

UPORABNOST PROGNOСТИ NEGA MODELA ZA NAPOVEDOVANJE KORUZNEGA HROŠ A (*Diabrotica v. virgifera*) IN VPLIV KOLOBARJA NA NARAŠ ANJE NJEGOVE POPULACIJE V SLOVENIJI

Špela MODIC¹, Matej KNAPI ², Jaka RAZINGER³, Gregor UREK⁴

^{1,2,3,4}Kmetijski inštitut Slovenije, Oddelek za varstvo rastlin, Ljubljana

IZVLE EK

Koruzni hroš *Diabrotica v. virgifera* LeConte (Coleoptera, Chrysomelidae) izvira iz Severne Amerike in ga uvrš amo med najpomembnejše škodljivce koruze. V Sloveniji smo ga prvi ugotovili leta 2003 na obmo ju Prekmurja in Podravja kot tudi na Goriškem. Od takrat dalje se škodljivec nezadržno širi in v letu 2009 je bil hroš razširjen po vsej državi. Velikost in širjenje populacije koruznega hroš a v posameznem letu sta v najve ji meri odvisna od okoljskih dejavnikov, med katerimi je, poleg vremenskih razmer (temperatura, padavine), še posebno v ospredju delež zemljiš , kjer se koruza prideluje kot monokultura oziroma v neustreznem kolobarju. Na osnovi ve letnih podatkov o ulovu koruznega hroš a smo preverili prognosti ni model za napovedovanje škodljivca v štirih razli nih pridelovalnih obmo jih koruze v Sloveniji (Gorenjska, Štajerska, Prekmurje in Primorska). Tovrstni modeli nam omogo ajo dolo iti optimalni rok uporabe insekticidov, kar pripomore k njihovi racionalnejši uporabi. Poleg prognosti nega modela smo preverili vpliv pridelovanja koruze v neprimernem kolobarju na obseg naraš anja populacije koruznega hroš a.

Ključne besede: koruzni hroš , *Diabrotica v. virgifera*, prognosti ni model, populacijska dinamika, Slovenija

158

ABSTRACT

APPLICABILITY OF THE PROGNOSTIC MODEL TO PREDICT THE WESTERN CORN ROOTWORM (*Diabrotica v. virgifera*) AND INFLUENCE OF CROP ROTATION TO INCREASE OF WCR POPULATION IN SLOVENIA

The western corn rootworm (WCR), *Diabrotica v. virgifera* LeConte (Coleoptera, Chrysomelidae), is a pest which originates in North America and causes considerable economic damage to maize. In Slovenia it was first reported in 2003 in the northeast (Prekmurje, Pomurje) and west of Slovenia (Gorica). In 2009 the entire territory of Slovenia was officially declared an infested area. The size and the spread of the WCR population in individual year depends on environmental factors, among which, in addition to weather conditions (temperature, precipitation), worth mentioning is a share of areas where maize is grown as a monoculture or in an improper crop rotation. Based on several years of data on catches of WCR, we have checked a prognostic model for predicting of WCR in four different regions where maize is grown in Slovenia (Gorenjska, Štajerska, Prekmurje in Primorska). The importance of the use of such models is reflected in the determination of the optimal time limits of the use of insecticides, which allows for their rational use. In addition to the prognostic model, we have examined the impact of growing maize in an improper rotation on the increase in the WCR population.

Key words: Western corn rootworm, *Diabrotica v. virgifera*, prognostic model, population dynamics, Slovenia

¹ mag., univ. dipl. inž. agr., Hacquetova 17, SI-1000 Ljubljana, e-mail: spela.modic@kis.si

² mag., univ. dipl. inž. agr., prav tam

³ dr., univ. dipl. biol., prav tam

⁴ dr., univ. dipl. inž. agr., prav tam

1 UVOD

Koruzni hrošč *Diabrotica v. virgifera* LeConte (Coleoptera; Chrysomelidae) izvira iz Severne Amerike in velja pri nas za enega najnevarnejših škodljivcev koruze. Škodo povzroča ajo li inke, ki objedajo korenine in s tem vplivajo na slabo rast ter poleganje koruze. Dodatno izgubo pridelka lahko povzroči tudi odrasli hrošč i z objedanjem svile in zrnja. V Sloveniji smo koruznega hrošča prvi ugotovili leta 2003 (Urek in Modic, 2004). Šest let po prvem pojavu se je škodljivec razširil po vsej državi. Po osmih letih pa smo opazili prve poškodbe, ki so jo povzročile li inke koruznega hrošča - t.i. poleganje koruze v Lendavi (vas Benica).

Za napovedovanje pojave koruznega hrošča obstajajo prognostični modeli (Wilde, 1971; Hein in Tollefson, 1987; Fisher, 1989; Elliot in sod., 1990). Ti temeljijo na temperaturnih vsotah zraka ali tal in temperaturnih pragovih. Wilde (1971) je podal temperaturni prag za izleganje ameriške populacije li ink koruznega hrošča. V svojem prispevku navaja, da se izleganje li ink za ne, ko je dosežen temperaturni prag 11,1 °C. Prednost uporabe takšnih modelov je spremljanje razvoja škodljivca in njegovo pravočasno zatiranje, s čimer se tudi izognemo prekomerni rabi insekticidov.

Koruzni hrošč je po dvanajstih letih pri nas ustaljen, saj mu naše podnebne razmere ustrezajo za razvoj in razmnoževanje. Na podlagi večletnih podatkov spremljanja škodljivca in ustreznih temperaturnih podatkov smo na štirih območjih Slovenije preverili uporabnost prognostičnega modela za izleganje li ink za napovedovanje največjega naleta koruznega hrošča. Prav tako smo preverili kolikšen delež koruze se je prideloval v monokulturi ter njegov morebiten vpliv na obseg populacije koruznega hrošča.

159

2 MATERIAL IN METODE

2.2 Spremljanje koruznega hrošča (*Diabrotica v. virgifera* LeConte)

Kmetijski inštitut Slovenije od leta 1997 vodi organizacijo uradnega spremljanja koruznega hrošča po pooblastilu tedanje Fitosanitarne uprave RS. Populacijo koruznega hrošča smo spremljali na pridelovalnih območjih koruze, vendar smo lokacije in število nastajajočih feromonskih vab prilagajali dinamiki širjenja koruznega hrošča.

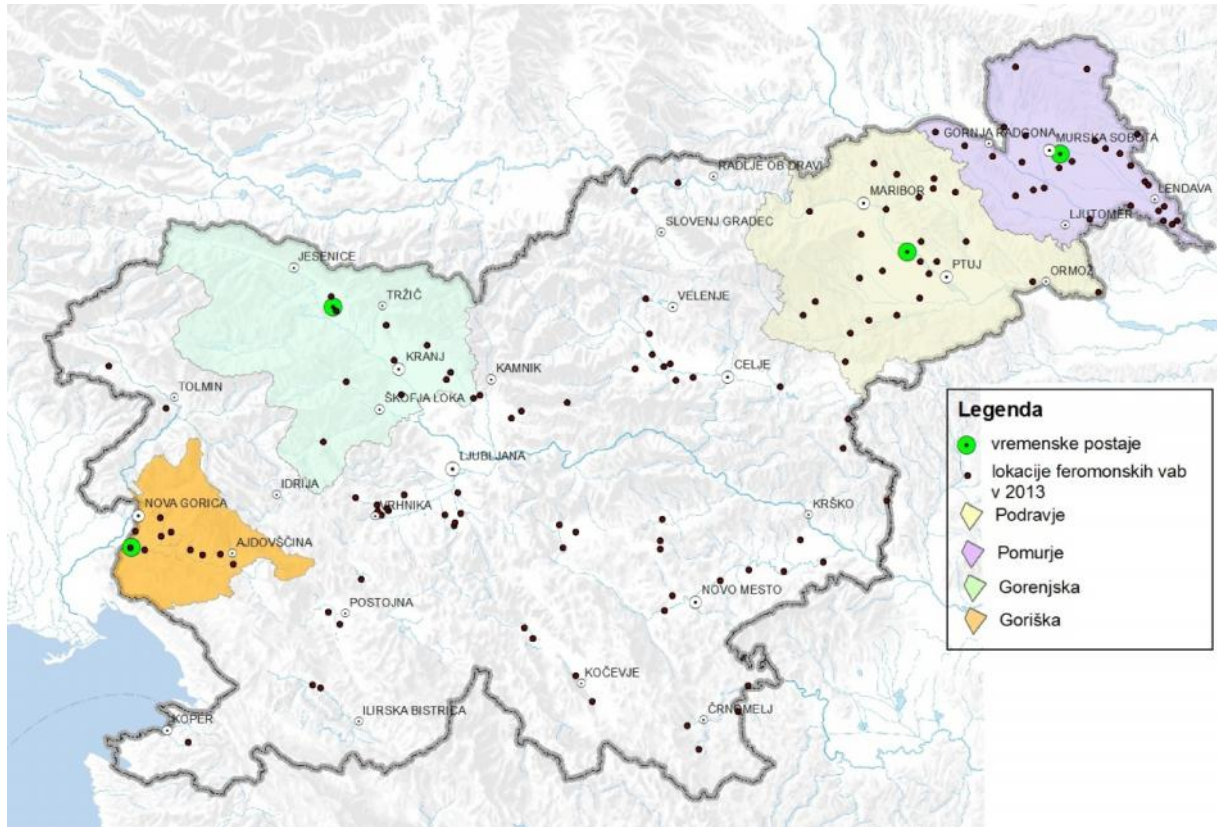
Število nastajajočih koruznega hrošča smo ugotavljali s feromonskimi vabami Csalomon® PAL (Budimpešta, Madžarska). Vabe smo pregledovali tedensko od sredine junija do oktobra oziroma spravila koruze. Konec julija in konec avgusta smo stare feromonske vabe zamenjali z novimi. Terenske aktivnosti so potekale v sodelovanju s sodelavci Kmetijske gozdarskega zavoda Nova Gorica, Kmetijske gozdarskega zavoda Maribor, KGZS Murska Sobota, Kmetijske gozdarskega zavoda Novo mesto, Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije in Kmetijske svetovalne službe (KSS) v skladu z dosedanja praksa.

Za ocenjevanje dejanskih vsot učinkovitih temperatur zraka nad temperaturnim pragom 11 °C smo uporabili podatke o povprečnih temperaturah zraka, izmerjenih na meteoroloških postajah Bilje, Lesce, Rakičan in Starše v obdobju 2009-2014 (vir: Agencija RS za okolje). Pri tem smo upoštevali, da izleganje li ink koruznega hrošča temelji na vsoti učinkovite temperature zraka 210 °C nad temperaturnim pragom 11 °C (Wilde, 1971), saj smo njeno relevantnost potrdili tudi z raziskavami v Sloveniji (Modic, 2007).

Iz ulova koruznega hrošča na feromonskih vabah po sameznih območjih (Primorska, Gorenjska, Prekmurje in Podravje) smo določili največje število nastajajočih koruznega hrošča, in sicer za obdobje 2009-2014. Pri tem smo upoštevali število ulovljenih hroščev na feromonske vabe, ki so vneseni v elektronsko bazo podatkov »UVH_APL«. Glede na pojav največje števila nastajajočih hroščev smo nato izračunali dejanske vsote učinkovitih temperatur zraka nad temperaturnim pragom 11 °C.

2.3 Pridelava koruze in delež monokulture v posameznih območjih

Iz podatkov subvencij kmetijske pridelave smo določili površine koruze v obravnavanih območjih ter izračunali delež koruze, ki se je pridelovala v monokulturi (pridelovanje koruze na isti lokaciji v obdobju treh let).



160

Slika 1: Obravnavana območja, lokacije vremenskih postaj ter primer razporeditve feromonskih vab v 2013.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Temperaturna vsota $210\text{ }^{\circ}\text{C}$ nad temperaturnim pragom $11\text{ }^{\circ}\text{C}$, ki pogojuje izleganje li ink koruznega hroša, se v Sloveniji za ne v zadnji dekadi maja in nadaljuje do sredine junija. Prvi hrošci se nato pojavijo v za etku julija, ob ugodnih vremenskih razmerah tudi prej. Prvi vrh populacije hrošev doseže po osmih tednih ali več po za etku izleganja li ink. To se dogaja od sredine julija do prve dekade avgusta. Nadaljnje analize so pokazale, da ni tesne povezave med temperaturo in obdobjem nastopa kulminacije hrošev, kar nakazuje, da na dinamiko populacije koruznega hrošav plivajo tudi drugi okoljski dejavniki in napovednega modela za pojav vrha populacije škodljivca, ne moremo napovedati zgolj s temperaturo, kot je to v primeru izleganja li ink. Lahko se pojavi tudi drugi populacijski vrh hrošev v septembru. Hrošci letajo vse do spravila koruze, ko iščejo nadomestno hrano oziroma do prve zmrzali.

Preglednica 1: Vsote efektivne temperature nad pragom 11 °C v obdobju za etka izleganja li ink koruznega hroša in vrha naleta hrošev po območjih: Primorska, Gorenjska, Podravje, Prekmurje, v letih 2009-2014.

Primorska			
Datum za etka izleganja li ink	[T prag > 11 °C]	Datum vrha naleta hrošev	[T prag > 11 °C]
19.5.2009	217,6	16.7.2009	790,2
29.5.2010	214,5	15.7.2010	721,8
21.5.2011	210,4	14.7.2011	802,2
26.5.2012	214,2	21.7.2012	867,9
23.5.2013	214,4	25.7.2014	855,8
24.5.2014	211,8	24.7.2014	801,6

Gorenjska			
Datum za etka izleganja li ink	[T prag > 11 °C]	Datum vrha naleta hrošev	[T prag > 11 °C]
10.6.2009	210	4.8.2010	625,7
13.6.2010	210,8	29.7.2011	637,1
5.6.2011	211,9	2.8.2011	632,1
14.6.2012	210	1.8.2012	672
17.6.2013	215,7	6.8.2013	722,2
12.6.2014	210,1	8.8.2014	637,3

Podravje			
Datum za etka izleganja li ink	[T prag > 11 °C]	Datum vrha naleta hrošev	[T prag > 11 °C]
21.5.2010	211,9	10.8.2009	923,4
4.6.2010	212,2	2.8.2010	842,9
27.5.2011	215,2	4.8.2011	845,3
28.5.2012	213,5	30.7.2012	873,3
21.5.2013	210,5	6.8.2013	963,5
27.5.2014	215,5	10.8.2014	918

Prekmurje			
Datum za etka izleganja li ink	[T prag > 11 °C]	Datum vrha naleta hrošev	[T prag > 11 °C]
23.5.2009	211,2	3.8.2009	821,7
4.6.2010	212,1	11.8.2010	905
31.5.2011	218,5	29.7.2011	753,2
28.5.2012	210,3	27.7.2012	827,4
20.5.2013	215,6	26.7.2013	785
29.5.2014	210,5	28.7.2014	762,3

Največ koruze pridelujemo v Podravju in Prekmurju. Delež pridelave koruze v monokulturi se je v zadnjih treh letih povečeval predvsem na Gorenjskem in v Podravju.

razdrobljenostjo kmetijskih zemljiš, kjer lahko pri akujemo robne vplive zaporednih posevkov koruze in pojave škode na delih njiv, kjer so zemljiš a blizu skupaj.

V zadnjih letih smo na nekaterih pridelovalnih območjih opazili povečan obseg zemljiš, kjer se prideluje koruza v monokulturi, kar se bo hitro odrazilo v povečanem obsegu škode zaradi koruznega hrošča. Če povežemo to dejstvo še z neustreznim naborom fitofarmaceutskih sredstev za obvladovanje koruznega hrošča in pomanjkanjem ustrezne kmetijske mehanizacije za nanos fitofarmaceutskih sredstev v razvojnih stadijih koruze po metli enju, lahko v prihodnjih letih pričakujemo večje probleme pri pridelavi koruze. Za učinkovito obvladovanje koruznega hrošča bo potrebno kombinirati različne tehnološke in varstvene ukrepe.

5 LITERATURA

- Elliott, N.C., Jackson, J.J., Gustin, R.D. 1990. Predicting western corn rootworm beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) emergence from the soil using soil or air temperature. *The Canadian Entomologist*, 122: 1079-1091.
- Fisher J.R. 1989. Hatch of *Diabrotica virgifera virgifera* (Coleoptera: Chrysomelidae) eggs exposed to two different overwintering and hatch regimes. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 62: 607-610.
- Hein, G.L., Tollefson, J.J. 1987. Model of the biotic potential of western corn rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae) adult populations, and its use in studying population dynamics. *Environmental Entomology*, 16, 2: 446-451.
- Modic, Š. 2007. Bionomija in širjenje koruznega hrošča (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte, Coleoptera, Chrysomelidae) v Sloveniji. Magistrsko delo.
- Urek, G., Modic, Š. 2004. First report on western corn rootworm (*Diabrotica v. virgifera* LeConte) in Slovenia. *In: Scientific programme, abstracts and participants: 14-16 th January 2004*, Engelberg, Switzerland. Wien: IWGO; W. Lafayette: IWGO Diabrotica Subgroup: 34 str.
- Wilde, G.E. 1971. Temperature effect on development of western corn rootworm eggs. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 44, 2: 185-178.