

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Katja JANŠA

REVIZIJA ŠPANSKE DETELJE (*Dorycnium* spp.) V SLOVENIJI

REVISION OF THE GENUS *Dorycnium* IN SLOVENIA

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija biologije. Opravljano je bilo na Katedri za botaniko Oddelka za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za biologijo je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Jerneja Jogana.

Komisija za oceno in zagovor

Predsednik: prof. dr. Peter Trontelj
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: prof. dr. Jernej Jogan
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: doc. dr. Barbara Vilhar
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Datum zagovora: 10.7.2008

Delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Katja Janša

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Dn
DK 582:582.739(497.4)(043.2)=163.6
KG *Dorycnium*/španska detelja/*germanicum*/*herbaceum*/sistematika/*Fabaceae*
AV JANŠA, Katja
SA JOGAN, Jernej (mentor)
KZ SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
LI 2007
IN REVIZIJA ŠPANSKE DETELJE (*Dorycnium* spp.) V SLOVENIJI
TD Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP XII, 79 str., 21 pregl., 40 sl., 4 pril., 29 vir.
IJ sl
JI sl/en

AI Rod španske detelje (*Dorycnium*) iz tribusa *Loteae* uvrščamo v družino metuljnic (*Fabaceae*). Namen diplomske naloge je bil ugotoviti, kateri taksoni tega rodu se pojavljajo v Sloveniji, za le-te izdelati zemljevid razširjenosti, definirati kateri morfološki znaki so pomembni za njihovo razlikovanje, ter ugotoviti status Scopolijeve vrste *D. pentaphyllum*. Na zbranem herbarijskem materialu (iz herbarijske zbirke na Biotehniški fakulteti) sem v vsaki herbarijski poli izbrala in oštevilčila po eno rastlino, ki je tako predstavljala operativno taksonomsko enoto (□□□ ali primerek). Na označenih primerkih sem nato opravila vse meritve, štetje ali opazovanja atributivnih in kvantitativnih znakov. Zbrane podatke sem oblikovala v dve matriki, ter jih statistično - računalniško obdelala z multivariatnimi metodami (metodo razvrščanja enot v skupine (cluster analysis) in ordinacijskimi metodami). V Sloveniji gre za pojavljanje dveh vrst rodu *Dorycnium*. To sta malocvetna španska detelja (*D. germanicum*) in mnogocvetna španska detelja (*D. herbaceum*), ki sta podobno razširjeni po vsej Sloveniji, z večjo koncentracijo na jugu. Vrsti se po vseh sklopih morfoloških znakov zanesljivo ločita, najizraziteje po odlačenosti lističev in čaše ter velikosti in številu cvetov. Ključne rezultate povzemajo določevalni ključ in opisa taksonov. Status vrste *D. pentaphyllum* ostaja taksonomsko nerešen.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn
DC 582:582.739(497.4)(043.2)=163.6
CX *Dorycnium/germanicum/herbaceum/pentaphyllum/systematics/Fabaceae*
AU JANŠA, Katja
AA JOGAN, Jernej (supervisor)
PP Slovenia, SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Biology Department
PY 2007
TI REVISION OF *Dorycnium* GENUS IN SLOVENIA
DT Graduation Thesis (University studies)
NO XII, 79 p., 21 tab., 40 fig., 4 ann., 29 ref.
LA sl
AL sl/en

AB Genus *Dorycnium* belongs to the tribe *Loteae* of the Fabaceae family. To investigate which taxa of the genus are present on the territory of Slovenia, a revision of herbarium material followed by morphometric study has been conducted. After revision (in herbarium LJU), herbarium material has been selected for morphometric study. In each sheet one sprout has been marked and numbered. The sprouts were used as an operational taxonomic units (OTU) for all measurements, counts and observations. Two input data matrices have been constructed and statistically analysed by computer using multivariate methods (the cluster analysis and the ordination methods). Occurrence of two species of the *Dorycnium* genus has been confirmed in Slovenia: *D. germanicum* and *D. herbaceum*, with similar distribution patterns throughout Slovenia, with higher frequency of occurrence in the south. The two species can be easily distinguished by several morphological characters. The major differences appear in the indumentum of leaflets and calyx and the number and the size of the flowers. The results are summarized in the descriptions of the taxa and the determination key. The status of the Scopoli's name »*D. pentaphyllum*« remains open.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	iii
KEY WORDS DOCUMENTATION	iv
KAZALO VSEBINE	v
KAZALO PREGLEDNIC	viii
KAZALO SLIK	ix
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	xi
1 Uvod	1
1.1 Splošno o rodu španske detelje (<i>Dorycnium</i>)	1
1.2 Opredelitev problema in namen dela	2
2 Pregled objav	3
2.1 <i>Dorycnium germanicum</i> (GREMLI) RIKLI - malocvetna španska detelja	3
2.2 <i>Dorycnium herbaceum</i> VILL. – mnogocvetna španska detelja	5
2.3 Najpomembnejši morfološki razlikovalni znaki	8
2.3.1 Višina rastline	8
2.3.2 Število cvetov	8
2.3.3 Dolžina cvetnega peclja	9
2.3.4 Dolžina čaše in časnih zobcev	9
2.3.5 Dolžina venca ali jadra	10
2.3.6 Odlačenost listov, čaše in stebila	11
2.3.7 Dolžina in širina lističev	11
2.3.8 Dno stebila	12
2.3.9 Dolžina internodijev	12
3 Material in metode	13
3.1 Material	13
3.2 Metode	13
3.2.1 Preliminaren pregled materiala in določevanje po ključih	13
3.2.2 Izbor primerkov (rastlin oz.OTE)	13
3.2.3 Izbor znakov in njihovih stanj	13
3.2.3.1 Delitev znakov po tipih	15

3.2.4	Statistična obdelava podatkov	33
3.2.4.1	Splošna razlaga uporabljenih metod.....	34
4	Rezultati.....	37
4.1	Rezultati multivariatnih analiz	37
4.1.1	Razvrščanje enot v skupine (cluster analysis)	37
4.1.2	Analiza glavnih koordinat (PCoA - principal coordinates analysis).....	39
4.1.2.1	Obravnavanje osamelcev.....	41
4.2	Uporabnost znakov	44
4.2.1	Znaki vezani na steblo	45
4.2.2	Znaki na listih	46
4.2.3	Znaki vezani na dlačice	49
4.2.4	Znaki na cvetu	52
4.2.5	*Znaki vezani na plod	58
4.2.6	Uporabnost razlikovalnih znakov, dobljena z analizo glavnih komponent (PCA - principal components analysis)	59
4.3	Opis taksonov	61
4.4	Določevalni ključ.....	63
4.5	Razširjenost vrst in križanci	64
4.5.1	Razširjenost vrst v Sloveniji	64
4.5.2	Križanci	66
5	Razprava in sklepi	67
5.1	Razprava	67
5.1.1	Razlikovanje med taksonoma.....	67
5.1.2	Primerjava razlikovalnih znakov z navedbami iz literaure	68
5.1.3	Potencialno uporabni znaki, ki jih moja analiza ni zajela	72
5.1.4	Korelacije znakov, vezanih na cvet	73
5.1.5	Nejasnost taksonomskega ranga.....	73
5.1.6	Nejasnost pojavljanja dveh podvrst.....	73
5.1.7	Status Scopolijeve vrste <i>D. pentaphyllum</i>	74
5.2	Sklepi	75
6	Povzetek.....	76
7	Viri	78

Zahvala

Priloga A

Herbarijske etikete

Priloga B

Podmatriki

Priloga C

Uporabnost znakov

Uporabnost znakov dobljenih po metodi PCA

Priloga D

Rezultati diskriminacijske analize in hotelingovega T^2 testa

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Višina rastline, ki jo navaja literatura.....	8
Preglednica 2: Število cvetov po literarnih navedbah.....	9
Preglednica 3: Dolžina cvetnega peclja po literarnih navedbah.....	9
Preglednica 4: Dolžina čašnih zobcev po literarnih navedbah.....	10
Preglednica 5: Dolžina čaše po literarnih navedbah.....	10
Preglednica 6: Dolžina venca ali jadra po literarnih navedbah.....	10
Preglednica 7: Dolžina lističev po literarnih navedbah.....	11
Preglednica 8: Širina lističev po literarnih navedbah.....	12
Preglednica 9: Dno stebela po literarnih navedbah.....	12
Preglednica 10: Tip, način merjenja in stanja znakov.....	30
Preglednica 11: Tip, način merjenja in stanja znakov (nadaljevanje).....	31
Preglednica 12: Tip, način merjenja in stanja znakov (nadaljevanje).....	32

PRILOGE

Preglednica 13: Pregled herbarijskih etiket vseh primerkov (OTE)	
Preglednica 14: Pregled herbarijskih etiket vseh primerkov (OTE). (nadaljevanje)	
Preglednica 15: Pregled herbarijskih etiket vseh primerkov (OTE). (nadaljevanje)	
Preglednica 16: Pregled herbarijskih etiket vseh primerkov (OTE). (nadaljevanje)	
Preglednica 17: Matrika s kvantitativnimi znaki	
Preglednica 18: Matrika z atributivnimi znaki	
Preglednica 19: Uporabnost znakov glede na značilne vrednosti (kvantitativni znaki) in odstotke stanj (atributivni znaki)	
Preglednica 20: Uporabnost znakov (nadaljevanje)	
Preglednica 21: Prikaz vrednosti vektorjev spremenljivk po metodi PCA (Matrix: Correlation). Analiza matrike s kvantitativnimi (levo) ter matrike z atributivnimi znaki (desno).	

KAZALO SLIK

Slika 1: <i>Dorycnium germanicum</i> – malocvetna španska detelja	4
Slika 2: <i>Dorycnium herbaceum</i> – mnogocvetna španska detelja	6
Slika 3: Prilegle, urejene, svilnate dlačice <i>D. germanicum</i> (levo) in (desno) štrleče, neurejene, nesvilnate dlačice <i>D. herbaceum</i>	17
Slika 4: Shematski prikaz rasti poganjkov – kipeče / pokončno – <i>rs-pv</i>	21
Slika 5: Prikaz merjenja lističev.....	24
Slika 6: Prikaz merjenja socvetja in socvetnega peclja.....	26
Slika 7: Prikaz merjenja čaše	26
Slika 8: Prikaz merjenja jadra	26
Slika 9: Prikaz merjenja kril.....	27
Slika 10: Prikaz merjenja ladjice.....	27
Slika 11: Prikaz merjenja stroka in semena.....	27
Slika 12: Razvrščanje enot v skupine: vejni diagram, dobljen z metodo UPGMA (Manhattan). Analiza podmatrike, ki vključuje kvantitativne znake.	37
Slika 13: Razvrščanje enot v skupine: vejni diagram, dobljen z metodo UPGMA (Hamming). Analiza podmatrike, ki vključuje atributivne znake.	38
Slika 14: Razsevni grafikon, dobljen z analizo glavnih koordinat (PCoA) po metodi Gower. Analiza podmatrike, ki vključuje kvantitativne znake.	39
Slika 15: Razsevni grafikon, dobljen z analizo glavnih koordinat (PCoA) po metodi Hamming. Analiza podmatrike, ki vključuje atributivne znake.	40
Slika 16: Višina rastline (vr)	45
Slika 17: Primerjava povprečnih dolžin lističev.....	46
Slika 18: *Širina prvega lističa (s1l) in *širina tretjega lističa (s3l).	47
Slika 19: Razmerje med dolžino in širino 1. lističa (i1) in razmerje med dolžino in širino 3. lističa (i3).	48
Slika 20: Gostota odlačenosti zgornjega dela lističev (gozdl), gostota odlačenosti spodnjega dela lističev (gosdl) in gostota odlačenosti roba lističev (gorl).	49
Slika 21: Dolžina čašnih dlačic (dcd).....	50
Slika 22: Tip odlačenosti lističev – prilegle / štrleče dlačice (tol-ps) in tip odlačenosti zgornjih lističev – prilegle / štrleče dlačice (tozl)	50

Slika 23: Tip odlačenosti čaše – dolge prilgele dlačice (toc-dp), tip odlačenosti čaše – dolge štrleče dlačice (toc-ds) in tip odlačenosti čaše – kratke dlačice (toc-kd).....	51
Slika 24: Tip odlačenosti lističev – urejene / neurejene dlačice (tol-un)	52
Slika 25: Dolžina socvetnega peclja (dsp)	53
Slika 26: Širina socvetne glavice (osg-s).	53
Slika 27: Število cvetov v socvetni glavici (scsg).....	54
Slika 28: *Dolžina venca s pecljem (dvsp) in *dolžina venca (dvsp-dcp).	54
Slika 28: *Dolžina čašne cevi (dcc) in *dolžina čaše (dcc+dcz).	55
Slika 30: Dolžina čašnih zobcev (dcz)	55
Slika 31: Razmerje med dolžino cvetnega peclja in čašne cevi (dcp/dcc).	56
Slika 32: Dolžine ploščic jadra, ladjice in kril (dpj, dpl, dpk).	57
Slika 33: Dolžine žebic jadra, ladjice in kril (dzj, dzl, dzk).	57
Slika 34: Širine ploščic jadra, ladjice in kril (spj, spl, spk).	58
Slika 35: Uporabnost kvantitativnih znakov dobljena z analizo glavnih komponent (Matrix: Correlation).....	59
Slika 36: Uporabnost atributivnih znakov dobljena z analizo glavnih komponent (Matrix: Correlation).....	60
Slika 37: Razširjenost malo- in mnogocvetne španske detelje (<i>D. germanicum</i> in <i>D. herbaceum</i>) v Sloveniji; revidirani podatki.....	64
Slika 38: Razširjenost malo- in mnogocvetne španske detelje (<i>D. germanicum</i> in <i>D. herbaceum</i>) v Sloveniji; podatki iz literature.....	64

PRILOGE

Slika 39: Frekvenčni histogram, dobljen z diskriminacijsko analizo in hotelingovim T^2 testom,
vključuje kvantitativne znake

Slika 40: Frekvenčni histogram dobljen z diskriminacijsko analizo in hotelingovim T^2 testom,
vključuje atributivne znake

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

vr	višina rastline
mdobs	maksimalna debelina olesenele baze stebela
rs-pv	rast stebela – kipeče/pokončno
oosspd	odmrli ostanki starih stebel pri dnu
orl	oblika razvejanosti rastline
d1l	dolžina 1. lističa
d2l	dolžina 2. lističa
d3l	dolžina 3. lističa
d4l	dolžina 4. lističa
d5l	dolžina 5. lističa
d6l	dolžina 6. lističa
d7l	dolžina 7. lističa
dlps	povprečna dolžina lističev zgornjega lista
dlp	povprečna dolžina listnih pecljev
dpps	povprečna dolžina pecljev zgornjega lista
s1l	širina 1. lističa
s3l	širina 3. lističa
i1	razmerje med dolžino in širino 1. lističa
i3	razmerje med dolžino in širino 3. lističa
tl	trdota lističev
gozdl	gostota odlačenosti zgornjega dela lističev
gosdl	gostota odlačenosti spodnjega dela lističev
gorl	gostota odlačenosti roba lističev
goc	gostota odlačenosti čaše
tol-dskdz	dolžina dlačic zgornje površine lističev
tol-dskds	dolžina dlačic spodnje površine lističev
dcd	dolžina čašnih dlačic
tos	tip odlačenosti stebela – prilegle / štrleče dlačice
tol-ps	tip odlačenosti lističev – prilegle / štrleče dlačice
tozl	tip odlačenosti zgornjih lističev – prileglo / štrleče / golo
tol-un	tip odlačenosti lističev – urejene / neurejene dlačice
tol-snd	tip odlačenosti lističev – svilnate / nesvilnate dlačice
sd	svilnatost čašnih dlačic
toc-dp	tip odlačenosti čaše – dolge prilegle dlačice
toc-ds	tip odlačenosti čaše – dolge štrleče dlačice
toc-kd	tip odlačenosti čaše – kratke dlačice
dsp	dolžina socvetnega peclja
osg-s	širina socvetne glavice

osg-v	višina socvetne glavice
scsg	število cvetov v socvetni glavici
dvsp	dolžina venca s pecljem
dvsp-dcp	dolžina venca
dcp	dolžina cvetnega peclja
dcc	dolžina čašne cevi
dcp/dcc	razmerje med dolžino cvetnega peclja in dolžino čašne cevi
dcz	dolžina čašnih zobcev
dpl	dolžina ploščice ladjice
dzl	dolžina žebice ladjice
dpk	dolžina ploščice kril
dzk	dolžina žebice kril
dpj	dolžina ploščice jadra
dzj	dolžina žebice jadra
spl	širina ploščice ladjice
spk	širina ploščice kril
spj	širina ploščice jadra
bcv	barva venca
ocz	oblika čašnih zobcev
zk	zraščenost kril na konicah
kj	konica jadra
gk	guba kril
ds	dolžina stroka
ss	širina stroka
ddms	dolžina do maksimalne širine stroka
dk	dolžina kljunca
ssns	število semen na strok
bs	barva stroka
dse	dolžina semena
sse	širina semena
dese	debelina semena
skse	skulpturiranost semena
bse	barva semena
OTE	operativna taksonomska enota; v nadaljevanju primerek
2n	število kromosomskih garnitur v jedrih somatskih celic
PCA	'principal component analysis', analiza glavnih komponent
PCoA	'principal coordinate analysis', analiza glavnih koordinat
DA	'discriminant analysis', diskriminacijska analiza
UPGMA	'unweighted pair-group moving average'
PAST	'paleontological statistics'

1 Uvod

1.1 Splošno o rodu španske detelje (*Dorycnium*)

Rod sodi v družino metuljnic (*Fabaceae*) znotraj le-te pa v tribus *Loteae*. Obsega približno 12 vrst, razširjenih pretežno okoli Sredozemlja.

Za zelnate, polgrmičaste do grmičaste trajnice tega rodu je značilna dolga, ravna, rahlo razvejana in razbrazdana korenika. Steblo je na bazi olesenelo in bogato razvejano, veje pa poleggle, kipeče ali pokončne. Lihopernato ali dlanasto sestavljeni listi (peternati do sedmernati) imajo zakrnele priliste. Posamezni lističi so narobe jajčasti, podolgasti do črtalasti, celorobi in enožilnati. Cvetovi so kratko pecljati, nameščeni v kobulasto glavičastem socvetju, socvetni pecelj pa obdajajo zakrneli ovršni listi, ki lahko tudi manjkajo. Čaša je zvonasta s petimi zobci, zvezdasto somerna do rahlo dvoustnata. Venec je bel do svetlo rožnat in se večinoma zaključuje s temno konico ladjice. Krili ob straneh oblikujeta 2 žepasti podolgovati gubi; ladjica je ravna ali rahlo zakrivljena in topa.

Od 10 prašnikov je zgornji prost, ostalih 9 pa zraslih; plodnica je nadrasla, vrat pestiča pa nitast, zakrivljen in se zaključuje z glavičasto brazdo. Plod je 1-10 semenski strok, jajčast, elipsoiden do ozko elipsoiden, semena pa okrogla, jajčasta ali lečasta in gladka. (Slavík 1995)

V zadnjem času se preskuša alternativna uporaba vrst tega rodu za krmo, saj zaradi svoje dobre odpornosti lahko uspevajo skozi celo leto. Predvsem v obdobjih suše, velikega deževja in zime, ko druge krmne rastline ne uspevajo, so tako lahko pomemben vir prehrane za živali. Sprva so jih uporabljali predvsem za ponovno zaraščanje degradiranih območij, saj so izjemno uspešne v prvih fazah kolonizacije. Učinkovito se zaraščajo tudi na revnih, strmih, osojnih pobočjih, kjer zaradi bogatega koreninskega sistema učinkovito zadržujejo prst in bogatijo zemljo z biološko fiksacijo dušika. Vrste tega rodu predstavljajo tudi odlično čebeljo pašo. (Davies 2005)

V diplomu sm se posvetila obravnavi rodu španske detelje (*Dorycnium*) v Sloveniji. Edini poznani vrsti tega rodu v Sloveniji sta malocvetna španska detelja (*D. germanicum*) in mnogocvetna španska detelja (*D. herbaceum*).

1.2 Oprelitev problema in namen dela

Na podlagi pregledane literature pred začetkom dela sem lahko ugotovila:

- da rod *Dorycnium* na področju Slovenije doslej še ni bil podrobneje preučen;
- da sta doslej poznani in obravnavani dve vrsti tega rodu v Sloveniji (*D. germanicum* in *D. herbaceum*);
- da je taksonomski rang teh dveh taksonov različno obravnavan;
- da so morfološke razlike med taksonoma majhne in se navedbe glede njunega ločevanja med različnimi avtorji razlikujejo;
- da je njuna razširjenost na območju Slovenije še neraziskana;
- in da se pojavlja nejasnost glede statusa Scopolijeve vrste *D. pentaphyllum*.

V zvezi s tem sem postavila naslednje hipoteze, ki sem jih želela preučiti:

- v Sloveniji pričakujem pojavljanje dveh vrst *D. germanicum* in *D. herbaceum*, morda obstaja tudi tretja;
- vrsti *D. germanicum* in *D. herbaceum* se po morfoloških znakih lepo ločujeta;
- med doslej uporabljanimi razlikovalnimi znaki so nekateri morda omejeno uporabni ali neuporabni, pričakovati je kakšne nove;
- obe vrsti se pojavljata raztreseno po celotnem območju Slovenije z izjemo Alp. *D. germanicum* sega nekoliko višje kot *D. herbaceum*;
- *D. pentaphyllum* je starejše ime za identično vrsto *D. germanicum*.

2 Pregled objav

2.1 *Dorycnium germanicum* (GREMLI) RIKLI - malocvetna španska detelja

Sinonimi:

- D. germanicum* (Greml) Rikli (Slavik 1995)
- D. germanicum* (Greml) Rouy in Rouy et Fouc. (Diklić 1972)
- D. jordani* Greml var. *germanicum* Greml (Diklić 1972)
- D. jordani* Loret et Barrandon var. *germanicum* Greml (Slavik 1995)
- D. jordani* subsp. *germanicum* Greml (Hayek 1956)
- D. suffruticosum* Vill. var. *sericeum* Neilr. (Slavik 1995)
- D. pentaphyllum* Scop. var. *sericeum* (Neilr.) Neilr. (Slavik 1995)
- D. suffruticosum* Vill. var. *germanicum* (Greml) Burnat (Diklić 1972)
- D. suffruticosum* Vill. subsp. *germanicum* (Greml) A. et Gr. (Slavik 1995)
- D. pentaphyllum* Scop. subsp. *germanicum* (Greml) Gams in Hegi (Slavik 1995)
- D. sericeum* (Neilr.) Borbás (Slavik 1995)
- D. decumbens* Jord. (Pospichal 1899)
- D. decumbens* A. Kern. In Sched. (Hayek 1956)
- D. decumbens* auct. non Jordan. (Slavik 1995)
- D. suffruticosum* Pančić (Diklić 1972)
- D. suffruticosum* auct. Vel. (Kuzmanov 1976)
- D. suffruticosum* auct. non Vill. (Slavik 1995)
- D. suffruticosum* Koch (Pospichal 1899)
- D. pentaphyllum* Scop. subsp. *pentaphyllum* (Pignatti 1982)
- D. pentaphyllum* Scop. var. *pentaphyllum* (Chrtková 1988)
- D. Dorycnium* (L.) Ascherson et Graebner subsp. *germanicum* (Greml) Ascherson et Graebner (Diklić 1972)
- D. pentaphyllum* Scop. (Pospichal 1899)
- D. monspeliense* Willd. (Pospichal 1899)
- Lotus Dorycnium* L. (Pospichal 1899)

Tipični predstavniki:

Rastline so visoke 10-50 cm, z značilnimi gosto prileglo urejeno in svilnato odlačenimi listi. Lističi so 5-20 mm dolgi in 2-4 mm široki. Socvetna glavica ima 8-15 cvetov. Cvetni

pecelj enak ali krajši od čašne cevi. Čaša dolžine 2,5-3,5 mm gosto prileglo svilnato dlakava, čašni zobci enako dolgi ali redkeje krajši od čašne cevi. Venec je dolg 5-7 mm. (sl. 1)



Slika 1: *Dorycnium germanicum* – malocvetna španska detelja

Večina avtorjev obravnava predstavnike tega taksona na nivoju vrste, pod uveljavljenim imenom *D. germanicum* (Knab 1994, Paulin 1905, Kuzmanov 1976, Lauber 1996, Hayek 1956, Diklić 1972, Hess 1970, Slavík 1995) ali sinonimom *D. suffruticosum* (Pospichal 1899, Marchesetti 1896-1897). Je JV Evropska vrsta, razširjena na V delu Alp (s predgorjem – Avstrijsko, Švicarsko in Bavarsko), J Poljski, Donavski kotlini in na Balkanskem polotoku (Hess 1970, Slavík 1995).

Pignatti (1982) znotraj vrste *D. pentaphyllum* omenja podvrsti *D. pentaphyllum* subsp. *pentaphyllum* in *D. pentaphyllum* subsp. *suffruticosum*, ki po opisu ustrezata naši obravnavani vrsti *D. germanicum*. Prva je razširjena v Italiji in na JV delu Evrope, druga pa v Italiji in Z delu Sredozemlja. Obe podvrsti imata na zgornjem delu stebela in robu listov prilegle in homogene dlačice, 5-15 cvetov v socvetju, cvetni pecelj dolžine čašne

cevi ali krajši; razlikujeta pa se v dolžini in širini lističev, konici jadra, višini, olesenosti stebela in dolžini cvetnega peclja.

Podobno kot Pignatti tudi Ball (1968) vrsto *D. pentaphyllum* v širšem smislu razdeli na 4 podvrste od katerih dve po opisu ustrezata vrsti *D. germanicum*: *D. pentaphyllum* subsp. *pentaphyllum*, *D. pentaphyllum* subsp. *germanicum*. Razlikujeta se po dolžini in širini lističev ter konici jadra. Ob primerjavi z zgoraj omenjenima podvrstama opazimo, da podvrsta *pentaphyllum* po opisu in nahajališču (JZ del Evrope, J del Italije) ustreza gornji podvrsti *suffruticosum*; podvrsta *germanicum* pa gornji podvrsti *pentaphyllum* (razširjena v Evropi in na Balkanu).

Tudi Chrtková (1988) v Flori Slovenski uporablja poimenovanje *D. pentaphyllum* v širšem smislu. Vrste *D. pentaphyllum* ne razdeli na podvrste, pač pa omenja dve varieteti, od katerih opis varietete *D. pentaphyllum* var. *pentaphyllum* ustreza vrsti *D. germanicum*.

Iz navedb je razvidno, da avtorji predstavnike vrste *D. germanicum* različno poimenujejo in zanje uporabljajo različni taksonomski nivo. Pojavlja pa se tudi nejasnost glede lokacije nekaterih taksonov.

Rastišče: Vrsta se pojavlja na prisojnih, suhih, kamnitih in travnatih pobočjih ali na bregovih rečnih kanjonov, suhih travnatih pašnikih, na robovih vinogradov, v svetlih, suhih borovih gozdovih in gozdnih robovih, izjemoma na železniških nasipih. (Slavík 1995)

2.2 *Dorycnium herbaceum* VILL. – mnogocvetna španska detelja

Sinonimi:

D. intermedium Ledeb.

D. sabaudum Reichenb.

D. pentaphyllum Scop. var. *patenti-pilosum* Ledeb. (Diklić 1972)

D. pentaphyllum Scop. var. *hirtum* Neilr. (Slavik 1995)

D. diffusum Janka

D. pentaphyllum Scop. subsp. *herbaceum* (Vill.) Rouy in Rouy et Fouc. (Slavik 1995)

D. pentaphyllum subsp. *herbaceum* (Vill.) Rouy (Ball 1968)

D. herbaceum Vill. subsp. *intermedium* A. et Gr. (Slavik 1995)

D. pentaphyllum Scop. subsp. *pentaphyllum* sensu Rothm. (Slavik 1995)

Lotus Dorycnium Crantz (Diklić 1972)

D. pentaphyllum Scop. (Hayek 1956)

D. suffruticosum β. *hirtum* Neilr. (Hayek 1956)

Tipični predstavniki:

Rastline so visoke 30-70 cm, z značilnimi redkimi, nežnimi, dolgimi, neurejenimi, štrlečimi dlačicami. Lističi so dolgi 7-20 mm in široki 2-8 mm. Socvetna glavica ima 12-26 cvetov. Cvetni pecelj dolg kot čašna cev ali daljši. Čaša 1,5-2,5 mm dolga redko, kratko, prileglo dlakava, čašni zobci dolgi polovico čašne cevi ali krajši. Venec dolg 4-5 mm (sl. 2).



Slika 2: *Dorycnium herbaceum* – mnogocvetna španska detelja

Večina avtorjev obravnava predstavnike taksona *D. herbaceum* na nivoju vrste. (Knab 1994, Paulin 1905, Kuzmanov 1976, Lauber 1996, Hayek 1956, Pospichal 1899, Diklić 1972, Hess 1970, Slavík 1995). Ta JV Evropska vrsta ima težišče razširjenosti v Italiji in na Z delu Balkanskega polotoka. Najzahodneje sega do reke Ron, na S do gorovja Jura in do J dela Alp. Razširjena je tudi v Donavski kotlini, polotoku Krim, v Mali Aziji (manj najdišč) in na Kavkazu. (Hess 1970, Slavík 1995)

Pignatti (1982) omenja vrsto *D. pentaphyllum*, ki jo deli na 3 podvrste. Opis podvrste *D. pentaphyllum* subsp. *herbaceum* ustreza gornjemu opisu vrste *D. herbaceum*. Podvrsta naj bi bila razširjena v J delu Evrope do Črnega morja.

Podobno kot Pignatti tudi Ball (1968) vrsto *D. pentaphyllum* razdeli na 4 podvrste. Podvrsta *D. pentaphyllum* subsp. *herbaceum*, ki po pričakovanju ustreza opisu vrste *D. herbaceum*, naj bi se pojavljala v srednji, JZ Evropi ter na J delu Italije. Podvrsta *D. pentaphyllum* subsp. *gracile* pa se po opisu nahaja nekje vmes med vrstama *D. germanicum* in *D. herbaceum*. Po vseh znakih sicer ustreza vrsti *D. herbaceum* (višini rasti, številu cvetov v socvetju, dolžini in širini lističev, dolžini venca, dolžini časnih zobcev in cvetnih pecljev); po prilegli odlačenosti pa je bolj sorodna vrsti *D. germanicum*. Pojavljala naj bi se le ob obalah Francije in Španije.

Tudi Chrtková (1988) v Flori Slovenski uporablja poimenovanje *D. pentaphyllum* v širšem smislu. (Ime označuje obe vrsti *D. germanicum* in *D. herbaceum*.) Vrste *D. pentaphyllum* ne razdeli na podvrste, pač pa omenja dve varieteti, od katerih varieteta *D. pentaphyllum* var. *patenti-pilosum*, ustreza opisu vrste *D. herbaceum*.

Iz gornjih navedb lahko opazimo, da se pri taksonu *D. herbaceum* pojavlja neenotnost v zvezi s taksonomskim nivojem.

Rastišče: uspeva na suhih, travnatih ali poraščenih rastiščih, pobočjih (bregovih) in pašnikih, na robovih vinogradov, na obrobjih in v svetlih toploljubnih gozdovih, svetlih borovih in hrastovih gozdovih. (Slavík 1995)

2.3 Najpomembnejši morfološki razlikovalni znaki

Ker se v literaturi taksona pojavljata na različnih taksonomskih nivojih in pod različnimi sinonimi, ju v preglednicah navajam pod imenoma, ki ju navaja tudi zadnja izdaja Male flore Slovenije (Martinčič 2007), torej *D. germanicum* in *D. herbaceum*.

Zbrane razlikovalne znake v literaturi najdemo bodisi v opisih vrst, bodisi v ključih.

2.3.1 Višina rastline

Večina avtorjev navaja višino taksona *D. germanicum* od 10 oziroma 15 do 40 oziroma 45 cm (Knab 1994, Hayek 1956, Hess 1970, Lauber 1996, Diklić 1972, Pospichal 1899). Najnižje vrednosti navaja Pignatti (1982), od 10 do 30 cm, najvišje pa Ball (1968), 10 do 50 cm.

Za takson *D. herbaceum* avtorji navajajo vrednosti od 30 do 60 oz. 65 cm (Knab 1994, Hayek 1956, Hess 1970, Lauber 1996, Diklić 1972, Pospichal 1899), nižje vrednosti navajata Ball (1968) in Pignatti (1982) in sicer že od 10 cm dalje (pregl. 1).

Preglednica 1: Višina rastline, ki jo navaja literatura

	<i>D. germanicum</i>	<i>D. herbaceum</i>
Knab (1994)	10-30 (45) cm	30-65 cm
Slavík (1995)	25-50 cm	30-70 cm
Hayek (1956)	do 40 cm	do 60 cm
Hess (1970)	15-45 cm	30-65 cm
Lauber (1996)	15-40 cm	30-60 cm
Diklić (1972)	15-45 cm	30-65 cm
Pospichal (1899)		pogosto 50 cm
Ball (1968)	10-50 cm	20-65 cm
Pignatti (1982)	10-30 cm	10-30 cm

2.3.2 Število cvetov

Za vrsto *D. germanicum* literatura navaja od 5, 6, 8 pa do 15 cvetov v socvetni glavici, *D. herbaceum* pa naj bi jih imela 12 oz. 15 do 25, 26 (Knab 1994, Slavík 1995, Hayek 1956, Hess 1970, Lauber 1996, Diklić 1972, Pospichal 1899, Pignatti 1982, Ball 1968) (pregl. 2).

Preglednica 2: Število cvetov po literarnih navedbah

	<i>D. germanicum</i>	<i>D. herbaceum</i>
Knab (1994)	6 do 14	(12)15 do 25
Slavík (1995)	8 do 15	12 do 26
Hayek (1956)	8 do 15	15 do 25
Hess (1970)	8 do 15	15 do 25
Lauber (1996)	8 do 15	15 do 25
Diklić (1972)	8 do 15	15 do 25
Pospichal (1899)	nekaj 10	do 20
Pignatti (1982)	5 do 15	(6)12 do 25
Ball (1968)	5 do 15	12 do 25

2.3.3 Dolžina cvetnega peclja

Dolžino cvetnega peclja literatura primerja z dolžino čašne cevi. Tako naj bi imeli predstavniki *D. germanicum* cvetni pecelj krajši ali kvečjemu enak dolžini čašne cevi, predstavniki *D. herbaceum* pa enak ali daljši od dolžine cevi (lahko daljši od cele čaše, Diklić 1972) (pregl. 3).

Preglednica 3: Dolžina cvetnega peclja po literarnih navedbah

	<i>D. germanicum</i>	<i>D. herbaceum</i>
Knab 1994	< čašne cevi	≥ čašni cevi
Slavík (1995)	1/2 čašne cevi	≥ čašni cevi
Hayek (1956)	≤ čašni cevi	> čašne cevi; običajno dolžine čaše
Diklić (1972)	≤ čašni cevi	> čašne cevi ali cele čaše
Pignatti (1982)	1/2 čašne cevi	≥ čašni cevi
Ball (1968)	≤ čašni cevi	≥ čašni cevi

2.3.4 Dolžina čaše in čašnih zobcev

Tudi dolžino čašnih zobcev literatura navaja primerjalno s čašno cevjo. Tako naj bi bili zobci *D. germanicum* po dolžini enaki čašni cevi ali redkeje polovico krajši od nje, zobci *D. herbaceum* pa krajši ali redko enako dolgi kot čašna cev.

Glede čaše pa so si avtorji enotni v tem, da je čaša *D. germanicum* nekoliko daljša od čaše pri *D. Herbaceum* (pregl. 4 in 5).

Preglednica 4: Dolžina čašnih zobcev po literarnih navedbah

	<i>D. germanicum</i>	<i>D. herbaceum</i>
Ball (1968)	< čašne cevi	≤ 1/2 čašne cevi
Hayek (1956)	≈ čašni cevi	≤ čašni cevi
Hess (1970)	≈ čašni cevi	1/2 do 2/3 čašne cevi
Lauber (1996)	≈ čašni cevi	< čašne cevi
Diklić (1972)	1/2 čašne cevi	1/3 do 1/2 čašne cevi

Preglednica 5: Dolžina čaše po literarnih navedbah

	<i>D. germanicum</i>	<i>D. herbaceum</i>
Slavík (1995)	2,5-3,5 mm	2-2,5 mm
Knab (1994)	2,5-3,5 mm	1,5-2 mm
Hess (1970)	2,5-3,5 mm	1,5-2 mm
Lauber (1996)	2,5-3,5 mm	1,5-2 mm
Diklić (1972)		2-2,5 mm

2.3.5 Dolžina venca ali jadra

Literatura navaja dolžino bodisi venca, jadra ali cveta. Vrednosti za venec in jadro naj bi bili primerljivi, dolžino cveta (Pospichal 1899) pa sem dodala tabeli, ker menim, da gre za isto stvar. Za omenjene dolžine literatura navaja naslednje vrednosti: *D. germanicum* ima venec, jadro ali cvet dolg 4, 5, nikoli daljši od 7 mm, *D. herbaceum* pa nekoliko krajši, t.j. 3, 4 največ 5 mm (pregl. 6).

Preglednica 6: Dolžina venca ali jadra po literarnih navedbah

	<i>D. germanicum</i>	<i>D. herbaceum</i>
Knab 1994	jadro 5-7 mm	jadro (3) 4-5 mm
Ball (1968)	venec 4-6 (7) mm	venec 3-5 mm
Slavík (1995)	jadro 5-7 mm	venec 4-5 mm
Hayek (1956)	jadro 5-7 mm	jadro 4-5 mm
Hess (1970)	venec 5-7 mm	venec 3-5mm
Lauber (1996)	venec 5-7 mm	venec 3-5mm
Diklić (1972)	jadro 5-7 mm	jadro 4-5 mm
Pospichal (1899)	cvet 6 mm	cvet 4 mm

2.3.6 Odlačenost listov, čaše in stebila

Literatura navaja svilnato in prileglo, nekateri avtorji tudi gosto (Slavík 1995, Hess 1970), kratko (Knab 1994, Diklić 1972) in često golo (Knab 1994) **odlačenost lističev** *D. germanicum*; ter redko, razpršeno in štrlečo odlačenost lističev *D. herbaceum*; Pignatti (1982) in Diklić (1972) navajata tudi vmesno - prileglo do štrlečo ali celo samo prileglo (Hayek 1956) in često golo (Knab 1994, Pospichal 1899) odlačenost. Številni avtorji dodajajo še različne drugačne opise in izraze za odlačenost *D. herbaceum*, kot so prilegla, razmršena odlačenost s posameznimi očitnimi dlačicami; neurejena, rahla, mehka, redka odlačenost idr.

Odlačenost stebila *D. germanicum* in *D. herbaceum* je prilegla, razliko avtorji navajajo predvsem v svilnatosti: *D. germanicum* naj bi imela steblo svilnato (Hayek 1956 in Pospichal 1899) *D. herbaceum* pa puhasto, nikoli svilnato (Pospichal 1899), včasih pepelnato (Diklić 1972) odlačeno. Poleg tega pri *D. herbaceum* nekateri avtorji navajajo tudi štrlečo (Pospichal 1899, Ball 1968) ter redkejšo odlačenost (Hess 1970, Diklić 1972, Slavík 1995), pogosto slabše razvite dlačice idr. Za *D. germanicum* pa Knab (1994) in Diklić (1972) navajata tudi kratko odlačenost stebila, česar pri sorodni vrsti ne omenjata.

Gleže dolge, prilegle in svilnate odlačenosti čaše *D. germanicum* so si avtorji precej enotni, čaša *D. herbaceum* pa naj bi bila po navedbah prileglo ter kratko odlačena (Knab 1994, Diklić 1972, Slavík 1995, Hayek 1956, Pospichal 1899). Knab (1994) in Diklić (1972) omenjata tudi redko in Chrtková (1988 – var. *patenti-pilosum*) štrlečo odlačenost čaše pri tej vrsti.

2.3.7 Dolžina in širina lističev

Preglednica 7: Dolžina lističev po literaturnih navedbah

	<i>D. germanicum</i>	<i>D. herbaceum</i>
Pignatti (1982)	g. (8-)10-20 mm	
Knab 1994	5-15 mm; 4-8 x tako dolgi kot široki	7-18 mm; 3-5 x tako dolgi kot široki
Ball (1968)	g. (8) 10-20 mm	g. 5-20 mm
Slavík (1995)	(7) 10-14 (20) mm	9-22 mm
Hess (1970)	4-8 x tako dolgi kot široki	do 20 mm; 3-5 x tako dolgi kot široki
Lauber (1996)	10-20 mm	
Diklić (1972)	5-15 mm	7-18 mm
Pospichal (1899)	5-14 mm	6-15 mm

V literaturi se pojavljajo tako zvezni kot indeksni kvantitativni znaki za dolžino in širino lističev. Ponekod navajajo mere gornjih listov, ki so običajno nekoliko manjši (v tabeli oznaka g.), bodisi listov na kakem drugem delu stebela, zato so podatki težje primerljivi. V splošnem pa naj bi bili listi *D. herbaceum* nekoliko daljši, vendar so dolžine pri obeh vrstah znotraj meja 5 - 20 mm (22 mm *D. herbaceum*; Slavík 1995) (pregl. 7).

Vrsti se razlikujeta tudi po širini lističev: lističi *D. germanicum* naj bi bili bolj enotnih širin; okoli 2-4 mm, nekoliko širši lističi mnogocvetne detelje pa zajemajo večji razpon od 2 pa do 8 mm (pregl. 8).

Preglednica 8: Širina lističev po literarnih navedbah

	<i>D. germanicum</i>	<i>D. herbaceum</i>
Pignatti (1982)	zg. 2-4 mm	
Knab (1994)	2-4 mm; 4-8 x tako dolgi kot široki	(2)4-6 mm; 3-5 x tako dolgi kot široki
Ball (1968)	zg. 2-4mm	zg. 2-6 mm
Slavík (1995)	1,6-4,5 mm	3-8 mm
Hess (1970)	4-8 x tako dolgi kot široki	3-5 x tako dolgi kot široki
Pospichal (1899)	do 4 mm	2-6 mm

2.3.8 Dno stebela

Razlikovanje vrst po dnu stebela (debelini oziroma vitkosti in količini olesenosti) navajajo 4 avtorji (pregl. 9):

Preglednica 9: Dno stebela po literarnih navedbah

	<i>D. germanicum</i>	<i>D. herbaceum</i>
Slavík (1995)	olesenelo dno stebela bolj ali manj <u>debelo</u>	olesenelo dno stebela <u>tanke</u>
Hayek (1956)	steblo <u>skoraj do polovice</u> olesenelo	steblo <u>le pri tleh</u> olesenelo
Diklić (1972)	veje <u>v sp.delu</u> delno olesenele ali so tanke	steblo <u>vitkejše</u> , <u>le pri osnovi</u> popolnoma olesenelo
Pospichal (1899)	skoraj polgrm	rastlina bolj vitka

2.3.9 Dolžina internodijev

Kot razliko med vrstama omenja Diklić (1972) v ključu tudi dolžino internodijev v primerjavi z dolžino lističev. Vrsta *D. germanicum* naj bi imela internodije večinoma le malo, *D. herbaceum* pa 3-5 krat daljše od listov.

3 Material in metode

3.1 Material

Meritve in opazovanje stanj znakov sem izvedla na herbariziranem materialu iz herbarijske zbirke na oddelku za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani (mednarodna kratica LJU).

3.2 Metode

3.2.1 Preliminaren pregled materiala in določevanje po ključih

Najprej sem opravila preliminarni pregled materiala, pri katerem sem skušala s pomočjo ključev določiti material ter se naučiti ločevati med taksonoma, ugotoviti pomanjkljivosti ključev, spoznati različna stanja znakov in odkriti morebitne nove potencialno uporabne taksonomske znake.

3.2.2 Izbor primerkov (rastlin oz.OTE)

Edini kriterij izbora je bil, da so imele nabrane rastline popolno razvit nadzemni del z vegetativnimi in generativnimi deli. Korenine so bile v nabranem materialu večinoma odsotne, zato sem analizo le teh izpustila.

Vsako herbarijsko polo sem oštevilčila in obravnavala kot osnovno enoto kvantitativne taksonomije – operativno taksonomsko enoto (OTE). V vsaki poli je bila načeloma po ena rastlina/primerok. V primeru, da sta bili v isti poli dve rastlini, sem naključno izbrala popolno razvito in na njej izvedla vse meritve in opazovanja. Izbrala sem 114 primerkov. Seznam primerkov s podatki s herbarijskih etiket je v tabeli v prilogi A.

3.2.3 Izbor znakov in njihovih stanj

Izbrala sem znake, ki jih literatura v določevalnih ključih navaja kot taksonomsko pomembne, pa tudi tiste, ki jih najdemo v opisih in bi se lahko izkazali kot uporabne za razlikovanje med taksonoma. Poleg omenjenih znakov sem dodala nekatere svoje, ki v literaturi niso navedeni, in so se mi zdeli potencialno taksonomsko pomembni. Nekaj teh

znakov sem kasneje izločila (prikazani so z zvezdico *), vzrok njihove izločenosti pa navajam v poglavju 4.2.

Predvsem zaradi uporabe metod kvantitativne taksonomije sem znake in njihova stanja natančno definirala in jih razvrstila po tipih. To sem storila pred začetkom obdelave materiala.

3.2.3.1 Delitev znakov po tipih

- Atributivni ali nominalni:
 - a) binarni znaki – možni sta dve stanji, 0 – pomeni odsotnost nekega stanja in 1 – pomeni prisotnost stanja;
 - b) atributivni (v ožjem smislu) - možnih je več stanj znaka. Edini pogoj je neenakost stanj (npr. barva stroka).
- Kvantitativni:
 - a) kvantitativni zvezni – to so merjeni znaki, z vrednostmi zvezno razporejenimi na merski skali. Merjeni so v mm ali cm (npr. višina rastline);
 - b) kvantitativni diskretni – to so štetni znaki, ki zavzemajo le cela števila (npr. število cvetov v socvetju);
 - c) indeksni – so rezultat matematičnih operacij med kvantitativnimi znaki (npr. razmerje med dolžino in širino lista).

Atributivni znaki

a) Binarni znaki

Odmrli ostanki starih stebel pri dnu – oosspd

Stanji:

0 – odsotnost

1 – prisotnost

Natančnejši opis stanj:

0 – pri dnu ni opaziti starih stebel

1 – pri dnu je opaziti stara – lanskoletna tj.dvo- ali večletna odmrta stebela sive barve;

Tip odlačenosti stebela – prilegle / štrleče dlačice - tos

Stanji:

0 – prilegla

1 – štrleča

Opomba:

Uporaba lupe. Opazovano na najbolj odlačenih delih stebela naključno izbranega cvetnega poganjka.

Dolžina dlačic zgornje površine lističev – tol-dskdz

Stanja:

1 – kratke dlačice

2 – dolge dlačice

Natančnejši opis stanj:

1 – dlačice od vključno 0,35 do 0,75 mm, lahko prisotne daljše ali krajše dlačice;

2 – dlačice od vključno 0,75 do 1 (1,25) mm;

Opomba:

Uporaba lupe. Meritve so bile opravljene na najbolj odlačenih delih izbranega dobro razvitega lista v sredini naključno izbranega cvetnega poganjka.

Kvantitativni znak – dolžina dlačic zgornje površine lističev – sem zaradi lažje obdelave pretvorila v atributivni znak z intervalnimi vrednostmi.

Tip odlačenosti lističev – prilegle / štrleče dlačice – tol-ps

Stanji (Slika 3):

1 – prilegla

2 – štrleča

Natančnejši opis stanj:

1 – lističi so na zgornji in spodnji strani prileglo dlakavi, dlačice so urejene (ležijo vzporedno) ali redkeje neurejene, vmes so pogosto štrleči žlezni lasi. Dlačice so svilnate ali nesvilnate, nikoli krajše od 0,35 mm.

2 – lističi so na zgornji strani štrleče, na spodnji strani pa štrleče ali prileglo dlakavi, štrleče dlačice so neurejene in večinoma ne ravne ter neenakomerno goste, gostota odlačenosti je običajno nižja kot pri prileglim dlačicah. Dlačice so svilnate ali nesvilnate, od 0,1 do 1 (1,25) mm dolge.



Slika 3: Prilegle, urejene, svilnate dlačice *D. germanicum* (levo) in (desno) štrleče, neurejene, nesvilnate dlačice *D. herbaceum*.

Opomba:

Uporaba lupe. Opazovanja so bila opravljena na dobro razvitih listih naključno izbranega cvetnega poganjka.

Tip odlačenosti zgornjih lističev – prilegle / štrleče dlačice – tozl

Stanji:

0 – prilegla

1 – štrleča

Natančnejši opis stanj:

0 – lističi pod socvetjem srednje dolgo ali dolgo (okoli 0,35 do 1mm), bolj ali manj urejeno, prileglo dlakavi;

1 – lističi pod socvetjem kratko, srednje dolgo ali dolgo (okoli 0,1 do 1 mm), neurejeno, štrleče dlakavi;

Opomba:

Uporaba lupe. Opazovanja so bila opravljena na listu pod socvetjem naključno izbranega cvetnega poganjka.

Tip odlačenosti lističev – urejene / neurejene dlačice – tol-un

Stanji:

1 – urejena

2 – neurejena (razmršena)

Natančnejši opis stanj:

0 – lističi so na zgornji in spodnji strani urejeno dlakavi

1 – lističi so na zgornji strani neurejeno in na spodnji urejeno ali neurejeno dlakavi.

Opomba:

Uporaba lupe. Opazovanja so bila opravljena na dobro razvitih listih naključno izbranega cvetnega poganjka.

Tip odlačenosti lističev – svilnate / nesvilnate dlačice – tol-snd

Stanji:

1 – svilnate dlačice

2 – nesvilnate dlačice

Opomba:

Uporaba lupe. Opazovanja so bila opravljena na dobro razvitih listih naključno izbranega cvetnega poganjka.

Svilnatost čašnih dlačic – sd

Stanji:

0 – svilnate dlačice

1 – nesvilnate dlačice

Opomba:

Opazovanja so bila opravljena na izbranem socvetju vsakega primerka.

Tip odlačenosti čaše – dolge prilegle dlačice – toc-dp

Stanja:

0 – odsotnost dolgih prilegih dlačic

1 – prisotnost dolgih prilegih dlačic

Natančnejši opis stanj:

0 – čaša dolgo ($\geq 0,35$ mm) štrleče dlakava ali zelo kratko ($< 0,3$ mm), prileglo do štrleče dlakava;

1 – čaša dolgo ($\geq 0,35$ mm) prileglo dlakava;

Opomba:

Razlike med štrlečo in prileglo odlačenostjo čaše so slabo izrazite; prileglo odlačenost sem ocenila, ko je bilo večino dlačic prileglih in štrlečo, ko je bilo večino dlačic štrlečih. Opazovanja so bila opravljena na sredini čašne cevi, na cvetovih izbranega socvetja;

Tip odlačenosti čaše – dolge štrleče dlačice – toc-ds

Stanja:

0 – odsotnost dolgih štrlečih dlačic

1 – prisotnost dolgih štrlečih dlačic

Natančnejši opis stanj:

0 – čaša dolgo ($\geq 0,35$ mm) prileglo dlakava ali zelo kratko ($< 0,3$ mm) prileglo do štrleče dlakava;

1 – čaša dolgo ($\geq 0,35$ mm) štrleče dlakava;

Opomba:

Razlike med štrlečo in prileglo odlačenostjo čaše so slabo izrazite; prileglo odlačenost sem ocenila, ko je bilo večino dlačic prileglih in štrlečo, ko je bilo večino dlačic štrlečih. Opazovanja so bila opravljena na sredini čašne cevi, na cvetovih izbranega socvetja;

Tip odlačenosti čaše – kratke dlačice – toc-kd

Stanja:

0 – odsotnost kratkih dlačic

1 – prisotnost kratkih dlačic

Natančnejši opis stanj:

0 – čaša dolgo ($\geq 0,35$ mm), prileglo ali štrleče dlakava;

1 – čaša zelo kratko ($< 0,3$ mm), prileglo do štrleče dlakava, na zobcih običajno daljše dlačice;

Opomba:

Opazovanja so bila opravljena na sredini čašne cevi, na cvetovih izbranega socvetja;

***Zraščenost kril na konicah - zk**

Stanji:

0 – krili nezraščeni

1 – krili zraščeni

Opomba:

Znake *dvsp, *dcp, *dcc, dcz, *ocz, dpj, spj, dzj, *sj, dpk, spk, dzk, *zk, *gk, dpl, spl, dzl, sem merila in opazovala na istem dobro razvitem cvetu izbranega socvetja pod lupo.

***Konica jadra - sj**

Stanji:

0 – odsotnost

1 – prisotnost

***Guba kril - gk**

Stanji:

0 – odsotnost

1 – prisotnost

***Skulpturiranost semena - skse**

Stanji:

0 – seme gladko

1 – seme skulpturirano

Na površini semena je komaj zaznavna drobna mrežasta struktura. Uporaba stereomikroskopa.

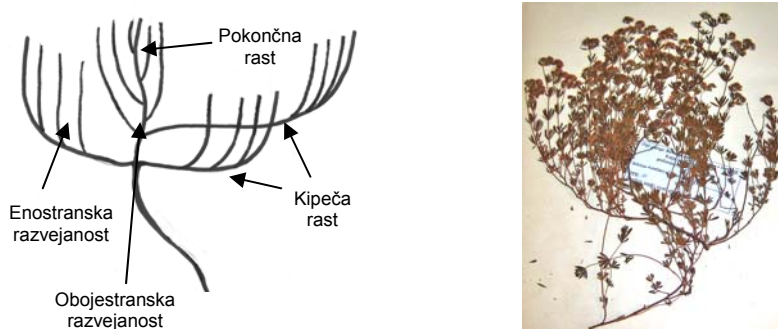
Opomba:

Vsi znaki na plodu so bili lahko izmerjeni in opazovani le pri nekaterih primerkih, ki so imele dobro razvite plodove.

* znaki izločeni iz osnovne matrike (ne vplivajo na prikazane rezultate)

b) Atributivni znaki

Rast poganjkov – kipeče / pokončno – rs-pv



Slika 4: Shematski prikaz rasti poganjkov – kipeče / pokončno – rs-pv.

Stanja (Slika 4):

- 0 – kipeče
- 1 – kipeče do pokončno
- 2 – pokončno
- 3 – prisotna vsa stanja

Natančnejši opis stanj:

- 0 – poganjki so čisto na dnu plegli, potem pa se lokasto dvigajo navpično;
- 1 – poganjki se že od korenine dvigajo v rahlem loku;
- 2 – poganjki se od korenine dvigajo navpično navzgor, lahko prisoten kakšen lokast poganjek;
- 3 – bolj ali manj enakomerno prisotne vse oblike rasti poganjkov.

Oblika razvejanosti rastline – orl

Stanja:

- 1 – enostranska
- 2 – obojestranska
- 3 – prisotni obe stanji

Natančnejši opis stanj:

- 1 – poganjki (omenjani zgoraj) so na zgornjem delu rastline razvejani v eno smer; običajno se pojavlja pri kipeči obliki rasti, kjer so poganjki razvejani v notranjo smer.
- 2 – poganjki so v zgornjem delu rastline razvejani v obe smeri; običajno se pojavlja pri pokončni rasti (glej zgoraj) ;

Opomba:

Pri znakih rs-pv in orl sem že ob preliminarnem pregledu materiala ugotavljala, da so imele mlajše rastline več pokončnih poganjkov in obojestranske razvejanosti (stanji 2 in 3 pri obeh znakih) in da je odsotnost ene ali druge oblike rasti verjetno povezana tudi z nepopolno nabranimi rastlinami, saj se taksona zaradi svoje velikosti težko, v mnogih primerih pa nemogoče v celoti herbarizirata. Znaka bi bilo primerneje opazovati na prostem, saj bi le tako lahko opazovali celotno podobo rasti rastlin.

***Trdota lističev - tl**

Stanja:

- 1 – lističi krhki
- 2 – vmes
- 3 – lističi prožni

Opomba.

Krhkost/prožnost sem ocenjevala glede na stopnjo upogibanja po dolžini.

Dolžina dlačic spodnje površine lističev – tol-dskds

Stanja:

- 1 – kratke dlačice
- 2 – srednje dolge dlačice
- 3 – dolge dlačice

Natančnejši opis stanj:

- 1 – dlačice od 0,1 do 0,35 mm;
- 2 – dlačice srednje dolge; dolžine $\geq 0,35$ do 0,75 mm, lahko prisotne daljše ali krajše dlačice;
- 3 – dlačice dolžine $\geq 0,75$ do 1 (1,25)mm;

Opomba:

Uporaba lupe. Meritve so bile opravljene na najbolj odlačenem delu izbranga dobro razvitega lista v sredini naključno izbranega cvetnega poganjka.

Kvantitativni znak – dolžina dlačic spodnje površine lističev– sem zaradi lažje obdelave pretvorila v atributivni znak z intervalnimi vrednostmi.

* znaki izločeni iz osnovne matrike (ne vplivajo na prikazane rezultate)

Barva venca – bcv

Stanja:

- 0 – krem bela
- 1 – vmes
- 2 – rjasto rjava

Opomba:

Barva ob herbariziranju zaradi oksidacije potemni. Pri svežh cvetovih je venec bel.

***Oblika čašnih zobcev - ocz**

Stanji:

- 1 – vsi zobci različno široki, enako dolgi
- 2 – vsi zobci enako široki, enako dolgi
- 3 – zobci različnih dolžin

***Barva stroka – bs**

- 1 – rjavi s sivimi lisami
- 2 – temno rjavi do črni brez lis
- 3 – rjavi z rjasto rjavimi lisami

***Barva semena - bse**

- 1 – olivnozeleno do rjava
- 2 – svetlo kostanjevo rjava
- 3 – temno kostanjevo rjava
- 4 – lisasta (temne lise na kostanjevo rjavi ali svetlo olivno zeleni podlagi)

Opomba:

Semena ponekod pri istem primerku različnih barv.

* znaki izločeni iz osnovne matrike (ne vplivajo na prikazane rezultate)

Kvantitativni znaki

a) Kvantitativni zvezni znaki

Višina rastline – vr

Merjenje višine na cm natančno.

Maksimalna debelina olesenele baze stebra – mdobs

Uporaba lupe.

***Dolžina prvega lističa – d1l** (Slika 5)

Dolžina drugega lističa – d2l (Slika 5)

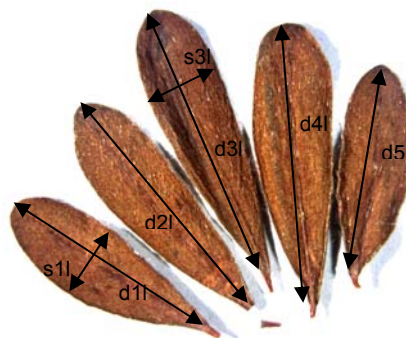
***Dolžina tretjega lističa – d3l** (Slika 5)

Dolžina četrtega lističa – d4l (Slika 5)

Dolžina petega lističa – d5l (Slika 5)

***Dolžina šestega lističa – d6l**

***Dolžina sedmega lističa – d7l**



Slika 5: Prikaz merjenja lističev

Dolžine lističev so bile merjene na izbranem - dobro razvitem listu v sredini naključno izbranega cvetnega poganjka na pol milimetra natančno.

Povprečna dolžina lističev gornjega lista - dlps

Pri vsakem primerku sem na listu pod socvetjem izmerila dolžine pripadajočih lističev. Iz danih dolžin sem izračunala povprečje, ki ga predstavlja znak dlps. Pri merjenju sem uporabljala lupo.

* znaki izločeni iz osnovne matrike (ne vplivajo na prikazane rezultate)

Povprečna dolžina listnih pecljev - dlp

Pri vsakem primerku sem naključno izbrala list v sredini cvetnega poganjka. Na njem sem izmerila dolžine pripadajočih pecljev. Iz danih dolžin sem izračunala povprečje, ki ga predstavlja znak dlp. Uporaba lupe.

Povprečna dolžina pecljev gornjega lista - dpjs

Pri vsakem primerku sem na listu pod socvetjem izmerila dolžine listnih pecljev. Iz izmerjenih dolžin sem nato izračunala povprečje, ki ga predstavlja znak dpjs. Uporaba lupe.

***Širina prvega lističa – s1l (Slika 5)**

Opomba:

Listi so dlanasto (večinoma peternato) sestavljeni; pri seciranju rado pride do zamenjave prvega (levi s hrbtni strani lista) in zadnjega lističa. Razlika med obema lističema je neznatna.

***Širina tretjega lističa – s3l (Slika 5)**

Širini lističev sem merila na izbranem - dobro razvitem listu v sredini cvetnega poganjka. Uporaba lupe.

Dolžina čašnih dlačic – dcd

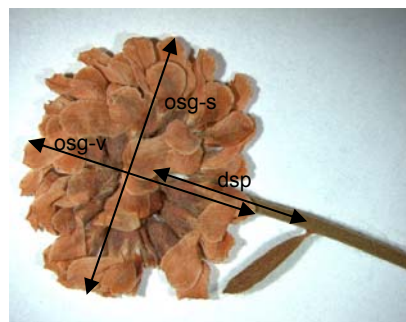
Opomba:

Na zobcih so dlačice običajno daljše, zato sem meritve opravila na sredini čašne cevi naključnega cveta izbranega socvetja.

* znaki izločeni iz osnovne matrike (ne vplivajo na prikazane rezultate)

Dolžina socvetnega peclja – dsp (Slika 6)

Meritve so bile opravljene pod izbranim dobro razvitim socvetjem izbranega poganjka, na pol milimetra natančno.



Slika 6: Prikaz merjenja socvetja in socvetnega peclja

Širina socvetne glavice – osg-s (Slika 6)

Meritve so bile opravljene na izbranem dobro razvitem socvetju izbranega poganjka, na pol milimetra natančno.

Višina socvetne glavice – osg-v (Slika 6)

Meritve so bile opravljene na izbranem dobro razvitem socvetju izbranega poganjka, na pol milimetra natančno.

*Dolžina cvetnega peclja – dcp (Slika 7)

Opomba:
Cvetni pecelj merjen skupaj s cvetiščem.

*Dolžina čašne cevi – dcc (Slika 7)

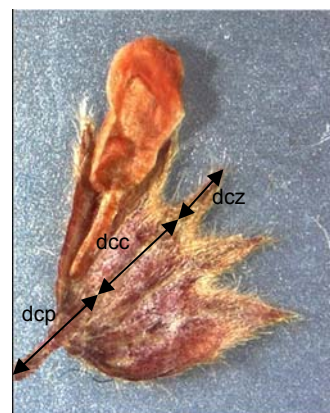
Dolžina čašnih zobcev – dcz (Slika 7)

*Dolžina venca s pecljem – dvsp

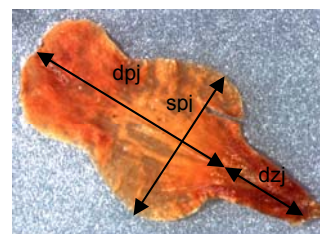
Dolžina ploščice jadra – dpj (sl. 8)

Širina ploščice jadra – spj (sl. 8)

Dolžina žebice jadra - dzj (sl. 8)



Slika 7: Prikaz merjenja čaše



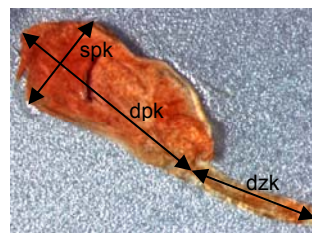
Slika 8: Prikaz merjenja jadra

* znaki izločeni iz osnovne matrike (ne vplivajo na prikazane rezultate)

Dolžina ploščice kril - dpk (sl. 9)

Širina ploščice kril – spk (sl. 9)

Dolžina žebice kril – dzk (sl. 9)

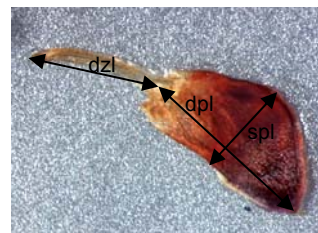


Slika 9: Prikaz merjenja kril

Dolžina ploščice ladjice - dpl (sl. 10)

Širina ploščice ladjice – spl (sl. 10)

Dolžina žebice ladjice – dzl (sl. 10)



Slika 10: Prikaz merjenja ladjice

Znaki *dvsp, *dcp, *dcc, dcz, *ocz, dpj, spj, dzj, *sj, dpk, spk, dzk, *zk, *gk, dpl, spl, dzl, merjeni na istem, dobro razvitem cvetu izbranega socvetja.

Za merjenje znakov dcc, dcz, dcp, dvsp, dpj, spj, dzj, dpk, spk, dzk, dpl, spl, dzl sem cvetove secirala, pred tem pa zaradi krhkosti približno 10 minut namakala v vroči vodi (približno. 60%). Posamezne dele sem prilepila na selotejp in jih čimprej (zaradi krčenja ob sušenju) merila pod lupo na desetinko milimetra natančno.

***Dolžina stroka – ds (sl. 11)**

Merjenje dolžine stroka brez kljunca.

***Širina stroka – ss (sl. 11)**

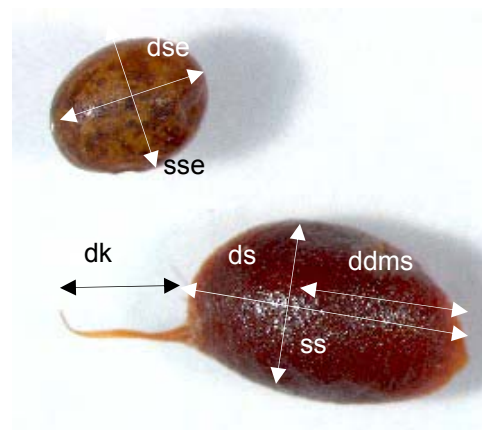
***Dolžina do maksimalne širine stroka – ddms (sl. 11)**

***Dolžina kljunca - dk (sl. 11)**

***Dolžina semena – dse (sl. 11)**

***Širina semena – sse (sl. 11)**

***Debelina semena – dese**



Slika 11: Prikaz merjenja stroka in semena.

Opomba

Stroki in semena – znaki ds, ss, ddms, dk, ssns, bs, sse, dse, dese, bse, skse - merjeni na 4 naključno izbranih strokih vsakega primerka; pod lupo. Seme običajno posušeno.

b) Kvantitativni diskretni znaki

Gostota odlačenosti zgornjega dela lističev - gozdl

Merjenje na izbranem - dobro razvitem listu v sredini naključno izbranega cvetnega poganjka. Štetje dlačic pod lupo na polju velikosti 1 mm² (tj. 40×10 razdelkov pod lupo pri povečavi 25×).

Gostota odlačenosti spodnjega dela lističev - gosdl

Merjenje na izbranem - dobro razvitem listu v sredini naključno izbranega cvetnega poganjka. Štetje dlačic pod lupo na polju velikosti 1 mm². (tj. 40×10 razdelkov pod lupo pri povečavi 25×).

Gostota odlačenosti je na starejših (običajno večjih) listih precej manjša in pri napačni izbiri listov tako lahko pride do zavajajočih rezultatov.

Gostota odlačenosti roba lističev – gorl

Merjenje na izbranem - dobro razvitem listu v sredini naključno izbranega cvetnega poganjka. Štetje dlačic pod lupo na dolžini 2 mm listnega roba. (pod lupo na 40 razdelkih pri povečavi 25×)

Gostota odlačenosti čaše - goc

Štetje dlačic pod lupo na polju velikosti 0,125 mm², na izbranem dobro razvitem cvetu izbranega poganjka. Zaradi neenakomerne odlačenosti sem meritve opravila na sredini čašne cevi.

Število cvetov v socvetni glavici - scsg

Štetje na izbranem dobro razvitem socvetju izbranega poganjka.

* znaki izločeni iz osnovne matrike (ne vplivajo na prikazane rezultate)

***Število semen na strok - ssns**

Štetje semen.

c) Kvantitativni indeksni znaki

Razmerje med dolžino in širino prvega lističa – i1

$i1 = \text{dolžina 1. lističa (d11)} / \text{širina 1. lističa (s11)}$

Razmerje med dolžino in širino tretjega lističa – i3

$i3 = \text{dolžina 3. lističa (d31)} / \text{širina 3. lističa (s31)}$

Dolžina venca – dvsp-dcp

$dvsp-dcp = \text{*dolžina venca s pecljem (dvsp)} - \text{dolžina cvetnega peclja (dcp)}$

***Dolžina čaše – dcc+dcz**

$*dcc + dcz = \text{dolžina čašne cevi (dcc)} + \text{dolžina čašnih zobcev (dcz)}$

Razmerje med dolžino cvetnega peclja in dolžino čašne cevi - dcp / dcc

$dcp / dcc = \text{dolžina cvetnega peclja (dcp)} / \text{dolžina čašne cevi (dcc)}$

***Razmerje med dolžino čašnih zobcev in dolžino čašne cevi - dcz / dcc**

$*dcz / dcc = \text{dolžina čašnih zobcev (dcz)} / \text{dolžina čašne cevi (dcc)}$

* znaki izločeni iz osnovne matrike (ne vplivajo na prikazane rezultate)

Preglednica 10: Tip, način merjenja in stanja znakov. (rj. – rjava, ze. – zelena)

okrajšava	tip zn.	ime	merjeno / opazovano	stanja / natančnost
merjeno / opazovano na celi rastlini				
rs-pv	a	rast stebela - kipeče/pokončno		0-kipeče 1-kipeče do pokončno 2-pokončno 3-vsa stanja
oosspd	b	odmrli ostanki starih stebel pri dnu		0-odsotni 1-prisotni
orl	a	oblika razvejanosti rastline		1-enostranska 2-obojestranska 3-obe stanji
merjeno / opazovano na izbranem razvitem cvetnem pogankju				
vr	k	višina rastline		1 cm
mdobs	k	maksimalna debelina olesenele baze stebela		1/10 mm
*tl	a	trdota lističev	na petih naključno izbranih lističih	1-krhki 2-vmes 3-prožni
tol-ps	b	tip odlačenosti lističev - prilegla/štrleča		1-prilegle 2-štrleče
tos	b	tip odlačenosti stebela - prileglo/štrleče	na najbolj odlačenem delu stebela	0-prilegle 1-štrleče
tol-un	b	tip odlačenosti lističev - urejena/neurejena		1-urejene 2-neurejene
tol-snd	b	tip odlačenosti lističev - svilnate/nesvilnate dlačice		1-svilnate 2-nesvilnate
bcv	a	barva venca		0-krem 1-vmes 2-rjasto rjava
merjeno / opazovano na dobro razvitem listu v sredini izbranega poganjka				
*d1l	k	dolžina 1. lističa		1/2 mm
d2l	k	dolžina 2. lističa		1/2 mm
*d3l	k	dolžina 3. lističa		1/2 mm
d4l	k	dolžina 4. lističa		1/2 mm
d5l	k	dolžina 5. lističa		1/2 mm
*d6l	k	dolžina 6. lističa - kjer je		1/2 mm
*d7l	k	dolžina 7. lističa - kjer je		1/2 mm
dlp	k	povprečna dolžina listnih pecljev		1/10 mm
*s1l	k	širina 1. lističa		1/2 mm
*s3l	k	širina 3. lističa		1/2 mm
gozdl	k	gostota odlačenosti zg.dela lističev	na 1 mm ² najbolj odlačenega dela lista (lističa)	
gosdl	k	gostota odlačenosti sp.dela lističev	na 1 mm ² najbolj odlačenega dela lista (lističa)	
gorl	k	gostota odlačenosti roba lističev	na 2 mm roba izbranega lističa	
tol-dskdz	b	dolžina dlačic zgornje površine lističev		1-kratke 2-dolge
tol-dskds	a	dolžina dlačic spodnje površine lističev		1-kratke 1-srednje dolge 3-dolge
merjeno / opazovano na listu pod izbranim socvetjem				
dlps	k	povprečna dolžina lističev gornjega lista		1/10 mm
dpps	k	povprečna dolžina pecljev gornjega lista		1/10 mm
tozl	a	tip odlačenosti zgornjih lističev - prileglo/štrleče/golo		0-prilegle 1-štrleče

Preglednica 11: Tip, način merjenja in stanja znakov (nadaljevanje)

okrajsava	tip zn.	ime	merjeno / opazovano	stanja / natančnost
merjeno / opazovano na lepo razvitem socvetju izbranega poganjka				
toc-dp	b	tip odlačenosti čaše - dolge prilegle dlačice		0-odsotnost 1-prisotnost dolgih prilegih dlačic
toc-ds	b	tip odlačenosti čaše - dolge štrleče dlačice		0-odsotnost 1-prisotnost dolgih štrlečih dlačic
toc-kd	b	tip odlačenosti čaše - kratke dlačice		0-odsotnost 1-prisotnost kratkih dlačic
sd	b	svilnatost čašnih dlačic		0-svilnate 1-nesvilnate
goc	k	gostota odlačenosti čaše	na sredini čaše naključno izbranega cveta, na 0.125 mm ²	
dcd	k	dolžina čašnih dlačic	na sredini čaše naključno izbr. cveta	1/10 mm
dsp	k	dolžina socvetnega peclja		1/2 mm
osg-s	k	širina socvetne glavice		1/2 mm
osg-v	k	višina socvetne glavice		1/2 mm
scsg	k	število cvetov v socvetni glavici		
merjeno / opazovano na lepo razvitem cvetu izbranega socvetja				
*dvsp	k	dolžina cveta		1/10 mm
*dcc	k	dolžina čašne cevi		1/10 mm
dcz	k	dolžina čašnih zobcev		1/10 mm
*dcp	k	dolžina čašn.peclja (cvetnega peclja)		1/10 mm
dpj	k	dolžina ploščice jadra		1/10 mm
dpk	k	dolžina ploščice kril		1/10 mm
dpl	k	dolžina ploščice ladjice		1/10 mm
dzj	k	dolžina žebice jadra		1/10 mm
dzk	k	dolžina žebice kril		1/10 mm
dzl	k	dolžina žebice ladjice		1/10 mm
spj	k	širina ploščice jadra		1/10 mm
spk	k	širina ploščice kril		1/10 mm
spl	k	širina ploščice ladjice		1/10 mm
*ocz	a	oblika čašnih zobcev		1-različno široki, enako dolgi 2-enako dolgi in široki 3-različno dolgi
*zk	b	zraščenost kril na konicah		0-nezraščena 1-zraščena
*sj	b	konica jadra		0-odsotna 1-prisotna
*gk	b	guba kril		0-odsotna 1-prisotna
na štirih razvitih (naključno izbranih) strokih cele rastline				
*ds	k	dolžina stroka		1/10 mm
*ss	k	širina stroka		1/10 mm
*ddms	k	dolžina do max. širine stroka		1/10 mm
*dk	k	dolžina kljunca		1/10 mm
*ssns	k	število semen na strok		
*bs	a	barva stroka		1-dateljno rj. 2-temno rj. do črna 3-svetlejša rj., lahko rdeča rj.
*dse	k	dolžina semena		1/10 mm
*sse	k	širina semena		1/10 mm
*dese	k	debelina semena		1/10 mm
*skse	b	skulpturiranost semena		0-odsotna 1-prisotna
*bse	a	barva semena		1-olivnoze. do rj. 2-svetlo kostanjevo rj. 3-temno kostanjevo rj. 4-lisasta (temne lise na kostanjevo rj. ali svetlo olivno ze.

Preglednica 12: Tip, način merjenja in stanja znakov (nadaljevanje)

okrajsava	tip zn.	ime	merjeno / opazovano	stanja / natančnost
indeksni znaki				
i1	k	razmerje med dolžino in širino prvega lističa		
i3	k	razmerje med dolžino in širino tretjega lističa		
dvsp-dcp	k	dolžina venca		
*dcc+dcz	k	dolžina čaše		
*dcz / dcc	k	razmerje med dolžino čašnih zobcev in č. cevi		
dcp / dcc	k	razmerje med dolžino cvetnega peclja in č. cevi		

3.2.4 Statistična obdelava podatkov

Cilj dela je bil naslednji:

- Z metodo razvrščanja enot v skupine in ordinacijskimi metodami pokazati, da se podatki na določen način grupirajo pri obeh skupinah znakov (pri obeh podmatrikah);
- določiti osamelce in poiskati razlage za njihovo nepričakovano lego;
- s statistično analizo ugotoviti in utemeljiti, kateri znaki so za dobljeno grupiranje najbolj odgovorni. (t.j. ugotoviti uporabnost kvantitativnih znakov glede na prekrivanje intervalov, znotraj katerih se pojavljajo meritve, ter uporabnost atributivnih znakov glede na odstotek pojavljanja posameznih stanj), ter določiti znake, izločene iz osnovne matrike;
- ugotovljeno uporabnost znakov primerjati z uporabnostjo znakov, dobljeno z analizo glavnih komponent PCA (principal components analysis);
- izdelati določevalni ključ;
- izdelati karto okvirne razširjenosti taksonov.

Za obdelavo podatkov sem uporabila računalniški program PAST 1.60 in Microsoft Excel.

Oblikovanje končnih podmatrik:

Vse dobljene podatke sem zbrala v osnovni matriki velikosti 114 primerkov (50 primerkov *D. germanicum* + 64 primerkov *D. herbaceum*) x 70 znakov. Zaradi računalniške obdelave sem le-to razdelila na dve podmatriki (prikazani v prilogi B), oblikovani s tako izbranimi primerki, da so bila vsa stanja znana. Zato je nekaj primerkov, ki so bili nepopolno nabrani, izpadlo, izločila pa sem tudi nekaj znakov. ♣Končni podmatriki sta tako:

- **matrika s kvantitativnimi znaki**, velikosti 31 znakov x 96 primerkov (41 primerkov *D. germanicum* + 55 primerkov *D. herbaceum*) in
- **matrika z atributivnimi znaki**, velikosti 15 znakov x 90 primerkov (41 primerkov *D. germanicum* + 49 primerkov *D. herbaceum*).

♣Vmesna faza:

Nekateri primerki so bili ob prvem pregledu rezultatov (prva računalniška obdelava podmatrik) glede na preliminarno določitev uvrščeni globoko v napačni klaster (v zanje netipično mesto). Pri teh sem ponovno opazovala in preverila meritve stanja znakov. Pri nekaterih od teh sem ugotovila, da gre za napako bodisi v predhodni določitvi (nastalo pri preliminarnem določanju materiala), bodisi v kakšnem stanju, za razlikovanje pomembnega, znaka. Ugotovljene napake popravila in dobila končni podmatriki.

3.2.4.1 Splošna razlaga uporabljenih metod

'Box plot'

'Box plot' se uporablja za prikaz distribucij vrednosti ene same spremenljivke. Kvadrat prikazuje interkvartilni razmik (območje med 1. in 3. kvartilom). Mediano predstavlja horizontalna linija znotraj kvadrata. Minimalne in maksimalne vrednosti so prikazane s kratkimi horizontalnimi linijami ('whiskers').

Pri drugi različici grafikona (z zunaj ležečimi pikami) maksimalne vrednosti ležijo vse od kratke horizontalne linije do točke z največjo vrednostjo, ki je manj kot 1.5 krat večja od zgornje notranje višine kvadrata in podobno spodaj. Vrednosti zunaj notranjih meja kvadrata so prikazane kot krogci, vrednosti večje kot tri višine kvadrata (zunanje meje) prikazujejo zvezdice.

Fenetske metode

V osnovi ločimo tri pristope h klasifikacijski problematiki: tradicionalnega, fenetskega in kladističnega. Pri svojem delu sem uporabila fenetski pristop, pri katerem se uporablja različne metode kvantitativne taksonomije, rezultati pa naj bi bili nepristranski pokazatelj različnosti ali podobnosti med taksoni. (Stace, 1984).

Klasifikacija po načelih kvantitativne taksonomije temelji na čim večjem številu znakov iz čim več nizov podatkov, vsi znaki pa imajo *a priori* enako težo. Skupna podobnost med dvema primerkoma je funkcija njunih individualnih podobnosti v vsakem od mnogih znakov, katerih stanja se primerja. Torej so posamični znaki 'skriti' v skupni podobnosti (Bačič 1999).

V nadaljevanju so uporabljene multivariatne metode na kratko predstavljene.

Razvrščanje enot v skupine (cluster analysis)

Analiza nam omogoča, da v množici enot (primerkov) prepoznamo in oblikujemo skupine (klastre). Zanje velja, da so enote v posamezni skupini med seboj podobne, enote iz različnih skupin pa niso podobne med seboj.

Pri vsakem oblikovanju skupin moramo vedno poznati kriterij, po katerem primerjamo enote med seboj. Ti kriteriji so mere *podobnosti* oziroma mere *različnosti*, ki jih s skupno besedo imenujemo *primerjalke*.

Metode, s katerimi iz dane množice enot oblikujemo skupine, običajno delimo v dve vrsti in sicer na *hierarhične* in *nehierarhične* metode. V obeh primerih so metode zgrajene na podlagi vejnih diagramov.

Pri hierarhičnih metodah (te sem uporabila pri svoji nalogi) oblikujemo skupine postopoma. Najprej je vsaka enota svoja skupina. V prvem koraku sestavimo matriko razdalj med vsemi enotami glede na izbrano mero različnosti. Potem izberemo dve enoti, ki sta najbolj podobni med seboj in ju združimo v skupino, vse ostale enote pa še vedno smatramo za svoje skupine, tako da je vseh skupin za eno manj kot na začetku. Sedaj ponovno primerjamo skupine med seboj, vendar pa tu že nastopi vprašanje, kako primerjati skupine, ki imajo več kot eno enoto. V ta namen je bila razvita vrsta metod. V osnovi se med seboj razlikujejo po tem, na kakšen način vpeljejo mero različnosti, s katero primerjamo skupine med seboj. Postopek primerjanja skupin in postopnega združevanja nadaljujemo, dokler ne dobimo ene same skupine.

Program PAST v sklopu analize razvrščanja enot v skupine ponuja tri različne metode: *metodo povprečnih razdalj (UPGMA)* in *metodo najbližjega soseda*, ki za primerjavo enot med seboj uporabljata mero različnosti in *Wardovo metodo*, ki kot združevalni kriterij uporablja mero podobnosti. Vse našteje metode sodijo med hierarhične.

V rezultatih (poglavje 4.1.1) predstavljam vejna diagrama, ki sta narejena po metodi povprečnih razdalj. Bistvo te metode je, da definira razdaljo (mero različnosti) med skupinama kot povprečje razdalj med vsemi enotami obeh skupin. (Jesenko, 2007)

Ordinacijske metode

Splošni namen ordinacijskih metod je zmanjšanje dimenzionalnosti: da dosežemo bolj učinkovito predstavitev podatkov v dveh ali treh dimenzijah, se originalne spremenljivke nadomestijo z izpeljanimi. Uspeh tega zmanjšanja dimenzij je vedno odvisen od naših podatkov: pri dobro strukturiranih podatkih lahko prvi dve ordinacijski osi pojasnita 80-90% skupne variance, pri nestrukturiranih podatkih pa novi osi pridobita le zelo majhno povečanje učinkovitosti v primerjavi z originalnimi spremenljivkami. Grafični prikaz rezultatov je dvo- ali tro-dimenzionalni razsevni grafikon.

Ordinacijske metode v podatkih lahko ohranijo metrično informacijo (če je prisotna) ali pa se informacija izgubi. V prvem primeru gre za metrične ordinacije in v drugem za nemetrične. (Nemetrične ordinacije so alternativa metričnim metodam in jih je priporočljivo uporabiti kot komplementarno orodje za zmanjšanje dimenzionalnosti.) Pri svojem delu sem uporabljala metrične ordinacije:

Analiza glavnih komponent – **PCA** (principal components analysis) ima v multivariatni analizi osrednjo vlogo, primerljivo analizi variance (ANOVA) v univariatni statistiki. Uporabna je le za kvantitativne podatke. Za oblak točk, ki predstavljajo primerke v večrazsežnostnem prostoru, poišče PCA nove, izpeljane dimenzije, ki najbolj razložijo varianco celotne skupine točk. Vsaka naslednja nova dimenzija naj bi razložila največji možni delež preostale variance itd. Nove dimenzije so kombinacija obstoječih. PCA na koncu izračuna koordinate točk za vsak primerek v novem koordinatnem sistemu. Prikazani so tudi vektorji, ki predstavljajo projekcijo primarnih spremenljivk na nove osi.

Analiza glavnih koordinat – **PCoA** (principal coordinates analysis), imenovana tudi 'metric multidimensional scaling', deluje podobno kot PCA, s tem da je izhodišče mrežna tabela medsebojne podobnosti oziroma različnosti posameznih primerkov. Pomembno je, da so vhodni podatki lahko tudi z atributivnimi znaki. Za razliko od PCA, ki vedno zahteva matriko vhodnih podatkov, je vhodna matrika za PCoA lahko tudi mrežna tabela podobnosti. Od tod dalje PCoA z uporabo matrične algebre pride do končnega rezultata, zelo podobnega rezultatu PCA (Jogan, 2002; Podani, 1994).

Tudi pri tej metodi je možnih več pristopov. Uporabila sem pristopa Hamming in Gower.

4 Rezultati

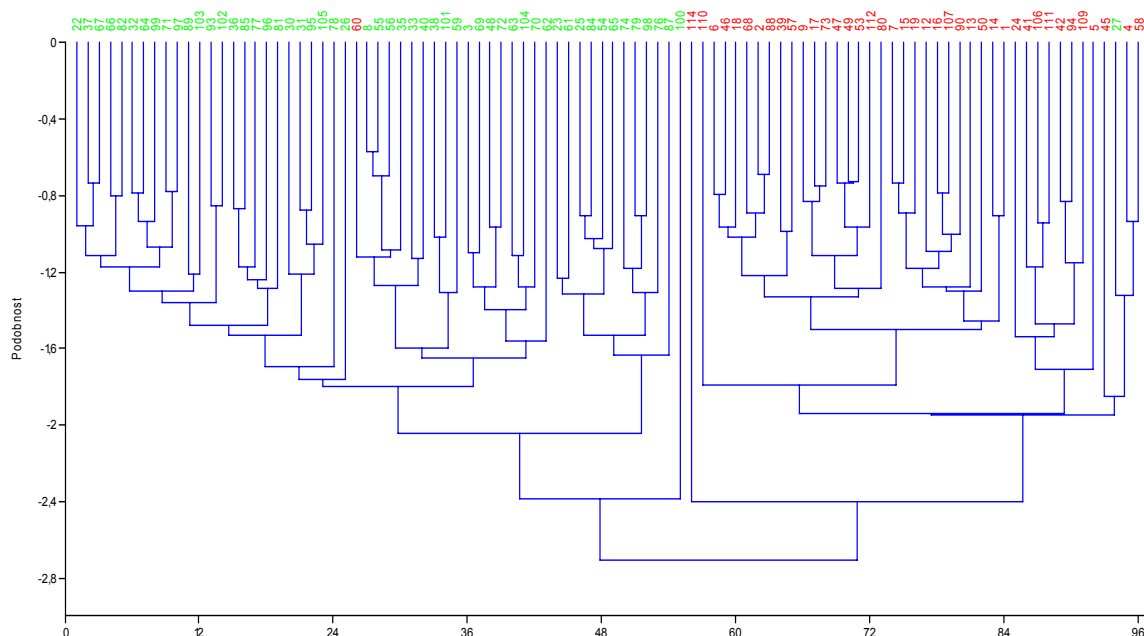
Rezultati multivariatnih analiz (razvrščanje enot v skupine in PCoA (poglavje 4.1)) so bili dobljeni na podlagi obdelave dveh podmatrik (matrike s kvantitativnimi in matrike z atributivnimi znaki).

Preprosta statistična analiza posamičnih znakov (znakov iz matrik in tistih, ki so bili iz njih izločeni) pa prikazuje njihovo uporabnost za dobljeno ločevanje vrst (poglavje 4.2). V istem poglavju je primerjalno predstavljena še uporabnost znakov dobljena z analizo PCA. Rezultati so strnjeni v opisih vrst in določevalnih ključih (poglavji 4.3. in 4.4); v zadnjem poglavju (poglavje 4.5) pa je prikazana razširjenost vrst, morebitni križanci in varietete.

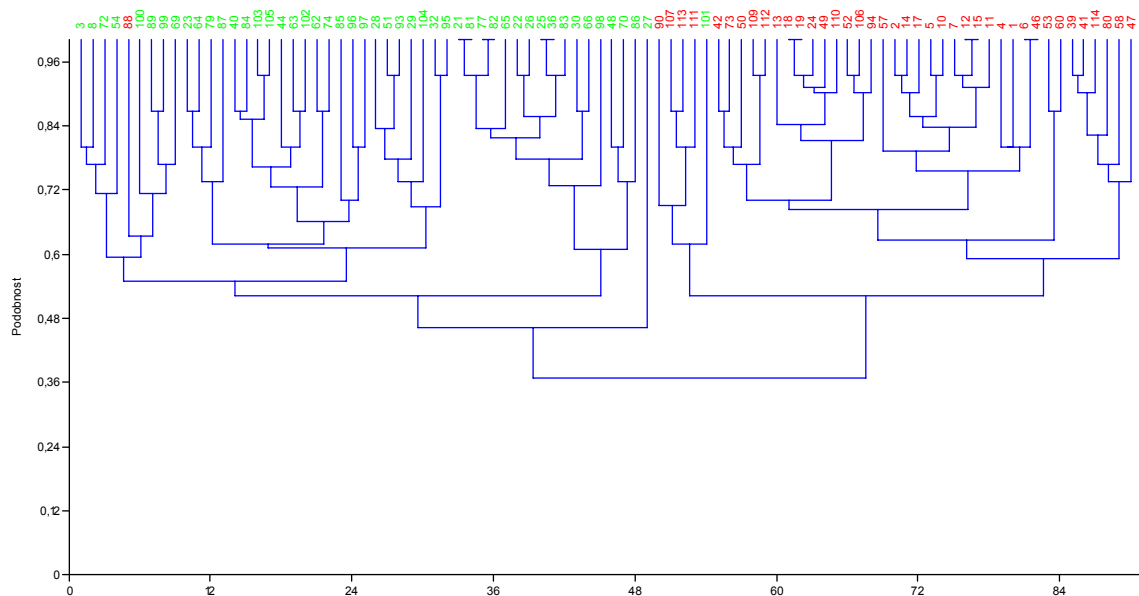
4.1 Rezultati multivariatnih analiz

4.1.1 Razvrščanje enot v skupine (cluster analysis)

Rezultate razvrščanja enot v skupine predstavljata dva vejna diagrama. Prvi je bil narejen na podmatriki z kvantitativni znaki (Slika 12), drugi pa na podmatriki z atributivnimi znaki (Slika 13).



Slika 12: Razvrščanje enot v skupine: vejni diagram, dobljen z metodo UPGMA (Manhattan). Analiza podmatrike, ki vključuje kvantitativne znake. Preliminarna določitev: zeleni primerki: *D. herbaceum*, rdeči primerki: *D. germanicum*

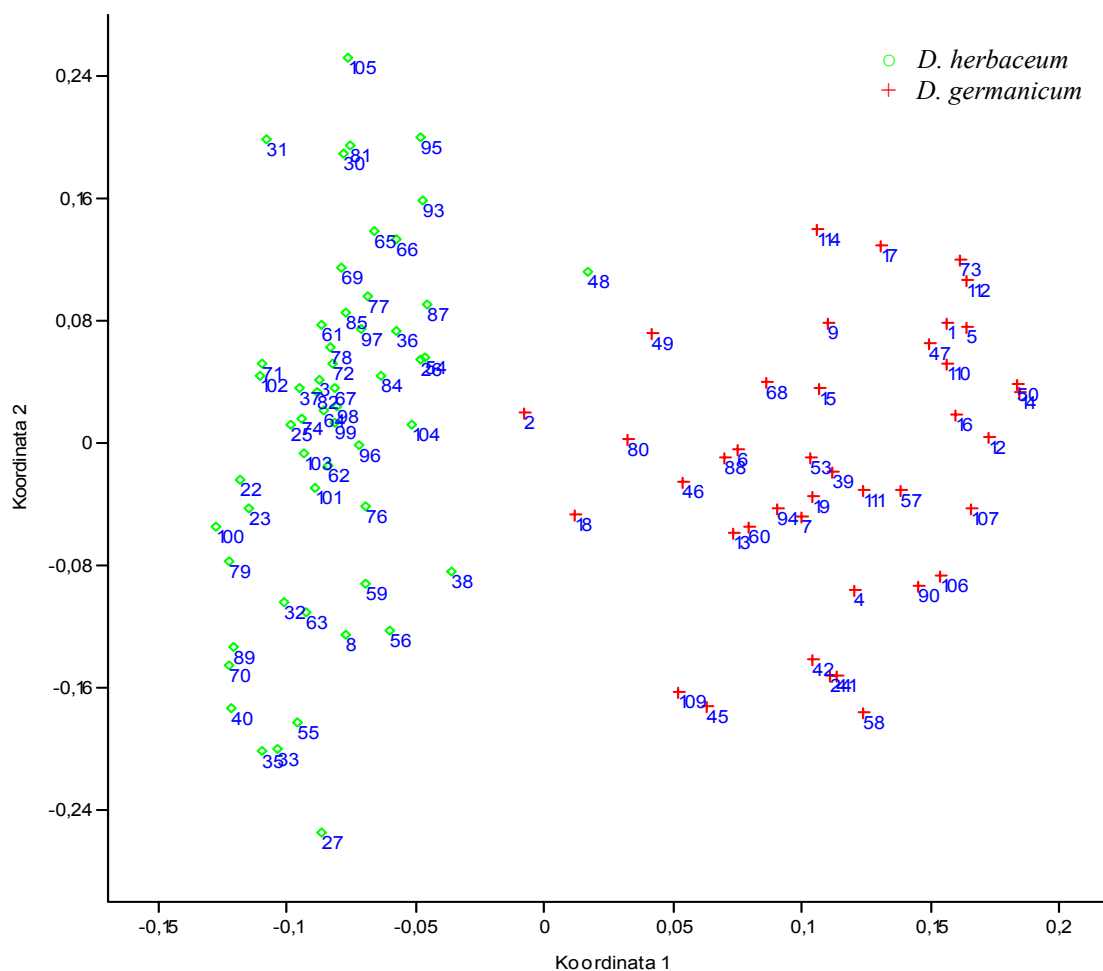


Slika 13: Razvrščanje enot v skupine: vejni diagram, dobljen z metodo UPGMA (Hamming). Analiza podmatrice, ki vključuje atributivne znake. Preliminarna določitev: zeleni primerki: *D. herbaceum*, rdeči primerki: *D. germanicum*

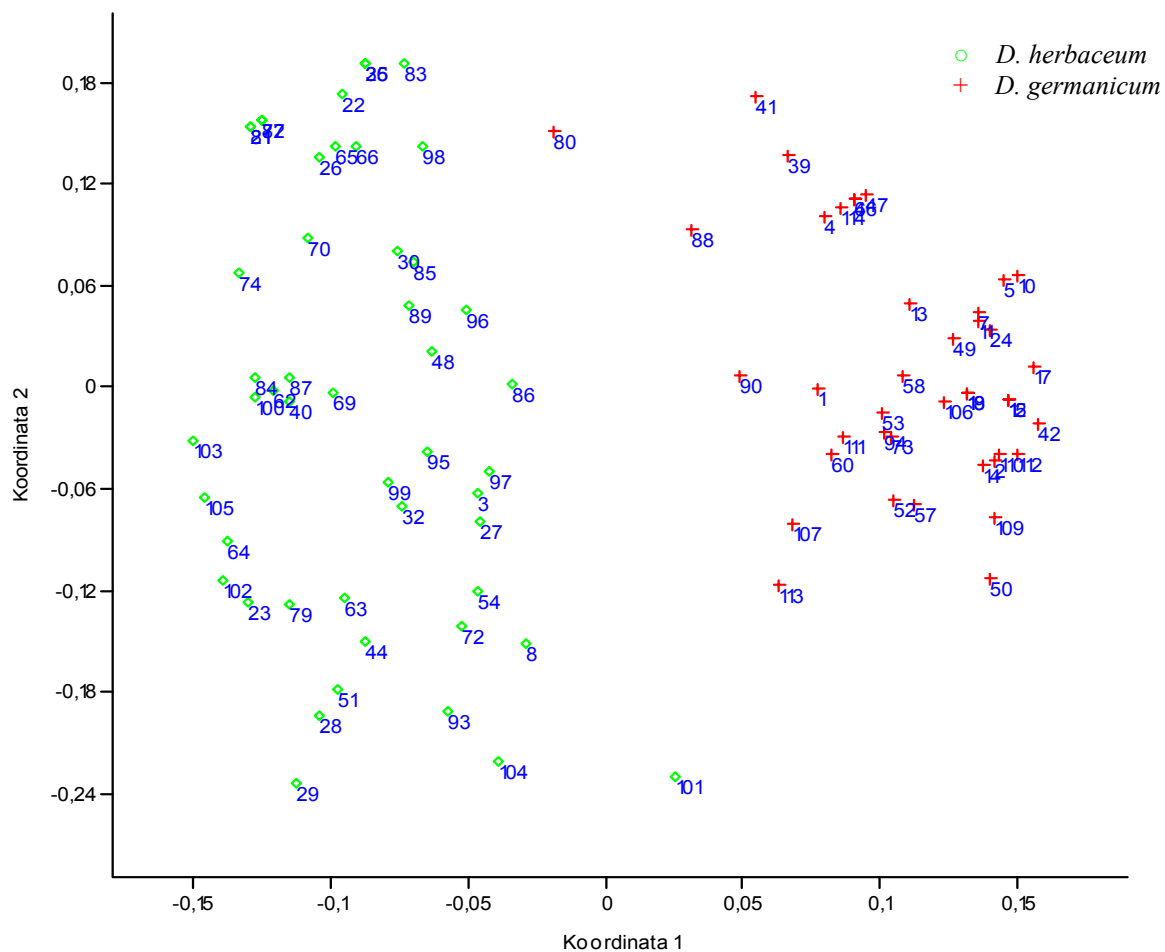
V obeh dobljenih vejnih diagramih, prvem po metodi Manhattan za kvantitativne znake in drugem po metodi Hamming za atributivne znake, se jasno oblikujeta dva ločena klastra. V vsakem klastru pa se pojavlja po en osamelec (primerek 60 in primerek 27 v prvem in primerek 88 in primerek 101 v drugem vejnem diagramu).

4.1.2 Analiza glavnih koordinat (PCoA - principal coordinates analysis)

Pri obeh razsevnih grafikonih (slika 14 in 15), dobljenih z analizo glavnih koordinat (PCoA) (po metodi Gower za kvantitativni set znakov ter metodi Hamming za atributivni set znakov) je lepo razvidno oblikovanje dveh ločenih klastrov. Pri razsevni grafikonu za kvantitativne znake je opaziti osamelec, ki se uvršča netipično bliže klastru malocvetne španske detelje (*D. germanicum*). To je primerek 48 (zeleni krogec). Pri razsevni grafikonu, ki vključuje atributivne znake, pa je opaziti 2 primerka, ki ležita le nekoliko stran od matičnega klastra nekako na sredini med obema klastroma. To sta primerek 80 (rdeči križec zgoraj) in primerek 101 (zeleni krogec spodaj).



Slika 14: Razsevni grafikon, dobljen z analizo glavnih koordinat (PCoA) po metodi Gower. Analiza podmatrike, ki vključuje kvantitativne znake.



Slika 15: Razsevni grafikon, dobljen z analizo glavnih koordinat (PCoA) po metodi Hamming. Analiza podmatrice, ki vključuje atributivne znake.

4.1.2.1 Obravnava osamelcev

Kot primarne osamelce sem imenovala primereke, ki se pri različnih metodah razvrščanja enot v skupine in ordinacijskih metodah uvrščajo stran od matičnega klastra. Spodaj so navedeni osamelci, v oklepajih pa njihova preliminarna določitev.

Pri metodi razvrščanja enot v skupine za kvantitativni set znakov se kot osamelca pojavljata primerka 60 in 27:

Primerka 60 (*D. germanicum*): Pri prvem merjenju sem v lepo razviti socvetni glavici naštel 24 cvetov ($scsg=24$), na lističih pa namerila slabšo odlačenost ($gosdl=16$, $gozdl=5$); ob ponovnem pregledu osamelca pa sem opazila, da je povprečno število cvetov v glavicah znatno manjše (povprečno število cvetov treh socvetnih glavic = 13) in odlačenost lističev gosta, v skladu s pričakovanji za to vrsto (povprečna odlačenost treh listov ob ponovnem merjenju: $gosdl=30$, $gozdl=27$); prvotno izbrani lističi so, verjetno zaradi starosti, slabše odlačeni. Prvotnih - nereprezentativnih meritev - nisem spreminjala in verjetno razložijo lego omenjenega osamelca znotraj klastra *D. herbaceum* pri prvem vejnem diagramu (metoda razvrščanja enot v skupine z upoštevanjem kvantitativnih znakov; slika 12). Vzrok pa je verjetno tudi velika uporabnost omenjenih znakov.

Pri ostalih analizah: PCoA za kvantitativne znake in obeh analizah atributivnih znakov, se primerka 60 uvršča v zanj tipično mesto.

Primerka 27 (*D. herbaceum*): Podobno kot v zgornjem primeru je tudi tu vzrok osamelosti verjetno precejšnje število nereprezentativnih izborov vzorcev; predvsem za znake, ki so pomembni za razlikovanje taksonov.

Prvotno sem izbrala socvetno glavico z majhnim številom cvetov ($scsg=13$), ob ponovnem pregledu pa sem naštel povprečno 17 cvetov pri treh socvetnih glavicah ($scsg=17$), kar je značilno za *D. herbaceum*. Podobno so imeli tudi prvotno izbrani lističi značilno močno odlačenost ($gosdl=31$, $gozdl=12$) značilno za sorodno vrsto; pri ponovnem merjenju sem pri treh listih na lističih izmerila nižje povprečne vrednosti ($gosdl=15$, $gozdl=6$). Tudi dolžina socvetnega peclja ($dsp=1,5$ mm) se je izkazala kot netipična za omenjeni primerka (dsp treh socvetnih pecljev ob ponovnem merjenju = 4 mm). Prvotnih – nereprezentativnih meritev nisem spreminjala in podobno kot zgoraj verjetno razložijo uvrstitev primerka znotraj klastra *D. germanicum*, pri prvem vejnem diagramu (dobljenem po metodi razvrščanja enot v skupine z upoštevanjem kvantitativnih znakov; slika 12).

Pri analizi PCoA za kvantitativne znake in obeh analizah atributivnih znakov se omenjeni primerka uvršča na rob 'svoje skupine'.

Pri isti analizi atributivnega seta znakov se kot osamelca pojavljata primerka 88 in 101:

Primerek 88 (*D. germanicum*): Oblika listov, lepo urejene in tipično svilnate dlačice omenjenega primereka so sicer značilni za takson *D. germanicum*, vendar pa dlačice nekoliko neznačilno odstopajo. Tudi večina drugih značilnosti je vmesnih in ne pripomore k uvrstitvi rastline v enega od taksonov. Na primer: velik razpon velikosti razvitih socvetnih glavic in vencev s peclji (osg-s=10-13, dvsp=5,5-7), ravno tako število cvetov v socvetju (scsg=15-19). Vmesni sta tudi gostota odlačenosti in višina rastline (povprečna odlačenost treh listov: gosdl=16, gozdl=9; vr=30) idr.

Za merjenje kvantitativnih znakov sem slučajno izbrala vzorce, ki so pokazali, da gre za vrsto *D. germanicum*: veliko socvetno glavico (osg-s=13) z relativno majhnim številom cvetov (scsg=15), zato se pri teh analizah primerek nekoliko zavajajoče nahaja znotraj 'matičnega' klastra; pri analizah atributivnih znakov pa se le-ta uvršča stran od 'matičnega' klastra v sosednji klaster (klasterska analiza) oziroma na njegov rob (analiza glavnih koordinat-PCoA).

Omenjene lastnosti (zgoraj) nakazujejo, da gre morda za križanca med *D. germanicum* in *D. herbaceum*.

Primerek 101 (*D. herbaceum*): Primerek se pri analizi atributivnih znakov, tudi po analizi s PCoA, nahaja na sredini med obema klastroma. Vzrok je verjetno iskati v neodlačenosti rastline; nekaj tankih in neizrazitih dlačic je le na spodnji strani lističev, zato je stanje 11-ih atributivnih znakov (vseh je 15), vezanih na odlačenost, težko pravilno oceniti. Zato sem se v tem primeru oprla na kvantitativne znake, ki potrjujejo, da gre za vrsto *D. herbaceum*.

Pri analizi kvantitativnih znakov, z analizo glavnih koordinat (PCoA) po metodi Gower, se kot osamelec pojavlja primerek 48:

Primerek 48 (*D. herbaceum*): Pri analizi kvantitativnih znakov z analizo glavnih koordinat, se primerek uvršča stran od matičnega klastra bliže klastru *D. Germanicum*. Pri razvrščanju enot v skupine, kvantitativni set znakov, pa se primerek normalno uvršča v svoj klaster.

Nekoliko manj izrazito a vendar štrleče, neurejene, značilno redke (gosdl=3, gozdl=8) in nesvilnate dlačice uvrščajo primerek k vrsti *D. herbaceum*, kar potrjujejo tudi analize atributivnih znakov. Tudi značilna narobe jajčasta oblika lističev, majhni cvetovi in socvetja, veliko število cvetov v socvetju in dolg socvetni pecelj (dvsp=4, osg-s=11, scsg=24, dsp=10) nakazujejo njeno uvrstitev k tej vrsti. Vendar pa sem dane rezultate dobila ob ponovnem podrobnem pregledu rastline. Ta pregled pa ne spremeni podatkov v matriki.

Ob prvotnem merjenju sem za analizo izbrala neznačilno veliko, lepo razvito socvetno glavico, z le 18 cvetovi, ki je bila tako primerljiva z glavico *D. germanicum*. Z velikostjo socvetja pa korelirajo tudi velikost cveta in večina znakov, vezanih na cvetne elemente. Vsi znaki vezani na socvetje (tudi neznačilno majhno število cvetov - morda so manjkali) prvotno izbranega socvetja so za razlikovanje med vrstama zelo pomembni in verjetno vzrok za netipično uvrščanje primerka v klaster *D. germanicum* pri analizi PCoA.

Pri analizi atributivnih znakov, z analizo glavnih koordinat (PCoA) po metodi Hamming, se nekoliko stran od matičnega klastra uvrščata primerka 80 in 101.

Primerak 80 (*D. germanicum*): Pri obeh setih neodvisnih znakov se primerak v obeh različnih analizah uvršča na rob matičnega klastra ali na sredino med oba klastra.

Nizka rast rastline ($vr=20$), oblika lističev ($i3=5$) pa tudi goste, dolge in svilnate dlačice ($gozdl=10$, $gosdl=19$ $tol-dskdz=15$, $tol-dskds=9$) so značilni za vrsto *D. germanicum*. V nasprotju s pričakovanji pa najdemo na lističih poleg prilegih tudi štrleče dlačice in vmesni (prileglo/štrleč) tip dlačic. Podobno kot s prileglostjo je tudi z urejenostjo dlačic, saj tudi tu na lističih najdemo oba tipa. Tudi socvetje kaže vmesne značilnosti: velikost socvetja ($osg-s=11$), velikost cveta ($dvsp=5,75$), število cvetov ($scsg=17$) in večina znakov, ki korelirajo z velikostjo cveta.

Znaki in rezultati obeh analiz (slike 10, 11, 12, 13) nakazujejo, da gre morda za križanca.

Primerak 101 (*D. herbaceum*): Glej opis zgoraj!

4.2 Uporabnost znakov

Uporabnost kvantitativnih znakov sem ocenila glede na prekrivanje intervalov vrednosti, znotraj katerih se pojavljajo meritve obravnavanih taksonov (*D. germanicum* in *D. herbacem*), ter uporabnost atributivnih znakov s pomočjo primerjave stanj nekega znaka pri obeh taksonih.

Pomembnejši kvantitativni znaki so predstavljeni na 'box plotih', atributivni pa na grafikonih 'sestavljene stolpci'.

Znaki, označeni z zvezdico *, so izločeni iz osnovne matrike in tako ne vplivajo na prikazane rezultate (str. 37).

Priloga C: Pri kvantitativnih meritvah navajam minimum (prvo število v oklepaju), 1. in 9. decil (drugi dve števili, ki predstavljata meji, znotraj katerih se nahajajo meritve 80 % primerkov), ter maksimum (zadnje število v oklepaju). Pri atributivnih znakih pa navajam odstotke stanj posameznih znakov.

Uporabnost znakov sem ocenila po naslednji lestvici (modificirano po Bačič 1999):

● kvantitativni znaki

1. ZELO UPORABEN ZNAK – povprečji meritev obeh taksonov se zelo razlikujeta in ne prihaja do prekrivanja območij, znotraj katerih se nahajajo meritve 80 % primerkov (1. in 9. decil).
2. OMEJENO UPORABEN ZNAK – povprečji meritev obeh taksonov se zelo razlikujeta in ne prihaja do prekrivanja območij, znotraj katerih se nahajajo meritve 50 % primerkov (1. in 4. kvartil), vendar prihaja do manjšega prekrivanja območij, znotraj katerih se nahajajo meritve 80 % primerkov (1. in 9. decil).
3. NEUPORABEN ZNAK – prihaja do prekrivanja območij, znotraj katerih se nahajajo meritve vsaj 50 % primerkov (1. in 4. kvartin).

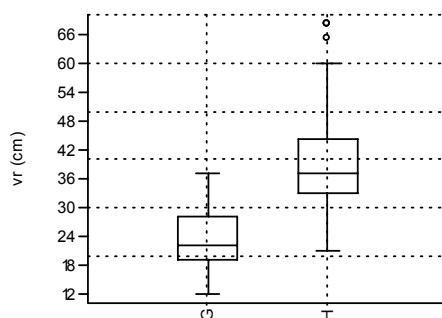
● atributivni znaki

1. ZELO UPORABEN ZNAK – znak je zelo uporaben, če se neko stanje pojavlja pri več kot 90% primerkov prvega in pri manj kot 10% drugega taksona.
2. OMEJENO UPORABEN ZNAK – neko stanje se pri enem od taksonov pojavlja pri več kot 70% primerkov, pri drugem pa pri manj kot 30% primerkov.
3. NEUPORABEN ZNAK – znak je neuporaben, kadar ne ustreza nobenemu od zgornjih kriterijev.

4.2.1 Znaki vezani na steblo

Višina rastline (vr)

Višina rastline se je izkazala za *omejeno* uporaben znak, a se kljub temu pojavljajo precejšnje razlike med povprečji in majhno prekrivanje značilnih vrednosti (1. in 9. decil) (sl. 16).



Slika 16: Višina rastline (vr). G: *D. germanicum*, H: *D. herbaceum*

Ostali znaki, vezani na steblo, so za razlikovanje med vrstama nepomembni:

Oblika razvejanosti rastline (orl), rast stebela – kipeče/pokončno (rs-pv), odmrli ostanki starih stebel pri dnu (oosspd) in maksimalna debelina olesenele baze stebela (mdobs)

Znaka orl in rs-pv sta v korelaciji. Za razlikovanje med vrstama sta *nepomembna*. Opaziti je le nekoliko večji delež kipeče oblike rasti stebela in enostranske razvejanosti pri vrsti *D. germanicum*, vendar so razlike premajhne, da bi bile uporabne za določanje enega ali drugega taksona.

Zaradi velike in polgrmičaste rasti taksonov, bi bilo treba znaka opazovati na prostem, saj bi le tako lahko zajeli celotno podobo rasti rastline. Zaradi omenjenega razloga sta znaka morda nerodno izbrana in ne povesta dosti o razlikovanju med vrstama.

V literaturi se ponekod v opisih navaja polegla, kipeča ali pokončna oblika rasti, ter prehodi med njimi, kot tudi enostranska razvejanost- veje usmerjene v eno smer (obojestranske razvejanosti literatura ne omenja); razlik med vrstama pa avtorji ne navajajo.

Prisotnost odmrlih ostankov starih stebel je v obeh primerih velika in za razlikovanje med vrstama zato *nepomembna*.

Podobno pa se je -proti pričakovanjem- tudi debelina baze stebela izkazala za *neuporabno*.

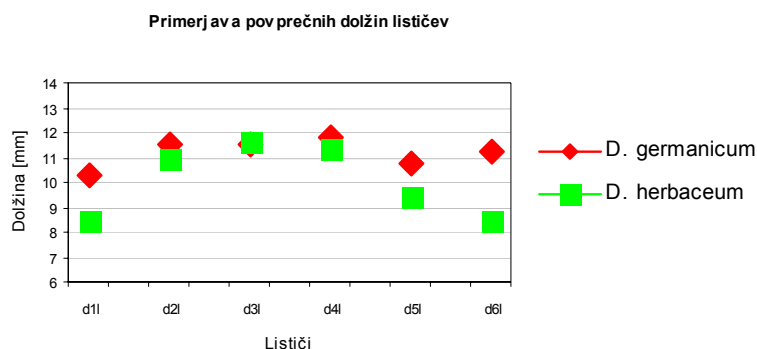
4.2.2 Znaki na listih

Dolžina *prvega, drugega, *tretjega, četrtega, petega, *šestega in *sedmega lističa (d1l, d2l, d3l, d4l, d5l, d6l in d7l)

Glede dolžin lističev, ki so nameščeni na sredini lista, med vrstama ni izrazitih razlik. Nekoliko bolj uporabne pa so dolžine 'stranskih' lističev. *D. herbaceum* ima namreč te (1. 5., in 6. listič) nekoliko krajše od 'sredinskih' (2., 3., 4 listič), medtem ko pri *D. germanicum* to ni tako izrazito. Dolžine stranskih lističev *D. herbaceum* se namreč nahajajo med 4,5–12,5 mm (1. in 9. decil), pri *D. germanicum* pa so ti daljši od 7,5-15 mm (1. in 9. decil) in so primerljivo dolgi kot 'sredinski' (2., 3., 4 listič). Primerjavo povprečnih dolžin posameznih lističev nekega lista prikazuje Slika 17.

Kot najuporabnejša se je tako izkazala dolžina 6. lističa (d6l) - *omejeno* uporaben znak, rahlo razliko pa je zaslediti tudi pri 1. in 5. lističu.

6 listič je bil prisoten pri premalo primerkih (10%) in znak d6l zato izločen iz vhodne matrike. Zaradi uporabe izpeljanih znakov i1, i3 sta bila izločeni tudi dolžini prvega in tretjega lističa (d1l in d3l). Pri 3 primerkih vrste *D. germanicum* se je pojavil tudi 7. listič (sl. 17).



Slika 17: Primerjava povprečnih dolžin lističev

* znaki izločeni iz osnovne matrike (ne vplivajo na prikazane rezultate)

Povprečna dolžina lističev zgornjega lista (dlps)

Znak je za razlikovanje med vrstama *neuporaben*.

Povprečna dolžina listnih pecljev (dlp) in povprečna dolžina pecljev zgornjega lista (dpps)

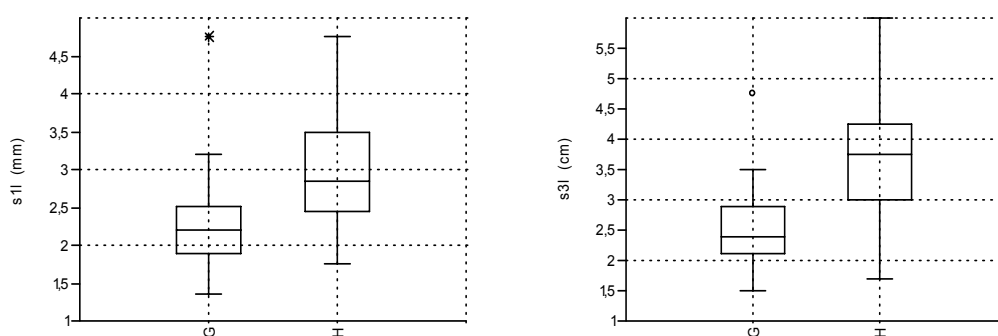
Tudi zgornja znaka, vezana na listne peclje, sta se, v skladu s pričakovanji, izkazala za *neuporabna*.

*Širina prvega in *tretjega lističa (s11, s31)

Lističi *D. herbaceum* so v povprečju širši kot pri vrsti *D. germanicum*, kar je razvidno iz širin prvega (oz. stranskega) in tretjega (oz. srednjega) merjenega lističa. Širina 3. lističa je *omejeno* uporabna, precejšnje razlike pa so tudi v širini 1. lističa.

Pojavlja pa se tudi večji razpon višjih vrednosti pri *D. herbaceum*, saj se širine od 3,5 mm dalje pojavljajo (razen primerok 27 in 114), le pri tej vrsti. Vsa omenjena opažanja se skladajo tudi s podatki iz literature.

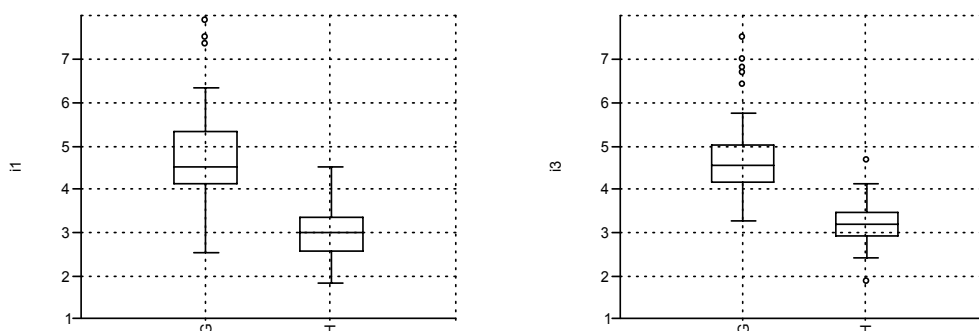
Znaka sta bila zaradi uporabe izpeljanih znakov i1 in i3, izločena iz matrike (sl. 18).



Slika 18: *Širina prvega lističa (s11) in *širina tretjega lističa (s31).
G: *D. germanicum*, H: *D. herbaceum*

Razmerje med dolžino in širino 1. lističa (i1) in razmerje med dolžino in širino 3. lističa (i3)

Podoben znak je širina lističev, le da so razlike tu bolj očitne. Lističi pri *D. herbaceum* so v splošnem nekoliko širši; ker pa so stranski lističi (med drugim 1. listič) tega taksona tudi nekoliko krajši od tistih na sredini (pri *D. germanicum* so vsi bolj izenačeni), se je razmerje med dolžino in širino 1. lističa izkazalo nekoliko bolj uporabno kot razmerje med dolžino in širino 3. lističa. I1 je zelo uporaben, i3 pa omejeno uporaben znak (sl. 19).



Slika 19: Razmerje med dolžino in širino 1. lističa (i1) in razmerje med dolžino in širino 3. lističa (i3).
G: *D. germanicum*, H: *D. herbaceum*

*Trdota lističev (tl)

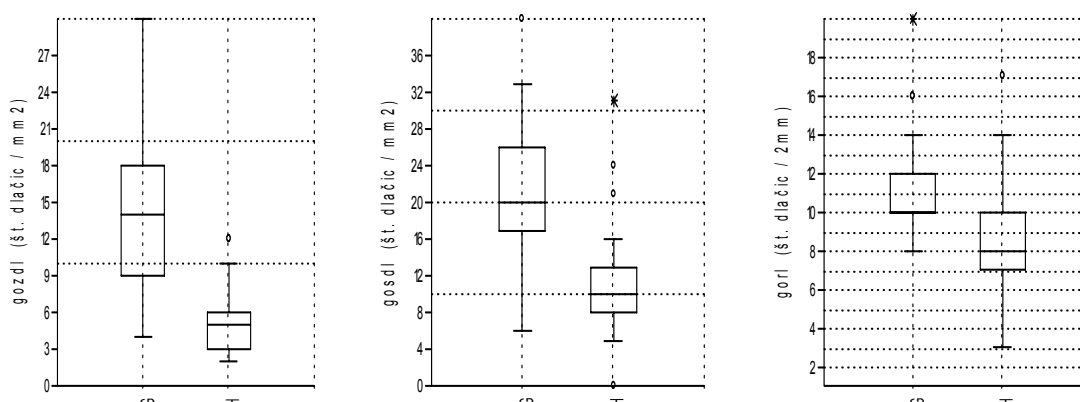
Krhkost lističev je bila odvisna tudi od starosti herbarizirane rastline, zato sem ta znak opustila.

* znaki izločeni iz osnovne matrike (ne vplivajo na prikazane rezultate)

4.2.3 Znaki vezani na dlačice

Gostota odlačenosti zgornjega dela lističev (gozdl), gostota odlačenosti spodnjega dela lističev (gosdl) in gostota odlačenosti roba lističev (gorl)

Znaki so *zelo* uporabni za razlikovanje, saj so dlačice *D. germanicum* na zgornji in spodnji površini lističev znatno gostejše kot pri *D. herbaceum*. Nekoliko manjša je le razlika na robu lističev, znak gorl, ki je tako *omejeno* uporaben (sl. 20).



Slika 20: Gostota odlačenosti zgornjega dela lističev (gozdl), gostota odlačenosti spodnjega dela lističev (gosdl) in gostota odlačenosti roba lističev (gorl). G: *D. germanicum*, H: *D. herbaceum*

Gostota odlačenosti čaše (goc)

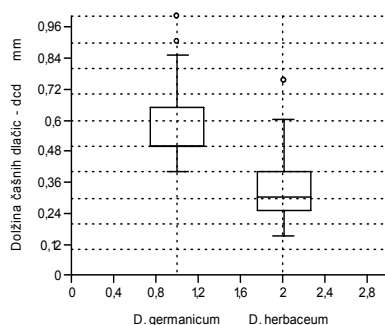
Goc pa se je po pričakovanju izkazala za *neuporabno*.

Dolžina dlačic zgornje in spodnje površine lističev (tol-dskdz, tol-dskds)

Dolžini sta se izkazali za *neuporabni*. Majhna razlika se pojavlja le v deležu primerkov s kratkimi dlačicami na spodnji površini lističev, ki so bolj značilne za vrsto *D. herbaceum*.

Dolžina čašnih dlačic (dcd)

Za *zelo informativno* pa se je izkazala dolžina čašnih dlačic (dcd), kjer krajše čašne dlačice (0,3-0,5mm) podobno kot v zgornjem primeru označujejo *D. herbaceum*, daljše (0,5-0,8mm) pa *D. germanicum*. Enake navedbe se pojavljajo tudi v literaturi (sl. 21).

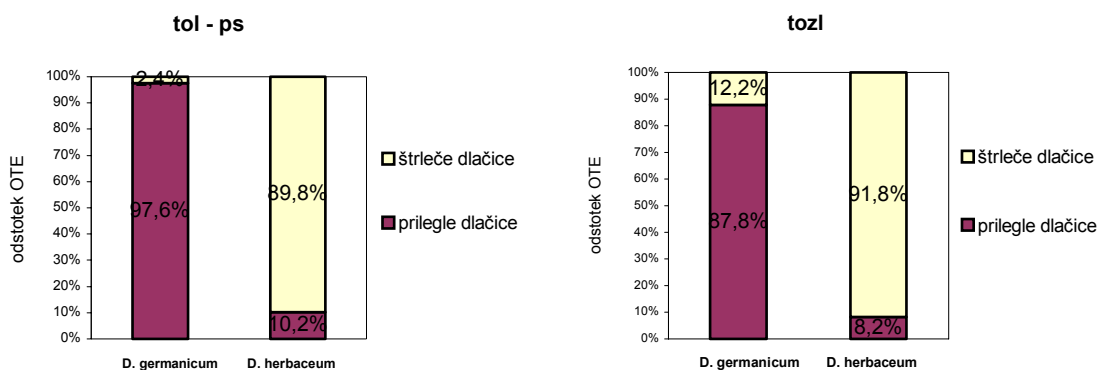


Slika 21: Dolžina čašnih dlačic (dcd)

Odstopanje (prilegle / štrleče dlačice) in (ne)urejenost dlačic, opisana v nadaljevanju, sta v precejšnji korelaciji. Vsa stanja so za ločevanje vrst velikega pomena.

Tip odlačenosti lističev – prilegle / štrleče dlačice (tol-ps) in tip odlačenosti zgornjih lističev – prilegle / štrleče dlačice (tozl)

Na lističih, tako v sredini stebela kot tistih pod socvetjem, se pri *D. germanicum* večinoma (pri več kot 85% primerov) pojavljajo prilegle, pri sorodni detelji pa štrleče dlačice (okoli 90% primerkov). Znaka sta zelo uporabna! (sl. 22)



Slika 22: Tip odlačenosti lističev – prilegle / štrleče dlačice (tol-ps) in tip odlačenosti zgornjih lističev – prilegle / štrleče dlačice (tozl)

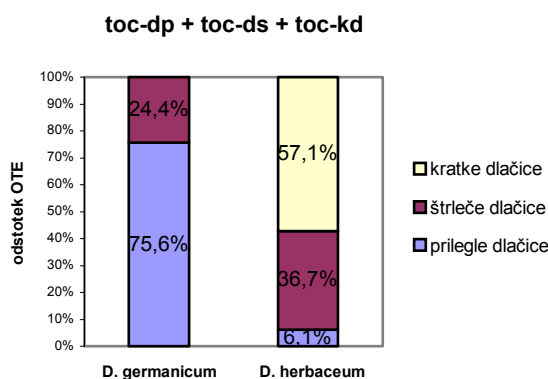
Tip odlačenosti čaše – dolge prilegle dlačice (toc-dp), tip odlačenosti čaše – dolge štrleče dlačice (toc-ds) in tip odlačenosti čaše – kratke dlačice (toc-kd)

Odstopanje dlačic na čaši sem prikazala s tremi znaki, ki sem jih, zaradi večje preglednosti, na histogramu (Slika 23) združila.

1.znak toc-dp: Prilegllost dlačic *delno* ločuje med vrstama. Prilegle dlačice v mojem primeru nakazujejo, da gre bolj verjetno za vrsto *D. germanicum*.

2.znak toc-kd: *Zelo* informativne dlačice, ki sem jih zaradi drugačnosti uvrstila v svojo kategorijo, so zelo kratke ($\leq 0,3\text{mm}$) prileglo/štrleče dlačice. Ta vmesni tip kratkih dlačic se pojavlja le pri *D. herbaceum* in sicer kar pri $\approx 57\%$ primerkov.

3.znak toc-ds: Štrleče dlačice na čaši za razlikovanje *niso uporabne*, saj se le neznatno večji delež pojavlja pri mnogocvetni španski detelji (*D. herbaceum*).



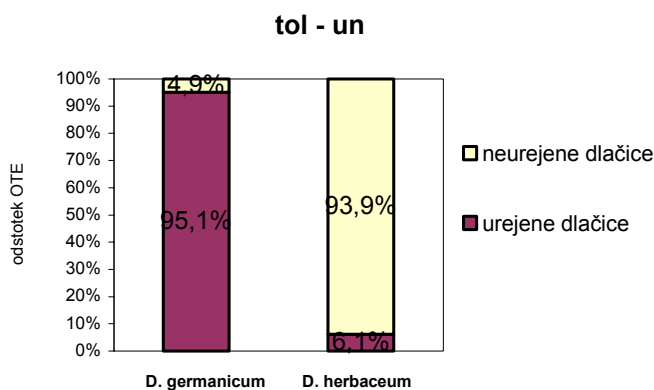
Slika 23: Tip odlačenosti čaše – dolge prilegle dlačice (toc-dp), tip odlačenosti čaše – dolge štrleče dlačice (toc-ds) in tip odlačenosti čaše – kratke dlačice (toc-kd)

Znak tip odlačenosti stebela – prilegle / štrleče dlačice (tos)

Znak *ni uporaben*, saj so pri obeh vrstah prevladujoče štrleče dlačice.

Tip odlačenosti lističev – urejene / neurejene dlačice (tol-un)

Zelo uporaben znak tol-un lepo kaže na urejenost dlačic na lističih vrste *D. germanicum* oziroma neurejenost le teh na lističih *D. herbaceum* pri več kot 90% primerkov (sl. 24).



Slika 24: Tip odlačenosti lističev – urejene / neurejene dlačice (tol-un)

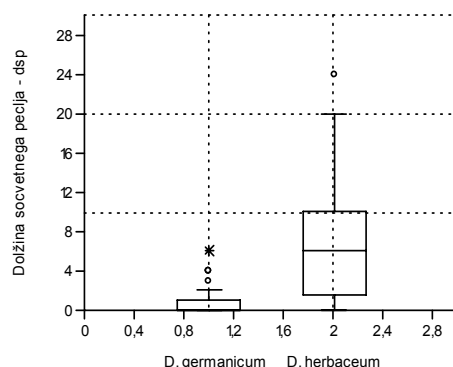
Tip odlačenosti lističev – svilnate / nesvilnate dlačice (tol-snd) in svilnatost čašnih dlačic (sd)

Svilnatost dlačic se v literaturi navaja kot razlikovalno pomemben. Svilnate dlačice naj bi bile značilne za vrsto *D. germanicum*, vendar pa se v moji analizi kar v $\approx 39\%$ primerkov pojavljajo tudi pri *D. herbaceum* zaradi česar znak *ni uporaben*. Na lističih in čaši se je pojavil enak odstotek.

4.2.4 Znaki na cvetu

Dolžina socvetnega peclja (dsp)

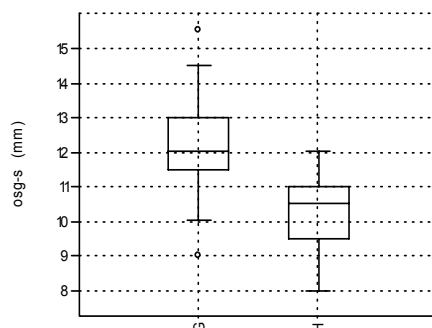
Zgornji listi pri *D. germanicum* neredko ležijo tik pod socvetjem, kar pomeni da socvetnega peclja ni; pri *D. herbaceum* pa le ta le redko 'manjka'. Pri njej so vrhnji listi običajno nameščeni precej nižje po čemer se *omejeno* razlikuje od sorodne detelje. Njegova uporabnost je vezana predvsem na večje vrednosti (> 3 mm) (sl. 25).



Slika 25: Dolžina socvetnega peclja (dsp)

Širina socvetne glavice (osg-s) in višina socvetne glavice (osg-v)

Socvetja vrste *D. germanicum* so v povprečju večja od socvetij pri *D. herbaceum*, kar je razvidno iz podatkov o širini socvetne glavice. Znak je za razlikovanje *omejeno* uporaben, medtem ko podatek o višini herbariziranega socvetja ne pokaže znatnih razlik (sl. 26).

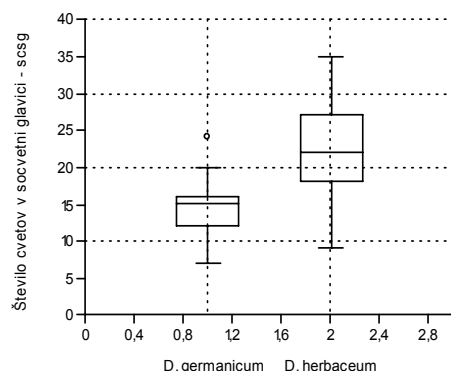


Slika 26: Širina socvetne glavice (osg-s). G: *D. germanicum*, H: *D. herbaceum*

Število cvetov v socvetni glavici (scsg)

Znak se v literaturi pojavlja kot eden ključnih za razlikovanje med taksonoma; po njem sta taksona tudi dobila slovenski imeni.

V moji analizi pa se je znak izkazal kot *omejeno* uporaben. Veliko število cvetov (≥ 20) označuje vrsto *D. herbaceum*, nizko število ≤ 15 cvetov pa najdemo (z redkimi izjemami) le pri *D. germanicum*. Slabo informativno pa je vmesno stanje 15 do 17 cvetov, kjer gre za prekrivanje območij značilnih vrednosti (sl. 27).

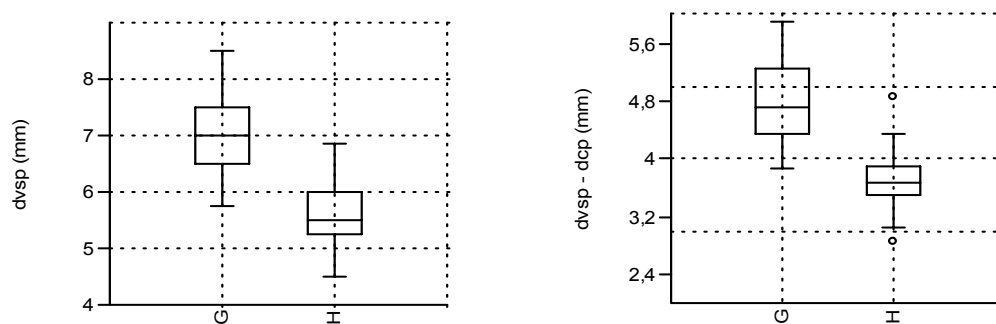


Slika 27: Število cvetov v socvetni glavici (scsg)

***Dolžina venca s pecljem (dvsp) in dolžina venca (dvsp-dcp)**

Tudi velikost cveta je eden pomembnejših razlikovalnih znakov. Venci so pri vrsti *D. germanicum* znatno daljši od vencev pri *D. herbaceum*, enako velja za dolžino venca s pecljem (dvsp). Oba znaka sta za razlikovanje vrst *omejeno* uporabna.

Iz znakov dolžina venca s pecljem (dvsp) in dolžina cvetnega peclja (dcp) sem napravila znak dolžina venca (dvsp-dcp), prejšnja znaka pa, zaradi uporabe izpeljanega, izločila iz matrike (sl. 28).



Slika 28: *Dolžina venca s pecljem (dvsp) in *dolžina venca (dvsp-dcp).
G: *D. germanicum*, H: *D. herbaceum*

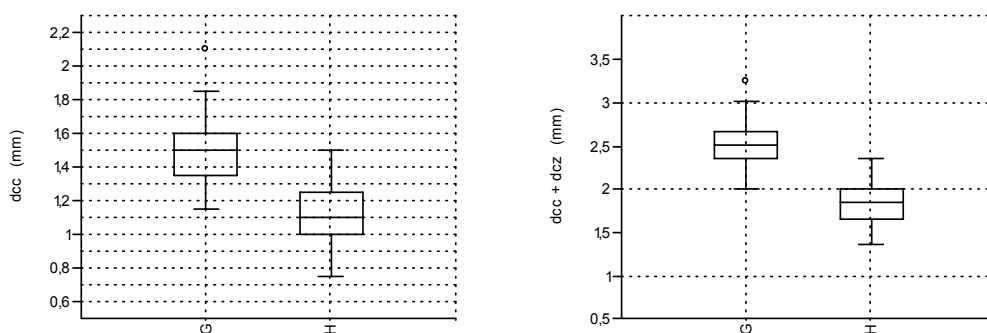
* znaki izločeni iz osnovne matrike (ne vplivajo na prikazane rezultate)

Čaša:

***Dolžina čašne cevi (dcc) in *dolžina čaše (dcc+dcz)**

Izmed znakov na čaši, se je dolžina čašne cevi (dcc) izkazala kot najuporabnejša; *zelo uporaben* znak! Dolžina celotne čaše (dcc+dcz) je *omejeno* uporabna.

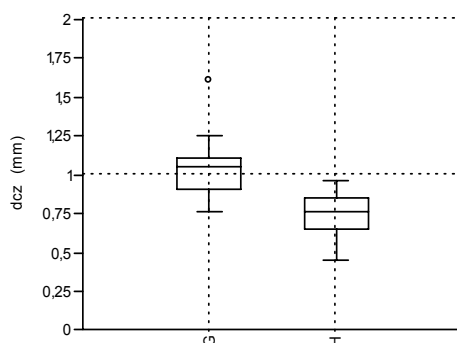
Znakov nisem uporabila v matriki: dcc (zaradi uporabe izpeljanega znaka dcp/dcc) in dcc+dcz (dodala zaradi primerjave z literaturo) (sl. 29).



Slika 29: *Dolžina čašne cevi (dcc) in *dolžina čaše (dcc+dcz). G: *D. germanicum*, H: *D. herbaceum*

Dolžina čašnih zobcev (dcz) in *razmerje med dolžino čašnih zobcev in čašne cevi (dcz/dcc)

Podobno kot čašna cev so tudi zobci pri *D. germanicum* precej daljši od tistih pri *D. herbaceum*. Znak je *omejeno* uporaben (sl. 30).



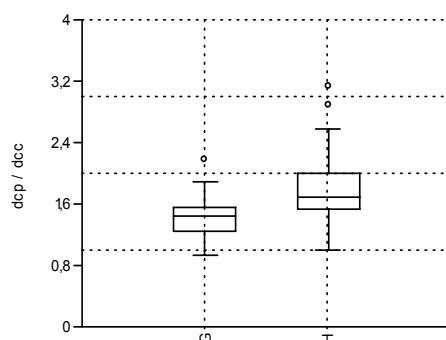
Slika 30: Dolžina čašnih zobcev (dcz). G: *D. germanicum*, H: *D. herbaceum*

* znaki izločeni iz osnovne matrike (ne vplivajo na prikazane rezultate)

V literaturi so dolžine čašnih zobcev navedene v primerjavi z dolžino čašne cevi. Sama ob primerjavi zobcev s čašno cevjo nisem opazila razlik med vrstama, ki jih navaja literatura. Zobci so pri obeh vrstah dolgi približno dve tretjini čašne cevi, razlika je minimalna (preglednica 14). Znaka nisem uporabila v matriki (navajam ga le zaradi primerjave z literaturo).

***Dolžina cvetnega peclja (*dcp) in razmerje med dolžino cvetnega peclja in čašne cevi (dcp/dcc)**

D. herbaceum ima manjše cvetove in na pogled daljše cvetne peclje. Kljub navidezni razliki pa znak dcp med taksonoma *ni* pokazal izrazitih *razlik*. Le te so se pokazale šele ob razmerju dcp/dcc. To razmerje je v skladu s pričakovanjem pri *D. herbaceum* nekoliko višje. Znak je *omejeno* uporaben in tudi v literaturi velja za pomemben razlikovalni znak (sl. 31).



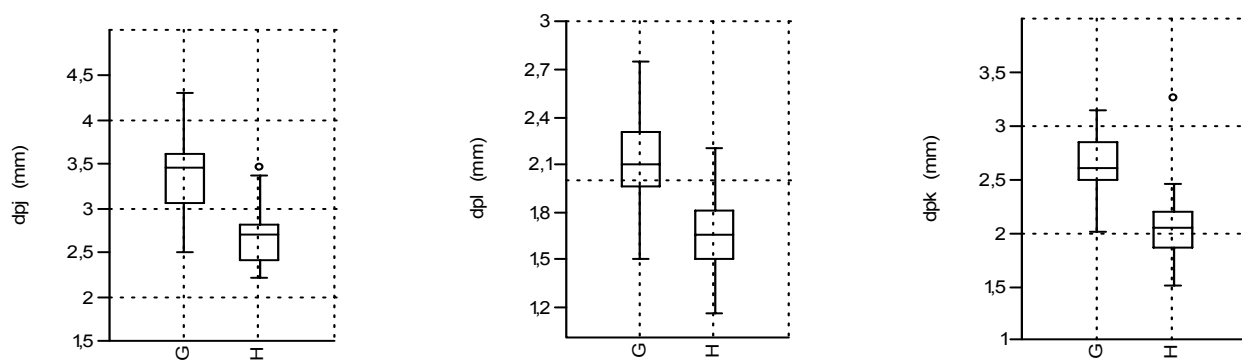
Slika 31: Razmerje med dolžino cvetnega peclja in čašne cevi (dcp/dcc).
G: *D. germanicum*, H: *D. herbaceum*

Venčni listi:

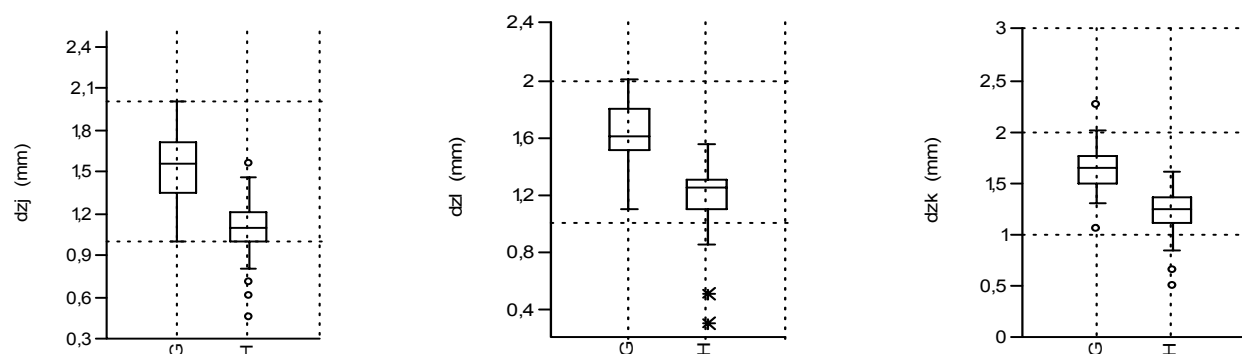
Dolžine ploščic jadra, ladjice in kril (dpj, dpl, dpk), dolžine žebic jadra, ladjice in kril (dzj, dzl, dzk), ter širine ploščic jadra, ladjice in kril (spj, spl, spk)

Mere (dolžine in širine) venčnih listov so v skladu z velikostjo cveta, pri *D. germanicum* višje kot pri *D. herbaceum*. Merila sem dolžine in širine ploščic, ter dolžine žebic vseh treh venčnih listov: jadra, kril in ladjice. Znaki so (razen spj) *zelo* (dzk, dzl, dpk, dpl), ali pa *omejeno* uporabni (dpj, dzj, spl, spk).

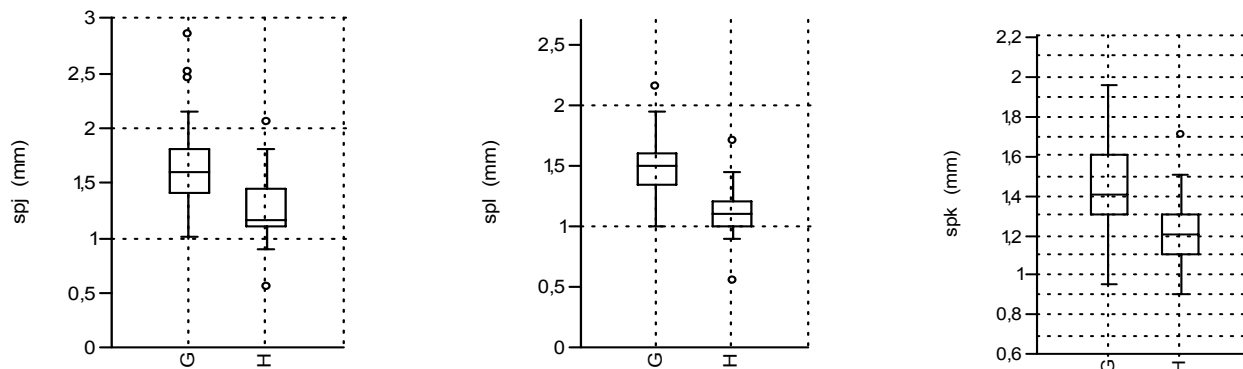
Kot najmanj uporabno se je izkazalo jadro (širina ploščice jadra spj za razlikovanje ni uporabna, dolžini ploščice in žebice pa sta omejeno uporabni). Sicer pa so dolžine 'bolj uporabne' od širin večnih listov (sl. 32, 33, 34).



Slika 32: Dolžine ploščic jadra, ladjice in kril (dpj, dpl, dpk). G: *D. germanicum*, H: *D. herbaceum*



Slika 33: Dolžine žebic jadra, ladjice in kril (dzj, dzl, dzk). G: *D. germanicum*, H: *D. herbaceum*



Slika 34: Širine ploščic jadra, ladjice in kril (spj, spl, spk). G: *D. germanicum*, H: *D. herbaceum*

Barva venca (bcv)

Posušeni cvetovi *D. germanicum* so večinoma temnejši – rjasto rjavi, pri *D. herbaceum* pa prevladuje svetlejši odtenek – krem bela barva; vendar pa za razlikovanje znak *ni uporaben*, saj se značilni odtenek pojavlja le pri dobri polovici primerkov posameznega taksona.

*Oblika časnih zobcev (ocz)

Časni zobci so trikotne oblike, enako dolgi in različno široki; zaradi izenačenosti med vrstama sem znak izločila iz obdelave. Uporaben je predvsem za razlikovanje znotraj vrste na posamezne varietete (Chrtková 1988, Slavík 1995, Diklić 1972).

*Zraščenosť kril na konicah (zk), *guba kril (gk), *konica jadra (sj)

Med vrstama ni bilo razlik: krila so bila pri vseh primerkih zraščena in s prisotno gubo ob strani, konica jadra pa je bila pri vseh primerkih odsotna. Znake sem zato izločila.

4.2.5 *Znaki vezani na plod

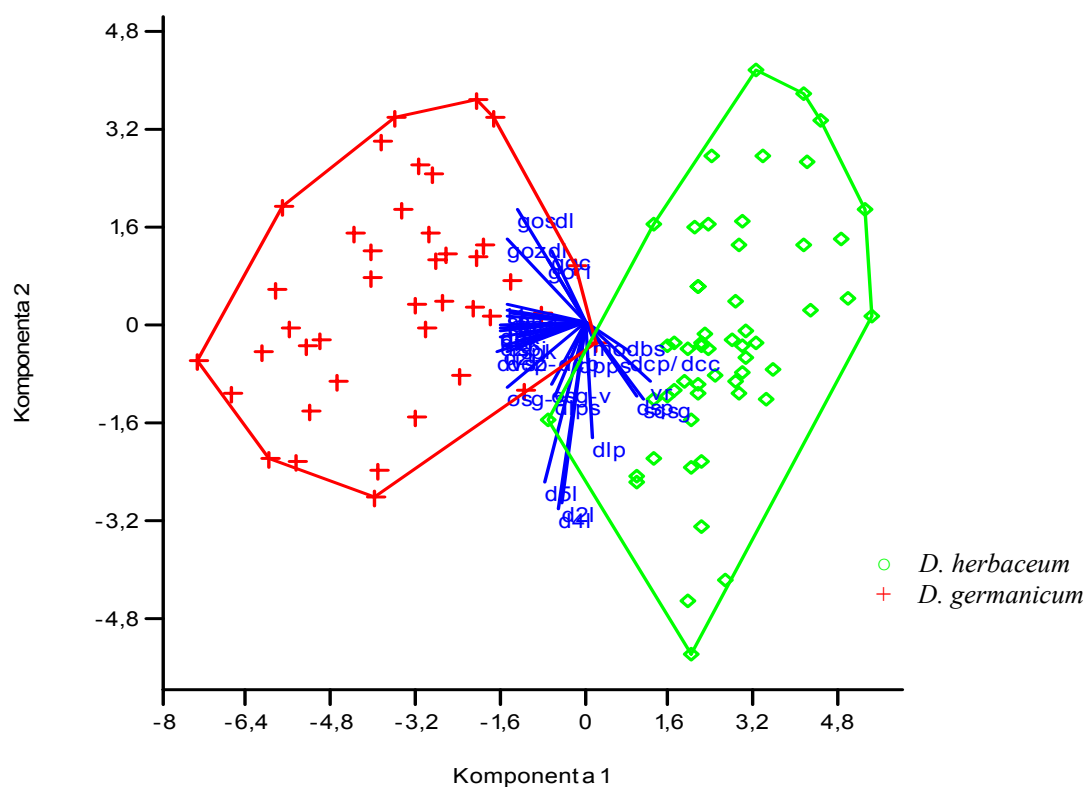
Znake, vezane na plod (strok in seme) (preglednica 14 v prilogi C), sem zaradi premajhne prisotnosti izločila iz matrike. Od 114 primerkov jih je imelo strok le 31 (< 30%), od teh so bila semena razvita le pri 18 primerkih.

* znaki izločeni iz osnovne matrike (ne vplivajo na prikazane rezultate)

4.2.6 Uporabnost razlikovalnih znakov, dobljena z analizo glavnih komponent (PCA - principal components analysis)

Uporabnost razlikovalnih znakov, dobljenih s PCA metodo, sem dodala zaradi primerjave z uporabnostjo, dobljeno kot rezultat osnovnih statističnih analiz (v prejšnjem poglavju 4.2).

Uporabnost kvantitativnih razlikovalnih znakov, dobljena s to metodo, je primerljiva s prejšnjo; manjša odstopanja se pojavljajo zaradi drugečnega pristopa te metode (sl. 35).



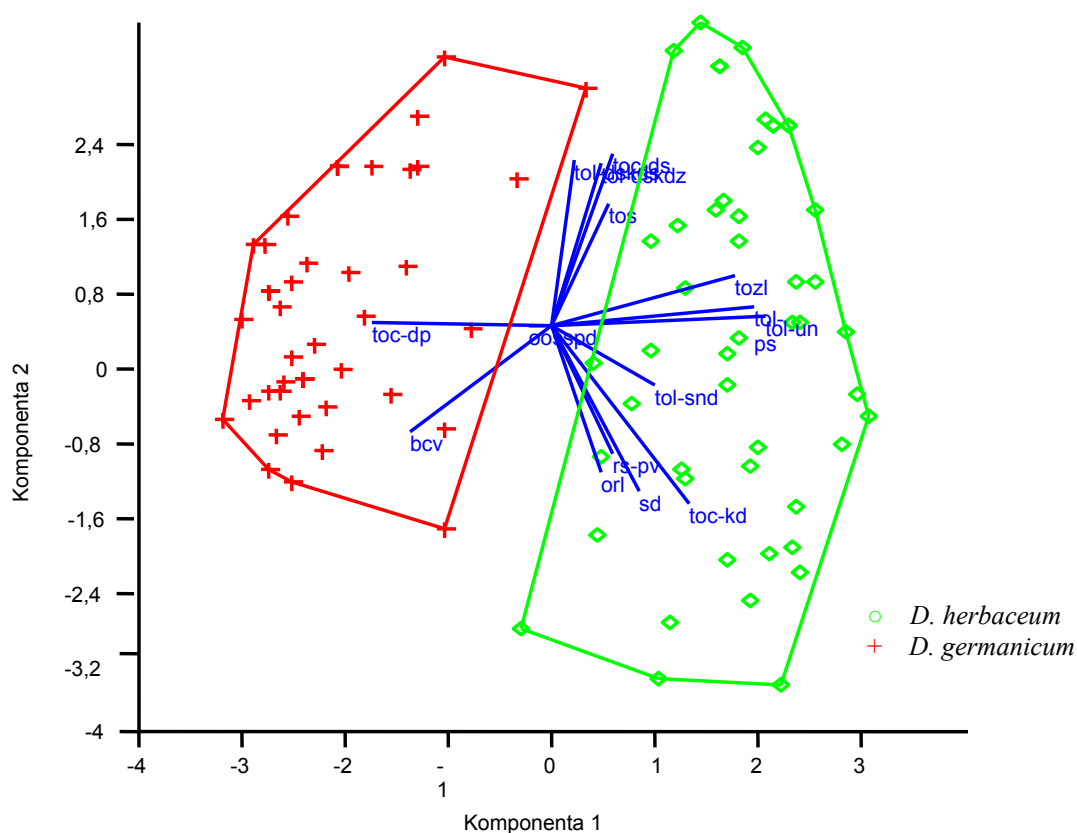
Slika 35: Uporabnost kvantitativnih znakov dobljena z analizo glavnih komponent (Matrix: Correlation)

Kot najbolj uporabni so se izkazali znaki: dcp/dcc, vr, scsg, dsp, gosdl, gozdl ter znaki na cvetu: osg-s, dvsp-dec, dcz, dpl, spl, dzl, dpk, dzk, spk, dpj, dzj, spj skupaj z znaki i1, i3 in dcd; v šopu črt na levi strani. Metoda s tem potrjuje v prejšnjem poglavju ugotovljeno uporabnost teh znakov. Vrednosti so prikazane v prilogi C (preglednica 15).

Podobno po tej metodi lahko potrdimo tudi uporabnost naslednjih atributivnih znakov: toc-dp, tozl, tol-ps in tol-un.

Večjo vrednost od ugotovljene pa imata po tej metodi znaka toc-kd in bcv (sl. 36).

Vrednosti so prikazane v preglednici 15 (priloga C).



Slika 36: Uporabnost atributivnih znakov dobljena z analizo glavnih komponent (Matrix: Correlation).

4.3 Opisa taksonov

Razlike med vrstama so podčrtane. Opis posameznih značilnosti, ki jih nisem merila ali opazovala ali pa nisem imela na voljo dovolj meritev, je povzet po Slavik (1995).

***Dorycnium germanicum* - malocvetna španska detelja**

Polgrm, visok (12) 15-31 (37) cm. Korenika raste navpično, je razraščena in značilno dolga. V starosti oblikuje do približno 1 cm debel šop olesenelih poleglih vejic, ki so na bazi bogato, pogosto enostavno razvejane (Slavik 1995) in (1) 1,3-2,6 (3) mm debele. Poganjki so največkrat košati, kipeče do pokončno rastoči, rahlo brazdasti, večinoma štrleče dlakavi. Večinoma prisotni tudi lanskoletni poganjki.

Listi so dlanasti in večinoma peternati, lahko do sedmernati, s skoraj sedečimi lističi, listni peclji dolgi (0,2) 0,4-0,8 (0,8) mm. Prilističi so zakrneli, luskasti. Lističi so suličasti, (7,5) 9-14 (16) mm dolgi in (1,5) 1,5-3 (5) mm široki, na koncu topi ali rahlo šilasti in celi, na bazi klinasti, enožilnati z gostimi, prileglimi, urejenimi in svilnatimi dlačicami. Razmerje med dolžino in širino prvega lističa je (2,5) 3,6-5,7 (7,9).

Socvetna glavica široka (9) 10,5-13,5 (15,5) mm s (7) 10-17 (24) cvetovi, socvetni pecelj dolg 0-3 (6) cm, listi pod socvetjem večinoma trojnati, dolgi (1,7) 2,6-4,9 (7,7) mm. Cvetni pecelj (s cvetiščem) dolg (1,4) 1,7-2,5 (2,8) mm, (0,9) 1,1-1,7 (2,2) krat daljši od čašne cevi (brez cvetišča). Čaša je zvonasta do slabo somerna, (2) 2,1-3 (3,3) mm dolga (čašna cev (1,2) 1,3-1,8 (2,1) mm + čašni zobci (0,8) 0,8-1,2 (1,6) mm) večinoma gosto, prileglo, svilnato dlakava, dlačice dolžine (0,4) 0,5-0,8 (1) mm, čašni zobci so trikotni do podolgovato trikotni, večinoma daljši od polovice čašne cevi. Cvet (skupaj s pecljem) dolg (5,8) 6,0-7,9 (8,5) mm, posušen venec večinoma rjasto rjav; ladjica na konici temno vijoličasta, dolga (2,9) 3,4-4,1 (4,8) mm, široka (1) 1,2-1,8 (2,2) mm, jadro daljše kot krila in ladjica, dolgo (3,9) 4,2-5,4 (5,9) mm, široko (1) 1,3-2,1 (2,9) mm, krila ob straneh z 2 napihnjjenima žepoma, dolga (3,3) 3,7-4,7 (5,1) mm, široka (1) 1,2-1,8 (2) mm, ladjica blago zakrivljena.

Strok enosemnski, elipsoidni, (1,4) 2,0-4,3 (4,9) mm dolg (mera brez kljunca), (0,7) 1-2,1 (2,2) mm širok, s trdnimi rahlo skulpturiranimi loputami, sivo ali rjasto rjavo lisasti. Semena elipsoidna, (0,7) 0,9-1,8 (1,8) mm dolga in (0,5) 0,6-1,3 (1,5) mm široka, gladka ali drobno skulpturirana, kostanjevo rjava do olivno zelena, lahko lisasta. $2n=14$

***Dorycnium herbaceum* – malocvetna španska detelja**

Polgrm, (21) 28-59 (68) cm visok, slabo razraščan. Korenina navpična, razraščena in dolga. Steblo le pri bazi olesenelo in oblikuje tanke, ležeče ali pokončne vejice (Slavik 1995) debeline (1,1) 1,5-2,5 (3,2) mm iz katerih pogosto rastejo enostavni dolgi poganjki, kipeči do pokončni, večinoma štrleče dlakavi. Pri bazi večinoma prisotni lanskoletni poganjki.

Listi so dlanasto sestavljeni, peternati lahko šesternati s skoraj sedečimi lističi, listni peclji dolgi (0,4) 0,5-0,9 (1) mm, prilističi so zakrneli, rdeče.rjavi, luskasti; ostri lističi so suličasti do podolgovato jajčasti, (5,5) 8,5-15 (18,5) mm dolgi, (2) 2-4 (5) mm široki, na vrhu topi do rahlo šilasti, celi, na bazi klinasti, enožilnati z redkimi, neurejenimi, štrlečimi, večinoma nesvilnatimi dlačicami. Razmerje med dolžino in širino prvega lističa je (1,8) 2,4-3,6 (4,5).

Socvetna glavica široka (8) 9-11,5 (12) cm s (9) 15-30 (35) cvetovi; socvetni pecelj dolg 0-14 (24) mm, listi pod socvetjem večinoma enojni ali trojnati, dolgi (1) 2,1-4,4 (7,4) mm. Cvetni pecelj (s cvetiščem) dolg (1,2) 1,5-2,4 (2,9) mm, (1) 1,3-2,1 (3,1) krat daljši od čašne cevi (brez cvetišča). Čaša je zvonasta do slabo somerna, (1,4) 1,5-2,2 (2,4) mm dolga (čašna cev (0,8) 0,9-1,3 (1,5) mm + čašni zobci (0,5) 0,6-0,9 (1) mm) prileglo, večinoma nesvilnato, pogosto kratko dlakava, dlačice redkejše, dolžine (0,2) 0,3-0,5 (0,8) mm, cvet (skupaj s pecljem) dolg (4,5) 5-6,3 (6,9) mm, posušen venec večinoma krem bel, ladjica rahlo zakrivljena s temno vijoličasto liso na konici, dolga (1,9) 2,5-3,2 (3,8) mm, široka (0,6) 1-1,4 (1,7) mm, krila z dvema obstranskima napihnjjenima žepoma, dolga (2,4) 2,8-3,6 (4,6) mm, široka (0,9) 1,1-1,4 (1,7) mm, jadro daljše od ladjice in kril, dolgo (2,9) 3,3-4,1 (4,8) mm in široko (0,6) 1-1,7 (2,1) mm.

Strok je enosemnski podolgovato elipsoiden, (1,3) 1,4-3,3 (3,8) mm dolg (mera brez kljunca), (0,7) 0,8-1,9 (2,2) mm širok, s trdimi drobno skulpturiranimi rjavimi loputami s sivo do rjasto rjavimi lisami. Semena so elipsoidna, (0,7) 0,7-1,6 (1,8) mm dolga, (0,5) 0,5-1,3 (1,4) mm široka, drobno skulpturirana, lahko gladka, kostanjevo rjava do olivno zelena, lahko s temnimi lisami. $2n = 14$

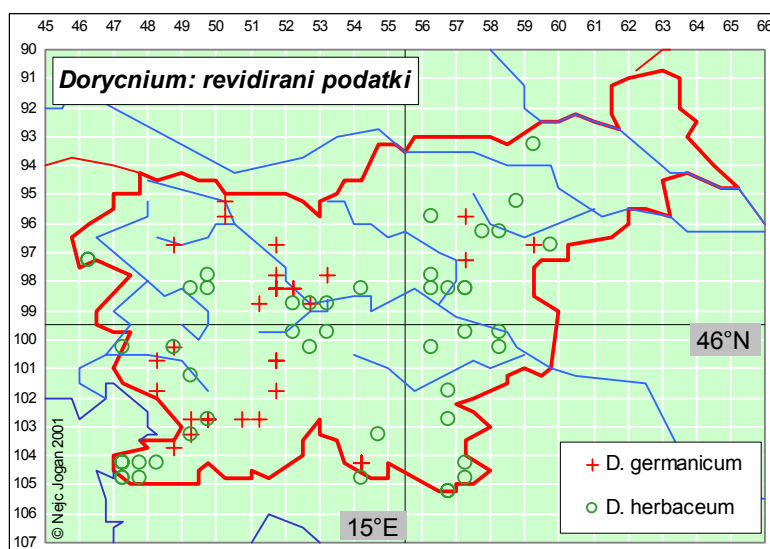
4.4 Določevalni ključ

Nasvet: Odračenost lističev opazuj na celotni rastlini, cvetove šteje vsaj na treh socvetjih. Pred merjenjem dolžine kril in čaše, cvetove ovlaži z nekajminutnim namakanjem v vreli vodi, nato seciraj; v notranjosti čaše se vidi rob cvetišča, kjer izraščata krili. Čašne dlačice meri na sredini čaše.

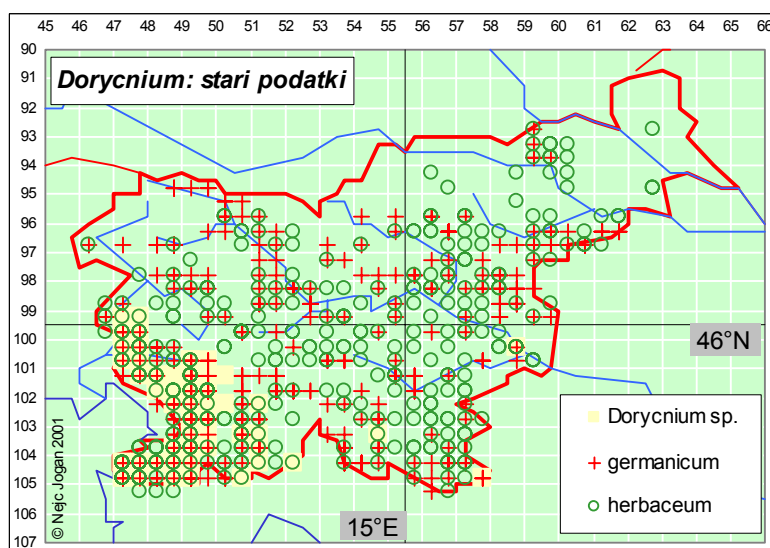
- 1a Rastline visoke (12) 15-31 (37) cm. Listi, urejeno, prileglo, gosto dlakavi ((4) 7-22 (30) dlačic / mm² na zg. površini); stranski lističi (2,5) 3,6-5,7 (7,9) krat tako dolgi kot široki, socvetja s (7) 10-17 (24) cvetovi (preštej vsaj tri socvetja), cvetovi dolgi (5,8) 6,0-7,9 (8,5) mm, krila dolga (3,3) 3,7-4,7 (5,1) mm, čaša (brez cvetišča) dolga (2,0) 2,1-3,0 (3,3) mm, čašne dlačice (na sredini čaše) dolge (0,4) 0,5-0,8 (1,0) mm.....**D.**
germanicum
- 1b Rastline visoke (21) 28-59 (68) cm. Listi neurejeno, štrleče redko dlakavi ((2) 2-7 (12) dlačic / mm² na zg. površini); stranski lističi (1,8) 2,4-3,6 (4,5) krat tako dolgi kot široki, socvetja s (9) 15-30 (35) cvetovi (preštej vsaj tri socvetja), cvetovi dolgi (4,5) 5,0-6,3 (6,9) mm, krila dolga (2,4) 2,8-3,6 (4,6) mm, čaša (brez cvetišča) dolga (1,4) 1,5-2,2 (2,4) mm, čašne dlačice (na sredini čaše) dolge (0,2) 0,3-0,5 (0,8) mm.....**D.**
herbaceum

4.5 Razširjenost vrst in križanci

4.5.1 Razširjenost vrst v Sloveniji



Slika 37: Razširjenost malo- in mnogocvetne španske detelje (*D. germanicum* in *D. herbaceum*) v Sloveniji; revidirani podatki.



Slika 38: Razširjenost malo- in mnogocvetne španske detelje (*D. germanicum* in *D. herbaceum*) v Sloveniji; podatki iz literature.

D. herbaceum se razprostira po celotnem slovenskem ozemlju z večjo koncentracijo proti jugu in manjšo proti severu: na alpskem in subpanonskem fitogeografskem območju. Ker je alpsko območje omejeno z višjo nadmorsko višino, je redko pojavljanje pričakovati, saj

po podatkih iz literature uspeva do 700 m n.m., po revidiranih podatkih pa do približno 800 m n.m (primerek 54 in 76); t.j. v nižinskem in spodnjem montanskem pasu (montanski pas (s.str.)). Vezanost na bazična, suha, navadno skalnata tla, pa razloži njeno izrazito redko pojavljanje v skrajnem V delu subpanonskega območja, saj so tu tla pretežno kislila in globoka.

Podobno sliko razširjenosti kaže *D. germanicum*, le da je nekoliko redkejša. Po nekaterih podatkih uspeva do 1500 m n.m., po revidiranih podatkih pa naj bi uspevala do 900 m n.m. (primerek 10); nekoliko višje kot predhodna vrsta. Segata tudi v 'srednji' montanski pas (montanski pas (s.str.)). Ker je vezana na enaka tla kot *D. herbaceum*: bazična, suha in skalnata, ni presenetljivo, da se na V delu subpanonskega fg. območja ne pojavlja (sl. 37, 38).

Vrsta *D. herbaceum* uspeva zlasti na bazičnih podlagah (apnenec, skrilavec, bazalt), (redkeje, večinoma sekundarno, na kislilih kamninah); na suhih, često skalnatih tleh, toplejših, svetlih do polsenčnih predelov.

Vrsta *D. germanicum* pa uspeva podobno: prednostno na apnenčastih podlagah, na serpentinu in permskih konglomeratih, izjemoma na drugačnih kamninah; na suhih, navadno skalnatih tleh; na toplih, svetlih ali polsenčnih predelih. (Slavík 1995)

Na SV delu Slovenije, so tla večinoma globoka, matična podlaga je iz gline, melja, peska, proda ali gruščata, ter peščenjaka, konglomerata in lapora (fliš). Apnenca praktično ni. (V Prekmurju pa so odsotni tudi peščenjak, konglomerat in lapor). Prevladujejo prst na produ in pesku (izprana in obrečna), prst na glini in pesku ter kislila rjava prst na nekarbonatnih kamninah in flišu. (Klemenčič 2002)

Hayek (1956) podobno navaja pojavljanje vrste *D. herbaceum* v V delu subpanonskega fitogeografskega območja (osrednjem delu tedanje Štajerske), medtem ko pojavljanje *D. germanicum* tu ne omenja. Ta naj bi se pojavljala le na J delu tedanje Štajerske.

Literaturne navedbe so sicer zelo skope in za predstavo o razširjenosti obravnavanih vrst v Sloveniji neuporabne.

4.5.2 Križanci

V literaturi ne obstajajo konkretni podatki o križancih naših dveh vrst, vendar se njihovo pojavljanje smatra za zelo verjetno. Na temeljih analize češkega in moravskega materiala z vidika morfoloških znakov v soodvisnosti z detajlnim sledenjem horologije obeh vrst se domneva, da so na ozemljih, kjer se areala obeh vrst prekrivata, dokazi k introgresivni hibridizaciji. Ni popolnih vmesnih oblik, vedno se nagibajo znaki k enemu domnevemu staršu, večinoma k *D. germanicum*, redkeje *D. herbaceum*. Razjasnitev problematike lahko prinese edinole eksperimentalna hibridizacija. (Slavík 1995)

Križanci niso zanesljivo poznani. Je seveda verjetno, da se *D. germanicum* in *D. herbaceum* lahko križata. (Knab 1994)

Iz zgornjih citatov je razvidno, da je križanje obeh vrst zelo verjetno. Za najverjetnejša križanca sem določila:

primerek 88, ki je bil nabran v Šempetru pri Gorici, makadamska pot 10 m od ceste v zaselku Ošlje, gruščnato in

primerek 80, nabran na Gorenjskem, obrobje Sorškega polja: nad vasjo Sora, travnik na Osolniku, 820mm.

Na omenjenih območjih bi bilo križanje obeh vrst možno, saj se areala obeh vrst tu lokalno prekrivata.

5 Razprava in sklepi

5.1 Razprava

5.1.1 Razlikovanje med taksonoma

Rezultati multivariatnih analiz pokažejo lepo ločevanje obravnavanih taksonov *D. germanicum* in *D. herbaceum* po morfoloških znakih, kar potrjuje postavljeno hipotezo. Od 55 pregledanih se je 28 znakov izkazalo omejeno ali zelo uporabnih za ločevanje med vrstama (zelo uporabni znaki so podčrtani):

- višina rstline,
- dolžine (lističev pri robu) in širine lističev, razmerje med dolžino in širino lističev (širine in razmerja merjena na 1. in 3. lističu),
- gostota, urejenost ter odstopanje dlačic na lističih (pri *D. germanicum* so gostejše, urejene in prilegle, pri *D. herbaceum* pa bolj redke, neurejene in štrleče),
- dolžina ter odstopanje čašnih dlačic,
- dolžina socvetnega peclja, velikost socvetja in število cvetov v socvetju (kadar štejemo cvetove na vsaj 3 socvetjih),
- dolžina cveta, dolžina čaše (čašne cevi in zobcev), dolžine venčnih listov (jadra, ladjice in kril) ter širini ladjice in kril.

Kljub lepemu ločevanju pa med vrstama obstajajo prehodi, morda večji kot je opazno na prvi pogled. Mnogi primerki so tako pristali v jedru ene ali druge skupine kljub nejasni (vmesni) odlačenosti lističev, saj vmesnih stanj pri odlačenosti lističev nisem uporabljala.

Na prehode in morebitne križance nakazujejo osamelci. Od teh sem za križanca določila dva: primerki 80 in 88. Tudi osamelci pri katerih sem za meritev izbrala tako imenovano 'nereprezentativno veliko socvetno glavico' na nek način predstavljajo prehode. Taki so primerki 27, 48 in 60.

Kombinacija diskriminacijske analize in hotelingovega T² testa je sicer potrdila ločevanje postavljenih skupin (vrst) (priloga D), a so smeri in dolžine vektorjev spremenljivk (uporabnost znakov) tu precej drugačne od tistih, dobljenih z Analizo glavnih koordinat PCA in se ne skladajo s prekrivanjem značilnih vrednosti. Zaradi težav sem rezultate te metode izpustila, vzrokov za težave pa zaenkrat še ne poznamo.

5.1.2 Primerjava razlikovalnih znakov z navedbami iz literaure

Uporabni razlikovalni znaki, ki jih literatura ne navaja:

Dolžina posameznih lističev: dolžina *1., 2., *3., 4., 5., *6. in *7. lističa (*d1l, d2l, *d3l, d4l, d5l, *d6l in *d7l)

Glede dolžin lističev, ki se nahajajo na sredini lista (2., 3., 4 listič) med vrstama ni izrazitih razlik. Nekoliko bolj uporabne pa so dolžine 'stranskih' lističev (lističev pri robu lista: prvi in peti (6., 7.) listič)).

D. herbaceum ima 'stranske' lističe nekoliko krajše od tistih na sredini, *D. germanicum* pa ima vse približno enako dolge. ('Stranski' lističi so pri *D. herbaceum* 4,5–12,5 mm, pri *D. germanicum* pa 7,5–15 mm (1. in 9. decil)). Primerjavo povprečnih dolžin posameznih lističev nekega lista prikazuje slika 17.

Kot najuporabnejša, za razlikovanje se je tako izkazala dolžina 6. lističa (d6l) - omejeno uporaben znak. Ker pa se je listič pojavil le pri 10% primerkov, sem ga izločila iz osnovne matrike.

V literaturi se navedbe o dolžinah posameznih lističev ne pojavljajo.

Mnenja sem, da gre za tendenco k povečanju razlik med dolžinami posameznih lističev pri *D. herbaceum*.

Avtorji navajajo le dolžine listov na splošno; ti naj bi bili pri *D. herbaceum* nekoliko daljši, vendar so dolžine obeh vrst znotraj meja 5 – 20 mm (22 mm *D. herbaceum*, Slavík 1995), kar je primerljivo z mojimi analizami.

Gostota odlačenosti zgornjega dela lističev (gosdl), gostota odlačenosti spodnjega dela lističev (gosdl) in gostota odlačenosti roba lističev (gorl)

Znaki so zelo uporabni za razlikovanje, saj so dlačice *D. germanicum* na zgornji in spodnji površini lističev znatno gostejše kot pri *D. herbaceum*. Nekoliko manjša je le razlika na robu lističev gorl - omejeno uporaben znak.

Razliko v gostoti odlačenosti v ključu omenja le Slavík (1995), v opisih pa Hess (1970). Redko odlačenost *D. herbaceum* sicer navajajo mnogi avtorji.

Zaradi nehomogenosti polgrmičaste rastline z veliko lističi je potrebna pravilna izbira vzorca (npr. vsaj 3 listov z različnega dela stebela), saj so stari listi redkeje odlašeni, često pa celo goli.

Neppravilna izbira vzorca takih listov, ki so praktično goli, je lahko tudi vzrok za nepričakovano (osamelo) lego primerka, dobljeno pri multivariatnih analizah atributivnih znakov. Ti znaki se namreč nanašajo predvsem na dlačice. Tak primer sta primerek 60 in 27.

Dolžina socvetnega peclja (dsp)

Zgornji listi *D. germanicum* neredko ležijo tik pod socvetjem, kar pomeni da socvetnega peclja ni; pri *D. herbaceum* pa le ta le redko 'manjka'. Pri njej so zgornji listi običajno nameščeni precej nižje – dsp je *omejeno* uporaben znak. Njegova uporabnost je vezana predvsem na vrednosti večje od 6 mm, ki označujejo *D. herbaceum*.

Znak sicer omenjajo nekateri avtorji v opisih, a brez ločevalne vrednosti (Chrtková 1988, Lifante 2000, Hess 1970, Diklić 1972).

Širina socvetne glavice (osg-s) in višina socvetne glavice (osg-v)

Socvetja *D. germanicum* so v povprečju večja od socvetij pri *D. herbaceum*, kar je razvidno iz podatkov o širini socvetne glavice. Znak je za razlikovanje *omejeno* uporaben, medtem ko podatek o višini herbariziranega socvetja ne pokaže znatnih razlik.

Pazljivo herbarizirani cvetovi, enakomerno razporejeni okoli vrha socvetnega vretena, so pri teh dveh znakih velikega pomena. Verjetno bi svež (ali pa lepo herbariziran) material tudi pri višini socvetja pokazal razlike med taksonoma.

Omenjena znaka pravzaprav nista potrebna, saj informacijo lahko lepo nadomešča dolžina cveta (dvsp). Tudi v literaturi se znak ne pojavlja, vendar je zelo priročen za merjenje.

***Dolžina čašne cevi (dcc) in dolžina čašnih zobcev (dcz)**

Izmed znakov vezanih na čašo se je dolžina čašne cevi izkazala kot *najuporabnejša!*. Podobno kot čašna cev so tudi zobci pri *D. germanicum* precej daljši od tistih pri *D. herbaceum*; znak je *omejeno* uporaben. V literaturi ju nadomešča znak dolžina celotne čaše (dcc+dcz), ki je po uporabnosti primerljiv, *omejeno* uporaben, njegovo merjenje pa nekoliko preprostejše.

Dolžine (ploščic in žebic) in širine venčnih listov (jadra, ladjice in kril): dpj, dpl, dpk, dzj, dzl, dzk, spj, spl, spk

Mere (dolžine in širine) venčnih listov so, v skladu z velikostjo cveta, pri *D. germanicum* višje kot pri *D. herbaceum*. Merila sem dolžine in širine ploščic, ter dolžine žebic vseh treh

venčnih listov: jadra, kril in ladjice. Vsi znaki so (razen znaka spj) *zelo* (znaki dzk, dzl, dpk, dpl), ali pa *omejeno* uporabni (znaki dpj, dzj, spl, spk).

Kot najmanj uporabno se je izkazalo jadro (širina ploščice jadra za razlikovanje ni uporabna, dolžini ploščice in žebice pa sta omejeno uporabni). Sicer pa so dolžine večnih listov 'bolj uporabne' kot širine.

V literaturi se omenja le dolžina jadra, ki največkrat nadomešča podatek o dolžini cveta. Ostala 2 venčna lista se praktično ne omenjata; zasledila sem le podatek o dolžini kril, ki ga v opisu vrst omenja Lifante (2000).

Ladjica mi je zaradi nerodne oblike povzročala težave pri merjenju.

Vrednosti ali stanja uporabnih znakov, ki se ne ujemajo z navedbami v literaturi:

Tip odlačenosti lističev – svilnate / nesvilnate dlačice (tol-snd) in svilnatost čašnih dlačic (sd)

Svilnatost dlačic, ki naj bi bila po navedbah literature značilna skoraj izključno za vrsto *D. germanicum*, se kar pri 39 odstotkih pojavila tudi pri vrsti *D. herbaceum*. Znaka sta se v mojem primeru izkazala kot *neuporabna*.

Ob pregledovanju je treba uporabljati skalo, saj zaradi subjektivnosti znaka sicer lahko pride do napak.

Tip odlačenosti čaše – dolge prilegle dlačice (toc-dp), tip odlačenosti čaše – dolge štrleče dlačice (toc-ds) in tip odlačenosti čaše – kratke dlačice (toc-kd)

Dlačice obeh taksonov naj bi bile po literarnih navedbah prilegle (Knab 1994, Diklić 1972, Slavík 1995, Hayek 1956, Pospichal 1899).

Po pregledu materiala pa se je prilegla odlačenost pojavljala v pretežni meri le pri *D. germanicum* (76%). Pri *D. herbaceum* pa se je pojavil le pri 6% primerkov. Bolj pogosta sta bila tu štrleč (37%) in vmesni – prileglo štrleč tip kratkih dlačic (57%).

Vzrok za neujemanje je verjetno v tem, da se stanji štrleča in prilegla odlačenost na čaši zelo nejasno razlikujeta, saj gre pri obeh stanjih bolj za kombinacijo obojih dlačic.

Prisotnost štrlečih čašnih dlačic pri *D. herbaceum* v literaturi navaja le Chrtková (1988).

Zelo informativne kratke ($\leq 0,3\text{mm}$) prileglo/štrleče dlačice, pa se pojavljajo le pri vrsti *D. herbaceum*. Mogoče je, da gre v primeru takih dlačic za varieteto var. *herbaceum*, ki jo omenja Diklić (1972). Le ta se po svoji kratki odlačenosti čaše razlikuje od ostalih varietet *D. herbaceum* z daljšimi dlačicami.

Maksimalna debelina olesenele baze stebela (mdobs)

Razlike v debelini baze stebela, ki jo navajajo nekateri avtorji (Slavík 1995, Diklić 1972, Pospichal 1899), moja analiza ni pokazala.

Razmerje med dolžino in širino 1. lističa (i1) in razmerje med dolžino in širino 3. lističa (i3)

Znaka sta se izkazala kot *zelo* dobra, predvsem razmerje vezano na prvi listič. Vrednosti se nahajajo med 3,6 in 5,7 pri *D. germanicum* in med 2,4 in 3,6 *D. herbaceum*.

Razmerje v ključih navajata le Knab (1994) in Hess (1970). Tako naj bi bili lističi *D. germanicum* 4-8 krat tako dolgi kot široki, pri *D. herbaceum* pa 3-5 krat tako dolgi kot široki. Vrednosti so višje, večje pa je tudi prekrivanje.

Znaki vezani na čašo (dcp/dcc, *dcz/dcc, *dcc+dcz)

Zaradi nejasne meje med koncem cvetnega peclja in začetkom čašne cevi sem cvet secirala. V notranjosti čaše je bila lepo vidna meja med koncem cvetišča, in začetkom čašne cevi. Cvetni pecelj sem zato merila skupaj s cvetiščem, čašno cev pa brez cvetišča.

Tako se pri znakih na cvetnem peclju in čašni cevi pojavljajo rahla odstopanja od vrednosti v literaturi.

- **Razmerje med dolžino cvetnega peclja in dolžino čašne cevi (dcp/dcc)**

Čašni peclji naj bi bili pri *D. germanicum* krajši ali kvečjemu enako dolgi kot čašna cev, pri *D. herbaceum* pa daljši ali kvečjemu enako dolgi kot čašna cev. Po mojih ocenah so dolžine pecljev pri obeh taksonih daljše od čašne cevi, zaradi zgoraj omenjenega vzroka. Kljub temu je znak v obeh primerih uporaben.

- *** Razmerje med dolžino čašnih zobcev in dolžino čašne cevi (dcz/dcc)**

Navedbe glede tega razmerja si v literaturi niso čisto enotne, a sem jih skušala smiselno povzeti. Tako naj bi bili zobci *D. germanicum* enaki čašni cevi ali redkeje polovico krajši od nje, zobci *D. herbaceum* pa krajši ali redko enaki čašni cevi (glej tabelo 14).

Omenjene ugotovitve se ne ujemajo z mojimi. Ob primerjavi zobcev s čašno cevjo nisem opazila razlik med vrstama. Zobci so pri obeh vrstah dolgi \approx 2 tretjini čašne cevi, razlika je minimalna (tabela 14). Namesto uporabe omenjenega razmerja bolj priporočam mejenje dolžine čašnih zobcev posebej. Ti so pri *D. germanicum* precej daljši od tistih pri *D. herbaceum*. Znak je *omejeno* uporaben.

- ***Dolžina čaše (dcc + dcz)**

Čaša je pri *D. germanicum* daljša. V literaturi zelo enotno navajajo dolžini 2,5-3,5 mm pri *D. germanicum* oziroma 1,5-2,5 mm pri *D. herbaceum*. Omenjene vrednosti so, zaradi zgoraj omenjenega vzroka, nekoliko nižje od 'mojih': 2,1-3 mm pri *D. germanicum* ter 1,5-2,2 mm pri *D. herbaceum*. Kljub temu so vrednosti

medsebojno primerljive in potrjujejo precejšnje razlike med taksonoma. Še nekoliko bolj izrazite kot pri dolžini čaše, pa so razlike pri dolžini same čašne cevi, ki je literatura ne navaja.

***Dolžina venca (dvsp-dcp)**

Znak sem napravila iz dolžine venca s pecljem (dvsp) in dolžine cvetnega peclja (dcp): dolžina venca (dvsp-dcp). Ker sem pri meritvah peclja upoštevala zraven tudi cvetišče, so mere venca (dvsp-dcp), podobno kot zgoraj, nekoliko nižje kot jih navaja literatura. : (4)5-7 pri *D. germanicum* & (3) 4-5 pri *D. herbaceum*; v mojem primeru pa so venci *D. germanicum* dolgi 4,1 do 5,7 mm pri *D. herbaceum* 3,3 do 4,2 mm. Znak je v vsakem primeru zelo uporaben.

***Konica jadra (sj)**

Slavík (1995) in Diklić (1972) navajata obliko jadra kot pomembno morfološko karakteristiko na nivoju razlikovanja varietet znotraj vrste *D. herbaceum*.

Ball (1968) pa znotraj vrste *D. pentaphyllum* navaja podvrsti subsp *germanicum* in subsp *herbaceum*, ki se malenkostno razlikujeta tudi po konici jadra. V ostali literaturi je podatek pomemben zlasti za razlikovanje naših 2 vrst od ostalih. Tudi v mojem primeru med vrstama ni bilo razlik; konica jadra je bila v obeh primerih odsotna, zato sem znak ob koncu izločila.

Ostali uporabni znaki zajemajo približno enake vrednosti oziroma stanja, kot so navedena v literaturi.

5.1.3 Potencialno uporabni znaki, ki jih moja analiza ni zajela

Nekateri se (redko) pojavljajo tudi v literaturi.

- količina olesenele baze stebela Hayek (1956), Diklić (1972)
- dolžina internodijev Diklić (1972)
- debelina cvetnega peclja literatura ne navaja
- širina čašne cevi literatura ne navaja

5.1.4 Korelacije znakov, vezanih na cvet

Nekateri znaki, vezani na cvet, so v medsebojni korelaciji (dcc, dcz, dzk, dzl, dpk, dpl,,dpj, dzj, spl, spj, spk, osg-s, osg-v, dvsp-dcp) oziroma v korelaciji z velikostjo samega cveta, ki je pri *D. germanicum* znatno večji.

Zaradi visoke korelacije pa imajo znaki v multivariatnih analizah skupno le nekoliko večjo informacijsko vrednost, kot bi jo imel katerikoli od teh znakov posamič (Jogan 2002). Zato sem vse te znake ohranila v matriki z kvantitativnimi znaki.

Ker sem v matriki s kvantitativnimi znaki ohranila vse omenjene znake, je imela velikost cveta veliko težo, saj je bila zastopana s kar 14 znaki. V tem primeru se je izbira nereprezentativno velikega ali majhnega cveta močno poznala pri uvrstitvi posameznega primerka v taki analizi. Tak primer je primerek 48, pri katerem sem izbrala neznačilno veliko, lepo razvito socvetno glavico, ki je vplivala na njegovo osamelo lego v grafu. Vendar pa je veliko in lepo razvito socvetje običajno tudi najprivlačnejše, zato sem ga neredko izbrala pri določanju vrste. Zaradi tega pri določanju priporočam izbiro vsaj treh socvetij, katerih povprečje bi bolj realno pokazalo razliko v velikosti cvetov pripadajočih taksonov.

5.1.5 Nejasnost taksonomskega ranga

Avtorji obravnavana taksona razlikujejo na nivoju varietete (Chrtková 1988), podvrste (Pignatti 1982, Ball 1968) ali vrste (Knab 1994, Paulin 1905, Kuzmanov 1976, Lauber 1996, Hayek 1956, Pospichal 1899, Diklić 1972, Hess 1970, Slavík 1995,...). Ker med taksonoma obstajajo razločne morfološke vrzeli se mi zdi primerna njuna obravnava na nivoju vrst.

5.1.6 Nejasnost pojavljanja dveh podvrst

Vprašljivo je tudi pojavljanje podvrst *D. pentaphyllum* subsp. *suffruticosum* (Pignatti 1982) in *D. pentaphyllum* subsp. *pentaphyllum* (Ball 1968) v Italiji in na JZ delu Evrope. Po opisu namreč ustrežata vrsti *D. germanicum*, ki je JV Evropska vrsta.

Podobno je s pojavljanjem podvrste *D. pentaphyllum* subsp. *herbaceum* (Ball 1968). Le ta po opisu ustreza 'naši obravnavani' JV Evropski vrsti *D. herbaceum*, a naj bi se pojavljala na JZ delu Evrope.

5.1.7 Status Scopolijeve vrste *D. pentaphyllum*

Leta 1772 je Scopoli na Slovenskem ozemlju (»habitat in montibus *Carnioliae* praefertim calidioris, paffim«) poimenoval vrsto *D. pentaphyllum*. Ime se nanaša na vrsto *D. germanicum*, *D. herbaceum* ali na obe vrsti, med katerima tedaj ni ločeval. Iz opisa vrste tega ni mogoče zanesljivo razbrati (Scopoli, 1772).

Imeni *D. germanicum* in *D. herbaceum* sta mlajši. Starejše ime naj bi ostalo v veljavi ne glede na to za katero od dveh vrst ali morebiti obe vrsti gre. Scopolijevega tipskega materiala ni na voljo in zato ostaja uganka, katero od vrst poimenovali *D. pentaphyllum*. Ker težava v zvezi s tem ni pojasnjena, tudi sama v diplomski nalogi uporabljam trenutno uveljavljeni imeni *D. germanicum* in *D. herbaceum*. Ime *D. pentaphyllum* v širšem smislu uporabljajo Pignatti (1982), Ball (1968), Chrtková (1988) in Lifante (2000), obravnavani vrsti pa (razen Lifante) ločujejo na nižjem taksonomskem nivoju.

Linnejevo poimenovanje *Lotus pentaphyllum* je od *D. pentaphyllum* še starejše. Morda bi iz Linnejevega tipskega materiala, ta je na voljo, lahko ugotovili na katero vrsto se nanaša ime *D. pentaphyllum*.

Na Iberskem polotoku vrsta, za katero uporabljajo ime *D. pentaphyllum*, ne ustreza opisu *D. germanicum* ali *D. herbaceum* (ali obema). Vrsto omenja Lifante (2000): je mnogo višja (100 (150) cm), liste ima ožje (1-2,3 (4) mm), listne peclje nekoliko krajše (krajši ali enaki 0,5 mm), socvetne peclje precej daljše (10-50 (70) mm), rjavo ali purpurno obarvano čašo, čašne zobce nekoliko daljše (1-1,5 mm), dveh različnih barv in oblik.

V primeru take neustrezne rabe bi bilo treba vrsto preimenovali, saj je ime *D. pentaphyllum* kot kaže vezano na JV Evropsko populacijo.

5.2 Sklepi

- Končni rezultati potrjujejo hipotezo, da gre v Sloveniji za dva taksona rodu španska detelja: *D. germanicum* (malocvetna španska detelja) in *D. herbaceum* (mnogocvetna španska detelja).
- Uporabnost posameznih razlikovalnih znakov je, razen manjših odstopanj, sorodna doslej ugotovljeni: Vrsta *D. germanicum* ima širša socvetja z manj cvetovi, a so le ti znatno večji; tako tudi cvetni elementi: čaša, jadro ladjica in krili. Predstavniki te vrste imajo običajno krajši socvetni pecelj (ki je neredko kar odsoten) in so v povprečju nižje rasti. Vrsti se lepo ločita tudi po obliki lističev. To razliko najlepše prikaže razmerje med dolžino in širino lističev, ki je večje pri *D. germanicum*; lističi so pri tej vrsti v povprečju ožji. Obe vrsti se jasno razlikujeta tudi po dlačicah na listih: pri *D. germanicum* so te prilegle urejene (vzporedno ležeče) in gostejše, pri *D. herbaceum* pa večinoma štrleče razmršene in redkejše. Na čaši so dlačice občutno daljše in nekoliko bolj štrleče pri *D. germanicum*.
- Na podlagi jasnega ločevanja taksonov po morfoloških znakih sem kot taksonomski rang določila vrsto.
- Razširjenost vrst je nekoliko bolj poznana. Vrsta *D. herbaceum* z izjemo alpskega fitogeografskega območja uspeva po celotnem Slovenskem ozemlju; a je v subpanonskem fitogeografskem območju njeno pojavljanje zastopano z le enim predstavnikom. Podobno področje uspevanja ima vrsta *D. germanicum* le da njeno pojavljanje v subpanonskem fitogeografskem območju ni poznano.
- Ostaja odprto vprašanje v zvezi z uporabo imena *D. Pentaphyllum*. Iz materiala, ki je na voljo, ni mogoče zanesljivo določiti, na katerega od obravnavanih taksonov se nanaša to prvotno, najstarejše ime.

6 Povzetek

Rod španske detelje sodi v družino metuljnic (*Fabaceae*). Obsega približno 12 vrst, razširjenih pretežno okoli Sredozemlja. Edini poznani vrsti tega rodu v Sloveniji sta *D. germanicum* (malocvetna španska detelja) in *D. herbaceum* (mnogocvetna španska detelja). Sta JV Evropski vrsti.

Rod španske detelje doslej v Sloveniji še ni bil podrobneje proučen. Cilj diplomske naloge je bil preveriti hipotezo o obstoju doslej obravnavanih taksonov v Sloveniji, določiti oziroma poiskati morfološke razlikovalne znake uporabne za Slovensko floro, glede na dobljene rezultate določiti taksonomski nivo, podrobneje proučiti razširjenost predstavnikov rodu v Sloveniji in odpraviti nomenklaturne nejasnosti.

Material je predstavljala herbarijska zbirka na biotehniški fakulteti. Iz vsake pole sem izbrala po 1 rastlino, ki je predstavljala operativno taksonomsko enoto (OTE) ali primerek. Iz literature sem zbrala doslej uporabljane morfološke razlikovalne znake in dodala nekaj novih. Zbrane znake sem nato opazovala oziroma merila, iz tako dobljenih podatkov pa oblikovala dve matriki. Matriki sem računalniško obdelala z multivariatno statistiko (metodo razvrščanja enot v skupine, analizo glavnih koordinat (PCoA) in analizo glavnih komponent (PCO)). Rezultati so pokazali grupiranje v 2 skupini. Med in znotraj obeh je ležalo nekaj neznačilno uvrščenih primerkov (osamelcev). Le te sem ponovno pregledala (preverila stanja znakov, pravilnost uvrstitve v takson,...), ugotovljene nepravilnosti pa popravila v vhodnih matrikah. Končni rezultati potrjujejo hipotezo, da gre v Sloveniji za dva taksona rodu španska detelja: *D. germanicum* (malocvetna španska detelja) in *D. herbaceum* (mnogocvetna španska detelja). Posamezni osamelci, ki so še vedno ostali, pa kažejo na prehode med taksonoma in morebitno križanje. Te sem posebej obravnavala.

Posamezen morfološki znak sem analizirala s preprosto statistiko, da sem določila njegovo uporabnost za ločevanje med taksonoma. Dobljeno uporabnost sem primerjala tudi s tisto, dobljeno z analizo glavnih komponent (PCA). Uporabnost posameznih razlikovalnih znakov je, razen manjših odstopanj, sorodna doslej ugotovljeni:

Vrsta *D. germanicum* ima širša socvetja z manj cvetovi, a so le ti znatno večji; tako tudi cvetni elementi: čaša, jadro ladjica in krili. Predstavniki te vrste imajo običajno krajši socvetni pecelj (ki je neredko kar odsoten) in so v povprečju nižje rasti. Vrsti se lepo ločita tudi po obliki lističev. To razliko najlepše prikaže razmerje med dolžino in širino lističev, ki je večje pri *D. germanicum*; lističi so pri tej vrsti v povprečju ožji. Obe vrsti se jasno razlikujeta tudi po dlačicah na listih: pri *D. germanicum* so te prilegle urejene (vzporedno ležeče) in gostejše, pri *D. herbaceum* pa večinoma štrleče razmršene in redkejše. Na čaši so dlačice občutno daljše in nekoliko bolj štrleče pri *D. germanicum*. Ti podatki so zbrani v opisih vrst in določevalnem ključu.

Na podlagi jasnega ločevanja taksonov po morfoloških znakih sem kot taksonomski rang določila vrsto.

Razširjenost vrst je nekoliko bolj poznana. Vrsta *D. herbaceum* z izjemo alpskega fitogeografskega območja uspeva po celotnem Slovenskem ozemlju; a je v subpanonskem fitogeografskem območju njeno pojavljanje zastopano z le enim predstavnikom. Podobno področje uspevanja ima vrsta *D. germanicum* le da njeno pojavljanje v subpanonskem fitogeografskem območju ni poznano.

Ostaja pa odprto vprašanje glede uporabe imena *D. Pentaphyllum*. Iz materiala, ki je na voljo, ni mogoče zanesljivo določiti, na katerega od obravnavanih taksonov se nanaša to prvotno, najstarejše ime.

7 Viri

- Bačič, M., 1999: Taksonomija in horologija agregata pokončne stoklase (agg. *Bromus erectus*) v Sloveniji. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo. Ljubljana.
- Bačič, M., 2006: Sistematika in horologija skupine poljske bekice (*Luzula campestris* agg.) v Sloveniji. Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo. Ljubljana.
- Ball, P.W., 1968: *Dorycnium* Miller. V: Tutin, T. G. & al. (eds.): Flora Europaea. University press, Cambridge.
- Chrtkova, A. & Jasičová, M., 1988: *Dorycnium* Miller. V: Bertová, L. (ed.): Flóra Slovenska IV/4. VEDA, Bratislava.
- Davies, S. R., 2005: Evaluation of *Dorycnium* spp. as Alternative Forage Plants. University of Tasmania, Hobart.
- Diklić, N., 1972: *Dorycnium* Mill. V: Josifović, M. (ed.): Flora SR Srbije IV. SANU, Beograd.
- Hammer, O. & al., 2007: PAST-PAlaeontological STatistics, ver. 1.60.
- Hammer, O., 2002: Morphometrics—brief notes. Paläontologisches Institut und Museum, Zürich.
- Hayek, A. von & Paulin, A., 1907: Flora der Sanntaler Alpen. Verlag von Gustav Fischer, Jena.
- Hayek, A. von, 1956: Flora von Steiermark II/2. Akademische Druck-U. Verlagsanstalt, Graz.
- Hess, 1970, M. E. & al. (eds), 1970: Flora der Schweiz II. Birkhäuser, Verlag Basel.
- Jogan, N., 2002: Sistematika in horologija skupine navadne pasje trave (*Dactylis glomerata* agg.) v Sloveniji. Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo. Ljubljana.
- Klemenčič, M. M. & Lipovšek, I., 2002: Učbenik za 3. letnik gimnazij. DZS, Ljubljana.
- Knab, O., 1994: Fabaceae. V: Fischer, M. A. (ed.): Exskursionsflora von Österreich. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart und Wien.
- Kuzmanov, B., 1976: *Dorycnium* Mill. V: Jordanov, D. (ed.): Flora Republicae Popularis Bulgaricae VI. Academiae Scientiarum Bulgaricae, Serdicae.
- Lauber, K. & Wagner, G., 1996: Flora Helvetica. Haupt, Bern·Stuttgart·Wien.
- Lifante, D. Z., 2000: *Dorycnium* Mill. V: Talavera, S. & al. (eds.): Flora Iberica VII (II) CSIC, Madrid.

- Martinčič, A., 2007: *Fabaceae*. In: Martinčič, A. (ed.), T. Wraber, N. Jogan, A. Podobnik, B. Turk, B. Vreš, V. Ravnik, B. Frajman, S. Strgulc Krajšek, B. Trčak, T. Bačič, M. A. Fischer, E. Kler, B. Surina: Mala flora Slovenije. 4. izd. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
- Martinčič, A., 1999: *Fabaceae*. In: Martinčič, A. (ed.), T. Wraber, N. Jogan, V. Ravnik, A. Podobnik, B. Turk & B. Vreš: Mala flora Slovenije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
- Mayer, E., 1952: Seznam praprotnic in cvetnic slovenskega ozemlja. SAZU, Razred za prirodoslovne in medicinske vede, Ljubljana.
- Pignatti, S., 1982: Flora d'Italia I. Edagricole, Bologna.
- Plazar, J., 2001: Rod krvomočnic (*Geranium*) v Sloveniji. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo. Ljubljana.
- Podani, J., 1994: Multivariate Data Analysis in Ecology and Systematics. Ecological Computations Series VoL. 6. SPB Academic Publishing. Haag.
- Pospichal, E. 1899: Flora des Oesterreichischen Küstenlandes. Franz Deuticke, Leipzig und Wien.
- Scopoli, J. A., 1772: Flora Carniolica.
- Slavík, B., 1995: *Dorycnium* Mill. – bílojetel. V: Slavík, B. (ed.): Květena ČR 4. Academia Praha.
- Stace, C. A., 1984: Plant taxonomy and biosystematics. 2nd ed. Edward Arnold, London.
- *Dorycnium germanicum* (Gremli) Rikli, Deutscher Backenklee, (<http://images.google.si/images?gbv=2&ndsp=20&hl=sl&q=Dorycnium+germanicum&start=0&sa=N>, (19. sept. 2007))
- Muer T.: *Dorycnium herbaceum* (Krautiger Backenklee), http://rips-uis.lfu.baden-wuerttemberg.de/rips/dienste/docview.php?object_id=0107039&oac=168&ffc=10, (19. sept. 2007)

Zahvala

Miha hvala, ker si verjel vame, me spodbujal, mi ves čas stal ob strani in mi pomagal!

Hvala Nejc za vso pomoč pri nastajanju diplome, za potrpežljivost in popustljivost, predvsem pa hvala za to, da sem se lahko čutila sprejeto.

Mami hvala ti za denarno pomoč, potrpežljivost in vero vame.

Hvala vsem, ki ste potrpežljivo čakali na konec mojih študijskih let in iskrena hvala, ker v tem času niste omenjali diplome.

Hvala ti Katerina, Tjaša in Tadeja za toplino in materinsko pomoč.

Priloga A

Herbarijske etikete

Preglednica 13: Pregled herbarijskih etiket vseh primerkov (OTE). ?: nezanesljiva določitev

□□□	herb. št.	nahajališče	datum	leg. in det..	kvadrant	končna dol.
1	LJU10019188	Kočevsko, na Košenicah nad Bosljivo Loko, 300m n.m.	14.6.1982	Štimec I.	0454/4	D.germanicum
2	LJU10019189	Kočevsko, dolina Potoka, rob gozda, 270m n.m.	8.7.1981	Štimec I.	0454/4	D.germanicum
3	LJU10019190	subpanonsko območje, Krško, Brestanica, pri gradu Rajhenburg	16.8.2000	Potisk B.	0058/2	D.germanicum
4	LJU10019191	notranjska, Pivška kotlina, Juršče, Palško jezero-presihajoče, 4000m SZ od vasi, 560m n.m.	2.8.2001	Žužek D.	0351/2	D.germanicum
5	LJU10019192	Hrvaška Bakar	1.5.1949	Rataj J.		D.germanicum
6	LJU10019193	Šmarna gora	19.8.1952	Kržan, Oprešnik	9852/4	D.germanicum
7	LJU10019194	Šmarna gora	11.8.1952	Kržan, Oprešnik	9852/4	D.germanicum
8	LJU10019195	Podutik pri Lj., rob gozda, za Dukičevim kamnolomom	22.7.1937	Budnar A.	9952/2	D.herbaceum
9	LJU10019196	Šmarna gora, 600m n.m.	1.6.1925	Dolšak F.	8852/4	D.germanicum
10	LJU10019197	notranjsko, Vremščica - in graminosis, solo calcareo, približno. 900m n.m.	1.6.1948	Mayer E.	0350/1	D.germanicum
11	LJU10019198	Količevo prope, Domžale - in locis paludosis, solo calcareo, približno. 310m s.m.	5.6.1941	Mayer E.	9853/2	D.germanicum
12	LJU10019199	in pratis herbosis, Boč supra vicum Poljčane, solo calcareo, 800m s.m.	9.6.1968	Wraber T.	9759/2	D.germanicum
13	LJU10019200	Ravnik blizu vasi Dobec	13.4.1905	Gaspari	0152/1	D.germanicum
14	LJU10019201	Kranjsko-Notranjska, skalna, apnenčasta tla, okolica Vremščice	13.3.1905	Justin R.	0350/1	D.germanicum
15	LJU10019202	Ustje (pri Rakitni), travnata divjina, apnenec, 800m s.m.	2.7.1935	Zalokar M.	0152/1	D.germanicum
16	LJU10019203	Kozina, calcareo, suho, 450m s.m.	24.6.1953	Martinčič A.	0349/4	D.germanicum
17	LJU10019204	gora Čaven, solo calcareo, 700m s.m., in alcelivibur	20.6.1952	Martinčič A.	0049/3	D.germanicum
18	LJU10019205	in graminosis lapidosis, supra pagum Britof in valle Reka, solo calcareo, 600m s.m.	junij	Paulin C.	0350/1	D.germanicum
19	LJU10019205	in glareosis calcareis ad ripas fluvii Savi prope pagum Črnuče in ditlone Labacensi, 300m s.m.	junij	Zupančič	9953/1	D.germanicum
20	LJU10019206	Škocjanske jame, travnato pobočje, karbonatno, 435m n.m.	26.6.1972	Knez T.	0349/2	D.germanicum?
21	LJU10019252	kompleks Kopitnika pri kmetiji Stopar, suho travnato pobočje, Dolomiti, približno.400m n.m.	19.6.1972	Knez T.	9857/3	D.herbaceum
22	LJU10019251	Vel.Senožeti nad Igom (pri Dobravici)	19.6.1998	Wraber M.	0053/3	D.herbaceum
23	LJU10019250	Istra, in graminosis lepidosis, collis Stena in valle fluvii Dragonja, solo calcareo, 25m s.m.	7.6.1974	Wraber T.	0547/2	D.herbaceum
24	LJU10019249	carniolia in graminosis lapidosis, montis Slivnica, supra forum Cerknica	28.6.1921	Cale J.	0252/1	D.germanicum
25	LJU10019248	fossa glareosaprope pagum Zalog, SIMS Labacensis	9.7.1933	Dolšak F.	9953/2	D.herbaceum
26	LJU10019247	in graminosis ad viam prope vicum Slivna, supra vicum Moravče, 650m s.m.	6.7.1973	Wraber T.	9854/4	D.herbaceum
27	LJU10019246	Primorska, Strunjan, V pobočje hriba Magaran, travnat rob na flišu, 30m n.m.	1.7.1961	Wraber T.	0447/4	D.herbaceum
28	LJU10019245	dolina Gračnice pri Gučekovi žagi, sončno in suho travnato pobočje, dolomit, približno.400m n.m.	26.6.1970	Wraber T.,Knez T.	9857/4	D.herbaceum
29	LJU10019244	kompleks Kopitnika nad Marnim, v gozdu, dolomiti, približno.450m n.m.	2.7.1971	Wraber T.,Knez T.	9856/4	D.herbaceum
30	LJU10019243	Juljske alpe, most na Nadiži, in graminosis, 390m s.m.	17.7.1971	Wraber T.	9746/4	D.herbaceum
31	LJU10019242	Poka pri Velenju, prisojno pobočje, karbonatna podlaga, 420m n.m.	11.7.1977	Naglič D.	9656/2	D.herbaceum
32	LJU10019241	Štajerska, JV Pohorja, suh gozdni rob, 1km SZ od tovarne IMPOL, distrična rjava tla 70% in distrični ranker 30%, na metamorfni kamninah, 350m n.m.	25.6.1996	Motaln H.	9559/3	D.herbaceum

Preglednica 14: Pregled herbarijskih etiket vseh primerkov (OTE). (nadaljevanje)

□□□	herb. št.	nahajališče	datum	leg. in det..	kvadrant	končna dol.
33	LJU10019240	Dvori nad Izolo, travnato pobočje, fliš	18.6.1989	Crnošija J.	0547/2	<i>D. herbaceum</i>
34	LJU10019239	okolica Kopra, vas Čežarji, travnato kamnito pobočje nad vasjo, fliš	29.6.1989	Mozetič B.	0448/4	<i>D. herbaceum</i>
35	LJU10019238	Šared nad Izolo, travnato pobočje ob poti, fliš	30.6.1989	Švigelj B.	0447/4	<i>D. herbaceum</i>
36	LJU10019237	Cerkno, hrib Drnova, J pobočje, travnik, 600m n.m.	11.7.1985	Bavcon J.	9850/3	<i>D. herbaceum</i>
37	LJU10019236	Zelin, približno.300m n.m., dolomitna stena	8.7.1972	Seljak G.	9849/4	<i>D. herbaceum</i>
38	LJU10019165	okolica Ljubljane, Nadgorica pri Črnučah, peščena tla, pod cesto, 300m n.m.	4.6.1988	Jogan N.	9953/1	<i>D. herbaceum</i>
39	LJU10019166	Kranj, Praše, polotok V od vasi, med grmovjem, 340m n.m.	28.6.1995	Zelnik I.		<i>D. germanicum</i>
40	LJU10019167	okolica Novega mesta, suh, kamnit travnik, 250 m JV od hiše Šmarješka c. 66 pri Mačkovcu, 160m n.m., apnenec	18.7.1995	Kirar S.		<i>D. herbaceum</i>
41	LJU10019168	Koprsko primorje, Osopska dolina na levem bregu Osopske reke, pod vznožjem Čuka ob poti, 30m n.m., fliš	13.5.1995	Šturm S.	0449/1	<i>D. germanicum</i>
42	LJU10019169	Kranj, Gorenje pri Primorskem ob mostu čez reko Kokro, desni breg, 410m n.m.	25.6.1989	Rogelj M.	9752/1	<i>D. germanicum</i>
43	LJU10019170		12.1.1905	Wraber T.	9650/2	<i>D. germanicum</i>
44	LJU10019171	Vitnje, ob cesti na Močenik, na apnenčastem skalovju, 620m n.m.	17.10.1984	Keglevič Z.	9657/2	<i>D. herbaceum</i>
45	LJU10019172	Juljske Alpe, Mali Grad supra lacum Bohinjsko jezero, in lapidosis, solo calcareo, 500m s.m.	13.7.1955	Wraber T.	9749/1	<i>D. germanicum</i>
46	LJU10019173	In graminosis siccis montis, Polhograjska Gora (Sv.Lovrenc) supra vicum Polhov Gradec, solo dolom., 810m s.m.	31.7.1980	Wraber T.	9951/2	<i>D. germanicum</i>
47	LJU10019174	Bosljiva Loka, peščeno apnenčasto pobočje, 550 - 600m n.m.	16.6.1961	Peterlin S.	0454/4	<i>D. germanicum</i>
48	LJU10019175	potok pri Mirtovičih v dolini Kolpe, skalnat svet na apnencu, 270m n.m.	10.8.1960	Peterlin S.	0454/4	<i>D. germanicum</i>
49	LJU10019176	rob Planine, 1km JV od Krempe, strmo prisojno pobočje na apnencu, 750m n.m.	10.8.1960	Peterlin S.	0454/4	<i>D. germanicum</i>
50	LJU10019177	Polhograjsko hribovje: in pratis prope Govejek supra vicum Medvode, Solo dolom., 800m s.m.	19.6.1973	Trpin D.,Wraber T.	9852/3	<i>D. germanicum</i>
51	LJU10019178	Srobotnik v dolini Kolpe, strmi, peščeni breg nad Kolpo, apnenec, 280m n.m.	31.7.1959	Peterlin S.	0554/2	<i>D. herbaceum</i>
52	LJU10019179	na Senožetih na bregu Save pri Javorniku	10.6.1863	Wraber T.	9550/4	<i>D. germanicum</i>
53	LJU10019180	Dovje, Gorenjska	25.6.1863	Plemelj V.,Wraber T.	9549/2	<i>D. germanicum</i>
54	LJU10019181	Nanos: Lipe	11.7.1963	Petkovšek D.	0149/4	<i>D. herbaceum</i>
55	LJU10019182	Mrzlica, travnik	25.7.1938	Knap A.	9856/2	<i>D. herbaceum</i>
56	LJU10019183	Pečovnik, travnik	24.7.1938	Wraber T.	9757/4	<i>D. germanicum</i>
57	LJU10019184	Polhograjsko hribovje: Jetrbenk, kamnita sončna mesta. Dolomit, 500m n.m.	30.6.1957	Wraber T.	9852/3	<i>D. germanicum</i>
58	LJU10019185	Sp. Kras med Plskovcvm Gabrovico, Carici-Centaureum rupestris, 210m n.m.	7.11.1968	Wraber M.	0248/2	<i>D. germanicum</i>
59	LJU10019186	Sv. Lenart (vrh) nad Laškim, 500m n.m., miocenski peščenjak, Mesobrometum	25.10.1966	Wraber M.	9857/4	<i>D. herbaceum</i>
60	LJU10019187	Batuje pri Ajdovščini, kraški travnik, apnenec, 140m n.m.	15.6.1961	Wraber T.	0148/2	<i>D. germanicum</i>
61	LJU10019235	In graminosis et sterilibus in valle Reka; S. Argillaceoarenoso	junij	Paulin C.		<i>D. herbaceum</i>
62	LJU10019234	Istra: in fruticosis ad viam inter Podpadna et Šmarje, infra vicum Padna, solo flischeo, 60m s.m.	24.6.1959	Wraber M.,Wraber T.	0548/1	<i>D. herbaceum</i>
63	LJU10019233	In pratis lapidosis montis Krim profe Lapum Planincea, solo calcareo, 500m n.m.	7.8.1951	Martinčič A.	0052/2	<i>D. herbaceum</i>
64	LJU10019232	Istra: Strunjan, in graminosis, solo flyscheo, 50m n.m.	20.7.1971	Wraber T.	0447/4	<i>D. herbaceum</i>
65	LJU10019231	Juljske Alpe: In fruticosis graminosis ad fluvium Nadiža infra vicum Logje, solo calcareo, 350m s.m.	15.7.1968	Wraber T.	9746/4	<i>D. herbaceum</i>
66	LJU10019230	In pratis vallis fluvii Kolpa profe vicum Adlešiči (d. Črnomelj) 150m s.ms, solo calcareo	1.7.1954	Martinčič A.	0457/4	<i>D. herbaceum</i>
67	LJU10019229	Kranjsko dolenjska flora, biva med grmovjem in skalovjem, okoli Štrekļjevca pri Semiču	1.7.1928	Justin R.	0357/1	<i>D. herbaceum</i>

Preglednica 15: Pregled herbarijskih etiket vseh primerkov (OTE). (nadaljevanje)

□□□	herb. št.	nahajališče	datum	leg. in det..	kvadrant	končna dol.
68	LJU10019228	Kranjsko notranjska, med skalovjem in na kamenitih pašnikih, pri Trnju pri Šempetru (sedanja Pivka) na Krasu	5.4.1905	Justin R.	0351/1	<i>D. germanicum</i>
69	LJU10019227	Kranjsko-dolenjska, na suhih krajih pri Trebelnem	4.7.1907	Justin R.	0056/4	<i>D. herbaceum</i>
70	LJU10019226	Kranjsko-notranjska, na laporju nad cesto pod fon. Vrenami	13.3.1905	Justin R.	0350/1	<i>D. herbaceum</i>
71	LJU10019225	Primorsko-Istrska, na suhih pašnikih pri Koprju (Miralomda), na laporju	13.3.1905	Justin R.	0448/3	<i>D. herbaceum</i>
72	LJU10019224	pobočje V Kozjaka, Urban, ob poti, 580m n.m.	27.7.1971	Godicl L.	9359/4	<i>D. herbaceum</i>
73	LJU10019223	ob železniški progi pri Javorniku, Gorenjska	23.6.1874	Plemelj V.	9550/4	<i>D. germanicum</i>
74	LJU10019222	Primorska: in graminosis fruticosis inter Lokavec prope Ajdovščina et Predmeja, 490-500m s.m.	14.7.1980	Palma M, Trpin D.	0049/3	<i>D. herbaceum</i>
75	LJU10019221	In valle fluvii Dragonja	1.5.1956	Šiškovič Cupin V.		<i>D. herbaceum</i>
76	LJU10019220	Donačka gora, travnik na JV delu pobočja, ob poti	27.8.1955	Kores K.		<i>D. herbaceum</i>
77	LJU10019219	Konjiška gora, in pratis prope vicum Kamna Gora	1.7.1981	Gilčvert D., Wraber T.	9658/3	<i>D. herbaceum</i>
78	LJU10019218	In graminosis fruticosis vici Stara Oselicaprope domum rusticam Jezeršek dictam, supra vallem rivuli Kopačnica	16.8.1979	Podobnik A.	9850/3	<i>D. herbaceum</i>
79	LJU10019217	Bela Krajina, In margine viae prope vicum Zilje, solo calcareo 250m s.m.	3.7.1979	Podobnik A.	0557/2	<i>D. herbaceum</i>
80	LJU10019216	Gorenjska, obrobje Sorškega polja: nad vasjo Sora, travnik na Osolniku, 820m n.m.	20.7.1989	Jenko A.	9852/3	<i>D. germanicum</i>
81	LJU10019215	sončen gozdni rob ob cesti, pri vasi Vrhulje, SZ od Leskovca pri Krškem, 280m n.m.	17.6.1988	Murn M.	0058/4	<i>D. herbaceum</i>
82	LJU10019214	Škedenj pri Slovenskih Konjicah, pobočje, 460m n.m.	4.7.1984	Gilčvert D.	9658/4	<i>D. herbaceum</i>
83	LJU10019213	Bela Krajina: In pratis siccis vallis fluvii Kolpa prope vicum Damej, 230m s.m.	1.7.1980	Podobnik A.	0557/3	<i>D. herbaceum</i>
84	LJU10019212	Bela Krajina: In lapidosis fruticosis apricis vallis fluvii Kolpa prope vicum Damej	4.7.1980	Podobnik A.	0557/3	<i>D. herbaceum</i>
85	LJU10019211	Orlska gora, na robu gozda, 400m n.m., (Krško hribovje)	19.6.1989	Kačičnik M.	0057/2	<i>D. herbaceum</i>
86	LJU10019210	Primorsko-Istrska, na suhih travnikih pri Kozini	13.3.1905	Justin R.	0349/4	<i>D. herbaceum</i>
87	LJU10019209	Kočevsko, J konec pogorja Stojne, približno. 630m n.m., cestni in gozdni rob (Ostryo-Faget.)	14.7.1965	Wraber M.	0355/3	<i>D. herbaceum</i>
88	LJU10019208	Šempeter pri Gorici, makadamska pot 10 m od ceste v zaselku Ošlje, gruščnato	31.5.1998	Babič J.	0047/4	<i>D. herbaceum</i>
89	LJU10019207	Grosuplje na skalnatem pobočju ob cesti med Zg. Slivnico in Malim Lipoglavom, karbonatna podlaga, dolomit, 500m n.m.	30.5.1997	Simonič D.	0053/2	<i>D. herbaceum</i>
90	LJU10079226	Italija-Opatija na pečinskem kraju	10.5.1939	Perko Slana	12143	<i>D. germanicum</i>
91	LJU10079227	Črna gora: Seljani, Piva	maj	Blečić V.	44770	<i>D. herbaceum?</i>
92	LJU10079228	Hrvatska: Papuk rub šume	1.10.1963	Dornac R.	44961	<i>D. herbaceum</i>
93	LJU10079230	Italia/ prov.di Belluno P. so Duran	28.7.1970	Dusa, Mortin, Pignatti S.	42123	<i>D. herbaceum</i>
94	LJU10079231		28. maj 1870	Vofs Midling A. W.	47720	<i>D. germanicum</i>
95	LJU10079232	Yu, Makedonija: Kožuf planina: in fruticosis lateris dextri vallis fluvii Stara reka, ad radices montis Čardak., 1000 m s.m.	17.7.1975	Wraber T.	89344	<i>D. herbaceum</i>
96	LJU10079211	Yu, Srbija: In qurcetis prope vicum Nikolinac supra oppidum Soko Banja	19.6.1972	Mayer E., Trpin D., Wraber T.	114490	<i>D. herbaceum</i>
97	LJU10079212	Yu, Crna gora: Andrijevica, in glareosis,	14.7.1973	Mayer E., Wraber T.	114199	<i>D. herbaceum</i>
98	LJU10079213	Yu, Srbija, Kosovo: in lapidosis vallis fluvii Prizrenska Bistrica inter vicum Sredska et jugum Prevalac	18.7.1973	Mayer E., Trpin D., Wraber T.	114134	<i>D. herbaceum</i>
99	LJU10079214	Yu, Srbija, Kosovo: in lapidosis fruticosis montis Gubavica supra oppidum Peć, solo calc.	16.7.1973	Mayer E., Trpin D., Wraber T.	113967	<i>D. herbaceum</i>
100	LJU10079215	Yu, Makedonija: Kosovraška banja in valle fluvii Radika prope oppidum Debar, in fruticosis lapidosis, Solo gypsaceo, 700m s.m.	5.6.1971	Mayer E., Trpin D., Wraber T.	78562	<i>D. herbaceum</i>
101	LJU10079218	Erbosi aridi alla perferia di Poggio, lungo la strada per Camporgiano, a g. 400m circa - ALPI apuane-Garfagnana - Su terra contenente elementi calcarei e ofiolitici	27.8.1980	Marchetti D.	100940	<i>D. herbaceum</i>
102	LJU10079220	Yu, Hercegovina, Prenj planina: Rakov Laz, in fruticosis. Solo calcareo. 650m s.m.	22.7.1979	Kralj M., Škornik M.	96687	<i>D. herbaceum</i>
103	LJU10079222	Slovakia meridionalis: in declivibus prope vicum Horne Turovce haud procul ab oppido Šahy	24.6.1958	Nitka J.	53516	<i>D. herbaceum</i>

Preglednica 16: Pregled herbarijskih etiket vseh primerkov (OTE). (nadaljevanje)

□□□	herb. št.	nahajališče	datum	leg. in det..	kvadrant	končna dol.
104	LJU10079223	Austria inferior. In pratis montanis ad silvarum margines, copiose in mont. Kahlenberg, Hermannskogel, Hohe Wandet in convallibus ad Hutteldorf et Neuwaldegg prope Vindobonam, solo argilloso, 300mt s.m.	1.2.1905	Woloszczak	12153	<i>D. herbaceum</i>
105	LJU10079224	Municip. Gh. Gheorghiu-Dej: in foenatis siccis collis Perchii, intra ass. Stipetum capillatae (Krist 37) Hueck 31. Alt. Približno. 350 m s.m.	10.6.1970	Mititelu D., Barabas N., Mititelu L.	39119	<i>D. herbaceum</i>
106	LJU10079202	Yu, Srbija: In pratis lapidosis montis Rtanj	20.6.1972	Mayer E., Trpin D., Wraber T.	115035	<i>D. germanicum</i>
107	LJU10079203	Yu, Srbija: In lapidosis montis Veliki Krš supra vicum Krivelj prope oppidum Bor	17.6.1972	Mayer E., Trpin D., Wraber T.	114605	<i>D. germanicum</i>
108	LJU10079204	Srbija (Bukulja)	17.5.1905	Blečić V.	44814	<i>D. germanicum?</i>
109	LJU10079205	Stiria superior. In graminosis rupestribus montis Gulsen prope pagum Kraubath, solo serpentinico, približno. 600m s.m.	1.7.1911	Hayek A. V.	12136	<i>D. germanicum</i>
110	LJU10079206	Austria, Tirol: In silvis lucidis /Erico-Pinetum/ prope vicum Haiming-Oetztal in valle fluvii Inn. Solo calc. 700m s.m.	17.7.1970	Wraber T.	74053	<i>D. germanicum</i>
111	LJU10079207	Slovakia austro-orientalis, distr. Rožnava: in declivi cartiensi australi infra arcem Turnansky hrad prope vicum Turna n. Bodvou, približno. 350m s.m.	19.7.1962	Ujčik J.	53515	<i>D. germanicum</i>
112	LJU10079208	Austria: Harzberg-Baden, in graminosis, solo calcareo	13.5.1942	Mayer E., Janchen	59209	<i>D. germanicum</i>
113	LJU10079209	Austria superior: in graminosis ad Steyr, solo calcareo, 300mt s.m.	19.1.1905	Zimmerer	12141	<i>D. germanicum</i>
114	LJU10079219	Yu, Hercegovina, Prenj planina: in pratis alpinis jugi inter montes Osobac / 2062m/ et montem alt. 1737m. Solo calcareo. 1700m s.m.	20.7.1979	Kofol A., Kralj M., Podobnik A., Skornik M.	96774	<i>D. herbaceum</i>

H	38	0,6	1,0	33	1,5	0,8	8,5	7	16	7	10	9	18	9	3,5	0,6	0,9	4,0	1,9	1,0	0,9	2,3	1,4	1,1	3,5	0,9	20	10	7,5	3,3	3,1	1,0
H	40	0,3	1,3	40	2,6	0,5	6	8	11	5	8,5	7	18	1	2,7	0,4	0,6	3,3	1,5	1,3	1,3	1,7	1,2	1,4	2,3	0,8	9	7	4,5	2,7	2,4	2,0
H	48	0,4	1,7	27	2,5	0,7	13	8	8	3	11	10	18	10	3,0	0,4	0,9	3,4	2,2	1,7	1,6	3,3	1,7	1,4	3,4	1,5	6	12,5	10	2,9	2,5	1,9
H	54	0,3	1,2	68	2,7	0,9	11	10	10	2	12	11	18	1	4,4	0,5	0,7	4,3	1,8	1,2	1,2	2,3	1,5	1,1	3,0	1,1	10	11	9,5	3,3	3,0	1,2
H	55	0,4	1,1	28	1,6	0,6	7,5	10	12	5	9	8	16	0,3	2,8	0,3	0,7	3,2	1,5	1,1	1,3	1,8	1,0	1,2	2,4	1,2	5	8	6	3,8	3,3	1,8
H	56	0,4	1,1	27	1,3	0,6	8	8	12	2	11,5	10	13	0	3,0	0,4	0,7	3,3	1,6	1,0	1,6	1,9	1,1	1,6	2,6	1,3	6	7,5	6,5	3,5	3,5	3,1
H	59	0,3	1,1	35	1,9	0,7	8,5	7	24	10	10	10	27	5	3,1	0,4	0,6	3,6	1,8	1,1	1,3	2,5	1,2	1,2	3,1	1,3	10	9,5	7	3,2	3,0	1,7
H	61	0,4	1,5	60	2,2	0,8	11,5	13	15	7	11	9,5	28	9	1,9	0,3	0,6	3,9	1,3	1,5	1,3	1,8	1,3	1,3	2,3	1,0	9	13	11	2,9	2,4	1,6
H	62	0,4	1,0	33	2,1	0,6	9,5	3	0	4	11	10	25	3	3,1	0,5	0,9	3,8	1,7	1,0	1,3	2,4	1,5	1,1	2,3	1,3	5	10	6	3,2	2,8	2,0
H	63	0,3	1,1	21	1,1	0,5	10,5	9	7	6	11	8,5	15	3,5	3,0	0,3	0,7	3,6	1,6	1,1	1,3	1,9	1,2	1,3	2,3	1,0	10	10,5	7,5	3,1	2,3	1,9
H	64	0,3	1,1	36	1,8	0,8	12,5	10	9	5	10	8,5	20	0	2,3	0,3	0,8	3,7	1,6	1,1	1,3	1,9	1,2	1,4	2,5	1,2	9	12	10,5	3,1	3,6	1,5
H	65	0,4	1,0	65	2,5	0,8	16	10	13	6	11,5	10	22	0	2,8	0,3	0,8	3,9	2,0	1,0	1,3	2,0	1,1	1,3	2,8	1,2	8	14	12	3,1	3,2	2,2
H	66	0,4	1,1	34	1,8	0,9	12	8	12	3	12	10	22	10	3,1	0,4	0,8	3,8	1,7	1,1	1,4	2,2	1,4	1,3	2,6	1,3	11	14	14	3,8	3,7	1,7
H	67	0,4	1,2	38	2,4	0,6	9	7	10	7	10,5	9	22	4	2,2	0,2	0,8	3,9	1,8	1,2	1,2	2,2	1,2	1,3	3,0	1,1	6	13,5	12	2,9	2,6	1,7
H	69	0,3	1,3	28	1,9	0,8	15	7	11	6	11	10,5	24	2,5	3,9	0,3	0,7	3,5	1,5	1,3	1,3	2,1	1,5	1,1	2,4	1,3	7	14,5	11	2,7	2,7	2,0
H	70	0,4	0,9	28	1,4	0,6	9	6	11	3	8,5	7,5	21	11,5	3,4	0,3	0,9	3,2	1,3	0,9	1,0	1,6	0,9	1,0	2,3	0,9	9	10	6,5	3,7	2,7	1,2
H	71	0,4	1,1	35	1,9	0,5	13	11	5	3	10,5	10,5	30	3	3,4	0,3	0,8	3,6	1,5	1,0	1,1	1,8	1,2	1,2	2,5	1,1	5	12,5	10	3,1	1,8	1,7
H	72	0,3	1,1	33	3,2	0,6	13	9	6	4	11,5	9	12	10	2,5	0,2	0,6	4,0	1,8	1,1	1,3	2,1	1,1	1,3	2,5	1,3	10	13	10	3,3	2,7	2,0
H	74	0,4	1,5	58	2,4	0,5	10	8	8	5	10,5	10	29	6	6,1	0,5	0,7	3,6	1,5	1,5	1,0	2,3	1,5	1,0	2,9	1,0	7	9,5	8,5	2,7	2,5	2,1
H	76	0,4	1,2	55	2,2	0,7	11	6	15	9	10,5	9,5	19	0	2,5	0,3	0,9	3,6	1,7	1,2	1,3	2,0	1,3	1,5	2,5	1,3	6	9	8	2,8	2,5	1,5
H	77	0,4	1,2	32	1,8	0,7	13,5	8	15	2	11,5	10,5	30	14	2,2	0,3	0,8	3,6	1,4	1,2	1,3	2,2	1,4	1,5	2,5	1,2	8	12	11	3,7	3,7	2,0
H	78	0,3	1,0	38	2,3	0,7	11	6	12	3	9,5	8,5	9	7	1,3	0,3	0,9	3,9	1,8	1,0	1,3	2,1	1,3	1,3	2,7	1,1	8	15	15	3,0	3,1	1,6
H	79	0,3	1,2	50	1,8	0,5	7,5	5	10	5	10	9,5	21	6	1,1	0,5	0,5	3,7	1,8	1,2	1,0	2,2	1,3	1,0	2,8	1,0	8	9,5	8	2,4	2,2	2,1
H	81	0,6	1,1	35	2,0	0,9	15,5	13	8	4	11,5	11	34	20	4,3	0,5	0,8	3,6	1,7	1,1	1,4	2,0	1,1	1,4	2,4	1,2	6	13	11,5	3,5	3,1	1,5
H	82	0,6	1,2	37	2,0	0,8	11,5	10	10	2	9	7	21	10	2,6	0,4	0,9	3,7	1,3	1,2	1,3	2,2	1,2	1,1	2,8	0,7	11	12,5	10,5	3,2	3,0	1,4
H	84	0,3	1,4	68	2,5	0,7	9,5	12	13	7	10	10	23	7	2,8	0,5	1,0	4,4	1,8	1,4	1,4	2,1	1,1	1,3	3,1	1,2	7	10,5	10,5	3,3	2,5	1,8
H	85	0,4	1,4	38	2,5	0,7	12	10	10	7	9	9,5	25	15	3,0	0,5	0,9	3,6	1,6	1,4	1,2	2,2	1,3	1,4	2,8	1,1	6	12,5	10	3,3	3,2	1,3
H	87	0,3	1,5	50	1,7	0,9	10	12	12	6	10,5	9,5	22	19	3,0	0,4	0,8	4,9	1,8	1,5	1,4	2,1	1,2	1,5	2,8	1,4	9	11,5	12	2,9	3,3	1,7
H	89	0,2	1,0	35	1,9	0,5	9	10	16	4	8,5	8,5	25	8,5	3,1	0,7	0,9	3,1	1,6	1,0	0,3	1,9	1,1	0,5	2,6	0,5	4	8,5	7	4,0	3,7	1,6
H	93	0,3	1,8	45	1,7	0,8	12,5	9	10	3	11	10	25	1	7,4	0,5	0,9	3,9	2,0	1,1	1,3	2,3	1,3	1,1	2,8	1,3	6	13,5	11,5	3,2	3,3	1,4
H	95	0,3	1,8	39	2,2	0,8	14	13	10	5	11	10,5	29	10	4,8	0,5	0,8	4,2	2,0	1,2	1,3	2,2	1,2	1,5	2,8	1,2	5	13,5	11,5	3,2	3,2	1,6
H	96	0,4	1,1	36	2,3	0,6	10	17	10	3	11	10,5	27	14	1,0	0,2	0,9	4,3	1,7	1,1	1,2	2,5	1,2	1,2	2,8	1,6	6	10,5	6,5	2,5	2,9	1,5
H	97	0,4	1,7	37	1,5	0,7	12,5	11	7	6	10,5	10	27	7,5	3,8	0,4	0,7	3,8	1,8	1,0	1,3	2,2	1,4	1,4	2,8	1,1	7	11,5	9	3,2	2,9	1,8
H	98	0,5	1,8	44	1,6	0,7	10,5	6	9	2	10,5	9,5	22	6	4,3	0,5	0,8	3,9	1,8	1,1	1,3	2,3	1,3	1,2	2,8	1,1	5	10	6,5	3,5	2,7	1,7
H	99	0,3	1,7	36	2,0	0,8	9,5	7	6	5	10	9,5	26	0	3,4	0,5	0,8	3,5	1,8	1,1	1,3	2,1	1,4	1,4	2,8	1,1	10	10,5	9	2,8	2,6	1,7
H	100	0,3	2,1	35	1,5	0,5	8,5	6	5	3	10	10	35	24	3,3	0,4	0,5	3,7	1,8	0,9	1,0	2,2	1,3	1,0	2,8	1,0	5	7,5	4,5	1,8	1,8	2,0
H	101	0,2	1,6	37	1,7	0,7	11	8	14	7	9,5	10	17	7	3,5	0,4	0,5	3,8	1,8	1,1	1,1	2,0	1,3	1,1	2,8	1,0	9	10	9	3,3	3,3	2,0
H	102	0,3	1,6	48	2,3	0,5	11,5	10	5	3	10	9	28	0	4,0	0,5	0,6	3,5	1,6	1,1	1,1	2,0	1,1	1,1	2,8	1,1	6	12	10,5	2,4	2,7	1,6
H	103	0,3	1,4	40	1,8	0,7	11	10	11	4	9,5	8,5	33	7	2,5	0,4	0,7	3,8	1,7	1,2	1,3	1,5	1,1	1,3	2,8	0,9	8	12	8	4,1	4,5	1,4
H	104	0,3	1,7	23	1,3	0,6	10,5	6	5	3	10,5	10	23	6,5	5,0	0,6	0,6	4,2	2,0	1,0	1,3	2,3	1,3	1,3	2,8	1,2	8	10	9	3,6	3,5	1,4
H	105	0,3	1,7	45	2,1	1,0	16	7	5	4	12	10,5	31	12	5,0	0,5	0,7	4,2	1,9	1,0	1,3	1,9	1,1	1,3	2,8	1,1	4	17	14,4	4,7	3,3	2,0

Preglednica 18: Matrika z atributivnimi znaki. G: *D. germanicum*, H: *D. herbaceum*, ddol: končna določitev

ddol	□□□	oosspd	sd	tos	tozl	toc-ds	toc-dp	toc-kd	tol-ps	tol-un	tol-snd	tol-dskdz	tol-dskds	orl	bcv	rs-pv
G	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	2	2	1	1	0
G	2	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	2	1	2	0
G	4	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	2	2	1	0	0
G	5	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	2	2	1	2	0
G	6	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	2	3	1	2	0
G	7	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	2	2	1	1	0
G	10	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	2	2	1	2	0
G	11	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	2	1	0	0
G	12	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	2	1	1	0
G	13	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	2	3	3	2	1
G	14	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	2	1	2	0
G	15	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	2	1	1	0
G	17	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	2	1	2	0
G	18	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	2	2	3	2	3
G	19	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	2	2	3	2	3
G	24	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	2	2	1	2	3
G	39	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	2	3	1	0	0
G	41	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	2	3	1	0	0
G	42	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	2	1	2	2
G	46	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	2	3	1	2	0
G	47	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	2	2	1	2	0
G	49	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	2	2	3	2	2
G	50	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	2	3	1	3
G	52	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	2	3	3	2	3
G	53	1	1	0	0	0	1	0	1	1	2	2	3	1	2	0
G	57	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
G	58	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	2	1	1	0
G	60	0	1	0	0	0	1	0	1	1	2	2	3	1	1	0
G	73	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	2	1	1	2
G	80	1	0	0	1	1	0	0	1	2	1	2	3	1	0	0
G	88	0	0	1	0	0	1	0	2	2	1	2	2	1	0	0
G	90	1	1	1	0	1	0	0	1	1	2	2	2	1	2	3
G	94	1	0	0	0	0	1	0	1	1	2	2	3	3	2	3
G	106	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	2	3	3	2	3
G	107	1	0	0	0	1	0	0	1	1	2	1	2	3	1	3
G	109	1	0	0	0	0	1	0	1	1	2	1	2	3	2	0
G	110	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	2	2	3	2	3
G	111	0	0	0	0	1	0	0	1	1	2	1	2	3	2	0
G	112	1	0	0	0	0	1	0	1	1	2	1	2	1	2	0
G	113	1	1	0	0	1	0	0	1	1	2	1	2	3	2	3
G	114	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	2	2	1	0	0
H	3	1	1	1	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	0
H	8	0	1	0	1	0	0	1	1	2	1	1	1	1	1	0
H	21	0	0	1	1	1	0	0	2	2	2	2	3	2	0	2
H	22	1	0	1	1	1	0	0	2	2	2	2	3	1	0	0
H	23	1	1	0	1	0	0	1	2	2	2	2	1	2	1	2
H	25	1	0	1	1	1	0	0	2	2	1	2	3	1	0	2
H	26	1	0	1	1	1	0	0	2	2	2	2	3	3	0	0
H	27	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	1	1	2	1	1
H	28	1	1	1	1	0	0	1	2	2	2	1	2	3	1	3
H	29	0	1	0	1	0	0	1	2	2	2	1	1	3	1	3
H	30	1	0	1	1	1	0	0	2	2	2	1	2	1	0	1
H	32	1	0	1	1	0	0	1	2	2	1	1	2	3	0	3
H	36	1	0	1	1	1	0	0	2	2	1	2	3	1	0	2
H	40	1	1	1	1	0	0	1	2	2	1	2	3	1	0	3
H	44	1	1	1	1	0	0	1	2	2	2	2	1	3	1	3
H	48	0	1	0	1	1	0	0	2	2	2	2	2	1	2	0
H	51	1	1	1	1	0	0	1	2	2	1	1	1	3	1	3
H	54	0	1	0	1	0	0	1	1	2	2	1	2	1	0	0

H	62	1	1	1	1	1	0	0	2	2	2	2	3	3	1	3
H	63	1	1	1	0	0	0	1	2	2	2	2	3	3	1	3
H	64	1	1	0	1	0	0	1	2	2	2	2	1	2	0	1
H	65	1	0	1	1	1	0	0	2	2	1	2	1	2	0	2
H	66	1	0	1	1	1	0	0	2	2	2	2	2	1	0	2
H	69	0	1	1	1	0	0	1	2	2	1	2	3	1	2	2
H	70	0	1	1	1	1	0	0	2	2	2	2	3	1	2	2
H	72	1	1	0	1	0	0	0	1	2	2	1	1	2	1	0
H	74	1	1	1	1	1	0	0	2	2	2	2	3	3	0	1
H	77	1	0	1	1	1	0	0	2	2	2	2	3	2	0	2
H	79	1	1	0	1	0	0	1	2	2	2	1	2	2	0	2
H	81	0	0	1	1	1	0	0	2	2	2	2	3	2	0	2
H	82	1	0	1	1	1	0	0	2	2	2	2	3	2	0	2
H	83	1	0	1	1	1	0	0	2	2	1	2	3	1	0	0
H	84	1	1	1	1	0	0	1	2	2	2	2	3	1	0	0
H	85	1	0	1	1	0	1	0	2	2	2	2	3	2	0	3
H	86	0	1	1	1	1	0	0	2	1	2	1	1	1	2	0
H	87	1	0	1	1	0	0	1	2	2	2	2	2	2	0	1
H	89	0	0	1	1	0	0	1	2	2	1	2	2	1	0	0
H	93	1	1	1	0	0	0	1	2	2	1	1	1	3	1	3
H	95	1	0	1	1	0	0	1	2	2	1	1	2	3	0	0
H	96	1	1	1	1	0	1	0	2	2	1	2	3	3	0	0
H	97	1	1	1	1	0	1	0	2	2	2	2	2	3	1	0
H	98	0	0	1	1	1	0	0	2	2	1	2	3	1	1	0
H	99	0	1	1	1	0	0	1	2	2	1	2	2	1	1	0
H	100	0	1	1	1	1	0	1	2	2	1	2	2	2	0	3
H	101	0	1	0	0	0	0	1	1	1	2	1	2	2	1	3
H	102	0	1	1	1	0	0	1	2	2	2	2	3	3	1	3
H	103	1	1	1	1	0	0	1	2	2	2	2	3	3	0	2
H	104	1	1	0	0	0	0	1	2	2	2	1	2	3	2	3
H	105	1	1	1	1	0	0	1	2	2	2	2	3	3	0	3

Priloga C

Uporabnost znakov

Preglednica 19: Uporabnost znakov glede na značilne vrednosti (kvantitativni znaki) in odstotke stanj (atributivni znaki). 0, 1, 2 in 3: stanja znakov opisana v poglavju 3.2.3. *: znak izločen iz osnovne matrike

znaki	<i>D. germanicum</i>	<i>D. herbaceum</i>	uporabnost
znaki vezani na steblo			
vr	(12) 15-31 (37) cm	(21) 28-59 (68) cm	omejeno uporaben
mdobs	(1,0) 1,3-2,6 (3,0) mm	(1,1) 1,5-2,5 (3,2) mm	neuporaben
rs-pv	0 63,4% 1+2 9,8% 3 26,8%	0 32,7% 1+2 36,7% 3 30,6%	neuporaben
oosspd	0 19,5% 1 80,5%	0 32,7% 1 67,3%	neuporaben
orl	1 68,3% 2 0,0% 3 31,7%	1 38,8% 2 26,5% 3 34,7%	neuporaben
znaki na listih			
*d1l	(6,0) 7,5-13,5 (15,0) mm	(4,5) 6,2-11,5 (13,5) mm	neuporaben
d2l	(7,5) 8,5-15,0 (16,5) mm	(6,0) 8,0-14,5 (18,0) mm	neuporaben
*d3l	(7,5) 9,0-14,0 (16,0) mm	(5,5) 8,5-15,0 (18,5) mm	neuporaben
d4l	(7,5) 9,5-14,5 (15,5) mm	(5,5) 7,5-14,0 (17,5) mm	neuporaben
d5l	(7,0) 8,0-13,5 (14,5) mm	(4,5) 6,0-12,5 (16,5) mm	neuporaben
*d6l	(7,5) 8,0-14,5 (15,0) mm	(4,5) 4,5-11,5 (12,5) mm	omejeno uporaben
*d7l	(10,0) 10,0-11,5 (12,0) mm	odsotnost lističev	neuporaben
dlps	(1,7) 2,6-4,9 (7,7) mm	(1,0) 2,1-4,4 (7,4) mm	neuporaben
dlp	(0,2) 0,4-0,8 (0,8) mm	(0,4) 0,5-0,9 (1,0) mm	neuporaben
dpps	(0,1) 0,3-0,7 (1,0) mm	(0,2) 0,3-0,5 (0,7) mm	neuporaben
*s1l	(1,5) 1,5-3,0 (5,0) mm	(2,0) 2,0-4,0 (5,0) mm	neuporaben
*s3l	(1,5) 2,0-3,5 (4,5) mm	(1,5) 2,5-5,0 (6,0) mm	omejeno uporaben
i1	(2,5) 3,6-5,7 (7,9)	(1,8) 2,4-3,6 (4,5)	zelo uporaben
i3	(3,5) 3,5-6,5 (7,5)	(2,0) 2,5-4,0 (4,5)	omejeno uporaben
*tl			
znaki vezani na dlačice			
gozdl	(4) 7-22 (30) št./mm ²	(2) 2-7 (12) št./mm ²	zelo uporaben
gosdl	(6) 16-29 (40) št./mm ²	(0) 5-16 (31) št./mm ²	zelo uporaben
gorl	(7) 8-15 (20) št./2mm	(3) 6-13 (17) št./2mm	omejeno uporaben
goc	(5) 6-15 (20) št./0,125mm ²	(4) 5-10 (20) št./0,125mm ²	neuporaben
tol-dskdz	1 39,0% 2 58,5% 3 2,4%	1 30,6% 2 69,4% 3 0,0%	neuporaben
tol-dskds	1 2,4% 2 70,7% 3 26,8%	1 22,4% 2 32,7% 3 44,9%	neuporaben
dcd	(0,4) 0,5-0,8 (1,0) mm	(0,2) 0,3-0,5 (0,8) mm	zelo uporaben
tol-ps	1 97,6% 2 2,4%	1 10,2% 2 89,8%	omejeno uporaben
tozl	0 87,8% 1 12,2%	0 8,2% 1 91,8%	omejeno uporaben
toc-dp	0 24,4% 1 75,6%	0 93,9% 1 6,1%	omejeno uporaben
toc-ds	0 75,6% 1 24,4%	0 63,3% 1 36,7%	neuporaben
toc-kd	0 100,0% 1 0,0%	0 42,9% 1 57,1%	neuporaben
tos	0 43,9% 1 56,1%	0 20,4% 1 79,6%	neuporaben
tol-un	1 95,1% 2 4,9%	1 6,1% 2 93,9%	zelo uporaben
tol-snd	1 78,0% 2 22,0%	1 38,8% 2 61,2%	neuporaben
sd	0 78,0% 1 22,0%	0 38,8% 1 61,2%	neuporaben

Preglednica 20: Uporabnost znakov (nadaljevanje)

znaki	<i>D. germanicum</i>	<i>D. herbaceum</i>	uporabnost
znaki na cvetu			
dsp	(0,0) 0,0-3,0 (6,0) mm	(0,0) 0,0-14,0 (24,0) mm	omejeno uporaben
osg-s	(9,0) 10,5-13,5 (15,5) mm	(8,0) 9,0-11,5 (12,0) mm	omejeno uporaben
osg-v	(6,0) 7,5-12,0 (13,5) mm	(6,5) 7,5-10,5 (11,0) mm	neuporaben
scsg	(7) 10-17 (24)	(9) 15-30 (35)	omejeno uporaben
*dvsp	(5,8) 6,0-7,9 (8,5) mm	(4,5) 5,0-6,3 (6,9) mm	omejeno uporaben
dvsp - dcp	(3,9) 4,1-5,7 (5,9) mm	(2,9) 3,3-4,2 (4,9) mm	omejeno uporaben
*dcc	(1,2) 1,3-1,8 (2,1) mm	(0,8) 0,9-1,3 (1,5) mm	zelo uporaben
*dcc + dcz	(2,0) 2,1-3,0 (3,3) mm	(1,4) 1,5-2,2 (2,4) mm	omejeno uporaben
dcz	(0,8) 0,8-1,2 (1,6) mm	(0,5) 0,6-0,9 (1,0) mm	omejeno uporaben
*dcz / dcc	(0,4) 0,5-0,8 (1,0) mm	(0,4) 0,5-0,8 (0,9) mm	neuporaben
*dcp	(1,4) 1,7-2,5 (2,8) mm	(1,2) 1,5-2,4 (2,9) mm	neuporaben
dcp / dcc	(0,9) 1,1-1,7 (2,2) mm	(1,0) 1,3-2,1 (3,1) mm	omejeno uporaben
dpj	(2,5) 2,8-3,8 (4,3) mm	(2,2) 2,3-3,0 (3,5) mm	omejeno uporaben
dpk	(2,0) 2,3-3,0 (3,2) mm	(1,5) 1,7-2,3 (3,3) mm	zelo uporaben
dpl	(1,5) 1,9-2,5 (2,8) mm	(1,2) 1,5-1,9 (2,2) mm	zelo uporaben
dzj	(1,0) 1,2-1,8 (2,0) mm	(0,5) 0,8-1,3 (1,6) mm	omejeno uporaben
dzk	(1,1) 1,5-1,8 (2,3) mm	(0,5) 1,0-1,4 (1,6) mm	zelo uporaben
dzl	(1,1) 1,4-2,0 (2,0) mm	(0,3) 1,0-1,4 (1,6) mm	zelo uporaben
spj	(1,0) 1,3-2,1 (2,9) mm	(0,6) 1,0-1,7 (2,1) mm	neuporaben
spk	(1,0) 1,2-1,8 (2,0) mm	(0,9) 1,1-1,4 (1,7) mm	omejeno uporaben
spl	(1,0) 1,2-1,8 (2,2) mm	(0,6) 1,0-1,4 (1,7) mm	omejeno uporaben
bcv	0 17,1% 1 24,4% 2 58,5%	0 55,1% 1 34,7% 2 10,2%	neuporaben
*ocz			
*zk			
*sj			
*gk			
znaki na stroku			
*ds	(1,4) 2,0-4,3 (4,9) mm	(1,3) 1,4-3,3 (3,8) mm	neuporaben
*ss	(0,7) 1,0-2,1 (2,2) mm	(0,7) 0,8-1,9 (2,2) mm	neuporaben
*ddms	(0,8) 1,1-2,8 (3,0) mm	(0,8) 0,8-1,8 (2,5) mm	neuporaben
*dk	(0,4) 1,2-1,9 (1,9) mm	(0,5) 1,0-1,3 (1,3) mm	omejeno uporaben
*ssns			
*bs			
*dse	(0,7) 0,9-1,8 (1,8) mm	(0,7) 0,7-1,6 (1,8) mm	neuporaben
*sse	(0,5) 0,6-1,3 (1,5) mm	(0,5) 0,5-1,3 (1,4) mm	neuporaben
*dese	(0,4) 0,4-0,9 (0,9) mm	(0,4) 0,4-0,8 (1,2) mm	neuporaben
*skse			
*bse			

Uporabnost znakov dobljenih po metodi PCA

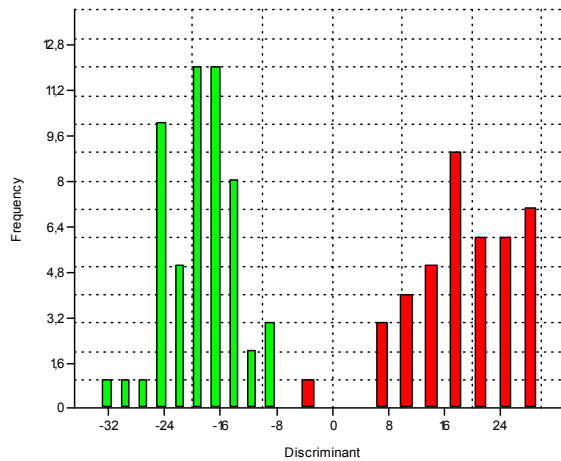
Preglednica 21: Prikaz vrednosti vektorjev spremenljivk po metodi PCA (Matrix: Correlation). Analiza matrike s kvantitativnimi (levo) ter matrike z atributivnimi znaki (desno).

kvantitativni znaki	vrednost
vr	0,181
modbs	0,02108
d2l	-0,07034
d4l	-0,07487
d5l	-0,1156
dlps	-0,08612
dlp	0,0161
dpps	-0,0169
i1	-0,2181
i3	-0,226
gozdl	-0,2184
gosdl	-0,188
gorl	-0,1051
goc	-0,09978
dcd	-0,1953
dsp	0,1448
osg-s	-0,2195
osg-v	-0,1012
scsg	0,1681
dvsp-dcp	-0,255
dcz	-0,2221
dcp/dcc	0,1225
dpl	-0,2155
spl	-0,2247
dzl	-0,2413
dpk	-0,2456
spk	-0,1876
dzk	-0,2405
dpj	-0,2375
dzj	-0,2344
spj	-0,1928

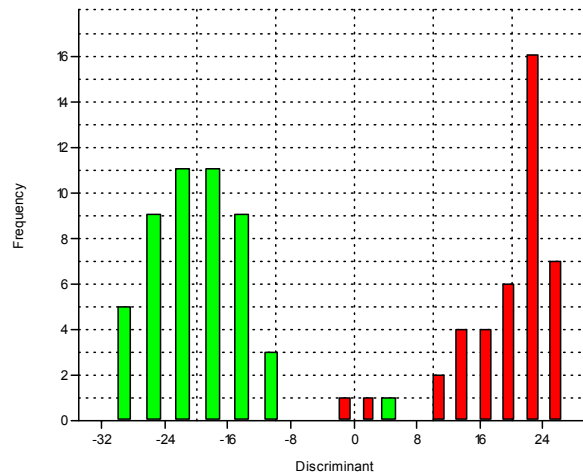
bin. in atrib. znaki	vrednost
rs-pv	0,1235
oosspd	-0,05304
orl	0,097
tol-dskdz	0,09925
tol-dskds	0,0477
tol-ps	0,4252
tozl	0,3863
toc-dp	-0,3817
toc-ds	0,129
toc-kd	0,2848
tos	0,1209
tol-un	0,4449
tol-snd	0,2147
sd	0,1852
bcv	-0,3065

Priloga D

Rezultati diskriminacijske analize in hotelingovega T^2 testa



Slika 39: Frekvenčni histogram, dobljen z diskriminacijsko analizo in hotelingovim T^2 testom, vključuje kvantitativne znake



Slika 40: Frekvenčni histogram dobljen z diskriminacijsko analizo in hotelingovim T^2 testom, vključuje atributivne znake

Razločno bimodalna distribucija vzdolž diskriminacijske osi potrjuje hipotezo o ločevanju med taksonoma. Pri prvem histogramu z kvantitativnimi znaki je ločevanje bolj izrazito, medtem ko se pri drugem pojavlja rahlo prekrivanje.