

Mladen ŠIMALA¹, Maja PINTAR¹, Tatjana MASTEN MILEK², Vjekoslav MARKOTIĆ¹

¹Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Centar za zaštitu bilja, Zagreb

²Javna ustanova „Zeleni prsten“ Zagrebačke županije, Samobor

mladen.simala@hapih.hr

POVIJESNI PREGLED UNOSA STRANIH ŠTETNIH FITOFAGNIH VRSTA KUKACA I GRINJA NA TERITORIJI HRVATSKE

SAŽETAK

Strane su vrste namjerno ili nenamjerno unesene vrste na novo područje. Kada se nova vrsta udomaći i proširi te utječe na novi ekosustav, postaje invazivna vrsta. Za potrebe ovoga rada razmatrane su samo strane fitofagne štetne vrste kukaca i grinja koje su pronađene u pošiljkama bilja tijekom premiještanja ili uvoza, ili su se nakon introdukcije proširile u Hrvatskoj od 1991. do danas. Kako bi popis unesenih stranih vrsta bio što potpuniji, konzultirana je sva dostupna relevantna literatura. Prezentirana je dinamika unosa i širenja stranih fitofagnih vrsta kukaca i grinja u Hrvatskoj. Određena je i njihova taksonomska pripadnost te struktura podrijetla. Određen je trenutni status stranih vrsta nakon introdukcije s obzirom na uspješnost udomaćenja te razmjer štetnosti za poljoprivredne kulture, ukrasno bilje i šumske vrste. Analiza dinamike unosa stranih fitofagnih vrsta kukaca i grinja od 1991. pokazala je uzlazni trend broja introduciranih vrsta s maksimumom u prvom desetljeću 21. stoljeća, nakon čega se broj zabilježenih stranih vrsta kontinuirano smanjuje. Aktualna lista uključuje 155 nađenih stranih vrsta, od kojih je 101 izvan europska. Najveći broj vrsta potječe iz Azije (51 %) i s američkog kontinenta (34 %). Mnoge od njih postale su važni gospodarski štetnici biljaka i tijekom godina stekle su status invazivnih štetnika (24 vrste). Uzimajući u obzir sistematsku podjelu, najbrojnija sistematska skupina zabilježenih stranih vrsta kukaca je red Hemiptera (99 vrsta), nakon čega slijede redovi Thysanoptera (17 vrsta), Coleoptera (13 vrsta), Lepidoptera (11 vrsta), Diptera (10 vrsta) i Hymeniptera (2 vrste). Grinje (Acarina) zastupljene su s tri vrste azijskog podrijetla.

Ključne riječi: strane štetne fitofagne vrste, kukci, grinje, Hrvatska, razdoblje od 1991. do 2023.

UVOD

Ekspanzija međunarodne trgovine biljem, globalizacija svjetskog gospodarstva i klimatske promjene najvažniji su čimbenici koji su pridonijeli nesmetanu kretanju, unosu i uspješnoj aklimatizaciji sve većeg broja stranih

.....

vrsta fitofagnih člankonožaca u Republici Hrvatskoj na prijelazu s 20. u 21. stoljeće. Domaće (autohtone) vrste su one koje su se razvile, evoluirale i selekcionirale na nekom određenom području koje je ograničeno biogeografskim prirodnim barijerama i klimatskim zonama. Strane (alohtone) vrste, za razliku od domaćih, žive izvan svojega područja prirodne rasprostranjenosti (Daisie, 2009.). Njihova prisutnost u novom ekosustavu posljedica je namjerne ili nenamjerne ljudske aktivnosti i bez antropogenog utjecaja neke strane vrste ne bi nikada došle do novog područja. Tako se azijske, afričke, američke ili australske vrste kukaca posredstvom djelovanja čovjeka iznenada pojave u europskim morskim ili zračnim lukama, otkuda se dalje prošire kontinentom. Takve se vrste nazivaju stranima za Europu. Za razliku od njih, vrste kukaca koje imaju status stranih u Europi prirodno se šire iz jednog područja kontinenta u drugo, kao npr. mediteranske vrste u dijelove Europe sjeverno od Alpa zbog sve toplijih ljeta. Međutim, u mnogim je slučajevima vrlo teško razlučiti jesu li strane vrste podrijetlom iz Europe unesene u neko novo područje europskog kontinenta posredstvom čovjeka ili su pak izvan svojega areala dospjele prirodnom disperzijom (Nentwig i Josefsson, 2010.). Osnovne bio-ekološke preduvjete za udomaćenje određene unesene strane fitofagne vrste u novom staništu čine dostupnost adekvatnog domaćina te povoljni klimatski uvjeti za preživljavanje i razvoj potomstva. Ako su oni zadovoljeni, u odsutnosti prirodnih antagonista koji reduciraju brojnost novointroductory vrste, ona se uspijeva adaptirati i stvoriti naredne populacije koje mogu iskazati različite negativne učinke na autohtoni ekosustav i potencijalno prouzročiti kompleksne posljedice na ekonomiju. Ako strana vrsta iskazuje u novom području značajan negativan ekološki i ekonomski učinak, stječe status invazivne strane vrste (Lockwood i sur., 2013.). Rastući trend introdukcija stranih vrsta kukaca i grinja potencijalno štetnih, ili već štetnih za poljoprivredu, šumarstvo i autohtoni ekosustav u posljednjih 30-tak godina zabrinjava. U Europi se stopa udomaćenja stranih vrsta kukaca gotovo udvostručila tijekom nekoliko posljednjih desetljeća, s prosječnih 10,9 vrsta godišnje za razdoblje od 1950. do 1974. na procijenjenih 19,6 vrsta po godini za period od 2000. do 2008. Do 2010. ukupan je broj stranih vrsta člankonožaca već udomaćenih na području Europe iznosio 1590, od čega 87 % vrsta otpada na kukce, a 6,4 % na grinje. Popis ukupno unesenih stranih vrsta člankonožaca objavile su neke europske države. U Italiji taj popis obuhvaća 700 vrsta, u Francuskoj 690, a u Velikoj Britaniji zabilježene su 533 strane vrste (Roques, 2010.). U Hrvatskoj su do sada publicirani popisi stranih fitofagnih vrsta člankonožaca iz određenih taksonomskih grupa (Raspudić i sur., 2003.; Pajač Živković i sur., 2013.), ili je objavljen pregled stranih vrsta zabilježenih na određenim botaničkim skupinama bilja (Masten Milek i sur., 2009a.; Matošević i Pajač Živković, 2013.; Masten Milek i sur., 2016.), nadalje nalazi stranih vrsta u sklopu faunističkih istraživanja određenih grupa člankonožaca (Masten Milek i

Šimala, 2007.; Bjeliš, 2007a.; Šimala i Masten Milek, 2008.) ili su objavljivani pojedinačni nalazi i intercepcije određenih stranih vrsta. Cilj je ovoga preglednog rada na temelju dostupnih literaturnih podataka kronološki objediniti objavljene nalaze stranih štetnih fitofagnih vrsta kukaca i grinja u Hrvatskoj u razdoblju od 1991. do 2023., prikazati dinamiku unosa i podrijetlo stranih vrsta te odrediti njihov aktualni status s obzirom na uspješnost udomaćenja i štetnost za poljoprivredne, ukrasne i šumarske kulture.

MATERIJAL I METODE

Popis unesenih stranih fitofagnih vrsta kukaca i grinja produciran je na osnovi pretrage relevantnih podataka objavljenih u dostupnoj stručnoj i znanstvenoj literaturi iz područja agronomije, šumarstva i entomologije. Obradeni podatci obuhvaćaju nalaze stranih vrsta koje pripadaju štetnoj fitofagnoj entomofauni i akarofauni u Republici Hrvatskoj u vremenskom razdoblju od stjecanja samostalnosti i suverenosti 1991. do zaključno 2023. godine. Strane vrste kukaca (Insecta) zabilježene u Hrvatskoj u tom razdoblju sistematizirane su tablično prema redovima, odnosno pripadajućim porodicama, dok su strane fitofagne grinje taksonomski svrstane u porodice podrazreda grinja (Acarina) (tablica 1). Za svaku stranu vrstu za Europu, a time i za Hrvatsku, na temelju je literaturnih podataka dodijeljeno izvorno područje kontinentalnog podrijetla. Strane vrste čije je podrijetlo nepoznato ili je dvojbeno definirane su terminom kriptogene vrste (KV). Primjerice, za vrstu tripsa *Pezothrips kellyanus* (Bagnall, 1916.) ne zna se pouzdano potječe li iz Australije ili iz Europe (Vassiliou, 2008.). Za neke strane europske vrste podrijetlom iz određenog područja Europe, posebice iz Mediterana koje su prvi put pronađene u Hrvatskoj ne može se sigurno razlučiti jesu li su unesene u Hrvatsku posredovanjem čovjeka ili su se proširile prirodnim putem. Također, ne može se sigurno razlučiti jesu li one prisutne u Hrvatskoj već duže vrijeme, samo nisu pronađene, ili su uistinu otkrivene u početnoj fazi invazije. Samo je jedan egzaktan od mnogobrojnih dvojbenih primjera, i to je europska vrsta potkornjaka *Ips cembrae* Heer, 1836 koja je pronađena u Hrvatskoj 2008., ali ju prvi put spominje Kovačević 1956., međutim bez navođenja lokaliteta nalaza. To nužno ne znači da *I. cembrae* prije nije postojao u Hrvatskoj, već samo da nije evidentiran, što je nemoguće dokazati (Arač i Pernek, 2014.). Aktualni status svake pojedine europske ili izvaneuropske strane vrste zabilježene u Hrvatskoj, uzimajući u obzir uspješnost i razmjer udomaćenja te intenzitet štetnosti za kulturne biljne vrste, naveden je u tablici 1, a određen je na osnovi sljedećih parametara (Seljak, 2013.):

INTV – intercepcijska vrsta je strana vrsta detektirana tijekom uvoza (izvan područja EU-a) ili premještanja (unutar EU-a) bilja koja se nije udomaćila ili nije poznato da je udomaćena u Republici Hrvatskoj;

UV – udomaćena vrsta je strana vrsta za Republiku Hrvatsku koja se udomaćila, ali još uvijek nije postala invazivna;

INVV – invazivna vrsta je strana vrsta koja uzrokuje značajne štete na ekosustav, bioraznolikost i gospodarstvo;

NSV – nepoznat status strane vrste u Republici Hrvatskoj.

Na temelju navedenih parametara, svakoj pojedinoj stranoj vrsti dodijeljen je adekvatan status analiziranjem literaturnih podataka i/ili na osnovi stručne procjene autora. Literaturni podatci iz relevantnih referencija koji se odnose na prve nalaze vrsta u Hrvatskoj u sklopu faunističkih istraživanja entomofaune, a koji nisu dovedeni izravno u vezu s poljoprivrednom ili šumarskom problematikom, ili nije poznata godina prvog nalaza u Hrvatskoj, ili nije poznato zemljopisno podrijetlo nađene vrste, ili pak nisu poznate biljne vrste na kojima eventualno uzrokuju štete, nisu uvršteni u tablicu 1. Tako, na primjer, na popis stranih štetnih fitofagnih vrsta kukaca i grinja nije uvrštena ambrozijina zlatica (*Ophraella communa*, LeSage, 1986), podrijetlom iz Sjeverne Amerike koja se hrani uglavnom invazivnom vrstom korova *Ambrosia artemisiifolia* L., a pronađena je u Hrvatskoj 2018. (Zadravec i sur., 2019.).

REZULTATI

U razdoblju od 33 godine (1991. – 2023.) u Hrvatskoj su zabilježene ukupno 152 strane štetne vrste fitofagnih kukaca sistematski razvrstane u šest redova i tri strane štetne fitofagne vrste grinja iz dvije porodice (tablica 1). Od ukupnog broja pronađenih stranih vrsta, 101 se odnosi na vrste strane za Europu (izvaneuropske vrste) (slika 1).

Tablica 1. Pregled zabilježenih stranih štetnih fitofagnih vrsta kukaca i grinja u Hrvatskoj u razdoblju od 1991. – 2023.

Table 1. Overview of the recorded alien phytophagous insect and mite pest species in Croatia in period 1991 – 2023

Red / Porodica	Vrsta	Podrijetlo	Biljka domaćin	Godina prvog nalaza i trenutni status vrste u RH	Referenca
Order / Family	Species	Origin	Host plant	First record and status	Reference
Thysanoptera					
Phlaeothripidae	<i>Liothrips vaneckei</i> Priesner, 1920	Azija	Liliaceae, Orchidaceae	1993.- 1996., UV	Raspudić i sur. (2003.)
Thripidae	<i>Chaetanaphothrips orchidii</i> Moulton, 1907	Azija	Polifag	2021., INTV	Šimala i sur. (2023a.)
	<i>Dendrothrips ornatus</i> (Jablonowski, 1894)	Europa	Polifag	2020., UV	Šimala i Pintar (2023.)

	<i>Dendrothrips phyllireae</i> (Bagnall, 1916)	Mediteran	Oleaceae	2015., UV	Šimala i sur. (2017a.)
	<i>Dichromothrips corbetti</i> (Priesner, 1936)	Azija	Orchidaceae	2022., INTV	Šimala i Pintar (2024.)
	<i>Echinothrips americanus</i> Morgan, 1913	Sjeverna Amerika	Polifag	2002., INTV	Šimala i sur. (2004.)
	<i>Hercinothrips femoralis</i> (Reuter, 1891)	Afrika	Polifag	2004., INTV	Šimala i Masten Milek (2008a.)
	<i>Microcephalothrips abdominalis</i> (Crawford, 1910)	Srednja Amerika	Polifag	2004., UV	Vierbergen i sur. (2006.)
	<i>Parthenothrips dracena</i> (Heeger, 1854)	KV (Nepoznato)	Polifag	2004., INTV	Šimala i Masten Milek (2008a.)
	<i>Pezothrips kellyanus</i> (Bagnall, 1916)	KV (Australija ili Europa)	Polifag (Rutaceae, Oleaceae, Rosaceae,...)	2016., INVV	Šimala i sur. (2017b.)
	<i>Scirtothrips cf. canizoi</i> Titchak, 1964	KV (Azija ili Europa)	Polifag	2021., NSV	Šimala i sur. (2023a.)
	<i>Thrips hawaiiensis</i> (Morgan, 1913)	Azija	Polifag	2023., INTV	Šimala i sur. (2025.)
	<i>Thrips mediterraneus</i> Priesner, 1934	Mediteran	Polifag	2016., UV	Šimala i sur. (2017a.)
	<i>Thrips parvispinus</i> (Karny, 1922)	Azija	Polifag	2023., INTV	Šimala i sur. (2025.)
	<i>Thrips setosus</i> Moulton, 1928	Azija	Polifag (<i>Hydrangea</i> spp., <i>Capsicum annuum</i> , <i>Lycopersicon esculentum</i> ,...)	2016., INVV	Šimala i sur. (2017.)
	<i>Thrips simplex</i> (Morison, 1930)	Afrika	Polifag	2005., INTV	Šimala i Masten Milek (2008a.)
	<i>Thrips viminalis</i> Uzel, 1895	Europa	<i>Salix</i> spp., <i>Alnus</i> spp., <i>Populus</i> spp.	2017., UV	Šimala i sur. (2019.)
Hemiptera					
Aleyrodidae	<i>Aleurocanthus camelliae</i> Kanmiya & Kasai, 2011	Azija	<i>Camellia</i> spp., <i>Cleyera</i> sp., <i>Eurya</i> sp., <i>Illicium</i> sp., <i>Zanthoxylum</i> sp.	2022., INTV	Šimala i sur. (2023.)
	<i>Aleurocanthus spiniferus</i> Quaintance, 1903	Azija	Polifag (<i>Citrus</i> spp., <i>Pyrus</i> spp., <i>Vitis</i> spp.,...)	2012., INVV	Šimala i Masten Milek (2013.)

<i>Aleurochiton acerinus</i> Haupt, 1934	Europa	<i>Acer campestre</i>	2005., UV	Šimala i Masten Milek (2013a.)
<i>Aleurochiton pseudoplatani</i> Visnya, 1936	Europa	<i>Acer monspessulanum</i> , <i>A. pseudoplatanus</i> , <i>A. opalus</i>	2005., UV	Šimala i Masten Milek (2013a)
<i>Aleuroclava aucubae</i> (Kuwana, 1911)	Azija	Polifag (<i>Citrus</i> spp., <i>Ficus carica</i> , <i>Pittosporum</i> sp...)	2013., UV	Šimala i sur. (2014.)
<i>Aleuroclava hikosanensis</i> Takahashi, 1938	Azija	Polifag (Aquifoliaceae, Buxaceae, Ericaceae,...)	2005., INTV	Šimala i Masten Milek (2008.)
<i>Aleuroclava jasmini</i> Takahashi, 1932	Azija	Polifag (Myrsinaceae, Rhamnaceae, Rubiaceae, Rutaceae)	2007., INTV	Šimala i Masten Milek (2008.)
<i>Aleurolobus wunni</i> (Ryberg, 1938)	Europa	Polifag	2005., UV	Šimala i Masten Milek (2008.)
<i>Aleurothrix floccosus</i> (Maskell, 1896)	Južna Amerika	Polifag (<i>Citrus</i> spp., <i>Mangifera indica</i> , <i>Coffea arabica</i> ,...)	2007., INVV	Žanić i sur. (2012.)
<i>Aleurotuba jelinekii</i> (Frauenfeld, 1867)	Europa	Polifag (<i>Viburnum</i> spp., <i>Arbutus unedo</i> , <i>Myrtus communis</i> ,...)	2005., UV	Šimala i Masten Milek (2008.)
<i>Aleuroviggianus adrianae</i> Iacarina, 1982	Europa	<i>Quercus</i> spp.	2006., UV	Šimala i Masten Milek (2008.)
<i>Aleyrodes asari</i> (Schrank, 1801)	Europa	<i>Asarum europaeum</i>	2006., UV	Šimala i Masten Milek (2008.)
<i>Aleyrodes elevatus</i> Silvestri 1934	Europa	<i>Ficus carica</i> , <i>Mercurialis annua</i> , <i>Parietaria officinalis</i>	2005., UV	Šimala i Masten Milek (2008.)
<i>Aleyrodes lonicerae</i> Walker, 1852	Europa	Polifag	2005., UV	Šimala i Masten Milek (2008.)
<i>Asterobemisia carpini</i> (Koch, 1857)	Europa	Polifag	2005., UV	Šimala i Masten Milek (2008.)

	<i>Asterobemisia obenbergeri</i> (Zahradnik, 1961)	Europa	<i>Thymus</i> spp., <i>Satureja montana</i> , <i>Globularia cordifolia</i>	2007., UV	Šimala i Masten Milek (2008.)
	<i>Asterobemisia paveli</i> (Zahradnik, 1961)	Europa	<i>Euphorbia</i> spp., <i>Genista pilosa</i> , <i>Daphne gnidium</i>	2007., UV	Šimala i Masten Milek (2008.)
	<i>Bemisia afer</i> (Priesner & Hosny, 1934)	Afrika	Polifag	2005., UV	Šimala i Masten Milek (2008.)
	<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius, 1889)	Azija	Polifag	2000., INVV	Žanić i sur. (2001.)
	<i>Massilieurodes chittendeni</i> (Laing, 1928)	Azija	Ericaceae (<i>Rhododendron</i> spp.)	2007., INTV	Šimala i Masten Milek (2008.)
	<i>Massilieurodes settiger</i> (Goux, 1939)	Europa	<i>Viburnum tinus</i> , <i>Arbutus unedo</i>	2005., UV	Šimala i Masten Milek (2008.)
	<i>Neopealius rubi</i> Takahashi, 1954	Azija	Polifag (<i>Rosa</i> spp., <i>Clematis vitalba</i> , <i>Rubus caesius</i> , <i>Acer campestre</i> ,...)	2006., UV	Šimala i Masten Milek (2008.)
	<i>Parabemisia myricae</i> (Kuwana, 1927)	Azija	Polifag (<i>Citrus</i> spp., <i>Persea americana</i> ,...)	2015., UV	Šimala i sur. (2016.)
	<i>Paraleyrodes minei</i> Iaccarino, 1990	Sjeverna i srednja Amerika	Polifag (<i>Citrus</i> spp., <i>Diospyros kaki</i> , <i>Laurus nobilis</i> ,...)	2023., UV	Šimala i sur. (2024.)
	<i>Pealius quercus</i> (Signoret, 1868)	Europa	Betulaceae, Fagaceae	2008., UV	Šimala i Masten Milek (2014.)
	<i>Simplaeurodes hemispherica</i> Goux, 1945	Europa	<i>Phillyrea</i> spp., <i>Quercus frainetto</i>	2006., UV	Šimala i Masten Milek (2014.)
	<i>Singhiella simplex</i> (Singh, 1931)	Azija	<i>Ficus</i> spp., <i>Rhododendron indicum</i>	2019., INTV	Šimala i sur. (2020.)
	<i>Siphoninus immaculatus</i> (Heeger, 1856)	Europa	<i>Hedera helix</i>	2008., UV	Šimala i Masten Milek (2008.)
	<i>Tetraleurodes hederæ</i> Goux, 1939	Europa	<i>Hedera helix</i>	2005., UV	Šimala i Masten Milek (2008.)
	<i>Tetralicia ericae</i> Harrison, 1917	Europa	<i>Erica</i> spp.	2006., UV	Šimala i Masten Milek (2008.)
Aphalaridae	<i>Glycaspis brimblecombei</i> Moore, 1964	Australija	<i>Eucalyptus</i> spp.	2020., UV	Pintar i sur. (2020.)

Aphididae	<i>Diuraphis noxia</i> Kurdjumov, 1913	Azija	Poaceae	1999., UV	Gotlin Čuljak i Igrc Barčić (2002.a)
	<i>Periphyllus californiensis</i> (Shinji, 1917)	Azija	<i>Acer</i> sp.	1996.- 1998., UV	Matošević i Pajač Živković (2013.)
	<i>Prociphilus oleae</i> (Leach ex Risso, 1826)	Mediteran	<i>Olea europaea</i> , <i>Phillyrea media</i>	2018., UV	Masten Milek i sur. (2019.)
	<i>Sarucallis kahawaluokalani</i> (Kirkaldy, 1906)	Azija	<i>Lagerstroemia</i> spp., <i>Lawsonia</i> spp.	2014., UV	Masten Milek i sur. (2015a)
	<i>Illinoia liriodendri</i> (Monell, 1879)	Sjeverna Amerika	<i>Liriodendron</i> <i>tulipifera</i>	2014., UV	Masten Milek i sur. (2015.a)
	<i>Takecallis taiwanus</i> (Takahashi 1926)	Azija	Bambusoideae	1992., UV	Gotlin Čuljak i Igrc Barčić (2002.)
Cicadellidae	<i>Empoasca decedens</i> (Paoli, 1932)	Mediteran	Polifag	2004., UV	Budiščak i Masten (2006.)
	<i>Eupteryx decemnotata</i> (Rey, 1891)	Europa	Lamiaceae	2005., UV	Šimala i Seljak (2005.)
	<i>Hauptidia distinguenda</i> (Kirschbaum, 1868)	Europa	Polifag	2003., UV	Seljak i Pagliarini (2004.)
	<i>Scaphoideus titanus</i> Ball, 1932	Sjeverna Amerika	<i>Vitis vinifera</i>	2003., INVV	Budiščak i sur. (2005a.)
Coccidae	<i>Ceroplastes ceriferus</i> (Fabricius, 1798)	Azija	Polifag (Rosaceae, Rutaceae, Lauraceae,...)	2017., UV	Masten Milek i sur. (2018.)
	<i>Ceroplastes japonicus</i> Green, 1921	Azija	Polifag	2005., INVV	Masten Milek i sur. (2007.)
	<i>Neopulvinaria innumerabilis</i> (Rathvon, 1854)	Sjeverna Amerika	Polifag	2006., INVV	Masten i Seljak (2006.)
	<i>Parthenolecanium fletcheri</i> (Cockerell, 1893)	Sjeverna Amerika	Cupressaceae, Taxaceae	2007., UV	Masten Milek i Šimala (2007.)
	<i>Parthenolecanium pomericum</i> (Kawecki, 1954)	Europa	Cupressaceae, Taxaceae	2006., UV	Masten Milek i Šimala (2007.)
	<i>Protopulvinaria pyriformis</i> (Cockerell, 1894)	Azija	Polifag	2008., INTV	Masten Milek i sur. (2016a.)
	<i>Pulvinaria hydrangeae</i> Steinweden, 1946	Azija	Polifag	2006., INVV	Masten Milek i sur. (2009.)

	<i>Pulvinariella mesembryanthemi</i> (Vallot, 1829)	Afrika	Aizoaceae, Amaranthaceae	2007., UV	Masten Milek i Šimala (2007.)
	<i>Takahashia japonica</i> (Cockerell, 1896)	Azija	Polifag	2019., UV	Landeka i sur. (2021.)
Coreidae	<i>Leptoglossus occidentalis</i> Heidemann, 1910	Sjeverna Amerika	Pinaceae, Cupressaceae	2004., UV	Pajač Živković i sur. (2013.)
Diaspididae	<i>Abgrallaspis cyanophylli</i> (Signoret, 1869)	KV (Nepoznato)	Polifag	2008., INTV	Masten Milek i sur. (2009a.)
	<i>Aonidiella taxus</i> Leonardi, 1906	Azija	<i>Cephalotaxus</i> spp., <i>Podocarpus</i> spp., <i>Taxus</i> spp.	2014, INTV	Masten Milek i sur. (2016a.)
	<i>Aulacaspis yasumatsui</i> Takagi, 1977	Azija	Cycadaceae (<i>Cycas</i> spp.), Zamiaceae, Stangeriaceae	2006., INTV	Masten Milek i sur. (2008.)
	<i>Diaspis boisduvalii</i> Signoret, 1869	Južna Amerika	Polifag	2006., INTV	Masten Milek i Šimala (2007.)
	<i>Ichnaspis longirostris</i> (Signoret, 1882)	KV (Nepoznato)	Polifag	2015., INTV	Masten Milek i sur. (2016a.)
	<i>Kuwanaspis pseudoleucaspis</i> (Kuwana, 1923)	Azija	Bambusoidaeae	2007., UV	Masten Milek i Šimala (2007.)
	<i>Lepidosaphes flava</i> (Signoret, 1870)	Mediteran	Oleaceae, Fabaceae, Rhamnaceae	2007., UV	Masten Milek i Šimala (2007.)
	<i>Lepidosaphes newstadi</i> (Sulc, 1895)	Europa	Polifag	2007., UV	Masten Milek i Šimala (2007.)
	<i>Lindingaspis rossi</i> (Maskell, 1891)	Australija	Polifag	2014., INVV	Masten Milek i sur. (2015.)
	<i>Lopholeucaspis japonica</i> (Cockerell, 1897)	Azija	Polifag	2009., INTV	Masten Milek i sur. (2016a.)
	<i>Melanaspis bromilliae</i> (Leonardi, 1899)	KV (Nepoznato)	Arecaceae, bromeliaceae, Pandanaceae	2008., INTV	Masten Milek i sur. (2009a.)
	<i>Parlatoria cinerea</i> Hadden, 1909	KV (Nepoznato)	Polifag	2008., INTV	Masten Milek i sur. (2009a.)
	<i>Parlatoria pergandi</i> Comstock, 1881	KV (Nepoznato)	Polifag	2008., INTV	Masten Milek i sur. (2009a.)
	<i>Pinnaspis aspidistrae</i> (Signoret, 1869)	Azija	Polifag	2006., INTV	Masten Milek i Šimala (2007.)

	<i>Pinnaspis strachani</i> (Cooley, 1899)	Azija	Polifag	2006., INTV	Masten Milek i Šimala (2007.)
	<i>Pseudaonidia trilobitiformis</i> (Green, 1896)	Azija	Polifag	2008., INTV	Masten Milek i sur. (2009a.)
	<i>Pseudaulacaspis cockerelli</i> (Cooley, 1897)	Azija	Polifag	2010., UV	Masten Milek i Šimala (2013.)
	<i>Sacharaspis ceardi</i> (Balachowsky, 1928)	Mediteran	Polifag	2008., UV	Masten Milek i sur. (2014.)
	<i>Selenaspis articulatus</i> (Morgan, 1889)	Afrika	Polifag	2008., INTV	Masten Milek i sur. (2009a.)
Flatidae	<i>Metcalfa pruinosa</i> (Say, 1830)	Sjeverna i srednja Amerika	Polifag	1993., INVV	Maceljski i sur. (1995.)
Kermesidae	<i>Kermes vermilio</i> Planchon, 1864	Mediteran	<i>Quercus</i> spp.	2014., INVV	Masten Milek i sur. (2016.)
Lygaeidae	<i>Belonochilus numenius</i> (Say, 1832)	Sjeverna i srednja Amerika	<i>Platanus orientalis</i>	2019., UV	Martinović i sur. (2019.)
Marchalinidae	<i>Marchalina hellenica</i> (Gennadius, 1883)	Mediteran	<i>Pinus</i> spp.	2018., UV	Masten Milek i sur. (2019a.)
Ortheziidae	<i>Phoenicococcus marlatii</i> (Cockerell, 1899)	Afrika	Arecaceae	2010., UV	Masten Milek i sur. (2016a.)
Pentatomidae	<i>Halyomorpha halys</i> (Stål, 1855)	Azija	Polifag	2017., INVV	Šapina i Šerić- Jelaska (2018.)
Pseudococcidae	<i>Antonina crawii</i> Cockerell, 1900	Azija	<i>Bambusa</i> spp.	2007., UV	Masten Milek i Šimala (2007.)
	<i>Dysmiococcus brevipes</i> (Cockerell, 1893)	Srednja i Južna Amerika	Polifag	2006., INTV	Masten Milek i sur. (2009a.)
	<i>Chaetococcus phragmitis</i> (Marchal, 1909)	Europa	<i>Arundo</i> spp., <i>Phragmites</i> spp.	2006., UV	Masten Milek i Šimala (2007.)
	<i>Dysmiococcus brevipes</i>	Srednja i južna Amerika	Polifag	2006., INTV	Masten Milek i Šimala (2007.)
	<i>Nipaeococcus delassusi</i> (Balachowsky, 1925)	Mediteran	<i>Erica</i> spp.	2006., UV	Masten Milek i Šimala (2007.)
	<i>Peliococcus turanicus</i> (Kiritschenko, 1932)	Europa	Polifag	2009., UV	Pintar i sur. (2017.)

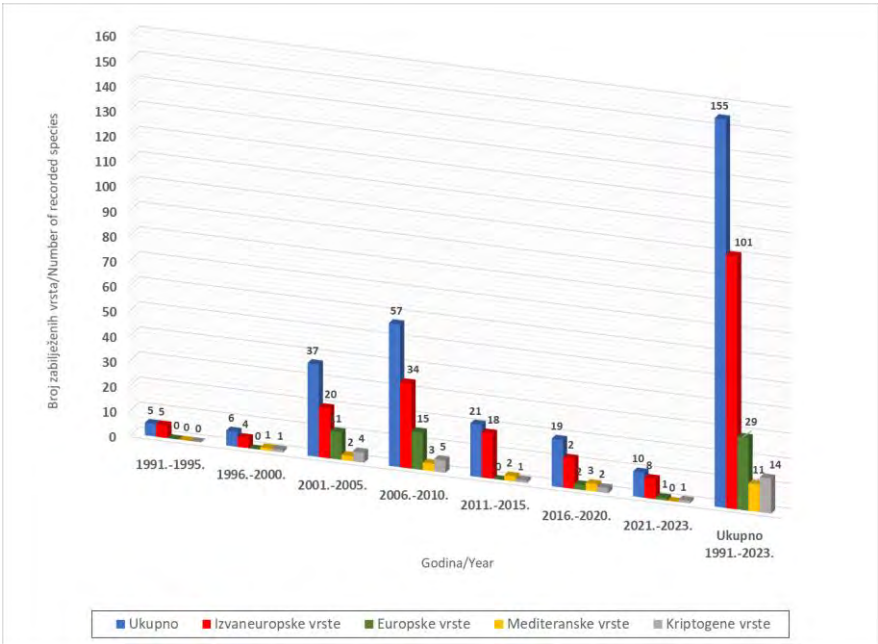
	<i>Phenacoccus madeirensis</i> Green, 1923	Južna Amerika	Polifag	2014., UV	Masten Milek i sur. (2015b.)
	<i>Phenacoccus peruvians</i> Granara de Willink, 2007	Južna Amerika	Polifag	2014., UV	Masten Milek i sur. (2015b.)
	<i>Planococcus vovae</i> (Nasonov, 1908)	Europa	Cupressaceae	2006., UV	Masten Milek i sur. (2008a.)
	<i>Pseudococcus calceolariae</i> (Maskell, 1879)	Australija	Polifag	2006., UV	Masten Milek i Šimala (2007.)
	<i>Pseudococcus longispinus</i> (Targioni Tozzetti, 1867)	Australija	Polifag	2005., UV	Matošević i Pajač Živković (2013.)
	<i>Pseudococcus viburni</i> (Signoret, 1875)	Južna Amerika	Polifag	2006., UV	Masten Milek i Šimala (2007.)
	<i>Spilococcus mammillariae</i> (Bouche, 1844)	Sjeverna Amerika	Polifag	2008., INTV	Masten Milek i sur. (2016a.)
Psyllidae	<i>Acizzia acaciaebaileyanae</i> (Froggatt, 1901)	Australija	<i>Acacia</i> spp., <i>Albizia</i> spp.	2020., INTV	Pintar i sur. (2021.)
	<i>Acizzia jamatonica</i> (Kuwayama, 1908)	Azija	<i>Albizzia julibrissin</i>	2003., INVV	Seljak i sur. (2004.)
	<i>Acizzia uncatoides</i> (Ferris & Klyver, 1932)	Australija	<i>Acacia</i> spp., <i>Albizia</i> spp.	2015., UV	Pintar i sur. (2021.)
	<i>Cacopsylla fulguralis</i> (Kuwayama, 1908)	Azija	<i>Eleagnus</i> spp.	2002., UV	Šimala i Masten (2003a.)
	<i>Cacopsylla pulchella</i> (Low, 1877)	KV (Mediteran, Azija)	<i>Cercis</i> spp.	2020., UV	Pernek i sur. (2020.)
	<i>Ctenarytaina eucalyptii</i> (Maskell, 1880)	Australija	<i>Eucalyptus</i> spp.	2005., INTV	Šimala i sur. (2006.)
	<i>Spanioneura fonscolombii</i> (Foerster, 1848)	Mediteran	<i>Buxus sempervirens</i>	2005., UV	Šimala i sur. (2006.)
Ricaniidae	<i>Ricania speculum</i> (Walker, 1851)	Azija	Polifag	2023., INTV	Pintar, neobjavljen o
Scutelleridae	<i>Solenosthedium bilunatum</i> (Lefebvre, 1827)	Mediteran	Polifag	2000., UV	Gogala (2008.)
Tingidae	<i>Corythucha arcuata</i> (Say, 1832)	Sjeverna Amerika	Polifag	2013., INVV	Hrašovec i sur. (2013.)
Hymenoptera					
Argidae	<i>Aproceros leucopoda</i> Takeuchi, 1939	Azija	<i>Ulmus</i> spp.	2011., UV	Matošević (2012.)

Cynipidae	<i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu, 1951	Azija	<i>Castanea</i> spp.	2010., INVV	Matošević i sur. (2010.)
Coleoptera					
Cerambycidae	<i>Anoplophora chinensis</i> (Forster, 1771)	Azija	Polifag	2007., UV	Vukadin i Hrašovec (2008.)
Chrysomelidae	<i>Diabrotica virgifera virgifera</i> LeConte, 1868	Sjeverna Amerika	<i>Zea mays</i> , Poaceae	1995., INVV	Igrc Barčić i Maceljski (1997.)
	<i>Epitrix hirtipennis</i> Melsheimer, 1847	Sjeverna i srednja Amerika	Solanaceae	2012.-2015., UV	Raspudić i sur. (2015.)
	<i>Lachnaia italica</i> Weise, 1882	Europa	Polifag	2023., UV	Kadoić Balaško i sur. (2024.)
	<i>Luperomorpha xanthodera</i> (Fairmaire, 1888)	Azija	Polifag	2019., UV	Šimala i sur. (2020a.)
	<i>Megabruchidius dorsalis</i> (Fahraeus, 1839)	Azija	<i>Gleditsia</i> spp.	2020., UV	Horvat i Sajna (2021.)
Coccinellidae	<i>Epilachna argus</i> (Geoffroy, 1785)	KV (Nepoznato)	Cucurbitaceae	2003., UV	Jelovčan i sur. (2007.)
Curculionidae	<i>Otiorhynchus sulcatus</i> (Fabricius, 1775)	Europa	Polifag	2006., UV	Kačić i sur. (2009.)
	<i>Xylosandrus germanus</i> (Blandford, 1894)	Azija	Polifag	2009., UV	Franjević i sur. (2019.)
Dryophthoridae	<i>Rhynchophorus ferrugineus</i> (Olivier, 1790)	Južna Amerika	Arecaceae	2011., INVV	Masten Milek i Šimala (2011.)
	<i>Scyphophorus acupunctatus</i> Gyllenhal, 1838	Srednja Amerika	Agavaceae, Dracenaceae, <i>Yucca</i> spp.	2021., UV	Pernek i Cvetković (2022.)
Scolytidae	<i>Dactylotrypes longicollis</i> (Wollaston, 1864)	Afrika	Arecaceae	1998., UV	Matošević i Pajač Živković (2013.)
	<i>Ips cembrae</i> Heer, 1836	Europa	<i>Larix</i> spp., <i>Pinus</i> spp., <i>Abies</i> spp.	2008., UV	Arač i Pernek (2014.)
Lepidoptera					
Castniidae	<i>Paysandisia archon</i> (Burmeister, 1880)	Južna Amerika	Arecaceae	2011., INVV	Masten Milek i Šimala (2012.)
Crambidae	<i>Cydalima perspectalis</i> (Walker, 1859)	Azija	<i>Buxus</i> spp., <i>Ilex purpurea</i> , <i>Euonymus japonicus</i>	2012., INVV	Koren i Črne (2012.)
Gracillariidae	<i>Caloptilia roscipennella</i> (Hübner, 1796)	KV (Europa ili Azija)	<i>Juglans regia</i>	2006., UV	Matošević i sur. (2009.)

	<i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton, 1856	Azija	<i>Citrus</i> spp.	1995., INVV	Kačić i sur. (1997.)
	<i>Phyllocnistis vitigenella</i> Clemens, 1859	Sjeverna Amerika	Vitaceae	2010., UV	Budinščak i sur. (2011.)
	<i>Phyllonorycter issikii</i> (Kumata, 1963)	Azija	<i>Tilia</i> spp.	2005., UV	Matošević, (2007.)
	<i>Phyllonorycter leucographella</i> (Zeller, 1850)	Azija	Polifag	2002., UV	Matošević, (2007.)
	<i>Phyllonorycter platani</i> (Staudinger, 1870)	KV (Europa, Azija)	<i>Platanus</i> spp.	2001., UV	Matošević (2004.)
	<i>Phyllonorycter robinella</i> (Clemens, 1859)	Sjeverna Amerika	<i>Robinia pseudoacacia</i>	2001., UV	Mešić i Maceljki (2001.)
Gelechiidae	<i>Tuta absoluta</i> Povolny, 1994	Južna Amerika	Solanaceae	2009., INVV	Gotlin Čuljak i sur. (2010.)
Lycaenidae	<i>Cacyreus marshalli</i> Butler, 1898	Afrika	<i>Pelargonium</i> spp., <i>Geranium</i> spp.	2008., INVV	Kosmač i Verovnik (2009.)
Diptera					
Agromyzidae	<i>Liriomyza huidobrensis</i> (Blanchard, 1926)	Srednja i južna Amerika	Polifag	2003., INVV	Šimala i Masten (2003.)
	<i>Napomyza gymnostoma</i> (Loew, 1858)	KV (Nepoznato)	Alliaceae	1999., INVV	Mešić i Igrc Barčić (2004.)
Cecidomyiidae	<i>Dasineura gleditchiae</i> (Osten Sacken, 1886)	Sjeverna Amerika	<i>Gleditchia triacanthos</i>	2001.-2002., UV	Matošević (2004.)
	<i>Dasineura oxycoccana</i> (Johnson, 1899)	Sjeverna Amerika	<i>Vaccinium</i> spp.	2007., UV	Pagliarini (2011.)
	<i>Obolodiplosis robiniae</i> (Haldeman, 1847)	Sjeverna Amerika	<i>Robinia pseudoacacia</i>	2008., UV	Pernek i Matošević (2009.)
Drosophilidae	<i>Chymomyza amoena</i> (Loew, 1862)	Sjeverna Amerika	Polifag, sekundarni štetnik	2016., UV	Pajač Živković i sur. (2017.)
	<i>Drosophila suzukii</i> (Matsumura, 1931)	Azija	Polifag	2010., INVV	Masten Milek i sur. (2011.)
Tephritidae	<i>Carpomya schineri</i> (Loew, 1856)	KV (Europa, Azija)	Rosaceae	2005., UV	Bjeliš (2006.)
	<i>Rhagoletis cingulata</i> (Loew, 1862)	Sjeverna Amerika	<i>Prunus</i> spp.	2005., UV	Bjeliš (2007.)
	<i>Rhagoletis completa</i> Cresson, 1929	Sjeverna Amerika	<i>Juglans</i> spp.	2004., INVV	Budinščak i sur. (2005.)
Podrazred Acarina					
Eriophyidae	<i>Aceria kuko</i> (Kishida, 1927)	Azija	Polifag	2017., UV	Oštrkapa-Međurečan i Masten Milek (2018.)

Tetranychidae	<i>Aponychus corpuzae</i> Rimando, 1966	Azija	Polifag (Poaceae, Myrtaceae, Rosaceae, Rutaceae)	2015., UV	Šimala i sur. (2016a.)
	<i>Stigmaeopsis nanjingensis</i> (Ma & Yuan, 1980)	Azija	Bambusoidaeae	2011., UV	Šimala i sur. (2012.)

Iz prikaza distribucije nalaza stranih fitofagnih vrsta kukaca i grinja u Hrvatskoj kroz petogodišnja razdoblja od 1991. do 2023. (slika 1), razvidan je kontinuiran uzlazni trend ukupnog broja unosa od početka 90-tih do maksimuma potkraj prvog desetljeća 21. stoljeća (prosječno 11,4 nađene strane vrste godišnje, odnosno 6,8 zabilježenih izvaneuropskih vrsta godišnje za razdoblje od 2006. – 2010.). Nakon toga, broj novozabilježenih stranih vrsta naglo i stalno opada, ali je u prosjeku još uvijek značajno viši od broja nalaza u prošlom stoljeću. Slična tendencija u kretanju broja nalaza odnosi se i na izvaneuropske vrste koje su posebno značajne biolozima i agronomima.

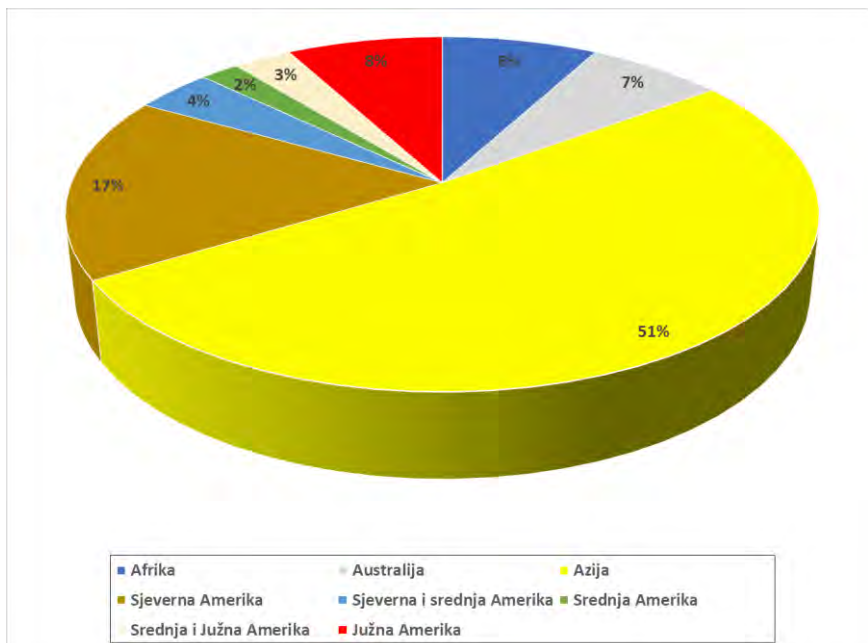


Slika 1. Dinamika nalaza stranih fitofagnih vrsta kukaca i grinja u Hrvatskoj od 1991. – 2023.

Figure 1. Dynamics of findings of alien phytophagous insect and mite species in Croatia 1991 – 2023

Rezultati istraživanja literature pokazuju da više od polovice ukupnog broja stranih fitofagnih vrsta kukaca i grinja u europskim razmjerima zabilježenih u Hrvatskoj u razdoblju od 1991. do 2023. godine potječe iz područja azijskog kontinenta (51 %). Slijedi američki kontinent, odnosno područje Sjeverne,

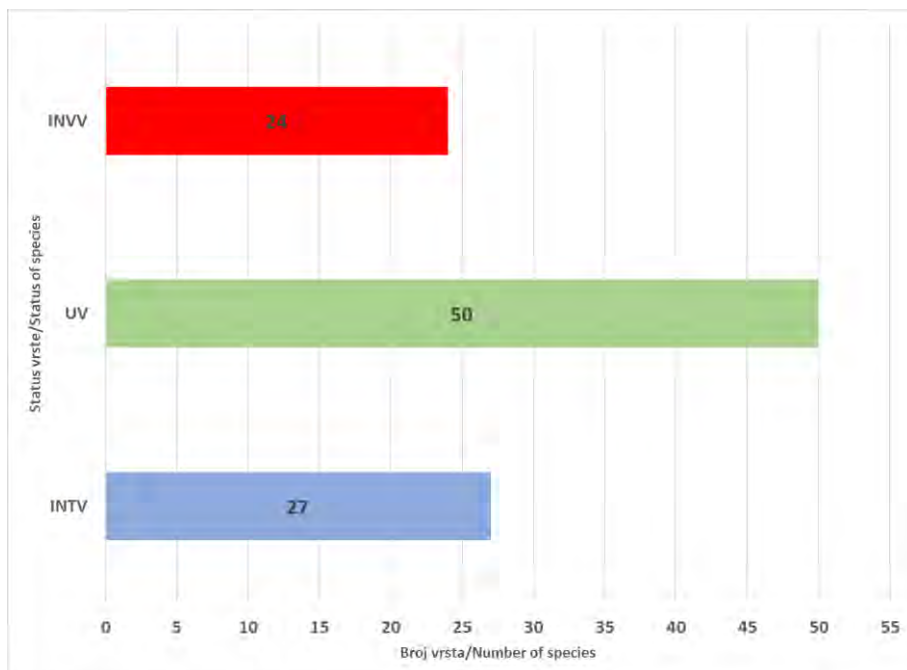
Srednje i Južne Amerike, otkuda potječe ukupno 34 % izvaneuropskih vrsta pronađenih u Hrvatskoj. Podjednak postotak izvaneuropskih vrsta introduciranih u Hrvatsku otpada na vrste autohtone za Afriku (8 %) i Australiju (7 %). Zemljopisno podrijetlo stranih vrsta kukaca i grinja za Europu, a zabilježenih u Hrvatskoj, prikazano je na slici 2.



Slika 2. Zemljopisno podrijetlo stranih vrsta kukaca i grinja za Europu, zabilježenih u Hrvatskoj od 1991. – 2023.

Figure 2. Geographical origin of alien insect and mite species for Europe recorded in Croatia 1991-2023

Grafikon prikazan na slici 3. evidentno pokazuje kako su se gotovo tri četvrtine introduciranih stranih izvaneuropskih vrsta (74 vrste), zahvaljujući poglavito povoljnim klimatskim uvjetima i raspoloživim biljnim domaćinima, uspješno udomaćile u različitim ekosustavima na području Hrvatske. Zbog odsutnosti adekvatnih autohtonih vrsta prirodnih neprijatelja te nepravodobne i neučinkovite eradikacije, otprilike je jedna trećina udomaćenih fitofagnih vrsta tijekom godina kolonizirala nova područja i povećala svoju populaciju, što je rezultiralo gospodarskim štetama.

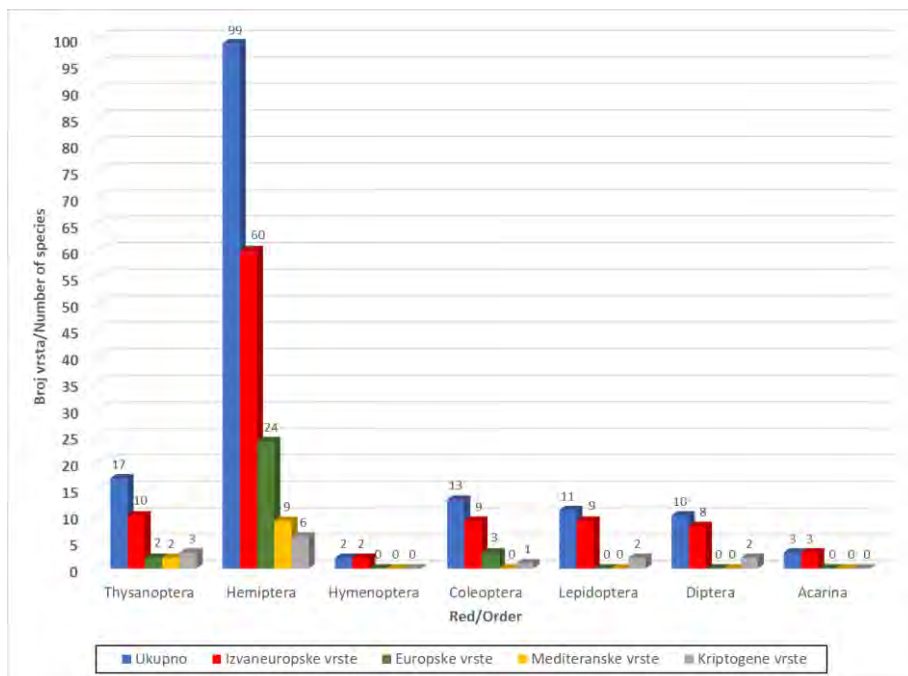


INVV – invazivna vrsta; UV – udomaćena vrsta; INTV – intercepcijska vrsta

Slika 3. Distribucija zabilježenih stranih vrsta kukaca i grinja za Europu prisutnih i u Hrvatskoj od 1991. – 2023. prema trenutačnom statusu vrste

Figure 3. Distribution of recorded alien insect and mite species for Europe in Croatia from 1991 to 2023 according to the current status of the species

Najveći broj stranih fitofagnih vrsta kukaca zabilježenih u razdoblju od 1991. do 2023. sistematski pripada redu Hemiptera (65,13 % od ukupnog broja, odnosno 59,41 % izvaneuropskih vrsta). Red Thysanoptera uključuje 11,18 % ukupnog broja i 9,90 % izvaneuropskih nađenih stranih vrsta. Udio vrsta kukaca iz drugih redova u ukupnom broju zabilježenih stranih vrsta, izuzev iz reda Hymenoptera (1,32 %), podjednak je (Coleoptera 8,55 %, Lepidoptera 7,24 % i Diptera 6,58 %) (slika 4).



Slika 4. Distribucija zabilježenih stranih fitofagnih vrsta kukaca i grinja u Hrvatskoj prema sistematskoj klasifikaciji (1991. – 2023.)

Figure 4. Distribution of recorded alien phytophagous insect and mite species in Croatia according to systematic classification (1991 – 2023)

RASPRAVA

S obzirom na relativno kratko vremensko razdoblje obuhvaćeno istraživanjima, ukupan broj od 155 zabilježenih stranih, odnosno 101 utvrđene izvaneuropske fitofagne vrste člankonožaca iz razreda Insecta i podrazreda Acarina u Hrvatskoj može se smatrati poprilično visokim i respektabilnim. Usporedbe radi, u Sloveniji je od sredine 19. stoljeća pronađeno 169 stranih fitofagnih vrsta insekata i grinja (Seljak, 2013.). U Italiju su od 1945. do 2004. introducirane ukupno 162 strane vrste (Pellizzari i Dalla Monta, 2005.). Kompilaciju publiciranih radova na temu unosa stranih fitofagnih vrsta kukaca i grinja na drvenastom bilju u Hrvatskoj od 1852. do 2012. objavili su Matošević i Pajač Živković (2013.). Taj popis obuhvaća ukupno 98 vrsta kukaca i tri vrste grinja.

Blagi uzlazni trend u pronalasku novih stranih vrsta u posljednjem desetljeću prošlog stoljeća i nagli porast u prvom desetljeću ovog stoljeća, posebice izvaneuropskih fitofagnih vrsta kukaca i grinja, rezultat je otvaranja hrvatskog tržišta te intenziviranja prometa i trgovine biljnog materijala podrijetlom iz država izvan Europe, posebice s azijskog kontinenta. Osim toga, to je i vrijeme

.....

tranzicije kada je fitosanitarna politika Republike Hrvatske prolazila kroz brojne promjene i izazove u procesu prilagodbe i pripreme usklađivanja s regulativom EU-a, što se reflektiralo na provedbu kontrole zdravstvenog stanja uvoznog bilja i mjera biljne karantene. Također, početkom 21. stoljeća Zavod za zaštitu bilja (danas HAPIH-CZB) započinje i sustavno provođenje programa posebnog nadzora karantenskih štetnih organizama te razvija i unapređuje analitičke i dijagnostičke laboratorijske metode, što je u sinergiji značajno utjecalo na povećanje broja nalaza novih stranih vrsta u tom razdoblju. Određen utjecaj na najveći broj zabilježenih stranih vrsta u petogodišnjem razdoblju od 2006. do 2010. imala su zasigurno i opsežna entomološka faunistička istraživanja, posebice porodica iz redova Hemiptera (Masten Milek i Šimala, 2007.; Šimala i Masten Milek, 2008.) i Diptera (Bjeliš, 2007a.) provedena u to vrijeme. Podatak o natpolovičnu udjelu stranih vrsta azijskog podrijetla u ukupnom broju zabilježenih stranih vrsta u Hrvatskoj podudara se s najvišom općom zastupljenošću azijskih vrsta člankonožaca introduciranih u Europu od 26,7 %. Nakon Azije, sjevernoamerički je kontinent postojbina otkuda je najveći broj stranih vrsta unesen kako u Hrvatsku, tako i općenito u Europu (21,9 %) (Roques, 2010.). Slični trendovi podrijetla unesenih stranih vrsta člankonožaca zabilježeni su i u nama zemljopisno i klimatološki bliskim susjednim državama, Sloveniji (Seljak, 2013.) i Italiji (Inghilesi i sur., 2013.).

Visok postotak u Hrvatskoj udomaćenih introduciranih stranih vrsta podrijetlom izvan Europe od čak 73,3 % (74 vrste) ukazuje i na sve veću podudarnost klimatskih prilika u Mediteranskom bazenu s klimom uglavnom suptropskih i tropskih područja iz kojih većina novozabilježenih vrsta potječe. Osim klime, krucijalan je čimbenik uspješna udomaćenja neke strane vrste i dostupnost hrane. U tom smislu Hrvatska je iznimno povoljan ekosustav jer obiluje brojnim vrstama kultivirane i divlje flore koje su pogodni primarni ili alternativni domaćini stranim, posebice polifagnim vrstama kukaca i grinja. Adaptaciji brojnih vrsta pogodio je i značajan antropogeni utjecaj uvođenjem brojnih alohtonih biljnih vrsta u sistem uzgoja i poljoprivredne proizvodnje, što je posebno izraženo u hortikulturi. Hrvatski su poljoprivrednici u ovom stoljeću u komercijalnu ili eksperimentalnu proizvodnju uključili mnoge nove, manje poznate vrste, poglavito voćne i povrtne kulture, poput vučjih (goji) bobica, sibirske borovnice, slatkog krumpira (batat), kikirikija, indijanske banane, papaje, pitahaye i raznih egzotičnih kultivara tikava, što je uvelike pridonijelo unosu i opstanku stranih vrsta. Ipak, enormne količine brojnih vrsta drveća i grmlja te cvijeća tropskog i suptropskog podrijetla koje se unazad tri desetljeća premještaju unutar područja EU-a, ili se uvoze iz trećih zemalja, glavni su vektori novih vrsta i značajno su pridonijeli invaziji stranih vrsta kukaca i grinja. Na području Hrvatske zabilježene su tijekom ovoga stoljeća brojne intercepcije stranih, čak i za EU karantenskih vrsta. Međutim, iako su nakon prvog nalaza poduzimane adekvatne fitosanitarne mjere njihova

iskorjenjivanja i obuzdavanja širenja, ni jedna karantenska vrsta do sada nije učinkovito eradicirana. Naprotiv, mnoge strane izvaneuropske vrste, njih 32,4 %, adaptirale su se nakon unosa, udomaćile i proširile te s vremenom stekle status invazivnih vrsta. Brojni su primjeri za to, a navest ćemo samo neke vrste koje su značajno utjecale na poljoprivrednu proizvodnju i ekosustav te uzrokovale gospodarske štete. Prvi i vjerojatno najpoznatiji primjer invazivne vrste kukca je kukuruzna zlatica (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte, Coleoptera: Chrysomelidae) (slika 5). Taj američki štetnik pronađen je u Hrvatskoj 1995. (Igrc Barčić i Maceljski, 1997.). Visoka zastupljenost površina zasijanih kukuruzom u Hrvatskoj, velikom dijelom u monokulturi, pogodovala je brzu širenju zlatice, pa su već 2002. zabilježene gospodarske štete (Igrc Barčić i sur., 2003.). Pojava novog invazivnog štetnika zahtijevala je prilagodbu agrotehnike uzgoja kukuruza s ciljem umanjivanja šteta u smislu važnosti uzgoja u plodoredu, pomicanja rokova sjetve i berbe te promjene u režimu osnovne gnojidbe. U proizvodnji rajčice u zaštićenim prostorima nakon unosa invazivne vrste *Tuta absoluta* Povolny, 1994 (Lepidoptera: Gelechiidae) (slika 6) 2009. (Gotlin Čuljak i sur., 2010.) promijenio se fokus provođenja fitosanitarnih mjera, posebice u obalnom dijelu Hrvatske jer je težište suzbijanja gospodarskih štetnika prebačeno sa štitastih moljaca, muha lisnih minera, tripsa i grinja na novu južnoameričku vrstu. U drugom desetljeću 21. stoljeća *T. absoluta* je u obalnim županijama postala značajan štetnik rajčice u staklenicima i plastenicima te je stekla status najvažnijeg štetnika koji nerijetko, u slučaju nepoduzimanja relevantnih, pravodobnih zaštitnih mjera, uzrokuje i 100 % štete. Duhanov štitasti moljac *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) (slika 7) je polifagan, kozmopolitski štetnik podrijetlom iz Azije. Ranih 80-ih godina 20. stoljeća dobiva status važnog štetnika poljoprivrednih kultura u polju i u zaštićenim prostorima raznih agro-ekosustava diljem svijeta (Brown, 1994.; Traboulsi, 1994.). Smatra se jednim od najznačajnijih poljoprivrednih štetnika u Europi, na srednjem istoku, u sjevernoj i središnjoj Americi te na Karibima (Salas i Mendosa, 1995.). Odnedavno, *B. tabaci* je postala važan štetnik kultura u zaštićenom prostoru u području umjerenog klimata, posebice na Mediteranu (Calvitti i Remotti, 1998.). Prvi nalaz vrste *B. tabaci* u Hrvatskoj datira iz 2000. (Žanić i sur., 2001.). Štetnik je prisutan poglavito u nasadima plodovitog povrća i na različitim vrstama ukrasnog bilja u zaštićenim prostorima te uzrokuje određene izravne štete, osobito izražene u uzgoju božične zvijezde (*Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch). Međutim, itekako je važnija potencijalna opasnost za nasade rajčice od vrlo destruktivne virusne bolesti *Tomato yellow leaf curl virus*, koju uzrokuje jedan od ukupno 111 biljnih virusa koje prenosi ta vrsta štitastog moljca (Jones, 2003.). Do sada još nije utvrđen u Hrvatskoj.



Slika 5. Odrasla kukuruzna zlatica (*D. virgifera virgifera*) na listu kukuruza (snimio M. Šimala, 2008.)

Figure 5. Adult of western corn rootworm (*D. virgifera virgifera*) on the corn leaf (photo M. Šimala, 2008)



Slika 6. Gusjenica južnoameričkog moljca rajčice (*T. absoluta*) na plodu rajčice (snimio M. Šimala, 2010.)

Figure 6. Caterpillar of the South American tomato moth (*T. absoluta*) on tomato fruit (photo M. Šimala, 2010)



Slika 7. Odrasli duhanov štitasti moljac (*B. tabaci*) na listu božićne zvijezde (snimio M. Šimala, 2006.)

Figure 7. Adult of tobacco whitefly (*B. tabaci*) on the leaf of poinsettia (photo M. Šimala, 2006)

Zastupljenost, distribucija i taksonomska pripadnost stranih fitofagnih vrsta kukaca zabilježenih u Hrvatskoj poklapaju se u osnovi sa sličnim pregledima objavljenima u Sloveniji (Seljak, 2013.) i Italiji (Inghilesi i sur., 2013.) te općenito na području Europe (Roques, 2010.), posebice u smislu pripadnosti najvećeg broja nađenih vrsta reda Hemiptera. Strane vrste iz reda Hemiptera učestalije su i brojnije u odnosu na vrste iz drugih redova zbog visoka kapaciteta invazivnosti, što je povezano s malom veličinom svih razvojnih stadija i posljedično teškim uočavanjem tijekom fitosanitarnih kontrola biljnog materijala. Osim toga, brojne vrste tog reda nalazile su se u prošlosti na karantenskim listama te su bile predmet monitoringa u sklopu programa posebnog nadzora tijekom kojih su pronađene mnoge egzotične, izvaneuropske vrste. Također, red Hemiptera, a posebno podred Sternorrhyncha je tijekom 21. stoljeća faunistički detaljno istraživao u Hrvatskoj, što je rezultiralo pronalaskom nekih do tada nepoznatih stranih vrsta (Gotlin Čuljak, 2006.; Masten Milek, 2007.; Šimala, 2008.; Pintar, 2023.). Relativno mali broj otkrivenih stranih vrsta fitofagnih grinja u odnosu na kukce posljedica je u prvom redu nedostatnosti taksonomista specijaliziranih za podrazred Acarina u Hrvatskoj unazad tri desetljeća, što se izravno negativno odrazilo na vrlo sužen opseg obavljenih faunističkih istraživanja unutar te

skupine i ograničeno provođenje ciljanih programa posebnog nadzora usmjerenih na strane vrste. Taj problem nije prisutan samo u nas, već i u nekim drugim europskim državama, poput Slovenije, Austrije, Švicarske i Slovačke, gdje je također zabilježeno manje od pet stranih vrsta grinja (Navajas i sur., 2010.). Znakovito je da su se sve tri azijske vrste grinja zabilježene u Hrvatskoj, nakon introdukcije najvjerojatnije sadnim materijalom, uspješno udomaćile i uzrokovale određene štete na biljnim vrstama (bambusi, goji bobice) izvornim podrijetlom također iz Azije (Šimala i sur., 2012.; Šimala i sur., 2016.; Oštrkapa-Međurečan i Masten Milek, 2018.).

ZAKLJUČAK

Vrlo je izvjesno da će daljnje globalne klimatske promjene, intenzivna mobilnost ljudi i roba, liberalizacija trgovine, promjene u strukturi biljne proizvodnje te novi trendovi u hortikulturi rezultirati introdukcijom novih stranih fitofagnih vrsta kukaca i grinja, što bi zbog odsutnosti relevantnih prirodnih neprijatelja i neučinkovitih mjera biljne karantene moglo prouzročiti urušavanje bioraznolikosti te imati značajan negativan utjecaj na ekosustave i gospodarstvo Hrvatske.

HISTORICAL REVIEW OF THE INTRODUCTION OF ALIEN PHYTOPHAGOUS INSECT AND MITE PEST SPECIES ON THE TERRITORY OF CROATIA

SUMMARY

Alien species are intentionally or unintentionally introduced species into a new area. When an alien species successfully invades and impacts a new ecosystem it becomes an invasive species. For the purpose of this paper, only alien phytophagous insect and mite pest species intercepted or spread into Croatia in the period from 1991 up to the present time were considered. In order to make the list of introduced aliens as complete as possible, all specific published data available to the authors were checked. Dynamics of introduction and spread of alien phytophagous insect and mite species into Croatia was performed. Their taxonomic position and origin structure were analysed as well. The current pest status of alien species after their introduction is determined with regard to the success of domestication and the extent of damage to agricultural crops, ornamentals and forest trees. The chronological analysis of alien phytophagous insects and mites introduced into Croatia since 1991 shows an upward trend in the number of introductions with a maximum in the first decade of the 21st century, after which the number of recorded alien species decreases continuously. The presented list comprehends 155 alien species, of which 101 are non-European. By origin, the most numerous non-European aliens have arrived from Asia (51 %) and the

Americas (34 %). Many of them have become serious and economically important pests of plants and have over the years acquired the status of invasive pests in Croatia (24 species). Considering the systematic classification, the most numerous systematic group of recorded alien insects is Hemiptera (99 species), which is followed by Thysanoptera (17 species), Coleoptera (13 species), Lepidoptera (11 species), Diptera (10 species) and Hymenoptera (2 species). Mites (Acarina) are presented by three species of Asian origin.

Key words: alien phytophagous pest species, insects, mites, Croatia, period 1991-2023

LITERATURA

Arač, K., Pernek, M. (2014.). Pojava i širenje velikog ariševog potkornjaka (*Ips cembrae*) u Hrvatskoj i mogućnosti monitoringa primjenom feromonskih klopki. Šumarski list 138 (3-4), 145-154.

Bjeliš, M. (2006.). *Carpomya schineri* Loew, 1856 (Diptera, Tephritidae) – novi potencijalni štetnik ruže u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 6, 322-324.

Bjeliš, M. (2007.). Sjeverno-američka trešnjina muha *Rhagoletis cingulata* Loew. (Diptera: Tephritidae), novi karantenski štetnik u Hrvatskoj. Pomologia Croatica 13 (1), 49-55.

Bjeliš, M. (2007a.). Fauna Tephritidae (Diptera) Primorske Hrvatske. Doktorski rad. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 200 pp.

Brown, J. K. (1994.). Current status of *Bemisia tabaci* as a plant pest and virus vector in agro-ecosystems worldwide. FAO Plant Prot. Bull. 42 (1-2), 3-32.

Budinščak, Ž., Masten, R., Masten, T., Pelicarić, V., Bjeliš, M. (2005.). Orahova muha (*Rhagoletis completa* Cresson) novi štetnik oraha u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 4, 235-239.

Budinščak, Ž., Križanac, I., Mikec, I., Seljak, G., Škorić, D. (2005a.). Vektori fitoplazmi vinove loze u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 4, 240-244.

Budinščak, Ž., Masten, R. (2006.). Breskvin cvrčak (*Asymmetrasca (=Empoasca) decedens* Paoli) novi štetnik breskve u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 1 - dodatak. Sažeci 50. seminara biljne zaštite, 18.

Budinščak, Ž., Babun, M., Šimala, M. (2011.). *Phyllocnistis vitegenella* – novi štetnik vinove loze u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 1/2 dodatak. Sažeci 55. seminara biljne zaštite, 40.

Calvitti, M., Remotti, P. C. (1998.). Host Preference and Performance of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on Weeds in Central Italy. Environ. Entomol. 27 (6), 1350-1356.

Daisie (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) (2009.). Handbook of Alien Species in Europe. 2009. Invading Nature Springer Series in Invasion Ecology Volume 3, Springer, 399 pp.

Franjević M., Šikić Z., Hrašovec B. (2019.). First occurrence of *Xylosandrus germanus* (Blandford, 1894) – black stem borer in pheromone baited panel traps and population build up in Croatian oak stands. Šumarski list 5-6, 215-219.

- Gogala, A. (2008.).** First record of *Solenosthedium bilunatum* (Lefebvre) (Heteroptera: Scutelleridae) for Croatia. Entomol. Croat. 12 (1), 81-82.
- Gotlin Čuljak, T., Igrc Barčić, J. (2002.).** Popis vrsta lisnih uši natpor. Aphidoidea (Hemiptera, Homoptera, Sternorrhyncha) u Hrvatskoj. Natura Croatica 11 (2), 243-264.
- Gotlin Čuljak, T., Igrc Barčić, J. (2002a.).** *Diuraphis noxia* (Kurdumov) – nova prijjetnja strnim žitaricama u Hrvatskoj. Agriculturae Conspectus Scientificus 67 (1), 41-49.
- Gotlin Čuljak, T. (2006.).** Fauna i dinamika populacije lisnih uši (Hemiptera: Aphidoidea) u Hrvatskoj. Doktorski rad. Agronomski fakultet Zagreb, 193 pp.
- Gotlin Čuljak, T., Ražov, J., Gomboc, S., Grubišić, D., Juran, I., Žanić, K. (2010.).** Prvi nalaz lisnog минера rajčice *Tuta absoluta* Povolny, 1994 (Lepidoptera: Gelechiidae) u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 4: 273-281.
- Horvat, E., Sajna, N. (2021.).** First record of the Asian seed beetle *Megabruchidius dorsalis* (Fåhræus, 1839) (Coleoptera, Chrysomelidae, Bruchinae) in Croatia. BiolInvasions Records 10 (2), 477-482.
- Hrašovec, B., Posarić, D., Lukić, I., Pernek, M. (2013.).** Prvi nalaz hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata*) u Hrvatskoj. Šumarski list 9-10, 499-503.
- Igrc Barčić, J., Maceljiski, M. (1997.).** Kukuruzna zlatica (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte – Col.: Chrysomelidae) – novi štetnik u Hrvatskom Podunavlju. Agronomski Glasnik 5-6, 429-443.
- Igrc Barčić, J., Bažok, R., Maceljiski, M. (2003.).** Research on the western corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte, Coleoptera: Chrysomelidae) in Croatia (1994-2003). Entomol. Croat. 7 (1-2), 63-83.
- Inghilesi, A. F., Mazza, G., Cervo, R., Gherardi, F., Sposimo, P., Tricarico, E., Zapparoli, M. (2013.).** Alien insects in Italy: Comparing patterns from the regional to European level. Journal of Insect Science 13 (73), 1-13.
- Jelovčan, S., Igrc Barčić, J., Gotlin Čuljak, T. (2007.).** Novoutvrđene vrste božjih ovčica (Coleoptera: Coccinellidae) u Hrvatskoj. Entomol. Croat. 11 (1-2), 69-74.
- Jones, D. (2003.).** Plant viruses transmitted by whiteflies. European Journal of Plant Pathology 109, 197-221.
- Kačić, S., Žanić, K., Katalinić, M. (1997.).** Lisni miner agruma LMA (*Phyllocnistis citrella*) Stainton (Lepidoptera Gracillariidae) u Hrvatskoj. Fragm. Phytomed. et hebol. 25 (1-2), 15-25.
- Kačić, S., Vitanović, E., Žanić, K., Katalinić, M. (2009.).** Suzbijanje pipe (*Otiorhynchus sulcatus* F.) u zaštićenom prostoru. Glasilo biljne zaštite 9 (3), 153-157.
- Kadoić Balaško, M., Pintar, M., Šimala, M. (2024.).** First record of *Lachnaia italica* Weise, 1882 (Coleoptera: Chrysomelidae) in Croatia. Entomol. Croat. 23 (1), 1-6
- Koren, T., Črne, M. (2012.).** The first record of the box tree moth, *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera, Crambidae) in Croatia. Nat. Croat. 21 (2), 507-510.
- Kosmač, M., Verovnik, R. (2009.).** First record of *Cacyreus marshalli* (Lycaenidae) from the Balkan Peninsula. Nota lepidopterologica 32 (1), 81-82.
- Landeka, N., Uzelac, M., Poljiha, D., Sladonja, B. (2021.).** Prvi nalaz azijske pamučne štastaste uši *Takahashia japonica* u Hrvatskoj. Šumarski list 145 (5-6), 263-267.
- Lockwood, J. L., Hoopes, M. F., Marchetti, M. P. (2013.).** Invasion ecology. Second Edition. John Wiley & Sons. Chichester, West Sussex, UK, pp.428.
- Maceljiski, M., Kocijančić, E., Igrc Barčić, J. (1995.).** Medeci cvrčak (*Metcalfa*

pruinosa (Say) - novi štetnik u Hrvatskoj. - Fragmenta phytomedica et herbologica 23 (2), 69-76.

Martinović, M., Gjeldum, A., Koren, T. (2019.). *Belonochilus numenius* (Say, 1832) (Heteroptera: Lygaeidae), a new invasive species in Croatia. Nat. Croat. 28 (2), 479-482.

Masten, T., Seljak, G. (2006.). *Neopulvinaria innumerabilis* - nova štetna štitasta uš na vinovoj lozi u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite, 6, 318-322.

Masten Milek, T. (2007.). Fauna štitastih uši (Coccoidea) u Republici Hrvatskoj. Doktorski rad. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 242 pp.

Masten Milek, T., Šimala, M. (2007.). List of the scale insects (Hemiptera, Coccoidea) of Croatia. Proceedings of the XI International Symposium on Scale Insect Studies. Oeiras, Portugal, 24-27 September 2007, 105-119.

Masten Milek, T., Seljak, G., Šimala, M. (2007.). *Ceroplastes japonicus* (Green) (Hemiptera: Coccoidea: Coccidae) as new pest in Croatia and its distribution. Lectures and papers presented at the 8th Slovenian Conference on plant protection Radenci, March 6-7 2007., 330-334.

Masten Milek, T., Šimala, M., Novak, A. (2008.). Species of genus *Aulacaspis* Cockerell, 1836 (Hemiptera: Coccoidea: Diaspididae) in Croatia, with emphasis on *Aulacaspis yasumatsui* Takagi, 1977. Entomol. Croat. 12 (1), 55-64.

Masten Milek, T., Šimala, M., Krčmar, S. (2008a.). Species of the genus *Planococcus* Ferris, 1950 (Hemiptera: Coccoidea: Pseudococcidae) with special regard to *Planococcus vovae* (Nasonov, 1908) as a species newly recorded in Croatia. Nat. Croat. 17 (3), 157-168.

Masten Milek T., Ivezić, M., Šimala, M. (2009.). The genus *Pulvinaria* Targioni Tozzetti, 1866 (Hemiptera: Coccoidea: Coccidae) with special regard to *Pulvinaria hydrangeae* Steinweden, 1946 as a newly recorded species in the fauna of Croatia. Nat. Croat. Vol. 18 (2), 267-278.

Masten Milek, T., Šimala, M., Korić, B. (2009a.). The scale insects (Hemiptera: Coccoidea) of imported fruits in Croatia. Lectures and papers presented at the 9th Slovenian Conference on plant protection Nova Gorica, March, 4-5 2009, 385-388.

Masten Milek, T., Šimala, M. (2011.). Prvi nalaz *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790) – crvene palmine pipe u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 11 (6), 397-406.

Masten Milek, T., Seljak, G., Šimala, M., Bjeliš, M. (2011.). Prvi nalaz *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: Drsophilidae) u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 11 (5), 377-382.

Masten Milek, T., Šimala, M. (2012.). Prvi nalaz palminog drvotoča – *Paysandisia archon* (Burmeister, 1880) u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 12 (3), 211-219.

Masten Milek, T., Šimala, M. (2013.). Štitaste uši japanske božikovine, s naglaskom na *Pseudaulacaspis cockerelli* (Cooly, 1897) (Hemiptera: Diaspididae). Glasilo biljne zaštite 13 (3), 215-222.

Masten Milek, T., Šimala, M., Markotić, V. (2014.). Scale Insects (Hemiptera: Coccoidea) on *Pistacia* spp. in Croatia. Acta zool. Bulg., Suppl. 6, 63-64.

Masten Milek, T., Bjeliš, M., Šimala, M. (2015.). Prvi nalaz crne štitaste uši araukarije *Lindingaspis rossi* (Maskell 1891) (Hemiptera: Diaspididae). Glasilo biljne zaštite 15 (3), 207-214.

Masten Milek, T., Seljak, G., Pintar, M., Šimala, M. (2015a.). Lisna uš lagerstremije [*Sarucallis kahawaluokalani* (Kirkaldy 1906)] i lisna uš liriodendrona [*Illinoia*

liriodendri (Monell 1879)] – štetnici u urbanim sredinama. Glasilo biljne zaštite 15 (6), 403-410.

Masten Milek, T., Šimala, M., Markotić, V. (2015b.). First records of bougainvillea mealybug *Phenacoccus peruvians* Granara de Willink, 2007 and madeira mealybug *Phenacoccus madeirensis* Green, 1923 (Hemiptera: Pseudococcidae) in Croatia. Lectures and papers presented at the 12th Slovenian Conference on Plant Protection with international participation, Ptuj, Slovenia, 3.-4. 3.2015., 318-322.

Masten Milek, T. Seljak, G., Šimala, M., Pintar, M., Markotić, V. (2016.). Popis štitastih uši (Hemiptera: Coccoomorpha) na domaćinima iz roda *Quercus* L. u Hrvatskoj s naglaskom na prvi nalaz štitaste uši hrasta crnike – *Kermes vermilio* Planchon, 1864. Šumarski list 5-6, 229-237.

Masten Milek, Šimala, M., Pintar, M. (2016a.). The dynamics of introduction of alien scale insects (Hemiptera: Coccoidea) into Croatia. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 46 (2), 298-304.

Masten Milek T., Novak, A., Šimala, M., Pintar, M. (2018.). Prvi nalaz indijske štitaste voštane uši – *Ceroplastes ceriferus* (Fabricius, 1798) (Hemiptera, Coccoomorpha: Coccidae) u Hrvatskoj. Fragmenta Phytomedica 32 (1), 31-37.

Masten Milek T., Seljak, G., Šimala, M., Pintar, M. (2019.). First record of the *Prociphilus oleae* (Leach ex Risso, 1826) in Slovenia and Croatia. Lectures and papers presented at the 14th Slovenian Conference on Plant Protection with international participation, Maribor, Slovenia, March 5-6 2019, 373-377.

Masten Milek T., Šimala, M., Pintar, M. (2019.). First record of *Marchalina hellenica* (Gennadius) (Hemiptera: Marchalinidae) in Croatia. XVth International Symposium on Scale Insects Studies. 17th–20th June 2019, Zagreb, Croatia, 66.

Matošević, D. (2004.). Štetni kukci drvenastih biljnih vrsta zelenila Zagreba. Rad Šumar inst Jastrebar. 39 (1), 37–50.

Matošević, D. (2007.). Prvi nalaz vrste *Phyllonorycter issikii* i rasprostranjenost invazivnih vrsta lisnih minera iz porodice Gracillariidae u Hrvatskoj. Rad.-Šumar. Inst. Jastrebar. 42 (2), 127-142.

Matošević, D., Pernek, M., Dubravac, T., Barić, B. (2009.). Istraživanje faune lisnih minera drvenastog bilja u Hrvatskoj. Šumarski list 133 (7–8), 381–390.

Matošević, D., Pernek, M., Hrašovec, B. (2010.). Prvi nalaz kestenove ose šiškariće (*Dryocosmus kuriphilus*) u Hrvatskoj. Šumarski list 134 (9-10), 497-502.

Matošević, D. (2012.). Prvi nalaz brijestove ose listarice (*Aproceros leucopoda*), nove invazivne vrste u Hrvatskoj. Šumarski list 136 (1-2), 57-61.

Matošević, D., Pajač Živković, I. (2013.). Strane fitofagne vrste kukaca i grinja na drvenastom bilju u Hrvatskoj. Šumarski list 137 (3-4), 191-205.

Mešić, A., Maceljki, M. (2001.). Već treći američki štetnik bagrema otkriven u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 1-dodatak, Zbornik sažetaka 46. seminara iz zaštite bilja, 18-19.

Mešić, A., Igrec Barčić, J. (2004.). Diptera pests on onion vegetables in Croatia. Entomol. Croat. 8 (1-2), 45-56.

Navajas, M., Migeon, A., Estrada-Pena, A., Mailleux, A. C., Servigne, P., Petanović, R. (2010.). Mites and ticks (Acari). Chapter 7.4. U: Roques, A., Kenis, M., Lees, D., Lopez-Vaamonde, C., Rabitsch, W., Rasplus J.Y., Roy, D. B. (2010). Alien terrestrial arthropods of Europe. BioRisk, 4 (1), 149-192.

Nentwig, W., Josefsson, M. (2010.). Introduction. Chapter 1. U: Roques, A., Kenis, Vol. 25 / Br. 4

M., Lees, D., Lopez-Vaamonde, C., Rabitsch, W., Rasplus J.Y., Roy, D. B. (2010). Alien terrestrial arthropods of Europe. *BioRisk*, 4 (1), 5-9.

Oštrkapa-Međurečan, Ž., Masten Milek T. (2018.). *Aceria kuko* – novi štetnik u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 1/2 dodatak. Sažeci 62. seminara biljne zaštite, 10-11.

Pagliarini, N. (2011.). Prve štete u Hrvatskoj od mušice šiškarice borovnice [*Dasineura oxycoccana* (Johnson)] na američkoj borovnici. Glasilo biljne zaštite 11 (5), 370-376.

Pajač Živković, I., Barić, B., Matošević, D. (2013.). Strane fitofagne vrste stjenica (Heteroptera) i Hrvatskoj. *Entomol. Croat.* 17 (1-4), 79-88.

Pajač Živković, I., Barić, B., Šubić, M., Seljak, G., Mešić, A. (2017.). First record of alien species *Chymomyza amoena* [Diptera, Drosophilidae] in Croatia. *Šumarski list* 9-10, 489-492.

Pellizzari, G., Dalla Monta, I. (2005.). Alien insect and mite pests introduced to Italy in sixty years (1945-2004). 2005 BCPC Symposium proceedings NO. 81: Plant Protection and Plant Health in Europe: Introduction and Spread of Invasive Species, 275-276.

Pernek, M., Matošević, D. (2009.). Bagremova muha šiškarica (*Obolodiplosis robiniae*) – novi štetnik bagrema i prvi nalaz parazitoida *Platygaster robiniae* u Hrvatskoj. *Šumarski list* 133 (3-4), 157-163.

Pernek, M., Matek, M., Matošević, D., Maretić, T., Lacković, N. (2020.). First Record of *Cacopsylla pulchella* Low 1877 (Hemiptera, Psyllidae) in Croatia. *South-east Eur. For.*, 11 (1), 91-94.

Pernek, M., Cvetković, S. (2022.). First record of the agave weevil *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal (Coleoptera, Curculionidae) in Croatia. *Entomol. Croat.* 21 (1), 25-32.

Pintar, M., Masten Milek, T., Šimala, M., Markotić, V. (2017.). Mealybugs (Hemiptera: Coccothraupidae) as unusual pests on vegetables in Croatia. Lectures and papers presented at the 13th Slovenian Conference on Plant Protection with international participation, Rimske Toplice, Slovenia, 7.-8.3.2017., 325-330.

Pintar, M., Popović, L., Šimala, M., Markotić, V. (2020.). First record of invasive Australian psyllid species *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964 (Hemiptera: Psylloidea: Aphalaridae) in Croatia. *Nat. Croat.* 29 (2), 287-292.

Pintar, M., Šimala, M., Barić, B., Masten Milek, T., Markotić, V. (2021.). First records of *Acizzia uncatoides* (Ferris & Klyver, 1932) and *Acizzia acaciaebaileyanae* (Froggatt, 1901) (Hemiptera: Psylloidea: Psyllidae) in Croatia. *Journal of Central European Agriculture* 22 (4), 807-815.

Pintar, M. (2023.). Fauna i rasprostranjenost lisnih buha (Insecta: Hemiptera: Psylloidea) u Hrvatskoj. Doktorski rad. Agronomski fakultet, 222 pp.

Raspudić, E., Ivezić, M., Jenser, G. (2003.). Check list of Thysanoptera in Croatia. *Entomol. Croat.* 7 (1-2), 35-41.

Raspudić, E., Brmež, M., Budimir, A., Pleša, Z., Zdeličan, J. (2015.). *Epitrix hirtipennis* (Melsheimer, 1847.) duhanov buhač, novi član entomofaune Hrvatske. U: Book of abstracts 12th Croatian Biological Congress with International Participation. Klobučar, G., Kopjar, N., Gligora Udovič, M., Lukša, Ž., Jelić, D. (ur.), Hrvatsko biološko društvo, Zagreb 97-97.

Roques, A. (2010.). Taxonomy, time and geographic patterns. Chapter 2. U: Roques, A., Kenis, M., Lees, D., Lopez-Vaamonde, C., Rabitsch, W., Rasplus J.Y., Roy, D. B. (2010). Alien terrestrial arthropods of Europe. *BioRisk* 4 (I), 11–26.

Salas, J., Mendosa, O. (1995.). Biology of the sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato. *Florida Entomologist* 78 (1), 154-160.

Seljak, G., Pagliarini, N. (2004.). Cvrčci roda *Hauptidia* (Hemiptera, Auchenorrhyncha, Cicadellidae) – malo poznati štetnici ukrasnog bilja i povrća u Hrvatskoj i Sloveniji. *Entomol. Croat.* 8 (1-2), 57-64.

Seljak, G., Šimala, M., Stigter, H. (2004.). Three new non-European psyllids (*Hemiptera, Psyllidae*) in Slovenia and Croatia. Abstracts of the Third European Hemiptera Congress, St Petersburg, Rusija 2004-06-08/11, 66-67.

Seljak, G. (2013.). Dinamika vnosa tujerodnih fitofagnih žuželk in pršic v Slovenijo. *Acta Entomologica Slovenica.* 21 (2), 85-122.

Šapina, I., Šerić-Jelaska, L. (2018.). First report of invasive brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) in Croatia. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 48 (1), 138-143.

Šimala, M., Masten, T. (2003.). Graškov lisni miner – *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard, 1926) (*Diptera: Agromyzidae*) novi karantenski štetnik u Hrvatskoj. *Glasilo biljne zaštite* 1, 19-25.

Šimala, M., Masten, T. (2003.a). *Cacopsylla fulguralis* (Kuwayama, 1908), (*Homoptera, Psyllidae*) – nova potencijalno štetna vrsta u Hrvatskoj. *Glasilo biljne zaštite* 4, 243-246.

Šimala, M., Masten, T., Seljak, G. (2004.). *Echinothrips americanus* (Morgan) (Thysanoptera: Thripidae, Thripinae) sveprisutnija vrsta u uvezenim pošiljkama ukrasnog bilja. *Glasilo biljne zaštite* 6, 358-363.

Šimala, M., Seljak, G. (2005.). *Eupteryx decemnotata* (Rey, 1891) (*Cicadellidae: Typhlocybinae*) manje poznati važan štetnik ružmarina (*Rosmarinus officinalis* L.) u Hrvatskoj. *Glasilo biljne zaštite* 6, 363-366.

Šimala, M., Seljak, G., Poje, I., Masten, T. (2006.). Novo zabilježene vrste lisnih buha (Hemiptera: Psylloidea) na drvenastom ukrasnom bilju u Hrvatskoj. *Glasilo biljne zaštite* 6, 294-299.

Šimala, M. (2008.). Fauna štitastih moljaca (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae) u Republici Hrvatskoj s posebnim osvrtom na vrstu *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889). Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 279 pp.

Šimala, M., Masten Milek, T. (2008.). A check-list of whiteflies (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae) of Croatia. *Nat. Croat.* 17 (3), 169-181.

Šimala, M., Masten Milek, T. (2008a.). Thysanoptera species recorded in greenhouses in Croatia from 2003-2006. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 43 (2), 373-383.

Šimala, M., Masten Milek, T., Seljak, G. (2012.). Prvi nalaz grinje *Stigmaeopsis nanjinganensis* (Ma & Yuan, 1980) (Acari: Tetranychidae) na bambusu (*Phyllostachys* sp.) u Hrvatskoj. *Glasilo biljne zaštite* 12 (5), 435-440.

Šimala, M., Masten Milek, T. (2013.). First record of the orange spiny whitefly, *Aleurocanthus spiniferus* Quaintance, 1903 (Hemiptera: Aleyrodidae) in Croatia. Zbornik predavanj in referatov 11. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo (in okroglo mize o zmanjšanju tveganja zaradi rabe FFS v okviru projekta CropSustain), Bled, 5.-6. Marec 2013, 354-358.

Šimala, M., Masten Milek, T. (2013a.). Whitefly species of the genus *Aleurochiton* Tullgren, 1907 (Hemiptera: Aleyrodidae) recorded on maples (*Acer* spp.) in Croatia. Nat. Croat. 22 (1), 211-222.

Šimala, M., Masten Milek, T., Pintar, M. (2014.). *Aleuroclava aucubae* (Kuwana, 1911) [Hemiptera: Aleyrodoidea: Aleyrodidae] nova vrsta štitastog moljca u Republici Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite. 14 (4), 287-291.

Šimala, M., Masten Milek, T. (2014.). First record of the whitefly species *Pealius quercus* (Signoret, 1868) (Hemiptera, Aleyrodoidea, Aleyrodidae) in Croatia. Nat. Croat. 23 (1), 229-233.

Šimala, M., Pintar, M., Masten Milek, T., Markotić, V. (2016.). Prvi nalaz štitastog moljca *Parabemisia myricae* (Kuwana 1927) (Hemiptera: Aleyrodidae) u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite. 16 (3), 307-317.

Šimala, M., Seljak, G., Pintar, M., Masten Milek, T. (2016a.). *Aponychus corpuzae* Rimando 1966 (Acari: Tetranychidae) nova neeuropska vrsta grinje u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 16 (4), 391-396.

Šimala, M., Pintar, M., Masten Milek, T. (2017.). Japanski cvjetni trips (*Thrips setosus* Moulton, 1928) (Thysanoptera: Thripidae) – prvi nalaz u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 17 (3), 315-322.

Šimala, M., Pintar, M., Masten Milek, T., Markotić, V., Bjelja, Ž. (2017a.). Rezultati programa posebnog nadzora karantenskih vrsta tripsa iz roda *Scirtothrips* Shull, 1909 na agrumima u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 17 (6), 523-538.

Šimala, M., Pintar, M., Masten Milek, T., Markotić, V. (2017b.). *Pezothrips kellyanus* (Bagnall, 1916) (Thysanoptera: Thripidae) – novi štetnik agruma u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 17 (6), 539-547.

Šimala M., Pintar M., Masten Milek T. (2019.). Results of a survey of Japanese flower thrips (*Thrips setosus* Moulton, 1928) in Croatia in 2017 and 2018. Lectures and papers presented at the 14th Slovenian Conference on Plant Protection with international participation, Maribor, Slovenia, March 5-6 2019, 355-361.

Šimala, M., Pintar, M., Masten Milek, T. (2020.). Intercepcija fikusovog štitastog moljca [*Singhiella simplex* (Singh, 1931)] u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite. 20 (5), 540-547.

Šimala, M., Pintar, M., Masten Milek, T., Novak, A., Ivić, D., Džoić, D. (2020a.). Ružin buhač [*Luperomorpha xanthodera* (Fairmaire, 1888)] – novi invazivni štetnik ukrasnog bilja u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 20 (4), 484-491.

Šimala, M., Pintar, M. (2023.). *Dendrothrips otnatus* (Jablonowski, 1894) (Thysanoptera: Thripidae) – do sada nepoznat štetnik kaline u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 23 (3), 353-359.

Šimala, M., Pintar, M., Markotić, V. (2023.). *Aleurocanthus camelliae* Kanmiya & Kasai, 2011 (Hemiptera: Aleyrodidae), a newly intercepted whitefly in Croatia. Nat. Croat. 32 (2), 431-437.

Šimala, M., Pintar, M., Vierbergen, G. B. (2023a.). Rezultati programa posebnog nadzora karantenske vrste tripsa *Thrips palmi* Karny, 1925 (Thysanoptera: Thripidae) u Hrvatskoj u 2021. Entomol. Croat. 22 (1), 53-66.

Šimala, M., Pintar, M. (2024.). *Dichromothrips corbetti* (Priesner, 1936) (Thysanoptera: Thripidae) – prva intercepcija u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 24 (3), 428-435.

.....

Šimala, M., Pintar, M., Markotić, V., Kadoić Balaško, M. (2024.). First record of the nesting whitefly (*Paraleyrodes minei* Iaccarino, 1990) in Croatia. Entomol. Croat. 23 (1), 7-16.

Šimala, M., Pintar, M., Kadoić Balaško, M. (2025.). Rezultati provođenja posebnog nadzora karantenskog štetnog organizma *Thrips palmi* u Hrvatskoj tijekom 2023. i 2024. godine. Zbornik sažetaka 67. seminara biljne zaštite, Opatija, 4.- 7.2.2025., Glasilo biljne zaštite 1/2 - dodatak, 31.

Vassiliou, V. A. (2008.). Bio-ecology and Control of *Pezothrips kellyanus* (Thysanoptera: Thripidae) on Citrus in Cyprus. The European Journal of Plant Science and Biotechnology 2(1), 69-73.

Traboulsi, R. (1994.). *Bemisia tabaci*: a report on its pest status with particular reference to the Near East. FAO Plant Prot. Bull. 42 (1-2), 33-52.

Vierbergen, G., Cean, M., Hatalane Szeller, I., Jenser, G., Masten, T., Šimala, M. (2006.). Spread of Two Thrips Pests in Europe: *Echinothrips americanus* and *Microcephalothrips abdominalis* (Thysanoptera: Thripidae). Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica 41 (3-4), 287-296.

Vukadin, A., Hrašovec, B. (2008.). *Anoplophora chinensis* (Forster) in Croatia. Forstschutz Aktuell. 44, 23-24.

Zadravec, M., Horvatić, B., Prpić, P. (2019.). The Balkans invaded – first record of *Ophraella communa* LeSage, 1986 (Coleoptera: Chrysomelidae) in Croatia. BioInvasions Records 8 (3), 521–529.

Žanić, K., Kačić, S., Katalinić, M. (2001.). Duhanov štitasti moljac *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889), (Homoptera: Aleyrodidae) u Hrvatskoj. Entomol. Croat. 5 (1-2), 51-63.

Žanić, K., Škaljac, M., Vitanović, E., Katalinić, M. (2012.). Vunasti štitasti moljac, *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) – noviji štetnik agruma u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 12 (5), 399-404.

Pregledni rad