

## PRISUSTVO MANJE ZNAČAJNIH VRSTA ŠTETNIH INSEKATA U SKLADIŠTIMA SA KUKURUZOM I PŠENICOM U SRBIJI

Ivana Jovičić, Goran Andrić, Marijana Pražić Golić, Petar Kljajić

Institut za pesticide i zaštitu životne sredine,

Banatska 31b, 11080 Beograd – Zemun

E-mail: ivana.jovicic@pe sting.org.rs

### Izvod

U radu su prikazani rezultati istraživanja zastupljenosti i brojnosti manje značajnih štetnih insekata u skladištima kukuruza i pšenice u Republici Srbiji. Istraživanje je realizovano u periodu 2019 - 2021. godina. Kao manje značajne vrste, čije je prisustvo utvrđeno u skladištima, su analizirane: veliki brašnar, mauritanski brašnar, voćni kusokrilac, paukolike bube i slaninari. Za svaki navedeni takson dati su podaci o izgledu, ekologiji, štetnosti, kao i njihovoj zastupljenost u skladištima u našoj zemlji.

**Ključne reči:** *Tenebrio molitor*, *Tenebroides mauritanicus*, *Carpophilus hemipterus*, *Ptinus* sp., Dermestidae

### UVOD

Uskladišten kukuruz i pšenicu napadaju i oštećuju brojni skladišni insekti (Rees, 2004; Almaši, 2004; 2008; Athanassiou i Rumbos, 2018). Najznačajniji skladišni insekti koji oštećuju cela zrna, primarne štetočine, su: tvrdokrilci, *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae), *Sitophilus granarius* (L.), *Sitophilus oryzae* (L.), *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae) i leptir, *Sitotroga cerealella* (Oliv.) (Lepidoptera: Gelechiidae). Najznačajnije štetočine koje se hrane oštećenim zrnima, sekundarne štetočine, su: tvrdokrilci, *Tribolium castaneum* (Herbst), *Tribolium confusum* Jacquelin du Val (Coleoptera: Tenebrionidae), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) (Coleoptera: Cucujidae), *Oryzaephilus surinamensis* (L.) (Coleoptera: Silvanidae) i leptiri *Plodia interpunctella* (Hubner) i *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Phycitidae) (Hill, 1990; Čamprag i sar., 2001; Rees, 2004; Almaši, 2004; 2008; Kljajić i sar., 2019; Athanassiou i Rumbos, 2018; Nayak i Daglish, 2018). Smatra se da se u svetu, tokom skladištenja, godišnje izgubi oko 15% zrnenih proizvoda, od čega oko 80% gubitaka prouzrokuju štetne artropode (Reichmuth i sar., 2007).

Pored navedenih najznačajnijih primarnih i sekundarnih štetočina, u skladištima se povremeno javljaju i vrste insekata koje najčešće ne nanose ekonomski značajne štete, ali dovode do smanjenja kvaliteta uskladištenih proizvoda. Takođe, glavne vrste štetnih insekata, ali i manje značajne vrste kao njihovi pratioci, negativno utiču na zdravlje ljudi, prvenstveno tako što ekskrementima kontaminiraju uskladištene biljne proizvode, što može dovesti do alergijskih reakcija i bolesti. Usled aktivnosti insekata dolazi i do promena uslova temperature i vlažnosti u skladištima, što pospešuje razvoj gljiva i drugih mikroorganizama (Scott, 1991; Čamprag i sar., 2001; Hubert i sar., 2018; Stejskal i sar., 2018).

Cilj ovog rada je da ukažemo na prisustvo manje značajnih vrsta štetnih insekata u skladištima, kao i na štete koje mogu da nastanu kao posledica njihove aktivnosti.

## MATERIJAL I METODA RADA

Praćenje prisustva, brojnosti i štetnosti insekata u skladištima kukuruza i pšenice u Srbiji obavljeno je u periodu jun - oktobar 2019. i 2021. godine. Monitoring je obavljen u saradnji sa Poljoprivrednim stručnim i savetodavnim službama. Pregledana su ukupno 32 skladišna objekata, od čega 19 betonskih silosa, devet metalnih silosa i četiri podna skladišta. Iz betonskih silosa su uzeti uzorci iz ćelija silosa i podsilosnog dela, a u podnim skladištima iz tzv. boksova. Uzeto je i laboratorijski analizirano ukupno 64 uzorka, od kojih su 23 uzorka kukuruza u zrnu (laboratorijska masa uzorka 3 kg), 18 uzoraka pšenice u zrnu (laboratorijska masa uzorka 3 kg), kao i 23 uzorka od ostataka materijala biljnog porekla iz podsilosnog dela skladišta (laboratorijska masa uzorka 1 kg). Uzorkovanje je obavljeno u skladu sa uputstvima navedenim u Priručniku za rad javnih skladišta za zrnaste strukture (Mastilović i sar., 2011).

Prilikom uzorkovanja, detaljno su vizuelno pregledana skladišta upotrebom ručne lupe sa dodatnim izvorom svetlosti. S obzirom na to da se uskladišteni kukuruz i pšenica u metalnim i betonskim silosima nalaze u zatvorenom sistemu, navedeni vizuelni pregled potencijalnih simptoma infestacije i prisustva štetočina bilo je moguće izvesti isključivo u podsilosnom delu silosa i u podnim skladištima.

Laboratorijska analiza uzoraka je obavljena u Laboratoriji za primenjenu entomologiju Instituta za pesticide i zaštitu životne sredine, u Beogradu. Uzeti uzorci kukuruza i pšenice su čuvani u klimatizovanoj komori na temperaturi 25°C i relativnoj vlažnosti vazduha 60%. Posle 60 dana inkubacije, svi uzorci su prosejani, a identifikacija imaga i larvi insekata je obavljena na osnovu morfoloških karaktera.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Vizuelnim pregledom 32 skladišna objekta skladišta, kao i laboratorijskim ispitivanjem uzoraka kukuruza, pšenice i materijala biljnog porekla iz podsilosnog dela skladišta prikupljeno je i determinisano 24 taksona štetnih skladišnih insekata. Pored značajnih vrsta skladišnih štetočina, utvrđeno je i prisustvo manje značajnih vrsta skladišnih insekata, prikazanih u tabeli 1.

Tabela 1. Prisustvo i brojnost manje značajnih vrsta štetnih insekta u skladištima kukuruza i pšenice na teritoriji Republike Srbije (2019-2021. godina)

Lokalitet	Datum uzorkovanja	Vrsta skladišnog objekta	Uskladišteni biljni proizvod	Ukupan broj jedinki
<i>Tenebrio molitor</i> – * Status vrste 1				
Ruma	18.7.2019.	podsilosni prostor betonskog silosa sa kukuruzom	ostaci materijala biljnog porekla	4
Šabac	18. 7. 2019.	podsilosni prostor betonskog silosa sa kukuruzom	ostaci materijala biljnog porekla	2
Niš	25. 9. 2019.	podsilosni prostor betonskog silosa sa kukuruzom	ostaci materijala biljnog porekla	24
Vranje	30. 8. 2019.	podsilosni prostor betonskog silosa sa pšenicom	ostaci materijala biljnog porekla	1
Bačka Topola	8. 6. 2021.	podsilosni prostor betonskog silosa sa kukuruzom i pšenicom	ostaci materijala biljnog porekla	5
Sr. Mitrovica	11. 6. 2021.	podsilosni prostor betonskog silosa sa kukuruzom	ostaci materijala biljnog porekla	3
Niš	24.6.2021.	podsilosni prostor betonskog silosa sa kukuruzom	ostaci materijala biljnog porekla	2
<i>Tenebroides mauritanicus</i> – Status vrste 2				
Šabac	18. 7. 2019.	podsilosni prostor betonskog silosa sa kukuruzom	ostaci materijala biljnog porekla	1
Leskovac	30. 8. 2019.	podsilosni prostor betonskog silosa sa kukuruzom	ostaci materijala biljnog porekla	2
<i>Carpophilus hemipterus</i> – Status vrste 3				

Tabela 1. Prisustvo i brojnost manje značajnih vrsta štetnih insekta u skladištima kukuruza i pšenice na teritoriji Republike Srbije (2019-2021. godina)- nastavak

Lokalitet	Datum uzorkovanja	Vrsta skladišnog objekta	Uskladišteni biljni proizvod	Ukupan broj jedinki
<i>Tenebrio molitor</i> – * Status vrste 1				
Leskovac	30. 8. 2019.	betonski silos, ćelije sa kukuruzom	kukuruz	5
Vranje	30. 8. 2019.	podsilosni prostor betonskog silosa sa pšenicom	ostaci materijala biljnog porekla	5
Zrenjanin	8. 10. 2019.	metalni silos, ćelije sa kukuruzom	kukuruz	1
<i>Ptinus</i> sp. – Status vrste 1 - 2				
Niš	25. 9. 2019.	podsilosni prostor betonskog silosa sa kukuruzom	ostaci materijala biljnog porekla	6
Fam: Dermestidae – Status vrste 2				
Šabac	18. 7. 2019.	podsilosni prostor betonskog silosa sa kukuruzom	ostaci materijala biljnog porekla	1
Leskovac	30. 8. 2019.	betonski silos, ćelije sa kukuruzom	ostaci materijala biljnog porekla	1
Niš	25. 9. 2019.	podsilosni prostor betonskog silosa sa kukuruzom	ostaci materijala biljnog porekla	2
Niš	24.6.2021.	podsilosni prostor betonskog silosa sa kukuruzom	kukuruz	2

\* Status: 1 – retko prouzrokuje značajnu štetu, 2 – može da prouzrokuje štetu, 3 – može da prouzrokuje značajnu štetu, 4 – destruktivna, prouzrokuje i potpunu štetu (Hagstrum i Subramanyam, 2006)

### ***Tenebrio molitor* L. – Veliki brašnar**

#### **Fam: Tenebrionidae**

**Izgled.** Imago je dug do 2 cm, kestenjaste ili crne boje, sa svetlijom ventralnom stranom tela. Glava je delimično uvučena ispod pronotuma. Pipci su sastavljeni od 11 članaka. Prvi grudni segment je tačkast, sa uglasto produženim bočnim ivicama. Prednja krila su skoro paralelnih bočnih ivica, sa tačkastim linijama po dužini. Jaja su

sjajna, ovalna, mlečno bele boje, dužine 1,5 mm. Larve su na početku razvića svetlije, bele boje. Odrasle larve su žućkaste, duge do 30 mm. Na kraju abdomena larvi se nalaze dve hitinske pločice. Lutka je duga do 17 mm, sa karakterističnim bodljikavim izraštajima na kraju abdomena (Rees, 2004; Reichmuth i sar., 2007; Almaši, 2008).

**Ekologija.** Veliki brašnar se razvija u temperaturnom opsegu od 18 – 35 °C, dok su za razviće najoptimalniji temperatura 26 °C i relativna vlažnost vazduha 65%. Larve mogu da opstanu devet meseci bez hrane (Reichmuth i sar., 2007).

**Štetnost.** Jedan je od krupnijih brašnara i lako se može uočiti u skladištima. Reč je o sekundarnoj štetočini, larve i imaga se hrane lomljenim i prethodno infestiranim zrnima. Ova vrsta retko prouzrokuje značajnu štetu (status vrste 1). Prisustvo ove štetočine, ekskrementi, kao i egzuvije larvi dovode do neprijatnog mirisa u biljnim proizvodima. Ova vrsta se u prenamnoženju može naći u skladištima sa povećanom relativnom vlažnošću vazduha (Almaši, 2008).

Prisustvo imaga i larvi velikog brašnara utvrđeno je u uzorcima od ostataka materijala biljnog porekla iz podsilosnog dela ukupno 6 silosa kukuruza i pšenice, tokom 2019. i 2021. godine. Najviše jedinki, 24 jedinke u 1kg uzorka ostataka materija biljnog porekla, zabeleženo je u uzorku iz Niša. Kako je veliki brašnar isključivo utvrđen u ostacima materijala biljnog porekla, a ne u uskladištenom kukuruзу i pšenici u ćelijama silosa, štete nisu zabeležene.

## ***Tenebroides mauritanicus* (L.) – Mauritanski brašnar**

### **Fam: Trogossitidae**

**Izgled.** Imago je dug 6 - 18 mm, izduženog pljosnatog tela, sjajno crne ili kestenjasto mrke boje. Ne leti. Glava i prvi grudni segment su tačkasti. Pipci su dugi i povećavaju se od osnove ka vrhu. Prvi grudni segment je tačkaste strukture i sužava se prema abdomenu. Drugi grudni segment je sužen tako da izgleda kao vrat. Noge su mrkočrvne boje. Jaja su izdužena, dužine 1,5 mm, bele boje. Odrasla larva je dorzoventralno spljoštena, duga 18-19 mm, bele boje, sa crnom glavom i tamnom sklerotizacijom na dorzalnoj strani prvog grudnog segmenta. Na dorzalnoj strani drugog i trećeg grudnog segmenta se nalaze po dve pege. Na kraju abdomena larvi se nalaze urogomfi crne boje. Lutka je svetložuta, slobodna, dužine 10-11 mm (Rees, 2004; Reichmuth i sar., 2007; Almaši, 2008).

**Ekologija.** Vrsta se razvija u temperaturnom opsegu od 20-35 °C, dok su najoptimalnije temperature za razviće između 28 - 30 °C. Preferira vlažnija staništa (Reichmuth i sar., 2007).

**Štetnost:** Mauritanski brašnar je prilagođen životu u skladištima, ali se može naći i u prirodi. Ova vrsta može da prouzrokuje štete na uskladištenim proizvodima (status vrste 2). Imago i larva nanose štete isključivo u slučaju veće brojnosti. Larve mauritanskog brašnara prvenstveno oštećuju klicu i mogu naneti značajne štete na semenskoj robi (Almaši, 2004). Češće se mogu naći u mlevenim proizvodima, kao

i u ostacima i otpacima biljnog materijala. Pored navedenih šteta, značajno je napomenuti da je mauritanski brašnar i predator skladišnih grinja, kao i larvi sitnijih skladišnih insekata poput *Tribolium* sp. (Reichmuth i sar., 2007).

Imago mauritanskog brašnara, 1-2 jedinke na 1 kg uzorka, je utvrđen u uzorcima od ostataka materijala biljnog porekla iz podsilosnog dela dva silosa kukuruza u Šapcu i Leskovcu, 2019. godine. Štete nisu zabeležene.

### ***Carpophilus hemipterus* (L.) – Voćni kusokrilac**

#### **Fam: Nitidulidae**

**Izgled.** Imago je dug 2 - 4 mm, tamno braon do crne boje. Pokrioca su kraća od abdomena, zbog čega se nazivaju kusokrilci. Na kraju pokrioca se nalaze dve žute mrlje. Noge su crvenkasto žute boje. Jaja su sjajno bela, veličine oko 1 mm. Odrasle larve su duge oko 8 mm, obrasle dlakama, bledo žute boje, sa tamnom glavom, vratnim štitom i analnim segmentom. Lutke su slobodne, bledožute boje, sa trnolikim izraštajima na abdomenu (Burks i Johnson, 2012).

**Ekologija.** Reč je o termofilnoj vrsti, koja preferira vlažnija staništa. Ne razvija se na temperaturama nižim od 19 °C i relativnoj vlažnosti vazduha nižoj od 50% (Reichmuth i sar., 2007).

**Štetnost.** Voćni kusokrilac se svrstava u grupu insekata koji mogu da prouzrokuju značajnu štetu (status vrste 3). Imaga i larve voćnog kusokrilaca štete prvenstveno nanose u polju. Ishranom dovode do potpunog propadanja plodova voćaka. U skladištu ova vrsta napada suvo voće poput suvih smokvi, šljiva i kajsijsa, ali može da se hrani i zrnima žita, brašnom i proizvodima od brašna. Pored direktnih šteta, ova vrsta nanosi indirektnu štetu tako što sa ekskrementima izbacuju kvasce i bakterije koji kontaminiraju hranu (Navarro i Navarro, 2018).

Tokom 2019. godine utvrđeno je prisustvo imaga voćnog kusokrilca u dva uzorka kukuruza poreklom iz skladišta u Zrenjaninu i Leskovcu, kao i u jednom uzorku ostataka materijala biljnog porekla iz podsilosnog dela skladišta u Vranju. Insekti su bili prisutni u niskoj brojnosti, 1-5 jedinki na 3 kg uskladištenog kukuruza, odnosno 5 jedinki po 1 kg ostataka materijala biljnog porekla. U testiranim uzorcima nisu zabeležene štete.

### ***Ptinus* sp. – Paukolike bube**

#### **Fam: Ptinidae**

**Izgled.** Vrste iz roda *Ptinus* su sitni insekti, dužine tela oko 4 mm. Kako je pronotum uži od abdomena i pokrioca, a noge i pipci dugi, izgledom podsećaju na pauka, zbog čega se i nazivaju paukolikim bubama. Najčešće su svetlo do tamno braon boje, sa zlatno-žutim dlakama. Jaja su veličine oko 5 mm. Larve su tamnijih boja, pogrbljene, obrasle dlakama. Lutka je slobodna (Rees, 2004; Athanassiou i Rumbos, 2018).

**Ekologija.** Paukolike bube se razvijaju u širokom temperaturnom opsegu od 5-30 °C. Najoptimalniji uslovi za razviće su temperature od 23-25°C i relativna vlažnost vazduha od oko 70%. Tolerantne su prema niskim temperaturama i mogu dugo da prežive bez hrane (Reichmuth i sar., 2007).

**Štetnost.** Paukolike bube su česte u ptičijim gnezdima, tavanima, podrumima i prodavnicama. Više od 20 vrsta iz roda *Ptinus* se može naći na uskladištenim proizvodima širom sveta. Ova vrsta retko prouzrokuje značajnu štetu (status vrsta 1 – 2). Larve se hrane uskladištenim žitom, suvim voćem, začинима, kao i proizvodima animalnog porekla. Pored direktnih šteta koje nastaju kao posledica ishrane, ekskrementima kontaminiraju uskladištene proizvode. Imaga i larve mogu da oštete zapakovanu robu u skladištima (Burks i Johnson, 2012; Athanassiou i Rumbos, 2018).

Prisustvo imaga *Ptinus* sp. utvrđeno je u jednom uzorku od ostataka materijala biljnog porekla iz podsilosnog dela silosa kukuruza u Nišu 2019. godine. U navedenom uzorku utvrđeno je ukupno 6 imaga. Kako je reč o ostacima materija biljnog porekla, nije bilo moguće zabeležiti potencijalnu štetu. Visoka relativna vlažnost u podsilosnom delu skladišta pogodovala je razviću ovih insekata.

## Fam: Dermestidae – Slaninari

**Izgled.** Familija Dermestidae broji oko 700 vrsta, svrstanih u 42 roda. Slaninari su sitni insekti, veličine od 1-12 mm, ovalnog ili izduženog tela, tamnih boja. Prekriveni su dlakama i ljuspicama koje formiraju različite šare kod nekih vrsta. Larve su izduženog tela, žuto-smeđe boje, obrasle dugim dlakama. Lutke su slobodne, slične obojenosti kao larve (Rees, 2004; Reichmuth i sar., 2007; Almaši, 2008).

**Ekologija.** Slaninari se razvijaju u temperaturnom opsegu od 15 – 35 °C, dok su za razviće najoptimalnije temperatura 26°C i relativna vlažnost 65% (Reichmuth i sar., 2007). Larve mogu dugo da opstanu bez hrane, kod nekih vrsta čak i nekoliko godina (Athanassiou i Rumbos, 2018).

**Štetnost.** Insekti iz fam. Dermestidae mogu da prouzrokuju štetu na uskladištenim proizvodima (status vrsta 2). Hrane se proizvodima biljnog, ali i životinskog porekla. Pored ishrane na uskladištenim proizvodima (pšenica, kukuruz, ječam, pirinač, kikiriki), mogu da se hrane kožom, perjem, mesom, uginulim insektima, tekstilom, konditorskim i farmaceutskim proizvodima. Slaninari štetu prave isključivo u stadijumu larve. Za ove insekte je karakteristično da u stadijumu larve bez hrane mogu da žive i po nekoliko godina. Imaga se ne hrane ili se hrane polenom (Athanassiou i Rumbos, 2018; Navarro i Navarro, 2018).

Tokom istraživanja štetne entomofaune u skladištima utvrdili smo prisustvo dve vrste slaninara: *Attagenus* sp. i *Anthrenus* sp. Larve navedenih vrsta nađene su u četiri uzorka koja su prikupljena iz betonskih silosa u Centralnoj Srbiji tokom 2019. i 2021. godine. Larve su se uglavnom nalazile u ostacima materijala biljnog porekla, kao i u jednom uzorku kukuruza. Takođe, prisustvo egzuvija larvi slaninara konstatovano u jednom uzorku kukuruza poreklom iz Južne Srbije.

Od ukupnog broja prikupljenih/pregledanih uzoraka, u 10,9% je utvrđeno prisustvo *T. molitor*, u 3,1% *T. mauritanicus*, u 4,7% *C. hemipterus*, u 1,6% *Ptinus* sp., dok su u 6,2% uzoraka bili prisutni insekti iz porodice Dermestidae.

Stalno praćenje, odnosno monitoring, prisustva štetnih insekata u skladištu, korišćenjem različitih klopki i pregledom uzoraka biljnog materijala, je izuzetno značajan element primene različitih mera i metoda zaštite uskladištenog kukuruza i pšenice od štetnih insekata (Čamprag i sar., 2001; Kljajić, 2004; Hagstrum i Subramanyam, 2006; Kljajić i sar., 2016; 2019). Imajući u vidu da većina štetočina ima prirodne neprijatelje, prvi korak zaštite predstavlja primena bioloških metoda. Veoma je važna i primena ventilacije, sušenja i hlađenja, odnosno stvaranje optimalnih uslova (temperature i sadržaja vode) za čuvanje zrnene mase, odnosno nepovoljnih uslova za razvoj skladišnih insekata i mikroorganizama. Pored navedenog, briga o stanju skladišta, odnosno održavanje higijene, primena hlađenja i/ili zagrevanja biljnih proizvoda kao i jonizujućeg zračenja utiče na smanjenje brojnosti štetnih insekata. Poslednji korak čine direktne, hemijske mere suzbijanja, odnosno upotreba kontaktnih insekticida i fumiganata.

## ZAKLJUČAK

Pored ekonomski značajnih vrsta štetnih insekata, u skladištima kukuruza i pšenice se povremeno javljaju i druge vrste štetnih insekata poput velikog brašnara, mauritanskog brašnara, voćnog kusokrilca, paukolikih buba i slaninara, koje najčešće ne nanose značajne štete.

Sa ciljem očuvanja početnog kvaliteta i količine biljnih proizvoda, a imajući u vidu zastupljenost i brojnost pomenutih štetnih insekata u skladištima u Srbiji, preporučujemo da skladištari što bolje organizuju preventivne mere njihove zaštite, kao što su održavanje higijene u objektima i stalno praćenje pojave štetočina, jer se samo na taj način može uspešno sprečiti ili odložiti njihovo kasnije brojno prisustvo u biljnim proizvodima.

## LITERATURA

- Athanassiou, G.C., Rumbos, C.I. (2018): Emerging pests in durable stored products, 210-227. In: Recent advances in stored product protection (Athanassiou, G. C. and Arthur, F.H. Ed.), Springer, Berlin, Germany.
- Almaši, R. (2004): Štetočine uskladištenog žita, brašna i proizvoda od brašna. Biljni lekar, 3-4, 2010-2017.
- Almaši, R. (2008): Štetne artropode uskladištenog žita, 9-38. U: Zaštita uskladištenih biljnih proizvoda od štetnih organizama (Kljajić, P. urednik). Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Beograd, Srbija.



- Burks, C. S., Johnson, J. A. (2012): Biology, behavior, and ecology of stored fruit and nut insects, 21-32. In: *Stored Product Protection* (Hagstrum, DW, Phillips, TW, Cuperus, G., Eds.), Kansas State University.
- Čamprag, D., Kereši, T., Štrbac, P. (2001): Štetočine semena ratarskih kultura u polju i skladištu. Poljoprivredni fakultet, Institut za zaštitu bilja i životne sredine "Dr Pavle Vukasović" Novi Sad.
- Hagstrum, D.W., Subramanyam, Bh. (2006): *Fundamentals of stored-product entomology*. AACC International, St. Paul, USA.
- Hill, D.S. (Ed.) (1990): *Pests of stored products and their control*. Belhaven Press, London, UK.
- Hubert, J., Stejskal, V., Athanassiou, C.G., Throne, J.E. (2018): Health hazards associated with arthropod infestation of stored products. *Annual Review of Entomology*, 63, 553-573.
- Kljajić, P. (2004): Suzbijanje štetnih insekata uskladištenog zita. *Biljni lekar*, 3-4, 229-244.
- Kljajić, P., Andrić, G., Pražić, Golić M., Jokić, G., Vuković, S. (2016): Štetočine uskladištenog zita i njihovo suzbijanje. *Biljni lekar*, 44, 527-540.
- Kljajić, P., Andrić, G., Pražić Golić, M. (2019): Primena pesticida u zaštiti uskladištenih proizvoda. Zbornik radova sa naučno-stručnog skupa „Korišćenje pesticida u biljnoj proizvodnji i zaštita životne sredine“. Srpska akademija nauka i umetnosti (SANU), Beograd, 99-118.
- Mastilović, J., Janić Hajnal, E., Torbica, A., Pojić, M., Živančev, D., Kevrešan, Ž., Novaković, A., Radusin, T. (2011): Savremeni pristup upravljanju skladištem za zrnaste kulture: priručnik za rad javnih skladišta za zrnaste strukture. Univerzitet u Novom Sadu, Institut za prehrambene tehnologije.
- Nayak, M. K., Daghli, G. J. (2018): Importance of stored product insects, 1-17. In: *Recent advances in stored product protection* (Athanassiou, G. C. and Arthur, F.H. Ed.), Springer, Berlin, Germany.
- Navarro, S., Navarro, H. (2018): Insect Pest Management of Oilseed Crops, Tree Nuts and Dried Fruits, 99-141. In: *Recent advances in stored product protection* (Athanassiou, G. C. and Arthur, F.H. Ed.), Springer, Berlin, Germany.
- Rees, D. (2004): *Insects of stored products*. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia.
- Reichmuth, C., Schöller, M., Ulrichs, C. (2007): *Stored product pests in grain. Morphology - Biology – Damage - Control*. Bonn AgroConcept.
- Scott, H.G. (1991): Nutrition changes caused by pests in food. Ecology and management of food-industry pests. In: *Ecology and management of food-industry pests* (J.R. Gorham, Ed.), Association of Official Analytical Chemists, Arlington, USA.
- Stejskal, V., Hubert, J., Li, Z. (2018): Human health problems and accidents associated with occurrence and control of storage arthropods and rodents. In: *Recent advances in stored product protection* (C.G. Athanassiou and F.H. Arthur, Eds.), Springer, Berlin, Heidelberg, Germany.

## Abstract

### THE PRESENCE OF MINOR SPECIES OF HARMFUL INSECTS IN CORN AND WHEAT STORAGES IN SERBIA

**Ivana Jovičić, Goran Andrić, Marijana Pražić Golić, Petar Kljajić**  
Institute of Pesticides and Environmental Protection, Banatska 31b, 11080  
Beograd – Zemun  
E-mail: ivana.jovicic@pestring.org.rs

The article presents the results of investigation into the presence and frequency of some minor insect pests in storages with maize and wheat in Serbia. The research was conducted in period 2019-2021. The following minor pest species were analyzed: cadelle beetle, european meal worm, dried-fruit beetle, spider beetles, and carpet beetles. Data on their morphology, ecology, harmfulness and presence in Serbian storages are provided for each taxon.

**Key words:** *Tenebrio molitor*, *Tenebroides mauritanicus*, *Carpophilus hemipterus*, *Ptinus* sp., Dermestidae