Vaskularna flora Malog Brijuna

Torkonjak, Julia

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:365949

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Vaskularna flora Malog Brijuna

DIPLOMSKI RAD

Julia Torkonjak

Zagreb, 2019.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Diplomski studij:
Ekološka poljoprivreda i agroturizam

Vaskularna flora Malog Brijuna

DIPLOMSKI RAD

Julia Torkonjak

Mentor: Izv. prof. dr. sc. Ivica Ljubičić

Zagreb, 2019.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZJAVA STUDENTA
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Julia Torkonjak**, JMBAG 02690837937, rođen/a 11.07.1995. u Zagrebu, izjavljujem da sam samostalno izradila diplomski rad pod naslovom:

Vaskularna flora Malog Brijuna

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____ _____

Potpis / studentice

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studentice **Julia Torkonjak**, JMBAG 02690837937, naslova

Vaskularna flora Malog Brijuna

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____ , dana _____ .

Povjerenstvo:		potpisi:
1.	Izv. prof. dr. sc. Ivica Ljubičić mentor	_____
2.	Izv. prof. dr. sc. Sandro Bogdanović član	_____
3.	Doc. dr. sc. Miroslav Poje član	_____

Zahvala

Zahvala mentoru Izv. prof. dr. sc. Ivici Ljubičiću na pristupačnosti i pomoći u oblikovanju rada.

Zahvaljujem se obitelji na pruženoj pomoći, strpljivosti, savjetima i financiranju kako bih se mogla visoko obrazovati.

I jedno veliko hvala mojim kolegicama i prijateljicama koje su me bodrile i saslušale svaki puta, te mome dečku koji je strpljivo čekao, bodrio me te mi pomagao za vrijeme moga fakultetskog obrazovanja.

Sadržaj

1. Uvod 1
1.1. Cilj i svrha rada 2
2. Materijali i metode 3
2.1. Prikupljanje i analiza podataka 3
2.2. Životni oblici 4
2.3. Florni elementi 5
2.4. Status ugroženosti 6
2.5. Alohtone invativne vrste 6
3. Rezultati 7
3.1. Popis flore 7
3.2. Taksonomska analiza flore 20
3.3. Analiza životnih oblika 21
3.4. Analiza flornih elemenata 22
3.5. Analiza ugroženosti biljnih vrsta 24
3.6. Analiza invaznosti biljnih vrsta 25
4. Rasprava 26
5. Zaključak 28
6. Literatura 29
Životopis 31

Sažetak

Diplomskog rada studentce **Julia Torkonjak**, naslova

Vaskularna flora Malog Brijuna

Vaskularna flora otoka Mali Brijun kao dio Nacionalnog parka Brijuni nije bila temeljito (pogotovo u novije vrijeme) istraživana. S obzirom na sukcesijske stadije proteklih godina za pretpostaviti je da je stanje biljne raznolikosti značajno promijenjeno. Terenskim istraživanjem tijekom vegetacijskog perioda 2018. godine, prikupljene su biljne svojte. Ustanovljeno je ukupno 200 biljnih svojti koje su razvrstane unutar 65 porodica. Također je svakoj biljnoj svojti pridodan životni oblik, florni element, status ugroženosti i invazivnost prema IUCN kategoriji. Rezultati pokazuju da trave (*Poaceae*) s ukupno 15% flore spadaju u najzastupljeniju porodicu. Analizom životnih oblika, najzastupljeniji su terofiti (T) sa 39.9%. Dok analizom flornih elemenata prevladava mediteranski florni element s 49%. Status ugroženosti ima 10 biljnih vrsta dok je invazivnih vrsta zabilježeno šest.

Ključne riječi: Mali Brijun, flora, životni oblici, florni elementi

Summary

Of the master's thesis – student **Julia Torkonjak,** entitled

Vascular Flora of Mali Brijun

The vascular flora of the island Mali Brijun as a part of National park Brijuni wasn't thoroughly (in recent times) researched. Considering the succession in the last few years it can be assumed that the state of the floral diversity has been changed. With field research during the vegetation period from 2018, the flora was collected and researched. 200 floral taxa have been collected and they have been divided into 65 familys. In addition all species were given life forms, floral elements, endangered status (IUCN) and invasiveness. The resukts show that grasses (*Poaceae*) with 15% flora are the most represented family. The analysis of life forms show that therophytes (T) are the most numerous. The phytogeographical analysis shows that the mediterranean floral element with 49% is the most numerous. The endangered status have ten species and invasiveness have six species.

Keywords: Mali Brijun, flora, life form, floral elemens

1. Uvod

Veliki i Mali Brijun nalaze se na 44°56'11.54" N, 13°44'09.91" E. Izvorno su bili jedan otok, ali su se odvojili kanalom uzrokovanim erozijom, međutim pri oseci se i danas mogu prešetati. Otoci zauzimaju 6905 hektara u koje more prodire duboko u unutrašnjost te čini obalu od 35 km. Nizinski dijelovi otoka se većinom koriste kao poljoprivredno dobro (Makowsky, 1908).

Propadanjem vapnenca nastaju cijevaste praznine obojene crvenom glinenom bojom uslijed velike koncentracije željeza u materijalu (terra rosa). Izvorno je vapnenac na Brijunima bio identičan onome u ostatku Istre međutim, vapnenac se odronjavao i postepeno uništavao u većem dijelu otoka. Ostao je na pojedinim mjestima gdje pridonosi plodnosti tla (Makowsky, 1908).

Padaline posebno utječu na floru zbog velikih količina u proljeće i zimu, što pridonosi eroziji te većinom suha ljeta onemogućuju biljkama opstanak. Ljeta su vruća s temperaturama od 30° C, zime rijetko kada odlaze u negativne stupnjeve. Na jesen odnosno u listopadu kad krenu obilnije padaline, počinje flora zeleniti, mnoge biljke cvjetaju čak i za vrijeme zime i nude time predivan krajobraz koji inače nastupa tek na proljeće (Makowsky, 1908).

Neprohodno stabala i korovi pokrivaju nizinska i brdovita područja te u ponekim slučajevima onemogućuju prohodnost i životinjama. Stoga uski putevi duž obale spajaju pojedine točke na otocima koji su cijelom površinom bogati makijom i kamenjarom. Dosad je poznato 557 vrsta na tome području (Makowsky, 1908).

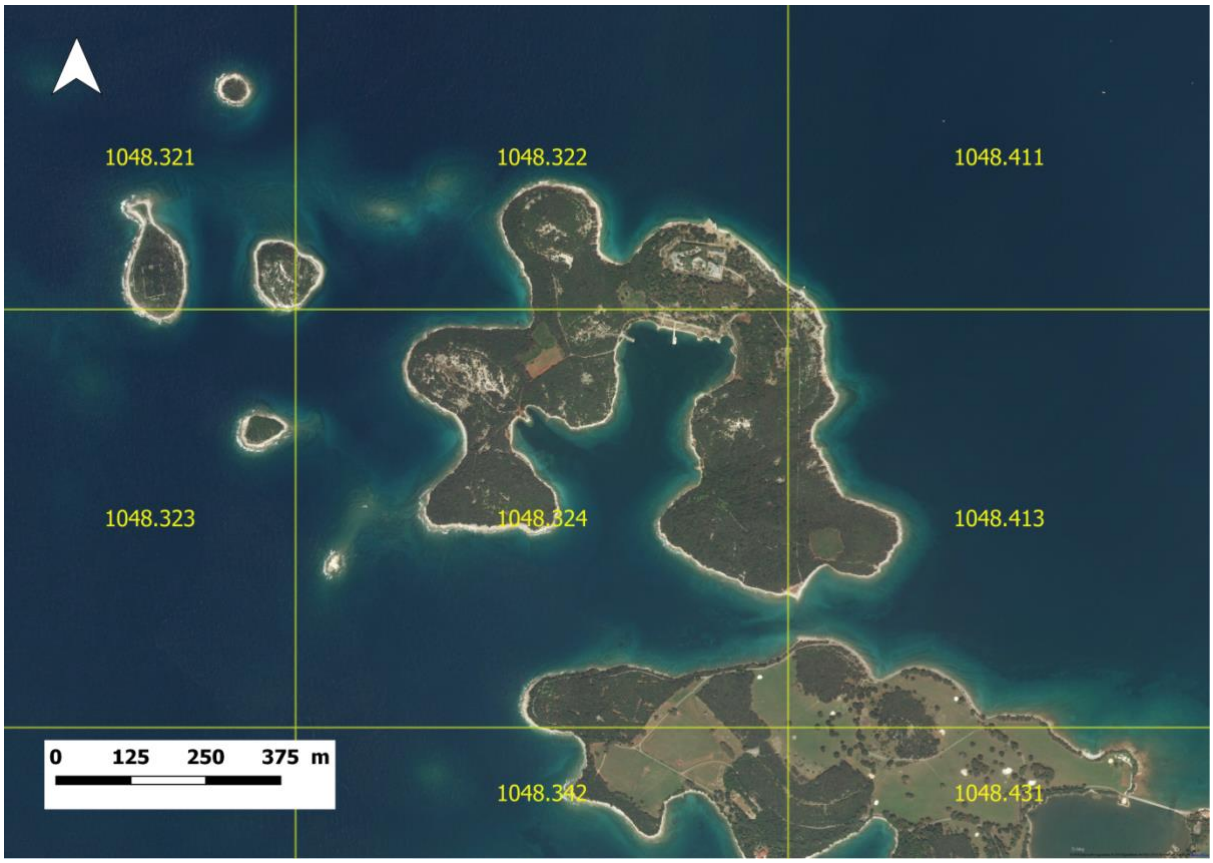
1.1. Cilj i svrha rada

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi stanje biljne raznolikosti, flornih elemenata i životnih oblika flore Malog Brijuna, koje do sada nije bilo temeljito analizirana, ako izuzmemo istraživanja Makowskog 1908. koji je istraživao cijelo Brijunsko otočje.

2. Materijali i metode

2.1. Prikupljanje i analiza podataka

Terenska istraživanja provedena su na području Malog Brijuna Nacionalnog parka Brijuni (44°56'11.54" N, 13°44'09.91" E) u nekoliko navrata za trajanja vegetacije (Slika 1). Biljne vrste su dolaskom na teren determinirane, a manji dio biljnog materijala fotografiran je za naknadnu determinaciju i provjeru. Fotografirani i herbarizirani biljni materijal pohranjen je pri Zavodu za poljoprivrednu botaniku Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i dostupan je na uvid preko mrežnih stranica http://herbarium.agr.hr (Bogdanović i sur. 2016).



Slika 1. Područje istraživanja Malog Brijuna, Nacionalnog parka Brijuni
(Izvor: Ljubičić, I.)

Nomenklatura porodica, vrsta i podvrsta usklađena je prema Nikoliću (2019.) odnosno prema nacionalnoj bazi podataka *Flora Croatica Database* (http://hirc.botanic.hr/fcd/) uz par iznimaka.

2.2. Životni oblici

Prva podjela životnih oblika nastala je od strane Danskog botaničara Raunkiaera 1905. godine, njegovu podjelu su s vremenom drugi dorađivali, ali osnovna podjela od pet tipova je ostala baza (Horvat, 1949).

Prema *Flora Croatica Database* (Nikolić, 2019.) i Pignatti-u (1982.) određeni su životni oblici:

1. Fanerofit (P) – trajnice koje mogu biti drvenaste i grmolike manje od pet metara koje nepovoljne životne uvjete prežive radi pupova koji se nalaze na visini 25 cm od tla. Pupovi su im zaštićeni lišćem.

Nanofanerofiti (Np) - grm ili nisko drvo, 0.5 do 5 m.

2. Hamefit (Ch) – trajnice koje mogu biti drvenaste i grmolike koje nepovoljne životne uvjete prežive radi pupova koji se nalaza na visini 25 cm od tla. Pupovi su zaštićeni ostatcima odumrlih dijelova biljke.

3. Hemikriptofit (H) – trajnice čiji su pupovi u razini tla, a nepovoljne životne uvjete preživljavaju zaštićeni tlom, suhim lišćem ili vlastitim tkivom.

4. Geofiti (G) – nepovoljne životne uvjete preživljavaju u obliku lukovica, gomolja, rizoma ili korijena.

5. Hidrofiti (Hi) – stabljika im se nalazi u vodi, listovi mogu biti ili napovršini vode ili ispod vode, cvjetovi su iznad vode dok su organi za preživljavanje na dnu.

6. **Terofiti (T)** – nepovoljne životne uvjete preživljavaju u obliku sjemenka ili spora.

2.3. Florni elementi

Biljne vrste se zbog sličnih karakteristika svrstavaju u zajedničke skupine, odnosno flora područja može se prikazati putem flornih elemenata. Florni elementi se razlikuju po podrijetlu, vremenu nastanka, geografskom položaju, ekološkim zahtjevima (Vukelja, 2009).

Florni elementi su razdjeljeni prema Horvatiću (1963.) i Pignattiu (1982.), zbog boljeg pregleda u nastavku rada navedene su kratice:

Mediteranski florni element

- europsko mediteranske biljke **(emb)**
- ilirsko- apeninske biljke **(iab)**
- ilirsko- jadranske endemične biljke **(ijeb)**
- ilirsko- južnoeuropsle biljke **(ijep)**
- istočnomediteranske biljke **(imb)**
- mediteransko- atlanske biljke **(mab)**
- mediteransko- pontske biljke **(mpb)**
- općemediteranske ili cirkummediteranske biljke **(circu)**
- stenomediteranske biljke **(smb)**

Južnoeuropski florni element

- južnoeuropsko- mediteranske biljke **(jem)**
- južnoeuropsko- pontske biljke **(jep)**

Europski florni element (euf)

Europsko- Azijski florni element (euroaz)

Biljke široke rasprostranjenosti (bšr)

Kultivirane i adventivne biljke (kia)

2.4. Status ugroženosti

Ugroženost biljnih vrsta određena je putem Crvene knjige vaskularne flore Hrvatske prema Nikolić i Topić (2005.) te putem Nikolić (2019.). Na temelju ugroženosti biljne vrste su razvrstane prema IUCN (International Union for Conservation of Nature) kategorijama ugroženosti, radi lakše preglednosti su navedene kratice:

EN - ugrožena (Endangered), suočena je s mogućnošću nestajanja s prirodnih staništa.

VU - osjetljiva (Vulnerable), suočena s visokim rizikom nestajanja na prirodnim staništima.

NT - gotovo ugrožena (Near Threatened), trenutačno ne spada pod kategorije: kritično ugrožena, ugrožena ili osjetljiva svojta, ali je blizu ili će biti tako procijenjena u budućnosti.

LC - najmanje zabrinjavajuća (Least Concern), trenutačno nije označena pod: kritično ugrožena, ugrožena ili osjetljiva.

DD - nedovoljno poznata (Data Deficient), potrebna su daljnja istraživanja i prikupljanje podataka.

2.5. Alohtone invazivne vrste

Prema Mitić i sur. (2008.) alohtone biljne vrste unesene su antropogeno, namjerno ili slučajno, na novi teritorij. Poneke na novom teritoriju ne preživljavaju dugo, dok su neke vrlo prilagodljive, razmnožavaju se, šire i integriraju u nova, do tad nenastanjena staništa.

Kriteriji korišten za određivanje statusa invazivnosti te porijekla alohtonih invazivnih svojti na području Malog Brijuna Nacionalnog parka Brijuni su prema Boršić i sur. (2008.) i Mitić i sur. (2008.). Radi lakše preglednosti su invazivne vrste označene sa +.

3. Rezultati

3.1. Popis flore

Ustanovljeno je 200 biljnih vrsta koje su poredane po porodicama, određeni su životni oblici, florni elementi, ugroženost biljnih svojti te invazivnost (tablica 1). Korištene su kratice koje su objašnjene u poglavlju Materijali i metode.

Tablica 1. Pregled flore s životnim oblicima, flornim elementima, statusom ugroženosti i invazivnosti.

Svojta	**Životni oblik**	**Florni element**	**Status ugroženosti**	**Invazivnost**
PTERIDOPHYTA				
Adiantaceae				
Adiantum capillus-veneris L.	H	circu	NT	
Aspleniaceae				
Asplenium adiantum-nigrum L.	H	euroaz		
Asplenium ceterach L.	H	jem		
Asplenium trichomanes L.	H	bšr		
SPERMATOPHYTA				
GYMNOSPERMAE				
Cupressaceae				
Cupressus sempervirens L.	P	circu		
Juniperus oxycedrus L.	Np	circu		
Pinaceae				

Pinus halepensis Mill.	P	circu		
Pinus pinea L.				
ANGIOSPERMAE				
MONOCOTYLEDONES				
Agavaceae				
Agave americana L.	P	kia		
Amaryllidaceae				
Allium ampeloprasum L.	G	circu		
Allium roseum L.	G	circu		
Allium rotundum L.	G	mpb		
Allium sphaerocephalon L.	G	euroaz		
Araceae				
Arum italicum Mill.	G	mab		
Asparagaceae				
Asparagus acutifolius L.	Np	circu		
Muscari comosum (L.) Mill.	G	jem		
Scilla autumnalis L.	G	mpb		
Cyperaceae				
Carex flacca Schreb.	G	euf		
Juncaceae				
Juncus bufonius L.	T	mab		

Poaceae				
Avena barbata Pott *ex* Link	T	mab		
Brachypodium distachyon (L.) P. Beauv.	T	circu		
Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.	H	bšr		
Brachypodium retusum (Pers.) P. Beauv.	H	circu		
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P. Beauv.	H	bšr		
Bromus hordeaceus L.	T	bšr		
Bromus madritensis L.	T	mab		
Bromus sterilis L.	T	bšr		
Chrysopogon gryllus (L.) Trin.	H	mpb		
Cynodon dactylon (L.) Pers.	G	bšr		
Cynosurus echinatus L.	T	jem		
Dactylis glomerata L.	H	bšr		
Dactylis glomerata L. *ssp. hispanica* (Roth) Nyman	H	bšr		
Desmazeria marina (L.) Druce	T	mab	VU	
Desmazeria pauciflora Merino	T	mab		
Desmazeria rigida (L.) Tutin	T	mab		
Eragrostis minor Host	T	circu		
Gastridium ventricosum (Gouan) Schinz *et* Thell.	T	mab		
Hordeum bulbosum L.	H	jem		
Hordeum murinum L. *ssp. leporinum* (Link) Arcang.	T	circu		
Lolium perenne L.	H	bšr		
Lophochloa cristata (L.)	T	mab		

Hyl.				
Melica ciliata L.	H	emb		
Phalaris canariensis L.	H	kia	NT	
Piptatherum miliaceum (L.) Coss.	H	jem		
Poa annua L.	T	bšr	LC	
Poa pratensis L.	H	bšr		
Vulpia ciliata Dumort.	T	circu		
Vulpia fasciculata (Forssk.) Samp.	T	ijeb	NT	
Vulpia ligustica (All.) Link	T	smb	NT	
Ruppiaceae				
Ruppia maritima L.	Hi	euf	DD	
Smilacaceae				
Smilax aspera L.	Np	circu		
Xanthorrhoeaceae				
Asphodelus aestivus Brot.	G	circu		
DICOTYLEDONES				
Anacardiaceae				
Pistacia lentiscus L.	P	circu		
Pistacia terebinthus L.	P	circu		
Apiaceae				
Crithmum maritimum L.	Ch	mab		
Foeniculum vulgare Mill.	G	circu		
Torilis nodosa (L.)	T	mab		

Gaertn.				
Apocynaceae				
Nerium oleander L.	Np	circu		
Araliaceae				
Hedera helix L.	P	euf		
Asteraceae				
Bellis perennis L.	H	euroaz		
Bellis sylvestris Cirillo	H	circu		
Carduus nutans L.	H	euroaz		
Carduus pycnocephalus L.	T	circu		
Carthamus lanatus L.	P	cicu		
Conyza canadensis (L.) Cronquist	T	kia		+
Dittrichia viscosa (L.) Greuter	H	circu		
Filago pyramidata L.	T	emb		
Helichrysum italicum (Roth) G. Don	Ch	emb		
Senecio vulgaris L.	T	bšr		
Boraginaceae				
Heliotropium europaeum L.	T	mpb		
Myosotis ramosissima Rochel	T	euroaz		
Brassicaceae				
Arabis hirsuta (L.) Scop.	H	bšr		
Capsella rubella Reut.	T	circu		
Cardamine hirsuta L.	H	euroaz		

Coronopus didymus (L.) Sm.	T	kia		
Erophila verna (L.) Chevall.	T	circu		
Cactaceae				
Opuntia ficus-indica (L.) Miller	Ch	kia		+
Caprifoliaceae				
Viburnum tinus L.	P	circu		
Caryophyllaceae				
Arenaria leptoclados (Rchb.) Guss.	T	bšr		
Cerastium glomeratum Thuill.	T	bšr		
Cerastium pumilum Curtis *ssp. glutinosum* (Fries) Jalas	T	euroaz		
Minuartia mediterranea (Link.) K. Malý	T	circu		
Petrorhagia saxifraga (L.) Link	H	emb		
*Polycarpon tetraphyllum (*L.) L.	T	jem		
Sagina apetala Ard.	T	bšr		
Sagina maritima G. Don	T	bšr		
Silene vulgaris (Moench) Garcke	H	jem		
Spergularia salina J. Presl *et* C. Presl	T	bšr		
Stellaria media (L.) Vill.	T	bšr		
Chenopodiaceae				
Atriplex sp.	T			

Beta vulgaris L. *ssp. maritima* (L.) Arcang.	H	mab		
Chenopodium album L.	T	bšr		
Cichoriaceae				
Aetheorhiza bulbosa (L.) Cass	G	circu		
Aetheorhiza bulbosa (L.) Cass. *ssp. bulbosa*	G	circu		
Hedypnois cretica (L.) Dum. Cours.	T	circu		
Sonchus asper (L.) Hill	T	euroaz		
Taraxacum officinale Weber	H	bšr		
Urospermum picroides (L.) Scop. *ex* F. W. Schmidt	T	circu		
Cistaceae				
Cistus incanus L.	Np	circu		
Cistus monspeliensis L.	Np	circu		
Clusiaceae				
Hypericum perforatum L.	H	bšr		
Convolvulaceae				
Convolvulus cantabrica L.	H	jem		
Dichondra micrantha Urb.	G	kia		
Crassulaceae				
Sedum acre L.	Ch	bšr		
Sedum sexangulare L.	Ch	jem		

Ericaceae				
Arbutus unedo L.	Np	circu		
Erica arborea L.	Np	circu		
Euphorbiaceae				
Euphorbia cyparissias L.	G	euroaz		
Euphorbia exigua L.	T	circu		
Euphorbia helioscopia L.	T	bšr		
Euphorbia maculata L.	T	kia		+
Euphorbia peploides Gouan	T	circu		
Euphorbia peplus L.	T	bšr		
Euphorbia pinea L.	Ch	circu		
Fabaceae				
Coronilla emerus L. *ssp. emeroides* Boiss. *et* Spruner	Np	imb		
Coronilla varia L.	H	euf		
Lotus ornithopodioides L.	T	circu		
Medicago arabica (L.) Huds.	T	bšr		
Medicago minima (L.) Bartal.	T	bšr		
Robinia pseudoacacia L.	P	kia		+
Scorpiurus muricatus L.	T	circu		
Spartium junceum L.	Np	circu		
Trifolium angustifolium L.	T	circu		
Trifolium campestre Schreber	T	bšr		
Trifolium nigrescens Viv.	T	circu		
Trifolium scabrum L.	T	circu		
Trifolium stellatum L.	T	circu		

Trifolium suffocatum L.	T	circu		
Fagaceae				
Quercus ilex L.	P	circu		
Fumariaceae				
Fumaria capreolata L.	T	mab		
Gentianaceae				
Blackstonia perfoliata (L.) Huds.	T	mab		
Centaurium erythraea Rafn	T	euroaz		
Centaurium tenuiflorum (Hoffmanns. *et* Link) Fritsch	T	circu		
Geraniaceae				
Erodium cicutarium (L.) Ľ Hér.	H	bšr		
Geranium columbinum L.	T	euroaz		
Geranium dissectum L.	T	bšr		
Geranium molle L.	T	bšr		
Geranium robertianum L.	T	bšr		
Lamiaceae				
Ajuga genevensis L.	H	euroaz		
Calamintha nepetoides Jord.	H	jep		
Nepeta cataria L.	H	emb		
Prasium majus L.	Ch	circu		

Rosmarinus officinalis L.	Np	circu		
Salvia officinalis L.	Ch	circu		
Salvia pratensis L.	H	emb		
Satureja montana L.	Ch	mpb		
Sideritis romana L.	T	circu		
Stachys recta L.	H	jep		
Teucrium chamaedrys L.	Ch	jep		
Teucrium polium L.	Ch	mpb		
Thymus longicaulis C. Presl	Ch	iab		
Lauraceae				
Laurus nobilis L.	Np	circu		
Linaceae				
Linum strictum L. *ssp. corymbulosum* (Rchb.) Riony	H	mpb		
Malvaceae				
Malva sylvestris L.	H	bšr		
Moraceae				
Ficus carica L.	P	circu		
Myrtaceae				
Myrtus communis L.	Np	circu		
Oleaceae				
Fraxinus ornus L.	P	jem		
Olea europaea L.	P	smb		
Olea europaea L. *var. sylvestris* Brot.	P	circu		

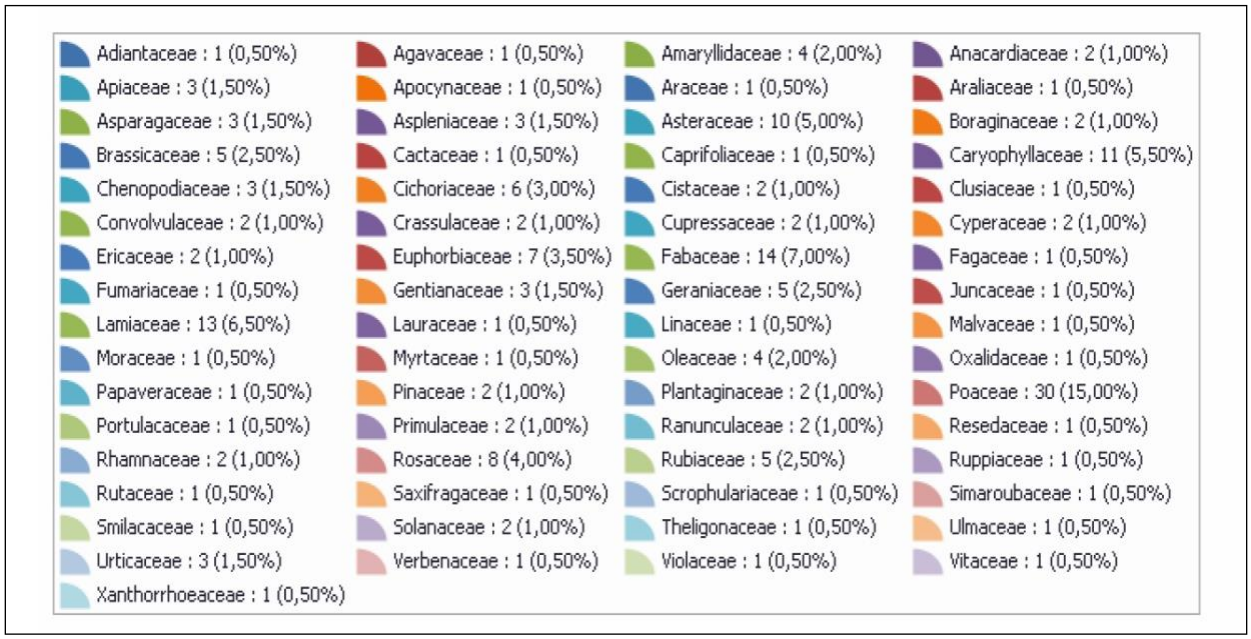
Phillyrea latifolia L.	P	circu		
Oxalidaceae				
Oxalis corniculata L.	Ch	bšr		
Papaveraceae				
Glaucium flavum Crantz	H	emb	EN	
Plantaginaceae				
Plantago coronopus L.	T	euroaz		
Plantago lanceolata L.	H	bšr		
Portulacaceae				
Portulaca oleracea L.	T	bšr		
Primulaceae				
Anagallis arvensis L.	T	bšr		
Cyclamen repandum Sibth. *et* Sm.	G	emb	NT	
Ranunculaceae				
Clematis flammula L.	P	circu		
Ranunculus parviflorus L.	T	mab		
Resedaceae				
Reseda luteola L.	H	bšr		
Rhamnaceae				
Paliurus spina-christi Mill.	Np	ijep		
Rhamnus alaternus L.	Np	circu		

Rosaceae				
Aphanes arvensis L	T	euroaz		
Crataegus monogyna Jacq.	P	euroaz		
Potentilla hirta L.	H	jem		
Prunus spinosa L.	P	euroaz		
Rosa canina L.	Np	bšr		
Rosa sempervirens L.	Np	circu		
Rubus ulmifolius Schott	Np	mab		
Sanguisorba minor Scop. *ssp. muricata* Briq.	H	jep		
Rubiaceae				
Crucianella latifolia L.	T	circu		
Galium lucidum All.	Ch	jem		
Galium parisiense L.	T	euroaz		
Sherardia arvensis L.	T	bšr		
Valantia muralis L.	T	circu		
Rutaceae				
Ruta graveolens L.	Ch	iab		
Saxifragaceae				
Saxifraga tridactylites L.	T	bšr		
Scrophulariaceae				
Veronica arvensis L.	T	euroaz		
Simaroubaceae				
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	P	kia		+

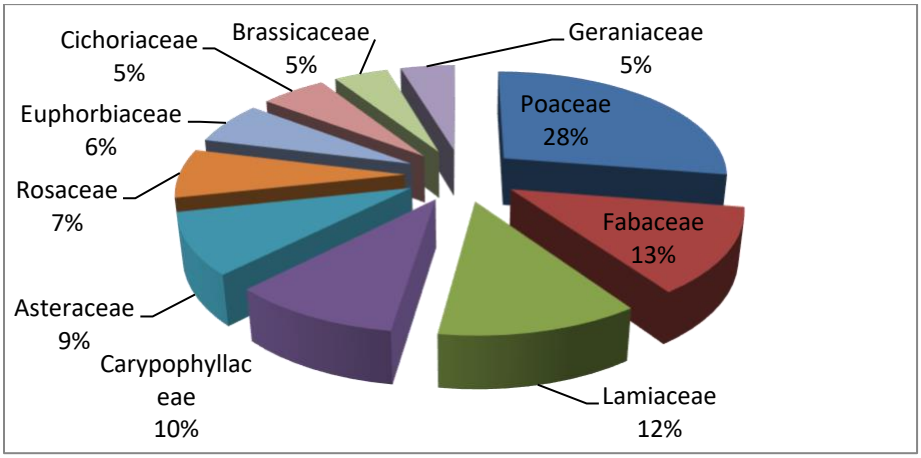
Solanaceae				
Datura stramonium L.	T	bšr		+
Solanum nigrum L.	T	bšr		
Theligonaceae				
Theligonum cynocrambe L.	T	jem		
Ulmaceae				
Celtis australis L.	P	jem		
Utricaceae				
Parietaria judaica L.	H	jem		
Urtica membranacea Poiret in Lam.	T	circu	EN	
Urtica urens L.	T	bšr		
Verbenaceae				
Vitex agnus-castus L.	P	circu		
Violaceae				
Viola hirta L.	H	bšr		
Vitaceae				
Vitis vinifera L.	P	bšr		

3.2. Taksonomska analiza flore

Unutar deset najzastupljenijih porodica (Slika 2) na prvom mjestu su trave (*Poaceae*) s 30 svojti što čini ukupno 15% flore, potom mahunarke (*Fabaceae*, 14 svojti, 7%), usnjače (*Lamiaceae*, 13 svojti, 6,5%), karanfili (*Caryophyllaceae*, 11 svojti, 5,5%), glavočike cjevnjače (*Asteraceae*, 10 svojti, 5%), ružičnjače (*Rosaceae*, osam svojti, 4%), mlječike (*Euphorbiaceae*, sedam svojti, 3,5%), glavočike jezičnjače (*Cichoriaceae*, šest svojti, 3%), kupusnjače i iglice (*Brassicaceae* i *Geraniaceae*) sa po pet svojti, 2,5%) (Slika 3). U Hrvatskoj flori najzastupljenije porodice su: *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Poaceae*, *Cichoriaceae* i *Brassicaceae* (Nikolić i Topić 2005).



Slika 2. Prikaz zastupljenosti i broj svojti unutar svake porodice u flori Malog Brijuna (Nacionalni park Brijuni)
(Izvor: Flora Croatica Database (Nikolić, 2019).)



Slika 3. Spektar deset najzastupljenijih porodica

3.3. Analiza životnih oblika

U sastavu vaskularne flore Malog Brijuna, najzastupljeniji životni oblici su: terofiti s 40.5% (**T**), potom hemikriptofiti s 22.5% (**H**), fanerofiti s 11.5% (**P**), nanofaneorofiti s 9.5% (**Np**), geofiti s 8% (**G**), hamefiti s 7,5% (**Ch**), i svega 0,5% hidrofita (**Hi**) (tablica 2). Prema Horvatu (1949), Pavletiću (1979), Pignattiju (1982), Ellenbergu i sur. (1992) i Oberdorferu (2001), ovi postotci prikazuju klimatske prilike prisutne na području Malog Brijuna, odnosno dominacija terofita i hemikriptofita prikazuje da se Mali Brijun nalazi na prijelazu eumediteranske i submediteranske zone (Bogdanović i Ljubičić, 2018), mediteranske regije.

Tablica 2. Zastupljenost životnih oblika u flori Malog Brijuna.

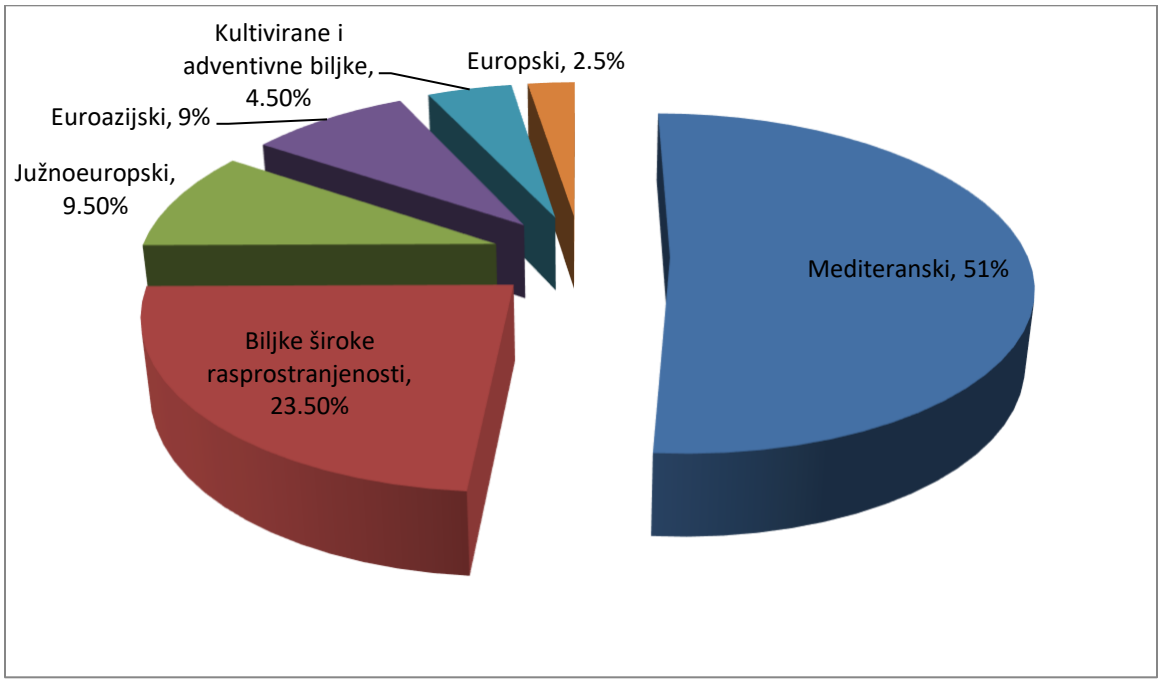
Životni oblik	**Broj svojti**	**Postotak %**
Terofiti (T)	81	40.5
Hemikriptofiti (H)	45	22.5
Fanerofiti (P)	23	11.5
Nanofanerofiti (Np)	19	9.5
Geofiti (G)	16	8
Hamefiti (Ch)	15	7.5
Hidrofiti (Hi)	1	0.5
Ukupno	**200**	**100**

3.4. Analiza flornih elemenata

Analizom flornih elemenata najzastupljeniji florni elemeti je mediteranski florni element s 102 svojti (51%), potom biljke široke rasprostranjenosti s 47 svojti (23.5%), južnoeuropski florni element s 19 svojti (9.5%), euroazijski florni element s 18 svojti (9%), kultivirane i adventivne biljke s 9 svojti (4.5%) i europski florni element s 5 svojti (2.5%) (tablica 3, slika 4).

Tablica 3. Zastupljenost flornih elemenata u flori Malog Brijuna.

Florni element	Broj svojti	Postotak %
Mediteranski	102	51
Biljke široke rasprostranjenosti	47	23.5
Južnoeuropski	19	9.5
Euroazijski	18	9
Kultivirane i adventivne biljke	9	4.5
Europski	5	2.5
Ukupno	**200**	**100**

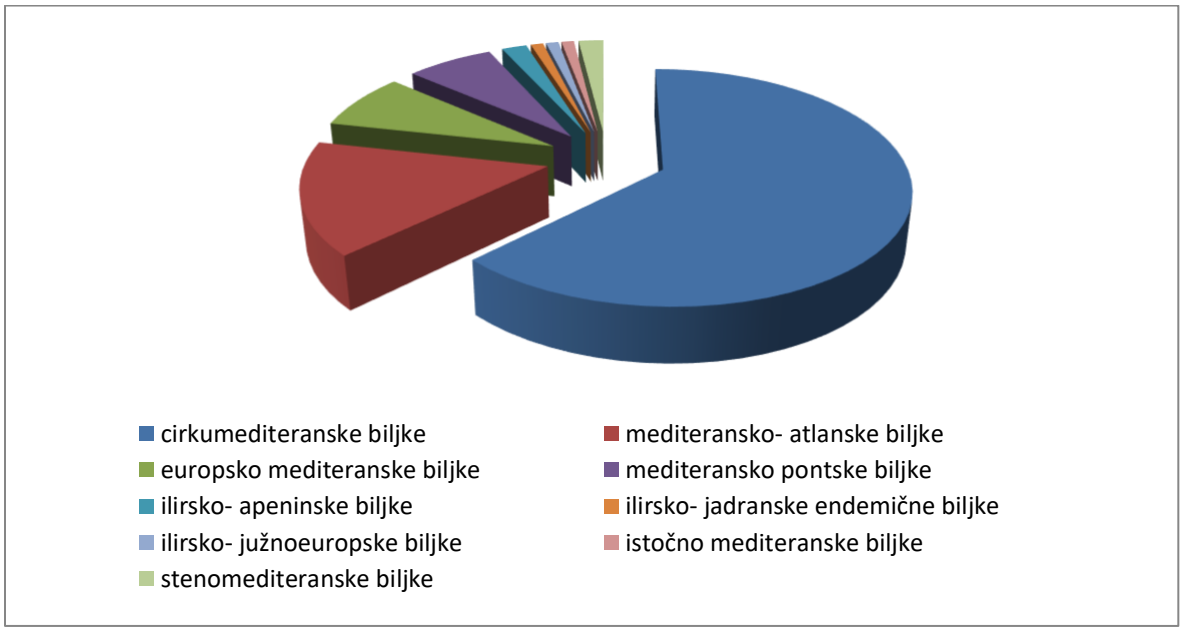


Slika 4. Spektar zastupljenosti flornih elemenata

Rasčlanjenjem mediteranskog flornog elementa od 102 svojti u podskupine, saznajemo da je najbrojnija skupina cirkumediteranskih biljaka s 64 svojti (62.74%), potom mediteransko-atlanske biljke s 16 svojti (15.68%), europsko mediteranske biljke s 8 svojti (7.84%), mediteransko pontske s 7 svojti (6.86%), ilirsko- apeninske biljke s 2 svojte (1.96%) te ilirsko-jadranske endemične biljke, ilirsko- južnoeuropske biljke, istočnomediteranske biljke i stenomediteranske biljke s po 1 svojtom (0.98%) (tablica 4, slika 5).

Tablica 4. Rasčlanjenost mediteranskog flornog elementa

Mediteranski florni element	**Broj svojti**	**Postotak %**
Europsko mediteranske biljke	8	7.84
Ilirsko- apeninske biljke	2	1.96
Ilirsko- jadranske endemične biljke	1	0.98
Ilirsko- južnoeuropske biljke	1	0.98
Istočnomediteranske biljke	1	0.98
Mediteransko- atlanske biljke	16	15.68
Mediteransko pontske biljke	7	6.86
Cirkumediteranske biljke	64	62.74
Stenomediteranske biljke	2	1.96
Ukupno	**102**	**100**



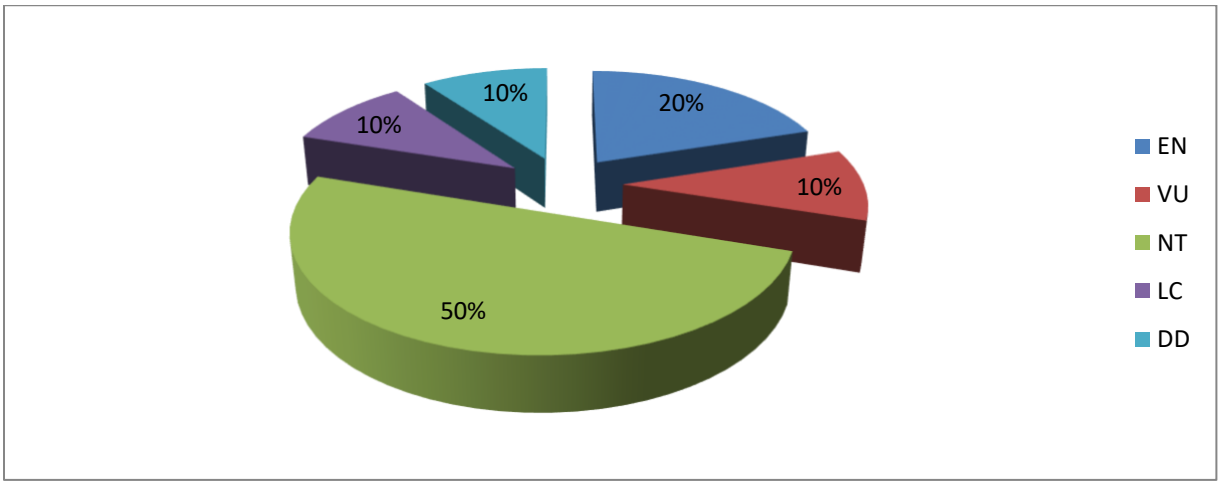
Slika 5. Spektar zastupljenosti mediteranskog flornog elementa

3.5. Analiza ugroženosti biljnih vrsta

Provedena analiza je pokazala da 10 biljnih vrsta ima status ugroženosti. Odnosno dvije vrste spadaju pon EN- ugrožene vrste, jedna VU- osjetljiva, pet ih je NT- gotvo ugroženih, jedna LC- najmanje zabrinjavajuća i jedna DD- nedovoljno poznata (tablica 5, slika 6).

Tablica 5. Status ugroženosti biljnih vrsta u flori Malog Brijuna.

Vrsta	**Porodica**	**Status ugroženosti (IUCN)**
Glaucium flavum Crantz	Papaveraceae	EN
Urtica membranacea Poiret in Lam.	Urticaceae	EN
Desmazeria marina (L.) Druce	Poaceae	VU
Adiantum capillus-veneris L.	Adiantaceae	NT
Cyclamen repandum Sibth. et Sm.	Primulaceae	NT
Phalaris canariensis L.	Poaceae	NT
Vulpia fasciculata (Forssk.) Samp.	Poaceae	NT
Vulpia ligustica (All.) Link	Poaceae	NT
Poa annua L.	Poaceae	LC
Ruppia maritima L.	Ruppiaceae	DD



Slika 6. Prikaz statusa ugroženosti biljnih vrsta

3.6. Analiza invazivnih biljnih vrsta

Analizom je zabilježeno šest invazivnih vrsta (Tablica 6), najinvazivnija i time najagresivnija je *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle koja se trenutno pronalazi oko luke Malog Brijuna (slika 7) te *Conyza canadensis* (L.), stoga se od te dvije vrste očekuje najbrže širenje. Niti jedna od zabilježenih biljnih vrsta se trenutno ne pojavljuje na širim područjima i s gušćom populacijom.

Tablica 6. Zabilježene alohtone invazivne vrste

Vrsta	Porodica
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	*Simaroubaceae*
Conyza canadensis (L.) Cronquist	*Asteraceae*
Datura stramonium L.	*Solanaceae*
Euphorbia maculata L.	*Euphorbiaceae*
Robinia pseudoacacia L.	*Fabaceae*
Opuntia ficus-indica (L.) Miller	*Cactaceae*



Slika 7. *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, Mali Brijun
(Izvor: Ljubičić, I)

4. Rasprava

Do sada nisu rađena sustavna istraživanja na području Malog Brijuna, stoga se jedino sa Makowskyevim (1908) istraživanjima Brijunskog otočja može usporediti koje su vrste opstale, a koje su nestale ili jesu li se pojavile nove vrste. Te treba uzeti u obzir da se njegovo istraživanje vršilo na širem području, dok se ovaj rad bazira na području Malog Brijuna.

Istraživanjem je utvrđeno da na području Malog Brijuna postoji 200 biljnih vrsta, dok se prijašnjim istraživanjem vaskularne flore na području Nacionalnog parka Malog Brijuna (Mesić, 2016): Nacionalni park Brijuni; Mali Brijun; Izrada karte staništa i definiranje ekoloških zahtjeva i zona očuvanja prirodnih vrijednosti Nacionalnog parka Brijuni - OIKON d.o.o.; 19.06.2016.) navodi svega 21 vrsta za to područje.

Prema Makowsykom (1908) na području Velikog i Malog Brijuna (6905 ha), bilo je poznato 557 vrsta, od kojih je 80 vrsta introducirano. Drvenaste vrste koje se najčešće pojavljuju su: *Olea europea* L., *Ostrya carpinifolia* Scop. i *Ficus carica* L. Neke od vrsta koje su bile poznate tada, a ostale su i danas prisutne su: *Pistacia terebinthus* L., *Erica arborea* L., *Smilax aspera* L., *Arum italicum* Mill.

Prema Zagotti (2010) na otoku Cresu je pronađeno 329 svojte, najzastupljenije porodice su *Poaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Asteraceae* i *Cichoriaceae* , također različitost od Malog Brijuna pokazuju i zastupljenosti flornog elementa. Na Cresu su najučestalije biljke široke rasprostranjenosti, a potom općemediteranske/circkumediteranske biljke. Odnosno velik je utjecaj kontinenta na mediteranske florne elemente te Cres stoga spada u submediteransku zonu. Također se šumske drvenaste vrste pojavljuju, ali često na pašnjacima *Quercus pubescens, Fraxinus ornus, Coronilla emeroides, Carpinus orientalis, Ostrya carpinifolia.* Po zastupljenosti životnih oblika prevladavaju hemikriptofiti.

Prema Bogdanović i sur. (2012) na Silbi je zabilježeno 532 svojte, najzastupljenije porodice su *Poaceae* te *Fabaceae*. Analizom flornih elemenata zabilježeno je deset glavnih skupina, a najzastupljenije su mediteranski florni elementi potom biljke široke rasprostranjenosti. Na temelju tih flornih elemenata Silba spada u eumediteransku zonu mediteranske regije Po zastupljenosti životnih oblika prevladavaju terofiti.

Usporedi li se Mali Brijun za kojeg nemamo temeljita istraživanja s otokom Cresom i Silbom koja su temeljitije istraživana zadnjih godina, vidi se da je flore Malog Brijuna nešto manje od ostala dva otoka, međutim usporedi li se sa godinama istraživanja ne zaostaje mnogo za njima. Pogledom na porodice na sva tri otoka su najzastupljenije *Poaceae* i *Fabaceae.* Najveće su razlike u zastupljenosti flornih elemenata i životnih oblika, te što se Mali Brijun nalazi na prijelazu eumediteranske i submediteranske zone mediteranske regije. Na Malom Brijunu najzastupljeniji su mediteranski florni elementi, a potom biljke široke rasprostranjenosti. Dok su životni oblici terofiti pa hemikriptofiti. Dok je Silba smještena u eumediteransku zonu gdje je najzastupljeniji mediteranski florni element potom biljke široke rasprostranjenosti, a najzastupljeniji životni oblik su terofiti. Za razliku od Cresa koji je smješten u submediteransku zonu te su najčešćei florni elementi biljke široke rasprostranjenosti, potom mediteranski florni element, dok su hemikriptofiti najzastupljeniji životni oblici.

5. Zaključak

Vaskularna flora Malog Brijuna je ovim radom sustavno istraživana te se može zaključiti:

- utvrđeno je 200 biljnih svojti

- deset najzastupljenijih porodica su: (*Poaceae*) s 30 svojti što čini ukupno 15% flore, potom mahunarke (*Fabaceae*, 14 svojti, 7%), usnjače (*Lamiaceae*, 13 svojti, 6,5%), karanfili (*Caryophyllaceae*, 11 svojti, 5,5%), glavočike cjevnjače (*Asteraceae*, 10 svojti, 5%), ružičnjače (*Rosaceae*, osam svojti, 4%), mlječike (*Euphorbiaceae*, sedam svojti, 3,5%), glavočike jezičnjače (*Cichoriaceae*, šest svojti, 3%), kupusnjače i iglice (*Brassicaceae* i *Geraniaceae* sa po pet svojti, 2,5%)

- u sastavu vaskularne flore Malog Brijuna, najzastupljeniji životni oblici su: terofiti s 40.5% (T), potom hemikriptofiti s 22.5% (H), fanerofiti s 11.5% (P), nanofaneorofiti s 9.5% (Np), geofiti s 8% (G), hamefiti s 7,5% (Ch), i svega 0,5% hidrofita (Hi)

- analizom flornih elemenata najzastupljeniji florni elementi je mediteranski florni element s 102 svojti (51%), potom biljke široke rasprostranjenosti s 47 svojti (23.5%), južnoeuropski florni element s 19 svojti (9.5%), euroazijski florni element s 18 svojti (9%), kultivirane i adventivne biljke s 9 svojti (4.5%) i europski florni element s 5 svojti (2.5%)

- provedena analiza je pokazala da 10 biljnih vrsta ima status ugroženosti. Odnosno dvije vrste spadaju pon EN- ugrožene vrste, jedna VU- osjetljiva, pet ih je NT- gotvo ugroženih, jedna LC- najmanje zabrinjavajuća i jedna DD- nedovoljno poznata

- Analizom je zabilježeno šest invazivnih vrsta:

- *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle
- *Conyza canadensis* (L.) Cronquist
- *Datura stramonium* L.
- *Euphorbia maculata* L.
- *Robinia pseudoacacia* L.
- *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller

6. Literatura

Bogdanović, S., Ljubičić, I. (2012): Kartiranje vaskularne flore Gornjeg Kamenjaka: pilot studija. Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode u Općini Medulin «Kamenjak» i Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb, 1-20.

Bogdanović, S., Ljubičić, I. (2018): Inventarizacija i nadopuna popisa flore Malog Brijuna Nacionlnog Parka Brijuni u 2018. godini, Agronomski fakultet, Zagreb. 1-20.

Bogdanović, S., Župan, D., Mitić, B. (2012.) Vaskularna flora otoka Silbe, Sveučilište u Zadru. 81- 94.

Bogdanović, S., Britvec, M., Dujmović Purgar, D., Ljubičić, I., Vitasović Kosić, I. (2016) Herbarium ZAGR of the Faculty of Agriculture (Zagreb, Croatia). Agric. conspec. sci. 81: 1.

Boršić, I., Milović, M., Dujmović, I. M., Bogdanović, S., Cigić, P., Rešetnik, I., Nikolić, T., Mitić, B. (2008): Preliminary Check-List of Invasive Alien Plant Species (IAS) in Croatia. Nat. Croat. 17(2): 55-71.

Ellenberg, H., Weber, H. E., Dull, R., Wirth, V., Werner, W., Paulissen, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18: 1-285.

Horvat, I. (1949): Nauka o biljnim zajednicama. Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb.

Mitić, B., Boršić, 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. Nat. Croat. 17(2): 73-90.

Makowsky, A. (1908): Die Brionischen Inseln, Eine naturhistorische Skizze mit einer Karte. Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn. 46: 64-93.

Nikolić, T. . (2006): Flora – priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 1-64.

Nikolić, T. (ur.) (2019): *Flora Croatica Database*. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Botanički zavod. http://hirc.botanic.hr/fcd/ (pristupljeno: 10.- 20. Veljače 2019.)

Nikolić, T., Bukovec, D., Šopf, J., Jelaska, S. D. (1998): Kartiranje flore Hrvatske – mogućnosti i standardi, Nat. Croat. Suppl. 1(7): 1-62.

Nikolić, T., Topić, J. (ur.) (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 1-693.

Oberdorfer, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 8th ed. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 208.

Pavletić, Z. (1979): Analiza flore otoka Sveca. Acta Bot. Croat. 38: 155-162.

Pignati, S. (1982): Flora d'Italia I-III. Edagricole, Bologna.

Topić, J., Šegulja, N. (2000): Floristic and ecological characteristics of the southernmost part of Istria (Craotia). Acta Bot. Croat. 59(1): 179-200.

Trnajtsić I. (1995): *Coronopus didymus* (L.) SM. (Brassicaceae) in the Croatian flora. Natura Croatica 2(4): 121-124.

Vukelja, N. (2009): Vaskularna flora tribunja, lukovnika i logoruna- Diplomski rad, Prirodoslovno- Matematički fakultet, Zagreb

Zagotta, I. (2010): Vaskularna flora sjeveroistočnog dijela otoka Cresa- Diplomski rad, Prirodoslovno- Matematički fakultet, Zagreb

Životopis

Julia Torkonjak, rođena je 11.7.1995. godine u Zagrebu. Osnovnu školu Petra Preradovića završila je u Zadru, Gimnaziju Vladimira Nazora- jezčni smijer upisuje 2010. godine. Preddiplomski studij upisuje 2014. Godine u Zadru, studij Primijenjena ekologije u poljoprivredi na odjelu za Ekologiju, agronomiju i akvakulturu, gdje stječe naziv prvostupnice, inžinjerka agronomije. Diplomski studij upisuje 2017. godine u Zagrebu, smjer Ekološka poljoprivreda i agroturizam.