Računalno generirani opisi porodica hrvatske flore primjenom DELTA sustava u sklopu Flora Croatica baze podataka

Romac, Lucija

Undergraduate thesis / Završni rad

2014

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:385196

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKI FAKULTET

PREDDIPLOMSKI STUDIJ

BIOLOGIJA

FACULTY OF SCIENCE

DEPARTMENT OF BIOLOGY

LUCIJA ROMAC

MENTOR: prof. dr. sc. Toni Nikolić

RAČUNALNO GENERIRANI OPISI PORODICA HRVATSKE FLORE PRIMJENOM DELTA SUSTAVA U SKLOPU FLORA CROATICA BAZE PODATAKA

COMPUTER GENERATED FAMILY DESCRIPTIONS OF CROATIAN FLORA BY THE USE OF DELTA SYSTEM WITHIN FLORA CROATICA DATABASE

SEMINARSKI RAD

Zagreb (rujan, 2014)

SADRŽAJ

1.UVOD 1
1.1. FORMAT DELTA 2
1.2 . VAŽNOST I UPOTREBA 2
1.3. STRUKTURA FORMATA DELTA 3
2. FCD BAZA PODATAKA (FCD = FLORA CROATICA DATABASE) 3
2.1. WEB SUČELJE BAZE PODATAKA FLORA CROATICA 4
3. RAČUNALNO GENERIRANI OPISI PORODICA HRVATSKE FLORE PRIMJENOM DELTA SUSTAVA U SKLOPU FLORA CROATICA BAZE PODATAKA 5
3.1. MODEL PODATAKA 6
3.2. OPIS, USPOREDBA I IDENTIFIKACIJA PORODICA 6
3.2.1. OPIS PORODICA 6
3.2.2.USPOREDBA PORODICA 8
3.2.3. IDENTIFIKACIJA PORODICA 9
4. MATERIJALI I METODE 9
5. REZULTATI 11
6.ZAKLJUČAK 11
7. SAŽETAK 12
8. SUMMARY 12
9. LITERATURA 12

1.UVOD

Učinkovitost, postojanost i ponovljivost rezultata temeljni su zahtjev kod bilo koje znanstvene discipline. Ukoliko neko mjerenje ne možemo ponoviti u laboratoriju na drugom kraju svijeta u eksperimentu koji provode drugi ljudi, ono kao da i ne postoji. Osnovni problem morfološke sistematike je njeno temeljenje na opažanju znanstvenika koji promatra određenu vrstu, terminologiji koju koristi i činjenici da dvoje ljudi neće na isti način opisati ni najjednostavniju stvar a kamoli nešto tako složeno kao što je živo biće. Kad dvoje znanstvenika, taksonomista, opisuju istu vrstu na dva kraja svijeta, neophodna im je metoda koja će njihov opis metodološki uskladiti, pojednostavniti, naglašavajući ključne točke koje definiraju neku vrstu, točke koje oni i drugi znanstvenici mogu sa lakoćom usporediti na bilo kojem jeziku.

Za tako nešto bile su potrebne godine rada i suradnje taksonoma i računalnih stručnjaka, vjerojatno i zato što je taksonomija kao i stanje našeg okoliša, ukoliko ne predstavlja neposrednu prijetnju, zanimljiva relativno malom broju ljudi. U periodu od 1971.-2000. godine u CSIRO odjelu za entomologiju razvijan je DELTA (DEscription Language of TAxonomy), integrirani set programa temeljen na DELTA formatu. Služi kao fleksibilna i snažna metoda bilježenja taksonomskih opisa za računalnu obradu, a prihvaćen je kao standard za razmjenu podataka od strane neprofitne znanstveno-obrazovne organizacije TDWG (Taxonomic Database Working Group). Uz pomoć DELTA-e moguća su taksonomska istraživanja i usporedba rezultata na lokalnoj, regionalnoj i svjetskoj razini, a korištenje baza podataka nastalih u različitom vremenu na različitim lokacijama u svijetu, više nije tako složeno. Setovi podataka do sada su dostupni na kineskom, nizozemskom, francuskom , njemačkom, grčkom, portugalskom i španjolskom, a da bi se proizveli opisi i ključevi na različitim jezicima, potrebno je prevesti popis karakteristika.

Svrha ovog seminarskog rada je objasniti način rada i važnost DELTA sustava i baze podataka Flora Croatica te prevesti odlike porodica za primjenu u FCD-u (Flora Croatica Database), nacionalne baze podataka o vaskularnoj flori Republike Hrvatske sa engleskog na hrvatski jezik i konačno provesti integraciju u FCD.

1.1. FORMAT DELTA

Format DELTA (DEscription Language for TAxonomy) je prilagodljiv i višefunkcijski format za bilježenje, održavanje i pohranjivanje taksonomskih podataka za obradu na računalu koji omogućuje izradu konvencionalnih ili interaktivnih ključeva, klasifikacija i sustava za dohvat informacija (eng. Information-retrieval systems).

1.2 . VAŽNOST I UPOTREBA

Delta format je opisan u nekoliko sukcesivnih izdanja Delta User's Guide-a (Dallwitz 1980, 1984; Dallwitz i Paine 1986; Dallwitz i sur. 1993) i u pratećim datotekama uz program Confor. Autor ovog programa (Dallwitz, 2010) navodi da bi taksonomisti trebali koristiti Delta program jer osigurava dosljednost u opisima, može koristiti i konvencionalni dihotomski ključ, može se koristiti samostalno ili grupno, podaci i rezultati istraživanja lako se dijele i ostaju „živi" dugoročno, u jednoj bazi podataka, istraživanja se mogu razvijati od lokalne razine do svjetskog pregleda, a istraživanja na materinjem jeziku lako je pripremiti za međunarodno publiciranje.

Korištenjem DELTA sustava mogu se stvoriti matrice podataka za filogenetske analize i projekte, kao i za stvaranje malih baza podataka o vrstama i njihovoj zastupljenosti na nekom području, ili unutar roda a isto tako moguće je izraditi i velike baze podataka.

Korištenjem programa Delta, istraživač može pohraniti i učiniti svima dostupna vlastita istraživanja tijekom niza godina, može ih kontinuirano modificirati i s lakoćom pratiti nastaju li promjene u ispitivanoj svojti ili na određenom području. Isto tako svoja istraživanja može nadopuniti nalazima drugih znanstvenika koji se koriste ovim programom čime se olakšavaju pregledi stanja vrsta i populacija na svjetskoj razini.

DELTA baze podataka važno su oruđe za analizu velikog broja vrsta. Uz pomoć programa taksonom može utvrditi i istražiti morfološke razlike, pa vrste „skrivene" u literaturi ili brojnim svjetskim kolekcijama, mogu biti identificirane, verificirane i na kraju publicirane.

Prvu studiju koja je koristila ovaj način obrade podataka napravio je L. Watson, na Australian National University, 1981. Sadrži opis 800 vrsta trava sa više od 500 opisanih osobina (Watson i Dallwitz, 1981). Dobar primjer korištenja DELTA-e su članci koji opisuju obradu

porodica Poaceae, a potom i Saxifragaceae kanadskog arktičkog arhipelaga (Aiken i sur. 1995; Aiken i sur. 1998). Rodovi porodica Poaceae i Saxifragaceae predstavljeni su u tradicionalnom dihotomskom ključu kojem je dodan i popis vrsta, sve je upisano u DELTA bazu podataka, tada još u razvoju, a cilj je bio prikupiti podatke o publikaciji prvog opisa vrste, sinonimima koji se koriste u tom području, narodnim imenima, vegetativnim i morfološkim karakteristikama, proširenosti vrsta, uključujući i preferencije pojedinim staništima. Uz to su opisane i vrste koje mogu poslužiti kao indikator stanja okoliša kao i dodane dodatne informacije nevezane uz samu determinaciju vrsta koje su se mogle prikupiti. Baza podataka sadrži i ilustracije vrsta, uključujući i fotografije radi sigurnijeg određivanja, te karte rasprostranjenosti na ispitivanom području. Svi ovi podaci dostupni su na internetu i mogu poslužiti svim istraživačima koje ovo područje interesira.

1.3. STRUKTURA FORMATA DELTA

Format DELTA omogućuje kodiranje tipova karakteristika uobičajeno korištenih pri identifikaciji i klasifikaciji, uređene i neuređene varijable s više stanja, brojčane vrijednosti, lokalitete i slobodne tekstualne navode. Glavne komponente formata DELTA su lista karakteristika (character list), opisi taksona tj. porodica (taxon/item description), tipovi karakteristika (character types), podrazumijevane vrijednosti (implicit values) te međuovisnosti karakteristika (character dependencies). Važno je naglasiti da su taksoni, u ovom slučaju porodice, opisani listom koja se sastoji od naziva karakteristike i niza njenih stanja koja pripadaju tom taksonu, odnosno opis jednog taksona sastoji se od imena taksona kojeg slijedi skup atributa (Braun, 2013). Primjerice, kod porodice Acanthaceae niz stanja koja pripadaju porodici mogu se odnositi na habitus i oblik lista, izgled stabljike,ekonomsku upotrebu te na brojna druga svojstva.

2. FCD BAZA PODATAKA (FCD = FLORA CROATICA DATABASE)

FCD baza podataka (Flora Croatica Database) nacionalna je baza podataka o vaskularnoj flori Republike Hrvatske. Realizirana je u okviru projekta "Biološka baza podataka i GIS I i II" uz financijsku potporu Ministarstva znanosti i tehnologije Republike Hrvatske. Razvijena je u suradnji s Fakultetom za elektrotehniku i računarstvo Sveučilišta u Zagrebu, te je uglavnom

bila dostupna samo iz lokalne računalne mreže. Dostupnost baze za širu javnost putem WWW sučelja osigurana je naknadno u suradnji s Hrvatskom akademskom i istraživačkom mrežom, te djelomično Državnim zavodom za zaštitu prirode i Fondom za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost. Osnovna namjena Flora Croatica baze je pohrana, ažuriranje, izvještavanje i analiza podataka vaskularne flore Hrvatske koji potječu iz područja sistematike (nomenklatura, sinonimika, autorizacija), korologije (rasprostranjenost temeljem literaturnih podataka, herbarskih zbirki, opažanja na terenu, usmenih priopćenja), bibliografije, etimologije, ekologije (ekološki indeksi), ekonomske botanike, zaštite i dr. Baza omogućuje obradu numeričkih, tekstualnih, slikovnih i video zapisa, te je povezana s GIS aplikacijama (Arc Info, Arc View, Map Info, Map Server). Tijekom 2004. godine razvijeni su moduli za upravljanje floističkim i vezanim podacima za potrebe Botaničkog vrta Botaničkog zavoda, PMF-a u Zagrebu, dostupni lokalno (Nikolić, 2007).

2.1. WEB SUČELJE BAZE PODATAKA FLORA CROATICA

Osnovna web stranica FCD-a omogućuje osnovne tipove pretraživanja, kao i povezivanje s drugim značajnijim modulima FCD-a. FCD se sastoji iz nekoliko glavnih cjelina (modula) i niza podcjelina,a to su: Flora Croatica, osnovni modul baze koji akumulira podatke o cjelokupnoj poznatoj vaskularnoj flori Republike Hrvatske, Crvena knjiga koja sadrži podatke o ugroženim svojtama vaskularne flore Hrvatske, Korisno bilje koje sadrži podatke o ekonomskoj upotrebljivosti biljaka, Alohtone biljke, modul koji sadrži podatke o vrstama koje nisu autohtone na području Hrvatske, te Bibliografija koja sadrži podatke o popularnim, stručnim i znanstvenim radovima objavljenim na temu flore i vegetacije Hrvatske, domaćih i stranih autora te ostali moduli od kojih je za ovaj rad najvažnije spomenuti modul Porodice koji će detaljnije biti opisan u trećem poglavlju (Nikolić, 2007).



Slika 1. – Internet sučelje Flora Croatica baze podataka

3. RAČUNALNO GENERIRANI OPISI PORODICA HRVATSKE FLORE PRIMJENOM DELTA SUSTAVA U SKLOPU FLORA CROATICA BAZE PODATAKA

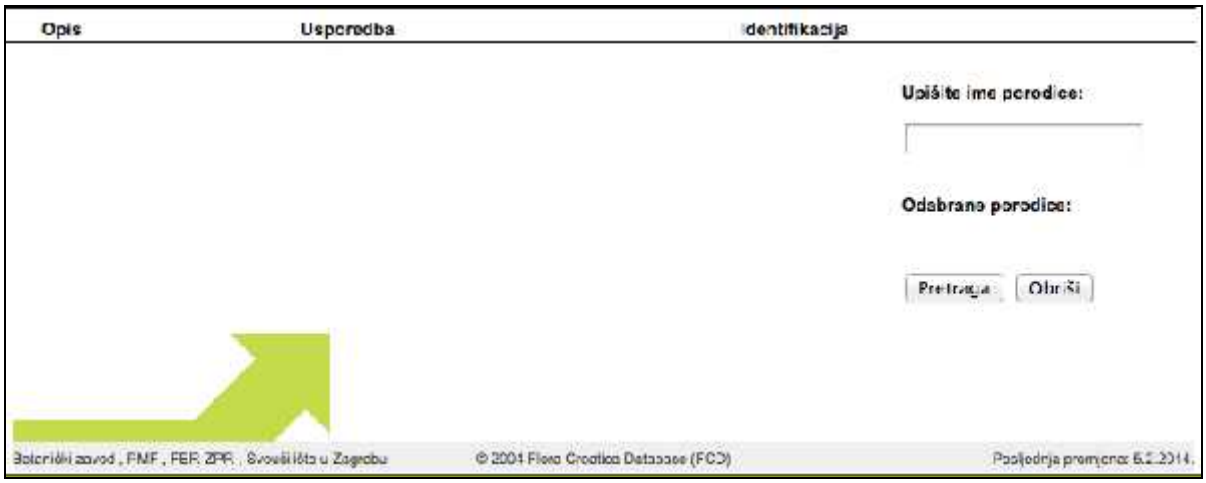
Flora Croatica baza podataka razvijena je u suradnji s Fakultetom za elektrotehniku i računarstvo Sveučilišta u Zagrebu. Razvijeno je rješenje za rad s formatom DELTA koje omogućava generiranje opisa porodica, usporedbu porodica biljaka i generiranje popisa sličnosti i razlika, te određivanje porodica biljaka sužavanjem skupa prepoznatih svojstava. Rješenje ne radi direktno sa podatcima u formatu DELTA već koristi vlastiti model podataka za evidenciju porodica i njihovih svojstava. Za pohranu podataka modela koristi se baza podataka. Kako bi se podaci iz formata DELTA mogli preoblikovati u vlastiti model podataka razvijen je analizator koji procesira podatke iz formata DELTA i unosi ih u bazu podataka. (Braun, 2013).

3.1. MODEL PODATAKA

Osnovni entiteti su porodica, grupa svojstava, svojstvo i oblik svojstava. Entiteti su u hijerarhijskom odnosu: svojstvo je vezano za neku grupu svojstava (tj. pripada nekoj grupi svojstava), a oblik svojstva je vezan za neko svojstvo (tj. pripada nekom svojstvu). Porodica predstavlja porodicu biljaka, primjerice Acanthaceae, oblik svojstva predstavlja vrijednost ili stanje koje svojstvo može poprimiti (npr. žuta boja), dok grupa svojstava predstavlja grupu svojstava kojoj pripadaju određena svojstva (npr. Morfologija cvijeta). Ovi entiteti imaju svoje ekvivalente u formatu DELTA, a to su takson koji odgovara porodici, zatim karakteristika svojstvu te stanje ili vrijednost karakteristike ovisno o tipu karakteristike obliku svojstva.

3.2. OPIS, USPOREDBA I IDENTIFIKACIJA PORODICA

Otvorivši modul Porodice u bazi podataka Flora Croatica nude nam se tri opcije pretraživanja, a to su opis, usporedba i identifikacija. Sučelje modula porodice prikazano je na Slici 2.

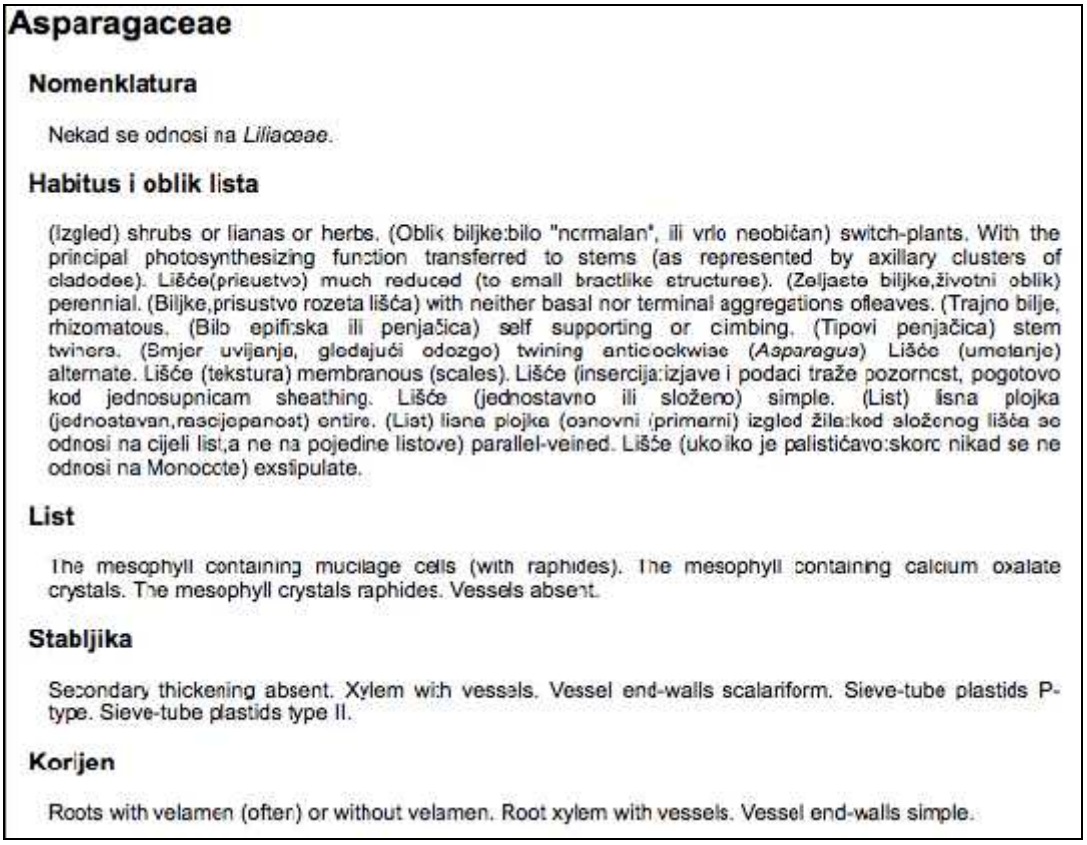


Slika 2. - Sučelje modula Porodice

3.2.1. OPIS PORODICA

Opis porodica omogućuje generiranje opisa jedne ili više odabranih porodica biljaka. Na polju za upis imena, ugrađena je lista za odabir s automatskim nadopunjavanjem koja nudi do 10 porodica čija imena započinju upisanim nizom znakova. Odabirom željene porodice, generira se njihov opis koji se sastoji od naziva grupe svojstava, naziva koji je prikazan kao naslov ispod kojeg slijedi paragraf u kojem svako svojstvo sa svojim vrijednostima čini jednu rečenicu.

Dio grupa svojstava i generirani opisi odabrane porodice Asparagaceae prikazani su na Slici 3.



Asparagaceae

Nomenklatura

Nekad se odnosi na *Liliaceae*.

Habitus i oblik lista

(Izgled) shrubs or lianas or herbs. (Oblik biljke:bilo "normalan", ili vrlo neobičan) switch-plants. With the principal photosynthesizing function transferred to stems (as represented by axillary clusters of cladodes). Lišće(prisustvo) much reduced (to small bractlike structures). (Zeljaste biljke,životni oblik) perennial. (Biljke,prisustvo rozeta lišća) with neither basal nor terminal aggregations ofleaves. (Trajno bilje, rhizomatous. (Bilo epifitska ili penjačica) self supporting or climbing. (Tipovi penjačica) stem twiners. (Smjer uvijanja, gledajući odozgo) twining anticockwise (*Asparagus*) Lišće (umetanje) alternate. Lišće (tekstura) membranous (scales). Lišće (insercija:izjave i podaci traže pozornost, pogotovo kod jednosupnicam sheathing. Lišće (jednostavno ili složeno) simple. (List) lisna plojka (jednostavan,rascijepanost) entire. (List) liana plojka (osnovni (primarni) izgled žila:kod složenog lišća se odnosi na cijeli list,a ne na pojedine listove) parallel-veined. Lišće (ukoliko je palistićavo:skorc nikad se ne odnosi na Monocote) exstipulate.

List

The mesophyll containing mucilage cells (with raphides). The mesophyll containing calcium oxalate crystals. The mesophyll crystals raphides. Vessels absent.

Stabljika

Secondary thickening absent. Xylem with vessels. Vessel end-walls scalariform. Sieve-tube plastids P-type. Sieve-tube plastids type II.

Korijen

Roots with velamen (often) or without velamen. Root xylem with vessels. Vessel end-walls simple.

Slika 3. - dio grupa svojstava i generirani opisi porodice Asparagaceae

Osim nomenklature, habitusa i opisa lista, stabljike i korijena postoje i slijedeće grupe svojstava: reproduktivni tip; oprašivanje; morfologija cvijeta; cvata; ploda i sjemenke; ocvjeće; andrecej; ginecej; sinkarpni ginecej; ginecej općenito; plod; sinkarpni plodovi; plodovi općenito; klijanci; fiziologija;biokemija; geografija; citologija; taksonomija; klasifikacije prema Dahlgren i sur.; broj rodova i vrsta i primjeri te ekonomska upotreba i sl.

3.2.2.USPOREDBA PORODICA

Uporedbom porodica dobija se uvid u sve razlike ili sve sličnosti dviju odabranih porodica. Primjerice ako se odaberu porodice Asparagaceae i Rosaceae te u polju za odabir sličnosti i razlika odaberemo razlike, baza podataka generirat će sve osobine koje se ne podudaraju kod odabranih porodica, što nam odmah govori da su sve ostale osobine koje u tablici nisu navedene zajedničke ovim porodicama. Rezultati generiranja usporedbe porodica prikazani su na Slici 4.

Osobina / Porodica	Asparagaceae	Rosaceae
(izgled)	lianas	trees
(tipovi penjačica)	stem twiners	scrambling
lišće (tekstura)	membranous	`herbaceous' <to become implicit?> or leathery
(list) lisna plojka (osnovni (primarni) izgled žila:kod složenog lišća se odnosi na cijeli list,a ne na pojedine listove)	parallel-veined	pinnately veined or palmately veined
secondary thickening <of stems>	absent	<present,> developing from a conventional cambial ring<generating xylem to the inside, phloem to the outside>
<stem> vessel end-walls <form of perforation>	scalariform	<with> simple <perforations> or scalariform and <with> simple <perforations>
flowers <inflorescence, general description: data in process ofdevelopment>	in cymes or in racemes or in umbels	in cymes and in panicles <including thyrses> and in racemes and in corymbs and in umbels and in fascicles
flowers <size: a `casual' character reflecting their greatestdimension, whether diameter or length [X_] see Notes>	small <2mm[X-]2cm>	small <2mm[X-]2cm> to large <4[X-]20cm>
perianth <presence/absence, constitution: beware states1/3[X-]5, especially in relation to Monocots [X_] seeNotes>	of `tepals' <not readily resolvable into calyx and/orcorolla: the condition awarded here to most Monocots>	with distinct calyx and corolla <including `petaloidcalyces'> or <exclusively> sepaline <more or less convincinglyinterpretable as sepals, though sometimes `petaloid';`apetalous'>

Slika 4. - Rezultati generiranja usporedbe porodica

3.2.3. IDENTIFIKACIJA PORODICA

Kod identifikacije porodica pruža se mogućnost odabira svojstva iz grupe svojstava, nakon čega statistika pretraživanja pokazuje koliko je porodica zadovoljilo kriterij identifikacije, a koliko nije. Rezultat identifikacije je lista porodica koje zadovoljavaju odabrane kriterije identifikacije. Rezultat odabira oblika svojstva prikazan je na Slici 5.



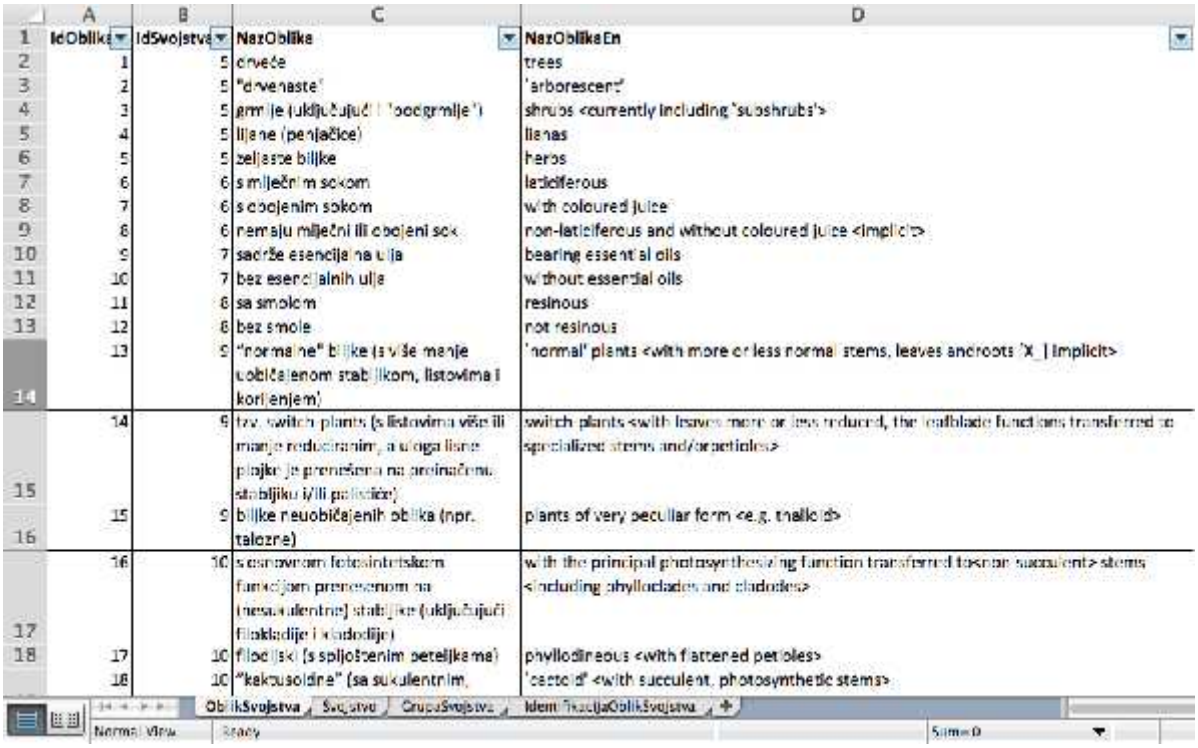
Slika 5. - Rezultat odabira oblika svojstva prilikom determinacije

4. MATERIJALI I METODE

Praktični dio završnog seminarskog rada s temom Računalno generirani opisi porodica hrvatske flore primjenom DELTA sustava u sklopu Flora Croatica baze podataka, bio je prevođenje generiranih opisa karakteristika porodica s engleskog na hrvatski jezik. U suradnji s Fakultetom za elektrotehniku i računarstvo prijevod se „ubacuje“ u Flora Croatica bazu podataka čime su dobiveni praktično primjenjivi rezultati. Materijali koji su potrebni za prijevod su uručeni u obliku Microsoft Excel tablica. Sadrže popise karakteristika koje su grupirane u OblikSvojstva, Svojstvo, GrupaSvojstva i IdentifikacijaOblikSvojstva. Svaka lista sastoji se od određenog broja redaka i stupaca. S obzirom na obim, moj zadatak je bio

prevoditi listu OblikSvojstva koja se sastoji od 7681 redaka i 4 stupca. Prikaz izgleda Microsoft Excel tablice s odabranom listom OblikSvojstva je u Tablici 1.

Tablica 1. - Prikaz izgleda Microsoft Excell tablice s odabranom listom OblikSvojstva



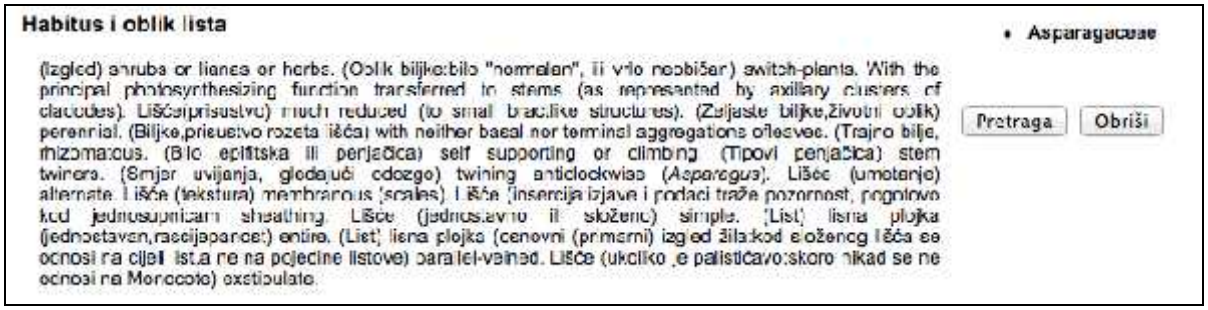
	A	B	C	D
1	IdOblika	IdSvojstva	NazOblika	NazOblikaEn
2	1	5	drveće	trees
3	2	5	"drvenaste"	'arborescent'
4	3	5	grmlje (uključujući i 'polugrmlje')	shrubs <currently including 'subshrubs'>
5	4	5	lijane (penjačice)	lianas
6	5	5	zeljaste biljke	herbs
7	6	6	s mliječnim sokom	laticiferous
8	7	6	s obojenim sokom	with coloured juice
9	8	6	nemaju mliječni ili obojeni sok	non-laticiferous and without coloured juice <implicit>
10	9	7	sadrže esencijalna ulja	bearing essential oils
11	10	7	bez esencijalnih ulja	without essential oils
12	11	8	sa smolom	resinous
13	12	8	bez smole	not resinous
14	13	9	"normalne" biljke (s više manje uobičajenom stabljikom, listovima i korijenjem)	'normal' plants <with more or less normal stems, leaves and roots 'X_' implicit>
15	14	9	tzv. switch plants (s listovima više ili manje reduciranim, a uloga lisne plojke je prenesena na zelenu stabljiku i/ili peteljke)	switch plants <with leaves more or less reduced, the leaf-blade function transferred to specialized stems and/or petioles>
16	15	9	biljke neuobičajenih oblika (npr. talozne)	plants of very peculiar form <e.g. thallic>
17	16	10	s osnovnom fotosintetskom funkcijom prenesenom na (nesukulentne) stabljike (uključujući filokladije i kladodije)	with the principal photosynthesizing function transferred to non-succulent stems <including phylloclades and cladodes>
18	17	10	filodijski (s spljoštenim peteljkama)	phyllodineous <with flattened petioles>
	18	10	"kaktusoidne" (sa sukulentnim	'cactoid' <with succulent, photosynthetic stems>

Stupac NazOblikaEn ili stupac D, sastoji se od opisa karakteristika na engleskom jeziku, a hrvatski prijevod unosi se u stupac C pod imenom NazOblika. Stupci pod nazivom: dvojbeno, djelomično i prazno dodani su naknadno i namijenjeni su prijevodima oko kojih treba dodatna razrada, u njih se unose isti brojevi, primjerice za dvojbeno se unese broj 1 u sve retke koji su dvojbeni te je kasnije pomoću naredbe Microsoft Excela moguće odjednom generirati sve pojmove koji su označeni te se na taj način se postiže preglednost i učinkovitost.

Za prijevod engleskih opisa karakteristika korišten je LATINSKO-HRVATSKI I HRVATSKO-LATINSKI BOTANIČKI LEKSIKON (Šugar, 1990), bez kojeg bi prevođenje bilo gotovo nemoguće jer većina opisa na engleskom sadrži korijen riječi koji potječe iz latinskog jezika. Također je bilo potrebno biti u kontaktu s mentorom zbog nepoznavanja i nesnalaženja s određenim pojmovima.

5. REZULTATI

Prevedeni dio iznosi oko 20 posto ukupnog broja pojmova liste OblikSvojstva Excel tablice, a oko 10 posto prijevoda generirano je u Flora Croatica bazu podataka. Dio rezultata prijevoda prikazan je na Slici 6.



Slika 6. - Dio rezultata prijevoda

Za predočavanje rezultata odabran je opis porodice Asparagaceae. Kako prijevod nije načinjen u potpunosti opisi porodice kombinacija su engleskog i hrvatskog jezika.

6.ZAKLJUČAK

- Delta sustav integriran u FCD pokazao se kao snažan alat u taksonomskoj obradi hrvatske flore
- Prevođenje i prilagodba oko 20% DELTAopisa porodica na hrvatski jezik omogućio je automatsko i on-line generiranje :
    - opisa porodica,
    - usporedbu porodica (sličnosti i razlike)
    - višeulaznog ključa za determinaciju porodica

- Očekuje se pozitivan obrazovni i stručno-znanstveni učinak ovako dorađenog i javnog dostupnog modula Porodice pri FCD-u
- Očekuje se daljni razvoj i integracija neprevedenih djelova, te dorada baze podataka

7. SAŽETAK

U radu je objašnjen način funkcioniranja i važnost DELTA (Description Language for Taxonomy) sustava i njegove integracije u bazu podataka Flora Croatica (FCD). Sa engleskog na hrvatski jezik prevedeno je oko 20 posto botaničkih pojmova iz izvornih podataka o porodicama vaskularne flore, a koji su potom integrirani u FCD. Na ovaj je način omogućeno on-line i automatizirano generiranje opisa porodica, usporednih prikaza sličnosti i razlika porodica, te rad višeulaznog ključa za determinaciju porodica, uz engleski i na hrvatskom jeziku.

8. SUMMARY

This thesis describes the way of functioning, and the importance of DELTA (Description Language for Taxonomy) system, and integration within the Flora Croatica Database. Roughly 20 percent of botanical terms about vascular flora families have been translated from English to Croatian, and then integrated into FCD. This way on-line and automated generating of family descriptions, parallel displays of similarities and differences is enabled and it is also possible to work with multipart determination key for family determination, not only in English, in Croatian too.

9. LITERATURA

- Aiken, S. G., Consaul, L. L., Dallwitz, M. J., 1995. - Grasses of the Canadian Arctic Archipelago: descriptions, illustrations, identification and information retrieval. http://biodiversity.uno.edu/delta/ (formerly http://www.keil.ukans.edu/delta).
- Aiken, S. G., Dallwitz, M. J., McJannet, C. L., Gillespie, L. J., Consaul, L. L., 1998. - Saxifragaceae of the Canadian Arctic Archipelago: a contribution to a DELTA

database for interactive identification and illustrated information retrieval, Can. J. Bot. 76., 2020-2036.

- Braun, M., 2013. - Botanički ključ, Diplomski rad br. 579, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu.
- Dallwitz, M. J., 1980. - A general system for coding taxonomic descriptions. Taxon, 29: 41-46.
- Dallwitz, M. J., 1984. - User's guide to the DELTA system: a general system for coding taxonomic descriptions, 2nd edition, CSIRO Aust. Div. Entomol. Rep. No. 13, 93 pp.
- Dallwitz, M. J., Paine, T. A., 1986. - User's guide to the DELTA system: a general system for processing taxonomic descriptions, 3rd edition, CSIRO Aust. Div. Entomol. Rep. No. 13, 106 pp.
- Dallwitz, M. J., Paine, T. A., Zurcher, E. J., 2010. - User's Guide to the DELTA System: a General System for Processing Taxonomic Descriptions, 4th edition. http://delta-intkey.com
- Dallwitz, M. J., Paine, T. A., Zurcher, E. J., 1993. - DELTA user's guide: a general system for processing taxonomic descriptions, 4th ed., CSIRO Division of Entomology, Canberra, Australia.
- Nikolić, T. ur., 2014. - Flora Croatica Database (URL http://hirc.botanic.hr/fcd), Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Nikolić, T., 2007. - Upute za upotrebu web sučelja baze podataka Flora Croatica. Ver. 2.0, siječanj 2007. (http://hirc.botanic.hr/fcd/html/Hr)-FC-kako.html). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 1-118.
- Šugar, I., 1990. - Botanički leksikon, latinsko-hrvatski i hrvatsko latinski, Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Globus, nakladni zavod, Zagreb
- Watson, L., Dallwitz, M. J., 1981: An automated data bank for grass genera. Taxon 30, 424–429 + 2 microfiche.