

Addressing invasive pests in European fruit production systems

Nikos T. PAPADOPOULOS

Department of Agriculture, Crop Production and Rural Environment, University of Thessaly, Fytokou St., Volos 384 46, Greece (*nikopap@uth.gr*), N.T.P.; Tel.: +30-2421-093285

Biological invasions are currently, considered one of the main concerns affecting national and regional economies, ecosystems functions, sustainable production of agricultural goods, pesticide use, conservation and epidemiology of vector borne diseases. Despite intense efforts within the European Union to impose, support and coordinate the implementation of actions to address invasive pests, there is an increasing record of invasion events and a rather slow and often unsuccessful response. Fruit and vegetable production systems are amongst the most vulnerable to invasion, mainly because of fresh commodities trading and the human mobility that results in dispersion of propagules in long distances. Bringing true fruit flies as a model system, the Horizon 2020 funded project FF-IPM “*In-silico* boosted, pest prevention and off-season focused IPM against new and emerging fruit flies” tackles all phases of invasion (arrival, establishment, naturalization, and dispersion) and generates novel tools and approaches to enhance stakeholders’ capacity to predict invasion risk, intercept, and detect invasive species, and apply novel, ecologically friendly management approaches. Novel e-nose systems to intercept fruit fly infested fruits in cargo shipments, as well as electronic traps and advanced detection and surveillance systems have been developed. Thorough climatic and population modelling that estimates establishment risk at a spatial and temporal continuum for three fruit fly species have been generated. Last but not least, computer assisted Integrated Pest Management (IPM) strategies for off and on season implementation are currently pilot tested. Bringing concepts, approaches, and developments of the FF-IPM project as a “live example” the current paper discusses the weaknesses of the European system to deal with ongoing invasion events and the opportunities to establish a more efficient preparedness strategy against biological invasions in fruit producing systems.

IZVLEČEK

Obravnava invazivnih škodljivcev pri pridelavi sadja v Evropi

Naravno širjenje invazivnih vrst škodljivih organizmov velja za eno glavnih skrbi, ki prizadene tako nacionalno kot tudi regionalno gospodarstvo. Invazivne vrste vplivajo na delovanje ekosistemov, proizvodnjo kmetijskih proizvodov v smislu trajnosti in stabilnosti proizvodnje, uporabe fitofarmaceutskih sredstev, obvladovanja prenašalcev vektorskih bolezni in poznavanje njihove epidemiologije. Kljub intenzivnim prizadevanjem Evropske Unije pri usklajenem izvajanju ukrepov za boj proti invazivnemu širjenju bolezni in škodljivcev, je vse več novih izbruhov, na katere se EU odziva precej počasi in neuspešno. Pri pridelavi sadja in zelenjave smo pogosto priča pojavom novih – invazivnih vrst škodljivih organizmov, saj gre za trgovanje svežih pridelkov na relativno dolge razdalje. Projektu sadne muhe - FF-IPM z naslovom: “*In-silico boosted, pest prevention and off-season focused IPM against new and emerging fruit flies*”, ki ga financira Horizon 2020, je usmerjen v integrirano varstvo pred sadnimi vrstami muh, in sicer v vseh fazah (od pojava invazivne vrste, vzpostavitve sistema spremljanja, do njihove razširitve). V projektu so ustvarili nova orodja in pristope za povečanje zmogljivosti zainteresiranih deležnikov za napovedovanje tveganja pojava invazivnih vrst muh, njihovega preprežanja in odkrivanja ter uporabo novih, okolju prijaznih pristopov obvladovanja. Razvili so nov

sistem »e-nos« za ugotavljanje in prestrazanje napadenega sadja s sadno muho v pošiljkah, pa tudi elektronske pasti ter napredni sistem za odkrivanje in nadzor. Izdelano je bilo natančno podnebno in populacijsko modeliranje, ki predvideva tveganje za naselitev treh sadnih vrst muh v določenem prostorskem in časovnem obdobju. Trenutno se pilotno testira računalniško podprta strategija integriranega varstva škodljivcev za izvajanje v sezoni kot tudi izven nje. Prenajanje konceptov, pristopov in razvoj pri projektu FF-IPM je kot "živ primer", kjer obravnava trenutni evropski sistem pri obravnavi nenehnih invazij škodljivih organizmov, z vsemi slabosti in priložnostmi za vzpostavitev učinkovitejše strategije pripravljenosti v boju proti biološkim invazijam pri pridelavi sadja.



Prvi korak na poti k biotičnemu varstvu marmorirane smrdljivke (*Halyomorpha halys* [Stål, 1855], Hemiptera, Pentatomidae) v Sloveniji

Mojca ROT¹, Ivan ŽEŽLINA¹, Branko CARLEVARIS¹, Marko DEVETAK¹, Jan ŽEŽLINA¹, Julija DARIŽ¹, Vasja JURETIČ¹, Stanislav TRDAN²

¹KGZS, Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica, Pri hrastu 18, SI-5000 Nova Gorica (mojca.rot@go.kgzs.si)

²Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana

Pojav in naselitev tujerodne invazivne stenice marmorirane smrdljivke *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) v Sloveniji sta povezana z nastankom velike gospodarske škode v pridelavi sadja in vrtnin ter s potrebo po uvedbi učinkovitih metod zdravstvenega varstva. V razvoj in preizkušanje metod za obvladovanje škodljivca, ki potekajo na globalni ravni, je bilo do sedaj vložena veliko truda in finančnih sredstev. Uporaba protiinsektnih mrež ter biotično varstvo z jajčnimi parazitoidi sta se v praksi izkazali kot najbolj učinkoviti in okoljsko sprejemljivi metodi, ki nudita trajno rešitev problema. Ključnega pomena pri uvajanju biotičnega varstva marmorirane smrdljivke je poznavanje njenih naravnih sovražnikov ter interakcij med domorodnimi koristnimi vrstami in škodljivko v novem okolju. Namen triletno raziskave izvedene na območju zahodne Slovenije, kjer je bila leta 2017 prvič najdena marmorirana smrdljivka, je bil odkrivanje jajčnih parazitoidov stenic ter vrednotenje njihovega vpliva na populacijo marmorirane smrdljivke. V letih 2019 do 2021 smo na številnih lokacijah in različnih gostiteljskih rastlinah nabrali preko 300 jajčnih legel stenic. Skupno smo preiskali več kot 9500 jajčec in pri tem odkrili 4 nove vrste parazitoidov. Med domorodnimi je bila najštevilnejše zastopana vrsta *Anastatus bifasciatus* (Hymenoptera: Eupelmidae), sledili sta vrsti *Trissolcus basalis* in *Telenomus sp.* (Hymenoptera: Scelionidae). V Sloveniji je bil prvič odkrit tudi tujerodni parazitoid *Trissolcus mitsukurii* (Hymenoptera: Scelionidae), ki je v izvornem okolju poznan kot zelo učinkovit naravni sovražnik marmorirane smrdljivke. V triletnem obdobju proučevanja jajčnih parazitoidov stenic smo ugotovili njihov hiter in relativno učinkovit odziv na novo tujerodno stenico, ki se je odražal v naraščajoči stopnji parazitizma. Z odkritjem domorodnih in tujerodnih jajčnih parazitoidov marmorirane smrdljivke, je bil storjen prvi korak v smeri uvedbe biotičnega varstva omenjene vrste v Sloveniji.

ABSTRACT