

# Funkcionalne značajke invazivnih biljnih vrsta u Hrvatskoj

---

Lolić, Dora

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:383882>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-03**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Biološki odsjek

Dora Lolić

**Funkcionalne značajke invazivnih biljnih  
vrsta u Hrvatskoj**

Diplomski rad

Zagreb, 2023

University of Zagreb  
Faculty of Science  
Department of Biology

Dora Lolić

**Functional traits of invasive plant species in  
Croatia**

Master thesis

Zagreb, 2023.

Ovaj rad je izrađen na Botaničkom zavodu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, pod mentorstvom prof.dr.sc.Svena Jelaske. Rad je predan na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja magistra eksperimentalne biologije (mag.biol.exp.), modul botanika.

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Biološki odsjek

Diplomski rad

## Funkcionalne značajke invazivnih biljnih vrsta u Hrvatskoj

Dora Lolić

Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Ovim istraživanjem napravljena je analiza podataka o funkcionalnim značajkama invazivnih biljnih vrsta Hrvatske te njihove međusobne korelacije, kao i korelacije funkcionalnih značajki s karakteristikama okoliša. Preuzeti su podaci iz ukupno jedanaest baza podataka za petnaest funkcionalnih značajki vezanih uz stabljiku, list, cvjetanje i sjemenke. Napravljena je i analiza rasprostranjenosti zabilježenih invazivnih vrsta s obzirom na alpinsku, kontinentalnu i mediteransku biogeografsku regiju. Kvalitativne značajke analizirane su prema učestalosti pojavljivanja pojedinačnih vrijednosti za funkcionalne značajke za Hrvatsku, kao i za svaku regiju pojedinačno. Kvantitativne značajke analizirane su elementima deskriptivne statistike, uz izračunate i težinske srednje vrijednosti (korigirane s obzirom na učestalost nalaza pojedine vrste). Vrijednosti značajki među biogeografskim regijama uspoređene su ANOVA testovima. Izostanak ustanovljenih značajnih razlika među biogeografskim regijama za dio značajki, dijelom je moguće i posljedica nepostojanja dostupnih podataka o značajkama za veći broj vrsta. S druge strane uočene razlike za neke značajke potvrđuju primjenjivost analize funkcionalnih značajki za bolje razumijevanje rasprostranjenosti invazivnih biljaka. Usporedbom težinskih srednjih vrijednosti alpinska biogeografska regija se pokazala različitom od kontinentalne i mediteranske biogeografske regije.

Ključne riječi: baze podataka, LDMC, N2000 biogeografske regije, SLA, strane vrste (97 stranica, 18 slika, 43 tablica, 63 literaturnih navoda, jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici.

Mentor: Dr. sc. Sven D. Jelaska, prof.

Ocjenitelji:

Prof. dr. sc. Sven D. Jelaska  
Izv. prof. dr. sc. Renata Šoštarić  
Prof. dr. sc. Antun Alegro

Rad prihvaćen: 11. svibnja 2023.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

University of Zagreb  
Faculty of Science  
Department of Biology

Master thesis

### Functional traits of invasive plant species in Croatia

Dora Lolić

Rooseveltovej trg 6, 10000 Zagreb, Croatia

This research analyzed data on the functional traits of invasive plant species in Croatia and their mutual correlations, as well as the correlation of functional traits with environmental characteristics. Data were retrieved from a total of eleven databases for fifteen functional traits related to stem, leaf, flowering and seeds. An analysis of the distribution of recorded invasive species was also made with regard to the Alpine, Continental and Mediterranean biogeographical regions. Qualitative features were analyzed according to the frequency of occurrence of individual values for functional traits for Croatia, as well as for each region individually. Quantitative features were analyzed with elements of descriptive statistics, in addition to the calculated weighted mean values (corrected with regard to the frequency of findings of a particular species). Trait values among biogeographic regions were compared using ANOVA tests. The absence of established significant differences between biogeographical regions for some of the traits is partly a possible consequence of the lack of available data on traits for a larger number of species. On the other hand, the observed differences for some traits confirm the applicability of the analysis of functional traits for a better understanding of the distribution of invasive plants. By comparing the weighted mean values, the Alpine biogeographical region was shown to be different from the Continental and Mediterranean biogeographical regions.

Keywords: alien species, databases, LDMC, N2000 biogeographic regions, SLA,  
(97 pages, 18 figures, 43 tables, 63 references, original in: Croatian)

Thesis is deposited in Central Biological Library.

Mentor: Dr. Sven D. Jelaska, Prof.

Reviewers:

Prof. Sven D. Jelaska, PhD  
Assoc. prof. Renata Šoštarić, PhD  
Prof. Antun Alegro, PhD

Thesis accepted: 11 May 2023

## Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1 Invazivne vrste .....	1
1.2 Funkcionalne značajke .....	3
1.3 Funkcionalne značajke invazivnih vrsta i okoliš.....	3
1.4 Baze podataka funkcionalnih značajki biljnih vrsta .....	5
<b>2. CILJ ISTRAŽIVANJA</b> .....	<b>5</b>
<b>3. MATERIJAL I METODE</b> .....	<b>6</b>
3.1 Invazivne biljne vrste u Hrvatskoj.....	6
3.2 Baze funkcionalnih značajki biljnih vrsta .....	6
3.3 Odabir analiziranih funkcionalnih značajki.....	8
3.4 Okolišne karakteristike.....	10
3.5 Statistička analiza .....	10
<b>4. REZULTATI</b> .....	<b>12</b>
4.1 Popis invazivnih biljnih vrsta u Hrvatskoj .....	12
4.2. Deskriptivna statistika funkcionalnih značajki.....	17
4.2.1 Visina biljke .....	17
4.2.2 Životni oblik prema Raunkier-u .....	19
4.2.3 Način oprašivanja .....	19
4.2.4 Početak cvjetanja.....	20
4.2.5 Dužina cvjetanja.....	22
4.2.6 Vegetativni organi .....	23
4.2.7 Strategija prema Grime-u .....	23
4.2.8 Specifična površina lista.....	24
4.2.9 Udio suhe tvari u listu .....	25
4.2.10 Veličina lista.....	27
4.2.11 Veličina sjemenke .....	28
4.2.12 Masa sjemenke .....	31
4.2.13 Količina sjemenki.....	32
4.2.14 Visina otpuštanja sjemenki.....	33
4.2.15 Način rasprostranjivanja sjemenki .....	34
4.3. ANOVA testovi i korelacije funkcionalnih značajki.....	35
4.4 Okolišne analize .....	36
<b>5. RASPRAVA</b> .....	<b>37</b>

<b>6. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>40</b>
<b>7. LITERATURA .....</b>	<b>41</b>
<b>8. ŽIVOTOPIS.....</b>	<b>47</b>
<b>9. PRILOZI.....</b>	<b>I</b>



# 1. UVOD

## 1.1 Invazivne vrste

Posredovane ljudskim utjecajem, sve više vrsta dopijeva na prostore izvan svoje prirodne rasprostranjenosti, te broj novootkrivenih invazivnih vrsta i dalje raste (Seebens i sur., 2017). Same invazivne vrste uzrokuju velike promjene okoliša na globalnoj razini, te smanjuju raznolikost i učestalost pojavljivanja autohtonih vrsta (Vilà i sur., 2011).

Strane biljne vrste su one prisutne na nekom području zahvaljujući ljudskom utjecaju, često unesene kao biljke za uzgoj (kao hrana, začinsko i ukrasno bilje, za potrebe drvne industrije i dr.). Većina ovakvih vrsta ne uspijeva preživjeti izvan svog prirodnog područja ili područja uzgoja (Nikolić i dr., 2014). Takve vrste su one koje se ponekad mogu i razmnožavati na nekom području izvan kultiviranog, no ipak nestanu ukoliko nema kontinuirane reintrodukcije posredovane čovjekom (Richardson i Pyšek, 2006). Ukoliko su vrste dospjele na područje bez da su unesene posredovanjem čovjeka te na području trajno opstaju, zovemo ih naturaliziranim vrstama (Nikolić i dr., 2014). Samo neke vrste će na novom prostoru postati invazivne, dok će druge ostati naturalizirane ili neće ni uspijevati u istom ekosustavu. Invazivne vrste su podskup naturaliziranih vrsta koje daju potomstvo koje je reproduktivno sposobno, i to često na većoj udaljenosti od roditeljske biljke te u velikim količinama, pa tako imaju dobre šanse proširiti se na većem području (stvaraju potomke na daljini većoj od 100 metara u manje od 50 godina generativnim razmnožavanjem i/ili više od šest metara u tri godine vegetativnim razmnožavanjem) (Richardson i Pyšek, 2006; Mitić i sur., 2008). Prema Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13), invazivne vrste su one čije naseljavanje ili širenje ugrožava bioraznolikost ili zdravlje ljudi ili uzrokuje gospodarsku štetu. To su naturalizirane vrste koje imaju sposobnosti brzog razmnožavanja i širenja (Nikolić i dr., 2014). Danas se invazivne vrste smatraju jednom od većih prijetnji za bioraznolikost područja na koja su unesene, obzirom da se obično brzo razmnožavaju, prilagođavaju na nove uvjete i potiskuju autohtonu floru. Osim toga, one mogu smanjiti biološku raznolikost područja, prenositi štetnike, iscrpiti vodne resurse tla ili promijeniti njegov kemijski sastav, utjecati na kruženje elemenata poput ugljika i dušika, štetno utjecati na zdravlje ljudi te na druge načine negativno utjecati na okoliš i ljude (Nikolić i dr., 2014).

Za shvaćanje koje će vrste postati invazivne kao i njihovih puteva širenja potrebna je karakterizacija uspjeha invazije te identifikacija značajki koje ga potiču (Carboni i dr., 2016). Dosadašnje proučavanje uspjeha invazije obično se temeljilo na unutarnjim biološkim karakteristikama invazivne vrste ili na karakteristikama regija koje su često podložne invaziji (Richardson i Pyšek, 2006). Ipak, potpuno razumijevanje načina na koji se invazivne vrste šire i predviđanje vrsta koje imaju potencijal postati

invazivne zahtijeva usporedbu oba pristupa, točnije analizu značajki invazivnih biljnih vrsta kao i analizu i razumijevanje značajki okoliša i njegove podložnosti za invaziju (Richardson i Pyšek, 2006).

Flora Hrvatske sadrži 5158 svojti, od kojih 4659 vrsta i 1190 podvrsta (Nikolić, 2022), te je treća u Europi po pitanju biljne bioraznolikosti (Nikolić, 2008). Iako je flora Hrvatske mnogo proučavana zbog velike bioraznolikosti, same invazivne vrste nisu često bile predmet istraživanja, te postoje samo poneki zapisi novih alohtonih vrsta (Boršić i sur., 2008).

Biljne strane, naturalizirane i invazivne vrste Hrvatske prvi su put kategorizirane i popisane 2005. godine (Dobrović i sur., 2005). Popis je sadržavao analize životnih formi i podrijetlo vrsta, od kojih je 48 proglašeno invazivnima. Već sljedeće godine popis je sadržavao 58 invazivnih stranih vrsta (Dobrović i sur., 2006). U sklopu prvog nacionalnog projekta u vezi invazivne flore Hrvatske donesen je prijedlog terminologije i kriterija za postupanje s invazivnom florom koji je uključio generalno prihvaćenu terminologiju usklađenu s europskim standardima. Definirani su kriteriji za, među ostalima, utvrđivanje podrijetla, načina unosa i invazivnog statusa biljnih vrsta koje imaju potencijal postati invazivne. U skladu s navedenim kriterijima uspostavljen je i modul 'Alohtone biljke' u bazi podataka Flora Croatica Database (FCD) (Mitić i sur., 2008). U skladu s dovedenim kriterijima objavljen je popis invazivnih biljnih vrsta koji je sadržavao 64 invazivne biljne svojte (Boršić i sur., 2008). Biljne invazivne vrste Hrvatske trenutno prema FCD bazi podataka uključuju 77 svojti (Nikolić, 2022).

Prepoznata je potreba za kontrolom i suzbijanjem invazivnih vrsta koje su postale predmet interesa različitih međunarodnih organizacija, od kojih su neke SCOPE ('Scientific Committee on Problems on the Environment'), IUCN 'Invasive Species Specialist Group' te 'European Network on Invasive Alien Species'. U sklopu organizacija pripremljene su i različite strategije i inicijative, od kojih je vrijedno spomenuti SCOPE 'Programme on Biological Invasions', GISP ('Global Invasive Species Programme') te DAISIE ('Delivering Alien Invasive Species in Europe') (Boršić i sur., 2008).

I u Hrvatskoj je prepoznata potreba za kontrolom stranih vrsta te je 2018. godine donesen Zakon o sprječavanju unošenja i širenja stranih te invazivnih stranih vrsta i upravljanju istima (NN 15/18), a sljedeće godine i Zakon o izmjenama i dopuni Zakona o sprječavanju unošenja i širenja stranih te invazivnih stranih vrsta i upravljanju njima (NN 14/19) kojima se zabranjuje uvođenje stranih vrsta u staništa gdje ne obitavaju prirodno. Uspostavljanje mjera kontrole unosa i širenja invazivnih vrsta ali i mjera upravljanja istima kao mjera očuvanja bioraznolikosti doneseno je u Strategiji i akcijskom planu zaštite prirode Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2025. (NN 72/17).

## 1.2 Funkcionalne značajke

Funkcionalne značajke opisuju karakteristike vrsta, te se pomoću nekih značajki može predvidjeti uspješnost invazivnosti vrsta (Pyšek i Richardson, 2007). Definišu se kao intrinzične mjerljive karakteristike neke vrste (fiziološke, morfološke i fenološke) koje utječu na njen rast, reprodukciju i preživljavanje (Violle i dr., 2007). Centralno pitanje invazivne ekologije je može li se pronaći set značajki koje invazivne biljne vrste sadrže te tako predvidjeti njihovo širenje (Richardson i Pyšek, 2006).

Pomoću funkcionalnih značajki se već dugo godina pokušava opisati uspjeh invazije biljnih vrsta. Počeci ovakvog pristupa temeljili su se na kategorizaciji samih značajki i usporedbi istih (Baker, 1965). Od tada je dokazano kako funkcionalne značajke invazivnih vrsta imaju ključnu ulogu u predviđanju invazivnosti i budućih invazija (Rejmánek i Richardson, 1996). Usporedba značajki invazivnih biljnih vrsta može odgovoriti na pitanje koje značajke povećavaju šansu invazivnim vrstama da se uspješnije šire (Pyšek i Richardson, 2007).

Samostalno promatrane funkcionalne značajke ne mogu predvidjeti uspješnost invazivnosti vrste, no ukoliko se uspoređi dovoljno velika količina podataka, mogu se vidjeti razlike između invazivnih vrsta koje se šire na različita staništa kao i razlike između invazivnih i autohtonih vrsta (Pyšek i dr., 1995). Neke od dosad prepoznatih značajki invazivnih vrsta uključuju hiperprodukciju diaspora i njihovo širenje na razne udaljenosti; postojanje raznih načina vegetativnog razmnožavanja; sjemenke s kratkim vremenom klijanja i sposobnosti dugog mirovanja; široki raspon klima i biogeografskih regija u kojima vrsta može opstati; brzi životni ciklus i druge (Nikolić i dr., 2014). Strane i invazivne biljne vrste pokazuju snažniji rast u širinu a i općeniti rast; proizvode mnogo dijaspora; imaju veće sposobnosti iskorištavanja vode, dušika i fosfora; otpornije su na herbivore, efektivnije se rasprostranjuju; duže cvjetaju; imaju veću specifičnu lisnu površinu i veću mogućnost fotosinteze; bolju uspješnost klijanja i otpornije sjemenke; često su više i tolerantnije na vatru (Pyšek i Richardson, 2007).

Visina biljke funkcionalna je značajka koja opisuje kompetitivnu sposobnost biljke, dok veličina, masa i količina sjemenki opisuju sposobnost širenja i rasprostranjivanja vrste (Bruehlheide i sur., 2018). Funkcionalne značajke lista opisuju sposobnost fotosinteze i transpiracije, potrebe biljke za nutrijentima, otpornost na temperature (Dong i sur., 2020).

## 1.3 Funkcionalne značajke invazivnih vrsta i okoliš

Okolišne karakteristike, pogotovo temperatura i količina padalina, utječu na razlike u vegetaciji i biljnom pokrovu, te tako ekologija staništa uvjetuje koje vrste mogu rasti na određenom području (Bruehlheide i sur., 2018). Funkcionalne značajke koje opisuju specifičnu površinu lista, veličinu lista i visinu biljke pokazuju

vidljive korelacije s klimom i okolišem (Bruelheide i sur., 2018). Primjerice, veći listovi omogućuju veću površinu transpiracije te su tako češći u vrućim i vlažnim klimama (Dong i sur., 2020). Povezanost okolišnih karakteristika i funkcionalnih značajki biljaka prepoznata je još u počecima razvitka vegetacijske ekologije (Schimper, 1898), te je i danas predmet aktivnih istraživanja. Različiti procesi u ekosustavu nekim vrstama dozvoljavaju obitavanje dok drugima sprječavaju mogućnost opstanka. Proces uključuju različite veze između samih vrsta, njihovih značajki te abiotskih čimbenika (Cornwell i Ackerly, 2009). U jednom od prvih istraživanja veze između okoliša i funkcionalnih značajki biljaka predložen je mehanizam distribucije funkcionalnih značajki na nekom staništu prema kojem se značajke selektiraju prvenstveno na temelju okoliša, te nakon tog i na temelju sličnosti značajki. Karakteristike okoliša određuju raspon vrsta koje na staništu mogu obitavati, te ih tako 'filtriraju' (Diaz i sur., 1998).

Funkcionalne značajke invazivnih vrsta ne osiguravaju njen uspjeh na novom području, već u tome ulogu imaju i razni abiotski i biotski čimbenici samih staništa i postojećih zajednica (Thuiller i dr., 2010), te je iz tog razloga nužno svako geografsko područje promatrati i analizirati zasebno, uzimajući u obzir čim više raspoloživih relevantnih podataka. Čimbenici koji određuju uspješnost širenja uključuju vrijeme obitavanja vrste na prostoru, količina alohtonih propagula na prostoru i drugi (Pyšek i dr., 2009). Prirodni raspon rasprostranjenosti vrste također je bitan pokazatelj invazivnosti – velika prirodna rasprostranjenost često je karakteristika uspješnih invazivnih biljnih vrsta (Rejmánek, 1996). Veliki prirodni raspon možda pomaže invazivnosti vrste jer povećava šansu da će vrsta biti skupljena i unesena na novo stanište (Forcella i Wood, 1984). Osim toga, značajke koje takvim invazivnim vrstama omogućuju veliki prirodni raspon omogućuju im ujedno i veliki geografski raspon područja u kojima mogu uspjeti i postati invazivne (Thompson i dr., 1995).

Invazivne biljne vrste imaju više uspjeha na antropogenim staništima, gdje je često narušena prirodna ravnoteža i sastav vrsta (Nikolić i dr., 2014). Vrijeme obitavanja na prostoru je bitan čimbenik u uspješnosti širenja invazivnih biljnih vrsta – vjerojatnost invazije se povećava sa ranijim vremenom introdukcije (Richardson i Pyšek, 2006). Sa dužim vremenom obitavanja strane vrste na prostoru povećava se količina njenih propagula, što omogućuje veće šanse za širenje populacije te tako pogoduje invazivnom potencijalu vrste (Rejmánek i dr., 2005).

Staništa s narušenom ravnotežom i ona u ranim stadijima sukcesije posebno su pogodna za naseljavanje invazivnih biljnih vrsta koje imaju sposobnost brzog rasta (Carboni i dr., 2016). Osim toga, invazivne biljne vrste često su veće od autohtonih, što je vjerojatno povezano sa većom sposobnosti upijanja svjetlosti i fotosinteze (Van Kleunen i dr., 2010). Uspjeh invazije poluprirodnih staništa je veći u invazivnih vrsta koje su više, kompetitivne životne strategije i sa životnom formom hemikriptofita, dok u antropogenim staništima više uspjeha imaju terofiti sa C- i CR- životnim strategijama. Među invazivnim biljnim vrstama antropogenih staništa često su zastupljene porodice *Asteraceae* i *Fabaceae* (Pyšek i dr., 1995).

#### 1.4 Baze podataka funkcionalnih značajki biljnih vrsta

Funkcionalne značajke biljnih vrsta koriste se kao pokazatelji odgovora vrste na okolišne faktore i na ekološke procese, u evolucijskoj biologiji su vrijedan izvor informacija o podrijetlu i evoluciji vrsta, te postaju ključni izvor informacija u ekologiji i evoluciji (Tavşanoğlu i Pausas, 2018).

Saznanja o funkcionalnim značajkama biljnih vrsta svakodnevno rastu, no podaci su izrazito raštrkani u mnogo različitih izvora poput časopisa i flora te na različitim jezicima (Kleyer i sur., 2008). Uloga baza podataka funkcionalnih značajki je prikupiti te informacije te organizirati ih kako bi se podaci mogli koristiti u daljnjim istraživanjima. Baze podataka funkcionalnih značajki skupljaju podatke iz razne literature, časopisa i flora (npr. BiolFlor, Kew, LEDA), a neke obuhvaćaju i druge baze podataka (npr. GIFT, BIEN, TRY).

Unatoč činjenici da su baze podataka funkcionalnih značajki neophodne u prikupljanju i kategorizaciji značajki, nepotpune su i neujednačene. Za mnogo funkcionalnih značajki često nedostaju podaci dok za druge postoji puno zabilježenih mjerenja. Baze podataka često su ograničene na samo određene regije i pokrivaju samo dio vrsta, te osim toga ne postoje standardi definicija pojedinih značajki, koje se redovno razlikuju u različitim bazama i radovima, što veoma otežava njihovo korištenje (Kleyer i sur., 2008). Osim toga, podaci za iste značajke u različitim su bazama izraženi u različitim mjernim jedinicama.

## 2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Ovaj pregledni rad prikupiti će i objediniti funkcionalne značajke invazivnih biljnih vrsta u Hrvatskoj iz različitih dostupnih baza podataka, te statistički analizirati podatke na razini Hrvatske. Testirat će i postoje li razlike u funkcionalnim značajkama invazivnih biljaka među NATURA2000 biogeografskim regijama.

### 3. MATERIJAL I METODE

#### 3.1 Invazivne biljne vrste u Hrvatskoj

Popis invazivnih biljnih vrsta u Hrvatskoj preuzela sam iz FCD (Flora Croatica Database) baze podataka (Nikolić, 2022). Iz iste baze preuzela sam podatke o rasprostranjenosti zabilježenih jedinki invazivnih vrsta u Hrvatskoj pomoću QGIS programa te ih pridružila jednoj od triju biogeografskih regija Hrvatske (alpínska, kontinentalna ili mediteranska) ovisno o njihovom nalazištu. Jedinke čiji su podaci bili previše neprecizni i na rubovima biogeografskih regija nisam uzela u obzir pri konačnom zbroju.

#### 3.2 Baze funkcionalnih značajki biljnih vrsta

Za preuzimanje funkcionalnih značajki koristila sam deset baza: AusTraits, BioFlor, BIEN, BROT, CLO-PLA, ecoflora, FRED, GIFT, Kew te LEDA. Preuzete popise uredila sam u programu Excel te iz njih izdvojila dostupne odabrane funkcionalne značajke za biljne vrste sa statusom invazivnih u Hrvatskoj. Kod nekoliko funkcionalnih značajki koristila sam i FCD za nadopunu podataka koji su nedostajali.

##### 3.2.1 AusTraits

AusTraits baza podataka obuhvaća funkcionalne značajke flore Australije. Sadrži podatke o 448 funkcionalnih značajki za više od 28 000 svojti skupljenih mjerenjima te iz objavljene literature. Značajke obuhvaćaju širok raspon fizioloških i morfoloških karakteristika (Falster i sur., 2021). Baza je javno dostupna te je pretraživanje moguće po vrstama.

##### 3.2.2 BIEN

BIEN baza podataka, punog imena 'The Botanical Information and Ecology Network' sastoji se od podataka za 28 funkcionalnih značajki za više od 93 000 svojti (Maitner i sur., 2017). Ova baza obuhvaća, osim individualnih mjerenja i literature, i podatke iz baza podataka 'RAINBIO', 'TEAM', 'NeoTropTree' i 'The Royal Botanical Garden of Sydney, Australia' (BIEN, <http://bien.nceas.ucsb.edu/bien/>). Baza je dostupna za preuzimanje u 'The Comprehensive R Archive Network' (CRAN) arhivi putem programskog jezika R, te sadrži tablice podataka po vrstama.

### 3.2.3 BioFlor

BioFlor baza podataka obuhvaća podatke o 66 funkcionalnih značajki za više od 3 600 vrsta. Sadrži podatke o njemačkoj flori sakupljene iz literature ili mjerenja drugih suradnika (Kühn i sur., 2004). Za pristup bazi potrebna je prethodna registracija, a pretraživanje je omogućeno po vrsti i po željenoj funkcionalnoj značajki.

### 3.2.4 BROT

BROT baza podataka obuhvaća podatke od vaskularnoj flori zemalja na Mediteranskom moru. Uključuje 44 funkcionalne značajke za više od 2 400 svojti. Podaci u bazi prikupljeni su iz literature kao i iz dodatnih mjerenja (Tavşanoğlu i Pausas, 2018). Baza je dostupna za preuzimanje te daje podatke po vrsti.

### 3.2.5 CLO-PLA

CLO-PLA baza podataka sadrži podatke o 29 funkcionalnih značajki vezanih za vegetativni rast i razmnožavanje o više od 2 900 vrsta središnje Europe. Baza prikuplja podatke iz objavljenih radova i literature, a razlikuje sedamnaest morfološki različitih tipova vegetativnog razmnožavanja (Klimešova i sur., 2017). Baza je javno dostupna a pretraživanje je omogućeno po vrsti.

### 3.2.6 ecoflora

Ecoflora baza podataka, punog imena 'The Ecological Flora of the Britain and Ireland' sadrži podatke o više od 130 funkcionalnih značajki za više od 3 800 vrsta flora Velike Britanije i Irske. Baza prikuplja podatke iz literature i herbarija, a novija verzija uključuje i podatke iz BROT baze podataka (Fitter i Peat, 1994). Baza je dostupna online te nudi pretraživanje po vrsti i po funkcionalnoj značajki, te uključuje i mogućnost izbora više svojti i značajki odjednom.

### 3.2.7 FRED

FRED baza podataka, punog naziva 'Fine-Root Ecology Database', obuhvaća podatke o više od 300 funkcionalnih značajki korijena za više od 1 200 vrsta. Opisuju se funkcionalne značajke vezane uz anatomiju, kemiju, morfologiju i fiziologiju korijena, kao i mikorize (Iversen i sur., 2017). Za pristup bazi potrebno je zatražiti lozinku koja traje 24 sata, a pretraživanje je omogućeno po funkcionalnim značajkama.

### 3.2.8 GIFT

GIFT baza podataka (Global Inventory of Floras and Traits) obuhvaća podatke o 83 funkcionalne značajke za više od 3 800 vrsta. Podaci su prikupljeni iz regionalnih popisa i iz drugih baza. (Weigelt i sur., 2019). Baza je dostupna na zahtjev, a koristi se putem programa R.

### 3.2.9 Kew

Kew baza podataka, punog naziva 'Kew Seed Information Database', sadrži podatke o deset funkcionalnih značajki sjemenke za više od 52 000 svojti. Podaci dostupni u bazi dolaze iz mjerenja kolekcije sjemenki pohranjenih u bazi sjemenki 'Millenium Seed Bank' koju skuplja botanički vrt 'Royal Botanic Gardens Kew', kao i iz drugih izvora. Baza sadrži podatke o ponašanju sjemenke u skladištu (24,926), težini sjemenke (86,287), načinu rasprostranjivanja sjemenke (5,377), germinaciji (54, 453), postotku ulja u sjemenci (4,526), sadržaju proteina u sjemenci (3,603), morfologiji (599), fotografijama morfologije (1,741), toleranciji na slanost (1,546) i konstantama vijabilnosti (72) (Liu i dr., 2019). Baza ima otvoren pristup te nudi pretraživanje po vrsti.

### 3.2.10 LEDA

Baza obuhvaća podatke za 26 funkcionalnih značajki za više od 3 100 vrsta flore sjeverozapadne Europe. Podaci su prikupljeni iz objavljene i neobjavljene literature (Kleyer i sur., 2008). Baza je javno dostupna te omogućuje preuzimanje podataka u obliku tablica po željenoj funkcionalnoj značajki.

## 3.3 Odabir analiziranih funkcionalnih značajki

Iz svih podataka iz navedenih baza podataka izdvojila sam podatke za petnaest funkcionalnih značajki, od kojih je sedam generalnih, tri opisuju list, a pet funkcionalnih značajki koje opisuju sjemenku (Tablica 1.). Tablica prikazuje i koje baze sadrže preuzete informacije o određenoj funkcionalnoj značajki te vrstu podataka (pet kvalitativnih i deset kvantitativnih). Podatke iz svih preuzetih baza preuzela sam i preuredila kako bi svi bili u istom obliku i mjernim jedinicama. Nekoliko preuzetih baza nije sadržavalo ni jednu od odabranih značajki za vrste od interesa (one sa statusom invazivnih u Hrvatskoj), a konačno korištene baze su BIEN, BiolFlor, BROT, CLO-PLA, ecoflora, FCD, Kew, LEDA.

Visina biljke opisuje punu visinu odrasle biljke te je izražena u metrima (m). Životni oblici klasificirani su na temelju Raunkier-ovog sustava (Raunkier, 1934) u šest kategorija (geofit, terofit, hemikriptofit, fanerofit, hamefit te hidrofit). Načini oprašivanja podijeljeni su na samooprašivanje, anemofiliju i



entomofiliju. Početak i dužina cvjetanja izraženi su u mjesecima te broju mjeseci. Vegetativni organi prikazuju načine vegetativnog razmnožavanja biljnih vrsta a prevedeni su i prilagođeni u skladu s Nikolić (2016). Životne strategije podijeljene su na temelju Grime-ove podjele na kompetitivnu, ruderalnu i stres-tolerantnu strategiju (Grime, 1977). Specifična površina lista (SLA) označava omjer površine lista i suhe mase lista (Liu i sur., 2017). Udio suhe tvari u listu (LDMC) označava omjer između suhe i svježe mase lista te je izražen u mg/g. Veličina lista izražena je u mm<sup>2</sup>, dok je veličina sjemenke podijeljena na dužinu, širinu i visinu koje su izražene u mm. Masa sjemenke izražena je u gramima, a visina otpuštanja sjemenki u metrima. Načini rasprostranjivanja sjemenki prevedeni su i usklađeni prema Nikolić (2016), te je prema tome dizohorija svrstana u stomatohoriju u svim tablicama, a korištene kategorije su: antropohorija, epi- i endozoohorija, hidrohorija, anemohorija, autohorija, stomatohorija te hamehorija.

Tablica 1. Popis korištenih funkcionalnih značajki i baza iz kojih su preuzete

Kategorija značajke	Funkcionalna značajka	Baza podataka	Oblik podataka
<b>generalno</b>	Visina biljke	BIEN BROT Ecoflora LEDA	kvantitativni
	Životni oblik po Raunkier-u	BiolFlor Ecoflora Kew	kvalitativni
	Način oprašivanja	BIEN BiolFlor Ecoflora	kvalitativni
	Početak cvjetanja	BIEN Ecoflora LEDA	kvantitativni
	Dužina cvjetanja	BIEN	kvantitativni
	Vegetativni organi	BROT CLO-PLA Ecoflora LEDA	kvalitativni
	Strategija prema Grime-u	BiolFlor	kvalitativni
	<b>list</b>	Specifična površina lista (SLA)	BIEN BROT Ecoflora LEDA
Udio suhe tvari u listu (LDMC)		BIEN Ecoflora LEDA	kvantitativni
Veličina lista		BIEN BROT Ecoflora LEDA	kvantitativni
<b>sjemenka</b>	Veličina sjemenke	BIEN BiolFlor BROT Ecoflora LEDA	kvantitativni

Tablica 1., nastavak

Masa sjemenke	BIEN BioFlor BROT Ecoflora Kew LEDA	kvantitativni
Količina sjemenki	BROT Ecoflora LEDA	kvantitativni
Visina otpuštanja sjemenki	LEDA	kvantitativni
Način rasprostranjivanja sjemenki	BIEN Ecoflora Kew LEDA	kvalitativni

### 3.4 Okolišne karakteristike

Za analizu i usporedbu preuzetih funkcionalnih značajki s okolišnim uvjetima u kojima rastu koristila sam: sezonske podatke o temperaturi i oborinama, topografske (nagib terena, odklon od istoka i sjevera), te nadomjestne („proxy“) za intenzitet čovjekovog utjecaja (udaljenost od prometnica i naselja, gustoću stanovništva). Sve prostorne podloge okolišnih varijabli preuzela sam od Botaničkog zavoda PMF-a u Zagrebu.

U programu QGIS korištenjem prostornih operacija pridružila sam preuzete okolišne podatke svakom zabilježenom lokalitetu invazivnih vrsta (podaci preuzeti iz FCD baze podataka).

### 3.5 Statistička analiza

Za pet kvalitativnih značajki (životni oblik po Raunkier-u, način oprašivanja, vegetativni organi, životna strategija po Grime-u i način rasprostranjivanja sjemenki) izračunala sam učestalost pojavljivanja pojedinačnih vrijednosti za funkcionalne značajke za cijelo područje Hrvatske kao i za svaku pojedinačnu regiju (alpinsku, kontinentalnu i mediteransku).

Raspodjelu podataka srednjih vrijednosti kvantitativnih funkcionalnih značajki prikazala sam histogramima. Izračunala sam elemente deskriptivne statistike (srednja i težinska srednja vrijednost, minimum, maksimum, 10. percentil, 25. percentil, 75. percentil, 90. percentil te medijan) na razini cjelokupnog uzorka (za sve vrste) te za pojedine biogeografske regije (alpinska, kontinentalna i mediteranska) pomoću programa Excel. Za računanje elemenata deskriptivne statistike za pojedine biogeografske regije usporedila sam podatke o funkcionalnim značajkama preuzete iz dostupnih baza podataka sa podacima o pojavljivanju pojedine invazivne vrste u svakoj od biogeografskih regija preuzete iz FCD baze podataka te ubrojila samo rezultate za vrste koje su nađene u određenoj regiji. Srednju težinsku

vrijednost izračunala sam pomnoživši srednju vrijednost funkcionalne značajke invazivne vrste s brojem nađenih lokaliteta određene invazivne vrste te sam tada podijelila ukupan zbroj umnožaka sa zbrojem svih nađenih lokaliteta invazivnih vrsta u Hrvatskoj.

Srednje vrijednosti kvantitativnih funkcionalnih značajki po biogeografskim regijama usporedila sam pomoću multivarijantnog ANOVA (analiza varijance) testa u programu Statistica. Za analizu sam izbacila sve podvrste vrsta *Angelica archangelica* L. te *Erigeron annuus* (L.) Desf (točnije, vrste *Angelica archangelica* L. *spp.archangelica*, *Erigeron annuus* (L.) Pers. *spp. annuus*, *Erigeron annuus* (L.) Pers. *spp. septentrionalis* (Fernald et Wiegand) Wagenitz te *Erigeron annuus* (L.) Pers. *spp. strigosus* (Mühlenb. ex Willd. Wagenitz)), obzirom da za navedene vrste nisu pronađeni nikakvi podaci kvantitativnih značajki u istraživanim bazama.

Težinske srednje vrijednosti kvantitativnih funkcionalnih značajki po biogeografskim regijama usporedila sam pomoću Friedman ANOVA & Kendall Concordance testa u programu Statistica.

Okolišne karakteristike koje sam prethodno pridružila jedinkama invazivnih vrsta zabilježenih na području Hrvatske kao i za svaku regiju zasebno usporedila sam sa svakom značajkom posebno te u programu Statistica izračunala njihove korelacije, kao i korelacije između samih funkcionalnih značajki.

## 4. REZULTATI

### 4.1 Popis invazivnih biljnih vrsta u Hrvatskoj

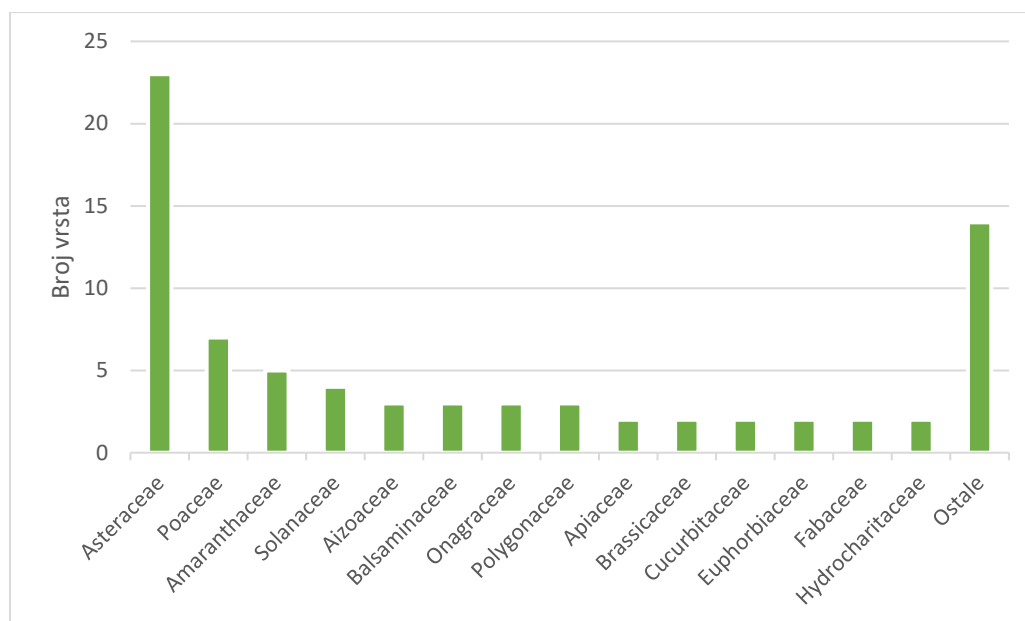
Trenutno 77 biljnih vrsta u Hrvatskoj ima status invazivnih (Tablica 2.). Najveći postotak toga, njih gotovo 30%, pripada porodici *Asteraceae*, dok su manje zastupljene porodice *Poaceae* (9%), *Amaranthaceae* (6,5%) i *Solanaceae* (4%), nakon kojih slijede *Aizoaceae*, *Balsaminaceae*, *Onagraceae* te *Polygonaceae* (3,8%) (Slika 1.). Porodice koje su među invazivnim vrstama zastupljene samo sa jednom vrstom svrstane su u kategoriju 'ostale'.

Tablica 2. Popis biljnih vrsta sa statusom invazivnih u Hrvatskoj zajedno sa njihovim porodicama

Latinski naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Porodica
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	Teofrastov mračnjak	<i>Malvaceae</i>
<i>Acer negundo</i> L.	perastolistni javor	<i>Aceraceae</i>
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	žljezdasti pajasen	<i>Simaroubaceae</i>
<i>Amaranthus albus</i> L.	bijeli šćir	<i>Amaranthaceae</i>
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	zapadnoamerički šćir	<i>Amaranthaceae</i>
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	svinuti šćir	<i>Amaranthaceae</i>
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	križani šćir	<i>Amaranthaceae</i>
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	oštrodlakavi šćir	<i>Amaranthaceae</i>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	pelinolisni limundžik	<i>Asteraceae</i>
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	grmasta amorfa	<i>Fabaceae</i>
<i>Angelica archangelica</i> L.	ljekoviti kravojac	<i>Apiaceae</i>
<i>Angelica archangelica</i> L. ssp. <i>archangelica</i>	-	<i>Apiaceae</i>
<i>Artemisia annua</i> L.	jednoljetni pelin	<i>Asteraceae</i>
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	Verlotov pelin	<i>Asteraceae</i>
<i>Asclepias syriaca</i> L.	prava svilenica	<i>Asclepiadaceae</i>
<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.	ljuskavi zvjezdan	<i>Asteraceae</i>
<i>Bidens frondosa</i> L.	listnati dvozub	<i>Asteraceae</i>
<i>Bidens subalternans</i> DC.	izmjenični dvozub	<i>Asteraceae</i>
<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Vent.	papirni dudovac	<i>Moraceae</i>
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N. E. Br. in Phillips	hotentotski karpobrot	<i>Aizoaceae</i>
<i>Cenchrus longispinus</i> (Kneuck.) Fernald	dugotrni sitnoplodac	<i>Poaceae</i>
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	slatkomirisna kamilica	<i>Asteraceae</i>
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	mirisna loboda	<i>Chenopodiaceae</i>
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	kovrčava grmika	<i>Asteraceae</i>
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	kanadska grmika	<i>Asteraceae</i>
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker	sumatranska grmika	<i>Asteraceae</i>
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	poljska vilinkosa	<i>Cuscutaceae</i>
<i>Datura innoxia</i> Mill.	tankobodljikavi kužnjak	<i>Solanaceae</i>
<i>Datura stramonium</i> L.	bijeli kužnjak	<i>Solanaceae</i>
<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC.	rigoliki dvoredac	<i>Brassicaceae</i>
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke	indijska jagodnjača	<i>Rosaceae</i>
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et A. Gray	uljna bučica	<i>Cucurbitaceae</i>

Tablica 2. nastavak

<i>Egeria densa</i> Planch.	gusta egeria	<i>Hydrocharitaceae</i>
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	indijska proha	<i>Poaceae</i>
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	kanadska vodenkuga	<i>Hydrocharitaceae</i>
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.	trepavičava vrbolika	<i>Onagraceae</i>
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	jednogodišnja hudoljetnica	<i>Asteraceae</i>
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. ssp. <i>annuus</i>	-	<i>Asteraceae</i>
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. ssp. <i>septentrionalis</i> (Fernald et Wiegand) Wagenitz	-	<i>Asteraceae</i>
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. ssp. <i>strigosus</i> (Mühlenb. ex Willd.) Wagenitz	-	<i>Asteraceae</i>
<i>Euphorbia maculata</i> L.	pjegava mlječika	<i>Euphorbiaceae</i>
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	poglela mlječika	<i>Euphorbiaceae</i>
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake	sitnocvjetna konica	<i>Asteraceae</i>
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	trepavičava konica	<i>Asteraceae</i>
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	gomoljasti suncokret	<i>Asteraceae</i>
<i>Impatiens balfourii</i> Hook. f.	Balfourov nedarak	<i>Balsaminaceae</i>
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	žljezdasti nedarak	<i>Balsaminaceae</i>
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	sitnocvjetni nedarak	<i>Balsaminaceae</i>
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	nježni sit	<i>Juncaceae</i>
<i>Lepidium virginicum</i> L.	virginska grbica	<i>Brassicaceae</i>
<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P. H. Raven	-	<i>Onagraceae</i>
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i> L.	ledeni čupavac	<i>Aizoaceae</i>
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.	čvorasti čupavac	<i>Aizoaceae</i>
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	modrozeleni duhan	<i>Solanaceae</i>
<i>Oenothera biennis</i> L.	dvogodišnja pupoljka	<i>Onagraceae</i>
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	indijska opuncija	<i>Cactaceae</i>
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	priklonjeni cecelj	<i>Oxalidaceae</i>
<i>Panicum capillare</i> L.	vlasasto proso	<i>Poaceae</i>
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	kasni proso	<i>Poaceae</i>
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planchon	petolisna lozika	<i>Vitaceae</i>
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	prošireni paspalj	<i>Poaceae</i>
<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx.) Scribn.	divlji paspalj	<i>Poaceae</i>
<i>Phytolacca americana</i> L.	američki kermes	<i>Phytolaccaceae</i>
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	japanska rejnutrija	<i>Polygonaceae</i>
<i>Reynoutria sachalinensis</i> (F. Schmidt) Nakai	sahalinska rejnutrija	<i>Polygonaceae</i>
<i>Reynoutria x bohemica</i> Chrtek et Chrtková	češka rejnutrija	<i>Polygonaceae</i>
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	bagrem	<i>Fabaceae</i>
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	dronjava pupavica	<i>Asteraceae</i>
<i>Sicyos angulatus</i> L.	dlakavi mlunić	<i>Cucurbitaceae</i>
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	zlolesinasta pomoćnica	<i>Solanaceae</i>
<i>Solidago canadensis</i> L.	gustocvjetna zlatnica	<i>Asteraceae</i>
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	velika zlatnica	<i>Asteraceae</i>
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	piramidalni sirak	<i>Poaceae</i>
<i>Tagetes minuta</i> L.	mala kadivica	<i>Asteraceae</i>
<i>Veronica persica</i> Poir.	perzijska čestoslavica	<i>Scrophulariaceae</i>
<i>Xanthium spinosum</i> L.	trnovita dikica	<i>Asteraceae</i>
<i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve	obalna dikica	<i>Asteraceae</i>



Slika 1. Učestalost pojedinih porodica među invazivnim biljnim vrstama Hrvatske

Podaci o zabilježenim jedinkama invazivnih biljnih vrsta u Hrvatskoj preuzeti su iz FCD baze podataka te podijeljeni prema lokaciji u tri biogeografske regije – alpinsku, kontinentalnu i mediteransku regiju, te je ukupno prikupljeno podataka o 57 001 jedinki invazivnih biljnih vrsta (Tablica 3.). Napravljena je karta Hrvatske podijeljena na tri biogeografske regije u QGIS programu s točkastim nalazima lokaliteta invazivnih biljnih vrsta Hrvatske (Slika 2). Prema podacima, najrasprostranjenija invazivna vrsta u Hrvatskoj je bagrem (*Robinia pseudoacacia*) sa gotovo 22% pojavljivanja u ukupnom zbroju, a često zabilježene invazivne vrste su i pelinolisni limundžik (*Ambrosia artemisiifolia*), kanadska grmika (*Conyza canadensis*) te jednogodišnja hudoljetnica (*Erigeron annuus*).

Tablica 3. Učestalost pojavljivanja zabilježenih jedinki invazivnih biljnih vrsta Hrvatske u pojedinoj biogeografskoj regiji (alpiska, kontinentalna i mediteranska) preuzetih iz FCD baze podataka (Nikolić, 2022)

Latinski naziv vrste	Alpinska regija	Kontinentalna regija	Mediteranska regija	Ukupno
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	3	574	78	655
<i>Acer negundo</i> L.	3	665	71	739
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	9	475	1498	1982
<i>Amaranthus albus</i> L.		57	226	283
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson		8	100	108
<i>Amaranthus deflexus</i> L.		46	319	365
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	9	167	72	248
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	63	1183	811	2057
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	190	3887	272	4349
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	8	923	94	1025
<i>Angelica archangelica</i> L.	8	25	2	35

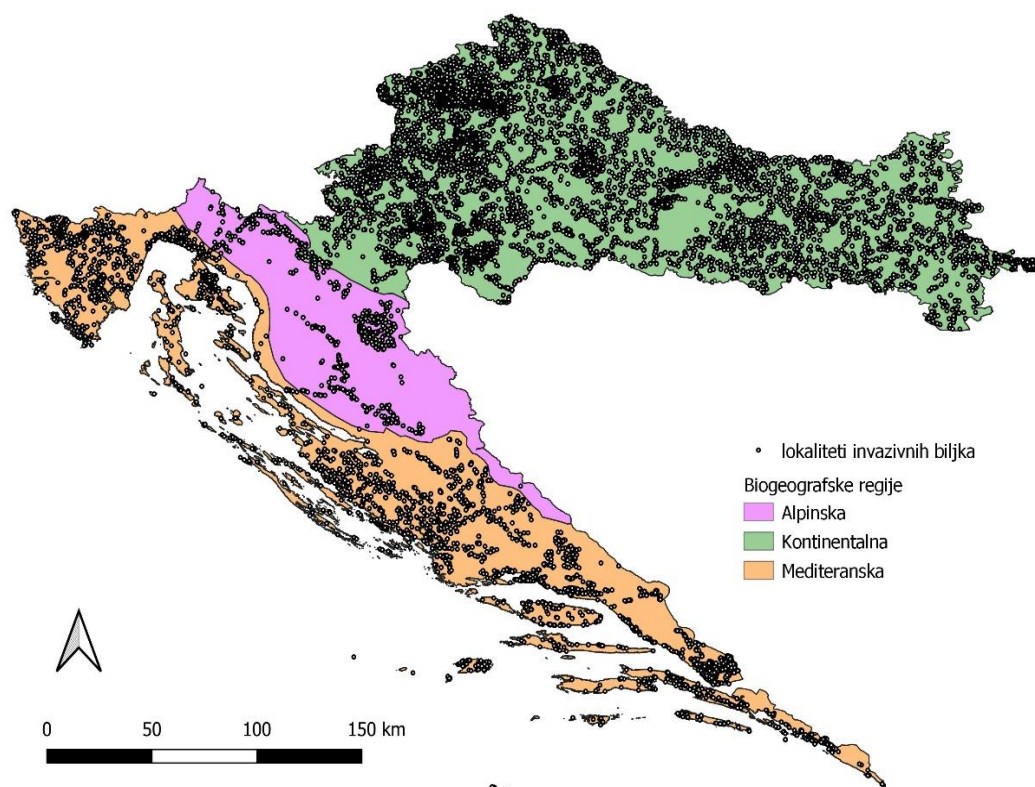
Tablica 3., nastavak

<i>Angelica archangelica</i> L. ssp. <i>archangelica</i>		10		10
<i>Artemisia annua</i> L.		65	89	154
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	85	306	270	661
<i>Asclepias syriaca</i> L.	1	708	4	713
<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.		1	424	425
<i>Bidens frondosa</i> L.	12	604	30	646
<i>Bidens subalternans</i> DC.		2	659	661
<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Vent.		29	349	378
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N. E. Br. in Phillips			69	69
<i>Cenchrus longispinus</i> (Kneuck.) Fernald			22	22
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	109	185	12	306
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.		100	47	147
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	9	10	470	489
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	105	2576	1088	3769
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker		7	589	596
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	2	43	58	103
<i>Datura innoxia</i> Mill.	2	50	170	222
<i>Datura stramonium</i> L.	10	279	215	504
<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC.			132	132
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke		206	3	209
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et A. Gray	4	755	3	762
<i>Egeria densa</i> Planch.			63	63
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.		634	155	789
<i>Elodea canadensis</i> Michx.		52		52
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.	6	91	5	102
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	495	3807	485	4787
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. ssp. <i>annuus</i>	1	19	34	54
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. ssp. <i>septentrionalis</i> (Fernald et Wiegand) Wagenitz	3	5	74	82
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. ssp. <i>strigosus</i> (Mühlenb. ex Willd.) Wagenitz	1	14	3	18
<i>Euphorbia maculata</i> L.		158	201	359
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton		26	600	626
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake	34	335	25	394
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	47	601	100	748
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	19	342	294	655
<i>Impatiens balfourii</i> Hook. f.	3	151	19	173
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	7	212	2	221
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	6	65	1	72
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	27	171	8	206
<i>Lepidium virginicum</i> L.	2	219	61	282
<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P. H. Raven		30		30
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i> L.			39	39

Tablica 3., nastavak

<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.			11	11
<i>Nicotiana glauca</i> Graham			25	25
<i>Oenothera biennis</i> L.	5	168	22	195
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	0		124	124
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.		1	13	14
<i>Panicum capillare</i> L.	16	271	29	316
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	1	241	8	250
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planchon	12	390	267	669
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.			48	48
<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx.) Scribn.			147	147
<i>Phytolacca americana</i> L.	2	510	148	660
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	51	507	8	566
<i>Reynoutria sachalinensis</i> (F. Schmidt) Nakai	3	16	1	20
<i>Reynoutria x bohemica</i> Chrtek et Chrtková	24	464	4	492
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	88	10946	1406	12440
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	29	122	6	157
<i>Sicyos angulatus</i> L.		5		5
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.			39	39
<i>Solidago canadensis</i> L.	17	517	14	548
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	72	2439	37	2548
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	20	1760	741	2521
<i>Tagetes minuta</i> L.			88	88
<i>Veronica persica</i> Poir.	83	1006	306	1395
<i>Xanthium spinosum</i> L.	1	53	234	288
<i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve	2	484	373	859
<b>Ukupno</b>	1709	40778	14514	57001





Slika 2. Karta Hrvatske podijeljena na tri biogeografske regije s prikazanim lokalitetima invazivnih biljnih vrsta Hrvatske

## 4.2. Deskriptivna statistika funkcionalnih značajki

### 4.2.1 Visina biljke

Podaci za visinu biljke preuzeti su iz dostupnih baza (BIEN, BROT, ecoflora i LEDA) te izraženi u metrima (Tablica P1.). Za svaku vrstu izračunata je srednja vrijednost visine biljke na temelju podataka iz svih baza, te su podaci pronađeni za 56 invazivnih vrsta Hrvatske (~73%). Podaci za podvrstu *Xanthium strumarium* L. ssp. *italicum* (Moretti) D. Löve nisu nađeni, te su umjesto njih korišteni podaci za visinu biljke same vrste *Xanthium strumarium* L.

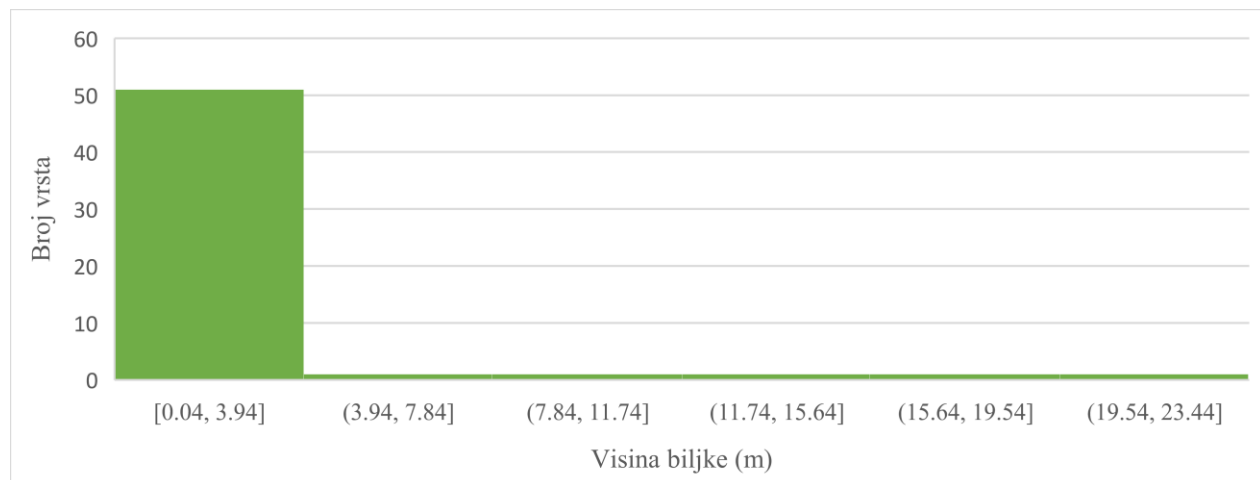
Srednje vrijednosti visina biljke invazivnih vrsta Hrvatske izračunate za svaku regiju zasebno nisu dale statistički značajne rezultate, no težinske srednje vrijednosti koje u obzir uzimaju i učestalost pojavljivanja vrste pokazale su veće razlike (Tablica 4.). Rezultati ukazuju da je prosjek vrsta najmanji u alpskoj regiji

(2.0 m), u mediteranskoj osjetno veći (6.1 m), dok je daleko najveći u kontinentalnoj regiji (6.6 m). Osim srednjih vrijednosti, izračunati su minimum, maksimum, medijan te percentili (10., 25., 75. te 90.).

Tablica 4. Deskriptivna statistika srednjih vrijednosti visine biljke na razini uzorka izračunatih na temelju pojavljivanja u pojedinačnoj regiji

Visina biljke (m)	Alpinska regija	Kontinentalna regija	Mediteranska regija	Ukupno
<b>Srednja vrijednost</b>	2.697	2.215	2.195	<b>2.143</b>
<b>Težinska srednja vrijednost</b>	2.018	6.607	6.092	<b>6.358</b>
<b>Minimum</b>	0.073	0.073	0.040	<b>0.040</b>
<b>Maksimum</b>	21.751	21.751	21.751	<b>21.751</b>
<b>10. percentil</b>	0.448	0.239	0.209	<b>0.200</b>
<b>25. percentil</b>	0.645	0.487	0.477	<b>0.469</b>
<b>75. percentil</b>	1.758	1.500	1.500	<b>1.500</b>
<b>90. percentil</b>	4.070	3.000	3.350	<b>3.250</b>
<b>Medijan</b>	1.181	0.825	0.805	<b>0.805</b>

Na temelju srednjih vrijednosti visina biljke napravljen je histogram koji prikazuje raspodjelu podataka. Najveći broj invazivnih vrsta Hrvatske niži je od četiri metra (Slika 3.), dok su više invazivne biljne vrste puno rjeđe.



Slika 3. Histogram raspodjele podataka o visini biljke invazivnih vrsta na razini cijele Hrvatske

#### 4.2.2 Životni oblik prema Raunkier-u

Tablica P2. prikazuje životne oblike prema Raunkier-u invazivnih vrsta Hrvatske preuzete iz baza BiolFlor, ecoflora, FCD i Kew. Za nekoliko vrsta različite baze navele su drugačije životne oblike te se u tim slučajevima u daljnjim analizama uzimao životni oblik iz FCD baze podataka. Ukupno je u svim bazama nađen podatak za 76 invazivnih vrsta Hrvatske (~99%).

Učestalost pojavljivanja pojedinih životnih oblika ne razlikuje se značajno među različitim biogeografskim regijama (Tablica 5.). Kada su za pojedinu vrstu navedena dva životna oblika, oba su pribrojena pojedinačno konačnom zbroju. Više od polovice invazivnih vrsta pripada terofitima, manje ima geofita i hemikriptofita, a najmanje hamefita i hidrofita.

Tablica 5. Učestalost pojavljivanja životnih oblika prema Raunkier-u na razini pojedine biogeografske regije (alpiska, kontinentalna i mediteranska) i cijele Hrvatske

Životni oblik prema Raunkier-u	Alpiska regija	Kontinentalna regija	Mediteranska regija	Ukupno
<b>Geofit</b>	8	9	10	<b>10</b>
<b>Terofit</b>	24	36	41	<b>42</b>
<b>Hemikriptofit</b>	13	15	15	<b>16</b>
<b>Fanerofit</b>	5	6	7	<b>7</b>
<b>Hamefit</b>	2	1	3	<b>3</b>
<b>Hidrofit</b>	0	1	1	<b>2</b>

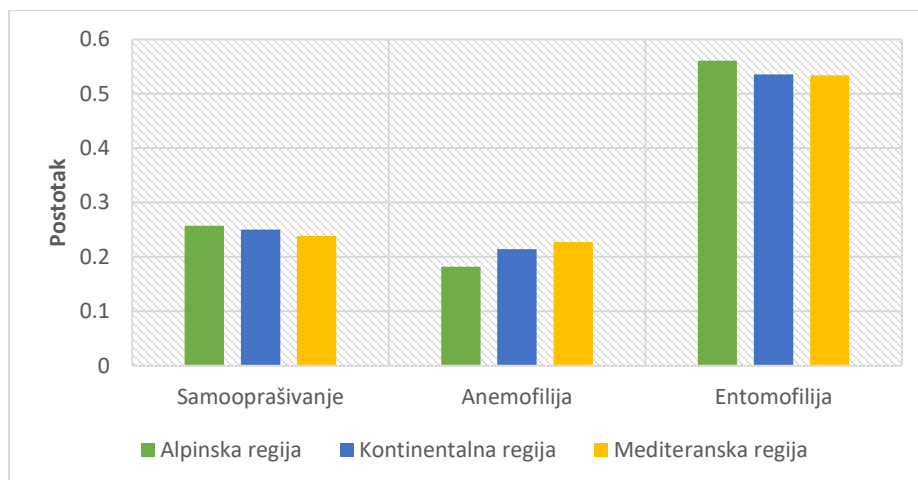
#### 4.2.3 Način oprašivanja

Načini oprašivanja invazivnih vrsta Hrvatske preuzeti iz baza BiolFlor, ecoflora te FCD prikazani su u Tablici P3. Nađeni su podaci o načinu oprašivanja za 67 invazivnih vrsta Hrvatske (~87%). U slučajevima kad su se načini oprašivanja među bazama razlikovali za pojedinu vrstu, oba su zadržana i pojedinačno pribrojena konačnom zbroju (Tablica 6.).

Tablica 6. Zbroj invazivnih vrsta s pojedinim načinom oprašivanja za tri biogeografske regije i za cijelu Hrvatsku

Način oprašivanja	Alpiska regija	Kontinentalna regija	Mediteranska regija	Ukupno
<b>Samooprašivanje</b>	17	21	21	<b>17</b>
<b>Anemofilija</b>	12	18	20	<b>12</b>
<b>Entomofilija</b>	37	45	47	<b>37</b>

Entomofilija je najčešći način oprašivanja za više od 50% vrsta (Slika 4.), dok su samooprašivanje i anemofilija otprilike podjednako zastupljeni.



Slika 4. Grafički prikaz postotka pojavljivanja pojedinih načina oprašivanja invazivnih biljnih vrsta Hrvatske

#### 4.2.4 Početak cvjetanja

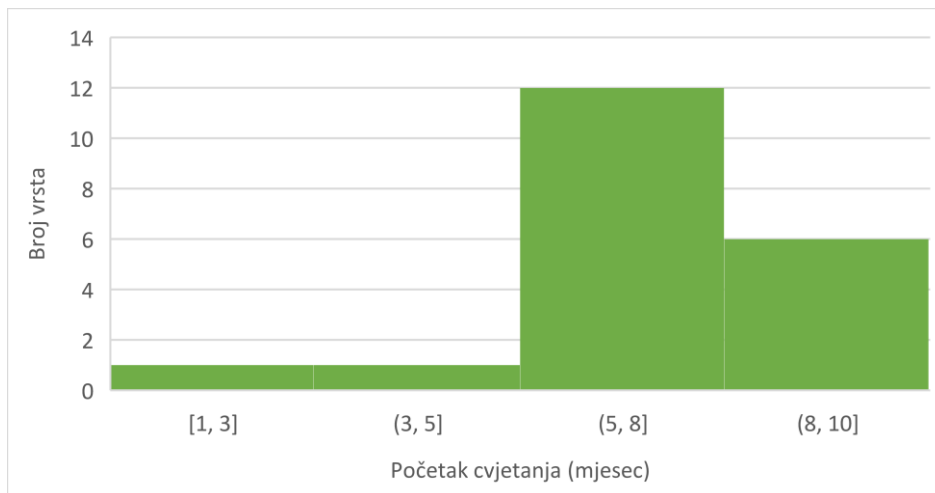
Pronađeni su podaci o početku cvjetanja za 67 invazivnih vrsta Hrvatske (~87%) u bazama BioFlor i FCD (Tablica P4.). U slučajevima kad se podaci za početak cvjetanja pojedine vrste iz baza BioFlor i FCD nisu poklapali, uzimana je vrijednost iz FCD baze podataka.

Srednje vrijednosti zajedno sa težinskim srednjim vrijednostima početka cvjetanja invazivnih vrsta Hrvatske izračunate za svaku regiju zasebno kao i za cijelu Hrvatsku nisu dale statistički značajne rezultate, te u svima invazivne vrste u prosjeku počinju cvjetati u lipnju (Tablica 7.). Osim srednjih vrijednosti, izračunati su minimum, maksimum, medijan te percentili (10., 25., 75. te 90.).

Tablica 7. Deskriptivna statistika srednjih vrijednosti početka cvjetanja na razini uzorka izračunatih na temelju pojavljivanja u pojedinačnoj regiji

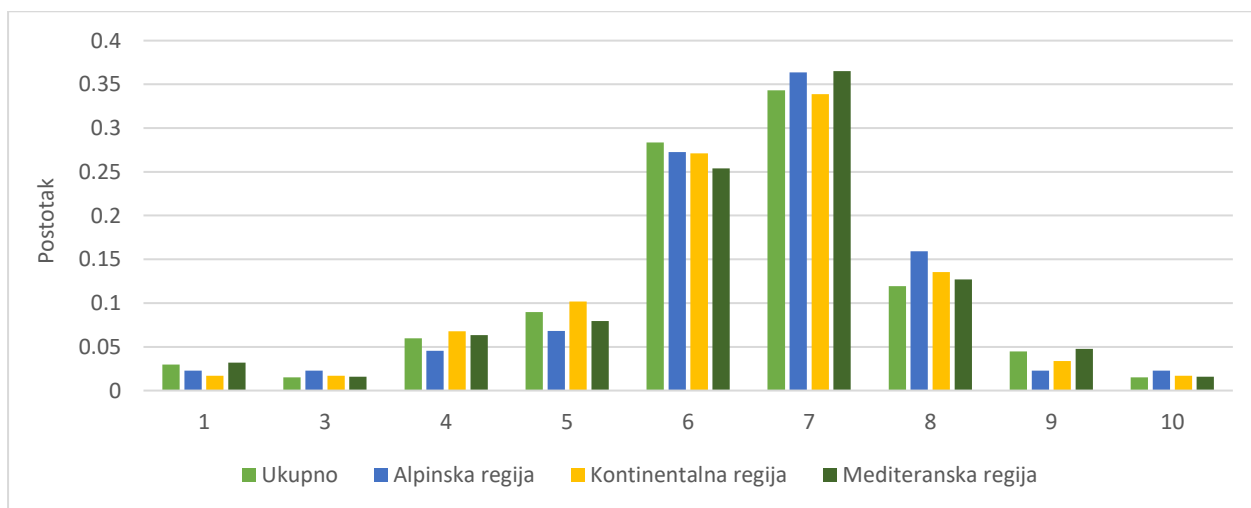
Početak cvjetanja (mjesec)	Alpinska regija	Kontinentalna regija	Meditranska regija	Ukupno
<b>Srednja vrijednost</b>	6.489	6.393	6.406	<b>6.373</b>
<b>Težinska srednja vrijednost</b>	6.310	5.867	6.201	<b>5.854</b>
<b>Minimum</b>	1.000	1.000	1.000	<b>1.000</b>
<b>Maksimum</b>	10.000	10.000	10.000	<b>10.000</b>
<b>10. percentil</b>	5.000	4.800	4.200	<b>4.600</b>
<b>25. percentil</b>	6.000	6.000	6.000	<b>6.000</b>
<b>75. percentil</b>	7.000	7.000	7.000	<b>7.000</b>
<b>90. percentil</b>	8.000	8.000	8.000	<b>8.000</b>
<b>Medijan</b>	7.000	7.000	7.000	<b>7.000</b>

Na temelju srednjih vrijednosti početka cvjetanja invazivnih vrsta Hrvatske napravljen je histogram koji prikazuje raspodjelu podataka. Najveći broj invazivnih vrsta Hrvatske počinje s cvjetanjem između lipnja i kolovoza, dok ih nekoliko počinje cvjetati tek između kolovoza i listopada. Najmanji broj vrsta cvjeta od siječnja do lipnja (Slika 5.).



Slika 5. Histogram raspodjele podataka o početku cvjetanja invazivnih vrsta na razini cijele Hrvatske

Usporedbom postotaka početka cvjetanja svih invazivnih vrsta zabilježenih u pojedinoj biogeografskoj regiji vidljivo je da najveći broj vrsta cvjeta u srpnju (Slika 6.).



Slika 6. Usporedba početka cvjetanja invazivnih biljnih vrsta Hrvatske iz triju biogeografskih regija

#### 4.2.5 Dužina cvjetanja

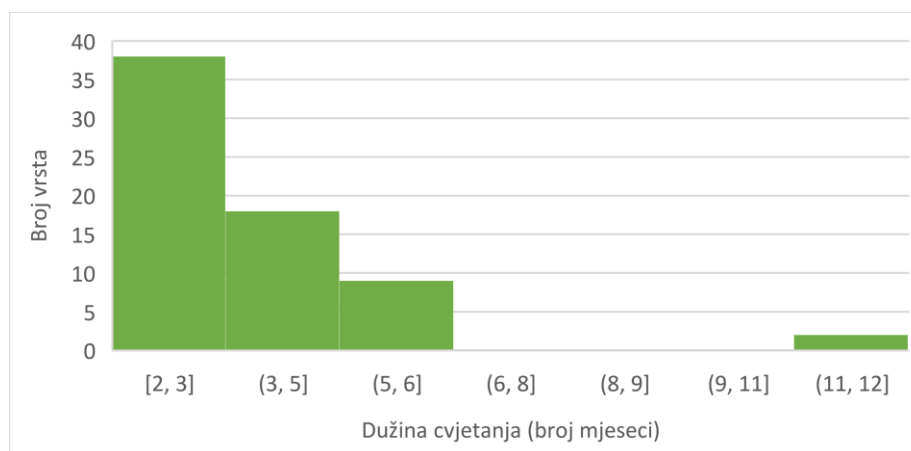
Podaci o dužini cvjetanja invazivnih vrsta preuzeti iz baza BioFlor te FCD sadržavali su podatke za ukupno 67 invazivnih vrsta Hrvatske (~87%) (Tablica P5.). Za nekoliko vrsta su se podaci iz različitih baza razlikovali, te je u takvim situacijama prednost dana podatku iz FCD baze.

Analiza srednjih vrijednosti dužine cvjetanja svih vrsta nije pokazala statistički značajke rezultate, no težinske srednje vrijednosti ukazuju na to da u kontinentalnoj regiji vrste cvjetaju nešto duže od onih u alpskoj i mediteranskoj regiji (Tablica 8.).

Tablica 8. Deskriptivna statistika srednjih vrijednosti dužine cvjetanja na razini uzorka izračunatih na temelju pojavljivanja u pojedinačnoj regiji

Dužina cvjetanja (broj mjeseci)	Alpska regija	Kontinentalna regija	Mediteranska regija	Ukupno
<b>Srednja vrijednost</b>	3.477	3.552	3.641	<b>3.612</b>
<b>Težinska srednja vrijednost</b>	3.410	3.696	3.498	<b>4.006</b>
<b>Minimum</b>	2.000	2.000	2.000	<b>2.000</b>
<b>Maksimum</b>	12.000	12.000	12.000	<b>12.000</b>
<b>10. percentil</b>	2.000	2.000	2.000	<b>2.000</b>
<b>25. percentil</b>	2.000	2.000	2.000	<b>2.000</b>
<b>75. percentil</b>	4.000	4.000	4.000	<b>4.000</b>
<b>90. percentil</b>	5.000	5.300	5.700	<b>5.400</b>
<b>Medijan</b>	3.000	3.000	3.000	<b>3.000</b>

Raspodjela podataka o dužini cvjetanja invazivnih vrsta na razini cijele Hrvatske pokazuje da većina vrsta cvjeta kratko (2-3 mjeseca), manje ih cvjeta duže (4-5 mjeseci), te nekoliko vrsta cvjeta 5-6 mjeseci ili čak kroz cijelu godinu (Slika 7.).



Slika 7. Histogram raspodjele podataka o dužini cvjetanja invazivnih vrsta na razini cijele Hrvatske

#### 4.2.6 Vegetativni organi

Podaci o vegetativnim načiniima razmnožavanja invazivnih vrsta Hrvatske preuzeti su iz baza BROT, CLO-PLA, ecoflora i LEDA te su spojeni i zajedno prikazani u Tablici P6. Pronađeni su podaci o vegetativnim organima 28 invazivnih vrsta Hrvatske (~36%). Termini su s engleskog prevedeni u skladu s Nikolić (2016).

Unatoč malom broju rezultata, vidljivo je da najveći broj invazivnih vrsta ima razvijene podzemne načine vegetativnog razmnožavanja, od kojih se najviše vegetativno razmnožavaju podzemnim stabljikama, podzemnim rizomima i reznicama korijena. Deset vrsta nema ili ima vrlo malo vegetativnog širenja, a jedan od češćih načina vegetativnog razmnožavanja je i nadzemnim dijelovima, kao što su fragmenti stabljike i nadzemna stabljika (Tablica 9.).

Tablica 9. Broj vrsta s određenim načinom vegetativnog razmnožavanja na temelju podataka iz baza BROT, CLO-PLA, ecoflora i LEDA

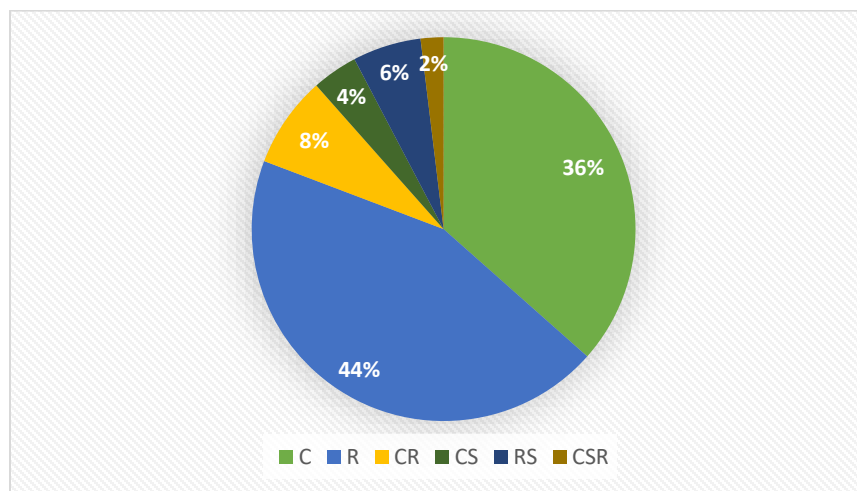
<b>Vegetativni organi</b>	
bez ili s malo vegetativnog širenja	<b>10</b>
podzemna stabljika	<b>10</b>
fragmenti stabljike	<b>5</b>
podzemni rizomi	<b>5</b>
nadzemna stabljika	<b>4</b>
reznice korijena	<b>4</b>
adventivni pupovi na korijenju	<b>3</b>
turioni ili hibernakuli (zimski rasplodni pupovi)	<b>3</b>
daleko sežući rizom	<b>2</b>
vriježe	<b>2</b>
zakorijenjene horizontalne stabljike na ili iznad površine zemlje	<b>2</b>
daleko puzajuće sa zakorijenjivanjem iz nodija	<b>1</b>
gema / vegetativno nastala propagula na ili ispod površine zemlje	<b>1</b>
gomolji	<b>1</b>
korijenski izdanci	<b>1</b>
nadzemni rizomi	<b>1</b>
travolike vrste koje formiraju busene	<b>1</b>

#### 4.2.7 Strategija prema Grime-u

Životne strategije invazivnih vrsta prema Grime-u preuzete iz baza BiolFlor i FCD sadržavale su podatke o 53 vrste (~69%) (Tablica P7.). Ruderalna životna strategija (R) najčešća je s ukupno 23 vrste (~45%), dok je s malo manje vrsta zastupljena kompetitivna (C) strategija (19 vrsta ili 36%) (Slika 8.). Vrste koje su samo stres-tolerantne nisu zastupljene među invazivnim vrstama Hrvatske (Tablica 10.).

Tablica 10. Učestalost pojavljivanja životnih strategija prema Grime-u na razini pojedine biogeografske regije (alpiska, kontinentalna i mediteranska) i cijele Hrvatske

Životna strategija prema Grime-u	Alpiska regija	Kontinentalna regija	Mediteranska regija	Ukupno
<b>C</b>	18	18	18	<b>19</b>
<b>R</b>	18	23	23	<b>23</b>
<b>CR</b>	2	4	4	<b>4</b>
<b>CS</b>	2	2	2	<b>2</b>
<b>RS</b>	2	3	3	<b>3</b>
<b>CSR</b>	0	1	1	<b>1</b>



Slika 8. Prikaz postotka pojedinih životnih strategija prema Grime-u za invazivne vrste Hrvatske

#### 4.2.8 Specifična površina lista

Podaci o specifičnoj površini lista invazivnih vrsta Hrvatske preuzeti su iz baza BIEN, BROT i LEDA (Tablica P8.) te su izraženi u  $\text{mm}^2/\text{mg}$ . Spajanjem podataka te računanjem srednjih vrijednosti za vrste čiji su podaci dostupni u više baza dobiveno je ukupno 36 opisanih vrsta (48%). Kako za podvrstu *Xanthium strumarium* L. ssp. *italicum* (Moretti) D. Löve nisu nađeni podaci, korišteni su oni za specifičnu površinu lista same vrste *Xanthium strumarium* L.

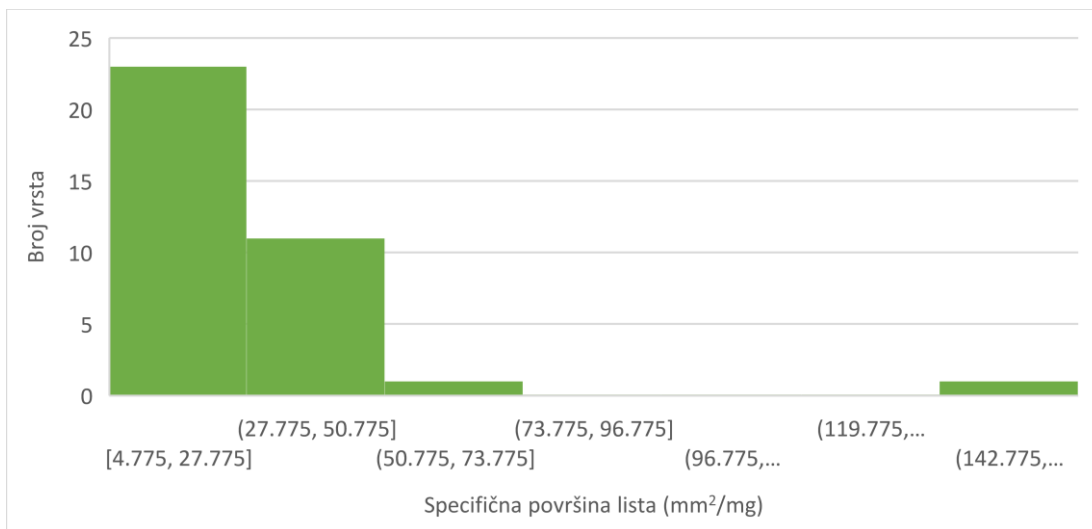
Srednje vrijednosti specifične površine lista invazivnih vrsta Hrvatske izračunate za svaku regiju zasebno nisu dale statistički značajne rezultate, no težinske srednje vrijednosti koje u obzir uzimaju i učestalost pojavljivanja vrste pokazale su zamjetne razlike (Tablica 11.). Prema rezultatima, mediteranska regija ima znatno manju specifičnu površinu lista od prosjeka i od ostalih regija ( $12.4 \text{ mm}^2/\text{mg}$ ), dok vrste u alpskoj regiji imaju najveću specifičnu površinu lista ( $24.6 \text{ mm}^2/\text{mg}$ ). Osim srednjih vrijednosti, izračunati su minimum, maksimum, medijan te percentili (10., 25., 75. te 90.)



Tablica 11. Deskriptivna statistika srednjih vrijednosti specifičnih površina lista (SLA) na razini uzorka izračunatih na temelju pojavljivanja u pojedinačnoj regiji

Specifična površina lista (mm <sup>2</sup> /mg)	Alpinska regija	Kontinentalna regija	Mediteranska regija	Ukupno
<b>Srednja vrijednost</b>	29.535	29.484	28.169	<b>28.619</b>
<b>Težinska srednja vrijednost</b>	24.619	19.089	12.483	<b>22.331</b>
<b>Minimum</b>	9.657	9.657	4.775	<b>4.775</b>
<b>Maksimum</b>	143.531	143.531	143.531	<b>43.531</b>
<b>10. percentil</b>	15.699	15.794	15.695	<b>15.696</b>
<b>25. percentil</b>	18.886	18.924	18.752	<b>18.819</b>
<b>75. percentil</b>	32.380	31.773	29.471	<b>30.558</b>
<b>90. percentil</b>	40.505	42.547	39.133	<b>41.731</b>
<b>Medijan</b>	23.529	24.104	23.529	<b>23.778</b>

Na temelju srednjih vrijednosti specifične površine lista napravljen je histogram koji prikazuje raspodjelu podataka, koji pokazuje kako najveći broj invazivnih vrsta Hrvatske ima malu specifičnu površinu lista (Slika 9.).



Slika 9. Histogram raspodjele podataka o specifičnoj površini lista invazivnih vrsta na razini cijele Hrvatske

#### 4.2.9 Udio suhe tvari u listu

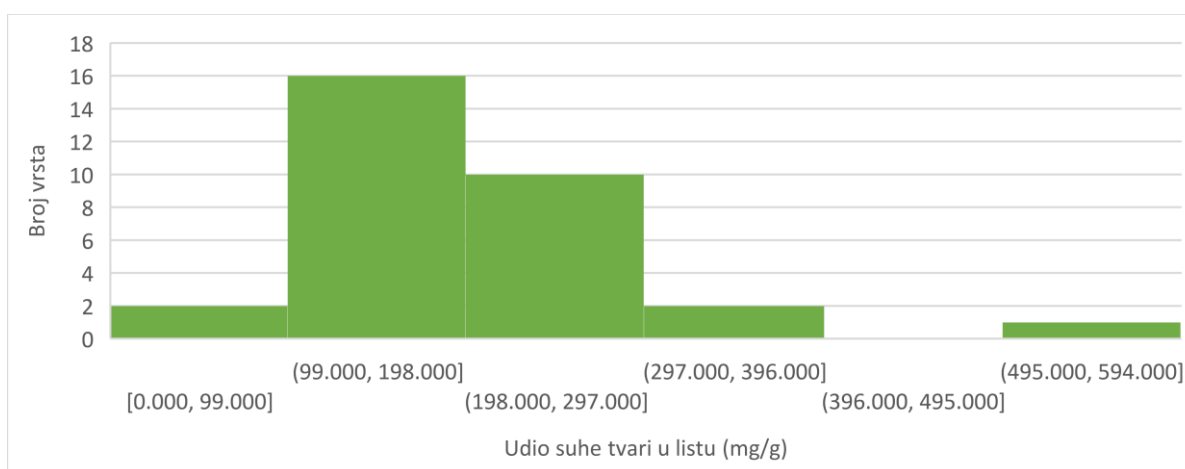
Udjeli suhe tvari u listu invazivnih vrsta Hrvatske preuzeti su iz baza BIEN, ecoflora i LEDA te iskazani u mg/g (Tablica P9., Prilozi). Podaci su pronađeni za 30 invazivnih vrsta Hrvatske (39%). Podaci za podvrstu *Xanthium strumarium* L. ssp. *italicum* (Moretti) D. Löve nisu nađeni, te su umjesto njih korišteni podaci za visinu biljke same vrste *Xanthium strumarium* L.

Iako srednje vrijednosti udjela suhe tvari u listu invazivnih vrsta Hrvatske izračunate za svaku regiju zasebno nisu dale statistički značajne rezultate, težinske srednje vrijednosti koje u obzir uzimaju i učestalost pojavljivanja vrste pokazale su značajne razlike (Tablica 12.). Prema rezultatima, vrste alpske regije imaju značajno najmanje udjele suhe tvari u listu (210.8 mg/g), dok vrste kontinentalne regije imaju najveće udjele (311.6 mg/g). Osim srednjih vrijednosti, izračunati su minimum, maksimum, medijan te percentili (10., 25., 75. te 90.).

Tablica 12. Deskriptivna statistika srednjih vrijednosti udjela suhe tvari u listu na razini uzorka izračunatih na temelju pojavljivanja u pojedinačnoj regiji

Udio suhe tvari u listu (mg/g)	Alpska regija	Kontinentalna regija	Mediteranska regija	Ukupno
<b>Srednja vrijednost</b>	187.159	193.746	188.365	<b>193.173</b>
<b>Težinska srednja vrijednost</b>	210.809	311.655	271.757	<b>302.234</b>
<b>Minimum</b>	75.465	75.465	75.465	<b>75.465</b>
<b>Maksimum</b>	520.207	520.207	520.207	<b>520.207</b>
<b>10. percentil</b>	128.540	132.391	132.391	<b>132.391</b>
<b>25. percentil</b>	136.183	141.702	141.702	<b>141.702</b>
<b>75. percentil</b>	219.229	222.028	221.000	<b>222.028</b>
<b>90. percentil</b>	259.341	270.850	252.181	<b>270.850</b>
<b>Medijan</b>	183.106	192.060	183.106	<b>192.060</b>

Na temelju srednjih vrijednosti udjela suhe tvari u listu invazivnih vrsta Hrvatske napravljen je histogram koji prikazuje raspodjelu podataka, prema kojemu najveći broj invazivnih vrsta Hrvatske pripada srednjim udjelima suhe tvari u listu (Slika 10.).



Slika 10. Histogram raspodjele podataka o udjelu suhe tvari u listu invazivnih vrsta na razini cijele Hrvatske

#### 4.2.10 Veličina lista

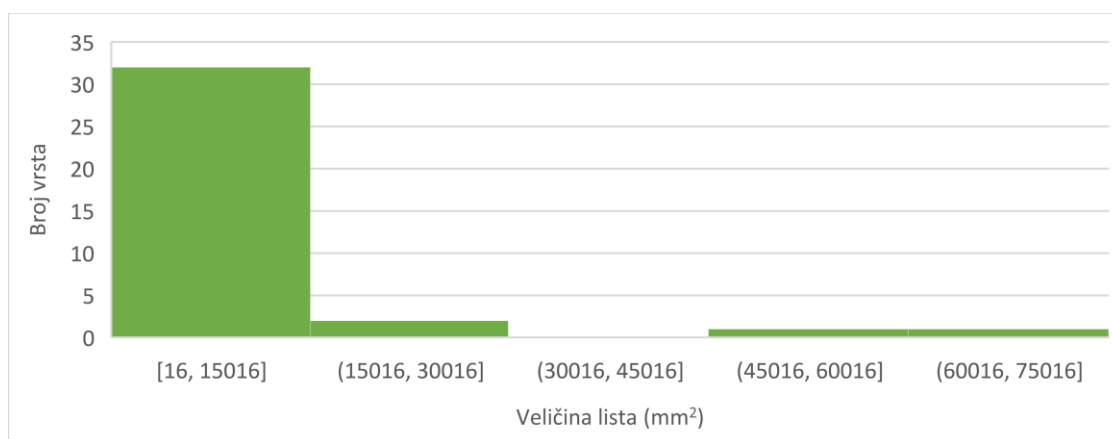
Tablica P10. prikazuje podatke o veličini lista izražene u mm<sup>2</sup> preuzete iz baza BIEN, BROT i LEDA te obuhvaća 36 vrsta (47%). Podaci za podvrstu *Xanthium strumarium* L. *ssp. italicum* (Moretti) D. Löve nisu nađeni, te su umjesto njih korišteni dostupni podaci za visinu biljke same vrste *Xanthium strumarium* L.

Srednje vrijednosti visina biljke invazivnih vrsta Hrvatske (Tablica 13.) izračunate za svaku regiju zasebno pokazale su razlike među regijama – vrste alpinske regije imaju najveće listove (8371 mm<sup>2</sup>), dok vrste mediteranske regije imaju najmanje veličine lista (7022 m<sup>2</sup>). Težinske srednje vrijednosti koje u obzir uzimaju i učestalost pojavljivanja vrste također su pokazale razlike, no suprotne od srednjih. Osim srednjih vrijednosti, izračunati su minimum, maksimum, medijan te percentili (10., 25., 75. te 90.).

Tablica 13. Deskriptivna statistika srednjih vrijednosti veličine lista na razini uzorka izračunatih na temelju pojavljivanja u pojedinačnoj regiji

Veličina lista (mm <sup>2</sup> )	Alpinska regija	Kontinentalna regija	Mediteranska regija	Ukupno
<b>Srednja vrijednost</b>	8371.029	7418.872	7022.296	<b>6829.112</b>
<b>Težinska srednja vrijednost</b>	2819.565	2912.992	3267.731	<b>2977.902</b>
<b>Minimum</b>	166.667	67.675	16.000	<b>16.000</b>
<b>Maksimum</b>	65970.294	65970.294	65970.294	<b>65970.294</b>
<b>10. percentil</b>	444.642	368.663	302.180	<b>216.483</b>
<b>25. percentil</b>	719.207	719.207	668.843	<b>564.211</b>
<b>75. percentil</b>	9433.388	6381.662	5049.219	<b>4754.030</b>
<b>90. percentil</b>	17000.519	15743.846	15229.230	<b>15057.692</b>
<b>Medijan</b>	2892.046	1377.331	1517.000	<b>1377.331</b>

Na temelju srednjih vrijednosti veličina lista napravljen je histogram koji prikazuje raspodjelu podataka, koji pokazuje da najveći broj vrsta ima malu veličinu lista (Slika 11.).



Slika 11. Histogram raspodjele podataka o veličini lista invazivnih vrsta na razini cijele Hrvatske

#### 4.2.11 Veličina sjemenke

Veličina sjemenke opisana je sa tri zasebne funkcionalne značajke – dužinom, širinom i visinom sjemenke. Podaci o dužini sjemenke (Tablica P11., Prilozi) preuzeti su iz baza BioFlor, ecoflora i LEDA a o širini (Tablica P12., Prilozi) i visini (Tablica P13., Prilozi) sjemenke iz baza BioFlor i LEDA. Za svaku vrstu izračunata je srednja vrijednost na temelju dostupnih podataka. Dužina sjemenke opisana je za 48 vrsta (62%), širina sjemenke za 43 vrste (58%) a visina sjemenke za 40 (52%) invazivnih biljnih vrsta Hrvatske. Podaci za podvrstu *Xanthium strumarium* L. ssp. *italicum* (Moretti) D. Löve nisu nađeni, te su umjesto njih korišteni podaci za visinu biljke same vrste *Xanthium strumarium* L.

Srednje i težinske srednje vrijednosti dužina sjemenke invazivnih vrsta Hrvatske dale su suprotne rezultate, primjerice vrste alpinske regije prema srednjoj vrijednosti imaju najduže sjemenke, no uzme li se u obzir i učestalost pojavljivanja jedinki vrsta, težinska srednja vrijednost upućuje da iste vrste imaju najmanje dužine sjemenke (Tablica 14.). Statistička analiza podataka o srednjim vrijednostima širine (Tablica 15.) i visine (Tablica 16.) sjemenke pokazuje kako vrste kontinentalne regije imaju sjemenke najveće širine i visine, dok težinske srednje vrijednosti ukazuju da sjemenke istih regija imaju najmanje širine i visine. Osim srednjih vrijednosti, za sve tri značajke su izračunati minimum, maksimum, medijan te percentili (10., 25., 75. te 90.)

Tablica 14. Deskriptivna statistika srednjih vrijednosti dužine sjemenke na razini uzorka izračunatih na temelju pojavljivanja u pojedinačnoj regiji

Dužina sjemenke (mm)	Alpinska regija	Kontinentalna regija	Mediteranska regija	Ukupno
<b>Srednja vrijednost</b>	5.658	4.871	4.898	<b>4.900</b>
<b>Težinska srednja vrijednost</b>	2.353	4.582	8.464	<b>5.298</b>
<b>Minimum</b>	0.352	0.352	0.352	<b>0.352</b>
<b>Maksimum</b>	37.413	37.413	37.413	<b>37.413</b>
<b>10. percentil</b>	1.154	0.964	0.964	<b>0.971</b>
<b>25. percentil</b>	1.500	1.2325	1.2325	<b>1.240</b>
<b>75. percentil</b>	4.696	4.598	4.598	<b>4.648</b>
<b>90. percentil</b>	11.763	10.219	10.219	<b>10.102</b>
<b>Medijan</b>	2.763	1.743	1.743	<b>1.783</b>

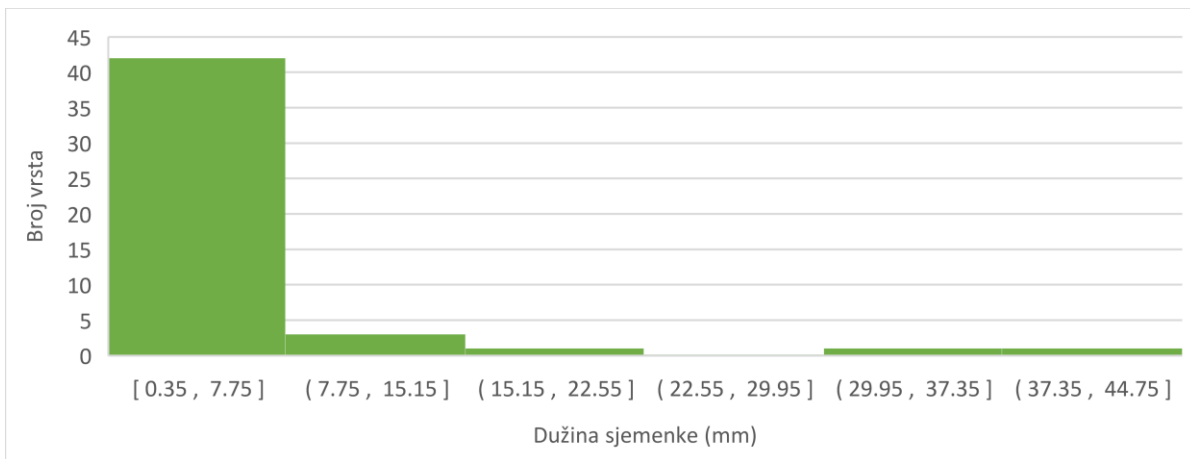
Tablica 15. Deskriptivna statistika srednjih vrijednosti širine sjemenke na razini uzorka izračunatih na temelju pojavljivanja u pojedinačnoj regiji

Širina sjemenke (mm)	Alpinska regija	Kontinentalna regija	Meditranska regija	Ukupno
<b>Srednja vrijednost</b>	2.375	2.749	2.375	<b>2.374</b>
<b>Težinska srednja vrijednost</b>	1.297	1.998	3.153	<b>2.209</b>
<b>Minimum</b>	0.163	0.163	0.163	<b>0.163</b>
<b>Maksimum</b>	11.825	11.825	11.825	<b>11.825</b>
<b>10. percentil</b>	0.400	0.404	0.400	<b>0.400</b>
<b>25. percentil</b>	0.656	0.815	0.656	<b>0.656</b>
<b>75. percentil</b>	2.600	2.987	2.600	<b>2.600</b>
<b>90. percentil</b>	4.763	6.953	4.763	<b>4.763</b>
<b>Medijan</b>	1.100	1.304	1.100	<b>1.100</b>

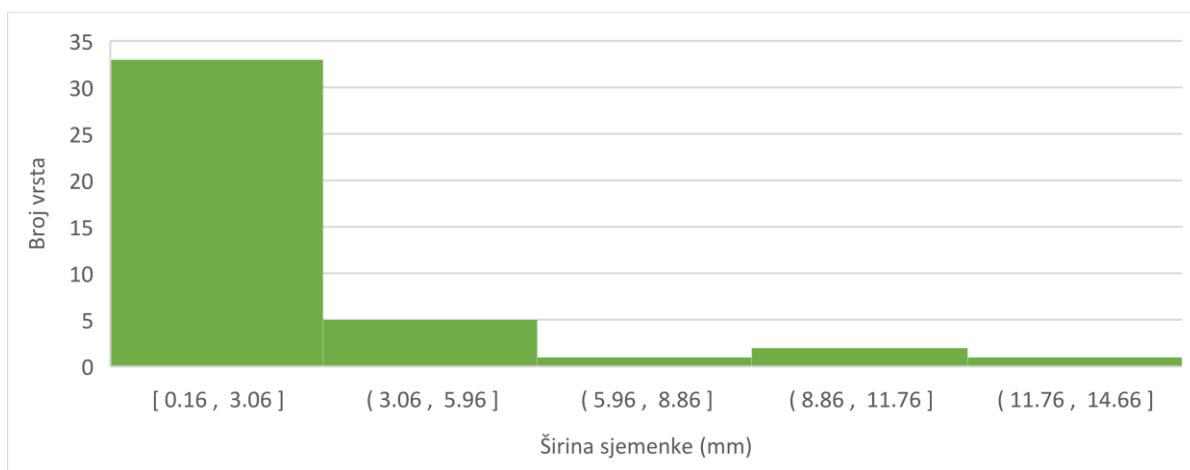
Tablica 16. Deskriptivna statistika srednjih vrijednosti visine sjemenke na razini uzorka izračunatih na temelju pojavljivanja u pojedinačnoj regiji

Visina sjemenke (mm)	Alpinska regija	Kontinentalna regija	Meditranska regija	Ukupno
<b>Srednja vrijednost</b>	1.272	1.451	1.272	<b>1.272</b>
<b>Težinska srednja vrijednost</b>	0.876	1.216	1.391	<b>1.243</b>
<b>Minimum</b>	0.157	0.157	0.157	<b>0.157</b>
<b>Maksimum</b>	7.500	7.500	7.500	<b>7.500</b>
<b>10. percentil</b>	0.258	0.261	0.258	<b>0.258</b>
<b>25. percentil</b>	0.515	0.559	0.515	<b>0.515</b>
<b>75. percentil</b>	1.314	1.560	1.314	<b>1.314</b>
<b>90. percentil</b>	2.067	2.333	2.067	<b>2.067</b>
<b>Medijan</b>	0.700	1.030	0.700	<b>0.700</b>

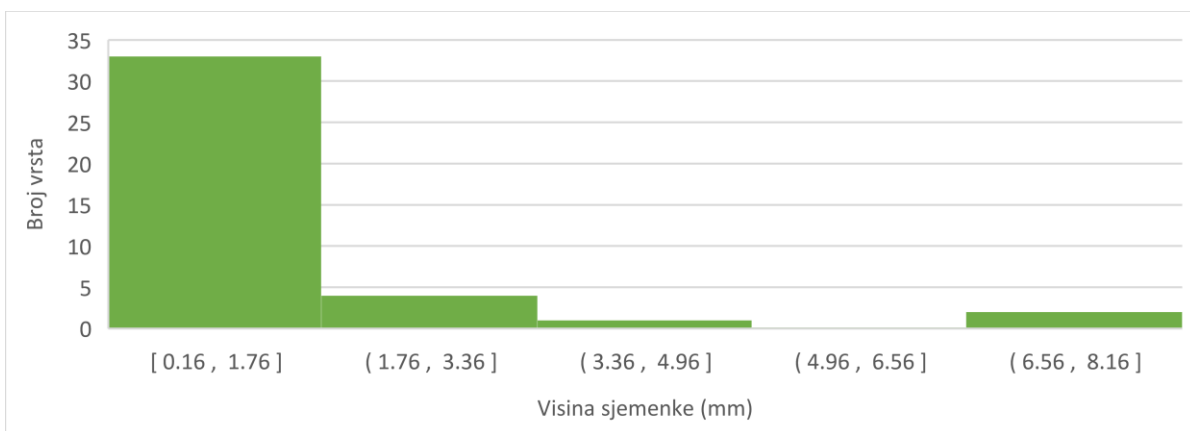
Na temelju srednjih vrijednosti dužine (Slika 12.), širine (Slika 13.) i visine (Slika 14.) sjemenke invazivnih vrsta napravljeni su histogrami koji prikazuju raspodjelu podataka te pokazuju da daleko najveći broj vrsta ima manje sjemenke po dužini, širini i visini.



Slika 12. Histogram raspodjele podataka o dužini sjemenke invazivnih vrsta na razini cijele Hrvatske



Slika 13. Histogram raspodjele podataka o širini sjemenke invazivnih vrsta na razini cijele Hrvatske



Slika 14. Histogram raspodjele podataka o visini sjemenke invazivnih vrsta na razini cijele Hrvatske

#### 4.2.12 Masa sjemenke

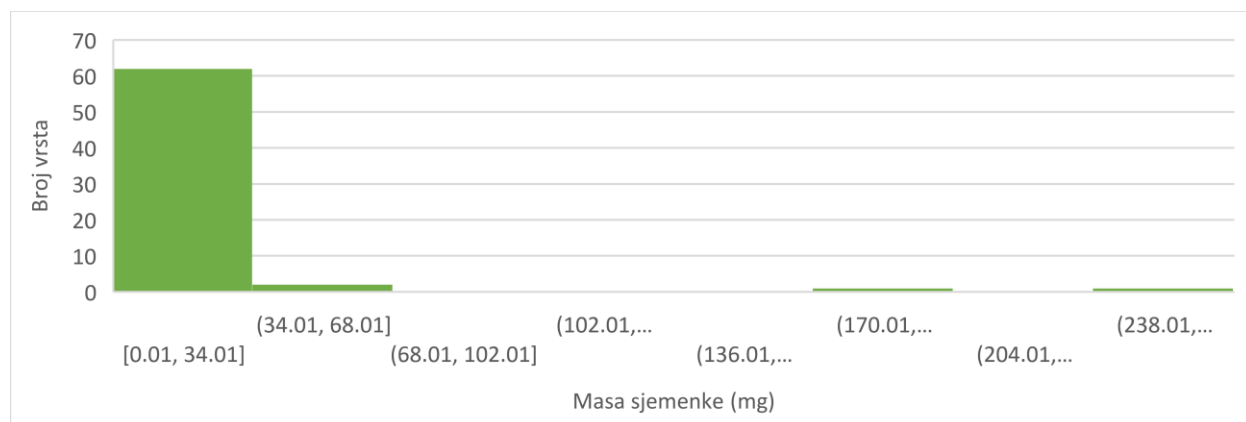
Mase sjemenke invazivnih biljnih vrsta Hrvatske preuzete su iz baza BIEN, BROT, ecoflora, Kew te LEDA te su izražene u miligramima (mg) (Tablica P14). Za svaku vrstu izračunata je srednja vrijednost mase sjemenke na temelju podataka iz svih baza, te je masa sjemenke opisana za 66 invazivnih vrsta Hrvatske (~86%).

Težinske srednje vrijednosti mase sjemenke invazivnih biljnih vrsta Hrvatske pokazuju da vrste alpinske regije imaju sjemenke najmanjih masa (3.0 mg), a vrste kontinentalne regije najvećih masa (12.9 mg) (Tablica 17.). Osim srednjih vrijednosti, izračunati su minimum, maksimum, medijan te percentili (10., 25., 75. te 90.)

Tablica 17. Deskriptivna statistika srednjih vrijednosti mase sjemenke invazivnih biljnih vrsta Hrvatske na razini uzorka izračunatih na temelju pojavljivanja u pojedinačnoj regiji

Masa sjemenke (mg)	Alpinska regija	Kontinentalna regija	Mediterranska regija	Ukupno
<b>Srednja vrijednost</b>	16.856	12.756	11.844	<b>11.331</b>
<b>Težinska srednja vrijednost</b>	3.162	13.169	12.178	<b>12.638</b>
<b>Minimum</b>	0.013	0.013	0.013	<b>0.013</b>
<b>Maksimum</b>	241.684	241.684	241.684	<b>241.684</b>
<b>10. percentil</b>	0.072	0.073	0.072	<b>0.065</b>
<b>25. percentil</b>	0.255	0.231	0.202	<b>0.180</b>
<b>75. percentil</b>	8.437	5.744	5.178	<b>5.100</b>
<b>90. percentil</b>	27.324	22.163	23.919	<b>22.163</b>
<b>Medijan</b>	2.076	0.572	0.549	<b>0.526</b>

Slika 15. prikazuje raspodjelu podataka o masi sjemenke invazivnih biljnih vrsta Hrvatske histogramom, koji pokazuje da najveći broj vrsta ima sjemenke male mase.



Slika 15. Histogram raspodjele podataka o masi sjemenke invazivnih vrsta na razini cijele Hrvatske

#### 4.2.13 Količina sjemenki

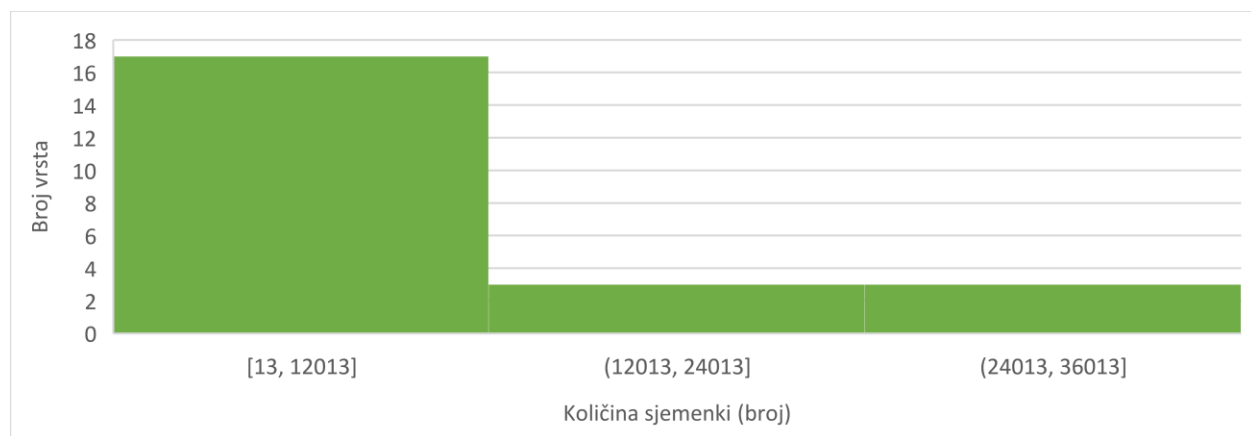
Količina ispuštenih sjemenki opisana je u bazi LEDA te su korišteni podaci za količinu sjemenki po izdanku ili za cijelu biljku (Tablica P15.). Podaci su pronađeni za 22 invazivne vrsta Hrvatske (28.5%). Podaci za podvrstu *Xanthium strumarium* L. ssp. *italicum* (Moretti) D. Löve nisu nađeni, te su umjesto njih korišteni podaci za visinu biljke same vrste *Xanthium strumarium* L.

Srednje i težinske srednje vrijednosti količine sjemenki invazivnih biljnih vrsta Hrvatske izračunate za svaku regiju zasebno ukazuju da vrste mediteranske regije daju najmanje količine sjemenki (Tablica 18.). Blisko ih slijede vrste alpinske regije, dok vrste kontinentalne regije produciraju daleko najviše sjemenki. Osim srednjih vrijednosti, izračunati su minimum, maksimum, medijan te percentili (10., 25., 75. te 90.) te potvrđuju rezultate srednjih vrijednosti.

Tablica 18. Deskriptivna statistika srednjih vrijednosti količine sjemenki invazivnih biljnih vrsta Hrvatske na razini uzorka izračunatih na temelju pojavljivanja u pojedinačnoj regiji

Količina sjemenki (broj)	Alpinska regija	Kontinentalna regija	Mediteranska regija	Ukupno
<b>Srednja vrijednost</b>	10001.36	9150.06	9150.06	<b>9150.06</b>
<b>Težinska srednja vrijednost</b>	12377.30	14049.42	11487.16	<b>13443.05</b>
<b>Minimum</b>	13.00	13.00	13.00	<b>13.00</b>
<b>Maksimum</b>	31299.22	31299.22	31299.22	<b>31299.22</b>
<b>10. percentil</b>	871.45	500.00	500.00	<b>500.00</b>
<b>25. percentil</b>	2029.87	1466.50	1466.50	<b>1466.50</b>
<b>75. percentil</b>	13476.11	12202.03	12202.03	<b>12202.03</b>
<b>90. percentil</b>	26313.58	25368.49	25368.49	<b>25368.49</b>
<b>Medijan</b>	6651.00	6339.00	6339.00	<b>6339.00</b>

Na temelju srednjih vrijednosti količine sjemenki napravljen je histogram koji prikazuje raspodjelu podataka (Slika 16.).



Slika 16. Histogram raspodjele podataka o količini sjemenki invazivnih vrsta na razini cijele Hrvatske



#### 4.2.14 Visina otpuštanja sjemenki

Podaci za visinu otpuštanja sjemenke preuzeti su iz baze LEDA te izraženi u metrima (Tablica P16.). Za svaku vrstu izračunata je srednja vrijednost visine biljke na temelju podataka te je opisana 41 invazivna vrsta Hrvatske (~53%). Iz tablice s navedenim vrijednostima za visinu otpuštanja sjemenki izbačene su invazivne vrste za koje nema podataka ni u jednoj bazi zbog bolje preglednosti i sažetosti. Podaci za podvrstu *Xanthium strumarium* L. ssp. *italicum* (Moretti) D. Löve nisu nađeni, te su umjesto njih korišteni podaci za visinu biljke same vrste *Xanthium strumarium* L.

Srednje vrijednosti visina biljke invazivnih vrsta Hrvatske izračunate za svaku regiju zasebno nisu dale statistički značajne rezultate, no težinske srednje vrijednosti pokazuju da vrste kontinentalne regije otpuštaju sjemenke s najvećih visina, a vrste alpinske regije s najmanjih (Tablica 19.). Osim srednjih vrijednosti, izračunati su minimum, maksimum, medijan te percentili (10., 25., 75. te 90.)

Tablica 19. Deskriptivna statistika srednjih vrijednosti visine otpuštanja sjemenki na razini uzorka izračunatih na temelju pojavljivanja u pojedinačnoj regiji

Visina otpuštanja sjemenki (m)	Alpinska regija	Kontinentalna regija	Mediteranska regija	Ukupno
<b>Srednja vrijednost</b>	1.943	2.201	1.942	1.943
<b>Težinska srednja vrijednost</b>	2.468	1.034	1.200	1.518
<b>Minimum</b>	0.106	0.175	0.106	0.106
<b>Maksimum</b>	17.500	17.500	17.500	17.500
<b>10. percentil</b>	0.300	0.351	0.300	0.300
<b>25. percentil</b>	0.481	0.516	0.481	0.481
<b>75. percentil</b>	1.750	1.906	1.750	1.750
<b>90. percentil</b>	4.070	3.000	3.350	3.250
<b>Medijan</b>	1.181	0.825	0.805	0.805

Pomoću srednjih vrijednosti visina otpuštanja sjemenki invazivnih vrsta Hrvatske napravljen je histogram koji prikazuje raspodjelu podataka (Slika 17.), prema kojem najveći broj invazivnih vrsta Hrvatske otpušta sjemenke s manjih visina (do 3.5m).



Slika 17. Histogram raspođele podataka o visini otpuštanja sjemenki invazivnih vrsta na razini Hrvatske

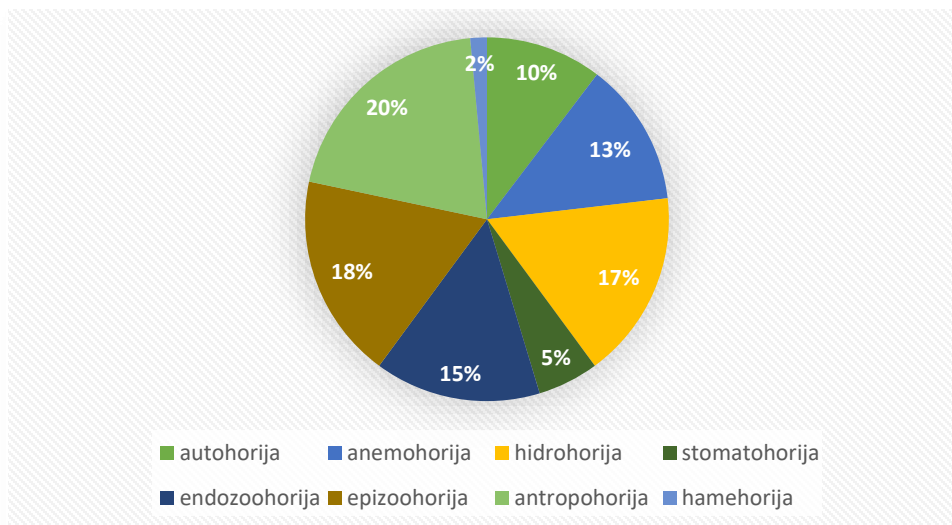
#### 4.2.15 Način rasprostranjivanja sjemenki

Tablica P17. prikazuje načine rasprostranjivanja sjemenki invazivnih vrsta Hrvatske preuzete iz baza ecoflora, FCD, Kew i LEDA. U slučajevima gdje su u različitim bazama navedeni drugačiji načini rasprostranjivanja sjemenki, u daljnjim analizama su se računali svi navedeni načini rasprostranjivanja. Ukupno je u svim bazama nađen podatak za 66 invazivnih vrsta Hrvatske (~86%). Termini su prevedeni i usklađeni prema Nikolić (2017) te su prema tome svi podaci u kojima se spominje dizohorija svrstani u stomatohoriju.

Najčešći način rasprostranjivanja sjemenki je onaj posredovan čovjekom, a nakon toga slijede epizohorija, hidrohorijska te endozohorija (Tablica 20.). Ukoliko se obuhvate načini rasprostranjivanja posredovani životinjama, oni čine daleko najčešći način rasprostranjivanja (33%) (Slika 18.). U slučajevima kada je za pojedinu vrstu navedeno više načina rasprostranjivanja, svi su pribrojani pojedinačno konačnom zbroju.

Tablica 20. Učestalost pojavljivanja načina rasprostranjivanja sjemenki na razini pojedinih biogeografskih regija (alpiska, kontinentalna i mediteranska) i cijele Hrvatske

Način rasprostranjivanja sjemenki	Ukupno
<b>antropohorija</b>	41
<b>epizohorija</b>	37
<b>hidrohorijska</b>	34
<b>endozohorija</b>	30
<b>anemohorija</b>	26
<b>autohorija</b>	21
<b>stomatohorija</b>	11
<b>homehorija</b>	3



Slika 18. Prikaz načina rasprostranjivanja sjemenki invazivnih biljnih vrsta Hrvatske po postotnim udjelima u ukupnom zbroju

#### 4.3. ANOVA testovi i korelacije funkcionalnih značajki

Srednje vrijednosti kvantitativnih funkcionalnih značajki analizirane Wilks' lambda multivarijantnim ANOVA testom nisu dale statistički značajne rezultate (Tablica 21.). Obzirom da provedeni test nije pokazao statistički značajne razlike, nije proveden i post-hoc Tukey test.

Tablica 21. Rezultati Wilks' lambda ANOVA testa

Effect						
	Test	Value	F	Effect	Error	p
<b>Intercept</b>	Wilks	0.000772	5044.745	10	39	0.000000
<b>regija</b>	Wilks	0.975152	0.049	20	78	1.000000

Friedman ANOVA test, kojim su analizirane su težinske srednje vrijednosti kvantitativnih funkcionalnih značajki, pokazao je veće razlike (Tablica 22.). Prema testu, prosjeci i zbrojevi kvantitativnih funkcionalnih značajki najveći su za kontinentalnu, a najmanji za mediteransku regiju.

Tablica 22. Rezultati Friedman ANOVA testa sa Kendall concordance

Variable	ANOVA Chi Sqr. (N = 12, df = 2) = 6.166667 p = 0.04581 Coeff. of Concordance = 0.25694 Aver. rank r = 0.18939			
	Average	Sum of	Mean	Std.Dev.
<b>Alpinska</b>	1.416667	17.00000	1287.737	3583.972
<b>Kontinentalna</b>	2.333333	28.00000	1444.342	4055.704
<b>Mediterranska</b>	2.250000	27.00000	1257.007	3354.053

Usporedba funkcionalnih značajki međusobno pokazala je neke značajnije rezultate (Tablica P18.). Visina biljke pozitivno je korelirana s dužinom i širinom sjemenke i s visinom otpuštanja sjemenke. Početak i dužina cvjetanja negativno su korelirani. Masa sjemenke pozitivno je korelirana sa sve tri značajke koje opisuju veličinu sjemenke, točnije sa dužinom, širinom i visinom sjemenke.

#### 4.4 Okolišne analize

Analiza korelacija između okolišnih karakteristika i funkcionalnih značajki provedena za alpinsku regiju nije dala statistički značajne rezultate, te nije prikazana u radu.

Za područje cijele Hrvatske, udio suhe tvari u listu pozitivno je koreliran s nagibom kao i sa udaljenosti od prometnica (Tablica P19.). Nagib je također pozitivno koreliran i sa visinom biljke. Duljina i širina sjemenke pozitivno su korelirane sa temperaturama u sva četiri godišnja doba. Visina otpuštanja sjemenki pozitivno je korelirana sa proljetnim temperaturama i količinom padalina, kao i sa zimskim temperaturama. U kontinentalnoj regiji je visina biljke invazivnih vrsta negativno korelirana sa proljetnim, ljetnim i jesenskim temperaturama, a pozitivno sa nagibom i visinom (Tablica P20.). Početak cvjetanja invazivnih vrsta negativno je koreliran sa nagibom, visinom i udaljenosti od prometnica. Udio suhe tvari u listu negativno je koreliran sa svim godišnjim dobima, a pozitivno sa nagibom, visinom i udaljenosti od prometnica. Nagib je pozitivno koreliran sa visinom biljke kao i sa visinom otpuštanja sjemenki u mediteranskoj regiji (Tablica P21.). Udio suhe tvari u listu invazivnih vrsta negativno je koreliran sa jesenskim, zimskim i proljetnim temperaturama.

## 5. RASPRAVA

Prema najnovijem popisu, Hrvatska trenutno broji 77 invazivnih biljnih svojti (Nikolić, 2022), što je 14 više vrsta od prvog preliminarnog popisa invazivnih biljnih vrsta iz 2008 (Boršić i sur.). Svojte pripadaju u 28 različitih porodica, što je za jednu više od prvog preliminarnog popisa. Nova porodica je *Cactaceae*, zastupljena u popisu invazivnih vrsta vrstom *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. Najzastupljenija porodica među invazivnim vrstama je porodica *Asteraceae* (sensu lato) sa gotovo 34% svih vrsta, što odgovara i najvećoj zastupljenosti ove porodice u cjelokupnoj hrvatskoj flori (oko 15%; Nikolić, 2001). Rezultati istraživanja Vuković i suradnika (2014) pokazali su da je najveći dio invazivnih vrsta Hrvatske prisutan u mediteranskoj regiji (91,2%) temeljeno na popisu od 57 invazivnih vrsta, dok je danas postotak još i veći unatoč većem broju poznatih invazivnih vrsta te iznosi 94,8%. Ljudski utjecaj najveći je u mediteranskoj regiji, gdje je veliki postotak prirodnih staništa uništen i prenamijenjen, što ima vidljiv utjecaj na širenje invazivnih vrsta. Kontinentalna regija također sadrži veći postotak zabilježenih invazivnih vrsta nego u ranije spomenutom radu, 84,4% naprema prije poznatom podatku od 78,9%, a u alpskoj regiji vidljiv je najveći porast broja zabilježenih invazivnih vrsta koji je prije iznosio 56,1% a danas iznosi 63,6%. Broj vrsta koje se pojavljuju u sve tri geografske regije iznosi 47 (61,0%), što je veliki porast od dostupnih podataka iz literature (Vuković i sur., 2014), gdje je postotak iznosio 49,1%.

Visina biljke opisuje sposobnost vrste da stigne do svjetla i dominira određenim slojem vegetacije (Carboni i sur., 2016). Srednja vrijednost visina biljke invazivnih vrsta kao i medijan najveći su u alpskoj regiji, što se slaže s istraživanjem Körner (1999) u kojem je prikazano da su vrste u hladnijim klimama obično više od onih u toplima. Visine invazivnih biljaka mediteranske regije prema rezultatima su najmanje.

Među invazivnim vrstama Hrvatske najzastupljeniji su terofiti, što potvrđuje rezultate Boršić i suradnika (2008), obzirom da takve jednogodišnje biljke imaju kratak životni ciklus i produciraju velike količine dijaspore koje se lako šire te su kao takve veoma učinkovite u svom širenju.

Uspoređujući podatke za poznate načine vegetativnog razmnožavanja invazivnih biljaka Hrvatske, vidljivo je da mnogo više invazivnih vrsta ima razvijene barem neke vegetativne organe od onih koje se ne šire vegetativno, što se slaže s rezultatima istraživanja Stuefer i Huber (1998), koji su pokazali kako veća produkcija vegetativnih organa često pridonosi uspjehu širenja invazivnih vrsta.

Najveći broj invazivnih vrsta Hrvatske prema rezultatima pripada ruderalnoj životnoj strategiji prema Grime-u. Ruderalne vrste brzo se šire na staništima s narušenom ravnotežom, često posredovano ljudskim utjecajem, primjerice rubovi cesta, napuštena polja. Grime (2001) opisuje kako narušena ravnoteža može potaknuti invaziju staništa, što objašnjava dobivene rezultate. Kompetitivna strategija druga je

najzastupljenija životna strategija invazivnih vrsta Hrvatske. Bolje iskorištavanje dostupnih resursa i nutrijenata pomaže pri bržem širenju vrste (Vuković i sur., 2014).

Manja specifična površina lista (SLA) može se objasniti manjom dostupnošću nutrijenata, kao i nižim temperaturama i količinom padalina u okolišu u kojem ne nedostaje nutrijenata (Bruehlheide i sur., 2018). Rezultati ukazuju da vrste alpinske regije imaju najveće specifične površine lista (SLA), dok one u mediteranskoj imaju najmanje, što je neočekivano obzirom da je istraživanje Wright i suradnika (2005) pokazalo kako vrste u toplijim klimama obično imaju veće specifične površine lista.

Udio suhe tvari u listu najveći je u kontinentalnoj regiji, a najmanji u alpskoj i mediteranskoj, što se kosi s rezultatima istraživanja Diaz i suradnika (2004) koji su pokazali kako vrste mediteranske regije obično imaju veće udjele suhe tvari u listu, vjerojatno kako bi se bolje nosile sa stresom zbog nedostatka vode.

Srednje i težinske srednje vrijednosti pokazuju da vrste alpinske regije imaju najveće površine lista, dok vrste u mediteranskoj regiji imaju daleko najmanje. Rezultate potvrđuje gore navedeno istraživanje koje pokazuje kako vrste u mediteranskim regijama imaju najmanje površine lista, moguće kako bi smanjile gubitak vode u sušnim dijelovima godine. S druge strane, Körner i suradnici (2011) usporedili su površine lista između vrsta alpskih i nizinskih regija, te došli do zaključka kako alpske vrste imaju manje listove, možda kako bi očuvali čim više nutrijenata u nepovoljnim uvjetima. Veći listovi omogućuju efikasniju transpiraciju te su pogodniji u vrućim i vlažnim klimama, dok su u suhim klimama uobičajeniji manji listovi kako bi se smanjila površina transpiracije (Dong i sur., 2020).

Usporedbom srednjih vrijednosti funkcionalnih značajki koje opisuju sjemenku, vidljivo je da su u alpskoj regiji veličina sjemenke (opisana dužinom, širinom i visinom sjemenke) i masa sjemenke najveće, dok je broj sjemenki najmanji. Rezultati se slažu s istraživanjem Mariko i suradnika (1993), koji su zaključili kako s porastom visine znatno rastu veličina i masa sjemenke, a pada broj sjemenki, možda kao način prilagodbe na teže uvjete na većim visinama.

Udio suhe tvari u listu visoko je pozitivno koreliran s visinom biljke. Više biljke vjerojatno imaju i više biomase, što bi moglo pridonijeti većem udjelu suhe tvari u listu. Udio suhe tvari u listu često se koristi i kao indikator otpornosti lista na herbivore, te Poorter i suradnici (2009) pozitivnu korelaciju visine biljke i udjela suhe tvari u listu objašnjavaju time kako više biljne vrste obično imaju čvršće listove koji su otporniji na herbivore.

Veće sjemenke često povećavaju šanse za preživljavanje klijanaca, te rezultati pokazuju pozitivnu korelaciju između visine biljke i veličine sjemenke. Rezultat se slaže s istraživanjem Moles i Westoby (2004) koji predlažu kako više biljke mogu usmjeriti više nutrijenata u proizvodnju većih sjemenki. K tome, rezultati pokazuju negativnu korelaciju između visine biljke i količine sjemenki. Kako produkcija većih sjemenki zahtijeva više nutrijenata, Moles i Westoby (2004) predlažu da više vrste ulažu veće količine

nutrijenata u produkciju većih sjemenki umjesto u povećanje broja proizvedenih sjemenki, što se slaže s rezultatima dobivenima u ovom radu.

Većom visinom biljke smanjuje se trajanje cvjetanja kao i broj sjemenki, što bi moglo značiti da višim vrstama treba dulje vremena da dosegnu odraslu dob. Visina biljke negativno je korelirana s početkom i dužinom cvjetanja. Rezultati potvrđuju istraživanje Gurevitch i Scheiner (2001) koji predlažu kako više biljke zahtijevaju više nutrijenata i vremena da dosegnu odraslu dob, te zato možda imaju kraće vrijeme cvjetanja. Početak i dužina cvjetanja negativno su korelirani, što se može objasniti istraživanjem Weiner i suradnika (2009) koji su pokazali kako vrste koje rano počinju cvjetati obično imaju kraće vrijeme cvjetanja, dok one koje počinju cvjetati kasnije ulažu više nutrijenata u duže vrijeme cvjetanja.

Nađena je visoka negativna korelacija između specifične površine lista (SLA) i udjela suhe tvari u listu (LDMC). Specifična površina lista koristi se kao pokazatelj rasta biljke, jer se obično povećava s bržim rastom vrste, a nizak udio suhe tvari u listu također ukazuje na to da vrsta ulaže mnogo nutrijenata u rast biljke. Negativna korelacija između specifične površine lista i količine sjemenki govori kako vrste koje rastu brže ulažu manje nutrijenata u produkciju sjemenki, te ih time imaju manje. Isto tako, vidljiva je pozitivna korelacija između udjela suhe tvari u listu i količine sjemenki, što je potvrđeno istraživanjem Diaz i suradnika (2004) koji pokazuju da vrste koje ulažu više nutrijenata u produkciju lišća imaju veći udio suhe tvari u listu a manje sjemenki.

Masa sjemenke pozitivno je korelirana sa sve tri značajke koje opisuju veličinu sjemenke (dužina, širina i visina sjemenke) i negativno korelirana sa količinom sjemenki. Rezultat se slaže s istraživanjem Harper i suradnika (1970) koji predlažu da biljke imaju ograničene količine nutrijenata te tako odabiru ulagati ili u veće količine manjih sjemenki ili u malo sjemenki koje su veće.

## 6. ZAKLJUČAK

Istraživanjem je prikupljeno i statistički analizirano petnaest važnih funkcionalnih značajki invazivnih biljnih vrsta Hrvatske. Podaci prikupljeni iz deset baza podataka funkcionalnih značajki pokazali su slične rezultate. Kvantitativne funkcionalne značajke analizirane su prema NATURA2000 biogeografskim regijama te su pokazale vidljive razlike među njima. Primjerice, specifična lisna površina vidljivo je najveća u alpskoj, a najmanja u mediteranskoj biogeografskoj regiji. Analizirane korelacije između funkcionalnih značajki pokazale su vidljive razlike, i većinom potvrdile literaturne nalaze. Na primjer, većom masom i veličinom sjemenke smanjuje se količina proizvedenih sjemenki.

Trenutan broj raspoloživih podataka o funkcionalnim značajkama invazivnih biljaka u Hrvatskoj potrebno je nadopuniti (pretragom dodatnih baza i literature, ili direktnim određivanjem na prikupljenom biljnom materijalu) za potrebe daljnjih analiza, pogotovo na prostornim mjerilima krupnijeg mjerila.

Primjena težinske srednje vrijednosti je korisna dodatna mjera pri analizi podataka, pogotovo u slučajevima kada su prisutne vrste zabilježene na znatno različitom broju lokaliteta.

Analizirane funkcionalne značajke dobar su pokazatelj sposobnosti širenja vrste te se uz daljnje prikupljanje trenutno nepostojećih podataka za neke vrste, analize mogu koristiti pri istraživanjima novopridošlih alohtonih vrsta i njihovog potencijala za invaziju.



## 7. LITERATURA

- Baker H. G. (1965) Characteristics and modes of origin of weeds. U: Baker H. G., Stebbins G. L. (ur.), The genetics of colonizing species. Academic Press, New York, str. 147–172.
- BIEN baza podataka <http://bien.nceas.ucsb.edu/bien/>
- Boršič I., Milović M., Dujmović I., Bogdanović S., Cigić P., Rešetnik I., Nikolić T., Mitić B. (2008) Preliminary check list of invasive alien species (IAS) in Croatia. *Natura Croatica*. 17(2), 55-71.
- Bruelheide H., Dengler J., Purschke O., Lenoir J., Jiménez-Alfaro B., Hennekens S. M., Botta-Dukát Z., Chytrý M., Field R., Jansen F., Kattge J., Pillar V. D., Schrodte F., Mahecha M. D., Peet R. K., Sandel B., van Bodegom P., Altman J., Alvarez-Dávila E., Arfin Khan M., Atorre F., Aubin I., Baraloto C., Barroso J. G., Bauters M., Bergmeier E., Biurrun I., Bjorkman A. D., Blonder B., Čarni A., Cayuela L., Černý T., Cornelissen H., Craven D., Dainese M., Derroire G., De Sanctis M., Díaz S., Doležal J., Farfan-Rios W., Feldpausch T. R., Fenton N. J., Garnier E., Guerin G. R., Gutiérrez A. G., Haider S., Hattab T., Henry G., Hérault B., Higuchi P., Hölzel N., Homeier J., Jentsch A., Jürgens N., Kački Z., Karger D. N., Kessler M., Kleyer M., Knollová I., Korolyuk A. Y., Kühn I., Laughlin D. C., Lens F., Loos J., Louault F., Lyubenova M. I., Malhi Y., Marcenò C., Mencuccini M., Müller J. V., Munzinger J., Myers-Smith I. H., Neill D. A., Niinemets Ü., Orwin K. H., Ozinga W. A., Penuelas J., Pérez-Haase A., Petřík P., Phillips O. L., Pärtel M., Reich P. R., Römermann C., Rodrigues A. V., Sabatini F. M., Sardans J., Schmidt M., Seidler G., Silva Espejo J. E., Silveira M., Smyth A., Sporbert M., Svenning J.-C., Tang Z., Thomas R., Tsiripidis I., Vassilev K., Violle C., Virtanen R., Weiher E., Welk E., Wesche K., Winter M., Wirth C., Jandt U. (2018) Global trait–environment relationships of plant communities. *Nature Ecology & Evolution*. 2, 1906-1917.
- Carboni M., Münkemüller T., Lavergne S., Choler P., Borgy B., Violle C., Essl F., Roquet C., Munoz F., DivGrass Consortium, Thuiller W. (2016) What it takes to invade grassland ecosystems: Traits; introduction history and filtering processes. *Ecology Letters*. 19, 219–229.
- Cornwell W., Ackerly D. (2009) Community assembly and shifts in plant trait distributions across an environmental gradient in coastal California. *Ecological Monographs*. 79(1), 109-126.
- Dobrović I., Bogdanović S., Borić I., Cigić P. (2005) Analisi delle specie esotiche della flora croata. U: Longo, N. (ur.), *Informatore Botanico Italiano*. Società Botanica Italiana Onlus, Firenze, 37(1) 330–331.
- Dobrović I., Borić I., Milović M., Bogdanović S., Cigić P., Rešetnik I., Nikolić T., Mitić B. (2006) Invasive alien species in Croatia – preliminary report. U: Besendorfer V., Klobučar G. I. V. (ur), *Proceeding of abstracts of the 9th Croatian Biological Congress with International Participation*. Rovinj, September 23–29, 2006. Croatian Biological Society 1885, Zagreb, 146–147.

- Dong N., Prentice I. C., Wright I. J., Evans B. J., Togashi H. F., Caddy-Retalic S., McInerney F. A., Sparrow B., Leitch E., Lowe A. J. (2020) Components of leaf-trait variation along environmental gradients. *New Phytologist*. 28, 82-94.
- Diaz S., Hodgson J. G., Thompson K., Cabido M., Cornelissen J., Jalili A., Montserrat-Marti G., Grime J. P., Zarrinkamar F., Asri Y., Band S., Basconcelo S., Castro-Diez P., Funes G., Hamzehee B., Khoshnevi M., Perez-Harguindeguy N., Perez-Rontome M., Shirvany F., Vendramini F., Yazdani S., Abbas-Azimi R., Bogaard A., Boustani S., Charles M., Dehghan M., de Torres-Espuny L., Falczuk V., Guerrero-Campo J., Hynd A., Jones G., Kowsary E., Kazemi.Saeed F., Maestro-Martinez M., Romo-Diez A., Shaw S., Siavash B., Villar-Salvador P., Zak M. R. (2004) The plant traits that drive ecosystems: Evidence from three continents. *Journal of Vegetation Science*. 15(3), 295-304.
- Falster D., Gallagher R., Wenk E.H., Wright I. J., Indiarito D., Andrew S. C., Baxter C., Lawson J., Allen S., Fuchs A., Monro A., Kar F., Adams M. A., Ahrens C. W., Alfonzetti M., Angevin T., Apgaua D. M. G., Arndt S., Atkin O. K., Atkinson J., Auld T., Baker A., von Balthazar M., Bean A., Blackman C. J., Bloomfield K., Bowman D., Bragg J., Brodribb T. J., Buckton G., Burrows G., Caldwell E., Camac J., Carpenter R., Catford J. A., Cawthray G. R., Cernusak L. A., Chandler G., Chapman A. R., Cheal D., Cheesman A. W., Chen S.-C., Choat B., Clinton B., Clode P. I., Coleman H., Cornwell W. K., Cosgrove M., Crisp M., Cross E., Crous K. Y., Cunningham S., Curran T., Curtis E., Daws M. I., DeGabriel J. L., Denton M. D., Dong N., Du, P., Duan H., Duncan D. H., Duncan R. P., Duretto M., Dwyer J. M., Edwards C., Esperon-Rodriguez M., Evans J. R., Everingham S. E., Farrell C., Firn J., Fonseca C. R., French B. J., Froud D., Funk J. L., Geange S. R., Ghannoum O., Gleason S. M., Gosper C. R., Gray E., Groom P. K., Grootemaat S., Gross C., Guerin G., Guja L., Hahs A. K., Harrison M. T., Hayes P. E., Henery M., Hochuli D., Howell J., Huang G., Hughes L., Huisman J., Ilic J., Jagdish A., Jin D., Jordan G., Jurado E., Kanowski J., Kasel S., Kellermann J., Kenny B., Kohout M., Kooyman R. M., Kotowska M. M., Lai H. R., Laliberté E., Lambers H., Lamont B. B., Lanfear R., van Langevelde F., Laughlin D. C., Laugier-Kitchener B.-A., Laurance S., Lehmann C. E. R., Leigh A., Leishman M. R., Lenz T., Lepschi B., Lewis J. D., Lim F., Liu U., Lord J., Lusk C. H., Macinnis-Ng C., McPherson H., Magallón S., Manea A., López-Martinez A., Mayfield M., McCarthy J. K., Meers T., van der Merwe M., Metcalfe D. J., Milberg P., Mokany K., Moles A. T., Moore B. D., Moore N., Morgan J. W., Morris W., Muir A., Munroe S., Nicholson A., Nicolle D., Nicotra A. B., Niinemets Ü., North T., O'Reilly-Nugent A., O'Sullivan O. S., Oberle B., Onoda Y., Ooi M. K. J., Osborne C. P., Paczkowska G., Pekin B., Pereira C. G., Pickering C., Pickup M., Pollock L. J., Poot P., Powell J. R., Power S. A., Prentice I. C., Prior L., Prober S. M., Read J., Reynolds V., Richards A. E., Richardson B., Roderick M. L., Rosell J. A., Rossetto M., Rye B., Rymer P. D., Sams M. A., Sanson G., Sauquet H., Schmidt S., Schönenberger J., Schulze E.-D., Sendall K., Sinclair S., Smith B., Smith R., Soper F., Sparrow B., Standish R. J., Staples T. L., Stephens R., Szota C., Taseski G., Tasker E., Thomas F., Tissue

- D. T., Tjoelker M. G., Yue Phin Tng D., de Tombeur F., Tomlinson N., Turner N. C., Veneklaas E. J., Venn S., Vesk P., Vlasveld C., Vorontsova M. S., Warren C. A., Warwick N., Weerasinghe L. K., Wells J., Westoby M., White M., Williams N. S. G., Wills J., Wilson P. G., Yates C., Zanne A. E., Zemunik G., Ziemińska K. (2021) AusTraits, a curated plant trait database for the Australian flora. *Scientific Data*. 8, 254.
- Fitter A. H., Peat H. J. (1994) The Ecological Flora Database. *Journal of Ecology*. 82, 415-425.
  - Forcella F., Wood J. T. (1984) Colonization potentials of alien weeds are related to their 'native' distributions: implications for plant quarantine. *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science*. 50, 36-40.
  - Grime J. P. (1977) Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *The American Naturalist*. 111, 1169-1194.
  - Grime J. P. (2001) *Plant strategies, vegetation processes and ecosystem properties*. Wiley, Chichester.
  - Gurevitch J., Scheiner S. (2001) *Design and Analysis of Ecological Experiments*. Oxford University Press, UK.
  - Harper J. L., Lovell P. H., Moore K. G. (1970) The shapes and sizes of seeds. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 1(1), 327-356.
  - Iversen C., McCormack L., Powell S., Blackwood C., Freschet G., Kattge J., Roumet C., Stover D., Soudzilovskaia N., Valverde-Barrantes O., Bodegom P., Violle C. (2017) A global fine-root ecology database to address below-ground challenges in plant ecology. *New Phytologist*. 215, 15-26.
  - Kleyer M., Bekker R. M., Knevel I. C., Bakker J. P., Thompson K., Sonnenschein M., Poschlod P., Van Groenendael J. M., Klimeš L., Klimešová J., Klotz S., Rusch G. M., Hermy M., Adriaens D., Boedeltje G., Bossuyt B., Dannemann A., Endels P., Götzenberger L., Hodgson J. G., Jackel A-K., Kühn I., Kunzmann D., Ozinga W. A., Römermann C., Stadler M., Schlegelmilch J., Steendam H. J., Tackenberg O., Wilmann B., Cornelissen J. H. C., Eriksson O., Garnier E., Peco B. (2008) The LEDA Traitbase: a database of life-history traits of the Northwest European flora. *Journal of Ecology*. 96(6), 1266-1274.
  - Klimešová J., Danihelka J., Chrtek J., de Bello F., Herben T. (2017) CLO-PLA: a database of clonal and bud-bank traits of the Central European flora. *Ecology*. 98(4), 1179-1179.
  - Klimešová J., de Bello F. (2009) CLO-PLA: the database of clonal and bud bank traits of Central European flora. *Journal of Vegetation Science*. 20, 511-516.
  - Körner C. (1999) *Alpine plant life: functional plant ecology of high mountain ecosystems*. Springer Science & Business Media, Švicarska.
  - Körner C., Paulsen J., Spehn E. M. (2011) A definition of mountains and their bioclimatic belts for global comparisons of biodiversity data. *Alpine Botany*. 121, 37-42.

- Kühn I., Durka W., Klotz S. (2004) BiolFlor - a new plant-trait database as a tool for plant invasion ecology. *Diversity and Distributions*. 10(5-6), 363-365.
- Liu U., Cossu T., Dickie J. (2019) Royal Botanic Gardens, Kew's Seed Information Database (SID): A compilation of taxon-based biological seed characteristics or traits. *Biodiversity Information Science and Standards*. 3. <https://doi.org/10.3897/biss.3.37030>
- Liu M., Wang Z., Li S., Lü X., Wang X., Han X. (2017) Changes in specific leaf area of dominant plants in temperate grasslands along a 2500-km transect in northern China. *Scientific Reports* 7, 10780.
- Liu M., Zhang Q., Huang G., Ma K. (2016) Clonal growth strategy of invasive plant species in different environments. *Scientific Reports*. 6(1), 1-8.
- Maitner B., Boyle B., Casler N., Condit R., Donoghue J., Duran S., Guaderrama D., Hinchliff C., Jørgensen P. M., Kraft N. J. B., McGill B., Merow C., Morueta-Holme N., Peet R. K., Sandel B., Schildhauer M., Smith S. A., Svenning J.-C., Thiers B., Violle C., Wisser S., Enquist B. J. (2017) The bien r package: A tool to access the Botanical Information and Ecology Network (BIEN) database. *Methods in Ecology and Evolution*. 9(2), 373-379.
- Mariko S., Koizumi H., Suzuki J., Furukawa A. (1993) Altitudinal variations in germination and growth responses of *Reynoutria japonica* populations on Mt Fuji to a controlled thermal environment. *Ecological Research*. 8, 27-34.
- Mitić B., Borić I., Dujmović I., Bogdanović S., Milović M., Cigić P., Rešetnik I., Nikolić T. (2008) Alien flora of Croatia: proposals for standards in terminology, criteria and related database. *Natura Croatica*. 17(2), 73–90.
- Moles A., T., Westoby M. (2004) Seedling survival and seed size: a synthesis of the literature. *Journal of Ecology*. 92(3), 372-383.
- Nikolić T. (2001) The diversity of Croatian vascular flora based on the Checklist and CROFlora database. *Acta Botanica Croatica*. 60(1), 49–67.
- Nikolić T. (2008) An Annotated Checklist of the Croatian vascular flora, 2nd edition. A.R.G. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft, Ruggell.
- Nikolić T. (2022): Flora Croatica Database (<http://hirc.botanic.hr/fcd>), Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Nikolić T., Mitić B., Boršić I. (2014): Flora hrvatske: invazivne biljke. ALFA, Zagreb
- Nikolić, T. (2016) Morfologija biljaka. ALFA, Zagreb.
- Niinemets Ü., Kull O., Tenhunen J. D. (2010). Leaf traits and adaptation to shade in a global meta-analysis of temperate and tropical forest species. *Ecology*. 91(3), 321-327.

- Pérez-Ramos I. M., Ourcival J. M., Limousin J. M., Rambal S., Valladares F. (2010) Leaf traits and drought tolerance of tree species in a Bolivian tropical dry forest. *Plant Ecology*. 210(2), 373-386.
- Poorter H., Niinemets Ü., Poorter L., Wright I. J., Villar R. (2009) Causes and consequences of variation in leaf mass per area (LMA): a meta-analysis. *New Phytologist*. 182(3), 565-588.
- Pyšek P., Richardson D.M. (2007) Traits associated with invasiveness in alien plants: where do we stand? U: Nentwig W. (ur.) *Biological invasions*. Springer-Verlag, Berlin. 97–125.
- Pyšek P., Jarošík V., Pergl J., Randall R., Chytrý M., Kühn I., Tichý L., Danihelka J., Chrtěk J., Sádlo J. (2009) The global invasion success of Central European plants is related to distribution characteristics in their native range and species traits. *Diversity and distributions*. 15, 891-903.
- Pyšek P., Prach K., Šmilauer P., Rejmánek M. (1995). Relating invasion success to plant traits: an analysis of the Czech alien flora.
- Raunkier C. (1934) *Life forms of plants and statistical plant geography*. Clarendon Press, Oxford.
- Rejmánek M. (1996) A theory of seed plant invasiveness: the first sketch. *Biological Conservation*. 78, 171–181.
- Rejmánek M., Richardson D. M., Higgins S. I., Pitcairn M. J., Grotkopp E. (2005) Ecology of invasive plants: state of the art. U: Mooney H. A., Mack R. M., McNeely J. A., Neville L., Schei P., Waage J. (ur.) *Invasive alien species: searching for solutions*. Island Press, Washington, DC. 104–61.
- Richardson D. M., Pyšek P. (2006). Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invasibility. *Progress in Physical Geography*. 30, 409–431.
- Schimper A. F. W. (1898) *Pflanzen-geographie auf physiologischer Grundlage*. G. Fischer, Jena, Germany.
- Seebens H., Blackburn T. M., Dyer E. E., Genovesi P., Hulme P. E., Jeschke J. M., Pagad S., Pyšek P., Winter M., Arianoutsou M. and Bacher S. (2017) No saturation in the accumulation of alien species worldwide. *Nature communications*. 8, 14435.
- Strategija i akcijski plan zaštite prirode Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2025. godine (Narodne novine, 72/2017)
- Stuefer J. F., Huber H. (1998) The importance of clonal plant architecture for in situ survival and growth of plant populations: a simulation study. *Basic and Applied Ecology*. 1(1), 27-36.
- Tavşanoğlu Ç., Pausas J. (2018) A functional trait database for Mediterranean Basin plants. *Scientific Data*. 5, 180135.
- Thompson K., Hodgson J. G., Rich T. C. G. (1995) Native and alien invasive plants: more of the same?. *Ecography*. 18, 390–402.

- Thuiller W., Gallien L., Boulangeat I., de Bello F., Munkemüller T., Roquet C. (2010) Resolving Darwin's naturalization conundrum: a quest for evidence. *Diversity and Distributions*. 16, 461–475.
- Van Kleunen M., Weber E., Fischer M. (2010). A meta-analysis of trait differences between invasive and non-invasive plant species. *Ecology Letters*. 13, 235–245.
- Vilà M., Espinar J. L., Hejda M., Hulme P. E., Jarošík V., Maron J. L., Pergl J., Schaffner U., Sun Y., Pyšek P. (2011) Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. *Ecology letters*, 14(7), 702-708.
- Violle C., Navas M. L., Vile D., Kazakou E., Fortunel C., Hummel, I., Garnier E. (2007) Let the concept of trait be functional!. *Oikos*, 116(5), 882-892.
- Vuković N., Bernardić A., Nikolić T., Hršak V., Plazibat M., Jelaska S. (2010) Analysis and distributional patterns of the invasive flora in a protected mountain area – a case study of Medvednica Nature park (Croatia). *Acta societatis botanicorum poloniae* 79(4), 285-294.
- Vuković N., Miletić M., Milović M., Jelaska S. (2014) Grime's CSR strategies of the invasive plants in Croatia. *Periodicum Biologorum* 116(3), 323-329.
- Weigelt P., König C., Kreft H. (2019) GIFT - A Global Inventory of Floras and Traits for macroecology and biogeography. *Journal of Biogeography*. 47, 16-43.
- Weiner J., Campbell L. G., Pino J., Echarte L. (2009) The allometry of reproduction within plant populations. *Journal of Ecology*. 97(6), 1220-1233.
- Wright I. J., Reich P. B., Cornelissen J. H., Falster D. S., Groomn P. K., Hikosaka K., Lee W, Lusk C. H, Niinemets Ü., Oleksyn J., Osada N., Poorter H., Warton D. I., Westoby M. (2005) Modulation of leaf economic traits and trait relationships by climate. *Global Ecology and Biogeography*. 14(5), 411-421.
- Zakon o zaštiti prirode (Narodne novine, 80/2013)
- Zakon o izmjenama i dopuni Zakona o sprječavanju unošenja i širenja stranih te invazivnih stranih vrsta i upravljanju njima (Narodne novine, 14/2019)
- Zakon o sprječavanju unošenja i širenja stranih te invazivnih stranih vrsta i upravljanju njima (Narodne novine, 15/2018)

## 8. ŽIVOTOPIS

Svoje obrazovanje na smjeru biologije na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu započela sam 2017. godine, te u redovnom roku završila preddiplomski studij. Botaniku sam upisala u rujnu 2020. godine otkrivši ljubav prema biljkama. Tijekom studija bila sam aktivni član udruge BIUS, a od 2021. do 2023. godine bila sam i voditeljica sekcije Primijenjena botanika. Osim raznih predavanja i radionica u sklopu same sekcije, udruhu sam predstavljala i na raznim skupovima. Na simpoziju Zeleni Zagreb u organizaciji eStudenta pričala sam o zdravoj prehrani, a na njihovom simpoziju Mozak voli zdravo održala sam i predavanje i radionicu. Sudjelovala sam i na konferenciji Brain-Gut Axis gdje sam održala radionicu izrade prirodnih preparata.

Uz studiranje često sam i radila razne studentske poslove, od kojih je najzanimljiviji bio posao savjetnika za poslove ekologije i zaštite okoliša u EKONERG institutu za energetiku i zaštitu okoliša. U sklopu posla pisala sam različita poglavlja elaborata i okolišnih studija za razne projekte, a osim toga sudjelovala sam i na terenima gdje sam provodila analize vezane uz vegetacijsku ekologiju i zaštićenu floru.

## 9. PRILOZI

Tablica P1. Popis podataka za visinu biljke iz baza BIEN, BROT, ecoflora i LEDA uz izračunate srednje vrijednosti za pojedinačnu vrstu

Visina biljke (m)	BIEN	BROT	LEDA	ecoflora - minimum	ecoflora - tipični minimum	BIEN - maksimu m	ecoflora - maksimu m	ecoflora - tipični maksimu m	Srednja vrijednost
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	1.200					1.200	2.000	1.000	<b>1.350</b>
<i>Acer negundo</i> L.	13.033		11.500				20.000	15.000	<b>14.883</b>
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	13.919		25.333					26.000	<b>21.751</b>
<i>Amaranthus albus</i> L.			0.300	0.100	0.300		1.000	0.600	<b>0.460</b>
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	0.325		0.325	0.100	0.200		1.000	1.000	<b>0.492</b>
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	0.250		0.300	0.080	0.120		0.800	0.450	<b>0.333</b>
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	0.650		0.550		0.300		3.000	2.000	<b>1.300</b>
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	0.593		0.452	0.060	0.150	2.000	1.000	2.000	<b>0.894</b>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	1.470		1.095	0.100	0.200	0.650	1.500	0.420	<b>0.776</b>
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	3.250		2.500						<b>2.875</b>
<i>Angelica archangelica</i> L.			0.758		0.150			1.000	<b>0.636</b>
<i>Artemisia annua</i> L.	1.200		0.950			1.000		1.000	<b>1.038</b>
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	1.600		1.600					1.500	<b>1.567</b>
<i>Asclepias syriaca</i> L.	0.073								<b>0.073</b>
<i>Bidens frondosa</i> L.	0.525		0.525		0.100	1.000		0.800	<b>0.590</b>
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N. E. Br. in Phillips			0.200					0.200	<b>0.200</b>
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.			0.175		0.050		0.400	0.300	<b>0.231</b>
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.			0.548					1.000	<b>0.774</b>
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	0.640		0.525		0.100		1.500	0.600	<b>0.673</b>
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist					0.080			1.000	<b>0.540</b>



<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker						1.000		<b>1.000</b>
<i>Datura innoxia</i> Mill.						2.000		<b>2.000</b>
<i>Datura stramonium</i> L.	1.063	1.375						<b>1.219</b>
<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC.		0.500						<b>0.500</b>
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et A. Gray		3.500						<b>3.500</b>
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	0.105							<b>0.105</b>
<i>Elodea canadensis</i> Michx.								
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.		0.750	0.300	0.600		1.500	0.900	<b>0.810</b>
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	0.798	0.788						<b>0.793</b>
<i>Euphorbia maculata</i> L.	0.100				0.100		0.100	<b>0.100</b>
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake		0.335	0.050	0.100		1.000	0.800	<b>0.457</b>
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	0.406	0.325	0.050	0.100		1.000	0.800	<b>0.447</b>
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	1.375							<b>1.375</b>
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	1.333	1.333		1.000		2.500	2.000	<b>1.633</b>
<i>Impatiens parviflora</i> DC.		0.458	0.200	0.300		1.500	1.000	<b>0.692</b>
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	0.462	0.408	0.100	0.150	0.600	0.600	0.350	<b>0.381</b>
<i>Lepidium virginicum</i> L.	0.536	0.408						<b>0.472</b>
<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P. H. Raven	0.175							<b>0.175</b>
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.		0.040						<b>0.040</b>
<i>Oenothera biennis</i> L.		0.658		0.200		1.500	1.000	<b>0.840</b>
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	4.267				4.000			<b>4.134</b>
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.		0.200					0.200	<b>0.200</b>
<i>Panicum capillare</i> L.	0.800				0.800		0.800	<b>0.800</b>
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.							1.800	<b>1.800</b>
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planchon	10.000	10.000						<b>10.000</b>
<i>Phytolacca americana</i> L.	3.000	3.000			3.000			<b>3.000</b>
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	1.500	1.333		1.000			2.000	<b>1.458</b>

<i>Reynoutria sachalinensis</i> (F. Schmidt) Nakai	3.000	3.000		3.000	<b>3.000</b>		
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	16.119	21.250		20.000	<b>19.123</b>		
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.			0.500	2.500	<b>1.500</b>		
<i>Sicyos angulatus</i> L.		1.350			<b>1.350</b>		
<i>Solidago canadensis</i> L.		1.375			<b>1.375</b>		
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	0.913	1.375			<b>1.144</b>		
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	1.500		1.500		<b>1.500</b>		
<i>Veronica persica</i> Poir.	0.554	0.200	0.100	0.400	<b>0.314</b>		
<i>Xanthium spinosum</i> L.	0.650	0.650	0.150	1.000	0.700	<b>0.630</b>	
<i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve	0.717	0.530	0.250	1.150	1.000	0.750	<b>0.733</b>

Tablica P2. Popis životnih oblika vrste po Raunkier-u iz baza BiolFlor, ecoflora, FCD i Kew

Životni oblik vrste	BiolFlor	ecoflora	FCD	Kew	Ukupno
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	terofit	terofit	terofit	terofit	terofit
<i>Acer negundo</i> L.	makrofanerofit		fanerofit	fanerofit	fanerofit
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	makrofanerofit		fanerofit	fanerofit	fanerofit
<i>Amaranthus albus</i> L.	terofit	terofit	terofit	terofit	terofit
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	terofit	terofit	terofit	terofit	terofit
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	terofit	fanerofit	terofit		terofit
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	terofit	terofit	terofit		terofit
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	terofit	terofit	terofit	terofit	terofit
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	terofit	terofit	terofit	terofit	terofit
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	nanofanerofit		fanerofit		fanerofit
<i>Angelica archangelica</i> L.	hemikriptofit	hemikriptofit	hemikriptofit	hemikriptofit	hemikriptofit
<i>Angelica archangelica</i> L. ssp. <i>archangelica</i>			hemikriptofit		hemikriptofit
<i>Artemisia annua</i> L.	terofit		terofit		terofit
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	hemikriptofit		hemikriptofit		hemikriptofit
<i>Asclepias syriaca</i> L.	geofit/ hemikriptofit		hemikriptofit		hemikriptofit

<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.			terofit		terofit
<i>Bidens frondosa</i> L.	terofit	terofit	terofit	terofit	terofit
<i>Bidens subalternans</i> DC.			terofit		terofit
<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Vent.			fanerofit	fanerofit	fanerofit
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N. E. Br. in Phillips		hamefit	hamefit	sukul. hamefit	hamefit
<i>Cenchrus longispinus</i> (Kneuck.) Fernald			terofit		terofit
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	terofit	terofit	terofit	terofit	terofit
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	hamefit/terofit		terofit		terofit
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	terofit	terofit	terofit	terofit	terofit
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	terofit/ hemikriptofit	terofit	terofit/ hemikriptofit	terofit	terofit/hemikriptofit
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker	terofit/ hemikriptofit	terofit	terofit		terofit
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	terofit		terofit	terofit	terofit
<i>Datura innoxia</i> Mill.			terofit	terofit	terofit
<i>Datura stramonium</i> L.	terofit	terofit	terofit	terofit	terofit
<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC.			terofit	terofit	terofit
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke	hemikriptofit		hemikriptofit		hemikriptofit
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et A. Gray	terofit		terofit		terofit
<i>Egeria densa</i> Planch.	hidrofit	hidrofit	-		hidrofit
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	terofit		terofit		terofit
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	hidrofit	hidrofit	hidrofit		hidrofit
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.	hemikriptofit	hemikriptofit	hemikriptofit		hemikriptofit
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	hemikriptofit		hemikriptofit		hemikriptofit
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. ssp. <i>annuus</i>			hemikriptofit		hemikriptofit
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. ssp. <i>septentrionalis</i> (Fernald et Wiegand) Wagenitz			hemikriptofit		hemikriptofit
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. ssp. <i>strigosus</i> (Mühlenb. ex Willd.) Wagenitz			terofit		terofit
<i>Euphorbia maculata</i> L.	terofit		terofit	terofit	terofit
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	terofit		terofit	terofit	terofit

<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake	terofit	terofit	terofit		terofit
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	terofit	terofit	terofit	terofit	terofit
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	geofit		geofit		geofit
<i>Impatiens balfourii</i> Hook. f.			terofit		terofit
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	terofit	terofit	terofit	terofit	terofit
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	terofit	terofit	terofit	terofit	terofit
<i>Juncus tenuis</i> Willd.		hemikriptofit	hemikriptofit	hemikriptofit	hemikriptofit
<i>Lepidium virginicum</i> L.	terofit/hamefit		terofit/hamefit		terofit/hamefit
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i> L.			terofit	terofit/hamefit	terofit
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.			terofit	terofit/hamefit	terofit
<i>Nicotiana glauca</i> Graham			fanerofit	fanerofit	fanerofit
<i>Oenothera biennis</i> L.	hemikriptofit	hemikriptofit	hemikriptofit	hemikriptofit	hemikriptofit
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.			hamefit	succ. fanerofit	hamefit
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.			geofit		geofit
<i>Panicum capillare</i> L.	terofit		terofit		terofit
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	terofit		terofit		terofit
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planchon	nanofanerofit	geofit	fanerofit		fanerofit
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.			hemikriptofit		hemikriptofit
<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx.) Scribn.			geofit		geofit
<i>Phytolacca americana</i> L.	hemikriptofit		geofit	nanofanerofit	geofit
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	geofit	geofit	geofit		geofit
<i>Reynoutria sachalinensis</i> (F. Schmidt) Nakai	geofit	geofit	geofit		geofit
<i>Reynoutria x bohemica</i> Chrtek et Chrtková	geofit		-		geofit
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	makrofanerofit	fanerofit	fanerofit	fanerofit	fanerofit
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	hemikriptofit	geofit	hemikriptofit		hemikriptofit
<i>Sicyos angulatus</i> L.			terofit		terofit
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.			terofit		terofit
<i>Solidago canadensis</i> L.	hemikriptofit		geofit/ hemikriptofit	hemikriptofit	geofit/hemikriptofit
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	hemikriptofit		geofit/ hemikriptofit	hemikriptofit	geofit/hemikriptofit
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	geofit/		geofit		geofit

	hemikriptofit				
<i>Tagetes minuta</i> L.		terofit	terofit	terofit	terofit
<i>Veronica persica</i> Poir.	terofit	terofit	terofit	terofit	terofit
<i>Xanthium spinosum</i> L.	terofit	terofit	terofit	terofit	terofit
<i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve		terofit	terofit	terofit	terofit

Tablica P3. Način oprašivanja invazivnih vrsta Hrvatske na temelju baza BiolFlor, ecoflora te FCD

Način oprašivanja	BiolFlor	ecoflora	FCD	Ukupno
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	samooprašivanje		entomofilija	samooprašivanje/ entomofilija
<i>Acer negundo</i> L.	anemofilija		anemofilija	anemofilija
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	entomofilija		entomofilija	entomofilija
<i>Amaranthus albus</i> L.	anemofilija/ samooprašivanje	anemofilija		anemofilija/ samooprašivanje
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	anemofilija/ samooprašivanje	anemofilija		anemofilija/ samooprašivanje
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	anemofilija/ samooprašivanje			anemofilija/ samooprašivanje
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	anemofilija/ samooprašivanje	anemofilija		anemofilija/ samooprašivanje
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	anemofilija/ samooprašivanje	anemofilija	anemofilija	anemofilija/ samooprašivanje
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	anemofilija	anemofilija	anemofilija	anemofilija
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	samooprašivanje/ entomofilija		entomofilija	samooprašivanje/ entomofilija
<i>Angelica archangelica</i> L.	entomofilija	entomofilija	entomofilija	entomofilija
<i>Angelica archangelica</i> L. ssp. <i>archangelica</i>			entomofilija	entomofilija
<i>Artemisia annua</i> L.	anemofilija		anemofilija	anemofilija
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	anemofilija		entomofilija/anemofilija	entomofilija/ anemofilija
<i>Asclepias syriaca</i> L.	entomofilija		entomofilija	entomofilija
<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.			entomofilija	entomofilija

<i>Bidens frondosa</i> L.	samooprašivanje	samooprašivanje	entomofilija	samooprašivanje/ entomofilija
<i>Bidens subalternans</i> DC.			entomofilija	entomofilija
<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Vent.			anemofilija	anemofilija
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N. E. Br. in Phillips		entomofilija	entomofilija	entomofilija
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	samooprašivanje/ entomofilija	entomofilija	entomofilija	samooprašivanje/ entomofilija
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	anemofilija/ samooprašivanje		anemofilija	anemofilija/ samooprašivanje
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	samooprašivanje	entomofilija	entomofilija	samooprašivanje/ entomofilija
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	samooprašivanje	entomofilija	entomofilija	samooprašivanje/ entomofilija
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker		entomofilija	entomofilija	entomofilija
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	entomofilija			entomofilija
<i>Datura innoxia</i> Mill.			entomofilija	entomofilija
<i>Datura stramonium</i> L.	samooprašivanje/ entomofilija	entomofilija	samooprašivanje/ entomofilija	samooprašivanje/ entomofilija
<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC.			entomofilija	entomofilija
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke	samooprašivanje/ entomofilija			samooprašivanje/ entomofilija
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et A. Gray	entomofilija		entomofilija	entomofilija
<i>Egeria densa</i> Planch.		entomofilija		entomofilija
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	anemofilija		anemofilija	anemofilija
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	hidrofilija	hidrofilija	hidrofilija	hidrofilija
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.	samooprašivanje	samooprašivanje	entomofilija	samooprašivanje/ entomofilija
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	entomofilija		entomofilija	entomofilija
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. <i>ssp. annuus</i>			entomofilija	entomofilija
<i>Euphorbia maculata</i> L.	entomofilija		entomofilija	entomofilija
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	entomofilija		entomofilija	entomofilija
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake	samooprašivanje/ entomofilija		entomofilija	samooprašivanje/ entomofilija
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	samooprašivanje		samooprašivanje	samooprašivanje

<i>Helianthus tuberosus</i> L.	entomofilija		entomofilija	entomofilija
<i>Impatiens balfourii</i> Hook. f.			entomofilija	entomofilija
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	entomofilija	entomofilija	entomofilija	entomofilija
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	samooprašivanje	entomofilija	samooprašivanje	samooprašivanje/ entomofilija
<i>Juncus tenuis</i> Willd.		anemofilija	anemofilija	anemofilija
<i>Lepidium virginicum</i> L.	samooprašivanje/ entomofilija		entomofilija	samooprašivanje/ entomofilija
<i>Oenothera biennis</i> L.	samooprašivanje/ entomofilija	entomofilija	samooprašivanje/ entomofilija	samooprašivanje/ entomofilija
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.		entomofilija	entomofilija	entomofilija
<i>Panicum capillare</i> L.		anemofilija	anemofilija	anemofilija
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.		anemofilija	anemofilija	anemofilija
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planchon	entomofilija		-	entomofilija
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.			anemofilija	anemofilija
<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx.) Scribn.			anemofilija	anemofilija
<i>Phytolacca americana</i> L.	entomofilija		entomofilija	entomofilija
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	entomofilija	entomofilija	entomofilija	entomofilija
<i>Reynoutria sachalinensis</i> (F. Schmidt) Nakai	entomofilija	entomofilija	entomofilija	entomofilija
<i>Reynoutria x bohémica</i> Chrtek et Chrtková	entomofilija			entomofilija
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	entomofilija	entomofilija	entomofilija	entomofilija
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	entomofilija	entomofilija	entomofilija	entomofilija
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.			entomofilija	entomofilija
<i>Solidago canadensis</i> L.	entomofilija		entomofilija	entomofilija
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	entomofilija		entomofilija	entomofilija
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	samooprašivanje		anemofilija	anemofilija/ samooprašivanje
<i>Veronica persica</i> Poir.		entomofilija	entomofilija	entomofilija
<i>Xanthium spinosum</i> L.	anemofilija	anemofilija	entomofilija	entomofilija/ anemofilija
<i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve	anemofilija	anemofilija	entomofilija	entomofilija/ anemofilija

Tablica 10. Usporedba početka cvjetanja invazivnih vrsta Hrvatske iz baza BiolFlor i FCD

Početak cvjetanja (mjesec)	BiolFlor	FCD	Ukupno
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	8	7	7
<i>Acer negundo</i> L.	4	3	3
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	7	7	7
<i>Amaranthus albus</i> L.	7	7	7
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	7		7
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	6	6	7
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	7		7
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	7	6	6
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	8	8	8
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	6	4	4
<i>Angelica archangelica</i> L.	6	6	6
<i>Angelica archangelica</i> L. ssp. <i>archangelica</i>		6	6
<i>Artemisia annua</i> L.	8	8	8
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	9	9	9
<i>Asclepias syriaca</i> L.	8	6	6
<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.		9	9
<i>Bidens frondosa</i> L.	8	8	8
<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Vent.		4	4
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N. E. Br. in Phillips		4	4
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	6	6	6
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	6	6	6
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	7	6	6
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	7	7	7
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker	8	6	6
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	7	7	7
<i>Datura innoxia</i> Mill.		6	6
<i>Datura stramonium</i> L.	6	6	6
<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC.		1	1
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke	5		5



<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et A. Gray	6	6	7
<i>Egeria densa</i> Planch.	6		6
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	7	7	7
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	5	5	5
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.	6	6	6
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	6	6	6
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. ssp. <i>annuus</i>		6	6
<i>Euphorbia maculata</i> L.	6	5	5
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	7	6	6
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake	5	5	5
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	5	5	5
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	10	10	10
<i>Impatiens balfourii</i> Hook. f.		7	7
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	7	7	7
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	6	6	6
<i>Juncus tenuis</i> Willd.		6	6
<i>Lepidium virginicum</i> L.	5	5	5
<i>Oenothera biennis</i> L.	6	6	7
<i>Panicum capillare</i> L.	7	7	7
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	7	8	8
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planchon	7		7
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.		7	7
<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx.) Scribn.		7	7
<i>Phytolacca americana</i> L.	6	7	7
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	7	7	7
<i>Reynoutria sachalinensis</i> (F. Schmidt) Nakai	7	8	8
<i>Reynoutria x bohemica</i> Chrtek et Chrtková	8		8
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	5	4	4
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	7	7	7
<i>Sicyos angulatus</i> L.		6	6
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.		7	7

<i>Solidago canadensis</i> L.	8	8	<b>8</b>
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	8	8	<b>8</b>
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	7	6	<b>6</b>
<i>Tagetes minuta</i> L.		9	<b>9</b>
<i>Veronica persica</i> Poir.		1	<b>1</b>
<i>Xanthium spinosum</i> L.	8	7	<b>7</b>
<i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve	7	7	<b>7</b>

Tablica P5. Podaci o dužini cvjetanja invazivnih biljnih vrsta Hrvatske iz baza BiolFlor i FCD

Dužina cvjetanja (broj mjeseci)	BiolFlor	FCD	Ukupno
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	3	2	<b>2</b>
<i>Acer negundo</i> L.	1	2	<b>2</b>
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	1	2	<b>2</b>
<i>Amaranthus albus</i> L.	4	4	<b>4</b>
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	3		<b>3</b>
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	5	5	<b>5</b>
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	4		<b>4</b>
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	3	5	<b>5</b>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	3	3	<b>3</b>
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	4	3	<b>3</b>
<i>Angelica archangelica</i> L.	3	3	<b>3</b>
<i>Angelica archangelica</i> L. ssp. <i>archangelica</i>		3	<b>3</b>
<i>Artemisia annua</i> L.	3	3	<b>3</b>
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	3	3	<b>3</b>
<i>Asclepias syriaca</i> L.	3	3	<b>3</b>
<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.		2	<b>2</b>
<i>Bidens frondosa</i> L.	2	2	<b>2</b>
<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Vent.		2	<b>2</b>
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N. E. Br. in Phillips		2	<b>2</b>

<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	3	4	4
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	4	4	4
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	4	4	4
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	4	4	4
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker	3	4	4
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	3	3	3
<i>Datura innoxia</i> Mill.		4	4
<i>Datura stramonium</i> L.	5	5	5
<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC.		12	12
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke	6		6
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et A. Gray	3	5	5
<i>Egeria densa</i> Planch.	4		4
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	3	2	2
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	4	4	4
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.	4	4	4
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	4	4	4
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. <i>ssp. annuus</i>		4	4
<i>Euphorbia maculata</i> L.	5	6	6
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	2	6	6
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake	6	6	6
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	6	6	6
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	3	2	2
<i>Impatiens balfourii</i> Hook. f.		2	2
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	2	2	2
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	4	4	4
<i>Juncus tenuis</i> Willd.		4	4
<i>Lepidium virginicum</i> L.	4	4	4
<i>Oenothera biennis</i> L.	3	3	3
<i>Panicum capillare</i> L.	2	3	3
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	3	3	3
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planchon	3		3

<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.		3	<b>3</b>
<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx.) Scribn.		3	<b>3</b>
<i>Phytolacca americana</i> L.	4	2	<b>2</b>
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	3	3	<b>3</b>
<i>Reynoutria sachalinensis</i> (F. Schmidt) Nakai	3	3	<b>3</b>
<i>Reynoutria x bohemica</i> Chrtek et Chrtková	2		<b>2</b>
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	2	3	<b>3</b>
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	2	2	<b>2</b>
<i>Sicyos angulatus</i> L.		2	<b>2</b>
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.		2	<b>2</b>
<i>Solidago canadensis</i> L.	3	3	<b>3</b>
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	2	2	<b>2</b>
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	3	2	<b>2</b>
<i>Tagetes minuta</i> L.		3	<b>3</b>
<i>Veronica persica</i> Poir.		12	<b>12</b>
<i>Xanthium spinosum</i> L.	2	4	<b>4</b>
<i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve	4	4	<b>4</b>

Tablica P6. Podaci o vegetativnim organima invazivnih vrsta Hrvatske preuzeti iz baza BROT, CLO-PLA, ecoflora i LEDA

Vegetativni organi			
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	adventivni pupovi na korijenju		
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	podzemna stabljika	podzemni rizomi	
<i>Asclepias syriaca</i> L.	adventivni pupovi na korijenju	podzemna stabljika	reznice korijena
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N. E. Br. in Phillips	daleko puzajuće sa zakorijenjivanjem iz nodija		
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	bez ili s malo vegetativnog širenja		

<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	bez ili s malo vegetativnog širenja				
<i>Datura stramonium</i> L.	bez ili s malo vegetativnog širenja				
<i>Egeria densa</i> Planch.	fragmenti stabljike	turioni ili hibernakuli (zimski rasplodni pupovi)			
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	fragmenti stabljike	podzemna stabljika	turioni ili hibernakuli (zimski rasplodni pupovi)	zakorijenjene horizontalne stabljike na ili iznad površine zemlje	
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.	bez ili s malo vegetativnog širenja	turioni ili hibernakuli (zimski rasplodni pupovi)	vriježe	zakorijenjene horizontalne stabljike na ili iznad površine zemlje	
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake	bez ili s malo vegetativnog širenja				
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	bez ili s malo vegetativnog širenja				
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	gomolji	podzemna stabljika			
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	bez ili s malo vegetativnog širenja				
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	bez ili s malo vegetativnog širenja				
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	nadzemna stabljika	nadzemni rizomi	travolike vrste koje formiraju busene		
<i>Oenothera biennis</i> L.	adventivni pupovi na korijenju	bez ili s malo vegetativnog širenja	reznice korijena		
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	gema / vegetativno nastala propagula na ili ispod površine zemlje				
<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx.) Scribn.	vriježe				
<i>Phytolacca americana</i> L.	reznice korijena				
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	daleko sežući rizom	fragmenti stabljike	nadzemna stabljika	podzemna stabljika	podzemni rizomi

<i>Reynoutria sachalinensis</i> (F. Schmidt) Nakai	daleko sežući rizom	fragmenti stabljike	nadzemna stabljika	podzemna stabljika	podzemni rizomi
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	korijenski izdanci				
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	nadzemna stabljika	podzemna stabljika	podzemni rizomi		
<i>Solidago canadensis</i> L.	podzemna stabljika	reznice korijena			
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	podzemna stabljika				
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	podzemna stabljika	podzemni rizomi			
<i>Veronica persica</i> Poir.	bez ili s malo vegetativnog širenja	fragmenti stabljike			

Tablica P7. Prikaz životnih strategija prema Grime-u za invazivne biljne vrste Hrvatske preuzetih iz baza BiolFlor i FCD

Životna strategija prema Grime-u	BiolFlor	FCD	Ukupno
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	CR		CR
<i>Acer negundo</i> L.	C		C
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	C		C
<i>Amaranthus albus</i> L.	RS		RS
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	CR		CR
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	CR		CR
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	CR		CR
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	CR		CR
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	CR		CR
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	C		C
<i>Angelica archangelica</i> L.	CS		CS
<i>Angelica archangelica</i> L. ssp. <i>archangelica</i>		CS	CS
<i>Artemisia annua</i> L.	CR		CR
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	C		C
<i>Asclepias syriaca</i> L.	C		C
<i>Bidens frondosa</i> L.	CR		CR
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	R		R
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	CR		CR

<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	CR	CR
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	CR	CR
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker	CR	CR
<i>Datura stramonium</i> L.	CR	CR
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke	CSR	CSR
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et A. Gray	CR	CR
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	C	C
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.	C	C
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	CR	CR
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. <i>ssp. annuus</i>		C
<i>Euphorbia maculata</i> L.	R	R
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	R	R
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake	CR	CR
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	CR	CR
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	C	C
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	CR	CR
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	RS	RS
<i>Juncus tenuis</i> Willd.		CS
<i>Lepidium virginicum</i> L.	R	R
<i>Oenothera biennis</i> L.	CR	CR
<i>Panicum capillare</i> L.	CR	CR
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	CR	CR
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planchon	C	C
<i>Phytolacca americana</i> L.	C	C
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	C	C
<i>Reynoutria sachalinensis</i> (F. Schmidt) Nakai	C	C
<i>Reynoutria x bohemica</i> Chrtek et Chrtková	C	C
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	C	C
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	C	C
<i>Solidago canadensis</i> L.	C	C
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	C	C

<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	C	C
<i>Veronica persica</i> Poir.	CR	CR
<i>Xanthium spinosum</i> L.	CR	CR
<i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve	CR	CR

Tablica P8. Srednje vrijednosti specifične površine lista (SLA) preuzete iz baza BIEN, BROT i LEDA

Specifična lisna površina (mm <sup>2</sup> /mg)	BIEN	BROT	LEDA	LEDA - maksimum	LEDA - minimum	Srednja vrijednost
<i>Acer negundo</i> L.	22.341		25.100			<b>24.180</b>
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	33.641		17.780			<b>23.067</b>
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	18.140	20.050	18.140			<b>18.618</b>
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	16.736		16.180	18.745	12.205	<b>16.009</b>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	22.633		23.130	36.720	26.440	<b>26.411</b>
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	9.657					<b>9.657</b>
<i>Angelica archangelica</i> L.			18.976	27.290	10.390	<b>18.886</b>
<i>Artemisia annua</i> L.	29.942		28.417	44.680	12.930	<b>28.992</b>
<i>Asclepias syriaca</i> L.	15.419		15.828			<b>15.692</b>
<i>Bidens frondosa</i> L.	33.110		31.454	44.330	25.920	<b>33.254</b>
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	23.191		23.325			<b>23.280</b>
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.			27.790	37.900	24.030	<b>29.950</b>
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	21.535		22.405			<b>22.115</b>
<i>Datura stramonium</i> L.	20.834		28.303	26.240	18.740	<b>23.529</b>
<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC.	26.369	13,000	26.369			<b>23.027</b>
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	23.983		24.200	26.500	21.250	<b>24.027</b>
<i>Elodea canadensis</i> Michx.			36.745	58,000	38.330	<b>44.358</b>
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.			53.450	57.360	50.860	<b>53.963</b>
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	23.440		28.065		17.880	<b>24.279</b>
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake	34.949		38.146	38.290	31.300	<b>35.671</b>



<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	40.044	39.170	52.350	27.190	<b>39.689</b>
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	33.710	31.050			<b>32.380</b>
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	38.300	38.300			<b>38.300</b>
<i>Impatiens parviflora</i> DC.		148.010	161.100	120.240	<b>143.531</b>
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	14.565	13.497	20.120	12.360	<b>15.136</b>
<i>Lepidium virginicum</i> L.	36.419	22.780	37.820	20.500	<b>28.648</b>
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.	4.775				<b>4.775</b>
<i>Oenothera biennis</i> L.		15.701			<b>15.701</b>
<i>Panicum capillare</i> L.	29.350	28.772			<b>28.965</b>
<i>Phytolacca americana</i> L.	19.037				<b>19.038</b>
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.		18.410			<b>18.410</b>
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	16.533				<b>16.533</b>
<i>Solidago canadensis</i> L.		25.866			<b>25.867</b>
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	20.250	20.250			<b>20.250</b>
<i>Veronica persica</i> Poir.	52.117	39.600			<b>43.772</b>
<i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve	20.475	19.713	23.090	18.270	<b>20.312</b>

Tablica P9. Prikaz srednjih vrijednosti udjela suhe tvari u listu preuzetih iz baza BIEN, ecoflora te LEDA

Udio suhe tvari u listu (mg/g)	BIEN	ecoflora	LEDA	LEDA – srednja vrijednost	LEDA - maksimum	LEDA - minimum	Srednja vrijednost
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson		212.19					<b>212.19</b>
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	221.35		213.49		296.64	103.56	<b>208.76</b>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	153.24		152.52	150.08	157.85	137.60	<b>150.26</b>
<i>Amorpha fruticosa</i> L.							
<i>Angelica archangelica</i> L.			225.47		280.49	146.41	<b>217.46</b>
<i>Artemisia annua</i> L.	221.90		220.88		410.38	145.75	<b>249.73</b>
<i>Asclepias syriaca</i> L.	192.06						<b>192.06</b>

<i>Bidens frondosa</i> L.	175.05	174.60		241.72	141.05	<b>183.11</b>
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	134.75	134.67				<b>134.71</b>
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.		168.46	168.55	196.50	139.94	<b>168.36</b>
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	319.75	176.00				<b>247.87</b>
<i>Datura stramonium</i> L.	145.08	132.24		178.96	110.53	<b>141.70</b>
<i>Diplotaxis erucooides</i> (L.) DC.		185.32	124.58	124.58		<b>144.83</b>
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	222.17	222.53	221.83	240.53	203.08	<b>222.03</b>
<i>Elodea canadensis</i> Michx.		272.40		345.24	301.11	<b>306.25</b>
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.		160.69		180.78	136.38	<b>159.28</b>
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	204.30	200.74	196.72	215.44	166.07	<b>196.65</b>
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake	132.17	130.53		154.11	117.89	<b>133.67</b>
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	248.49	248.46		284.29	213.58	<b>248.71</b>
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	127.58	125.95	127.13	136.50	119.12	<b>127.26</b>
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	137.00	137.00	137.00			<b>137.00</b>
<i>Impatiens parviflora</i> DC.		77.36		85.19	63.85	<b>75.47</b>
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	107.59	109.57	113.81	152.58	97.42	<b>116.19</b>
<i>Lepidium virginicum</i> L.	165.50	178.96	179.74	228.64	124.34	<b>175.44</b>
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	262.00	262.00				<b>262.00</b>
<i>Reynoutria sachalinensis</i> (F. Schmidt) Nakai		162.00	162.00			<b>162.00</b>
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	1064.62	248.00	248.00			<b>520.21</b>
<i>Solidago canadensis</i> L.		221.00	221.00			<b>221.00</b>
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	308.00	308.00	308.00			<b>308.00</b>
<i>Veronica persica</i> Poir.	150.40	120.33				<b>135.37</b>
<i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve	199.05	199.41		214.44	185.69	<b>199.65</b>

Tablica P10. Srednje vrijednosti veličine lista invazivnih vrsta Hrvatske preuzetih iz baza BIEN, BROT i LEDA

<b>Veličina lista (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>BIEN</b>	<b>BROT</b>	<b>LEDA</b>	<b>LEDA - maksimum</b>	<b>LEDA - minimum</b>	<b>LEDA - medijan</b>	<b>Srednja vrijednost</b>
<i>Acer negundo</i> L.	2873.70						<b>2873.70</b>
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	3287.86						<b>3287.86</b>
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	2783.26		3594.06	5289.12	2626.33	3104.66	<b>3479.49</b>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	3877.00		3591.65	4956.46	1575.00	3877.00	<b>3575.42</b>
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	166.66						<b>166.66</b>
<i>Angelica archangelica</i> L.			65972.08	97347.32	34767.49	65794.30	<b>65970.29</b>
<i>Artemisia annua</i> L.	657.17		932.67	1586.50	345.12	854.56	<b>875.20</b>
<i>Bidens frondosa</i> L.	23042.40		4446.10	9754.75	1620.00	4176.00	<b>8607.85</b>
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	356.00			356.00			<b>356.00</b>
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.			1241.90	1601.00	906.50	1201.25	<b>1237.66</b>
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	999.60						<b>999.60</b>
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	445.00			660.00			<b>552.50</b>
<i>Datura stramonium</i> L.	14739.90		15601.17	25826.00	8670.00	14739.88	<b>15915.38</b>
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	2874.71		306.75	469.00	234.00	288.25	<b>834.54</b>
<i>Elodea canadensis</i> Michx.			99.70	112.00	27.00	32.00	<b>67.67</b>
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.			357.15	1026.62	239.00	307.75	<b>482.63</b>
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	859.00		1005.00	1473.00	676.50	859.00	<b>974.50</b>
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake	1333.50		730.13	1335.42	583.25	628.50	<b>922.16</b>
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	538.68		540.32	910.09	316.25	535.21	<b>568.11</b>
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	19578.50		19701.50	26573.00	12231.00	19578.50	<b>19532.50</b>
<i>Impatiens balfourii</i> Hook. f.							
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	11910.00			11910.00			<b>11910.00</b>
<i>Impatiens parviflora</i> DC.			5270.89	9094.75	3517.75	4675.00	<b>5639.59</b>
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	276.50		267.00	328.50	183.00	276.50	<b>266.30</b>
<i>Lepidium virginicum</i> L.	756.31		709.80	1449.00	270.00	662.75	<b>769.57</b>
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i> L.		16.00					<b>16.00</b>

<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.	47.49					<b>47.49</b>
<i>Oenothera biennis</i> L.		14200.00				<b>14200.00</b>
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	3921.82					<b>3921.82</b>
<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx.) Scribn.	4458.84					<b>4458.84</b>
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	12997.50		13629.67			<b>13313.58</b>
<i>Reynoutria sachalinensis</i> (F. Schmidt) Nakai			51200.00			<b>51200.00</b>
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	4858.69	962.10				<b>2910.39</b>
<i>Solidago canadensis</i> L.			929.00			<b>929.00</b>
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	1517.00		1517.00			<b>1517.00</b>
<i>Veronica persica</i> Poir.	596.66		495.33			<b>545.99</b>
<i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve	2026.70	2991.00	6480.75	932.50	2182.50	<b>2922.68</b>

Tablica P11. Srednje vrijednosti dužina sjemenke preuzetih iz baza BioFlor, ecoflora i LEDA

Dužina sjemenke (mm)	BioFlor - minimum	BioFlor – srednja vrijednost	BioFlor - maximum	ecoflora	LEDA	Srednja vrijednost
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	3.00	3.50	4.00	3.20		<b>3.43</b>
<i>Acer negundo</i> L.	30.00	37.70	45.00		31.98	<b>36.17</b>
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	30.00	39.10	50.00		30.55	<b>37.41</b>
<i>Amaranthus albus</i> L.	0.80	0.90	1.10	1.00	0.84	<b>0.93</b>
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	1.30	1.50	1.80		1.51	<b>1.53</b>
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	1.00	1.00	1.20	1.10	1.52	<b>1.16</b>
<i>Amaranthus hybridus</i> L.		1.00		1.00		<b>1.00</b>
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	0.90	1.20	1.60	1.00	1.17	<b>1.17</b>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	2.00	2.80	3.00	3.17	2.44	<b>2.68</b>
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	4.00	4.20	4.50			<b>4.23</b>

<i>Angelica archangelica</i> L.	4.00	6.40	9.00		5.84	<b>6.31</b>
<i>Artemisia annua</i> L.	0.70	0.80	1.00		0.85	<b>0.84</b>
<i>Asclepias syriaca</i> L.	6.00	7.40	8.50			<b>7.30</b>
<i>Bidens frondosa</i> L.	9.10	10.10	11.50	8.50	8.99	<b>9.64</b>
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	0.90	1.20	1.60	1.20	1.23	<b>1.23</b>
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	0.50	0.70	0.90		0.77	<b>0.72</b>
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist		1.50			1.50	<b>1.50</b>
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	3.20	3.50	3.90		2.08	<b>3.17</b>
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	0.80	1.30	1.70		1.22	<b>1.26</b>
<i>Datura innoxia</i> Mill.					4.94	<b>4.94</b>
<i>Datura stramonium</i> L.	3.30	3.60	3.80	4.00	3.59	<b>3.66</b>
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke		1.20			1.25	<b>1.23</b>
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et A. Gray	13.00	17.30	22.00		32.40	<b>21.18</b>
<i>Egeria densa</i> Planch.				6.30		<b>6.30</b>
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	1.10	1.30	1.80		2.22	<b>1.60</b>
<i>Elodea canadensis</i> Michx.				5.00		<b>5.00</b>
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.	0.80	1.10	1.30	1.30		<b>1.13</b>
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.		1.00				<b>1.00</b>
<i>Euphorbia maculata</i> L.	0.80	0.90	1.10		0.90	<b>0.93</b>
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake	1.00	1.50	1.80	1.40	1.88	<b>1.52</b>
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	1.30	1.60	2.00	1.00	1.71	<b>1.52</b>
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	3.00	4.40	7.00	4.80	3.76	<b>4.59</b>
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	3.20	4.30	5.00	4.50	4.14	<b>4.23</b>
<i>Juncus tenuis</i> Willd.				0.40	0.30	<b>0.35</b>
<i>Lepidium virginicum</i> L.	1.50	1.80	2.00		1.83	<b>1.78</b>
<i>Oenothera biennis</i> L.	1.30	1.70	2.10	1.50	1.92	<b>1.70</b>
<i>Panicum capillare</i> L.	1.20	1.50	1.60		1.83	<b>1.53</b>

<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	2.00	2.50	3.20		2.52	<b>2.56</b>
<i>Phytolacca americana</i> L.	2.40	3.00	3.50		2.95	<b>2.96</b>
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	2.00	3.50	4.00	4.00	3.50	<b>3.40</b>
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	4.00	4.80	5.00			<b>4.60</b>
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	4.00	4.80	5.00	5.00	4.68	<b>4.70</b>
<i>Solidago canadensis</i> L.	1.00	1.20	1.80		1.29	<b>1.32</b>
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	1.00	1.20	1.60		2.01	<b>1.45</b>
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	2.50	2.80	3.00		2.75	<b>2.76</b>
<i>Veronica persica</i> Poir.				1.50	1.72	<b>1.61</b>
<i>Xanthium spinosum</i> L.	10.00	11.00	12.00	10.00	11.00	<b>10.80</b>
<i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve	10.00	13.00	17.00		12.83	<b>13.21</b>

Tablica P12. Srednje vrijednosti širina sjemenke invazivnih vrsta Hrvatske preuzetih iz baza BiolFlor te LEDA

Širina sjemenke (mm)	BiolFlor - minimum	BiolFlor – srednja vrijednost	BiolFlor - maksimum	LEDA	Srednja vrijednost
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	3.00	3.30	3.50		<b>3.27</b>
<i>Acer negundo</i> L.	10.50	12.20	14.00	10.60	<b>11.83</b>
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	8.00	9.90	12.00	8.45	<b>9.59</b>
<i>Amaranthus albus</i> L.	0.80	0.90	1.10	0.85	<b>0.91</b>
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	1.20	1.40	1.80	1.44	<b>1.46</b>
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	0.60	0.60	0.80	0.63	<b>0.66</b>
<i>Amaranthus hybridus</i> L.		1.00			<b>1.00</b>
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	0.80	1.00	1.40	1.05	<b>1.06</b>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	1.80	1.90	2.00	1.73	<b>1.86</b>
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	1.50	1.60	1.80		<b>1.63</b>
<i>Angelica archangelica</i> L.	3.00	4.50	6.50	4.01	<b>4.50</b>
<i>Artemisia annua</i> L.	0.30	0.40	0.50	0.40	<b>0.40</b>

<i>Asclepias syriaca</i> L.	2.50	4.20	6.00		<b>4.23</b>
<i>Bidens frondosa</i> L.	2.10	2.40	3.10	2.41	<b>2.50</b>
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	0.30	0.50	0.60	0.47	<b>0.47</b>
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	0.50	0.70	0.80	0.69	<b>0.67</b>
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	0.30	0.30	0.40	0.55	<b>0.39</b>
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	0.80	1.10	1.40	1.09	<b>1.10</b>
<i>Datura innoxia</i> Mill.				3.89	<b>3.89</b>
<i>Datura stramonium</i> L.	2.60	2.90	3.00	2.89	<b>2.85</b>
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke	0.90	0.90	1.00	0.94	<b>0.94</b>
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et A. Gray	6.00	8.20	11.00	21.58	<b>11.69</b>
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.		0.60		0.73	<b>0.67</b>
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.	0.20	0.40	0.50		<b>0.37</b>
<i>Euphorbia maculata</i> L.	0.50	0.60	0.70	0.59	<b>0.60</b>
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake	0.50	0.60	0.60	0.65	<b>0.59</b>
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	0.50	0.60	0.60	0.68	<b>0.59</b>
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	2.00	3.10	4.00	2.85	<b>2.99</b>
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	1.80	2.30	2.80	2.26	<b>2.29</b>
<i>Juncus tenuis</i> Willd.				0.16	<b>0.16</b>
<i>Lepidium virginicum</i> L.	1.00	1.10	1.20	1.10	<b>1.10</b>
<i>Oenothera biennis</i> L.	0.80	1.20	1.80	1.42	<b>1.30</b>
<i>Panicum capillare</i> L.	0.70	0.80	0.90	0.86	<b>0.82</b>
<i>Phytolacca americana</i> L.	2.20	2.60	3.00	2.60	<b>2.60</b>
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.		2.00		2.00	<b>2.00</b>
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	1.10	1.30	1.50		<b>1.30</b>
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	1.10	1.30	1.50	1.32	<b>1.30</b>
<i>Solidago canadensis</i> L.	0.20	0.40	0.50	0.40	<b>0.38</b>
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	0.20	0.30	0.50	1.10	<b>0.53</b>
<i>Veronica persica</i> Poir.				1.03	<b>1.03</b>

<i>Xanthium spinosum</i> L.	4.50	4.80	5.00	4.75	<b>4.76</b>
<i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve	7.00	7.50	8.00	7.50	<b>7.50</b>

Tablica P13. Srednje vrijednosti visina sjemenke preuzetih iz baza BiolFlor te LEDA

Visina sjemenke (mm)	BiolFlor - minimum	BiolFlor – srednja vrijednost	BiolFlor - maksimum	LEDA	Srednja vrijednost
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	1.20	1.40	1.60		<b>1.40</b>
<i>Acer negundo</i> L.	2.00	2.30	2.50	2.53	<b>2.33</b>
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	1.50	2.00	2.50	2.00	<b>2.00</b>
<i>Amaranthus albus</i> L.	0.50	0.60	0.60	0.57	<b>0.57</b>
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	0.90	0.90	1.00	0.93	<b>0.93</b>
<i>Amaranthus deflexus</i> L.		0.50		0.50	<b>0.50</b>
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	0.40	0.70	1.00	0.70	<b>0.70</b>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	1.80	1.90	2.00	1.48	<b>1.79</b>
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	1.00	1.10	1.20		<b>1.10</b>
<i>Angelica archangelica</i> L.	1.00	1.60	2.60	1.40	<b>1.65</b>
<i>Artemisia annua</i> L.	0.20	0.20	0.30	0.25	<b>0.24</b>
<i>Asclepias syriaca</i> L.	0.40	0.60	1.00		<b>0.67</b>
<i>Bidens frondosa</i> L.	1.00	1.10	1.10	1.08	<b>1.07</b>
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	0.20	0.20	0.30	0.29	<b>0.25</b>
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	0.40	0.40	0.50	0.44	<b>0.44</b>
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	0.20	0.20	0.20	0.44	<b>0.26</b>
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	0.70	1.00	1.40	1.02	<b>1.03</b>
<i>Datura innoxia</i> Mill.				1.47	<b>1.47</b>
<i>Datura stramonium</i> L.	1.20	1.40	1.50	1.35	<b>1.36</b>
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke	0.50	0.60	0.70	0.58	<b>0.60</b>



<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et A. Gray	2.00	2.90	4.50	18.95	<b>7.09</b>
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.		0.50		0.64	<b>0.57</b>
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.	0.20	0.20	0.30		<b>0.23</b>
<i>Euphorbia maculata</i> L.	0.50	0.60	0.70	0.58	<b>0.60</b>
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake				0.53	<b>0.53</b>
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.				0.61	<b>0.61</b>
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	1.50	1.80	2.10	1.70	<b>1.78</b>
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	0.80	1.30	1.60	1.36	<b>1.27</b>
<i>Juncus tenuis</i> Willd.				0.16	<b>0.16</b>
<i>Lepidium virginicum</i> L.	0.20	0.30	0.40	0.27	<b>0.29</b>
<i>Oenothera biennis</i> L.	0.80	1.20	1.50	1.10	<b>1.15</b>
<i>Panicum capillare</i> L.	0.50	0.60	0.70	0.55	<b>0.59</b>
<i>Phytolacca americana</i> L.	1.10	1.20	1.50	1.25	<b>1.26</b>
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.		1.00			<b>1.00</b>
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.		1.00		1.00	<b>1.00</b>
<i>Solidago canadensis</i> L.	0.20	0.40	0.50	0.40	<b>0.38</b>
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	0.20	0.20	0.30	1.06	<b>0.44</b>
<i>Veronica persica</i> Poir.				0.60	<b>0.60</b>
<i>Xanthium spinosum</i> L.	3.00	3.50	4.00	3.50	<b>3.50</b>
<i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve	7.00	7.50	8.00	7.50	<b>7.50</b>

Tablica P14. Srednje vrijednosti mase sjemenke preuzete iz baza BIEN, BROT, ecoflora, Kew te LEDA

Masa sjemenke (mg)	BIEN	BIEN – srednja vrijednost	BROT	ecoflora	Kew	Leda	Srednja vrijednost
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	9.01	10.60		9.00	9.00		<b>9.40</b>
<i>Acer negundo</i> L.	35.20	41.20		21.50	36.00	41.21	<b>35.02</b>

<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	29.43	33.60		12.10	29.20	33.58	<b>27.58</b>
<i>Amaranthus albus</i> L.	0.41	0.30		0.30	0.30	0.36	<b>0.33</b>
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	0.99	1.20	1.40	0.80	1.00	0.94	<b>1.06</b>
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	0.59			0.40	0.40		<b>0.46</b>
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	0.42			0.57	0.56	0.55	<b>0.53</b>
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	0.41	0.40		0.40	0.50	0.41	<b>0.42</b>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	4.02			3.26	3.63		<b>3.64</b>
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	6.50				7.80		<b>7.15</b>
<i>Angelica archangelica</i> L.		4.00		3.90	3.90	4.20	<b>4.00</b>
<i>Artemisia annua</i> L.	0.02			0.02	0.04	0.03	<b>0.03</b>
<i>Asclepias syriaca</i> L.	5.91	3.50			6.20		<b>5.20</b>
<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.					0.10		<b>0.10</b>
<i>Bidens frondosa</i> L.	2.99	3.30		17.40	4.90		<b>7.15</b>
<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Vent.	2.01				2.10		<b>2.06</b>
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N. E. Br. in Phillips				0.37	0.37		<b>0.37</b>
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.		0.10		0.08	0.14		<b>0.11</b>
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.				0.34	0.80		<b>0.57</b>
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	0.09	0.00		0.10		0.09	<b>0.07</b>
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	0.04	0.10		0.05	0.07	0.05	<b>0.06</b>
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker		0.00		0.03	0.05		<b>0.03</b>
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.				0.84	0.74		<b>0.79</b>
<i>Datura innoxia</i> Mill.	13.58				11.32	16.00	<b>13.63</b>
<i>Datura stramonium</i> L.	11.65	8.70		5.60	8.10	9.03	<b>8.62</b>
<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC.	0.20		0.18	0.20	0.20		<b>0.20</b>
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke		0.40		0.30	0.32	0.32	<b>0.34</b>

<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et A. Gray		237.50		250.10	237.45	<b>241.68</b>
<i>Egeria densa</i> Planch.						
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	0.35	0.40		0.40	0.46	<b>0.40</b>
<i>Elodea canadensis</i> Michx.					0.07	<b>0.07</b>
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.		0.10		0.06	0.08	<b>0.08</b>
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.				0.03	0.03	<b>0.03</b>
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. ssp. <i>strigosus</i> (Mühlenb. ex Willd.) Wagenitz					0.03	<b>0.03</b>
<i>Euphorbia maculata</i> L.	0.32	0.10		0.30	0.33	<b>0.26</b>
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton					0.15	<b>0.15</b>
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake	0.24	0.20		0.25	0.22	<b>0.22</b>
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	0.18	0.20		0.31	0.31	<b>0.24</b>
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	2.00			3.80	3.80	<b>3.20</b>
<i>Impatiens balfourii</i> Hook. f.					3.61	<b>3.61</b>
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	7.32	14.40		7.30	9.83	<b>10.43</b>
<i>Impatiens parviflora</i> DC.		7.40	7.20	10.00	8.00	<b>7.90</b>
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	0.01			0.01	0.01	<b>0.01</b>
<i>Lepidium virginicum</i> L.	0.49			0.50	0.50	<b>0.50</b>
<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P. H. Raven					1.54	<b>1.54</b>
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i> L.					0.18	<b>0.18</b>
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.	0.12				0.22	<b>0.17</b>
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	0.03				0.04	<b>0.04</b>
<i>Oenothera biennis</i> L.		0.40		0.40	0.40	<b>0.44</b>
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	25.00					<b>25.00</b>
<i>Panicum capillare</i> L.	0.20	0.40		0.17	0.30	<b>0.30</b>
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.				0.51	0.53	<b>0.52</b>
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planchon	23.11			25.20	25.20	<b>24.50</b>

<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	1.51		1.40		<b>1.46</b>	
<i>Phytolacca americana</i> L.	6.27		6.30		<b>6.28</b>	
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.		0.61	2.07		<b>1.34</b>	
<i>Reynoutria sachalinensis</i> (F. Schmidt) Nakai		0.50		0.55	<b>0.52</b>	
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	19.55	16.50	18.20	19.20	19.81	<b>18.65</b>
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.		2.80			2.83	<b>2.81</b>
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	5.80			4.40		<b>5.10</b>
<i>Solidago canadensis</i> L.		0.10		0.11	0.07	<b>0.09</b>
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	0.09	0.10		0.22	0.07	<b>0.12</b>
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	3.48		4.90	5.10		<b>4.49</b>
<i>Tagetes minuta</i> L.			0.98	0.98		<b>0.98</b>
<i>Veronica persica</i> Poir.	0.53		0.52	0.99	0.57	<b>0.65</b>
<i>Xanthium spinosum</i> L.	200.00		200.00	200.00	200.00	<b>200.00</b>
<i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve				54.90		<b>54.90</b>

Tablica P15. Srednje vrijednosti količine sjemenki preuzete iz baza ecoflora i LEDA

Količina sjemenki	ecoflora - maksimum	ecoflora – srednja vrijednost	ecoflora - minimum	LEDA	Srednja vrijednost
<i>Amaranthus albus</i> L.				500.00	500.00
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.				3372.75	3372.75
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.				23254.33	23254.33
<i>Angelica archangelica</i> L.				30062.50	30062.50
<i>Bidens frondosa</i> L.				12685.00	12685.00
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	51747.00	4044.00	20.00	7586.80	15849.45
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.				9424.00	9424.00
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	417.00	99.20	14.00	124666.66	31299.22
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.				1180.00	1180.00

<i>Datura stramonium</i> L.				6339.00	6339.00
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.				500.00	500.00
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.	4938.00	572.00	6.00	1496.00	1753.00
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.				6963.00	6963.00
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake	164.00	121.50	53.00	3500.00	959.62
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	250.00	138.00	50.00	103150.11	25897.03
<i>Helianthus tuberosus</i> L.				77.90	77.90
<i>Impatiens parviflora</i> DC.				2306.60	2306.60
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	14245.00	2790.00	37.00		5690.66
<i>Lepidium virginicum</i> L.				8569.00	8569.00
<i>Oenothera biennis</i> L.	224.00	91.00	11.00	46550.20	11719.05
<i>Solidago canadensis</i> L.				9914.00	9914.00
<i>Veronica persica</i> Poir.	5660.00	1034.00	17.00	1777.62	2122.15
<i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve				13.00	13.00

Tablica P16. Srednje vrijednosti visine otpuštanja sjemenki preuzete iz baze LEDA

Visina otpuštanja sjemenki (m)	LEDA - prosjek	LEDA - maksimum	LEDA – srednja vrijednost	LEDA - minimum	LEDA - medijan	Srednja vrijednost
<i>Acer negundo</i> L.	11.50	20.00		3.00		11.5
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	17.50	25.00		10.00		17.5
<i>Amaranthus albus</i> L.	0.30	0.50		0.10		0.30
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	0.32	0.50		0.15		0.33
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	0.30	0.40		0.20		0.30
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	0.60	1.00		0.20		0.60
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	0.52	0.85	0.46	0.18	0.49	0.50
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	1.245	1.65	1.54	0.96	1.49	1.36

<i>Amorpha fruticosa</i> L.	2.50	4.00		1.00		2.50
<i>Angelica archangelica</i> L.	1.83	2.62	1.81	0.98		1.81
<i>Artemisia annua</i> L.	1.00	1.50		0.50		1.00
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	2.00	2.50		1.50		2.00
<i>Asclepias syriaca</i> L.	1.00		1.00			1.00
<i>Bidens frondosa</i> L.	0.67	1.69	0.81	0.11		0.79
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	0.18	0.30		0.05		0.18
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	0.58	0.78	0.60	0.38	0.57	0.57
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	0.58	0.50	0.80	0.20		0.53
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	0.55	1.00	0.50	0.20		0.56
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	0.35	0.50		0.20		0.35
<i>Datura stramonium</i> L.	0.75	1.20		0.30		0.75
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et A. Gray	3.50	6.00		1.00		3.50
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	0.11	0.16	0.10	0.05	0.11	0.11
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	0.83	0.99	0.86	0.54	0.91	0.83
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake	0.34	0.53	0.23	0.16	0.22	0.30
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	0.36	0.54	0.37	0.18	0.32	0.35
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	1.75	2.50		1.00		1.75
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	1.50	2.50	1.50	0.50		1.50
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	0.53	0.86	0.65	10.15		2.54
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	0.36	0.46	0.45	0.26	0.45	0.39
<i>Lepidium virginicum</i> L.	0.45	0.61	0.53	0.33	0.51	0.48
<i>Oenothera biennis</i> L.	1.05	2.00	0.85	0.50		1.09
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planchon	10.00	10.00				10.00
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	1.50	2.00		1.00		1.50
<i>Reynoutria sachalinensis</i> (F. Schmidt) Nakai	3.00	4.00		2.00		3.00

<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	1.50	2.00		1.00		1.50
<i>Solidago canadensis</i> L.	1.50	2.50		0.50		1.50
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	1.50	2.50	1.50	0.50		1.50
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	2.00	2.00	2.00			2.00
<i>Veronica persica</i> Poir.	0.25	0.4		0.10		0.25
<i>Xanthium spinosum</i> L.	0.65	1.00		0.30		0.65
<i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve	0.54	1.01	0.41	0.20	0.32	0.50

Tablica P17. Prikaz načina rasprostranjivanja sjemenki

Invazivne	Ukupno					
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	antropohorija					
<i>Acer negundo</i> L.	anemohorija					
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	anemohorija					
<i>Amaranthus albus</i> L.	antropohorija	hamehorija	endozoohorija	epizoohorija	hidrohorija	
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	endozoohorija	epizoohorija				
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	endozoohorija	epizoohorija				
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	antropohorija	endozoohorija	epizoohorija			
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	antropohorija	stomatohorija	endozoohorija	epizoohorija	hidrohorija	anemohorija
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	hidrohorija	antropohorija	epizoohorija			
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	zoohorija	hidrohorija				
<i>Angelica archangelica</i> L.	epizoohorija	antropohorija	hidrohorija	anemohorija		
<i>Angelica archangelica</i> L. ssp. <i>archangelica</i>	anemohorija	hidrohorija				
<i>Artemisia annua</i> L.	anemohorija	epizoohorija				
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	epizoohorija	autohorija	anemohorija			
<i>Asclepias syriaca</i> L.	epizoohorija	antropohorija	anemohorija	hidrohorija		
<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.	anemohorija					
<i>Bidens frondosa</i> L.	hidrohorija	antropohorija	epizoohorija			

<i>Bidens subalternans</i> DC.	epizoohorija				
<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Vent.	endozoohorija				
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N. E. Br. in Phillips	endozoohorija	antropohorija	zoohorija		
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	endozoohorija	antropohorija	epizoohorija	autohorija	hidrohorija
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	endozoohorija	epizoohorija	hidrohorija		
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	anemohorija				
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	hidrohorija	antropohorija	stomatohorija	epizoohorija	anemohorija
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker	anemohorija	antropohorija			
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	hidrohorija	antropohorija			
<i>Datura innoxia</i> Mill.	anemohorija	epizoohorija			
<i>Datura stramonium</i> L.	anemohorija	epizoohorija	antropohorija	autohorija	hidrohorija
<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC.	autohorija				
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke	endozoohorija	antropohorija			
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et A. Gray	endozoohorija	hidrohorija			
<i>Egeria densa</i> Planch.					
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	endozoohorija	hidrohorija			
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	antropohorija	hidrohorija	epizoohorija	autohorija	
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.	endozoohorija	antropohorija	anemohorija	hidrohorija	
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	endozoohorija	antropohorija	epizoohorija	anemohorija	hidrohorija
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. ssp. <i>annuus</i>	anemohorija				
<i>Euphorbia maculata</i> L.	stomatohorija	antropohorija	autohorija		
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton					
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake	stomatohorija	antropohorija	epizoohorija	endozoohorija	anemohorija
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	stomatohorija	antropohorija	epizoohorija	anemohorija	hidrohorija
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	autohorija	antropohorija	epizoohorija	hidrohorija	



<i>Impatiens balfourii</i> Hook. f.	autohorija	antropohorija					
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	hidrohorija	autohorija	epizoohorija	endozoohorija	antropohorija		
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	autohorija	epizoohorija	antropohorija				
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	autohorija	antropohorija	epizoohorija	endozoohorija			
<i>Lepidium virginicum</i> L.	hamehorija	antropohorija	epizoohorija	hidrohorija			
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i> L.	hidrohorija						
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.	hidrohorija						
<i>Nicotiana glauca</i> Graham							
<i>Oenothera biennis</i> L.	endozoohorija	antropohorija	hidrohorija	epizoohorija	anemohorija	autohorija	
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	endozoohorija						
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.							
<i>Panicum capillare</i> L.	hamehorija	antropohorija	endozoohorija	epizoohorija	anemohorija	stomatohorija	autohorija
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	endozoohorija	antropohorija					
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planchon	endozoohorija						
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	antropohorija	hidrohorija	epizoohorija				
<i>Phytolacca americana</i> L.	stomatohorija	endozoohorija	antropohorija				
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	endozoohorija	antropohorija	hidrohorija	autohorija			
<i>Reynoutria sachalinensis</i> (F. Schmidt) Nakai	endozoohorija	antropohorija	hidrohorija	autohorija			
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	endozoohorija	epizoohorija	antropohorija	anemohorija	autohorija		
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	antropohorija	autohorija	stomatohorija	epizoohorija			
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	antropohorija	autohorija	hidrohorija	endozoohorija			
<i>Solidago canadensis</i> L.	stomatohorija	antropohorija	hidrohorija	anemohorija	endozoohorija	epizoohorija	autohorija
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	stomatohorija	antropohorija	endozoohorija	epizoohorija	anemohorija		
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	anemohorija	hidrohorija	endozoohorija	epizoohorija	antropohorija	autohorija	
<i>Veronica persica</i> Poir.	hidrohorija	antropohorija	autohorija	epizoohorija	stomatohorija	anemohorija	
<i>Xanthium spinosum</i> L.	epizoohorija	hidrohorija					
<i>Xanthium strumarium</i> L. ssp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve	epizoohorija	hidrohorija					

Tablica P18. Međusobne korelacije funkcionalnih značajki. Radi bolje preglednosti prikazane su samo korelacije značajnijih vrijednosti ( $p < 0.02$ ), dok su značajne korelacije ( $p < 0.05$ ) prikazane crvenom.

Varijable	Korelacije											
	Visina biljke (m)	Početak cvjetanja (mjesec)	Dužina cvjetanja (mjeseci)	Specifična površina lista ( $\text{mm}^2/\text{mg}$ )	Udio suhe tvari u listu (mg/g)	Masa sjemenke (mg)	Količina sjemenki (broj)	Dužina sjemenke (mm)	Širina sjemenke (mm)	Visina sjemenke (mm)	Površina lista ( $\text{mm}^2$ )	Visina otpuštanja sjemenki (m)
<b>Visina biljke (m)</b>		-0.2099	-0.2480		.7770		-0.2013	.7193	.5171			.9875
		N=46	N=46		N=26		N=21	N=41	N=37			N=38
		p=.162	p=.097		p=.000		p=.382	p=.000	p=.001			p=0.00
<b>Početak cvjetanja (mjesec)</b>	-0.2099		-.5404									
	N=46		N=57									
	p=.162		p=.000									
<b>Dužina cvjetanja (mjeseci)</b>	-0.2480	-.5404						-.2284				-.3089
	N=46	N=57						N=44				N=39
	p=.097	p=.000						p=.136				p=.056
<b>Specifična površina lista (<math>\text{mm}^2/\text{mg}</math>)</b>					-.4011		-.2533					
					N=25		N=20					
					p=.047		p=.281					
<b>Udio suhe tvari u listu (mg/g)</b>	.7770		-.2132	-.4011			.5778					
	N=26		N=26	N=25			N=19					
	p=.000		p=.296	p=.047			p=.010					
<b>Masa sjemenke (mg)</b>							-.2061	.4591	.6281	.7566		
							N=22	N=43	N=39	N=37		
							p=.358	p=.002	p=.000	p=.000		
<b>Količina sjemenki (broj)</b>	-0.2013			-.2533	.5778	-.2061					.3572	
	N=21			N=20	N=19	N=22					N=20	
	p=.382			p=.281	p=.010	p=.358					p=.122	

<b>Dužina sjemenke (mm)</b>	.7193	-.2284	.4591	.9125	.5299	.8917
	N=41	N=44	N=43	N=39	N=37	N=35
	p=.000	p=.136	p=.002	p=.000	p=.001	p=.000
<b>Širina sjemenke (mm)</b>	.5171		.6281	.9125	.7602	.6995
	N=37		N=39	N=39	N=37	N=32
	p=.001		p=.000	p=.000	p=.000	p=.000
<b>Visina sjemenke (mm)</b>			.7566	.5299	.7602	
			N=37	N=37	N=37	
			p=.000	p=.001	p=.000	
<b>Površina lista (mm<sup>2</sup>)</b>	.2320		.3572			
	N=32		N=20			
	p=.201		p=.122			
<b>Visina otpuštanja sjemenki (m)</b>	.9875	-.3089		.8917	.6995	
	N=38	N=39		N=35	N=32	
	p=0.00	p=.056		p=.000	p=.000	

Tablica P19. Korelacije okolišnih karakteristika sa funkcionalnih značajkama invazivnih biljnih vrsta za područje Hrvatske. Radi bolje preglednosti prikazane su samo korelacije značajnijih vrijednosti ( $p < 0.02$ ).

c												
	Visina biljke (m)	Početak cvjetanja (mjesec)	Dužina cvjetanja (mjeseci)	Specifična površina lista (mm <sup>2</sup> /mg)	Udio suhe tvari u listu (mg/g)	Masa sjemenke (mg)	Količina sjemenki (broj)	Dužina sjemenke (mm)	Širina sjemenke (mm)	Visina sjemenke (mm)	Površina lista (mm <sup>2</sup> )	Visina otpuštanja sjemenki (m)
<b>Jesen - oborine</b>												
<b>Jesen - temperatura</b>								.2640	.2466			

			N=4148	N=3444	
			8	8	
			p=0.00	p=0.00	
<b>Odklon od istoka</b>					
<b>Odklon od sjevera</b>					
<b>Gustoća stanovništva</b>					
<b>Udaljenost od naselja</b>					
<b>Nagib terena</b>	.2754		.2586		
	N=4296		N=3276		
	2		5		
	p=0.00		p=0.00		
<b>Proljeće - oborina</b>					
<b>Proljeće temperatura</b>	-		.2420	.2503	.2703
			N=4148	N=3444	N=2907
			8	8	0
			p=0.00	p=0.00	p=0.00
<b>Ljeto - oborine</b>				-.2062	-.2157
				N=3444	N=2907
				8	0
				p=0.00	p=0.00

<b>Ljeto - temperatura</b>			.2490	.2543	.2800
			N=4148	N=3444	N=2907
			8	8	0
			p=0.00	p=0.00	p=0.00
<b>Udaljenost od prometa</b>		.2390			
		N=3276			
		8			
		p=0.00			
<b>Zima - oborine</b>					
<b>Zima - temperatura</b>			.2578	.2317	.3031
			N=4148	N=3444	N=2907
			8	8	0
			p=0.00	p=0.00	p=0.00
<b>Visina</b>					

Tablica P20. Korelacije okolišnih karakteristika sa funkcionalnih značajkama invazivnih biljnih vrsta u kontinentalnoj regiji. Radi bolje preglednosti prikazane su samo korelacije značajnijih vrijednosti ( $p < 0.02$ ).

Variable	Visina biljke (m)	Početak cvjetanja (mjesec)	Dužina cvjetanja (mjeseci)	Specifična površina lista (mm <sup>2</sup> /mg)	Udio suhe tvari u listu (mg/g)	Masa sjemenke (mg)	Količina sjemenki (broj)	Dužina sjemenke (mm)	Širina sjemenke (mm)	Visina sjemenke (mm)	Površina lista (mm <sup>2</sup> )	Visina otpuštanja sjemenki (m)
<b>Jesen - oborine</b>												

<b>Jesen - temperatura</b>	-0.2714		-0.2865
	N=3382		N=2732
	3		0
	p=0.00		p=0.00
<b>Odklon od istoka</b>			
<b>Odklon od sjevera</b>			
<b>Gustoća stanovništva</b>			
<b>Udaljenost od naselja</b>			
<b>Nagib terena</b>	.3442	-.2409	.3456
	N=3390	N=3423	N=2737
	3	4	0
	p=0.00	p=0.00	p=0.00
<b>Proljeće - oborina</b>			
<b>Proljeće temperatura</b>	-	-.2818	-.2842
	N=3382		N=2732
	3		0
	p=0.00		p=0.00
<b>Ljeto - oborine</b>	.2455		.2454
	N=3382		N=2732
	3		0
	p=0.00		p=0.00
<b>Ljeto - temperatura</b>	-.2914		-.2960



		p=0.00		p=0.00	
<b>Odklon od istoka</b>					
<b>Odklon od sjevera</b>					
<b>Gustoća stanovništva</b>					
<b>Udaljenost od naselja</b>					
<b>Nagib terena</b>	.2163		.2199	.2070	.2514
	N=7733		N=7131	N=5742	N=6154
	p=0.00		p=0.00	p=0.00	p=0.00
<b>Proljeće - oborina</b>					
<b>Proljeće - temperatura</b>		-.2517		.2223	
		N=4227		N=5742	
		p=0.00		p=0.00	
<b>Ljeto - oborine</b>					
<b>Ljeto - temperatura</b>				.2139	
				N=5742	
				p=0.00	
<b>Udaljenost od prometa</b>					



<b>Zima - oborine</b>	
<b>Zima - temperatura</b>	-.2241
	N=4227
	p=0.00
<b>Visina</b>	