

**Martina KADOIĆ BALAŠKO, Maja ČAČIJA, Darija LEMIĆ, Helena VIRIĆ
GAŠPARIĆ, Renata BAŽOK**

Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju
mmrganic@agr.hr

SPODOPTERA FRUGIPERDA – ŠTETNIK KUKURUZA KOJI PRIJETI EUROPI

SAŽETAK

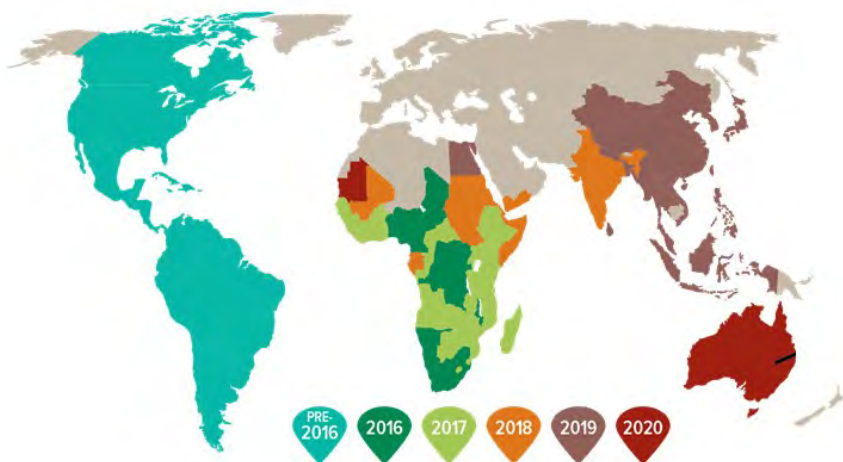
Prema podacima FAOSTAT-a iz 2018. površine pod kukuruzom zauzimale su približno 1,147 milijarda hektara. Kukuruz je uz pšenicu, rižu i krumpir najvažnija svjetska kultura. U Hrvatskoj je oko 250 000 ha oranica zasijano kukuruzom pa možemo reći da je kukuruz najvažnija kultura i u Hrvatskoj. Jesenska sovica (*Spodoptera frugiperda*, J.E. Smith) važan je štetnik kukuruza iz porodice sovica (lat. Noctuidae). Štete pričinjavaju gusjenice koje se hrane na listovima biljaka te mogu uzrokovati potpunu defolijaciju i ugibanje biljke. Gusjenice jesenske sovice hrane se s 80 različitih biljaka, a preferiraju kukuruz. Dugo vremena štetnik je bio prisutan samo u Americi, međutim 2016. ovaj je štetnik prvi put uočen i u centralnoj i zapadnoj Africi. Tijekom dvije godine jesenska sovica proširila se gotovo po cijelom afričkom kontinentu. Podatci o širenju iz lipnja 2019. govore o prisutnosti štetnika u Egiptu što je dosad najbliže Europi. S obzirom na iznimno brzo širenje štetnika tijekom protekle tri godine opravdana je sumnja i strah da bi štetnik mogao vrlo brzo stići u Europu. Iznimno je važno na vrijeme obavijestiti poljoprivrednike o važnosti ovog štetnika koji može ozbiljno ugroziti proizvodnju kukuruza u Europi.

Ključne riječi: jesenska sovica, kukuruz, invazivni štetnik

RASPROSTRANJENOST ŠTETNIKA

Jesenska sovica (*Spodoptera frugiperda*, J. E. Smith) potječe iz tropskog i suptropskog područja zapadne hemisfere - od SAD-a do Argentine, gdje uzrokuje velike štete i gubitke u proizvodnji kukuruza. Uspješno može prezimiti samo na jugu Floride i Teksasa. Dugo je štetnik bio prisutan samo u Americi. Pojava jesenske sovice izvan američkog kontinenta prvi je put zabilježena u Africi 2016., a do sada je štetnik zabilježen u 28 afričkih zemalja (EPPO, 2020.). Prva pojava na Azijskom kontinentu zabilježena je potkraj srpnja 2018. u Jemenu i Indiji. Tijekom 2019. zabilježena je i prva pojava jesenske sovice u Bangladešu, Myanmaru, Šri Lanci, Tajlandu i u Kini, a zabilježene su i prve značajnije štete na usjevima kukuruza (FAO, 2020.). U lipnju 2019. štetnik je zabilježen u Egiptu, a 2020. u Jordanu što je dosada najbliže Europi (EPPO, 2020.). Najnovije informacije govore o prisutnosti štetnika i u Australiji (slika 1). Pojava više generacija istodobno, velika sposobnost migracije (ženka preleti do

100 km na noć) i mogućnost hranjenja na velikom broju biljaka domaćina čini jesensku sovicu jednim od važnih ekonomskih štetnika na zapadnoj hemisferi. Zbog vrlo brzog širenja ovog štetnika u protekle tri godine opravdana je zabrinutost da bi se mogao uskoro pojaviti i u Europi. Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) napravila je procjenu rizika pojave i udomaćenosti jesenske sovice u Europskoj uniji. U studiji je zaključeno da prema sadašnjim pokazateljima postoji mogućnost udomaćenosti jesenske sovice na području Mediterana (Španjolska, Italija, Grčka) (Jeger i sur., 2018.). Globalno zatopljenje i klimatske promjene zasigurno će utjecati na povećanje areala rasprostranjenosti ovoga štetnika, što bi mogao postati novi problem i poljoprivrednicima u Hrvatskoj.



Slika 1. Karta širenja jesenske sovice u razdoblju od 2016. do 2020. godine (Izvor: GRDC.com, 2020.)

MORFOLOŠKE ZNAČAJKE ŠTETNIKA

Jaja jesenske sovice kupolastog su oblika, veličine oko 0,4 mm. Mogu biti bež, zelene ili smeđe boje. Najčešće se nalaze s donje strane lista u skupinama od 100 do 200 jaja. Prekrivena su zaštitnom prevlakom koju odlaže ženka radi zaštite, a po kojoj se lako mogu prepoznati (Visser, 2017.). Nakon izlaska iz jaja gusjenice prolaze šest razvojnih stadija. Duljine su od 1,7 mm u najranijem razvojnom stadiju do 34,2 mm u posljednjem razvojnom stadiju. Mlade gusjenice zelenkaste su boje s crnom glavom. U drugom razvojnom stadiju glava gusjenice postaje narančasta. U drugom, ali posebno u trećem stadiju, leđna površina tijela postaje smeđa te se počinju stvarati bijele bočne linije. Od četvrtog do šestog, posljednjeg razvojnog stadija, glava je gusjenice crvenkastosmeđa, prošarana bijelim točkicama, a na leđnoj i bočnoj strani tijela pojavljuju se bijele linije. Na leđima gusjenica pojavljuju se povišena mjesta

koja su obično tamne boje (Capinera, 2017.). Jesensku sovnicu najlakše se može prepoznati u stadiju već odrasle gusjenice koja ima četiri crne točkice u obliku kvadrata na zadnjem segmentu tijela i oznaku u obliku slova Y na glavi (slika 2). Kukuljice su crvenkastosmeđe boje i najčešće se mogu naći u tlu. Odrasli leptiri najaktivniji su uvečer i noću kada mogu preletjeti udaljenosti do 100 km. Tijekom dana odrasli su skriveni između listova kukuruza ili u pazušcu lista. Raspon krila leptira iznosi od 32 do 40 mm, te je prisutan spolni dimorfizam (Visser, 2017.).

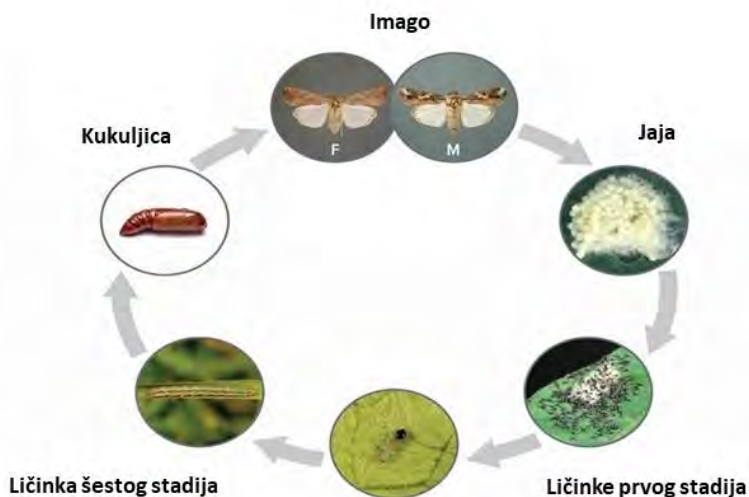


Slika 2. Gusjenica jesenske sovnicice (Izvor: Sanbi.org, 2018.)

ŽIVOTNI CIKLUS

Životni ciklus jesenske sovnicice ovisi o temperaturi zraka. Traje oko 30 dana ljeti do 90 dana zimi, što omogućuje razvoj više generacija godišnje (Capinera, 2017.). Kod ove vrste nema pojave dijapauze. Ženke jesenske sovnicice tijekom života stvaraju velik broj jaja, do 2000, koja masovno odlažu na lišće u skupinama. Prema istraživanjima gusjenice jesenske sovnicice podnose temperature između 15 °C i 35 °C. Za razvoj i reproduktivnu sposobnost pogoduju joj temperature između 20 °C i 30 °C (Johnson, 1987.). Životni ciklus jesenske sovnicice započinje stadijem jaja, gusjenice zatim prolaze kroz šest razvojnih stadija nakon čega slijedi stadij kukuljice i imaga (FAO, 2020.). U povoljnim uvjetima stadij jaja traje samo dva do tri dana. Nakon izlaska iz jaja mlade gusjenice hrane se na donjoj strani lista ostavljajući epidermu netaknutu. Gusjenice su u pravilu aktivnije tijekom noći. Kako rastu i razvijaju se, kreću se po biljci prema gore (Capinera, 2017.). Posljednji razvojni stadij gusjenice hrani se u pazušcu lista. Ondje su gusjenice najbolje zaštićene te uzrokuju i najveće štete stvarajući rupe u listovima. Hraneći se ostavljaju na listovima ostatke nalik na piljevinu. Ishranom na mladim biljkama kukuruza gusjenice mogu uzrokovati potpunu defolijaciju te izostanak stvaranja klipa. Na starijim biljkama koje su već razvile klipove gusjenice će progristi put do klipa

gdje će se nastaviti hraniti radeći dodatne štete (Goergen i sur., 2016.). Razvoj gusjenica u povoljnim uvjetima traje oko 14 dana. Nakon 14 dana potpuno odrasla gusjenica zavlači se u zemlju na dubinu do 8 cm na kukuljenje. Ako je tlo pretvrdo, odlazi ispod ostataka lišća. Nakon 8 do 10 dana iz tla izlazi odrasli leptir te se cijeli ciklus ponavlja (slika 3). Odrasli oblici žive u prosjeku 10 dana (Capinera, 2017.).



Slika 3. Životni ciklus jesenske sovice (Izvor: GRDC.com, 2020.)

ŠTETE

Štete uzrokuju gusjenice ishranom na listovima biljaka. Svojom ishranom smanjuju gustoću sklopa, a ako je napad velik, u ranoj fazi razvoja kukuruza mogu potpuno uništiti biljku. Kod kukuruza gusjenice se mogu hraniti i na klipju, što utječe na kvalitetu zrna i smanjenje prinosa. Napad štetnika u većini slučajeva otkrije se u kasnijoj fazi napada kada se primjećuju grizotine i piljevina na lišću. Gusjenice su tijekom života skrivene u pazušcu lista i tako zaštićene od mogućih predatora (npr. ptica). Na većim biljkama gusjenice se hrane na klipju kukuruza gdje izjedaju zrno i svilu. Rijetko se hrane starijim listovima (Visser, 2017.). Najnovije procjene CABI-ja u 12 afričkih zemalja koje najviše proizvode kukuruz pokazale su da bez suzbijanja jesenska sovica može uzrokovati gubitak prinosa kukuruza u rasponu od 4,1 do 17,7 milijuna tona godišnje, što je jednako gubitku između 1,088 i 4,661 milijarda USD-a godišnje (Sisay i sur., 2019.).

Osim kukuruza, hrane se i rižom, prosom, sirkom, šećernom trskom, a štete su zabilježene i na rajčici, breskvama, jabukama, narančama, jagodama (FAO, 2020.). Prvi su znakovi napada prozirni „prozorčići“ na listovima kao posljedica hranjenja malih gusjenica. Male gusjenice šire se vjetrom pomoću tankih

svilenih niti (slika 4). To im omogućuje brzo i jednostavno širenje na velike površine, ali i na druge biljke kojima se hrane (Visser, 2017.).



Slika 4. Štete na kukuruзу i male gusjenice na svilenim nitima
(Izvor: Visser, 2017.)

PROGNOZA I SUZBIJANJE ŠTETNIKA

Pojava štetnika može se pratiti feromonskim mamcima i vizualnim pregledom polja. Feromonski mamci postavljaju se u usjev u visini pazušca biljke. Pomoću njih lako je detektirati prisutnost štetnika, ali nisu pouzdani za određivanje gustoće populacije. Ako se pojave odrasli leptiri, najbolje je odmah pregledati prisutnost jaja i gusjenica na polju. Pregled polja obavlja se u obliku slova W, po 10 biljaka kukuruza na 5 mjesta u usjevu. Ovisno o veličini polja, pregled je potrebno ponoviti na nekoliko mjesta (FAO i CABI, 2019.).

Najvažnija je agrotehnička mjera za smanjenje šteta od jesenske sovice sjetva ranijih sorata i/ili sorata koje ranije dozrijevaju. Smanjena obrada tla nema velikog utjecaja na populaciju jesenske sovice, iako je primijećena kasnija pojava štetnika na poljima s ostacima usjeva, što onda odgađa i smanjuje potrebu za kemijskim tretmanima (Roberts i All, 1993.). Što se tiče otpornosti biljaka domaćina, djelomična otpornost primijećena je kod nekih sorata kukuruza šećerca, ali ipak nedovoljno za dostatnu zaštitu (Capinera, 2017.).

Od prirodnih neprijatelja za suzbijanje jesenske sovice navode se parazitoidi: *Trihogramma* spp., *Telenomus* sp., *Chelonus* sp., *Champoletis flavicincta*, *Archytas marmoratus* i predatori: iz reda Coleoptera: porodice Carabidae i Coccinellidae, vrste iz reda Dermaptera – uholaze, stjenice iz porodica Pentatomidae i Anthocoridae. Ostali predatori poput ptica i glodavaca također su važni za smanjenje brojnosti. Za biološko suzbijanje mogu se koristiti i gljivice *Metarhizium anisopliae*, *Metarhizium rileyi* i *Beauveria bassiana*, bakterija *Bacillus thuringiensis*, virus *Spodoptera Frugiperda* Multicapsid Nucleopolyhedrovirus (SfMNPV), iako su potrebna dodatna istraživanja za utvrđivanje učinkovitosti navedenih organizama na suzbijanje jesenske sovice (Prasanna i sur., 2018.).

Korištenje insekticida najčešća je mjera zaštite protiv jesenske sovice. Najveći je problem kod uporabe kemijskih sredstava neuočavanje štetnika na vrijeme, što dovodi do prekasne primjene insekticida koji nije dovoljno učinkovit na odrasle gusjenice. Gusjenice jesenske sovice hrane se duboko u pazušcu listova mladih biljaka kukuruza i zbog toga je kod tretiranja važno odabrati sistemični insekticid ili tretirati s dovoljnom količinom škropiva kako bi se postigla zadovoljavajuća učinkovitost. Korištenje insekticida isplativo je ako se utvrdi zaraza na 25 % biljaka u usjevu. Insekticidi se najčešće koriste za suzbijanje jesenske sovice u usjevima kukuruza šećerca. Često je zaštitu potrebno obaviti u ranoj vegetativnoj fazi razvoja kukuruza šećerca, ali i poslije u reproduktivnoj fazi razvoja biljke. U literaturi se spominje i korištenje granuliranih insekticida čija se primjena obavlja kada su biljke kukuruza još male kako bi „upali“ u pazušac biljke (Heinrichs i sur., 2018.). U Americi i Africi za suzbijanje jesenske sovice dopušteni su insekticidi iz skupine organofosfornih insekticida, piretroida, karbamata, diamidi, avermektin, benzonilureae, spinosini, oksadiazin i *Bacillus thuringiensis* spp. (Bezuidenhout i Nunkumar, 2017.). Po potrebi bi se u Europskoj uniji (EU) za jesensku sovicu mogli koristiti insekticidi širokog spektra djelovanja koji se koriste protiv postojećih štetnika, kao npr. za kukuruznog moljca, međutim, to bi imalo negativan utjecaj na prirodne neprijatelje i općenito na integrirano suzbijanje štetnika (Jeger i sur., 2018.). Dodatan problem stvarala bi i sve veća ograničenja u registraciji i primjeni sredstava za zaštitu bilja u EU-u, te činjenica da se broj djelatnih tvari insekticida na tržištu smanjuje. Mogući problem mogao bi se pojaviti i s rezistentnosti na insekticide koja je dosada zabilježena samo na američkom kontinentu. Prema Arthropod Pesticide Resistance Database (APRD), 2020. zabilježena je rezistentnost jesenske sovice na 40 različitih aktivnih tvari, uključujući i *Bt*-kukuruz.

ZAKLJUČAK

Od prve pojave u Africi jesenska sovica uzrokuje velike probleme poljoprivrednim proizvođačima. Zbog velikih gubitaka u prinosima kukuruza, u Africi se smatra jednim od najvažnijih štetnika. Jesenska sovica polifagan je štetnik, u povoljnim uvjetima ima visok biološki potencijal te veliku sposobnost preživljavanja. S obzirom na pojavu štetnika u sjevernoj Africi i zapadnoj Aziji, ozbiljno prijeti njegovo proširenje i na europski kontinent, a time i ugroza proizvodnje kukuruza u Europi. Od iznimne je važnosti nastaviti kontinuirane kontrole kako bi se spriječio slučajan unos toga štetnika u Europu. Također, važno je upoznati i educirati poljoprivrednike o jesenskoj sovici kako bi je mogli na vrijeme prepoznati i djelovati u trenutku njezine pojave u usjevima.

SPODOPTERA FRUGIPERDA - MAIZE PEST THAT THREATENS EUROPE**SUMMARY**

According to FAOSTAT in 2018 the maize was sown on approximately 1.147 billion ha. Along with wheat, rice, and potatoes, maize is the world's most important crop. In Croatia, out of 815,000 ha of arable land, about 250,000 ha are sown with maize, so we can also say that corn is the most important crop in Croatia too. The fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*, JE Smith) is an important pest of maize from the Noctuidae family. Damages are caused by larvae that feed on the leaves and can cause complete defoliation and destruction of the plant. Fall armyworm larva can feed on 80 different plant species with a preference for maize. For a long time, the pest was present only in America, however, in January 2016 this pest was observed for the first time in Central and West Africa. During two years, the fall armyworm almost has spread across the entire African continent. Expansion data from June 2019 indicate the presence of the pest in Egypt, which is the closest to Europe so far. Given the extremely rapid spread of the fall armyworm over the past three years, the fear that the pest could reach Europe very quickly is justified. It is extremely important to inform farmers about the harmfulness and importance of this pest, which can seriously jeopardize maize production in Europe.

Key words: fall armyworm, maize, invasive pest

LITERATURA

Arthropod Pesticide Resistance Database (APRD) (2020.). *Spodoptera frugiperda*-Shown Resistance to Active Ingredient(s). Dostupno na: <https://www.pesticideresistance.org/display.php?page=species&arId=200> (pristupljeno: 26. 10. 2020.).

Bezuidenhout, S., Nunkumar, A. (2017.). Chemical control options for Fall armyworm in maize. Research & Technology Bulletin, 2016-17/09.

Capinera, J. L. (2017.). Fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae). EDIS, UF/IFAS Extension, 7.

European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO Global Database) (2020.). Dostupno na: <https://gd.eppo.int/taxon/LAPHFR> (pristupljeno: 15. 10. 2020.).

FAO i CABI (2019.). Community Based Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda*) Monitoring, Early Warning and Management. Training of Trainer Manual (First Edition).

Food and Agriculture Organization (FAO). FAO and PPD (2020.). Manual on Integrated fall armyworm management. Yangon, FAO. <https://doi.org/10.4060/ca9688en>

Goergen, G., Kumar, P. L., Sankung, S. B., Togola, A., Tamò, M. (2016.). First report of outbreaks of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera,

Noctuidae), a new alien invasive pest in West and Central Africa. PLoS one, 11(10), e0165632.

Grains Research and Development Corporation (GRDC) (2020.). Dostupno na: <https://grdc.com.au/resources-and-publications/resources/fall-armyworm> (pristupljeno: 27. 10. 2020.).

Heinrichs, E. A., Sidhu, J., Muniappan, R., Fayad, A., Adiga, A., Marath, A., Venkatramanan, S. (2018.). Pest Risk Assessment of the Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* in Egypt. Feed the Future. The US Government's Global Hunger and Food Security Initiative.

Jeger, M., Bragard, C., Caffier, D., Candresse, T., Chatzivassiliou, E., Dehnen-Schmutz, K., Gilioli, G., Grégoire, J.C., Miret, J.A.J., Navarro, M.N. and Niere, B. (2018.). Pest risk assessment of *Spodoptera frugiperda* for the European Union. EFSA Journal, 16(8), 5351, 120.

Johnson, S.J. (1987.). Migration and the life history strategy of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* in the Western Hemisphere. Insect Science and its Application, 8, 543–549.

Prasanna, B.M., Huesing, J. E., Eddy, R., Peschke, V. M. (2018.). Fall armyworm in Africa: A guide for integrated pest management. Dostupno na: <https://repository.cimmyt.org/xmlui/bitstream/handle/10883/19204/59133.pdf> (pristupljeno: 20.10.2020.).

Roberts, P.M., All, J.N. (1993.). Hazard for fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) infestation of maize in double-cropping systems using sustainable agricultural practices. Florida Entomologist, 276-283.

Sisay, B., Simiyu, J., Mendesil, E., Likhayo, P., Ayalew, G., Mohamed, S., Subramanian, S. and Tefera, T. (2019.). Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* Infestations in East Africa: Assessment of Damage and Parasitism. Insects, 10(7), 195.

South African National Biodiversity Institute (SANBI). Dostupno na: <https://www.sanbi.org/animal-of-the-week/fall-armyworm/> (pristupljeno: 27.10.2020.).

Visser, D. (2017.). Fall armyworm: an identification guide in relation to other common caterpillars, a South African perspective. Dostupno na: <http://sana.co.za/wp-content/uploads/> (pristupljeno: 20.10.2020.).

Stručni rad