

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

Komparativna morfologija rodova unutar porodice
Cyperaceae

Comparative morphology of genera within the *Cyperaceae*
family

SEMINARSKI RAD

Petra Vizec

Preddiplomski studij biologije
(Undergraduate study of biology)

Mentor: izv.prof.dr.sc. Antun Alegro

Zagreb, 2018.

SADRŽAJ

I. UVOD.....	3
II. ANATOMIJA I MORFOLOGIJA.....	3
A) GRAĐA CVIJETA	3
B) OPRAŠIVANJE I OPLODNJA	5
III. EVOLUCIJA	7
IV. EKONOMSKI I EKOLOŠKI ZNAČAJ.....	8
V. RAZNOLIKOST RODOVA	9
A) <i>CAREX</i>	9
B) <i>CYPERUS</i>	11
C) <i>RHYNCHOSPORA</i>	12
D) <i>ELEOCHARIS</i>	13
E) <i>UNCINIA</i>	14
F) <i>CLADIUM</i>	15
G) <i>KOBRESIA</i>	16
H) <i>SCIRPUS</i>	17
I) <i>SCHOENUS</i>	18
VI. LITERATURA	19
VII. SAŽETAK.....	21
VIII. SUMMARY.....	22

I. UVOD

Porodica šaševa (lat. *Cyperaceae*) kozmopolitski je rasprostranjena skupina biljaka na svim kontinentima, osim Antarktike (Encyclopaedia Britannica, 2013). Pripada redu *Poales* (Nikolić, Sistematska botanika 2013). Unutar ove porodice smješteno je oko 5 000 vrsta i ovisno o klasifikaciji, između 70 i 115 rodova (Encyclopaedia Britannica, 2013). U hrvatskoj flori prisutne su 133 svojite iz devet rodova (Nikolić, 2013).

Nastanjuju vlažna, močvarna staništa, ribnjake i vlažne prerije, a neke vrste sudjeluju u stvaranju cretova. Ne mogu se pronaći u pustinjama, ali preferiraju sunčana staništa, livade, travnjake, savane i tundre. Česti su stanovnici tropskih šuma i šuma umjerenog pojasa (Encyclopaedia Britannica, 2013). Najprimitivnije vrste porodice *Cyperaceae* mogu se pronaći u tropskom području, kao što je to slučaj i za ostale biljne porodice (Holttum, 1948). Neke vrste prilagođene su posebnim tipovima staništa, kao što su pješčane dine, slatkovodna jezera, potoci i klifovi. Unutar roda *Everardia* postoji i nekolicina epifita, primarno u Sjevernoj Americi (Encyclopaedia Britannica, 2013).

Šaševi su zeljaste biljke, čiji habitus nalikuje travama (lat. *Poaceae*). Za razliku od trava, koje imaju oblu stabljiku, unutar porodice *Cyperaceae* ona je trobridasta i nije diferencirana u nodije i internodije. Listovi alterniraju u tri ravnine, dok je kod trava slučaj da se listovi nalaze u dvije ravnine (Nikolić, 2017). Sama stabljika je kod šaševa čvrsta, dok trave imaju šuplju stabljiku, osim u nodijima. Kao i trave, šaševi u stanicama epiderme imaju silikatna tjelešca. Iako svojim habitusom jako nalikuju travama, zapravo su najsirođnije biljkama iz porodice *Juncaceae* (Nikolić, 2017). Zajedničke značajke ovih skupina su neorganiziranost kromosoma u ekvatorijalnu ravninu tijekom mejoze i polen se raspršuje u tetradama, iako kod porodice *Cyperaceae* samo jedna jezgra u tetradi postaje funkcionalna (Encyclopaedia Britannica, 2013).

Nekoliko većih rodova, unutar porodice *Cyperaceae*, koji će ujedno i biti obrađeni u ovom radu su *Carex* s oko 2 000 vrsta, rod *Cyperus* s oko 650 vrsta, zatim rod *Rhynchospora* (250 vrsta) i rod *Eleocharis* s 200 vrsta (Encyclopaedia Britannica, 2013). Nadalje imamo još rodove *Uncinia*, *Cladium*, *Kobresia*, *Scirpus* i *Schoenus*. Svaki od ovih rodova se, primarno, može pronaći u umjerenom i tropskom pojasu. Izuzetak je rod *Carex*, koji ne nastanjuje polupustinjska područja, a najveća raznolikost ovog roda zabilježena je u

Sjedinjenim Američkim Državama, gdje je poznato oko 500 vrsta. Rod *Eleocharis* ima nekoliko vrsta koje nastanjuju Arktičko područje (Encyclopaedia Britannica, 2013).

II. ANATOMIJA I MORFOLOGIJA

Biljke mogu biti jednogodišnje, dvogodišnje ili trajnice. Korijenje je adventivno, a neke vrste mogu imati rizom, za skladištenje hranjivih tvari preko zime (Nikolić, 2013). Veličina habitusa biljke varira pa tako imamo vrste manje od jednog centimetra sve do onih visokih i pet metara. Afrička vrsta *Scleria boivinii* Steud. može narasti i do deset metara u visinu (Encyclopaedia Britannica, 2013). Iako su šaševi zeljaste biljke, nekoliko vrsta unutar roda *Gahnia* i vrsta *Microdracoides squamosus* Hua imaju drvenastu stabljiku (Encyclopaedia Britannica, 2013). Listovi su bazalni, ali mogu biti i stabljični, te alterniraju. Lisna plojka je plosnata, a baze listova tvore zatvorene rukavce (Nikolić, 2013). Primarno acidofilne vrste šaševa imaju veći broj kromosoma $2n=68-84$, dok one bazofilne imaju do $2n=74$. Varijabilnost u broju kromosoma manja je u široko rasprostranjenih vrsta, a to je dokaz dinamične evolucije kromosomskog seta (Nikolić, 2013).

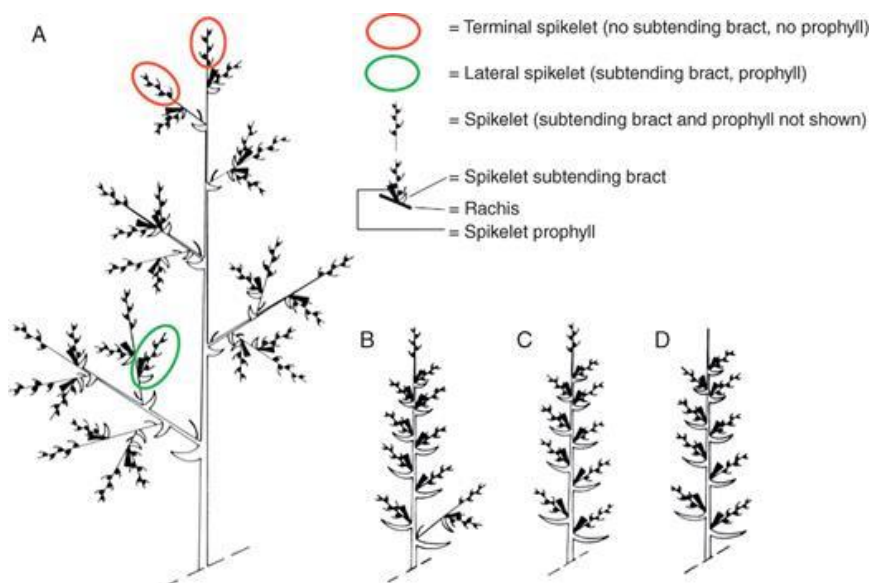
a) Građa cvijeta

Porodicu *Cyperaceae* karakterizira velika varijabilnost u građi cvijeta. Javljaju je dvospolni cvjetovi na jednodomnim biljkama (rodovi: *Cyperus*, *Eleocharis*, *Schoenoplectus* i *Scirpus*), zatim jednospolni cvjetovi na jednodomnim (rod *Carex*), a biljke su rijetko dvodomne (Nikolić, 2017). Ocvijeće je reducirano ili prisutno u obliku čekinja (rod *Eriophorum*), dlaka (rod *Scirpus*) ili ljusaka (rod *Oreobolus*) (Nikolić, 2013). Kada je prisutno, ocvijeće ostaje trajno na plodu i sudjeluje u rasprostranjivanju (Nikolić, 2017).

Muški cvijet najčešće ima tri prašnika, poseban slučaj je rod *Evandra* koji može imati i do 20 prašnika (Nikolić, 2017). Prašnici u nekih vrsta roda *Carex* sraštavaju prašničkim nitima. Prašnice su laterozne, odnosno otvaraju se bočno. Jednostavna, jednolokularna plodnica od dva ili rjeđe tri plodna lista ima jedan vrat i trokrpastu stigmatsku površinu, a sjemeni zametak je anatrojni i krasinucelatni (Nikolić, 2017).

Cvijet se nalazi u pazušku brakteje, a oni se organiziraju u primarne cvatove, klasiće, unutar kojih mogu biti različito raspoređeni (Nikolić 2017). Klasići mogu biti jednospolni ili dvospolni s odvojenim ili neodvojenim dijelovima s cvjetovima istog spola. Cvat klas

može biti sastavljen od samo jednog klasića (rod *Eleocharis*) ili više njih u razgranatim, visećim ili uspravnim cvatovima (Nikolić, 2017). U jednocvjetnih klasića, njegova os (rahila) može značajno stršati poput bodlje (*Carex microglochin* Wahlenb.) ili svinute kuke (rod *Uncinia*). Terminalni klasići ne nastaju u pazušku lista, dok oni lateralni nastaju u pazušku pricvjetnog lista klasića (sl.1) (Nikolić, 2017). Pricvjetni list najdonjeg, sterilnog cvijeta klasića naziva se profil. Pricvjetni list klasića i profila zajedno se nazivaju glume (pljeve). Profil jednocvjetnih ženskih klasića ponekad sraste i tvori utrikulus. Utrikulus ili vrećica je jedinstven organ u porodice Cyperaceae (Nikolić, 2017). Može potpuno srasti tako da u cijelosti obavija tučak i tada iz utrikulusa viri samo dio vrata i njuške tučka. Utrikulus ponekad nije srastao ili je otvoren i više nalikuje spati. Građa otvora utrikulusa, odnosno njegovog vršnog dijela (kljun) vrlo je važno determinacijsko svojstvo. Najprimitivnija građa klasića otkrivena je u roda *Scirpus*. Osnovnu građu obuhvaća mnogocvjetni klasić obavijen braktejama. Svi pricvjetni listovi nose dvospolne cvjetove, kojih unutar klasića može biti od 1 do 50. Od ovog osnovnog tipa, odvedenije vrste mogu imati manje cvjetova, sterilne ili jednospolne cvjetove (Nikolić, 2017). Rodovi *Rhynchospora* i *Cladium* imaju smanjeni broj cvjetova u klasiću ili sterilne vršne ili bazalne cvjetove (Encyclopaedia Britannica, 2013). U roda *Rhynchospora* razvijaju se samo muški cvjetovi iznad dvospolnih cvjetova, dok se u roda *Cladium* razvijaju ispod dvospolnih cvjetova. Šaševi su proterogina skupina biljaka, a unutar istog klasića javlja se i oslobađanje peluda i akceptorske njuške (Nikolić, 2017). Neki autori pretpostavljaju da je jednospolan cvijet primitivno stanje. Do te pretpostavke je došlo jer jednospolni cvjetovi nemaju ni ostatak rasplodnog organa drugog spola (Encyclopaedia Britannica, 2013).



Slika 1. Shematski prikaz građe klasa (preuzeto iz Vrijdaghs, 2010).

b) Oprašivanje i oplodnja

Vrste iz porodice šaševa se oprašuju vjetrom pa nemaju nektarija. Prilagodbe na takav način oprašivanja vidljive su u reduciranom ocvijeću i malenim cvjetovima (Nikolić, 2017). Razvijene su duge njuške tučka za lakše prihvaćanje peluda i duge prašničke niti, stvara se velika količina peludi. Entomofilija se javlja unutar rodova *Dichromena* i *Ficinia*. Anemofilija je sekundarna jer filogenetske analize pokazuju da je entomofilija (oprašivanje kukcima) predačko stanje kritosjemenjača. Tetrada mikrospora prolazi kroz proces degeneracije, što rezultira nastajanjem pseudomonade (tetrade koja sadrži samo jedno fertilno peludno zrno) (Nikolić, 2017).

Plod je suhi nepucavac, oraščić, rjeđe koštunica. Hidrohorija je potpomognuta nizom prilagodbi, kao što su šupljikavi i odebljali perikarp kod vrste *Cyperus gardneri* Ness, zatim spužvasta rahila oko ploda u roda *Remirea* (Nikolić, 2017). Unutar roda *Carex* javlja se napuhnuti utrikulus na dnu kojeg se u nekih vrsta može nalaziti privjesak bogat uljima, koji

privlači mrave i tako omogućava mirmekohoriju, rasprostranjivanje mravima (Nikolić, 2017).

III. EVOLUCIJA

Fosili biljaka iz porodice *Cyperaceae* datiraju još iz doba eocena (Encyclopaedia Britannica, 2013). Zbog prilično ujednačene građe vegetativnih dijelova samih biljaka, usporedba recentnih i fosilnih uzoraka znatno je otežana. Većina današnjih teorija o evoluciji porodice donesena je na temelju građe klasića. Trenutno se cijela porodica dijeli na dvije do pet potporodica. To su redom *Cyperoideae*, *Caricoideae*, *Sclerioideae* i *Mapanioideae* (Encyclopaedia Britannica, 2013).

IV. EKONOMSKI I EKOLOŠKI ZNAČAJ

Vrste *Eleocharis dulcis* (Burm.f.) Trin.ex Hensch. i *Cyperus esculentus* L. primarno se uzgajaju zbog jestivog gomolja (Encyclopaedia Britannica, 2013). Mnoge vrste unutar rodova *Carex*, *Cyperus*, *Eleocharis*, *Schoenoplectus* i *Malaysia* te vrsta *Rhynchospora corymbosa* (L.) Britton koriste se za pletenje mreža, košara i obuće zbog svojih čvrstih, vlaknastih stabljika i listova. U Starom Egiptu, za proizvodnju papirusa, koristila se vrsta *Cyperus papyrus* L.. Mnoge vrste roda *Carex* uzgajaju se u dekorativne svrhe u vrtovima, zbog raznobojnih listova. Najčešće se sade uz obale potoka ili ribnjaka ili kao prekrivači tla. Vrste koje se u te svrhe najčešće uzgajaju su *Carex Conic* F.Bott., *C. morrowi* F.Bott i *C. phyllocephala* T.Koyama u Japanu i *C. ornithopoda* Willd. i alpska vrsta *C. baldensis* L. u Europi (Encyclopaedia Britannica, 2013). Vrsta *Cyperus rotundus* L. na popisu je kao najgora korovna biljka u čak 90 zemalja svijeta. Nastanjuje tropska područja i područja s umjerenom klimom (Encyclopaedia Britannica, 2013).

Plodovi biljaka unutar porodice *Cyperaceae* vrlo su česti izvor hrane mnogim vodenim životinjama, a sama biljka im služi kao zaklon od predatora (Encyclopaedia Britannica, 2013). Vrste rodova *Cyperus*, *Eleocharis*, *Fimbristylis* i *Schoenoplectus* su pioniri vegetacije, odnosno prvi koloniziraju golo tlo novoformiranih močvara ili periodički plavljenih obala. Staništa u kojima je njihova prisutnost također bitna su savane i pašnjaci u vlažnim područjima (Encyclopaedia Britannica, 2013).

V. RAZNOLIKOST RODOVA

a) *Carex*

Rod *Carex* predstavljen je s više od 2 000 vrsta, a središte njegove raznolikosti nalazi se u Euroaziji (Nikolić i sur., 2008). Zajedno s rodovima *Kobresia* i *Uncinia* pripada skupini *Cariceae* unutar porodice *Cyperaceae* (Reznicek, 1990). To je najveći rod unutar porodice *Cyperaceae*, a ujedno i središte interesa posebne znanosti unutar botanike- šašologije (karicologija) (Nikolić, 2008). U hrvatskoj raste oko 82 vrsta ovog roda (Proleksis Enciklopedija, 2012). Znanstveni naziv roda potječe od grčkog glagola *keiro*, što znači rezati ili grebati, zbog oštih listova koji su se nekada koristili kao danas brusni papir (Nikolić i sur., 2008). Prilikom determinacije ovog roda potrebno je imati zrele plodove, bazalne listove, poznavati boju rukavaca bazalnih listova i podzemne organe, kako bi se moglo odrediti ima li biljka rizom ili adventivno korijenje (Nikolić i sur., 2008).

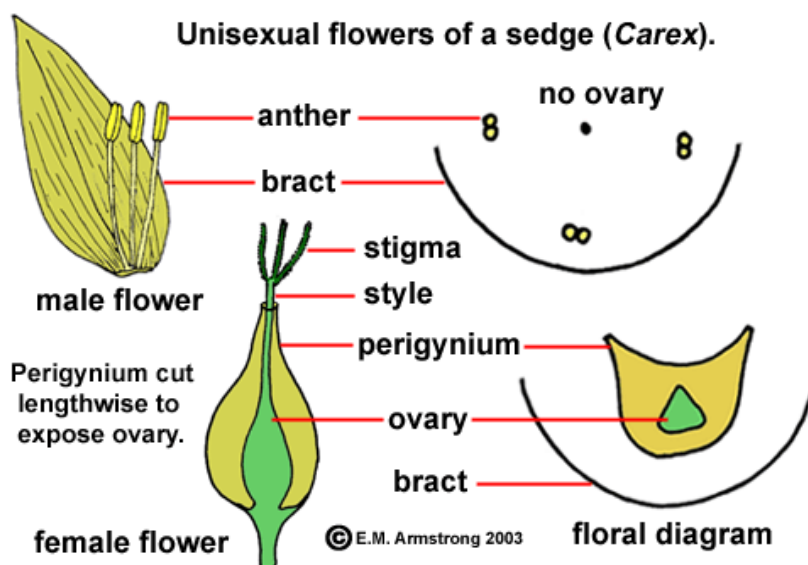
Građa cvijeta većinom je uniformna, uglavnom zbog toga što su njegovi dijelovi reducirani. Svi cvjetovi su jednospolni i organizirani su u cvatove klasiće (Smith i sur., 1976). Postoje dva tipa jednospolnih cvjetova, oni kod kojih postoji začetak i prašnika i plodnih listova ali se samo jedan organ razvije u potpunosti i oni kod kojih postoji začetak samo jednog spolnog organa (rod *Carex*) (Smith i sur., 1976). Pronađeni su neki primjerci koji imaju abnormalne dvospolne cvjetove (Snell, 1936). Biljke su jednodomne (Proleksis Enciklopedija, 2012). U usporedbi sa ženskim cvijetom, na građu muškog cvijeta obraćalo se manje pažnje pa je i manje istražen.

Muški cvijet građen je od tri prašnika u pazušku brakteje (sl. 2) (Smith i sur., 1976). Prašnici su u većini slučajeva slobodni, ali postoje i iznimke. Vrste *Carex flacca* Scherb., *Carex nigra* (L.) Reichard i *Carex panicea* L. imaju dva filamenta djelomično srasla pri bazi, dok je treći filament u potpunosti slobodan. Stupanj sraslosti filamenata može varirati pa tako neki prašnici mogu imati i u potpunosti zajednički filament (Smith i sur., 1976). Neki autori podržavaju teoriju da je jedan prašnik zapravo jedan zasebni cvijet u pazušku brakteje (Blaser, 1994).

Ženski cvijet reduciran je na goli ginecej obavijen utrikulusom, a nalazi se u pazušku brakteje (sl. 2) (Snell, 1936). U svih vrsta ovoga roda utrikulus je u potpunosti zatvoren. Unutar plodnice uvijek se nalazi samo jedan bazalni, anatropni sjemeni zametak. Zbog građe

vaskularnog sustava skoro je sigurno da je u početku sjemenih zametaka bilo više i da je placentacija bila slobodno centralna (Snell, 1936).

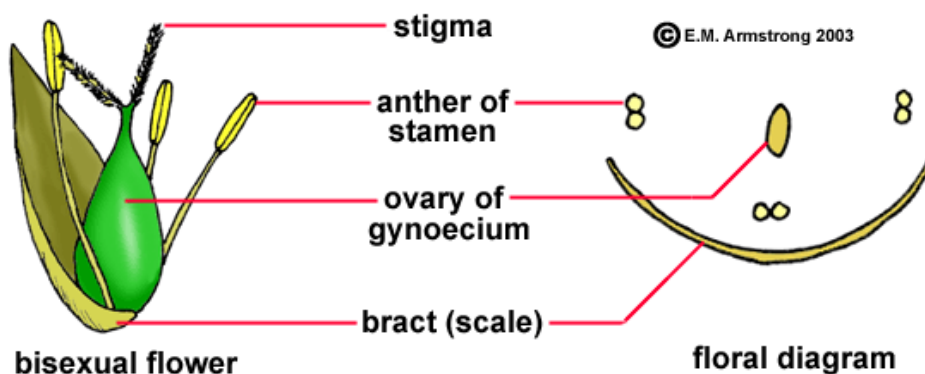
Razjašnjenje građe utrikulusa privuklo je posebnu pažnju pa se stoga javlja pitanje, je li utrikulus nastao srašćavanjem jedne ili dvije brakteje. Prema Snellu (1936.) utrikulus je nastao srašćavanjem dvije brakteje, jer oba režnja utrikulusa imaju razvijen provodni, vaskularni sustav. Suprotno ovoj teoriji, utrikulus je nastao od jedne brakteje, fuzijom njenih rubnih dijelova, nalikuju pljevama koje obavijaju klasić kod trava te je homologan profilu (Smith i sur., 1976). Ovu teoriju potvrđuje odnos utrikulusa i plodnice, gdje se središnje rebro brakteje nalazi suprotno od plodnice. Profil je struktura slična listu, brakteola, koja u svom pazušku može nositi zaseban cvijet ili batvo. Danas je ova druga teorija, da je utrikulus nastao fuzijom jedne brakteje, daleko prihvaćenija, ali se ni prva teorija ne bi trebala u potpunosti odbaciti (Smith i sur., 1976).



Slika 2. Shematski prikaz građe cvijeta roda *Carex*
<https://www2.palomar.edu/users/warmstrong/termfl3.htm>

b) *Cyperus*

Rod *Cyperus* je u hrvatskoj flori predstavljen s oko deset vrsta i gotovo sve imaju neki status ugroženosti (Nikolić i sur., 2008). Predstavnici roda *Cyperus*, kao i ostali obrađeni rodovi, izgledom habitusa veoma nalikuju jedni na druge (opisano unutar poglavlja 5.a), osnovna i temeljna razlika je u građi klasića. Cvijet je u ovog roda dvospolan (sl.3) (Vrijdaghs i sur., 2011). Broj prašnika može biti reduciran na dva ili jedan, a plodnica može varirati od trogradne s tri njuške tučka, do dorzoventralno spljoštene plodnice s dvije njuške tučka. Prašnici rastu i razvijaju se prije gineceja, ali je ginecej funkcionalno aktivan prije otpuštanja peludi (Goetghebeur, 1998). Na os klasića redom su prihvaćene brojne brakteje i u pazušku svake od njih nalazi se po jedan dvospolni cvijet (Vrijdaghs i sur., 2011).



Slika 3. Shematski prikaz građe cvijeta roda *Cyperus*
(<https://www2.palomar.edu/users/warmstrong/termfl3.htm>)

c) *Rhynchospora*

Biljke unutar ovog roda se habitusom, ekologijom i ostalim karakteristikama, značajno ne razlikuju od gore navedenih rodova, ali pokazuju veliku raznolikost u građi cvijeta i klasića i u načinu oprašivanja (Lucero i sur., 2014). Cvjetovi mogu imati ocvijeće, dva kruga ocvijeća s po tri tepala, ili ono može biti reducirano. Postoje dvospolni i jedospolni cvjetovi; građeni od jednog do tri prašnika i gineceja od dva plodna lista (Lucero i sur., 2014). Cvjetovi se organiziraju u cvatove, koji mogu biti klasovi i glavice ili sastavljeni od samo jednog klasića. Svaki klasić, pri bazi ima jednu ili dvije sterilne brakteje. U ovom rodu postoje tri tipa klasića- klasići s isključivo dvospolnim cvjetovima, klasići koji proksimalno imaju dvospolne cvjetove, a distalno muške i oni koji proksimalno razvijaju ženske cvjetove, a distalno muške. Unutar ovog roda javlja se entomofilija pa te vrste imaju posebne prilagodbe na takav način oprašivanja; imaju bijele brakteje i ljepljivi polen (Lucero i sur., 2014).

d) *Eleocharis*

Rod *Eleocharis* lako je prepoznatljiv po tome što nema listove, već zelenu stabljiku, koja vrši fotosintezu, a naziva se filokladij (sl.4) (Blake, 1939). Iako rod ima sveukupno samo 250 vrsta, teško ih je razlikovati, zbog njihove anatomske i morfološke sličnosti. Klasići variraju u svojoj veličini, a mogu imati nekoliko do mnogo dvospolnih cvjetova (Blake, 1939). Cvijet je građen od dvogradne ili trogradne plodnice i jednog do tri prašnika, neke vrste imaju ocvijeće od jednog do deset listova tepala. Nakon razvitka plod ostaje obavijen odebljalom bazom tučka (Blake, 1939).



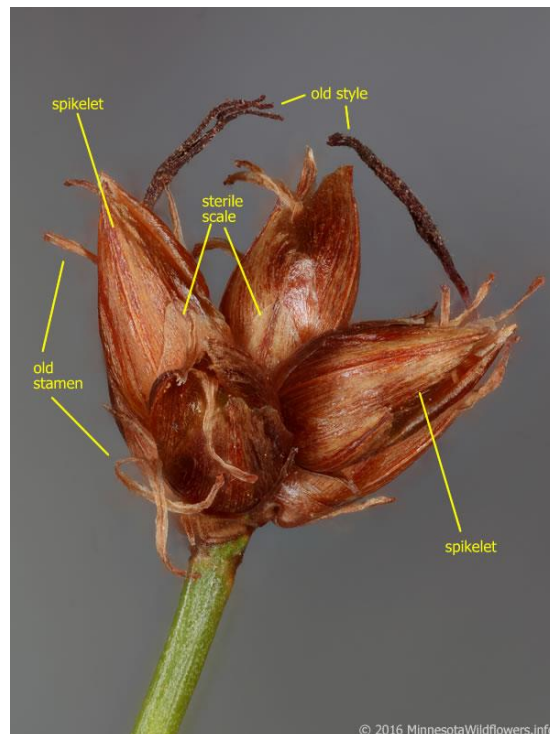
Slika 4. *Eleocharis* sp. Habitus
(<http://madrean.org/symbflora/imagelib/imgdetails.php?imgid=406754>)

e) *Uncinia*

Rod *Uncinia* morfološki je jako sličan rodu *Carex*, glavna razlika je u tome što je os klasića kod roda *Carex* ravna i kod većine vrsta reducirana, a kod roda *Uncinia* je ona savinuta poput kukice, strši iz utrikulusa i služi za zoohoriju (Kukkonen, 1967). Vrste unutar ovog roda imaju isključivo jednogospolne cvjetove i potpuno zatvoreni utrikulus. Klas je sastavljen od nekoliko bazalnih ženskih klasića i vršnih muških klasića (Kukkonen, 1967). Unutar roda postoji puno varijacija u veličini i broju klasića unutar sastavljenog klasa. Najveći imaju sto ili više ženskih klasića po klasu (vrsta *Uncinia uncinata* (L.f.) Kuk.), a vrsta *Uncinia kingii* Bott ima samo deset klasića unutar klasa koji nalikuju glavici. Klasovi nemaju bočne ogranke, ali svaki ženski klasić, u pazušku brakteje koja ga nosi, ima kratki bazalni dio za koji se smatra da pripada bočnom ogranku (Kukkonen, 1967).

f) *Cladium*

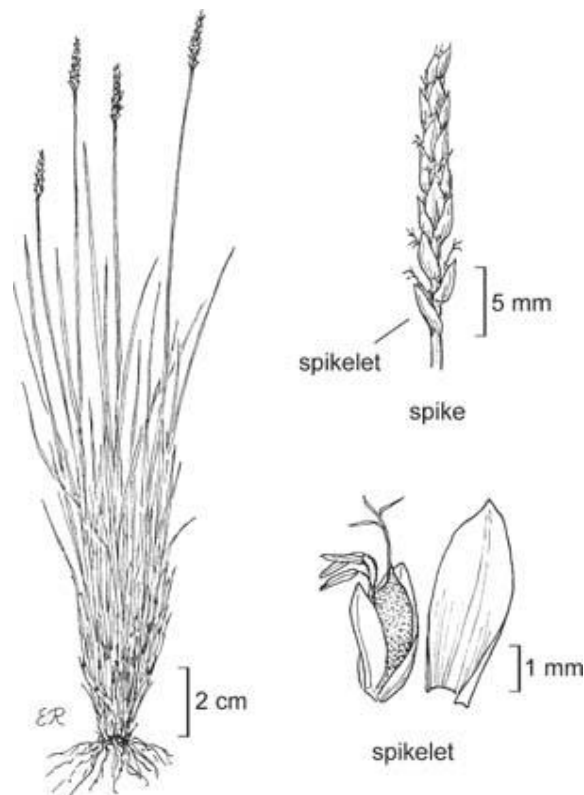
Rod *Cladium* broji oko pedeset vrsta (Encyclopaedia Britannica, 2013). Karakterizira ih smanjeni broj cvjetova u klasiću (Encyclopaedia Britannica, 2013). Cvjetovi su muški ili dvospolni, bez ocvijeća s dva ili tri prašnika, plodnica je jednolokularna s dvije ili tri njuške tučka. Javljaju se sterilni cvjetovi (sterilne brakteje) pri bazi ili pri vrhu klasića (sl.5). Unutar jednog klasa može biti između sto i tisuću klasića (Encyclopaedia Britannica, 2013).



Slika 5. Građa klasića roda *Cladium* sp.
(<https://www.minnesotawildflowers.info/grass-sedge-rush/smooth-sawgrass>)

g) *Kobresia*

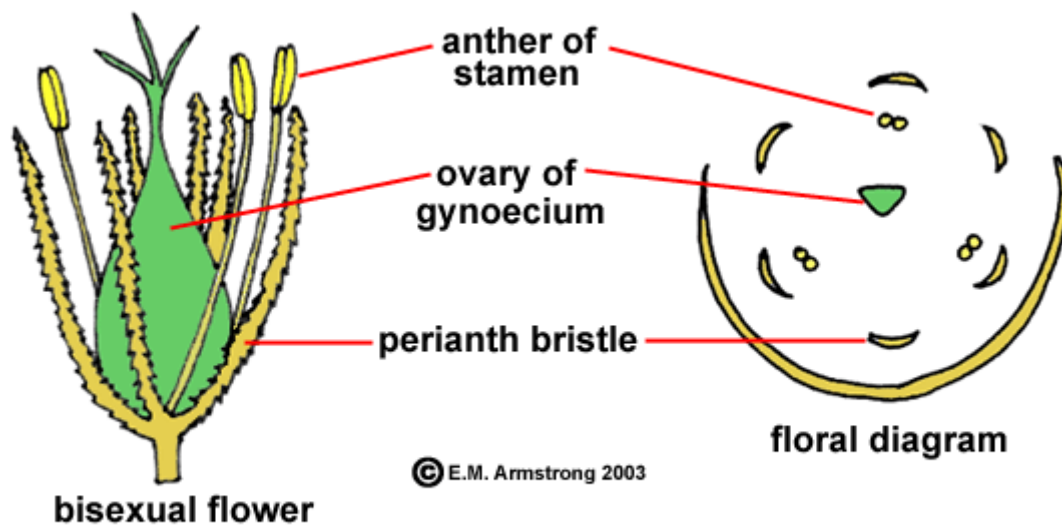
Biljke unutar ovog roda smatraju se prototipom roda *Carex* i ta dva roda se teško morfološki mogu razdvojiti. Razvijaju najprimitivniji cvat, a klasić je dvospolan (Smith i sur., 1976). Os klasića nije pretjerano razvijena i velika (Snell, 1936). Cvjetovi su jednospolni, uz nekoliko iznimaka, koje imaju dvospolne cvjetove (vrsta *Kobresia myosuroides* (Vill.) Fiori & Paol) (sl.6), a muški cvjetovi ponekad nedostaju (Snell, 1936). Ocvijeće je ahlamidejsko i sve vrste imaju utrikulus, koji je djelomično otvoren na stražnjoj strani, jer su rubovi brakteje koja ga tvori slobodni. Kod roda *Carex* lateralni klasići imaju samo ženski cvijet obavijen utrikulusom, dok kod roda *Kobresia* lateralni klasići pri bazi razvijaju ženski cvijet a na vrhu jedan muški, ali broj muških cvjetova ponekad može varirati. Može ih biti i nekoliko u donjim klasićima pa sve do niti jednog u vršnim klasićima. Vršni cvijet u svakom klasiću je muški (Snell, 1936).



Slika 6. Habitus i građa klasića kod vrste *Kobresia myosuroides* (Vill.) Fiori & Paol. (http://ucjeps.berkeley.edu/eflora/eflora_display.php?tid=29928)

h) *Scirpus*

Iz ovog roda u Hrvatskoj je zakonom zaštićeno deset vrsta od čega šest strogo (Nikolić i sur., 2008). Cvijet je trimerni i tetraciklički, a klasići su mnogocvjetni (Holtum, 1948). Građen je od dva ciklusa ocvijeća, u svakom se nalaze po tri čekinje, ali ono može i izostati (Vrijdaghs i sur., 2005). Tri prašnika alterniraju s unutarnjim krugom ocvijeća i tri plodna lista koja superponiraju s unutarnjim krugom ocvijeća (sl.7) (Vrijdaghs i sur., 2005). Filamenti prašnika ostanu i nakon što antere otpadnu pa se često mogu zamijeniti za elementa ocvijeća. Čekinje mogu biti potpuno ravne ili kovrčave, bijele ili smeđe boje, glatke ili prekrivene dlakama i bodljama. Svaka brakteja unutar klasića u svom pazušku nosi dvospolni cvijet, a unutar klasa može se razviti između 50 i 500 klasića (Vrijdaghs i sur., 2005).



Generalized flower of a bulrush (*Scirpus*).

Slika 7. Shematski prikaz građe cvijeta roda *Scirpus*
(<https://www2.palomar.edu/users/warmstrong/termfl3.htm>)

i) *Schoenus*

Rod *Schoenus* ima tek nekoliko vrsta, a vrsta *Schoenus nigricans* L. (sl. 8) jedina je vrsta toga roda u hrvatskoj flori (Nikolić i sur., 2008). Na grčkom znači „biljka slična šašu“, a cijeli rod ugrožen je zbog degradacije prirodnog staništa (Nikolić i sur., 2008). Cvjetovi su najčešće dvospolni, ali gornji cvjetovi u klasiću su obično muški. Ocvijeće može biti odsutno ili prisutno u obliku šest hipoginih čekinja, a svaki cvijet ima jedan do šest prašnika i dva ili tri plodna lista. Klasići mogu biti pojedinačni ili organizirani u cvat klas ili cvat nalik glavici. Unutar klasića može biti jedan, tri ili pet sjedećih cvjetova (Zhang i sur., 2004). Brakteje pri bazi klasića i one pri vrhu često su prazne (ne nose cvjetove) (Zhang i sur., 2004).



Slika 8. Habitus i građa cvata vrste *Schoenus nigricans* L.

(https://canope.ac-besancon.fr/flore/Cyperaceae/especes/agrandissement/loupe_schoenus%20nigricans.htm)

VI. LITERATURA

- Blaser W. H., 1941. Studies in the morphology of the Cyperaceae. 1. Morphology of flowers A. Scirpoid genera, American Journal of Botany, Volume 28, 542-551
- Blake S. T., 1939. A Monograph of the Genus Eleocharis in Australia and New Zeland, The Proceeding of the Royal Society of Queensland, Volume 1, 88-132
- Goetghebeur P., 1998. Cyperaceae. In: Kubitzki K. (ed.) The families and genera of vascular plants. IV. Flowering plants- Monocotyledons, 141-190
- Holtum R. E., 1948. The spikelet in Cyperaceae, The Botanical Review, Volume 14, 525-541
- Kukkonen I., 1967. Spikelet Morphology and Anatomy of Uncinia Pers. (Cyperaceae), Springer on behalf of Royal Botanic Gardens, Volume 21, 93-97
- Lucero L., Vegetti C. A., Reinheimer R., 2014. Evolution and development of the spikelet and flower of *Rhynchospora* (Cyperaceae), The University of Chicago Press, Volume 175, 186-201
- Nikolić T., Morfologija biljaka; Razvoj, građa i uloga biljnih tkiva, organa i organskih sustava, 1. izdanje ALFA, Zagreb 2017., 95-281
- Nikolić T., Sistematska botanika; Raznolikost i evolucija biljnog svijeta, 1. izdanje ALFA, Zagreb 2013., 453-489
- Nikolić T., Kovačić S., Flora Medvednice, Školska knjiga, Zagreb 2008., 520-521
- Nikolić T., Kovačić S., Ruščić M., Milović M., Stamenković V., Mihelj D., Jaspirica N., Bogdanović S., Topić J., Flora jadranske obale i otoka, Školska knjiga, Zagreb 2008., 522-527
- Smith D. L., Faulkner J. S., 1976. The inflorescence of Carex and related genera, The Botanical Review, Volume 42, 53-79
- Snell R. S., 1936. Anatomy of the spikelets and flowers of Carex, Kobresia and Uncinia, Torrey Botanical Society, Volume 63, 277-295
- Vrijdaghs A., Reynders M., uasya M. A., Larridon I., Goetghebeur P., Smets F. E., 2011. Morphology and development of spikelets and flowers in *Cyperus* and *Pycneus* (Cyperaceae), Plant Ecology and Evolution, Volume 144, 44-63
- Vrijdaghs A., Reynders M., Larridon I., Muasya A. M., Smets E., Goetghebeur P., 2010. Spikelet structure and development in Cyperoideae (Cyperaceae): a monopodial general model based on ontogenetic evidence, Annals of Botany, Volume 105, 555-571

Vrijdaghs A., Caris P., Goetghebeur P., Smets E., 2005. Floral Ontogeny in *Scirpus*, *Eriophorum* and *Dulichium* (Cyperaceae), with Special Reference to the Perianth, *Annals of Botany*, Volume 95, 1199-1209

Zhang X., Wilson K. L., Bruhl J. J., 2004. Sympodial structure of spikelets in the tribe Schoeneae (Cyperaceae), *American Journal of Botany*, Volume 91, 24-36

<https://www.britannica.com/plant/Cyperaceae> pristupljeno 4.9.2018

https://canope.ac-besancon.fr/flore/Cyperaceae/especes/agrandissement/loupe_schoenus%20nigricans.htm pristupljeno 10.9.2018

http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=129748 pristupljeno 6.9.2018

<http://madrean.org/symbflora/imagelib/imgdetails.php?imgid=406754> pristupljeno 6.9.2018

<https://www.minnesotawildflowers.info/grass-sedge-rush/smooth-sawgrass> pristupljeno 6.9.2018

<https://www2.palomar.edu/users/warmstrong/termfl3.htm> pristupljeno 4.9.2018

<http://portal.cybertaxonomy.org/flora-malesiana/node/8934> pristupljeno 7.9.2018

<http://proleksis.lzmk.hr/47897/> pristupljeno: 4.9.2018

http://ucjeps.berkeley.edu/eflora/eflora_display.php?tid=29928 pristupljeno 7.9.2018

VII. SAŽETAK

U ovom radu obrađena je morfologija odabranih rodova iz porodice *Cyperaceae*: *Carex*, *Cyperus*, *Rhynchospora*, *Eleocharis*, *Uncinia*, *Cladium*, *Kobresia*, *Scirpus* i *Schoenus*. Navedene su njihove opće karakteristike i razlike u građi cvijeta. Prilikom određivanja vrsta iz *Cyperaceae*, bitna je detaljna analiza cvatova i cvjetova, jer su vrste većinom habitusom jako slične. Neki rodovi unutar porodice *Cyperaceae* razvili su poseban ovoj oko plodnice, koja se naziva utrikulus ili vrećica i značajna je samo za ovu porodicu. Potrebna su dodatna, kako bi se razjasnile postojeće nedoumice u vezi građe i porijekla utrikulusa, kao i njegove uloge.

Porodica *Cyperaceae* pripada ugroženim porodicama jer primarno nastanjuje močvarna i vlažna staništa, koja su uslijed ljudskog djelovanja podvrgnuta procesu degradacije. Stoga je važna zaštita ovog tipa staništa, kako bi se očuvala raznolikost ove porodice.

VIII. SUMMARY

In this paper the morphology of following genera belonging to the family *Cyperaceae* was described: *Carex*, *Cyperus*, *Rhynchospora*, *Eleocharis*, *Uncinia*, *Cladium*, *Kobresia*, *Scirpus* and *Schoenus*. General characteristics and differences in the structure of the flower are also mentioned. For identifying of species belonging to the *Cyperaceae* family, a detailed analysis of the flower is essential, because all types of habitus are very similar, and the main differences between genera and species are confined to the structure of inflorescences and flowers. Some genera within the *Cyperaceae* family have developed a special structure, called utricle, which can be found only in this family. Some additional researches are needed in order to clarify existing concerns regarding the structure and origin of the utricle, as well as its role.

The *Cyperaceae* family belongs to endangered families because it primarily inhabits swamps and humid habitats that are in process of degradation because of human activity. Therefore, it is important to protect this type of habitat in order to preserve the diversity of this family.