops-pumilionis-schaedlinge-ackerbau)

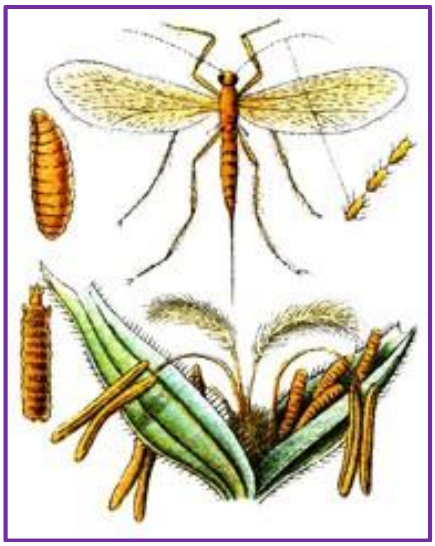
3.6. PORODICA CECIDOMYIDAE

Iz porodice mušica galica treba spomenuti hesensku mušicu (*Mayetiola destructor* Say.), raženu mušicu (*Contarinia tritici* Kirby) i sedlastu mušicu (*Haplodiplosis equestris* Winn). Hesenska mušica (Slika 14.) je crne boje s crvenim oznakama na zatku. Tijelo joj je prekriveno dlačicama. Ličinka je ružičasta na početku, kasnije postane bijela. Ženka odlaže jaja na gornju stranu lista. Ličinka siše sokove na vlati, sve dok se ne preobrazi u kukuljicu. Ima dvije generacije godišnje. Ličinke jesenje generacije napadaju vrat korijena i sprječavaju razvoj vlati. Imago ražene mušice (Slika 15.) je limunasto žute boje. Ima jako dugačka ticala. Ličinka je bez nogu. Mušica ne podnosi jako svjetlo, pa se po danu skriva. Može imati 2 ili 3 generacije, a postoji dio populacije kojemu trebaju 3 godine kako bi razvio populaciju. Ženka odlaže jaja na klasju. Odrasli oblici žive kratko pa se ne hrane. Ličinke sišu sokove u klasju, pa se javljaju karakteristične šiške. Nakon razvitka odlaze u tlo na prezimljavanje. Suzbijati se mogu preventivno i kurativno. Kako bi se smanjile štete prilikom masovne pojave, siju se sorte s kraćom vegetacijom (izbjegne se sinkronizirana pojava klasja i masovna pojava mušica). Ova mušica ima i prirodnih neprijatelja. Sedlasta mušica je duga 3-4 mm. Ličinka je crvenkaste boje. Godišnje ima jednu generaciju. Imago kratko živi. Ličinke se hrane ispod rukavca lista i tamo stvaraju sedlasto udubljenje (dobila po tome ime) (Ivezić, 2008.). Izazivaju i deformacije na vlati, pa postane vrlo krhka. Suzbija se plitkim zaoravanjem strništa, čime se izbacuju ličinke na površinu, gdje ih svjetlo i prirodni neprijatelji uništavaju.



Slika 14. Hesenska mušica

(izvor: https://depositphotos.com/43980809/stock-illustration-insect-pest-hessian-fly-mayetiola.html)



Slika 15. Ražena mušica

(izvor: https://en.fotolia.com/tag/%22contarinia%20tritici%22)

3.7. PORODICA AGROMYZIDAE

Nekoliko vrsta lisnih minera napada žitarice i radi štete (*Agromyza nigrella* Rond., *A.luteitarsis* Rond., *A.megalopsis* Her.). Imago (Slika 16.) je sjajno crna muha. Ženka polaže jaja na vrh lista. Ličinka buši epidermu i hrani se tkivom između dvije epiderme, praveći takozvane mine (Slika 17.). Mine su prozirne i mogu se vidjeti ličinke, kao i njihov izmet. Nakon završenog razvoja, padaju na tlo gdje se kukulje. Imaju prirodnih neprijatelja, pa se insekticidi koriste s oprezom (da se ne naruši biološka ravnoteža).



Slika 16. Imago lisnog minera

(izvor: http://bugguide.net/node/view/208946)



Slika 17. Simptom napada lisnog minera

(izvor:
http://www.commanster.eu/commanster/Insects/Flies/SuFlies/Agromyza.albitarsis.html)

3.8. PORODICA PENTATOMIDAE

Žitne stjenice koje možemo naći na usjevu: *Eurygaster austriaca* Schrank (Slika 18.), *E. maura* L., *E. integriceps* Put., *Aelia acuminata* L. (Slika 19.), *A. rostrata* Boh. Austrijska stjenica (*E. austriaca* Schrank) je žutosmeđe boje, spljoštena tijela. Usni ustroj je za bodenje i sisanje (rilo). Sisanjem sokova pričinjavaju svijetložute mrlje i crne točke koje predstavljaju nekrozu tkiva. Na gornjoj strani prsišta ima štitić (scutellum). Ličinke su slične odraslima, pošto imaju nepotpunu preobrazbu. Ženke odlažu jaja s donje strane lista. Neke vrste žitnih stjenica izlučuju u biljke svoje fermente, od čega brašno postane gorko i neupotrebljivo. Imaju i žitne stjenice prirodne neprijatelje, pa se insekticidi primjenjuju samo kad je to opravdano. Uglavnom imaju jednu generaciju godišnje.



Slika 18. Austrijska stjenica (*Eurygaster austriaca* Schrank)

(izvor: http://www.biopix.com/eurygaster-austriaca_photo-77398.aspx)



Slika 19. Žitna oštroglava stjenica (*Aelia acuminata* L.)

(izvor: http://www.naturespot.org.uk/species/bishops-mitre-shieldbug)

3.9. PORODICA CICADELLIDAE

Tri vrste su štetnih cvrčaka najčešće: *Deltocephalus striatus* L., *Cicadella sexnotata* Fall. i *Hardya anatolica* Zach. Žitni cvrčci (Slika 20.) su veličine 4-5 mm. Štete rade i odrasli oblici i ličinke. Sišu sokove na vlati i listovima, izazivajući žućenje i sušenje. Mogu napasti i klasove u vrijeme zriobe. Točkasti cvrčak (*C. sexnotata* Fall.) je ujedno i prenositelj virusnih bolesti. Ženke rade i dodatne štete na listu leglicom pri odlaganju jaja. Ječam je tijekom cijele vegetacije izložen napadu cvrčaka. Mjere zaštite su agrotehničke i kemijske.



Slika 20. Žitni cvrčak

(izvor: http://baza.biomap.pl/en/taxon/genus-hardya/photos_rc/rffile/TomaszKlejdysz_harten6.jpg)

3.10. PORODICA APHIDIDAE

Lisne uši su veoma značajni štetnici, jer prenose virusne bolesti. Odgovara im toplo i suho vrijeme. Prave štete sišući biljne sokove, te izazivaju slabljenje biljke i deformaciju tkiva. Štetni su i ličinka i odrasli oblik. Dijelimo ih na holocikličnе (imaju potpuni razvojni stadij) i anholocikličnе (nepotpun razvojni stadij). Mogu se hraniti na jednom domaćinu, onda su monoecijske, a ako se hrane većim brojem različitih biljaka onda govorimo o heterecijskim vrstama. Zobena lisna uš (*Macrosiphum avenae* F.) napada ječam, pšenicu, zob, raž i trave koje se uzgajaju. Brzo i masovno se razmnožava. Raznih je boja, od zelene do crne. Prezimljava u stadiju jajeta. Nakon žetve seli se na samonikle žitarice i trave. Mlječikina lisna uš (*M. euphorbiae* Th.) je holociklična uš koja napada preko 200 biljnih vrsta. Počinje se javljati već u jesen. Prenosi opasan virus strnih žita *Barley Yellow Dwarf Virus* (*BYDV*). Još se na ječmu može naći i pšenična lisna uš - *Schizaphis graminum* Rond. (Slika 21.). Problem s lisnim ušima se najčešće riješava kemijskim putem. Ukoliko ima predatora lisnih ušiju (božje ovčice) u većem broju, može se izbjeći zaštita.



Slika 21. Pšenična lisna uš (*Schizaphis graminum* Rond.)
(izvor:http://www.nbair.res.in/Aphids/Schizaphis-graminum.php)

3.11. PORODICA CEPHIDAE

Iz ove porodice ječam napada pšenična osa vlatarica - *Cephus pygmaeus* L. Imago pšenične ose vlatarice (Slika 22.) je tamne boje sa žućkastim pjegama. Ima dva para funkcionalnih krila. Ličinka je smeđe glave, apodna i blijedožute boje. Radi štete hraneći se unutrašnjosti stabljike. Biljke žute, klasovi budu suhi i s malo zrna. Često se pri jačem vjetru stabljike polome. Ima jednu generaciju godišnje.

Suzbijanje kemijskim putem je otežano, zbog toga što je ličinka skrivena unutar stabljike. Dobri rezultati dolaze primjenom agrotehničkih mjera (zaoravanje strništa).



Slika 22. Imago pšenične ose vlatarice

(izvor: http://www.bb-artengalerie.de/hautfluegler/cephus_pygmaeus.php)

4. MATERIJAL I METODE RADA

Istraživanje je provedeno u 2017. godini u Tovarniku, u vremenskom razdoblju od ožujka do lipnja. Koordinate parcele su 45º09'55" N i 19º09'40" E. Veličina parcele iznosila je 1,15 ha. U jesen 2016. (krajem studenog) posijan je ječam kao ozima kultura. Pretkultura je bila soja. Sorta ječma je Barun, ozimi dvoredni ječam Poljoprivrednog instituta u Osijeku. Karakterizira ga potencijalna rodnost više od 11 tha^{-1}, niska i čvrsta stabljika (80 cm visine) i tolerantnost na rasprostranjene bolesti ječma, zimske nepogode i sušu. Primijenjene su standardne agrotehničke mjere tijekom vegetacije ječma. Gnojidba je provedena u jesen (150 $kgha^{-1}$ NPK 15:15:15) i proljeće (100 $kgha^{-1}$ KAN-a). Kemijska zaštita je provedena u jesen protiv bolesti i korova. Žetva ječma je obavljena 16. lipnja, a prinos je bio 6.60 tha^{-1}.

4.1. METODE ULOVA ENTOMOFAUNE TLA

Za kukce u tlu vršilo se postavljanje mamaca u jame. Iskopano je deset jama (Slika 23.) veličine A4 formata papira (30 cm x 20 cm) na deset nasumično odabranih mjesta. Prvih pet jama se kopalo do dubine 10 cm, unutra se kao mamac koristila mrkva (2 mrkve po jami) (Slika 24.). Preostalih pet jama se kopalo do 20 cm dubine, mamac je bio kombinacija zrna pšenice i zrna kukuruza (šalica kukuruza i šalica pšenice po jami) (Slika 25.). Nakon zatrpavanja jama, stavljala se crna folija (Slika 26.), kako bi povećala temperaturu u jami, potaknula fermentaciju biljnog materijala, odnosno oslobađanje CO_2 i na taj način privukli kukce. Sedam dana nakon postavljanja mamaca, vršio se pregled jama i skupljanje svih kukaca prisutnih u jamama. Svi ulovljeni kukci prikupljeni su u posudu s alkoholom, koja je sadržavala informacije o ulovljenim kukcima (datum ulova i mamac koji je korišten). Ova metoda je obavljena u dva navrata, jednom u ožujku (iskopane jame 25.03., a pregledane 01.04.) i jednom u svibnju (iskopane jame 27.05., a pregledane 03.06.).



Slika 23. Iskopana jama
(foto: Teofilović, S. 2017.)



Slika 24. Jama s mrkvom
(foto: Teofilović, S. 2017.)



Slika 25. Jama sa zrnom kukuruza i pšenice
(foto: Teofilović, S. 2017.)



Slika 26. Zatrpana jama prekrivena folijom
(foto: Teofilović, S. 2017.)

4.2. METODE ULOVA ENTOMOFAUNE UZ PRIZEMNI DIO BILJKE

Kukci uz prizemni dio biljke su se pratili putem staklenih lovnih posuda zakopanih u tlu (Slika 27.), tako da su virile iz tla samo 1 cm. U četvrtinu posude je nasipana voda i dodano je par kapi deterdženta, kako se ne bi stvarala pokorica na vodi i na taj način onemogućili eventualni izlazak kukaca iz posuda. Posude su postavljene na pet različitih mjesta na polju. Sedam dana poslije vršio se pregled i prikupljanje kukaca. Kukci su prikupljeni u prethodno označenu posudu s alkoholom. Ova metoda se također obavljala u dva navrata, jednom u ožujku (postavljene posude 25.03., pregledane 01.04.) (Slika 29.) i jednom u svibnju (postavljene posude 27.05., a pregledane 03.06.).



Slika 27. Lovna posuda
(foto: Teofilović, S. 2017.)

4.3. METODE ULOVA ENTOMOFAUNE NADZEMNOG DIJELA BILJKE

Kukci nadzemnog dijela biljke lovljeni su pomoću entomološke mreže (Slika 28.). Vršilo se deset zamaha entomološkom mrežom na deset različitih mjesta na parceli. Uhvaćeni kukci stavljeni su u posudu s alkoholom. Posuda s alkoholom označena je s datumom pregleda i načinom ulova kukaca. Entomološka mreža je korištena u dva navrata, jednom u svibnju (06.05.) i jednom u lipnju (03.06.) (Slika 30.).



Slika 28. Kukci u entomološkoj mreži
(foto: Teofilović, S. 2017.)



Slika 29. Parcela s ječmom prilikom ulova kukaca u ožujku
(foto: Teofilović, S. 2017.)



Slika 30. Parcela s ječmom prilikom ulova kukaca u lipnju
(foto: Teofilović, S. 2017.)

Determinacija i prebrojavanje jedinki (Slika 31.) su obavljeni u laboratoriju za entomologiju Katedre za entomologiju i nematologiju Zavoda za zaštitu bilja Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku. Korišteni su različiti determinacijski ključevi.



Slika 31. Determinacija i prebrojavanje jedinki
(foto: Teofilović, S. 2017.)

5. REZULTATI I RASPRAVA

Ulovljena entomofauna s metodom lovnih posuda u ječmu u Tovarniku tijekom vegetacije u 2017. godini prikazana je u tablici 1.

Tablica 1. Ulov entomofaune i ostalih zooloških skupina u tlu s metodom lovnih posuda

Datum ulova	Najniža sistematska jedinica za jedinke ostale zoo skupine (koljeno i/ili razred i/ili red)*	Redovi iz razreda Insecta*	Porodica	Rod	Stadij**	Brojnost
01.04.	Myriapoda 1, Chilopoda				-	1
	Arachnida 1				-	33
		Coleoptera 1	Curculionidae		I	1
		Coleoptera 2			I	1
		Hymenoptera 1	Formicidae 1		I	5
	Gastropoda				-	1
		Blattodea			L	1
		Coleoptera 3			I	2
		Coleoptera 4			I	1
		Coleoptera 5			I	1
	Myriapoda 2				-	1
		Dermaptera			L	3
		Diptera 1			I	2
		Coleoptera 6			L	1
		Hymenoptera 2			I	1
03.06.		Coleoptera 7	Carabidae 1	Carabus	I	1
		Diptera 2			I	1
		Coleoptera 8	Carabidae 2		I	10
		Coleoptera 9	Carabidae 3		I	8
		Coleoptera 10			L	8
		Coleoptera 11			I	3
		Orthoptera			I	1
	Rodentia				-	1
	Arachnida 2				-	3
		Coleoptera 12	Cerambycidae		I	1

		Diptera 3			I	1
		Hymenoptera 3	Formicidae 2		I	2
		Coleoptera 13			I	2
		Neuroptera			L	1
		Hymenoptera 4			I	5
		Hymenoptera 5			I	5
		Diptera 4			I	1
		Coleoptera 14			I	1
		Coleoptera 15			I	2
		Coleoptera 16			I	1
		Apterygota			I	1
Ukupno	4	8	4	1	14 L, 60 I	114

*Brojevi označavaju različite vrste unutar iste sistematske jedinice

**L-ličinka, I-imago

Iz tablice 1 je vidljivo, da je metodom lovnih posuda ulovljeno 14 ličinki i 60 odraslih oblika (imaga) kukaca, te 2 stonoge, 36 pauka, 1 puž i 1 glodavac. Najviše je kukaca ulovljeno iz reda kornjaša (Coleoptera), od kojih su najviše zastupljeni pripadnici porodice Carabidae (Slika 32.), koji su korisni kukci. Iako je broj ulovljenih kukaca relativno velik, nijedne štetne vrste nema u većem broju, tako da nisu mnogo utjecali na prinos ječma.



Slika 32. Kornjaš iz porodice Carabidae

(foto: Teofilović, S. 2017.)

U tablici 2 je prikazan ulov entomofaune i ostalih zooloških skupina tla u ječmu. Kao što je prikazano, ulov kukaca u jamama s mamcima nije bio toliko uspješan. U jami s mrkvom 01.04.2017. nije ulovljen niti jedan kukac. Ukupno je ulovljeno 6 ličinki i 5 odraslih oblika kukaca, 5 stonoga i 1 nedeterminiran člankonožac. Živković T. (2013.) je ulovila na pšenici 47 kukaca i 4 stonoge, koristeći istu metodu i mamac. Ulovljene su 4 ličinke žičnjaka (Slika 33. i 34.), čiji ulov je bio cilj ove metode. Prema morfološkim značajkama tijela, sve ličinke žičnjaka pripadaju rodu *Agriotes*.

Tablica 2. Ulov entomofaune i ostalih zooloških skupina u jamama s mamcima

Datum ulova	Mamac	Najniža sistematska jedinica za jedinke ostale zoo skupine (koljeno i/ili razred i/ili red)*	Redovi iz razreda Insecta*	Porodica	Rod	Stadij**	Brojnost
01.04.	Kukuruz i pšenica		Coleoptera 1			I	1
			Coleoptera 2			I	1
			Coleoptera 3	Carabidae		L	1
01.04.	Mrkva	-	-	-	-	-	0
03.06.	Kukuruz i pšenica		Coleptera 4	Elateridae	Agriotes	L	2
		Myriapoda 1				-	1
		Myriapoda 2				-	1
		Myriapoda 3				-	2
			Coleoptera 5			I	1
			Coleoptera 6			I	1
		Arthropoda				-	1
03.06.	Mrkva		Coleoptera 4	Elateridae	Agriotes	L	2
		Myriapoda 4				-	1
			Coleoptera 7			I	1
			Dermaptera			L	1
Ukupno		2	2	2	1	6 L, 5 I	17

*Brojevi označavaju različite vrste unutar iste sistematske jedinice

**L-ličinka, I-imago



Slika 33. Žičnjak
(foto: Teofilović, S. 2017.)



Slika 34. Usni ustroj žičnjaka
(foto: Teofilović, S. 2017.)

U tablici 3 su prikazani podaci o ulovu kukaca pomoću entomološke mreže. Ovom metodom je ulovljen najveći broj kukaca, što je i bilo očekivano. Ulovljeno je 38 ličinki i 215 odraslih oblika kukaca, 17 puževa i 5 pauka.

Tablica 3. Ulov entomofaune i ostalih zooloških skupina pomoću entomološke mreže

Datum ulova	Najniža sistematska jedinica za jedinke ostale zoo skupine (koljeno i/ili razred i/ili red)*	Redovi iz razreda Insecta*	Porodica	Stadij**	Brojnost
06.05.		Heteroptera 1		I	5
		Heteroptera 2		I	1
		Heteroptera 3		I	3
	Gastropoda			-	10
		Hymenoptera 1		L	1
		Thysanoptera 1		I	55
		Thysanoptera 2		I	12
		Heteroptera 4		I	1
		Hymenoptera 2	Formicidae	I	1
		Hymenoptera 3		I	1
		Diptera 1		I	1
		Coleoptera 1		I	6
		Coleoptera 2		I	1
		Coleoptera 3	Cerambycidae	I	1
		Orthoptera 1		L	2
		Dermaptera		L	8
		Diptera 2		I	3
		Diptera 3		I	46

		Diptera 4		I	2
		Diptera 5		I	2
		Diptera 6		I	2
		Hymenoptera 4		I	1
		Diptera 7		I	1
		Mantodea		L	2
		Diptera 8		I	1
		Coleoptera 4		I	1
		Orthoptera 2		L	3
		Coleoptera 5		I	1
03.06.		Heteroptera 5		I	1
		Diptera 9		I	1
		Thysanoptera 3 (Tubulifera)		L	2
		Diptera 10		I	46
	Gastropoda			-	7
		Homoptera 1	Cicadellidae	I	7
		Homoptera 1	Cicadellidae	L	4
		Mantodea		L	2
	Arachnida 1			-	1
	Arachnida 1			-	1
	Arachnida 2			-	2
	Arachnida 3			-	1
		Coleoptera 5	Cerambycidae	I	1
		Diptera 11		I	1
		Thysanoptera 4		L	13
		Coleoptera 6		I	3
		Hymenoptera 5		I	1
		Hymenoptera 6		I	1
		Diptera 12		I	2
		Diptera 13		I	1
		Homoptera 2		L	1
		Homoptera 3		I	1
		Hymenoptera 7		I	1
Ukupno	2	10	3	38 L, 215 I	275

*Brojevi označavaju različite vrste unutar iste sistematske jedinice

**L-ličinka, I-imago

Majić i sur. (2013.) proveli su istraživanje entomofaune soje i pšenice, te su na pšenici utvrdili masovniju pojavu pšenične lisne ose (*Pachynematus clitelatus*), dok u ovom istraživanju nismo utvrdili masovnu pojavu nijedne vrste kukca. Najviše je kukaca ulovljeno iz reda Diptera (Slika 35.). Nadalje, mnogo kukaca je utvrđeno iz redova Thysanoptera (Slika 36., Slika 37. i Slika 38.) i Coleoptera. Iz reda Thysanoptera je ulovljeno barem dvije vrste, a prema morfološkim osobinama crvenkaste ličinke resičara su vrsta *Haplothrips tritici* Kurd. Ova vrsta je ujedno i najučestalija vrsta na žitaricama (Kovačević i sur., 1968.). Pripada podredu Tubulifera, te njihove ženke nemaju leglicu.

Ličinke ove vrste prezimljuju u površinskom sloju tla. Štete čine sišući biljne sokove na vlatima, a kasnije i na klasu. Mogu načiniti i do 20% oštećenja na klasovima, ovisno o okolišnim uvjetima.

Druga vrsta resičara, morfološki najviše nalikuje vrsti *Limothrips cerealium* Hal. Ličinke i odrasli mogu pričinjavati štete sišući biljne sokove na zrnju žitarica ispod pljevica.



Slika 35. Diptera sp.
(foto: Teofilović, S. 2017.)



Slika 36. Thysanoptera sp. 1
(foto: Teofilović, S. 2017.)



Slika 37. Thysanoptera sp. 2
(foto: Teofilović, S. 2017.)



Slika 38. Thysanoptera sp. 3
(foto: Teofilović, S. 2017.)

U tablici 4 su prikazani rezultati ukupnog ulova kukaca. Ukupno je ulovljeno 58 ličinki i 280 odraslih oblika kukaca, te 68 jedinki drugih zooloških skupina. Populacije ulovljene entomofaune bile su niske, što ukazuje da proizvođač uspješno primjenjuje preventivne mjere kao što su plodored, agrotehničke mjere i odabir sorte ječma. Također, okolišni uvjeti su važni čimbenici za masovniju pojavu štetnika, a tijekom vegetacije u 2017. nisu utvrđeni stresni momenti niti ekstremi koji bi oslabili imunitet biljke i uzrokovali prenamnažanje štetnika.

Tablica 4. Ukupan ulov entomofaune i ostalih zooloških skupina tijekom vegetacije ječma

Datum ulova	Najniža sistematska jedinica za jedinke ostale zoo skupine (koljeno i/ili razred i/ili red)	Redovi iz razreda Insecta	Stadij*	Brojnost
01.04.		Coleoptera	I	8
		Coleoptera	L	2
		Hymenoptera	I	6
		Blattodea	L	1
		Dermaptera	L	3
		Diptera	I	2
	Myriapoda		-	2
	Arachnida		-	33
	Gastropoda		-	1
06.05.		Heteroptera	I	10
		Hymenoptera	L	1
		Hymenoptera	I	3
		Thysanoptera	I	67
		Diptera	I	58
		Coleoptera	I	10
		Orthoptera	L	5
		Dermaptera	L	8
		Mantodea	L	2
	Gastropoda		-	10
03.06.		Coleoptera	I	36
		Coleoptera	L	12
		Diptera	I	54
		Orthoptera	I	1
		Hymenoptera	I	15
		Neuroptera	L	1
		Apterygota	I	1
		Dermaptera	L	1
		Heteroptera	I	1
		Thysanoptera	L	15
		Homoptera	I	8
		Homoptera	L	5
		Mantodea	L	2
	Rodentia		-	1
	Arachnida		-	8
	Myriapoda		-	5
	Arthropoda		-	1
	Gastropoda		-	7
Ukupno	5	12	58 L, 280 I	406

*L-ličinka, I-imago

6. ZAKLJUČAK

Ulov entomofaune je obavljen na parceli u Tovarniku, u Istočnoj Hrvatskoj za vrijeme vegetacije ozimog ječma. Korištene su tri različite metode ulova (mamci u jamama, lovne posude i entomološka mreža). Ulovljeni su i korisni i štetni kukci. Štetni kukci su bili vrlo raznovrsni i nije primijećena nijedna štetna vrsta u značajnom broju, da bi mogla nanijeti štetu usjevu. Najmanje kukaca je ulovljeno u jamama, dok se najviše kukaca ulovilo entomološkom mrežom. Ukupan broj entomofaune i ostalih zooloških skupina iznosi 406 jedinki, od kojih je 338 jedinki kukaca, i to 58 ličinki i 280 odraslih oblika. U vegetaciji su primijenjene samo agrotehničke mjere, dok je izostala kemijska zaštita protiv štetnika. To se pokazalo dobrom odlukom, jer s obzirom na rezultate ovog istraživanja, nije ni bilo potrebno. Treba nastaviti pratiti brojnost i raznovrsnost kukaca, kako bi i slijedećih godina pravovremeno reagirali i zaštitili prinos kultura od štetnih kukaca.

7. POPIS LITERATURE

1. Gagro, M. (1997.): Ratarstvo obiteljskog gospodarstva: Žitarice i zrnate mahunarke. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb: 97-110
2. Maceljski, M., Cvjetković, B., Igrc Barčić, J., Ostojić, Z. (2002.): Priručnik iz zaštite bilja. Zavod za zaštitu bilja u poljoprivredi i šumarstvu Republike Hrvatske, Zagreb: 5-16
3. Ivezić, M. (2008.): Entomologija: Kukci i ostali štetnici u ratarstvu. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek: 73-109.
4. Kovačević, Ž., Kišpatić, J., Panjan, M., Maceljski, M. (1968.): Bolesti i štetnici ratarskog bilja. Nakladni zavod Znanje, Zagreb: 14-95
5. Živković, T. Entomofauna pšenice na OPG Lukačević u 2013. godini. Završni rad. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, 2013. 1-29
6. Majić, I., Ivezić, M., Pančić, S., Stošić, M., Jug, D., Raspudić, E., Brmež, M., Sarajlić, A. (2013.): Entomofauna soje i pšenice pri različitoj obradi i gnojidbi tla. Proceedings & Abstracts of 6th International scientific/professional conference, Agriculture in Nature and Environment Protection, Vukovar, Poljoprivredni fakultet u Osijeku: 264-268.

Internet:

1. KLUB 100P: Serijal: Integralna zaštita ratarskih kultura od štetočina (33). https://agroplus.rs/serijal-integralna-zastita-ratarskih-kultura-od-stetocina-33/ (13.6.2017.)
2. Poljoprivredni institut Osijek: Ječam Barun. https://www.poljinos.hr/proizvodi-usluge/psenica-jecam/jecam/barun-i57/ (16.7.2017.)
3. Hrvatska znanstvena bibliografija: Metode praćenja i ulova kukaca u hortikulturi. https://bib.irb.hr/prikazi-rad?&rad=552471 (21.7.2017.)

PRILOZI

Prilog 1. Popis slika

Broj	Opis	Izvor
1.	Imago *Agriotes obscurus* L.	http://www.eakringbirds.com/eakringbirds4/insectinfocusagriotesobscurus.htm
2.	Ličinka *Agriotes lineatus* L.	https://www.tirogaverd.com/ca/blog/gusano-del-alambre-agriotes-lineatus-n4
3.	Imago hrušta	http://www.naturefg.com/pages/c-animals/melolontha%20melolontha.htm
4.	Grčica	https://www.shutterstock.com/video/search/melolontha-melolontha/?ref_context=keyword
5.	Imago žitarca crnog	http://insecta.pro/taxonomy/1017878
6.	Ličinka žitarca crnog	http://m.agro.basf.cz/agroportal/mcz/cs/mpests/mobile_pest_details_47104.html
7.	Imago žitnog balca	http://www.forestventure.com/speciesdetail.cshtml?id=619313
8.	Ličinka žitnog balca	https://www.flickr.com/photos/rock_wolf/7603420604
9.	Imago livadnog komara	https://ladybirdplantcare.co.uk/leatherjacket.html
10.	Ličinka livadnog komara	http://bugguide.net/node/view/622663
11.	Imago švedske mušice	http://zastitaratarskihbiljaka.blogspot.hr/2014/06/stetocine-psenicestrnih-zita.html
12.	Ličinka švedske mušice	http://zastitaratarskihbiljaka.blogspot.hr/2014/06/stetocine-psenicestrnih-zita.html
13.	Žuta žitna mušica	http://www.pflanzenkrankheiten.ch/de/krankheiten-an-kulturpflanzen/getreide-mais/gerste/157-themen/schaedlinge/schaedlinge-ackerbau/chlorops-pumilionis-schaedlinge-ackerbau
14.	Hesenska mušica	https://depositphotos.com/43980809/stock-illustration-insect-pest-hessian-fly-mayetiola.html
15.	Ražena mušica	https://en.fotolia.com/tag/%22contarinia%20tritici%22
16.	Imago lisnog minera	http://bugguide.net/node/view/208946
17.	Simptom napada lisnog minera	http://www.commanster.eu/commanster/Insects/Flies/SuFlies/Agromyza.albitarsis.html
18.	Austrijska stjenica (*Eurygaster austriaca* Schrank)	http://www.biopix.com/eurygaster-austriaca_photo-77398.aspx

19.	Žitna oštroglava stjenica (Aelia acuminata L.)	http://www.naturespot.org.uk/species/bishops-mitre-shieldbug
20.	Žitni cvrčak	http://baza.biomap.pl/en/taxon/genus-hardya/photos_rc/rffile/TomaszKlejdysz_harten6.jpg
21.	Pšenična lisna uš (*Schizaphis graminum* Rond.)	http://www.nbair.res.in/Aphids/Schizaphis-graminum.php
22.	Imago pšenične ose vlatarice	http://www.bb-artengalerie.de/hautfluegler/cephus_pygmaeus.php
23.	Iskopana jama	Teofilović, S. 2017.
24.	Jama s mrkvom	Teofilović, S. 2017.
25.	Jama sa zrnom kukuruza i pšenice	Teofilović, S. 2017.
26.	Zatrpana jama prekrivena folijom	Teofilović, S. 2017.
27.	Lovna posuda	Teofilović, S. 2017.
28.	Kukci u entomološkoj mreži	Teofilović, S. 2017.
29.	Parcela s ječmom prilikom ulova kukaca u ožujku	Teofilović, S. 2017.
30.	Parcela s ječmom prilikom ulova kukaca u lipnju	Teofilović, S. 2017.
31.	Determinacija i prebrojavanje jedinki	Teofilović, S. 2017.
32.	Kornjaš iz porodice Carabidae	Teofilović, S. 2017.
33.	Žičnjak	Teofilović, S. 2017.
34.	Usni ustroj žičnjaka	Teofilović, S. 2017.
35.	Diptera sp.	Teofilović, S. 2017.
36.	Thysanoptera sp. 1	Teofilović, S. 2017.
37.	Thysanoptera sp. 2	Teofilović, S. 2017.
38.	Thysanoptera sp. 3	Teofilović, S. 2017.

Prilog 2. Popis tablica

Broj	Opis
1.	Ulov entomofaune u tlu s metodom lovnih posuda
2.	Ulov entomofaune u jamama s mamcima
3.	Ulov entomofaune i ostalih zooloških skupina pomoću entomološke mreže
4.	Ukupan ulov entomofaune i ostalih zooloških skupina tijekom vegetacije ječma