

Sorghum halepense - divlji sirak

Slika 19. odrasla biljka



Surveying study

DANGEROUS WEED PESTS IN SUGAR BEET**Summary**

The protection of sugar beet from weed pest is the most sensitive agrotechnical measure in production of this crop because it requires a lot of knowledge and expertise. To know and to recognize the characteristics of certain weed pests in sugar beet is of key importance for its successful production.

Key words: sugar beet, weed pests, protection

TVORNICA ŠEĆERA I ALKOHOLA HRVATSKA	SUGAR AND ETHANOL FACTORY CROATIA
--	--------------------------------------


SLADORANA

NASELJE ŠEĆERANE 63. HR - 32 270 ŽUPANJA
 WWW.SLADORANA.HR INFO@SLADORANA.HR
 TEL: +385 32 820 100 FAX: +385 32 820 105

Marijana Ivanek-Martinčić¹

Stručni rad

ŽIČNJACI (ELATERIDAE) - VAŽNI ŠTETNICI KUKURUZA

Sažetak

Žičnjaci (Elateridae) važni su polifagni štetnici različitih kultura, a na kukuruza spadaju među najvažnije štetnike, te se suzbijaju kemijski. Žičnjaci se ubušuju u nabubrilo sjeme kukuruza, koje ne niče, napadaju korijen mladih biljaka i ubušuju se u korjenov vrat starijih biljaka, što dovodi do potpunog propadanja mladih biljaka ili do slabijeg rasta kasnije napadnutih biljaka.

Za razliku od većine štetnika koji se suzbijaju nakon što se uoči napad, žičnjake je moguće suzbiti samo preventivno. To je i jedan od razloga zbog kojeg mnogi poljoprivrednici uopće ne suzbijaju žičnjake ili ih suzbijaju bez prave procjene mogućih šteta. Da bi se suzbijanje žičnjaka izvršilo na ekonomski i ekološki prihvatljiv način, nužno je prognozirati napad, odnosno procijeniti brojnost žičnjaka prije sjetve kukuruza, a suzbijati tek kada je prognoza napada pozitivna. U uvjetima Hrvatske, pragom odluke smatra se 3-5 žičnjaka /m² za humidna i 1-3 žičnjaka /m² za aridna područja. U radu su opisane metode prognoze pojave žičnjaka odnosno metode procjene rizika od napada žičnjaka. Opisane su također i metode suzbijanja žičnjaka, te je dat pregled djelatnih tvari i pripravaka registriranih u Hrvatskoj za ovu namjenu.

Ključne riječi: žičnjaci, prag odluke, metode prognoze, metode suzbijanja

Žičnjaci su polifagni kukci koji se hrane velikim brojem različitih vrsta biljaka pa tako i različitim poljoprivrednim kulturama. Iako mogu oštetiti i kulture u gustom sklopu, značajniji su štetnici okopavina, odnosno kultura rijetkog sklopa. Dok na kulturama koje se uzgajaju zbog njihovih podzemnih organa (krumpir, šećerna repa, mrkva) osim fizioloških čine i tehnološke štete, bušeći i grizući podzemne organe, štete na kukuruza su fiziološke i to od potpunog propadanja mlade biljke do slabijeg rasta kasnije napadnutih biljaka. Žičnjaci se ubušuju u nabubrilo sjeme kukuruza, koje ne niče, napadaju korijen mladih biljaka i ubušuju se u korjenov vrat starijih biljaka. Tipična slika napada žičnjaka na polju kukuruza je prorijeđeni sklop i plješine zbog izostanka nicanja ili propadanja mladih biljaka te slabiji rast kasnije napadnutih biljaka. Uz netom oštećene biljke, koje se primjećuju po slabijem turgoru, ispod površine tla mogu se naći žičnjaci. Jači napad žičnjaka može biti uzrokom presijavanja kukuruza. Iako kukuruz napadaju njegovi specifični i važni štetnici kao što su kukuruzni moljac (*Ostrinia /Pyrausta/ nubilalis* Hb.)

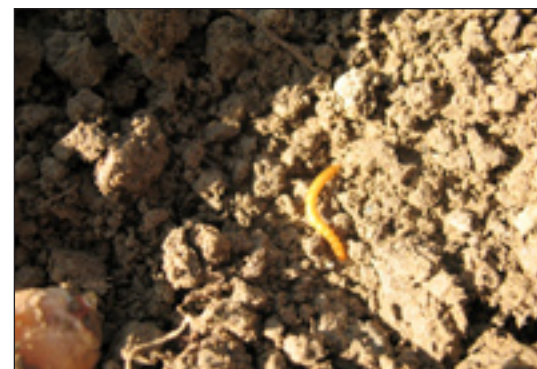
¹ Marijana Ivanek – Martinčić, Visoko gospodarsko učilište u Križevcima

i kukuruzna zlatica (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte), žičnjaci su, uz sovce pozemljuše, jedini koji se suzbijaju kemijskim mjerama. Maceljski (2002.) procjenjuje da se žičnjaci suzbijaju na oko 40-50% površina pod kukuruzom, i to uglavnom na većim imanjima. Neka istraživanja (Ivanek-Martinčić i sur., 2008.) ukazuju da bi te površine mogle biti i znatno veće.

Žičnjaci su ličinke kukaca iz reda kornjaša (Coleoptera), porodice Elateridae. Odrasle kukce iz te porodice nazivamo klisnjaci zbog njihove rijetke sposobnosti da, kada padnu na leđa, skoče i dočekaju se na noge, odnosno „klisnu“. Kod toga se čuje zvuk poput pucketanja pa otuda i engleski naziv „click beetle“. Klisnjaci (sl.1) su kukci uskog tijela, duljine 7 do 15 mm, ovisno o vrsti, smeđe do crne boje.

Pronotum im je s obje strane produžen uz rub gornjeg para krila, u obliku trna. Odrasli klisnjaci ne pričinjavaju značajne štete, a hrane se lišćem ili peludom različitih vrsta biljaka. Žičnjaci imaju duguljasto čvrsto tijelo duljine do 35 mm. U početku svog razvoja bjeličasti su, gotovo prozirni i meki, no s razvojem dobivaju sve tamnije žutu boju i očvrstnu te izgledaju poput komadića mjedene žice (sl.2), po čemu su i dobili ime.

Porodica Elateridae ima više rodova i vrsta (čak oko 8000) koje se razlikuju po učestalosti pojavljivanja kao i po štetnosti. U Hrvatskoj je najzastupljeniji rod *Agriotes*, a od vrsta *A. lineatus* L., *A. ustulatus* Schall., *A. sputator* L. Bažok (2007.) spominje i *A.*



Sl.2. žičnjak (Snimila M. Ivanek-Martinčić)



Slika 1. Klisnjak vrste *Agriotes lineatus* L. • (izvor:<http://www.zin.ru>)

brevis Cand. kao vrstu često utvrđenu u novijim istraživanjima. Razvoj žičnjaka proteže se, ovisno o vrsti, kroz 2-4 godine, odnosno 3-5 kalendarskih godina. Odrasli su aktivni od travnja do kolovoza, a dinamika pojavljivanja opet ovisi o vrsti. Ženke polažu sitna (0,5mm), prozirna jaja, pojedinačno ili u skupinama, neposredno ispod površine tla. Za polaganje jaja biraju gusto obrađene površine, kao što su travnjaci, pašnjaci, lucerišta i sl.,

na kojima će gusta vegetacija spriječiti isušivanje jaja. To se može protumačiti i vrstom brige za potomstvo jer će na takvim površinama mlade ličinke žičnjaka imati dovoljno hrane za svoj razvoj. Tijekom svoga razvoja ličinke prolaze više stadija između kojih se presvlače. Prije i poslije presvlačenja miruju i ne hrane se pa razdoblje ishrane zapravo traje manji dio cjelokupnog razvoja. No, za vrijeme ishrane vrlo su proždrhljivi jer je iskorištenost biljnog materijala koji izgrizu niska. Osim toga, u bilju traže i vlagu pa su štete veće za sušnih razdoblja i u sušnim područjima. Tijekom godine migriraju vertikalno i horizontalno u tlu. Vertikalna migracija događa se zbog potrage za onim slojem tla koji im po sadržaju vlage i po toplini najbolje odgovara. Tako se pred zimu sele u dublje slojeve tla u potrazi za toplinom, a ljeti u potrazi za vlagom. U jesen i proljeće bliže su površini tla. Horizontalno migriraju u potrazi za hranom privučeni izlučevinama korijena kao što su CO₂ i aminokiselina lizin. Razvoj završavaju kukuljenjem u tlu i pojavom imaga. Vrste *A. lineatus* L., *A. sputator* L., *A. brevis* i *A. obscurus* L. kukulje se krajem ljeta nakon čega se pojavljuju odrasli koji ne izlaze iz tla do sljedećeg proljeća. Zato kod ovih vrsta u jesenskom, zimskom i ranoproljetnom pregledu tla možemo istovremeno naći i ličinke i odrasle. Vrsta *A. ustulatus* Schall. kukulji se u svibnju, a odrasli se javljaju u lipnju. Kod nalaza ličinki te vrste u jesen ili proljeće trebalo bi, prema veličini ličinke, zaključiti hoće li se štete nastaviti kroz cijelu godinu ili će se završiti kukuljenjem ličinke u svibnju. Već je prije rečeno da veće populacije žičnjaka možemo očekivati na površinama koje dugo nisu obrađivane odnosno nakon preoravanja travnjaka, lucerišta i sl. Prema engleskim istraživanjima (Parker, 2005.) žičnjaci su češći na težim i vlažnijim tlima, a ako se radi o nagnutim terenima, onda preferiraju južne ekspozicije. Njihov nalaz na parceli često puta je nejednoličan, a može se dogoditi da na nekim parcelama problem žičnjaka perzistira kroz više godina samo na određenim dijelovima. Žičnjaci imaju prirodne neprijatelje od kojih su najznačajniji grabežljivi kukci iz porodice trčaka (Carabidae), a važni prirodni neprijatelji žičnjaka su i ptice. Česta obrada tla smanjuje brojnost žičnjaka zbog ozljeda, isušivanja, do kojeg dolazi iznošenjem žičnjaka na površinu, kao i zbog veće izloženosti napadu prirodnih neprijatelja.

U sprječavanju šteta od žičnjaka osnovni je problem što se sve mjere moraju provesti preventivno, odnosno prije nego se štete pojave. Nakon sjetve usjeva i pojave šteta, insekticid se više ne može unijeti u tlo, gdje se žičnjaci nalaze. Kod toga ne treba poistovjetiti preventivno tretiranje i tretiranje „za svaki slučaj“. Da bi se suzbijanje žičnjaka provelo na ekonomski i ekološki opravdani način, nužno je prognozirati napad, odnosno procijeniti brojnost žičnjaka prije sjetve kukuruza. Preventivno tretiranje treba provesti samo onda kada se procijeni da žičnjaci na određenoj parceli mogu usjevu nanijeti ekonomski značajne štete. U uvjetima Hrvatske, pragom odluke smatra se 3-5 žičnjaka /m² za humidna i 1-3 žičnjaka /m² za aridna područja (Maceljski, 2002.).

Metode procjene rizika od napada žičnjaka

Početna procjena rizika od žičnjaka može se donijeti već na temelju poznavanja „povijesti“ parcele. Nakon preoravanja pašnjaka mogu se očekivati štete još tijekom

nekoliko sljedećih godina pa je tretiranje gotovo uvijek nužno. Korisno je također znati je li na određenoj parceli već bilo šteta od žičnjaka, jesu li u prethodnim godinama provedena tretiranja i na koji način. Ipak, za pouzdaniju procjenu napada žičnjaka postoje i preciznije metode. Od dobre metode prognoze napada žičnjaka očekuje se da bude pouzdana, da postoji korelacija između rezultata procjene i mogućih šteta i da nije vremenski i radno prezahtjevna. Na žalost, ni jedna od danas korištenih metoda ne zadovoljava sve navedene kriterije u potpunosti. U praksi se danas najviše koristi pregled tla kopanjem jama i postavljanje zrnatih mamaca. Kod pregleda tla iskopaju se kocke zemlje površine 25x25 cm i dubine 20 do 25 cm. Ako se pregled tla obavlja u hladnijem dijelu godine, dubina kopanja treba biti veća. Sva iskopana zemlja stavlja se na foliju, mrvu među prstima i bilježi broj pronađenih žičnjaka. S obzirom da površina takve jame (25x25cm) iznosi jednu šesnaestinu m², broj pronađenih žičnjaka množi se sa 16 kako bi dobili broj žičnjaka na m². Prosječnu brojnost žičnjaka možemo dobiti samo kopanjem većeg broja jama. Kod toga zbrojimo ulov iz svih jama, pomnožimo sa 16 i podijelimo s brojem jama. Na parcelama manjim od 1 ha pregledava se 5-8 jama, na parcelama od 1-5 ha 8-10 jama, od 5-10 ha 10-15 jama, a što su parcele veće, to broj jama/ha može biti manji. Raspored jama na parceli treba biti reprezentativan. Manji broj jama može se kopati i kada već u prvim uzorcima nalazimo veći broj žičnjaka pa možemo donijeti pozitivnu odluku o potrebi suzbijanja. Na lakšim tlima kopaju se jame 50x50 cm, a tada se broj ulovljenih žičnjaka množi s 4. Pregled tla kopanjem jama vrlo je pouzdana metoda, no njen najveći nedostatak je što je vremenski i radno zahtjevna. Bažok (2006.) procjenjuje da je za pregled jedne jame na lakšem tlu potrebno 60 minuta dok je za pregled jame na težem tlu potrebno čak 114 minuta. Drugi način procjene rizika od napada žičnjaka je postavljanje zrnatih mamaca ispod crne folije ili u lončice koji na sebi imaju otvore kroz koje mogu ući žičnjaci. Kod tih postupaka koristi se sjeme kukuruza i pšenice prethodno namočeno u vodi. Mamci se ostavljaju u tlu oko dva tjedna, najbolje što bliže sjetvi, a na 1 ha postave se 2-3 mamca. Pregled mamaca je brži nego pregled tla, ali ipak ne posve jednostavan jer je žičnjake teže uočiti između iskljalog sjemena i još pomiješanog s tlom. Glavni nedostatak te metode je što nije utvrđena točna korelacija između brojnosti žičnjaka u tlu i ulova na mamce. Odnosno, tom metodom saznajemo samo ima li u tlu žičnjaka, a ne koliko ih ima. Pragom odluke smatra se ulov od samo jednog žičnjaka po mamcu. U novije vrijeme, za praćenje populacije odraslih klisnjaka koriste se ferotrapovi s feromonima pojedinih vrsta. Ulov u ferotrapovima daje uvid u pojavu, brojnost i dinamiku kretanja pojedinih vrsta klisnjaka tijekom vegetacije. Ti podaci imaju veću vrijednost za znanstveno-istraživačke svrhe nego za procjenu rizika napada žičnjaka na određenoj parceli. Naime, točne korelacije između ulova klisnjaka u ferotrapovima i brojnosti žičnjaka na parceli još nisu utvrđene.

Suzbijanje žičnjaka insekticidima

Ako se procjenom rizika od napada žičnjaka utvrdi da njihova brojnost prelazi prag odluke, treba pristupiti suzbijanju. Suzbijanje insekticidima može se obaviti na nekoliko

načina. Zemljišni insekticidi mogu se primijeniti rasipanjem granula ili prskanjem cijele površine, nakon čega se moraju inkorporirati u tlo. Kod primjene insekticida po cijeloj površini ili širom najveći je utrošak insekticida po ha. Taj način opravdan je samo kod više od 25 žičnjaka/m² u humidnim područjima ili više od 20 žičnjaka/m² u aridnim područjima. Kod manjeg broja žičnjaka takav način je ekonomski i ekološki neprihvatljiv. Lokalizirana primjena insekticida u sjetvene redove za vrijeme sjetve predstavlja ekološki i ekonomski prihvatljiviji način. Utrošak djelatne tvari insekticida po jedinici površine je i do nekoliko puta manji nego kod primjene širom, a prirodni neprijatelji i druge korisne životinje imaju veću mogućnost preživljavanja. Nedostatak te metode je što je za njezinu provedbu potreban depozitor granula kao dodatak sijačici. Najmanji utrošak djelatne tvari insekticida je kod tretiranja sjemena insekticidom. Zato je taj način i ekonomski i ekološki najprihvatljiviji, no zadovoljava samo kod manje do srednje brojnosti od 1-2 do 8 žičnjaka/m² u aridnim područjima ili 3-5 do 10 žičnjaka/m² u humidnim područjima. Treba spomenuti da se ni taj način, usprkos maloj potrošnji insekticida, ne bi trebao koristiti „za svaki slučaj“ ako na parceli ne postoji rizik od napada žičnjaka. U 2009. na hrvatskom tržištu prisutno je 7 registriranih djelatnih tvari i 20 pripravaka za suzbijanje žičnjaka u kukuruzu i to za tretiranje cijele površine ili redova prskanjem ili granulama, ili za tretiranje sjemena. Djelatne tvari i pripravci prikazani su u tablici 1. Osim za žičnjake, neki od pripravaka registrirani su i za druge namjene.

Tablica 1: Djelatne tvari i pripravci registrirani za suzbijanje žičnjaka u kukuruzu u Hrvatskoj u 2009.

<i>Djelatna tvar</i>	<i>Namjena (navedeni samo mogući štetnici kukuruza)</i>	<i>Pripravak</i>	<i>Doza</i>
ORGANOFOSFORNI INSEKTICIDI			
Foksim (dozvola do 1.12.2009.)	Žičnjaci, grčice, rovac, sovice pozemljuše	Volaton G-5	80-100 kg/ha širom* 20-30 kg/ha u redove
Klorpirifos -etil	Žičnjaci, grčice, rovac, sovice pozemljuše	Dursban G-7,5 Finish G -7,5 Dursban E-48 Pirifos EC Pyrinex 48 EC Finish E 48 Callifos 48 EC	50-60 kg/ha širom 15-20 kg/ha u redove 6-8 l/ha širom 2-3 l/ha u trake
KARBAMATI			
Metiokarb	Žičnjaci i repelentno djelovanje na ptice	Mesurool FS 500 Mesurool WP 50	1,5-2 l/100kg sjemena, za rep. djelovanje na ptice 1l/100kg sjemena,

SINTETSKI PIRETROIDI			
Teflutrin	Žičnjaci, grčice, sovice pozemljuše, kukuruzna zlatica	Force 1,5 G Force 5 EC Force 20 SC	Za žičnjake 7 kg/ha u redove, za zlaticu 10-15 kg/ ha u redove; 2-3 l/ha širom 0,5 -1 l/ha u redove; 300 ml/100kg sjemena
NEONIKOTINOIDI			
Imidakloprid	Žičnjaci, kukuruzna zla- tica, sovice pozemljuše, kukuruzna pipa	Macho 70 WS Gaucho FS 600 Macho 60 FS Gaucho FS 600 Rot	0,6 kg/100kg sjemena 0,7 l/ 100 kg sjemena za kuk. zlaticu 0,6 l/ 100 kg sjemena
Tiometoksam	Žičnjaci, kukuruzna zla- tica, kukuruzna pipa	Cruiser FS 350	900 ml/100kg sjemena, 1,8 l/100kg sjemena za kuk. zlaticu
Klotianidin	Žičnjaci, kukuruzna zla- tica	Poncho 600 ROT	40 ml/sjetvena jedinica kukuruza
OSTALI			
Fipronil (ne za silazni kukuruz)	Žičnjaci, repelentno dje- lovanje na ptice	Cosmos 50 FS	2,5 l/t sjemena

Literatura:

- Bažok, R. (2006.): Žičnjaci – važni štetnici ratarskih kultura. Glasilo biljne zaštite 1/2006, 3-10.
 Bažok, R. (2007): Žičnjaci. Glasilo biljne zaštite 5/2007, 339-344.
 Ivanek-Martinčić Marijana, Andreata-Koren, Marcela, Samobor, Vesna, Kramarić, S. (2008): Suzbijanje žičnjaka u kukuruzu na području Križevaca. Fragmenta phytomedica et herbologica, Vol. 30. No.1-2. 79-91.
 Maceljki, Milan. (2002): Poljoprivredna entomologija, II. dopunjeno izdanje. Zrinski, Čakovec, 171 -188.
 Parker, Bill. (2005): Expert Guide: Wireworm. www.bayercropscience. co.uk

WIREWORMS (Elateridae), IMPORTANT CORN PESTS

Summary

Wireworms (*Elateridae*) are important polyphagous pests of different crops. They belong to the most significant corn pests and they are chemically controlled. Wireworms are drilled in puffed up corn seed which doesn't sprout; they attack the young plants' root and they are drilled in the neck root of older plants, which leads to the complete decomposition of young plants or the weaker growth of later attacked plants. As opposed to suppressing the majority of pests after being noticed, wireworms can only be prevented. That is also one of the reasons for many farmers not to fight wireworms at all, or they suppress them without the true estimation of possible damages. In order for suppressing wireworms to be economically and ecologically acceptable, it is necessary to predict the attack. That means that the numerousness of wireworms should be estimated before seeding corn, and they should be suppressed only after the prediction of their attack is confirmed. In the conditions of the Republic of Croatia, the decision boundary is 3 to 5 wireworms per m² for humid soils and 1 to 3 wireworms per m² for arid areas. This paper describes the methods of predicting the appearance of wireworms, i.e. the methods of estimating the risk of their attack. Methods of fighting wireworms are also described and the review of active substances and pesticides registered in Croatia for this purpose is given in this paper.

Key words: wireworms, decision boundary, prediction methods, suppression methods