

ISSN 2623-6575

UDK 63

# GLASILO FUTURE

PUBLIKACIJA FUTURE - STRUČNO-ZNANSTVENA UDRUGA ZA PROMICANJE ODRŽIVOG RAZVOJA, KULTURE I MEĐUNARODNE SURADNJE, ŠIBENIK

VOLUMEN 4 BROJ 4

LISTOPAD 2021.

## Glasiilo Future

### Stručno-znanstveni časopis

**Nakladnik:**

FUTURA



Sjedište udruge: Šibenik

**Adresa uredništva:**

Bana Josipa Jelačića 13 a, 22000 Šibenik, Hrvatska / Croatia

☎ / 📠: +385 (0) 022 218 133

✉: urednistvo@gazette-future.eu / editors@gazette-future.eu

🌐: www.gazette-future.eu

**Uređivački odbor / Editorial Board:**Doc. dr. sc. Boris Dorbić, v. pred. – glavni i odgovorni urednik / *Editor-in-Chief*Emilija Friganović, dipl. ing. preh. teh., v. pred. – zamjenica g. i o. urednika / *Deputy Editor-in-Chief*Ančica Sečan, mag. act. soc. – tehnička urednica / *Technical Editor*Antonia Dorbić, mag. art. – zamjenica tehničke urednice / *Deputy Technical Editor*

Prof. dr. sc. Željko Španjol

Mr. sc. Milivoj Blažević

Vesna Štibrić, dipl. ing. preh. teh.

Gostujuća urednica / *Guest editor* / (2021) 4(4) – doc. dr. sc. Maja Čačija**Međunarodno uredništvo / International Editorial Board:**

Prof. dr. sc. Kiril Bahcevandziev – Portugalska Republika (Instituto Politécnico de Coimbra)

Prof. dr. sc. Martin Bobinac – Republika Srbija (Šumarski fakultet Beograd)

Prof. dr. sc. Zvezda Bogevska – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za zemjodjelski nauki i hrana Skopje)

Dario Bognolo, mag. ing. – Republika Hrvatska (Veleučilište u Rijeci)

Prof. dr. sc. Agata Cieszewska – Republika Poljska (Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie)

Dr. sc. Bogdan Cvjetković, prof. emeritus – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Duška Čurić – Republika Hrvatska (Prehrambeno-biotehnoški fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Margarita Davitkovska – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za zemjodjelski nauki i hrana Skopje)

Prof. dr. sc. Dubravka Dujmović Purgar – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Josipa Giljanović – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnoški fakultet u Splitu)

Prof. dr. sc. Semina Hadžiabulić – Bosna i Hercegovina (Agromediteranski fakultet Mostar)

Prof. dr. sc. Péter Honfi – Mađarska (Faculty of Horticultural Science Budapest)

Prof. dr. sc. Mladen Ivić – Bosna i Hercegovina (Univerzitet PIM)

Doc. dr. sc. Anna Jakubczak – Republika Poljska (Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy)

Doc. dr. sc. Orhan Jašić – Bosna i Hercegovina (Filozofski fakultet Tuzla)

Prof. dr. sc. Tajana Krička – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Doc. dr. sc. Dejan Kojić – Bosna i Hercegovina (Univerzitet PIM)

Slobodan Kulić, mag. iur. – Republika Srbija (Srpska ornitološka federacija i Confederation ornitologique mondiale)

Prof. dr. sc. Biljana Lazović – Crna Gora (Biotehnički fakultet Podgorica)

Prof. dr. sc. Branka Ljevnaić-Mašić – Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu)

Doc. dr. sc. Zvonimir Marijanović – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnoški fakultet u Splitu)

Doc. dr. sc. Ana Matin – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Bosiljka Mustać – Republika Hrvatska (Sveučilište u Zadru)

Prof. dr. sc. Ayşe Nilgün Atay – Republika Turska (Mehmet Akif Ersoy University – Burdur, Food Agriculture and Livestock School)

Prof. dr. sc. Tatjana Prebeg – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Bojan Simovski – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za šumarski nauki, pejzažna arhitektura i ekoingženering "Hans Em" Skopje)

Prof. dr. sc. Davor Skejić – Republika Hrvatska (Građevinski fakultet Zagreb)

Akademik prof. dr. sc. Mirko Smoljić, prof. v. š. – Republika Hrvatska (Sveučilište Sjever, Varaždin/Koprivnica, Odjel ekonomije)

Prof. dr. sc. Nina Šajna – Republika Slovenija (Fakulteta za naravoslovje in matematiko)

Akademik prof. dr. sc. Refik Šećibović – Bosna i Hercegovina (Visoka škola za turizam i menadžment Konjic)

Prof. dr. sc. Andrej Šušek – Republika Slovenija (Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede Maribor)

Prof. dr. sc. Elma Temim – Bosna i Hercegovina (Agromediteranski fakultet Mostar)

Mr. sc. Merima Toromanović – Bosna i Hercegovina (Biotehnički fakultet Univerziteta u Bihaću)

Prof. dr. sc. Marko Turk – Ruska Federacija (University of Tyumen)

Doc. dr. sc. Ivana Vitasović Kosić – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Doc. dr. sc. Ana Vujošević – Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Beograd)

Sandra Vuković, mag. ing. – Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Beograd)

Prof. dr. sc. Vesna Židovec – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Grafika priprema: Ančica Sečan, mag. act. soc.

Objavljeno: 20. listopada 2021. godine.

Časopis izlazi u elektroničkom izdanju dva puta godišnje, krajem lipnja i prosinca, a predviđena su i dva specijalna izdanja tijekom godine iz biotehničkog područja.

Časopis je besplatan. Rukopisi i recenzije se ne vraćaju i ne honoriraju.

Autori/ce su u potpunosti odgovorni/e za sadržaj, kontakt podatke i točnost engleskog jezika.

Umnožavanje (reproduciranje), stavljanje u promet (distribuiranje), priopćavanje javnosti, stavljanje na raspolaganje javnosti odnosno prerada u bilo kojem obliku nije dopuštena bez pismenog dopuštenja Nakladnika.

Sadržaj objavljen u Glasilu Future može se slobodno koristiti u osobne i obrazovne svrhe uz obvezno navođenje izvora.

## *Glasilo Future*

---

### Stručno-znanstveni časopis

FUTURA – stručno-znanstvena udruga za promicanje održivog razvoja, kulture i međunarodne suradnje, Bana Josipa Jelačića 13 a, 22000 Šibenik, Hrvatska

(2021) 4 (4) 01–80

#### SADRŽAJ:

	Str.
<b><i>Pregledni rad (scientific review)</i></b>	
<i>I. Juran, Kristina Šumić, Maja Čačija</i>	
Mogućnosti suzbijanja cvjetnog štitastog moljca prirodnim neprijateljima i botaničkim insekticidima Possibilities of controlling the greenhouse whitefly by natural enemies and botanical insecticides .....	01–21
<i>Martina Kadoić Balaško, Darija Lemić, Katarina Maryann Mikac, Renata Bažok</i>	
Multidisciplinarni pristup istraživanju rezistentnosti kod kukaca A multidisciplinary approach to insect resistance research .....	22–36
<b><i>Stručni rad (professional paper)</i></b>	
<i>Maja Čačija, Petra Runjak, I. Juran</i>	
Entomofauna lucerne na pokušalištu Šašinovec Entomofauna of alfalfa at the Šašinovec experimental station .....	37–55
<i>Klara Barić, Z. Ostojić, Ana Pintar</i>	
Europski mračnjak ( <i>Abutilon theophrasti</i> Medik.) – biologija, ekologija, morfologija i suzbijanje Velvetleaf ( <i>Abutilon theophrasti</i> Medik.) – biology, ecology, morphology and control .....	56–64
<i>Valentina Šoštarčić, D. Višić, Maja Šćepanović</i>	
Inter-populacijska varijabilnost sjemena ambrozije – mehanizam uspješne prilagodbe na različite okolišne uvjete Inter-population variability of common ragweed seeds – a mechanism of successful adaptation to different environmental conditions .....	65–78
<b><i>Upute autorima (instructions to authors)</i></b> .....	79–80

## Entomofauna lucerne na pokušalištu Šašinovec

### Entomofauna of alfalfa at the Šašinovec experimental station

Maja Čačija<sup>1\*</sup>, Petra Runjak<sup>1</sup>, Ivan Juran<sup>1</sup>

stručni rad (professional paper)

doi: 10.32779/gf.4.4.3

Citiranje/Citation<sup>2</sup>

#### Sažetak

Lucerna (*Medicago sativa* L.) je cijenjena je krmna kultura koja ima gospodarsku, poljoprivrednu i nutritivnu vrijednost te primjenu nalazi i u medicini. Na uzgoj i prinos svake kulture, pa tako i lucerne, veliki utjecaj može imati prisutna entomofauna. Ona može pozitivno, ali i negativno utjecati na prinose, ovisno o tome radi li se o korisnim ili štetnim kukcima. Cilj rada bio je istražiti dinamiku pojave entomofaune na lucerni, primjenjujući različite metode hvatanja štetnika (endogejski mamci, pitfall mamci, žute ljepljive ploče i entomološka mreža). Istraživanje je provedeno na pokušalištu Šašinovec Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu od kraja veljače do sredine svibnja 2019. godine. Očitavanja ulova obavljana su jednom tjedno. Determinacijom uhvaćenih vrsta utvrđeno je da najveći broj jedinki pripada redu Diptera (36,99 %), nakon kojeg slijede redovi Collembola (21,94 %), Hemiptera (19,75 %) i Coleoptera (18,75 %). Najmanji broj uhvaćenih jedinki pripada redovima Hymenoptera (1,88 %) i Lepidoptera (0,69 %). Osim razlike u brojnosti uhvaćene entomofaune po redovima, vidljiva je i razlika u brojnosti kukaca uhvaćenih različitim metodama hvatanja. Najviše kukaca ulovljeno je na žutim ljepljivim pločama (38,62 %), iza kojih slijede pitfall mamci (32,66 %) i ulov entomološkom mrežom (28,28 %), a najmanje jedinki prikupljeno je korištenjem endogejskih mamaca (0,44 %). Rezultati ovog istraživanja pridonose poznavanju entomofaune lucerne, što može utjecati na način održavanja i njege usjeva te na optimalno vrijeme i način zaštite nasada.

**Ključne riječi:** lucerna, mamci, praćenje, štetnici.

#### Abstract

Alfalfa (*Medicago sativa* L.) is a valued forage crop that has economic, agricultural and nutritional value and is used in medicine. On the cultivation of each crop, including alfalfa, the presence of

<sup>1</sup> Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Republika Hrvatska.

\* E-mail: mcacija@agr.hr.

<sup>2</sup> Čačija, M., Runjak, P., Juran, I. (2021). Entomofauna lucerne na pokušalištu Šašinovec. *Glasilo Future*, 4(4), 37–55. / Čačija, M., Runjak, P., Juran, I. (2021). Entomofauna of alfalfa at the Šašinovec experimental station. *Glasilo Future*, 4(4), 37–55.

entomofauna plays a large role, which can positively and negatively affect yields, depending on whether it is a useful or harmful entomofauna. The aim of this study was to investigate the dynamics of entomofauna occurrence in alfalfa, by using different methods of pest capture (endogeic traps, pitfall traps, yellow sticky traps and entomological net). The research was conducted at the Šašinovec experimental station of the Faculty of Agriculture University of Zagreb from the end of February to the middle of May 2019. Catch readings were performed once a week. Identification of species showed that the largest number of insects belonged to the order Diptera (36.99 %), followed by orders Collembola (21.81 %), Hemiptera (19.75 %) and Coleoptera (18.75 %). The lowest number of insects belonged to the orders of Hymenoptera (1.88 %) and Lepidoptera (0.69 %). In addition to the difference in the number of captured entomofauna by orders, there is also a difference in the number of insects caught by different methods of capture. Most insects were caught on yellow sticky traps (38.62 %), followed by pitfall traps (32.66 %) and entomological net (28.28 %), and the fewest individuals were collected using endogeic traps (0.44 %). The results of this research contribute to the knowledge of the entomofauna of alfalfa, which can affect the care of crops, as well as the optimal time and means of protection against insect pests.

**Key words:** alfalfa, insect pests, monitoring, traps.

## Uvod

Lucerna (*Medicago sativa* L.) je višegodišnja kultura koja pripada porodici mahunarki (Fabaceae), rodu *Medicago*. Jedna je od najstarijih krmnih kultura koja se uzgaja više od 3300 godina, a potječe iz Azije. U Hrvatskoj najvažnije vrste lucerne su plava, žuta i srednja. Proizvodne površine lucerne u periodu od 2013. do 2017. godine kretale su se u rasponu od 18,386 ha u 2015. godini (zabilježena kao godina s najmanjim proizvodnim površinama lucerne) do 26,057 ha u 2017. godini (zabilježena kao godina s najvećim proizvodnim površinama lucerne) (Statistički ljetopis Republike Hrvatske, 2018.).

Gospodarska važnost lucerne je proizvodnja voluminozne krme te osigurava visoke prinose stočne hrane koje su bogate bjelančevinama (Gregić, 2017). S prirodom od 12 t/ha suhe tvari ona je najveći proizvođač bjelančevina po hektaru (2000-2400 kg) (Stjepanović, 2009). Naziva se cijenjena krmna kultura upravo zbog svoje široke primjene jer kada se jednom posadi može se koristiti neprestano 4-5 godina i pritom daje 4-5 otkosa tijekom vegetacije. Prvenstveno se rabi košnjom za hranidbu u zelenome stanju, kao sijeno, silaža i ambalaža. Vrlo je važna u plodoredu. Ako je u proizvodnji 3-4 godine, u tlu ostavlja korijenovu masu tešku 8,5-10 t/ha suhe tvari, što je između 200 i 300 kg/ha dušika, 60-100 kg/ha fosfora, 80-100 kg/ha kalija itd. (Leto, 2017). Njezina najveća vrijednost leži u činjenici da daje do 2500 kg/ha visokovrijednih proteina koji po aminokiselinskom sastavu sličje proteinima životinjskog porijekla (Blažinkov et al., 2012). Osim gospodarske važnosti lucerne, ne smije se izostaviti njezina nutritivna važnost. Dobar je izvor bjelančevina, ugljikohidrata, minerala i vitamina. Naprednim tehnologijama se može dokazati da sadrži bjelančevinu koja se naziva Rubisco

(ribuloza 1, 5-bifosfatkarboksilaza). Ova bjelančevina bi mogla zamijeniti sojine bjelančevine u prehrani jer sadrži sve esencijalne aminokiseline potrebne ljudskom organizmu te joj je sastav sličan sastavu mliječnih bjelančevina (Mielmann, 2013). Neki od vitamina koje sadrži su: A, B1, B2, C, D i K. Osim vitamina, bogata je i mineralnim tvarima, posebice kalcijem koji je značajan u ishrani stoke. Osim kalcija sadrži i kalij, fosfor, klor, magnezij, silicij i drugi (Leto, 2017). Ne smije se izostaviti bitna činjenica važnosti lucerne u liječenju koja ima dugu tradiciju primjene u cijelome svijetu. Dostupna je u obliku različitih kapsula ili tekućih ekstrakata. Koristi se u liječenju kašlja, bubrežnih kamenaca, sniženju kolesterola u krvi te mnogim drugim bolestima i uzročnicima bolesti (Zečić, 2017).

Lucerna je jedna od najcjenjenijih krmnih kultura upravo zbog svoje široke primjene. Rabi se košnjom za ishranu preživača u zelenome stanju, proizvodnji silaže, sjenaže i sijena. Ona se i industrijski prerađuje dehidriranjem i time se dobije kvalitetno lucernino brašno, brikete, palete, lucernina pasta te visoko kvalitetno sijeno. Osim navedenih proizvoda, od lucerne se mogu dobiti još i škrob, beta karoten, hormoni, enzimi, mliječna kiselina, aminokiseline i organske kiseline. Njezina je važnost i u ekonomičnosti ishrane, jer je ona najjeftiniji proizvođač bjelančevina na oranicama (Stjepanović, 2009).

Da bi lucerna mogla imati gospodarsku, nutritivnu i važnost u liječenju, potrebno je ostvariti najbolji mogući prinos, koji je često ugrožen napadima različitih štetnika i bolesti. Na uzgoj i prinos svake kulture veliki utjecaj može imati entomofauna, koja može pozitivno, ali i negativno utjecati na prinos, ovisno o tome radi li se o korisnoj ili štetnoj entomofauni. Iz toga razloga važno je poznavati kukce koje nalazimo na lucerni, njihovu morfologiju, ekologiju, biologiju i simptome napada štetnih vrsta, kako bi se smanjile ili spriječile potencijalne ekološke i ekonomske štete.

## **Najvažniji štetnici lucerne**

### **Lucernina lisna pipa, *Hypera postica* (Gyllenhal, 1813)**

Lucernina lisna pipa je jako važan štetnik kod nas, posebice u Istri (Maceljki, 2002). Tijelo štetnika dugačko je oko 5,5 mm, zaobljeno i ovalnog oblika. Karakteristične je smeđe boje i ima tamniju uzdužnu prugu na spoju elitra (Slika 1.). Ličinke se mogu prepoznati po zelenoj boji što je također iznimka jer su ličinke ostalih pipa bijele boje. Ličinka naraste do 8 mm i prekrivena je kratkim čekinjama. Ženke svoja jaja odlažu u stabljike biljaka i prosječno odlože oko 700 jaja. Embrionalni razvoj traje oko 15 dana, a razvoj ličinki 15 do 28 dana. Ličinke se hrane mladim lišćem tako da se uvlači u lisne pupove, a odrasli oblici se hrane tako da izgrizaju lisne rubove. Lucernina lisna pipa se javlja čim temperature narastu iznad 10 °C i time možemo ustanoviti da prve štete nastaju u ožujku. Ovi štetnici se prate kečerom. Da li će se ovaj štetnik suzbijati može se znati jedino ako se primjeni prag odluke za suzbijanje kojim se mora utvrditi jedan odrasli oblik ili šest ličinki po zamahu ili pet odraslih na četvorni metar (Maceljki, 2002).



**Slika 1.** Lucernina lisna pipa (Izvor: <https://www.agroportal.hr/ratarstvo/13475>).

**Figure 1.** The alfalfa weevil (Source: <https://www.agroportal.hr/ratarstvo/13475>).

### **Lucernina zlatica, *Gonioctena fornicata* (Bruggemann, 1873)**

Lucernina zlatica je najvažniji fiziološki štetnik kod nas (Maceljski, 2002). Prepoznaje se po ciglasto crvenoj boji, pet crnih pjega po pokriltju i dvije na nadvratnom štitu (Slika 2.). Tijelo je ovalnog oblika, dugačko 6 do 7 mm. Ličinka može narasti do 10 mm te je prljavo bijele do sive boje. Hrane se lišćem. Embrionalni razvoj traje 6 do 10 dana i jaja su odložena u skupinama po oko 25 jaja. Ovisno o temperaturi, razvoj ličinki traje 14 do 24 dana. U vrijeme razvoja ličinki nastaju najveće štete jer su u tom razdoblju još uvijek prisutni prezimjeli odrasli oblici. Odrasli oblici prezimljavaju u tlu te izlaze van kada temperatura tla dosegne 12 °C. Stadij kukuljice traje oko 10 do 14 dana. Mladi odrasli oblici tijekom lipnja izlaze iz tla van, hrane se i zatim odlaze na prezimljavanje. Ovaj štetnik ima jednu generaciju godišnje. Najjednostavniji način praćenja lucernine zlatice je kečerom i to na način ako se na 10 zamaha utvrdi 30 odraslih ili 60 ličinki bit će potrebno suzbijanje. Još jedan od načina praćenja zlatice je postavljanje folija unutar drvenih okvira veličine 1 m<sup>2</sup>, čime se tlo brže zagrijava te zlatice brže izlaze van. Brojnost štetnika možemo smanjiti ranim otkosom uz brzo iznošenje zelene mase. Suzbijanje se provodi odmah nakon košnje usjeva, odnosno čim se otkos pokupi. Tom metodom se sprječava unášanje insekticida koji nisu dozvoljeni u stočnu krmu. Insekticidi moraju biti dozvoljeni na krmnom bilju, a isto tako moraju suzbijati samog štetnika, u ovom slučaju lucerninu zlaticu (Maceljski, 2002).



**Slika 2.** Lucernina zlatica

(Izvor: <https://agroplus.rs/serijal-integralna-zastita-ratarskih-kultura-od-stetocina-54>).

**Figure 2.** *Gonioctena fornicata*

(Source: <https://agroplus.rs/serijal-integralna-zastita-ratarskih-kultura-od-stetocina-54>).

### **Pipa lucernina sjemena, *Tychius flavus* (Becker, 1864)**

Tijelo je ovalno izduženoga oblika, ima povijenu rilicu koja je kraća od vratnoga štita (Slika 3.). Tijelo je dugačko 2 do 3 mm. Ličinka je valjkastoga oblika, mliječnoblijede boje i prekrivena je bijelim kratkim dlačicama. To je važan štetnik u sjemenskoj proizvodnji lucerne. Odrasli (imago) se javlja u proljeće kada temperatura poraste iznad 12 °C. Hrane se lišćem i cvatovima. Ženka odlaže više od desetak jaja na sjeme kroz zelenu mahunu. Razvoj ličinke traje 10 do 20 dana, svaka ličinka ošteti 2 do 4 sjemenke. Odrasle ličinke se kukulje u tlu i izlaze iz tla iduće godine. Pipa lucernina sjemena ima jednu generaciju godišnje. Praćenje ovog štetnika se obavlja kečerom. Prag odluke za primjenu insekticida se smatra kada se svakim zamahom kečera uhvati jedna pipa tijekom cvatnje. Zaraza ovim štetnikom se može smanjiti pravovremenom košnjom (Maceljki, 2002).



**Slika 3.** Pipa lucernina sjemena (Izvor: [agroAtlas.ru/en/content/pests/Tychius\\_flavus/index.html](http://agroAtlas.ru/en/content/pests/Tychius_flavus/index.html)).  
**Figure 3.** *Tychius flavus* (Source: [agroAtlas.ru/en/content/pests/Tychius\\_flavus/index.html](http://agroAtlas.ru/en/content/pests/Tychius_flavus/index.html)).

### **Lucernina velika pipa, *Otiorhynchus ligustici* (Linnaeus, 1758)**

Tijelo lucernine velike pipe je dugačko 10 do 14 mm, nema krila pa ne leti (Maceljki, 2002). Smeđe je boje i pokrile joj je sraslo (Slika 4.). Odrasli oblici se javljaju u travnju. Hrane se noću, a tijekom dana se zakopavaju u tlo. Hrane se vršnim dijelovima stabljike i tako čine štete na odraslim biljkama. Ženke odlažu 200-400 jaja u površini tla. Ličinke prezime prvu godinu, a iduće godine nastavljaju s ishranom te se iste godine kukulje u tlu, dok odrasli oblici iz tla izlaze idućeg proljeća. Razvoj jedne generacije lucernine velike pipe traje dvije godine. Ličinke se hrane korijenom biljke pritom čineći jako velike štete. Praćenje se obavlja lovnim posudama (Maceljki, 2002).



**Slika 4.** Lucernina velika pipa (Izvor: [http://ukrbin.com/show\\_image.php?imageid=31463](http://ukrbin.com/show_image.php?imageid=31463)).  
**Figure 4.** *Otiorhynchus ligustici* (Source: [http://ukrbin.com/show\\_image.php?imageid=31463](http://ukrbin.com/show_image.php?imageid=31463)).



### Pipe mahunarke, *Sitona* sp. (Germar, 1817)

*Sitona* vrste su dugačke 5 do 10 mm. Sive su boje, kratke izdužene glave i imaju prugasto tijelo (Slika 5.). Odrasli oblici prezimljuju na mahunarkama, u rano proljeće izlaze i izgrizaju rubove lišća pritom čineći vrlo velike štete. Odrasle oblike koji su prezimjeli možemo naći do polovice ljeta. Ženke odlaze u tlo ili na biljku oko 1000 jaja. Ličinke se hrane unutar bakterijskih kvržica te time smanjuju korisnu ulogu simbionta. Ženkama odgovara toplije vrijeme jer tada odlaze više jaja, a time se zaključuje da su štete veće jer se ličinke počinju intenzivnije hraniti. Krajem kolovoza i u rujnu počinju se javljati mladi kornjaši koji odlaze na prezimljenje. Imaju jednu generaciju godišnje. Praćenje pipa mahunarki obavlja se pomoću kečera, a kao prag odluke uzima se 10 % oštećene lisne mase ili 10 imaga/m<sup>2</sup> (Maceljki 2002).



**Slika 5.** Pipe mahunarke (Izvor: <https://www.chromos-agro.hr/staklenicki-i-duhanov-stitasti-moljac-lisne-usi-gusjenica-sovica-pozemljusa-sovica-prugaste-pipe-mahunarke-crnog-graskovog-savijaca/>).

**Figure 5.** *Sitona* sp. (Source: <https://www.chromos-agro.hr/staklenicki-i-duhanov-stitasti-moljac-lisne-usi-gusjenica-sovica-pozemljusa-sovica-prugaste-pipe-mahunarke-crnog-graskovog-savijaca/>).

### Lucernina stjenica, *Adelphocoris lineolatus* (Goeze, 1778)

Lucernina stjenica jedan je od vrlo važnih štetnika lucerne. Dugačka je 6 do 9 mm, žutozelene je boje i možemo je lako uočiti jer na nadvratnom štitiću ima dvije crne točke (Slika 6.). U stadiju jajeta prezimljuje u stabljici biljke te na proljeće izlaze ličinke koje za mjesec dana se razviju u odrasli oblik štetnika. Imago se hrani sisanjem na biljci, odnosno na vrhovima stabljike, cvjetnim i lisnim pupoljcima. Pri jačem napadu stjenica suše se vršni dijelovi stabljike i dolazi do deformiranja lista. Ima dvije generacije godišnje. Polifagna je vrsta. Da bi se primijenili insekticidi pragom odluke se smatra 30 do 40 stjenica na m<sup>2</sup> ili 50 do 80 stjenica na 10 zamaha kečerom (Maceljki, 2002).



**Slika 6.** Lucernina stjenica (Izvor: [https://en.wikipedia.org/wiki/Adelphocoris\\_lineolatus](https://en.wikipedia.org/wiki/Adelphocoris_lineolatus)).

**Figure 6.** *Adelphocoris lineolatus* (Source: [https://en.wikipedia.org/wiki/Adelphocoris\\_lineolatus](https://en.wikipedia.org/wiki/Adelphocoris_lineolatus)).

### Zelena i crna lucernina uš, Aphididae

Kukci dužine 2 do 3 mm, najčešće zelene, ali mogu biti smeđe, žute i crne boje (Slika 7.). Imago mogu imati krila, ali mogu biti i bez njih. Imaju dugačke noge i ticala te dobro razvijen usni aparat. Na bokovima imaju izraslinu kroz koju izlučuju voštanu tvar, dok tekućinu "mednu rosu" izbacuju kroz analni otvor. Tijekom godine mogu imati i do 10 generacija. Najveći napad ovog štetnika se javlja tijekom lipnja kada uši prekriju cijelu biljku i sisanjem sokova sprječavaju njezin daljnji razvitak. Prate se žutim pločama (Maceljski 2002.).



**Slika 7.** Zelena lucernina uš (Izvor: [http://www.bilje.hr/POLJOPRIVREDA/AgBase\\_1/HTM/lucerna.htm](http://www.bilje.hr/POLJOPRIVREDA/AgBase_1/HTM/lucerna.htm)).  
**Figure 7.** Aphididae (Source: [http://www.bilje.hr/POLJOPRIVREDA/AgBase\\_1/HTM/lucerna.htm](http://www.bilje.hr/POLJOPRIVREDA/AgBase_1/HTM/lucerna.htm)).

### Žičnjaci, Elateridae

Klisnjaci su štetnici uskoga tijela, dugački 7 do 15 mm, tamne boje. Na trbušnoj strani imaju izraslinu koja ulazi u otvor na zatku koja im omogućuje ako padne na leđa da skoči u zrak i vrati se na noge. Ličinke (žičnjaci) su žute boje, duljine oko 35 mm, imaju usko, izduženo i tvrdo tijelo (Kozina i Bažok, 2013) (Slika 8.). Embrionalni razvoj traje 2 do 4 tjedna. Ženka odloži u tlo 70 do 500 jaja. Kukuljenje traje 2 do 4 tjedna. Za razvoj su potrebne su minimalne temperature od 10 °C. Praćenje žičnjaka se obavlja kopanjem jama ili ukopavanjem zrnatih mamaca koji privlače ličinke, a za praćenje odraslih koriste se feromoni. Žičnjaci se hrane korijenjem biljaka, sjemenom i tek izniklim biljkama. Oni su najveći štetnici ratarskih usjeva. Kod jačeg napada mogu oštetiti mlade biljčice te se usjev mora ponovno presijavati. Najjači napada se može pojaviti nakon preoravanja usjeva (Maceljski, 2002).

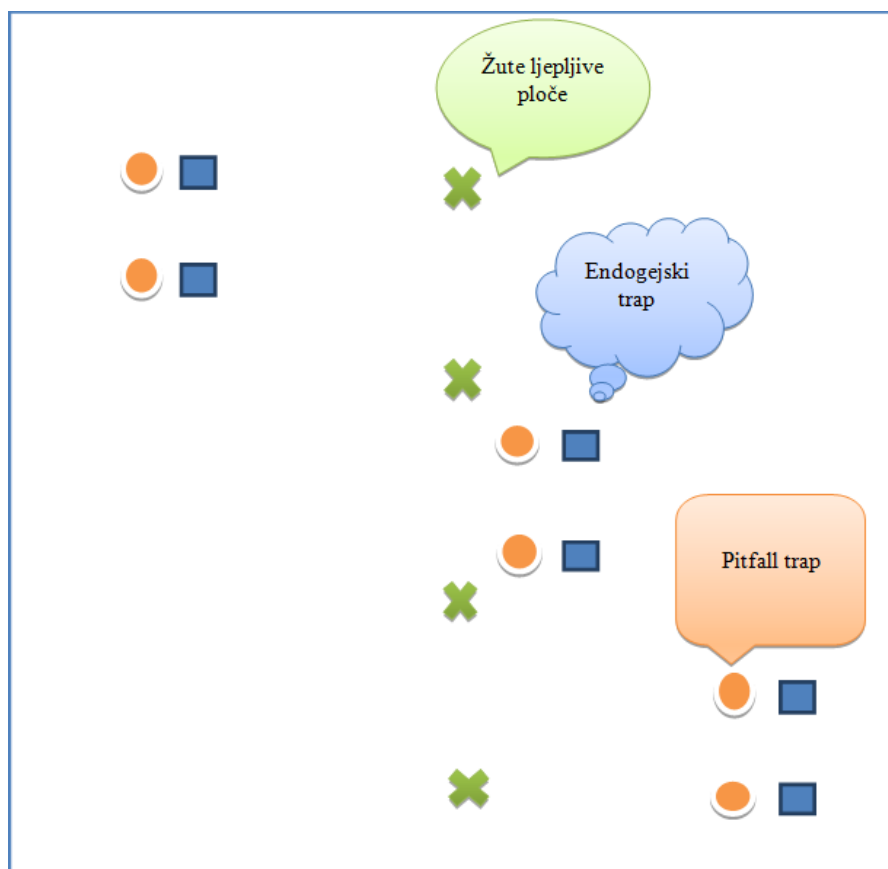


**Slika 8.** Žičnjaci (Izvor: <https://www.gospodarstvo-petricevic.hr/kor/index.php?category/38>).  
**Figure 8.** Elateridae (Source: <https://www.gospodarstvo-petricevic.hr/kor/index.php?category/38>).

## Materijali i metode

Istraživanje entomofaune lucerne provedeno je na polju lucerne na pokušalištu Agronomskog fakulteta u Šašincevu. Entomofauna je praćena različitim vrstama mamaca, ovisno o tome radi li se o podzemnoj, prizemnoj ili nadzemnoj fauni. Za prikupljanje podzemne faune korišteni su endogejski mamci, dok su se kukci koji se kreću po tlu prikupljali tzv. pitfall mamcima. Štetnici koji lete i kreću se iznad površine tla prikupljani su žutim ljepljivim pločama i entomološkom mrežom (kečerom). Raspored mamaca postavljenih u polju lucerne prikazan je Slikom 9. Kako bi se mamci bolje uočili, kraj mamaca su se postavljali signalni štapovi koji su na sebi imali povezanu crveno-bijelu traku.

Praćenje pojave entomofaune trajalo je od 27. veljače 2019., kada su postavljeni mamci, do 17. svibnja 2019. kada je bilo zadnje očitavanje. Očitavanja na svim navedenim mamcima obavljana su jednom tjedno. Prilikom svakog očitavanja, fauna prikupljena u endogejskim i pitfall mamcima te kečerom prebacivala se u bočicu sa 70 % alkoholom. Bočice s kukcima i cijele žute ploče donošene se na Zavod za poljoprivrednu zoologiju Agronomskog fakulteta, gdje je obavljana determinacija i utvrđivana brojnost jedinki. Determinacija je odrađena uz pomoć ključeva za identifikaciju. U slučaju da nije bilo moguće identificirati točnu vrstu, kukci su determinirani do najniže taksonomske razine do koje je to bilo moguće.



**Slika 9.** Prikaz postavljenih mamaca u polju lucerne (Šašincev, 2019) (Izradila: Runjak, P., 2019).  
**Figure 9.** Display of baits placed in alfalfa field (Šašincev, 2019) (Made by: Runjak, P., 2019).

### Pitfall mamci

U usjevu lucerne bilo je postavljeno šest pitfall mamaca. Prva dva mamca su bila postavljena na samom početku usjeva lucerne, dva u sredini i dva na suprotnom kraju. Pitfall mamac se sastoji od plastične kalenice i okruglog cementiranog okvira, odnosno prstena. Prvi korak postavljanja pitfall mamca je iskopati rupu dubine oko 15 do 20 cm. Zatim se okrugli cementirani prsten ukopava u zemlju tako da bude na njenoj površini te se unutar prstena stavlja plastična kalenica koja također mora biti postavljena u razini površine zemlje kako bi se osigurao siguran put ulova entomofaune (Slika 10.). Rupa zajedno s mamcem se zatrpava zemljom do vrha tako da je na kraju vidljiv cementirani okvir i vrh kalenice te se mamac ispuni smjesom vode i soli čija je zadaća usmrtiti ulovljene kukce. Pitfall mamac se mijenjao tako da bi se kalenica vadila iz zemlje, voda zajedno s kukcima koja je bila unutar kalenice prelijevala se u plastične posudice koje su bile označene brojem, datumom sakupljanja uzoraka, lokacijom provođenja pokusa. Na kraju se kalenica vraćala u zemlju te se punila smjesom vode i soli.



**Slika 10.** Postavljanje pitfall mamca (Foto: Uglješić, S., 2019).  
**Figure 10.** Setting the pitfall trap (Photo: Uglješić, S., 2019).

### Endogejski mamci

Endogejski mamac se postavljao odmah do pitfall mamca na razmak od 30 cm. Endogejski mamac je plastična cijev dugačka 40 do 50 cm koja se postavlja u zemlju (Slika 11.). Prvi korak postavljanja ovog mamca je bio iskopati rupu dubine 40 do 50 cm, a da bi se rupa iskopala koristila se sonda. Drugi korak je ulijevanje smjese vode i soli u valjkasti čep koji sadrži ovaj mamac te na kraju umetanje endogejskog mamca u zemlju koji mora biti u ravnini s površinom tla. Pražnjenje endogejskog mamca se provodilo na način da se mamac vadio iz zemlje, voda zajedno s kukcima se prebacivala u plastične posudice s navedenim podacima te se na kraju endogejski mamac ponovno ispunio smjesom vode i soli, kao što je to slučaj i kod pitfall mamca.



**Slika 11.** Endogejski mamac (Foto: Uglješić, S., 2019).

**Figure 11.** Endogeic trap (Photo: Uglješić, S., 2019).

### Žute ljepljive ploče

Na polje lucerne postavljane su četiri žute ljepljive ploče na jednaku udaljenost po sredini usjeva. Za postavljanje žutih ljepljivih ploča bili su potrebni drveni štap koji je bio uboden u zemlju i same žute ljepljive ploče koje su postavljane na sredinu štapa (Slika 12.). Prilikom prikupljanja kukaca ploče su skidane s drvenog štapa. Na njih je potom stavljana aluminijska folija da bi se zaštitili kukci te da bi ostali neoštećeni do identifikacije. Nova žuta ljepljiva ploča stavljana je na drveni štap svakih tjedan dana.



**Slika 12.** Postavljena žuta ljepljiva ploča (Foto: Uglješić, S., 2019).

**Figure 12.** Installed yellow sticky trap (Photo: Uglješić, S., 2019).

### Kečer

Za ulov entomofaune lucerne koristio se i kečer (entomološka mreža). Radi se o drvenom štapu na čijem se vršnom dijelu nalazio metalni obruč na koji se nastavljala platnena mreža, koja služi za ulov kukaca. Kečer se primjenjivao jednakim zamasima oko 20 puta po vrhu lucerne. Kečerom bi se mahalo na pet različitih mjesta koji su određeni na način da čine slovo W i taj bi se postupak ponavljao 20 puta na svakom od tih odabranih mjesta. Kukci uhvaćeni kečerom bi se premještali u označene plastične posude ispunjene 70 %-tnim alkoholom.

## Rezultati istraživanja

U prvom očitavanju ukupno najviše štetne entomofaune prikupljeno je u pitfall mamcima (94,2 %), a većina jedinki pripadala je redu Collembola (93,9 % ukupnog ulova). Ostatak u tim mamcima je činio red Coleoptera (0,4 % ukupnog ulova). Na žutim pločama ulovljeno je 5,8 % ukupnog ulova kukaca, a sve su jedinke pripadale redu Hymenoptera (5,7 % ukupnog ulova). Niti jedan štetnik nije ulovljen u endogejskim mamcima ili kečerom (Tablica 1.).

**Tablica 1.** Entomofauna prikupljena na lucerni u Šašincevu 27. veljače, 2019.  
*Table 1.* Entomofauna collected in the alfalfa field in Šašincev on February 27, 2019.

MAMCI	RED	VRSTA	BROJ
<b>Pitfall mamci</b>	Coleoptera	<i>Pterostichus anthracinus</i>	1
	Collembola	Collembola sp.	260
<b>Endogejski mamci</b>	-	-	0
<b>Žute ploče</b>	Hymenoptera	Hymenoptera sp.	16
<b>Kečer</b>	-	-	0
<b>Ukupno</b>			<b>277</b>

U drugom očitavanju ukupno najviše jedinki (58,1 %) ulovljeno je na žutim pločama, a većina je pripadala redu Diptera. Red Diptera činio je 81,5 % ukupnog ulova na svim mamcima, a prikupljene su i jedinke iz redova Coleoptera (10,8 %) i Hemiptera (4,1 %). Najmanje štetnika je uhvaćeno u pitfall mamcima (dvije jedinke) i endogejskim mamcima (tri jedinke), dok je kečerom ulovljeno 35,1 % ukupnog ulova u očitavanju (Tablica 2.).

**Tablica 2.** Štetna entomofauna prikupljena na lucerni u Šašincevu 6. ožujka, 2019.  
*Table 2.* Entomofauna collected in the alfalfa field in Šašincev on March 6, 2019.

MAMCI	RED	VRSTA	BROJ
<b>Pitfall mamci</b>	Coleoptera	<i>Otiorhynchus ligustici</i>	2
<b>Endogejski mamci</b>	Coleoptera	<i>Agriotes ustulatus</i>	1
	Coleoptera	<i>Athous niger</i>	1
	Diptera	Diptera sp.	1
<b>Žute ploče</b>	Coleoptera	<i>Otiorhynchus ligustici</i>	2
	Coleoptera	<i>Meligethes aeneus</i>	2
	Diptera	Diptera sp.	39
<b>Kečer</b>	Diptera	Diptera sp.	23
	Hemiptera	Cicadidae sp.	3
<b>Ukupno</b>			<b>74</b>

U trećem očitavanju najveći broj ukupno prikupljenih štetnika pripadao je redu Hemiptera, porodici Aphididae (71,6 %), a ukupno najmanji broj pripadao je redu Coleoptera (5,2 %). Na mamcima su prikupljeni i pripadnici reda Diptera (23,2 % ukupnog ulova). Najviše štetnika (80,7 %) ulovljeno je pitfall mamcima i kečerom (19,3 %), dok u endogejskim mamcima i na žutim pločama nije bilo uhvaćenih kukaca (Tablica 3.).

**Tablica 3.** Štetna entomofauna prikupljena na lucerni u Šašincevu 13. ožujka, 2019.  
**Table 3.** Entomofauna collected in the alfalfa field in Šašincev on March 13, 2019.

MAMCI	RED	VRSTA	BROJ
<b>Pitfall mamci</b>	Coleoptera	<i>Gonioctena fornicata</i>	2
	Coleoptera	<i>Otiorhynchus ligustici</i>	2
	Coleoptera	<i>Meligethes aeneus</i>	4
	Diptera	Diptera sp.	6
	Hemiptera	Aphididae sp.	111
<b>Endogejski mamci</b>	-	-	0
<b>Žute ploče</b>	-	-	0
<b>Kečer</b>	Diptera	Diptera sp.	30
<b>Ukupno</b>			<b>155</b>

Sredinom ožujka, u četvrtom očitavanju, niti jedna jedinka kukaca nije ulovljena u endogejskim mamcima, niti na žutim pločama ili kečerom (Tablica 4.). Jedinke su prikupljene jedino pitfall mamcima i pripadale su redovima Collembola (89,1 %) i Coleoptera (10,9 %).

**Tablica 4.** Štetna entomofauna prikupljena na lucerni u Šašincevu 20. ožujka, 2019.  
**Table 4.** Entomofauna collected in the alfalfa field in Šašincev on March 20, 2019.

MAMCI	RED	VRSTA	BROJ
<b>Pitfall mamci</b>	Coleoptera	<i>Amara aenea</i>	1
	Coleoptera	<i>Phyllobius pyri</i>	2
	Coleoptera	<i>Ceutorhynchus assimilis</i>	2
	Coleoptera	<i>Otiorhynchus ligustici</i>	6
	Collembola	Collembola sp.	90
<b>Endogejski mamci</b>	-	-	0
<b>Žute ploče</b>	-	-	0
<b>Kečer</b>	-	-	0
<b>Ukupno</b>			<b>101</b>

Najveći ukupni broj prikupljene entomofaune u petom očitavanju bio iz reda Diptera (88,9 %), a navedeni kukci su bili ulovljeni samo na žutim pločama. Preostale jedinke pripadale su redu Coleoptera (11,1 %), a ulovljene su podjednako u pitfall mamcu i kečerom. U ovom pregledu niti jedna jedinka nije nađena u endogejskim mamcima (Tablica 5.).

**Tablica 5.** Štetna entomofauna prikupljena na lucerni u Šašincevu 28. ožujka 2019.  
*Table 5. Entomofauna collected in the alfalfa field in Šašincev on March 28, 2019.*

MAMCI	RED	VRSTA	BROJ
Pitfall mamci	Coleoptera	<i>Otiorhynchus ligustici</i>	1
Endogejski mamci	-	-	0
Žute ploče	Diptera	Diptera sp.	16
Kečer	Coleoptera	<i>Meligethes aeneus</i>	1
<b>Ukupno</b>			<b>18</b>

U šestom pregledu mamaca prikupljeni su kukci iz samo dva reda. Ukupno najviše entomofaune prikupljeno je iz reda Diptera (89,4 %), a red Coleoptera činio je ostatak ukupnog ulova (10,6 %). Kukci su ulovljeni na žutim pločama (74,5 %) i kečerom (25,5 %), dok u pitfall i endogejskim mamcima nije bilo ulova. Kukci iz reda Diptera ulovljeni su većinom na žutim pločama, dok su kukci iz reda Coleoptera nešto više ulovljeni kečerom nego na žutim pločama (Tablica 6.).

**Tablica 6.** Štetna entomofauna prikupljena na lucerni u Šašincevu 2. travnja 2019.  
*Table 6. Entomofauna collected in the alfalfa field in Šašincev on April 2, 2019.*

MAMCI	RED	VRSTA	BROJ
Pitfall mamci	-	-	0
Endogejski mamci	-	-	0
Žute ploče	Coleoptera	<i>Otiorhynchus ligustici</i>	3
	Diptera	Diptera sp.	67
Kečer	Coleoptera	<i>Meligethes aeneus</i>	7
	Diptera	Diptera sp.	17
<b>Ukupno</b>			<b>94</b>

Sredinom travnja, u sedmom očitavanju mamaca, također su prikupljeni kukci pripadali u samo dva reda. Red Coleoptera činio je većinu ukupnog ulova (90,8 %), dok je red Hemiptera činio ostatak (6,9 %). Ukupno najviše jedinki ulovljeno je kečerom (57,4 %), slijede žute ploče (34,4 %) i pitfall mamci (8,04 %). U ovom očitavanju ni jedna jedinka nije nađena u endogejskim mamcima. Pripadnici reda Coleoptera hvatani su na svim mamcima (osim endogejskim), a pripadnici reda Hemiptera ulovljeni su samo kečerom (Tablica 7.).



**Tablica 7.** Štetna entomofauna prikupljena na lucerni u Šašinovcu 17. travnja, 2019.  
**Table 7.** Entomofauna collected in the alfalfa field in Šašinovec on April 17, 2019.

MAMCI	RED	VRSTA	BROJ
<b>Pitfall mamci</b>	Coleoptera	<i>Oulema melanopus</i>	2
	Coleoptera	<i>Gonioctena fornicata</i>	3
	Coleoptera	<i>Agriotes gallicus</i>	2
<b>Endogejski mamci</b>	-	-	0
<b>Žute ploče</b>	Coleoptera	<i>Meligethes aeneus</i>	4
	Coleoptera	<i>Gonioctena fornicata</i>	4
	Diptera	Diptera sp.	22
<b>Kečer</b>	Coleoptera	<i>Gonioctena fornicata</i>	20
	Coleoptera	<i>Otiorhynchus ligustici</i>	4
	Coleoptera	<i>Meligethes aeneus</i>	20
	Hemiptera	<i>Adelphocoris lineolatus</i>	6
<b>Ukupno</b>			<b>87</b>

U osmom očitavanju ukupno najviše entomofaune prikupljeno je na žutim pločama (81,8 %), a jedinke su bile većinom iz reda Diptera. Pored reda Diptera, koji je činio 86,1 % ukupnog ulova, prikupljene su i jedinke iz reda Coleoptera (7,5 %). Po prvi puta tijekom praćenja štetne entomofaune lucerne ulovljeni su pripadnici reda Lepidoptera, koji su činili 6,2 % ukupnog ulova. Pripadnici reda Coleoptera ulovljeni su pitfall i endogejskim mamcima, pripadnici reda Lepidoptera ulovljeni su na žutim pločama, a pripadnici reda Diptera na žutim pločama i kečerom (Tablica 8.).

**Tablica 8.** Štetna entomofauna prikupljena na lucerni u Šašinovcu 24. travnja, 2019.  
**Table 8.** Entomofauna collected in the alfalfa field in Šašinovec on April 24, 2019.

MAMCI	RED	VRSTA	BROJ
<b>Pitfall mamci</b>	Coleoptera	<i>Gonioctena fornicata</i>	10
<b>Endogejski mamci</b>	Coleoptera	<i>Gonioctena fornicata</i>	2
<b>Žute ploče</b>	Diptera	Diptera sp.	128
	Lepidoptera	Lepidoptera sp.	10
<b>Kečer</b>	Diptera	Diptera sp.	7
<b>Ukupno</b>			<b>157</b>

Početakom svibnja (deveto očitavanje mamaca) u ukupnom ulovu prikupljene su uglavnom jedinke iz reda Diptera (27,9 %) i Hemiptera (47,8 %), a ostatak su činili pripadnici reda Coleoptera (20,6 %). Najviše ukupnog ulova prikupljeno je kečerom (52,82 %), slijede žute ploče (45,84 %) i pitfall mamci (1,33 %). U endogejskim mamcima nije nađena ni jedna jedinka (Tablica 9.).

**Tablica 9.** Štetna entomofauna prikupljena na lucerni u Šašinovcu 3. svibnja, 2019.  
*Table 9. Entomofauna collected in the alfalfa field in Šašinovec on May 3, 2019.*

MAMCI	RED	VRSTA	BROJ
<b>Pitfall mamci</b>	Coleoptera	<i>Gonioctena fornicata</i>	4
<b>Endogejski mamci</b>	-	-	0
<b>Žute ploče</b>	Coleoptera	<i>Meligethes aeneus</i>	42
	Coleoptera	<i>Gonioctena fornicata</i>	16
	Diptera	Diptera sp.	74
<b>Kečer</b>	Coleoptera	<i>Gonioctena fornicata</i>	8
	Coleoptera	<i>Otiorhynchus ligustici</i>	3
	Diptera	Diptera sp.	4
	Hemiptera	Hemiptera sp.	4
	Hemiptera	Pentatomidae sp.	15
	Hemiptera	Aphididae sp.	125
<b>Ukupno</b>			<b>295</b>

U desetom očitavanju entomofaune prikupljeno iz reda Diptera (54,05 %) a najmanje iz reda Hemiptera (5,4 %). Najmanje štetnika je uhvaćeno u endogejskim mamcima, dok je najviše štetnika uhvaćeno na žutim pločama (Tablica 10.).

**Tablica 10.** Štetna entomofauna prikupljena na lucerni u Šašinovcu 8. svibnja, 2019.  
*Table 10. Entomofauna collected in the alfalfa field in Šašinovec on May 8, 2019.*

MAMCI	RED	VRSTA	BROJ
<b>Pitfall mamci</b>	Coleoptera	<i>Gonioctena fornicata</i>	7
	Diptera	Diptera sp.	1
<b>Endogejski mamci</b>	-	-	0
<b>Žute ploče</b>	Diptera	Diptera sp.	35
	Lepidoptera	Lepidoptera sp.	1
	Hymenoptera	Hymenoptera sp.	14
<b>Kečer</b>	Coleoptera	<i>Gonioctena fornicata</i>	8
	Diptera	Diptera sp.	4
	Hemiptera	Hemiptera sp.	4
<b>Ukupno</b>			<b>74</b>

U zadnjem očitavanju ulovljeni su pripadnici iz tri reda: Coleoptera (37,7 %) i Diptera (43,5 %) te nešto manje Hemiptera, odnosno porodice Aphididae (9,43 %). U pitfall mamcima i endogejskim mamcima ulovljene su svega dvije jedinke po mamcu. Pripadnici reda Coleoptera ulovljeni su svim mamcima (najviše kečerom). Pripadnici reda Diptera ulovljeni su brojučano gotovo podjednako na žutim pločama i kečerom, dok su pripadnici reda Hemiptera ulovljeni samo kečerom (Tablica 11.).

**Tablica 11.** Štetna entomofauna prikupljena na lucerni u Šašinovcu 17. svibnja, 2019.

**Table 11.** Entomofauna collected in the alfalfa field in Šašinovec on May 17, 2019.

MAMCI	RED	VRSTA	BROJ
<b>Pitfall mamci</b>	Coleoptera	<i>Gonioctena fornicata</i>	2
<b>Endogejski mamci</b>	Coleoptera	Coleoptera sp.	2
<b>Žuta ploča</b>	Coleoptera	<i>Meligethes aeneus</i>	40
	Coleoptera	<i>Canthoris rustica</i>	2
	Coleoptera	<i>Harmonia axyridis</i>	1
	Diptera	Diptera sp.	76
	Hemiptera	Pentatomidae sp.	2
<b>Kečer</b>	Coleoptera	<i>Gonioctena fornicata</i>	45
	Coleoptera	<i>Meligethes aeneus</i>	8
	Diptera	Diptera sp.	40
	Hemiptera	Aphididae sp.	25
	Hemiptera	Pentatomidae sp.	20
<b>Ukupno</b>			<b>263</b>

U istraživanju entomofaune lucerne prikupljeno je ukupno 1595 jedinki kukaca (Tablica 12.). Determinacijom je utvrđeno da pripadaju u šest različitih redova. Ukupno najviše entomofaune na lucerni pripada redu Diptera (36,99 %). Podjednak broj jedinki ulovljen je iz redova Collembola (21,94 %), Hemiptera (19,75 %) i Coleoptera (18,75 %). Najmanje jedinki ulovljeno je iz reda Hymenoptera (1,88 %) i reda Lepidoptera (0,69 %).

**Tablica 12.** Ukupna brojnost entomofaune prikupljene na lucerni u Šašinovcu tijekom 2019.

**Table 12.** Total entomofauna collected in alfalfa field in Šašinovec during 2019.

RED	BROJNOST
<b>Diptera</b>	590
<b>Collembola</b>	350
<b>Hemiptera</b>	315
<b>Coleoptera</b>	299
<b>Hymenoptera</b>	30
<b>Lepidoptera</b>	11
<b>Ukupno</b>	<b>1595</b>

Entomofauna lucerne prikupljena je različitim metodama sakupljanja, jer su hvatani kukci koji se nalaze u tlu, koji se kreću po površini tla i kukci koji lete, odnosno nalazimo ih u nadzemnim dijelovima biljke. S obzirom na različite vrste korištenih mamaca, najviše jedinki ulovljeno je na žutim pločama (38,62 %), slijede pitfall mamci (32,66 %) i kečer (28,28 %), dok je najmanje štetnika ulovljeno korištenjem endogejskih mamaca (0,44 %) (Tablica 13.).

**Tablica 13.** Ukupna entomofauna prikupljena na lucerni različitim metodama hvatanja štetnika (Šašinovec, 2019.)

*Table 13.* Total entomofauna collected in alfalfa field by different methods of pest capture (Šašinovec, 2019).

MAMCI	BROJNOST
Pitfall mamci	521
Endogejski mamci	7
Žute ploče	616
Kečer	451
<b>Ukupno</b>	<b>1595</b>

## Rasprava i zaključak

Lucerna je važna poljoprivredna kultura te svoj značaj ima u gospodarstvu, poljoprivredi kao krmna kultura, vrlo je važna za plodored te ima neizostavnu nutritivnu vrijednost (Leto, 2017). Kao što je to slučaj sa svakom uzgajanom kulturom, kod lucerne je također potrebno poznavati korisnu i štetnu entomofaunu kako bi se mogli optimizirati uvjeti održavanja i njege usjeva, te kako bi se moglo odrediti optimalno vrijeme i način zaštite nasada (Maceljki, 2002).

Istraživanjem, koje su proveli Kullaj et al. (2005) na jednogodišnjem usjevu lucerne, zabilježena je najveća pojava vrsta iz redova Coleoptera i Homoptera te u svom radu ističu kako je najveći broj štetnika uhvaćen u proljeće. Ti rezultati se ne podudaraju u potpunosti s rezultatima dobivenim na pokušalištu Šašinovec, gdje su kao vodeća populacija zabilježeni kukci iz reda Diptera. Petanec et al. (2015) ističu kako je red Coleoptera najznačajniji predstavnik entomofaune kada je riječ o lucerni, budući da je zastupljen u najvećem broju. Istraživanje su proveli u periodu od travnja do srpnja četiri uzastopne godine (od 2011. do 2014.). U svom radu navode kako su vremenske prilike imale veliki utjecaj na količinu prikupljenih štetnika što je vidljivo iz podataka koji pokazuju kako je najveći postotak ukupnih štetnika iz istraživanja uhvaćen 2012., kada su bile više temperature te manja količina oborine, u odnosu na 2013. godinu koju su karakterizirale niže temperature te veća količina oborine. Obilne kiše su utjecale na prikupljanje štetnika i na pokušalištu Šašinovec te se pretpostavlja kako bi broj uhvaćenih štetnika bio veći u uvjetima manjih oborina te viših temperatura. Obilne kiše u periodu praćenja pojave štetnika su otežale njihovo hvatanje stoga podaci o brojnosti štetnika u našem istraživanju nisu u potpunosti reprezentativni.

Kao najzastupljenije porodice reda Coleoptera, Petanec et al. (2015) navode porodice Curculionidae, Coccinelidae i Chrysomelidae. U našem istraživanju utvrđeno je pet različitih porodica reda Coleoptera: Curculionidae, Elateridae, Nitidulidae, Chrysomelidae i Carabidae. Vrste utvrđene iz prve četiri porodice ubrajamo u štetne vrste kukaca na lucerni, dok su pripadnici porodice Carabidae korisni kukci koji se hrane štetnicima.

Kao najčešće uhvaćene i najzastupljenije štetne vrste Petanec et al. (2015) navode vrste *Hypera postica*, *Sitona* vrste, *Otiorrhynchus ligustici*, *Gonioctena fornicata* i druge, odnosno prevladavaju vrste reda Coleoptera. Pojedine štetne vrste, koje se svrstavaju među najvažnije štetne vrste lucerne (kao npr. *Hypera postica*, *Sitona* vrste) nisu zabilježene u ovom istraživanju. Razlog njihove manje zastupljenosti ili potpunog izostanka bi se mogao pripisati vremenskim prilikama koje su otežale hvatanje ili usporile razvoj pojedinih štetnika. Kraći vremenski period provođenja istraživanja na pokušalištu Šašinovec također je imao utjecaj na brojnost i vrste uhvaćenih jedinki, budući da se različite vrste pojavljuju tijekom cijele vegetacije ili u određenim periodima.

Najviše štetne entomofaune prikupljeno je pomoću žutih ljepljivih ploča, budući da se radi o vizualnim mamcima koji svojom bojom privlače kukce. Najmanje jedinki u cijelom istraživanju prikupljeno je u endogejskim mamcima. Razlog tomu su pretpostavljamo vremenske neprilike, odnosno kiša koja je uzrokovala ispiranje endogejskih mamaca i onemogućila prikupljanje pojedinih vrsta kukaca koji su dio podzemne entomofaune. Ovakvo faunističko istraživanje bilo bi dobro ponoviti i provesti ga kroz cijeli vegetacijski period lucerne, kako bi se dobio što bolji uvid u entomofaunu prisutnu na području Šašinovca.

## Literatura

Blažinkov, M., Uher, D., Čolo, J., Štafa, Z., Sikora, S. (2012). Učinkovitost primjene bakterizacije u uzgoju lucerne na području Bjelovarsko-bilogorske županije. *Mljekarstvo*, 62(3), 200-206.

Gregić, Z. (2017). Lucerna za proizvodnju voluminozne krme. Diplomski rad, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

Kozina A., Bažok R. (2013). Žičnjaci i sovce pozemljuše u krumpiru. *Glasilo biljne zaštite*, 13(4), 289-296.

Kullaj, E, Çakalli, A, Shahini, S, Varaku, S. (2005). Entomofaunistic study on alfalfa, a precondition to the biological control of its pests. Conference: 1st Congress of Plant Protection "Environmental Concern and Food Safety" and XXXth Meeting for Plant Protection in the Republic of Macedonia; 2005.

Leto, J. (2017). Lucerna – kraljica krmnih kultura. *Mljekarski list*, 54(1), 34-38.

Maceljski M. (2002). *Poljoprivredna entomologija*. Zrinski, Čakovec.

Mielmann, A. (2013). The utilisation of lucerne (*Medicago sativa*): a review. *British Food Journal*, 115(4), 590-600.

Petanec, D. I., Micu, L. M., Bizau, G., Cotuna, O. (2015). Study on the evolution of the coleoptera in the alfalfa crop in the Sag-Timiş. *Research Journal of Agricultural Science*, 47(1), 153-158.

Statistički ljetopis Republike Hrvatske (2018). Državni za statistiku Republike Hrvatske. (Dostupno na: [https://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/ljetopis/2018/sljh2018.pdf](https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/ljetopis/2018/sljh2018.pdf), posjećeno: 02. 07. 2021.)

Stjepanović, M., Zimmer, R., Tucak, M., Bukvić, G., Popović, S., Štafa, Z. (2009). Lucerna. Sveučilište Josipa Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku i Poljoprivredni institut Osijek, Grafika, Osijek.

Zečić, H. (2017). Ljekovita i nutritivna vrijednost lucerne (*Medicago sativa* L.). Završni rad, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

**Primljeno:** 08. rujna 2021. godine

**Received:** September 08, 2021

**Prihvaćeno:** 19. listopada 2021. godine

**Accepted:** October 19, 2021