

STRANE INVAZIVNE BILJNE VRSTE NA PODRUČJU VELIMIROVCA I LILE, PRIGRADSKIM NASELJIMA GRADA NAŠICE

Tanja ŽUNA PFEIFFER

Odjel za biologiju, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ulica Cara Hadrijana 8/A, Osijek, Hrvatska

tzuna@biologija.unios.hr

Ivana DJEDOVIĆ

Gimnazija i ekonomska škola Benedikta Kotruljevića, Mikulići 133A, Zagreb, Hrvatska
ive.dje@gmail.com

Dubravka ŠPOLJARIĆ MARONIĆ

Odjel za biologiju, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ulica Cara Hadrijana 8/A, Osijek, Hrvatska

dspoljaric@biologija.unios.hr

Filip STEVIĆ

Odjel za biologiju, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ulica Cara Hadrijana 8/A, Osijek, Hrvatska

fstevic@biologija.unios.hr

Nikolina BEK

Odjel za biologiju, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ulica Cara Hadrijana 8/A, Osijek, Hrvatska

nbek@biologija.unios.hr

Sažetak

Različite ljudske aktivnosti sve više pridonose širenju stranih invazivnih biljnih vrsta. Zbog sposobnosti brzog razmnožavanja i rasta, tolerancije na različite nepovoljne utjecaje u okolišu, kao i nedostatak prirodnih neprijatelja, strane invazivne vrste nepovoljno utječu na biološku raznolikost određenog područja, očuvanje staništa i ljudsko zdravlje te stvaraju velike ekonomske štete. Intenzivnije širenje invazivnih biljaka primijećeno je u blizini prometnica i poljoprivrednih površina. Stoga je glavni cilj ovog rada bio istražiti raznolikost invazivnih vrsta u prigradskim naseljima Velimirovac i Lila u sastavu Grada Našice. Istraživanje je provedeno tijekom ljetnog razdoblja 2019. godine. Strane invazivne vrste pojavljivale su se uz napuštene i obradive površine, te rubove kanala i šuma. Ukupno je zabilježeno 9 vrsta među kojima su dvije bile prisutne na oba područja. Najveći broj vrsta pripadao je porodici Asteraceae te hemikriptofitima kojima pogoduju topla staništa umjereno bogata humusom. Na istraživanim staništima, uz invazivne, najčešće su se pojavljivale različite višegodišnje zeljaste biljne vrste. Prisutnost stranih invazivnih biljaka

na istraživanom ruralnom području ukazuje na povezanost antropogenih aktivnosti i njihova širenja. U svrhu kontrole ovih vrsta nužno je provoditi kontinuirano praćenje stanja invazivnih vrsta, poduzimati odgovarajuće mjere njihova uklanjanja te kontinuirano podizati svijest javnosti o važnosti odgovornog postupanja s invazivnim vrstama.

Ključne riječi: ruralna područja, pelinolisni limundžik, velika zlatnica

Ključna poruka rada: Antropogene aktivnosti pridonose širenju stranih invazivnih biljnih vrsta. Te su vrste prisutne i u prigradskim naseljima i nužno je raditi na njihovu praćenju, kontroli i uklanjanju.

1. Uvod

Strane vrste koje su namjernim ili nenamjernim unošenjem dospjele u novi ekosustav u kojem njihovo širenje negativno utječe na biološku raznolikost, ljudsko zdravlje ili pričinjava ekonomsku štetu, nazivamo invazivnim (Uredba (EU), 2014). Unos vrsta u nova područja započelo je vrlo davno, a danas je njihovo širenje prije svega omogućeno transportom robe i/ili putnika te prirodnim širenjem (Hulme i sur., 2008). Biološka i ekološka obilježja vrsta značajno utječu na njihovu sposobnost prilagodbe novom staništu odnosno njihovu naturalizaciju. Vrste koje su otporne na različite tipove abiotičkog stresa (tolerantnost na klimatske i stanišne uvjete - temperaturu, vlagu, salinitet itd.), koje razvijaju veliki broj propagula, brzo rastu, imaju kratko juvenilno razdoblje, samokompatibilnost, kompetitivne su i imaju alelopatska svojstva, uspješno se i brzo prilagođavaju novim životnim uvjetima ((Skočajić i Nešić, 2020); (Theoharides i Dukes, 2007)). Invazivne vrste mogu mijenjati svojstva tla i vode i imaju potencijal promijeniti strukturu staništa, intenzivnijim razvojem potiskuju razvoj autohtonih vrsta, uzrokuju genetske varijacije autohtonih svojti putem hibridizacije, utječu na hranidbene lance, pridonose širenju bolesti i mogu povećati rizik od izumiranja vrsta ((Genovesi i Shine, 2003); (Pyšek i sur., 2012); (Vilà, Weber i D'Antonio, 2000)). Iako utjecaji invazivnih biljaka mogu varirati od staništa do staništa ili regije i ne moraju nužno biti negativni (Schlaepfer, Sax i Olden, 2011), u svrhu sprječavanja i/ili ublažavanja njihovih učinaka donesene su različite konvencije, politike i akcijski planovi na nacionalnoj, regionalnoj i međunarodnoj razini. Programom održivog razvoja do 2030. (UN, 2015) definirano je 17 ciljeva i 169 podciljeva održivog razvoja, među kojima se u sklopu cilja 15 pod nazivom „Život na kopnu“ ističe važnost uvođenja mjera za sprječavanje širenja invazivnih vrsta, kao i važnost smanjenja njihova utjecaja, kontrole ili uklanjanja.

Hrvatska je poznata po velikoj raznolikosti biljnog svijeta. Prema bazi biljnih svojti Flora Croatica Database (Nikolić, 2024) u Hrvatskoj je do sada zabilježeno oko 5000 biljnih vrsta i podvrsta, među kojima su 78 invazivne. Najveći broj invazivnih vrsta podrijetlom

je iz Sjeverne i Južne Amerike (Boršić i sur., 2008). Ove se biljke u većoj koncentraciji pojavljuju u urbanim središtima, na raskrižju glavnih kontinentalnih prometnih koridora i morskih luka, a njihovu naseljavanju najizloženija su ona staništa koja su pod izravnim antropogenim utjecajem kao što su poljoprivredne površine, umjetne površine i šume (Nikolić i sur., 2013). Analizom životnih strategija invazivne flore koja obuhvaća kompetitivne (C), stres-tolerantne (S) i ruderalne (R) vrste utvrđeno je da se u Hrvatskoj pojavljuje 10 CSR tipova invazivnih biljaka većinom CR- i C-stratega (Vuković i sur., 2014). Povećanje broja C- vrsta na staništu općenito se povezuje s napuštanjem antropogeno održavanih staništa (Hodgson i sur., 1999).

S obzirom na bogatstvo biljnih vrsta među kojima su mnoge rijetke i ugrožene, na području Hrvatske nužno je praćenje invazivnih biljaka. Cilj ovog rada je utvrditi raznolikost invazivnih biljaka u prigradskim naseljima Velimirovac i Lila u sastavu Grada Našice koja su izložena antropogenim utjecajima. Dodatno će se istražiti sastav zajednica u kojima se pojavljuju.

2. Materijali i metode

2.1. Područje istraživanja

Istraživanje je provedeno u istočnom dijelu Hrvatske na području naselja Velimirovac i Lila. Oba naselja nalaze se u sastavu Grada Našice u zapadnom dijelu Osječko-baranjske županije. Prema Prostornom planu uređenja Grada Našice (2006) na ovom se području razlikuju dvije reljefne cjeline: naplavna ravan te podgorje i gorski masiv Krndije. Kroz područje protiču rijeke Karašica i Vučica. Klima područja je umjerena kontinentalna klima. Najviše padalina ima u toplijim mjesecima odnosno od travnja do rujna kada padne oko 453 mm oborina. Prosječna godišnja količina oborina iznosi 722 mm, a prosječna je godišnja temperatura 10 °C. Vegetaciju ovog područja čine šume i to na višim padinama Krndije bukove šume, a na ocjeditim površinama, zajednice hrasta kitnjaka i običnog graba. Na ocjeditim padinama Krndije prisutni su voćnjaci i vinogradi, dok se u nizinama uzgajaju poljoprivredne kulture poput kukuruza, repe i pšenice.

2.2. Metode istraživanja

Istraživanje invazivnih i biljnih vrsta koje se pojavljuju u njihovu neposrednom okruženju odnosno do 2 m udaljenosti od invazivnih biljaka, provedeno je u srpnju i kolovozu 2019. godine na području Velimirovca i Lile. Budući da su Velimirovac i Lila relativno mala naselja, pregledano je cijelo područje koje zauzimaju. Na lokalitetima na kojima su primijećene invazivne vrste, biljke su fotografirane, a njihova taksonomska identifikacija provedena je na terenu pomoću standardne literature za determinaciju vaskularne flore ((Domac, 1994); (Javorka i Csapody, 1975); (Knežević i Volenik, 1981)). Biljne svojte koje nije bilo moguće determinirati na terenu su prikupljene i prenesene u laboratorij na daljnju analizu. Invazivne vrste su potvrđene pomoću priručnika Flora Hrvatske - Invazivne vrste

(Nikolić, Mitić i Boršić, 2014) te pomoću baze Flora Croatica Database (Nikolić, 2024). Pomoću iste baze, svim zabilježenim vrstama određeni su životni oblici te Ellenbergove indikatorske vrijednosti (EIV; Ellenberg i sur., 1992) koje opisuju koji ekološki uvjeti najbolje pogoduju razvoju pojedine biljke. Analizirano je pet parametara: dušik, humus, kiselost, svjetlost i temperatura. Dobiveni rezultati prikazani su kao aritmetička sredina svih utvrđenih vrijednosti. Ellenbergove indikatorske vrijednosti prikazuju se u rasponu od 1 do 9 gdje 1 označava vrlo niski sadržaj dušika i humusa u tlu, kiselo tlo, te slabo osvijetljena staništa s niskom temperaturom, dok najviše vrijednosti označavaju visok sadržaj dušika i humusa u tlu, bazično tlo, te dobro osvijetljena i toplija staništa.

3. Rezultati

Tijekom istraživanja zabilježeno je ukupno 9 stranih invazivnih biljnih vrsta iz šest porodica (Tablica 1), od kojih su sve utvrđene na području Velimirovca, a samo dvije na području Lile. Najveći broj zabilježenih stranih invazivnih biljaka (4) pripadao je porodici Asteraceae, dok su sve ostale porodice bile zastupljene samo s jednom vrstom. Zabilježene vrste uglavnom pripadaju terofitima (44,4%), a rasle su na različitim tipovima staništa, najčešće uz rub šume i na napuštenim površinama.

Tablica 1. Strane invazivne vrste na području naselja Velimirovac (V) i Lila (L)

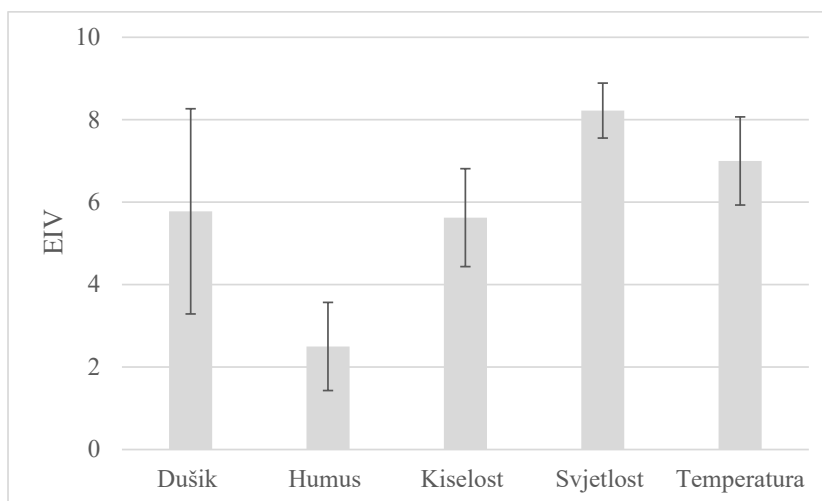
Porodica	Latinski naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Životni oblik	Stanište	Naselje
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	oštrodlakavi šćir	T	livada	V
Asteraceae	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	pelinoslisni limundžik	T	uz kanale (V) uz rub šume (L)	V, L
	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	kanadska hudoljetnica	T	napuštene površine	V
	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	jednogodišnja krasolika	HE	napuštene površine	V
	<i>Solidago gigantea</i> Aiton	velika zlatnica	G	napuštene površine (V) uz rub šume (L)	V, L
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia maculata</i> L.	pjegava mlječika	T	livada	V
Onagraceae	<i>Oenothera biennis</i> agg.	dvogodišnja pupoljka	HE	uz kanale	V

Porodica	Latinski naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Životni oblik	Stanište	Naselje
Polygonaceae	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	japanski dvornik	G	uz stazu	V
Simaroubaceae	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	žljezdasti pajasen	F	napuštene površine	V

Legenda: F - fanerofit, G - geofit, HE - hemikriptofit, T - terofit

Prema Ellenbergovim indikatorskim vrijednostima (Slika 1), utvrđenim stranim invazivnim vrstama pogoduju umjereno kisela tla (kiselost = $5,63 \pm 1,19$), umjereno bogata dušikom (dušik = $5,78 \pm 2,49$) i s osrednjom količinom humusa (humus = $2,50 \pm 1,07$) te dobro osvijetljena mjesta (svjetlost = $8,22 \pm 0,67$).

Slika 1: Ellenbergove indikatorske vrijednosti (EIV) za strane invazivne biljne vrste na području Velimirovca i Lile



Na istim staništima u neposrednoj blizini invazivnih biljaka zabilježeno je ukupno 13 biljnih vrsta iz osam porodica (Tablica 2). Među njima, sedam vrsta zabilježeno je samo na području Velimirovca, tri vrste samo na području Lile, dok su se tri vrste (obična tratinčica, ljekoviti maslačak, uskolisni trputac) pojavljivale na području oba naselja. Najveći broj vrsta pripadao je porodici Asteraceae (tri vrste), dok su četiri porodice bile zastupljene samo s jednom vrstom. Ukupno 92,3% zabilježenih vrsta pripadalo je hemikriptofitima, a samo jedna geofitima (obični lanolist).

Tablica 2: *Popis biljaka koje su rasle uz zabilježene strane invazivne vrste na području naselja Velimirovac (V) i Lila (L)*

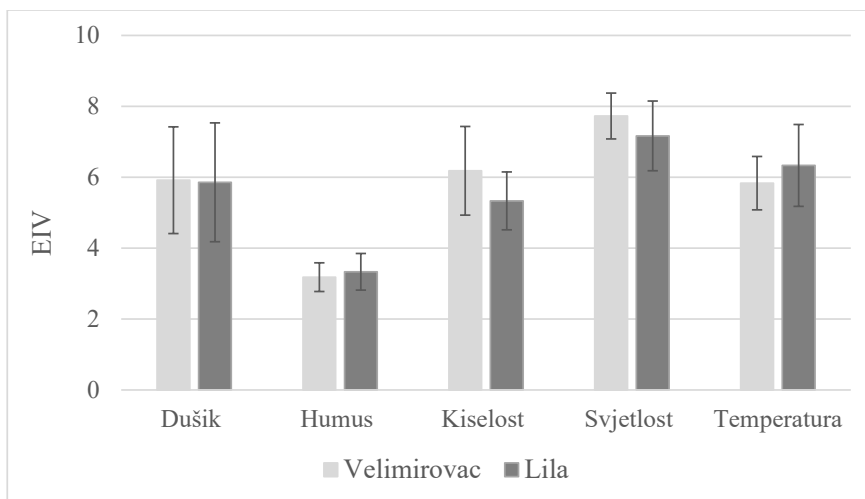
Porodica	Latinski naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Životni oblik	Naselje
Asteraceae	Artemisia vulgaris L.	obični pelin	H	V
	Bellis perennis L.	obična tratinčica	HE	V, L
	Centaurea jacea L.	livadna zečina	HE	V
Caprifoliaceae	Sambucus ebulus L.	abdočina	HE	V
Cichoriaceae	Cichorium intybus L.	divlja vodopija	HE	V
	Taraxacum officinale F. H. Wigg.	ljekoviti maslačak	HE	V, L
Fabaceae	Trifolium pratense L.	crvena djetelina	HE	V
	Trifolium repens L.	puzava djetelina	HE	V
Lamiaceae	Glechoma hederacea L.	puzava dobričica	HE	L
	Mentha x piperita L.	paprena metvica	HE	V
Malvaceae	Malva sylvestris L.	šumski sljez	HE	V
Plantaginaceae	Plantago lanceolata L.	širokolisni trputac	HE	L
	Plantago major L.	uskolisni trputac	HE	V, L
Polygonaceae	Rumex acetosa L.	velika kiselica	HE	L
Scrophulariaceae	Linaria vulgaris Mill.	obični lanolist	G	V
Urticaceae	Urtica dioica L.	dvodomna kopriva	HE	V, L

Legenda: G - geofit, HE - hemikriptofit

Prema Ellenbergovim indikatorskim vrijednostima (Slika 2) biljne vrste koje su rasle neposredno uz strane invazivne biljke na području Velimirovca (13) su zeljaste vrste kojima pogoduju osvijetljena mjesta ($7,73 \pm 0,65$) i tla umjereno bogata dušikom ($5,92 \pm 1,51$), umjereno kisela ($6,18 \pm 1,25$) i s osrednjom količinom humusa ($3,18 \pm 0,40$).

Na području Lile biljne vrste koje su rasle neposredno uz strane invazivne biljke su također prema Ellenbergovim indikatorskim vrijednostima (Slika 2) biljke svjetla ($7,17 \pm 0,98$) kojima pogoduju umjereno kisela tla ($5,33 \pm 0,82$) s osrednjom količinom humusa ($3,33 \pm 0,52$).

Slika 2: Ellenbergove indikatorske vrijednosti (EIV) za biljne vrste koje su rasle neposredno uz strane invazivne biljke na području Velimirovca i Lile



4. Rasprava

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da su invazivne biljne vrste raširene na područjima Velimirovca i Lile. Najčešće rastu na napuštenim površinama, uz rub šume te na travnjacima. Poznato je da je invazivno ponašanje biljaka učestalije na prostorima koji su izloženi antropogenim utjecajima kao što su urbanizirana područja, šumske prosjeke i rubovi te industrijska i poljoprivredna područja (Nikolić i sur., 2014).

Na oba područja zabilježene su dvije strane invazivne vrste: pelinolisni limundžik i velika zlatnica.

Pelinolisni limundžik (*Ambrosia artemisiifolia*) je jednogodišnja zeljasta biljka koja naraste i do 150 cm u visinu. Listovi su joj svijetlozeleni s karakterističnim suličastim odsječcima. Prirodno je rasprostranjena u Meksiku i Sjevernoj Americi, a u Europu je unesena u 19. stoljeću. Podnosi velike oscilacije temperature i vlage stoga dobro uspijeva i na mediteranskom i na kontinentalnom području. U Hrvatskoj je posebno rasprostranjena u kontinentalnom dijelu, dok je u obalnom području manje zastupljena (Galzina i sur., 2010). Zabilježena je u Francuskoj (Chauvel i sur., 2006), masovno je razvijena u sjevernoj, a nešto slabije u središnjoj Italiji (Gentili i sur., 2016). Prisutna je i u mnogim drugim zemljama kao što su Austrija, Češka Republika, Španjolska, Švicarska, Nizozemska (Euro+Med 2006+). U zemljama jugoistočne Europe dugotrajna primjena herbicida, posebno triazina, pridonijela je razvoju otpornih biotipova koji se vrlo uspješno šire (Brandes i Nitsche, 2006). Rasprostranjuje se životinjama, različitim ljudskim aktivnostima (Montagnani i sur., 2017), vodom (Fumanal i sur., 2007) te tijekom sjetve poljoprivrednih kultura (Essl i sur., 2015). Rasprostiranje ove vrste omogućeno

je prvenstveno velikom količinom sjemena koju stvara svaka pojedina biljka, a koje pokazuje veliku klijavost i sposobnost preživljavanja (> 30 godina) (Guillemin i Chauvel, 2011). Širenju pelinolisnog limundžika također pridonosi i široka ekološka amplituda, otpornost na stres i fenotipska plastičnost ((Fumanal i sur., 2008); (Onen i sur., 2017); (Yair, Sibony i Rubin, 2017)). Na istraživanom području pelinolisni limundžik uspijeva na otvorenim staništima izloženim antropogenim utjecajima, a u sličnim je istraživanjima također utvrđeno da se pojavljuje na otvorenim, ruderalnim staništima, poljoprivrednim površinama, uz obale rijeka i cesta, te u urbanim, industrijskim područjima ((Chauvel i sur., 2006); (Essl i sur., 2015); (Galzina i sur., 2010)). S obzirom da joj pogoduje viša temperatura, smatra se da će klimatske promjene dodatno pridonijeti njenom uspješnom širenju (Cunze, Leiblein, i Tackenberg, 2013). U svrhu suzbijanja pelinolisnog limundžika do sada su primjenjivane različite metode. Mehaničko uklanjanje i primjena herbicida i dalje su najučestalije iako je primjena kukaca prepoznata kao jedan od mogućih načina biološke kontrole širenja ove vrste ((Cardarelli i sur., 2018); (Milakovic, Fiedler i Karrer, 2014); (Wang i sur., 2022)).

Velika zlatnica (*Solidago gigantea*) je višegodišnja zelen podrijetlom iz Sjeverne Amerike. Sredinom 19. stoljeća unesena je u Europu kao ukrasna vrsta. Prisutna je i u Austriji, Njemačkoj, Češkoj Republici, Poljskoj, Rumunjskoj, Švedskoj, Nizozemskoj, Finskoj i drugim zemljama (Euro+Med 2006+). Ima nazubljene listove, okruglastu stabljiku i zlatnožute cvjetove skupljene u metlice (Novak i Lodeta, 2010). Uz pelinolisni limundžik, smatra se jednom od najrasprostranjenijih i najagresivnijih stranih invazivnih vrsta u Hrvatskoj. Razmnožava se dugim, puzavim rizomima, a stvara i sjeme koje joj omogućuje rasprostiranje na veće udaljenosti (Hartnett i Bazzaz, 1985). Na području Europe često dominira uz rubove šuma, obale rijeka i močvare (Jakobs, Weber i Edwards, 2004).

Na području Velimirovca zabilježen je veći broj stranih invazivnih vrsta u odnosu na broj vrsta u naselju Lila. Veća raznolikost mogla bi biti povezana s intenzivnijim cestovnim prometom na istraživanom području. Poznato je da promet pridonosi rasprostiranju sjemena i bržem širenju invazivnih vrsta posebice u smjeru toka prometa (Lemke, Kowarik i von der Lippe, 2019).

Jedna od biljaka koja je zabilježena samo na području Velimirovca je oštrodlakavi šćir (*Amaranthus retroflexus*), jednogodišnja uspravna zeljasta biljka čiji su listovi s donje strane bijelo dlakavi, a s gornje strane goli. Razvija malene i brojne cvjetove skupljene u kratke i guste klasove. Prirodno je rasprostranjen u Sjevernoj Americi. Rasprostranjen je u mnogim zemljama (npr. Albaniji, Austriji, Armeniji, Belgiji, Bugarskoj; Euro+Med 2006+), a u Hrvatskoj je prvi put zabilježen u 19. stoljeću. Poznato je da pojedinačno ili u gustim populacijama raste uz ceste, željezničke pruge, odlagališta otpada i neobrađena polja (Iamónico, 2010). Osim što ima alelopatsko djelovanje i može utjecati na rast i razvoj drugih biljaka (Bakhshayeshan-Agdam, Salehi-Lisar i Motafakkerazad, 2020), otrovan je za sisavce, a i prijenosnik je nekih biljnih bolesti (Nikolić i sur., 2014).

Također je zabilježena kanadska hudoljetnica (*Conyza canadensis*), jednogodišnja zeljasta biljka koja doseže visinu i do 150 cm. Prepoznatljiva je po brojnim malim cvatovima s bijelim cvjetovima. Prirodno nastanjuje Sjevernu i Srednju Ameriku, ali je široko rasprostranjena (npr. Albanija, Bugarska, Kreta, Irska, Litva; Euro+Med 2006+). U 17. stoljeću je nenamjerno unesena u Europu, a u Hrvatskoj je prvi put zabilježena u prvoj polovici 19. stoljeća i to na području Dalmacije (Nikolić i sur., 2014). Stvara veliku količinu plodova što omogućuje njeno brzo širenje. Otporna je na paljenje i dobro podnosi sušu (Vuković, 2011). Invazivna je vrsta na području Mađarske (Török i sur., 2003), Rumunjske (Otvos, Neacșu i Arsene, 2014) i Srbije (Vrbničanin, Karadžić i Dajić-Stevanović, 2004).

Samo na području Velimirovca zabilježene su i pjegava mlječika (*Euphorbia maculata*), žljezdasti pajasen (*Ailanthus altissima*), jednogodišnja krasolika (*Erigeron annuus*), dvogodišnja pupoljka (*Oenothera biennis* agg.) i japanski dvornik (*Reynoutria japonica*).

Pjegava mlječika (*Euphorbia maculata*), jednogodišnja biljka puzajuće stabljike podrijetlom je iz Sjeverne Amerike, a raširena je u Europi, sjevernoj Africi, Aziji, Južnoj Americi i na Novom Zelandu (Euro+Med 2006+). U prvoj polovici 19. stoljeća je prvi put zabilježena u Hrvatskoj (Nikolić i sur., 2014). Razvija veliki broj sjemenki koje dugo zadržavaju klijavost što omogućuje njeno brzo širenje (Šarić, 1991).

Žljezdasti pajasen (*Ailanthus altissima*) je brzorastuće listopadno stablo zelenožutih cvjetova (Lodeta, Novak i Kravarščan, 2010) koje raste diljem svijeta ((Kowarik, 1995); (Sladonja, Sušek i Guillermic, 2015); (Euro+Med 2006+)). U Europu je unesen u 18. stoljeću kao ukrasna vrsta, a i danas se uzgaja oko okućnica u gradskim sredinama (Žuna Pfeiffer i sur., 2023). Otporan je na gradska onečišćenja, niske temperature i dugotrajne suše (Novak i Kravarščan, 2011). Brzo se širi zahvaljujući različitim načinima razmnožavanja (sjemenkama, vegetativno) (Nikolić i sur., 2014). Na mjestu rasta crpi veliku količinu vode i hranjivih tvari te tako direktno utječe na razvoj biljnih vrsta u svojoj neposrednoj blizini (Motard, Muratet, Clair-Maczulajtys i Machon, 2011). Također, zahvaljujući alelopatskom djelovanju (Gómez-Aparicio i Canham, 2008), ugrožava rast susjednih biljaka i potiskuje autohtonu floru (Novak i Kravarščan, 2011).

Jednogodišnja krasolika (*Erigeron annuus*) je jednogodišnja uspravna zeljasta biljka koja razvija sitne bijele cvjetove. Široko je rasprostranjen (Euro+Med 2006+). Podrijetlom je iz Sjeverne Amerike, a u Europu je namjerno unesena krajem 17. stoljeća. U Hrvatskoj je prvi put zabilježena u 19. stoljeću i to na prostoru Zagreba, Slavonije i Moslavine (Nikolić i sur., 2014). Iznimno je otporna i agresivna biljka. Raste na različitim tipovima staništa, od kontinentalnih do mediteranskih (Vuković, 2011a), a uspijeva i na različitim nadmorskim visinama (Trtikova i sur., 2010). Na cestama, ruderalnim područjima i vlažnim šumama, moguće ju je suzbijati primjenom herbicida, a ulažu se dodatni naponi u razvoj biološke kontrole ove vrste (Pacanoski, 2017).

Dvogodišnja pupoljka (*Oenothera biennis* agg.) je zeljasta biljka koja može narasti i do 150 cm u visinu. Prirodno je rasprostranjena u Sjevernoj Americi, a u Europu je unesena u 17. stoljeću, dok je u Hrvatskoj prvi put zabilježena početkom 20. stoljeća (Nikolić i sur., 2014). Pojedina biljka stvara veliki broj sjemenki (> 500) koje zadržavaju klijavost i duže od 60 godina (Hulina, 2011). Pogoduju joj sunčana i dobro drenirana tla. Poznato je da raste većinom u malim populacijama na suhim i siromašnim tlima, na obalama rijeka, u ruderalnim područjima, u blizini cesta, željeznica i vrtova, a u njenim se cvjetovima i cvjetnim pupoljcima razvijaju kukci koji parazitiraju na poljoprivrednim kulturama (Petrova, Vladimirov i Georgiev, 2013).

Jedna od posebno agresivnih invazivnih biljaka je japanski dvornik (*Reynoutria japonica*), višegodišnja zeljasta biljka porijeklom iz Japana i istočne Azije koja je u Europu unesena početkom 19. stoljeća. Podnosi različita tla i ekološke uvjete, a uspješno se razmnožava sjemenom i bogato razvijenom podzemnom stabljikom ((Martin i sur., 2020); (Maurel i sur., 2010)), što pridonosi njenoj širokoj rasprostranjenosti (Euro+Med 2006+). Sadrži velike koncentracije polifenolnih spojeva (Stefanowicz i sur., 2021) i zahvaljujući alelopatskom djelovanju može suzbijati autohtonu floru (Kato-Noguchi, 2022).

Zahvaljujući sposobnosti brzog razmnožavanja te alelopatskom djelovanju, zabilježene strane invazivne vrste na istraživanom području imaju veliki potencijal širenja. Osim toga, pogoduju im slabo kisela tla i topla, dobro osvijetljena staništa kakvih u istraživanom nizinskom području izloženom antropogenim utjecajima ima mnogo. Stoga se može očekivati da će, ako se ne poduzmu adekvatne mjere praćenja i uklanjanja, invazivne vrste zauzeti znatno veće površine. Također je izgledno da će njihovo širenje imati nepovoljan utjecaj na biološku raznolikost, osobito na floru istraživanog područja. Ovim je istraživanjem zabilježen i relativno mali broj vrsta koje se pojavljuju uz invazivnu floru. To su uglavnom trave i zeleni (npr. šumski sljez, puzava dobričica, obična tratinčica i dr.), odnosno vrste koje su široko rasprostranjene, a kao i utvrđene strane invazivne biljke, prilagođene su osvijetljenim staništima te tlima koja su umjereno kisela i umjereno bogata hranjivim tvarima. Pripadaju hemikriptofitima (višegodišnje biljke s pupovima neposredno iznad tla) koji su uglavnom vezani za otvorene površine (Vitasović Kosić, Britvec i Ljubičić, 2006).

5. Zaključak

Na području naselja Velimirovac i Lila prisutne su strane invazivne biljne vrste čijem širenju pridonose brojne antropogene aktivnosti (npr. prometnice, obradive poljoprivredne površine). Prilagođene su različitim tipovima staništa i svojim rastom utječu na sastav i raznolikost biljnih zajednica u neposrednom okruženju. U svrhu kontrole njihovog širenja potrebno je pratiti stanje invazivnih biljaka te ih pravovremeno uklanjati. Edukacija lokalnog stanovništva o potencijalnim utjecajima invazivnih biljaka može pridonijeti zaštiti ekoloških sustava i biološke raznolikosti istraživanog područja.

Literatura

- Bakhshayeshan-Agdam, H., Salehi-Lisar, S.Y. i Motafakkerazad, R. (2020). Allelopathic effects of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) aqueous extract on cucumber and wheat. *Allelopathy Journal*, 46, 55-72.
- Boršić, I., Milović, M., Dujmović, I., Bogdanović, S., Cigić, P., Rešetnik, I., Nikolić, T., i Mitić, B. (2008). Preliminary check-list of invasive alien plant species (IAS) in Croatia. *Natura Croatica*, 175, 55-71.
- Brandes, D. i Nitzsche, J. (2006). Biology, introduction, dispersal, and distribution of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) with special regard to Germany. *Nachrichtenbl Deut Pflanzenschutz*, 58, 286-291.
- Cardarelli, E., Musacchio, A., Montagnani, C., Bogliani, G., Citterio, S. i Gentili, R. (2018). *Ambrosia artemisiifolia* control in agricultural areas: effect of grassland seeding and herbivory by the exotic leaf beetle *Ophraella communa*. *NeoBiota*, 38, 1-22.
- Chauvel, B., Dessaint, F., Cardinal-Legrand, C. i Bretagnolle, F. (2006). The historical spread of *Ambrosia artemisiifolia* L. in France from herbarium records. *Journal of Biogeography*, 33, 665-673.
- Cunze, S., Leiblein, M.C. i Tackenberg, O. (2013). Range Expansion of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe Is Promoted by Climate Change. *ISRN Ecology*, 2013, 610126.
- Domac, R. (1994). Flora Hrvatske: priručnik za određivanje bilja. Zagreb: Školska knjiga.
- Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W. i Paulißen, D. (1992). Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, Göttingen: Goltze.
- Essl, F., Biró, K., Brandes, D., Broennimann, O., Bullock, J.M., Chapman, D.S., Chauvel, B., Dullinger, S., Fumanal, B., Guisan, A., Karrer, G., Kazinczi, G., Kueffer, C., Laitung, B., Lavoie, C., Leitner, M., Mang, T., Moser, D., Müller-Schärer, H., Petitpierre, B., Richter, R., Schaffner, U., Smith, M., Starfinger, U., Vautard, R., Vogl, G., Von Der Lippe, M. i Follak, S. (2015). Biological Flora of the British Isles: *Ambrosia artemisiifolia*. *Journal of Ecology*, 103, 1069-1098.
- Euro+Med 2006+ [continuously updated]: Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. – Published at <http://www.europlusmed.org> [December 8 2024]
- Fumanal, B., Girod, C., Fried, G., Bretagnolle, F. i Chauvel, B. (2008). Can the large ecological amplitude of *Ambrosia artemisiifolia* explain its invasive success in France? *Weed Research*, 48, 349-359.

- Fumanal, B., Chauvel, B., Sabatier, A. i Bretagnolle, F. (2007). Variability and cryptic heteromorphism of *Ambrosia artemisiifolia* seeds: what consequences for its invasion in France? *Annals of Botany*, 100, 305-313.
- Galzina, N., Barić, K., Šćepanović, M., Goršić, M. i Ostojić, Z. (2010). Distribution of Invasive Weed *Ambrosia artemisiifolia* L. in Croatia. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 75, 75-81.
- Genovesi, P. i Shine, C. (2003). European strategy on invasive alien species. Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). *Nature and environment*, 137.
- Gentili, R., Gilardelli, F., Bona, E., Prosser, F., Selvaggi, A., Alessandrini, A., ... i Citterio, S. (2016). Distribution map of *Ambrosia artemisiifolia* L. (Asteraceae) in Italy. *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with All Aspects of Plant Biology*, 151, 381-386.
- Gómez-Aparicio, L. i Canham, C. (2008). Neighborhood analyses of the allelopathic effects of the invasive tree *Ailanthus altissima* in temperate forests. *Journal of Ecology*, 96, 447-458.
- Guillemin, J.P. i Chauvel, B. (2011). Effects of the seed weight and burial depth on the seed behavior of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*). *Weed biology and Management*, 11, 217-223.
- Hartnett, D.C. i Bazzaz, F.A. (1985). The integration of neighborhood effects by clonal genets in *Solidago canadensis*. *Journal of Ecology*, 73, 415-427.
- Hodgson, J.G., Wilson, P.J., Hunt, R., Grime, J.P. i Thompson, K. (1999). Allocating C-S-R plant functional types: a soft approach to a hard problem. *Oikos*, 85, 282-294.
- Hulina, N. (2011). Više biljke i stablašice. Sistematika i gospodarsko značenje. Zagreb: Golden marketing - Tehnička knjiga.
- Hulme, P.E., Bacher, S., Kenis, M., Klotz, S., Kuehn, I. i Minchin, D. (2008). Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy. *Journal of Applied Ecology*, 45, 403-414.
- Iamonico, D. (2010). Biology, life-strategy and invasiveness of *Amaranthus retroflexus* L. (Amaranthaceae) in central Italy: preliminary remarks. *Botanica Serbica*, 34, 137-145.
- Jakobs, G., Weber, E. i Edwards, P.J. (2004). Introduced plants of the invasive *Solidago gigantea* (Asteraceae) are larger and grow denser than conspecifics in the native range. *Diversity and Distributions*, 10, 11-19.
- Javorka, S. i Csapody, V. (1975). Iconographia florae partis austro-orientalis Europae Centralis. Budimpešta: Akadémiai Kiadó.



- Kato-Noguchi, H. (2022). Allelopathy of Knotweeds as Invasive Plants. *Plants*, 11, 3.
- Knežević, M. i Volenik, S. (1981). Atlas korovnih, ruderalnih i travnjačkih biljnih vrsta. Osijek: Svečilište u Osijeku, Poljoprivredni fakultet.
- Kowarik, I. (1995). Clonal growth in *Ailanthus altissima* on a natural site in West Virginia. *Journal of Vegetation Science*, 6, 853-856.
- Lemke, A., Kowarik, I. i von der Lippe, M. (2019). How traffic facilitates population expansion of invasive species along roads: The case of common ragweed in Germany. *Journal of Applied Ecology*, 56, 413-422.
- Lodeta, V., Novak, N. i Kravaršćan, M. (2010). Tree of heaven (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) - colonization in Croatia. U Brunel, S., Uludag, A., Fernandez-Galiano, El., Brundu, E. (Ur.) Proceedings 2nd International Workshop on Invasive Alien Plants in Mediterranean Type Regions of the World. Trabzon, 350-352.
- Martin, F.-M., Dommanget, F., Lavallée, F. i Evette, A. (2020). Clonal growth strategies of *Reynoutria japonica* in response to light, shade, and mowing, and perspectives for management. *NeoBiota*, 56, 89-110.
- Maurel, N., Salmon, S., Ponge, J.-F., Machon, N., Moret, J. i Muratet, A. (2010). Does the invasive species *Reynoutria japonica* have an impact on soil and flora in urban wastelands? *Biological Invasions*, 12, 1709-1719.
- Milakovic, I., Fiedler, K. i Karrer, G. (2014). Management of roadside populations of invasive *Ambrosia artemisiifolia* by mowing. *Weed Research*, 54, 256-264.
- Montagnani, C., Gentili, R., Smith, M., Guarino, M.F. i Citterio, S. (2017). The worldwide spread, success and impact of ragweed (*Ambrosia* spp.). *Critical Reviews in Plant Sciences*, 36, 139-178.
- Motard, E., Muratet, A., Clair-Maczulajtys, D. i Machon, N. (2011). Does the invasive species *Ailanthus altissima* threaten floristic diversity of temperate peri-urban forests? *Comptes Rendus Biologies*, 334, 872-879.
- Nikolić, T. (Ur.) (2024). Flora Croatica Database (URL <http://hirc.botanic.hr/fcd>). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Nikolić, T., Mitić, B. i Boršić, I. (2014). Flora Hrvatske. Invazivne biljke. Zagreb: Alfa d.d.
- Nikolić, T., Mitić, B., Milašinović, B. i Jelaska, S.D. (2013). Invasive alien plants in Croatia as a threat to biodiversity of South-Eastern Europe: Distributional patterns and range size. *Comptes Rendus Biologies*, 336, 109-121.

Novak, N. i Lodeta, V. (2010). Velika zlatnica (*Solidago gigantea* Aiton.) - invazivna strana biljna vrsta u Hrvatskoj. U Marić, S., Lončarić Z. (Ur.) Zbornik radova, Seminar biljne zaštite. Opatija: Hrvatsko društvo biljne zaštite, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 33-45.

Novak, N. i Kravaršćan, M. (2011). Invazivne strane korovne vrste u Republici Hrvatskoj. Zagreb: Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo.

Onen, H., Farooq, S., Gunal, H., Ozaslan, C. i Erdem, H. (2017). Higher tolerance to abiotic stresses and soil types may accelerate common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) invasion. *Weed Science*, 65, 115-127.

Otves, C., Neacșu, A. i Arsene, G.G. (2014). Invasive and potentially invasive plant species in wetlands area of Banat. *Research Journal of Agricultural Science*, 46, 146-161.

Pacanoski, Z. (2017). Current situation with invasive *Erigeron annuus* (L.) Pers. (daisy fleabane) in the Republic of Macedonia. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 47, 118-124.

Petrova, A., Vladimirov, V. i Georgiev, V. (2013). Invasive alien species of vascular plants in Bulgaria. Sofia: Institute of Biodiversity and Ecosystem Research, Bulgarian Academy of Sciences.

Prostorni plan uređenja Grada Našica (2006). ("Službeni glasnik" Grada Našica, broj 11/06, 2/10, 8/15, 8/17, 1/18-pročišćeni tekst, 10/21 i 1/22-pročišćeni tekst, 8/23 i 9/23-pročišćeni tekst) Republika Hrvatska: Osječko-baranjska županija.

Pyšek, P., Jarošík, V., Hulme, P.E., Pergl, J., Hejda, M., Schaffner, U. i Vilà, M. (2012). A global assessment of invasive plant impacts on resident species, communities and ecosystems: the interaction of impact measures, invading species' traits and environment. *Global Change Biology*, 18, 1725-1737.

Skočajić, D. i Nešić, M. (2020). Invasive Species: Routes of Introduction, Establishment, and Expansion. U Leal Filho, W., Azul, A., Brandli, L., Özuyar, P., Wall, T. (Ur.) Life on Land. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals Cham: Springer, 1-12.

Schlaepfer, M.A., Sax, D.F. i Olden, J.D. (2011). The potential conservation value of nonnative species. *Conservation Biology*, 25, 428-437.

Sladonja, B., Sušek, M. i Guillermic, J. (2015). Review on Invasive Tree of Heaven (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) Conflicting Values: Assessment of Its Ecosystem Services and Potential Biological Threat. *Environmental Management*, 56, 1009-1034.

Stefanowicz, A. M., Kapusta, P., Stanek, M., Frąc, M., Oszust, K., Woch, M.W. i Zubeck, S. (2021). Invasive plant *Reynoutria japonica* produces large amounts of phenolic compounds reduces the biomass but not activity of soil microbial communities. *Science of The Total Environment*, 767, 145439.

- Šarić, T. (1991). Atlas korova: 100 najvažnijih vrsta korovskih biljaka u Jugoslaviji. Sarajevo: Svjetlost.
- Theoharides, K.A. i Dukes, J.S. (2007). Plant invasion across space and time: factors affecting nonindigenous species success during four stages of invasion. *New Phytologist*, 276, 256-273.
- Török, K., Botta-Dukát, Z., Dancza, I., Németh, I., Kiss, J., Mihály, B. i Magyar, D. (2003). Invasion gateways and corridors in the Carpathian Basin: biological invasions in Hungary. *Biological Invasions*, 5, 349-356.
- Trtikova, M., Güsewell, S., Baltisberger, M. i Edwards, P. (2010). Distribution, growth performance and genetic variation of *Erigeron annuus* in the Swiss Alps. *Biological Invasions*, 13, 413-422.
- UN (2015). Transforming Our World: THE 2030 AGENDA FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. A/RES/70/1.
- Uredba (EU) br. 1143/2014 Europskog parlamenta i Vijeća od 22. listopada 2014. o sprječavanju i upravljanju unošenja i širenja invazivnih stranih vrsta. *Službeni list Europske unije*, 317, 35-55.
- Vilà, M., Weber, E. i D'Antonio, C.M. (2000). Conservation implications of invasion by plant hybridization. *Biological Invasions*, 2, 207-217.
- Vitasović Kosić, I., Britvec, M. i Ljubičić, I. (2006). Trave (Poaceae) na livadama i pašnjacima obiteljskih gospodarstava u Istri. *Sjemenarstvo*, 23, 391-398.
- Vrbničanin, S., Karadžić, B. i Dajić-Stevanović, Z. (2004). Adventivne i invazivne korovske vrste na području Srbije. *Acta herbologica*, 13, 1-12.
- Vuković, N., Miletić, M., Milović, M. i Jelaska, S.D. (2014). Grime's CSR strategies of the invasive plants in Croatia. *Periodicum Biologorum*, 116, 323-329.
- Vuković, N. (2011). *Conyza canadensis* (L.). Cronquist. U Nikolić, T. (Ur.) Flora Croatica baza podataka - Alohtone biljke. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Botanički zavod, 1-25.
- Vuković, N. (2011a). *Erigeron annuus* (L.) Pers. U Nikolić, T. (Ur.) Flora Croatica baza podataka - Alohtone biljke. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Botanički zavod, 1-27.
- Wang, H., Liu, T., Zhao, W., Liu, X., Sun, M., Su, P. i Wen, J. (2022). Reduced Invasiveness of Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) Using Low-Dose Herbicide Treatments for High-Efficiency and Eco-Friendly Control. *Frontiers in Plant Science*, 13, 861806.

Yair, Y., Sibony, M. i Rubin, B. (2017). Four *Ambrosia* species in Israel: invasive, naturalized and casual alien plants. *Israel Journal of Plant Sciences*, 64, 93-98.

Žuna Pfeiffer, T., Mandir, T., Špoljarić Maronić, D., Stević, F., Bek, N. i Martinović, A. (2023). Distribution of the tree of heaven (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), invasive plant species, in Osijek. *Glasilo Future*, 6, 28-42.



ALIEN INVASIVE PLANT SPECIES IN THE AREA OF VELIMIROVAC AND LILA, SUBURBAN SETTLEMENTS OF THE CITY OF NAŠICE

Tanja ŽUNA PFEIFFER

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Biology, Ulica Cara Hadrijana 8/A, Osijek, Croatia
tzuna@biologija.unios.hr

Ivana DJEDOVIĆ

Private Economics & High School Benedikt Kotruljevic, Mikulići 133A, Zagreb, Croatia
ive.dje@gmail.com

Dubravka ŠPOLJARIĆ MARONIĆ

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Biology, Ulica Cara Hadrijana 8/A, Osijek, Croatia
dspoljaric@biologija.unios.hr

Filip STEVIĆ

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Biology, Ulica Cara Hadrijana 8/A, Osijek, Croatia
fstevic@biologija.unios.hr

Nikolina BEK

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Biology, Ulica Cara Hadrijana 8/A, Osijek, Croatia
nbek@biologija.unios.hr

Abstract

Different human activities increasingly contribute to the spread of alien invasive plant species. Due to their ability to reproduce and grow rapidly, tolerate various adverse environmental factors, and the absence of natural predators, alien invasive species negatively impact the biological diversity of a specific area, habitat conservation, and human health while also causing significant economic damage. The more intensive spread of invasive plants has been observed near roads and agricultural lands. Therefore, the main goal of this study was to investigate the diversity of alien invasive species in the suburban settlements of Velimirovac and Lila within the City of Našice. The research was conducted during the summer of 2019. Alien invasive species were found near abandoned and cultivated areas and along the edges of canals and forests. A total of nine species were recorded, two of which were present in both areas. The majority of species belonged to the Asteraceae family and hemicryptophytes, which thrive in warm habitats moderately rich in humus. In the investigated habitats, along with invasive species, various perennial

herbaceous plant species were most commonly observed. The presence of alien invasive plants in the studied rural area indicates a connection between anthropogenic activities and their spread. To control these species, it is necessary to continuously monitor the state of invasive species, undertake appropriate removal measures, and consistently raise public awareness about the importance of responsible handling of invasive species.

Keywords: rural areas, common ragweed, canada goldenrod

Key message of the paper: Anthropogenic activities contribute to the spread of alien invasive plant species. These species are present in suburban areas, and it is essential to work on their monitoring, control, and removal.