

Prilog poznavanju roda *Rumex* L. u hrvatskoj flori

Blažević, Martina

Master's thesis / Diplomski rad

2011

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:841522>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-24**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Martina Blažević

Prilog poznavanju roda *Rumex* L. u hrvatskoj flori

Diplomski rad

Zagreb, 2011. godina

Ovaj rad, izrađen u Botaničkom zavodu Biološkog odsjeka na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, te pod vodstvom prof. dr. sc. Tonija Nikolića, predan je na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja dipl. ing. biologije, smjer ekologija.

Zahvaljujem mentoru, prof. dr. sc. Toniju Nikoliću, na sveukupnoj podršci i strpljenju tijekom mog rada na ovoj temi. Također zahvaljujem doc. dr. sc. Sandru Bogdanoviću na pomoći pri praktičnom radu i pri nabavi literature. Zahvaljujem Tamari Šegedin na pristupu materijalima u Herbarium Croaticum (ZA), te na mnogim savjetima pri rukovanju herbarskim materijalom. Također zahvaljujem dr. sc. Mišku Plazibatu na savjetima u vezi literature.

Zahvaljujem Adrijani Dominković na pomoći pri prijevodima sa španjolskog jezika. Zahvaljujem Danijeli Kolarić na pomoći pri prijevodima s njemačkog jezika. Zahvaljujem Maji Petković zbog pomoći s razradom pristupa. Posebno zahvaljujem Lidiji Blažini zbog pomoći pri proučavanju ključeva, te mnogih korisnih savjeta koji su proizašli iz kontinuiranog (i ne uvijek dobrovoljnog) praćenja mog rada.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Diplomski rad

Prilog poznavanju roda *Rumex* L. u hrvatskoj flori

Martina Blažević

Rooseveltov trg 6, 10 000 Zagreb

Ispravna determinacija nepoznatih vrsta vrlo je važna u znanstvenom istraživanju, pri čemu se koriste ključevi za determinaciju. Dosad nije postojao ključ na hrvatskom jeziku koji uključuje sve 23 svojte roda *Rumex* L. zabilježene u hrvatskoj flori. Cilj ovog rada izrada je višeulaznog ključa u obliku tablice, popraćenog fotografijama za lakše definiranje osobina, koji razdvaja i opisuje vrste roda *Rumex* L. do razine podvrste. U radu su analizirana 962 herbarska primjerka roda *Rumex* L. te je temeljito proučena postojeća literatura o rodu. Izrađen je niz tablica koji prikazuje upotrebljivost 15 odabranih dijagnostičkih osobina na herbarskim primjercima. Usporedbom herbarskih primjeraka i literaturnih podataka, definirano je 13 dijagnostičkih osobina. Izrađena je fotodokumentacija osobina prema herbarskim primjercima, te tablični višeulazni ključ koji se može koristiti za određivanje i opis vrsta roda *Rumex* L. zabilježenih u hrvatskoj flori, a također omogućava buduću digitalizaciju i obradu novih podataka.

(71 stranica, 47 slika, 17 tablica, 40 literaturnih navoda, jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici, Marulićev trg 20/II, Zagreb.

Ključne riječi: *Rumex* L., ključ za determinaciju, višeulazni ključ, herbarij, dijagnostičke osobine, fotodokumentacija, digitalizacija

Voditelj: Dr. sc. Toni Nikolić, red. prof.

Pomoćni voditelj: Dr. sc. Sandro Bogdanović, doc., Zavod za poljoprivrednu botaniku,
Agronomski fakultet

Ocjenitelji: Dr. sc. Višnja Besendorfer, red. prof.

Dr. sc. Perica Mustafić, doc.

Rad prihvaćen: 19. listopada 2011.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Biology

Graduation Thesis

Contribution to the knowledge of the genus *Rumex* L. in the Croatian flora

Martina Blažević

Roosevelt Square 6, 10 000 Zagreb

The correct identification of unknown specimen is very important in scientific research, for which taxonomic keys are used. Until now, there was no key written in Croatian language that would include all 23 species of the genus *Rumex* L. recorded in the Croatian flora. The objective of this paper is the creation of multi-access key in tabular format, equipped with photographs to help define character states, which would then serve to identify and describe the species of the genus *Rumex* L., to the level of subspecies. In this paper, 962 dried plant specimen of the genus *Rumex* L. were analyzed, and the literature on gender was thoroughly studied. A series of tables was made, displaying the usability of 15 pre-selected diagnostic characters on dried plant specimens. By comparing dried plant specimens and literature data, 13 diagnostic characters were defined. Photo-documentation of character states was made, using dried plant specimens. Tabular multi-access key was created, which can now be used to identify and describe the species of the genus *Rumex* L. in the Croatian flora, and also allows for future digitization and incorporation of new data.

(71 pages, 47 figures, 17 tables, 40 references, original in: Croatian)

Thesis deposited in Central biological library, Marulić Square 20/II, Zagreb.

Keywords: *Rumex* L., diagnostic key, multi-access key, herbarium, key characters, fotodokumentacija, digitalisation

Supervisor: Dr. Toni Nikolić, Prof.

Assistant supervisor: Dr. Sandro Bogdanović, Asst. Prof., Department of Agricultural Botany,
Faculty of Agriculture

Reviewers: Dr. Višnja Besendorfer, Prof.

Dr. Perica Mustafić, Asst. Prof.

Thesis accepted: 19. 10. 2011.

SADRŽAJ:

1. UVOD.....	1
1.1. Opće značajke roda <i>Rumex</i> L.	1
1.2. Rod <i>Rumex</i> L. u hrvatskoj flori	2
1.3. Tehnike određivanja - vrste ključeva	8
1.3.1. Dihotomski tip ključa.....	8
1.3.2. Višeulazni tip ključa	8
1.4. Teškoće određivanja	11
2. SVRHA RADA	13
3. MATERIJALI I METODE	14
3.1. Materijali	14
3.1.1. Herbarski materijal.....	14
3.1.2. Usporedna literatura.....	16
3.2. Metode rada	19
3.2.1. Analiza dijagnostičkih osobina	19
3.2.2. Fotodokumentacija	24
3.2.3. Izrada ključa.....	24
4. REZULTATI	26
4.1. Veličina uzorka.....	26
4.2. Analiza osobina.....	28
4.2.1. Oblik lista.....	28

4.2.2.	Duljina lista	29
4.2.3.	Oblik baze prizemnog lista	30
4.2.4.	Izgled ruba lista	31
4.2.5.	Izgled peteljke	32
4.2.6.	Izgled ohreje	33
4.2.7.	Gustoća cvata	34
4.2.8.	Lisnatost cvata	35
4.2.9.	Grananje cvata	36
4.2.10.	Duljina valvi	37
4.2.11.	Oblik valvi	38
4.2.12.	Izgled ruba valvi	39
4.2.13.	Broj valvi s tuberkulima	40
4.2.14.	Cvjetovi i boja	41
4.3.	Prilagodba osobina	42
4.4.	Tablica svojstava - tablični ključ	62
5.	RASPRAVA	64
6.	ZAKLJUČAK	67
7.	LITERATURA	68
8.	DODACI	71

1. UVOD

Ispravna determinacija prvi je korak u znanstvenom istraživanju u mnogim biološkim disciplinama. Naime, bez obzira na tip istraživanja, potrebno je znati što je predmet istraživanja. U biološkim disciplinama to znači poznavati identitet vrste na kojoj se provodi istraživanje, odnosno njezino znanstveno prihvaćeno ime na latinskom jeziku. Radilo se o istraživanju na području botanike, zoologije ili mikrobiologije, svaka vrsta koja je uključena u istraživanje mora biti ispravno imenovana prema međunarodnim nomenklaturnim standardima. Kao pomoćno sredstvo za determinaciju nepoznatih vrsta koriste se ključevi za determinaciju.

U ovom radu izrađen je ključ za determinaciju vrsta roda *Rumex* L. s ciljem olakšavanja budućih taksonomskih i geografskih istraživanja tog roda na području Hrvatske.

1.1. Opće značajke roda *Rumex* L.

Rod *Rumex* L., kiselica, pripada u porodicu *Polygonaceae* koja je u hrvatskoj flori zastupljena s još šest rodova¹: *Fagopyrum* Mill. (heljda), *Fallopia* Adans., *Oxyria* Hill. (ruđevica), *Polygonum* L. (dvornik), *Reynoutria* Houtt., i *Rheum* L. Porodicu *Polygonaceae*, razred *Dicotyledonae* (dvosupnice), odjel *Angiospermae* (kritosjemenjače), karakteriziraju trajnice, zeleni ili (rijetko) polugrmovi s izmjeničnim listovima čiji su palistići srasli u kožičastu tvorevinu koja obavlja stabljiku (ohreja). Cvjetovi su najčešće dvospolni, rjeđe dvodomni ili poligamni². Ocvijeće je jednostavno, sastoji se od 4 do 6 listova, 4 do 8 prašnika i jedne nadržale plodnice s jednim sjemenim zametkom. Plod se ne otvara. Rod *Rumex*, unutar te porodice, ima 6 listova ocvijeća i 6 prašnika, te tri vrata sa stigmama u obliku kistića.

Biljke iz roda *Rumex* često su po okusu kisele zbog kalcijevog oksalata u listovima, osobini koja je upotrijebljena kao osnova za davanje hrvatskog naziva rodu. Listovi mogu biti duguljasti, jajasti, kopljasti ili streličasti, te s dužom ili kraćom peteljkom. Cvjetovi su na stapkama,

¹ Prema Flora Croatica Database, <http://hirc.botanic.hr/fcd/>

² Poligamne biljke imaju i dvospolne i jednospolne cvjetove na istoj jedinki.

raspoređeni u grozdaste, klasaste ili metličaste cvatove. Ocvijeće je jednostavno, sa šest listića raspoređenih u dva kruga. Tri unutarnja listića su u fazi plodonošenja povećana i obuhvaćaju plod (tzv. valve). Po dva su prašnika pri dnu međusobo srasli za ocvijeće, a plodnica je nadrasla, jednogradna, s jednim sjemenim zametkom. Plod je oštro trobridni, neokriljeni oraščić s jednom sjemenkom.

1.2. Rod *Rumex* L. u hrvatskoj flori

U svijetu je zabilježeno oko 200 vrsta iz roda *Rumex*³. Uobičajene su na sjevernoj hemisferi, ali unesene su posvuda. Flora Europaea (Tutin i sur., 1963.) navodi 44 vrste i 38 podvrsta na području Europe. Za područje Balkana, Hayek (1927.) navodi 26 vrsta i 10 podvrsta, od čega 17 vrsta i 7 podvrsta za područje Hrvatske. Za područje bivše Jugoslavije, Trinajstić (1980.) navodi 25 vrsta i 8 podvrsta, od čega 19 vrsta i 6 podvrsta za prostor Hrvatske, te navodi niz lokalnih varijeteta i formi. Flora Croatica (Šloser i Farkaš-Vukotinović, 1869.) navodi 21 vrstu roda *Rumex* u Hrvatskoj, od kojih Domac (1994.) u Flori Hrvatske navodi 16 vrsta. U Flora Dalmatica (de Visiani, 1842.) spominje se 11 vrsta, u Flora Velebitica (Degen, 1937.) 14 vrsta. Hirc (1909.) u Reviziji hrvatske flore navodi 18 vrsta.

Kao polazište u izradi ovog rada poslužio mi je popis vrsta roda *Rumex* koji se nalazi na stranicama Flora Croatica Database⁴(FCD), gdje se navodi 20 vrsta i 6 podvrsta. U Tablici 1 (str. 3) nalazi se usporedni popis vrsta po navedenim djelima. Budući da se za neke vrste autori koriste različitim sinonimima, u Tablici 2 (str. 6) prikazan je popis sinonima za pojedine vrste koji kao nomenklaturni standard postavlja imena vrsta preuzeta iz FCD.

³ <http://www.absoluteastronomy.com/topics/Rumex>

⁴ Flora Croatica Database, <http://hirc.botanic.hr/fcd/>

Tablica 1. Usporedni popisi vrsta roda *Rumex* L. zabilježenih na području Hrvatske i susjednim područjima u naznačenim djelima. Vrste u zagradama navedene su u pojedinim florama, ali na popisanim zemljama rasprostranjenja nije navedena Hrvatska.

	Prodromus Florae peninsulae Balcanicae	Analitička flora Jugoslavije	Flora Croatica	Flora Hrvatske	Flora Dalmatica	Flora Velebitica	Revizija hrvatske flore	Popis po bazi FCD
1.	<i>Rumex acetosa</i> L.	<i>R. acetosa</i> L.	<i>R. acetosa</i> L.	<i>R. acetosa</i> L.	<i>R. acetosa</i> L.	<i>R. acetosa</i> L.	<i>R. acetosa</i> L.	<i>R. acetosa</i> L.
2.	(<i>R. acetosa</i> L. subsp. <i>scaber</i> Vel.)	<i>R. acetosella</i> L.	<i>R. acetosella</i> L.	<i>R. acetosella</i> L.	<i>R. acetosella</i> L.	<i>R. acetosella</i> L.	<i>R. acetosella</i> L.	<i>R. acetosella</i> L. ssp. <i>acetosella</i>
3.	<i>R. acetosella</i> L.	<i>R. alpinus</i> L.	<i>R. alpinus</i> L.	<i>R. alpestris</i> Jacq.	<i>R. aquaticus</i> L.	<i>R. aquaticus</i> L.	<i>R. angiocarpus</i> Murb.	<i>R. acetosella</i> L. ssp. <i>angiocarpus</i> (Murb.) Murb.
4.	<i>R. acetosella</i> L. subsp. <i>angiocarpus</i> (Murb.) Čel.	<i>R. angiocarpus</i> Murb.	<i>R. aquaticus</i> L.	<i>R. alpinus</i> L.	<i>R. arifolius</i> All.	<i>R. arifolius</i> All.	<i>R. alpinus</i> L.	<i>R. alpestris</i> Jacq.
5.	<i>R. alpinus</i> L.	<i>R. aquaticus</i> L.	<i>R. arifolius</i> All.	<i>R. aquaticus</i> L.	<i>R. bucephalophorus</i> L.	<i>R. conglomeratus</i> Murr.	<i>R. aquaticus</i> L.	<i>R. alpinus</i> L.
6.	<i>R. aquaticus</i> L.	<i>R. arifolius</i> All.	<i>R. bucephalophorus</i> L.	<i>R. conglomeratus</i> Murr.	<i>R. conglomeratus</i> Murr.	<i>R. crispus</i> L.	<i>R. arifolius</i> All.	<i>R. aquaticus</i> L.
7.	<i>R. arifolius</i> All.	(<i>R. balcanicus</i> Rech.fil.)	<i>R. conglomeratus</i> Murr.	<i>R. crispus</i> L.	<i>R. crispus</i> L.	<i>R. hydrolapathum</i> Huds.	<i>R. bucephalophorus</i> L.	<i>R. bucephalophorus</i> L.
8.	<i>R. bucephalophorus</i> L.	<i>R. bucephalophorus</i> L.	<i>R. crispus</i> L.	<i>R. hydrolapathum</i> Huds.	<i>R. patientia</i> L.	<i>R. limosus</i> Thuill.	<i>R. conglomeratus</i> Murr.	<i>R. conglomeratus</i> Murr.
9.	<i>R. conglomeratus</i> Murr.	<i>R. conglomeratus</i> Murr.	<i>R. hispanicus</i> Koch.	<i>R. maritimus</i> L.	<i>R. pulcher</i> L.	<i>R. obtusifolius</i> L.	<i>R. crispus</i> L.	<i>R. crispus</i> L.
10.	<i>R. crispus</i> L.	<i>R. crispus</i> L.	<i>R. hydrolapathum</i> Huds.	<i>R. obtusifolius</i> L.	<i>R. scutatus</i> L.	<i>R. patientia</i> L.	<i>R. hydrolapathum</i> Huds.	<i>R. hydrolapathum</i> Huds.
11.	(<i>R. domesticus</i> Hartm.)	<i>R. gussonei</i> Arcangeli	<i>R. maritimus</i> L.	<i>R. palustris</i> L.	<i>R. tuberosus</i> L.	<i>R. pratensis</i> M.K. Deutschl.	<i>R. limosus</i> Thuill.	<i>R. longifolius</i> DC.

12.	(<i>R. graecus</i> Boiss. et Heldr.)	<i>R. hydrolapathum</i> Huds.	<i>R. maximus</i> Schreb.	<i>R. patientia</i> L.		<i>R. pulcher</i> L.	<i>R. maritimus</i> L.	<i>R. maritimus</i> L.
13.	<i>R. hydrolapathum</i> Huds.	(<i>R. kernerii</i> Borbas.)	<i>R. nemorosus</i> Schrad.	<i>R. pulcher</i> L.		<i>R. sanguineus</i> L.	<i>R. maximus</i> Schreb.	<i>R. nebroides</i> Campd.
14.	(<i>R. maritimus</i> L.)	<i>R. maritimus</i> L.	<i>R. obtusifolius</i> L.	<i>R. sanguineus</i> L.		<i>R. scutatus</i> L.	<i>R. obtusifolius</i> L.	<i>R. obtusifolius</i> L. ssp. <i>obtusifolius</i>
15.	(<i>R. nepalensis</i> Spr.)	(<i>R. nepalensis</i> Sprengel)	<i>R. palustris</i> L.	<i>R. scutatus</i> L.			<i>R. patientia</i> L.	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>sylvestris</i> (Wallr.) Čelak.
16.	(<i>R. nivalis</i> Heg.)	(<i>R. nivalis</i> Hegetschw.)	<i>R. patientia</i> L.	<i>R. tuberosus</i> L.			<i>R. pulcher</i> L.	<i>R. palustris</i> Sm.
17.	<i>R. obtusifolius</i> L. subsp. <i>friesii</i> (Gren. Godr.) Rech.	<i>R. obtusifolius</i> L. subsp. <i>obtusifolius</i>	<i>R. pratensis</i> M.K.				<i>R. sanguineus</i> L.	<i>R. patientia</i> L.
18.	<i>R. obtusifolius</i> L. subsp. <i>sylvester</i> (Lam.) Rech.	(<i>R. obtusifolius</i> L. subsp. <i>subalpinus</i> (Schur) Čelak.)	<i>R. pulcher</i> L.				<i>R. scutatus</i> L.	<i>R. pulcher</i> L. ssp. <i>pulcher</i>
19.	<i>R. palustris</i> Sm.	<i>R. obtusifolius</i> L. subsp. <i>sylvestris</i> (Lam.) Rech.	<i>R. sanguineus</i> L.				<i>R. tuberosus</i> L.	<i>R. pulcher</i> L. ssp. <i>woodsii</i> (De Not.) Arcangeli
20.	<i>R. patientia</i> L.	(<i>R. obtusifolius</i> L. subsp. <i>transiens</i> (Simonkai) Rech. fil.)	<i>R. scutatus</i> L.					<i>R. sanguineus</i> L.
21.	<i>R. pulcher</i> L.	<i>R. palustris</i> Sm.	<i>R. tuberosus</i> L.					<i>R. scutatus</i> L.
22.	<i>R. pulcher</i> L. subsp. <i>divaricatus</i> (L.) M. K.	<i>R. patientia</i> L. subsp. <i>orientalis</i> (Bernh.) Danser						<i>R. thyrsoiflorus</i> Fingerh.
23.	<i>R. pulcher</i> L. subsp. <i>woodsii</i> (De Not.) Arcangeli	<i>R. patientia</i> L. subsp. <i>patientia</i>						<i>R. tuberosus</i> L.
24.	(<i>R. raulini</i> Boiss.)	<i>R. pulcher</i> L. subsp. <i>divaricatus</i> (L.) Murb.						

25.	<i>R. sanguineus</i> L.	<i>R. pulcher</i> L. subsp. <i>pulcher</i>						
26.	<i>R. scutatus</i> L.	<i>R. sanguineus</i> L.						
27.	(<i>R. stenophyllus</i> Led.)	<i>R. scutatus</i> L.						
28.	(<i>R. thyrsoflorus</i> Fingerh.)	(<i>R. stenophyllus</i> Ledeb.)						
29.	<i>R. triangularis</i> DC.	(<i>R. thyrsoflorus</i> Fingerh.)						
30.	<i>R. tuberosus</i> L.	<i>R. tuberosus</i> L.						
31.	(<i>R. tuberosus</i> L. subsp. <i>gussonei</i> Arcangeli)							
32.	(<i>R. vesicarius</i> L.)							

Tablica 2. Popis sinonima za pojedine vrste roda *Rumex* L.⁵

Redni brojevi navedeni uz vrstu označavat će istu vrstu do kraja rada.

	Validna imena prema FCD	Nevalidna imena korištena u literaturi
1.	<i>R. acetosa</i> L.	<i>Acetosa pratensis</i> Mill., <i>R. undulatus</i> Form.
2.	<i>R. acetosella</i> L. ssp. <i>acetosella</i>	<i>Acetosella multifida</i> (L.) A. Löwe subsp. <i>vulgaris</i> (Fourr.) Kubat, <i>Acetosella vulgaris</i> Fourr., <i>R. acetosella</i> L. var. <i>gymnocarpus</i> Čelak, <i>Acetosella tenuifolia</i> (Wallr.) A. Löwe et D. Löwe, <i>R. acetosella</i> L. s.str.
3.	<i>R. acetosella</i> L. ssp. <i>angiocarpus</i> (Murb.) Murb.	<i>R. angiocarpus</i> Murb., <i>R. acetosella</i> L. var. <i>angiocarpus</i> (Murb.) Čelak, <i>R. acetosella</i> L. ssp. <i>multifidus</i> (L.) Arcangeli
4.	<i>R. alpestris</i> Jacq.	<i>R. arifolius</i> All., <i>R. montanus</i> Desf., <i>R. carpaticus</i> Rech. fil., incl. <i>R. amplexicaulis</i> Lapeyr., <i>Acetosa alpestris</i> (Jacq.) A. Löwe
5.	<i>R. alpinus</i> L.	<i>Lapathum alpinum</i> (L.) Lam., <i>Acetosa alpina</i> (L.) Moench.
6.	<i>R. aquaticus</i> L.	<i>Lapathum aquaticum</i> (L.) Scop.
7.	<i>R. bucephalophorus</i> L.	
8.	<i>R. conglomeratus</i> Murr.	<i>R. glomeratus</i> Schreb., <i>R. nemolapatum</i> Ehrh., <i>R. virgatus</i> Haenke, <i>Lapathum virgatum</i> (Haenke) Moench, <i>L. conglomeratum</i> (Murr.) Opiz, <i>R. conglomeratus</i> var. <i>pycnocarpus</i> Wallr., <i>R. acutus</i> Sm.
9.	<i>R. crispus</i> L.	<i>R. odontocarpus</i> Sandor., <i>Lapathum crispum</i> (L.) Scop.,
10.	<i>R. hydrolapathum</i> Huds.	<i>Lapathum giganteum</i> Opiz., <i>R. aquaticus</i> auct. pl. non L.
11.	<i>R. longifolius</i> DC.	<i>R. domesticus</i> Hartm., <i>R. alpinus</i> sensu Merino,
12.	<i>R. maritimus</i> L.	<i>Rumex aureus</i> Mill., <i>Steinmannia maritima</i> (L.) Opiz, <i>S. aurea</i> (Mill.) Opiz, <i>R. maritimus</i> subsp. <i>aureus</i> (Mill.) Čelak
13.	<i>R. nebroides</i> Campd.	<i>R. acetosa</i> var. <i>alpinus</i> Boiss., <i>R. gussonei</i> Arcangeli, <i>R. triangularis</i> sensu Guss. non DC., <i>R. acetosa</i> var. <i>nebroides</i> Fiori.
14.	<i>R. obtusifolius</i> L. ssp. <i>obtusifolius</i>	<i>R. obtusifolius</i> L. var. <i>agrestis</i> Fries, <i>R. obtusifolius</i> L. ssp. <i>agrestis</i> (Fries) Čelak, <i>R. obtusifolius</i> L. ssp. <i>friessi</i> (Gren et Godr.) Rech, <i>R. friesi</i> Gren et Godr., <i>Lapathum obtusifolium</i> (L.) Moench
15.	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>sylvestris</i> (Wallr.) Čelak	<i>R. obtusifolius</i> f. <i>sylvestris</i> Rchb., <i>R. obtusifolius</i> var.

⁵ Navedeni su sinonimi koje navode Tutin i sur. (1963.), Trinajstić (1981.), Pignatti (1982.), te neki od sinonima koje navode Hejny i Slavik (2003.). Ti autori, kao i Castroviejo i sur. (1990.), navode još neke sinonime za pojedine vrste.

		<i>sylvestris</i> Wallr., <i>R. sylvestris</i> Wallr., <i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>sylvestris</i> (Lam.) Rech., <i>Lapathum sylvestre</i> Lam., <i>R. sylvestris</i> (Lam.) Wallr., <i>R. helenicus</i> Form.
16.	<i>R. palustris</i> Sm.	<i>R. limosus</i> auct. non Thell., <i>R. maritimus</i> subsp. <i>palustris</i> Sm., <i>R. maritimus</i> L. var. <i>paluster</i> (Sm.) Ascherson, <i>Steinmannia flavo-virens</i> Opiz, <i>R. limosus</i> Thuill, <i>R. maritimus</i> x <i>obtusifolius</i> auct.pl.
17.	<i>R. patientia</i> L.	
18.	<i>R. pulcher</i> L. ssp. <i>pulcher</i>	
19.	<i>R. pulcher</i> L. ssp. <i>woodsii</i> (De Not.) Arcangeli	<i>R. woodsii</i> De Notaris, <i>R. pulcher</i> L. var. <i>woodsii</i> (De Not.) Trinajstić, <i>R. pulcher</i> L. var. <i>heterodus</i> G. Beck, <i>R. pulcher</i> L. ssp. <i>divaricatus</i> (L.) Murb., incl. <i>R. usticanus</i> Lojac.
20.	<i>R. sanguineus</i> L.	<i>R. nemorosus</i> Schrad. ex Willd., <i>R. nemolapathum</i> Ehrh., <i>Lapathum nemorosum</i> (Schrader) Opiz
21.	<i>R. scutatus</i> L.	<i>Acetosa scutata</i> (L.) Mill., <i>R. hastatus</i> Link ex Meissn., incl. <i>R. aetensis</i> C. Presl.
22.	<i>R. thyrsoflorus</i> Fingerh.	<i>Acetosa thyrsoflora</i> (Fingerh.) A. Löwe et D. Löwe, <i>R. acetosa</i> L. subsp. <i>thyrsoflorus</i> (Fingerh.) Hayek, <i>R. acetosa</i> L. var. <i>auriculatus</i> Wallr., <i>R. auriculatus</i> Wallr., <i>R. haematinus</i> Kihlman, <i>R. acetosa</i> var. <i>crispus</i> (Roth.) Čelak, <i>R. intermedius</i> auct. non DC. 1815., inc. <i>R. nemorivagus</i> Timb.-Lagr.
23.	<i>R. tuberosus</i> L.	<i>R. creticus</i> Boiss., <i>R. euxinus</i> Klokov,

1.3. Tehnike određivanja - vrste ključeva

S obzirom na činjenicu da ni u jednom navedenom djelu ne postoji ključ za određivanje vrsta koji bi uključivao sve i samo one vrste koje su zabilježene na području Hrvatske, pokazala se potreba za izradom takvog ključa.

Taksonomski ključevi temelje se na osobinama koje su za neku vrstu stabilne i pouzdane (ključne osobine). Takve, dijagnostičke osobine grade opis koji je u idealnom slučaju jedinstven za pojedini takson. Na temelju takvih opisa može se izraditi ključ za određivanje nepoznatih vrsta. Taksonomski ključevi samo su pomagalo za relativno brzu identifikaciju vrste. Za konačnu potvrdu, osobito dvojbenih ili teže odredivih svojti, potrebna je usporedba s detaljnim opisom (koji se obično može pronaći u sastavu tzv. analitičkih flora) i/ili herbarskom zbirkom. Dvije su osnovne vrste ključeva: dihotski ključ i višeulazni (*multi-acces*) ključ.

1.3.1. Dihotski tip ključa

Dihotski ključ promatra dijagnostičke osobine u parovima, odnosno za svaku osobinu nudi dvije mogućnosti. Korisnik čini niz izbora redosljedom kojim su navedeni parovi sve dok ne identificira nepoznati primjerak. To je tradicionalni dihotski ključ, a niz odabranih osobina tijekom upotrebe ključa zapravo čine osnovni i razlikovni opis svojte. Postoji monotetična verzija, u kojoj se u svakom paru nudi izbor za samo jednu osobinu, no često se koristi politetična verzija - svaki redak para navodi nekoliko osobina. Takav pristup ima više prednosti: neka osobina možda nije vidljiva na primjerku, korisnik može pogriješiti u procjeni osobine, baš taj primjerak možda odstupa u toj osobini i sl. Ako se nudi više osobina, mogućnosti za pogrešku smanjene su.

1.3.2. Višeulazni tip ključa

Višeulazni ključ ne zadaje redosljed kojim se osobine promatraju. Korisnik odlučuje kako će pristupiti nepoznatom primjerku, te može identificirati vrstu čak i ako primjerak nema sve dijagnostičke osobine. Takvi ključevi mogu biti kartični, tablični i kodni.

Ključ na probušenim karticama koristi se nizom kartica od kojih svaka kartica predstavlja jednu osobinu. Na kartici su navedeni brojevi koji predstavljaju određenu svojtu, a kartica je probušena na mjestima svojti koje posjeduju tu osobinu. Korisnik na nepoznatom primjerku odabere jednu osobinu te uzme karticu koja predstavlja tu osobinu. Zatim odabere drugu osobinu te preklopi odgovarajuću karticu preko prve. Neki se otvori tako zatvore, ostanu samo oni koji predstavljaju svojte koji imaju obadvije osobine. Postupak se nastavi dok ne preostane samo jedan otvor, odnosno samo jedna svojta, i nepoznati primjerak je identificiran.

Drugi oblik kartičnog ključa koristi kartice probušene na rubu. U ovom slučaju, svaka kartica predstavlja jednu svojtu. Duž ruba kartice probušeni su otvori, po jedan za svaku osobinu koja se koristi. Otvori su obično zatvorenog ruba, no ako svojta ima tu osobinu, rub se otvora izreže tako da nastaje otvor na kartici. Za identifikaciju, uzme se cijeli pravilno posložen snop kartica. Ako nepoznati primjerak pokazuje određenu osobinu, u mjesto te osobine u snop kartica umetne se igla. Kad se igla podigne, s nje otpadnu kartice koje imaju otvor na tom mjestu, a ne otvor cjelovitog ruba. Sve takve kartice predstavljaju taksone koje imaju osobinu primijećenu na nepoznatom primjerku. Kartice koje su ispale ponovno se poslože, odabere se iduća osobina i postupak se nastavi sve dok s igle ne otpadne samo jedna kartica, koja predstavlja traženu svojtu.

Tablični ključ podatke organizira u obliku tablice. U redcima su navedene svojte, a u stupcima osobine. Osobine su za svaku svojtu prikladno označene, a ako svojta ne pokazuje neku osobinu, u stupcu se na tom mjestu nalazi praznina. Za određivanje uzme se komad papira širine jednog retka s vertikalnom raspodjelom koja odgovara stupcima. Osobine koje se mogu vidjeti na nepoznatom primjerku označe se na odgovarajućem mjestu na papiru, te se papir zatim redak po redak usporedi s tablicom. Redak koji odgovara papiru s nepoznatim primjerkom (praznine ili oznake na istim mjestima) predstavlja ispravnu svojtu.

Posljednji tip višeulaznog ključa koristi se taksonomskim formulama, ili kodovima. Svaka osobina kodirana je slovom abecede, tako da je svakoj svojti pridružen jedinstveni niz slova, jedinstvena formula, a formule su poredane abecednim redom. Prema osobinama na nepoznatom primjerku izradi se njegova formula, koja se zatim usporedi s abecednom listom dok se ne pronađe poklapanje sa svojtom.

Višeulazni ključevi kartičnog ili tabličnog tipa danas su uglavnom zamijenjeni digitalnim višeulaznim ključevima. Smisao je jednak, no uz informatičku podršku, računalo na temelju odabranog skupa osobina automatski nudi mogući rezultat determinacije. Ovakva je informatička podrška široko zastupljena na osobnim računalima ili kao mrežna usluga, i to za pojedine skupine organizama neovisno. Primjerice, DELTA System (Dallwitz, 2010.) skup je programa pomoću kojih se na temelju taksonomskih opisa prilagođenih za kompjutersku upotrebu mogu generirati opisi svojti ili ključ, a moguća je i interaktivna determinacija i pristup podacima. Dostupni su podaci i opisi svojti u rasponu od vrsta trava u svijetu i flore Kine do australskih slatkovodnih algi i rodova drveća i grmlja na Borneu (Dallwitz, 2011.). Digitalizacija taksonomskih podataka omogućava snalaženje u često vrlo velikoj količini podataka bez žrtvovanja kvalitete informacije.

1.4. Teškoće određivanja

Tri su glave teškoće s kojima sam se susrela pri izradi ovog rada. Prvo, imala sam na raspolaganju velik broj ključeva od kojih niti jedan nije sadržavao sve vrste roda *Rumex* koje su zabilježene na području Hrvatske. Iako su se mnoga svojstva bitna za identifikaciju ponavljala, bilo je teško unaprijed utvrditi koja bi svojstva bilo najbolje upotrijebiti za najjednostavnije razdvajanje ciljnih vrsta. Moj početni ključ, izveden iz svih dostupnih mi ključeva, pokazao se neprimjenjivim na konkretnim primjercima već pri prvim uporabama, iako za to nije postojao teorijski predvidiv razlog. Pokazalo se da dimenzije korištenih osobina postoje u intervalima koji se previše poklapaju, te da su oblici previše varijabilni, a da bi se mogle razdvojiti slične vrste. Prvi je problem bio, dakle, u tome da nije postojao jedinstven identifikacijski ključ na kojem bi se moj mogao temeljiti.

Drugi problem pokazao se kad sam počela raditi s herbarskim materijalima da bih provjerila svoj početni ključ. Služila sam se dvjema herbarskim zbirkama, Herbarium Croaticum (ZA) i Herbarijem Ive i Marije Horvat (ZAHO). Mnogih vrsta koje su navodno zabilježene u Hrvatskoj nema u tim herbarima⁶, mnogih vrsta nema u dovoljnom broju da bi se pouzdano ustanovio tip i varijabilnost osobina, neki su primjerci pogrešno određeni, a mnogi su primjerci nepotpuni.

Zbog ta dva problema u početku se činilo nemogućim temeljiti ovaj rad - nije ga se moglo utemeljiti ni na unaprijed sastavljenom ključu kojeg je potrebno samo testirati, niti na postojećim herbarskim primjercima koje je potrebno samo opisati. Dodatni problem predstavlja činjenica da se ključevi ponekad (iako rijetko) ne slažu u opisima, a vrlo se često ne slažu u prikazu varijabilnosti pojedine osobine.

U konačnici, odlučila sam se za paralelni pristup - pouzdati se u dosad objavljene ključeve (navedene u Materijalima i metodama), kao i u već identificirane biljke roda *Rumex* u herbarima (računajući na to da je broj pogrešno identificiranih primjeraka dovoljno malen da ne utječe na konačni rezultat, ali posebno pazeći u slučaju vrsta zastupljenih malim brojem primjeraka), te

⁶ Takve vrste posebno su naznačene u poglavlju Materijali i metode.

na svakom koraku međusobno provjeravati te dvije vrste informacija. Iako je takav paralelni, uzajamno potvrđujući pristup vjerojatno složenija mogućnost, ne postoji pozdana alternativa. Teorijska strana je preopširna i nedovoljno precizna za naše područje, a herbarski je materijal nedostatan i nepotpun. Zbog toga sam na temelju već postojećih ključeva odabrala osobine koje sam testirala na herbarskom materijalu, pa ih prihvatila, prilagodila ili odbacila sukladno rezultatu.

Treći je problem jasno i jednoznačno verbaliziranje vizualnih, više ili manje jasnih osobina. Iako postoji literatura koja u tome može pomoći⁷, ponekad je teško iz samog ključa i pojedinačnog primjerka shvatiti suptilnije razlike između sličnih oblika. Takve razlike postaju jasnije kad se primjerak može usporediti s drugim primjericima iste ili slične vrste. Zbog toga će moj ključ biti popraćen fotografijama koje bi trebali omogućiti jednoznačno određivanje i opisivanje pojedinih osobina.

⁷ Primjerice Šugar (1990.).

2. SVRHA RADA

SVRHA ovog rada jest:

- izrada praktičnog ključa za determinaciju vrsta biljaka iz roda *Rumex* L. koje su zabilježene u hrvatskoj flori, i to do razine podvrste.

Ključ treba biti prilagođeni višeulazni ključ u obliku tablice, popraćen fotografijama za lakše definiranje osobina. Stupci će u tablici predstavljati vrste roda *Rumex*, a redci osobine. Svaka osobina je varijabla koja može poprimiti nekoliko vrijednosti, te će u tablici biti navedene vrijednosti koje pojedina osobina može poprimiti za pojedinu vrstu roda *Rumex*.

3. MATERIJALI I METODE

3.1. Materijali

3.1.1. Herbarski materijal

U radu sam se služila dvjema herbarskim zbirkama, Herbarium Croaticum i Herbarijem Ive i Marije Horvat.

Herbarium Croaticum (međunarodne kratice ZA) herbarij je Botaničkog zavoda na PMF-u u Zagrebu. S otprilike 180 000 primjeraka, uglavnom s područja Hrvatske i Balkanskog poluotoka, to je najveći herbarij u Hrvatskoj (Nikolić, 1996.). Ujedno je i najstariji, uspostavljen oko 1800. Između 1 340 rodova zastupljen je i rod *Rumex*, i to sljedećim vrstama:

1. *Rumex acetosa* – 24 lista
2. *R. acetosella* – 34 lista
3. *R. acetosella angiocarpus* – 4 lista
4. *R. alpestris* – 6 listova
5. *R. alpinus* – 2 lista
6. *R. aquaticus* – 5 listova
7. *R. bucephalophorus* – 1 list
8. *R. conglomeratus* – 35 listova
9. *R. crispus* – 36 listova
10. *R. hydrolapathum* – 4 lista
11. *R. maritimus* – 5 listova
12. *R. nivalis* – nije zabilježena na području Hrvatske
13. *R. obtusifolius* – 14 listova
14. *R. palustris* – 4 lista
15. *R. patientia* – 2 lista
16. *R. pratensis*⁸ – 2 lista
17. *R. pulcher* – 44 lista

⁸ Prema Tutinu i sur. (1963.), vrsta *R. pratensis* Mert. & Koch zapravo je hibrid između *R. crispus* i *R. obtusifolius* pa navedeni primjerci nisu uključeni u ključ.

18. *R. pulcher woodsii* – 6 listova
19. *R. sanguineus* – 13 listova
20. *R. scutatus* – 42 lista

Herbarij Ive i Marije Horvat (međunarodne kratice ZAHO) sadrži oko 78 000 primjeraka s područja Balkanskog poluotoka (Nikolić, 1996.), te iz Poljske, Norveške, Švicarske, Italije, Švedske, Finske (Horvat i Plazibat, 2007.). Osnovan je 1917. godine, a pripadao je profesoru Ivi Horvatu. Od 1998. smješten je u Botaničkom zavodu na PMF-u u Zagrebu. Biljke roda *Rumex* zastupljene su sljedećim primjercima:

1. *Rumex* – omot nedeterminiranih biljaka, ukupno 97 listova, od čega 40 primjeraka s područja Makedonije
2. *R. acetosa* – 20 listova
3. *R. acetosella* var. et f. – 44 lista
4. *R. alpinus* – 5 listova
5. *R. arifolius*⁹ – 10 listova
6. *R. carpaticus*¹⁰ – 4 lista, nije zabilježena na području Hrvatske
7. *R. conglomeratus* – 1 list
8. *R. crispus* – 4 lista
9. *R. nivalis* – 14 listova, nije zabilježena na području Hrvatske
10. *R. obtusifolius* – 4 lista
11. *R. pulcher* – 6 listova
12. *R. sanguineus* – 6 listova
13. *R. scutatus* – 45 listova

Kasnije u tekstu navest ću preciznije brojke koje se odnose na broj primjeraka. Neki listovi i u jednom i u drugom herbariju sadrže više od jedne biljke, a neki su čak pretvoreni u dodatne

⁹ U radu pod *Rumex alpestris*, vidi Tablicu 2 na str. 6.

¹⁰ Horvat i Plazibat (2007.) navode tri lista za *Rumex carpaticus*.

omote koji sadrže niz listova (obično se radi o primjercima sakupljenima u isto vrijeme i/ili na bliskim lokacijama). Neke vrste i listovi uopće nisu značajni za ovaj rad jer su sakupljeni izvan područja Hrvatske (poput vrsta *R. carpaticus* i *R. nivalis*). U radu i u fotografijama pokušala sam se služiti isključivo biljkama sakupljenima na području Hrvatske, kako bi raspon osobina odgovarao ekološkim prilikama s područja Hrvatske. Ako sam morala odstupiti od tog pravila zbog premalenog broja primjeraka iz Hrvatske, to je jasno naznačeno u radu.

3.1.2. Usporedna literatura

Za izradu početnog ključa služila sam se nizom dostupnih mi ključeva. Popisala sam sve morfološke i druge osobine kojima se autori služe za razdvajanje i opis vrsta roda *Rumex*. Ovdje navodim općeniti popis dijelova biljke koji se promatraju te popis ključeva prema kojima je moj popis osobina napravljen. Budući da se isti dijelovi biljke u pojedinim ključevima promatraju do različite razine preciznosti, te se iz njih izvode različite osobine, usporedni popis pojedinačnih osobina po ključu potpuno je nepregledan. Zato ovdje prvo navodim popis ključeva koje sam koristila, a zatim općeniti pregled osobina kojima se koriste. Kasnije navodim popis osobina koje sam odlučila koristiti. Sve zainteresirane za način na koji pojedini ključ tretira pojedinu osobinu upućujem na popis literature.

Slijedi popis djela koje sam koristila i općeniti opis ključeva u njima, na temelju kojih sam izradila svoj osnovni, početni popis karakteristika za determinaciju:

1. Flora Europaea (Tutin i sur., 1963.) razlikuje ukupno 44 vrste roda *Rumex* u 57 parova osobina. Neke se osobine ponavljaju u različitim kombinacijama i rasponima vrijednosti, tako da je ukupan broj osobina koji se koristi znatno manji od 57¹¹.
2. Prodromus Florae peninsulae Balcanicae (Hayek, 1927.) razlikuje u 15 parova osobina 26 vrsta roda *Rumex*.
3. Illustrierte Flora von Mittel-Europa (Hegi, 1912.) u 11 parova osobina razlikuje 17 vrsta roda *Rumex*.

¹¹ Radi se o otprilike 32 osobine na otprilike 12 dijelova biljke.

4. Flora Iberica (Castroviejo i sur., 1990.) u 28 parova osobina razdvaja 25 vrsta roda *Rumex*. Sadrži ključ koji se više od ostalih služi preciznim apsolutnim mjerama i rasponima vrijednosti.
5. Analitička flora Jugoslavije (Trinajstić, 1980.) navodi 25 vrsta koje razdvaja u 25 parova osobina.
6. Kvetena Česke Republiky (Hejny i Slavik, 2003.) u 18 parova osobina razdvaja 14 vrsta roda *Rumex*, u 4 para osobina 5 vrsta roda *Acetosa*, te zasebno promatra monotipski rod *Acetosella* (s jedinom vrstom *Acetosella multifida* (L.) A. Löve), koja se u 2 para osobina razdvaja na 3 podvrste. To je jedini ključ koji rod *Rumex* s.l. tretira kao tri neovisa roda, *Rumex*, *Acetosa* i *Acetosella*. Rod *Rumex* odvaja od druga dva na temelju izgleda baze prizemnih listova (nikad kopljasti ni streličasti) i dvospolnog cvata, a rod *Acetosella* razdvaja od roda *Acetosa* na temelju izgleda ploda i valvi¹².
7. Mala flora Slovenije (Martinčić i sur., 2007.) u 22 parova osobina razdvaja 21 vrstu. Ključ se najviše temelji na izgledu valvi.
8. Flora D'Italia (Pignatti, 1982.) navodi ključ u kojem na temelju 29 parova osobina razdvaja 29 vrsta roda *Rumex*, ali također navodi pojednostavljeni ključ za približnu determinaciju, koji ne zahtijeva postojanje ploda, a u kojem na temelju 24 para osobina razdvaja tih 29 vrsta u 24 skupine. Nakon toga uz tekst opisa navodi 4 zasebna ključa kojima na temelju izgleda ploda i valvi razdvaja vrste koje su ostale nerazdijeljene.
9. Flora SR Srbije (Josifović, 1972.) u 22 para osobina razdvaja 23 vrste. I ovaj se ključ temelji na izgledu valvi.
10. Flora Hrvatske (Domac, 1994.) u 15 parova osobina razdvaja 16 vrsta roda *Rumex*.

Iz ovih ključeva slijedi da se biljke roda *Rumex* mogu razdvojiti na temelju sljedećih osobina:

¹² Valve su u rodu *Rumex* listovi unutrašnjeg kruga ocvijeća koji za vrijeme plodenja narastu i, ovisno o vrsti, obavijaju oraščić.

- listovi (oblik, boja, duljina, okus, odnos duljine i širine, izgled ruba, nervatura, broj, debljina, dlakavost)
- cvijet (dvospolni, jednospolni, poligamni, izgled i položaj vanjskih listova perijanta, dimenzije vanjskih listova perijanta)
- pršljenovi cvata (stopljeni ili rahlo raspoređeni, s listovima ili bez, broj cvjetova po pršljenu)
- cvat (broj ogranaka, količina listova, odnos duljine i širine, gustoća, postojanje ogranaka višeg stupnja, odnos terminalnih cvatova u ograncima)
- valve (odnos duljine i širine, debljina, izgled ruba, oblik, postojanje i broj kvržica, dimenzije, odnos s oraščićem – duljina, sraslo ili ne, nervatura, boja)
- zupci i bodlje na valvama (postoje li, oblik, broj, duljina)
- pedicel (duljina – u odnosu na valve ili apsolutna, debljina, trajnost, člankovitost, položaj, promjer)
- peteljka (dimenzije u odnosu na plojku, postojanje i smještaj žlijeba i dlačica)
- stabljika (visina, broj, grananje, boja, položaj)
- korijenje (gomolji, odrvenjelost)
- plod – oraščić (boja, dimenzije, odnos s valvama)
- kromosomi (broj)
- habitus (grmolika, zeljasta, drvenasta biljka, boja)
- ohreje (izgled, trajnost)
- životni vijek (jedno- ili dvogodišnja biljka, trajnica)
- stanište (vodeno ili suho, nadmorska visina)
- tuberkul ili žulj¹³ (broj, veličina u odnosu na valve ili apsolutna, oblik, nervatura, odnos duljine i širine, čvrstoća, izgled površine)

Osim navedenih djela, koja su služila za izradu osnovnog ključa, koristila sam se crtežima i fotografijama i sljedećih autora: Haeupler i Muer (2000), Javorka i Csapody (1991.), Bonnier (bez datuma), Jeanmonod i Gamisans (2007.), te Eggenberg i Möhl (2007.).

¹³ U rodu *Rumex* kvržica koja se kod nekih vrsta nalazi na valvi. Spominju je gotovo svi ključevi.

3.2. Metode rada

3.2.1. Analiza dijagnostičkih osobina

Od osobina koje su navedene u prethodnom poglavlju, mnoge sam odmah ili ubrzo morala odbaciti. Primjerice, izgled korijenja, budući da vrlo mali broj primjeraka u herbarijima ima korijenje. Broj kromosoma, okus listova i trajnost biljke također se ne mogu lako vidjeti na herbarijskim primjercima. Izgled ohreja čini se na temelju ključeva kao dobra osobina, međutim prema herbarijskim primjercima može se zaključiti da se ohreje lako oštete pa je često teško reći je li nešto rascijepano po postanku ili zbog teškog života (utjecaja okoline, sušenja, kukaca).

Također je teško pouzdati se u boju, budući da neke vrste mijenjaju boju ovisno o dobi¹⁴ i budući da se boja na herbarskim primjercima rijetko očuva u izvornom stanju. Teško je pouzdati se i u dlakavost stabljike, listova i peteljke, bilo zbog pogrešnog opisa u ključevima ili zbog lošeg očuvanja pri herbariziranju. Ključevi često koriste osobine koje se u isto vrijeme ne mogu naći na istoj biljci, primjerice izgled cvjetova i plodova, a neke vrste roda *Rumex* gube prizemne listove u vrijeme plodjenja.

Ipak, budući da je glavna svrha ovog rada izrada višeulaznog ključa, neke od ovih osobina bit će uključene jer omogućuju, ako su prisutne, gotovo trenutačnu determinaciju nekih vrsta.

Na samom početku, na temelju ključeva odabrala sam iduća svojstva koja sam promatrala na herbarskim primjercima:

1. oblik prizemnih listova
2. duljina prizemnih listova
3. oblik baze prizemnih listova
4. izgled ruba lista
5. izgled peteljke
6. izgled ohreja

¹⁴ Primjerice, *R. maritimus* postaje zlatno-žut u vrijeme plodjenja.

7. gustoća cvata
8. lisnatost cvata
9. grananje cvata
10. duljina valvi
11. oblik valvi
12. izgled ruba valvi
13. broj tuberkula na valvama
14. cvjetovi
15. boja

Osobina 1 (o1), oblik prizemnih listova, nominalna je neuređena varijabla koja može imati sljedeće vrijednosti:

- 1 izduženi list
- 2 okruglasti list
- 3 trokutasti list
- 4 kopljasti list
- 5 guslasti list

Osobina 2 (o2), duljina prizemnih listova, kontinuirana je varijabla izmjerena za svaki primjerak običnim ravnalom razdiobe 1 mm. Ova je varijabla pretvorena u nominalnu uređenu varijablu tako da su rasponi, nakon usporedbe s dimenzijama navedenima u ključevima, preuzeti iz Flora Vegetativa (Eggenberg i Möhl, 2007.), koja navodi sljedeću podjelu:

- 1 (većina listova) 1-4 cm
- 2 (većina listova) 5-10 cm
- 3 (većina listova) > 10 cm¹⁵

Osobina 3 (o3), oblik baze prizemnih listova, nominalna je neuređena varijabla koja može poprimiti sljedeće vrijednosti:

¹⁵ Eggenberg i Möhl (2007.) ne navode ovu kategoriju, ali ona logički slijedi.

- 1 srcasti oblik
- 2 kopljasti oblik
- 3 streličasti oblik
- 4 odrezani oblik
- 5 zaobljeni oblik
- 6 klinasti ili utanjeni oblik

Osobina 4 (o4), izgled ruba lista, binarna je varijabla koja može imati sljedeće vrijednosti:

- 1 (manje-više) cjelovit rub¹⁶
- 2 izrazito valovit rub

Osobina 5 (o5), izgled peteljke, nominalna je neuređena varijabla koja se odnosi na izgled poprečnog presjeka peteljke, a može imati sljedeće vrijednosti:

- 1 odozgo žljebasta peteljka
- 2 ravna ili lagano zaobljena peteljka
- 3 odozdo žljebasta peteljka

Osobina 6 (o6), izgled ohreja, nominalna je neuređena varijabla koja može imati sljedeće vrijednosti:

- 1 ohreja nije vidljiva
- 2 ohreja je cjelovita
- 3 ohreja je rascijepana

Osobina 7 (o7), gustoća cvata, nominalan je neuređena varijabla koja može imati sljedeće vrijednosti:

- 1 cvat je gust – nisu vidljivi pojedinačni pršljenovi
- 2 cvat je gust, ali su u donjem dijelu jasno vidljivi zasebni pršljenovi

¹⁶ Ne uključuje oštećenja nastala zbog vanjskih uvjeta ni prirodne nepravilnosti u inače glatkom rubu.

3 cvat je rahao

Osobina 8 (o8), lisnatost cvata, nominalna je neuređena varijabla koja može imati sljedeće vrijednosti:

- 1 nema listova u cvatu
- 2 cvat je lisnat do polovice
- 3 cvat je lisnat do vrha

Osobina 9 (o9), grananje cvata, nominalna je neuređena varijabla koja može imati sljedeće vrijednosti:

- 1 nema postranih ogranaka u cvatu
- 2 postrani ogranci cvata, nerazgranjeni
- 3 postrani ogranci cvata, razgranjeni (sekundarno grananje i viši stupnjevi)

Osobina 10 (o10), duljina valvi, kontinuirana je varijabla mjerena običnim ravnalom ili milimetarskim papirom razdiobe 1mm. Veličine su raspoređene u intervale, te je tako osobina pretvorena u uređenu nominalnu varijablu:

- 1 većina valvi kraća od 2 mm
- 2 duljina valvi 2-6 mm
- 3 većina valvi dulja od 6 mm

Osobina 11 (o11), oblik valvi, nominalna je neuređena varijabla koja može poprimiti sljedeće vrijednosti:

- 1 duguljasti oblik
- 2 okruglasti ili srcasti oblik
- 3 trokutasti oblik

Osobina 12 (o12), izgled ruba valvi, nominalna je neuređena varijabla koja može imati vrijednost:

- 1 pretežno cjelovit rub
- 2 postoje zubići na rubu valvi (duljine do $\frac{1}{2}$ širine valve)
- 3 postoje bodlje na rubu valvi (dulje od $\frac{1}{2}$ širine valve)

Osobina 13 (o13), broj valvi¹⁷ s tuberkulima, kombinacija je numeričke i opisne varijable (u konačnici nominalna neuređena varijabla), a može poprimiti sljedeće vrijednosti:

- 1 nema jasno vidljivih tuberkula¹⁸ na valvama
- 2 1 ili 2 od 3 valve s tuberkulom
- 3 na svakoj valvi nalazi se tuberkul, međusobno su podjednake veličine
- 4 na svakoj valvi nalazi se tuberkul, međusobno su izrazito različitih veličina

Osobina 14 (o14), cvjetovi, nominalna je neuređena varijabla koja može imati sljedeće vrijednosti:

- 1 biljka je dvodomna s jednospolnim cvjetovima
- 2 biljka je poligamna ili s dvospolnim cvjetovima

Osobina 15 (o15), boja, nominalna je neuređena varijabla koja može, s obzirom na konkretne vrste, poprimiti sljedeće vrijednosti:

- 1 biljka je žuta
- 2 biljka je crvenkasto nahukana ili crvenih cvjetova i/ili valvi
- 3 biljka je modro-zelena

Za svaku vrstu zastupljenu herbarskim primjercima izrađena je tablica koja je u redcima imala varijable, a u stupcima njihovu vrijednost za svaki proučeni primjerak. Tako sam pokušala utvrditi koje su osobine vidljive i koliko je vrsta varijabilna, odnosno koliko različitih vrijednosti varijabla može poprimiti za istu vrstu.

¹⁷ Napominjem da se na svakoj valvi eventualno nalazi po jedan tuberkul. Ako navodim 2 ili 3, to znači da dvije valve od tri imaju tuberkul. Drugim riječima, gleda se ukupni broj tuberkula na sve tri valve oko jednog oraščića.

¹⁸ "Jasno vidljivih" znači vidljivih golim okom.

3.2.2. Fotodokumentacija

Svaki primjerak u herbarijima snimljen je fotoaparatom Olympus Camedia Digital Camera, C-5050 ZOOM 5.0 Megapixel, Olympus Super Bright Zoom Lens F1.8, 3X optical zoom.

Pojedinosti su snimane uz pomoć lupe Olympus SZ61 uz povećanje 0.67, osvijetljene hladnim svjetlom KL 1500 LCD Olympus na postavci 3+C ili 2+C, uz upotrebu okulara za spajanje fotoaparata s oznakom VH SZ 1 10x/22.

Ukupno je pohranjeno oko 3 200 digitalnih fotografija prosječne veličine 1 MB.

3.2.3. Izrada ključa

Jednom kad su proučene osobine na herbarskim primjercima i izrađene tablice osobina za svaku vrstu, izrađen je drugi niz tablica, po jedna za svaku osobinu. U redcima je bila vrijednost varijable, a u stupcima broj primjeraka po vrsti na kojima je primijećena pojedina vrijednost. Tako su se pokazale problematične točke u postojećoj skici ključa. Zatim su dobivene vrijednosti na problematičnim točkama uspoređene s literaturom, osobine su bolje definirane ili prilagođene prema potrebi, te je izrađena jedinstvena tablica koja u stupcima ima naziv vrste, a u redcima vrijednost varijable koju ta vrsta može poprimiti. Rezultat toga je pridruživanje numeričkog koda svakoj vrsti roda *Rumex*.

To je već višeulazni ključ u obliku tablice, koji se može koristiti za određivanje nepoznatog primjerka. Nepoznati primjerak usporedi se s popisom osobina, pri čemu se za svaku potvrđenu osobinu ispiše vrijednost varijable, onim redom kojim su poredane osobine. Rezultat toga je 15-znamenasti kod koji se može usporediti s tablicom dok se ne nađe podudaranje s poznatom vrstom.

Prednost ovog ključa jest što se neka mjesta mogu ostaviti prazna ako je osobina nepoznata, a da je u tablici kodova još uvijek moguće pronaći vrste koje, prema poznatim osobinama, mogu uključivati nepoznati primjerak. Primjerak se tada može usporediti sa slikama i opisom vrsta dok se ne utvrdi najveća podudarnost. Također je moguće, ako se osobina nalazi na granici raspona te je teško ustvrditi koji joj broj najbolje odgovara, ispisati više kodova, za sve

mogućnosti na toj znamenci. Zatim se svaki kod može pridružiti određenoj vrsti pa se te vrste mogu naknadno pobliže usporediti.

4. REZULTATI

4.1. Veličina uzorka

Ukupno su analizirana 962 primjerka na 426 listova, od čega 50 listova sa 130 primjeraka ne potječe s područja Hrvatske:

1. *Rumex acetosa* – 77 primjeraka na 44 lista
2. *R. acetosella* – 250 primjeraka na 70¹⁹ listova, od čega 15 listova s 41 primjerkom nije s područja Hrvatske²⁰- ukupno 209 primjeraka
3. *R. acetosella angiocarpus* – 4 primjerka
4. *R. alpestris* – 17 primjeraka na 16 listova, 9 primjeraka na 8 listova nije iz Hrvatske – ukupno 8 primjeraka
5. *R. alpinus* – 8 primjeraka na 7 listova, 7 primjeraka na 6 listova nije s područja Hrvatske²¹ - ukupno 8 primjeraka
6. *R. aquaticus* – 5 primjeraka
7. *R. bucephaloforus* – 1 primjerak
8. *R. conglomeratus* – 76 primjeraka na 36 listova, od čega 3 primjerka na 2 lista nisu iz Hrvatske – ukupno 73 primjerka
9. *R. crispus* – 54 primjerka na 40 listova, od čega 2 primjerka nisu iz Hrvatske – ukupno 52 primjerka
10. *R. hydrolapathum* – 4 primjerka na 4 lista
11. *R. longifolius* – nije zastupljen
12. *R. maritimus* – 7 primjeraka na 5 listova
13. *R. nebroides* – nije zastupljen

¹⁹ Ukupan zbroj listova u obadva herbarija iznosi 78, no 8 posljednjih listova u omotu iz ZAHO potječe iz Makedonije pa ih je bilo jednostavno odmah odbaciti. Listovi koji su unutar omota, a primjerci ne potječu iz Hrvatske, naknadno su odbačeni.

²⁰ Primjerci koji nisu sakupljeni na području Hrvatske nisu navedeni u tablicama ukoliko nije drugačije istaknuto.

²¹ Svi primjerci uvršteni.

14. *R. obtusifolius* – 28 primjeraka na 18 listova, od čega 5 primjeraka na 1 listu nije iz Hrvatske
– ukupno 23 primjerka
15. *R. obtusifolius sylvestris* – nije zastupljen
16. *R. palustris* – 5 primjeraka na 4 lista
17. *R. patientia* – 2 primjerka
18. *R. pulcher* – 99 primjeraka na 50 listova
19. *R. pulcher woodsii* – 13 primjeraka na 6 listova
20. *R. sanguineus* – 26 primjeraka na 19 listova
21. *R. scutatus* – 286 primjeraka na 87 listova, od čega 63 primjerka na 16 listova nije iz Hrvatske – ukupno 223 primjerka
22. *R. thyrsoiflorus* – nije zastupljen
23. *R. tuberosus* – nije zastupljen

U rad je ušlo ukupno 839 primjeraka, od čega 7 primjeraka vrste *R. alpinus* ne potječe s područja Hrvatske. Među herbarskim primjercima nisu zastupljene iduće vrste koje se prema Flora Croatica Database nalaze u Hrvatskoj: *Rumex longifolius*, *R. nebroides*, *R. thyrsoiflorus* i *R. tuberosus*.

Od podvrsta, *Rumex acetosella* ssp. *angiocarpus* i *R. pulcher* ssp. *woodsii* imaju zasebne mape u ZA, a *R. obtusifolius* ssp. *sylvestris* nije odvojena od *R. obtusifolius* ssp. *obtusifolius*. U ZAHO podvrste (ako su uopće naznačene) nisu odvajane u zasebne mape.

Da bi u ključ ipak bile uključene sve vrste koje se prema FCD nalaze u Hrvatskoj, vrijednosti za nezastupljene vrste i podvrste preuzete su iz literature.

4.2. Analiza osobina

4.2.1. Oblik lista

U sljedećoj tablici (Tablici 3), u stupcima su označene vrste roda *Rumex*, poredane abecednim redom. Redci predstavljaju vrijednosti koje Osobina 1, oblik lista, može poprimiti. Tablica prikazuje broj primjeraka po vrsti koji pokazuju određeno svojstvo.

Tablica 3. Osobina 1 - oblik lista (1 - izduženi list, 2 - okruglasti list, 3 - trokutasti list, 4 - kopljasti list, 5 - guslasti list) - broj primjeraka po vrsti koji pokazuju označeno svojstvo. Znak + označava vrijednost varijable koju prema literaturi mogu poprimiti nezastupljene vrste.

ukupni broj primjeraka po vrsti	<i>R. acetosa</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>acetosella</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>angiocarpus</i>	<i>R. alpestris</i>	<i>R. alpinus</i>	<i>R. aquaticus</i>	<i>R. bucephalophorus</i>	<i>R. conglomeratus</i>	<i>R. crispus</i>	<i>R. hydrolapathum</i>	<i>R. longifolius</i>	<i>R. maritimus</i>	<i>R. nebroides</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>obtusifolius</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>sylvestris</i>	<i>R. palustris</i>	<i>R. patientia</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>pulcher</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>woodsii</i>	<i>R. sanguineus</i>	<i>R. scutatus</i>	<i>R. thyrsiflorus</i>	<i>R. tuberosus</i>
	77	209	4	8	8	5	1	73	52	4	0	7	0	23	0	5	2	99	13	26	223	0	0
1	28	26	/	/	/	1	1	38	24	3	+	7	/	13	/	5	2	34	9	21	2	+	/
2	12	4	/	/	6	1	1	/	/	/	/	/	/	3	+	/	/	4	2	3	188	/	/
3	32	/	/	6	5	2	/	2	/	1	+	/	+	4	+	/	/	/	/	7	203	+	+
4	24	203	4	1	/	/	/	/	/	/	/	/	+	/	/	/	/	/	/	/	215	+	+
5	2	/	/	/	/	/	/	13	1	/	/	/	/	/	/	/	/	31	7	3	5	/	/

U slučaju vrsta *R. acetosa*, *R. alpinus*, *R. aquaticus*, *R. bucephalophorus*, *R. pulcher* ssp. *pulcher*, *R. pulcher* ssp. *woodsii* i *R. scutatus*, listovi su ili vrlo varijabilnog oblika ili oblik kao osobina nije dobro definiran za te vrste.

4.2.2. Duljina lista

U sljedećoj tablici (Tablici 4), u stupcima su označene vrste roda *Rumex*, poredane abecednim redom. Redci predstavljaju vrijednosti koje Osobina 2, duljina prizemnih listova, može poprimiti.

Tablica 4. Osobina 2 - duljina prizemnih listova (1 - 1-4 cm, 2 - 5-10 cm, 3 - > 10 cm) - broj primjeraka po vrsti koji pokazuju označeno svojstvo. Znak + označava vrijednost varijable koju prema literaturi mogu poprimiti nezastupljene vrste. Znak ? označava da je vrijednost varijable nepoznata.

ukupni broj primjeraka po vrsti																							
	<i>R. acetosa</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>acetosella</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>angiocarpus</i>	<i>R. alpestris</i>	<i>R. alpinus</i>	<i>R. aquaticus</i>	<i>R. bucephalophorus</i>	<i>R. conglomeratus</i>	<i>R. crispus</i>	<i>R. hydrolapathum</i>	<i>R. longifolius</i>	<i>R. maritimus</i>	<i>R. nebroides</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>obtusifolius</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>sylvestris</i>	<i>R. palustris</i>	<i>R. patientia</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>pulcher</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>woodsii</i>	<i>R. sanguineus</i>	<i>R. scutatus</i>	<i>R. thysiflorus</i>	<i>R. tuberosus</i>
	77	209	4	8	8	5	1	73	52	4	0	7	0	23	0	5	2	99	13	26	223	0	0
1	20	207	4	/	/	/	1	1	/	/	/	1	+	/	/	1	/	12	/	/	215	?	+
2	62	11	/	7	/	/	/	40	3	/	+	3	+	3	+	/	/	41	9	12	3	?	/
3	1	/	/	1	6	4	/	14	23	4	+	3	+	16	+	4	2	6	/	14	/	?	/

Prema tablici, osobina nije pouzdana za vrste *R. acetosa*, *R. conglomeratus*, *R. longifolius*, *R. maritimus*, *R. nebroides*, *R. obtusifolius* ssp. *sylvestris*, *R. pulcher* ssp. *pulcher* i *R. sanguineus*. Za *R. thysiflorus* u literaturi nisam uspjela pronaći apsolutne vrijednosti za duljinu prizemnog lista.

4.2.3. Oblik baze prizemnog lista

U sljedećoj tablici (Tablici 5), u stupcima su označene vrste roda *Rumex*, poredane abecednim redom. Redci predstavljaju vrijednosti koje Osobina 3, oblik baze prizemnog lista, može poprimiti.

Tablica 5. Osobina 3 - oblik baze prizemnog lista (1 - srcasti oblik, 2 - kopljasti oblik, 3 - streličasti oblik, 4 - odrezani oblik, 5 - zaobljeni oblik, 6 - klinasti ili utanjeni oblik) - broj primjeraka po vrsti koji pokazuju označeno svojstvo. Znak + označava vrijednost varijable koju prema literaturi mogu poprimiti nezastupljene vrste.

ukupni broj primjeraka po vrsti	<i>R. acetosa</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>acetosella</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>angiocarpus</i>	<i>R. alpestris</i>	<i>R. alpinus</i>	<i>R. aquaticus</i>	<i>R. bucephalophorus</i>	<i>R. conglomeratus</i>	<i>R. crispus</i>	<i>R. hydrolopathum</i>	<i>R. longifolius</i>	<i>R. maritimus</i>	<i>R. nebroides</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>obtusifolius</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>sylvestris</i>	<i>R. palustris</i>	<i>R. patientia</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>pulcher</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>woodsii</i>	<i>R. sanguineus</i>	<i>R. scutatus</i>	<i>R. thyrsiflorus</i>	<i>R. tuberosus</i>
	77	209	4	8	8	5	1	73	52	4	0	7	0	23	0	5	2	99	13	26	223	0	0
1	8	/	/	6	6	1	/	9	/	1	+	/	/	6	7	/	/	29	9	9	27	+	/
2	8	205	4	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	211	+	+
3	57	/	/	3	1	/	/	/	/	/	/	/	+	/	/	/	/	/	/	/	205	+	+
4	4	/	/	1	/	1	/	6	/	/	/	/	/	5	+	/	/	/	5	7	12	/	+
5	3	8	/	/	/	2	1	23	6	/	/	/	/	9	/	/	1	11	5	11	1	/	/
6	/	21	/	/	/	/	1	14	29	3	/	7	/	2	/	4	1	24	/	9	1	/	/

Osobina nije jednoznačna za vrste *R. alpestris*, *R. conglomeratus*, *R. obtusifolius* ssp. *obtusifolius*, *R. pulcher* ssp. *pulcher*, *R. pulcher* ssp. *woodsii*, *R. sanguineus*, *R. scutatus*, *R. thyrsiflorus* i *R. tuberosus*.

4.2.4. Izgled ruba lista

U sljedećoj tablici (Tablici 6), u stupcima su označene vrste roda *Rumex*, poredane abecednim redom. Redci predstavljaju vrijednosti koje Osobina 4, izgled ruba lista, može poprimiti.

Tablica 6. Osobina 4 - izgled ruba lista (1 - cjelovit rub, 2 - izrazito valovit rub) - broj primjeraka po vrsti koji pokazuju označeno svojstvo. Znak + označava vrijednost varijable koju prema literaturi mogu poprimiti nezastupljene vrste.

ukupni broj primjeraka po vrsti	<i>R. acetosa</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>acetosella</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>angiocarpus</i>	<i>R. alpestris</i>	<i>R. alpinus</i>	<i>R. aquaticus</i>	<i>R. bucephalophorus</i>	<i>R. conglomeratus</i>	<i>R. crispus</i>	<i>R. hydrolopathum</i>	<i>R. longifolius</i>	<i>R. maritimus</i>	<i>R. nebroides</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>obtusifolius</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>sylvestris</i>	<i>R. palustris</i>	<i>R. patientia</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>pulcher</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>woodsii</i>	<i>R. sanguineus</i>	<i>R. scutatus</i>	<i>R. thyrsiflorus</i>	<i>R. tuberosus</i>
	77	209	4	8	8	5	1	73	52	4	0	7	0	23	0	5	2	99	13	26	223	0	0
1	35	204	4	6	5	2	1	9	/	4	/	6	+	7	+	5	2	7	/	8	207	+	+
2	38	9	/	1	5	4	1	32	19	/	+	1	+	8	+	/	/	55	9	20	96	+	/

Osobina je očigledno na herbarijskim primjercima vrlo varijabilna. Kod vrste *R. scutatus* problem je u definiranju osobine u odnosu na oblik lista.

4.2.5. Izgled peteljke

U sljedećoj tablici (Tablici 7), u stupcima su označene vrste roda *Rumex*, poredane abecednim redom. Redci predstavljaju vrijednosti koje Osobina 5, izgled peteljke, može poprimiti.

Tablica 7. Osobina 5 - izgled peteljke (1 - odozgo žljebasta peteljka, 2 - ravna ili lagano zaobljena peteljka, 3 - odozdo žljebasta peteljka) - broj primjeraka po vrsti koji pokazuju označeno svojstvo. Znak + označava vrijednost varijable koju prema literaturi mogu poprimiti nezastupljene vrste. Znak ? označava da je vrijednost varijable nepoznata ili se ne može odrediti.

	ukupni broj primjeraka po vrsti																						
	<i>R. acetosa</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>acetosella</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>angiocarpus</i>	<i>R. alpestris</i>	<i>R. alpinus</i>	<i>R. aquaticus</i>	<i>R. bucephalophorus</i>	<i>R. conglomeratus</i>	<i>R. crispus</i>	<i>R. hydrolopathum</i>	<i>R. longifolius</i>	<i>R. maritimus</i>	<i>R. nebroides</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>obtusifolius</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>sylvestris</i>	<i>R. palustris</i>	<i>R. patientia</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>pulcher</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>woodsii</i>	<i>R. sanguineus</i>	<i>R. scutatus</i>	<i>R. thyrsiflorus</i>	<i>R. tuberosus</i>
	77	209	4	8	8	5	1	73	52	4	0	7	0	23	0	5	2	99	13	26	223	0	0
1	57	137	?	3	3	3	/	8	13	2	/	/	?	7	+	/	1	23	6	5	194	?	?
2	2	75	?	/	/	/	1	4	2	2	+	7	?	5	/	5	/	9	1	/	47	?	?
3	/	/	?	/	2	/	/	2	1	/	+	/	?	1	/	/	/	1	/	4	/	?	?

Najveći problem s ovom osobinom jest izgled peteljki kod herbarijskih materijala. Zbog isušivanja i prešanja teško je reći kako je peteljka izgledala u originalnom obliku.

4.2.6. Izgled ohreje

U sljedećoj tablici (Tablici 8), u stupcima su označene vrste roda *Rumex*, poredane abecednim redom. Redci predstavljaju vrijednosti koje Osobina 6, izgled ohreje, može poprimiti.

Tablica 8. Osobina 6 - izgled ohreje (1 - ohreja nije vidljiva, 2 - ohreja je cjelovita, 3 - ohreja je rascijepana, x - prisutni su ostaci ohreje) - broj primjeraka po vrsti koji pokazuju označeno svojstvo. Znak + označava vrijednost varijable koju prema literaturi mogu poprimiti nezastupljene vrste.

ukupni broj primjeraka po vrsti	<i>R. acetosa</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>acetosella</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>angiocarpus</i>	<i>R. alpestris</i>	<i>R. alpinus</i>	<i>R. aquaticus</i>	<i>R. bucephalophorus</i>	<i>R. conglomeratus</i>	<i>R. crispus</i>	<i>R. hylolapathum</i>	<i>R. longifolius</i>	<i>R. maritimus</i>	<i>R. nebroides</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>obtusifolius</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>sylvestris</i>	<i>R. palustris</i>	<i>R. patientia</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>pulcher</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>woodsii</i>	<i>R. sanguineus</i>	<i>R. scutatus</i>	<i>R. thyrsiflorus</i>	<i>R. tuberosus</i>
	77	209	4	8	8	5	1	73	52	4	0	7	0	23	0	5	2	99	13	26	223	0	0
1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	+	1	/	1	+	2	/	1	/	/	/	/	/
2	6	60	/	/	/	/	/	2	4	2	/	/	/	2	/	2	1	8	/	/	165	/	/
3	62	190	3	1	1	/	/	20	1	2	/	/	+	2	/	/	/	7	1	9	1	+	+
x	4	5	/	2	3	3	1	8	15	/	/	5	/	9	/	/	/	27	7	10	29	/	/

Osim što se ova osobina ne očuva uvijek u originalnom stanju na herbarskim primjercima, čak i na svježem materijalu ohreje znaju biti problematične jer lako propadaju ili gube izvorni oblik. Za primjerke u retku Tablice 8 označene s x, može se reći samo da imaju nekakvu ohreju, ali se ne može reći je li ona cjelovita ili rascijepana.

4.2.7. Gustoća cvata

U sljedećoj tablici (Tablici 9), u stupcima su označene vrste roda *Rumex*, poredane abecednim redom. Redci predstavljaju vrijednosti koje Osobina 7, gustoća cvata, može poprimiti.

Tablica 9. Osobina 7 - gustoća cvata (1 - cvat je gust, nisu vidljivi pojedinačni pršljenovi, 2 - cvat je gust, ali su u donjem dijelu jasno vidljivi zasebni pršljenovi, 3 - cvat je rahao) - broj primjeraka po vrsti koji pokazuju označeno svojstvo. Znak + označava vrijednost varijable koju prema literaturi mogu poprimiti nezastupljene vrste.

ukupni broj primjeraka po vrsti	<i>R. acetosa</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>acetosella</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>angiocarpus</i>	<i>R. alpestris</i>	<i>R. alpinus</i>	<i>R. aquaticus</i>	<i>R. bucephalophorus</i>	<i>R. conglomeratus</i>	<i>R. crispus</i>	<i>R. hydrolapathum</i>	<i>R. longifolius</i>	<i>R. maritimus</i>	<i>R. nebroides</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>obtusifolius</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>sylvestris</i>	<i>R. palustris</i>	<i>R. patientia</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>pulcher</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>woodsii</i>	<i>R. sanguineus</i>	<i>R. scutatus</i>	<i>R. thyrsiflorus</i>	<i>R. tuberosus</i>
	77	209	4	8	8	5	1	73	52	4	0	7	0	23	0	5	2	99	13	26	223	0	0
1	27	5	/	/	4	3	1	3	44	2	+	3	/	2	/	/	2	/	/	8	/	+	+
2	/	/	/	/	/	/	/	3	13	1	+	5	/	13	+	1	/	/	/	7	/	/	+
3	49	205	4	5	1	2	/	61	2	2	/	/	+	11	+	3	/	92	13	21	134	/	/

4.2.8. Lisnatost cvata

U sljedećoj tablici (Tablici 10), u stupcima su označene vrste roda *Rumex*, poredane abecednim redom. Redci predstavljaju vrijednosti koje Osobina 8, lisnatost cvata, može poprimiti.

Tablica 10. Osobina 8 - lisnatost cvata (1 - nema listova u cvatu, 2 - cvat je lisnat do polovice, 3 - cvat je lisnat do vrha) - broj primjeraka po vrsti koji pokazuju označeno svojstvo. Znak + označava vrijednost varijable koju prema literaturi mogu poprimiti nezastupljene vrste.

	ukupni broj primjeraka po vrsti																						
	<i>R. acetosa</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>acetosella</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>angiocarpus</i>	<i>R. alpestris</i>	<i>R. alpinus</i>	<i>R. aquaticus</i>	<i>R. bucephalophorus</i>	<i>R. conglomeratus</i>	<i>R. crispus</i>	<i>R. hydrolapathum</i>	<i>R. longifolius</i>	<i>R. maritimus</i>	<i>R. nebroides</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>obtusifolius</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>sylvestris</i>	<i>R. palustris</i>	<i>R. patientia</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>pulcher</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>woodsii</i>	<i>R. sanguineus</i>	<i>R. scutatus</i>	<i>R. thyrsiflorus</i>	<i>R. tuberosus</i>
	77	209	4	8	8	5	1	73	52	4	0	7	0	23	0	5	2	99	13	26	223	0	0
1	65	178	4	6	/	/	/	/	7	/	/	/	+	1	/	/	1	/	/	/	155	+	+
2	7	58	1	5	3	5	/	4	34	1	+	/	+	15	+	/	1	/	/	11	8	/	/
3	/	/	/	/	1	/	1	69	32	3	+	7	/	14	+	4	/	97	13	21	/	/	/

4.2.9. Grananje cvata

U sljedećoj tablici (Tablici 11), u stupcima su označene vrste roda *Rumex*, poredane abecednim redom. Redci predstavljaju vrijednosti koje Osobina 9, grananje cvata, može poprimiti.

Tablica 11. Osobina 9 - grananje cvata (1 - nema postranih ogranaka u cvatu, 2 - postoje postrani ogranci cvata, nerazgranjeni, 3 - postoje postrani ogranci cvata, razgranjeni) - broj primjeraka po vrsti koji pokazuju označeno svojstvo. Znak + označava vrijednost varijable koju prema literaturi mogu poprimiti nezastupljene vrste.

ukupni broj primjeraka po vrsti	<i>R. acetosa</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>acetosella</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>angiocarpus</i>	<i>R. alpestris</i>	<i>R. alpinus</i>	<i>R. aquaticus</i>	<i>R. bucephalophorus</i>	<i>R. conglomeratus</i>	<i>R. crispus</i>	<i>R. hydrolapathum</i>	<i>R. longifolius</i>	<i>R. maritimus</i>	<i>R. nebroides</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>obtusifolius</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>sylvestris</i>	<i>R. palustris</i>	<i>R. patientia</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>pulcher</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>woodsii</i>	<i>R. sanguineus</i>	<i>R. scutatus</i>	<i>R. thysiflorus</i>	<i>R. tuberosus</i>
	77	209	4	8	8	5	1	73	52	4	0	7	0	23	0	5	2	99	13	26	223	0	0
1	/	/	/	/	/	/	1	7	5	/	/	/	+	3	/	/	/	4	/	7	41	/	/
2	53	89	/	5	3	1	/	45	35	3	/	5	+	17	+	3	2	77	12	17	164	/	+
3	21	161	3	4	2	3	/	17	15	1	+	2	/	3	/	1	/	26	1	6	14	+	+

Kod ove osobine, kao i kod Osobine 7, gustoće cvata, mladi primjerci odstupaju od teorijskih vrijednosti, kao i veliki primjerci koji u nekih vrsta znaju imati sekundarno grananje, čime odstupaju od prosjeka.

4.2.10. Duljina valvi

U sljedećoj tablici (Tablici 12), u stupcima su označene vrste roda *Rumex*, poredane abecednim redom. Redci predstavljaju vrijednosti koje Osobina 10, duljina valvi, može poprimiti.

Tablica 12. Osobina 10 - duljina valvi (1 - većina valvi kraća od 2 mm, 2 - duljina valvi 2-6 mm, 3 - većina valvi dulja od 6 mm) - broj primjeraka po vrsti koji pokazuju označeno svojstvo. Znak + označava vrijednost varijable koju prema literaturi mogu poprimiti nezastupljene vrste.

ukupni broj primjeraka po vrsti	<i>R. acetosa</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>acetosella</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>angiocarpus</i>	<i>R. alpestris</i>	<i>R. alpinus</i>	<i>R. aquaticus</i>	<i>R. bucephalophorus</i>	<i>R. conglomeratus</i>	<i>R. crispus</i>	<i>R. hydrolapathum</i>	<i>R. longifolius</i>	<i>R. maritimus</i>	<i>R. nebroides</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>obtusifolius</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>sylvestris</i>	<i>R. palustris</i>	<i>R. patientia</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>pulcher</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>woodsii</i>	<i>R. sanguineus</i>	<i>R. scutatus</i>	<i>R. thyrsiflorus</i>	<i>R. tuberosus</i>
	77	209	4	8	8	5	1	73	52	4	0	7	0	23	0	5	2	99	13	26	223	0	0
1	/	88	4	/	/	/	/	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2	40	/	/	3	2	4	1	47	45	1	+	7	+	16	+	5	2	76	7	16	91	+	+
3	/	/	/	/	/	2	/	/	4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	/	/

Značajno manji brojevi primijećenih osobina u odnosu na broj primjeraka ukazuju na najveći problem kod upotrebe valvi za determinaciju – nisu uvijek prisutne. Ipak, ako su prisutne, olakšavaju determinaciju. Središnji interval treba prilagoditi jer uključuje previše vrsta. Ovako je osobina značajna samo za vrste *R. acetosella* ssp. *acetosella*, *R. acetosella* ssp. *angiocarpus* i *R. aquaticus*.

4.2.11. Oblik valvi

U sljedećoj tablici (Tablici 13), u stupcima su označene vrste roda *Rumex*, poredane abecednim redom. Redci predstavljaju vrijednosti koje Osobina 11, oblik valvi, može poprimiti.

Tablica 13. Osobina 11 - oblik valvi (1 - duguljasti oblik, 2 - okruglasti ili srcasti oblik, 3 - trokutasti oblik) - broj primjeraka po vrsti koji pokazuju označeno svojstvo. Znak + označava vrijednost varijable koju prema literaturi mogu poprimiti nezastupljene vrste.

ukupni broj primjeraka po vrsti	<i>R. acetosa</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>acetosella</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>angiocarpus</i>	<i>R. alpestris</i>	<i>R. alpinus</i>	<i>R. aquaticus</i>	<i>R. bucephalophorus</i>	<i>R. conglomeratus</i>	<i>R. crispus</i>	<i>R. hydrolopathum</i>	<i>R. longifolius</i>	<i>R. maritimus</i>	<i>R. nebroides</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>obtusifolius</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>sylvestris</i>	<i>R. palustris</i>	<i>R. patientia</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>pulcher</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>woodsii</i>	<i>R. sanguineus</i>	<i>R. scutatus</i>	<i>R. thyrsiflorus</i>	<i>R. tuberosus</i>
	77	209	4	8	8	5	1	73	52	4	0	7	0	23	0	5	2	99	13	26	223	0	0
1	/	/	/	/	/	/	1	44	7	/	/	/	/	9	+	/	/	35	3	16	/	/	/
2	40	88	4	3	1	1	/	1	31	1	+	/	+	3	/	2	1	/	/	/	91	+	+
3	/	/	4	/	1	5	1	12	40	1	+	7	/	16	+	4	2	66	7	6	/	/	/

4.2.12. Izgled ruba valvi

U sljedećoj tablici (Tablici 14), u stupcima su označene vrste roda *Rumex*, poredane abecednim redom. Redci predstavljaju vrijednosti koje Osobina 12, izgled ruba valvi, može poprimiti.

Tablica 14. Osobina 12 - izgled ruba valvi (1 - cjelovit rub, 2 - zubići na rubu valvi, 3 - bodlje na rubu valvi) - broj primjeraka po vrsti koji pokazuju označeno svojstvo. Znak + označava vrijednost varijable koju prema literaturi mogu poprimiti nezastupljene vrste.

ukupni broj primjeraka po vrsti	<i>R. acetosa</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>acetosella</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>angiocarpus</i>	<i>R. alpestris</i>	<i>R. alpinus</i>	<i>R. aquaticus</i>	<i>R. bucephalophorus</i>	<i>R. conglomeratus</i>	<i>R. crispus</i>	<i>R. hydrolapathum</i>	<i>R. longifolius</i>	<i>R. maritimus</i>	<i>R. nebroides</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>obtusifolius</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>sylvestris</i>	<i>R. palustris</i>	<i>R. patientia</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>pulcher</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>woodsii</i>	<i>R. sanguineus</i>	<i>R. scutatus</i>	<i>R. thyrsiflorus</i>	<i>R. tuberosus</i>
	77	209	4	8	8	5	1	73	52	4	0	7	0	23	0	5	2	99	13	26	223	0	0
1	40	86	4	3	1	5	1	41	33	1	+	/	+	9	/	3	2	3	1	15	91	+	+
2	/	2	/	/	/	3	/	2	36	/	/	/	/	10	+	1	/	33	7	/	/	/	/
3	/	/	/	/	/	/	/	2	/	/	/	7	/	14	/	2	/	57	3	1	/	/	/

Osobina nije jednoznačna za vrste *R. aquaticus*, *R. crispus*, *R. obtusifolius* ssp. *obtusifolius*, *R. palustris*, *R. pulcher* ssp. *pulcher* i *R. pulcher* ssp. *woodsii*.

4.2.13. Broj valvi s tuberkulima

U sljedećoj tablici (Tablici 15), u stupcima su označene vrste roda *Rumex*, poredane abecednim redom. Redci predstavljaju vrijednosti koje Osobina 13, broj valvi s tuberkulima, može poprimiti.

Tablica 15. Osobina 13 - broj valvi s tuberkulima (1 - nema tuberkula na valvama, 2 - 1 ili 2 od 3 valve s tuberkulom, 3 - na svakoj valvi nalazi se tuberkul, međusobno su podjednake veličine, 4 - na svakoj valvi nalazi se tuberkul, međusobno su izrazito različitih veličina) - broj primjeraka po vrsti koji pokazuju označeno svojstvo. Znak + označava vrijednost varijable koju prema literaturi mogu poprimiti nezastupljene vrste.

ukupni broj primjeraka po vrsti	<i>R. acetosa</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>acetosella</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>angiocarpus</i>	<i>R. alpestris</i>	<i>R. alpinus</i>	<i>R. aquaticus</i>	<i>R. bucephalophorus</i>	<i>R. conglomeratus</i>	<i>R. crispus</i>	<i>R. hydrolapathum</i>	<i>R. longifolius</i>	<i>R. maritimus</i>	<i>R. nebroides</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>obtusifolius</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>sylvestris</i>	<i>R. palustris</i>	<i>R. patientia</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>pulcher</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>woodsii</i>	<i>R. sanguineus</i>	<i>R. scutatus</i>	<i>R. thyrsoiflorus</i>	<i>R. tuberosus</i>
	77	209	4	8	8	5	1	73	52	4	0	7	0	23	0	5	2	99	13	26	223	0	0
1	40	88	4	3	1	3	1	8	/	/	+	/	+	2	/	4	2	25	1	/	91	+	/
2	/	/	/	/	/	2	/	12	22	/	/	/	/	14	/	2	2	50	7	16	/	/	/
3	/	/	/	/	/	/	/	29	4	/	/	7	/	/	+	1	/	/	/	/	/	/	+
4	/	/	/	/	/	/	/	5	35	1	/	/	/	6	+	/	/	/	/	5	/	/	/

Posebna napomena za vrste *R. acetosa*, *R. nebroides* i *R. thyrsoiflorus* - radi se o vrstama koje prema literaturi imaju neki oblik tuberkula, međutim oni su vrlo sitni i smješteni neposredno na ili ispod ruba valvi, tako da na izgled tuberkula nema. Zbog toga sam ih ovdje tako tretirala.

4.2.14. Cvjetovi i boja

Za Osobinu 14, cvjetovi, izrada tablice svojstava pokazala se besmislenom. Vrlo malen broj primjeraka ima očuvane cvjetove. Ipak, ovu osobinu kasnije sam ponovno uključila u modificiranom obliku, s vrijednostima preuzetim iz literature.

Osobina 15, boja, u potpunosti je odbačena nakon pregleda primjeraka jer je za većinu nemoguće reći u koju bi kategoriju trebali pripadati.

4.3. Prilagodba osobina

Tablice u poglavlju Analiza osobina ukazuju na problematične točke i vrste pri određivanju vrsta roda *Rumex*. Neke osobine potrebno je prilagoditi ili bolje definirati da bi se izbjegle moguće pogreške u tumačenju. Zbog toga su u ovom poglavlju prilagođene vrijednosti za neke varijable, te je svaka vizualna osobina popraćena fotografijama koje prikazuju moguće stvarne varijacije u izgledu²². To omogućuje preciznije određivanje stanja za svaku osobinu i svaku vrstu. Ipak, za određeni broj vrsta može vrijediti nekoliko različitih stanja iste osobine.

Slijedi konačni, prilagođeni popis osobina - varijabli i vrijednosti koje mogu poprimiti.

Osobina 1 (o1) - oblik prizemnih listova

1 izduženi list



Slika 1. Primjeri izduženog oblika lista (prema Šugaru (1990.) - duguljasti list).

²² Fotografije potječu iz moje dokumentacije herbarijskih podataka ukoliko nije drugačije istaknuto.

2 okruglasti list²³



Slika 2. Primjeri okruglastog oblika lista (prema Šugaru (1990.) - srcasti list lijevo, eliptični list desno).

3 trokutasti list



Slika 3. Primjeri trokutastog oblika lista (prema Šugaru (1990.) - jajasti list lijevo, trokutasti list sredina i desno).

²³ Glavna razlika od vrijednosti 1 i 3 – zaobljeni vrh lista.

4 kopljasti list



Slika 4. Primjeri kopljastog oblika lista (prema Šugaru (1990.) - streličasti list u prvom i drugom redu, kopljasti list u trećem redu).

5 guslasti list



Slika 5. Primjeri guslastog oblika lista (prema Šugaru (1990.) - guslasti ili kitarasti list).

Osobina 2 -duljina prizemnih listova²⁴

- 1 (većina listova) 1-4 cm
- 2 (većina listova) 5-10 cm
- 3 (većina listova) > 10 cm

²⁴ Osobina dobro služi pri odvajanju vrlo velikih i vrlo malih vrsta. U rubnim slučajevima (ili u slučajevima mladih biljaka) predlažem da se uzmu u obzir sve mogućnosti i da se napišu sve moguće vrijednosti koda. Ako nisu prisutni prizemni listovi, mogu se izmjeriti najniži postojeći stabljični, uz napomenu da oni znaju biti drastično manji.

Osobina 3 (o3), oblik baze prizemnih listova

1 srcasti oblik



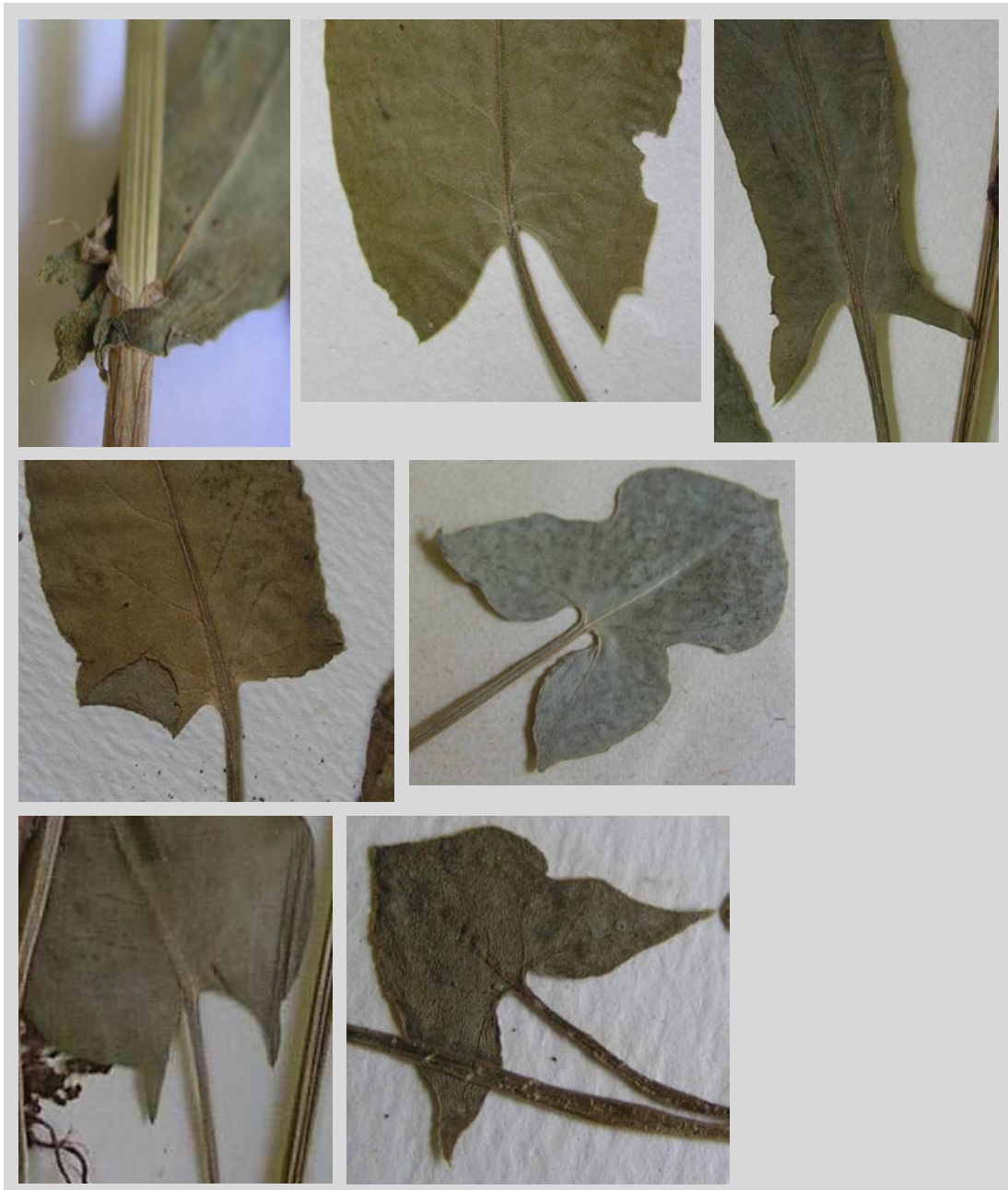
Slika 6. Primjeri srcastog oblika baze lista (Šugar (1990.) - osnovica lisne plojke srcasta).

2 kopljasti oblik



Slika 7. Primjeri kopljastog oblika baze lista (Šugar (1990.) - osnovica lisne plojke kopljasta).

3 streličasti oblik²⁵



Slika 8. Primjeri streličastog oblika baze lista (prema Šugaru (1990.) - osnovica lisne plojke streličasta).

²⁵ Kod *Rumex* glavna razlika od kopljastih – rubovi kraći i okrenuti prema dolje, glavna razlika od srcastih – dva šiljka umjesto dva polukruga.

4 odrezani oblik i zaobljeni oblik



Slika 9. Primjeri odrezanog i zaobljenog oblika baze lista (prema Šugaru (1990.) - osnovica lisne plojke krnja, prva dva primjera u prvom redu, te osnovica lisne plojke okruglasta kod ostalih primjera).

5 klinasti ili utanjeni oblik



Slika 10. Primjeri utanjenog oblika lista (prema Šugaru (1990.) - osnovica lisne plojke utanjena).

Osobina 4 (o4) izgled ruba lista²⁶

1 (manje-više) cjelovit rub²⁷



Slika 11. Primjeri cjelovitog ruba lista.

2 valovit ili nazubljen rub



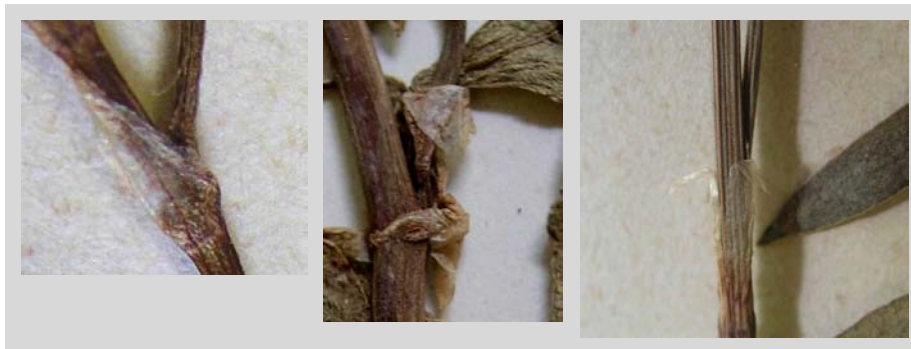
Slika 12. Primjeri nazubljenog i valovitog ruba.

²⁶Ovu osobinu treba odrediti na što svježijem primjerku, budući da prešanje zna i izravnati i stvoriti nabore. Kao osobina je prilično nepouzdana, što znači da većina vrsta podnosi oba tumačenja.

²⁷Ne uključuje varijacije oblika lista ni oštećenja nastala zbog vanjskih uvjeta ili sušenja.

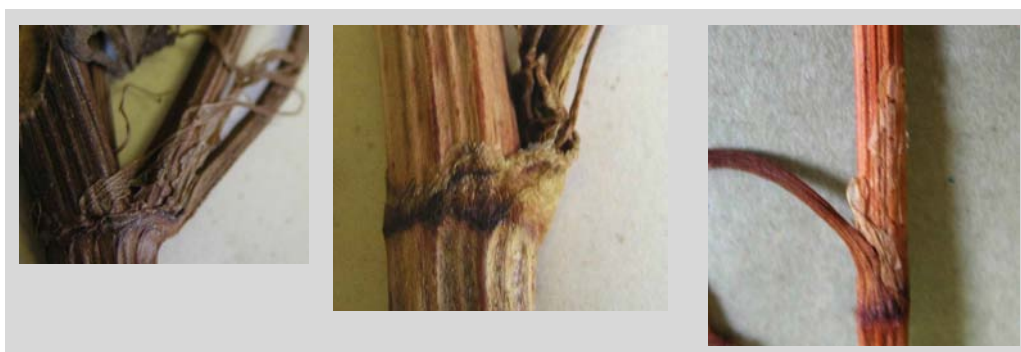
Osobina 5 (o5), izgled ohreje

1 ohreja je kožasta - cjelovita ili s dva-tri lijepo definirana vrška



Slika 13. Primjeri cjelovite ohreje.

2 ohreja je jako rascijepana ili u ostacima



Slika 14. Primjeri rascijepane ohreje i ostataka.

Osobina 6 (o6), gustoća cvata

1 cvat je gust, sa cvjetovima ili plodovima koji prekrivaju stabljiku cvata



Slika 15. Primjeri gustog izgleda cvata.

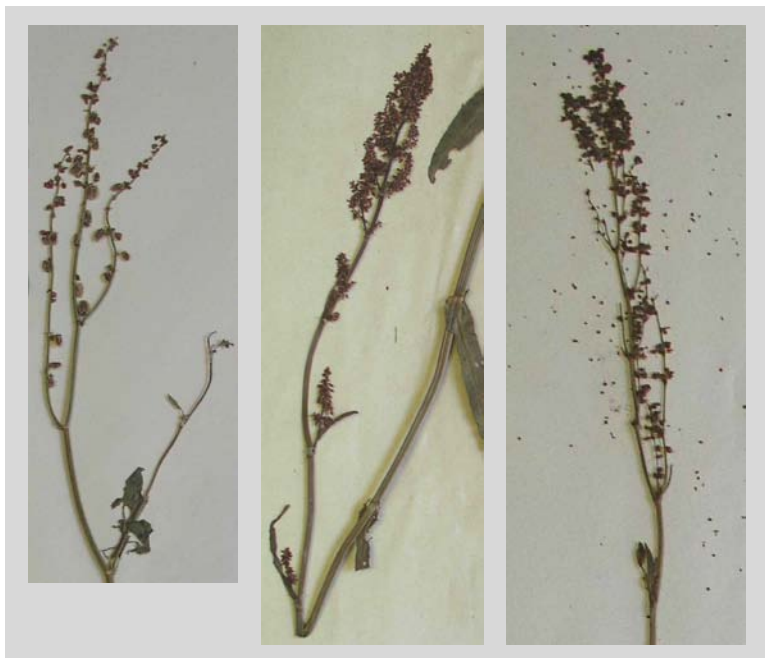
2 cvat je isprekidan ili jako rijedak, s jasno vidljivim dijelovima stabljike između pršljenova cvjetova



Slika 16. Primjeri rijetkog izgleda cvata.

Osobina 7 (o7), lisnatost cvata²⁸

1 nema listova u cvatu (osim eventualno ispod dva najdonja ogranka)



Slika 17. Primjeri cvata bez listova.

2 cvat je lisnat (gotovo) do vrha



Slika 18. Primjeri cvata s listovima.

²⁸ Listovi ponekad odumiru kad su biljke zrele pa preostanu samo ostaci koji također ulaze u obzir.

Osobina 8 (o8), grananje cvata²⁹

1 nema postranih ogranaka u cvatu



Slika 19. Primjer nerazgranatog cvata.

2 cvat je razgranat, uz pokoji sekundarni ogranak³⁰



Slika 20. Primjeri umjereno razgranatog cvata.

²⁹ Ne uključuje grananje stabljike.

³⁰ Pogotovo ako se radi o posve zreom primjerku.

3 cvat je izrazito razgranat, uz mnoge sekundarne i tercijalne ogranke



Slika 21. Primjeri jako razgranatog cvata.

Osobina 9 (o9), duljina valvi³¹

1 većina valvi kraća od 2 mm

2 duljina valvi 2-4 mm

3 duljina valvi 4-6 mm

4 većina valvi dulja od 6 mm

³¹ Mora se mjeriti valva za plodonošenja, a ne unutrašnji krug perijanta na cvijetu.

Osobina 10 (o10), oblik valvi

1 duguljasti oblik



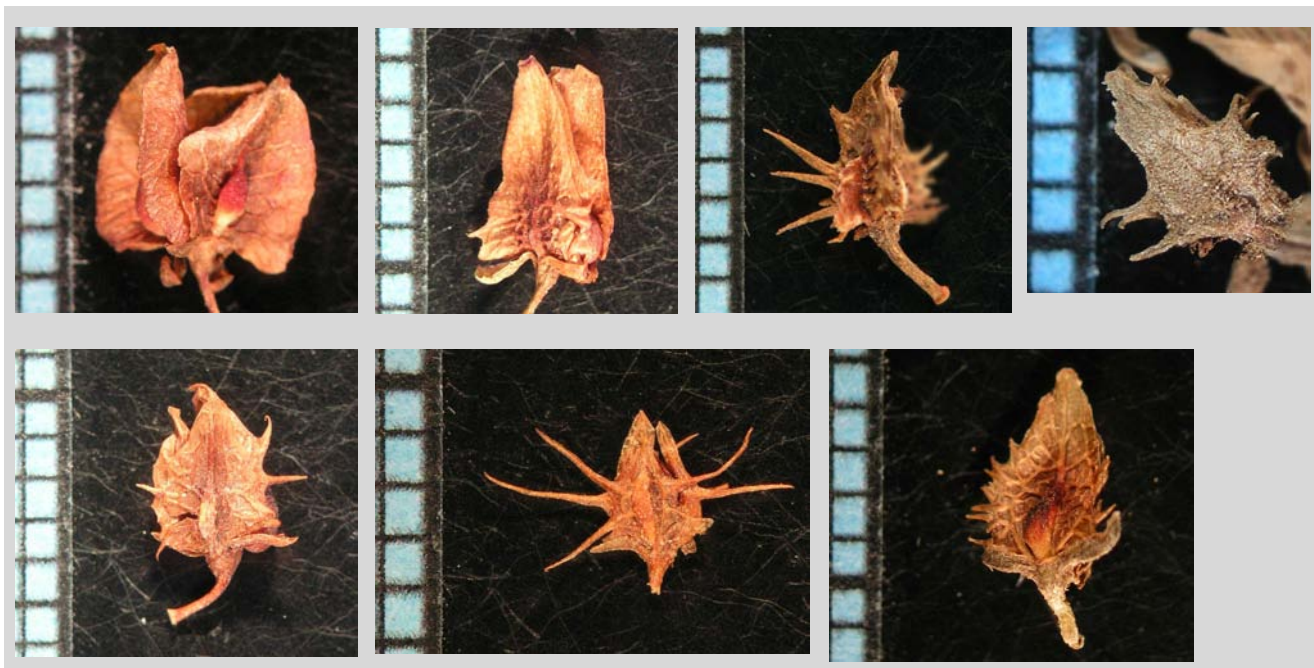
Slika 22. Primjeri valvi duguljastog oblika.

2 okruglasti ili srcasti oblik



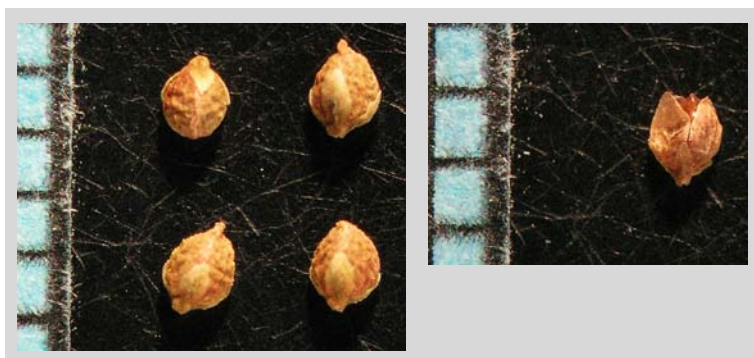
Slika 23. Primjeri valvi okruglastih i srcastih oblika.

3 trokutasti oblik



Slika 24. Primjeri valvi trokutastih oblika.

4 ovalni oblik



Slika 25. Primjeri valvi ovalnog oblika.

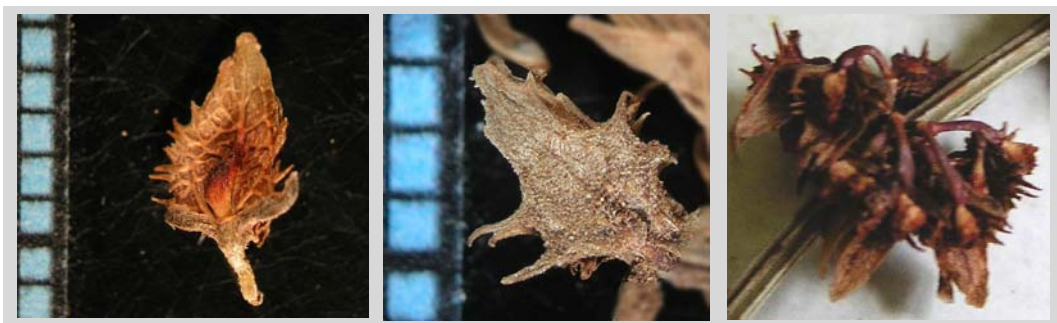
Osobina 11 (o11), izgled ruba valvi

1 pretežno cjelovit rub



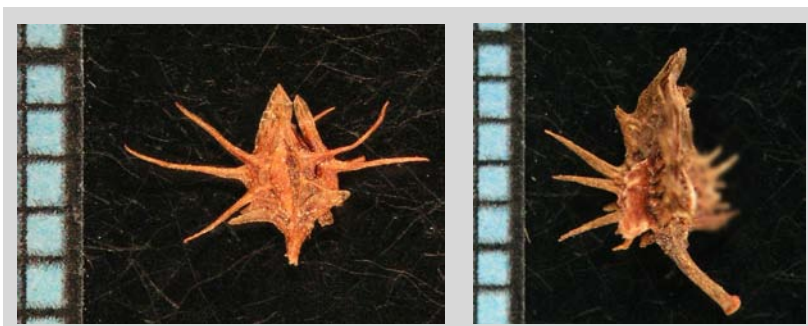
Slika 26. Primjeri valvi cjelovitog ruba.

2 postoje zubići na rubu valvi (duljine do oko ½ širine valve)



Slika 27. Primjeri valvi za nazubljenim rubom.

3 postoje bodlje na rubu valvi (dulje od ½ širine valve)

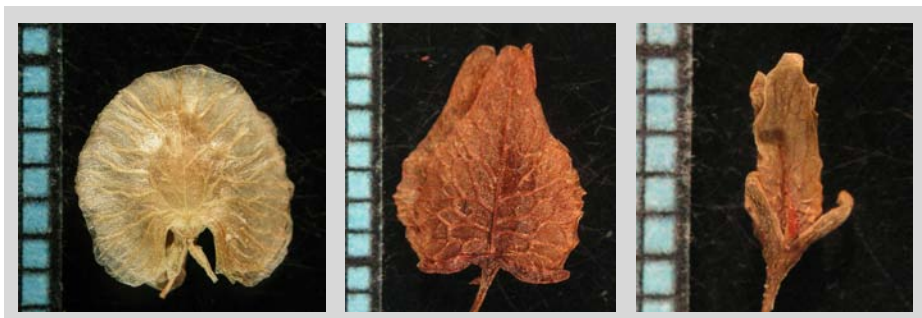


Slika 28. Primjeri valvi s bodljama.

Osobina 12 (o12), broj valvi³² s tuberkulima

Za ovu osobinu odlučila sam uvesti dodatne mogućnosti, budući da biljke roda *Rumex* u ovoj osobini pokazuju veliku varijabilnost ovisno o vrsti.

1 nema tuberkula na valvama



Slika 29. Primjeri valvi bez tuberkula.

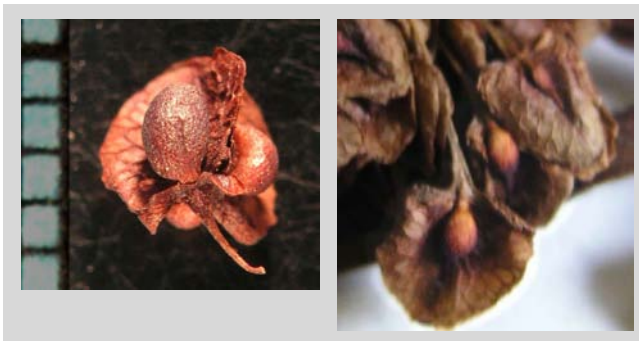
2 1 od 3 valve s velikim tuberkulom (ako 2, onda jedan izrazito veći)



Slika 30. Primjeri za jedan veliki tuberkul na valvama.

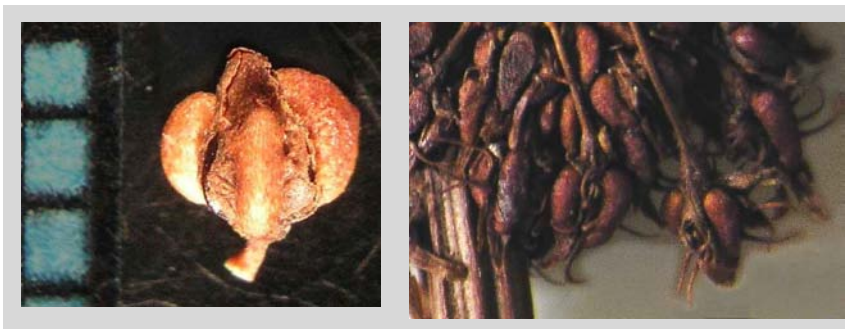
³² Napominjem da se na svakoj valvi eventualno nalazi po jedan tuberkul. Ako se navode 2 ili 3, to znači da dvije valve od tri imaju tuberkul. Drugim riječima, gleda se ukupni broj tuberkula na sve tri valve oko jednog oraščića.

3 sve 3 valve s tuberkulima izrazito nejednake veličine



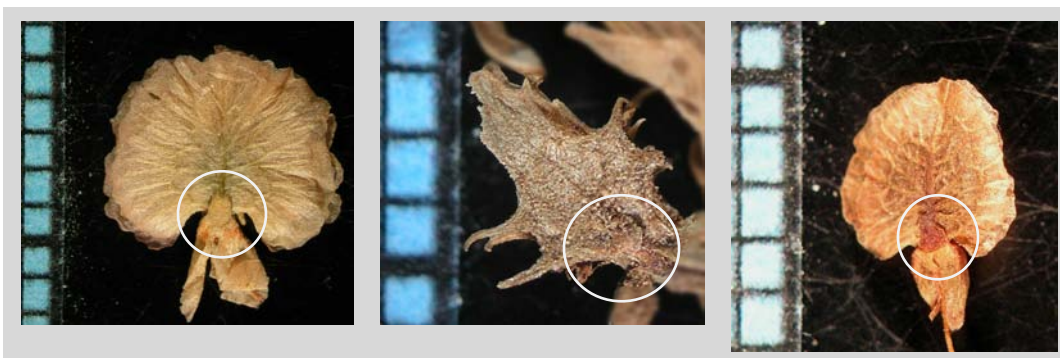
Slika 31. Primjeri tuberkula nejednakog oblika.

4 sve 3 valve s velikim tuberkulima podjednake veličine



Slika 32. Primjeri tuberkula podjednake veličine.

5 sve 3 valve s vrlo sitnim tuberkulima pri bazi valve



Slika 33. Primjeri sitnih tuberkula.

Osobina 13 (o13), cvjetovi

Cvjetove isprva nisam namjeravala uključiti u ključ, i to iz nekoliko razloga. Biljke roda *Rumex* vrlo su varijabilne što se cvjetova tiče, mnoge mogu na istom primjerku imati i dvospolne i jednospolne cvjetove, a neke, iako uglavnom dvodomne, mogu biti i poligamne. Literatura se rijetko koristi cvjetovima u dihotomskim ključevima. Ipak, kod nekih je vrsta moguće naići na primjerak koji ima samo muške cvjetove, i to je razlog zbog kojeg sam naposljetku odlučila uključiti i ovu osobinu. Biljke koje mogu biti i dvodomne i poligamne uljučene su u obadvije kategorije.

1 biljka je dvodomna s jednospolnim cvjetovima³³



Slika 34. Primjer muškog (lijevo) i ženskog cvijeta (desno).

³³ Slike preuzete s web stranica:

http://www.missouriplants.com/Others/Rumex_acetosella_page.html lijeva,

<http://www.plant-identification.co.uk/skye/polygonaceae/rumex-acetosella.htm> desna.

2 biljka je poligamna ili s dvospolnim cvjetovima³⁴



Slika 35. Primjer dvospolnog cvijeta.

Napomena vezana uz stanište - staništa navedena u literaturi (u ovoj kategoriji posebno kako su ih opisali Trinajstić (1980.) i Tutin i sur. (1963.), uspoređena su s lokacijama navedenima na herbarijskim listovima. Kvaliteta informacije u herbarijima jako varira te nije imalo smisla izraditi zasebnu tablicu osobine, no nije pronađeno nikakvo odstupanje u odnosu na teorijske vrijednosti. Ipak, osobinu je teško uskladiti s nekim prihvaćenim znanstvenim nazivljem. Zbog toga osobina nije pretvorena u varijablu sa standardiziranim vrijednostima, nego je dodana kao tekstualni opis u Tablici svojstava (Tablica 16). Prema Trinajstiću (1980.), te nakon usporedbe s herbarskim materijalom i Tutinom i sur. (1963.), staništa su opisana kao: ruderalna staništa - čitava Hrvatska, plitki vodeni bazeni (močvara, bara, lokva) kontinentalnih područja (uključuje Gorski Kotar i Liku), vlažna staništa (livade, šume, rubovi potoka i sl.), pjeskovita i kamenita - suha staništa, gorska i pretplaninska staništa, primorska staništa (uključuje Velebit).

³⁴ Slika preuzeta s web stranice:

<http://www.commanster.eu/commanster/Plants/Flowers/SpFlowers/Rumex.obtusifolius.html>

4.4. Tablica svojstava - tablični ključ

Konačni rezultat svih sakupljenih i prilagođenih osobina daje tablicu svojstava (vidi Tablicu 16 na idućoj stranici). Ova tablica daje pregled osobina koje može imati pojedina vrsta. U toj se tablici u stupcima nalaze vrste roda *Rumex*, a u redovima su navedene vrijednosti koje pojedina varijabla može poprimiti. Nakon što se primjerak nepoznate vrste roda *Rumex* provede kroz gore navedeni popis osobina, na mjestu svake osobine pridruži mu se primijećena vrijednost (ili se, ukoliko ta osobina nije vidljiva na primjerku, to mjesto ostavi praznim). Tako se dobije 13-znamenasti kod koji se uspoređi s Tablicom 16. Iz tablice se izvuku nazivi vrsta čiji se kodovi najbolje poklapaju s dobivenim kodom.

U idealnom slučaju tako se dobije samo jedna vrsta. Međutim, u tablici je vidljiva velika varijabilnost roda *Rumex*, te sličnost pojedinih vrsta. Zato se za najbližije vrste (to se pogotovo odnosi na podvrste) u Dodacima nalaze posebne osobine pomoću kojih se mogu raspoznati.

Rezultati su također prikazani u Tablici 17 u Dodacima na malo drugačiji način, vrste su navedene u redcima, a u stupcima je navedena svaka vrijednost svake varijable, te je jednostavnom oznakom označeno ako pojedina vrsta pokazuje neku osobinu.

Tablica 16. Tablica svojstava - ukupni prikaz svojstava koje pojedina vrsta roda *Rumex* može poprimiti. U stupcima su označene vrste roda *Rumex* abecednim redom, a u redcima su označene osobine. Prikazane vrijednosti su: (o1) oblik prizemnih listova - 1 izduženi list, 2 okruglasti list, 3 trokutasti list, 4 kopljasti list, 5 guslasti list; (o2) duljina prizemnih listova - 1 (većina listova) 1-4 cm, 2 (većina listova) 5-10 cm, 3 (većina listova) > 10 cm; (o3) oblik baze prizemnih listova - 1 srcasti oblik, 2 kopljasti oblik, 3 streličasti oblik, 4 odrezani oblik i zaobljeni oblik, 5 klinasti ili utanjeni oblik; (o4) izgled ruba lista - 1 (manje-više) cjelovit rub, 2 valovit ili nazubljen rub; (o5) izgled ohreje - 1 ohreja je kožasta, cjelovita ili sa dva-tri lijepo definirana vrška, 2 ohreja je jako rascijepana ili u ostacima; (o6) gustoća cvata - 1 cvat je gust, sa cvjetovima ili plodovima koji prekrivaju stabljiku cvata, 2 cvat je isprekidan ili jako rijedak, s jasno vidljivim dijelovima stabljike između pršljenova cvjetova; (o7) lisnatost cvata - 1 nema listova u cvatu (osim eventualno ispod dva najdonja ogranka), 2 cvat je lisnat (gotovo) do vrha; (o8) grananje cvata - 1 nema postranih ogranka u cvatu, 2 cvat je razgranat, uz pokoji sekundarni ogranak, 3 cvat je izrazito razgranat, uz mnoge sekundarne i tercijalne ogranke; (o9) duljina valvi - 1 većina valvi kraća od 2 mm, 2 duljina valvi 2-4 mm, 3 duljina valvi 4-6 mm, 4 većina valvi dulja od 6 mm; (o10) oblik valvi - 1 duguljasti oblik, 2 okruglasti ili srcasti oblik, 3 trokutasti oblik, 4 ovalni oblik; (o11) izgled ruba valvi - 1 pretežno cjelovit rub, 2 postoje zubići na rubu valvi (duljine do oko ½ širine valve), 3 postoje bodlje na rubu valvi (dulje od ½ širine valve); (o12) broj valvi s tuberkulima - 1 nema tuberkula na valvama, 2 1 od 3 valve s velikim tuberkulom (ako 2, onda jedan izrazito veći), 3 sve 3 valve s tuberkulima izrazito nejednake veličine, 4 sve 3 valve s velikim tuberkulima podjednake veličine, 5 sve 3 valve s vrlo sitnim tuberkulima pri bazi valve; (o13) cvjetovi - 1 biljka je dvodomna s jednospolnim cvjetovima, 2 biljka je poligamna ili s dvospolnim cvjetovima.

		<i>R. acetosa</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>acetosella</i>	<i>R. acetosella</i> ssp. <i>angiocarpus</i>	<i>R. alpestris</i>	<i>R. alpinus</i>	<i>R. aquaticus</i>	<i>R. bucephalophorus</i>	<i>R. conglomeratus</i>	<i>R. crispus</i>	<i>R. hydrolopathum</i>	<i>R. longifolius</i>	<i>R. maritimus</i>	<i>R. nebroides</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>obtusifolius</i>	<i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>sylvestris</i>	<i>R. palustris</i>	<i>R. patientia</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>pulcher</i>	<i>R. pulcher</i> ssp. <i>woodsii</i>	<i>R. sanguineus</i>	<i>R. scutatus</i>	<i>R. thyrsiflorus</i>	<i>R. tuberosus</i>
o1	oblik prizemnih listova	3 4	4	4	3 4	2 3	2 3	1 2	1 5	1	1	1	1	4	1 2 3	2 3	1	1 3	1 5	1	1 2 3	2 3 4	4	4
o2	duljina prizemnih listova	1 2	1	1	2	3	3	1	2 3	2 3	3	2 3	1 2 3	1 2 3	2 3	2 3	3	3	1 2	2	2 3	1	0	1
o3	oblik baze prizemnih listova	3	2	2	1 3	1	1	4 5	1 4	1 4 5	5	1 4 5	5	3	1 4	1 4	5	1 4	1 4	1 4	1 4	1 2 3	2 3	2 3
o4	izgled ruba lista	1 2	1	1	1 2	2	2	1	2	2	2	2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	2	2	2	1 2	1	2	1 2
o5	izgled ohreje	1 2	1 2	2	1 2	1 2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1 2	1 2	2	1	2	2
o6	gustoća cvata	1 2	2	2	1 2	1	1	1 2	2	1	1	1	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1	2	2	1 2	1	1	1 2
o7	lisnatost cvata	1	1	1	1 2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
o8	grananje cvata	2	2 3	2 3	2 3	2 3	3	1	2 3	2 3	2 3	2 3	2	2	2 3	2 3	2	2 3	2 3	2 3	2 3	1 2	3	2 3
o9	duljina valvi	2 3	1	1	2 3	2 3	3 4	2 3	2	2 3	2 3 4	3 4	2	2 3	2 3	2 3	2 3	3 4	2 3	2 3	2 3	3 4	2 3	3 4
o10	oblik valvi	2	4	4	2	2 3	2 3	3	1	2 3	1 3	2	3	2	1 3	1 3	1 3	2	1 3	1 3	1	2	2	2
o11	izgled ruba valvi	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	3	1	2	1 2	3	1	2 3	2	1	1	1	1
o12	broj valvi s tuberkulima	5	1	1	5	1	1	5	4	2 3 (4)	4	1	4	5	2 3	3 4	4	1 2	2 3	2 3	2	1	5	5
o13	cvjetovi	1	1 2	1 2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1 2	1	1 2
dodatak	stanište	ruderalna staništa	ruderalna staništa	ruderalna staništa, primorska staništa	gorska i pretplaninska staništa	gorska i pretplaninska staništa	plitki vodeni bazeni	pjeskovita i kamenita staništa, primorska staništa	ruderalna staništa, vlažna staništa	ruderalna staništa, vlažna staništa	plitki vodeni bazeni	ruderalna staništa	ruderalna staništa, vlažna staništa	pjeskovita i kamenita staništa, gorska i pretplaninska staništa	ruderalna staništa, vlažna staništa	ruderalna staništa, vlažna staništa	plitki vodeni bazeni	ruderalna staništa	ruderalna staništa	primorska staništa	vlažna staništa	pjeskovita i kamenita, gorska i pretplaninska, primorska staništa	pjeskovita i kamenita staništa	pjeskovita i kamenita staništa, primorska staništa

5. RASPRAVA

Velik je izazov pokušati uklopiti organizme u jasno definirani i razgraničeni klasifikacijski sustav, budući da je promjenjivost brojnih osobina fenotipa jedno od osnovnih svojstava živoga. Rod *Rumex* vrlo jasno pokazuje to svojstvo. Vrste su međusobno vrlo slične, često ih se međusobno može razlikovati samo jednim morfološkim svojstvom. Neke su kozmopolitskog rasprostranjenja i visoke fenotipski plastičnosti, te imaju mnogo oblika koje poprimaju ovisno o staništu, što dodatno otežava razlikovanje. Praktično vrlo nepovoljna osobina svojti roda jest da herbariziranjem gube prepoznatljivost pojedinih stanja brojnih osobina. Tako biljke roda *Rumex* pri herbariziranju gube izvornu boju, oblik pojedinih organa, teksturu tkiva, a često otpadaju i cijeli dijelovi. Prema fotografijama u ovom radu teško bi se moglo povjerovati da je većina svježih primjeraka zelene boje, uz ponekad žarko-crvene valve, te da tijekom života pokazuju zanimljive promjene obojenosti. Ipak, bilo je potrebno uvesti dovoljno reda u svu tu promjenjivost da se mogu odrediti već poznate i opisane vrste.

Ključevi se u pravilu služe istom tehnikom - navode se osobine, obično počevši od izgleda listova pa sve do izgleda valvi, i sljedovima odabira između dvije mogućnosti pokušava se doći do jedne vrste. Međutim, terminologija je teško razumljiva jer se pokušavaju opisati vrlo slični oblici, a zbog varijabilnosti u izgledu treba uključiti previše uvjeta. Neke je osobine pak nemoguće odrediti na nekim primjercima³⁵. Primjerice, *R. acetosa* gubi prizemne listove kad je u fazi plodonošenja, dakle teško je pronaći primjerak koji ima u isto vrijeme i prizemni list i valve. Čak i ključne osobine za razlikovanje dviju sličnih vrsta znaju izostati, primjerice navodna cjelovita zašiljena ohreja koja razlikuje *R. alpestris* od *R. acetosa* nije bila vidljiva ni na jednom primjerku *R. alpestris*.

Od postojećih ključeva niti jedan ne pokriva samo područje Hrvatske, a da uključuje sve zabilježene vrste. Zapravo, od svih autora samo Tutin i sur. (1963.) uopće navode sve vrste koje se nalaze na području Hrvatske. Na hrvatskom jeziku ne postoji ključ koji pokriva cijelo područje

³⁵ Npr., pitanje u dihotomskom ključu: je li biljka jednogodišnja ili višegodišnja.

i sve vrste roda *Rumex*, a oni koji postoje na drugim jezicima teško razdvajaju slične oblike zbog ograničenja dihotomskog modela.

Osobine koje su upotrijebljene u ovom ključu ne odstupaju od osobina koje se koriste u drugim ključevima. Neki nazivi odstupaju od uobičajene terminologije, ali zbog predložene fotodokumentacije svakog termina to ne bi trebalo izazivati probleme. Pristup je drugačiji i, zapravo, usmjeren prema idućoj generaciji ključeva za determinaciju. Pomoću podataka u ovom radu, može se izraditi jednostavan program koji bi na temelju unešenih osobina (već pripremljenih i opisanih u ovom radu) nudio moguće rezultate (nalik DELTA System pristupu, Dalwitz, 2010).

Ono što je prije toga preporučljivo učiniti jest usporediti ove podatke sa svježim primjercima (možda bi to smanjilo broj mogućnosti za neke vrste i varijable), te pogotovo proučiti vrste koje su bile predstavljene samo podacima iz literature, dakle *Rumex longifolius*, *R. nebroides*, *R. thyrsoiflorus* i *R. tuberosus*. Također bi bilo dobro potvrditi razlikovanje podvrsta, te proučiti hibridne oblike. Ovaj rad dopušta priličnu varijabilnost u osobinama, što dovodi do nekih preklapanja, ali zato omogućava buduće usavršavanje u skladu s novim podacima. Dotad, u Dodacima su razriješena primijećena preklapanja.

U tablicama osobina vidljiva su preklapanja čak i u osobinama koje ključevi inače smatraju pouzdanima, npr. izgled listova i ohreja, te lisnatost cvata i grananje. U svakoj tablici osobina postojala su upitna mjesta, za svako svojstvo postojali su primjerci koji ga nisu pokazivali. Ako se brojevi u tablicama osobina usporede s ukupnim brojem primjeraka, vidljivo je koliko malo primjeraka pokazuje neke osobine. U poglavlju Prilagodba osobina pokušala sam smanjiti problematična područja i umanjiti razlike u interpretaciji istih osobina, spajajući slične izgled i razdvajajući preširoke opise. Ipak, preostala je velika varijabilnost. S ovoliko i ovakvih podataka jednostavno nije bilo moguće priključiti jedan kod jednoj vrsti i ostati vjeran informacijama. U budućnosti, uz više proučenih primjeraka te digitalizaciju, bit će moguće ubaciti i dodatna svojstva, primjerice ona koja su korisna samo za razdvajanje dviju vrsta (vidi Dodatke), što bi u ovoj fazi zbog ručnog uspoređivanja bilo nezgrapno i nepraktično.

U međuvremenu, izrađen je ključ koji je, za razliku od svih ostalih, napisan na hrvatskom jeziku, uključuje sve dvadeset i tri svojte nađene na području Hrvatske, ilustrira svako svojstvo

fotografijama herbarskih primjeraka te, zbog višeučasnog pristupa, omogućuje determinaciju čak i nepotpunih primjeraka.

6. ZAKLJUČAK

U radu su analizirana 962 primjerka roda *Rumex*, od čega je 839 primjeraka ušlo u rad. Analizirano je 15 osobina, jedna je odbačena, a preostale su unaprijeđene u susretu herbarskih primjeraka i literaturnih podataka. Izrađena je fotodokumentacija za 10 osobina i njihova 33 stanja. Izrađen je tablični ključ koji se u kombinaciji s podacima u poglavlju Prilagodba osobina može koristiti za određivanje i opis vrsta roda *Rumex* zabilježenih u hrvatskoj flori.

7. LITERATURA

- Bonnier, G. Flore complète illustrée en couleurs de France, Suisse et Belgique. Vol. 9. Paris: Librairie générale de l'enseignement, bez datuma.
- Castroviejo, S. et al. Claves de *Flora iberica*: Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. 1. Madrid: Real Jardín Botánico, 2001.
- Castroviejo, S.; Laínz, M.; González, G. L.; Montserrat, P.; Garmendia, F. M.; Paiva, J.; Villar, L. Flora Iberica: Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. 2. Madrid: Real Jardín Botánico, C.S.I.C., 1990.
- Degen, A. Flora Velebitica: Aufzählung der auf dem Velebitgebirge, auf dem Senjsko Bilo und dem Plješivica-Bergzuge bisher beobachteten Pflanzen nebst einer Schilderung der in pflanzengeographischer Beziehung in Betracht kommenden physikalischen Verhältnisse des Gebietes. Vol. 2. Budapest: Verlag der Ungar. Akademie der Wissenschaften, 1937.
- Domac, R. Flora Hrvatske: Priručnik za određivanje bilja. Zagreb: Školska knjiga, 1994.
- Eggenberg, S.; Möhl, A. Flora Vegetativa: Ein Bestimmungsbuch für Pflanzen der Schweiz im blütenlosen Zustand. Bern-Stuttgart-Wien: Haupt Verlag, 2007.
- Haeupler, H.; Muer, T. Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Eugen: Ulmer, 2000.
- Hayek, A. Prodrromus Florae peninsulae Balcanicae. Vol. 1. Dahlem bei Berlin: Verlag des Repertoriums, 1927.
- Hegi, G. Illustrierte Flora von Mittel-Europa: Mit besonderer Berücksichtigung von Oesterreich, Deutschland und der Schweiz. Vol. 3. Wien: A. Pichler's Witwe et Sohn, Buchhandlung für pädagogische Literatur und Lehrmittelanstalt, 1912.
- Hejny, S.; Slavik, B. Květena České Republiky. Vol. 2. Praha: Academia, 2003.
- Hirc, D. Revizija hrvatske flore (Revisio Florae Croaticae). Vol. 179 (1909.), str. 36 (647)-42(653).
- Horvat, M.; Plazibat, M. Prikaz Horvatova herbarija (ZAHO) u Zagrebu. *Natura Croatica*. 16/4 (2007.), str. 267-408.
- Hršak, V. New Localities of the Species *Rumex thyrsiflorus* Fingerh. in Croatia. *Natura Croatica*. 8/4 (1999.), str. 453-457.
- Javorka, S.; Csapody, V. Iconographia Florae Partis Austro-Orientalis Europae Centralis. Budapest: Akademia Kiado, 1991.
- Jeanmonod, D.; Gamisans, J. Flora Corsica. Aix-en-Provence: Édisud, 2007.

- Jogan, N. *Rumex thyrsoiflorus* Fingerh., a New Species in the Flora of Croatia. *Natura Croatica*. 6/2 (1997.), str. 285-290.
- Josifović, M. *Flora SR Srbije*. Vol. 3. Beograd: SANU, 1972.
- Martinčić, A.; Wraber, T.; Jogan, N.; Podobnik, A.; Turk, B.; Vreš, B. *Mala flora Slovenije: Ključ za določanje praprotnic in semenk*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 2007.
- Nikolić, T. *Herbarijski priručnik*. Zagreb: Školska knjiga, 1996.
- Pignatti, S. *Flora D'Italia*. Vol. 1. Bologna: Edagricole, 1982.
- Singh, G. *Plant Systematics: An Integrated Approach*. Enfield, NH: Science Pub Inc, 2004.
- Šloser, J. C.; Farkaš-Vukotinović, L. *Flora Croatica*. Zagreb, 1869.
- Šugar, I. *Latinsko-hrvatski i hrvatsko-latinski botanički leksikon*. Zagreb: Globus, nakladni zavod, 1990.
- Trinajstić, I. Rod *Rumex* L. u *Analitička flora Jugoslavije*. Trinajstić, I., ed. Vol. 1. Zagreb: Institut za botaniku Sveučilišta u Zagrebu, 1980. Str. 876-896.
- 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. *Flora Europae*. Vol. 1. Cambridge: University Press, 1963.
- Visiani, R. de. *Flora Dalmatica sive enumeratio stirpium vascularium quas hactenus in Dalmatia lectas et sibi observatas*. Vol. 1. Lipsiae: Hofmeister, 1842.

Web stranice:

- Absolute Astronomy. Rumex. 2011. <http://www.absoluteastronomy.com/topics/Rumex>. (19. kolovoza 2009.)
- Angerer, O. FloraWeb-Foto von: *Rumex thyrsoiflorus* Fingerh., Straußblütiger Sauerampfer. 2009. <http://www.floraweb.de/pflanzenarten/foto.xsql?suchnr=5108>. (19. kolovoza 2009.)
- Dallwitz, M. J. Descriptions, Illustrations, Interactive Identification, and Information Retrieval from DELTA Databases. 28. 5. 2011. <http://delta-intkey.com/www/data.htm>. (25. rujna 2011.)
- Dallwitz, M. J. Overview of the DELTA System. 27. 12. 2010. <http://delta-intkey.com/www/overview.htm>. (25. rujna 2011.)
- Farmer, C. West Highland Flora. Sheep's Sorrel. *Rumex acetosella*. 20. 8. 2002. <http://www.plant-identification.co.uk/skye/polygonaceae/rumex-acetosella.htm>. (25. 9. 2011.)

- Lindsey, J. K. *Rumex obtusifolius* Linnaeus 1753 (Family Polygonaceae). 2003., 2004., 2005.
<http://www.commanster.eu/commanster/Plants/Flowers/SpFlowers/Rumex.obtusifolius.html>. (25. rujna 2011.)
- Metodiev, K. *Rumex tuberosus* - picture 4. 23. 5. 2009.
http://www.bgflora.net/families/polygonaceae/rumex/rumex_tuberosus/rumex_tuberosus_4_en.html. (4. rujna 2011.)
- Metodiev, K. *Rumex tuberosus* - picture 6. 23. 5. 2009.
http://www.bgflora.net/families/polygonaceae/rumex/rumex_tuberosus/rumex_tuberosus_6_en.html. (4. rujna 2011.)
- natalija2006. Kislica - Sorrel (*Rumex acetosa*). 2. 5. 2010.
<http://www.flickr.com/photos/hermannherbarium/3801290343/sizes/m/in/photostream/>. (25. rujna 2011.)
- Nikolić, T., ed. Flora Croatica baza podataka. Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu. 2004. <http://hirc.botanic.hr/fcd>. (28. kolovoza 2011.)
- Petriglia, B. Science Photo Library. Sorrel (*Rumex nebroides*). 2011.
http://www.sciencephoto.com/image/77625/530wm/C0013207-Sorrel_Rumex_nebroides_-SPL.jpg. (4. rujna 2011.)
- Schou, J. C. Biopix. Vand-skræppe (*Rumex hydrolapathum*). 2003.
<http://www.biopix.dk/photo.aspx?photoid=35488&photo=rumex-hydrolapathum>. (4. rujna 2011.)
- Tenaglia, D. Photographs and descriptions of the flowering and non-flowering plants of Missouri, USA. *Rumex acetosella* L. 2000./2003.
http://www.missouriplants.com/Others/Rumex_acetosella_page.html. (25. 9. 2011.)
- Wikimedia Foundation. *Rumex acetosa* subsp.*nebroides*. 17. 5. 2011.
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rumex_acetosa_subsp.nebroides06072006fruit_s.JPG. (4. rujna 2011.)

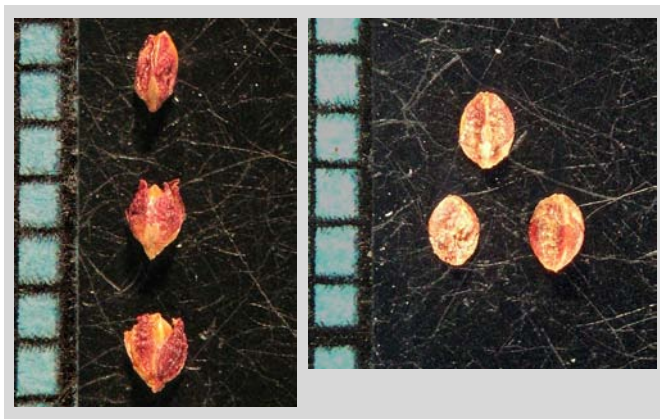
8. DODACI

8.1. Razlikovanje sličnih vrsta.....	1
8.1.1. <i>Rumex acetosella</i> L. ssp. <i>acetosella</i> i <i>R. acetosella</i> L. ssp. <i>angiocarpus</i> (Murb.) Murb.	1
8.1.2. <i>R. obtusifolius</i> L. ssp. <i>obtusifolius</i> i <i>R. obtusifolius</i> ssp. <i>sylvestris</i> (Wallr.) Čelak.....	2
8.1.3. <i>R. pulcher</i> L. ssp. <i>pulcher</i> i <i>R. pulcher</i> L. ssp. <i>woodsii</i> (De Not.) Arcangeli	3
8.1.4. <i>R. maritimus</i> L. i <i>R. palustris</i> Sm.	4
8.1.5. <i>R. obtusifolius</i> L. i <i>R. pulcher</i> L.	4
8.1.6. <i>R. alpinus</i> L., <i>R. aquaticus</i> L., <i>R. longifolius</i> DC. i <i>R. patientia</i> L.	6
8.1.7. <i>R. crispus</i> L. i <i>R. hydrolapathum</i> Huds.	8
8.1.8. <i>R. acetosa</i> L., <i>R. alpestris</i> Jacq., <i>R. nebroides</i> Campd., <i>R. thyrsoiflorus</i> Fingerh., <i>R. tuberosus</i> L.	9
8.2. Dodatni tablični ključ.....	12

8.1. Razlikovanje sličnih vrsta

8.1.1. *Rumex acetosella* L. ssp. *acetosella* i *R. acetosella* L. ssp. *angiocarpus* (Murb.) Murb.

Osim činjenice da je vrsta *R. acetosella* ssp. *angiocarpus* dosad u Hrvatskoj pronađena samo na južnom Velebitu, jedini način da se međusobno razlikuju ove dvije vrste jest prema načinu na koji valve obavijaju plod. Podvrsta *R. acetosella* ssp. *acetosella* ima valve koje obavijaju oraščić, ali nisu srasle s njime, dok podvrsta *R. acetosella* ssp. *angiocarpus* ima valve s izraženim žilama koje su čvrsto prirasle uz oraščić.³⁶



Slika 36. Primjer izgleda valvi vrste *R. acetosella* L. ssp. *acetosella* (lijevo) i *R. acetosella* L. ssp. *angiocarpus* (Murb.) Murb. (desno).

Flora Europaea (Tutin T.G. i sur.,1963.) navodi kao razliku i izgled prizemnog lista - *R. acetosella* ssp. *acetosella* ima kopljasti list s jednim isperkom, dok podvrsta *R. acetosella* ssp. *angiocarpus* ima kopljasti list s više isperaka. Međutim, Trinajstić (1980.) primjerke s više isperaka promatra kao formu *R. acetosella* f. *multifidus* (L.) Trinajstić. Čini se da se izgled valvi ne može jednoznačno povezati s ovom osobinom, no za takvo istraživanje potrebno je više primjeraka *R. acetosella* ssp. *angiocarpus*.

³⁶ Na herbarijskim primjercima nije bilo moguće potvrditi ovu razliku. Čini se da se zbog sušenja, prešanja ili jednostavno mladosti valve vrste *R. acetosella* L. ssp. *acetosella* također znaju vrlo čvrsto oviti oko oraščića.



Slika 37. Primjeri kopljastog lista s jednim isperkom (lijevo i sredina) te s više isperaka (desno).

8.1.2. *R. obtusifolius* L. ssp. *obtusifolius* i *R. obtusifolius* ssp. *sylvestris* (Wallr.) Čelak

R. obtusifolius ssp. *obtusifolius* i *R. obtusifolius* ssp. *sylvestris* razlikuju se prema izgledu listova i valvi. *R. obtusifolius* ssp. *obtusifolius* ima prizemne listove koji su s donje strane dlakavi, te trokutasto-ovalne valve s dugim zupcima od kojih samo jedna ima tuberkul (ostale eventualno imaju zadebljanje središnje žile). *R. obtusifolius* ssp. *sylvestris* ima prizemne listove koji su s donje strane glatki, te usko trokutaste valve cjelovitog ruba ili malo nazubljene pri bazi, svaku s tuberkulom³⁷.



Slika 38. Primjer izgleda valvi *R. obtusifolius* L. ssp. *obtusifolius* (lijevo) i *R. obtusifolius* ssp. *sylvestris* (Wallr.) Čelak (desno).

³⁷ Distinkcija s brojem tuberkula nije potvrđena na herbarskim primjercima, no u herbaru primjerci vrste *Rumex obtusifolius* uglavnom nisu odijeljeni na razini podvrste.

8.1.3. *R. pulcher* L. ssp. *pulcher* i *R. pulcher* L. ssp. *woodsii* (De Not.)

Arcangeli

Prema Trinajstiću (1980.), podvrsta *R. pulcher* L. ssp. *woodsii* (De Not.) Arcangeli nalazi se u dalmatinskom dijelu areala u Hrvatskoj, a *R. pulcher* L. ssp. *pulcher* u kontinentalnom. Prema Tutinu i sur. (1963.), najjednostavniji način da se ove dvije vrste razlikuju jest prema obliku prizemnog lista (ako je prisutan), te prema izgledu valvi³⁸. *R. pulcher* L. ssp. *pulcher* ima prizemni list karakteristično guslastog oblika (vidi Osobinu 1,5 na str. 39), te valve s četiri zubića duljine do 2mm³⁹ sa svake strane. *R. pulcher* ssp. *woodsii* ima prizemni list koji je rijetko guslat, uglavnom je izduženog oblika (vidi Osobinu 1,1 na str. 36), te valve s do osam zubića duljine do 1mm sa svake strane.



Slika 39. Usporedni prikaz izgleda valvi u vrste *R. pulcher* L. ssp. *pulcher* (lijevo) i *R. pulcher* L. ssp. *woodsii* (De Not.) Arcangeli (desno).

³⁸ Valve su duljine 4-5mm.

³⁹ Primijećeno je da zupci mogu biti i duži, do 3mm.

8.1.4. *R. maritimus* L. i *R. palustris* Sm.

Obadvije vrste, i *R. maritimus* L. i *R. palustris* Sm., imaju kozmopolitsko rasprostranjenje na vlažnim i muljevitim staništima, s tim da se *R. maritimus* nalazi na manje-više zaslanjenim, a *R. palustris* na slatkovodnim staništima. Prema Trinajstiću (1980.), najlakše ih je razlikovati u zreлом stanju, kad je *R. maritimus* čitava zlatnožuta, a *R. palustris* smeđa. Također se mogu razlikovati prema broju bodlji na rubu valvi - *R. maritimus* ima dvije vrlo duge i tanke bodlje, a *R. palustris* uglavnom tri, nešto kraće.



Slika 40. Usporedni prikaz izgleda valvi u vrste *R. maritimus* L. (lijevo) i *R. palustris* Sm. (desno).

8.1.5. *R. obtusifolius* L. i *R. pulcher* L.

Vrste *R. obtusifolius* L. i *R. pulcher* L. zapravo nije teško razlikovati, iako su obadvije dovoljno varijabilne da se prema Tabličnom ključu (vidi str. 57) čine vrlo sličnima. Ako se dogodi da izostanu karakteristični oblici listova, najlakše ih je razlikovati prema obliku grananja cvata - *R. pulcher* grana se na karakterističan način, pod velikim kutom, te je teško odrediti glavnu os, dok su ogranci cvata *R. obtusifolius* uobičajeno uspravni i lako se odredi središnja os.



Slika 41. Usporedni prikaz grananja kod vrste *R. obtusifolius* (gore) L. i *R. pulcher* L. (dolje).

8.1.6. *R. alpinus* L., *R. aquaticus* L., *R. longifolius* DC. i *R. patientia* L.

Ove četiri vrste naizgled su vrlo slične, imaju duge i velike listove, guste cvatove i okruglaste valve bez tuberkula. Ipak, moguće ih je razlikovati već po obliku listova, ukoliko primjerci ne odstupaju previše od prosjeka.

Što se staništa tiče, *R. alpinus* izrazito je nitrofilna, te se nalazi u gorskim i pretplaninskim predjelima na smetlištima, gnojištima i plodnim livadama. *R. aquaticus* nalazi se u kontinentalnim barama i močvarama. *R. longifolius* i *R. patientia* ruderalne su.

R. alpinus ima vrlo velike prizemne listove, do 50 cm duljine, koji su gotovo jednako dugi i široki. Listovi su naboranog ruba, duboko srcasti ili odrezani na bazi, zaobljenog vrha, te s peteljkom duljom od plojke. *R. aquaticus* također ima vrlo duge listove, do 50 cm. Najširi su na bazi, koja je srcasta, te se postupno sužuju do vrha, koji je šiljast. Malo ispod sredine blago su suženi. Peteljka je duga bar koliko i plojka. *R. alpinus* može imati gust i razgranat cvat, ali *R. aquaticus* ima vrlo široko razgranat cvat s mnogo tercijalnih i ogranaka viših stupnjeva. *R. alpinus* ima manje valve, duljine oko 5mm, dok *R. aquaticus* ima valve do 8.5mm duljine.



Slika 42. Usporedni prikaz *R. alpinus* L. (lijevo) i *R. aquaticus* L. (desno) s valvama.

R. patientia i *R. longifolius* lako se mogu razlikovati od ove dvije vrste prema širokim, okruglastim valvama tupog vrha, te listovima koji su duguljasti.

Od ove četiri vrste, samo *R. patientia* može imati tuberkul na ponekoj valvi u cvatu, dok druge valve eventualno mogu imati zadebljanje središnje žile. Valve su dimenzija 4-8mmX4-8mm⁴⁰. *R. longifolius* ima valve dimenzija 4.5-5.5mmX5.5-6.5mm⁴¹, te je jedina od ove četiri s prizemnim listovima utanjene baze (vidi Osobinu 3. 5).

Hejny i Slavik (2003.)⁴² kao razliku između ove dvije vrste također navode boju - *R. patientia* ima valve više okruglastog oblika, zelene dok je plod nezreo, dok *R. longifolius* ima svijetlosmeđe, više srcaste valve. Ovo razlikovanje nije bilo moguće potvrditi jer vrsta *R. longifolius* nije zastupljena u herbarima.

Vrsta *R. patientia* jestiva je, te se uzgajala u vrtovima.



Slika 43. Jedini primjerci *R. patientia* L. koji su mi bili dostupni, s valvama.

⁴⁰ Prema Tutinu i sur. (1963.), Flora Europaea, str. 105.

⁴¹ Prema Tutinu i sur. (1963.), Flora Europaea, , str. 104.

⁴² Hejny i Slavik (2003.), Květena České Republiky 2, str 312.

8.1.7. *R. crispus* L. i *R. hydrolapathum* Huds.

Vrste *R. crispus* L. i *R. hydrolapathum* Huds. lako se mogu razlikovati prema izgledu valvi i tuberkulima. Samo zbog velike varijabilnosti u vrste *R. crispus* koja je morala biti uključena u ključ, ovdje je potrebno navesti preciznije razlike. *R. crispus* ima manji i uži list, izrazito valovitog ruba, te valve nepravilno okruglastog oblika i nepravilnog broja i veličine tuberkula. *R. hydrolapathum* ima veći list manje valovitog ruba, koji je najširi oko sredine te se jednoliko sužava prema vrhu i prema bazi. Valve su pravilne, trokutasto-rombičnog oblika, sve s tuberkulima podjednake veličine.



Slika 44. Usporedni prikaz *R. crispus* L. (gore) i *R. hydrolapathum* Huds. (dolje) s valvama⁴³.

⁴³ Slika valvi u plodu za vrstu *R. hydrolapathum* Huds. preuzeta je s web stranice <http://www.biopix.dk/photo.aspx?photoid=35488&photo=rumex-hydrolapathum> 4. rujna 2011., jer se u herbariju nalaze samo primjerci u cvijetu.

8.1.8. *R. acetosa* L., *R. alpestris* Jacq., *R. nebroides* Campd., *R. thyrsiflorus* Fingerh., *R. tuberosus* L.

Ovih pet vrsta ima vrlo slične prizemne listove i izgled valvi, ali ipak ih se može razlikovati. Prva razlika je u staništu. Vrsta *R. acetosa* element je dolinskih livada. Vrsta *R. alpestris* nalazi se na gorskim i pretplaninskim livadama i svijetlim šumama. *R. nebroides* nalazi se na vapnenačkim planinskim točilima, stijenama i stjenovitim pašnjacima. *R. thyrsiflorus* nalazi se na pjeskovitim i suhim mjestima, na rubovima putova i oranica u kontinentalnim krajevima, dok se *R. tuberosus* nalazi u primorju na suhim travnjacima, te u pukotinama stijena i starih zidova.

R. tuberosus najlakše je razlikovati od ostalih vrsta (zbog staništa posebno od *R. nebroides*) prema korijenju koje je barem djelomično gomoljasto zadebljano. Za razliku od *R. nebroides*, koja ima malobrojne ogranke u cvatu, ima razgranat cvat s mnogo sekundarnih i ogranaka viših stupnjeva. Prema Trinajstiću (1980.), *R. nebroides* također je busenasta, s više stabljiki visine do 30 cm (najviše 50), dok *R. tuberosus* ima pojedinačne stabljike visine do 60 cm.



Slika 45.⁴⁴ Usporedni prikaz *R. nebroides* Campd. (lijevo i valve) i *R. tuberosus* L. (desno, muški i ženski primjerak).

⁴⁴ Budući da ove vrste nisu zastupljene u herbarima, slike su preuzete sa sljedećih web stranica, redom slijeva nadesno: http://www.sciencephoto.com/image/77625/530wm/C0013207-Sorrel_Rumex_nebroides_-SPL.jpg, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rumex_acetosa_subsp.nebroides06072006fruits.JPG, http://www.bgflora.net/families/polygonaceae/rumex/rumex_tuberosus/rumex_tuberosus_6_en.html, http://www.bgflora.net/families/polygonaceae/rumex/rumex_tuberosus/rumex_tuberosus_4_en.html

R. thyrsoflorus zasad je u Hrvatskoj pronađena na dva područja - prvo je okolica Varaždina, te između Varaždina i slovenske granice, a drugo okolica Đurđevca, Kalinovca i Kloštra Podravskog (Hršak, 1999.). S obzirom na stanište, najvažnije je razlikovati je od *R. acetosa*. Ove dvije vrste najlakše je razlikovati prema grananju cvata - *R. thyrsoflorus* u pravilu ima vrlo razgranat cvat s ograncima viših stupnjeva, dok *R. acetosa* rijetko ima sekundarno grananje. Također se mogu razlikovati prema izgledu prizemnih listova - *R. acetosa* ima kopljaste listove streličaste baze (vidi Osobinu 1.4 i 3.3) koji su 2-3 (najviše 4) puta dulji od širine. *R. thyrsoflorus* ima listove istog oblika, no (3)4-6 (najviše 8) puta dulje od širine (Jogan, 1997.). *R. thyrsoflorus* također cvate nakon *R. acetosa*, od lipnja do rujna. *R. acetosa* cvate od svibnja do lipnja.



Slika 46. Usporedni prikaz *R. acetosa* L. (lijevo) i *R. thyrsoflorus* Fingerh. (desno)⁴⁵ s detaljem listova.

Posljednje dvije vrste u ovoj skupini koje je potrebno pobliže razlikovati jesu *R. acetosa* i *R. alpestris*. Osim prema staništu (*R. alpestris* je gorska vrsta), mogu se razlikovati prema veličini i obliku prizemnih listova, te prema ohrejama. *R. alpestris* ima listove koji su veći, trokutasti i ovalni, sa srcastom ili lagano kopljastom bazom. Također ima cjelovite ohreje s jednim vrškom. *R. acetosa* ima uže i u pravilu manje listove karakteristično kopljaste baze, deblje, te rascijepanu

⁴⁵ Vrsta *R. thyrsoflorus* Fingerh. nije zastupljena u herbarima, slike su preuzete redom s web stranica <http://www.floraweb.de/pflanzenarten/foto.xsql?suchnr=5108> i <http://www.flickr.com/photos/hermannherbarium/3801290343/sizes/m/in/photostream/>

ohreju. Iako razlika u grananju cvata nije toliko velika kao između *R. acetosa* i *R. thyrsoiflorus*, *R. alpestris* u odnosu na *R. acetosa* ipak ima u pravilu jače razgranat cvat.



Slika 47. Usporedni prikaz *R. acetosa* L. (gore) i *R. alpestris* Jacq.(dolje), s naglaskom na izgled listova.

