

# Flora otočica Stipanska i Rudula

---

Šeput, Marija

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, University of Split, Faculty of science / Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:166:700919>

Rights / Prava: [Attribution-NoDerivatives 4.0 International](#)/[Imenovanje-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-23**

Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Science](#)



Sveučilište u Splitu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Odjel za biologiju

Marija Šeput

# **FLORA OTOČIĆA STIPANSKA I RUDULA**

Diplomski rad

Split, 2015.

Ovaj rad, izrađen na Odjelu za biologiju, pod voditeljstvom mentora doc. dr. sc. Mirka Rušćića, predan je na ocjenu Odjelu za biologiju Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Splitu radi stjecanja zvanja magistra edukacije biologije i kemije.

Sveučilište u Splitu

Prirodoslovno-matematički fakultet

Odjel za biologiju

Diplomski rad

# FLORA OTOČIĆA STIPANSKA I RUDULA

Marija Šeput

Teslina 12, 21 000 Split

Flora otočića Stipanska i Rudula, istraživana je tijekom 2014. godine, obuhvaća 161 vrstu i podvrstu iz 56 porodica. Najzastupljenije porodice su *Fabaceae* (10,55%), *Poaceae* (8,69%), zatim slijede *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Liliaceae* (5,59%). Životni oblik najzastupljeniji u flori otočića su terofiti (30,43%), potom fanerofiti (24,85%) i hemikriptofiti (18,63%). Na istraživanom području najveći broj vrsta i podvrsta pripada mediteranskom flornom elementu (63,96%). Zabilježeno je 9 endemičnih biljaka te dvije ugrožene svojte koje se nalaze u Crvenoj knjizi vaskularne flore Hrvatske. U flori otočića je 20 zaštićenih i 11 strogo zaštićenih svojti.

(44 stranice, 16 slika, 13 tablica, jezik izvornika: hrvatski)

Ključne riječi: flora, Stipanska, Rudula, endemi

Voditelj: dr. sc. Mirko Ruščić, doc.

Ocjenitelji: dr. sc. Mirko Ruščić, doc.

dr. sc. Nada Bezić, prof.

dr. sc. Valerija Dunkić, izv. prof.

Rad prihvaćen: 21.01.2015.

University of Split

Faculty of Science

Department of Biology

Graduation Thesis

# FLORA OF ISLETS STIPANSKA AND RUDULA

Marija Šeput

Teslina 12, 21 000 Split

The research of the flora of the islets Stipanska and Rudula was carried out during 2014. Flora is comprised of 161 taxa from 56 families. The most abundant families are *Fabaceae* (10,55%), *Poaceae* (8,69%) and *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Liliaceae* (5,59%). The most abundant life-forms in the flora are therophytes (30,43%), phanerophytes (24,85%) and hemicryptophytes (18,63%). In the flora of the researched islets the most dominant element is Mediterranean chorological element (63,96%). The research recorded 9 endemic taxa, and two endangered taxa noted in the Red Book of Vascular Flora of Croatia. 20 protected taxa and 11 strictly protected taxa were recorded in the flora of the islets Stipanska and Rudula.

(44 pages, 16 figures, 13 tables, original in: Croatian)

Keywords: flora, Stipanska, Rudula, endems

Supervisor: Ph. D. Mirko Ruščić, Asst. Prof.

Reviewers: Ph. D. Mirko Ruščić, Asst. Prof.

Ph. D. Nada Bezić, Prof.

Ph. D. Valerija Dunkić, Assoc. Prof.

Thesis accepted: 21.01.2015.

## Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1. Otoci i otočki sustavi .....	1
1.2. Područje istraživanja.....	1
1.2.1. Geološka građa i pedogeografska obilježja .....	5
1.2.2. Hidrogeografska obilježja.....	6
1.2.3. Klimatske značajke .....	7
1.2.4. Fitogeografska obilježja.....	7
<b>2. CILJ ISTRAŽIVANJA</b> .....	<b>11</b>
<b>3. METODE RADA</b> .....	<b>12</b>
3.1. Rad na terenu .....	12
3.2. Obrada podataka .....	12
3.2.1. Životni oblici.....	12
3.2.2. Florni elementi .....	13
3.2.3. Endemične svojte .....	16
3.2.4. Ugrožene svojte .....	16
3.2.5. Zaštićene svojte.....	17
<b>4. REZULTATI</b> .....	<b>18</b>
4.1. Floristička analiza .....	18
4.2. Taksonomska analiza flore .....	25
4.3. Analiza flornih elemenata .....	29
4.4. Analiza životnih oblika .....	31
4.5. Endemične svojte .....	32
4.6. Ugrožene svojte .....	33
4.7. Zaštićene svojte.....	33
<b>5. RASPRAVA</b> .....	<b>34</b>
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>40</b>
<b>7. LITERATURA</b> .....	<b>41</b>

## METODIČKI DIO

# 1. UVOD

## 1.1. Otoci i otočki sustavi

Otoci su vrlo raznoliki sustavi. Razlikuju se prema: geografskom položaju, veličini i obliku, načinu i vremenu postanka, raspoloživosti i ograničenosti resursa, prema udaljenosti od kopna te dubini mora između otoka i kopna, ali i nekim drugim čimbenicima kao što su dužina trajanja izolacije, rasporeda slatkih voda na najbližem kopnu i sl.

Postoji nekoliko podjela otoka, jedna od njih je na oceanske i kontinentalne otoke (Hobohm, 2000). Oceanski otoci nastali su u moru (to su npr. vulkanski, koraljni, barijerni ili pješčani otoci), za razliku od kontinentalnih otoka koji su jednom bili dio kopna. Bitna razlika za sastav živog svijeta na otocima između te dvije kategorije je da su oceanski otoci u trenutku svog nastanka potpuno nenaseljeni biljkama i životinjama. Nakon nastanka oceanskog otoka slijedi naseljavanje različitim procesima u dva ključna koraka: prvi korak je premošćivanje barijere koju more predstavlja te dospjeće organizama na otok, dok je drugi korak zauzimanje ekoloških niša. Kada govorimo o biljnim vrstama, jednodomne te auto- ili anemogamne vrste uspješnije su u naseljavanju otoka, dok su u procesima adaptivne radijacije uspješnije dvodomne i zoogamne vrste.

Naseljavanje otoka biljkama znatno se razlikuje od naseljavanja životinjama. Zbog često većih i težih sjemenki otežano je rasprostranjivanje drvenastih biljaka na velike udaljenosti, stoga su na udaljenim otocima u grmolike i drvenaste svojte evoluirali inače zeljasti oblici s kontinenta (Cox i Moore, 2002). Flora otoka broji uglavnom sve veće taksonomske biljne skupine te su sve raspoložive ekološke niše biljnog života zauzete. U fauni, s druge strane, često nedostaju važne taksonomske i ekološke skupine što dovodi do "rupa" i modifikacija u hranidbenim mrežama i udaljuje ih često od "optimuma" iskorištenja ponuđene hrane (Hobohm, 2000).

## 1.2. Područje istraživanja

Istočna obala Jadranskog mora jedna je od najrazvedenijih u Sredozemlju, te pripada u takozvani arhipelaški tip obale (Slika 1). Broji 79 otoka, 525 otočića te 642 hridi i grebena, sveukupno 1246 (Duplančić i sur., 2004). Ukupna površina otoka Republike Hrvatske iznosi 3259 km<sup>2</sup>, dok dužina obalne linije iznosi 4398 km. Otokom se smatra dio kopna površine preko 1 km<sup>2</sup> okružen morem, otočići predstavljaju kopno površine od 0,01 do 1 km<sup>2</sup>, dok je površina hridi i grebena manja od 0,01 km<sup>2</sup>. Hridi i grebeni razlikuju se utoliko što su hridi uvijek vidljive iznad razine mora, dok grebeni ponekad dospiju i ispod morske razine. Prema ovoj podjeli Stipanska i Rudula su otočići, zbog njihove površine od 0,559 km<sup>2</sup>, odnosno 0,086 km<sup>2</sup>.

Otoci Hrvatskog primorja mogu se podijeliti u nekoliko skupina, odnosno u zapadnoistarske, kvarnerske, sjevernodalmatinske, srednjodalmatinske i južnodalmatinske otoke.



Slika 1. Karta Hrvatske

<http://www.pivovara-licanka.hr/html/maloprodaja.html>

Na jugozapadnoj strani splitskog obzorja, na srednjoj udaljenosti od 15 km, proteže se u duljini od 18,2 km i najvećoj širini od 5 km (od Velikog kavala do Rata) onizak otok Šolta (Slika 2). Šolta se nalazi gotovo u sredini Jadranskog mora, jer je od najsjevernije točke Jadrana, Maranske Lagune, do otoka 360 km zračne linije, a od Otranta do Šolte 390 km. Talijanska obala je udaljena 185 km, dok je naše kopno udaljeno 10,7 km od Vranjica, odnosno 15 km od Splita (Rubić, 1928).

Njezin topografski položaj određen je geografskim koordinatama:

43° 19' 31" N (rt Motika)

43° 24' 26" N (rt Duboke vale)

16° 12' 13" N (rt Obinuški bok)

16° 24' 13" N (rt Livka)

Koordinate otočića Stipanske:

43°24'18"N 16°10'20"E

Koordinate otočića Rudule:

43.392377°N 16.182343°E



Površina Šolte iznosi 57,886 km<sup>2</sup>, a s otočićima koji leže ispred uvale Maslinica 58,875 km<sup>2</sup>. Prema površini je na 13. mjestu među našim otocima, a ubraja se u srednje velike dalmatinske otoke. Sedam malenih otočića, što su se u tri reda postavili neposredno pred jugozapadnom obalom otoka, pribrajamo uz Šoltu radi geoloških, morfoloških i posjedovnih razloga (Rubić, 1928). To su Stipanska, Balkun, Rudula, Polebrnjak, Grmelj, Saskinja i hrid Kamik (Tablica 1).

Tablica 1. Otočići ispred uvale Maslinica

Naziv otočića	Površina (km <sup>2</sup> )	Duljina obale (km)	Indeks relativne razvedenosti	Visina (m)
Stipanska	0,559	3,1	1,17	68
Balkun	0,233	1,7	0,99	4
Rudula ili Šarac	0,086	1,0	0,96	17
Polebrnjak	0,056	0,9	1,07	14
Grmelj	0,042	0,8	1,10	16
Saskinja	0,01205	0,5	1,28	5
Kamik	0,001201	0,1642	1,34	4

Duljina obalne linije iznosi 79,45 km (Duplančić i sur., 2004), indeks relativne razvedenosti iznosi 2,71, a s otočićima 2,98 (Indeks relativne razvedenosti je odnos apsolutne duljine obale ( $O_o$ ) i opsega kruga ( $O_k$ ) čija je površina jednaka površini otoka. Izračunava se po formuli  $I=O_o/2\sqrt{P_o}\pi$  ( $P_o$  je površina otoka)). To znači da je duljina njezine obale gotovo tri puta veća od opsega kružnice koja zatvara prostor jednak površini otoka. Prema indeksu relativne razvedenosti Šolta se ubraja u naše razvedenije otoke.



Slika 2. Otok Šolta (<http://www.adriatica-charter.com/>)

Stipanska i Rudula su nenaseljeni otočići u Jadranskom moru, smješteni zapadno od Maslinice na otoku Šolti (Slika 3). Spadaju u skupinu sedam otočića arhipelaga Maslinica ili Maslinički škoji.

Površina Stipanske je 0,559 km<sup>2</sup>, duljina obale je 3,1 km, a najviši vrh visok je 68 m. Otok je ime dobio po samostanu sv. Stjepana. Nekada su tu Šoltani imali svoja polja, sijale su se žitarice, jer se na otočiću nije naplaćivao porez. Na zapadnoj strani otoka je starokršćanska bazilika s benediktinskim samostanom od kojeg su danas ostali znatni ostaci.

Rudula ili Šarac je otočić površine 0,086 km<sup>2</sup>, duljina obale je 1,0 km, a najviši vrh je visok 17 m (Duplančić i sur., 2004).



Slika 3. 1) Stipanska, 2) Polebrnjak, 3) Saskinja, 4) Grmelj, 5) Rudula, 6) Balkun, 7) Kamik

[http://hr.wikipedia.org/wiki/Stipanska#mediaviewer/File:Solta\\_satelite\\_annotated.png](http://hr.wikipedia.org/wiki/Stipanska#mediaviewer/File:Solta_satelite_annotated.png)

### 1.2.1. Geološka građa i pedogeografska obilježja

Današnji izgled i položaj srednjodalmatinskog otočja posljedica je intenzivne tektonske aktivnosti krajem krede i početkom paleogena, odnosno oblikovanja geoloških struktura tijekom alpske orogeneze prije oko 50 milijuna godina. Afrička litosferna ploča na putu prema sjeveru, a zatim prema sjeveroistoku gurala je pred sobom manju Apulijsku ploču, zbog čega se njezin dio (Jadranska mikroploča) podvlačio pod Dinaride. Takva emerzija dvaju karbonatnih platformi rezultirala je jedinstvenim skupom geoloških, geomorfoloških, hidrogeoloških i hidroloških pojava objedinjenih pod nazivom krš (Faričić, 2006.:109). Geološka građa Šolte, odnosno rudistni i drugi kredni vapnenci uvjetovali su nastanak krških reljefnih oblika (Nadilo, 1999).

Reljefom otoka dominiraju tri osnovne morfostrukturne jedinice, i to jugozapadni niz uzvisina koji se proteže u pravcu pružanja otoka, središnja otočna udolina ispunjena relativno debelim klastičnim sedimentom, ponajviše crvenicom koja se u zoni suženja između Grohota i Nečujma dijeli na dva dijela, te sjeverna i sjeveroistočna raščlanjena zona u kojoj je otočni hrbat diseciran s većim brojem tektonski predisponiranih suhodolina.

Na formiranje tla utječe matični supstrat, živi organizmi, klima, reljef, vrijeme i antropogena djelovanja (Martinović, 1997). Oskudica tla specifična je osobina uglavnom krškog i degradiranog područja južne Hrvatske. Degradacijom i uništenjem biljnog pokrova isprano je humusno tlo ispod kojeg se, najčešće u pukotinama stijena, nalaze krpice crvenice često povezane s dubljim rudnim tijelima boksita. Tlo se lakše zadržava, a vegetacija hvata, na kamenom sitnišu nastalom trošenjem pločastih vapnenaca na blažim padinama (Crkvenčić i sur., 1974).

Šolta je gotovo u cijelosti vapnenačke građe, stoga i bez površinskih vodenih tokova i većih površina plodnoga zemljišta. Na području otoka Šolte su utvrđene tri vrste tala: kamenjar, crvenica i antropogeno tlo. Kamenjari su plitka i jako kamenita tla stvorena fizičkim raspadanjem vapnenca i/ili dolomita i odnošenjem čestica tla, ekstremno suha i neplodna tla. Crvenica (Terra rossa) je tlo koje ispod plićeg humusnog horizonta ima ilovasto-glinoviti kambični horizont koji se nastavlja na stijenu, crvenkasto i crvenkasto-smeđe boje. Antropogeno tlo koje dijelimo na rigolana i vrtna tla, imaju manji sadržaj humusa, a veći sadržaj fiziološki aktivnih hranjivih tvari kalija i fosfora, dublja su jer ih je čovjek selektivno birao. Značajnije površine plodnog poljoprivrednog zemljišta nalaze se na području Donjeg i Gornjeg polja, manjih dolova i nižih dijelova otočnih suhodolina, dok je ostalo poljoprivredno zemljište disperzirano širom otoka, a pretežno se odnosi na terasirane padine s plitkim horizontima tla s maslinicima i vinogradima te na okućnicama. Zemljište najvećega poljoprivrednog značenja je polje na zapadnom dijelu otoka koje površinom od oko 15 km<sup>2</sup> spada među najveća polja na dalmatinskim otocima (Crkvenčić i sur., 1974).

### **1.2.2. Hidrogeografska obilježja**

Zbog relativno male površine, specifične geološke građe, odnosno propusnosti krške podloge i nepovoljnoga godišnjeg rasporeda oborina, na Šolti ne postoje prirodni uvjeti za postojanje površinskih vodotoka ili većih podzemnih vodonosnika. Otok je izgrađen od karbonatnih naslaga koje otoku daju tipična krška obilježja, stoga na gotovo cijelom otoku prevladavaju propusne karbonatne stijene i omogućuju relativno brzu infiltraciju oborinskih voda do razine zaslanjenih podzemnih voda. U području polja koje je pokriveno kvartarnim naslagama oborinska voda se na nekoliko mjesta zadržava na površini u obliku lokvi (Radman, 2012).

### **1.2.3. Klimatske značajke**

Klima je jedan od najznačajnijih čimbenika za razvoj biljnog pokrova, odnosno flore i vegetacije (Bertović 1975, Juras, 1984).

Prema Köppenovoj klasifikaciji, u srednjodalmatinskom otočnom području prevladava C<sub>sa</sub> klima, odnosno sredozemna klima s vrućim i suhim ljetima (klima masline). Srednja godišnja temperatura zraka je 16 °C, srednja siječanjska temperatura zraka je 7,8 °C, a srednja srpanjska temperatura zraka je 25,3 °C. Godišnje se u prosjeku bilježi 2713 sunčanih sati, a prosječna godišnja količina oborina iznosi 847 mm.

Najveća količina oborina padne tijekom najhladnijeg dijela godine (od listopada do prosinca), dok u ljetnim mjesecima, kada su temperature zraka najviše, oborina ima najmanje.

Značajan klimatski element su vjetrovi koji utječu na organizaciju društveno-gospodarskog života na otoku. U hladnom dijelu godine dominantni vjetrovi su jugo i bura, dok ljeti prevladavaju maestral i zmorac. Ljeti prevladava maestral čiji se pozitivni biometerološki utjecaji nabolje očituju u Maslinici, koja je od snažnijih udara vjetra zaštićena skupinom otočića (Stipanska, Rudula, Balkun i dr.). Maestral je vjetar koji ublažava ljetne vrućine te omogućuje jedrenje, što je povoljan čimbenik za razvoj nautičkog turizma (Radman, 2012).

#### **1.2.4. Fitogeografska obilježja**

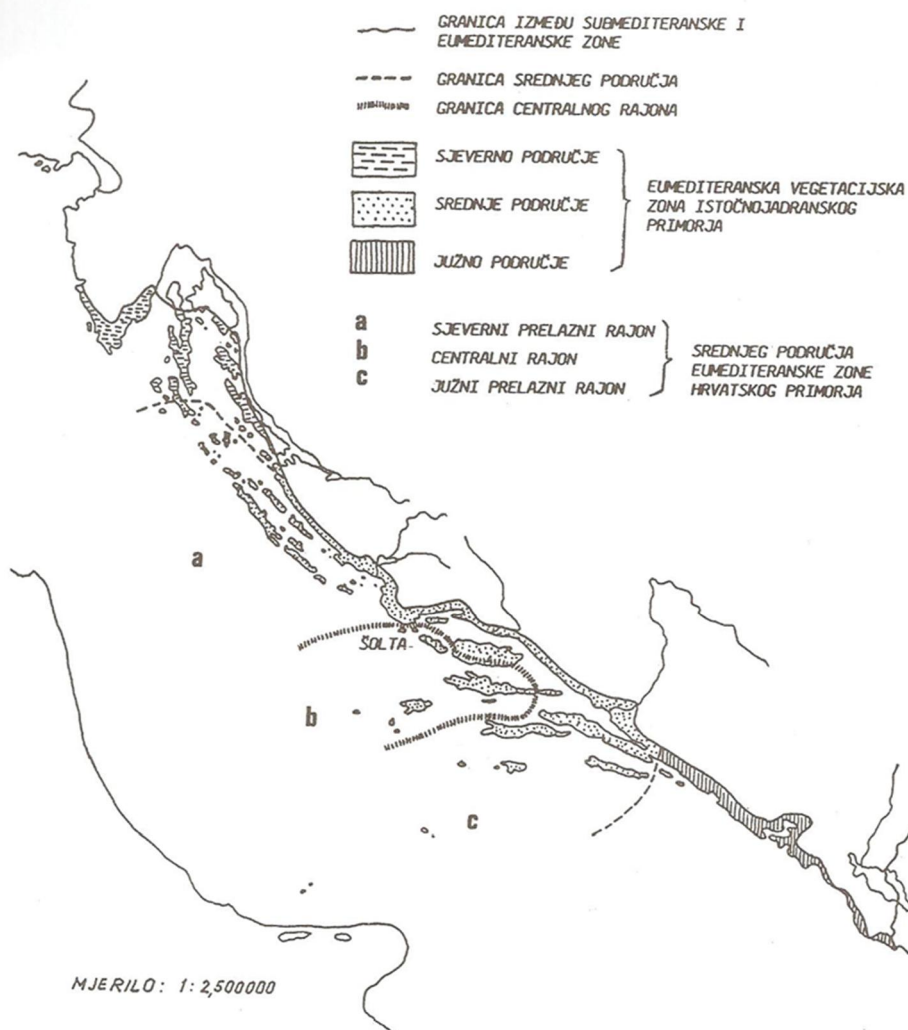
Hrvatska se u biljnogeografskom smislu nalazi na raskrižju dviju različitih vegetacijskih regija holarktisa: eurosibirsko-sjevernoameričke i mediteranske (sredozemne) regije (Horvatić, 1967). Mediteranskoj regiji pripada čitavo područje istočno jadranskog primorskog krša, koje se proteže uzduž hrvatskog primorja, a u širem smislu obuhvaća osim vazdazelenih šuma crnike *Quercus ilex* još i primorske termofilne šume medunca *Quercus pubescens* ili duba *Quercus virgiliana* (Horvat, 1954, 1959; Hovatić, 1957, 1963, 1967; Anić, 1958; Trinajstić, 1967, 1974, 1977).

Šolta, te otočići Stipanska i Rudula, pripadaju istočnojadranskoj eumediteranskoj vegetacijskoj zoni koja obuhvaća područje od južne Istre i kvarnerskih otoka sve do Albanije, a osobito je karakteristična za sjevernodalmatinsko i južnodalmatinsko otočje (Slika 4). Eumediteranska vegetacija rasprostanjena je na svim dijelovima otoka, osim na agrarno valoriziranom zemljištu i uskom supralitoralnom pojasu uz more (Bedalov, Fischer, 1990).

# BILJNOGEOGRAFSKO RAŠČLANJENJE

## EUMEDITERANSKE ZONE

(PREMA HORVATIĆU, 1971.)



Slika 4. Biljnogeografsko raščlanjenje eumediteranske zone prema Hovatiću, 1971.

(Mihovilović, 1990.)

Na Šolti je zabilježeno više od tristo biljnih vrsta, a upravo je inzularnost važan čimbenik koji omogućuje očuvanost postojeće bioraznolikosti. Izvorne šumske zajednice hrasta crnike radi višestoljetnog iskorištavanja zbog potreba proizvodnje vapna zastupljene su u degradiranim oblicima, stoga na otoku prevladava vazdazelena makija. Naime, Šolta se u jadranskim razmjerima ističe po proizvodnji vapna, što je bila jedna od najvažnijih gospodarskih djelatnosti otočana. Za potrebe jednog vagona vapna trebalo je posjeći čak 200 brimena (približno opsega 1 do 2 hvata), a prosječna vapnenica imala je kapacitet tri do četiri vagona. Uništavanje biljnog pokrova nisu uspjele spriječiti ni općinske vlasti koje su preporučale pažljiviju sječu i ostavljanje izdanaka crnike, planike, tršlje, borovice i ostalih biljnih vrsta kojima su se ložile vapnenice. Od 1960-tih se napušta proizvodnja vapna pa od tada počinje postupan

proces regeneracije biljnog pokrova, koji se širi u nekadašnjim zonama pašnjaka i kamenjara, ali i na mjestima vinograda i maslinika.

Zbog ograničenosti prirodnih resursa, stanovništvo otoka tijekom prošlosti i na druge je načine iskorištavalo otočno raslinje. Šume i nisko raslinje krčili su se i palili da bi se dobilo obradivo zemljište i površine za ispašu stoke. Biljni pokrov koristio se za ogrjev, kao i građevinski materijal, za izradu alata i predmeta za obavljanje svakidašnjih aktivnosti, kao ishrana za stoku, a od brojnih biljaka spravljali su se napici i pripravci kao dopuna ljudskoj ishrani (čajevi, rakija, marmelada i sl.).

Smanjenje raznovrsnih oblika korištenja biljnog pokrova zbog napuštanja tradicionalnih oblika otočne privrede ima relativno povoljan utjecaj na obnavljanje vegetacije. Poljodjelstvo i stočarstvo odvijaju se na malim površinama u blizini naselja, gdje se uzgajaju kultivirane biljne vrste (maslina, vinova loza, smokva, badem i agrumi). Degradiranu šumsku zajednicu hrasta crnike čine zelenika, planika, lemprika, mirta, lovor, ružmarin i druge biljne vrste. Posljednjih desetljeća primjetno je širenje šuma alepskog bora, posebnog dijela alohtone otočne flore, koje su se prije uzgajale u uvalama za potrebe loženja vatre u vapnicama (Nadilo, 1999). Šume i šumsko zemljište zauzimaju oko 69% ukupne površine Šolte, no taj će se udio vjerojatno mijenjati zbog ubrzane sukcesije vegetacije, odnosno širenja samoniklog alepskog bora i makije. Veliku prijetnju šumskim zajednicama predstavljaju požari koji su osobito česti u vrijeme ljetnjih suša.

Na Šolti su rasprostranjeni i tzv. bušici, prorijeđene zimzelene šikare koje čini nisko grmlje, najčešće bušin i ružmarin. Kao konačan oblik degradacije šumskih zajednica, na otoku su rasprostranjene i kamenjarske biljne zajednice koje čini bodljikavo i aromatično bilje poput kadulje, smilja, kovilja, gospine trave, buhača i drača. Osobito je značajna hrvatska endemska vrsta dubrovačka zečina koja je fragmentarno rasprostranjena na južnoj strani otoka, na strmim stijenama izloženim udarima mora (Elezović, 1990).

Osobitu vrijednost na Šolti predstavlja velik broj vrsta samoniklog jestivog bilja koje se stoljećima koristilo kao važan dodatak prehrani (lučac ili purić, divlji luk, šćir, divlja šparoga, loboda, divlja blitva, boražina, radič ili žutinica, komorač ili koromač, tušanj, ruta, maslačak, kozja brada i kostriš). Na nekim se mjestima uzgaja lavanda, uglavnom za potrebe pčelarstva (Radman, 2012).

## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Ciljevi ovog rada bili su:

- Na osnovi terenskih opažanja i kasnije obrade prikupljenog herbarskog materijala te literaturnih podataka dati popis vaskularne flore otočića Stipanske i Rudule.
- Na temelju popisa flore provesti slijedeće florističke analize:
  - ustanoviti endemične svojte na istraživanom području
  - ustanoviti ugrožene svojte na istraživanom području
  - ustanoviti zakonom zaštićene i strogo zaštićene svojte na istraživanom području



### **3. METODE RADA**

#### **3.1. Rad na terenu**

Područje istraživanja obuhvatilo je otočiće Stipanska i Rudula. Uzorkovanje se sastojalo od terenskog rada na lokalitetima geokodiranim GPS uređajem s preciznošću koja je varirala od  $\pm 5$  do  $\pm 50$  m.

Terenske aktivnosti provedene su tijekom 2014. godine.

Terenski rad uključivao je bilježenje opaženih svojti u terensku bilježnicu, fotografiranje i herbariziranje biljnog materijala. Sakupljeni floristički materijal je determiniran i herbariziran.

Sabrani podaci unešeni su u bazu podataka Flora Croatica (Nikolić, 2014) upotrebom njezina web sučelja ([URL http://hirc.botanic.hr/fcd/](http://hirc.botanic.hr/fcd/)).

Biljni materijal je determiniran uz korištenje slijedećih florističkih djela: Horvatić (1954); Javorka i Caspody (1975); Horvatić i Trinajstić ur. (1967-1981); Trinajstić ur. (1975a); Tutin i sur. (1968-1980; 1993); Pignatti (1982); Domac (1994); Deflorge (2006).

#### **3.2. Obrada podataka**

Nomenklatura svojti je usklađena s Nikolić (1994-2000, 2008a, 2010).

##### **3.2.1. Životni oblici**

Životni oblici predstavljaju skup prilagodbi biljaka na ekološke uvjete u kojima žive. Spekter životnih oblika flore nekog područja ukazuje stoga na ekološke, prvenstveno klimatske, uvjete i karakteristike tog područja.

Danski botaničar Raunkiær (1860. – 1938.) klasificirao je biljke obzirom na prilagodbe koje su razvile za preživljavanje nepovoljnog, hladnog ili sušnog, razdoblja. Klasifikaciju se temelji na položaju i zaštiti pupova koji su odgovorni za obnovu biljke nakon nepovoljnih razdoblja te razlikuje ukupno pet glavnih tipova i tri podtipa. Premda je njegova klasifikacija danas najčešće u upotrebi, postoji nekoliko modifikacija, odnosno neki autori dijele više glavnih tipova na podtipove. Temeljna Raunkiærova klasifikacija, s pridodanim kraticama koje su upotrebljene prilikom izrade tablice, glasi:

- Fanerofiti (P) – drvenaste ili grmolike biljke, ali i penjačice i puzavice s pupovima za obnovu na visini većoj od 25 cm iznad tla. Pupove štite samo ovojni listići te su ove biljke najslabije prilagođene za život u nepovoljnim životnim uvjetima poput npr. ekstremno hladnih ili suhih područja.
- Hamefiti (CH) – drvenaste ili zeljaste biljke kojima su pupovi za obnovu na visini do 25 cm iznad tla. Pupovi su često zaštićeni i odumrlim dijelovima biljke ili snjegom te su takve biljke prilagođene na ekstremne životne uvjete kakvi vladaju npr. na planinama ili u pustinjama.
- Hemikriptofiti (H) – trajnice s pupovima za obnovu u razini tla. Pupovi su također često zaštićeni prizemnim rozetama, busenovima, samim tлом, suhim lišćem i/ili snjegom.
- Geofiti (G) – biljke koje nepovoljno razdoblje preživljavaju pod zemljom u obliku podanka, lukovice, korijena ili gomolja.
- Terofiti (T) – jednogodišnje biljke koje nepovoljno razdoblje preživljavaju u obliku sjemenki.
- Hidrofiti (HY) – vodene biljke s organima za preživljavanje uronjenima u vodeni medij.

Životni oblici svojti su usklađeni prema Ellenberg i sur. (1991) i Oberdorfer (2001) te prema Horvat (1949) i Pignatti (1982). Raspodjela flore u 6 životnih oblika provedena je prema Ellenberg i sur. (1991) i Oberdorfer (2001), te Lindacher (1995).

### 3.2.2. Florni elementi

Pojam florni element označava skupinu svojti međusobno ujedinenih u nekom kriteriju. Taj kriterij može bit geografska pripadnost (pa govorimo o geoelementu), zajedničko podrijetlo, odnosno područje na kojem su nastale (genoelement), vrijeme nastanka (kronoelement), migracije (migroelement), pripadnost biljnim zajednicama (cenoelement) ili pak slične ekološke karakteristike (ekoelement). Na temelju spektra flornih elemenata moguće je odrediti pripadnost flore nekom širem geobotaničkom području. Razvrstavanje svojti u pripadajuće florne elemente obavljeno je prema Horvatić (1963b), Horvatić i sur. (1967/1968), Pignatti (1982) i Fournier (1961). Korišteno je 12 temeljnih skupina s pripadnim podskupinama. U popisu flore, uz svaku svojtu navedena je i kratica pripadajućeg flornog elementa, kako slijedi:

1. Mediteranski (Sredozemni) florni element – skupine biljaka sa središtem rasprostranjenosti u zemljama oko Sredozemnog mora ili njegovih dijelova

- 1.1. Općemediteranske ili cirkummediteranske biljke (OME) – rasprostranjene čitavim ili većim dijelom Sredozemlja, a neke dolaze i u drugim mediteranoidnim područjima svijeta
- 1.2. Zapadnomediteranske biljke (ZMB) – središte rasprostranjenosti i razvoja u zapadnom Sredozemlju, dok u Jadranskom primorju i susjednim državama dosežu svoju istočnu granicu
- 1.3. Istočnomediteranske biljke (IME) – središte rasprostranjenosti i razvoja u istočnom Sredozemlju, dok u istočnojadranskom primorju i na Apeninskom poluotoku dosežu svoju zapadnu granicu
- 1.4. Ilirsko-mediteranske biljke – sve istočno mediteranske biljke sa središtem rasprostranjenosti u zapadnom dijelu Balkanskog poluotoka
  - 1.4.1. Ilirsko-južnoeuropske biljke (ILE) – obuhvaćaju područje ilirskog krša, no areal im se ponekad proteže i u susjedna područja srednje i južne Europe te čak na istok do Kavkaza i zapadne Azije
  - 1.4.2. Ilirsko-jadranske biljke – središte rasprostranjenosti nalazi se u istočnojadranskom i kvarnersko-liburnijskom primorju u širem smislu riječi, no djelomično se mogu naći i u zapadnojadranskim područjima Apeninskog poluotoka
    - 1.4.2.1. Ilirsko-jadranske endemične biljke (IJE) – ograničene su uglavnom na područje koje se paralelno s istočnojadranskom obalom proteže od Slovenskog i Istarsko-kvarnerskog primorja na sjeveru sve do Albanije na jugu
    - 1.4.2.2. Ilirsko-apeninske biljke (IAB) – osim ilirskog područja (u širem smislu) obuhvaćaju i veće ili manje dijelove Apeninskog poluotoka
- 1.5. Mediteransko-atlantske biljke (MAB) – biljke rasprostranjene Sredozemljem, ali i atlantskim područjima zapadne Europe
- 1.6. Europsko-mediteransko biljke (EUM) – biljke sa središtem rasprostranjenosti i razvitka u europskom dijelu Sredozemlja
- 1.7. Mediteransko-pontske biljke (MEP) – rasprostranjene Sredozemljem i područjima irano-kaspijske flore, te su uglavnom termofilne vrste stepskog karaktera
2. Ilirsko-balkanski florni element – središte razvoja i rasprostranjenosti nalazi se u kontinentalnim i gorskim krajevima ilirskih pokrajina Makedonije, Albanije, Tesalije, Epira, zapadne Srbije, Crne gore, Hrvatske te Bosne i Hercegovine
  - 2.1. Ilirsko-balkanske endemične biljke – reliktna i progresivna svojstva endemične u ilirskim pokrajinama
  - 2.2. Balkansko-apeninske biljke – rasprostranjene i na susjednom Apeninskom poluotoku
3. Južnoeuropski florni element – biljke sa središtem rasprostranjenosti u južnoj Europi, no arealima mogu zahvatiti i druge dijelove Europe, ali i sjevernu Afriku te dio Azije
  - 3.1. Južnoeuropsko-mediteranske biljke (JEM) – arealima osim južne Europe obuhvaćaju i dijelove sredozemnih i susjednih područja izvan Europe

- 3.2. Južnoeuropsko-pontske biljke (JEP) – biljke rasprostranjene širokim područjem južne Europe te dijelom područja koje inače naseljavaju elementi irano-kaspijske flore
- 3.3. Južnoeuropsko-montane biljke (EJM) – sa središtem rasprostranjenosti u gorskim područjima južne Europe i susjednih zemalja
- 3.4. Južnoeuropsko-kontinentalne biljke (JEK) – sa središtem rasprostranjenosti u nižim kontinentalnim (izvansredozemnim) područjima južne, a dijelom i srednje Europe
- 3.5. Južnoeuropsko-atlantske biljke (JEA) – sa središtem razvoja i rasprostranjenosti u zemljama južne Europe, no rasprostranjeni su i u zapadnoeuropskim atlantskim područjima
4. Atlantski florni element (ATL) – biljke vezane uglavnom uz oceansku klimu zemalja uz Atlantski ocean te se više ili manje udaljuju od središta svog razvoja i razvitka
5. Istočnoeuropsko-pontski florni element (IEP) – središte rasprostranjenosti nalazi se u istočnoj Europi i u ostalim područjima irano-kaspijske flore
6. Jugoistočnoeuropski florni element (JIE) – malobrojna skupina ograničena na područja jugoistočne Europe (Balkanski poluotok te susjedna sjeverna i zapadna područja)
7. Srednjeeuropski florni element (SEU) – središte rasprostranjenosti nalazi se u području srednje Europe
8. Europski florni element (EUR) – skupina rasprostranjena čitavom Europom, no nerijetko zahvaćaju i neka susjedna područja Azije i Afrike
9. Euroazijski florni element (EUA) – biljke razmjerno prostranih areala koji se protežu većim ili manjim prostranstvima euroazijskog holarktisa
10. Biljke cirkumholarktičke rasprostranjenosti (CHA) – biljke rasprostranjene na većim ili manjim površinama u umjerenom području čitave sjeverne hemisfere ili barem njenog većeg dijela
11. Biljke široke rasprostranjenosti (BŠR) – kozmopolitske i subkozmpolitske biljke prostranih areala koje su u većoj ili manjoj mjeri rasprostranjene raznim područjima raznih kontinenata
12. Kultivirane i adventivne biljke (KAB) – biljne svojte koje su u flori nekog područja poznate samo u kulturi ili se pak radi o iz kulture odbjeglih, podivljanim biljkama

### **3.2.3. Endemične svojte**

Endemi su svojte koje prirodno naseljavaju neko ograničeno geografsko područje. Vezane su uglavnom uz izolirana područja, gdje izostaje intenzivnije izmjena genetičkog materijala s populacijama u susjednim područjima. Vrlo ograničeni areal pojedine svojte može nastati na dva načina – smanjivanjem nekada većeg areala, te takve biljke nazivamo reliktnim endemima, ili kao posljedica mladosti relativno nedavno nastale svojte, neoendema. Endemizam je prikazan prema podacima Flora Croatica baze podataka (Nikolić, 2014).

### **3.2.4. Ugrožene svojte**

Kategorije ugroženosti svojti preuzete su iz Crvene knjige vaskularne flore Hrvatske (Nikolić i Topić 2005), a njihove kratice kategorija korištene su prilikom izrade tablica. U Crvenoj knjizi navedene su slijedeće kategorije:

- EX – izumrla svojta
- EW – svojta izumrla u prirodnim staništima
- CR – kritično ugrožena svojta
- EN – ugrožena svojta
- VU – osjetljiva svojta
- NT – gotovo ugrožena svojta
- LC – najmanje zabrinjavajuća svojta
- DD – nedovoljno poznata svojta
- NE – neobrađena svojta

### **3.2.5. Zaštićene svojte**

Pojam zaštićene svojte odnosi se na svojte zaštićene prema Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 99/09), a podijeljene su u dvije kategorije: strogo zaštićene (SZ) i zaštićene svojte (ZA).

## 4. REZULTATI

### 4.1. Floristička analiza

Istraživana je flora otočića Stipanska i Rudula i dobiveni su sljedeći rezultati (Tablica 2):

Tablica 2. Popis flore otočića Stipanska i Rudula

	IME SVOJTE	PORODICA	ŽIVOTNI OBLIK	FLORNI ELEMENT	UGROŽENOST	ENDEMIZAM	ZAK. ZAŠTITA	STIPANSKA	RUDULA
1.	<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	<i>Lamiaceae</i>	T	EUR		0		+	+
2.	<i>Aegilops geniculata</i> Roth	<i>Poaceae</i>	T	OME		0		+	
3.	<i>Aegilops neglecta</i> Req. ex Bertol.	<i>Poaceae</i>	T	OME		0	ZA	+	
4.	<i>Aethionema saxatile</i> (L.) R. Br.	<i>Brassicaceae</i>	CH	JEM		0			+
5.	<i>Aethionema saxatile</i> (L.) R. Br. ssp. <i>saxatile</i>	<i>Brassicaceae</i>	CH	JEM		0		+	+
6.	<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb.	<i>Lamiaceae</i>	T	OME		0		+	+
7.	<i>Ajuga iva</i> (L.) Schreb.	<i>Lamiaceae</i>	CH	JEM		0		+	+
8.	<i>Allium ampeloprasum</i> L.	<i>Liliaceae</i>	G	OME		0		+	+
9.	<i>Allium commutatum</i> Guss.	<i>Liliaceae</i>	G	OME		0		+	+
10.	<i>Allium croaticum</i> Bogdanović, Brullo, Mitic et Salmeri	<i>Liliaceae</i>	G	IJE		1	SZ	+	
11.	<i>Allium sphaerocephalon</i> L.	<i>Liliaceae</i>	G	JEM		0			+
12.	<i>Allium subhirsutum</i> L.	<i>Liliaceae</i>	G	OME		0			+
13.	<i>Anagallis arvensis</i> L.	<i>Primulaceae</i>	T	BŠR		0		+	+
14.	<i>Anagallis coerulea</i> Schreb.	<i>Primulaceae</i>	T	BŠR		0		+	+
15.	<i>Anchusa variegata</i> (L.) Lehm.	<i>Boraginaceae</i>	T	IME		0			+
16.	<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	<i>Brassicaceae</i>	T	BŠR		0		+	+
17.	<i>Arbutus unedo</i> L.	<i>Ericaceae</i>	P	OME		0		+	+

18.	<i>Arbutus X andrachnoides</i> Link.	<i>Ericaceae</i>	P	OME		0		+	
19.	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	<i>Caryophyllaceae</i>	T	BŠR		0		+	+
20.	<i>Argyrolobium zanonii</i> (Turra) P. W. Ball	<i>Fabaceae</i>	CH	ZMB		0		+	+
21.	<i>Arum italicum</i> Mill.	<i>Araceae</i>	G	MAB		0	ZA	+	
22.	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	<i>Liliaceae</i>	G	OME		0		+	+
23.	<i>Asperula aristata</i> L.f.	<i>Rubiaceae</i>	H	EJM		0			+
24.	<i>Asphodelus aestivus</i> Brot.	<i>Liliaceae</i>	G	OME		0		+	+
25.	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	<i>Aspleniaceae</i>	H	BŠR		0		+	
26.	<i>Atriplex prostrata</i> Boucher ex DC. in Lam. et DC.	<i>Chenopodiaceae</i>	T	BŠR		0		+	
27.	<i>Bellis perennis</i> L.	<i>Asteraceae</i>	H	SEU		0		+	+
28.	<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds. ssp. <i>perfoliata</i>	<i>Gentianaceae</i>	T	MAB		0		+	+
29.	<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds. ssp. <i>serotina</i> (Koch ex Rchb.) Vollm.	<i>Gentianaceae</i>	T	MAB	EN	0	SZ	+	
30.	<i>Brachypodium distachyon</i> (L.) P.Beauv.	<i>Poaceae</i>	T	OME		0		+	+
31.	<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P.Beauv.	<i>Poaceae</i>	H	OME		0		+	+
32.	<i>Briza maxima</i> L.	<i>Poaceae</i>	T	OME		0			+
33.	<i>Bromus arvensis</i> L.	<i>Poaceae</i>	T	EUA		0			+
34.	<i>Bupleurum veronense</i> Turra	<i>Apiaceae</i>	T	IJE		1		+	+
35.	<i>Campanula erinus</i> L.	<i>Campanulaceae</i>	T	OME		0		+	
36.	<i>Capparis orientalis</i> L. ssp. <i>rupestris</i> (Sm.) Nyman	<i>Capparaceae</i>	P	OME		0		+	+
37.	<i>Carduus micropterus</i> (Borbás) Teyber ssp. <i>micropterus</i>	<i>Asteraceae</i>	H	IJE		1	SZ	+	+
38.	<i>Carex hallerana</i> Asso	<i>Cyperaceae</i>	H	JEM		0		+	+
39.	<i>Carex illegitima</i> Ces.	<i>Cyperaceae</i>	H	OME		0	ZA		+
40.	<i>Carlina corymbosa</i> L.	<i>Asteraceae</i>	T	OME		0			+
41.	<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E.Br. in Phillips	<i>Aizoaceae</i>	CH	KAB		0		+	
42.	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn	<i>Gentianaceae</i>	T	BŠR		0	ZA	+	+
43.	<i>Centaurium pulchellum</i> (Sw.) Druce	<i>Gentianaceae</i>	T	EUA		0		+	+

44.	<i>Cerastium brachypetalum</i> Pers.	<i>Caryophyllaceae</i>	T	EJM		0			+
45.	<i>Ceratonia siliqua</i> L.	<i>Fabaceae</i>	P	OME		0		+	
46.	<i>Cistus incanus</i> L. ssp. <i>creticus</i> (L.) Heywood	<i>Cistaceae</i>	P	IME		0		+	+
47.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	<i>Cistaceae</i>	P	OME		0		+	
48.	<i>Cistus salvifolius</i> L.	<i>Cistaceae</i>	P	OME		0		+	
49.	<i>Clematis flammula</i> L.	<i>Ranunculaceae</i>	P	OME		0		+	
50.	<i>Colutea arborescens</i> L.	<i>Fabaceae</i>	P	OME		0	ZA		+
51.	<i>Convolvulus althaeoides</i> L. ssp. <i>tenuissimus</i> (Sibth. et Sm.) Stace	<i>Convolvulaceae</i>	H	IME		0		+	
52.	<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	<i>Convolvulaceae</i>	CH	JEM		0			+
53.	<i>Coronilla emerus</i> L. ssp. <i>emeroides</i> Boiss. et Spruner	<i>Fabaceae</i>	P	IME		0		+	+
54.	<i>Coronilla valentina</i> L.	<i>Fabaceae</i>	P	ZMB		0		+	+
55.	<i>Crepis neglecta</i> L.	<i>Cichoriaceae</i>	T	EUM		0		+	
56.	<i>Crithmum maritimum</i> L.	<i>Apiaceae</i>	CH	MAB		0		+	+
57.	<i>Crucianella latifolia</i> L.	<i>Rubiaceae</i>	T	OME		0			+
58.	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	<i>Cupressaceae</i>	P	IME		0		+	
59.	<i>Cyclamen repandum</i> Sibth. et Sm.	<i>Primulaceae</i>	G	EUM		0	ZA	+	
60.	<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Asch.	<i>Cymodoceaceae</i>	HY	MAB		0	SZ	+	
61.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	<i>Poaceae</i>	G	BŠR		0		+	+
62.	<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	<i>Poaceae</i>	H	OME		0		+	+
63.	<i>Desmazeria marina</i> (L.) Druce	<i>Poaceae</i>	T	MAB	VU	0	SZ	+	+
64.	<i>Desmazeria rigida</i> (L.) Tutin	<i>Poaceae</i>	T	MAB		0		+	+
65.	<i>Dichanthium ischaemum</i> (L.) Roberty	<i>Poaceae</i>	H	JEM		0	SZ	+	
66.	<i>Ditrichia viscosa</i> (L.) Greuter	<i>Asteraceae</i>	H	OME		0		+	
67.	<i>Dorycnium hirsutum</i> (L.) Ser.	<i>Fabaceae</i>	CH	OME		0		+	+
68.	<i>Elymus pycnanthus</i> (Godr.) Melderis	<i>Poaceae</i>	G	OME		0	ZA	+	+
69.	<i>Ephedra fragilis</i> Desf. ssp. <i>campylopoda</i> (C.	<i>Ephedraceae</i>	CH	IME		0	ZA	+	

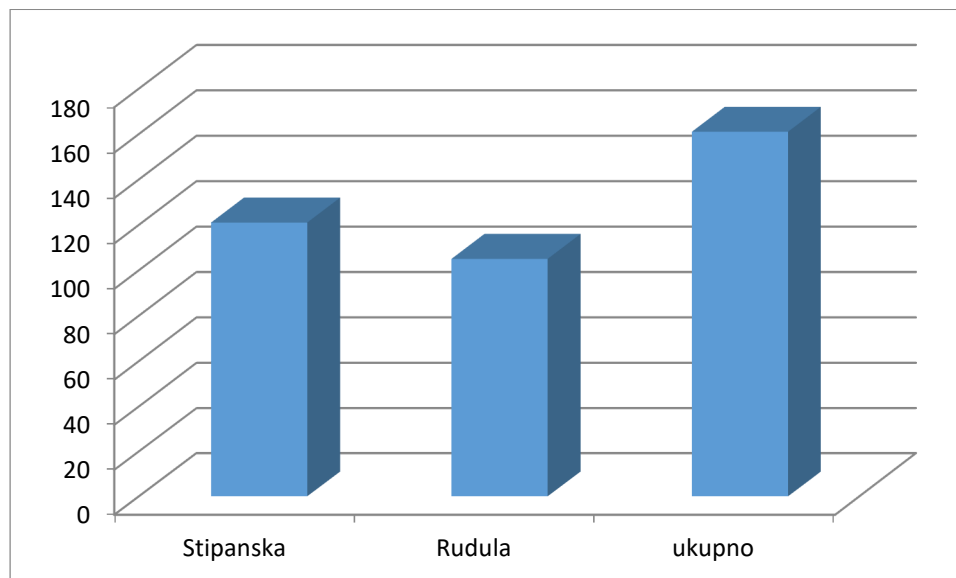


	A. Mayer) Asch. et Graeb.								
70.	<i>Erica multiflora</i> L.	<i>Ericaceae</i>	P	IME		0		+	
71.	<i>Euphorbia pinea</i> L.	<i>Euphorbiaceae</i>	T	JEM		0		+	
72.	<i>Euphorbia characias</i> L. ssp. <i>wulfenii</i> (Hoppe ex Koch) A. M. Sm.	<i>Euphorbiaceae</i>	CH	IJE		1		+	
73.	<i>Euphorbia exigua</i> L.	<i>Euphorbiaceae</i>	T	JEM		0			+
74.	<i>Euphorbia peplus</i> L.	<i>Euphorbiaceae</i>	T	MAB		0			+
75.	<i>Ficus carica</i> L.	<i>Moraceae</i>	P	OME		0		+	
76.	<i>Fumaria capreolata</i> L.	<i>Fumariaceae</i>	T	MAB		0		+	
77.	<i>Galium lucidum</i> All.	<i>Rubiaceae</i>	H	JEM		0			+
78.	<i>Genista sylvestris</i> Scop. ssp. <i>Dalmatica</i> (Bartl.) H. Lindb.	<i>Fabaceae</i>	CH	IJE		1	SZ		+
79.	<i>Geranium purpureum</i> Vill.	<i>Geraniaceae</i>	T	JEM		0		+	+
80.	<i>Gladiolus illyricus</i> W.D.J.Koch	<i>Iridaceae</i>	G	JEM		0	SZ	+	
81.	<i>Hedera helix</i> L.	<i>Araliaceae</i>	P	EUR		0		+	
82.	<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G.Don	<i>Asteraceae</i>	CH	OME		0	ZA	+	+
83.	<i>Hippocrepis unisiliquosa</i> L.	<i>Fabaceae</i>	H	OME		0		+	
84.	<i>Hypericum perforatum</i> L. ssp. <i>veronense</i> (Schrank) H. Lindb.	<i>Clusiaceae</i>	H	JEM		0		+	+
85.	<i>Inula verbascifolia</i> (Willd.) Hausskn.	<i>Asteraceae</i>	H	IJE		1		+	+
86.	<i>Juniperus oxycedrus</i> L. ssp. <i>macrocarpa</i> (Sm.) Ball	<i>Cupressaceae</i>	P	OME		0		+	
87.	<i>Juniperus oxycedrus</i> L. ssp. <i>oxycedrus</i>	<i>Cupressaceae</i>	P	OME		0		+	+
88.	<i>Juniperus phoenicea</i> L.	<i>Cupressaceae</i>	P	OME		0		+	+
89.	<i>Koeleria splendens</i> C. Presl	<i>Poaceae</i>	H	JEM		0			+
90.	<i>Limonium cancellatum</i> (Bernh. ex Bertol.) O. Kuntze	<i>Plumbaginaceae</i>	H	IJE		1	SZ	+	+
91.	<i>Linum bienne</i> Mill.	<i>Linaceae</i>	T	MAB		0	ZA		+
92.	<i>Linum flavum</i> L.	<i>Linaceae</i>	H	JIE		0	ZA		+
93.	<i>Linum strictum</i> L. ssp. <i>strictum</i>	<i>Linaceae</i>	T	OME		0	ZA	+	
94.	<i>Lonicera implexa</i> Aiton	<i>Caprifoliaceae</i>	P	OME		0		+	+
95.	<i>Lotus cytisoides</i> L.	<i>Fabaceae</i>	CH	OME		0		+	+
96.	<i>Lotus ornithopodioides</i> L.	<i>Fabaceae</i>	T	OME		0		+	

97.	<i>Medicago littoralis</i> Rohde ex Loisel.	<i>Fabaceae</i>	T	OME	0		+	
98.	<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	<i>Fabaceae</i>	T	BŠR	0		+	
99.	<i>Micromeria juliana</i> (L.) Benth. ex Rchb.	<i>Lamiaceae</i>	CH	OME	0		+	+
100.	<i>Micropus erectus</i> L.	<i>Asteraceae</i>	T	JEM			+	
101.	<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	<i>Liliaceae</i>	G	JEM	0		+	
102.	<i>Myrtus communis</i> L.	<i>Myrtaceae</i>	P	OME	0		+	
103.	<i>Narcissus tazetta</i> L.	<i>Amaryllidaceae</i>	G	OME	0	ZA	+	
104.	<i>Olea europaea</i> L.	<i>Oleaceae</i>	P	KAB	0			+
105.	<i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> Brot.	<i>Oleaceae</i>	P	OME	0		+	+
106.	<i>Ononis reclinata</i> L.	<i>Fabaceae</i>	T	OME	0			+
107.	<i>Orobanche gracilis</i> Sm.	<i>Orobanchaceae</i>	G	JEM	0		+	+
108.	<i>Orobanche minor</i> Sm.	<i>Orobanchaceae</i>	T	JEM	0		+	
109.	<i>Osyris alba</i> L.	<i>Santalaceae</i>	P	OME	0		+	+
110.	<i>Parietaria judaica</i> L.	<i>Urticaceae</i>	H	JEM	0		+	
111.	<i>Parietaria lusitanica</i> L. ssp. <i>lusitanica</i>	<i>Urticaceae</i>	T	OME	0		+	
112.	<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link	<i>Caryophyllaceae</i>	H	JEM	0			+
113.	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	<i>Oleaceae</i>	P	ZMB	0		+	
114.	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	<i>Oleaceae</i>	P	OME	0		+	+
115.	<i>Phillyrea media</i> L.	<i>Oleaceae</i>	P	OME	0		+	+
116.	<i>Pinus halepensis</i> Mill.	<i>Pinaceae</i>	P	OME	0		+	+
117.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	<i>Anacardiaceae</i>	P	OME	0		+	+
118.	<i>Pistacia terebinthus</i> L.	<i>Anacardiaceae</i>	P	OME	0		+	+
119.	<i>Plantago coronopus</i> L.	<i>Plantaginaceae</i>	H	MEP	0		+	
120.	<i>Poa bulbosa</i> L.	<i>Poaceae</i>	H	EUA	0			+
121.	<i>Posidonia oceanica</i> (L.) Delile	<i>Potamogetonaceae</i>	HY	OME	0	SZ		+
122.	<i>Prasium majus</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	P	OME	0		+	+
123.	<i>Prunus mahaleb</i> L.	<i>Rosaceae</i>	P	JEP	0	ZA	+	
124.	<i>Punica granatum</i> L.	<i>Punicaceae</i>	P	OME	0		+	
125.	<i>Quercus ilex</i> L.	<i>Fagaceae</i>	P	OME	0		+	
126.	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	<i>Cichoriaceae</i>	H	OME	0		+	+
127.	<i>Reseda lutea</i> L.	<i>Resedaceae</i>	H	BŠR	0	ZA		+
128.	<i>Rosa canina</i> L.	<i>Rosaceae</i>	P	EUA	0			+
129.	<i>Rosa sempervirens</i> L.	<i>Rosaceae</i>	P	OME	0		+	
130.	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	P	OME	0		+	+
131.	<i>Rubia peregrina</i> L.	<i>Rubiaceae</i>	CH	OME	0			+
132.	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	<i>Rosaceae</i>	P	MAB	0		+	
133.		<i>Rutaceae</i>	CH	IAB	0	ZA	+	+

	<i>Ruta graveolens</i> L.								
134.	<i>Sambucus nigra</i> L.	<i>Caprifoliaceae</i>	P	EUR		0			+
135.	<i>Sanguisorba minor</i> Scop. ssp. <i>muricata</i> Briq.	<i>Rosaceae</i>	H	JEM		0	ZA		+
136.	<i>Sedum acre</i> L.	<i>Crassulaceae</i>	CH	EUA		0	ZA		+
137.	<i>Sedum dasyphyllum</i> L.	<i>Crassulaceae</i>	CH	JEM		0			+
138.	<i>Sedum ochroleucum</i> Chaix	<i>Crassulaceae</i>	CH	JEM		0			+
139.	<i>Senecio bicolor</i> (Willd.) Tod. ssp. <i>cineraria</i> (DC.) Chater	<i>Asteraceae</i>	CH	ZMB		0		+	+
140.	<i>Sherardia arvensis</i> L.	<i>Rubiaceae</i>	T	BŠR		0		+	
141.	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	<i>Caryophyllaceae</i>	H	JEM		0			+
142.	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke ssp. <i>angustifolia</i> Hayek	<i>Caryophyllaceae</i>	H	JEM		0		+	+
143.	<i>Smilax aspera</i> L.	<i>Liliaceae</i>	G	OME		0		+	+
144.	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill ssp. <i>glaucescens</i> (Jord.) Ball	<i>Cichoriaceae</i>	H	OME		0		+	+
145.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	<i>Cichoriaceae</i>	T	BŠR		0		+	
146.	<i>Tamus communis</i> L.	<i>Dioscoreaceae</i>	G	JEM		0	ZA	+	
147.	<i>Tanacetum</i> <i>cinerariifolium</i> (Trevir.) Sch.Bip.	<i>Asteraceae</i>	H	IJE		1	SZ	+	+
148.	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	CH	JEP		0	ZA	+	+
149.	<i>Teucrium flavum</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	CH	OME		0			+
150.	<i>Teucrium polium</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	CH	MEP		0		+	+
151.	<i>Theligonum</i> <i>cynocrambe</i> L.	<i>Theligonaceae</i>	T	JEM		0		+	
152.	<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn.	<i>Apiaceae</i>	T	MAB		0		+	
153.	<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	<i>Cichoriaceae</i>	H	JEP		0			+
154.	<i>Trifolium campestre</i> Schreber	<i>Fabaceae</i>	T	BŠR		0			+
155.	<i>Trifolium dalmaticum</i> Vis.	<i>Fabaceae</i>	T	IJE		1	SZ		+
156.	<i>Trifolium scabrum</i> L.	<i>Fabaceae</i>	T	OME		0			+
157.	<i>Trifolium stellatum</i> L.	<i>Fabaceae</i>	T	OME		0			+
158.	<i>Valantia hispida</i> L.	<i>Rubiaceae</i>	T	OME		0		+	+
159.	<i>Valantia muralis</i> L.	<i>Rubiaceae</i>	T	OME		0		+	+
160.	<i>Viburnum tinus</i> L.	<i>Caprifoliaceae</i>	P	OME		0		+	
161.	<i>Vitis vinifera</i> L. ssp. <i>sylvestris</i> (C.C.Gmel.) Hegi	<i>Vitaceae</i>	P	JEM		0		+	

Od ukupno istražene flore koja sadrži 161 svojtu, otočiću Stipanska pripada 121 svojta, a otočiću Rudula pripada 105 svojti (Tablica 2 i Slika 5).



Slika 5. Usporedba broja svojti otočića Stipanska i Rudula u ukupnoj flori

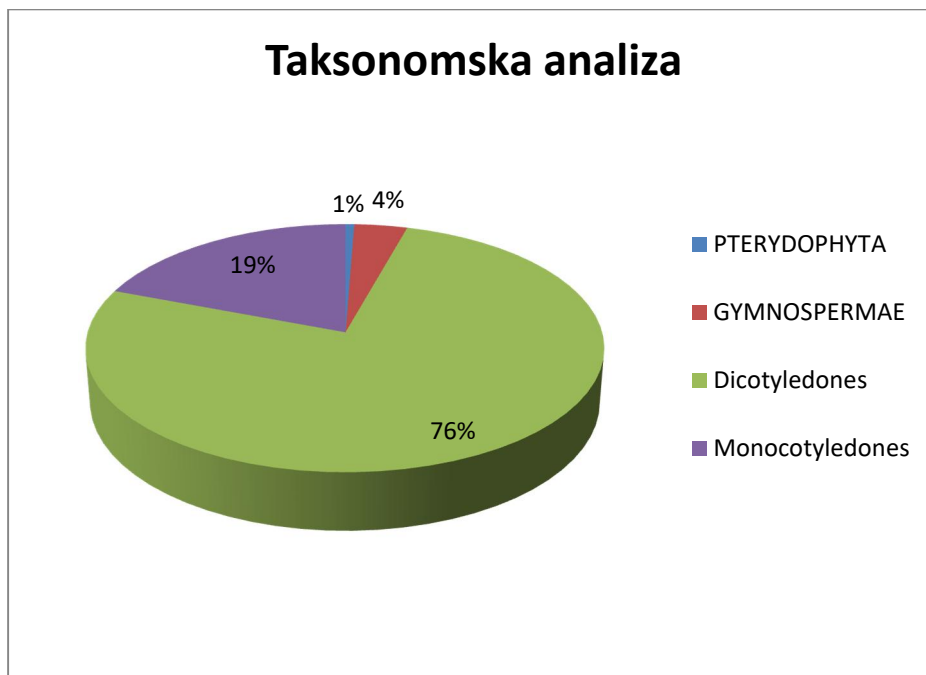
#### 4.2. Taksonomska analiza flore

Na temelju popisa flore napravljena je i taksonomska analiza flore dvaju otočića Stipanska i Rudula (Tablica 3, Slika 6 i 7).

Tablica 3. Taksonomska analiza flore otočića Stipanska i Rudula

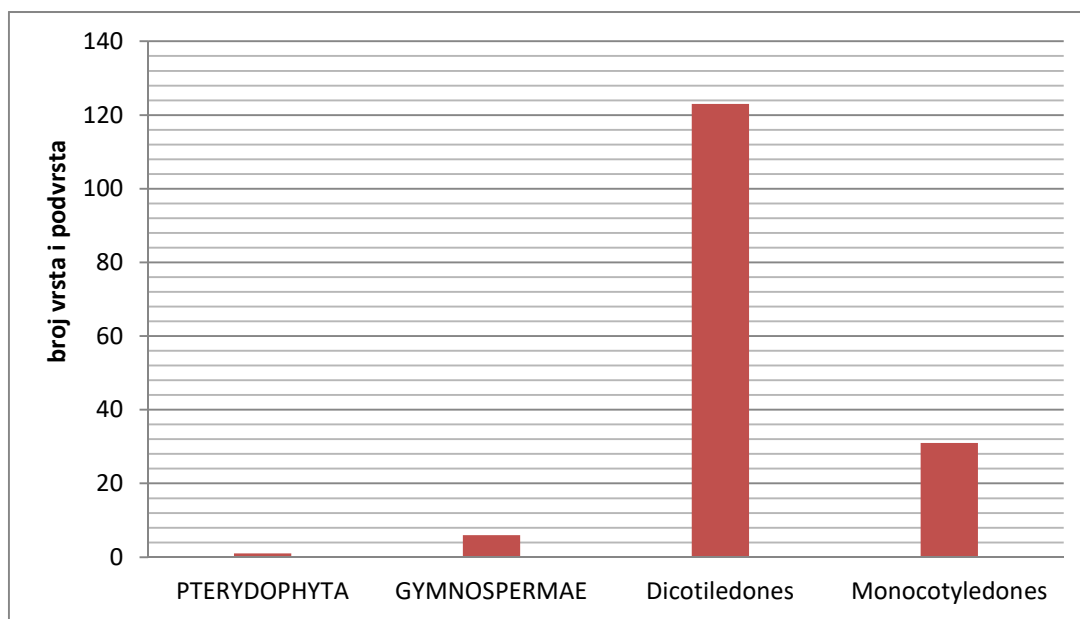
TAKSONI	PTERYDOPHYTA	GYMNOSPERMAE	ANGIOSPERMAE		UKUPNO
			Dicotyledones	Monocotyledones	
PORODICE	1	3	43	9	56
VRSTE I PODVRSTE	1	6	123	31	161
UDIO VRSTA I PODVRSTA (%)	0,62	3,72	76,39	19,25	100

Iz tablice 3 vidljiva je najveća zastupljenost kritosjemenjača (95,64%), zatim golosjemenjača (3,72%), a najmanja je zastupljenost papratnjača (0,62%).



Slika 6. Prikaz taksonomske analize flore otočića Stipanska i Rudula

Od kritosjemenjača, dvosupnice su zastupljene s 76,39%, a jednosupnice s 19,25% (Slika 6).



Slika 7. Grafički prikaz taksonomske analize flore otočića Stipanska i Rudula

Znantno manje zastupljene su golosjemenjače (3,72%), a papratnjače su najmanje zastupljena skupina (0,62%) (Slika 7).

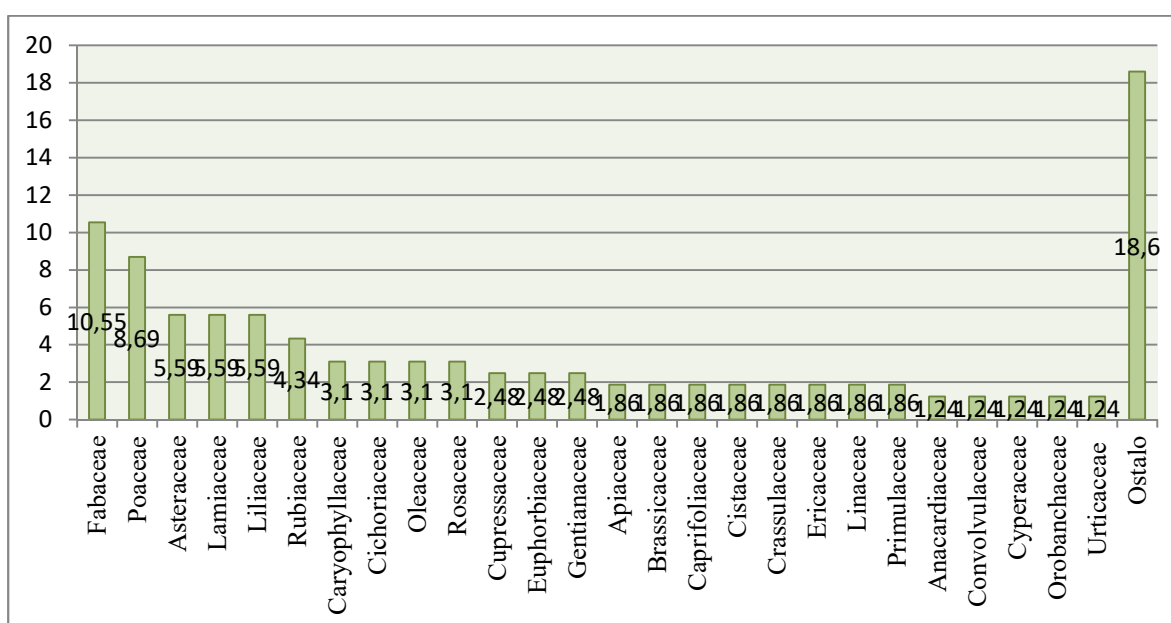
Analizirana je i zastupljenost porodica u okviru istražene flore (Tablica 4).

Tablica 4. Prikaz zastupljenosti porodica s brojem vrsta i podvrsta te %-tnim udjelom u ukupnoj flori otočića Stipanska i Rudula

	PORODICA	BROJ VRSTA I PODVRSTA	% U UKUPNOJ FLORI
1.	<i>Fabaceae</i>	17	10,55
2.	<i>Poaceae</i>	14	8,69
3.	<i>Asteraceae</i>	9	5,59
4.	<i>Lamiaceae</i>	9	5,59
5.	<i>Liliaceae</i>	9	5,59
6.	<i>Rubiaceae</i>	7	4,34
7.	<i>Caryophyllaceae</i>	5	3,10
8.	<i>Cichoriaceae</i>	5	3,10
9.	<i>Oleaceae</i>	5	3,10
10.	<i>Rosaceae</i>	5	3,10
11.	<i>Cupressaceae</i>	4	2,48
12.	<i>Euphorbiaceae</i>	4	2,48
13.	<i>Gentianaceae</i>	4	2,48
14.	<i>Apiaceae</i>	3	1,86
15.	<i>Brassicaceae</i>	3	1,86
16.	<i>Caprifoliaceae</i>	3	1,86
17.	<i>Cistaceae</i>	3	1,86
18.	<i>Crassulaceae</i>	3	1,86
19.	<i>Ericaceae</i>	3	1,86
20.	<i>Linaceae</i>	3	1,86
21.	<i>Primulaceae</i>	3	1,86
22.	<i>Anacardiaceae</i>	2	1,24

23.	<i>Convolvulaceae</i>	2	1,24
24.	<i>Cyperaceae</i>	2	1,24
25.	<i>Orobanchaceae</i>	2	1,24
26.	<i>Urticaceae</i>	2	1,24
27.	<i>Aizoaceae</i>	1	0,62
28.	<i>Amaryllidaceae</i>	1	0,62
29.	<i>Araceae</i>	1	0,62
30.	<i>Araliaceae</i>	1	0,62
31.	<i>Aspleniaceae</i>	1	0,62
32.	<i>Boraginaceae</i>	1	0,62
33.	<i>Campanulaceae</i>	1	0,62
34.	<i>Capparaceae</i>	1	0,62
35.	<i>Chenopodiaceae</i>	1	0,62
36.	<i>Clusiaceae</i>	1	0,62
37.	<i>Cymodaceae</i>	1	0,62
38.	<i>Dioscordaceae</i>	1	0,62
39.	<i>Ephedraceae</i>	1	0,62
40.	<i>Fagaceae</i>	1	0,62
41.	<i>Fumariaceae</i>	1	0,62
42.	<i>Geraniaceae</i>	1	0,62
43.	<i>Iridaceae</i>	1	0,62
44.	<i>Moraceae</i>	1	0,62
45.	<i>Myrtaceae</i>	1	0,62
46.	<i>Pineaceae</i>	1	0,62

47.	<i>Plantaginaceae</i>	1	0,62
48.	<i>Plumbaginaceae</i>	1	0,62
49.	<i>Potamogetonaceae</i>	1	0,62
50.	<i>Punicaceae</i>	1	0,62
51.	<i>Ranunculaceae</i>	1	0,62
52.	<i>Resedaceae</i>	1	0,62
53.	<i>Rutaceae</i>	1	0,62
54.	<i>Santalaceae</i>	1	0,62
55.	<i>Theligonaceae</i>	1	0,62
56.	<i>Vitaceae</i>	1	0,62
	UKUPNO	161	100



Slika 8. Prikaz zastupljenosti porodica u flori otočiča Stipanska i Rudula

U flori otočiča Stipanska i Rudula najzastupljenije porodice su *Fabaceae* (10,55%), *Poaceae* (8,69%), te *Asteraceae*, *Liliaceae* i *Lamiaceae* (5,59%) (Slika 8).



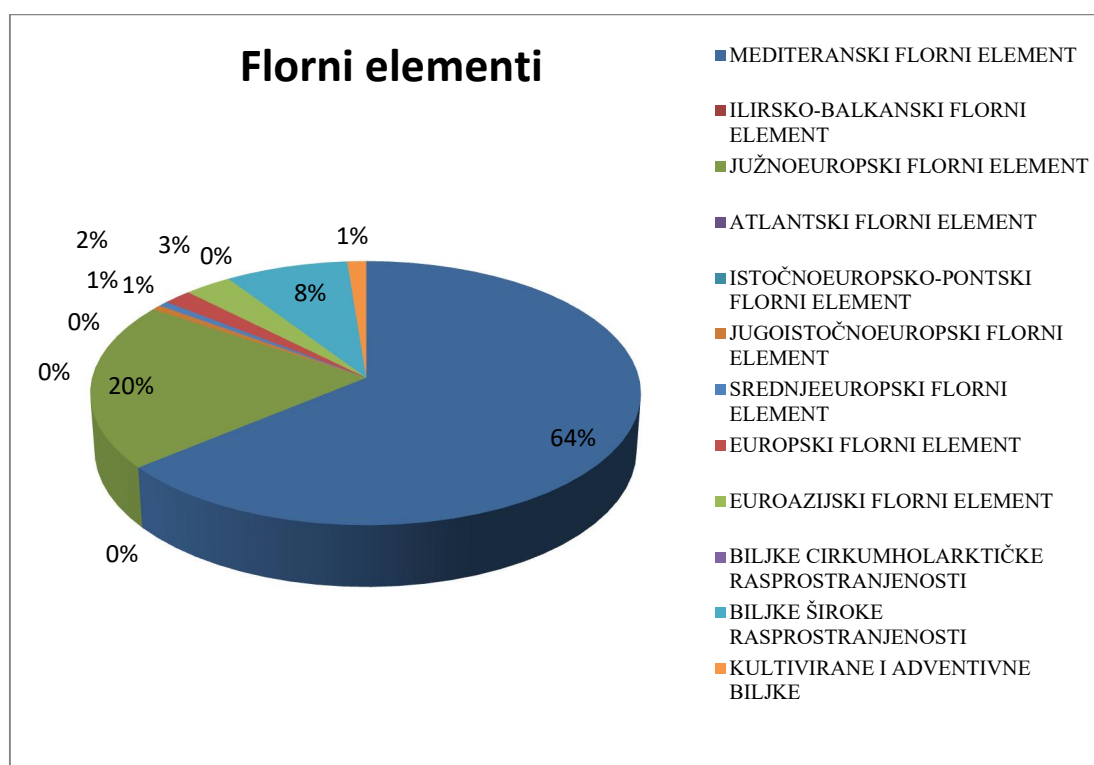
### 4.3. Analiza flornih elemenata

Iz popisa flore analizirani su i florni elementi (Tablica 5, Slika 9 i 10).

Tablica 5. Florni elementi na istraživanom području

Florni element	Broj svojti	Zastupljenost (%)
<b>1. Mediteranski florni element</b>	<b>103</b>	<b>63,96</b>
1.1. Općemediteranske biljke (OME)	66	40,99
1.2. Zapadnomediterranske biljke (ZMB)	4	2,48
1.3. Istočnomediterranske biljke (IME)	7	4,35
1.4. Ilirskomediterranske biljke	26	9,7
1.4.1. Ilirsko-južnoeuropske biljke (ILE)	/	/
1.4.2. Ilirsko-jadranske biljke	/	/
1.4.2.1. Ilirsko-jadranske endemične biljke (IJE)	9	5,59
1.4.2.2. Ilirsko-apeninske biljke (IAB)	1	0,62
1.5. Mediteransko-atlantske biljke (MAB)	12	7,45
1.6. Europsko-mediteranske biljke (EUM)	2	1,24
1.7. Mediteransko-pontske biljke (MEP)	2	1,24
<b>2. Ilirsko-balkanski florni element</b>	<b>/</b>	<b>/</b>
2.1. Ilirsko-balkanske endemične biljke	/	/
2.2. Balkansko-apeninske biljke	/	/
<b>3. Južnoeuropski florni element</b>	<b>33</b>	<b>20,49</b>
3.1. Južnoeuropsko-mediteranske biljke (JEM)	28	17,39
3.2. Južnoeuropsko-pontske biljke (JEP)	3	1,86
3.3. Južnoeuropsko-montane biljke (EJM)	2	1,24
3.4. Južnoeuropsko-kontinentalne biljke (JEK)	/	/
3.5. Južnoeuropsko-atlantske biljke (JEA)	/	/
<b>4. Atlantski florni element (ATL)</b>	<b>/</b>	<b>/</b>
<b>5. Istočnoeuropsko-pontski florni element (IEP)</b>	<b>/</b>	<b>/</b>

<b>6. Jugoistočnoeuropski florni element (JIE)</b>	<b>1</b>	<b>0,62</b>
<b>7. Srednjeeuropski florni element (SEU)</b>	<b>1</b>	<b>0,62</b>
<b>8. Europski florni element (EUR)</b>	<b>3</b>	<b>1,86</b>
<b>9. Euroazijski florni element (EUA)</b>	<b>5</b>	<b>3,12</b>
<b>10. Biljke cirkumholarktičke rasprostranjenosti (CHA)</b>	/	/
<b>11. Biljke široke rasprostranjenosti (BŠR)</b>	<b>13</b>	<b>8,07</b>
<b>12. Kultivirane i adventivne biljke (KAB)</b>	<b>2</b>	<b>1,24</b>
Ukupno	161	100



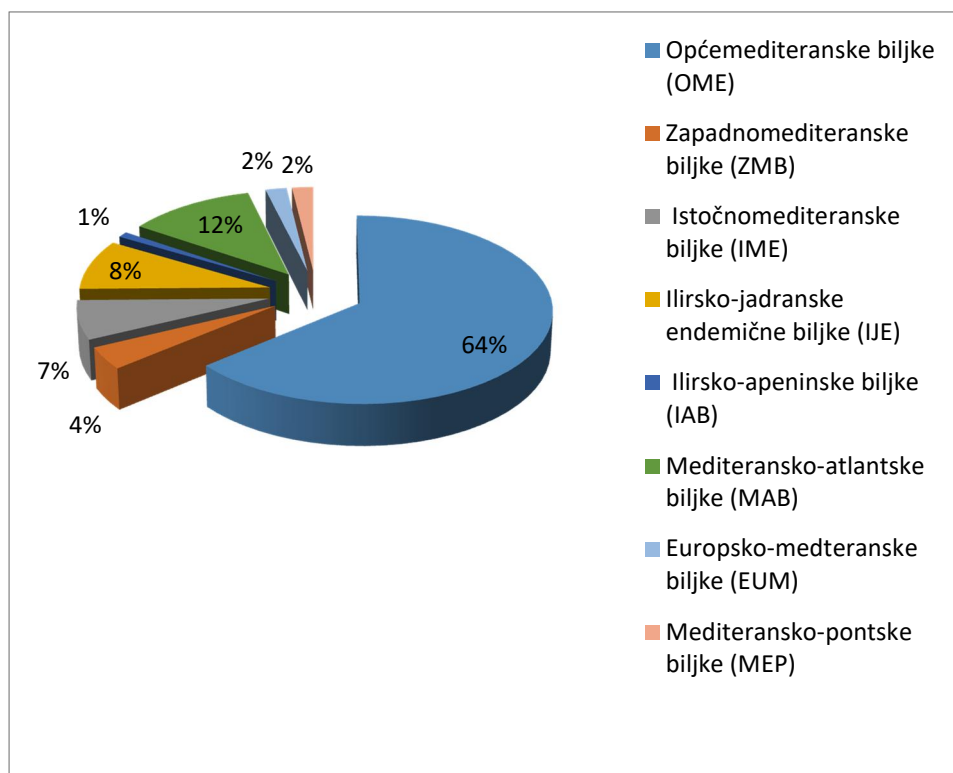
Slika 9. Florni elementi na istraživanom području

Najveći broj vrsta i podvrsta flore otočica Stipanska i Rudula pripada Mediteranskom flornom elementu (63,96%). Znatno su zastupljeni i Južnoeuropski florni element (20,49%) te biljke široke rasprostranjenosti (8,07%) (Slika 9).

U sastavu mediteranskog flornog elementa najzastupljenije su općemediteranske biljke sa 66 svojiti (40,99%). Osobito značenje za istočno-jadransko primorje imaju ilirsko-mediteranske biljke, zastupljene s 26 svojiti (9,7%) te u okviru njih ilirsko-jadranske endemične biljke (9; 8,7%) (Tablica 6 i Slika 10).

Tablica 6. Raspodjela mediteranskog flornog elementa u flori otočica Stipanska i Rudula

Mediteranski florni element	Broj svojti	Zastupljenost (%)
Općemediteranske biljke (OME)	66	64
Zapadnomeditersanske biljke (ZMB)	4	3,9
Istočnomeditersanske biljke (IME)	7	6,8
Ilirsko-jadranske endemične biljke (IJE)	9	8,7
Ilirsko-apaninske biljke (IAB)	1	0,97
Meditersansko-atlantske biljke (MAB)	12	11,7
Europsko-medtersanske biljke (EUM)	2	1,94
Meditersansko-pontske biljke (MEP)	2	1,94
ukupno	103	100



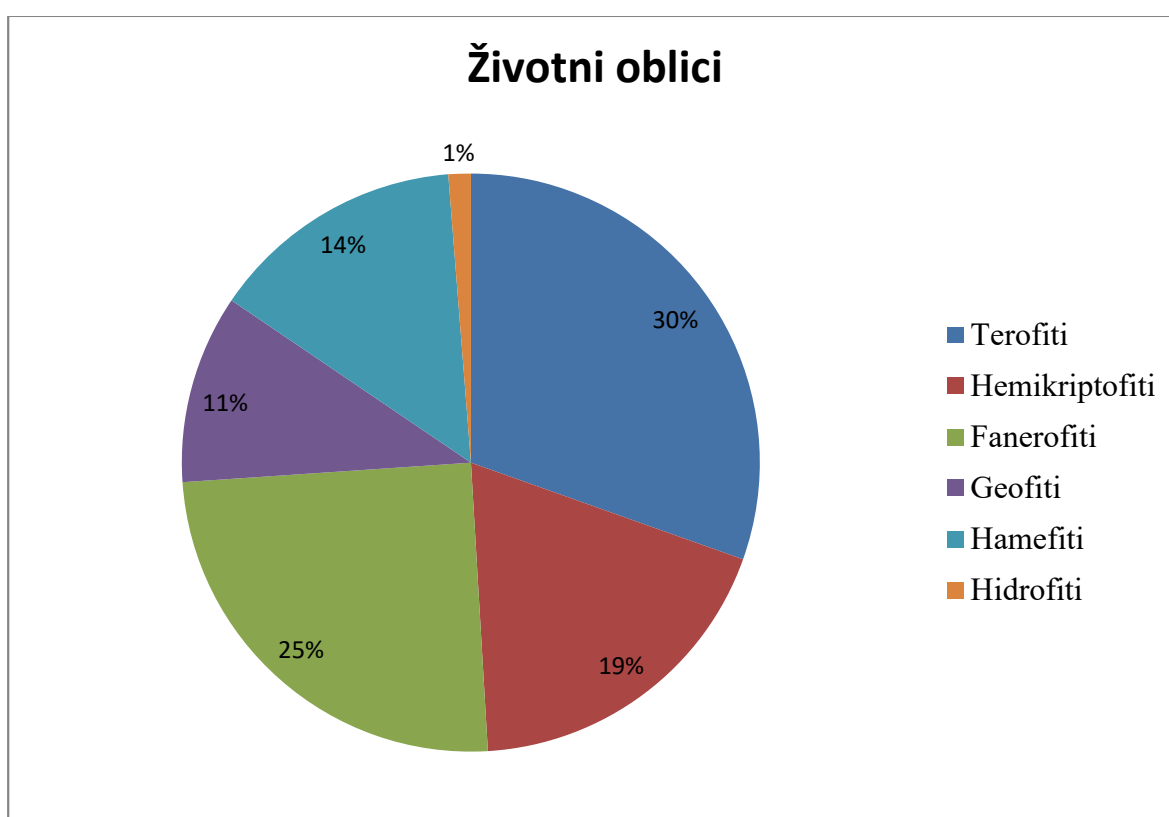
Slika 10. Raspodjela mediteranskog flornog elementa u flori istraživanih otočića

#### 4.4. Analiza životnih oblika

Analizom životnih oblika flore otočića Stipanska i Rudula utvrđena je najveća zastupljenost terofita s 49 svojti (30,43 %), potom fanerofita s 40 svojti (24,85%), hemikriptofita s 30 svojti (18,63 %), dok su najslabije zastupljeni hidrofiti s 2 svojte (1,24%) (Tablica 7 i Slika 11).

Tablica 7. Životni oblici na istraživanom području

Životni oblik	Broj vrsta	Zastupljenost (%)
Terofiti	49	30,43
Hemikriptofiti	30	18,63
Fanerofiti	40	24,85
Geofiti	17	10,56
Hamefiti	23	14,29
Hidrofiti	2	1,24
Ukupno:	161	100



Slika 11. Životni oblici na istraživanom području

#### 4.5. Endemične svojte

U flori otočića Stipanska i Rudula je 9 endemičnih biljaka (prema NIKOLIĆ 2014) što čini 5,6 % od ukupne flore. To su:

*Allium croaticum* Bogdanović, Brullo, Mitic et Salmeri

*Bupleurum veronense* Turra

*Carduus micropterus* (Borbás) Teyber ssp. *Micropterus*

*Euphorbia characias* L. ssp. *wulfenii* (Hoppe ex Koch) A. M. Sm.

*Genista sylvestris* Scop. ssp. *Dalmatica* (Bartl.) H. Lindb.

*Inula verbascifolia* (Willd.) Hausskn.

*Limonium cancellatum* (Bernh. ex Bertol.) O. Kuntze

*Tanacetum cinerariifolium* (Trevir.) Sch.Bip.

*Trifolium dalmaticum* Vis.

#### 4.6. Ugrožene svojte

U flori otočića su i dvije ugrožene svojte (NIKOLIĆ i TOPIĆ 2005. i NIKOLIĆ 2014) što čini 0,01% ukupne flore:

*Blackstonia perfoliata* (L.) Huds. ssp. *serotina* (Koch ex Rchb.) Vollm. – ugrožena svojta (EN)

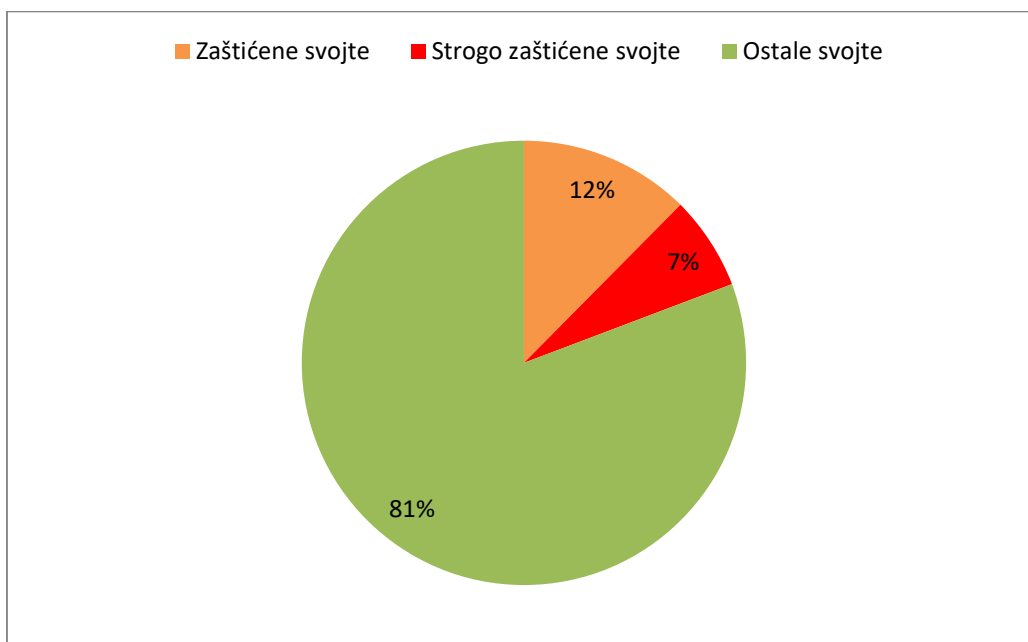
*Desmazeria marina* (L.) Druce – osjetljiva svojta (VU)

#### 4.7. Zaštićene svojte

Zaštićene svojte podijeljene su u dvije kategorije: strogo zaštićene (SZ) i zaštićene (ZA). U flori otočića je 20 zaštićenih i 11 strogo zaštićenih svojti (Tablica 8 i Slika 12).

Tablica 8. Zaštićene i strogo zaštićene svojte na istraživanim otočićima

	Zaštićene svojte	Strogo zaštićene svojte
Broj svojti	20	11
% u ukupnoj flori	12,42	6,83



Slika 12. Zastupljenost zaštićenih i strogo zaštićenih svojti u flori otočića Stipanska i Rudula

## 5. RASPRAVA

Ovo je preliminarno istraživanje flore kojim su geografski obuhvaćeni cijeli otočići Stipanska i Rudula. Zabilježena je ukupno 161 biljna svojta. Zbog udaljenosti od kopna te nepristupačnosti otočića ovo je prvo takvo istraživanje provedeno na njima. Sastav flore je uglavnom očekivan. Na otočiću Stipanska zabilježena je 121 biljna svojta, a na otočiću Rudula 105 svojti. Razlozi većeg broja svojti na Stipanskoj su veća površina otočića, viša nadmorska visina s jasno oblikovanom južnom i sjevernom ekspozicijom te nekadašnjom naseljenosti i obradivosti otoka.

U sastavu flore otočića najveću raznolikost svojti imaju kritosjemenjače i to dvosupnice (76,39%), dok su jednosupnice znatno manje zastupljene (19,25%) (Tablica 3 i Slika 6). Ovi su udjeli očekivani, u usporedbi s udjelima dvosupnica i jednosupnica u florama nekih drugih otoka (Tablica 9).

Tablica 9. Usporedba zastupljenosti kritosjemenjača u flori nekoliko odabranih otoka

OTOK	KRITOSJE./DVOSUP. %	KRITOSJE./JEDNOS. %	LITERATURA
Stipanska i Rudula	76,39	19,25	Šeput, 2015
Brač	78,33	19,36	Ruščić, 2011.
Šolta	80,3	16,96	Cvjetković i Gudić, 2014
Korčula	78	20,06	Trinajstić, 1985
Otoci šibenskog arh.	78,37	18,34	Milović i Pandža, 2010

U flori otočića utvrđene su svojte koje ulaze u 56 porodica (Tablica 4 i Slika 8). Najzastupljenija porodica su *Fabaceae* (10,55%), zatim slijede *Poaceae* (8,69%) te *Asteraceae*, *Liliaceae* i *Lamiaceae* (5,59%). Dobiveni rezultati su slični udjelima ovih porodica i u florama nekih drugih otoka, npr. otoka Brača i Šolte (Tablica 10).

Tablica 10. Usporedba zastupljenosti porodica u flori otočića Stipanska i Rudula s drugim dalmatinskim otocima (Ruščić, 2011)

PORODICE	ŠOLTA (%)	BRAČ (%)	STIPANSKA I RUDULA (%)
<i>Fabaceae</i>	12,2	9,86	10,55
<i>Poaceae</i>	7,52	9,24	8,69
<i>Asteraceae</i>	7,39	7,46	5,59
<i>Liliaceae</i>	3,28	3,46	5,59
<i>Lamiaceae</i>	4,51	4,97	5,59
UKUPNO	34,9	34,99	36,01

Spektar životnih oblika rezultat je karakteristika klime i staništa te taj spektar za otočiće Stipanska i Rudula odgovara ekološkim uvjetima koji vladaju u Sredozemlju, u prvom redu suši i visokim ljetnim temperaturama zraka. Tim su uvjetima najbolje prilagođeni terofiti koji nepovoljno razdoblje preživljavaju u obliku sjemenki (Pavletić, 1985).

Analizom životnih oblika flore otočića Stipanska i Rudula utvrđena je najveća zastupljenost terofita s 49 svojti (30,43 %), potom fanerofita s 40 svojti (24,85%), hemikriptofita s 30 svojti (18,63 %), dok su najslabije zastupljeni hidrofiti s 2 svojte (1,24%) (Tablica 7 i 11).

Tablica 11. Usporedna analiza spektra životnih oblika otočića Stipanska i Rudula s drugim dalmatinskim otocima (Šolta-RUŠČIĆ; Brač-RUŠČIĆ; Hvar-TRINAJSTIĆ 1993; Vis-FCD; Palagruža-FCD; Korčula-TRINAJSTIĆ 1985; Mljet-TRINAJSTIĆ 1985; TRINAJSTIĆ i JASPRICA 1998)

ŽIVOTNI OBLIK	ŠOLTA %	BRAČ %	HVAR %	VIS %	PALAGRUŽA %	KORČULA %	MLJET %	STIPANSKA I RUDULA %
T(terofit)	42,33	40,32	46,4	45,1	55,3	43,5	45,2	30,43

H(hemikriptofit)	19,69	27,44	25,5	20,3	13	22,5	19,8	18,63
P(fanerofit)	17,26	11,37	8,3	11,7	9,3	10,5	12,2	24,85
Ch(hamefit)	7,4	7,73	9,4	11,4	14	10,4	10,5	14,29
G(geofit)	12,6	12,43	9,7	11,2	8,4	12,3	11,6	10,56
Hy(hidrofit)	0,82	0,71	0,5	0,3	0	0,7	0,7	1,24
UKUPNO	100	100	100	100	100	100	100	100

Usporedba udjela životnih oblika otočića Stipanska i Rudula s drugim dalmatinskim otocima (Tablica 11) pokazuje očekivanu podudarnost sa skupinom srednjodalmatinskih otoka. Visoki udio terofita u flori otočića u neposrednoj je vezi s dominacijom biljaka mediteranskog flornog elementa, a u okviru njih s ilirsko mediteranskim biljkama, što ukazuje na klimatske prilike otočića, tj. na eumediteransku zonu mediteranske regije.

Tablica 12. Usporedba udjela flornih elemenata u flori otočića Stipanska i Rudula s drugim dalmatinskim otocima (%) (Šolta-RUŠČIĆ; Brač-RUŠČIĆ; Hvar-TRINAJSTIĆ 1993; Vis-FCD, Palagraža-FCD; Korčula-TRINAJSTIĆ 1985; Mljet-TRINAJSTIĆ 1985, TRINAJSTIĆ i JASPRICA 1998)

FLORNI ELEMENTI	ŠOLTA %	HVAR %	VIS %	BRAČ %	PALAGRUŽA %	KORČULA %	MLJET %	STIPANSKA I RUDULA %
1. MEDITERANSKI FLORNI ELEMENT	46,24	45,9	54	45,4	58,4	45,1	50,6	63,96
2. ILIRSKO-BALKANSKI FLORNI ELEMENT	0	0,3	0,3	0,27	0	0,2	0,1	0
3. JUŽNOEUROPSKI FLORNI ELEMENT	16,55	19,7	19	19,3	18,2	20,2	19,3	20,49
4. ATLANTSKI FLORNI ELEMENT (ATL)	0	0,3	0	0,09	0	0,2	0	0
5. ISTOČNOEUROPSKO-PONTSKI FLORNI ELEMENT (IEP)	0	1	0,5	0,71	0	0,8	0,9	0



6. JUGOISTOČNO-EUROPSKI FLORNI ELEMENT (JIE)	0,68	0,7	0	0,98	0	0,5	0,9	0,62
7. SREDNJOEUROPSKI FLORNI ELEMENT (SEU)	0,27	0,6	0	0,53	0	0,7	0,3	0,62
8. EUROPSKI FLORNI ELEMENT (EUR)	2,36	2,8	1,9	2,58	0,5	2,3	2,7	1,86
9. EURAZIJSKI FLORNI ELEMENT (EUA)	6,02	8,2	4,8	8,17	3,7	7,1	6,2	3,12
10. BILJKE CIRKUMHOLARNTIČKE RASPROSTR. (CHA)	0,68	0,6	0,3	0,36	0,9	1,1	0,1	0
11. BILJKE ŠIROKE RASPROSTRANJENOSTI (BŠR)	12,45	14,8	14	11,7	16,4	14,8	14,3	8,07
12. KULTIVIRANE I ADVENTIVNE BILJKE (KAB)	14,77	5,2	5,3	9,95	1,9	7	4,5	1,24
UKUPNO	100	100	100	100	100	100	100	100

Udjeli flornih elemenata otočića Stipanska i Rudula u odnosu na druge otoke u velikoj su mjeri podudarni (Tablica 12).

Prilikom istraživanja endema u sastavu flore otočića utvrđeno je prisustvo 9 endemičnih svojti ili 5,6% od ukupne flore.

Tablica 13. Usporedba zastupljenosti endema između otočića Stipanska i Rudula i okolnih otoka

OTOK	BROJ SVOJTI	ENDEMI %	LITERATURA
ŠOLTA	731	3,01	RUŠČIĆ, 2011
BRAČ	1126	3,55	RUŠČIĆ, 2011
HVAR	1046	3,5	TRINAJSTIĆ 1993
VIS	872	1,94	FCD
KORČULA	942	2,4	TRINAJSTIĆ 1985
MLJET	716	3,1	TRINAJSTIĆ 1985
STIPANSKA I RUDULA	161	5,6	Šeput

Uspoređivanjem zastupljenosti endema u flori dvaju otočića s otocima Šoltom, Bračom, Hvarom, Visom, Korčulom i Mljetom utvrđen je neznatno veći udio endema (Tablica 16).

U flori otočića su i dvije ugrožene svojte, koje čine 0,01% od ukupne flore (NIKOLIĆ i TOPIĆ 2005. i NIKOLIĆ 2014) te 20 zaštićenih i 11 strogo zaštićenih svojti s 19,25% u ukupnoj flori.

Na otočiću Stipanska nekada je bilo obradivih površina, danas uglavnom prevladava makija te se u budućnosti može očekivati i daljnja progresija i sukcesija prema višoj makiji i šumi što će se onda odraziti na smanjena raznolikost flore (Slika 13 i 14).



Slika 13. Stipanska, stjenoviti obalni pojas i makija (foto: M. Ruščić)



Slika 14. Stipanska, sukcesija kamenjarskih travnjaka u makiju (foto: M. Ruščić)

Na Ruduli kamenjarski travnjaci postupno prelaze u gusti niski garig i gustu nisku makiju. Otočić je niži od Stipanske, jači je utjecaj vjetra, razvila se gusta populacija trave razgranjena kostrika *Brachypodium retusum*, te je sukcesija u makiju otežana i usporena (Slika 15 i 16).



Slika 15. Rudula kamenjarski travnjaci u sukcesiji u garig i nisku makiju (foto: M. Ruščić)



Slika 16. Rudula, obalni pojas mora s halofitima i gustom populacijom bijelopustenastog staračca *Senecio bicolor* ssp. *cineraria* (foto: M. Ruščić)

## 6. ZAKLJUČAK

Na temelju rezultata istraživanja flore otočića Stipanska i Rudula mogu se donijeti sljedeći zaključci:

- Ukupno istražena flora sadrži 161 svojtu. Otočiću Stipanska pripada 121 svojta, a otočiću Rudula pripada 105 svojti, što predstavlja veliko bogatstvo flore.
- Taksonomskom analizom utvrđena je najveća zastupljenost kritosjemenjača (95,64%), zatim golosjemenjača (3,72%), a najmanja je zastupljenost papratnjača (0,62%). Od kritosjemenjača, dvosupnice su zastupljene s 76,39%, a jednosupnice s 19,25%
- U flori otočića Stipanska i Rudula najzastupljenije porodice su *Fabaceae* (10,55%), *Poaceae* (8,69%), te *Asteraceae*, *Liliaceae* i *Lamiaceae* (5,59%).
- Najveći broj vrsta i podvrsta flore otočića pripada Mediteranskom flornom elementu (63,96%). Znatno su zastupljeni i Južnoeuropski florni element (20,49%) te biljke široke rasprostranjenosti (8,07%). U sastavu mediteranskog flornog elementa najzastupljenije su opće mediteranske biljke sa 66 svojti (40,99%). Osobito značenje za istočno-jadransko primorje imaju ilirsko-mediteranske biljke, zastupljene s 26 svojti (9,7%) te u okviru njih ilirsko-jadranske endemične biljke (9; 8,7%).
- Analizom životnih oblika flore otočića Stipanska i Rudula utvrđena je najveća zastupljenost terofita s 49 svojti (30,43 %), potom fanerofita s 40 svojti (24,85%), hemikriptofita s 30 svojti (18,63 %), dok su najslabije zastupljeni hidrofiti s 2 svojte (1,24%).
- U flori otočića Stipanska i Rudula je 9 endemičnih biljaka što čini 5,6 % od ukupne flore. U flori su i dvije ugrožene svojte te 20 zaštićenih i 11 strogo zaštićenih svojti.

## 7. LITERATURA

- Anić, M. (1958) Šumsko vegetacijski odnosi Istre. Zemljište i biljka 8: 83-95.
- Anonymus, (2009). Pravilnik o proglašavanju divljih svojiti zaštićenim i strogo zaštićenim, Narodne novine 99.
- Bedalov, M., Ficher, M.A., (1990). Osnovne značajke biljnog pokrova Šolte. Otok Šolta (ur. Mihovilović), vlast. nakl., Zagreb, 103-107
- Bertović, S. (1975). Prilog poznavanju odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj. Prir. istraž. 41, Zagreb
- Cox, C. B., Moore, P. D., (2002). Biogeography, an Ecological and Evolutionary Approach. Blackwell Publishing, Malden.
- Crkvenčić, I. i sur. (1974). Geografija Sr Hrvatske, knjiga 6 – Južno Hrvatsko primorje. Školska knjiga, Zagreb
- Deflorge, P. (2006). Orchids of Europe, North Africa and the Middle East. A & C Black, London
- Domac, R. (1994). Flora Hrvatske, priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga, Zagreb
- Duplančić Leder, T., Ujević, T., Čala, M., (2004). Coastline lengths and areas of islands in the Croatian part of Adriatic Sea determined from the topographic maps at the scale of 1:25 000 Geoadria, 9/1, Zadar, 5-32.
- Elezović, D. (1990). Poljoprivreda Šolte. Otok Šolta (ur. Mihovilović), vlast. nakl., Zagreb, 158-166.
- Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulsen, P. (1991). Zeigwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobot. 18, Lehrstuhl für Geobotanik der Universität Göttingen.
- Faričić, J., (2006). Sjevernodalmatinski otoci u procesu litoralizacije-razvoj, problemi, perspektive. Doktorska disertacija, Geografski odsjek, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, pp 500.
- Fournier, P. (1961). Les quatre flores de la France. Paris
- Hobohm, C. (2000) Biodiversität. Quelle und Meyer Verlag GmbH & Co., Wiebelsheim
- Hobohm, C. (2000). Plant species diversity and endemism on islands and archipelagos, with special reference to the Macaronesian Islands. Flora 195: 9-24.
- Horvat, I. (1949) Nauka o biljnim zajednicama. Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb
- Horvat, I. (1954) Pflanzengeographische Gliederung Südosteuropas. Vegetatio 5-6: 439-447.
- Horvat, I. (1959). Sistemski odnosi termofilnih hrastovih i borovih šuma jugoistočne Europe. Biol. Glasn. (Zagreb) 12: 1-40.
- Horvat, I., Glavač, V., Ellenberg, H. (1974) Vegetation Südosteuropas. Geobotanica Selecta IV. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart
- Horvatić, S. (1954). Ilustrirani bilinar. Priručnik za određivanje porodica i rodova višeg bilja. Školska knjiga, Zagreb

- Horvatić, S. (1957). Pflanzengeographische Gliederung des Karstes Kroatiens und der angrenzenden Gebiete Jugoslawiens. *Acta Bot. Croat.* 22: 27-81.
- Horvatić, S. (1963). Biljnogeografski položaj i raščlanjenje našeg primorja u svjetlu suvremenih fitocenoloških istraživanja *Acta Bot. Croat.* 22: 27-81.
- Horvatić, S. (1963 b). Vegetacijska karta otoka Paga s općim pregledom vegetacijskih jedinica Hrvatskog primorja. *Prir. istraž. JAZU* 33. *Acta Biol.* 4: 5-138.
- Horvatić, S. (1967). Fitogeografske značajke i raščlanjenje Jugoslavije. U: Horvatić S (ed.) *Analitička flora Jugoslavije 1*. Institut za botaniku Sveučilišta u Zagrebu, 23-61.
- Horvatić, S., Ilijanić, Lj., Marković-Gospodarić, Lj. (1967/1968). Biljni pokrov okoline Senja. *Senjski zbornik* 3: 298- 322.
- Horvatić, S., Trinajstić, I. eds. (1967-1981). *Analitička flora Jugoslavije 1*. Institut za botaniku Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
- Javorka, S., Csápody, V. (1975). *Iconographia florae partis Austro-orientalis Europae centralis*. Académiai Kiadó, Budapest
- Juras, V. (1984). Klimatski prikaz otoka Brača. *Brački zbornik* 14: 57-65.
- Lindacher, R. (1995). *Phanart Datenbank der Gefäßpflanzen Mitteleuropas Erklärung der Kennzahlen, Aufbau und Inhalt*. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 125. Heft.
- Martinović, J. (1997) *Tloznanstvo u zaštiti okoliša*. Državna uprava za zaštitu okoliša. Zagreb.
- Mihovilović, M.A. (1990). *Otok Šolta: Monografija*, Zagreb
- Milović, M., Pandža, M. (2010) A contribution to the vascular flora of the Šibenik archipelago islands (Dalmatia, Croatia). *Nat. Croat.* 19(1): 179-203.
- Nadilo, B., (1999). Otok koji je kao predgrađe Splita: razvitak hrvatskih otoka. *Građevinar*, 51(10): 687-694)
- Nikolić, T. (1994a) *Prirodoslovna baza podataka, geografski informacijski sustav (GIS) i globalni ekološki monitoring Republike Hrvatske*. U Maras M. ed.: *Prilozi za Hrvatski nacionalni program*, Matica Hrvatska, Zagreb, 125-127.
- Nikolić, T. (ur.) (1994-2000). *Flora Croatica. Index Florae Croaticae* 1-3. *Nat Croat Vol.3* (1994), Suppl. 2: 1-116; Vol. 6 (1997), Suppl. 1: 1-232; Vol 9 (2000), Suppl. 1: 1-324.
- Nikolić, T. (ed.) (2014) *Flora Croatica baza podataka / Flora Croatica Database*. On-Line URL: <http://hirc.botanic.hr/fcd>. Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Nikolić, T. (ed.) (2008b) *Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske /Red Data Book of Vascular Flora of Croatia*. On-Line URL: <http://hirc.botanic.hr/fcd/CrvenaKnjiga>. Botanički zavod. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

- Nikolić, T. (ed.) (2008c) Alohtone biljke. Flora Croatica baza podataka / Flora Croatica Database. On-Line URL: <http://hirc.botanic.hr/fcd/invazivneVrste>. Botanički zavod. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Nikolić, T., Fertalj, K., Helman, T., Mornar, V., Kalpić, D. (2001) CROflora, a database application to handle the Croatian vaskular flora. Acta Bot.Croat. 60(1): 31-48.
- Nikolić, T., Topić, J. (ur.) (2005). Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Republika Hrvatska
- Nikolić, T., Antonić, A., Alegro, A. L., Dobrović, I., Bogdanović, S., Liber, Z., Rešetnik, I. (2008). Plant species diversity of Adriatic islands: An introductory survey. Plant Biosystems, Vol. 142 (3): 435-445.
- Oberdorfer, E. (2001). Pflanzensozio-logische Exkursionsflora. E. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Pavletić, Z. (1995) Ugrožene biljke otoka Mljeta. Simpozij Prirodne značajke i društvena valorizacija otoka Mljeta, Pomena.
- Pignatti, S. (1982). Flora d'Italia I-III.Edagricole, Bologna
- Radman, Z. (2012). Otok Šolta: Monografija, Općina Šolta
- Rubić, I., (1928.). Obala Šolte, Geografski vestnik, Ljubljana
- RUŠČIĆ, M. (2010) Flora otoka Brača. Doktorska disertacija. Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb
- Ruščić, M. (2008): Brač. U Anonymus: Lot 3. Inventarizacija i kartiranje Natura 2000 stanišnih tipova–prirodne obale u Dalmaciji. COAST. Elaborat.
- Trinajstić, I. (1967-1968). Šumska vegetacija otoka Lastova. Acta Bot. Croat. 26-27: 43-51.
- Trinajstić, I. ur. (1975a). Analitička flora Jugoslavije 2. Šumarski fakultet sveučilišta u Zagrebu. Sveučilišna naklada Liber, Zagreb
- Trinajstić, I. (1985a). Fitogeografsko-sintaksonomski pregled vazdazelene šumske vegetacije razreda *Quercetea ilicis* Br.-Bl. u jadranskom primorju Jugoslavije. Poljopr. Šum. (Titograd) 31(2-3): 71-96.
- Trinajstić, I. (1998). Fitogeografsko raščlanjenje klimazonalne šumske vegetacije hrvatske. Šumarski list 9-10: 407-421.
- Trinajstić, I. (2008). Biljne zajednice Republike Hrvatske. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb D. A., ur. (1968-1980). Flora Europaea 1-5. University Press, Cambridge
- Tutin, T. G., Burges, N. A., Chater, A. O., Edmondson, J. R., Heywood, V. H., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A., ur. (1993). Flora Europaea 1. 2<sup>nd</sup> edn. University Press, Cambridge
- ([http://hr.wikipedia.org/wiki/Stipanska#mediaviewer/File:Solta\\_satelite\\_annotated.png](http://hr.wikipedia.org/wiki/Stipanska#mediaviewer/File:Solta_satelite_annotated.png))
- (<http://www.adriatica-charter.com/>)

# METODIČKI DIO

doc. dr. sc. Mirko Rušćić



**STUDENT/ICA:** Marija Šeput

**MENTOR/ICA:** doc. dr. sc. Mirko Ruščić

**ŠKOLA:** Gimnazija

**NASTAVNI PREDMET:** BIOLOGIJA

**NASTAVNA CJELINA / TEMA:** Carstvo: biljke

**NASTAVNA JEDINICA:** Biljke

**CILJ SATA:** Usvajanje osnovnih znanja o biljkama i njihovom evolucijskom razvoju

**ZADACI NASTAVE:**

Materijalni zadaci:

- Objasniti građu i važnosti biljaka
- Analizirati izmjenu generacija kod biljaka (sporofit i gametofit)
- Objasniti evoluciju biljaka (prelazak iz vode na kopno)
- Podijeliti biljke prema filogenetskoj srodnosti u taksonomske skupine

Funkcionalni zadaci:

- Razvijanje intelektualnih i izražajnih sposobnosti
- Razvijanje sposobnosti logičkog razmišljanja i zaključivanja
- Ostvarivanje kulture govora
- Sposobnost povezivanja i primjene stečenih znanja

Odgojni zadaci:

- Razvijanje marljivosti i radnih navika
- Poticanje učenika na komunikaciju
- Razvijanje svijesti o očuvanju i bogatstvu biljaka

**IZVORI ZNANJA:**

- IZVORNA STVARNOST: herbarizirane alge, mahovine, papratnjače i primjerci sjemenjača

- NASTAVNA SREDSTVA: Slika ppp, udžbenik, radni list, video "Evolucija biljaka i prilagodbe za život na kopnu"

-

**NASTAVNA POMAGALA:** LCD projektor, pokazivač, računalo, ploča, kreda

**NASTAVNE METODE:** metoda razgovora

metoda rada na tekstu

metoda usmenog izlaganja

metoda pisanja

metoda demonstracije

**OBLICI RADA:**

- frontalni
- individualni
- rad u skupini

**TIP SATA:** obrada novih sadržaja

**KORELACIJA:** hrvatski jezik (pismeno i usmeno izražavanje)

geografija (rasprostranjenost biljaka)

**KLJUČNE RIJEČI:** biljke, evolucija biljaka, zelene alge, sporofit, gametofit, mahovine, papratnjače, s emenjače

**ETAPA**

**ARTIKULACIJA NASTAVNOG SATA**

**SATA**

**(vrijeme)**

Na početku sata predstaviti ću se učenicima. Metodom razgovora ću ih uvesti u novu nastavnu jedinicu.

Uvod  
(5min) Upitat ću učenike znaju li na koja dva nadcarstva smo podijelili živi svijet? (prokarioti i eukarioti).  
Pitat ću ih dalje na kojih pet carstava se dijeli živi svijet? (monera, protisti, gljive, biljke i životinje).  
Pitat ću ih koja carstva su dosad učili? Zaključit će da su ostale još biljke koje ćemo obrađivati danas.  
Pitat ću učenike što znaju o biljkama i zašto su one nama važne? (višestanični organizmi, uglavnom

kopneni organizmi, autotrofi, sadrže klorofil, procesom fotosinteze proizvode kisik...) Najavljujem cilj uz zapis na ploči, a učenici će ga upisati u svoje bilježnice:

## **BILJKE**

Nastavni sat ću podijeliti na dvije logičke cjeline. Pri obradi logičkih cjelina koristit ću metodu razgovora, metodu rada na tekstu, metodu usmenog izlaganja, metodu pisanja te metodu demonstracije. Nastavni oblik rada bit će frontalni, individualni i rad u skupini.

Prva logička cjelina:

Metodom demonstracije pokazat ću učenicima video o evoluciji biljaka, kako su zelene alge prešle na kopno i o razvoju mahovina te koje su prilagodbe biljke razvile da bi prešle na kopno. Nakon što pogledamo analizirat ćemo video te metodom razgovora obraditi prvu logičku jedinicu. Podijelit ću učenicima herbarizirane alge, mahovinu i neke primjere sjemenjača. Postavljat ću učenicima pitanja: Kakva staništa su naseljavali prvi organizmi? Kakvi su uvjeti tada vladali na Zemlji? (Naseljavali su vodena staništa. Nije postojao ozonski omotač i nije bilo zaštite od UV zračenja. Tek kad su zelene alge naselile kopno, tj. područje izmjene plime i oseke, počele su proizvoditi kisik i stvorio se ozonski omotač. U vodi su mogle živjeti jer je ona puno gušća od zraka i štitila je organizme od štetnog UV zračenja.) Od kojih organizama su se razvile današnje biljke? (Od zelenih algi.) Na temelju čega se to može zaključiti? (Zbog mnogih biokemijskih i strukturnih sličnosti, te zbog fosilnih ostataka.) Koje su to sličnosti? (Zelene alge i kopnene biljke su fotosintetski aktivni organizmi koji u svojim kloroplastima sadrže klorofil a i b, a pričuvna tvar u njihovim stanicama je škrob. Stanična stijenka stanica zelenih algi i kopnenih biljaka izgrađena je od celuloze.) Kopnene biljke su nepokretni organizmi. Koje su prilagodbe trebale steći da bi mogle živjeti na kopnu? (Tijelo algi nema oblikovane tkiva ni organe te se kod njih upijanje vode odvija čitavom površinom tijela. Kopnene biljke imaju diferencirane tkiva i organe. Postoji poseban organ za upijanje vode i mineralnih tvari, a to je korijen. Na tijelu biljke još razlikujemo stabljiku i list, a to su vegetativni organi, a cvijet i plod su generativni. Postoji provodno tkivo koje provodi vodu i produkte fotosinteze kroz tijelo biljke. Provodno tkivo se prvi put pojavljuje kod papratnjača. Ksilem (traheje i traheide) provodi vodu i otopljene mineralne tvari, a floem provodi produkte fotosinteze. Kopnene biljke su razvile uspješan sustav zaštite od prevelikog gubitka vode: kožno tkivo pokriveno voštanom prevlakom-kutikulom. Učvrstile su svoje tijelo te razvile mehaničko tkivo.) Sada ćemo ponoviti sve što smo dosad naučili. Radit ću zapis na ploči dok ponavljamo, a učenici će zapisivati u svoje bilježnice:

Glavni dio

(30min) -oko 300 000 biljnih vrsta

- predci-zelene alge (klorofil a i b, celuloza, škrob)
- prilagodbe za život na kopnu:diferencijacija tkiva i organa
- korijen, stabljika i list
- provodno tkivo, mehaničko tkivo, kutikula

Druga logička jedinica:

Drugu logičku jedinicu početi ćemo radom na teksu. Reći ću učenicima da imaju par minuta da pročitaju odjeljak u udžbeniku "Izmjena generacija u životnom ciklusu biljaka" te ću onda izvesti jednog učenika da objasni izmjenu generacija pomoću slike na prezentaciji.

Sa izmjenom generacija u životnom ciklusu smo se već sreli kod algi i kod gljiva. Haploidni gametofit predstavlja spolnu generaciju, a diploidni sporofit predstavlja nespolnu generaciju. Gametofit proizvodi haploidne gamete, spajanjem gameta oplodnjom nastaje diploidna zigota ( $2n$ ) iz koje se razvija sporofit nizom mitotičkih dioba. Na sporofitu se razvijaju sporangiji u kojima redukcijskom diobom mejozom dolazi do stvaranja haploidnih spora ( $n$ ). Diobom tih spora mitozom nastaje opet haploidni gametofit i tu se ciklus zatvara.

Kad spominjemo izmjenu generacija moramo spomenuti jednu važnu činjenicu, a to je da se evolucijski razvoj odvijao u smjeru smanjenja gametofita. To znači da biljke na višem evolucijskom stupnju imaju reducirani gametofit, a razvijen sporofit. Na primjer hrast kojeg vidite u prirodi je sporofit, a njegov je gametofit toliko sićušan da ga moramo promatrati mikroskopom. Evolucijski razvoj je išao u smjeru zaštite gametofita.

Cijelo vrijeme na satu učenici imaju primjere herbariziranih algi, mahovina, papratnjača i sjemenjača tako da mogu uspoređivati tijelo alge s tijelom biljke.

Što se tiče razdiobe biljaka možemo ih podijeliti u tri odjeljka. To su mahovine, papratnjače i sjemenjače. Mahovine su nevaskularne biljke jer nemaju pravo provodno tkivo i prave vegetativne organe. Papratnjače i sjemenjače su vaskularne biljke.

Zašto sjemenjače zovemo baš tako? (Jer prvi puta u evoluciji dolazi po pojave sjemenke.) Što je sjemenka i čemu ona služi? Kako je građena? (Sjemenka je generativni organ kod sjemenjača, služi zaštiti embria koji nastaje oplodnjom. Osigurava rezervnu hranu za klijanje. Građena je od opne ili ljuske, sjemenih listova ili supki i klice ili embria.) Što mislite zašto je sjemenka toliko važna biljkama? Sjemenka čuva embrio i može tako preživjeti nepovoljne uvjete i početi se razvijati kada nastanu povoljni uvjeti za klijanje. Kako znamo da je sjemenka hranjiva? Koristimo li ih u prehrani?

Koje vrste sjemenki? (Koristimo ih u prehrani. Jedemo sjemenke suncokreta, sezama, lana, bundeve... Bogate su mastima, glukozom i vitaminom E.)

Ponovit ćemo sve i napraviti zapis na ploči, a učenici će zapisati u bilježnice:

-izmjena generacija(gametofit  $n$  i sporofit  $2n$ )

-podjela biljaka:

-mahovine - nevaskularne

-papratnjače ~~nevaskularne~~

-sjemenjače

Za ponavljanje učenicima ću podijeliti radne listove. Zatim ću zajedno sa učenicima proći pitanja iz

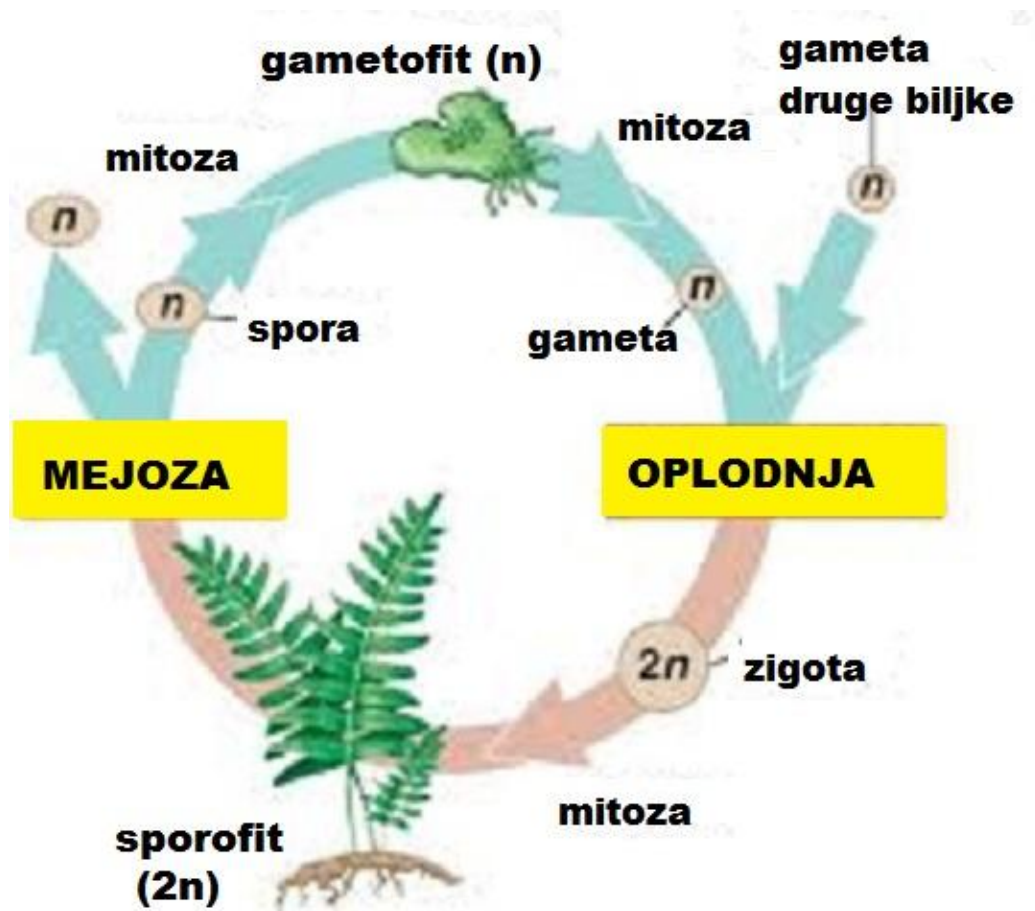
Ponavljanje radnog lista ( Na pitanja odgovaraju učenici, ja po potrebi nadopunjavam ili ispravljam).  
(10min)

## **PRIKAZ SADRŽAJA NA ŠKOLSKOJ PLOČI**

### BILJKE

- oko 300 000 biljnih vrsta
- predci-zelene alge (klorofil a i b, celuloza, škrob)
- prilagodbe za život na kopnu:diferencijacija tkiva i organa
  - korijen, stabljika i list
  - provodno tkivo, mehaničko tkivo, kutikula
- izmjena generacija(gametofit  $n$  i sporofit  $2n$ )
- podjela biljaka:
  - mahovine - nevaskularne
  - papratnjače ~~nevaskularne~~
  - sjemenjače

PRIKAZ POWERPOINT PREZENTACIJE (slike)



#### **LITERATURA, IZVORI ZA UČENIKA:**

- Habdija, I., 2004: Biologija 2, udžbenik biologije za drugi razred gimnazije. Profil, Zagreb

#### **LITERATURA, IZVORI ZA NASTAVNIKA:**

#### **STRUČNA:**

- Bačić, T., Erben, R., 2000.: Raznolikost živoga svijeta. Školska knjiga, Zagreb.
- Habdija, I., 2009.: Biologija 2- svezak B: Životinjski svijet- udžbenik iz biologije za drugi razred gimnazije, Profil, Zagreb
- Bogut I., Futivić I., Đumljija S., Špoljarević M., 2012.: Biologija 2-udžbenik iz biologije za drugi razred gimnazije, Alfa, Zagreb

#### **DIDAKTIČKO – METODIČKA:**

- De Zan I., 1991.: Metodika prirode i društva, Školska knjiga, Zagreb.
- Bognar B., Matijević M., 2002.: Didaktika, Školska knjiga, Zagreb.

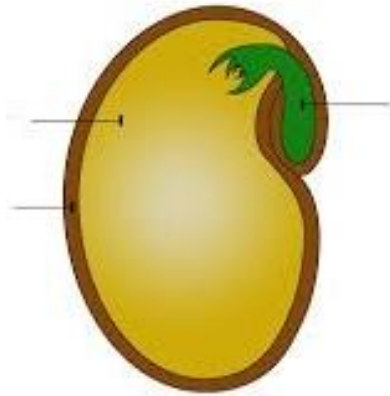
1. Nabroji 3 prilagodbe biljaka za život na kopnu.

---

2. Kod tvrdnje koja se odnosi na gametofit upiši slovo G, a kod tvrdnje koja se odnosi na sporofit slovo S:
- a) nesporna generacija
  - b) spolna generacija
  - c) haploidni broj kromosoma
  - d) diploidni broj kromosoma
  - e) proizvodi gamete
  - f) proizvodi spore
  - g) evolucijom se razvija
  - h) evolucijom se reducira



3. \_\_\_\_\_ tkivo se prvi put pojavljuje kod papratnjača. Njega grade ksilem i floem.  
Ksilem provodi \_\_\_\_\_, a floem provodi \_\_\_\_\_.
4. Biljke dijelimo u 3 odjeljka. To su: \_\_\_\_\_.
5. U čemu je razlika između vaskularnih i nevaskularnih biljaka?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.
6. Uloga sjemenke je: \_\_\_\_\_.
7. Označi dijelove sjemenke:



8. Uz tvrdnju zaokruži slovo T ako je točna ili slovo N ako je netočna. Ukoliko je tvrdnja netočna objasni zašto.

Mahovine su evolucijski razvijenije od sjemenjača.	T	N
Biljke su heterotrofi, fotosintezom proizvode sebi hranu.	T	N
Zelene alge su fotosintetski aktivni organizmi.	T	N
Korijen, stabljika i list su generativni dijelovi biljke.	T	N