

## PRILOG POZNAVANJU INVAZIVNE FLORE BOSANSKE KRUPE

Lejla Sivić<sup>1</sup>

Originalni naučni rad – *Original scientific paper*

### Sažetak

Istraživanja invazivne flore Bosanske Krupe sprovedena su radi dopune spiska i usporedbe dobijene liste sa listom invazivne flore FBiH i Unsko-sanskog kantona. Kategorije invazivnosti vrsta su uspoređene sa kategorijama pripisanim prema europskim standardima. Istraživanjem je obuhvaćeno gradsko područje Bosanske Krupe u trajanju od maja 2021.- juna '22. godine uz potrebnu identifikaciju. Vrste uzete u obzir su one koje su prethodno inventarizirane u FBiH, te obuhvaćene EPPO listom. Detektovano je ukupno 26 vrsta invazivne flore Bosanske Krupe. Najveći broj vrsta pripada porodicama Poaceae i Asteraceae. Prema kategorizaciji liste invazivne flore FBiH iz A3 kategorije su izdvojene sljedeće vrste: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Erigeron annuus* (L.) Desf., i *Erigeron canadensis* L. Zaključili smo da najveću ulogu u potiskivanju autohtone, a širenja invazivne i korovne flore ima negativni antropogeni utjecaj, čemu je dokaz da se najveći broj identifikovanih vrsta nalazi na obalnom području rijeke Une blizu stambenih i ugostiteljskih objekata.

Ključne riječi: *invazivne vrste, Bosanska Krupa, strane vrste, antropogeni utjecaj.*

### UVOD

Strana vrsta (alohtona, nenativna, introducirana) je definisana kao vrsta koja prirodno ne živi u određenom ekosistemu, već u njemu dospjeva (ne)namjernim unošenjem (Basrek *et al.*, 2019). Kada se počne samostalno razmnožavati u prirodi i negativno utjecati na autohtone organizme, tada je nazivamo invazivnom stranom vrstom (Lambdon *et al.* 2008). Stoljećima unazad, invazivne strane vrste su postale svjetski problem zbog civilizacijskog i društvenog napretka, modernizacije saobraćaja i povećanja transporta i trgovine (Genovesi & Shine, 2004; Early *et al.*, 2016; Pyšek, 1998; Blackburn *et al.*, 2015). Karakteristike invazivnosti su negativan uticaj na zdravlje ljudi i biodiverzitet autohtonih vrsta određenog područja, stoga je imperativ zaštititi i očuvati date prirodne vrijednosti (Boškailo, 2023). Invazivne vrste su određene prema četiri ključna kriterija: porijeklo vrste, sposobnost da se reproducira u divljini, prostorna disperzija i uticaj na okoliš (Richardson *et al.*, 2000). Da bi strana vrsta postala invazivna mora da savlada ekološku, geografsku, disperzijsku i reproduktivnu barijeru. Za klasifikaciju i identifikaciju alohtonih vrsta koristi se

---

<sup>1</sup> University of Sarajevo, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Zmaja od Bosne 33-35, 71000, Sarajevo, BiH  
Korespondencija: siviclejla@gmail.com

metodologija procjene opasnosti vrsta prema “*Invasive Species Environmental Impact Assessment*” (ISEIA). Invazivne strane vrste se prema ovom protokolu dijele u tri kategorije, i to:

**A kategorija** (crna lista) – predstavlja alohtone vrste sa visokim rizikom na nativni biodiverzitet;

**B kategorija** (opservacijska lista) – predstavlja alohtone vrste sa umjerenim rizikom na okoliš;

**C kategorija** predstavlja alohtone vrste koje imaju nizak rizik na ekosistem.

Označavanje vrsta kao „naturalizovanu“, „neinvazivnu“ ili „invazivnu“ može biti problematično jer se jedna vrsta može kretati kroz kontinuum u vremenu i prostoru (Boškaić, 2023). Posljednjih nekoliko godina intenzivnije su vršena istraživanja invazivne flore i faune u Bosni i Hercegovini. Skorija istraživanja o invazivnoj flori, na području Unsko-sanskog kantona, predstavljena su u radu Bakrač *et al.* (2017), gdje je izdvojeno oko 30 alohtonih i korovnih autohtonih vrsta. U novijim istraživanjima od strane Boškaić (2023), na prostoru BiH evidentirano je 76 stranih biljnih vrsta sa statusom invazivnosti, uzimajući u obzir da ovu listu treba smatrati dinamičnom i podložnom izmjenama.

Osnovni cilj rada je bio istraživanje alohtone flore u Bosni i Hercegovini, sa naglaskom na invazivnu floru Bosanske Krupe. Za izvršavanje ovoga cilja bilo je potrebno prikupiti literaturne podatke o invazivnoj flori na području Bosne i Hercegovine, Unsko-sanskog kantona i Bosanske Krupe, izvršiti terenska istraživanja na području Bosanske Krupe, te determinirati detektovane vrste i izvršiti obradu dobijenih rezultata.

## MATERIJAL I METODE

Za detekciju i identifikaciju invazivnih biljnih vrsta, na gradskom području Bosanske Krupe, istraživanja su sprovedena u toku dvije vegetacijske sezone, u periodu od maja 2021. do juna 2022. godine. Posmatrano područje se nalazi na sjeverozapadnom dijelu Bosne i Hercegovine, u dolini rijeke Une i Krušnice. Materijal je prikupljen sa staništa koja pripadaju gradskoj zoni, te graniče sa ulicom Bihaćka, naseljem Halkići, Lipik i ulicom Krušnička. Istraživanje je obuhvatalo obilazak terena, prikupljanje dokumentacije, te identifikacija vaskularnih invazivnih i korovnih biljnih vrsta. Identifikacija alohtonih vrsta je izvršena na osnovu većeg broja literaturnih podataka (Beck, 1903 – 1923; Beck *et al.*, 1983; Domac, 1984; Domac, 1994; Đug *et al.*, 2019; Jávorka & Csapody, 1979; Mišić & Lakušić, 1990; Ritter-Studnička, 1952; Šilić, 1973; 1977; 1990; 2002; Tutin *et al.*, 1996), te je nomenklatura usklađena sa Euro+Med bazom podataka (2006-2023). Posebna pažnja usmjerena je na floristički sastav u blizini ugostiteljskih objekata i javnih ustanova.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Tokom istraživanja je zabilježeno 26 vrsta invazivne flore na području Bosanske Krupe, isključivo onih koje su prethodno inventizirane u Federaciji Bosne i Hercegovine (Đug *et al.*, 2019) i obuhvaćene EPPO listom (EPPO 2021). Izuzetak u ovom slučaju je vrsta *Iva xanthifolia* Nutt. koja je navedena na listi invazivnih biljaka Federacije BiH, ali joj nije dodijeljen status u detaljnom obrazloženju datih vrsta. Rezultati terenskih istraživanja su predstavljeni Tab. 1.

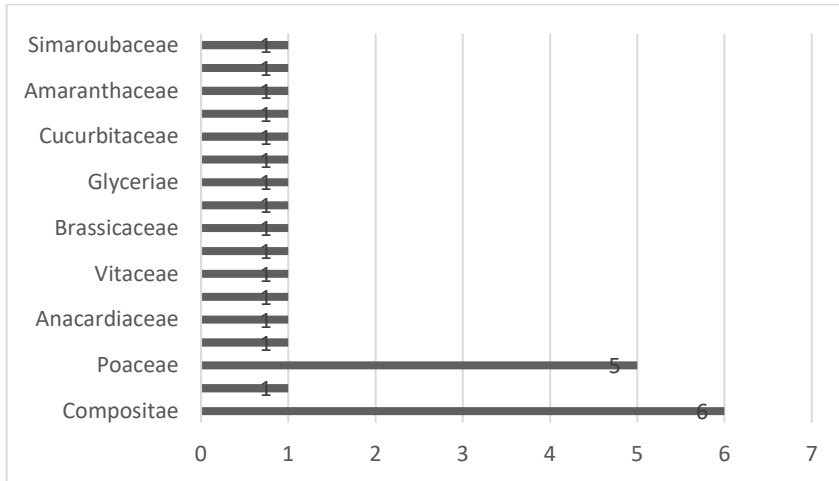
Tabela 1. Detektovane invazivne vrste na području Bosanske Krupe i njihov status prema EPPO (2021) i Đug *et al.* (2019)

Table 1. Detected invasive species in the area of Bosanska Krupa and their status according to EPPO (2021) and Đug *et al.* (2019)

Naziv vrste	Porodica	Lokalitet	Koordinate lokaliteta	EPPO status	FBiH status
<i>Acer negundo</i> L.	Sapindaceae Juss.	Međumostovi	44.886200, 16.153038	Invazivna strana vrsta	A2
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Simaroubaceae	Međumostovi	44.886861, 16.152591	Invazivna strana vrsta (CRO, FIN, RUS)	A3
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae Juss.	Međumostovi	44.886388, 16.152378	Invazivna strana vrsta (CRO, BEL, RUS)	A3
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Compositae Giseke	Unska	44.892602, 16.154099	Invazivna strana vrsta	A3
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	Chenopodiaceae Vent.	Omladinska	44.879218, 16.157670	Invazivna strana vrsta (CRO, GRC); A2 (ER)	B2
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. & A. Gray	Cucurbitaceae Juss.	Maršala Tita	44.882230, 16.158289	Invazivna strana vrsta (CRO, CHE, ROU); A1 (JOR)	A2
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae Barnhart	Ustikolina	44.887588, 16.158503	Invazivna strana vrsta (CRO, ROU, GRC); A2 (JOR)	A2
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	Compositae Giseke	Generala Mirsada Sedića	44.885239, 16.147502	Invazivna strana vrsta (CRO, ROU, CHE)	A3
<i>Erigeron canaedensis</i> L.	Compositae Giseke	Branilaca grada	44.887652, 16.146397	Invazivna strana vrsta (CRO, RUS, FIN); A1 (ARG)	A3
<i>Euphorbia maculata</i> L.	Euphorbiaceae Juss.	Unska	44.901640, 16.160684	Invazivna strana vrsta (CRO, GRC)	B2
<i>Glyceria striata</i> (Lam.) Hitchc.	Glycerieae Endl.	Patriotske lige	44.886308, 16.153743	Invazivna vrsta (SWE)	B1
<i>Impatiens balfourii</i> Hook. f.	Balsaminaceae A. Rich.	Sokak	44.883304, 16.151124	Invazivna strana vrsta (CRO, DEU); Observacijska lista (CHE)	B2
<i>Iva xanthifolia</i> Nutt.	Compositae Giseke	Hum	44.882528, 16.158560	Invazivna strana vrsta (ROU); A1 (JOR)	

<i>Lepidium virginicum</i> L.	Brassicaceae Burnett	Međumostovi	44.885943, 16.151843	Invazivna strana vrsta (CRO)	A2
<i>Oxalis stricta</i> L.	Oxalidaceae R. Br.	Bihačka	44.880084, 16.147278	Invazivna strana vrsta (FRA)	B2
<i>Panicum capillare</i> L.	Poaceae Barnhart	511. slavne brdske brigade	44.877952, 16.154077	Invazivna strana vrsta (CRO, ROU, FRA)	B2
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	Poaceae Barnhart	Unska	44.899527, 16.159488	Invazivna strana vrsta (CRO, ROU, FRA)	B1
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	Vitaceae Juss.	Halkići	44.904620, 16.169370	Invazivna strana vrsta (FRA, SVN)	B2
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	Poaceae Barnhart	Izletište Šujnovac	44.864627, 16.134566	Invazivna strana vrsta (CRO, GRC); A1 (JOR)	B2
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	Polygonaceae Juss.	Izletište Šujnovac	44.875120, 16.150775	Invazivna strana vrsta	A2
<i>Rhus typhina</i> L.	Anacardiaceae R. Br.	Šehidska	44.883290, 16.154393	Invazivna strana vrsta (FRA, DEU, BEL)	B2
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Fabaceae Lindl.	Male ade	44.888455, 16.157469	Invazivna strana vrsta (CRO, DEU, HUN)	A3
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Poaceae Barnhart	Stari grad	44.884673, 16.155340	Invazivna strana vrsta (CRO, FRA, SRB); A2 (APPPC)	A3
<i>Symphytotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom	Compositae Giseke	Dana nezavisnosti	44.885217, 16.144533	Invazivna strana vrsta (SVN, MLT, GRC)	B1
<i>Veronica persica</i> Poir.	Plantaginaceae Juss.	Šetalište Kej	44.885019, 16.154855	Invazivna strana vrsta (CRO, ROU, GRC)	A3
<i>Xanthium strumarium</i> L.	Compositae Giseke	Izletište Šujnovac	44.876349, 16.147724	Invazivna strana vrsta (CRO, ISR); A2 (JOR)	B3

Od ukupnog broja invazivnih vrsta detektovanih na području Bosanske Krupe najveći broj njih pripada porodicama Compositae (6) i Poaceae (5). Slijedi grafički prikaz zastupljenosti porodica detektovanih vrsta (Grafikon 1).



Grafikon 1. Učestalost pripadnika porodica biljnih vrsta na području Bosanske Krupa  
Graph 1. Occurrence of plant species families in the region of Bosanska Krupa

Dobiveni rezultati uopće ne iznenađuju obzirom da navedene porodice imaju najviše invazivnih vrsta zbog evolutivno odvedenijih mehanizama oprašivanja i oplodnje (Hodgins *et al.*, 2015).

Ovim istraživanjem utvrđeno je da je donji tok rijeke Une podložan negativnim antropogenim utjecajima, što su prethodno zabilježili Bakrač *et al.* (2017), ističući promjene u zastupljenosti biljnih vrsta u blizini ugostiteljskih objekata koje poprimaju karakter invazivnih. Nadalje, flora Nacionalnog parka Una se izdvaja po prisustvu ljekovitog bilja (Bakrač *et al.*, 2017), što dodatno sugerira da je širenje areala invazivnih vrsta povezano s ljudskim djelovanjem. Koordinate lokaliteta invazivnih stranih biljaka u Bosanskoj Krupi pokazuju da su alohtone vrste koje predstavljaju visok rizik za lokalnu floru najčešće prisutne u blizini obale izmijenjene utjecajem ljudskih aktivnosti (šetalište Kej, Sokak), kao i ugostiteljskih i stambenih objekata (Ustikolina, Međumostovi, Male ade). Treba izdvojiti nekoliko vrsta koje predstavljaju najveću prijetnju.

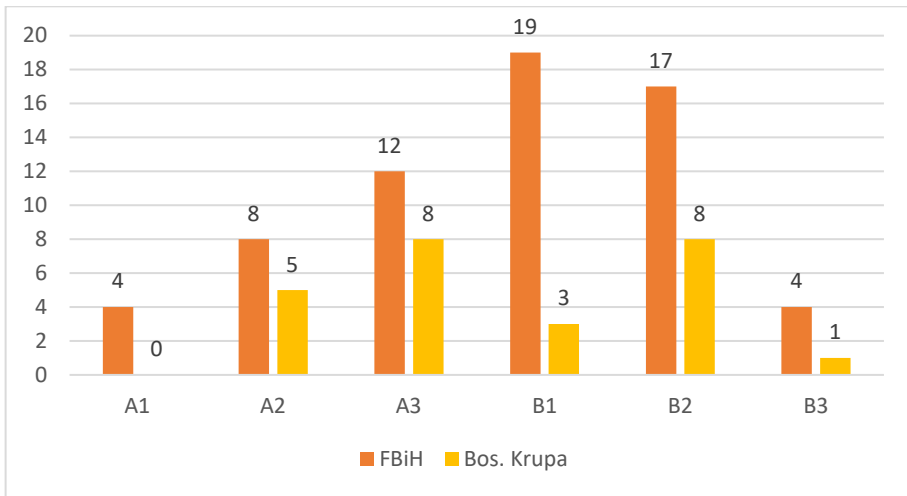
*1. Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (pajasen, kiselo drvo) - A3 kategorija (visok rizik za okoliš, široko rasprostranjenje) u FBiH. Porijeklom iz Kine, rasprostranjeno kao brzorastuće ukrasno drvo, posebno u Europi. Na popisu korova Sjeverne Amerike WSSA (*Weed Science Society of America*). Raste i do 30 metara. Jedna biljka tokom sezone može da proizvede i do 325 000 plodova. Izuzetno je otporna biljka, lako se prilagođava različitim uvjetima, mada je primarno sklona toplijim i sunčanim staništima. Vrlo je otporna na siromašna tla i na gradska onečišćenja (Đug *et al.*, 2019). U Bosanskoj Krupi je također česta vrsta, te se nalazi najčešće u populacijama od po nekoliko vrsta. Najčešće na zapuštenim mjestima, uočene brojnije populacije u blizini

Doma kulture i Malih ada, što i priliči opisu uvjeta koja najčešće nastanjuju. Status dodijeljen na nivou FBiH od strane Đug *et al.* (2019) bi odgovarao i za područje Bosanske Krupe. Areal ove vrste u FBiH obuhvata regije Zeničko-Dobojskog, Tuzlanskog, Hercegovačko-neretvanskog, Kantona 10, Zapadnohercegovačkog, i Srednjobosanskog kantona. Najviše zabilježenih opažanja ove biljke dolazi iz Hercegovačko-neretvanskog i Zapadnohercegovačkog kantona (Đug *et al.*, 2019).

2. *Amaranthus retroflexus* L. (hrapavi šćir) - A3 kategorija u FBiH. Porijeklom iz Meksika. Unesena kao korov u euromediterransku regiju. Na WSSA popisu korova u Sjevernoj Americi. Jednogodišnja uspravna zeljasta biljka visine od 15-100 cm. Korijen je dubok i crvenkaste boje. Posjeduje izuzetno jaku stabljiku. Jedna biljka proizvede i do 1.000-5.000 sjemenki koji zadržavaju sposobnost klijanja i nakon 40 godina (Đug *et al.*, 2019). Na području Bosanske Krupe se javlja najviše uz rubove puteva, u populacijama od po par vrsta. Obzirom da u gradskom području nije uočen u velikim skupinama, niti mu rasprostranjenje izlazi iz okvira u velikoj mjeri, situacija je povoljnija u poređenju sa stepenom invazivnosti pripisanom na nivou FBiH. Prema podacima Đug *et al.* (2019), nalazišta ove invazivne biljke u FBiH protežu se kroz regije Sarajevski, Srednjobosanski, Tuzlanski i Zeničko-Dobojski kanton. Od svih ovih područja, najviše opažanja bilježi se u Tuzlanskom i Zeničko-Dobojskom kantonu.

3. *Ambrosia artemisiifolia* L. - (pelinolisni limundžik, fazanuša) - A3 kategorija u FBiH. Porijeklom iz Sjeverne Amerike. Invazivna i alergena vrsta, unesena u Europu i Mediteran, Crno more, Kavkaz, Daleki istok, središnju Aziju, Kinu, Japan, Australiju. DAISIE (*Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe*), WSSA popis korova u Sjevernoj Americi. Može narasti u visinu do 1,5 m. Raste na neobradivim otvorenim osvjetljenim staništima, obalama rijeka, uz puteve i željezničke pruge, ali i na obradivim staništima, kao korov. Zahtijeva povećanu koncentraciju azota u tlu, traži punu dnevnu svjetlost i podnosi visoke temperature. Javlja se u urbanoj i ruralnoj sredini (Đug *et al.*, 2019). Na području Bosanske Krupe se javlja kao korov i na zapuštenim i obradivim staništima u velikim populacijama koje su uglavnom gustog rasporeda, te bi također odgovarala A3 kategorija invazivnosti. Prema dostupnim literarnim podacima, nalazišta ove invazivne biljke u FBiH protežu se kroz kanton Sarajevo, Zeničko-Dobojski i Hercegovačko-neretvanski. U kantonu Sarajevo, biljka je primijećena na više lokacija, uključujući Sarajevo, Konjic i okolicu. U Zeničko-Dobojskom kantonu, nalazišta su zabilježena u Bočcu, Krupi na Vrbasu, Vinacu, Podmilačju, Travniku, Vitezu te u nizu drugih mjesta. Hercegovačko-neretvanski kanton također bilježi značajna nalazišta, među kojima se ističu Mostar, Blagaj, Stolac, Počitelj, Čaplina i Zavala. Prema sakupljenim literaturnim podacima od strane Đug *et al.* (2019), najveći broj nalazišta zabilježen je u Zeničko-Dobojskom kantonu.

Kada je u pitanju usporedba brojnosti vrsta određenih kategorija Bosanske Krupe i Federacije BiH, imamo sljedeće podatke (Graf. 2).



Grafikon 2. Odnos brojnosti vrsta Bos. Krupa i Federacije prema kategorijama  
Graph 2. Species abundance ratio in Bosanska Krupa and FBiH by categories.

Prikazana razlika u broju vrsta između Bosanske Krupa i FBiH ipak nije zanemariva, obzirom da Bosanska Krupa zauzima mali dio površine Federacije, posebno kad je u pitanju gradska zona koja je obuhvaćena istraživanjem. Iz A kategorije invazivnih biljaka FBiH koje nisu na spisku invazivnih biljaka Bosanske Krupa se nalaze i: *Abutilon theophrasti* Medik, *Amorpha fruticosa* L. C., *Artemisia verlotiorum* Lamotte, *Asclepias syriaca* L., *Bidens frondosa* L., *Broussonetia papyrifera* (L.) Vent., *Elodea canadensis* Michx., *Fallopia baldshuanica* (Regel) Holub, *Galinsoga parviflora* Cav., *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav., *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier, *Impatiens glandulifera* Royle, *Pueraria montana* var. *lobata* (Willd.) Sanjappa & Pradeep, *Rudbeckia laciniata* L., *Solidago gigantea* Aiton, *Tagetes minuta* L. i *Xanthium spinosum* L. Dodatna istraživanja sa proširenjem areala i kroz još jednu vegetacijsku sezonu bi eventualno ukazala na postojanje i nekih invazivnih vrsta sa spiska FBiH koje u ovom prvom istraživanju nisu registrovana.

## ZAKLJUČCI

Faktor koji igra najveću ulogu u potiskivanju autohtone flore jeste negativni antropogeni utjecaj. Posljedice su, kako širenje invazivnih, tako i korovnih biljaka koje se šire uglavnom ulogom čovjeka, a najčešće se pronalaze na obalnom području blizu stambenih i ugostiteljskih objekata. Obzirom da nije dovoljno razvijena svijest o ovom problemu kojem se ne pridaje tolika važnost, bilo bi korisno skrenuti pažnju kako o ulozi invazivnih i korovnih biljaka, tako i uvesti sankcije za uništavanje i bespravno betoniranje obale rijeke Une koje je sve učestalije u području donjeg toka.

## LITERATURA

- Bakrač, A., Bakrač, L., Jogić, V., Džafić, S., Vilić, H., & Dekić, R. (2017). Invasive flora of Una river. Retrieved March 1, 2022.
- Basrek, L. (2019). Invazivne biljne vrste i mogućnosti uklanjanja. Samobor, RH; Javna ustanova za upravljanje zaštićenim područjima i drugim zaštićenim dijelovima prirode na području Zagrebačke županije „Zeleni prsten.” Retrieved August 12, 2022, from [https://www.interreg-danube.eu/uploads/media/approved\\_project\\_public/0001/36/4ccb02767e781adcb02a0032a8a1437b49d43567.pdf](https://www.interreg-danube.eu/uploads/media/approved_project_public/0001/36/4ccb02767e781adcb02a0032a8a1437b49d43567.pdf)
- Beck, G. (1903 – 1923). Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog sandžaka. Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini, Sarajevo.
- Beck, G., Maly K. & Bjelčić Ž. (1983). Flora Bosnae et Hercegovinae. Sympetalae, Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine, Sarajevo.
- Blackburn, T. M., Dyer, E. E., Su, S., & Cassey, P. (2015). Long after the event, or four things we (should) know about bird invasions. *Journal of Ornithology*, 156(S1), 15–25. <https://doi.org/10.1007/s10336-015-1155-z>
- Boškailo, A. (2023). Prostorna distribucija i prediktivno modeliranje invazivnih stranih vrsta u flori Bosne i Hercegovine. Doktorska disertacija. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu. Sarajevo.
- Domac, R. (1984) Mala flora Hrvatske i susjednih područja. Školska knjiga, Zagreb.
- Domac, R. (1994) Mala flora Hrvatske. Školska knjiga, Zagreb.
- Đug, S., Drešković, N., Trožić Borovac, S., Škrijelj, R., Muratović, E., Dautbašić, M., Bašić, N., Mujezinović, O., Lukić Bilela, L., Šoljan, D., Trakić, A., Vesnić, A., Šljuka, S., Hrelja, E., Mušović, A., Boškailo, A., Banda, A., Kulijer, D., Hadžić E. (2019). Inventarizacija i geografska interpretacija invazivnih vrsta u Federaciji Bosne i Hercegovine. Elaborat Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
- Early, R., Bradley, B. A., Dukes, J. S., Lawler, J. J., Olden, J. D., Blumenthal, D. M., González, P., Grosholz, E. D., Ibáñez, I., Miller, L. P., Sorte, C. J. B., & Tatem, A. J. (2016). Global threats from invasive alien species in the twenty-first century and national response capacities. *Nature Communications*, 7(1). <https://doi.org/10.1038/ncomms12485>
- Euro+Med. (2006-2023). Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Dostupno na: <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/query.asp>. Pristupljeno: 10. August 2021. – 12. April 2022.
- Genovesi, P., Shine, C., (2004). European strategy on invasive alien species. *Nature and Environment* 137. Council of Europe Publishin, Strasbourg.
- Hodgins, K. A., Bock D. G., Hahn M. A., Heredia S. M., Turner K. G., Rieseberg L. H. (2015). Comparative genomics in the Asteraceae reveals little evidence for parallel evolutionary change in invasive taxa. *Mole. Ecol.* 24, 2226–2240. doi: 10.1111/mec.13026

- Jávorka, S. & Csapody, V. (1979). Ikonographie der Flora des Südöstlichen Mitteleuropa. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Lambdon, P.W., Pyšek P., Basnou C., Arianoutsou M., Essl F., Hejda M., Jarošík V., Pergl J., Winter M., Anastasiu P., Andriopoulos P., Bazos I., Brundu G., CelestiGrapow L., Chassot P., Delipetrou P., Josefsson M., Kark S., Klotz S., Kokkoris Y., Kühn I., Marchante H., Perglová I., Pino J., Vilà M., Zikos A., Roy D., Hulme P.E. (2008). Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs. *Preslia* 80: 101-149.
- Mišić, Lj. & Lakušić, R. (1990). Livadske biljke. Svjetlost, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo - Beograd.
- Pyšek, P. (1998). Alien and native species in Central European urban floras: a quantitative comparison. *Journal of Biogeography*, 25(1), 155–163. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.1998.251177.x>
- Richardson, D. M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D., & West, C. J. (2000). Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, 6(2), 93–107.
- Ritter-Studnička, H. (1952). Prilozi za floru Bosne i Hercegovine 1. Godišnjak Biološkog Instituta Univerziteta u Sarajevu, 5 (1-2): 349-380, Sarajevo.
- Šilić, Č. (1973). Atlas drveća i grmlja. Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo.
- Šilić, Č. (1977). Šumske zeljaste biljke. Svjetlost, Sarajevo; Školska knjiga, Zagreb; Vuk Karadžić, Beograd.
- Šilić, Č. (1990). Endemične biljke. Svjetlost, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo - Beograd.
- Šilić, Č. (2002). Endemične i rijetke biljke Parka prirode Blidinje. Matica Hrvatska ogranak, Čitluk.
- Tutin, T.G. et al. (1996) *Flora Europaea*, volume 1, 2, 3, 4, 5, Cambridge University Press.

## APPENDIX ON THE INVASIVE FLORA OF BOSANSKA KRUPA

### Summary

The research conducted in Bosanska Krupa aimed to identify and compare invasive flora species with existing lists in the Federation of Bosnia and Herzegovina (FBiH) and Una-Sana Canton. This study categorized species using European standards, covering the urban area of Bosanska Krupa from May 2021 to June 2022. Utilizing relevant documentation and identification methods, 26 invasive flora species were identified, with the Poaceae and Asteraceae families having the highest representation. Among these species, those falling under category A3 in the FBiH invasive flora list included *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Erigeron annuus* (L.) Desf, and *Erigeron canadensis* L. The study highlighted that

human impact, particularly in coastal areas along the Una River near residential and catering facilities, significantly contributes to the suppression of native flora and the proliferation of invasive and weedy species.

**Key words:** *invasive species, Bosanska Krupa, alien species, anthropogenic influence*