ZAVOD ZA ZAŠTITU BILJA

HRVATSKI CENTAR ZA POLJOPRIVREDU, HRANU I SELO

Krumpirovi buhači – *Epitrix cucumeris* (Harris, 1851), *Epitrix similaris* (Gentner, 1944), *Epitrix tuberis* (Gentner, 1944)

Zrinka Pavunić Miljanović, Goran Ivančan, Darko Jelković

Zrinka Pavunić Miljanović, dipl. ing., Goran Ivančan, dipl. ing.,
Darko Jelković, dipl. ing.

Krumpirovi buhači – *Epitrix cucumeris* (Harris, 1851), *Epitrix similaris* (Gentner, 1944), *Epitrix tuberis* (Gentner, 1944)

Zagreb, 2013.

Naslov:

Krumpirovi buhači – *Epitrix cucumeris* (Harris, 1851), *Epitrix similaris* (Gentner, 1944), *Epitrix tuberis* (Gentner, 1944)

Autori:
Zrinka Pavunić Miljanović, dipl. ing.
Goran Ivančan, dipl. ing.
Darko Jelković, dipl. ing.

Nakladnik:
Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo
Svetošimunska cesta 25, Zagreb

Urednik:
dr.sc. Adrijana Novak

Recenzent:
dr. sc. Marko Josipović, dipl. ing. polj.

Lektor:
Iva Klobučar Srbić, prof.

Grafička priprema i tisak:
Tangir, Samobor

Naklada:
500 primjeraka

Zagreb, prosinac, 2013.

Naslovnica:
Imaga krumpirovih buhača – *Epitrix cucumeris, Epitrix similaris, Epitrix tuberis* (foto: EPPO, izvor: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2338.2011.02504.x/full)

Zaslovnica:
Štete od ličinki krumpirovih buhača na cimi i gomolju krumpira (foto: Chatot C., Germicopa, SAS, France; izvor: http://www.afbini.gov.uk/index/services/services-diagnostic-and-analytical/plant-pest-disease-diagnostics-da/potato-flea-beetles.htm)

Troškovi tiskanja ove brošure podmireni su sredstvima Državnog proračuna Republike Hrvatske namijenjenima provedbi programa posebnog nadzora „Krumpirovi buhači – *Epitrix cucumeris* (Harris, 1851), *Epitrix similaris* (Gentner, 1944), *Epitrix tuberis* (Gentner, 1944)", koji Zavod za zaštitu bilja provodi u suradnji s fitosanitarnom inspekcijom.

CIP zapis dostupan je u računalnom katalogu
Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 868466
ISBN 978-953-7867-12-6

SADRŽAJ

UVOD 6

RASPROSTRANJENOST 6

SISTEMATSKA PRIPADNOST 7

MORFOLOGIJA 7

BIOLOGIJA I EKOLOGIJA 11

ŠTETE I SIMPTOMI NAPADA 13

METODE PRAĆENJA I DIJAGNOSTICIRANJE 15

FITOSANITARNI RIZIK 16

FITOSANITARNE MJERE 17

LITERATURA 19

UVOD

Krumpirovi buhači, *Epitrix cucumeris* (Harris, 1851), *Epitrix similaris* (Gentner, 1944), *Epitrix tuberis* (Gentner, 1944) štetnici su sjevernoameričkog podrijetla. Pripadnici su porodice Chrysomelidae (zlatice), potporodice Alticinae (buhači). U Europi je, do sada, utvrđena prisutnost dvije vrste ovih buhača, *Epitrix cucumeris* i *Epitrix similaris*. Prisutnost vrste *Epitrix cucumeris* prvi je put zabilježena u Portugalu, na Azorskom otočju, 1979. godine (Boavida i Germain, 2009; EPPO PM 7/109(1), 2011). *Epitrix cucumeris*, *Epitrix similaris* i *Epitrix tuberis*, zajedno s vrstama *Epitrix subcrinita* i *Epitrix hirtipennis*, ubrajaju se u pet štetnika roda *Epitrix* koji se razvijaju na krumpiru *(Solanum tuberosum)*. Do sada je u EPPO regiji zabilježena prisutnost devet vrsti roda *Epitrix* (Warchalowski, 2003; EPPO PM 7/109(1), 2011). Europska organizacija za zaštitu bilja (EPPO) ocijenila je spomenute vrste potencijalnim štetnicima krumpira u europskim i mediteranskim zemljama. Prema podacima iz dostupne literature, štetnost vrsta roda *Epitrix* vezana je za biljne vrste iz porodice pomoćnica (Solanaceae). Odrasli oblici krumpirovih buhača hrane se na lišću, a ličinke na podzemnim biljnim dijelovima, korijenju ili gomoljima. Poznato je da *Epitrix cucumeris* i *Epitrix tuberis* preferiraju krumpir, iako se u slučaju njegove odsutnosti mogu hraniti i na drugim domaćinima, odnosno biljkama koje ne pripadaju porodici pomoćnica (kupusu, krastavcima, salati, biljnim vrstama rodova Beta i Phaseolus te različitim korovima).

RASPROSTRANJENOST

Prema dostupnim podacima Europske organizacije za zaštitu bilja (EPPO), u EPPO regiji do danas je potvrđena prisutnost dvije vrste, *Epitrix cucumeris* i *Epitrix similaris*. Tijekom 2008. godine potvrđen je nalaz navedenih buhača u kopnenom dijelu Portugala (Malumphy, Giltrap i Eyre, 2011), iako su tipične štete bile uočene već 2004. godine (Oliveira i dr., 2008; EPPO PM7/109 (1), 2011), no njihov uzročnik tada nije bio nađen. Tijekom 2010. godine potvrđen je nalaz vrste *Epitrix similaris* na sjeveru Španjolske, u pokrajini Galicia (Malumphy, Giltrap i Eyre, 2011).

Na području američkoga kontinenta prisutne su sve navedene vrste krumpirovih buhača i ubrajaju se u štetnike koji pričinjaju značajne štete na usjevima krumpira.

U Hrvatskoj se program posebnog nadzora krumpirovih buhača provodi od 2013. godine i do sada nije potvrđen nalaz niti jedne vrste iz roda *Epitrix*.

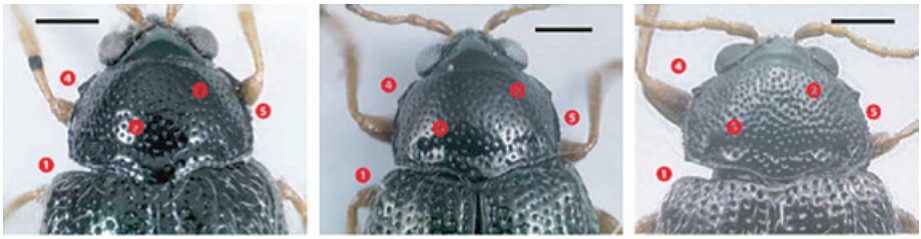
SISTEMATSKA PRIPADNOST

Carstvo	Animalia
Podcarstvo	Eumetazoa
Koljeno	Arthropoda
Potkoljeno	Hexapoda
Razred	Insecta
Red	Coleoptera
Porodica	**Chrysomelidae**
Potporodica	**Alticinae**
Rod	***Epitrix***

Imena vrsta: *Epitrix cucumeris* (Harris, 1851), *Epitrix similaris* (Gentner, 1944), *Epitrix tuberis* (Gentner, 1944)

MORFOLOGIJA

Determinacija vrsta obavlja se na osnovi morfoloških karakteristika prednjih grudi (prothorax) imaga kod kojeg se pojedini dijelovi razlikuju (slika 1.). No za sigurnu identifikaciju potrebna je laboratorijska analiza disekcijom i preparacijom genitalija ženke (spermatheca) i mužjaka (aedeagus) koji se razlikuju kod svake pojedine vrste (slike 2. i 3.).

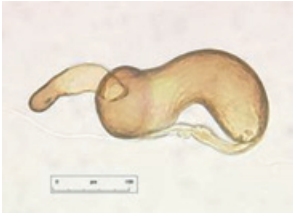


A Epitrix cucumeris *A Epitrix similaris* *A Epitrix tuberis*

1 Elytral pubescence 2 Pronotal punctures 3 Antebasal impression 4 Pronotal anterior angle 5 Lateral margin

Slika 1. Razlike u izgledu prothoraxa imaga krumpirovih buhača
(foto: EPPO, izvor: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2338.2011.02504.x/full)

A Epitrix cucumeris

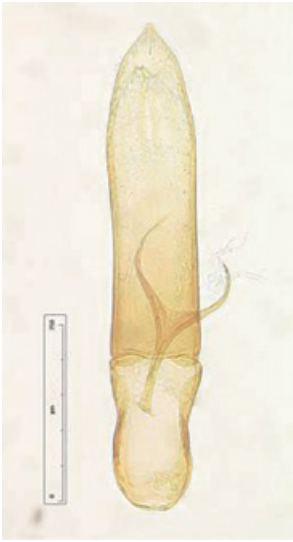


A Epitrix similaris

A Epitrix tuberis

Slika 2. Spermatheca
(foto: EPPO, izvor: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2338.2011.02504.x/full)

A Epitrix cucumeris



A Epitrix similaris

A Epitrix tuberis

Slika 3. Aedeagus
(foto: EPPO, izvor: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2338.2011.02504.x/full)

Odrasli oblici

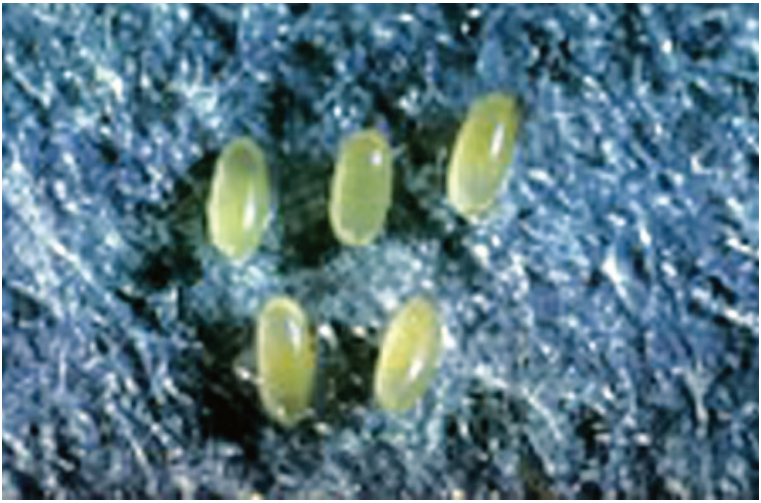
Odrasli oblici *Epitrix cucumeris* crne su boje, duljine tijela 1,5–2 mm, smeđih nogu i ticala, dok su odrasli oblici *Epitrix tuberis* crne boje, ali žutih ticala. Odrasli oblici *Epitrix similaris* također su crne boje, duljine tijela 1,5–2 mm (EPPO, 2013). Tijelo krumpirovih buhača pokriveno je gustim dlakama, a na pokušaj uznemiravanja skaču poput buha.

A Epitrix cucumeris *A Epitrix similaris* *A Epitrix tuberis*

Slika 4. Imaga krumpirovih buhača
(foto: EPPO, izvor: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2338.2011.02504.x/full)

Jaja

Jaja su bjelkaste boje, ovalna oblika, sićušna, 0,2 mm široka i 0,5 mm duga (slika 5.).



Slika 5. Jaja krumpirovih buhača
(foto: Agriculture Canada, Ottawa /CA/, izvor: http://www.eppo.int/QUARANTINE/insects/Epitrix_tuberis/EPIXTU_images.htm?utm_source=www.eppo.org&utm_medium=int_redirect)

Ličinka

Ličinke roda *Epitrix* imaju valjkasto, tanko tijelo bijele boje i glavu smeđe boje. Prema EPPO podacima ličinka *Epitrix cucumeris* duga je oko 5 mm, a ličinka *Epitrix tuberis* oko 12 mm (slika 6.).

Slika 6. Ličinke krumpirovih buhača
(foto: Agriculture Canada, Ottawa /CA/, izvor: http://www.eppo.int/QUARANTINE/insects/*Epitrix*_tuberis/EPIXTU_images.htm?utm_source=www.eppo.org&utm_medium=int_redirect)

Kukuljica

Kukuljica je slobodnog tipa, tipična za kornjaše (slika 7.).

Slika 7. Kukuljice krumpirovih buhača
(foto: Agriculture Canada, Ottawa /CA/, izvor: http://www.eppo.int/QUARANTINE/insects/*Epitrix*_tuberis/EPIXTU_images.htm?utm_source=www.eppo.org&utm_medium=int_redirect)

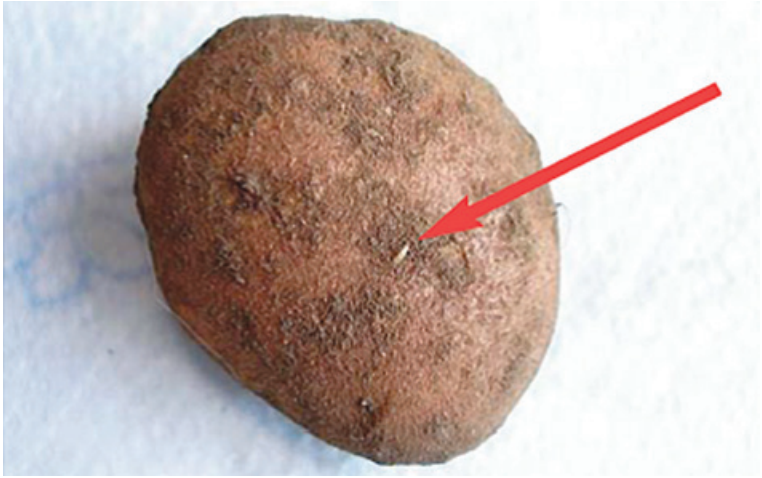
BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Krumpirovi buhači u pravilu završavaju svoj razvoj na biljkama pripadnicima porodice pomoćnica, krumpiru, rajčici, patlidžanu, duhanu te korovnim vrstama, crnoj pomoćnici *(Solanum nigrum)* i kužnjaku *(Datura stramonium)*. Skupina autora (Boavida, Giltrap, Cuthbertson i Northing, 2013) provela je istraživanje na biljkama domaćinima ovih štetnika u svrhu utvrđivanja učestalosti hranjenja i razmnožavanja na pojedinim domaćinima. Istraživanje je pokazalo da će imaga *Epitrix cucumeris* i *Epitrix similaris* za ishranu i razmnožavanje radije birati patlidžan, kužnjak, rajčicu, krumpir i crnu pomoćnicu, a slatku papriku vrlo rijetko. Istraživanje je također pokazalo da se najviše potomaka vrste *Epitrix similaris* izlijegalo na krumpiru i crnoj pomoćnici, dok se kod vrste *Epitrix cucumeris* više potomstva izlijegalo na crnoj pomoćnici u odnosu na druge biljke domaćine korištene u istraživanju.

Epitrix tuberis u pravilu ima dvije generacije godišnje (Fulton i Banham, 1962; EPPO quarantine pest), ovisno o dostupnosti hrane za ličinke i datumu izlijetanja odraslih oblika iz tla u proljeće. *Epitrix cucumeris* ima jednu generaciju godišnje. Pretpostavlja se da je životni ciklus vrste *Epitrix similaris* sličan kao i kod ostalih *Epitrix spp.*, a u povoljnim klimatskim uvjetima može razviti dvije generacije godišnje. Štetnici prezimljavaju u tlu kao imaga, a od svibnja do početka srpnja izlijeću iz tla. Preživljavanje tijekom zime ovisi o dubini i kvaliteti tla. Vrsti *Epitrix tuberis* pogoduje dubina tla 20–30 cm (Davis i Landis, 1947; EPPO quarantine pest). Imaga *Epitrix cucumeris* ne lete, za razliku od imaga *Epitrix tuberis* koji može preletjeti značajne udaljenosti u potrazi za biljkama domaćinima. Ovipozicija traje 35–55 dana. Svaka ženka u prosjeku može odložiti u tlo 187 jaja. Jaja odlažu u skupinama od 11–15 jaja, u blizini korijenova sustava biljke domaćina. Jaja su obično odložena na dubini od 12–20 mm, ponekad i na dubinu od 50 mm. Prema podacima iz američke literature vlažnost tla važan je čimbenik za odlaganje jaja i izlijeganje ličinki. Ženke za odlaganje jaja traže vlažna područja jer nedostatak vlage može usporiti izlijeganje ličinki. Temperatura tla također utječe na izlijeganje ličinki. Za toplog vremena embrionalni razvoj završava za 6–8 dana, odnosno za 11–12 dana za hladnog vremena. Nakon inkubacije u trajanju od 3–14 dana iz jaja izlaze ličinke koje se hrane na korijenju, odnosno na gomoljima krumpira u slučaju vrste *Epitrix tuberis*. Ličinke se na korijenju, odnosno gomoljima krumpira hrane 2–4 tjedna. Kukuljenje se odvija u tlu i traje 4–10 dana kod vrste *Epitrix tuberis*, odnosno 7–10 dana kod vrste *Epitrix cucumeris*. Nakon izlaska iz kukuljice imaga *Epitrix cucumeris* nastavljaju se hraniti na lišću, a potom se vraćaju u tlo na prezimljenje. Prva generacija imaga *Epitrix tuberis* javlja se od početka srpnja do početka rujna i hrane se na lišću. Razvoj prve generacije *Epitrix tuberis* traje 27–50 dana, a druge 35–85 dana. Drugo kukuljenje vrste *Epitrix tuberis* započinje početkom kolovoza i može potrajati do početka studenog. Nakon izlaska iz kukuljice imaga druge generacije vraćaju se u tlo na prezimljenje.

Vrste *Epitrix similaris* i *Epitrix tuberis* pokretni su kukci koji se lokalno mogu širiti letom i ostacima tla na strojevima za obradu. Na veće udaljenosti šire se trgovinom krumpira kao ličinke, kukuljice ili imaga u razdoblju dijapauze, u ostacima tla na gomoljima (slike 8. i 9.).

Slika 8. Imaga u razdoblju dijapauze na gomoljima krumpira
(foto: FERA, UK, izvor: http://www.fera.defra.gov.uk/plants/plantHealth/pestsDiseases/documents/*Epitrix*Presentation.pdf)



Slika 9. Ličinka krumpirova buhača na gomolju krumpira
(foto: C. Chatot, Germicopa SAS, izvor: http://www.fera.defra.gov.uk/plants/publications/documents/factsheets/potatoFleaBeetle.pdf)

ŠTETE I SIMPTOMI NAPADA

Simptomi napada odraslih oblika krumpirovih buhača na lišću očituju se u obliku karakterističnih rupica nepravilna oblika, promjera 1–1,5 mm. Ličinke se, nakon izlaska iz jaja, ubušuju u gomolje i buše pukotine ispod epiderme oštećujući pokožicu gomolja. Jedna ili dvije ličinke mogu izazvati oštećenja gomolja koja rezultiraju njihovim odbacivanjem, odnosno, s gospodarskog stajališta, takvi gomolji nisu prikladni za tržište. Ovakav način oštećenja gomolja karakterističan je za ličinke *Epitrix tuberis*, dok se ličinke *Epitrix cucumeris* radije hrane korijenjem krumpira nego gomoljima (Hill i Tate, 1942; Wallis, 1957; EPPO quarantine pest). S obzirom na štete koje uzrokuju odrasli oblici krumpirovih buhača na lišću krumpira, dokazana je značajno negativna korelacija između prinosa i brojnosti insekata te između prinosa i broja rupica na lišću (Granovsky i Peterson, 1954; EPPO quarantine pest). Stoga se i štete od imaga krumpirovih buhača mogu klasificirati kao gospodarski značajne. Odrasli oblici druge generacije *Epitrix tuberis* mogu uzrokovati defolijaciju srednje kasnih i kasnih sorti krumpira, no one su svakako manje značajne od onih koje mogu prouzročiti ličinke. Prema EPPO podacima, uslijed napada vrste *Epitrix similaris* na usjeve krumpira u Portugalu, oštećenja nisu imala utjecaja na prinos krumpira, no komercijalna vrijednost gomolja bila je značajno smanjena.

Slika 10. Štete od imaga krumpirovih buhača na lišću krumpira
(foto: Germicopa, FR, izvor:
http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2338.2011.02504.x/pdf)

Slika 11. Oštećanja gomolja krumpira
(foto: Germicopa, FR, izvor:
http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2338.2011.02504.x/pdf)

Slika 12. Pukotine na epidermi gomolja krumpira nastale
hranjenjem ličinki krumpirovih buhača
(foto: C. Chatot, Germicopa, FR, izvor:
http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365- 338.2011.02504.x/pdf)

Slika 13. Oštećenja na mesu gomolja uslijed napada krumpirovih buhača (foto: W. Cranshaw, Colorado State University, izvor: http://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5084007)

METODE PRAĆENJA I DIJAGNOSTICIRANJE

Praćenje navedenih štetnika obavlja se vizualnim pregledima cime i gomolja krumpira te uporabom vizualnih atraktanata, u ovom slučaju žutih ljepljivih ploča.

Vizualnim pregledima cime krumpira potrebno je detektirati znakove napada, a pregledi se obavljaju od sredine svibnja, kada je moguće uočiti imaga koji se hrane na cimi. Ukoliko se uoče imaga i tipične štete na cimi, obavlja se hvatanje imaga pomoću aspiratora ili entomološke mreže (kečera). Ulovljeni kukci stavljaju se u Eppendorf epruvete s 95%-tnim etilnim alkoholom, a determinacija se obavlja u Laboratoriju za zoologiju Zavoda za zaštitu bilja.

Žute ljepljive ploče postavljaju se u usjevu krumpira u svibnju, na visinu od oko 1 metra iznad cime krumpira (slika 14.).

Slika 14. Žuta ljepljiva ploča postavljena u usjevu krumpira
(foto: Zrinka Pavunić Miljanović)

Determinacija kukaca obavlja se prema relevantnom EPPO dijagnostičkom protokolu PM 7/109 (1).

Drugi vizualni pregled obavlja se prilikom vađenja krumpira radi utvrđivanja mogućih šteta od ličinki na gomoljima.

FITOSANITARNI RIZIK

Velika rasprostranjenost krumpirovih buhača na području Sjeverne Amerike ukazuje na mogućnost pronalaženja pogodnih klimatskih uvjeta za njihov razvoj i na području EPPO regije. Stoga je za očekivati da će se krumpirovi buhači lako udomaćiti na područjima uzgoja krumpira srednje i sjeverne Europe. S obzirom na velik broj biljaka domaćina na kojima se ovi štetnici mogu hraniti, eradikacija ili sprečavanje širenja bit će otežano. Umjesto trenutačnog povremenog i ciljanog korištenja insekticida protiv krumpirove zlatice i lisnih uši, prisutnost krumpirovih buhača mogla bi dovesti i do značajnog povećavanja upotrebe insekticida na krumpiru, što bi rezultiralo i povećanjem troškova proizvodnje krumpira.

FITOSANITARNE MJERE

Fitosanitarne mjere dijele se na neizravne i izravne. U neizravne mjere spadaju administrativne mjere, a u izravne agrotehničke, biotehničke, biološke i kemijske.

Administrativne mjere

Administrativne mjere odnose se na propise kojima se regulira status navedenih štetnika.

- **Republika Hrvatska**
  - U ovom trenutku nema zakonskih propisa koji bi se odnosili na mjere za sprečavanje unošenja i širenja krumpirovih buhača.
- **EU**
  - Odluka Komisije 2012/270/EU o hitnim fitosanitarnim mjerama za sprečavanje unošenja štetnih organizama *Epitrix cucumeris* (Harris), *Epitrix similaris* (Gentner), *Epitrix subcrinita* (Lec.) i *Epitrix tuberis* (Gentner) u Uniju i njihova širenja u Uniji.
- **EPPO**
  - *Epitrix cucumeris* A2/299
  - *Epitrix similaris* A2/360
  - *Epitrix tuberis* A1/165

Agrotehničke mjere

Agrotehničke mjere obuhvaćaju sadnju certificiranog sjemenskog krumpira te trogodišnji plodored u koji nisu uključene biljne vrste koje pripadaju porodici pomoćnica. Vrlo je važno i suzbijanje korova domaćina, posebice kužnjaka *(Datura Stramonium L.)* i crne pomoćnice *(Solanum nigrum L.)*, također pripadnika porodice pomoćnica (Solanaceae).

Mehaničke mjere

Mehaničke mjere uključuju četkanje ili pranje gomolja kako bi se uklonili ostaci tla, a s njima i imaga, ličinke i kukuljice krumpirovih buhača. Istraživanja provedena u Nizozemskoj pokazala su da se četkanjem odnosno pranjem gomolja otklanjaju gotovo svi ostaci tla s gomolja (Runia i dr., 2009; PRA, 2011). Inače u nekim zemljama četkanje i pranje gomolja prije puštanja u prodaju uobičajena je praksa, koja se postupno primjenjuje i u Hrvatskoj. EPPO Standardom PM 8/1 (OEPP/EPPO, 2004) preporučeno je da konzumni krumpir koji potječe iz zemalja u kojima je prisutnost *Epitrix tuberis* i *Epitrix cucumeris* utvrđena može sadržavati svega 1% ostataka tla na gomoljima.

Biotehničke mjere

U biotehničke mjere ubraja se primjena vizualnih atraktanata, u ovom slučaju žutih ljepljivih ploča. No one ponajprije služe za utvrđivanje prisutnosti štetnih organizama, praćenje početka napada i visine populacije, a samo djelomično mogu pridonijeti smanjenju populacije krumpirovih buhača.

Biološke mjere

Važnost biotskih čimbenika u kontroli krumpirovih buhača još nije utvrđena. Prema podacima iz američke literature parazitska osica *Microctonus epitricis* (Hymenoptera: Braconidae) navodi se kao prirodni neprijatelj ovih štetnika (Loan, 1976b; Capinera, 2001). Stjenica *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae) spominje se kao predator krumpirovih buhača (Weeden i dr., 2009; PRA, 2011). Istraživanja provedena na terenu pokazala su da se pauci mogu hraniti na odraslim oblicima krumpirovih buhača (Vernon, pers. comm., 2010; PRA, 2011), no neće utjecati na smanjenje njihove populacije.

Kemijske mjere

U kemijske mjere ubraja se primjena insekticida u usjevima krumpira. U Portugalu se za suzbijanje krumpirove zlatice (*Lepinotarsa decemlineata* /Say/) primjenjuju 2–3 tretmana insekticidima u vegetacijskoj sezoni. Smatra se da bi ovi tretmani bili učinkoviti i za kontrolu krumpirovih buhača, uz jedan dodatni tretman u vrijeme izlaska prezimljujućih odraslih oblika iz tla (Oliveira, pers.comm., 2010; PRA, 2011). Za suzbijanje ovih štetnika u Sjevernoj Americi registrirani su insekticidi iz skupine neonikotinoida (tiametoksam, imidakloprid, klotianidin) za tretiranje sjemenskog krumpira te insekticidi za primjenu u brazdu na osnovi tiametoksama, fipronila i imidakloprida. Navedene aktivne tvari učinkovite su za kontrolu prve generacije krumpirovih buhača, krumpirove zlatice i lisnih uši (Vernon i Mackenzie JR, 1991a, Hollingsworth, 2009; PRA, 2011). U Portugalu su za folijarno suzbijanje krumpirovih buhača od 2009. godine registrirani pripravci na osnovi acetamiprida (NPPO Portugal, 2009; PRA, 2011). Sredstva na osnovi acetamiprida, temeljem registracije u Portugalu, biti će učinkovita za suzbijanje krumpirovih buhača i u Hrvatskoj, a učinkovitost ostalih pripravka iz drugih insekticidnih skupina treba dodatno istražiti u slučaju nalaza ovih štetnika. Budući da krumpirovi buhači imaju širok spektar biljaka domaćina, kod suzbijanja je važno da u njemu sudjeluju i mali proizvođači krumpira te posjednici vrtova u sklopu okućnica kako njihovi vrtovi ne bi služili kao izvor zaraze.

LITERATURA:

Boavida, C., Chatot- Balandras, C., Erdogan, P., Fransen, J., Germain, J. F., Giltrap, N., Schrader, G., Vernon, R., Pfeilstetter, E., Potting, R., Petter, F., Suffert, M. (2011): Pest Risk Analysis (PRA) for *Epitrix* species damaging potato tubers: http://www.fera.defra.gov.uk/plants/plantHealth/pestsDiseases/documents/pra*Epitrix*Feb11.pdf

Boavida, C., Giltrap, N., Cuthbertson, A. G. S., Northing, P. (2013): *Epitrix similaris* and *Epitrix cucumeris* in Portugal: damage patterns in potato and suitability of potential host plants for reproduction, EPPO Bulletin, Volume 43, 323–333: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/epp.12046/abstract

Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 35, 463–478 (2004): EPPO Standard PM 8/1 Commodity–specific phytosanitary measures for potato Bulletin 35, 463–478: http://archives.eppo.int/EPPOStandards/PM8_COMMODITY/pm8-01(1)-e.pdf

Bulletin OEPP/EPPO (2005): *Epitrix cucumeris*, Data sheets on quarantine pests, OEPP/EPPO Bulletin 35, 363–364: http://www.eppo.int/QUARANTINE/insects/*Epitrix*_cucumeris/DS_*Epitrix*_cucumeris.pdf

Bulletin OEPP/EPPO (2011): Diagnostic PM7/109 (1) *Epitrix cucumeris*, E. similaris and E. tuberis: OEPP/EPPO Bulletin 41, 369-373: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2338.2011.02504.x/pdf

Dimić, N., Hrnčić, S., Dautbašić, M. (2013): Opšta entomologija, Univerzitet u Sarajevu, Šumarski fakultet, Sarajevo

EPPO quarantine pest: *Epitrix tuberis*, Data sheets on Quarantine Pest: http://www.eppo.int/QUARANTINE/insects/*Epitrix*_tuberis/EPIXTU_ds.pdf

EPPO (2009): *Epitrix similaris* (Coleoptera: Chrysomelidae): http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/insects/*Epitrix*_similaris.htm

Eyre, D., Giltrap, N. (2012): *Epitrix* flea beetles: new threats to potato production in Europe, Pest Manag Sci 2013; 69:3-6: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ps.3423/pdf

Malumphy C., Giltrap N., Eyre D. (2011): Potato flea beetles, *Epitrix* species: http://www.fera.defra.gov.uk/plants/publications/documents/factsheets/potatoFleaBeetle.pdf

Capinera J. L. (2001): Handbook of vegetable pest, Academic Press, UK; http://books.google.hr/books?id=8j7kOlaLhSwC&pg=PA69&lpg=PA69&dq=Microctonus+epitricis&source=bl&ots=NPrAwwxjxo&sig=hActkLGEH6ri-3NfQ3Psvgv7Q6s&hl=hr&sa=X&ei=2WxvUu_AKtDJswanm4HYBQ&redir_esc=y#v=onepage&q=Microctonus%20epitricis&f=false

Simplykitchengarden.com: Potato flea beetle, *Epitrix cucumeris* (Harris), Western Potato flea beetle *Epitrix subcrinita LeConte* (Coleoptera: Chrysomelidae)

Bilješke:

Bilješke:

Bilješke:

Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo

ZAVOD ZA ZAŠTITU BILJA