Alergijski potencijal urbane invazivne flore grada Požege

Patrik Zima, 8. razred

OŠ Antuna Kanižlića, Požega
Mentor: *Ana Perić*

SAŽETAK

Pod pojmom invazivne biljke misli se na unesene, strane invazivne biljke koje su se naturalizirale, prilagodile novom staništu i pokazuju izrazitu sposobnost širenja. Šire se namjerno ili kao slučajni pratitelji različitih ljudskih aktivnosti. Mogu uzrokovati znatne štete u okolišu te ugrožavati zdravlje ljudi. Velik broj invazivnih biljaka nalazi se u urbanim područjima i pri tome su i alergene. Kako bi se pokušao procijeniti alergijski potencijal biljaka urbanog područja predložen je alergijski indeks. Ciljevi istraživanja bili su utvrditi brojnost invazivnih biljnih vrsta na pojedinim lokalitetima u gradu Požegi, izračunati alergijski potencijal zabilježenih biljnih vrsta te utvrditi potencijalni utjecaj alergijskih invazivnih biljaka na čovjeka. Tijekom 2025. godine provedena su terenska istraživanja na četiri lokaliteta u gradu Požegi s ciljem utvrđivanja procjene brojnosti i pokrovnosti invazivnih biljnih vrsta i određivanja njihova alergijskog potencijala. Alergijski potencijal invazivnih biljka u Požegi izračunat je prema formuli koju je prvi primijenio Hruska, 2003. Na četiri lokaliteta ukupno je zabilježena 21 invazivna biljna vrsta. Nakon izračuna alergijskog indeksa za sve invazivne vrste s istraživanih lokaliteta proizlazi da šest invazivnih vrsta ima visok alergijski potencijal, trinaest vrsta je svrstano u kategoriju s umjerenim alergijskim potencijalom, a dvije vrste imaju mali alergijski potencijal. Vrste s najvišim alergijskim potencijalom su: *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Reynoutria japonica* Houtt, *Robinia pseudoacacia* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Solidago canadensis* L. i *Phytolacca americana* L.

Ključne riječi: *alergijski indeks; invazivne biljke; alergenost; Slavonija*

UVOD

Pod invazivnim vrstama podrazumijevaju se one vrste koje potječu iz drugih florno geografskih područja te potiskuju autohtone vrste. Najčešće se šire kao slučajan pratitelj različitih ljudskih aktivnosti (Richardson i Pyšek, 2006). Zauzimaju urbana i ruralna staništa, a potom se šire i u prirodna staništa. Invazivne vrste mogu uzrokovati niz problema kao što su štete u poljoprivredi, u ribnjacima, ali što je najvažnije i ugrožavati zdravlje ljudi. Prema Bukvić i sur. (2021) u Europu je uneseno 28 biljnih vrsta koje imaju negativan učinak na zdravlje ljudi. Utjecaj na ljudsko zdravlje najčešće se očituje u izazivanju različitih alergija.

U Požeškoj kotlini do sada je utvrđeno 1 588 biljnih svojti (Tomašević, 2016), a od ukupnog broja 43 vrste navode se kao invazivne (Samardžić i Galić, 2019). Određivanje biljnih vrsta obavlja se na terenu pomoću „ključeva za određivanje“ koji mogu biti slikovni ili tekstualni, a u novije vrijeme za određivanje vrsta služe i digitalne tehnologije. Neke invazivne biljne vrste mogu uzrokovati alergije kod ljudi. Alergije su često burne reakcije imunološkog sustava na inače bezopasne tvari iz okoliša koje se nazivaju alergeni. Alergeni mogu biti pelud, životinjske dlake ili neke vrste hrane. O biljnim vrstama uzročnicama peludnih alergija u Požegi i okolici pisali su Petrić i Tomašević (2003). Sve veći broj ljudi koji imaju problema sa alergijama doveo je do porasta znanstvenih istraživanja alergijskog potencijala biljaka pa tako i invazivnih biljka koje se nalaze u gradovima ili u područjima neposredno uz gradove. Alergijski indeks je prvi put predložen 2003. godine kako bi se pokušao procijeniti alergijski potencijal biljaka urbanog područja u gradu Jesi u Italiji (Hruska, 2003). Za izračun alergijskog indeksa pojedine biljne svojte zastupljene na istraživanom području, korišteni su sljedeći pokazatelji: životni ciklus biljaka (jednogodišnje, dvogodišnje svojte ili trajnice), duljina cvjetanja, križna reakcija (prisutna ili odsutna) i zastupljenost svojte na istraživanom području. Slična istraživanja i dalje su vrlo rijetka i malobrojna

Autori zadržavaju autorska prava te časopisu daju pravo prvog objavljivanja rada u skladu s licencijom CC BY 4.0, koja dopušta drugima dijeljenje rada uz navođenje autorstva i izvornog mjesta objavljivanja rada u časopisu.

(Ciferri i sur., 2006; Petrović i sur., 2025). Praćenje pojavnosti alergene peludi u urbanim sredinama dio je javnozdravstvenog ekološko - preventivnog sustava (Petrović i sur., 2025). U posljednjih nekoliko godina veliki značaj pridaje se istraživanjima alergene flore i alergijskog potencijala urbanih zelenih i javnih površina. Alergije ne izazivaju sve vrste peludi, a da bi se izazvali simptomi alergije neophodno je da peludna zrnca dođu do respiratorne sluznice čovjeka. Pelud visoke alergenosti najčešće proizvode drvenaste vrste i trave (Vucić, 2021). Budući da peludne alergije uzrokuju brojne zdravstvene poteškoće i smanjuju kvalitetu života, ovim istraživanjem odredit će se broj vrsta i brojnost invazivnih biljaka na području Požege i procijeniti njihovu alergenost prema metodi koju je prvi predložio Hruska (2003). Vucić (2021) navodi da je alergijski potencijal pojedine biljne vrste sposobnost njezinog peluda da izazove alergijsku reakciju kod dijela stanovništva te da alergija obuhvaća širok spektar bolesti, od kojih su mnoge vrlo česte, poput alergijskog rinitisa, alergijske astme, atopijskog dermatitisa, urtikarije i kontaktnih alergija. Danas se smatra da su alergije postale najčešća kronična bolest u Europskoj uniji.

Ciljevi istraživanja su:

- istražiti brojnost invazivnih biljnih vrsta na pojedinim lokalitetima u gradu Požegi;
- izračunati alergijski potencijal zabilježenih biljnih vrsta;
- utvrditi potencijalni utjecaj alergijskih invazivnih biljaka na čovjeka.

Pretpostavke su:

- brojnost invazivnih biljaka u gradu Požegi velika je i ovisi o lokalitetima;
- invazivne biljke urbanog područja Požege imaju visok alergijski potencijal.

METODE RADA

Terenska istraživanja provedena su na području grada Požege u vegetacijskoj sezoni tijekom 2025. godine s ciljem utvrđivanja procjene brojnosti i pokrovnosti invazivnih biljnih vrsta. Terenska istraživanja izvršena su pet puta tijekom vegetacijske sezone i to: 20. travnja, 18 svibnja., 21. lipnja, 19.srpnja i 23. kolovoza. Tijekom rada korištene su standardne metode u floristici kao što je proučavanje literature o prethodno zabilježenim invazivnim biljnim vrstama te njihovo fotografiranje. Determinacija biljnih vrsta obavljena je pomoću literature o invazivnim i alergijskim biljnim vrstama (Petrić i Tomašević, 2003; Nikolić i sur. 2014; Samardžić i Galić, 2019). Prema navedenoj literaturi određena je i duljina životnog ciklusa i duljina cvjetanja. Procjena brojnosti i pokrovnosti vrsta invazivnih biljaka na istraživanom području provedena je subjektivnom procjenom putem Braun-Blanquet-ove skale (Braun- Blanquet, 1964), a procjena se odnosi na sve lokalitete zajedno. Procjena alergijskog potencijala biljaka dobivena je zbrajanjem određenih vrijednosti životnog ciklusa, duljine cvjetanja, mogućnosti križne reakcije te brojnosti i pokrovnosti pojedine vrste temeljem formule koju je prvi upotrijebio Hruska (2003). Pri izračunu alergijskog indeksa životni ciklus određen je na način da su jednogodišnje biljke ocijenjene sa 1, dvogodišnje sa 2, a višegodišnje sa 3. Ako im je duljina cvatnje kraća od jednog mjeseca dobivale su vrijednost 0,5, ako je duljina cvatnje dulja od jednog mjeseca dobivale su vrijednost 2. Biljke koje pokazuju križnu reakciju dobile su vrijednost 1, a one biljke kod kojih križna reakcija nije prisutna vrijednost 0 (tablica 1). Pri procjeni brojnosti i pokrovnosti rijetke biljke (< 1) ocijenjene su sa 0,5. Ako pokrivaju 1–25 % dobile su ocjenu 1. Ako pokrivaju 25–50 % dobile su ocjenu 2, one koje pokrivaju 50–75 % ocjenu 3, a one koje pokrivaju 75–100 % ocjenu 4 (tablica 2).

U konačnici izračunat je alergijski indeks koji pokazuje koliko je pojedina invazivna biljna vrsta na području Požege potencijalno opasna kao alergena za stanovnike grada i okolice. Alergijski potencijal je izračunat na način da su se zbrojile sve vrijednosti za pojedinu biljku. Ako je ukupni zbroj manji od 3, vrste imaju mali alergijski potencijal, ako je ukupni zbroj 4–6 vrste su s umjerenim alergijskim potencijalom. Vrste s velikim alergijskim potencijalom predstavljaju one čiji je zbroj 7–10 (tablica 3).

Tablica 1 Brojčane vrijednosti parametara korištenih u procjeni alergenosti pojedinačnih biljaka

Životni ciklus	Duljina cvatnje	Križna reakcija	abundancija
jednogodišnja=1 dvogodišnja=2 višegodišnja=3	manje od jednog mjeseca = 0,5 više od jednog mjeseca =2	nije prisutna = 0 prisutna = 1	rijetka = 0,5 prisutna = 1 uobičajena = 2 brojna = 3 vrlo brojna = 4

Tablica 2 Procjena brojnosti iskazana postotkom pokrovnosti i brojčanom vrijednošću

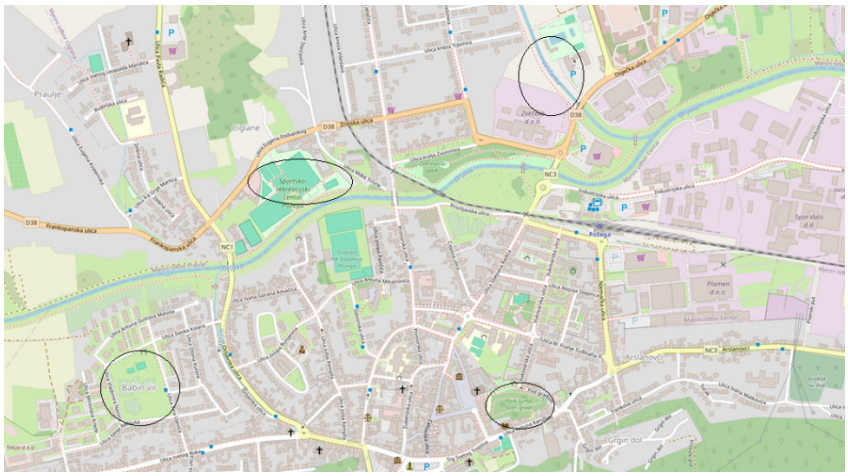
Vrsta	Pokrovnost / %	Brojčana vrijednost
Rijetka	< 1	0,5
Prisutna	1–25	1
Uobičajena	25–50	2
Brojna	50–75	3
Vrlo brojna	75–100	4

Tablica 3 Alergijski potencijal i karakteristike

Izračunati alergijski potencijal	Karakteristike
< 3	vrste s blago alergijskim potencijalom
4–6	vrste s umjerenim alergijskim potencijalom
7–10	vrste s jakim alergijskim potencijalom

Terensko istraživanje provedeno je na četiri lokacije u gradu Požegi i to: 1. stambeno naselje Babin vir, 2. sportsko rekreacijski centar, 3. park Stari grad i 4. šetnica uz potok Veličanku (slika 1).

Za lokaciju 1. svojstveno je da se između stambenih zgrada nalaze djelomično uređene površine (bašće), a ostali dio površine je zapušten i rijetko se kosi. U istraživanje lokacije 2. obuhvaćeni su i rubni dijelovi centra koji uključuju ruderalna staništa. Za lokaciju 4. obuhvaćen je i zapadni i istočni dio uz nasip što uključuje površine uz potok kao i površine s druge strane šetnice. Navedene lokacije stanovnici grada često posjećuju, a pretpostavljeno je da bi se invazivne biljne vrste na tim lokacijama mogle pojaviti u većoj brojnosti.



Slika 1 Prikaz istraživanih lokaliteta u gradu Požegi
Izvor: https://www.kartahr.com/mapa-pozega/

REZULTATI

Na četiri lokaliteta ukupno je pronađena 21 invazivna biljna vrsta. Najveći broj invazivnih biljnih vrsta pronađen je na lokalitetu šetnica uz potok Veličanka (ukupno 15 vrsta). Na lokalitetu stambeno naselje Babin vir ukupno je zabilježeno 11 invazivnih biljnih vrsta, a na lokalitetu park Stari grad njih 10. Najmanji broj invazivnih biljnih vrsta zabilježeno je na lokalitetu Sportsko rekreacijski centar (5 invazivnih biljnih vrsta) (tablica 4).

Tablica 4 Popis invazivnih biljnih vrsta na izabranim lokalitetima

Vrsta	Stambeno naselje Babin vir	Sportsko rekreacijski centar	Park Stari grad	Šetnica uz potok Veličanku
negundovac (*Acer negundo* L.)	-	-	+	-
žljezdasti pajasen (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle)	-	-	+	-
oštrodlakavi šćir (*Amaranthus retroflexus* L.)	+	-	-	+
ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.)	+	+	+	+
amorfa (*Amorpha fruticosa* L.)	-	-	-	+
mirisni pelin (*Artemisia annua* L.)	+	+	-	+
žuta kamilica (*Chamomilla suaveolens* (Pursh)Rydb.)	+	+	-	-
kanadska hudoljetnica (*Conyza canadensis* (L.) Cronquist)	+	+	+	+
kužnjak (*Datura stramonium* L.)	-	+	-	-
divlji krastavac (*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. Et Gray)	-	-	+	+
eleuzina (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.)	+	-	-	+
krasolika (*Erigeron annuus* (L.) Pers.)	+	-	+	+
čičoka (*Helianthus tuberosus* L.)	+	-	-	-
vlasasto proso (*Panicum capillare* L.)	-	-	-	+
lozika (*Parthenocissus quinqueifolia* (L.))	-	-	+	+
vinobojka (*Phytolacca americana* L.)	+	-	+	-
japanski dvornik (*Reynoutria japonica* Houtt.)	-	-	+	+
bagrem (*Robinia pseudoacacia* L.)	-	-	+	+
gustocvjetna zlatnica (*Solidago canadensis*L)	+	-	-	+
sirak (*Sorghum halepense* (L.) Pers.)	+	-	-	+
obalna dikica (*Xanthium strumarium L.* ssp. *italicum (Moretti) D. Löve*.)	-	-	-	+
Ukupno	**11**	**5**	**10**	**15**

Iz tablice 4 vidljivo je da su na svim lokalitetima zabilježene *Ambrosia artemisiifolia* L. i *Conyza canadensis* (L.) Cronquist. Na tri lokaliteta zabilježene su *Artemisia annua* L. i *Erigeron annuus* (L.) Pers. Na dva lokaliteta zabilježene su *Amaranthus retroflexus* L., *Chamomilla suaveolens* (Pursh)Rydb., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. Et Gray, *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Parthenocissus quinqueifolia* (L.), *Phytolacca americana* L., *Reynoutria japonica* Houtt., *Robinia pseudoacacia* L., *Solidago canadensis* L. i *Sorghum halepense* (L.) Pers.. Na samo jednom lokalitetu zabilježene su: *Acer negundo* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Amorpha fruticosa* L., *Datura stramonium* L., *Panicum capillare* L. i *Xanthium strumarium* L. ssp*. italicum* (Moretti) D. Löve.

Nakon izračuna alergijskog indeksa proizlazi da šest invazivnih vrsta ima veliki alergijski potencijal. To su vrste *Sorghum halepense* (L.) Pers. (slika 2), Phytolacca americana L. (slika 3), *Reynoutria japonica* Houtt. (slika 4), *Solidago canadensis* L. (slika 5), *Robinia pseudoacacia* L. (slika 6) i *Ambrosia artemisiifolia* L. (slika 7). Trinaest vrsta je u kategoriji s umjerenim alergijskim potencijalom na području grada Požege. Od ovih vrsta najznačajnije su: *Parthenocissus quinqueifolia* (L.), *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle , *Artemisia annua* L. , *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist. Samo dvije vrste imaju mali alergijski potencijal ili je on bez utvrđenog učinka. To su *Datura stramonium* L. i *Eleusine indica* (L.) Gaertn (tablica 5, slika 8).

Tablica 5 Popis zabilježenih vrsta na lokalitetima i njihov alergijski potencijal

Vrsta	ŽIVOTNI CIKLUS	DULJINA CVJETANJA	KRIŽNA REAKCIJA	BROJNOST	ALERGIJSKI POTENCIJAL
Sorghum halepense (L.) Pers.	3	2	1	3	9,0
Reynoutria japonica Houtt.	3	2	1	2	8,0
Robinia pseudoacacia L.	3	2	1	2	8,0
Ambrosia artemisiifolia L.	1	2	1	3	7,0
Solidago canadensis L.	3	2	1	1	7,0
Phytolacca americana L.	3	2	1	1	7,0
Acer negundo L.	3	2	1	0,5	6,5
Parthenocissus quinqueifolia (L.)	3	2	0	1	6,0
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	3	0,5	1	1	5,5
Amorpha fruticosa L.	3	2	0	0,5	5,5
Helianthus tuberosus L.	3	2	0	0,5	5,5
Amaranthus retroflexus L.	1	2	1	1	5,0
Artemisia annua L.	1	2	1	1	5,0
Chamomilla suaveolens (Pursh)Rydb.	1	2	1	1	5,0
Erigeron annuus (L.) Pers.	1	2	1	1	5,0
Echinocystis lobata (Michx.) Torr. Et Gray	1	2	1	0,5	4,5
Xanthium strumarium L. ssp. *italicum (Moretti) D. Löve*.	1	2	1	0,5	4,5
Panicum capillare L.	1	2	1	0,5	4,5
Conyza canadensis (L.) Cronquist	1	2	0	1	4,0
Datura stramonium L.	1	2	0	0,5	3,5
Eleusine indica (L.) Gaertn.	1	0,5	0	0,5	2,0



Slika 2 *Sorghum halepense* (L.) Pers.



Slika 3 *Phytolacca americana* L.



Slika 4 *Reynoutria japonica* Houtt.



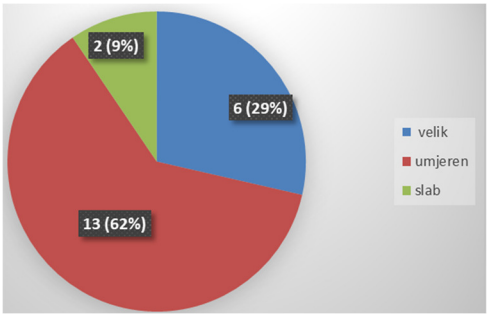
Slika 5 *Solidago canadensis* L



Slika 6 *Robinia pseudoacacia* L.



Slika 7 *Ambrosia artemisiifolia* L



Slika 8 Broj vrsta s visokim, umjerenim i malim alergijskim potencijalom

RASPRAVA

Belmonte i Vila (2004) u svom su istraživanju dokazali da 20 % peludi svih biljnih vrsta koje uzrokuju peludne alergije u Kataloniji pripada alohtonim vrstama. U određenim godinama, ove vrste mogu proizvesti jednaku količinu peludi u zraku kao i autohtona vegetacija.

Lazzaro i sur. (2018) u svom istraživanju ukazali su na utjecaj invazivnih biljnih vrsta na ljudsko zdravlje i naveli 37 invazivnih biljnih vrsta koje su alergene, otrovne ili uzrokuju dermatitis kod ljudi. U novije vrijeme u velikoj se mjeri istražuju načini suzbijanja biljnih vrsta s posebnim osvrtom na invazivne biljne vrste (Plank i sur., 2016). Dujmović Purgar i sur. (2021) navode da je u Hrvatskoj osim velikog bogatstva autohtonih biljnih vrsta, uočena i izrazita rasprostranjenost alohtone vegetacije te da prema najnovijim podacima u hrvatskoj flori danas postoji 77 invazivnih biljnih svojti. U floističkim istraživanjima Samardžić i Galić (2019) navode 43 biljne vrste koje su invazivne na području Požege i okolnog gorja. Urbana područja predstavljaju spoj velike gustoće ljudske populacije i bioraznolikosti pa su iz tog razloga najizloženija prodoru invazivnih vrsta (Pyšek, 1998).

Invazivne vrste u urbanim sredinama stvaraju mnogobrojne direktne i indirektne štete, stoga se inventarizaciji invazivnih biljnih vrsta urbanih područja posvećuje sve više pažnje. Invazivna flora urbanih područja novije se vrijeme sve više proučava, ali još uvijek nema detaljnih istraživanja o invazivnim biljkama koje su ujedno i uzročnice peludnih alergija. Najviše istraživanja usmjereno je na alergijski učinak ambrozije kao poznate invazivne vrste dok za druge vrste nema puno podataka. Za očekivati je bilo da je veliki broj invazivnih biljnih vrsta ujedno i alergeno što je ovim istraživanjem i potvrđeno. Veliki broj alergijskih invazivnih vrsta u gradu Požegi nalazi se na rubovima površina tj. na ruderalnim staništima ili na površinama koje se neredovito održavaju.

Samardžić i Galić (2019) su za područje Požeške kotline naveli 43 invazivne biljne vrste, a Petrić i Tomašević (2003) su naveli gotovo 100 biljnih vrsta koje uzrokuju alergije. Alergijski potencijal peludi koju emitira urbana flora jedan je od učinaka kojemu je potrebno posvetiti posebnu pažnju u budućnosti zbog velikog utjecaja na kvalitetu zraka i zdravlje građana. Obzirom na vrlo veliku rasprostranjenost invazivnih biljaka posebice se moraju poznavati invazivne biljke u našem okolišu. Koliko je bitno poznavati alergenost biljnih vrsta pokazuje i činjenica da u izboru biljaka za sadnju u gradovima moramo sagledati i alergološko - aerobiološki kontekst jer urbano zelenilo osim dobrobiti ima i štetnu ulogu, odnosno oslobađa alergenu pelud koja negativno utječe na zdravlje. Alergena pelud, u kombinaciji s onečišćenjem zraka i drugim uzročnicima, poput spora gljivica, može inicirati upalu dišnih putova, potaknuti alergijske bolesti dišnog sustava i povećati osjetljivost na respiratorne virusne infekcije. Stoga su zdravstveni rizici povezani s peludom drveća važni javnozdravstveni aspekti upravljanja urbanim zelenim površinama. Poznavanje, odabir i sadnja biljaka s niskim alergijskim

učinkom na javnim i privatnim površinama stoga sve više postaje preventivno-zdravstvena i moralna obaveza, a ne samo odabir radi poboljšanja zdravlja i kvalitete života u gradovima. Jedna od smjernica za oblikovanje zelenih površina s niskim alergijskim učinkom koja se navodi jest i kontrola invazivnih vrsta (Nastavni zavod za javno zdravstvo Andrija Štampar, 2026).

ZAKLJUČCI

Uz invazivne biljke urbanog područja Požege može se zaključiti:

- brojnost invazivnih alergijskih biljaka razlikuje se na različitim lokacijama u gradu Požegi;
- najviše invazivnih biljnih vrsta nalazi se na zapuštenim ili djelomično zapuštenim, ruderalnim, područjima;
- invazivne biljke urbanog područja Požege posjeduju visok alergijski potencijal;
- na temelju brojčanih vrijednosti alergijskog potencijala mogu se razlikovati tri skupine biljaka, među kojima su najbrojnije one koje imaju umjeren alergijski potencijal;
- dobiveni rezultati ukazuju na važnost praćenja invazivnih biljaka, a posebno vrsta koje su jaki alergeni;
- podizanje razine znanja o urbanoj invazivnoj i alergenoj flori može doprinijeti poboljšanju kvalitete života i zdravlja ljudi.

LITERATURA

Belmonte J., Vila M. 2004. Atmosferic invasion of non-native pollen in the Mediterranean region. American Journal of Botany 91(8): 1243–1250.

Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grund züge der Vegetationskunde. 3. Auflage, Springer, Wien-New York.

Bukvić R., Hima V., Ibrahimpašic J., Jogic V., Kiš A., Kus Veenvliet J., Sukic T., Szabados K., Tratnik A., Vasic I., Vukadinovic J. 2021. Sava TIES – Očuvanje staništa sliva rijeke Save kroz međunarodno upravljanje invazivnim vrstama, Samobor, završna publikacija projekta Sava TIES. Javna ustanova Zeleni prsten Zagrebačke županije, https://zeleni-prsten.hr/portal/publikacije/, pristupljeno: 24.4.2024.

Ciferri E., Torrisi M., Staffolani L., Hruska K. 2006. Ecological study of the urban allergenic flora of central Italy. Journal of Mediterranean Ecology 7: 15–21.

Dujmović Purgar D., Maršić V., Židovec V., Bogdanović S., Karlović K., Svečnjak Z. 2021. Inventarizacija i potencijalna uporabna vrijednost invazivne flore na području grada Velike Gorice. 56. Hrvatski i 16. međunarodni simpozij agronoma Vodice, Zbornik radova: 388–391.

Hruska K. 2003. Assessment of urban allergophytes using an allergen indeks. Aerobiologia 19: 107–111.

Lazzaro L., Essl F., Lugliè A., Padedda B. M., Pyšek P., Brundu G. 2018. Invasive alien plant impacts on human health and well-being. Invasive species and human health: 16–33.

Nastavni zavod za javno zdravstvo Andrija Štampar. 2026. Razumijevanje pravila 3-30-300: Urbano ozelenjivanje s nisko alergijskim učinkom, https://www.stampar.hr/hr/novosti/razumijevanje-pravila-3-30-300-urbano-ozelenjivanje-s-nisko-alergijskim-ucinkom, pristupljeno 10.1.2026.

Nikolić T., Mitić B., Boršić I. 2014. Flora Hrvatske-invazivne biljke. Alfa d.d., Zagreb.

Petrić P., Tomašević M. 2003. Biljne vrste uzročnice peludnih alergija. Spin Valis, Požega.

Petrović D., Brekalo H., Musa A., Ivanković A., Boškailo A., Ostojić I. 2025. Alergijski potencijal korovne flore grada Mostara, Glasnik zaštite bilja 4: 22–29.

Plank L., Zak D., Getzner M., Follak S., Essl F., Dullinger S., Kleinbauer I., Moser D., Gattringer A. 2016. Benefits and costs of controlling three allergenic alien species under climate change and dispersal scenarios in Central Europe. Environmental Science and Ploicy 56: 9–21.

Pyšek P. 1998. Alien and native species in Central European urban floras: a quantitative comparison. Journal of Biogeography 25: 155–163.

Richardson D. M., Pyšek, P. 2006. Plant invasions: merging the concept of species invasiveness and community Invasibility. Progress in Physical Geography 30(3): 409–431.

Samardžić I., Galić I. 2019. Invazivne biljne vrste Požeške kotline i Slavonskog gorja, Javna ustanova za upravljanje zaštićenim područjem Požeško slavonske županije, Požega.

Tomašević M. 2016. Flora požeške kotline i slavonskog gorja, Zagreb-Požega.

Vucić A. 2021. Alergijski indeks urbane flore Zadra. Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.