

## ZMANJŠEVANJE POPULACIJE HMELJEVEGA RILČKARJA (*Neoplintus tigratus porcatus* [Panzer]) NA HMELJU (*Humulus lupulus* L.)

Magda RAK CIZEJ<sup>1</sup> in Franček POLIČNIK<sup>2</sup>

Izvirni znanstveni članek / original scientific article

Prispelo / received: 20. 10. 2021

Sprejeto / accepted: 17. 12. 2021

### Izvleček

Hmeljev rilčkar (*Neoplintus tigratus porcatus* [Panzer]) je monofagni škodljivec, ki se prehranjuje izključno na rastlinah hmelja (*Humulus lupulus* L.). Ličinke vrtajo v podzemne dele rastlin ter ovirajo sprejem vode in hranil, s čimer povzročajo gospodarsko škodo. Rastline hmelja slabše rastejo, dosegaajo nižje pridelke in slabšo kakovost pridelka. V letih 2019 in 2020 smo proučevali učinkovitost treh pripravkov na zmanjševanje populacije hmeljevega rilčkarja. Pripravek Nemakil 330 je v letu 2019 statistično značilno zmanjšal število izvrtin na podzemnih delih stebela hmelja, posledično je bilo tudi manjše število ličink. V letu 2020 smo vključili še pripravka Maska in Maska Universal. Najboljši rezultat zmanjšanja populacije hmeljevega rilčkarja (število ličink in izvrtin) smo dosegli s kombinacijo pripravka Maska in Maska Universal.

**Ključne besede:** hmeljev rilčkar, *Neoplintus tigratus porcatus*, hmelj, *Humulus lupulus*

## REDUCTION OF POPULATION OF THE HOP SNOUT WEEVIL (*Neoplintus tigratus porcatus* [Panzer]) ON HOP (*Humulus lupulus* L.)

### Abstract

The hop snout weevil (*Neoplintus tigratus porcatus* [Panzer]) is a monophagous pest that feeds on hop plants (*Humulus lupulus* L.). Larvae cause damage with boreholes inside the underground parts of plants, resulting in impaired water and nutrients uptake and consequently financial loss. Hop plants grow slowly, reach lower yields and hop quality. In 2019 and 2020, we studied the effectiveness of the three products on the control of the population of hop snout weevils. In 2019, the Nemakil 330 statistically significantly reduced the number of holes in the underground parts of hop stems, which resulted in a smaller number of larvae. In 2020, we additionally included the Maska and Maska Universal. The best result of

<sup>1</sup> Dr., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Oddelek za varstvo rastlin, Cesta Žalskega tabora 2, SI-3310 Žalec, e-pošta: magda.rak-cizej@ihps.si

<sup>2</sup> Mag. inž. hort., prav tam, e-pošta: franci.policnik@ihps.si

reducing the population of hop weevils (number of larvae and holes) was achieved with a combination of the Maska and Maska Universal.

**Key words:** hop snout weevil, *Neoplinthus tigratus porcatus*, hop plant, *Humulus lupulus*

## 1 UVOD

Hmeljev rilčkar (*Neoplinthus tigratus porcatus* [Panzer]=*Plinthus porcatus*) je monofagni škodljivec, ki se prehranjuje izključno na hmelju. Vrsta je poleg Slovenije prisotna v Avstriji, na Hrvaškem, Češkem, v Nemčiji, na Madžarski, v Italiji, na Poljskem, v Romuniji, na Slovaškem in v Ukrajini (Fauna Europaea..., 2021). V literaturi je navedeno, da se je hmeljev rilčkar preselil iz divjega hmelja na gojeni hmelj (*Humulus lupulus*). V Savinjski dolini so hmeljevega rilčkarja prvič opazili v velikem številu leta 1893, ko je bila zaradi številčnosti pojava, prvič vidno opazna škoda v hmeljiščih (Janežič, 1951). Odrasel osebek hmeljevega rilčkarja je temno rjave do črne barve, pokrovke so pokrite s sivimi luskami, v dolžino meri 12 do 14 mm. Ličinke so bele barve z rjavo glavo in brez nog. Škodo povzročajo ličinke z izjedanjem podzemnih delov hmelja (podzemna stebela in korenika). Poškodovana korenika hmelja in podzemni deli stebel imajo za posledico omejen sprejem in transport vode in hranil po rastlini (Dolinar in sod., 2002). V eni rastlini je lahko med 8 in 10 ličink hmeljevega rilčkarja, ob močnejšem napadu tudi do 20 (Janežič, 1951). Poškodovane rastline slabše rastejo, posledično rastline dosegajo nižji pridelek, ki je slabše kvalitete. Ob močnejšem napadu ličink hmeljevega rilčkarja lahko posamezne rastline hmelja popolnoma propadejo (Dolinar in sod., 2002).

Odrasli hrošči hmeljevega rilčkarja se pojavijo v začetku maja in v juniju. V tem času samice odlagajo jajčeca tik nad tlemi hmeljne rastline. Izležene ličinke se zavrtajo v podzemni del stebela, kjer se s prehranjevanjem pomikajo po hmeljni rastlini navzdol (Janežič, 1956). Ličinke hmeljevega rilčkarja prezimijo v podzemnih delih stebela in koreniki hmelja, kjer se zabubijo v spomladanskem času (Rak Cizej in Oset Luskar, 2012).

Ličinke hmeljevega rilčkarja so predstavljalje večje težave v slovenskih hmeljiščih pred prvo svetovno vojno (Dolinar in sod., 2002). V zadnjih dvajsetih letih je hmeljev rilčkar ponovno postal gospodarsko pomemben škodljivec hmelja, za kar je več razlogov. Spremenilo se je varstvo hmelja, kjer se ne uporablja sistemskih insekticidov, ki bi imeli stransko delovanje na hmeljevega rilčkarja, uporaba kontaktnih insekticidov je omejena, poleg tega se pogosto opuščajo fitosanitarni higienski ukrepi (pobiranje ostankov rezi in njihovo odstranjevanje iz hmeljišč). Pri tem moramo upoštevati, da je uporaba insekticidov za zatiranje rilčkarjev, iz okoljskega vidika in z vidika neučinkovitosti, nesprejemljiva. Zato je še vedno najpomembnejši ukrep izvajanje fitosanitarnih ukrepov, globlja rez, odstranjevanje

obrezlin iz hmeljišč, preveriti je potrebno morebitno uporabo biotičnih pripravkov kot so entomopatogene- glive, bakterije in virusi. Ker je ličinka hmeljevega rilčkarja v notranjosti rastlin, v podzemnem delu stebela in v koreniki, entomopatogeni organizmi težje dosežejo tarčni organizem.

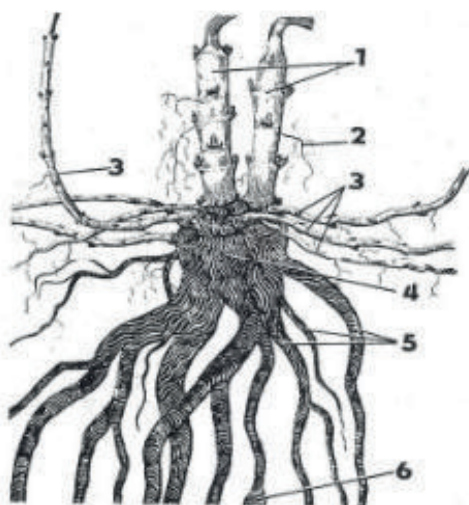
Zato smo pri zasnovi poskusa razmišljali o uporabi alternativnih pripravkov kot so npr. gnojila, ki imajo morebiten odvračalen-repelenten učinek za odrasle rilčkarje, kar pomeni, da jim repelent prepreči dostop do rastlin kamor odlagajo jajčeca ali pa pripravki vsebujejo snov, ki ima delno insekticidno delovanje. Tako smo v poskusu uporabili pripravek Nemakil 330, ki je deklarirano kot gnojilo. Vsebuje velik delež organske snovi, ki je sestavljena iz govejega, perutninskega gnoja in gnoja kopitarjev. Poleg pa je dodana neemova pogača, kostna moka in ricinusovo drobljenec. Neemovo pogačo pripravljajo iz semen drevesne vrste *Azadirachta indica*, ki vsebuje snov azadirahthin. Kemijska snov je sekundarni metabolit semena omenjene drevesne vrste. Snov ima insekticidni učinek in sicer vpliva na nezmožnost celične delitve (apoptoza) in posledično nezmožnostjo tvorbe mikrotubulov (Bajwa in Ahmad, 2012). Pripravek Nemakil 330 poleg snovi azadirahthin vsebuje tudi ricinusov drobljenec, ki ga pridobivajo iz semena ricinusa (*Ricinus communis* L.). Ricinus vsebuje toksično snov ricin, ki ima to sposobnost, da inaktivira ribosomsko RNA, katera je odgovorna za sintezo proteinov. V celico vstopi z endocitozo in povzroči akutno celično smrt. Slednja snov je pokazala dobre rezultate za zatiranje gosenic kapusovega molja (*Plutella xylostella*) na kapusnicah (Kodjo in sod., 2011). V poskus smo vključili tudi pripravek Maska, ki vsebuje mleto koruzo aromatizirano z vonjem rdeče čebule, zelene in peteršiljevih listov in pripravek Maska Universal, ki je v tekoči obliki in vsebuje koncentriran macerat rdeče čebule, zelene in hrena pridobljen s posebnim tehnološkim postopkom.

## 2 MATERIALI IN METODE

### 2.1 Poskus v letu 2019/2020

V letu 2019 smo izvedli poskus v hmeljišču na sorti Aurora (starost nasada 10 let), na lokaciji Gomilsko (D96/TM: E:528463, N:136110). V tem hmeljišču so težave s hmeljevim rilčkarjem že več let. Poskus smo izvedli v 4 ponovitvah, ena ponovitev je vključevala 2 soležni vrsti v dolžini 10 metrov. Vsaka ponovitev je vključevala 20 rastlin, skupno smo imeli 80 rastlin/obravnavanje. V času prvega obsipanja hmelja, 6. junija 2019, ko je bil hmelj v razvojni fazi po BBCH 20 – 23 (oblikovanja stranskih poganjkov), smo v vrste okrog rastlin hmelja posuli gnojilo Nemakil 330 v odmerku 800 kg/ha. Po nanosu smo gnojilo zagrnili z obsipanjem rastlin. Spomladi, 24. marca 2020, po rezi hmelja, je sledilo vzorčenje podzemnih delov stebela in nato ocenjevanje poškodb od ličink hmeljevega rilčkarja. Na vsaki ponovitvi smo v osrednjem delu vsake vrste pobrali ostanke rezi na 10 rastlinah, skupno smo na obravnavanje pobrali ostanke rezi na 40 hmeljnih rastlinah, kar je

predstavljalo cca. 370 podzemnih delov stebela. Pobrane podzemne dele stebela hmelja smo ocenili v laboratoriju.



podzemni del rastline hmelja,  
ki smo ga ocenjevali

**Slika 1:** Podzemni deli rastline hmelja: 1 – stebelno tkivo s spečimi očesci, 2 – adventivne korenine, 3 – stranski poganjki (tekači), 4 – koreninsko tkivo, 5 – glavne korenine, 6 – odebeljena glavna korenina z založno funkcijo (Ferant, 2012)



**Slika 2:** Mesto vboda hmeljevega rilčkarja, vidna poškodba (označeno s puščico)

Na vsakem podzemnem delu stebela smo prešteli število izvrtin, ki so bili posledica od vboda hmeljevega rilčarja, kamor je odložil jajčece (slika 2). Nato smo steblo prepолоvili in prešteli prisotnost ličink hmeljevega rilčkarja, katerim smo določili stadij razvoja na podlagi njihove dolžine in sicer stadij L1 (0,1-0,4 mm), L2 (0,5-0,8 mm), L3 (0,9-1,2 mm), L4 (1,3-1,7 mm) (Rak Cizej in Radišek, 2010; Rak Cizej in sod., 2011).

## 2.2 Poskus v letu 2020/2021

V letu 2020 smo na isti lokaciji kot v predhodnem letu (D96/TM: E:528463, N:136110), na isti sorti hmelja (Aurora), nadaljevali s poskusom zmanjševanja populacije hmeljevega rilčkarja z alternativnimi pripravki (gnojili, repelenti). Želeli smo ponovno uporabiti gnojilo Nemakil 330, vendar na tržišču ni bilo mogoče dobiti enakega gnojila kot smo ga uporabili v letu 2019. Namreč gnojilo ni več vsebovalo ricinusovega drobljenca, zato ga v poskus nismo ponovno vključili. V letu 2020 smo uporabili pripravka Maska in Maska Universal (v tekoči obliki), ki vsebuje koncentriran macerat rdeče čebule, zelene in hrena. Poskus smo izvedli v 4 ponovitvah, ena ponovitev je vključevala 2 soležni vrsti v dolžini 10 metrov. Vsaka ponovitev je vključevala 20 rastlin, skupno 80 rastlin/obravnavanje. Poleg kontrolnih parcel smo imeli še tri obravnavanja in sicer smo uporabili Maska (200 kg/ha), Maska Universal (3 % konc. - 3 l/ha) in Maska (100 kg/ha) + Maska Universal (3 % konc. - 3 l/ha). Pripravke smo na poskusu uporabili 25. maja 2020 pred prvim obsipanjem, ko je bil hmelj v razvojni fazi po BBCH 20 – 23. Pripravek Masko smo ročno nanесли v vrste okrog hmeljnih rastlin in ga takoj po nanosu zagrnili z obsipanjem. Pripravek Maska Universal smo na rastline nanесли foliarno z nahrbtno škropilnico Solo, pri čemer smo uporabili 100 l vode/ha in uporabili pritisk 3 bare. V letu 2021 smo v času rezi hmelja, 25. marca 2021 vzorčili podzemne dele stebela in nato ocenjevali poškodbe od ličink hmeljevega rilčkarja. Na vsaki ponovitvi smo v osrednjem delu vsake vrste pobrali ostanke rezi na 5 rastlinah, skupno smo na obravnavanje pobrali ostanke rezi na 40 hmeljnih rastlinah, kar je predstavljalo 252 podzemnih delov stebela. Pobrane podzemne dele stebela hmelja smo ocenili v laboratoriju in sicer število izvrtin in ličinke hmeljevega rilčkarja/podzemno steblo, enako kot v letu 2020.

## 2.3 Statistična obdelava podatkov

Pridobljene podatke smo statistično ovrednotili s statističnim programom (R version 3.6.3., The R Foundation for Statistical Computing), poleg smo za urejanje podatkov uporabili program Microsoft® Excel® 2013.

### 3 REZULTATI

#### 3.1 Poskus v letu 2019/2020

Po rezi hmelja sorte Aurora (24. marca 2020) smo pobrali in pregledali podzemne dele stebela hmelja in sicer na kontrolnih parcelah smo skupno pregledali in ocenili 370 stebel, pri obravnavanju, kjer smo uporabili gnojilo Nemakil 330, pa 374. Na kontrolnih parcelah je bil delež napadenih podzemnih delov stebela hmelja 31,4 %, medtem ko pri obravnavanjih, kjer smo uporabili gnojilo Nemakil 330, je bil delež napadenih podzemnih delov stebela nižji in sicer 28,3 %. Večje število poškodb od hmeljevega rilčarja je bilo zaznani na podzemnih delih stebela, kjer nismo uporabili pripravka Nemakil 330. Na kontroli je bilo v povprečju večje število izvrtin od hmeljevega rilčkarja (0,26 izvrtin/steblo) kot na parcelah, ker smo uporabili Nemakil 330 (0,20 izvrtin/steblo) čeprav ni bilo statistično značilnih razlik (preglednica 1).

**Preglednica 1:** Povprečno število izvrtin od hmeljevega rilčkarja (*Neoplinthus tigratus porcatus*) na podzemnem delu stebela hmelja po posameznih obravnavanjih. Duncanov test, stopnja zaupanja 95 % ( $F= 3.272$ ,  $p<0,05$ ), Kontrola ( $N=370$ ), Nemakil 330 ( $N=374$ ). Različne črke pomenijo statistično značilne razlike med obravnavanji.

Obravnavanje	Povp. število izvrtin/podzemni del stebela	Standardni odklon
Kontrola	0,26a	±0,93
Nemakil 330	0,20a	±0,71

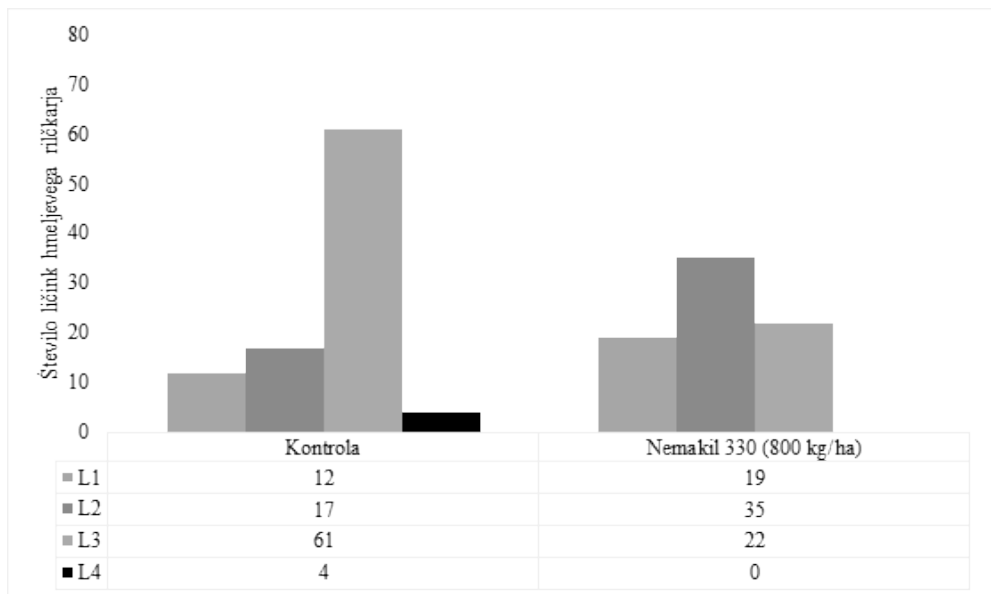
Na kontrolnih parcelah v vseh ponovitvah smo skupno našli 94 ličink hmeljevega rilčkarja, ki so bile v različnih razvojnih stadijih (slika 3). Na parcelah, kjer smo uporabili Nemakil 330 smo skupno našli manj ličink in sicer 76, kar je bilo za 19,15 % manj kot na kontrolnih parcelah, kjer smo skupno našli 94 ličink. Tako so bile med obravnavanji glede števila ličink hmeljevega rilčkarja statistično značilne razlike (preglednica 2).

**Preglednica 2:** Povprečno število ličink hmeljevega rilčkarja (*Neoplinthus tigratus porcatus*) na podzemnem delu stebela. Duncanov test, stopnja zaupanja 95 % ( $F=4.256$ ,  $p<0,05$ ), Kontrola ( $N=370$ ), Nemakil 330 ( $N=374$ ). Različne črke pomenijo statistično značilne razlike med obravnavanji.

Obravnavanje	Povp. število ličink/podzemni del stebela	Standardni odklon
Kontrola	0,51b	±0,93
Nemakil 330	0,39a	±0,71

Ko smo razpolovili podzemni del stebela hmelja smo ugotovili, da se je ličinka hmeljevega rilčkarja pri debelejših delih podzemnega dela stebela počasneje premikala proti koreniki. Predvidevamo, da je imela dovolj hrane v zgornjem delu podzemnega dela stebela in se je zaradi tega počasneje premikala navzdol. Običajno so bili debelejši podzemni deli stebela pri obravnavanju, kjer smo uporabili gnojilo Nemakil 330.

Na kontrolnih parcelah je bilo največje število ličink v stadiju L3 in sicer skupno 61, kar je predstavljalo 64,89 delež vseh ličink, obravnavanje kjer smo aplicirali Nemakil 330 je bilo ličink v stadiju L3 približno za 36 % manj (slika 3). Pri obravnavanju, kjer smo tretirali z Nemakil 330, je bilo največji delež ličink v stadiju L2 in sicer 46,05 %.



**Slika 3:** Število ličink hmeljevega rilčkarja (*Neoplinthus tigratus porcatus*) posameznih razvojnih stadijev glede na obravnavanje (Kontrola  $N=370$ , Nemakil 330  $N=374$ ).

### 3.2 Poskus v letu 2020/2021

V letu 2020 smo s poskusom zatiranja hmeljevega rilčkarja nadaljevali, ocenjevanje je potekalo po istem protokolu kot v predhodnem letu. Primerjava poškodovanih in nepoškodovanih podzemnih delov stebela hmelja med obravnavanji ni bilo večjih razlik, namreč za hmeljevega rilčkarja je značilna velika heterogenost v nasadih. Pri obravnavanjih, kjer smo uporabili kombinacijo pripravka Maska (100 kg/ha) in sočasno še foliarni nanos pripravka Maska



Universal (3 l/ha) smo opazili večji delež nepoškodovanih delov podzemnih stebel (61 %), na kontrolni parceli je bil delež nepoškodovanih delov podzemnih delov stebel hmelja za 7 % manjši in sicer 54 %, statistično značilnih razlik med obravnavanji ni bilo (preglednica 3).

**Preglednica 3:** Povprečno število izvrtin hmeljevega rilčkarja (*Neoplinthus tigratus porcatus*) na podzemnem delu stebela. Duncanov test, stopnja zaupanja 95 % ( $F=1.259$ ,  $p<0,05$ ), Kontrola ( $N=252$ ), Maska ( $N=252$ ), Maska Universal ( $N=252$ ), Maska Universal ( $N=252$ )). Različne črke pomenijo statistično značilne razlike med obravnavanji.

Obravnavanje	Povp. število izvrtin/podzemni del stebela	Standardni odklon
Kontrola	0,73a	±0,99
Maska (200 kg/ha)	0,69a	±0,82
Maska Universal (3 l/ha)	0,68a	±1,00
Maska (100 kg/ha) + Maska Universal (3 l/ha)	0,58a	±0,83

Prav tako nismo opazili statistično značilnih razlik med obravnavanji glede števila ličink na podzemnih delih stebela (preglednica 4). Na podzemnih delih stebela, kjer smo v kombinaciji uporabili Maska (100 kg/ha) in Maska Universal (3 l/ha) smo zaznali nižje povprečno število ličink na podzemnih delih stebela in sicer je bilo 0,35 ličinke/steblo, v primerjavi s kontrolo, kjer je bilo najdenih v povprečju 0,45 ličinke/steblo (preglednica 4).

**Preglednica 4:** Prikaz povprečnega števila ličink hmeljevega rilčkarja (*Neoplinthus tigratus porcatus*) na podzemni del stebela. Duncanov test, stopnja zaupanja 95 % ( $F=0.812$ ,  $p<0,05$ ), Kontrola ( $N=252$ ), Maska ( $N=252$ ), Maska Universal ( $N=252$ ), Maska Universal ( $N=252$ )). Različne črke pomenijo statistično značilne razlike med obravnavanji.

Obravnavanje	Povp. število ličink/podzemni del stebela	Standardni odklon
Kontrola	0,45a	±0,78
Maska (200 kg/ha)	0,40a	±0,70
Maska Universal (3 l/ha)	0,41a	±0,86
Maska (100 kg/ha) + Maska Universal (3 l/ha)	0,35a	±0,65



#### 4 RAZPRAVA

Hmeljev rilčkar (*Neoplinthus tigratus porcatus*) je škodljivec na hmelju (*Humulus lupulus*) zoper katerega za njegovo zatiranje v slovenskih hmeljiščih nimamo ustreznih pripravkov. V dveh poskusih, ki smo jih izvajali v letih 2019/2020 in 2020/2021 smo proučevali, kako z uporabo alternativnih sredstev (repelentov, gnojil z delnim insekticidnim delovanjem) pripomoremo k zmanjšanju poškodb in deležu ličink na podzemnem delu stebela. Namen raziskave je bil preučiti alternativne možnosti obvladovanja hmeljevega rilčkarja s pripravki, ki vsebujejo naravne snovi, katere se nahajajo bodisi v rastlinah ali rastlinskih stranskih produktih. Prav tako smo želeli, da so pripravki dovoljeni v ekološki pridelavi in so brez karenc oziroma čakalnih dob ter nimajo znanih negativnih vplivov na okolje.

V letu 2019/2020, ko smo uporabili pripravek Nemakil 330 (800 kg/ha), smo opazili statistično značilno manjše število najdenih ličink na podzemnem delu stebela kot na kontrolnih parcelah. Pripravek Nemakil 330, ki vsebuje ricinusov drobljenec in neemovo pogačo, posledično je vseboval učinkovini ricin in azadirahthin, ki sta imela učinek na zmanjšanje populacije hmeljevega rilčkarja. Do podobnih zaključkov s pripravkom Nemakil 330 so Bajwa in Ahmad, 2012 in Kodjo in sod., 2011 prišli tudi pri kapusovem molju (*Plutella xylostella*).

Večji delež nepoškodovanih podzemnih delov stebela ter manjše število ličink, je bilo zaznati tudi na obravnavanjih, kjer smo sočasno uporabili pripravek Maska (100 kg/ha) in Maska Universal (3 l/ha), z vsebnostjo koncentrata macerat rdeče čebule, zelene in hrena, ki so imele repelenten učinek na hmeljevega rilčkarja. Hmeljev rilčkar je škodljivec, ki ne povzroča takoj vidnih poškodb na rastlinah hmelja. Posledično je njegovo obvladovanje še toliko bolj zahtevno in trdovratno, saj se odrasli hrošči ne prehranjujejo na hmelju, škodo povzročajo njegove ličinke v notranjosti podzemnega dela stebela in v hmeljni koreniki. Tako bo v bodoče potrebno še bolj dosledno izvajati fitosanirane higienske ukrepe med katerimi sta najpomembnejši globlja rez in odstranjevanje obrezlin iz hmeljišč. Poleg tega bodo dobrodošli alternativni pripravki, ki zmanjšujejo populacijo hmeljevega rilčkarja in posledično tudi poškodb, ki jih povzročajo njegove ličinke.

#### 5 VIRI

- Bajwa A. A., Ahmad A. Potential applications of Neem based products as biopesticides. *The Health*. 2012; 3(4): 116-120.
- Brewer M.J., Legg D.E., Gray A.M. Alfalfa Weevil Biology and Management. University of Wyoming extension. 2008; 1-10
- Ferant N. Hmelj. V: Hmelj od sadike do storžkov. Čeh B. (ur.), Žalec 21-37. Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije. 2012.135.
- Dolar M., Ferant N., Žolnir M., Simončič A., Knapič V. Priročnik za hmeljarje. Hmeljev hrošč. Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec. 2002; 73.

- Kodjo T. A., Gbénonchi M., Sadate A., Komi A., Yaovi G., Dieudonné M., Komla S. Bio-insecticidal effects of plant extracts and oil emulsions of *Ricinus communis* L. (Malpighiales: Euphorbiaceae) on the diamondback, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) under laboratory and semi-field conditions. *Journal of Applied Biosciences*. 2011; 43: 2899–2914.
- Fauna Europaea. 2021. *Neoplinthus tigratus* subsp. *porcatus* (Panzer 1798). [https://fauna-eu.org/cdm\\_dataportal/taxon/7ea16a8d-4226-40a0-abdd-84cf8cefc2db](https://fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/7ea16a8d-4226-40a0-abdd-84cf8cefc2db) (26.11.2021)
- Janežič F. Varstvo rastlin pred boleznimi in škodljivci. Državna založba Slovenije. 1951; 350-351.
- Rak Cizej M., Oset Luskar M. Bolezni in škodljivci hmelja. V: Hmelj od sadike do storžkov. Čeh B. (ur.), Žalec. 2012; 21-37
- Rak Cizej M., Radišek S. Prisotnost rilčkarjev v slovenskih hmeljiščih. *Hmeljarski bilten*. 2009; 16: 75–82.
- Slovenska sortna lista Hmelj. Dostopno na: [https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/UVHVVR/Rastlinski-semenski-material/Publikacija-Sortna-lista/SL\\_2019\\_splet.pdf](https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/UVHVVR/Rastlinski-semenski-material/Publikacija-Sortna-lista/SL_2019_splet.pdf) (28.10.2019)
- Šuštar-Vozlič J., Čerenak A., Ferant N. Žlahtnjenje hmelja in hmeljni kultivarji. *Priručnik za hmeljarje*. Žalec: Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije. 2002; s. 31-38.
- Wolfenbarger S. N., Massie S. T., Ocamb C., Eck E. B., Grove G. G., Nelson M. E., Probst C., Twomey M. C., Gent, D. H. Distribution and Characterization of *Podosphaera macularis* Virulent on Hop Cultivars Possessing R6-Based Resistance to Powdery Mildew. *Plant Disease*. 2016; 100(6):1212-1221.
- Woods J. L., Gent, D. H. Susceptibility of Hop Cultivars to Downy Mildew: Associations with Chemical Characteristics and Region of Origin. *Plant Health Progress*. 2016; 17(1): 42-48.