

Floristička obilježja Kopačkog rita i delte Dunava

Đaković, Martina

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:805146>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-26**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Martina Đaković

Diplomski sveučilišni studij Zootehnika

Smjer Lovstvo i pčelarstvo

FLORISTIČKA OBILJEŽJA KOPAČKOG RITA I DELTE DUNAVA

Diplomski rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Martina Đaković

Diplomski sveučilišni studij Zootehnika

Smjer Lovstvo i pčelarstvo

FLORISTIČKA OBILJEŽJA KOPAČKOG RITA I DELTE DUNAVA

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Sanda Rašić, predsjednica
2. izv. prof. dr. sc. Siniša Ozimec, mentor
3. doc. dr. sc. Dinko Jelkić, član

Osijek, 2020.

SADRŽAJ

| | |
|--|-----------|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. PREGLED LITERATURE | 2 |
| 2.1. Opća obilježja Kopačkog rita | 2 |
| 2.2. Status zaštite Kopačkog rita | 5 |
| 2.3. Opća obilježja delte Dunava | 6 |
| 2.4. Status zaštite delte Dunava | 9 |
| 3. MATERIJAL I METODE RADA | 11 |
| 3.1. Izvori podataka | 11 |
| 3.2. Floristička analiza | 11 |
| 3.2.1. Životni oblici biljaka | 11 |
| 3.2.2. Florni elementi | 11 |
| 3.2.3. Strane i invazivne strane vrste | 12 |
| 4. REZULTATI I RASPRAVA | 13 |
| 4.1. Taksonomska analiza | 13 |
| 4.2. Analiza životnih oblika | 17 |
| 4.3. Analiza flornih elemenata | 18 |
| 4.4. Analiza strane i invazivne flore | 21 |
| 5. ZAKLJUČAK | 23 |
| 6. POPIS LITERATURE | 24 |
| 7. SAŽETAK | 27 |
| 8. SUMMARY | 29 |
| 9. POPIS TABLICA | 30 |
| 10. POPIS SLIKA | 31 |
| 11. POPIS GRAFIKONA | 32 |
| TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA | |
| BASIC DOCUMENTATION CARD | |

1. UVOD

Vlažna ili močvarna područja (engl. "Wetland") su staništa koja su stalno ili samo privremeno prekrivena vodom. U močvarna staništa ubrajamo sve stalne ili povremene vode stajačice i tekućice, poplavne šume i travnjake te obalu mora.

Močvarna staništa su od velike važnosti zbog svojih ekoloških svojstava, funkcija i gospodarskih vrijednosti. Njihova vrijednost vezana je i uz obnavljanje zaliha podzemnih voda, učvršćivanje obala, zadržavanje hranjivih tvari i sedimenata, ublažavanje klimatskih promjena i pročišćavanje vode. Ona su genske banke bioraznolikosti, staništa brojnih gospodarski važnih biljnih i životinjskih vrsta, a pružaju i velike mogućnosti za razvoj turizma i rekreacije (www.haop.hr/hr/novosti/svjetski-dan-vlaznih-stanista).

Costanza i sur. (1997.) procijenili su ekonomsku vrijednost usluga ekosustava obuhvaćenih glavnim biomima koji čine biosferu Zemlje. Utvrdili su da doprinos usluga svih ekosustava biosfere iznosi 16-54 trilijuna USD, a prosječno 33,268 trilijuna USD godišnje. Među ekosustavima najviše (65 %) doprinose morski ekosustavi, dok doprinos kopnenih ekosustava iznosi 35 %. Vrijednost usluga močvarnih ekosustava procijenjena je na 4,879 trilijuna USD godišnje (14,7 %) i viša je od šumskih ekosustava (4,706 trilijuna USD).

Močvarna staništa su najugroženiji ekosustavi, zbog isušivanja, onečišćenja i prekomjernoga iskorištavanja njihovih resursa. U Hrvatskoj je zabilježeno 3.883 lokaliteta koji se mogu izdvojiti kao cjelovito močvarno područje i 11 velikih močvarnih kompleksa, ukupne površine veće od 800 000 ha te niz manjih močvarnih cjelina (Duplić i sur., 2015.).

U slivu rijeke Dunav ističu se dva najznačajnija močvarna područja: Kopački rit u srednjem dijelu toka i delta Dunava u području ušća u Crno more. Velika i značajna bioraznolikost ovih područja potvrđena je njihovim uvrštavanjem među Ramsarska područja i UNESCO-vu Svjetsku mrežu rezervata biosfere.

U diplomskom radu obrađena je i uspoređena vaskularna flora Kopačkog rita i delte Dunava. Opisana su opća obilježja i status zaštite oba područja na nacionalnoj razini (u Hrvatskoj i Rumunjskoj), razini Europske unije u okviru ekološke mreže Natura 2000, te međunarodnoj razini. Utvrđena je raznolikost vaskularne flore za oba područja, urađena je taksonomska analiza uz analize životnih oblika, flornih elemenata i zastupljenosti stranih i invazivnih stranih vrsta biljaka. Rezultati svih urađenih analiza uspoređeni su i pojašnjeni.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Opća obilježja Kopačkog rita

Park prirode „Kopački rit“ smješten je na sjeveroistoku Republike Hrvatske, u jugoistočnom dijelu Baranje, u riječno-močvarnoj nizini oblikovanoj tokom rijeke Dunav na istoku i rijeke Drave na jugu (Slika 1). Površina iznosi 23.126 ha, od čega je 7.143 ha površina Posebnog zoološkog rezervata „Kopački rit“ (Plan upravljanja, 2011.).



Slika 1. Zemljovid Parka prirode „Kopački rit“ i Posebnog zoološkog rezervata „Kopački rit“

(Izvor: Plan upravljanja Parkom prirode „Kopački rit“, 2011.)

Na veliku raznolikost flore i faune Kopačkog rita ponajviše utječu osobine reljefa te procesi taloženja i erozijskog djelovanja plavnih voda Dunava i Drave. Područje Kopačkog rita reljefno je najniži dio Baranje, a najveći dio područja je u rasponu od 81,5 do 82,5 m n/v (Springer i sur., 2003.). Prema sjeveru i sjeverozapadu se na riječno-močvarnu nizinu Kopačkog rita nadovezuju naplavne nizine rijeka Drave i Dunava. Između brojnih depresija nalaze se povišena područja – grede, koje su prema postanku obale nekadašnjih riječnih korita (Bognar, 1990). Najpoznatije grede su: Remeta (86 m), Hordovanj (83 m) i Tabak (82 m).

Najniže područje je Kopačko jezero (Slika 2) čije se dno nalazi na 78 m n/v. Najdublje stajaje vodeno tijelo je Sakadaško jezero (Slika 3), dubine preko 7 m za vrijeme srednjih vodostaja. Ovalnog je oblika i strmih obala, a zbog blizine prometnice ovdje je izgrađeno pristanište.

Osnovno ekološko obilježje Kopačkom ritu daju dinamika i intenziteta plavljenja. Ovisno o iznosu protoka mijenjaju se i brzine strujanja vode unutar Kopačkog rita, kao i vučne sile koje utječu na procese erozije i sedimentacije (Tadić i sur., 2013.). Teren je godišnje u prosjeku poplavljen 99 dana, uglavnom u proljeće i početkom ljeta. Mozaično raspoređeni dijelovi kopna i voda mijenjaju svoju veličinu, oblik i funkciju, ovisno o količini nadošle vode.

Voda u Kopački rit dotječe kanalima, pri čemu je najveći dotok plavne vode iz Dunava, dok je manji iz Drave. Hulovski kanal (Slika 4), duljine oko 6 km, protočan je cijele godine i čini vezu između rita i Dunava (spoj s koritom Dunava nalazi se na rkm 1388.). Kanal Čonakut (Slika 5), duljine oko 3 km, povezuje Sakadaško i Kopačko jezero. Iznimno, zbog ekstremne i dugotrajne suše, kakva je bila u ljeto 2003., presušili su kanal Čonakut i Hulovski kanal. Vemeljski dunavac (Slika 6) je nekadašnji stari tok, danas rukavac Dunava, započinje na rkm 1407, a završava na rkm 1392. Renovski kanal, duljine 3 km, povezuje južni dio rita s rijekom Dravom. Uz obale kanala teren je povišen zbog taloženja nanosa nakon izlivanja iz matičnog toka i oblikovanja greda. Područja koja su samo povremeno pod vodom obično se nazivaju „bare“. Postoji veći broj bara koje presušuju tijekom ljeta i jeseni, a samo iznimno, u godinama bogatim vodom, zadržavaju vodu sve do zime (Mihaljević i sur., 1999.).



Slika 2. Kopačko jezero
(Foto: Siniša Ozimec)



Slika 3. Pristanište na Sakadaškom jezeru
(Foto: Siniša Ozimec)



Slika 4. Hulovski kanal; pri ulasku vode, 25. lipnja 2020., presušeni kanal, 30. srpnja 2003.
(Foto: Siniša Ozimec)



Slika 5. Kanal Čonakut
(Foto: Siniša Ozimec)



Slika 6. Vemeljski dunavac
(Foto: Siniša Ozimec)

Klima Kopačkog rita na granici je srednjoeuropsko-kontinentalne i kontinentalne klime Panonske nizine (Springer i sur., 2003.). Prema podacima s meteorološke postaje Kopački rit/Tikveš za razdoblje 2004.-2013., srednja godišnja temperatura zraka iznosi 11,0 °C; najhladniji je mjesec siječanj, a najtopliji srpanj. Apsolutni maksimum iznosi 39,4 °C dok je apsolutni minimum –25,1 °C. Godišnje količine oborine iznose 696 mm. Srednja godišnja relativna vlažnost zraka iznosi 85 % (Cvitan 2013./2014.)

Prema biljno-geografskom položaju, Kopački rit pripada flornom carstvu Holarktis, Eurosibirsko-sjevernoameričkoj regiji, kojoj pripadaju kopneni nizinski i gorski krajevi Hrvatske. Prema razdiobi vegetacije Hrvatske, Baranja i područje od Osijeka do Iloka pripada Panonskom sektoru Srednjoeuropske provincije. To je prijelazno područje između klimazonalne šumske vegetacije sveze *Carpinion betuli* i šumostepske zone sveze *Aceri tatarici-Quercion* (Topić i Šegulja, 2005.).

2.2. Status zaštite Kopačkog rita

Zakonom o proglašenju poplavnog područja Kopački rit upravljanim prirodnim rezervatom ("Narodne novine", broj 45/1967.), poplavno područje Kopačkog rita zaštićeno je kao Upravljeni prirodni rezervat. Zakonom o Parku prirode "Kopački rit" ("Narodne novine", broj 45/1999.) šire područje Upravljanog posebnog rezervata "Kopački rit" proglašeno je Parkom prirode i utvrđene su njegove granice, unutar kojih je Posebni zoološki rezervat „Kopački rit”.

Međunarodni značaj Kopačkog rita potvrđen je uvrštavanjem u popis močvara od međunarodne važnosti (Ramsarski popis) prema Konvenciji o močvarama od međunarodne važnosti, naročito kao staništa ptica močvarica. Park prirode “Kopački rit” upisan je 2. studenoga 1992. pod oznakom 593 (www.rsis.ramsar.org/ris/583); uz njega su još četiri tzv. Ramsarska područja u Republici Hrvatskoj: 582 - ribnjak Crna Mlaka, 585 - Park prirode Lonjsko polje, 585 - delta Neretve i 2109 - Vransko jezero (Opačak i Jelkić, 2020.).

Park prirode “Kopački rit” među osnivačima je i aktivnim sudionicima u Mreži zaštićenih područja na rijeci Dunav - DANUBEPARKS, osnovane u travnju 2007., od 2014. djeluje kao međunarodna udruga. Cilj ove mreže koja danas obuhvaća 16 zaštićenih područja od Njemačke do Rumunjske je promicanje i zaštita prirodne i kulturne baštine u Dunavskoj regiji te provedba Dunavske strategije Europske unije.

Međunarodno koordinacijsko vijeće Programa UNESCO-a „Čovjek i biosfera (MAB)“ proglasilo je 11. srpnja 2012. godine prekogranični Rezervat biosfere Mura – Drava – Dunav između Republike Hrvatske i Republike Mađarske i uključilo ga u Svjetsku mrežu rezervata biosfere. Ukupna površina rezervata biosfere iznosi 631.461 ha; od čega se 395.861 ha (63 %) nalazi u Hrvatskoj, a 235.600 ha (37 %) u Mađarskoj (www.en.unesco.org/biosphere/eu-na/mura-drava-danube). Park prirode “Kopački rit” predstavlja važan dio s najbolje očuvanim prirodno poplavnim područjem u cijelom rezervatu.

Kopački rit pripada ekološkoj mreži EU Natura 2000. Nalazi se unutar dvaju područja ekološke mreže Republike Hrvatske, proglašениh Uredbom o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (“Narodne novine”, broj 80/2019.). To su sljedeća područja ekološke mreže: područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove: HR2000394 Kopački rit (Slika 7 i 8) i područje očuvanja značajno za ptice: HR1000016 Podunavlje i donje Podravlje.



Slika 7. Ciljni stanišni tip oznake 91E0*Aluvijalne šume (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*). Tipična ritska šuma bijele vrbe (Foto: Siniša Ozimec).



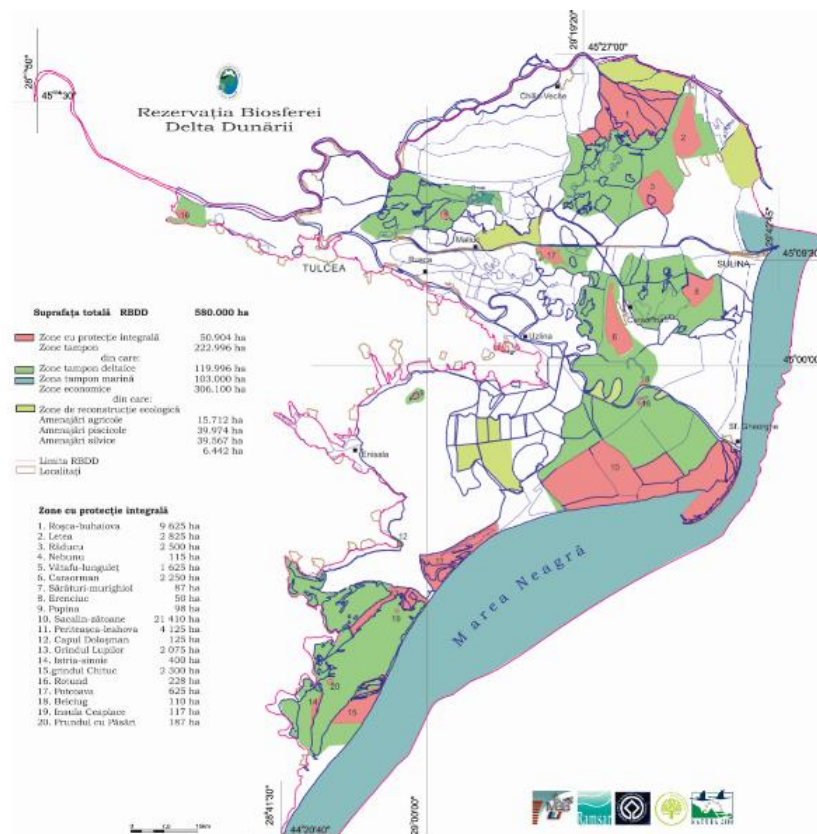
Slika 8. Ciljni stanišni tip oznake 3130 Amfibijska staništa Isoeto-Nanojuncetea. Periodički se pojavljuje na presušenom vlažnom dnu kanala, jezera i bara (Foto: Siniša Ozimec)

2.3. Opća obilježja delte Dunava

Rijeka Dunav je druga najduža rijeka u Europi, nakon Volge. Ukupna duljina toka od izvora rijeke Breg do ušća u sjeverozapadnom dijelu Crnog mora kod Suline iznosi 2.870 km, a površina Dunavskog sliva iznosi 817.000 km² (Giosan i sur., 2005.).

Dunav protječe kroz deset europskih država: Njemačku, Austriju, Slovačku, Mađarsku, Hrvatsku, Srbiju, Rumunjsku, Bugarsku, Moldovu i Ukrajinu. Tok Dunava završava deltastim ušćem u Crno more čije je oblikovanje započelo u zaljevu koji je postojao tijekom gornjeg pleistocena (prije 12.800 godina), kada je razina mora bila 50-60 m iznad današnje razine (Gastescu, 1993.).

Površina delte Dunava iznosi 4.178 km²; od čega 3.446 km² (82 %) pripada Rumunjskoj, a 732 km² (18 %) Ukrajini. Delta Dunava sastavni je dio Rezervata biosfere „Delta Dunava“ (Slika 9) čija površina iznosi 5.800 km² (www.ddbra.ro/rezervatia/dunarea).



Slika 9. Zemljovid Rezervata biosfere „Delta Dunava“ (Izvor: www.ddbra.ro/en/ddbra-map)

Delta Dunava započinje račvanjem glavnog toka na rukave Kilia i Tulcea. Rukav Tulcea (Slika 10), duljine 17 km se kod rta Sv. Juraj (Slika 11) račva na rukave: Sulina (međunarodni je uređeni plovni put) i Sv. Juraj koji završavaju utokom u Crno more (Slika 12). Rukav Kilia najdulji je (120 km) i odnosi 58 % protoka; Sulina, duljine 63,7 km odnosi 19 % protoka, a Sveti Juraj, duljine 70 km odnosi 23 % protoka. Dunav godišnje ulije 77 % ukupnog riječnog protoka u Crno more (Giosan i sur., 2005.).



Slika 10. Rukav Tulcea u gradu Tulcea
(Foto: Siniša Ozimec)



Slika 11. Rt Sv. Jurja; rukav Sulina, lijevo,
rukav Sv. Jurja desno (Foto: Siniša Ozimec)



Slika 12. Oznaka 0. riječnog kilometra, ušće u luci Sulina, lijevo i mjesto utoka kanala Suline
u Crno more, desno (Foto: Siniša Ozimec)



Delta Dunava je niska ravna nizina koja leži prosječno 0,52 m iznad srednje razine Crnog mora, a 54,5 % područja je u rasponu 0-1 m n/v. Ispod razine Crnog mora nalazi se 20,5 % područja, a 79,5 % iznad razine Crnog mora (Panin, 2003.) Najviše točke su na pješčanim dinama obraslim šumom u predjelima Letea (12,4 m) i Caraorman (7 m).

Razim-Sinoe lagunski kompleks nalazi se na jugoistočnoj strani delte. Obuhvaća niz laguna i jezera, odvojenih obalnim sprudovima od mora, a najznačajnija jezera su: Razim, Golovitza, Zmeica i Sinoie. Ponegdje se dna laguna nalaze do 3 metra ispod razine mora (Panin, 2003.).

Morske struje značajno utječu na formiranje sprudova te paralelni položaj s linijom obale. Sadašnji način prijenosa riječnog sedimenta usmjeren je prema jugu zbog dominantnog utjecaja vjetrova iz sjeveroistočnog pravca. Plima i oseka u Crnom more prosječno se izmjenjuju svakih 12 h 25' uz nisku amplitudu koja iznosi svega 7-11 cm. Salinitet Crnog mora iznosi 17 ‰ na površini i 22 ‰ na dnu (Panin, 2003.).

Jezera u delti su najvažnija hidromorfološka kategorija, a neka su strogo zaštićena područja. Na području delte, 1964. bilo je 668 jezera, površine 31.262 ha. Zbog dreniranja za potrebe poljoprivredne proizvodnje i šumarstva, broj je smanjen na 480 u 1980., površine 25.000 ha (Gastescu, 1993.). Najveća jezera u delti su: Dranov (2.170 ha), Gorgova (1.377 ha), Rosu (1.445 ha) i Lumina (1.367 ha).

Tijekom ranog ljeta močvare često poplave zbog oborinskih voda koje dolaze iz planina te povećavaju količinu vode koju Dunav donosi u deltu. Mnoge su močvare kao i močvarni predjeli isušeni tijekom razdoblja intenzivnog poljoprivrednog iskorištavanja delte. Močvarna vegetacija u kojoj prevladavaju tršćaci i rogozici pokriva 235.000 ha ili oko 41 % područja delte (Anastasiu i sur., 2014.).

Kontinentalna klima s vrućim i suhim ljetima te vrlo hladnim zimama specifična je za područje delte. Prema podacima s meteorološke postaje Tulcea., srednja godišnja temperatura zraka iznosi 11,0 °C; najhladniji je mjesec siječanj, a najtopliji srpanj. Godišnje količine oborine iznose 438 mm, a srednja godišnja relativna vlažnost zraka je 80 % (Gastescu, 2009.).

Prema biljno-geografskom položaju, delta Dunava pripada flornom carstvu Holarktis, Mediteranskoj regiji. Nalazi se u zoni preklapanja dviju flornih provincija, istočno od Dunavske provincije Donjeg Dunava i zapadno od Pontske (Crnomorske) provincije, gdje je oblikovan poseban sektor delte Dunava (Ciocarlan, 2011.).

2.4. Status zaštite delte Dunava

Zaštićeno područje: Rezervat biosfere „Delta Dunava“, proglašeno je odlukom Rumunjske Vlade, 1990. i relevantnim zakonom, 1993. godine. Obuhvaća površinu od 5.800 km².

Delta Dunava uvrštena je 21. svibnja 1991. u popis močvara od međunarodne važnosti (tzv. Ramsarski popis) prema Konvenciji o močvarama od međunarodne važnosti, naročito kao staništa ptica močvarica, pod brojčanom oznakom 521 (www.rsis Ramsar.org/ris/521).

Međunarodno koordinacijsko vijeće Programa UNESCO-a „Čovjek i biosfera (MAB)“ proglasilo je 1998. godine prekogranični Rezervat biosfere „Delta Dunava“ između Rumunjske i Ukrajine (ukupne površine 732.229 ha) i uključilo ga u Svjetsku mrežu rezervata biosfere (www.en.unesco.org/biosphere/eu-na/danube-delta).

Odbor za svjetsku baštinu UNESCO-a na svojem je 15. zasjedanju, održanom u prosincu 1991. u Kartageni, uvrstio deltu Dunava na popis Svjetske prirodne baštine, upisanu pod brojem 588 (www.whc.unesco.org/en/list/588).

Rezervat biosfere „Delta Dunava“ također je među osnivačima i aktivnim sudionicima u Mreži zaštićenih područja na rijeci Dunav – DANUBEPARKS.

Delta Dunava pripada ekološkoj mreži EU Natura 2000. Nalazi se unutar triju područja ekološke mreže Rumunjske. To su dva područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove: ROSCI0065 Delta Dunarii (Slika 13) i ROSCI0066 Delta Dunarii – zona marina i jedno područje očuvanja značajno za ptice: ROSPA0031 Delta Dunarii si Complexul Razim-Sinoie.



Slika 13. Ciljni stanišni tip oznake 1210 Vegetacija pretežno jednogodišnjih halofita na obalama s organskim nanosima. Pješčana plaža kod Suline, lijevo (Foto: Siniša Ozimec), obrasla pješčarskom biljkom *Convolvulus persicus*, kritično ugroženom vrstom rumunjske flore, desno (Izvor: Strat, 2016.)

3. MATERIJAL I METODE RADA

3.1. Izvori podataka

Podaci za analizu vaskularne flore Kopačkog rita preuzeti su iz Rožac i sur. (2018.) i nadopunjeni s novijim dostupnim podacima o nalazima novih vrsta. Taksonomija i nomenklatura svojti usklađeni su prema trenutnom stanju na internetskom portalu Flora Croatica Database (www.hirc.botanic.hr/fcd).

Podaci za analizu vaskularne flore delte Dunava preuzeti su iz Ciocarlan (2011.) i nadopunjeni s novijim literaturnim podacima o nalazima novih vrsta (Anastasiu, 2010., 2011., Oprea i sur., 2011., Anastasiu i sur., 2014., Strat i sur., 2017., Sarbu i sur., 2018.).

3.2. Floristička analiza

3.2.1. Životni oblici biljaka

Razdioba životnih oblika prema Raunkiaerov sustavu urađena je prema Pignatti (2002.).

Životni oblici označeni su kraticama:

- T – Terophyta (terofiti);
- G – Geophyta (geofiti ili kriptofiti), uključujući i Hydrophyta (hidrofiti),
- H – Hemicryptophyta (hemikriptofiti),
- Ch – Chamaephyta (hamefiti);
- P – Phanerophyta (fanerofiti).

3.2.2. Florni elementi

Razdioba flornih elemenata prema pripadnosti pojedinim fitogeografskim područjima urađena je prema Horvatić (1963.), Horvatić i sur. (1967.-1968.), Pignatti (2002.) i Ciocarlan (2011.).

Florni elementi su sljedeći:

- Mediteranski, uključujući i južnoeuropski i jugoistočnoeuropski,
- Istočnoeuropsko-pontski;
- Srednjoeuropski;
- Zapadno-atlantski;
- Europski;

- Eurazijski;
- Cirkumholarktički;
- Kozmopoliti (biljke široke rasprostranjenosti);
- Kultivirane i adventivne biljke.

3.2.3. Strane i invazivne strane vrste

Strana vrsta (alohtona, nenativna, nezavičajna, egzotična, introducirana, unesena) je vrsta koja prirodno ne obitava u određenom ekosustavu, nego je u njega dospjela ili može dospjeti namjernim ili nenamjernim unošenjem od strane čovjeka.

Ukoliko naseljavanje ili širenje strane vrste negativno utječe na bioraznolikost, zdravlje ljudi ili čini ekonomsku štetu na području na koje je unesena, tada tu vrstu smatramo invazivnom stranom vrstom (Invasive Alien Species-IAS). Globalno gledajući, uz izravno uništavanje staništa, invazivne vrste predstavljaju najveću opasnost za bioraznolikost nekog područja (Zavod za zaštitu okoliša i prirode, 2019.).

Status strane, odnosno invazivne strane vrste utvrđen je prema Mitić i sur. (2008.), Nikolić i sur. (2014.) te podacima dostupnima na internetskom portalu Flora Croatica Database (www.hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste).

4. REZULTATI I RASPRAVA

4.1. Taksonomska analiza

Istraživanjem je utvrđeno da raznolikost vaskularne flore Kopačkog rita obuhvaća 553 svojte (vrste i podvrste), svrstane u 305 rodova i 97 porodica. Prema broju vrsta čini 11,08 % ukupne vaskularne flore Hrvatske koja broji 4.990 vrsta i podvrsta (Nikolić i sur., 2013.).

Raznolikost vaskularne flore delte Dunava obuhvaća 1.031 svojtu (vrste i podvrste), svrstanu u 435 rodova i 113 porodica. Prema broju vrsta čini 27,2 % ukupne vaskularne flore Rumunjske koja broji 3.795 vrsta i podvrsta (www.cbd.int/doc/world/ro/ro-nr-05-en.pdf).

Usporedba raznolikosti vaskularne flore Kopačkog rita i delte Dunava prema taksonomskim skupinama (Tablica 1) pokazuje da su najzastupljenije biljke kritosjemenjače, a znatno manje su zastupljene papratnjače i golosjemenjače.

Tablica 1. Usporedni prikaz raznolikosti vaskularne flore Kopačkog rita i delte Dunava prema taksonomskim skupinama

| Taksonomska skupina | Broj porodica | | Broj rodova | | Broj vrsta | |
|--|---------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| | Kopački rit | Delta Dunava | Kopački rit | Delta Dunava | Kopački rit | Delta Dunava |
| Pteridophyta (Papratnjače) | 6 | 8 | 6 | 8 | 9 | 16 |
| Coniferophytina (Golosjemenjače) | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Magnoliopytina (Kritosjemenjače) | 91 | 104 | 298 | 426 | 544 | 1014 |
| Magnoliopsida (Dvosupnice) | 73 | 82 | 232 | 321 | 407 | 761 |
| Liliopsida (Jednosupnice) | 18 | 22 | 67 | 105 | 137 | 253 |
| UKUPNO | 97 | 113 | 305 | 435 | 553 | 1031 |

Udjeli zastupljenosti biljaka dvosupnica i jednosupnica u odnosu na ukupnu vaskularnu floru Kopačkog rita i delte Dunava približno su podjednaki. U flori Kopačkog rita iznose 73,6 % za dvosupnice i 24,8 % za jednostupnice, odnosno 73,8 % za dvosupnice i 24,5 % za jednosupnice u flori delte Dunava.

Zastupljenost papratnjača je podjednaka i iznosi 1,6 % u odnosu na ukupnu floru Kopačkog rita i delte Dunava, ali je broj zabilježenih vrsta veći u flori delte Dunava.

Usporedbom raznolikosti vaskularne flore Kopačkog rita i delte Dunava prema brojnosti porodica (Tablica 2) utvrđeno je da su najzastupljenije sljedeće porodice u flori Kopačkog rita: Asteraceae (8,5 %), Poaceae (8,1 %), Lamiaceae (6,5 %) i Cyperaceae (5,4 %).

U flori delte Dunava najzastupljenije su sljedeće porodice: Asteraceae (12,0 %), Poaceae (10,9 %), Brassicaceae (5,7 %) i Fabaceae (5,4 %).

Među 10 porodica s najviše vrsta, 7 ih je zajedničko za floru Kopačkog rita i delte Dunava: Asteraceae, Poaceae, Brassicaceae, Fabaceae, Cyperaceae, Scrophulariaceae i Lamiaceae.

Tablica 2. Usporedni prikaz najbrojnijih porodica u vaskularnoj flori Kopačkog rita i delte Dunava

| KOPAČKI RIT | | | DELTA DUNAVA | | |
|------------------|------------|----------|------------------|------------|----------|
| Porodica | Broj vrsta | Udio (%) | Porodica | Broj vrsta | Udio (%) |
| Asteraceae | 47 | 8,5 | Asteraceae | 124 | 12,0 |
| Poaceae | 45 | 8,1 | Poaceae | 112 | 10,9 |
| Lamiaceae | 36 | 6,5 | Brassicaceae | 59 | 5,7 |
| Cyperaceae | 30 | 5,4 | Fabaceae | 56 | 5,4 |
| Fabaceae | 24 | 4,3 | Cyperaceae | 48 | 4,7 |
| Scrophulariaceae | 24 | 4,3 | Chenopodiaceae | 40 | 3,9 |
| Brassicaceae | 23 | 4,2 | Apiaceae | 35 | 3,4 |
| Rosaceae | 18 | 3,3 | Caryophyllaceae | 33 | 3,2 |
| Polygonaceae | 18 | 3,3 | Scrophulariaceae | 33 | 3,2 |
| Boraginaceae | 15 | 2,7 | Lamiaceae | 32 | 3,1 |

Usporedbom raznolikosti vaskularne flore Kopačkog rita i delte Dunava prema brojnosti rodova (Tablica 3) utvrđeno je da su najzastupljeniji sljedeći rodovi u flori Kopačkog rita: Carex (17 vrsta), Ranunculus i Veronica (svaki po 10), Potamogeton (9), Polygonum i Rumex svaki po 8 vrsta.

U flori delte Dunava najzastupljeniji su sljedeći rodovi: Carex (21 vrsta), Polygonum (18), Chenopodium (15) i Plantago s 14 vrsta.

Među najzastupljenijim rodovima koji su zajednički za floru Kopačkog rita i delte Dunava, na prvom mjestu je Carex. Ostali zajednički rodovi su: Cyperus, Euphorbia, Juncus, Polygonum, Potamogeton, Ranunculus, Rumex, Trifolium i Veronica.

Tablica 3. Usporedni prikaz najbrojnijih rodova u vaskularnoj flori Kopačkog rita i delte Dunava

| KOPAČKI RIT | | DELTA DUNAVA | |
|--------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| Rod | Broj vrsta | Rod | Broj vrsta |
| Carex | 17 | Carex | 21 |
| Ranunculus | 10 | Polygonum | 18 |
| Veronica | 10 | Chenopodium | 15 |
| Potamogeton | 9 | Plantago | 14 |
| Polygonum | 8 | Centaurea | 13 |
| Rumex | 8 | Ranunculus | 13 |
| Viola | 7 | Veronica | 13 |
| Euphorbia | 6 | Potamogeton | 12 |
| Galium | 6 | Trifolium | 12 |
| Juncus | 6 | Cyperus | 11 |
| Mentha | 6 | Rumex | 11 |
| Trifolium | 6 | Euphorbia | 10 |
| Cyperus | 5 | Juncus | 10 |
| Poa | 5 | Artemisia | 9 |
| Salix | 5 | Bromus | 9 |

Utvrđena je veće raznolikost prema broju vrsta za sljedeće rodove u flori delte Dunava u odnosu na floru Kopačkog rita: Polygonum (10 vrsta više), Trifolium i Cyperus (svaki po 6), te Carex, Euphorbia i Juncus, svaki sa 4 vrste.

Odabrane vrste, karakteristični predstavnici vaskularne flore Kopačkog rita i delte Dunava prikazuje slika 14.



Potamogeton crispus



Nymphoides peltata



Nymphaea alba



Hydrocharis morsus-ranae



Hottonia palustris



Cyperus michelianus



Iris sibirica subsp. *sibirica* (Kopački rit)



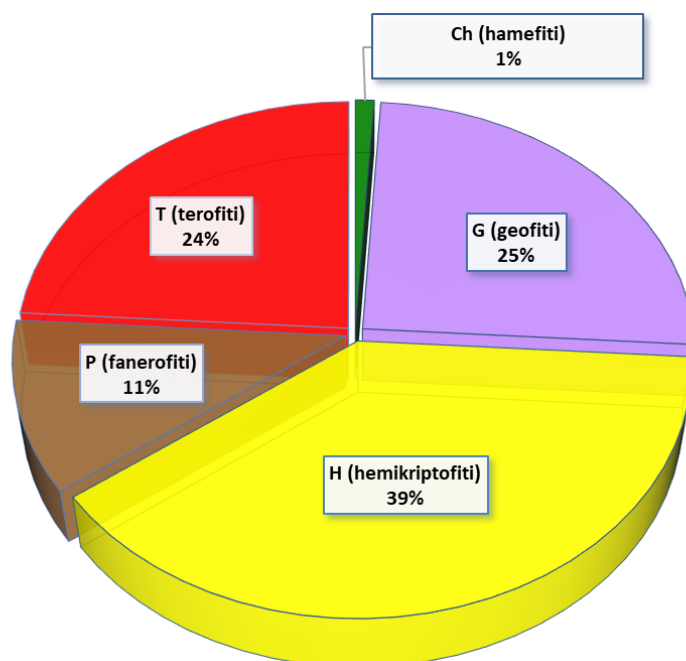
Orchis purpurea (Kopački rit)

Slika 14. Odabrane vrste iz vaskularne flore Kopačkog rita i delte Dunava
(Foto: Siniša Ozimec)

4.2. Analiza životnih oblika

Raunkiaerov sustav klasifikacije biljaka prema životnim oblicima postavljen je temeljem jednog ekološko-biološkog obilježja, a to je odnos biljke prema najnepovoljnijem godišnjem dobu (zimске hladnoće, ljetne suše i vrućine). Radi opstanka biljke su se prilagodile ekstremnim stanišnim uvjetima oblikujući svoje regeneracijske organe, lisne i cvjetne pupove, izbojke i sjeme. Položaj i način zaštite regeneracijskih organa određuju pojedini životni oblik (Vukelić i Rauš, 1998). Spektar životnih oblika, odnosno raspodjela postotnih udjela pojedinih životnih oblika u flori nekog biljnogeografskog područja daje dobar pregled općih ekoloških uvjeta koji utječu na biljni svijet.

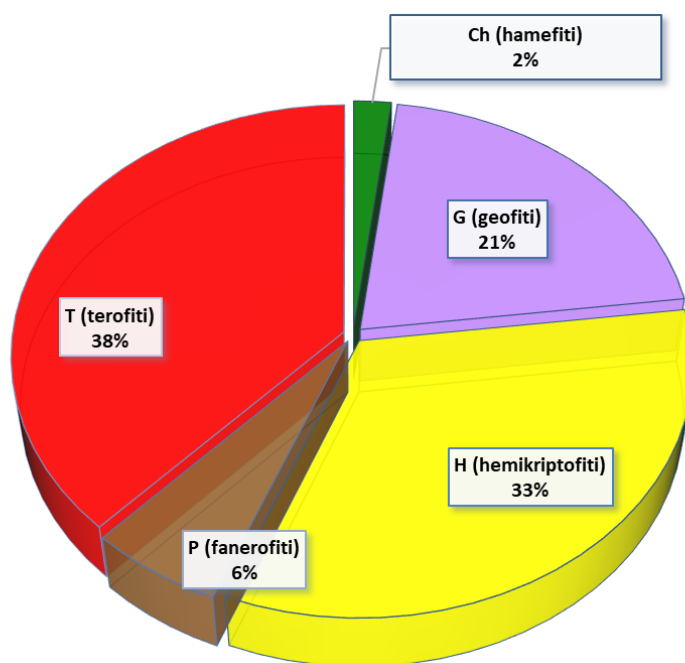
Izrađeni spektar životnih oblika za vaskularnu floru Kopačkog rita (Grafikon 1) prikazuje da su najbrojniji hemikriptofiti (39 %) što ukazuje da su životni uvjeti slični kao i u Srednjoj Europi (koja se nalazi u području hemikriptofita), ali i na zastupljenost vlažnih, vodenih i močvarnih staništa (Vukelić i Rauš, 1998.). Kopački rit je biljnogeografski smješten u Panonski sektor Srednjoeuropske provincije. Na drugom mjestu su geofiti, koji uključuju i hidrofite (25 %), a iza njih su terofiti (24 %) i fanerofiti (11 %). Značajni udio (24 %) terofita ukazuje na toplu i povremeno suhu klimu, te na intenzitet ljudskog utjecaja u antropogeno oblikovanim ili narušenim staništima.



Grafikon 1. Spektar životnih oblika za vaskularnu floru Kopačkog rita.

Udio fanerofita (drveće i grmlje) od 11 % u Kopačkom ritu premašuje udio od 6 % u flori delte Dunava. Šumskim vrstama drveća i grmlja obraslo je 5.984.31 ha ili oko 26 % područja Parka prirode “Kopački rit” (Pfeiffer, 2013.), dok je u delti Dunava šumom obraslo 15.377 ha ili 2,7 % područja Rezervata biosfere “Delta Dunava” (Ciocarlan, 2011.).

Izrađeni spektar životnih oblika za vaskularnu floru delte Dunava (Grafikon 2) prikazuje da su najbrojniji terofiti (38 %), hemikriptofiti (33 %) i geofiti (21 %). Udio terofita premašuje udio od 24 % u flori Kopačkog rita, što pokazuje prijelazni biljnogeografski položaj delte Dunava, istočno od Dunavske provincije i zapadno od Ponske provincije (Ciocarlan, 2011.), uz razvijenu specifičnu vegetaciju pješćanih i slanih staništa u obalnom području Crnog mora i stepskih suhih travnjaka. Također ukazuje na intenzitet ljudskog utjecaja. Veliki udio hemikriptofita pokazuje otpornost biljnih svojti na hladne zimske uvjete, kao i na zastupljenost vlažnih, vodenih i močvarnih staništa. Udio fanerofita (drveće i grmlje) niži je u odnosu na udio u flori Kopačkog rita.

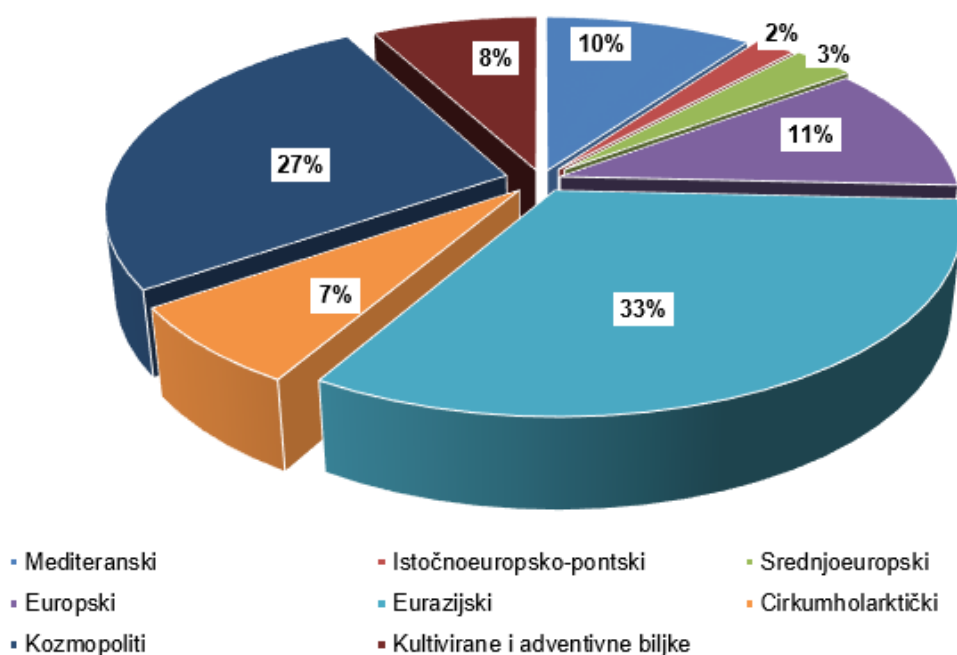


Grafikon 2. Spektar životnih oblika za vaskularnu floru delte Dunava.

4.3. Analiza flornih elemenata

Urađena analiza flornih elemenata pokazuje da se u vaskularnoj flori Kopačkog rita i delte Dunava pojavljuje veliki broj flornih elemenata iz različitih flornih područja. Takva velika raznolikost posljedica je geografskog položaja, reljefnih i klimatskih prilika u tim područjima.

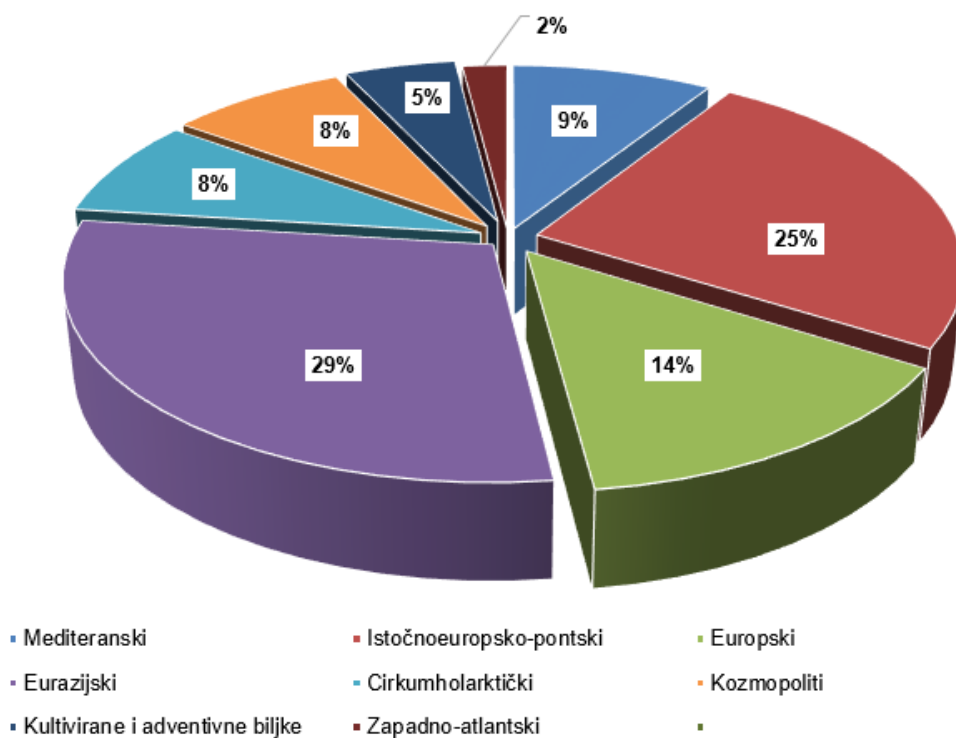
U vaskularnoj flori Kopačkog rita (Grafikon 3) najviše je pripadnika euroazijskog flornog elementa (33 %), slijede kozmopoliti (27 %), europski (11 %) i mediteranski florni element (10 %). S manjim udjelom (8 %) zastupljene su kultivirane i adventivne biljke. Zastupljenost kozmopolita (27 %), kao i kultiviranih i adventivnih biljaka (8 %) znatno je viša u usporedbi s udjelima ovih flornih elemenata (8 % i 4 %) u flori delte Dunava.



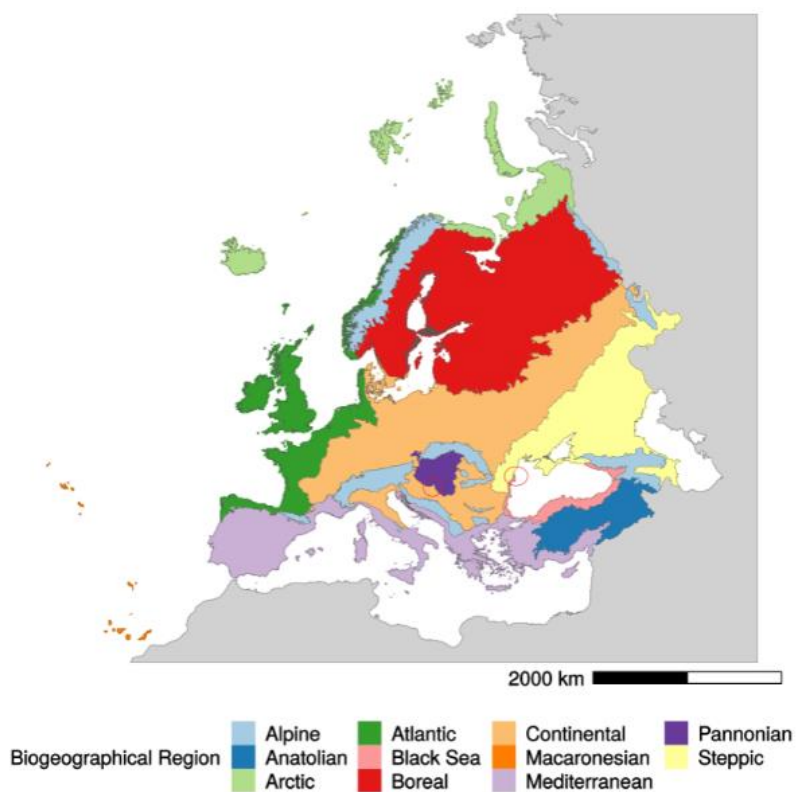
Grafikon 3. Spektar flornih elemenata za vaskularnu floru Kopačkog rita.

U vaskularnoj flori delte Dunava (Grafikon 4) također je najviše pripadnika euroazijskog flornog elementa (29 %), uz značajni udio pripadnika istočnoeuropsko-pontskog flornog elementa (25 %). Slijede europski element (14 %) i mediteranski florni element (9 %).

Zastupljenost pripadnika istočnoeuropsko-pontskog (25 %), kao i europskog flornog elementa (14 %) znatno je viša u usporedbi s udjelima ovih flornih elemenata (2 % i 11 %) u flori Kopačkog rita. To odražava specifičnosti biljnogeografskog položaja delte Dunava koja se nalazi u području utjecaja čak četiriju biogeografskih regija Europe: Crnomorske, Stepske, Kontinentalne i Mediteranske, dok se Kopački rit nalazi u području utjecaja dviju biogeografskih regija: Kontinentalne i Panonske (Slika 15).



Grafikon 4. Spektar flornih elemenata za vaskularnu floru delte Dunava



Slika 15. Zemljovid biogeografskih regija Europe. Crveni kružići označuju položaj Kopačkog rita i delte Dunava (Izvor: Cervellini i sur., 2020.)

4.4. Analiza strane i invazivne flore

U vaskularnoj flori Kopačkog rita prisutno je 56 stranih (alohtonih) vrsta, što čini udio od 10,1 % flore Kopačkog rita, odnosno 8,9 % od 631 strane vrste biljaka zabilježene u hrvatskoj flori (www.hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste). Prema području podrijetla, 29 stranih vrsta (51,7 %) potječe iz Amerike (Sjeverna i Južna Amerika), 13 iz Azije (23,2 %), 9 (16,1 %) iz Eurazije i 3 vrste (5,4 %) iz Mediterana.

Invazivne strane vrste zastupljene su s 26 vrsta što čini udio od 4,7 % flore Kopačkog rita, odnosno 23,4 % od 111 invazivnih stranih vrsta zabilježenih u hrvatskoj flori.

U vaskularnoj flori delte Dunava prisutne su 163 strane vrste (Anastasiu i sur., 2014.), što čini udio od 15,8 % flore delte Dunava, odnosno 33,3 % od 490 stranih vrsta biljaka zabilježenih u rumunjskoj flori (Anastasiu i sur., 2017.). Prema području podrijetla, 84 vrste (51 %) potječe iz Amerike (Sjeverna i Južna Amerika), 38 iz Azije (23,3 %), 24 iz Mediterana (14,7 %), te po 6 stranih vrsta (3,68 %) iz Europe i tropskih područja (Anastasiu i sur., 2014.).

Invazivne strane vrste zastupljene su s 36 vrsta ili 3,5 % flore delte Dunava, odnosno 32,1 % u usporedbi sa 112 invazivnih stranih vrsta u rumunjskoj flori.

Usporedba zastupljenosti stranih i invazivnih stranih vrsta biljaka pokazuje da je njihov udio viši u flori delti Dunava (15,8 %) u odnosu na floru Kopačkog rita (10,1 %). Dok su udjeli vrsta podrijetlom iz Amerike i Azije podjednaki, u flori delte Dunava znatno je veći udio vrsta podrijetlom iz Mediterana (14,7 %), što je uvjetovano biljnogeografskim položajem.

Doprinos flore navedenih područja zastupljenosti stranih i invazivnih stranih vrsta biljaka u nacionalnoj flori Hrvatske, odnosno Rumunjske, pokazuje da se u flori delte Dunava nalazi jedna trećina (33,3 %) zabilježenih vrsta u flori Rumunjske, dok je u flori Kopačkog rita udio značajno manji i iznosi 8,9 %.

Brojnost invazivnih stranih vrsta biljaka veća je u flori delte Dunava (36 vrsta) u usporedbi s florom Kopačkog rita (26 vrsta). Međutim, prema udjelima u ukupnoj flori, njihova zastupljenost je viša u flori Kopačkog rita (4,7 %), dok u flori delte Dunava iznosi 3,5 %.

Odabrane predstavnike invazivnih stranih vrsta u vaskularnoj flori Kopačkog rita i delte Dunava prikazuje slika 15.



Azolla filiculoides



Elodea nuttallii



Phytolacca americana



Reynoutria japonica

Slika 15. Odabrani predstavnici invazivnih stranih vrsta u vaskularnoj flori
Kopačkog rita i delte Dunava (Foto: Siniša Ozimec)

5. ZAKLJUČAK

Močvarna područja posjeduju iznimno vrijedna biološka i ekološka obilježja i pripadaju među globalna središta bioraznolikosti.

U slivu rijeke Dunava nalaze se dva najpoznatija močvarna područja: riječno-močvarna nizina Kopačkog rita u srednjem dijelu toka i delta Dunava u području ušća u Crno more. Zaštićena su na nacionalnoj razini kao zaštićena područja: Park prirode "Kopački rit" i Rezervat biosfere "Delta Dunava". Također su zaštićena u Europskoj uniji kao područja ekološke mreže Natura 2000. Sastavni su dio i dva UNESCO-va prekogranična rezervata biosfere.

Za vaskularnu floru Kopačkog rita zabilježene su 533 svojte (vrste i podvrste) ili 11,08 % flore Hrvatske. Najzastupljenije porodice su: Asteraceae, Poaceae i Lamiaceae, a najzastupljeniji su rodovi: Carex, Ranunculus, Veronica i Potamogeton. Od životnih oblika prevladavaju hemikriptofiti, geofiti, terofiti i fanerofiti.

Za vaskularnu floru delte Dunava zabilježena je 1.031 svojta ili 27,2 % flore Rumunjske. Najzastupljenije su porodice: Asteraceae, Poaceae i Brassicaceae, a najzastupljeniji rodovi su: Carex, Polygonum, Chenopodium i Plantago. Od životnih oblika prevladavaju terofiti, hemikriptofiti i geofiti.

Analiza spektra flornih elemenata pokazuje da je zastupljenost kozmopolita i kultiviranih i adventivnih biljaka znatno viša (35 %) u flori Kopačkog rita, dok je zastupljenost biljaka istočnoeuropsko-pontskog flornog elementa znatno viša (25 %) u flori delte Dunava.

Zabilježeno je 56 stranih i invazivnih stranih vrsta biljaka u flori Kopačkog rita (8,9 % od broja ovih vrsta u flori Hrvatske), dok 163 vrste u flori delte Dunava čine 33,3 % od broja ovih vrsta u flori Rumunjske. Invazivne strane vrste zastupljene su s 26 vrsta (4,7 %) u flori Kopačkog rita, odnosno s 36 vrsta (3,5 %) u flori delte Dunava.

6. POPIS LITERATURE

1. Anastasiu, P. (2010.): Contributions to chorological data on Romanian flora. *Acta Horti Botanici Bucurestiensis*, 37: 45-50.
2. Anastasiu, P. (2011.): New taxa and chorological data for DanubeDelta flora. *Acta Horti Botanici Bucurestiensis*, 38: 33-38.
3. Anastasiu, P., Negrean, G., Smarandache, D., Litescu, S., Basnou, C. (2014.): Neophytes in protected areas. Case study: The Danube Delta Biosphere Reserve. *Acta Horti Botanici Bucurestiensis*, 41: 41-36.
4. Anastasiu, P., Rozyłowicz, L., Skolka, M., Preda, C. Memedemi, D., Cogălniceanu, D. (2017.): Alien Species in Romania. Country report, 79-93.
5. Bognar, A. (1990.): Geomorfologija Baranje. Savez geografskih društava Hrvatske, Zagreb. 312.
6. Boršić, I., Milović, M., Dujmović, I., Bogdanović, S., Cigić, P., Rešetnik, I., Nikolić, T., Mitić, B. (2008.): Preliminary check-list of invasive alien plant species (IAS) in Croatia. *Natura Croatica*, 17(2): 55-71.
7. Cervellini, M., Zannini, P., Di Musciano, M., Fattorini, S., Jiménez-Alfaro, B., Rocchini, D., Field, R., Vetaas, O. R., Irl, S. D. H, Beierkuhnlein, C., Hoffmann, S., Fischer J.-C., Casella, L., Angelini, P., Genovesi, P., Nascimbene, J., Chiarucci, A. (2020.): A grid-based map for the Biogeographical Regions of Europe. *Biodiversity Data Journal* 8: e53720.
8. Ciocarlan, V. (2011.): Vascular flora of the Danube Delta. *Analele stiintifice ale Universitatii „Al. I. Cuza“ Iasi*, vol. LVII, 1: 41-64.
9. Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., van den Belt, M. (1997.): The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630): 253-260.
10. Cvitan, L. (2013./2014.): Početne naznake o prostornoj raznolikosti klime šireg područja Parka prirode Kopački rit. *Hrvatski meteorološki časopis*, 48/49: 63-91.
11. Duplić, A., Gambiroža, P., Kutleša, P., Opačić, B., Ribarić, A. (2015.): *Priroda Hrvatske, Riznica za bolju budućnost*. Državni zavod za zaštitu prirode, Program Ujedinjenih naroda za razvoj – UNDP, Zagreb. 51
12. Gastescu, P. (2009.): The Danube Delta Biosphere Reserve. Geography, biodiversity, protection, management. *Romanian Journal of Geography*, 53(2): 139–152.

13. Giosan, L., Donnell, J. P., Vespremeanu, E., Bhattacharya, J. P., Olariu, C., Buonaiuto, F. S. (2005.): River delta morphodynamics: examples from the Danube Delta. U: River Deltas–Concepts, Models, and Examples (ur.) SEPM Special Publication No. 83. SEPM Society for Sedimentary Geology, Tulsa, 1-19.
14. Horvatić, S. (1963.): Vegetacijska karta otoka Paga s općim pregledom vegetacijskih jedinica Hrvatskog primorja. Prirodoslovna istraživanja 33. Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, 187.
15. Horvatić, S., Ilijanić, Lj., Marković-Gospodarić, Lj. (1967.–1968.): Biljni pokrov okolice Senja. Senjski zbornik 3, 298-322.
16. Mihaljević, M., Getz, D., Tadić, Z., Živanović, B., Gucunski, D., Topić, J., Kalinović, I., Mikuska, J. (1999.): Kopački rit Pregled istraživanja i bibliografija Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zavod za znanstveni rad, Osijek.
17. 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. *Natura Croatica*, 17(2): 73–90.
18. Nikolić, T., Mitić, B., Ruščić, M., Milašinović, B. (2013.): Diversity, knowledge and spatial distribution of the vascular flora of Croatia. *Plant Biosystems*, 148(4): 591–601.
19. Nikolić, T., Mitić, B., Boršić, I. (2014.): Flora Hrvatske – invazivne biljke. Alfa, Zagreb, 296.
20. Opačak, A., Jelkić, D. (2020.): Štetnici i neprijatelji riba na šaranskim ribnjacima. Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek. 194.
21. Oprea, A., Sirbu, C., Doroftei, M. (2011.): New contributions to the flora of Romania. *Analele Stiintifice ale Universitatii „Al. I. Cuza“ Iasi*, 57(2): 79-90.
22. Ozimec, S., Topić, J. (2018.): Macrophytes of the Croatian Danube reach. U: Macrophytes of the River Danube Basin. Janauer, G.A., Gaberščik, A., Kvet, J., Germ, M., Exler, N. (ur.) Academia, Czech Academy of Science, Prague, 252-267.
23. Panin, N. (2003.): The Danube Delta. Geomorphology and Holocene Evolution: a Synthesis. *Geomorphologie : Relief, Processus, Environment*, 9(4): 247-262.
24. Pfeiffer, D. (2013.): Šumske površine na području Parka prirode „Kopački rit“. Zbornik sažetaka. „Simpozij Kopački rit jučer, danas, sutra 2013. Tikveš/Osijek.18-19.
25. Pignatti, S. (2002.): Flora d'Italia, Vols. 1–3. Edagricole, Bologna.
26. Plan upravljanja Parkom prirode Kopački rit. Javna ustanova park Prirode „Kopački rit“, Lug/Tikveš, 2011.

27. Rožac, V., Prlić, D., Ozimec, S. (2018.): The vascular flora of Kopački rit Nature Park (Croatia). *Acta Biologica Slovenica*, 61(2): 47-70.
28. Sarbu, A., Janauer, G. A., Schmidt-Mumm, U., Exler, N. (2018.): Macrophytes of the Romanian Danube reach and the Danube Delta. U: *Macrophytes of the River Danube Basin*. Janauer, G.A., Gaberščik, A., Kvet, J., Germ, M., Exler, N. (ur.) Academia, Czech Academy of Science, Prague, 303-333.
29. Springer, O. P. (gl. ur.) (2003.): *Kopački rit park prirode, ekološki turistički vodič*. Barbat, Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Zagreb. 155
30. Strat, D. (2016.): Floristic composition and functional zones pattern of the beach dune system along the Danube Delta coast Romania. *Forum geografic. Studii și Cercetări de Geografie și Protecția Mediului*, 15(1): 65-79
31. Strat, D., Stoyanov, S., Holobiuc, I. (2017.): The occurrence of the alien plant species *Cenchrus longispinus* on the Danube Delta shore (Northwest Black Sea coast) – threats and possible impacts on the local biodiversity. *Acta Horti Botanici Bucurestiensis* 44: 17-31.
32. Tadić, L., Dadić, T., Barač, B. (2013.): Flood frequency modelling of the Kopački rit Nature Park. *Tehnički vjesnik*, 20(1): 51-57.
33. Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže ("Narodne novine", broj 80/2019.)
34. Vukelić, J., Rauš, Đ. (1998.): *Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj*. Šumarski fakultet, Zagreb. 310.
35. Zakon o proglašenju poplavnog područja Kopački rit upravljanim prirodnim rezervatom ("Narodne novine", broj 45/1967.)
36. Zakon o Parku prirode "Kopački rit" ("Narodne novine", broj 45/1999.)
37. Zavod za zaštitu okoliša i prirode (2019.): *Izvješće o stanju prirode u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine*. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Zagreb.

Internetski izvori

38. www.cbd.int/doc/world/ro/ro-nr-05-en.pdf (Pristupljeno: 8. 5. 2020.)
39. www.ddbra.ro/rezervatia/dunarea (Pristupljeno: 5. 5. 2020.)
40. www.ddbra.ro/en/ddbra-map (Pristupljeno: 5. 5. 2020.)
41. www.en.unesco.org/biosphere/eu-na/danube-delta (Pristupljeno: 5. 5. 2020.)
42. www.en.unesco.org/biosphere/eu-na/mura-drava-danube (Pristupljeno: 5. 5. 2020.)
43. www.haop.hr/hr/novosti/svjetski-dan-vlaznih-stanista (Pristupljeno: 5. 5. 2020.)

44. www.hirc.botanic.hr/fcd (Pristupljeno: 8. 5. 2020.)
45. www.hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste (Pristupljeno: 19. 5. 2020.)
46. www.rsis Ramsar.org/ris/583 (Pristupljeno: 5. 5. 2020.)
47. www.rsis Ramsar.org/ris/521 (Pristupljeno: 5. 5. 2020.)
48. www.whc.unesco.org/en/list/588 (Pristupljeno: 5. 5. 2020.)

7. SAŽETAK

Dva najprepoznatljiva močvarna područja u slivu rijeke Dunava su: Kopački rit, smješten u srednjem dijelu toka i delta Dunava u području ušća u Crno more. Zbog iznimno vrijednih bioloških i ekoloških obilježja ova su područja zaštićena na nacionalnoj razini kao Park prirode “Kopački rit” u Hrvatskoj i Rezervat biosfere “Delta Dunava” u Rumunjskoj. Istražena je i analizirana raznolikost vaskularne flore Kopačkog rita i delte Dunava. Raznolikost flore Kopačkog rita obuhvaća 533 vrste (11,08 % flore Hrvatske), a flora delte Dunava obuhvaća 1.031 vrstu (27,2 % flore Rumunjske). Zabilježeno je 56 stranih vrsta, od kojih 26 invazivnih vrsta u flori Kopačkog rita, odnosno 163 strane vrste, od kojih 36 invazivnih vrsta u flori delte Dunava.

8. SUMMARY

Two most recognisable wetland areas in the Danube River catchment are Kopački rit, located in the middle part of the Danube River course, and Danube delta in the area of the mouth into the Black Sea. Due to exceptionally valuable biological and ecological characteristics, these areas have protection at national level as Nature Park Kopački rit in Croatia, and Danube Delta Biosphere in Romania. Vascular flora diversity of Kopački rit and Danube Delta has been researched and analysed. Flora diversity of Kopački rit comprise 533 species (11.08% of Croatian flora), and of Danube Delta comprise 1,031 species (27.2% of Romanian flora). There are 56 alien species, of which 26 invasive alien species in flora of Kopački rit, and 163 alien species, of which 36 invasive alien species in flora of Danube Delta.

9. POPIS TABLICA

| | Broj i opis | Stranica |
|------------|--|-----------------|
| Tablica 1. | Usporedni prikaz raznolikosti vaskularne flore Kopačkog rita i delte Dunava prema taksonomskim skupinama | 13 |
| Tablica 2. | Usporedni prikaz najbrojnijih porodica u vaskularnoj flori Kopačkog rita i delte Dunava | 14 |
| Tablica 3. | Usporedni prikaz najbrojnijih rodova u vaskularnoj flori Kopačkog rita i delte Dunava | 15 |

10. POPIS SLIKA

| | Broj i opis | Stranica |
|-----------|--|----------|
| Slika 1. | Zemljovid Parka prirode „Kopački rit“ i Posebnog zoološkog rezervata „Kopački rit“ (Izvor: Plan upravljanja Parkom prirode „Kopački rit“, 2011.) | 2 |
| Slika 2. | Kopačko jezero (Foto: Siniša Ozimec) | 3 |
| Slika 3. | Pristanište na Sakadaškom jezeru (Foto: Siniša Ozimec) | 3 |
| Slika 4. | Hulovski kanal; pri ulasku vode, 25. lipnja 2020., presušeni kanal, 30. srpnja 2003. (Foto: Siniša Ozimec) | 4 |
| Slika 5. | Kanal Čonakut (Foto: Siniša Ozimec) | 4 |
| Slika 6. | Vemeljski dunavac (Foto: Siniša Ozimec) | 4 |
| Slika 7. | Ciljni stanišni tip oznake 91E0*Aluvijalne šume (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>). Tipična ritska šuma bijele vrbe (Foto: Siniša Ozimec). | 6 |
| Slika 8. | Ciljni stanišni tip oznake 3130 Amfibijska staništa Isoeto-Nanojuncetea. Periodički se pojavljuje na presušenom vlažnom dnu kanala, jezera i bara (Foto: Siniša Ozimec) | 6 |
| Slika 9. | Zemljovid Rezervata biosfere „Delta Dunava“ (Izvor: www.ddbra.ro/en/ddbra-map) | 7 |
| Slika 10. | Rukav Tulcea u gradu Tulcea (Foto: Siniša Ozimec) | 8 |
| Slika 11. | Rt Sv. Jurja; rukav Sulina, lijevo, rukav Sv. Jurja desno (Foto: Siniša Ozimec) | 8 |
| Slika 12. | Oznaka 0. riječnog kilometra, ušće u luci Sulina, lijevo i mjesto utoka kanala Suline u Crno more, desno (Foto: Siniša Ozimec) | 8 |
| Slika 13. | Ciljni stanišni tip oznake 1210 Vegetacija pretežno jednogodišnjih halofita na obalama s organskim nanosima. Pješčana plaža kod Suline, lijevo (Foto: Siniša Ozimec), obrasla pješčarskom biljkom <i>Convolvulus persicus</i> , kritično ugroženom vrstom rumunjske flore, desno (Izvor: Strat, 2016.) | 10 |
| Slika 14. | Odabrane vrste iz vaskularne flore Kopačkog rita i delte Dunava (Foto: Siniša Ozimec) | 16 |
| Slika 15. | Zemljovid biogeografskih regija Europe. Crveni kružići označuju položaj Kopačkog rita i delte Dunava (Izvor: Cervellini i sur., 2020.) | 20 |
| Slika 16. | Odabrani predstavnici invazivnih stranih vrsta u vaskularnoj flori Kopačkog rita i delte Dunava (Foto: Siniša Ozimec) | 22 |

11. POPIS GRAFIKONA

| | Broj i opis | Stranica |
|-------------|---|-----------------|
| Grafikon 1. | Spektar životnih oblika za vaskularnu floru Kopačkog rita | 17 |
| Grafikon 2. | Spektar životnih oblika za vaskularnu floru delte Dunava | 18 |
| Grafikon 3. | Spektar flornih elemenata za vaskularnu floru Kopačkog rita | 19 |
| Grafikon 4. | Spektar flornih elemenata za vaskularnu floru delte Dunava | 20 |

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Diplomski rad

Diplomski sveučilišni studij Zootehnika, smjer: Lovstvo i pčelarstvo

Floristička obilježja Kopačkog rita i delte Dunava

Martina Đaković

Sažetak: Dva najprepoznatljivija močvarna područja u slivu rijeke Dunava su: Kopački rit, smješten u srednjem dijelu toka i delta Dunava u području ušća u Crno more. Zbog iznimno vrijednih bioloških i ekoloških obilježja ova su područja nacionalno zaštićena kao Park prirode "Kopački rit" u Hrvatskoj i Rezervat biosfere "Delta Dunava" u Rumunjskoj. Istražena je i analizirana raznolikost vaskularne flore Kopačkog rita i delte Dunava. Raznolikost flore Kopačkog rita obuhvaća 533 vrste (11,08 % flore Hrvatske), a flora delte Dunava obuhvaća 1.031 vrstu (27,2 % flore Rumunjske). Zabilježeno je 56 stranih vrsta, od kojih 26 invazivnih vrsta u flori Kopačkog rita, odnosno 163 strane vrste, od kojih 36 invazivnih vrsta u flori delte Dunava.

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Mentor: izv. prof. dr.sc. Siniša Ozimec

Broj stranica: 32

Broj grafikona i slika: 20

Broj tablica: 3

Broj literaturnih navoda: 48

Broj priloga: -

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: bioraznolikost, Kopački rit, delta Dunava, invazivne vrste

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. izv. prof. dr. sc. Sandra Rašić, predsjednica
2. izv. prof. dr. sc. Siniša Ozimec, mentor
3. doc. dr.sc. Dinko Jelkić, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Graduate University Study Zootechnique, Course: Hunting and Beekeeping

Graduate Thesis

Floristic Characteristics of the Kopački rit and the Danube Delta

Martina Đaković

Abstract: Two most recognisable wetland areas in the Danube River catchment are Kopački rit, located in the middle part of the Danube River course, and Danube delta in the area of the mouth into the Black Sea. Due to exceptionally valuable biological and ecological characteristics, these areas have protection at national level as Nature Park Kopački rit in Croatia, and Danube Delta Biosphere Reserve in Romania. Vascular flora diversity of Kopački rit and Danube Delta has been researched and analysed. Flora diversity of Kopački rit comprise 533 species (11.08% of Croatian flora), and of Danube Delta comprise 1,031 species (27.2% of Romanian flora). There are 56 alien species, of which 26 invasive alien species in flora of Kopački rit, and 163 alien species, of which 36 invasive alien species in flora of Danube Delta.

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: Siniša Ozimec, Ph.D., Associate Professor

Number of pages: 32

Number of figures: 20

Number of tables: 3

Number of references: 48

Number of appendices: -

Original in: Croatian

Key words: biodiversity, Kopački rit, Danube Delta, invazivne vrste

Thesis defended on:

Reviewers:

1. Sandra Rašić, Ph. D., Associate Professor, President
2. Siniša Ozimec, Ph. D., Associate Professor, Mentor
3. Dinko Jelkić, Ph. D., Assistant Professor, Member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Vladimira Preloga 1, Osijek, Croatia