

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Nina DOLES

REVIZIJA RODU *Polygala* V SLOVENIJI

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2015

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Nina DOLES

REVIZIJA RODU *Polygala* V SLOVENIJI

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

REVISION OF GENUS *Polygala* IN SLOVENIA

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2015

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija Biologije. Delo sem opravljala na Katedri za botaniko, Oddelka za biologijo Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za biologijo je dne 11. 4. 2013 za mentorja diplomske naloge imenovala prof. dr. Nejca Jogana, za predsednico doc. dr. Simono Strgulc-Krajšek in za recenzentko doc. dr. Martino Bačič.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik/ica: doc. dr. Simona STRGULC-KRAJŠEK
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Mentor: prof. dr. Nejc JOGAN
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Recenzentka: doc. dr. Martina BAČIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Datum zagovora: 22. 12. 2015

Podpisana izjavljam, da je naloga rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Nina Doles

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA IDENTIFIKACIJA (KDI)

ŠD	Dn
DK	UDK 582:582.730(043.2)=163.6
KG	<i>Polygala</i> /sistematika/Slovenija/razširjenost
AV	DOLES, Nina
SA	JOGAN, Nejc (mentor)/BAČIČ, Martina (recenzentka)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
LI	2015
IN	REVIZIJA RODU <i>POLYGALA</i> V SLOVENIJI
TD	Diplomsko delo (Univerzitetni študij)
OP	XVI, 133 str., 2 pregl., 71 sl., 5 pril., 32 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Za obdelavo te skupine rastlin smo se odločili zaradi težavnega določevanja in slabe raziskanosti. Družino smo najprej spoznavali pri pregledu obstoječega herbarijskega materiala, nato pa smo v sezoni 2012 opravili še terenski del diplome. S pomočjo revizije literature in obstoječega materiala smo izbrali 64 znakov, ki smo jih merili in opazovali na izbranih osebkih. Zbrane podatke smo uporabljali v različnih statističnih metodah (box-plot diagrami, histogrami,...), s katerimi smo poskušali čim bolj poudariti razlike med posameznimi osebki oziroma skupinami osebkov. Z analizo glavnih komponent (PCA) in analizo glavnih koordinat (PCoA) v programu PAST smo izbrane osebke na koncu razporedili še v stabilne ter dobro ločene skupine posameznih taksonov. Znake, ki so se tekom morfometričnih analiz prikazali kot dobri razlikovalni znaki, smo uporabili tudi v določevalnem ključu. Gre za najbolj pomemben rezultat naše naloge, ki pa je najbolj primeren za določevanje kvalitetno nabranega in herbariziranega materiala. Za dodaten nazoren prikaz rezultatov smo dodali še opise taksonov in karte razširjenosti za posamezne taksone.

KEY WORDS DOCUMENTATION (KWD)

DN	Dn
DC	UDK 582:582.730(043.2)=163.6
CX	<i>Polygala</i> /taxonomy/Slovenia/distribution
AU	DOLES, Nina
AA	JOGAN, Nejc (supervisor)/BAČIČ, Martina (reviewer)
PP	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB	University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of Biology
PY	2015
TI	REVISION OF GENUS <i>POLYGALA</i> IN SLOVENIA
DT	Graduation thesis (University studies)
NO	XVI, 133 p., 2 tab., 71 fig., 5 ann., 32 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	We decided to revise this plant group (<i>Polygalaceae</i>), because of its difficult taxonomy and because they are poorly researched in our country. We first got to know the plant family by examining plant material from herbarium LJU and literature. Afterwards, we also did a field study in 2012, in which we collected our own material. With the revision of old plant material and literature, we chose 64 characters, which we afterwards observed and measured on the chosen plant individuals. The combined data was then used in different statistical methods (box-plot diagrams, bar charts...) with which we wanted to clarify the differences between the chosen subjects or groups of subjects. With the principal components analysis (PCA) and principal coordinates analysis (PCoA) in program PAST, we later on arranged the chosen objects into stable and well divided groups of certain species. The characters that have proven through morfometrical analysis to be useful for division of groups, were then used for forming dichotominal determination key for genus <i>Polygala</i> . It is our most important result and most useful for determining well collected and preserved plant material. For more explicit display of our results, we added descriptions of each taxon and their distribution maps for Slovenia.

KAZALO

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA (KDI).....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION (KWD)	IV
KAZALO SLIK.....	IX
KAZALO PREGLEDNIC.....	XII
KAZALO PRILOG	XIII
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI.....	XIV
1 UVOD.....	1
1.1 PROBLEMATIKA	1
1.2 NAMEN NALOGE	1
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 PREDSTAVITEV DRUŽINE POLYGALACEAE.....	3
2.2 ZNAČILNOST RODU <i>POLYGALA</i>	4
2.3 RAZLIKOVALNI ZNAKI IN TERMINOLOGIJA	4
2.3.1 Podzemni organi	4
2.3.2 Listi	5
2.3.3 Ovršni listi	5
2.3.4 Venčni listi	6
2.3.5 Čašni listi	6
2.3.6 Plodnica	8
2.3.7 Plod	9
2.3.8 Prašniki	9
2.3.9 Seme	9
2.4 PREGLED OBJAV ZA POSAMEZNE TAKSONE	10
2.4.1 <i>Polygala chamaebuxus</i> L. - žanjevec	10
2.4.2 <i>Polygala major</i> Jacq. – velika grebenuša	10
2.4.3 <i>Polygala nicaeensis</i> Risso – francoska grebenuša	11
2.4.4 <i>Polygala comosa</i> Schuhr – čopasta grebenuša	12
2.4.5 <i>Polygala vulgaris</i> L. – navadna grebenuša	13
2.4.6 <i>Polygala alpestris</i> Rchb. – predalpska grebenuša	14
2.4.7 <i>Polygala croatica</i> Chod. – hrvaška grebenuša.....	14
2.4.8 <i>Polygala amara</i> L. - grenka grebenuša	15
2.4.9 <i>Polygala amarella</i> Crantz – močvirska grebenuša.....	15

3	MATERIAL IN METODE	17
3.1	RASTLINSKI MATERIAL	17
3.1.1	Izbira rastlinskega materiala	17
3.1.2	Terenske raziskave	17
3.2	METODE	17
3.2.1	Delo s herbarijskim materialom	17
3.2.2	Izbor znakov za morfometrijo	18
3.2.2.1	Seznam znakov in njihovi opisi	19
3.2.3	Obdelava morfoloških podatkov	28
3.2.3.1	Univariatna statistika	28
3.2.3.2	Multivariatna statistika – fenetske analize	29
3.2.4	Sinteza rezultatov	29
3.2.4.1	Opisi taksonov	30
3.2.4.2	Izdelava dihromnega določevalnega ključa	30
3.2.4.3	Prikaz razširjenosti grebenuš v Sloveniji	30
4	REZULTATI	31
4.1	KVANTITATIVNI ZNAKI V ANALIZI – ROD <i>POLYGALA</i>	31
4.2	KVALITATIVNI ZNAKI V ANALIZI – ROD <i>POLYGALA</i>	59
4.2.1	Prisotnost rozete (PRIS-ROZ)	59
4.2.2	Dlakavost stebela (ODL-STE)	59
4.2.3	Dlakavost listne ploskve zgoraj (DLK-ZGLPL) in dlakavost spodnje strani listne ploskve (DLK-SPLPL)	60
4.2.4	Oblika (OBL-B) in dlakavost brakteje (ODL-B)	61
4.2.5	Oblika (OBL-P) in dlakavost predlista (ODL-B)	63
4.2.6	Dlakavost plodu (DLK-PLO)	64
4.2.7	Dlakavost semena (ODL-SEM)	65
4.2.8	Tvorba anastomoz na krilih (TV-AK)	65
4.2.9	Zraslost prašnikov (ZR-PR)	66
4.3	FENETSKA ANALIZA GREBENUŠ	67
4.3.1	Priprava podatkov za analizo glavnih komponent (PCA)	67
4.3.2	Prvi rezultati analize glavnih komponent (PCA)	68
4.3.2.1	Rezultati podrobnejše analize glavnih komponent (PCA) za prvo podskupino ..	74
4.3.2.2	Rezultati podrobnejše analize glavnih komponent (PCA) za drugo podskupino .	76
4.3.2.3	Rezultati podrobnejše analize glavnih komponent (PCA) za tretjo podskupino ..	78
4.3.3	Podrobnejša analiza taksonov skupine <i>P. nicaeensis</i> (nij,nim) ter	

	morebitnega novega taksona	82
4.4.	VIŠINSKA RAZŠIRJENOST IN ČAS CVETENJA.....	92
4.5	OPISI TAKSONOV IN NJIHOVA RAZŠIRJENOST	93
4.5.1.	<i>Polygala alpestris</i> Rchb.	93
4.5.1.1	Opis.....	93
4.5.1.2	Razširjenost v Sloveniji in rastišča.....	94
4.5.2	<i>Polygala amara</i> L. ssp. <i>amara</i>	95
4.5.2.1	Opis.....	95
4.5.2.2	Razširjenost v Sloveniji in rastišča.....	96
4.5.3	<i>Polygala amara</i> ssp. <i>brachyptera</i> (Chodat) Hayek [<i>P. subamara</i> Fritsch]	97
4.5.3.1	Opis.....	97
4.5.3.2	Razširjenost v Sloveniji in rastišča.....	98
4.5.4	<i>Polygala amarella</i> Crantz	99
4.5.4.1	Opis.....	99
4.5.4.2	Razširjenost v Sloveniji in rastišča.....	100
4.5.5	<i>Polygala comosa</i> Schkuhr	100
4.5.5.1	Opis.....	100
4.5.5.2	Razširjenost v Sloveniji in rastišča.....	101
4.5.6	<i>Polygala nicaeensis</i> Risso ssp. <i>forojulensis</i> (Kerner) Graebn. [<i>P. forojulensis</i> Kerner, <i>P. carniolica</i> Kerner]	102
4.5.6.1	Opis.....	102
4.5.6.2	Razširjenost v Sloveniji in rastišča.....	103
4.5.7	<i>Polygala nicaeensis</i> Risso ssp. <i>mediterranea</i> Chod. [<i>P. nicaeensis</i> auct., non Risso]	104
4.5.7.1	Opis.....	104
4.5.7.2	Razširjenost v Sloveniji in rastišča.....	105
4.5.8.	»<i>Polygala nicaeensis</i> Risso subsp. <i>pannonica</i> (Pócs) Melzer ex Wraber & M. Palma«	105
4.5.8.1	Opis.....	105
4.5.8.2	Razširjenost v Sloveniji in rastišča.....	106
4.5.9	<i>Polygala vulgaris</i> L. ssp. <i>oxyptera</i> Rchb.	107
4.5.9.1	Opis.....	107
4.5.9.2	Razširjenost v Sloveniji in rastišča.....	108
4.5.10	<i>Polygala vulgaris</i> L. ssp. <i>vulgaris</i>	109
4.5.10.1	Opis.....	109

4.5.10.2	Razširjenost v Sloveniji in rastišča.....	110
4.5.11	<i>Polygala chamaebuxus</i> L. [<i>Chamaebuxus alpestris</i> Spach]	110
4.5.11.1	Opis.....	110
4.5.11.2	Razširjenost v Sloveniji in rastišča.....	111
4.5.12	<i>Polygala croatica</i> Chod. [<i>P. alpestris</i> Rchb. subsp. <i>croatica</i> (Chod.) Hayek]	111
4.5.12.1	Opis.....	111
4.5.12.2	Problematika taksona in razširjenost v Sloveniji.....	112
4.5.13	<i>Polygala major</i> Jacq.	113
4.5.13.1	Opis.....	113
4.5.13.2	Razširjenost v Sloveniji in rastišča.....	113
4.6	DOLOČEVALNI KLJUČ	114
4.7	REVIZIJA HERBARIJSKEGA MATERIALA.....	116
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	121
5.1	MORFOMETRIJA IN RAZLIKOVANJE MED TAKSONI.....	121
5.2	FENETSKA ANALIZA GREBENUŠ.....	123
5.3	IZDELAVA OPISOV TAKSONOV	125
5.4	RAZŠIRJENOST GREBENUŠ V SLOVENIJI	125
5.5	IZDELAVA DIHOTOMNEGA DOLOČEVALNEGA KLJUČA.....	126
5.6	ODPRTA PROBLEMATIKA.....	127
5.6.1	Križanci	127
5.6.2	Določevalni ključ	127
5.6.3	Nepoznavanje nekaterih taksonov	128
5.6.4	Potreba po nadaljnjih raziskavah grebenuš v Sloveniji	128
5.7	SKLEPI.....	128
6	POVZETEK	129
	VIRI	130
	DRUGI VIRI	133

KAZALO SLIK

Sl. 1: Primeri oblikovanosti podzemnih organov pri grebenušah (Hegi, 1925: str. 98).....	4
Sl. 2: Prikaz splošnega habitusa grebenuš, ki pokaže tudi liste in olistanost. Na sliki je <i>P. amarella</i> (Slavík, 1997: str. 247).....	5
Sl. 3: Prikaz ovršnih listov pri rodu <i>Polygala</i> (Hegi, 1925: str. 99).....	6
Sl. 4: Prikaz venčnih listov pri grebenušah. (Pignatti, 1982: str. 63).....	6
Sl. 5: Prikaz raznolike ožiljenosti časnih kril pri grebenušah (Pignatti, 1982: str. 60).	7
Sl. 6: Prikaz ožiljenosti časnih kril pri grebenušah (Slavík, 1997: str. 247).	7
Sl. 7: Krilo ob cvetenju, s prisotno konico, ki jo tvori podaljšana osrednja žila (DOLES, Nina).	8
Sl. 8: Prikaz plodnice s pestičem pri grebenušah (Hegi, 1925: str. 99).....	8
Sl. 9: Prikaz plodu pri grebenušah (Pignatti, 1982: str. 63).....	9
Sl. 10: Prikaz semena grebenuš (Hegi, 1925: str. 97).....	9
Sl. 11: Obrazec za vpisovanje morfoloških stanj znakov pri grebenušah.	28
Sl. 12: Grafični prikaz prvega dela kvantitativnih znakov.	33
Sl. 13: Grafični prikaz drugega dela kvantitativnih znakov.	34
Sl. 14: Grafični prikaz tretjega dela kvantitativnih znakov.	37
Sl. 15: Grafični prikaz četrtega dela kvantitativnih znakov.	39
Sl. 16: Grafični prikaz petega dela kvantitativnih znakov.....	41
Sl. 17: Grafični prikaz šestega dela kvantitativnih znakov.	44
Sl. 18: Grafični prikaz sedmega dela kvantitativnih znakov.	45
Sl. 19: Grafični prikaz osmega dela kvantitativnih znakov.	46
Sl. 20: Grafični prikaz devetega dela kvantitativnih znakov.....	48
Sl. 21: Grafični prikaz desetega dela kvantitativnih znakov.	51
Sl. 22: Grafični prikaz enajstega dela kvantitativnih znakov.	53
Sl. 23: Grafični prikaz dvanajstega dela kvantitativnih znakov.	55
Sl. 24: Grafični prikaz trinajstega dela kvantitativnih znakov.	57
Sl. 25: Grafični prikaz štirinajstega dela kvantitativnih znakov.....	58
Sl. 26: Prisotnost rozete (PRIS-ROZ).	59
Sl. 27: Dlakavost stebela (ODL-STE).....	60
Sl. 28: Dlakavost listne ploskve zgoraj (DLK-ZGLPL).....	61
Sl. 29: Dlakavost listne ploskve spodaj (DLK-SPLPL).	61
Sl. 30: Oblika brakteje (OBL-B).	62
Sl. 31: Odlačenost brakteje (ODL-B).....	62
Sl. 32: Oblika predlista (OBL-P).....	63

Sl. 33: Dlakavost predlista (ODL-P).	64
Sl. 34: Dlakavost plodu (DLK-PLO).....	64
Sl. 35: Dlakavost semena (ODL-SEM).	65
Sl. 36: Tvorba anastomoz na krilih (TV-AK).....	66
Sl. 37: Zraslost prašnikov (ZRA-PR).	67
Sl. 38: Rezultat obdelave podatkov morfometrične analize pri vseh vrstah z metodo PCA in z matriko numeričnih znakov (NUM34).	69
Sl. 39: Rezultat obdelave podatkov morfometrične analize pri vseh vrstah z metodo PCA in z matriko numeričnih znakov (NUM34).	70
Sl. 40: Rezultat obdelave podatkov morfometrične analize pri vseh vrstah z metodo PCoA in z matriko atributivnih znakov (ATR108).	72
Sl. 41: Rezultat obdelave podatkov morfometrične analize pri vseh vrstah z metodo PCoA in z matriko atributivnih znakov (ATR108).	73
Sl. 42: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize za <i>P. amarella</i> ter obe podvrsti <i>P. amara</i> z metodo PCA in z matriko numeričnih znakov (NUM34).74	
Sl. 43: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize za <i>P. amarella</i> ter obe podvrsti <i>P. amara</i> z metodo PCA in z matriko numeričnih znakov (NUM34).75	
Sl. 44: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize za <i>P. nicaeensis</i> z obema podvrstama, s PCA metodo ter z matriko numeričnih znakov (NUM34)... 76	
Sl. 45: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize za <i>P. nicaeensis</i> z obema podvrstama, s PCA metodo ter z matriko numeričnih znakov (NUM34)... 77	
Sl. 46: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize za <i>P. vulgaris</i> z obema podvrstama, <i>P. alpestris</i> ter <i>P. comosa</i> , s PCA analizo ter matriko numeričnih znakov (NUM34).....	78
Sl. 47: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize za <i>P. vulgaris</i> z obema podvrstama, <i>P. alpestris</i> ter <i>P. comosa</i> , s PCA analizo ter matriko numeričnih znakov (NUM34).....	79
Sl. 48: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize za <i>P. vulgaris</i> z obema podvrstama ter <i>P. comosa</i> , s PCoA analizo ter matriko atributivnih znakov (ATR44).....	80
Sl. 49: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize za <i>P. vulgaris</i> z obema podvrstama, s PCA analizo ter matriko numeričnih znakov (NUM25).....	81
Sl. 50: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize za <i>P. vulgaris</i> z obema podvrstama, s PCA analizo ter matriko numeričnih znakov (NUM25).....	82
Sl. 51: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize z metodo PCA za <i>P. nicaeensis</i> z obema podvrstama ter novimi osebki iz te skupine, ki smo jih pridobili po dodatni reviziji materiala.	83
Sl. 52: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize z metodo PCA za <i>P. nicaeensis</i> z obema podvrstama ter novimi osebki iz te skupine, ki smo jih pridobili po dodatni reviziji materiala.	84

Sl. 53: Grafični prikaz kvantitativnih znakov, ki se nanašajo na posamezne taksone	85
Sl. 54: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize z metodo PCA za <i>P. nicaeensis</i> z obema podvrstama ter » <i>P. nicaeensis</i> ssp. <i>pannonica</i> «, ki smo jo pridobili po dodatni reviziji materiala.	87
Sl. 55: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize z metodo PCA za <i>P. nicaeensis</i> z obema podvrstama ter » <i>P. nicaeensis</i> ssp. <i>pannonica</i> «, ki smo jo pridobili po dodatni reviziji materiala.	88
Sl. 56: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize z metodo PCA za <i>P. nicaeensis</i> z obema podvrstama ter » <i>P. nicaeensis</i> ssp. <i>pannonica</i> «, ki smo jo pridobili po dodatni reviziji materiala.	89
Sl. 57: Grafični prikaz kvantitativnih znakov, ki se nanašajo na posamezne znake.	90
Sl. 58: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize z metodo PCoA za <i>P. nicaeensis</i> z obema podvrstama ter osebki » <i>P. nicaeensis</i> ssp. <i>pannonica</i> «, iz te skupine, ki smo jih pridobili po dodatni reviziji materiala.	91
Sl. 59: Višinska razporejenost taksonov	92
Sl. 60: Čas cvetenja taksonov	93
Sl. 61: Znana razširjenost vrste <i>Polygala alpestris</i> v Sloveniji.....	95
Sl. 62: Znana razširjenost vrste <i>Polygala amara</i> ssp. <i>amara</i> v Sloveniji.....	97
Sl. 63: Znana razširjenost vrste <i>Polygala amara</i> ssp. <i>brachyptera</i> v Sloveniji.....	98
Sl. 64: Znana razširjenost vrste <i>Polygala amarella</i> v Sloveniji	100
Sl. 65: Znana razširjenost vrste <i>Polygala comosa</i> v Sloveniji	102
Sl. 66: Znana razširjenost vrste <i>Polygala nicaeensis</i> ssp. <i>forojulensis</i> v Sloveniji.....	103
Sl. 67: Znana razširjenost vrste <i>Polygala nicaeensis</i> ssp. <i>mediterranea</i> v Sloveniji	105
Sl. 68: Znana razširjenost vrste <i>Polygala nicaeensis</i> ssp. <i>pannonica</i> v Sloveniji.....	107
Sl. 69: Znana razširjenost vrste <i>Polygala vulgaris</i> ssp. <i>oxyptera</i> v Sloveniji	108
Sl. 70: Znana razširjenost vrste <i>Polygala vulgaris</i> ssp. <i>vulgaris</i> v Sloveniji	110
Sl. 71: Znana razširjenost vrste <i>Polygala chamaebuxus</i> v Sloveniji.....	111

KAZALO PREGLEDNIC

Pregl. 1: primerjava določitev OTE v lastnem herbarijskem materialu pred in po reviziji.....	115
Pregl. 2: primerjava določitev osebkov v herbarijski zbirki LJU ter lastnem herbarijskem materialu pred in po reviziji	116

KAZALO PRILOG

Priloga A: preglednica atributivnih znakov (ATR108)

Priloga B: preglednica numeričnih znakov (NUM34)

Priloga C: preglednica numeričnih znakov po dodatnih meritvah (ATR108ni+nove)

Priloga D: preglednica atributivnih znakov po dodatnih meritvah (NUM34ni+nove)

Priloga E: preglednica taksonov

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

<i>a.</i>	<i>amara</i>
Al	<i>P. alpestris</i>
Am	<i>P. amarella</i>
Ama	<i>P. amara</i> subsp. <i>amara</i>
Amb	<i>P. amara</i> subsp. <i>brachyptera</i>
CKFF	Center za kartografijo favne in flore
Co	<i>P. comosa</i>
CVA	multipla diskriminacijska analiza
DLK-PLO	dlakavost plodu
DLK-SEM	dlakavost semena
DLK-SPLIPL	dlakavost listne ploskve spodaj
DLK-ZGLIPL	dlakavost listne ploskve zgoraj
DL-ST	dlakavost stebila
DOL-B	dolžina brakteje
DOL-CPEC	dolžina cvetnega peclja
DOL-CVET	dolžina cveta
DOL-KC	dolžina kril ob cvetenju
DOL-KKC	dolžina konice na vrhu kril ob cvetenju
DOL-KOR	dolžina korenine
DOL-KP	dolžina kril ob plodenju
DOL-P	dolžina predlista
DOL-PDVEN	dolžina prostega dela venca
DOL-PES	dolžina pestiča
DOL-PL	dolžina plodnice
DOL-PLO	dolžina plodu
DOL-PRLI	dolžina pritličnih listov
DOL-R+PLA	dolžina priveska ladjice in resic
DOL-RPLA	dolžina resic na privesku ladjice
DOL-SEM	dolžina semena
DOL-STE	dolžina stebila
DOL-STLI	dolžina stebelnih listov
DOL-VPL	dolžina vratu plodnice
DOL-ZČLI	dolžina zunanjih čašnih listov
DOL-ZDVEN	dolžina zraslega dela venca
LJU	herbarijska zbirka Univerze v Ljubljani
MAXDOL-ELAJ	maksimalna dolžina elajosoma
MAXDOL-OA	maksimalna dolžina največjega "okenca" anastomoz
MAXŠIR-ELAJ	maksimalna širina elajosoma
MAXŠIR-KC	maksimalna širina kril ob cvetenju
MAXŠIR-OA	maksimalna širina največjega "okenca" anastomoz
MAXŠIR-PLO	maksimalna širina plodu
MAXŠIR-SEM	maksimalna širina semena
MMAXŠIR-KC	mesto maksimalne širine kril ob cvetenju
MMAXŠIR-PLO	mesto maksimalne širine plodu
MMAXŠIR-PRLI	mesto maksimalne širine pritličnih listov

MMAXŠIR-STLI	mesto maksimalne širine stebelnih listov
MTB	Messtischblatt (kvadranti)
<i>n.</i>	<i>nicaeensis</i>
Nif	<i>P. nicaeensis</i> subsp. <i>forojulensis</i>
Nim	<i>P. nicaeensis</i> subsp. <i>mediterranea</i>
Nip	<i>P. nicaeensis</i> subsp. <i>pannonica</i>
OBL-B	oblika brakteje
OBL-DKC	oblika dna kril ob cvetenju = kot
OBL-DPLO	oblika dna plodu = kot plodu
OBL-P	oblika predlista
OBL-VPLO	oblika vrha plodu = globina zareze
ODL-B	odlačenost brakteje
ODL-P	odlačenost predlista
OTE	operativna taksonomska enota
<i>P.</i>	<i>Polygala</i>
PCA	analiza glavnih komponent
PCoA	analiza glavnih koordinat
PRIS-ROZ	prisotnost rozete
RAZ_CPEC-B	razmerje med dolžino cvetnega peclja in dolžino brakteje
RAZ_CPEC-P	razmerje med dolžino cvetnega peclja in dolžino predlista
RAZ_MMAXŠIR-KC_DOL-KC
...	razmerje med mestom maksimalne širine kril med cvetenjem in dolžino kril med cvetenjem
RAZ_MMAXŠIR-PLO_DOL-PLO
.....	razmerje med mestom maksimalne širine plodu in dolžino plodu
RAZ_MMAXŠIR-PRLI_DOL-PRLI
.....	razmerje med mestom maksimalne širine pritličnih listov in njihovo dolžino
RAZ_MMAXŠIR-STLI_DOL-STLI
.....	razmerje med mestom maksimalne širine stebelnih listov in njihovo dolžino
RAZ_PDVEN-ZDVEN	razmerje med dolžino prostega dela venca in zraslim delom venca
RAZ_VPL-PL	razmerje med dolžino vratu plodnice in dolžino plodnice
R-PLO	širina robu plodu na mestu maksimalne širine plodu
<i>s.l.</i>	<i>sensu lato</i>
ssp.	subspecies
subsp.	subspecies
ŠIR-KOR	širina korenine
ŠIR-KP	širina kril ob plodenju
ŠIR-PRLI	širina pritličnih listov
ŠIR-STLI	širina stebelnih listov
ŠIR-ZČLI	maksimalna širina zunanjih čašnih listov
ŠT-AK	število anastomoz na krilih
ŠT-CVET	število cvetov socvetja
ŠT-RAZVS	število razvejitev stbla
ŠT-RPLA	število resic priveska ladjice
ŠT-ŽK	število žil na krilih
TV-AK	tvorba anastomoz na krilih
<i>v.</i>	<i>vulgaris</i>
var.	varieteta

Vuo *P. vulgaris* subsp. *oxyptera*
Vuv *P. vulgaris* subsp. *vulgaris*
ZRA-PR zraslost prašnikov

1 UVOD

Grebenuševke (*Polygalaceae*) so družina zelnatih trajnic in polgrmičkov, ki je v Sloveniji zastopana z enim samim rodом – grebenuša (*Polygala* L.). Gre za dokaj dobro prepoznavno skupino rastlin. Težave pa se ponavadi pojavljajo znotraj ožje sorodnih skupin vrst oziroma pri razlikovanju med posameznimi taksoni. Prav zato sem izbrala to družino za natančnejšo obravnavo v svojem diplomskem delu.

Delo je obsegalo pregled obstoječega herbarijskega materiala in nabiranje novega herbarijskega materiala. To je potekalo na območju Slovenije, pri čemer sem dala večji poudarek redkejšim vrstam, ki so praviloma tudi slabše zastopane v herbarijskih zbirkah. Z nalogo sem želela prispevati k lažjemu in zanesljivejšemu določevanju taksonov te skupine. Tako je eden izmed rezultatov tudi dihonomni določevalni ključ. Izdelala sem tudi opise vrst in zemljevide razširjenosti.

Del naloge je prav tako diplomski herbarij, ki je vložen v herbarijsko zbirko Univerze v Ljubljani (LJU).

1.1 PROBLEMATIKA

Ko govorimo o problematiki neke taksonomske skupine rastlin, imamo najpogosteje v mislih težavno razlikovanje med vrstami. Tudi pri družini grebenuševk je tako.

Pri določanju s pomočjo četrte izdaje Male flore Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007) naletimo na nekaj težav:

1. Nekateri znaki so opazni samo pri svežih rastlinah: Barvo venčnih in časnih listov ter listov rastline je dobro zabeležiti že na terenu. Ko je rastlina posušena, barve namreč zbledijo. Tako lahko izgubimo pomembne informacije, ki nam služijo pri določevanju.
2. Samo popolno nabran rastlinski material je primeren za določanje: Pri nabiranju rastlin moramo biti pozorni, da nabereimo čim bolj popoln material. Ta mora imeti vse rastlinske dele. Pazimo predvsem, da uspemo izkopati korenino izbrane rastline, kot tudi, da smo izbrali rastlino, ki ima, poleg lepo razvitega socvetja, prisoten tudi kak plod. Na teh rastlinskih delih je veliko pomembnih znakov, ki jih potrebujemo pri določevanju.

1.2 NAMEN NALOGE

Cilji naloge so:

1. pregledati literaturo, ki obravnava taksonomijo in razširjenost rodu *Polygala* v Sloveniji, soseščini in Srednji Evropi,
2. pregledati razpoložljiv herbarijski material iz herbarija LJU vseh vrst rodu *Polygala* v Sloveniji,

3. dopolniti herbarijsko zbirko z nabiranjem lastnega materiala z opravljanjem terenskega dela,
4. s pomočjo literature izbrati pomembne razlikovalne znake med taksoni ter preveriti stanje teh znakov na herbarijskem materialu,
5. na osnovi pregleda herbarijskega materiala in podatkov iz literature izdelati zanesljiv in uporaben določevalni ključ za določevanje vrst rodu *Polygala* v Sloveniji,
6. izdelati zemljevide razširjenosti za vse vrste in podvrste rodu *Polygala* v Sloveniji.

2 PREGLED OBJAV

S pomočjo tuje in domače literature (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007; Domac, 1994; Fischer et al., 2008; Hayek, 1908-11; Hegi, 1925; Simon, 2002; Lauber & Wagner, 2007; Marchesetti, 1896-97; Mayer, 1952; Pignatti, 1982; Slavík, 1997; Valentine, 1968; Rothmaler, 1990; Jogan & al., 2001) smo sestavili seznam vrst, ki jih lahko pričakujemo v Sloveniji.

V pregledu objav smo zbrali literaturne navedbe za posamezen takson. V prvem delu smo se osredotočili na prisotnost taksona v Evropi in opisali njegov areal. Pri tem smo se opirali predvsem na zbirna dela naslednjih avtorjev: Tutin et al. (1968), Hegi (1925), Slavík (1997), Lauber & Wagner (2007) ter Rothmaler (1990).

V drugem delu smo natančneje opisali prisotnost taksona v sosednjih državah, še posebno smo se osredotočili na ozemlje, ki je blizu meji s Slovenijo. Podatke smo črpali iz del naslednjih avtorjev: Pignatti (1982) za Italijo, Fischer et al. (2008) za Avstrijo, Domac (1994) za Hrvaško in Simon (2002) za Madžarsko.

Tretji del predstavlja prepoznavanje grebenuš v Sloveniji. Za ta del smo uporabili naslednja dela: Marchesetti (1896-97), Hayek (1908-1911) ter Mayer (1952). Dodali smo tudi podatke iz zadnje izdaje Male flore Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007) ter podatke iz Gradiva za Atlas flore Slovenije (Jogan et al., 2001). Le pri določenih vrstah smo v zadnjem delu dodali še razne članke ali objave, ki se tako ali drugače dotikajo sistematske tematike tega taksona.

2.1 PREDSTAVITEV DRUŽINE POLYGALACEAE

Družina grebenuševk (*Polygalaceae*) obsega okoli 18 rodov z 800 do 1000 vrstami razširjenimi po vsem svetu, razen na Novi Zelandiji in Polineziji (Slavík, 1997). Zanje so značilni dvospolni, dvobočno somerni, raznoliko obarvani cvetovi. Ti imajo 5 čašnih listov, od katerih so zunanji 3 manjši, notranja 2 pa povečana in podobna venčnim listom (=čašni krili). Venčnih listov je od 3 do 5 in so večinoma zrasli. Plodnica je 1, nadrasla, z enim vratom in dvokrpo brazdo (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007). Prašnikov je večinoma 8, včasih so prirasli na venčne liste in so zato videti sedeči. Plod je glavica, redko krilati orešek ali orešek. Semena dlakava, včasih krilata, z endospermom ali brez (Slavík, 1997).

V družino uvrščamo več rodov. Rod *Polygala* L. je kozmopolitski, rod *Monnina* Ruiz. et Pav. pa je razširjen od Mehike do Argentine in Čila. *Securidáca* L. je tropski rod, *Muráltia* Neck. in *Mundia* Kunth pa sta afriška rodova. *Breyemeyéra* Willd. ima 2 podrodova v Južni Ameriki ter enega v Avstraliji in Tasmaniji. V bolj vroči Aziji poznajo 2 rodova - *Xanthophýllum* Roxb. in *Salomónia* Lour. *Carpológia* G. Don. je monotipski rod Zahodne Afrike, *Moutabéa* Aubl. pa je omejena na severno Brazilijo, Peru in Gvajano. (Hegi, 1925)

Razširjenost družine daje občutek, da je družina starejša, kot kažejo najstarejši fosilni dokazi (plod rodu *Securidáca*), ki jo datirajo v obdobje terciarja (Egipt) (Hegi, 1925).

V družini grebenuševk najdemo tudi nekaj vrst, uporabnih v zeliščarstvu. Najbolj uporabljana je vrsta *Polygala amara*, ki naj bi imela zaradi visoke vsebnosti grenčin veliko načinov uporabe: pospešuje tek, pomaga pri slabi prebavi, prinese olajšanje pri revmatizmu in podagri, pomoč pri izkašljevanju ...). Največkrat jo uporabljajo za izdelavo zdravilnih pripravkov za podobne namene kot grenko grebenušo, ker ima večje korenine (Galle-Toplak, 2008). V Ameriki raste našim vrstam sorodna *Polygala senega* L.

2.2 ZNAČILNOST RODU *POLYGALA*

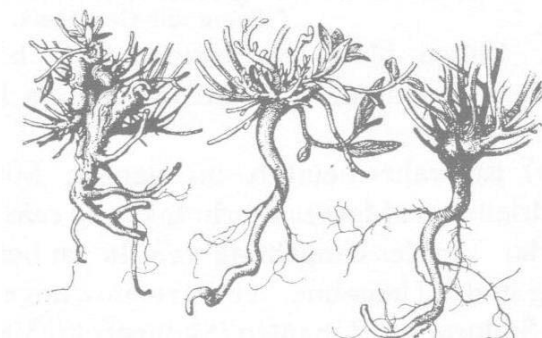
Predstavniki edinega pri nas prisotnega rodu so enoletna ali trajna zelišča, redko tudi grmi. Stebla so običajno enostavna ali redko razvejena. Listi so enostavni, običajno celorobi, premenjalno ali nasprotno nameščeni, včasih pa oblikovani tudi v rozeto. Prilisti najpogosteje manjkajo ali so reducirani do žleznih trihomov. Socvetja so grozdasta ali v zalistju listov, čaša in podporni listi so vedno razviti, cvetni pecelj pa je kratek. Čaša je 5-listna, od tega so 3 zunanji listi drobni, suličasti, svetlo zeleni. Zunanja dva sta po barvi podobna vencu ter povečana v t. i. čašni krili. Venčnih listov je 5 (stranski včasih reducirani), vsaj na dnu so zrasli v cev, spodnji list izbočen na vrhu z resasto nacepljenim delom, zgornja lista sta zrasla v jadru podobno zgornjo ustno. So zelo raznoliko obarvani, od belih, rumenih, azurno modrih do vijoličnih. Prašnikov je 8, nekatere prašnične niti so prirasle na venčno cev, prašnice so zato na videz sedeče, odpirajo se z razpoko. Vrat pestiča je raven, na vrhu žličasto razširjen, brazda je subterminalna. Plod je dvodelna dvosemenska glavica, ki je v obrisu jajčasta do srčasta. Semena so elipsoidna do jajčasta, z enoceličnimi ščetinastimi dlakami, na vrhu s 4 mesnatimi izrastki (rese obrnjene navzven) belega ejalosoma, pogosto s terminalnimi šopki ščetin. Rod obsega okrog 500 vrst, ki so razširjene skoraj po vsem svetu (Slavík, 1997).

2.3 RAZLIKOVALNI ZNAKI IN TERMINOLOGIJA

Pri rodu *Polygala* naletimo na nekatere morfološke strukture, ki jih pri drugih rastlinskih skupinah srečamo redkeje. Zato smo se odločili te strukture natančneje opisati in pojasniti.

2.3.1 Podzemni organi

Pri grebenušah srečamo le en tip podzemnih organov. Najdemo vretenaste in večinoma navpično rastoče glavne korenine z veliko stranskimi koreninami (slika 1).



Slika 1: Primeri oblikovanosti podzemnih organov pri grebenušah (Hegi, 1925: str. 98).

2.3.2 Listi

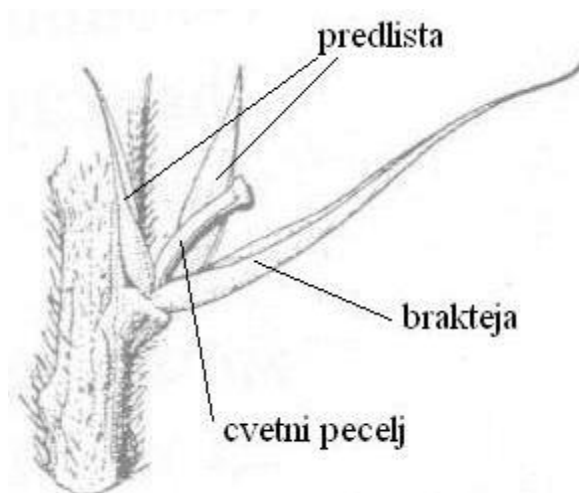
Listi grebenuš so sedeči. Rastline imajo lahko liste zbrane v pritlični rozeti, nameščene na stebelu ali pa se na rastlini pojavljata oba tipa olistanosti (slika 2). Listna ploskev je cela, običajno jajčaste, suličaste ali narobejajčaste oblike. Listi so nameščeni spiralasto.



Slika 2: Prikaz splošnega habitusa grebenuš, ki pokaže tudi liste in olistanost. Na sliki je *P. amarella* (Slavík, 1997: str. 247).

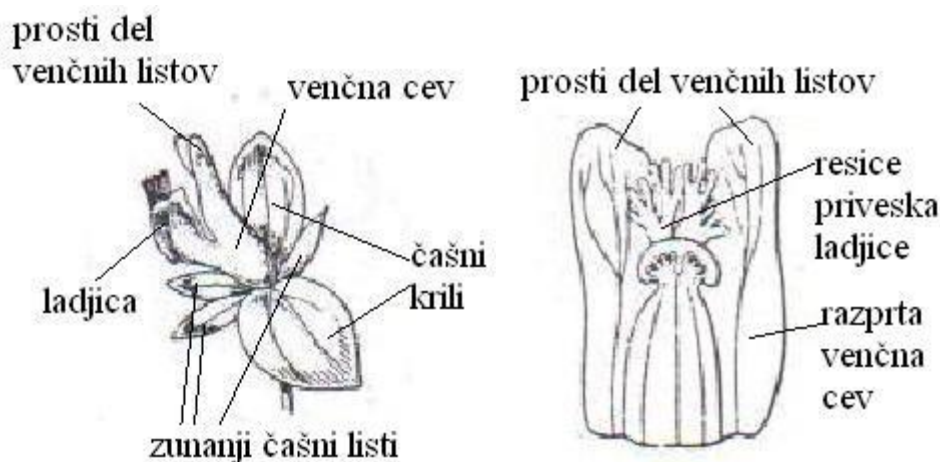
2.3.3 Ovršni listi

Ovršni listi pri rodu *Polygala* so prisotni pred cvetenjem in pri nekaterih vrstah tvorijo značilno čopasto obliko socvetja. Med cvetenjem in po njem pa so slabo obstojni in hitro odpadejo (tako brakteje kot brakteole). Proč od osi socvetja (abaksialno) se nahaja večja brakteja, navznoter (navidezno v njenem zalistju, adaksialno) pa se pojavljata dve manjši brakteoli, ki sta pravzaprav predlista (slika 3).

Slika 3: Prikaz ovršnih listov pri rodu *Polygala* (Hegi, 1925: str. 99).

2.3.4 Venčni listi

Venčnih listov pri grebenušah je od 3 do 5 in so med seboj zrasli. Proksimalni del tvori cev, distalni del pa spodaj t. i. ladjico ter zgoraj prosta dela venčnih listov. Struktura je lahko različno dolga, predvsem pa je posebna njena oblika. Ladjica ima namreč privesek, ki je narezljan v resice (slika 4). Prisotnost, število in dolžina teh resic pa sta pomembna znaka za določevanje posameznih vrst grebenuš.

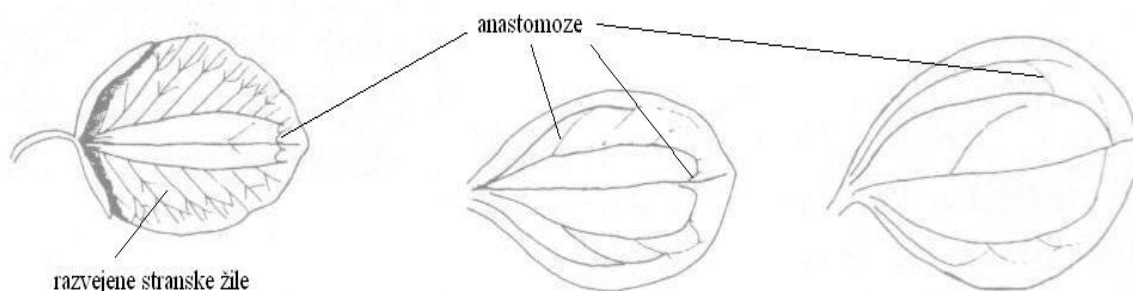


Slika 4: Prikaz venčnih listov pri grebenušah. (Pignatti, 1982: str. 63).

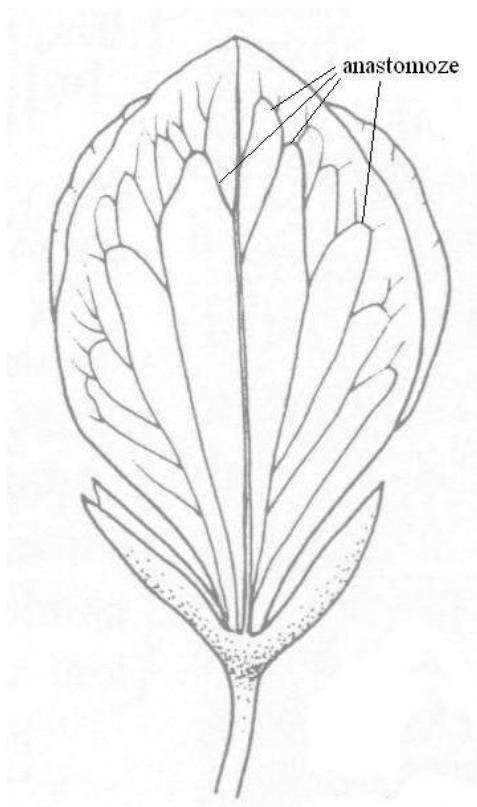
2.3.5 Čašni listi

Čašnih listov je pri grebenušah 5. Zunanji 3 so manjši in zeleni, notranja 2 pa sta povečana in podobna venčnim listom (t. i. čašni krili) ter tudi obarvana kot venec. Veliko lastnosti čašnih kril je pomembnih za določevanje vrst te skupine rastlin. Najbolj pomembna je ožiljenost kril in povezovanje žil med sabo s t. i. anastomozami (sliki 5 in 6), oziroma pojavljanje anastomoz in njihovo število. Na krilih pa najdemo tudi številne druge

pomembne lastnosti za razlikovanje vrst, to so dimenzije, oblikovanost vrha, oblika dna itn.



Slika 5: Prikaz raznolike ožiljenosti čašnih kril pri grebenušah (Pignatti, 1982: str. 60).



Slika 6: Prikaz ožiljenosti čašnih kril pri grebenušah (Slavík, 1997: str. 247).

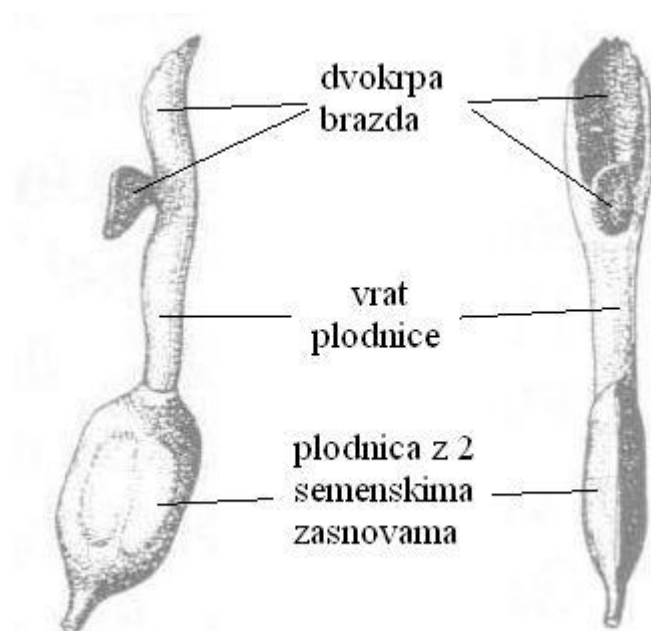
Kot dodatno posebnost čašnih kril moramo omeniti še pojav konice na vrhu kril med cvetenjem. Kot kaže slika 7, gre za podaljšano osrednjo žilo na krilih, ki tako tvori konico, značilno le za nekatere od obravnavanih taksonov.



Slika 7: Krilo ob cvetenju, s prisotno konico, ki jo tvori podaljšana osrednja žila (DOLES, Nina).

2.3.6 Plodnica

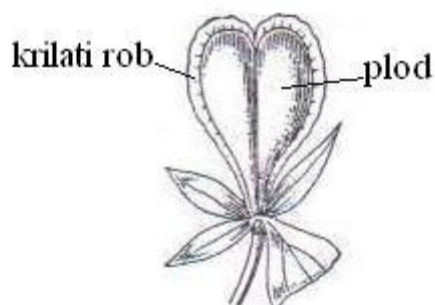
Plodnica je ena, nadrasla, z enim vratom in dvokrpo brazdo ter dvema semenskima zasnovama (slika 8). Oblike brazde pestiča so različne pri različnih vrstah grebenuš. Tudi razmerje med dolžino vratu in dolžino plodnice je različno pri posameznih vrstah.



Slika 8: Prikaz plodnice s pestičem pri grebenušah (Hegi, 1925: str. 99).

2.3.7 Plod

Plod je dvosemenska glavica, z različno širokim krilatim robom. Njena srčasta oblika med vrstami variira, večinoma je dlakava ter obdana s čašnimi krili, ki so obstojna (slika 9).



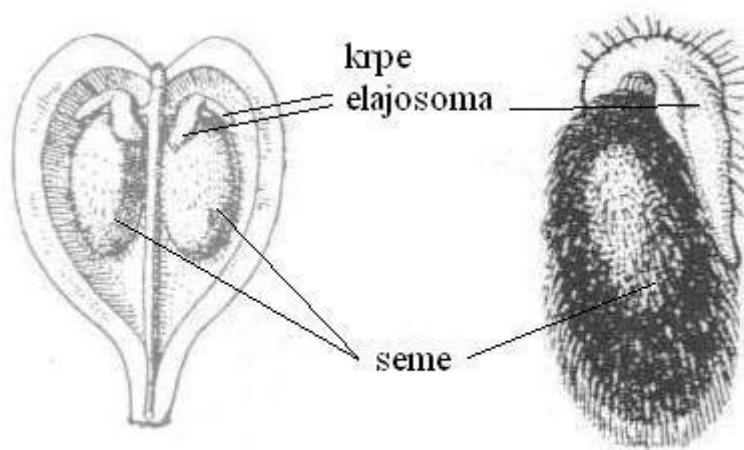
Slika 9: Prikaz plodu pri grebenušah (Pignatti, 1982: str. 63)

2.3.8 Prašniki

Pri grebenušah najdemo večinoma 8 prašnikov. Prašnične niti so zrasle z venčno cevjo, prašnice pa v dveh skupinah po 4 obdajajo brazdo pestiča.

2.3.9 Seme

Semena so ob zrelosti temno rjave barve. So dlakava in imajo značilno oblikovan 4-krp elajosom (slika 10). Gre za mesnat privesek, ki služi raznim živalim za hrano, te pa pri tem raznašajo semena (pri grebenušah so to mravlje - mirmekohorija). Semena različnih vrst se med seboj razlikujejo predvsem po dimenzijah semen in dimenzijah elajosoma.



Slika 10: Prikaz semena grebenuš (Hegi, 1925: str. 97).

2.4 PREGLED OBJAV ZA POSAMEZNE TAKSONE

2.4.1 *Polygala chamaebuxus* L. - žanjevec

Žanjevec je vrsta grebenuše, ki je razširjena po vsej verigi Alp od J Francije do V Alp in Dinaridov, v Z Švici (popolnoma manjka v Franciji), prisotna v Baden in Württemberg Jura, v Transilvaniji le v Galicijskih Karpatih, na Madžarskem pogosta na Z in JZ, v Romuniji, v S Apeninih in očitno zelo redko tudi v V Pirenejih (Hegi, 1925).

Tutin et al. (1968) njen areal opisuje kot območje Alp in Z centralne Evrope, ki je na S omejena z Nemčijo (51° severne geografske širine) na J pa se razteza do S Italije in Z Balkana. Vrsta je prisotna tudi na Češkem (Slavík, 1997) in v Švici (Lauber & Wagner, 2007).

Pignati (1982) opisuje njena rastišča kot borove gozdove, barja in suhe travnike v Italiji, ki manjkajo le na J države. Podobne ekološke pogoje navaja tudi Fischer (Fischer et al., 2008) za območje Avstrije, omenja pa tudi, da je rastlina ogrožena na območju sredogorja S od Alp. Vrsto navaja tudi Domac, za Hrvaško (1994), medtem ko je v madžarski flori ni (Simon, 2002).

V obmejnem delu Italije vrsto navajajo za severni del Furlanije - Julijske krajine (Poldini, 2002), medtem ko je Marchesetti (1896-97) ne navaja. Hayek (1908-11) jo navaja tudi za floro Štajerske in jo opisuje kot vrsto iglastih gozdov, kamnitih zaraslih tal, na apnenčasti podlagi, ki jo zasledimo tudi v višjih hribovjih (1500 m).

Mayer (1952) vrsto opiše kot splošno razširjeno po vsej Sloveniji z izjemo Istre. Enako razširjenost najdemo opisano tudi v zadnji izdaji Male Flore Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007). V Gradivu za Atlas flore Slovenije (Jogan et al., 2001) vrsta manjka le na SV in JV države .

Ta vrsta grebenuše je posebna tudi zaradi barve cvetov. Če rastline pogledamo bolj natančno, opazimo, da so čašni listi in del venčnih listov blede rumenkasti ali skoraj beli, vrhnji del večnih listov pa je živo rumen. Nekateri primerki imajo venčne liste rjavo rdeče ali rjasto rjave. Pogosti so tudi primerki, ki so sprva rumenkasto beli kasneje pa rožnati. Tudi taki primerki, ki imajo v socvetjih cvetove z rumenkasto belimi čašnimi listi in cvetove, pri katerih so le-ti rožnati, niso redki. Primerki s škrlatno rdečimi čašnimi listi imajo normalno tudi živo rumene čašne liste. So pa pogoste tudi take rastline, ki imajo sicer cvetove s škrlatno rdečimi čašnimi listi, venčni listi pa so rjasto rjavi. Določen del obarvanja cvetov, predvsem prehajanje barv, je skoraj gotovo posledica staranja cvetov. Zaradi raznolikosti v njihovi barvi so nekateri botaniki ločili to vrsto na nekaj različnih oblik, ki pa dandanes nimajo posebne sistematske vrednosti (Ravnik, 1973).

2.4.2 *Polygala major* Jacq. – velika grebenuša

Areal velike grebenuše se razteza od J Moravske, spodnje Avstrije in Štajerske proti J in JV do Italije, Grčije, Centralne in J Rusije, polotoka Krim, Kavkaza, Male Azije ter na V vse do Z Perzije (Hegi, 1925). Flora Europaea jo opisuje kot travniško vrsto SV Evrope, ki

se razteza do Italije ter S Češke in Slovaške (Tutin et al., 1968). Slavík (1997) zelo podobno oriše njen areal razširjenosti.

Vrsta je v Italiji redka in jo najdemo na suhih travnikih na laporju in glineni podlagi (Pignatti, 1982). Tudi v avstrijski flori je vrsta raztreseno do redko razširjena v panonski Avstriji in označena kot ogrožena (Fischer et al., 2008). Vrsta je prisotna tako v hrvaški (Domac, 1994) kot tudi madžarski flori (Simon, 2002).

Machesetti (1896-97) je ne omenja, prav tako ne Poldini (2002), medtem ko jo Hayek (1908-11) označi za redko vrsto gorskih travnikov in sončnih travnatih pobočij. V „Sezamu praprotnic in cvetnic slovenskega ozemlja“ ji Mayer (1952) dvomljivo pripiše območje JV Štajerske. Medtem jo Mala flora Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007) obravnava kot povsem lokalno. Njeno rastišče naj bi bila prisojna pobočja in trate v okolici Laškega in Brestanice (predalpsko območje Slovenije) ter Boča in Donačke gore v subpanonskem območju Slovenije. Enako razširjenost prikazuje tudi Gradivo za Atlas flore Slovenije (Jogan et al., 2001).

2.4.3 *Polygala nicaeensis* Risso – francoska grebenuša

Vrsta *Polygala nicaeensis* je razširjena po večini južne Evrope. Najdemo jo po celotnem submediteranu, od Španije do Francije, Korzike, Sicilije, Italije, Južne Tirolske, Koroške, Kranjske do Balkana in Male Azije. Popolnoma manjka le v Nemčiji in Švici, pa tudi v Avstriji jo najdemo le na določenih območjih (in sicer na Južnem Tirolskem ter na Koroškem) (Hegi, 1925). Enako razširjenost navaja tudi Flora Europaea (Tutin et al. 1968) preko celotne J in JV Evrope vse do JV Rusije.

Pignati (1982) navaja razširjenost rastline po vsej Italiji, razen v Padski nižini ter na Siciliji (z bližnjimi otoki vred), in sicer na travnikih, suhih pašnikih in grmiščih. Deli jo v štiri podvrste: subsp. *gariodiana* (Jordan et Fourr.) Chodat, subsp. *nicaeensis*, subsp. *corsica* (Boreau) Asch. et Gr. in subsp. *mediterranea* Chodat ter slednjo dodatno še v tri varietete – var. *mediterranea*, var. *speciosa* (Kerner) Asch. et Gr. in var. *adriatica* Chodat. V avstrijski flori jo opisujejo kot toploljubno vrsto sončnih suhih travnikov, predvsem na južnem Tirolskem (Fischer et al., 2008). Vrsta je zastopana tudi na Hrvaškem in Madžarskem (Domac, 1994; Simon, 2002).

Marchesetti (1896-97) ne opisuje natančno areala njenega pojavljanja v Italiji blizu meje s Slovenijo. Poldini (2002) deli vrsto na dve podvrsti: *P. n.* subsp. *forojulensis* je razširjena po večini Furlanije - Julijske krajine, medtem ko *P. n.* subsp. *mediterranea* najdemo le na skrajnem jugovzhodu tega območja. Mayer (1952) takson obravnava kot podvrsto z dvema varietetama: var. *subpubescens* Borb. in var. *keneri* Borb. Obe naj bi bili pogosti na južnem Primorskem in Notranjskem ter v Istri. V zadnji izdaji Male flore Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007) je vrsta razdeljena v dve podvrsti: subsp. *mediterranea* in subsp. *forojulensis*. Prva se nahaja v submediteranskem območju Slovenije na prisojnih pobočjih in kraških košenicah. Druga pa je razširjena v svetlih borovih gozdičih in suhih, kamnitih traviščih Julijcev in Z Karavank, Dinarskega gozda (Nanos, Trnovski gozd) ter v okolici Nove Gorice. Gradivo za Atlas flore Slovenije prikazuje enaka nahajališča (Jogan et al., 2001).

Polygala nicaeensis je južnoevropska vrsta, v njenem arealu pa se pojavljajo bolj ali manj specifične podvrste (Mc Neill, cit. po Wraber & Palma, 1982). Znotrajvrstna sistematika te vrste grebenuše se je precej spreminjala tudi v Sloveniji. Že leta 1884 je Kerner (1874: 102, cit. po Wraber & Palma, 1982) opisal vrsto grebenuše z Nanosa in Sabotina ter jo poimenoval *P. carniolica*. Takrat so vrsto delili na tri podvrste. Podvrsta „*mediterranea*“ je razširjena v submediteranskem območju, „*forojulensis*“ v Julijcih in na Sabotinu ter „*carniolica*“ (ki jo je Kerner opisal kot vrsto) v J Alpah, Karavankah in submediteranskem območju (Martinčič in Sušnik, 1969).

Nato sta se Wraber & Palma (1982) odločila še enkrat preveriti sistematsko vrednost vseh teh 3 taksonov. Izbrala sta si 5 lastnosti in sicer:

- dolžino zunanjih čašnih listov v primerjavi z dolžino venčne cevi,
- dolžino zgornjih venčnih listov v primerjavi s krili,
- dolžino cvetnih pecljev,
- ožiljenost kril,
- barvo cvetnega odevala.

Po pregledu obstoječega herbarijskega materiala herbarijske zbirke v Ljubljani sta prišla do končne ugotovitve, da sta dotlej ločena taksona – *P. forojulensis* in *P. carniolica* – identična. Nobena izmed izbranih lastnosti namreč ni potrdila primernosti ločevanja taksonov. V Sloveniji bi bila tako vrsta razširjena z dvema podvrstama – *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* in *P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* [*P. nicaeensis* Kerner, *P. carniolica* Kerner] (Wraber & Palma, 1982).

2.4.4 *Polygala comosa* Schuhr – čopasta grebenuša

Vrsta *Polygala comosa* je razširjena na Finskem, v S Rusiji, Švedskem, v Nemčiji, Belgiji, osrednji Franciji, JV Španiji, S Italiji, S Balkanu, J Rusiji, Kavkazu, Mali Aziji, SV Sibiriji in Transbajkalski regiji. Redkeje jo najdemo tudi na Nizozemskem (Hegi, 1925). Tutin et al. (1968) njen areal opisujejo kot območje predvsem centralne in V Evrope, ki se razteza do S Švedske, Belgije, S Španije in Italije. Vrsto najdemo tako v češki, švicarski in nemški flori (Slavík, 1997; Lauber & Wagner, 2007; Rothmaler, 1990).

Pignatti (1982) to vrsto opisuje kot rastlino kamnitih sončnih pobočij, ki ji ustreza silikatna podlaga. Njena razširjenost po Italiji je omejena na S del države. Je pogosta do redka vrsta v avstrijski flori, ponekod celo ogrožena (Fischer et al., 2008). Njena rastišča Fischer navaja kot bazične polsuhe in suhe travnike. Vrsta je prisotna tako na Hrvaškem kot na Madžarskem (Domac, 1994; Simon, 2002).

V Sloveniji je vrsta pogosta v vrtačah Krasa – Lipica, Sežana, Gabrovica, Senožeče itd. (Marchesetti, 1896-97). Poldini (2002) jo navaja kot vrsto, ki je raztreseno razširjena po skoraj celotni Furlaniji - Julijski krajini. Na območju Štajerske jo Hayek (1908-11) opisuje kot vrsto, ki raste vse od travnikov do alpskega predgorja. V „Seznamu praprotnic in cvetnic slovenskega ozemlja“ (Mayer, 1952) je vrsta razdeljena na dve varieteti: var. *stricta* Chod., ki je razširjena po vsem ozemlju, ter var. *pedemontana* Perr. et Song., ki jo najdemo le redko raztreseno na območju Štajerske, J Notranjske in Primorske (Mayer,

1952). Danes vrsto obravnavamo kot samostojen takson, ki se pojavlja po celotnem ozemlju Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007). V Gradivu za Atlas flore Slovenije je razširjenost vrste prav tako prikazana kot raztreseno po ozemlju celotne Slovenije (Jogan et al., 2001).

2.4.5 *Polygala vulgaris* L. – navadna grebenuša

Vrsta je splošno razširjena od juga Skandinavije do Iberskega polotoka in prek Sicilije, S Balkana, centralne in J Rusije vse do Azije. Je evropska vrsta z zelo velikim območjem razširjenosti (Hegi, 1925). Po podatkih iz dela Flora Europaea je vrsta zelo variabilna in se razteza na vsem območju Evrope zahodno od SZ Rusije in centralne Ukrajine (Tutin et al., 1968). Češka flora (Slávik, 1997) prav tako opisuje vrsto v sklopu zelo variabilne skupine 4 – 5 vrst in podvrst (agregat), ki so razširjene v celotni Evropi, vzhodno vzdolž srednje Rusije. Češka flora obravnava podvrsto *P. vulgaris* ssp. *oxyptera* na nivoju vrste pod imenom *P. multicaulis*. *P. vulgaris* L. je zelo plastična in s tem še prida k variabilnosti. V Evropi je splošno razširjena, razen na najsevernejših delih Skandinavije in delih evropske Rusije. Pojavljanje izven Evrope (Mala Azija, S Afrika in Z Sibirija) še ni bilo potrjeno. *P. multicaulis* je prav tako splošno razširjena v centralni Evropi. To vrsto enačijo s *P. vulgaris* subsp. *oxyptera* (Reichenb.), ki jo pri nas obravnavamo kot ločeno podvrsto. Zahodna meja razširjenosti je Porenje in Švica, na jugu do bivše Jugoslavije (Bosna in Črna Gora) in Romunije, najsevernejša lokaliteta je Danska, vzhodna meja teče po vzhodni Poljski, Belorusiji in Ukrajini (Slavik, 1997). Vrsto *Polygala vulgaris* omenjata tudi švicarska (Lauber & Wagner, 2007) ter nemška flora (Rothmaler, 1990).

Vrsta je pogosta po celotni Italiji, le na Siciliji je njeno pojavljanje vprašljivo (Pignatti, 1982). *Polygala vulgaris* je v flori Štajerske deljena na dve podvrsti. *P. v.* subsp. *vulgaris* raste na travnikih, cestnih brežinah, gozdovih, redko v močvirjih in barjih, medtem ko *P. v.* subsp. *oxyptera* najdemo na suhih revnih silikatnih travnikih, kisljih tleh borovih gozdov in na bolj ali manj peščenih tleh (Fischer et al., 2008). Hrvaška in madžarska flora vrsto obravnavata brez delitve na podvrste (Domac, 1994; Simon, 2002).

Marchesetti (1896-97) piše, da je njeno pojavljanje v Trstu z okolico omejeno na montanski pas. Poldini (2002) vrsto obravnava kot *P. vulgaris* s. l., ki je pogosta po vsej Furlaniji - Julijski krajini. Na območju Štajerske se vrsta pojavlja od travnikov do alpskega predgorja, predvsem na nekarbonatni podlagi (Hayek, 1908-11). Mayer (1952) vrsto deli v dve varieteti: var. *typica* Beck in var. *oxyptera* Rchb. Prva je razširjena po celotnem ozemlju, druga pa redka na Gorenjskem, Notranjskem in Primorskem. V Mali flori Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007) je vrsta razdeljena na dve podvrsti: *P. v.* subsp. *vulgaris* in *P.v.* subsp. *oxyptera*. Prva je razširjena po celotni Sloveniji, druga pa zelo redka in jo najdemo le na posameznih lokacijah (Ukanc, Krvavec, Vremščica). Gradivo za Atlas flore Slovenije (Jogan et al., 2001) tako subsp. *oxyptera* obravnava le z eno lokaliteto v osrednji Sloveniji, medtem ko je subsp. *vulgaris* splošno razširjena po celotnem ozemlju.

2.4.6 *Polygala alpestris* Rchb. – predalpska grebenuša

Vrsta je razširjena v Franciji proti vzhodu skozi alpsko pokrajino Švice, Bavarske, Tirolske in S Italije do vzhodnih delov Alp in Karpatov. Njeno pojavljanje na S Balkanu in na Kavkazu je vprašljivo. *Polygala alpestris* je endemični alpski takson, ki je sorodstveno zelo močno povezan s *P. vulgaris* (pogosto je tako obravnavan kot njena podvrsta ali varieteta), na drugi strani pa je podobna tudi vrsti *P. amara*. Rastlina se pojavlja na travnikih, še posebej v združbah *Seslerietum caeruleae alpinae*, *Festucum violaceae* in *Caricetum sempervirentis*; pogosta je tudi v združbah alpske podrasti, še posebej v *Ericetum carnea*e ter pogosto prodre tudi v gorske borove gozdove (Hegi, 1925). Malce drugače njeno pojavljanje v Evropi opiše Flora Europaea (Tutin et al., 1968). Po tem viru naj bi bila vrsta razširjena na gorskih travnikih in pašnikih S Evrope in S dela centralne Evrope, vse od Alp do Pirenejev in Grčije. Vrsta prav zaradi endemnosti alpskemu območju manjka v flori Češke (Slavík, 1997). V delu Flora Helvetica je vrsta opisana kot rastlina travnikov in pašnikov Alp, Sredogorja in Jure (Lauber & Wagner, 2007). Vrsta je pogosta tudi v Nemčiji in sicer na revnejših silikatnih tleh ter ploskih travnikih, opazno pa je njeno izogibanje apnencu (Rothmaler, 1990).

Vrsta ima malo oziroma šibke morfometrične razlikovalne znake za ločitev od drugih vrst tega rodu, a je po drugi strani dobro ločena tako geografsko kot tudi ekološko. V italijanski flori (Pignatti, 1982) jo obravnavajo kot skupino *P. alpestris* z dvema vrstama – *P. alpestris* Rchb. in *P. angelisii* Ten. (= *P. amara* Auct. Fl. Ital. p. p. incl. *P. croatica* Hayek (?) in var. *valdernensis* Fiori). Prva je pogosta na severu države (v bližini Alp), druga pa le tam manjka (Pignatti, 1982). Bolj ali manj enakomerno je vrsta razširjena tudi na območju Avstrije (Fischer et al., 2008). Vrsta manjka tako v hrvaški (Domac, 1994), kot tudi v madžarski flori (Simon, 2002), kar gre pripisati njeni endemnosti alpskemu območju Evrope.

Marchesetti (1896-97) vrsto obravnava kot varieteto vrste *P. amara*. V Furlaniji - Julijski krajini je vrsta pogosta na severu, povsem pa manjka na njenem jugu (Poldini, 2002). Vrsta v štajerski flori ni obravnavana (Hayek, 1925). Medtem pa jo najdemo v „Seznamu praprotnic in cvetnic slovenskega ozemlja“ kot vrsto raztreseno po Alpah, na Koroškem, S Primorskem, Gorenjskem in Notranjskem (Mayer, 1952). V Sloveniji jo najdemo na travnikih, pašnikih in med ruševjem v montanskem in subalpskem pasu predalpskega, alpskega in dinarskega območja (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007). Enako območje pojavljanja prikazuje tudi Gradivo za Atlas flore Slovenije (Jogan et al., 2001).

2.4.7 *Polygala croatica* Chod. – hrvaška grebenuša

Vrsta je v delu Flora Europaea obravnavana kot podvrsta *P. alpestris*. Njeno območje razširjenosti naj bi bil Z del Balkanskega polotoka in S Italija (Tutin et al., 1968).

Tudi Pignatti (1982) jo obravnava v sklopu skupine *P. alpestris* in sicer vprašljivo pod imenom *P. angelisii* Ten. Vrsta manjka tako v avstrijski (Fischer et al., 2008) kot tudi v madžarski (Simon, 2002) flori. Razširjena je na Hrvaškem (Domac, 1994), predvsem v hribovitih območjih.

Kot vrsto z raztreseno razširjenostjo na JZ Dolenjskem ter JV Notranjskem (Snežnik) jo navaja Mayer (1952). Vrsta *P. croatica* (*P. alpestris* Rehb. subsp. *croatica* (Chod.) Hayek) je v 4. izdaji Male flore Slovenije opisana kot redka prebivalka kamnitih trat v montanskem in subalpinskem pasu dinarskega območja (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007). Gradivo za Atlas flore Slovenije (Jogan et al., 2001) kaže, da naj bi bila njena nahajališča v okolici Nove Gorice, Ptuja, Kočevja in Snežnika.

2.4.8 *Polygala amara* L. - grenka grebenuša

Vrsta je razširjena v gorah V srednje Evrope in na S območjih bivše Jugoslavije. Obravnavajo jo deljeno v dve podvrsti: subsp. *amara*, ki se razteza po V Alpah, Z Karpatih, na Madžarskem in po Balkanu ter subsp. *brachyptera* (Chodat) Hayek, ki jo najdemo v Karpatih in S Poljski ter na nekaj osamljenih lokacijah v JV Alpah (Tutin et al., 1968). Težišče razširjenosti podvrste subsp. *brachyptera* leži v Alpah in SZ Karpatih, od koder se razširja na nekatera sosednja območja (Slavík, 1997). V Nemčiji je redka, na alpskih in subalpskih kamnitih traviščih, povirjih, polaridnih travnikih, apnenčastih prsteh itn. (Rothmaler, 1990).

Pignatti (1982) jo opiše kot prebivalko mokrih travnikov, a doda opombo, da je večina podatkov o tej vrsti v Italiji najbrž posledica zamenjave z njej sorodno vrsto *P. amarella*. Grenkost njenih listov namreč ni dovolj dober znak za identifikacijo, tako da je vprašljivo, če je vrsta sploh del italijanske flore. Fischer et al. (2008) jo v avstrijski flori deli na dve podvrsti: subsp. *amara* in subsp. *brachyptera*. Kot samostojni takson brez dodatne delitve pa vrsto obravnavata flori Hrvaške in Madžarske (Domac, 1994; Simon, 2002).

Marchesetti (1896-97) grenko grebenušo navaja kot enoten takson. Poldini (2002) jo obravnava kot *P. amara* subsp. *amara*, ki se pojavlja le v skrajnem severo-zahodu Furlanije - Julijske krajine. V štajerski flori (Hayek, 1908-11) je enako deljena kot v avstrijski (Fischer et al., 2008). Mayer (1952) jo navaja kot vrsto z eno varieteto: var. *brachyptera*, ki je pogosta na Štajerskem in redka na Gorenjskem. Dandanes v Sloveniji poznamo dve podvrsti *Polygala amara*. *P. a.* subsp. *amara* je podvrsta razširjena po celotnem ozemlju Slovenije, manjka le v subpanonskem območju. *P.a.* subsp. *brachyptera* pa je bolj lokalno omejena podvrsta, ki jo najdemo le v alpskem in preddinarskem območju (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007). Gradivo za Atlas flore Slovenije (Jogan et al., 2001) enako prikazuje razširjenost obeh podvrst.

2.4.9 *Polygala amarella* Crantz – močvirska grebenuša

Vrsta *Polygala amarella* je razširjena po večini Evrope, le na njenem jugu manjka (Tutin et al., 1968). Vrsta je razširjena v centralni in V Evropi, v Z Evropi raztreseno razširjena, njen areal sega na S do Skandinavije, na V pa preko srednje Rusije do Urala (Slavík, 1997). Splošno razširjena je tudi v Švici (Lauber & Wagner, 2007) ter v Nemčiji. Tu je še dodatno deljena v dve podvrsti: subsp. *amarella* Crantz in subsp. *austriaca* (Crantz) Janchen (Rothmaler, 1990).

V Italiji je vrsta prisotna na mokrih travnikih in šotiščih praktično celotne države razen skrajnega juga (Pignatti, 1982). Vrsto najdemo raztreseno razširjeno tudi po vseh

pokrajinah v Avstriji, vanjo pa Fischer et al. (2008) prišteva tudi vrsti *P. austriaca* in *P. uliginosa*. Takson na Hrvaškem manjka (Domac, 1994), medtem ko je na Madžarskem prisoten predvsem na svežih, mokrih travnikih (Simon, 2002).

V Italiji blizu današnje slovenske meje tega taksona Marchesetti ne navaja (1896-97), medtem ko Poldini (2002) za njegov areal označi predvsem severni del in delno tudi zahodni del Furlanije – Julijske krajine. Kot pogosta prebivalca mokrih travnikov se pojavlja tudi v štajerski flori (Hayek, 1908-11). Mayer (1952) jo obravnava kot takson z dvema varietetama: var. *vulgatissima* Chod., ki je razširjena po celotnem ozemlju in var. *austriaca* (Crantz) Chod., ki se raztreseno pojavlja le na Štajerskem in Gorenjskem. Po podatkih Male flore Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007) je vrsta prisotna povsod v Sloveniji, manjka le v submediteranskem območju, najbrž zaradi pomanjkanja primernih ekoloških razmer (vlažnejša podlaga). Gradivo za Atlas flore Slovenije (Jogan et al., 2001) kaže redkejšo in raztreseno razširjenost taksona.

3 MATERIAL IN METODE

3.1 RASTLINSKI MATERIAL

3.1.1 Izbira rastlinskega materiala

Pregled, opazovanja in meritve stanj izbranih znakov smo opravili na herbarijskem materialu naslednjih herbarijev:

- herbarij LJU – herbarijska zbirka Univerze v Ljubljani (Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo) 393 herbarijskih pol
- herbarijska zbirka Nine Doles 114 herbarijskih pol
- SKUPAJ 507 herbarijskih pol

V morfometrično analizo smo vključili le del herbarijskega materiala, izbrali smo ga na podlagi stanja rastlin v herbarijskih polah. Tako smo natančno analizirali 129 herbarijskih pol.

Razpoložljiv herbarijski material nam je služil kot osnova za fenetske analize oz. morfometrijo. Pri izbiri objektov za merjenje in opazovanje smo poskušali zadostiti naslednjim kriterijem:

- Čim bolj številčno enakomerna zastopanost vseh taksonov: vsak takson v analizi naj bi bil zastopan z vsaj 10 primerki (OTE).

Razpredelnica vseh pregledanih herbarijskih pol vključenih v analizo je v prilogi E.

- Popolnost herbarijskega primerka: v morfometrično analizo smo vključili le čim bolj popolno nabran rastlinski material (take, ki imajo cvetove, plodove s semeni, dobro ohranjene tako pritlične kot stebelne liste ter čim bolj popolno nabran podzemni del rastline).

3.1.2 Terenske raziskave

Terensko delo v okviru diplomske naloge je potekalo leta 2012. Poskušali smo pridobiti material za predvsem redkejše vrste, ki so v herbarijski zbirki LJU slabše zastopane. Nabran rastlinski material smo pregledali in določili ter ga kasneje še primerno herbarizirali. Na koncu smo material vložili še v herbarijske pole, mu dodali etikete ter ga vložili v herbarijsko zbirko Univerze v Ljubljani (Biotehniška fakulteta).

3.2 METODE

3.2.1 Delo s herbarijskim materialom

Na podlagi srednjeevropskih določevalnih ključev (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007; Domac, 1994; Fischer et al., 2008; Hayek, 1908-11; Hegi, 1925; Simon, 2002; Lauber & Wagner, 2007 ; Marchesetti, 1896-97; Mayer, 1952; Pignatti, 1982; Slavík,

1997; Valentine, 1968; Rothmaler, 1990) in lastnih izkušenj s terena ter določevanja smo najprej sestavili delovni ključ, ki smo ga uporabljali za preliminarno določanje materiala. V revizijo smo vključili le herbarijski material nabran v Sloveniji.

Med pregledom materiala in merjenjem stanj znakov smo makromorfološke znake, vidne s prostim očesom merili s pomočjo vrvice ali milimetrskega papirja. Dolžino vrvice smo sproti izmerili z metrom. Mikromorfološke znake smo merili s pomočjo stereolupe (Euromex, Holland) pri 10-kratni povečavi. Znake na prepariranem cvetu in plodu smo merili s pomočjo lupe in računalnika. Vsak prepariran del cveta (npr. plod, venčno cev, semena...) smo slikali s pomočjo lupe in fotoaparata. Tako smo različne lastnosti opazovali in merili na fotografiji s pomočjo programa ImageJ. Vsaki poli v analizi smo dodali zaporedno številko OTE (operativna taksonomska enota), ki smo jo pritrdili le na rastlino, na kateri smo izmerili znake ter v vsako polo dodali še delovno etiketo z napisom *Diplomska naloga: revizija grebenuš Polygala spp. v Sloveniji*. Na to etiketo smo beležili najprej delovno, na koncu pa še končno določitev rastlinskega materiala, ki ga je vsebovala herbarijska pola.

Med revizijo smo naleteli tudi na nekatere mešane pole, ki so vsebovale tudi po več različnih vrst. V tem primeru smo polo razdelili in material vsake vrste dali v samostojno polo s kopijo etikete.

Podatke, ki smo jih pridobili z našim merjenjem, smo shranili v bazo podatkov v računalniškem programu Microsoft Office Excel. Te podatke smo uporabili v kasnejših obdelavah.

3.2.2 Izbor znakov za morfometrijo

S pomočjo literaturnih virov in lastnih izkušenj s terena smo za potrebe fenetskih analiz izbrali 66 znakov, od tega 12 opisnih (atributivnih) in 54 številskih (numeričnih). Iz izmerjenih podatkov smo na koncu izračunali še 8 razmerij. Že med izbiranjem herbarijskih pol za fenetske analize, smo od vsake OTE odvzeli po en primerno razvit cvet in plod s semeni. Oboje smo shranili v papirno kapsulo, ki smo jo označili s pripadajočo OTE številko. Meritve smo izvajali izključno na že suhem herbarijskem materialu, vse zbrane podatke pa smo beležili v obrazec za vpisovanje morfoloških stanj znakov (slika 11).

Zaradi lažjega merjenja smo znake razporedili v tri zaporedne faze merjenja:

- v prvi fazi smo ugotavljali stanje 12 znakov, od tega 1 opisnega in 13 številskih. Ti znaki so bili dobro vidni že s prostim očesom ali s pomočjo lupe pod najmanjšo povečavo. Meritve smo izvajali s pomočjo vrvice in milimetrskega papirja ali podatke pridobili enostavno s štetjem.

- v drugi fazi smo opazovali znake, ki so težje vidni s prostim očesom. Večino smo opazovali s pomočjo lupe pod najmanjšo povečavo. Ugotavljali smo stanje 9 znakov, od tega 2 številška in 7 opisnih.

- v tretji fazi smo merili znake na cvetu in plodu s semeni. Tu smo opazovali 45 znakov, od tega 4 opisne in 41 številskih. Preden smo lahko začeli z merjenjem, smo morali vsak posamezni cvet in plod pripraviti na njegove sestavne dele. Priprava cvetov za merjenje je potekala takole: cvet smo pred preparacijo za nekaj minut namočili v vroči vodi z dodatkom detergenta. Počakali smo, da so se deli cveta in ploda namočili in razmehčali.

Nato smo jih na koščku peki papirja pod lupo (Euromex, Holland) s pomočjo pincete in preparirne igle ločili na posamezne dele:

- 3 venčne liste: ti so delno združeni v cev, zato smo jih previdno pripravili, cev odprli ter sestavne dele kar se da razprostrli,
- 5 časnih listov (tri manjše in dva večja), tako pri cvetu kot pri plodu,
- plodnico s pestičem,
- prašnika, pritrjena na venčno cev,
- plod,
- dve semeni.

Prepariran cvet smo pokrili s še enim koščkom povoščenega papirja in vložili nazaj v papirnato kapsulo s pripadajočo OTE številko. Prepariran material smo pod utežjo sušili preko noči v sušilnici za herbarijski material. Na tako pripravljenem materialu smo kasneje izvajali vse potrebne meritve.

3.2.2.1 Seznam znakov in njihovi opisi

3.2.2.1.1 Znaki vidni s prostim očesom (makromorfološki znaki)

1. dolžina stebra (DOL-STE)

opis, način merjenja: dolžino dobro razvitega osrednjega stebra s socvetjem izmerimo z vrvico, od dna do vrha socvetja; dolžino vrvice nato izmerimo s pomočjo metra

natančnost: 0,5 cm

tip znaka: numerični

2. prisotnost rozete (PRIS-ROZ)

stanji: 0-rozeta ni prisotna, 1-rozeta je prisotna

opis, način merjenja: rozeta ni prisotna (rastlina z 0-5 pritličnimi listi), rozeta je prisotna (rastlina s 6 ali več pritličnimi listi)

tip znaka: atributivni

3. število razvejitev stebra (ŠT-RAZVS)

opis, način merjenja: gledamo, koliko razvejitev ima steblo, ki smo si ga izbrali

tip znaka: numerični

4. število cvetov socvetja (ŠT-CVET)

opis, način merjenja: preštejemo število tako že razvitih cvetov kot tudi popke v izbranem dobro razvitem socvetju posamezne OTE rastline

natančnost: 1 cvet

tip znaka: numerični

5. dolžina korenine (DOL-KOR)

opis, način merjenja: dolžino glavne korenine izmerimo z vrvico, katere dolžino nato izmerimo s pomočjo metra

natančnost: 0,5 cm

tip znaka: numerični

6. širina korenine (ŠIR-KOR)

opis, način merjenja: s pomočjo lupe pod najmanjšo povečavo izmerimo največjo debelino glavne korenine

natančnost: 0,1 cm

tip znaka: numerični

Naslednje tri znake merimo na pritličnem listu. Izberemo si dobro razvit pritlični list, vse meritve opravimo na istem listu.

7. dolžina pritličnih listov (DOL-PRLI)

opis, način merjenja: s pomočjo milimetrskega papirja izmerimo dolžino pritličnega lista

natančnost: 1 mm

tip znaka: numerični

8. maksimalna širina pritličnih listov (MAXŠIR-PRLI)

opis, način merjenja: s pomočjo milimetrskega papirja izmerimo največjo širino pritličnega lista

natančnost: 1mm

tip znaka: numerični

9. mesto maksimalne širine pritličnih listov (MMAXŠIR-PRLI)

opis, način merjenja: s pomočjo milimetrskega papirja merimo razdaljo med dnom lista in mestom največje širine listne ploskve pritličnega lista

natančnost: 1mm

tip znaka: numerični

Naslednjih 5 znakov merimo na stebelnem listu. Izberemo si dobro razvit srednji stebelni list, vse meritve opravimo na istem listu.

10. dolžina stebelnih listov (DOL-STLI)

opis, način merjenja: s pomočjo milimetrskega papirja izmerimo dolžino stebelnega lista

natančnost: 1 mm

tip znaka: numerični

11. maksimalna širina stebelnih listov (MAXŠIR-STLI)

opis, način merjenja: s pomočjo milimetrskega papirja izmerimo največjo širino stebelnega lista

natančnost: 1 mm

tip znaka: numerični

12. mesto maksimalne širine stebelnih listov (MMAXŠIR-STLI)

opis, način merjenja: s pomočjo milimetrskega papirja merimo razdaljo med dnom lista in mestom največje širine listne ploskve stebelnega lista

natančnost: 1 mm

tip znaka: numerični

3.2.2.1.2 Znaki, ki so slabše vidni s prostim očesom

13. dlakavost listne ploskve zgoraj (DLK-ZGLIPL)

stanja: 0-gola, 1-dlakava le osrednja žila, 2-dlakava osrednja žila in robovi, 3-dlakavi robovi, 4-dlakava celotna površina

opis, način merjenja: pod lupo s svetlobo s strani in temno podlago opazujemo, ali je zgornja stran listne ploskve stebelnega lista dlakava ter na kakšen način

tip znaka: atributivni

14. dlakavost listne ploskve spodaj (DLK-SPLIPL)

stanja: 0-gola, 1-dlakava le osrednja žila

opis, način merjenja: pod lupo s svetlobo s strani in temno podlago opazujemo, ali je spodnja listna ploskev izbranega srednjega stebelnega lista po spodnji strani dlakava

tip znaka: atributivni

15. dlakavost stebra (DL-ST)

stanja: 0-golo, 1-dlake raztreseno po vsem obodu stebra, 2-dlake v vrstah

opis, način merjenja: pod lupo s svetlobo s strani in temno podlago opazujemo, ali je steblo v sredini poganjka dlakavo ter na kakšen način

tip znaka: atributivni

Naslednjih 6 znakov merimo na izbranem poganjku. Izberemo razvito braktejo ter predlist na istem cvetu socvetja tega poganjka.

16. oblika brakteje (OBL-B)

stanji: 0-brakteje so jajčaste, 1-brakteje so črtalastosuličaste

opis, način merjenja: s stereolupo opazujemo obliko brakteje

tip znaka: atributivni

17. dolžina brakteje (DOL-B)

opis, način merjenja: s stereolupo in pomočjo okularnega merilca izmerimo dolžino brakteje

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

18. dlakavost brakteje (ODL-B)

stanji: 0-gola, 1-dlakava le po osrednji žili, 2-dlakava po celotnem robu 3-dlakava po robu konice 4-dlakava celotna površina

opis, način merjenja: pod lupo s svetlobo s strani in temno podlago opazujemo, ali je brakteja dlakava ter na kakšen način

tip znaka: atributivni

19. oblika predlista (OBL-P)

stanja: 0-jajčast, 1-črtalastosuličast

opis, način merjenja: pod lupo opazujemo obliko predlista

tip znaka: atributivni

20. dolžina predlista (DOL-P)

opis, način merjenja: s stereolupo in pomočjo okularnega merilca izmerimo dolžino predlista

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

21. dlakavost predlista (ODL-P)

stanja: 0-gol 1-dlakav le po osrednji žili 2-dlakav celoten rob 3-dlakav po robu konice 4-dlakava celotna površina

opis, način merjenja: pod lupo s svetlobo s strani in temno podlago opazujemo, ali je predlist dlakav ter na kakšen način

tip znaka: atributivni

3.2.2.1.3 Znaki, ki se nanašajo na posamezne dele cveta in plodu

Naslednjih 9 znakov smo izmerili na plodu z obstojno čašo. Izbrali smo dobro razvit plod z vsemi strukturami (čša, seme).

22. dolžina plodu (DOL-PLO)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo dolžino plodu

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

23. maksimalna širina plodu (MAXŠIR-PLO)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo maksimalno širino plodu

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

24. mesto maksimalne širine plodu (MMAXŠIR-PLO)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo razdaljo med dnom plodu in mestom največje širine plodu (znak 23)

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

25. širina robu plodu na mestu maksimalne širine (R-PLO)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo širino robu, za lažje poenotenje meritev smo se odločili, da bomo širino robu merili na prej izmerjenem mestu maksimalne širine

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

26. oblika vrha plodu = globina zareze (OBL-VPLO)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo globino zareze v plodu

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

27. oblika dna plodu = kot (OBL-DPLO)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo kot med robovoma dna plodu

natančnost: 0,5 °

tip znaka: numerični

28. dolžina kril med plodenjem (DOL-KP)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo dolžino krila na plodu

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

29. širina kril med plodenjem (ŠIR-KP)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo širino kril na plodu

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

30. dlakavost plodu (DLK-PLO)

stanja: 0-ne, 1-da

opis, način merjenja: s pomočjo lupe in računalniškega programa opazujemo, ali je plod dlakav

tip znaka: atributivni

Naslednjih 23 znakov smo merili na cvetu. Izbrali smo dobro razvit cvet nekje v sredini socvetja na izbranem poganjku.

31. dolžina cveta (DOL-CVET)

opis, način merjenja: pod stereolupo in računalniškega programa izmerimo dolžino cveta

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

32. dolžina cvetnega peclja (DOL-CPEC)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo dolžino cvetnega peclja

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

33. dolžina zunanjih čašnih listov (DOL-ZČLI)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo dolžino zunanjega čašnega lista

natančnost: 0,1 mm
tip znaka: numerični

34. maksimalna širina zunanjih časnih listov (MAXŠIR-ZČLI)

opis, način merjenja: s pomočjo lupe in računalniškega programa izmerimo največjo širino zunanjega časnega lista
natančnost: 0,1 mm
tip znaka: numerični

35. dolžina kril med cvetenjem (DOL-KC)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo dolžino enega izmed kril
natančnost: 0,1 mm
tip znaka: numerični

36. maksimalna širina kril med cvetenjem (MAXŠIR-KC)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo največjo širino enega izmed kril
natančnost: 0,1 mm
tip znaka: numerični

37. mesto maksimalne širine kril med cvetenjem (MMAXŠIR-KC)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo razdaljo med dnom krila in mestom največje širine krila
natančnost: 0,1 mm
tip znaka: numerični

38. dolžina konice na vrhu kril med cvetenjem (DOL-KKC)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo dolžino konice na vrhu krila ob cvetenju
natančnost: 0,1 mm
tip znaka: numerični

39. oblika dna krila med cvetenjem = kot (OBL-DKC)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo kot med robovoma dna krila ob cvetenju
natančnost: 0,5 °
tip znaka: numerični

40. število žil na krilih (ŠT-ŽK)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa preštejemo število glavnih osrednjih žil na enem izmed kril
natančnost: 1 žila
tip znaka: numerični

41. tvorba anastomoz na krilih (TV-AK)

stanji: 0-na krilih so opazne anastomoze, 1-na krilih ni anastomoz

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa opazujemo, ali so na krilu opazne anastomoze

tip znaka: atributivni

42. število razločnih anastomoz na krilih (ŠT-AK)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa preštejemo razločno vidne anastomoze na krilu; šteje se razločno vidne povezave med dvema vzporednima žilama (glej podpoglavje 1.3.5, slika 6)

natančnost: 1 anastomoza

tip znaka: numerični

43. maksimalna dolžina največjega „okenca“ anastomoz (MAXDOL-OA)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo največjo dolžino „okenca“, ki ga tvorijo anastomoze

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

44. maksimalna širina največjega „okenca“ anastomoz (MAXŠIR-OA)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo največjo širino „okenca“ (istega kot pri znaku 43.), ki ga tvorijo anastomoze

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

45. dolžina zraslega dela venca (DOL-ZDVEN)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo dolžino zraslega dela venca

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

46. dolžina prostega dela venca (DOL-PDVEN)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo dolžino prostega dela venca

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

47. število resic na privesku ladjice (ŠT-RPLA)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa preštejemo število resic na privesku ladjice

natančnost: 1 resica

tip znaka: numerični

48. dolžina priveska ladjice in resic (DOL-R+PLA)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo skupno dolžino priveska ladjice in resic

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

49. dolžina resic na privesku ladjice (DOL-RPLA)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo dolžino resic na privesku ladjice

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

50. zraslost prašnikov (ZRA-PR)

stanji: 0-prašniki niso zrasli, 1-prašniki so zrasli, 2-drugače

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa si ogledamo, ali so prašniki zrasli z venčno cevjo

tip znaka: atributivni

51. dolžina plodnice (DOL-PL)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo dolžino plodnice

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

52. dolžina vratu plodnice (DOL-VPL)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo dolžino vratu plodnice

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

53. dolžina pestiča (DOL-PES)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo dolžino pestiča (tako vratu kot brazde)

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

Naslednjih 5 znakov smo merili na semenu. Izbrali smo kar se da zrelo in razvito seme (odvisno od razpoložljivega materiala), z lepo izoblikovanim elajosomom.

54. dolžina semena (DOL-SEM)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo dolžino semena

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

55. maksimalna širina semena (MAXŠIR-SEM)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo širino semena

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

56. dlakavost semena (DLK-SEM)

stanja: 0-golo, 1-seme ima enako dolge dlake, 2-seme ima različno dolge dlake, 3-seme drugačno

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa opazujemo, kakšna je dlakavost semena

tip znaka: atributivni

57. maksimalna dolžina elajosoma (MAXDOL-ELAJ)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo dolžino elajosoma; za lažje poenotenje meritev smo se odločili meriti maksimalno dolžino elajosoma v isti smeri kot dolžino semena

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

58. maksimalna širina elajosoma (MAXŠIR-ELAJ)

opis, način merjenja: s pomočjo stereolupe in računalniškega programa izmerimo širino elajosoma; za lažje poenotenje meritev, smo se odločili meriti maksimalno širino elajosoma v isti smeri kot širino semena

natančnost: 0,1 mm

tip znaka: numerični

Izračunali smo še naslednja razmerja med podatki. S prvimi štirimi smo preverili navedbe iz srednjeevropskih določevalnih ključev za rod *Polygala*. Z zadnjimi štirimi pa smo želeli še kaj več izvedeti o obliki pritličnih in stebelnih listov ter obliki kril in plodu.

59. razmerje med dolžino prostega dela venca in zraslim delom venca (RAZ_PDVEN-ZDVEN)

60. razmerje med dolžino vratu plodnice in dolžino plodnice (RAZ_VPL-PL)

61. razmerje med dolžino cvetnega peclja in dolžino brakteje (RAZ_CPEC-B)

62. razmerje med dolžino cvetnega peclja in dolžino predlista (RAZ_CPEC-P)

63. razmerje med mestom maksimalne širine pritličnih listov in njihovo dolžino (RAZ_MMAXŠIR-PRLI_DOL-PRLI)

64. razmerje med mestom maksimalne širine stebelnih listov in njihovo dolžino (RAZ_MMAXŠIR-STLI_DOL-STLI)

65. razmerje med mestom maksimalne širine kril med cvetenjem in njihovo dolžino (RAZ_MMAXŠIR-KC_DOL-KC)

66. razmerje med mestom maksimalne širine plodu in njegovo dolžino (RAZ_MMAXŠIR-PLO_DOL-PLO)

dol-ste:	cm	pris-roz: 0 – ne 1 – da	št-razvs:	
št-cvet:		dol-kor: cm	šir-kor:	cm
dol-prli:	mm	maxšir-prli:	mm	mmaxšir-prli: mm
dol-stli:	mm	maxšir-stli:	mm	mmaxšir-stli: mm
dlk-zglipl: 0 – gola 1 – osrednja žila 2 – osrednja žila+robovi 3 – robovi 4 – celotna površina				
dlk-splipl: 0 – gola 1 – osrednja žila		dlk-st: 0 – golo 1 – raztreseno 2 – v vrstah		
obl-b: 0 – jajčaste 1 – črtalastosuličaste		dol-b: mm		
odl-b: 0 – gola 1 – osrednja žila 2 – po celotnem robu 3 – po robu konice 4 – celotna površina				
obl-p: 0 – jajčasti 1 – črtalastosuličasti		dol-p: mm		
odl-p: 0 – gol 1 – osrednja žila 2 – celoten rob 3 – po robu konice 4 – celotna površina				
<hr/>				
dol-plo:	mm	maxšir-plo:	mm	mmaxšir-plo: mm
r-plo:	mm	obl-vplo:	mm	obl-dplo: °
dol-kp:	mm	šir-plo:	mm	
dlk-plo: 0 – ne 1 – da 2 – drugače				
dol-cpec:	mm	dol-cvet:	mm	dol-zčli: mm
maxšir-zčli:	mm	dol-kc:	mm	šir-kc: mm
mmaxšir-kc:	mm	dol-kkc:	mm	obl-dkc: °
št-žk:		tva-k: 0 – ne 1 – da		št-ak:
maxdol-oa:	mm	maxšir-oa:	mm	
dol-pdven:	mm	dol-zdven:	mm	dol-rpla: mm
dol-r+pla:	mm	št-rpla:		
zra-pr: 0 – ne 1 – da 2 – drugače				
dol-pl:	mm	dol-vpl:	mm	dol-pes: mm
<hr/>				
dol-sem:	mm	maxšir-sem:	mm	
dlk-sem: 0 – golo 1 – enako dolge 2 – različno 3 – drugače				
maxdol-elaj:	mm	maxšir-elaj:	mm	
<hr/>				
raz_pdven-zdven:		raz_vpl-pl:		raz_cpec-b:
raz_cpec-p:				
raz_mmaxšir-prli_dol-prli:		raz_mmaxšir-stli_dol-stli:		

Slika 11: Obrazec za vpisovanje morfoloških stanj znakov pri grebenušah

3.2.3 Obdelava morfoloških podatkov

3.2.3.1 Univariatna statistika

Vrednosti izbranih znakov smo prikazali na dva načina:

1. stanja opisnih (atributivnih) znakov smo za posamezne taksone prikazali s histogrami v računalniškem programu Microsoft Excel,

2. številske (numerične) znake pa z grafikoni „škatla z ročaji“ (box whiskers plots), narejenimi v računalniškem programu PAST (Hammer & al., 2001). „Škatle“ (pokončni pravokotniki) predstavljajo prvi kvartil, mediano in tretji kvartil, ročaji (navpične črte) pa 5. in 95. centil.

3.2.3.2 Multivariatna statistika – fenetske analize

Fenetske metode klasifikacije temeljijo na ugotavljanju fenotipske podobnosti med preučevanimi osebki oziroma taksoni. Enotam, ki jih želimo klasificirati, pravimo operativne taksonomske enote (OTE). Te so lahko posamezni osebki, populacije ali višje taksonomske kategorije (Jogan, 2001). V našem primeru so OTE izbrane herbarijske pole oziroma posamezni osebki teh pol, ki pripadajo različnim taksonom. Od vsakega taksona smo izbrali po 10 predstavnikov, pri nekaterih pa žal ni bilo na voljo 10 predstavnikov in smo v analizo vključili vse obstoječe.

Izmerjena in ugotovljena stanja znakov smo zbrali v osnovni matriki 116 OTE x 64 znakov, ki smo jo izdelali v računalniškem programu Excel. Ta matrika nam je služila kot osnova za vse nadaljnje multivariatne analize.

Multivariatne analize so računalniške, vsako OTE pa si predstavljamo kot točko v večrazsežnostnem prostoru, katerega vsaka razsežnost (dimenzija) je en znak. Lega posamezne točke je rezultat stanja znakov tega OTE. Nadaljnja analiza se ponavlja začne z izračunavanjem medsebojne podobnosti vseh možnih parov OTE. Podobnost lahko računamo na različne načine (korelacija, varianca), v glavnem pa gre za nekakšen delež stanj skupnih obema primerjanima OTE (Jogan, 2000).

Pri obdelavi morfoloških podatkov smo uporabili ordinacijske statistične metode. Vse analize smo izvedli z računalniškim programom PAST (Hammer & al., 2001).

Med ordinacijske metode sodijo analiza glavnih komponent (PCA), analiza glavnih koordinat (PCoA) in multipla diskriminacijska analiza (CVA). Gre za multivariatne statistične metode, ki skušajo večdimenzionalnost naših podatkov, kot rezultat veliko opazovanih znakov, prikazati v nam razumljivi obliki.

Od vseh naštetih smo mi uporabljali analizo glavnih komponent (PCA) za številske znake in analizo glavnih koordinat (PCoA) za opisne znake.

3.2.4 Sinteza rezultatov

Surovi rezultati analiz so nam služili za:

- morfološke opise taksonov iz rodu *Polygala*
- izdelavo dihotomnega določevalnega ključa
- revizijo materiala, ki ni bil vključen v morfometrično analizo
- izdelavo zemljevidov razširjenosti vrst grebenuš v Sloveniji

3.2.4.1 Opisi taksonov

Opise taksonov smo naredili na podlagi meritev, ki smo jih izvedli med revizijo starega in novonabranega herbarijskega materiala. Opise smo dopolnili tudi s podatki iz literature, in sicer za taksona, ki v zbirki nista zastopana s herbarijskim materialom, predvsem zaradi njune redkosti. Opisi temeljijo na natančnih opisih znakov, ki razlikujejo posamezne taksone med seboj.

3.2.4.2 Izdelava dihonomnega določevalnega ključa

V določevalni ključ smo vključili tiste znake, ki so se izkazali uporabni pri ločevanju med posameznimi taksoni grebenuš.

V določevalnem ključu moramo:

- natančno definirati uporabne znake in se izogibati uporabi težko opisljivih znakov
- uporabiti čim več znakov z različnih delov rastline, s poudarkom na najuporabnejših
- pri opisovanju variabilnosti upoštevati razlike med suhim in svežim materialom ter dodati tudi znake, ki jih pri posušenih rastlinah ne moremo več zaznati (barva cvetov, plodu, semen, vonj...)
- dati prednost enostavno merljivim ali opaznim znakom ter težko merljive ali ugotovljive (npr. mikroskopske) znake uporabljati le, kadar je to neizbežno (Jogan, 2000).

3.2.4.3 Prikaz razširjenosti grebenuš v Sloveniji

Pri izdelavi zemljevidov razširjenosti smo uporabili podatke s herbarijskih etiket ter podatke iz podatkovne zbirke Centra za kartografijo favne in flore (CKFF). Seveda številnih podatkov nismo mogli preveriti, zato so na zemljevidih prikazani drugače (s praznimi krogi) in zato manj zanesljivi.

Razširjenost vrst grebenuš v Sloveniji smo prikazali na rastrski način, ki je najpogosteje v uporabi pri srednjeevropskem kartiranju flore.

V mreži t. i. MTB (Messtischblatt) kvadrantov velikosti 3' zemljepisne širine x 5' zemljepisne dolžine, ki so za potrebe večje natančnosti razdeljeni na četrtine, označimo prisotnost taksona s točko (Niklfeld 1971). Ta način kartiranja prikazuje le vzorec razširjenosti določene vrste, ne pa tudi pogostnost pojavljanja, saj MTB polje mreže zapolnimo, če leži v njem eno samo ali tudi več nahajališč (Jogan, 2000).

4 REZULTATI

Tekom revizije rodu *Polygala* smo pregledali 507 herbarijskih pol. 393 jih je bil del herbarijske zbirke Univerze v Ljubljani (Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo), ostalih 114 pa del lastnega herbarija. Od vseh pregledanih pol smo si izbrali 126 OTE. 69 jih je bilo del LJU, ostalih 57 pa del lastnega herbarija.

Količina OTE po posameznih taksonih je bila sledeča:

- *P. alpestris*: 15 OTE
- *P. amara* subsp. *amara*: 6 OTE
- *P. amara* subsp. *brachyptera*: 11 OTE
- *P. amarella*: 18 OTE
- *P. comosa*: 17 OTE
- *P. nicaeensis* subsp. *forojulensis*: 9 OTE
- *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*: 14 OTE
- *P. nicaeensis* subsp. *pannonica*: 6 OTE
- *P. vulgaris* subsp. *oxyptera*: 11 OTE
- *P. vulgaris* subsp. *vulgaris*: 19 OTE

Veliko težav tekom analize so nam povzročale herbarijske pole, ki so vsebovale slabše nabran herbarijski material. Veliko OTE je imelo manjkajoče korenine, pritlične liste, brakteje, predliste, plod itd. Tako pri veliko OTE nismo mogli opraviti vseh meritev in pridobiti vseh zelenih podatkov.

Količina nepopolnih in popolnih OTE glede na takson je bila sledeča:

- *P. alpestris*: 9 nepopolnih in 6 popolnih OTE
- *P. amara* subsp. *amara*: 4 nepopolni in 2 popolna OTE
- *P. amara* subsp. *brachyptera*: 2 nepopolna in 9 popolnih OTE
- *P. amarella*: 9 nepopolnih in 9 popolnih OTE
- *P. comosa*: 7 nepopolnih in 10 popolnih OTE
- *P. nicaeensis* subsp. *forojulensis*: 6 nepopolnih in 3 popolni OTE
- *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*: 12 nepopolnih in 2 popolna OTE
- *P. nicaeensis* subsp. *pannonica*: 1 nepopoln in 5 popolnih OTE
- *P. vulgaris* subsp. *oxyptera*: 3 nepopolni in 8 popolnih OTE
- *P. vulgaris* subsp. *vulgaris*: 13 nepopolnih in 16 popolnih OTE

4.1 KVANTITATIVNI ZNAKI V ANALIZI – ROD *POLYGALA*

Dolžina stebra (DOL-STE)

Na sliki 12 a se vidi, da se taksoni razdelijo nekako v 3 velikostne skupine. Manjše rastline so *P. alpestris*, obe podvrsti *P. amara* ter *P. amarella*. Najmanjša je *P. amarella*. Rastline zrastejo višje pri vrstah *P. comosa*, obeh podvrstah *P. vulgaris* in *P. nicaeensis*, med njimi pa je največja *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*. Lastnost je dokaj dober razlikovalni

znak med tremi omenjenimi skupinami vrst. Najbolj od vseh izstopi vrsta *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*.

Število razvejitev stbla (ŠTRAZV-ST)

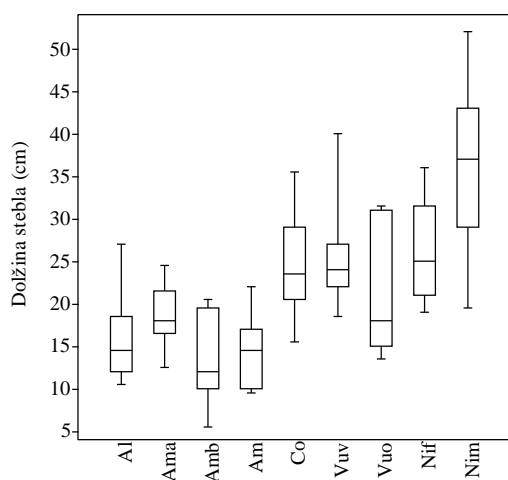
Po grafu 12 c vidimo, da je znak dokaj neuporaben, saj se vrste ne ločijo prav veliko med seboj. Kljub temu imajo manj razvejena stbla vrste *P. amara* ssp. *brachyptera*, obe podvrsti *P. vulgaris* ter *P. nicaeensis* ssp. *forojulensis*. Ostale vrste imajo bolj razvejena stbla.

Število cvetov (ŠT-CVET)

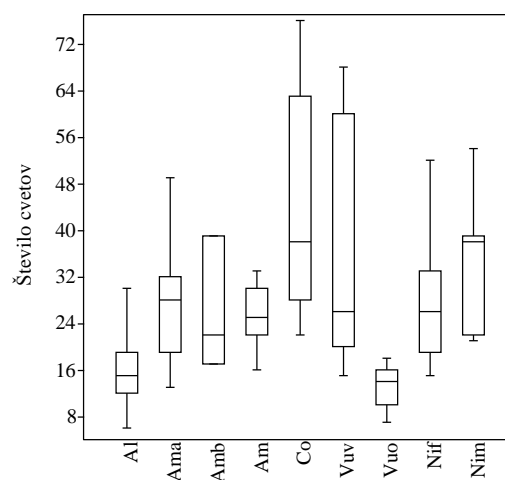
Najmanj cvetov (graf 12 b) imata vrsti *P. alpestris* in *P. v.* subsp. *oxyptera*. Največ cvetov smo našli pri vrstah *P. comosa* (več) in *P. v.* subsp. *vulgaris*, ostale vrste pa so nekje vmes. Znak je dokaj dober tudi za določevanje, vrste nam razporedi nekako v tri skupine.

Dolžina korenine (DOL-KOR)

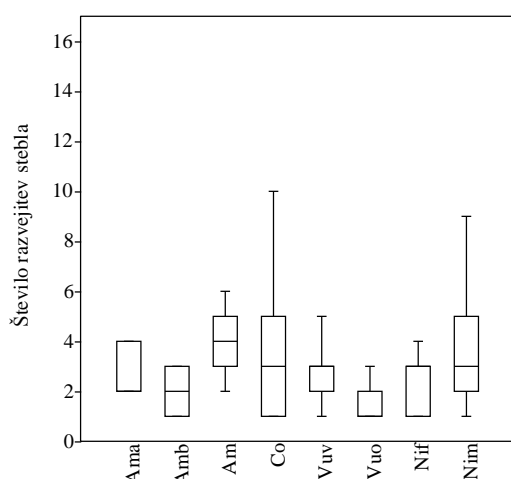
S tem in naslednjim znakom so bile težave predvsem zaradi slabo nabranega herbarijskega materiala. Korenina je namreč tisti del rastline, ki je pogosto manjkal ali bil nabran površno. Graf 12 d je tako rezultat manjšega števila podatkov oz. slabih podatkov. Vrste se tudi ne razlikujejo prav pretirano, tako da je znak slabše uporaben.



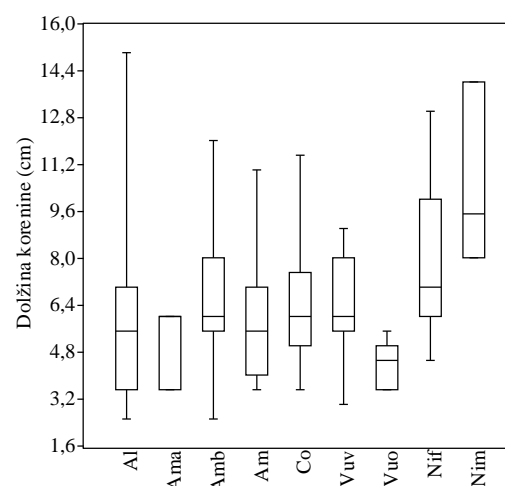
a) Dolžina stebila (DOL-STE)



b) Število cvetov (ŠT-CVET)

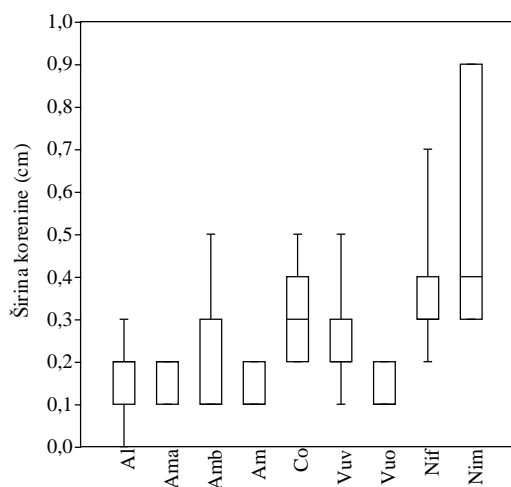


c) Število razvejitev stebila (ŠT-RAZVS)

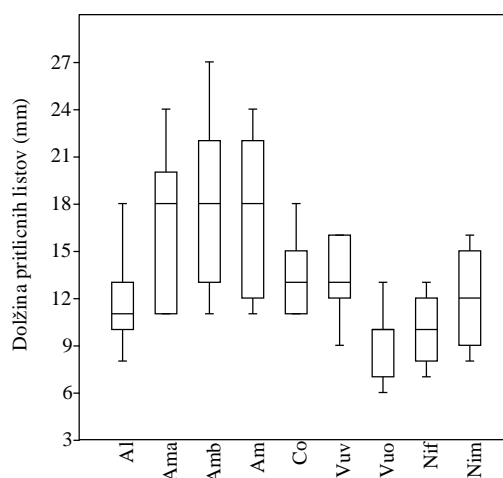


d) Dolžina korenine (DOL-KOR)

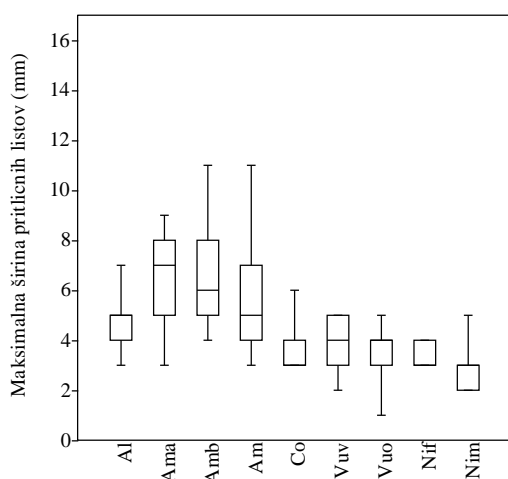
Slika 12: Grafični prikaz prvega dela kvantitativnih znakov. Na abscisni osi so navedene vrste (Al-*P. alpestris*, Ama-*P. amara* subsp. *amara*, Amb-*P. amara* subsp. *brachyptera*, Am-*P. amarella*, Co-*P. comosa*, Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa vrednosti izbrane lastnosti.



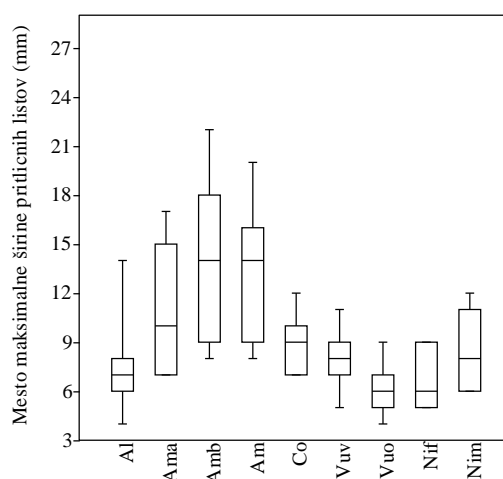
a) Širina korenine (ŠIR-KOR)



b) Dolžina pritličnih listov (DOL-PRLI)



c) Maksimalna širina pritličnih listov (MAXŠIR-PRLI)



d) Mesto maksimalne širine pritličnih listov (MMAXŠIR-PRLI)

Slika 13: Grafični prikaz drugega dela kvantitativnih znakov. Na abscisni osi so navedene vrste (Al-*P. alpestris*, Ama-*P. amara* subsp. *amara*, Amb-*P. amara* subsp. *brachyptera*, Am-*P. amarella*, Co-*P. comosa*, Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa vrednosti izbrane lastnosti.

Širina korenine (ŠIR-KOR)

Enak problem kot pri prejšnjem znaku se pojavi tudi tukaj. Le da tukaj nekoliko bolj izstopa vrsta *P. nicaeensis* z obema podvrstama, ki imata 0,3 do 0,5 mm in več debele korenine, medtem ko je debelina pri ostalih vrstah večinoma pod 0,3 mm (graf 13 a).

Dolžina pritličnih listov (DOL-PRLI) in maksimalna širina pritličnih listov (MAXŠIR-PRLI)

Graf 13 b zelo lepo prikaže, katere vrste imajo večje pritlične liste. Sem spadata obe podvrsti *P. amara* ter *P. amarella*. To potrdi znano dejstvo, da imajo te iste vrste prisotne rozete z značilno večjimi in drugačnimi listi od stebelnih (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007). Ostale vrste, ki po dolžini zaostajajo, imajo liste bolj podobne stebelnim. Na enak način smo izmerili tudi širino pritličnih listov (graf 13 c). Podatki tu še očitneje orišejo stanje. Prej našete vrste z rozetami so namreč še lepše izstopile od ostalih vrst z manjšimi oz. ožjimi pritličnimi listi. Ta dva znaka sta srednje uporabna, še bolje pa koristita za izračun razmerja, ki je uporabnejše.

Mesto maksimalne širine pritličnih listov (MMAXŠIR-PRLI)

Z merjenjem tega parametra smo želeli pridobiti še podatke o obliki lista in ne le o njegovih dimenzijah. Tudi ta podatek najbolj izloči tri taksoni: obe podvrsti *P. amara* in *P. amarella* (graf 13 d).

Razmerje med mestom maksimalne širine pritličnih listov in njihovo dolžino (RAZ_MMAXŠIR-PRLI_DOL-PRLI)

Izračun tega razmerja nam pove malce več tudi o obliki pritličnih listov in ne le o njihovi velikosti. Kot kaže graf 14 a imajo vsi taksoni pritlične liste bolj ali manj narobejajčaste do lopatičaste, saj je izračunano razmerje v večini osebkov večje od 0,5. Najbolj izrazito narobejajčaste liste imata taksona *P. amara* subsp. *brachyptera* ter *P. amarella*. Sledijo ostali taksoni, ki so med seboj bolj ali manj poravnani ter bližje vrednosti 0,5, ki kaže na bolj suličasto ali podolgasto obliko pritličnih listov.

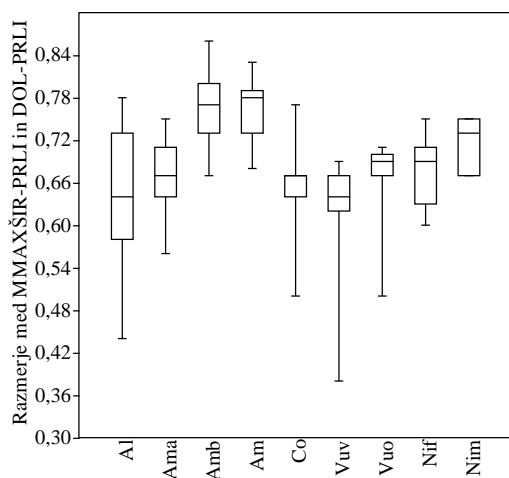
Dolžina stebelnih listov (DOL-STLI) in maksimalna širina stebelnih listov (MAXŠIR-STLI)

Na enak način kot smo merili dimenzije pritličnih listov, smo storili tudi s stebelnimi listi. Graf 14 b ne pokaže posebnega razlikovanja med vrstami. Prikaže le, da ima vrsta *P. amarella* najmanjše in podvrsta *P. n.* subsp. *mediterranea* največje stebelne liste, uporabnost tega znaka je zato zelo omejena.

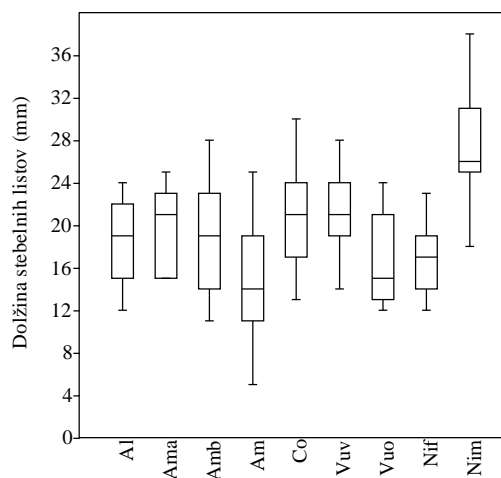
Izmerili smo tudi maksimalno širino stebelnih listov. Graf 14 c pokaže, da je znak popolnoma neuporaben v določevalne namene, saj se ne razlikuje med vrstami.

Mesto maksimalne širine stebelnih listov (MMAXŠIR-STLI)

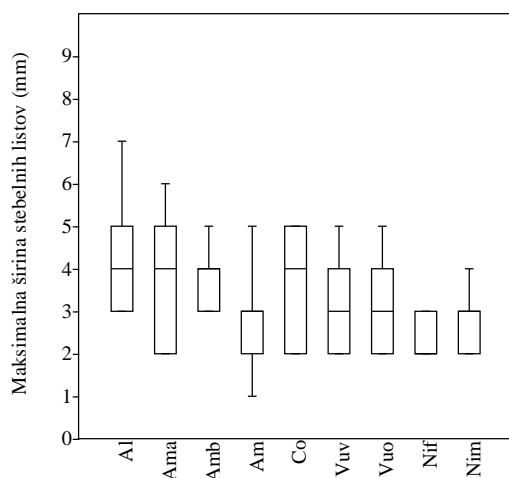
Na enak način kot pri pritličnih listih, smo tudi pri stebelnih izmerili mesto maksimalne širine. Tudi tu se izkaže, da razlikovanje med vrstami ni dovolj veliko, da bi znak uporabili v določevalne namene (graf 14 d).



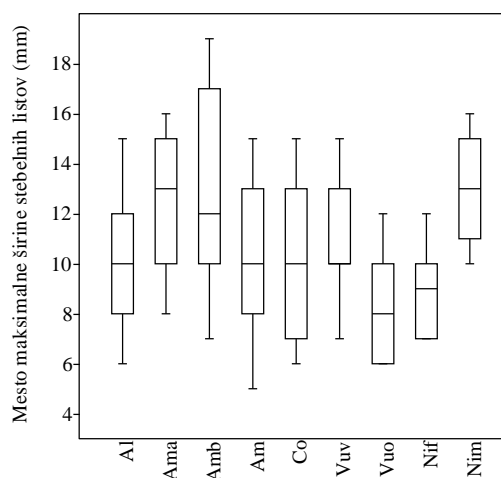
a) Razmerje med mestom maksimalne širine pritličnih listov in njihovo dolžino (RAZ_MMAXŠIR-PRLI_DOL-PRLI)



b) Dolžina stebelnih listov (DOL-STLI)



c) Maksimalna širina stebelnih listov (MAXŠIR-STLI)



d) Mesto maksimalne širine stebelnih listov (MMAXŠIR-STLI)

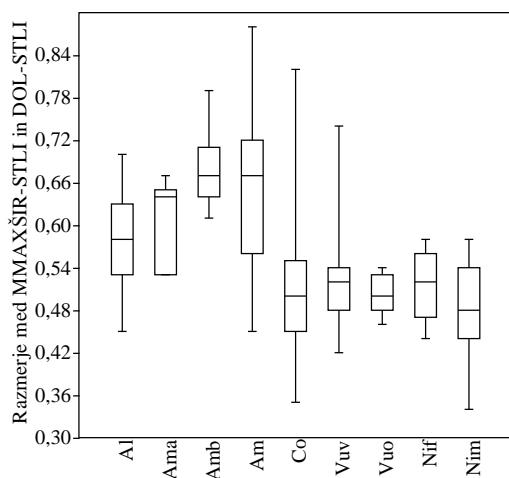
Slika 14: Grafični prikaz tretjega dela kvantitativnih znakov. Na abscisni osi so navedene vrste (*Al-P. alpestris*, *Ama-P. amara* subsp. *amara*, *Amb-P. amara* subsp. *brachyptera*, *Am-P. amarella*, *Co-P. comosa*, *Vuv-P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Vuo-P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, *Nif-P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter *Nim-P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa vrednosti izbrane lastnosti.

Razmerje med mestom maksimalne širine stebelnih listov in njihovo dolžino (RAZ_MMAXŠIR-STLI_DOL-STLI)

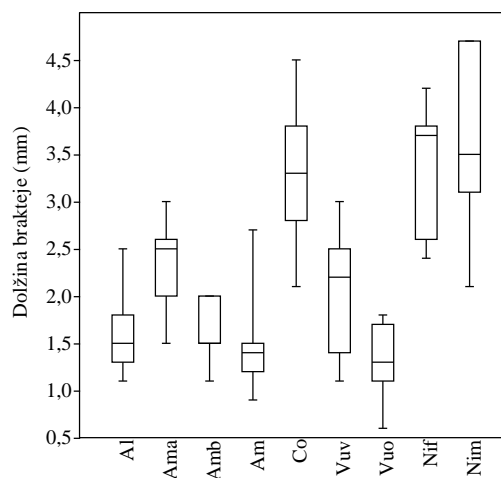
Izračun tega razmerja nam da podatke tudi o obliki stebelnih listov in ne le njihovih dimenzij. Tu so izračuni bolj raznoliki in kažejo na večjo diverzitetu med taksoni, ki se na podlagi tega parametra razporedijo nekako v tri skupine (graf 15 a). Največje razmerje imata vrsti *P. amara* subsp. *brachyptera* ter *P. amarella*, kar nakazuje na pojav bolj ali manj narobejajčastih listov tudi višje na stebelu teh dveh taksonov. *P. alpestris* ter *P. amara* subsp. *amara* sta po velikosti razmerja naslednji. Število je bližje 0,5 ter tako kaže, da so stebelni listi teh dveh taksonov bolj suličasti od prejšnjih dveh vrst. V zadnjo skupino spada ostalih 5 taksonov, ki imajo razmerje blizu ali pod 0,5, kar kaže na prisotnost suličastih oziroma eliptičnih do jajčastih listov višje na stebelu teh vrst.

Dolžina braktej (DOL-B) in dolžina predlista (DOL-P)

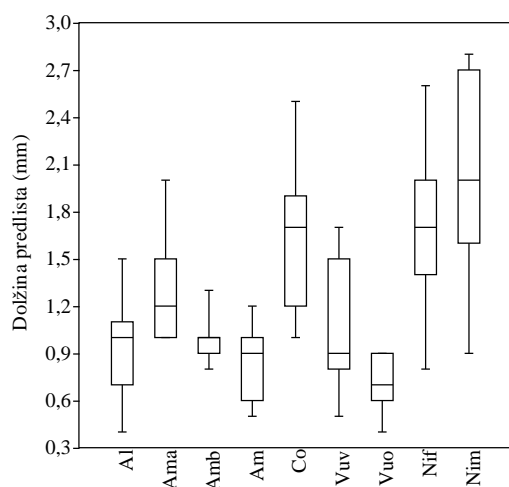
Ti dve lastnosti sta vrste lepo razdelili v tri skupine, kar je razvidno tudi na grafih 15 b, c. Pričakovano imata najdaljše brakteje in predliste *P. comosa* in *P. nicaeensis* z obema podvrstama. Gre za vrste, ki imajo socvetja na začetku cvetenja izrazito čopasta – brakteje so daljše od cvetnih popkov in zaradi tega vidno izstopajo iz socvetja. V drugo skupino sodijo vrste srednje velikosti, ki pa v začetku cvetenja nimajo izrazito čopastih socvetij (*P. a.* subsp. *amara*, *P. v.* subsp. *vulgaris*). V zadnjo skupino po teh znakih spadajo vse tri manjše vrste, s krajšimi braktejami in predlisti (*P. a.* subsp. *brachyptera*, *P. amarella* ter *P. v.* subsp. *oxyptera*).



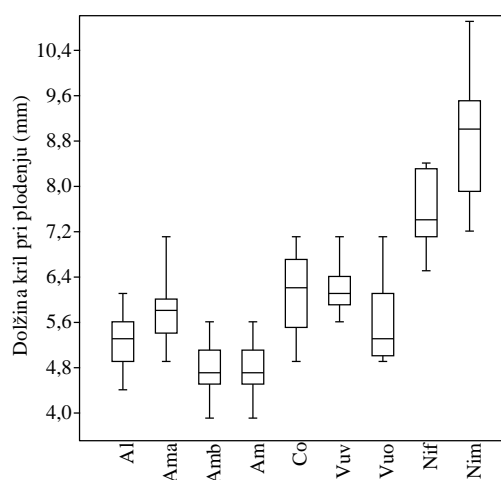
a) Razmerje med mestom maksimalne širine stebelnih listov in njihovo dolžino (RAZ_MMAXŠIR-STLI_DOL-STLI)



b) Dolžina brakteje (DOL-B)



c) Dolžina predlista (DOL-P)



d) Dolžina kril pri plodenju (DOL-KP)

Slika 15: Grafični prikaz četrtega dela kvantitativnih znakov. Na abscisni osi so navedene vrste (Al-*P. alpestris*, Ama-*P. amara* subsp. *amara*, Amb-*P. amara* subsp. *brachyptera*, Am-*P. amarella*, Co-*P. comosa*, Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa vrednosti izbrane lastnosti.

Dolžina kril med plodenjem (DOL-KP) in širina kril med plodenjem (ŠIR-KP)

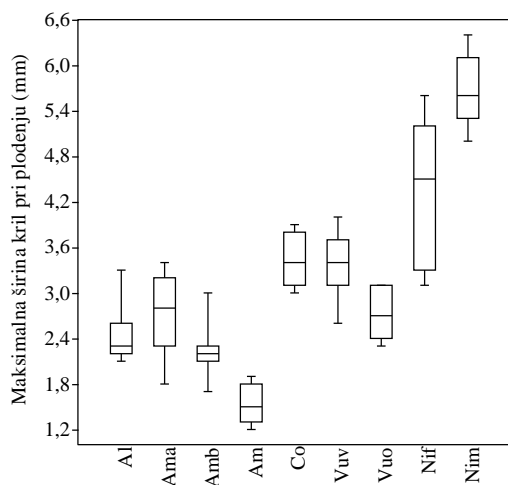
Ta lastnost je vrste razdelila v tri skupine. Kot smo predvidevali, imata največja krila obe podvrsti *P. nicaeensis*. Po velikosti sledi *P. comosa*, ki jo najdemo v skupini še poleg *P. alpestris*, *P. amara* subsp. *amara* ter obeh podvrst *P. vulgaris*. Najmanjša krila imajo pričakovano *P. amara* subsp. *brachyptera* in *P. amarella*. Gre za znak, ki je zelo uporaben za določevanje, saj zelo lepo razlikuje taksone med seboj, kot kaže graf 15 d. Zelo podobna razdelitev taksonov se zgodi tudi, če gledamo širino kril pri plodenju. V tem primeru še bolj vidno izstopi *P. nicaeensis* z obema podvrstama, v smeri velikih kril. Najožja krila pa smo izmerili pri vrsti *P. amarella* (graf 16 a).

Dolžina kril med cvetenjem (DOL-KC) in širina kril med cvetenjem (ŠIR-KC)

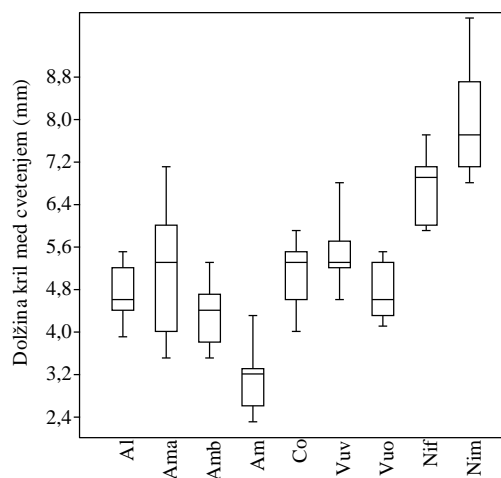
Še boljša razlikovalna znaka za določevanje sta ti isti dolžini izmerjeni na rastlini še v cvetočem stanju (graf 16 b, c). Tu se taksoni še lepše oziroma izraziteje ločijo. Pri obeh dimenzijah po velikosti prednjačita obe podvrsti *P. nicaeensis*. Po dolžini ji sledi večja podvrsta *P. amara* subsp. *amara* ter vse ostale vrste razen *P. amarella*, ki se tudi po tej dimenziji prikaže kot najmanjša. Po širini kril med cvetenjem so preostale vrste nekako bližje skupaj.

Mesto maksimalne širine kril med cvetenjem (MMAXŠIR-KC)

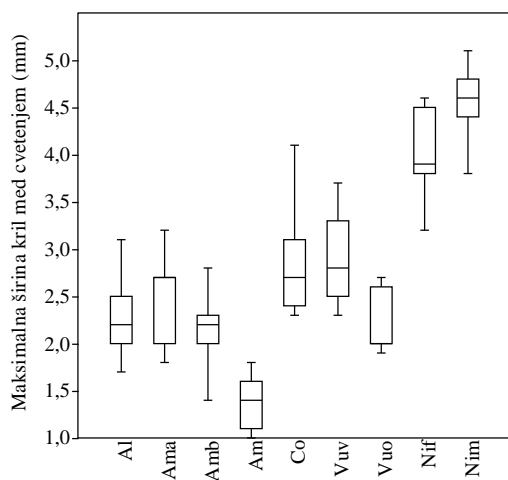
Z merjenjem te dimenzije smo hoteli izvedeti še kaj o obliki kril in ne le o njihovi velikosti. Merili smo s pomočjo lupe in računalnika. Kot kaže graf 16 d se od ostalih vrst izrazito ločita le obe podvrsti *P. nicaeensis* in *P. amarella*. Prva ima narobe jajčasto oblikovana krila, slednja pa nekako jajčasto.



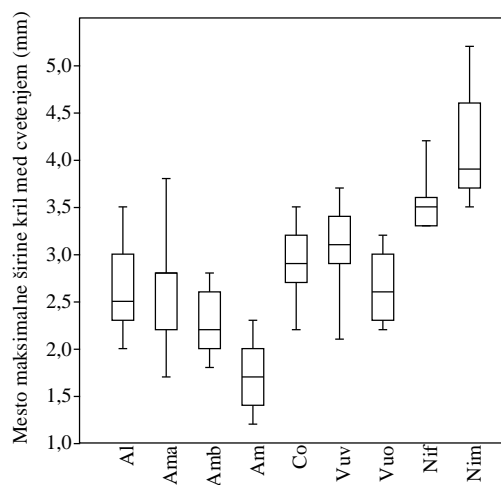
a) Maksimalna širina kril pri plodenju (MAXŠIR-KP)



b) Dolžina kril med cvetenjem (DOL-KC)



c) Maksimalna širina kril med cvetenjem (MAXŠIR-KC)



d) Mesto maksimalne širine kril med cvetenjem (MMAXŠIR-KC)

Slika 16: Grafični prikaz petega dela kvantitativnih znakov. Na abscisni osi so navedene vrste (Al-*P. alpestris*, Ama-*P. amara* subsp. *amara*, Amb-*P. amara* subsp. *brachyptera*, Am-*P. amarella*, Co-*P. comosa*, Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa vrednosti izbrane lastnosti.

Razmerje med mestom maksimalne širine kril med cvetenjem in dolžino kril med cvetenjem (RAZ_MMAXŠIR-KC_DOL-KC)

Izračun tega razmerja nam da podatke tudi o obliki čašnih kril. Izračuni za vse vrste so bolj ali manj blizu skupaj, nekje med 0,5 in 0,6 (graf 17 a). Večja razmerja imajo vrste *P. alpestris*, *P. amarella*, *P. comosa* in *P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, kar nakazuje na eliptična do narobejajčasta čašna krila. Medtem imajo vrste *P. amara* subsp. *amara*, *P. amara* subsp. *brachyptera*, *P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, *P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* in *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* nižja razmerja, bližje 0,5, tako da so čašna krila teh vrst bolj suličasta do eliptična. Vrste so blizu skupaj, tako da je znak slabše uporaben za določevanje.

Dolžina konice na vrhu kril med cvetenjem (DOL-KKC)

Znak je srednje dober za določevanje, saj se pojavlja le pri določenih vrstah (graf 17 b). Najpogostejši je pri *P. comosa*, sledita obe podvrsti *P. nicaeensis*. Najdemo jo tudi pri *P. a.* subsp. *amara* ter pri *P. v.* subsp. *vulgaris*. Pri ostalih taksonih konice manjkajo.

Oblika dna kril med cvetenjem (OBLD-KC)

Z merjenjem smo hoteli več izvedeti o obliki listnega dna. Žal so se meritve in njihovi rezultati izkazali za popolnoma neuporaben znak za določevanje, saj nikakor ne ločijo vrst med seboj. Vse so bolj ali manj skupaj in nobena ne izstopa (graf 17 c).

Dolžina cvetnega peclja (DOL-CPEC)

Dolžina cvetnega peclja sama po sebi ni dober oziroma uporaben določevalni znak. Njegove vrednosti taksonov ne ločijo jasno (graf 17 d). Njegova dolžina je v večini srednjeevropskih flor uporabljena skupaj z dolžino braktej ali podpornih listov cvetov.

Razmerje med dolžino cvetnega peclja in brakteje (RAZ_CPEC-B)

Zaradi pojavljanja tega podatka v mnogih srednjeevropskih ključih, smo po meritvah tudi mi izračunali dano razmerje. Kot kaže graf 18 a se vrste po tej lastnosti oziroma parametru precej ločijo. Najmanjše vrednosti imajo vrste *P. comosa* ter obe podvrsti *P. nicaeensis*. Tu je cvetni peclj mnogo krajši od braktej, ki so pri teh taksonih značilno dolge. Drugi taksoni so dokaj blizu skupaj. Vidneje izstopata le obe podvrsti *P. vulgaris*, ki imata torej cvetne peclje daljše v primerjavi z braktejami.

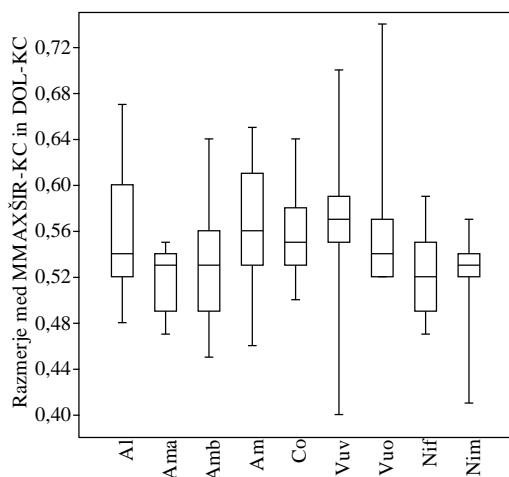
Razmerje med dolžino cvetnega peclja in predlista (RAZ_CPEC-P)

Tudi pri tej lastnosti imajo najnižje vrednosti *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*, *P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter *P. comosa*. Tudi predlisti pri teh taksonih so značilno daljši od pecljev. Med tem so ostali taksoni tudi pri tem parametru blizu skupaj, le da tu vidneje izstopa le *P. vulgaris* subsp. *oxyptera* z največjimi vrednostmi (graf 18 b).

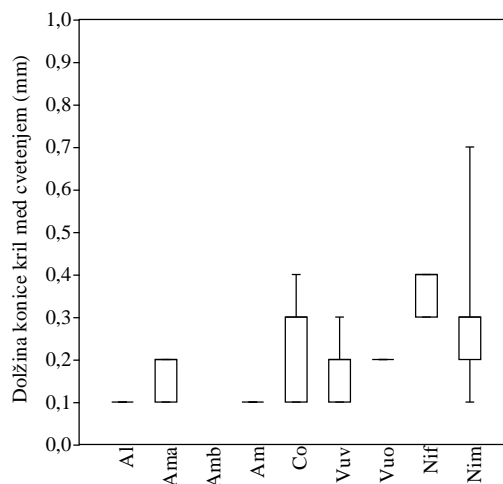
Število žil na krilih (ŠT-ŽK) in število anastomoz na krilih (ŠT-AK)

Število žil dokaj dobro loči vrste v tri skupine. Najmanj žil, nekje okrog 3, imajo vrste *P. alpestris*, obe podvrsti *P. amara* ter *P. amarella*. Kot kaže graf 18 c, imajo okrog 4 žile vrste *P. comosa* ter obe podvrsti *P. vulgaris*. Največ žil smo našli na krilih obeh podvrst *P. nicaeensis*.

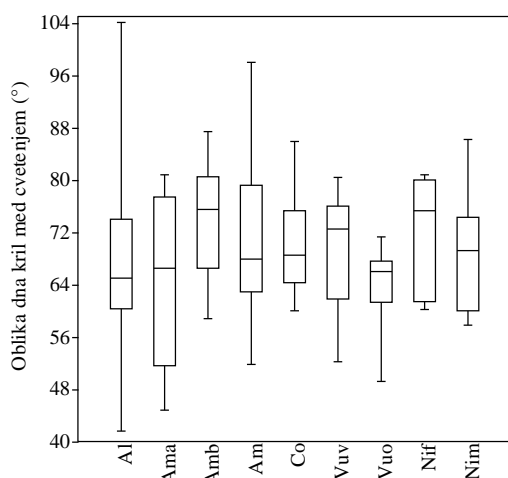
Po številu različnih anastomoz na krilih se taksoni jasno ločijo v dve skupini. Kot kaže graf 18 d pri vrstah *P. amarella* ter obeh podvrstah *P. amara* anastomoze niso prisotne. Izstopa *P. alpestris* z majhnim številom anastomoz (do 3), ki za to vrsto niso pogoste, sledi pa ji *P. comosa* (okrog 4 anastomoz). Drugi taksoni pa so glede števila različnih anastomoz na krilih bolj ali manj blizu skupaj in jih po tej lastnosti ne moremo zanesljivo ločiti.



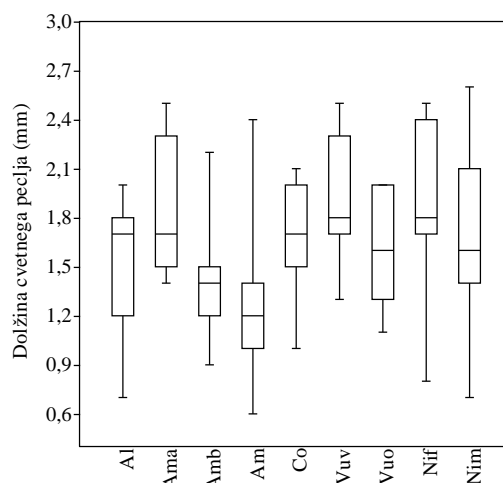
a) Razmerje med mestom maksimalne širine kril med cvetenjem in njihovo dolžino (RAZ_MMAXŠIR-KC_DOL-KC)



b) Dolžina konice kril med cvetenjem (DOLŽINA KONICE KRIL MED CVETENJEM)

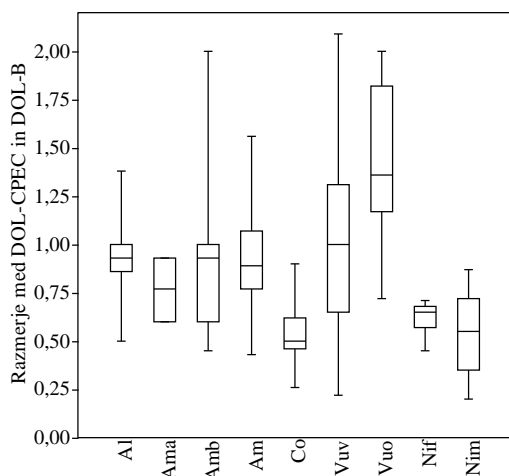


c) Oblika dna kril med cvetenjem (OBLIKA DNA KRIL MED CVETENJEM)

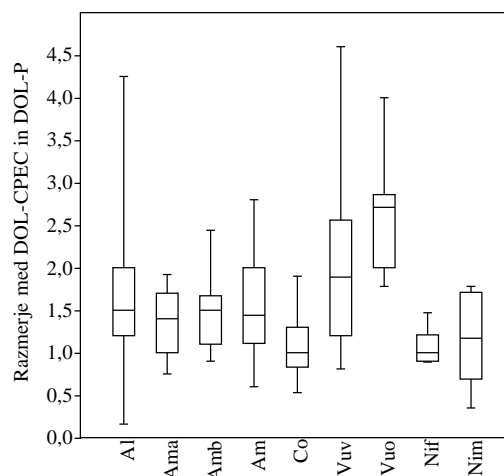


d) Dolžina cvetnega peclja (DOLŽINA CVETNEGA PECLJA)

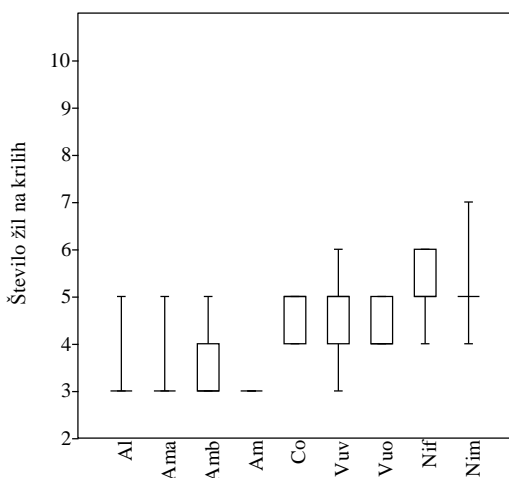
Slika 17: Grafični prikaz šestega dela kvantitativnih znakov. Na abscisni osi so navedene vrste (*Al-P. alpestris*, *Ama-P. amara* subsp. *amara*, *Amb-P. amara* subsp. *brachyptera*, *Am-P. amarella*, *Co-P. comosa*, *Vuv-P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Vuo-P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, *Nif-P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter *Nim-P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa vrednosti izbrane lastnosti.



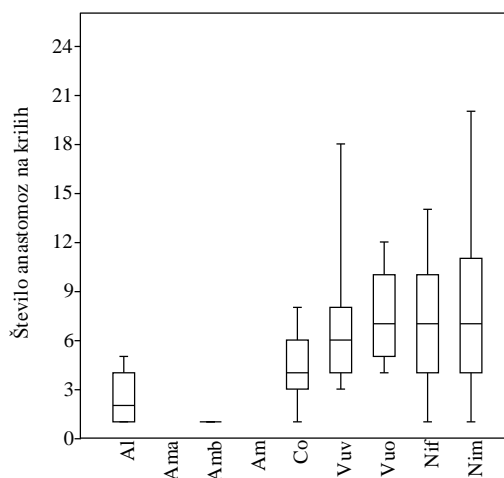
a) Razmerje med dolžino cvetnega peclja in dolžino brakteje (RAZ_CPEC-B)



b) Razmerje med dolžino cvetnega peclja in dolžino predlista (RAZ_CPEC-P)

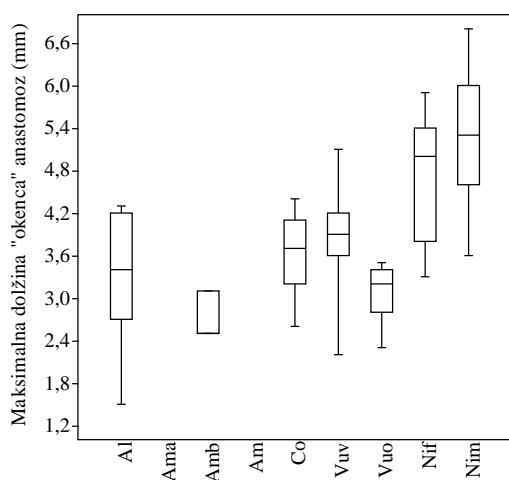


c) Število žil na krilih (ŠT-ŽK)

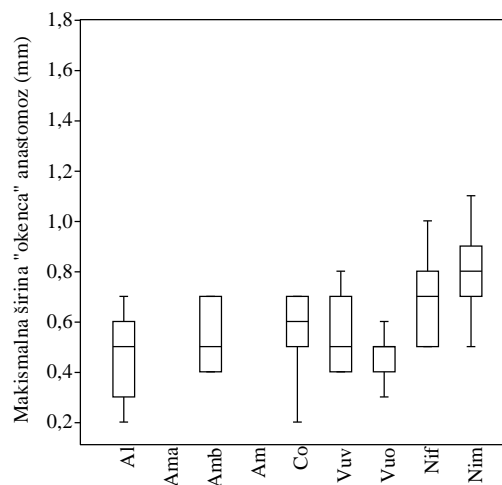


d) Število anastomoz na krilih (ŠT-AK)

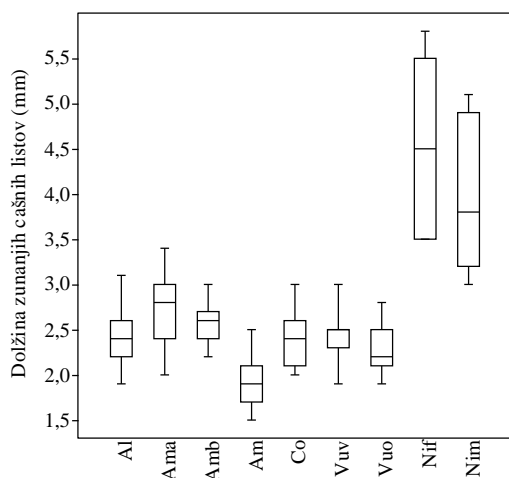
Slika 18: Grafični prikaz sedmega dela kvantitativnih znakov. Na abscisni osi so navedene vrste (Al-*P. alpestris*, Ama-*P. amara* subsp. *amara*, Amb-*P. amara* subsp. *brachyptera*, Am-*P. amarella*, Co-*P. comosa*, Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa vrednosti izbrane lastnosti.



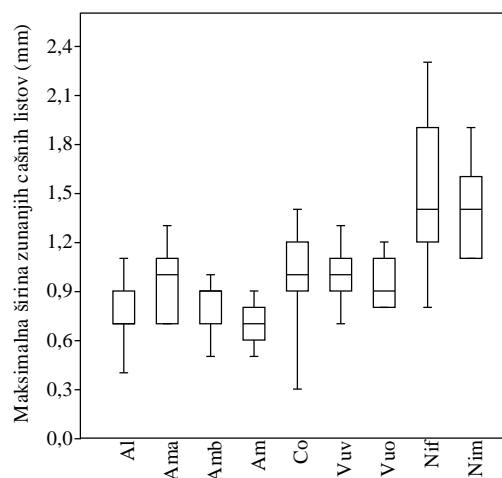
a) Maksimalna dolžina »okenca« anastomoz (MAXDOL-OA)



b) Maksimalna širina »okenca« anastomoz (MAXŠIR-OA)



a) Dolžina zunanjih čašnih listov (DOL-ZČLI)



b) Maksimalna širina zunanjih čašnih listov (MAXŠIR-ZČLI)

Slika 19: Grafični prikaz osmega dela kvantitativnih znakov. Na abscisni osi so navedene vrste (Al-*P. alpestris*, Ama-*P. amara* subsp. *amara*, Amb-*P. amara* subsp. *brachyptera*, Am-*P. amarella*, Co-*P. comosa*, Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa vrednosti izbrane lastnosti.

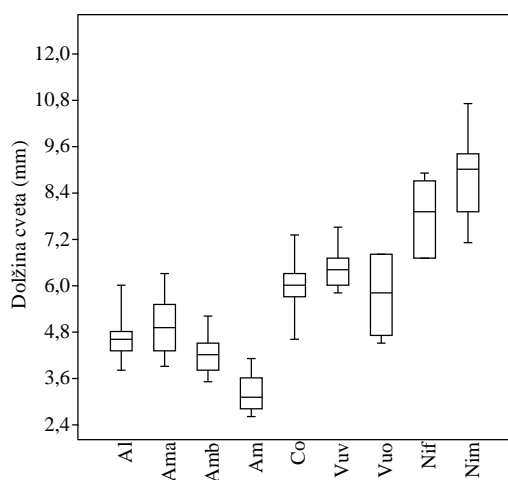
Maksimalna dolžina največjega „okenca“ anastomoz (MAXDOL-OA) in maksimalna širina največjega „okenca“ anastomoz (MAXŠIR-OA)

Tako po maksimalni dolžini kot po maksimalni širini sta vrednosti največji pri obeh podvrstah *P. nicaeensis* ter najmanjši pri *P. vulgaris* subsp. *oxyptera* in *P. alpestris*. Pri vrstah, ki anastomoz ne tvorijo, tega podatka nismo mogli izmeriti in so zato vrednosti ničelne (graf 19 a,b).

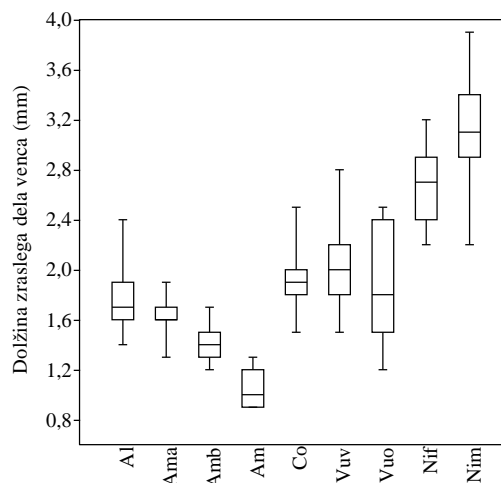
Dolžina zunanjih časnih listov (DOL-ZČLI) in maksimalna širina zunanjih časnih listov (MAXŠIR-ZČLI)

Po dolžini zunanjih časnih listov se opazovani taksoni razdelijo nekako v 3 skupine (graf 19 c). Najdaljše zunanje časne liste imata obe podvrsti *P. nicaeensis*. Naslednja po dolžini je *P. amara* subsp. *amara*. Sledijo še ostali taksoni bolj ali manj blizu skupaj, edino *P. amarella* je tista z najkrajšimi zunanjimi časnimi listi.

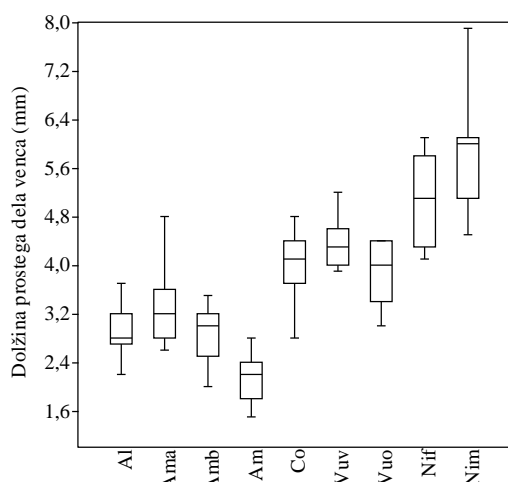
Tudi po maksimalni širini zunanjih časnih listov so po velikosti najširše podvrste *P. nicaeensis*, malce bolj pa od ostalih izstopata tudi vrsti *P. comosa* in *P. amara* subsp. *amara* (graf 19 d).



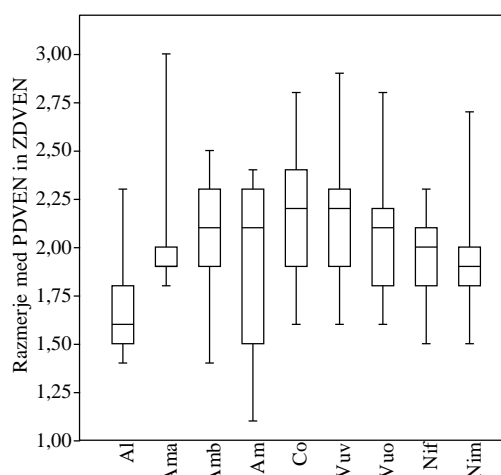
a) Dolžina cveta (DOL-CVET)



b) Dolžina zraslega dela venca (DOL-ZDVEN)



c) Dolžina prostege dela venca (DOL-PDVEN)



d) Razmerje med prostim in zraslim delom venca (RAZ_PDVEN-ZDVEN)

Slika 20: Grafični prikaz devetega dela kvantitativnih znakov. Na abscisni osi so navedene vrste (Al-*P. alpestris*, Ama-*P. amara* subsp. *amara*, Amb-*P. amara* subsp. *brachyptera*, Am-*P. amarella*, Co-*P. comosa*, Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa vrednosti izbrane lastnosti.

Dolžina cveta (DOL-CVET)

Po tej lastnosti se vrste lepo ločijo v 4 skupine, kot prikazuje graf 20 a. Najmanjši cvet ima *P. amarella*, sledi skupina z vrstami *P. alpestris* ter obema podvrstama *P. amara*, med njimi ima največje cvetove *P. a.* subsp. *amara*. Srednje velike cvetove imajo vrste *P. comosa* in obe podvrsti *P. vulgaris*. Med njimi ima najmanjše cvetove *P. v.* subsp. *oxyptera*. Pričakovano največje cvetove imata obe podvrsti *P. nicaeensis*, večje zasledimo pri podvrsti *mediterranea*.

Dolžina zraslega dela venca (DOL-ZDVEN) in dolžina prostega dela venca (DOL-PDVEN)

Grebenuše imajo 5 venčnih listov, od tega sta lateralna dva običajno reducirana, ostali trije pa so vsaj na bazi zrasli v cev.

Tudi ta lastnost vrste razdeli na 4 skupine (graf 20 b). Najdaljši zrasli del venca imata podvrsti *P. nicaeensis*. Najkrajši zrasli del venca pa *P. amarella*. To lahko pojasnimo tudi z velikostjo cveta samega. Obe podvrsti *P. vulgaris* ter *P. comosa* imata srednje velik zrasli del venca, malo manjšega pa obe podvrsti *P. amara* ter *P. alpestris*.

Zelo podobna je razdelitev taksonov tudi po vrednostih dolžine prostega dela venca, kot kaže graf 20 c, le da so vrednosti nekoliko večje.

V večini srednjeevropskih flor sta ta podatka povezana oziroma se opazuje in meri razmerje med njima (graf 20 d).

Razmerje med prostim in zraslim delom venca (RAZ_PDVEN-ZDVEN)

Iz pridobljenih podatkov smo izračunali še omenjeno razmerje, ki je pogosto v srednjeevropskih določevalnih ključih. Kot kaže graf 20 d je znak dokaj neuporaben, saj so taksoni blizu skupaj. Z manjšim razponom vrednosti izstopa le *P. amara* subsp. *amara* ter *P. amarella* z največjim razponom vrednosti.

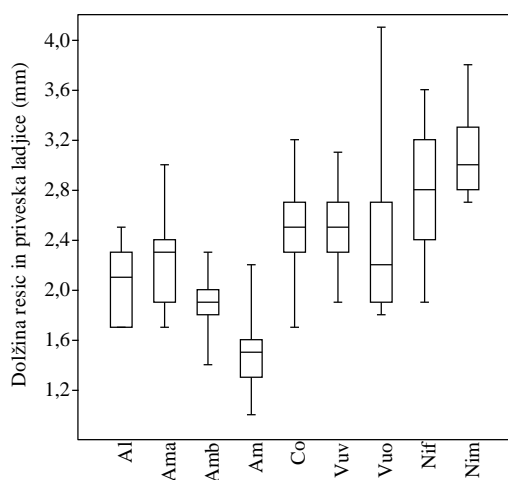
Dolžina priveska ladjice in resic (DOL-R+PLA), dolžina resic na privesku ladjice (DOL-RPLA) ter število resic priveska ladjice (ŠT-RPLA)

Notranja dva venčna lista pri grebenušah tvorita t. i. ladjico, ki ima pri vseh vrstah, ki jih najdemo v Sloveniji, razen pri žanjevcu, nazaj obrnjen resast privesek. Gre za značilno lastnost tega rodu oziroma pri nas kar celotne družine.

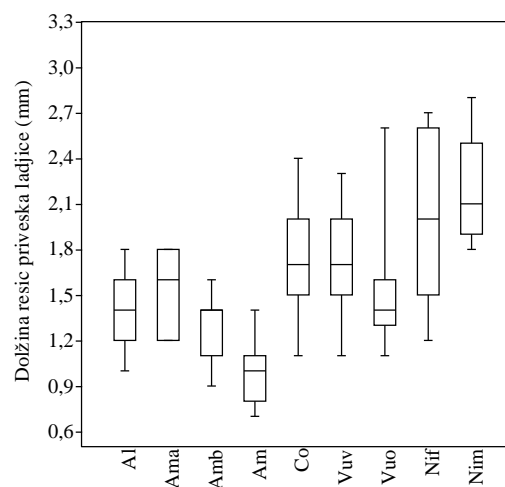
Tudi pri dolžini priveska ladjice in resic se taksoni razdelijo v 4 skupine (graf 21 a). Najmanjšo vrednost ima *P. amarella*, največjo pa obe podvrsti *P. nicaeensis*. Malce krajše vrednosti od slednjih imajo *P. comosa* ter obe podvrsti *P. vulgaris*. Vrednosti malo večje od *P. amarella* pa so značilne za *P. amara* z obema podvrstama ter *P. alpestris*. Gre za srednje dober določevalni znak.

Podobna razdelitev taksonov se pojavi tudi pri meritvi resic, kot kaže graf 21 b. Razlika je le v tem, da opazimo manjše resice pri *P. vulgaris* subsp. *oxyptera* ter malce večje vrednosti pri *P. comosa* in *P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, ki se rahlo prekrivajo s spodnjimi vrednostmi za *P. nicaeensis* subsp. *forojulensis*.

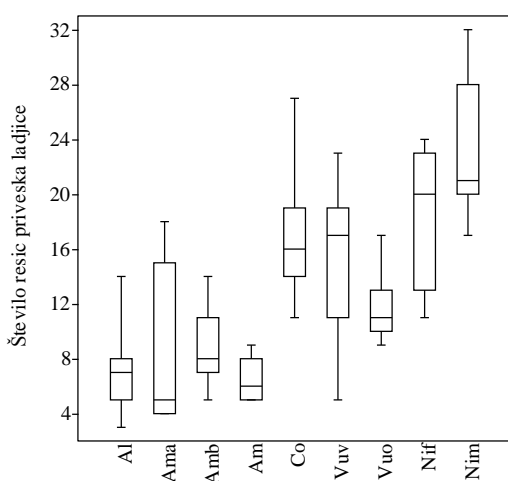
Zadnja meritev, ki smo jo opravili na značilnem znaku za to družino rastlin, je bila štetje resic priveska ladjice. Največ resic smo prešteli pri *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*, sledi ji druga podvrsta subsp. *forojulensis*. Najmanjše vrednosti pri slednji vrsti se delno prekrivajo z vrednostmi pri *P. comosa* ter *P. v.* subsp. *vulgaris*. Druga podvrsta (*P. v.* subsp. *oxyptera*) ima manj resic. Najmanj resic pa najdemo pri 4 najmanjših grebenušah (*P. alpestris*, *P. amara* z obema podvrstama ter *P. amarella*). Pri tej skupini izraziteje izstopa le *P. a.* subsp. *amara*, pri kateri smo opazili večje število resic. Znak je dober za določevanje taksonov, saj dokaj nazorno loči taksone med seboj (graf 21 c).



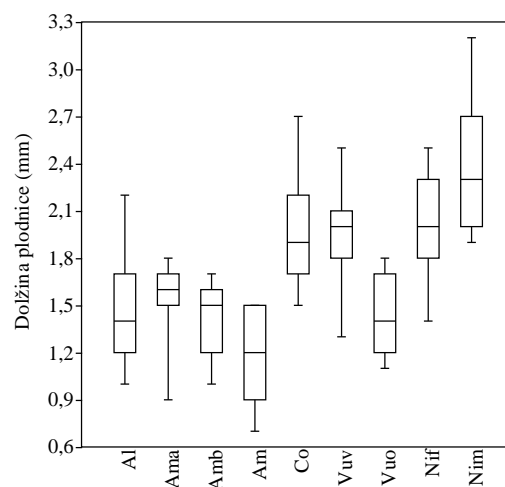
a) Dolžina resic in priveska ladjice (DOL-R+PLA)



b) Dolžina resic priveska ladjice (DOL-RPLA)



c) Število resic priveska ladjice (ŠT-RPLA)



d) Dolžina plodnice (DOL-PL)

Slika 21: Grafični prikaz desetega dela kvantitativnih znakov. Na abscisni osi so navedene vrste (Al-*P. alpestris*, Ama-*P. amara* subsp. *amara*, Amb-*P. amara* subsp. *brachyptera*, Am-*P. amarella*, Co-*P. comosa*, Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa vrednosti izbrane lastnosti.

Dolžina plodnice (DOL-PL)

Po tej lastnosti so se taksoni razporedili v dve skupini. Manjše vrste (*P. alpestris*, *P. amara*, *P. amarella*) imajo krajše plodnice. To lahko razložimo z dejstvom, da imajo že cvetove manjše od njihovih sorodnic. Ostalih pet taksonov (*P. comosa*, *P. vulgaris* ter *P. nicaeensis*) ima daljše plodnice, le *P. vulgaris* subsp. *oxyptera* ima dolžino plodnice bližje prejšnji skupini. Gre za srednje uporaben določevalni znak, ki pa je v večini srednjeevropskih flor uporabljen skupaj z dolžino vratu plodnice oziroma v primerjavi z le-to (graf 21 d).

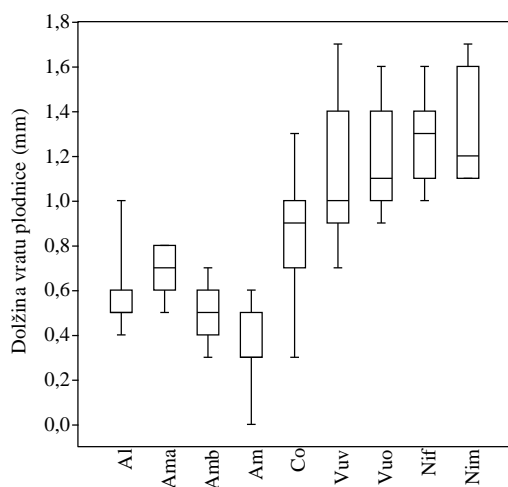
Dolžina vratu plodnice (DOL-VPL) in dolžina pestiča (DOL-PES)

Kot kaže graf 22 a, se tudi tu taksoni razporedijo v dve skupini. Manjše vrste imajo krajše vratove plodnic od ostalih, večjih vrst. Gre za srednje uporaben določevalni znak, ki ga večina srednjeevropskih flor uporablja v povezavi s prejšnjo lastnostjo.

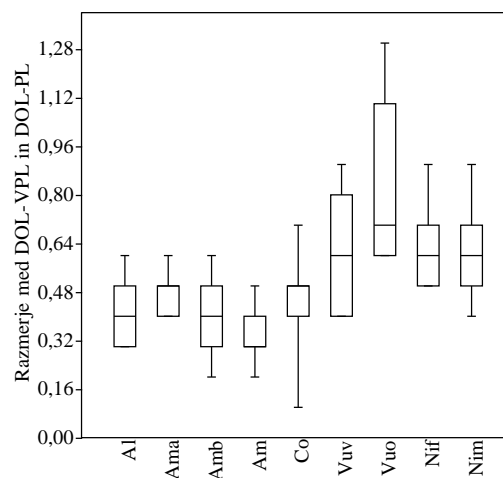
Na enak način smo izmerili tudi dolžino pestiča, kjer vrednosti meritev dajo enako delitev taksonov. Večji taksoni na desni strani grafa 22 c imajo tudi daljše pestiče.

Razmerje med dolžino vratu plodnice in dolžino plodnice (RAZ_VPL-PL)

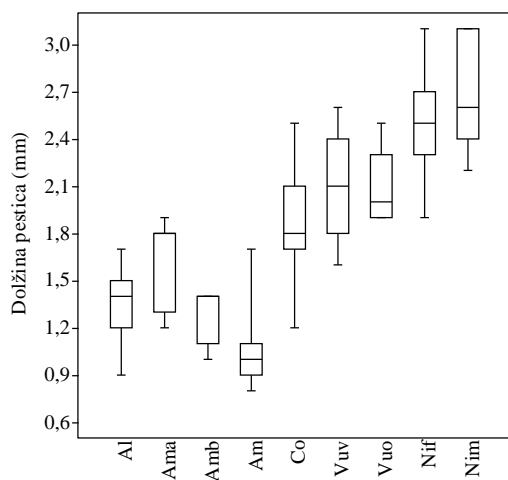
Iz pridobljenih podatkov smo izračunali tudi razmerje med izmerjenima dolžinama vratu plodnice in plodnice same. Ta podatek se namreč pogosto pojavlja v srednjeevropskih določevalnih ključih. Iz tako pridobljenega podatka smo izdelali graf 22 b. Izračunani podatek razdeli 9 taksonov na dve skupini. Večjo vrednost oziroma daljši vrat plodnice v primerjavi s plodnico, imajo večje vrste in sicer obe podvrsti *P. vulgaris*, obe podvrsti *P. nicaeensis* ter *P. comosa*. Ostali 4, manjši taksoni, imajo manjše vrednosti oziroma krajši vrat v primerjavi s plodnico.



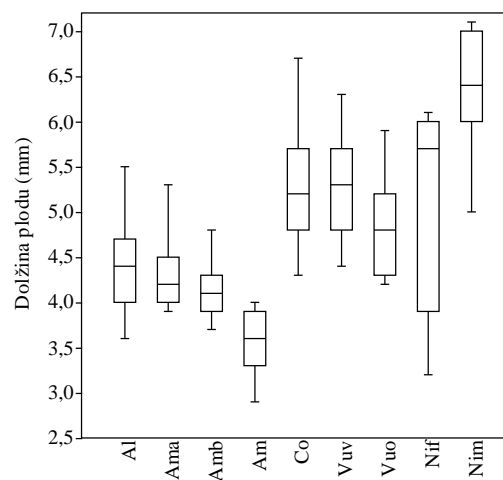
a) Dolžina vratu plodnice (DOL-VPL)



b) Razmerje med dolžino vratu plodnice in dolžino plodnice (RAZ_DOL-VPL_DOL-PL)



c) Dolžina pestiča (DOL-PES)



d) Dolžina plodu (DOL-PLO)

Slika 22: Grafični prikaz enajstega dela kvantitativnih znakov. Na abscisni osi so navedene vrste (Al-*P. alpestris*, Ama-*P. amara* subsp. *amara*, Amb-*P. amara* subsp. *brachyptera*, Am-*P. amarella*, Co-*P. comosa*, Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa vrednosti izbrane lastnosti.

Dolžina plodu (DOL-PLO) in maksimalna širina plodu (MAXŠIR-PLO)

Tudi ta lastnost dokaj logično razdeli taksone na dve skupini. Levi del grafa 22 d predstavljajo manjše vrste, ki imajo manjše cvetove in posledično tudi majhne plodove. Desni del pa predstavljajo večje vrste rodu *Polygala*, ki imajo zato tudi večje plodove.

Na enak način smo na vsakem posameznem plodu izmerili tudi maksimalno širino plodu. Znak se izkaže za neuporabnega za določevanje, saj taksone loči precej slabo. Vse vrste so blizu skupaj, kot kaže graf 23 a. Izstopata le *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* z zelo širokimi plodovi in *P. amarella* z zelo ozkimi.

Mesto maksimalne širine plodu (MMAXŠIR-PLO)

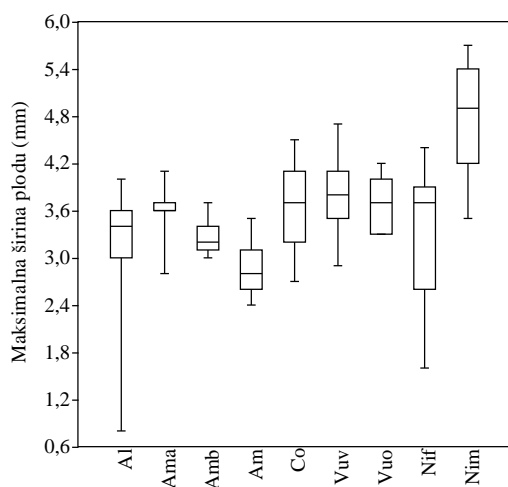
P. alpestris, obe podvrsti *P. amara* in *P. amarella* imajo plodove najširše bližje dna plodu, lahko bi rekli, da so nekako narobejajčaste oblike. Medtem ima ostalih 5 taksonov mesto največje širine dlje od dna plodu, oblika plodu je tako bližje jajčasti (graf 23 b).

Razmerje med mestom maksimalne širine plodu in dolžino plodu (RAZ_MMAXŠIR-PLO_DOL-PLO)

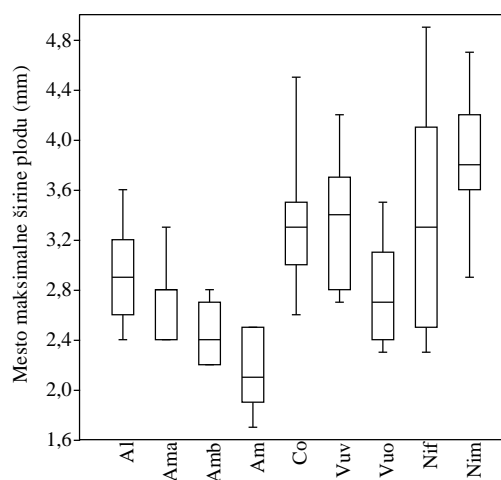
Tudi ta izračun smo opravili, da bi več izvedeli o obliki plodu. Nižja razmerja imajo vrste *P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, *P. amara* subsp. *brachyptera*, *P. amarella* in *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*, tako da so njihovi plodovi suličasti do eliptični. Ostalih 5 vrst ima večja razmerja. Med njimi najbolj izstopati *P. alpestris* in *P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* z najbolj izrazito narobejajčastimi plodovi (graf 23 c).

Širina roba plodu na mestu maksimalne širine plodu (R-PLO)

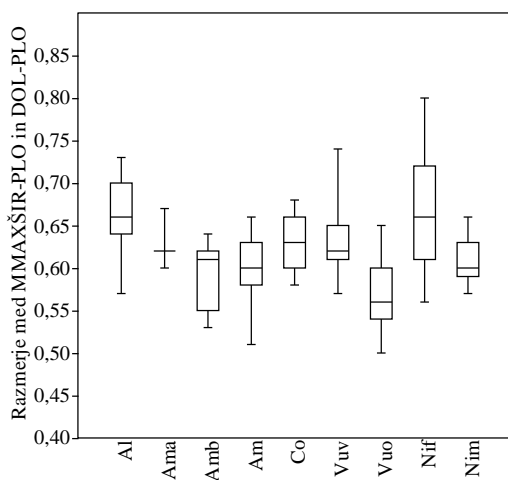
Glede na graf 23 d vidimo, da je znak dokaj neuporaben za določevanje, saj zelo slabo loči taksone med seboj. Na njem vidimo le, da imata najširše robove na plodu obe podvrsti *P. nicaeensis* ter, da ima najožje robove vrsta *P. alpestris*.



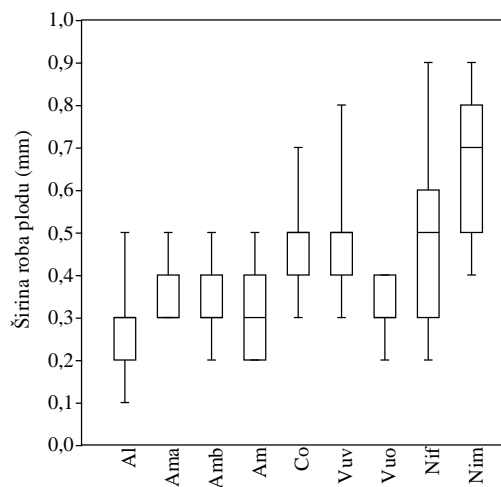
a) Maksimalna širina plodu
(MAXŠIR-PLO)



b) Mesto maksimalne širine plodu
(MMAXŠIR-PLO)



c) Razmerje med mestom maksimalne širine
plodu in dolžino plodu
(RAZ_MMAXŠIR-PLO_DOL-PLO)



d) Širina roba plodu (ŠIR-RPLO)

Slika 23: Grafični prikaz dvanajstega dela kvantitativnih znakov. Na abscisni osi so navedene vrste (Al-*P. alpestris*, Ama-*P. amara* subsp. *amara*, Amb-*P. amara* subsp. *brachyptera*, Am-*P. amarella*, Co-*P. comosa*, Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa vrednosti izbrane lastnosti.

Oblika vrha plodu (OBL-VPLO) in oblika dna plodu (OBL-DPLO)

Glede globine zareze na vrhu plodu ugotovimo, da je povsem neuporaben določevalni znak, saj so plodovi vseh taksonov bolj ali manj enako izrobljeni, kot kaže graf 24 a. Obliko dna plodu smo se odločili opisati kot izmerjen kot med stranicama dna plodu. Graf 24 b nam lepo prikaže, da imajo *P. alpestris* in obe podvrsti *P. amara* plodove na dnu bolj široke oziroma manj klinasto zožene. Manjši koti, ki smo jih izmerili pri ostalih 5 taksonih, nam povedo, da imajo te vrste na bazi bolj klinasto zožene plodove, ki zato delujejo pecljato.

Dolžina semena (DOL-SEM) in maksimalna širina semena (MAXŠIR-SEM)

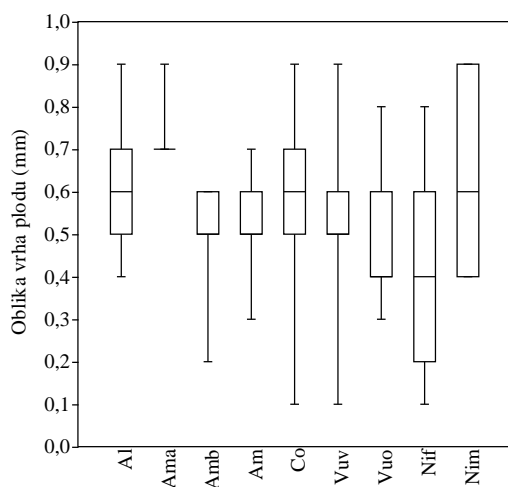
Gre za srednje dober določevalni znak, saj so vrste oziroma taksoni dokaj blizu skupaj (graf 24 c). Najbolj izstopa *P. amarella* z najkrajšimi semeni, kar je pričakovano, saj je to vrsta z najmanjšimi cvetovi. Sledi ji velika skupina s preostalimi taksoni. Iz nje izstopata le *P. amara* subsp. *amara* ter *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* z nekoliko daljšimi semeni od preostalih taksonov.

Pri maksimalni širini semen je stanje še malce manj uporabno, vrste so še bližje skupaj. Iz grafa 24 d lahko razberemo le, da imajo *P. alpestris*, *P. amara* subsp. *amara* in obe podvrsti *P. vulgaris* ožja semena od ostalih 5 taksonov, ki imajo rahlo širša semena.

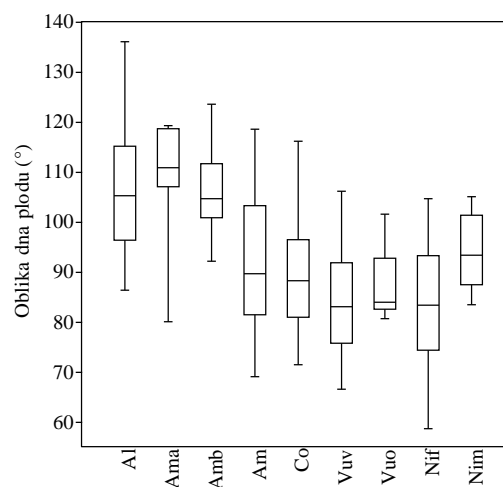
Maksimalna dolžina elajosoma (MAXDOL-ELAJ) in maksimalna širina elajosoma (MAXŠIR-ELAJ)

Pri dolžini elajosoma je vrsta z najmanjšimi vrednostmi *P. amarella*, naslednja po velikosti pa ji sledi *P. amara* subsp. *brachyptera*. Kot kaže graf 25 a je ostalih 7 taksonov relativno blizu skupaj, malce izstopa le *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* z nekoliko daljšimi elajosomi. Znak se tako izkaže za dokaj neuporabnega v določevalne namene.

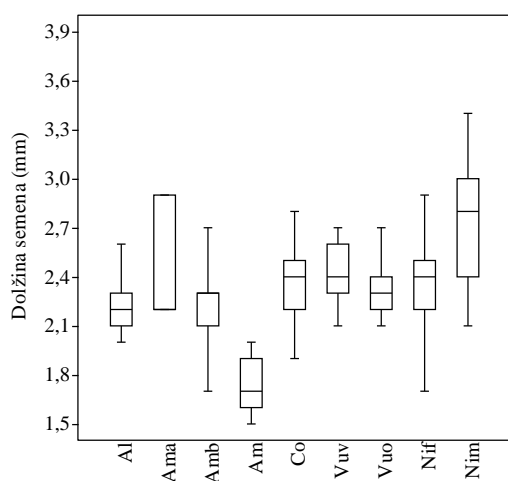
Tudi pri širini elajosoma so vrste blizu skupaj. Kot kaže graf 25 b lahko glede na to dimenzijo izločimo le *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* z dokaj širokimi elajosomi ter *P. amarella* z dokaj ozkimi elajosomi v primerjavi z ostalimi taksoni.



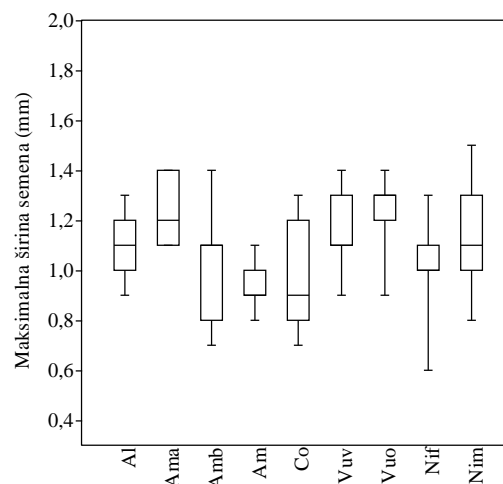
a) Oblika vrha plodu (OBL-VPLO)



b) Oblika dna plodu (OBL-DPLO)

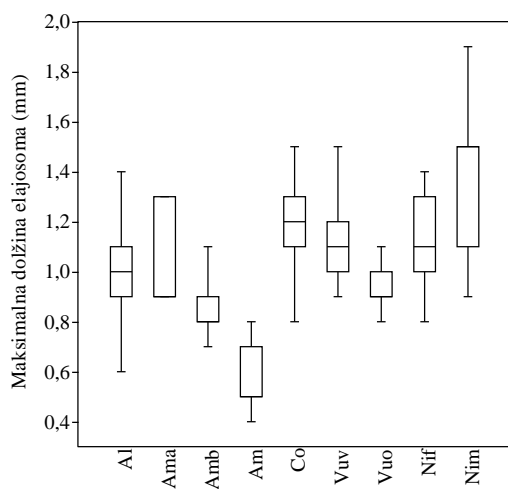


c) Dolžina semena (DOL-SEM)

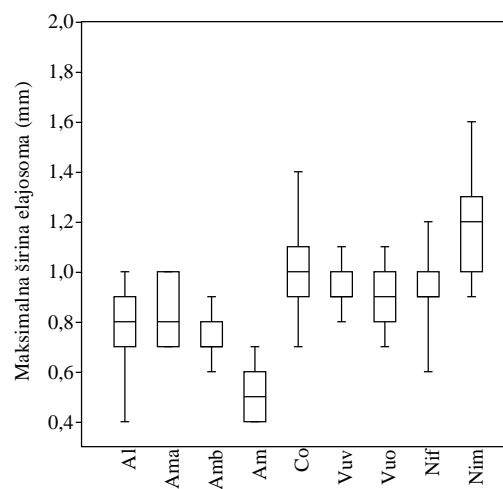


d) Maksimalna širina semena (MAXŠIR-SEM)

Slika 24: Grafični prikaz trinajstega dela kvantitativnih znakov. Na abscisni osi so navedene vrste (Al-*P. alpestris*, Ama-*P. amara* subsp. *amara*, Amb-*P. amara* subsp. *brachyptera*, Am-*P. amarella*, Co-*P. comosa*, Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa vrednosti izbrane lastnosti.



a) Maksimalna dolžina elajosoma
(MAXDOL-ELAJ)



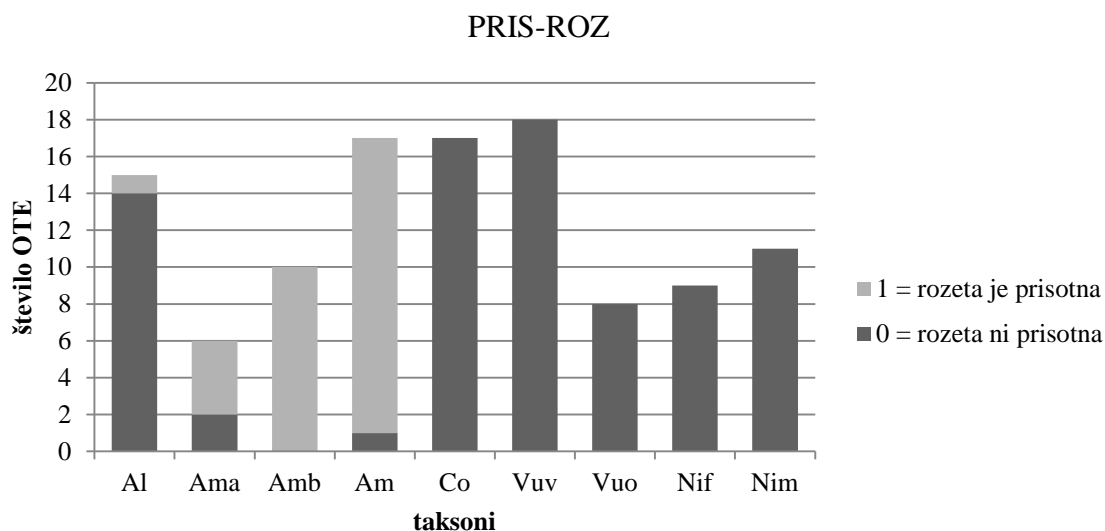
b) Maksimalna širina elajosoma
(MAXŠIR-ELAJ)

Slika 25: Grafični prikaz štirinajstega dela kvantitativnih znakov. Na abscisni osi so navedene vrste (*Al-P. alpestris*, *Ama-P. amara* subsp. *amara*, *Amb-P. amara* subsp. *brachyptera*, *Am-P. amarella*, *Co-P. comosa*, *Vuv-P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Vuo-P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, *Nif-P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter *Nim-P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa vrednosti izbrane lastnosti.

4.2 KVALITATIVNI ZNAKI V ANALIZI – ROD *POLYGALA*

4.2.1 Prisotnost rozete (PRIS-ROZ)

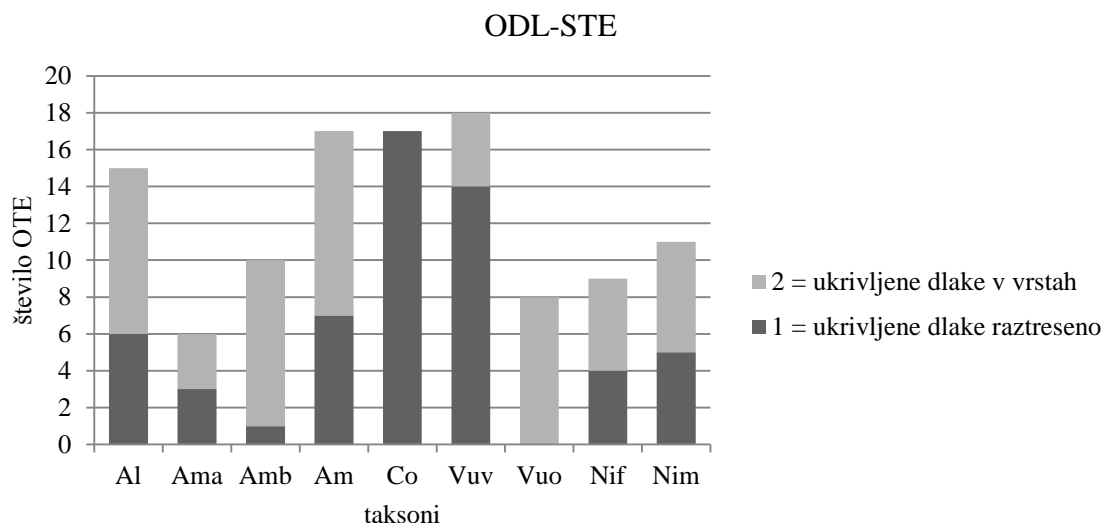
V rodu *Polygala* je prisotnost rozete značilna za manjše predstavnike skupine in sicer *P. amara* z obema podvrstama ter *P. amarella*. Gre za tako imenovani *P. amara* agregat. To dejstvo potrjuje tudi spodnji grafični prikaz, ki je nastal po naših opazovanjih. Ostali taksoni so pričakovano brez rozet. Našli smo tudi nekaj izjem. Pri nekaj osebkih *P. a.* subsp. *amara* in *P. amarella* nismo našli rozete, kar je lahko le posledica slabega materiala. En osebek *P. alpestris* je imel prisotno rozeto. Možno je, da smo narobe interpretirali zblížane pritlične liste.



Slika 26: Prisotnost rozete (PRIS-ROZ). Na abscisni osi so navedene vrste (Al-*P. alpestris*, Ama-*P. amara* subsp. *amara*, Amb-*P. amara* subsp. *brachytera*, Am-*P. amarella*, Co-*P. comosa*, Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa število osebkov z določenim stanjem opazovane lastnosti.

4.2.2 Dlakavost stebela (ODL-STE)

Opazili smo dva tipa dlakavosti stebela in sicer dlakavost v vrstah ter raztreseno dlakavost, v obeh primerih pa so opaženi trihomi ukrivljeni. Znak je srednje uporaben, saj se oba tipa dlakavosti pojavljata pri skoraj vseh taksonih. Iz histograma na sliki 27 razberemo, da imata le taksona *P. vulgaris* subsp. *vulgaris* in *P. comosa* večji delež osebkov z dlakami razporejenimi v vrstah, kot tistih z raztreseno razporeditvijo. Pri ostalih taksonih je delež osebkov z raztreseno razporeditvijo večji od deleža tistih z dlakami v vrstah.



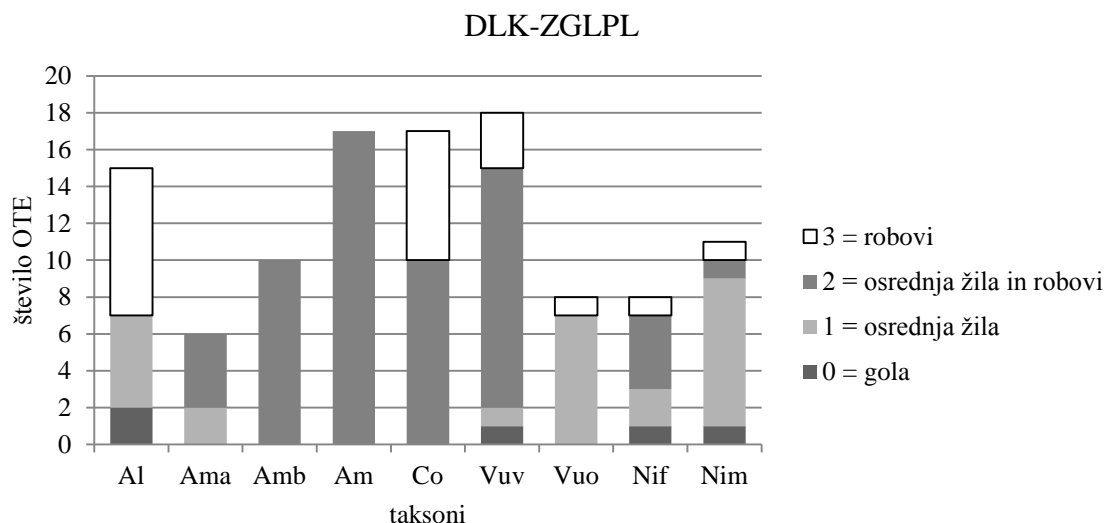
Slika 27: Dlakavost stebela (ODL-STE). Na abscisni osi so navedene vrste (Al-*P. alpestris*, Ama-*P. amara* subsp. *amara*, Amb-*P. amara* subsp. *brachytera*, Am-*P. amarella*, Co-*P. comosa*, Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa število osebkov z določenim stanjem opazovane lastnosti.

4.2.3 Dlakavost listne ploskve zgoraj (DLK-ZGLPL) in dlakavost spodnje strani listne ploskve (DLK-SPLPL)

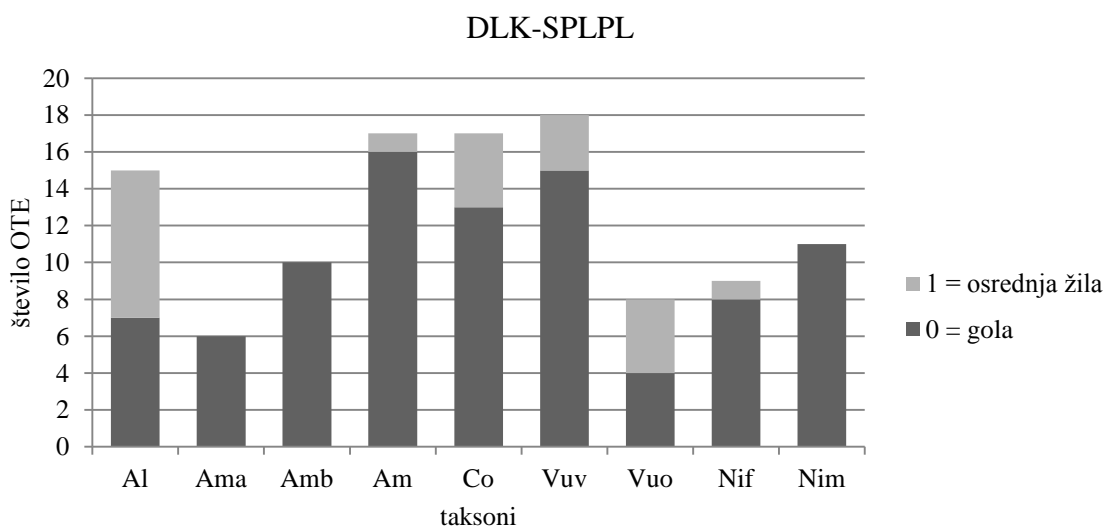
Da bi pridobili še kakšen dodaten podatek o rodu *Polygala*, smo pri opazovanih osebkih posameznih taksonov opazovali tudi dlakavost dobro razvitega srednjega stebelnega lista ter opazovanje razdelili na zgornjo in spodnjo listno ploskev.

Kot kaže histogram na sliki 28 (DLK-ZGLPL) smo opazili 5 različnih stanj dlakavosti zgornje strani listne ploskve. Pri večini taksonov prednjači dlakavost po osrednji žili in robovih, drugi najpogostejši tip pa je dlakavost le po robovih zgornje listne ploskve. Dlakavost zgornje listne ploskve je srednje uporaben znak, saj je stanj več in le pri nekaterih vrstah prevladujejo določena stanja. Najbolj izstopati vrsti *P. amarella* in *P. a.* subsp. *brachyptera*, ki imata le en tip dlakavosti – po osrednji žili in robovih. Večji del osebkov s tako odlačenostjo imata tudi *P. comosa* in *P. v.* subsp. *vulgaris*.

Na spodnji listni ploskvi smo zaznali le dva tipa dlakavosti (slika 29). Dlakavost spodnje listne ploskve je prav tako slabo uporaben znak za razlikovanje med taksoni. Večji del pregledanih osebkov ima namreč spodnjo ploskev brez dlak, torej golo. Največji delež osebkov z dlakavo osrednjo žilo pa smo zasledili le pri vrsti *P. alpestris*.



Slika 28: Dlakavost listne ploskve zgoraj (DLK-ZGLPL). Na abscisni osi so navedene vrste (*Al-P. alpestris*, *Ama-P. amara* subsp. *amara*, *Amb-P. amara* subsp. *brachytera*, *Am-P. amarella*, *Co-P. comosa*, *Vuv-P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Vuo-P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, *Nif-P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter *Nim-P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa število osebkov z določenim stanjem opazovane lastnosti.

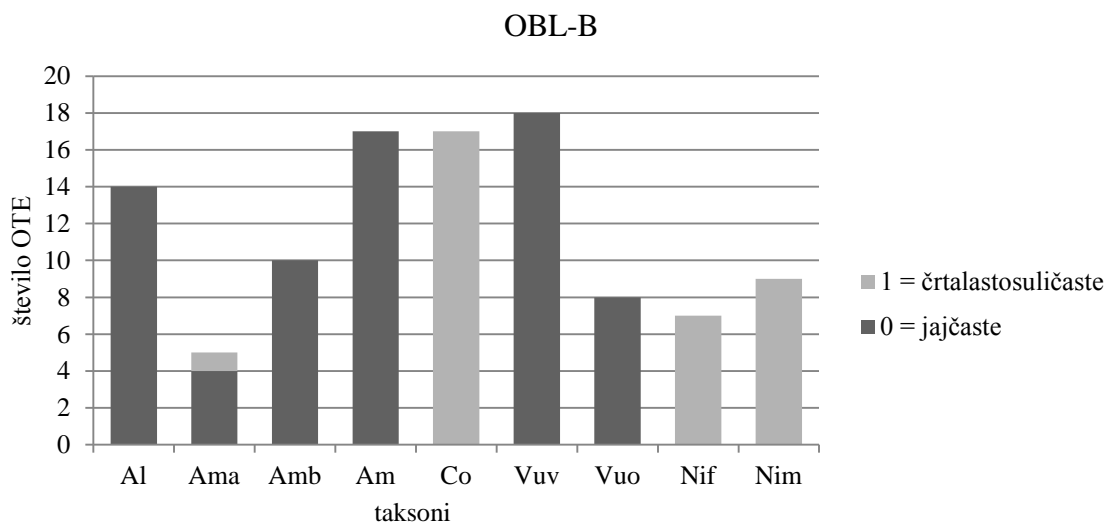


Slika 29: Dlakavost listne ploskve spodaj (DLK-SPLPL). Na abscisni osi so navedene vrste (*Al-P. alpestris*, *Ama-P. amara* subsp. *amara*, *Amb-P. amara* subsp. *brachytera*, *Am-P. amarella*, *Co-P. comosa*, *Vuv-P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Vuo-P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, *Nif-P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter *Nim-P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa število osebkov z določenim stanjem opazovane lastnosti.

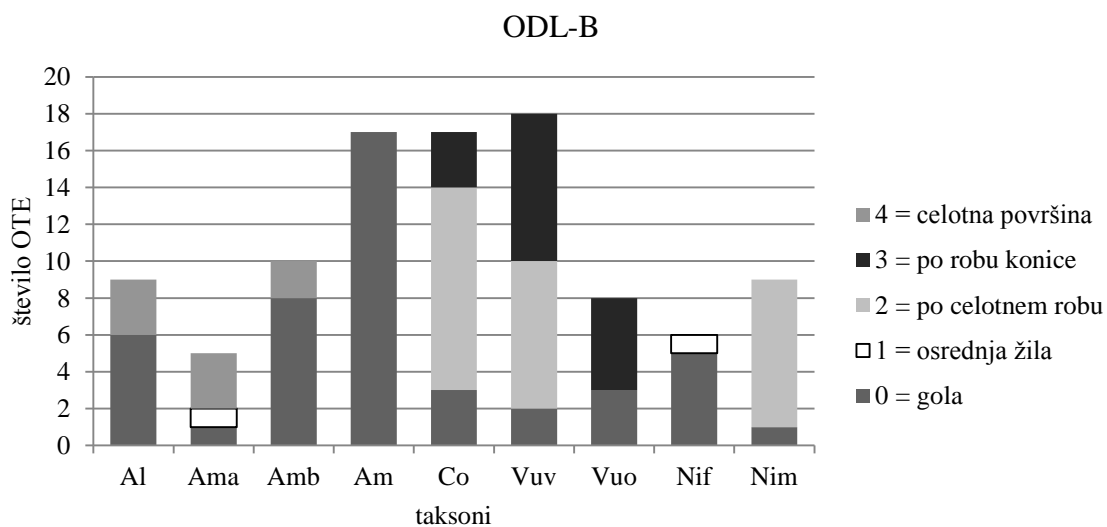
4.2.4 Oblika (OBL-B) in dlakavost brakteje (ODL-B)

Na izbranem cvetu smo, če je bilo to le mogoče, opazovali tudi obliko in dlakavost braktej. Podatki pridobljeni v naši analizi lepo potrjujejo predvidevanja in pokažejo, da imata le

P. comosa in obe podvrsti *P. nicaeensis* črtalastosuličaste brakteje, ki tudi značilno izstopajo iz socvetja. Pri vseh ostalih taksonih je oblika braktej značilno jajčasta. Pri *P. a.* subsp. *amara* smo našli en OTE s črtalastosuličastimi braktejami. Lahko gre za posledico slabega materiala ali slabo izvedene meritve.



Slika 30: Oblika brakteje (OBL-B). Na abscisni osi so navedene vrste (*Al-P. alpestris*, *Ama-P. amara* subsp. *amara*, *Amb-P. amara* subsp. *brachytera*, *Am-P. amarella*, *Co-P. comosa*, *Vuv-P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Vuo-P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, *Nif-P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter *Nim-P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa število osebkov z določenim stanjem opazovane lastnosti.



Slika 31: Odlačenost brakteje (ODL-B). Na abscisni osi so navedene vrste (*Al-P. alpestris*, *Ama-P. amara* subsp. *amara*, *Amb-P. amara* subsp. *brachytera*, *Am-P. amarella*, *Co-P. comosa*, *Vuv-P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Vuo-P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, *Nif-P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter *Nim-P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa število osebkov z določenim stanjem opazovane lastnosti.

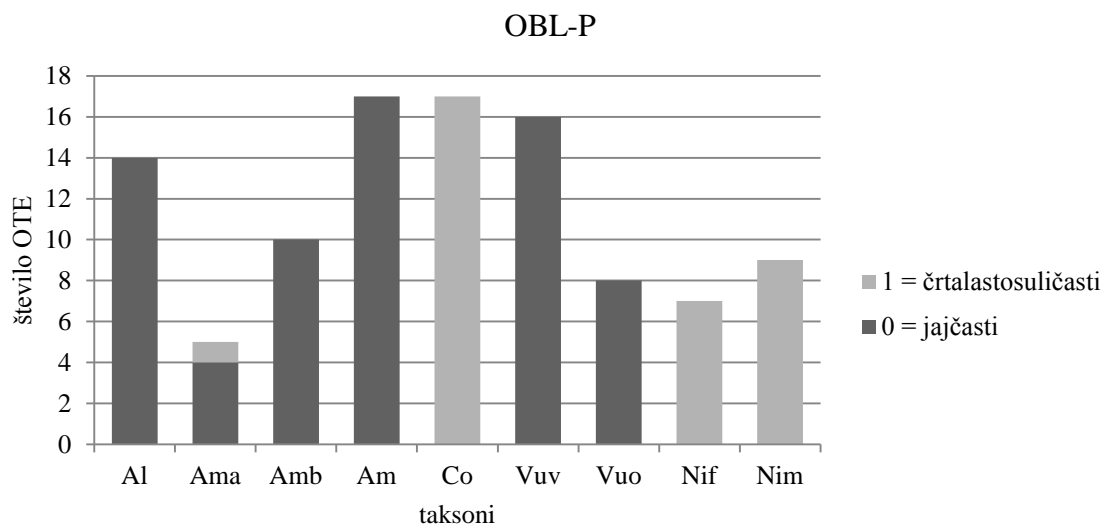
Pri dlakavosti brakteje je situacija rahlo bolj zapletena. Kot kaže histogram na sliki 31(ODL-B), smo opazili 5 različnih tipov odlačenosti. Stanje je najbolj enostavno pri *P. amarella*, ki ima gole brakteje. Tak tip ima tudi večina pregledanih osebkov *P. alpestris* ter *P. amara* subsp. *brachyptera*. Pri *P. comosa*, *P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter obeh

vrstah *P. vulgaris* je najpogostejši tip odlačenost po celotnem robu brakteje. Znak je srednje uporaben, saj se nobeno stanje dlakavosti brakteje ne pojavlja izključno pri nekaterih vrstah.

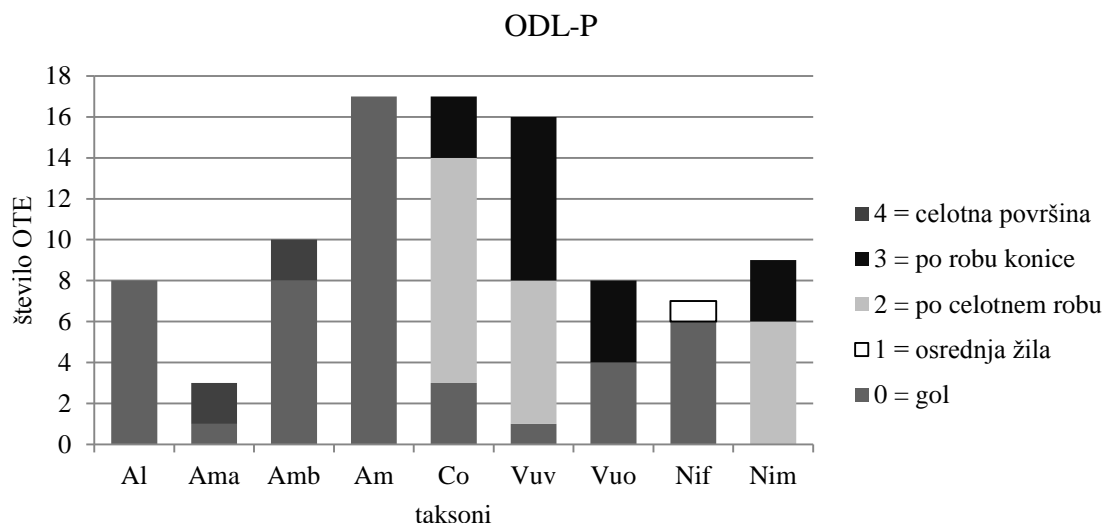
4.2.5 Oblika (OBL-P) in dlakavost predlista (ODL-B)

Opazili smo, da jajčasti predlisti prevladujejo pri *P. alpestris*, *P. amara* subsp. *amara* ter pri obeh podvrstah *P. vulgaris*. Drugi taksoni imajo črtalastosuličaste predliste. Kot kaže histogram na sliki 32, smo tudi tu našli izjemo pri vrsti *P. a.* subsp. *amara*. Najbrž gre za isti OTE kot pri opazovanju oblike brakteje.

Kot kaže histogram na sliki 33 (ODL-P) smo zaznali 5 tipov dlakavosti predlista. Tudi tu je stanje najbolj enotno pri *P. amarella*, kjer so bili vsi predlisti goli. Tak tip dlakavosti prevladuje še pri *P. alpestris* ter *P. a.* subsp. *brachyptera*. *P. comosa* ter *P. n.* subsp. *mediterranea* pa imata največ osebkov, pri katerih je dlakav celoten rob predlista. Stanje je dokaj raztreseno in ne daje preveč uporabnih smernic za določevanje oziroma razlikovanje.



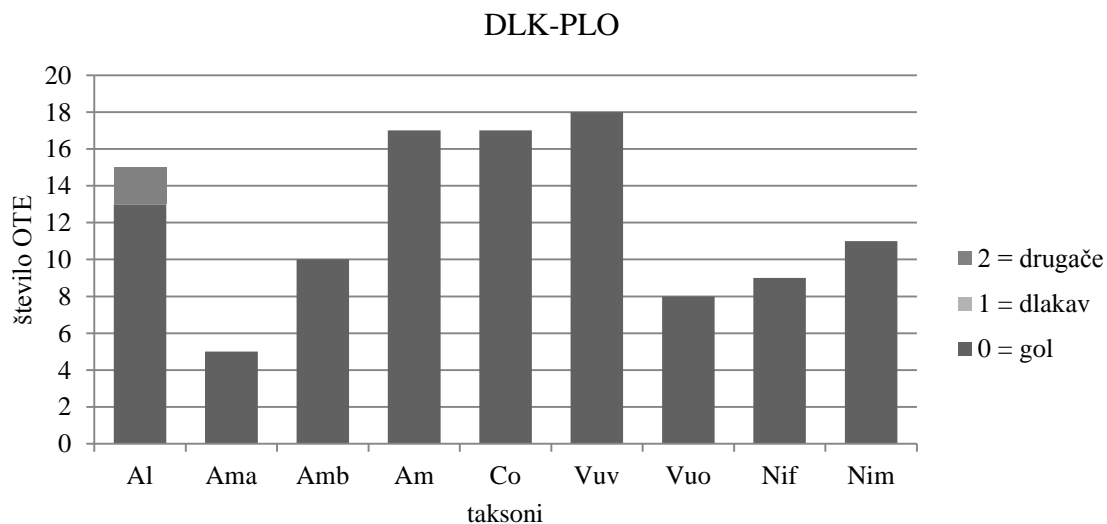
Slika 32: Oblika predlista (OBL-P). Na abscisni osi so navedene vrste (Al-*P. alpestris*, Ama-*P. amara* subsp. *amara*, Amb-*P. amara* subsp. *brachyptera*, Am-*P. amarella*, Co-*P. comosa*, Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa število osebkov z določenim stanjem opazovane lastnosti.



Slika 33: Dlakavost predlista (ODL-P). Na abscisni osi so navedene vrste (*Al-P. alpestris*, *Ama-P. amara* subsp. *amara*, *Amb-P. amara* subsp. *brachytera*, *Am-P. amarella*, *Co-P. comosa*, *Vuv-P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Vuo-P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, *Nif-P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter *Nim-P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa število osebkov z določenim stanjem opazovane lastnosti.

4.2.6 Dlakavost plodu (DLK-PLO)

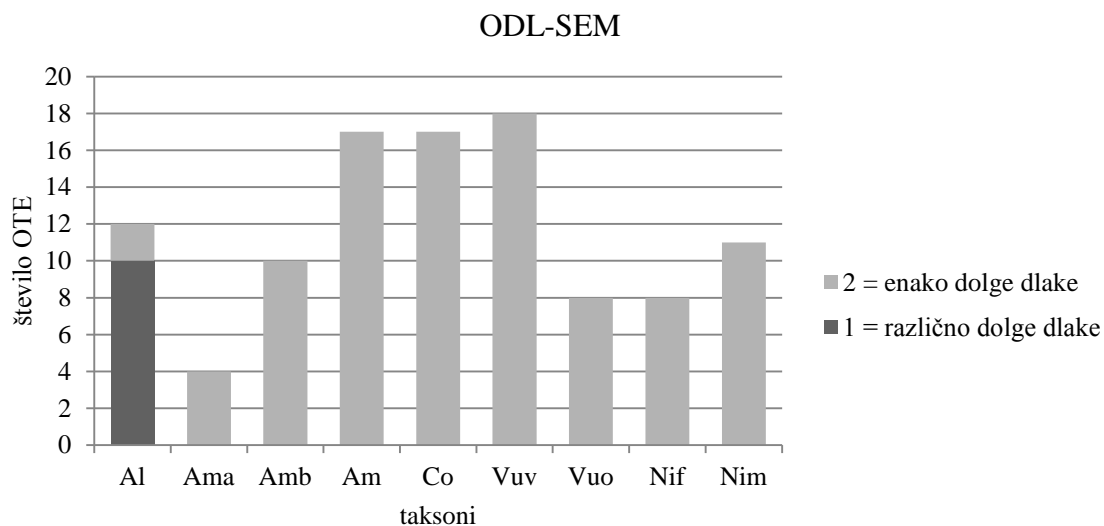
Ta podatek pa se je izkazal za popolnoma neuporabnega, saj kot kaže spodnji grafični prikaz imajo vsi taksoni gole plodove in je zato ta podatek povsem neuporaben za določevanje (slika 34). Pri *P. alpestris* smo našli dva osebka z drugačnim plodom, kar je lahko rezultat slabega materiala ali slabo opravljene meritve.



Slika 34: Dlakavost plodu (DLK-PLO). Na abscisni osi so navedene vrste (*Al-P. alpestris*, *Ama-P. amara* subsp. *amara*, *Amb-P. amara* subsp. *brachytera*, *Am-P. amarella*, *Co-P. comosa*, *Vuv-P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Vuo-P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, *Nif-P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter *Nim-P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa število osebkov z določenim stanjem opazovane lastnosti.

4.2.7 Dlakavost semena (ODL-SEM)

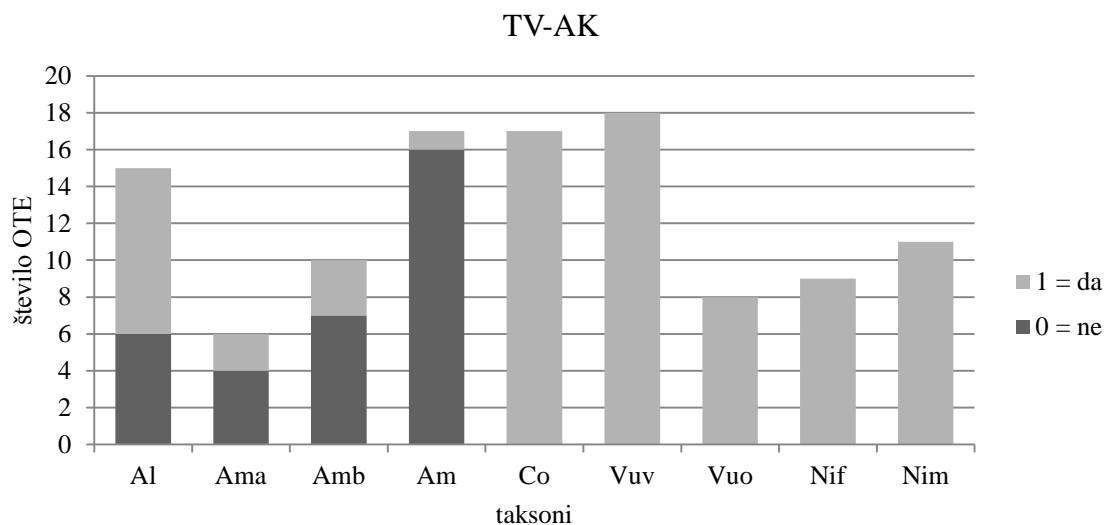
Tudi pri opazovanju naslednje lastnosti smo prišli do spoznanja, da je dlakavost semena za določevanje popolnoma neuporaben znak, saj imajo vsi taksoni semena dlakava z enako dolgimi dlakami. Le osebki vrste *P. alpestris* imajo semena dlakava z različno dolgimi dlakami (slika 35). To lastnost bi bilo zato vredno bolje raziskati in opraviti meritve na dobro nabranem in razvitem materialu.



Slika 35: Dlakavost semena (ODL-SEM). Na abscisni osi so navedene vrste (Al-*P. alpestris*, Ama-*P. amara* subsp. *amara*, Amb-*P. amara* subsp. *brachytera*, Am-*P. amarella*, Co-*P. comosa*, Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa število osebkov z določenim stanjem opazovane lastnosti.

4.2.8 Tvorba anastomoz na krilih (TV-AK)

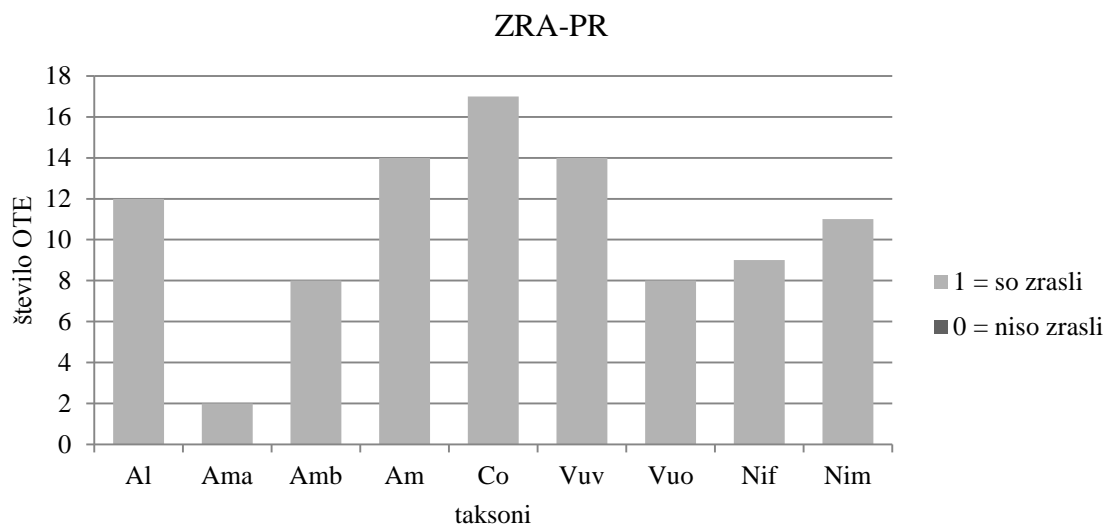
Ena izmed značilnih lastnosti te skupine rastlin sta dva velika čašna lista, t. i. krili. Žile na krilih so lahko brez vmesnih prečnih povezav (anastomoz) ali pa te povezave imajo. Tvorjenje teh struktur je po podatkih značilno za točno določene vrste, kar potrjuje tudi spodnji grafični prikaz (slika 36), nastal iz naše analize. Anastomoze smo zasledili pri vseh primerkih vrste *P. comosa*, obeh podvrstah *P. vulgaris* ter obeh podvrstah *P. nicaeensis*. Pri ostalih taksonih so posamezni osebki vseeno tvorili anastomoze, a je bilo teh manj od tistih brez njih. Le pri *P. alpestris* smo opazili tvorbo anastomoz pri večini osebkov. Znak je dobro uporaben za določevanje posameznih vrst, saj jih lepo ločuje med seboj.



Slika 36: Tvorba anastomoz na krilih (TV-AK). Na abscisni osi so navedene vrste (Al-*P. alpestris*, Ama-*P. amara* subsp. *amara*, Amb-*P. amara* subsp. *brachytera*, Am-*P. amarella*, Co-*P. comosa*, Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa število osebkov z določenim stanjem opazovane lastnosti.

4.2.9 Zraslost prašnikov (ZR-PR)

V svojo analizo smo vključili tudi opazovanje stanja prašnikov, ali so njihove niti zrasle z venčno cevjo ali ne. Preverjanje te lastnosti se je izkazalo za povsem nepotrebno, saj smo pri vseh osebkih vseh taksonov zasledili prisotnost z vencem zraslih prašničnih niti. Tako stanje prikazuje tudi spodnji histogram (slika 37).



Slika 37: Zraslost prašnikov (ZRA-PR). Na abscisni osi so navedene vrste (*Al-P. alpestris*, *Ama-P. amara* subsp. *amara*, *Amb-P. amara* subsp. *brachytera*, *Am-P. amarella*, *Co-P. comosa*, *Vuv-P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Vuo-P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, *Nif-P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter *Nim-P. nicaeensis* subsp. *mediterranea*), na ordinatni osi pa število osebkov z določenim stanjem opazovane lastnosti.

4.3 FENETSKA ANALIZA GREBENUŠ

4.3.1 Priprava podatkov za analizo glavnih komponent (PCA)

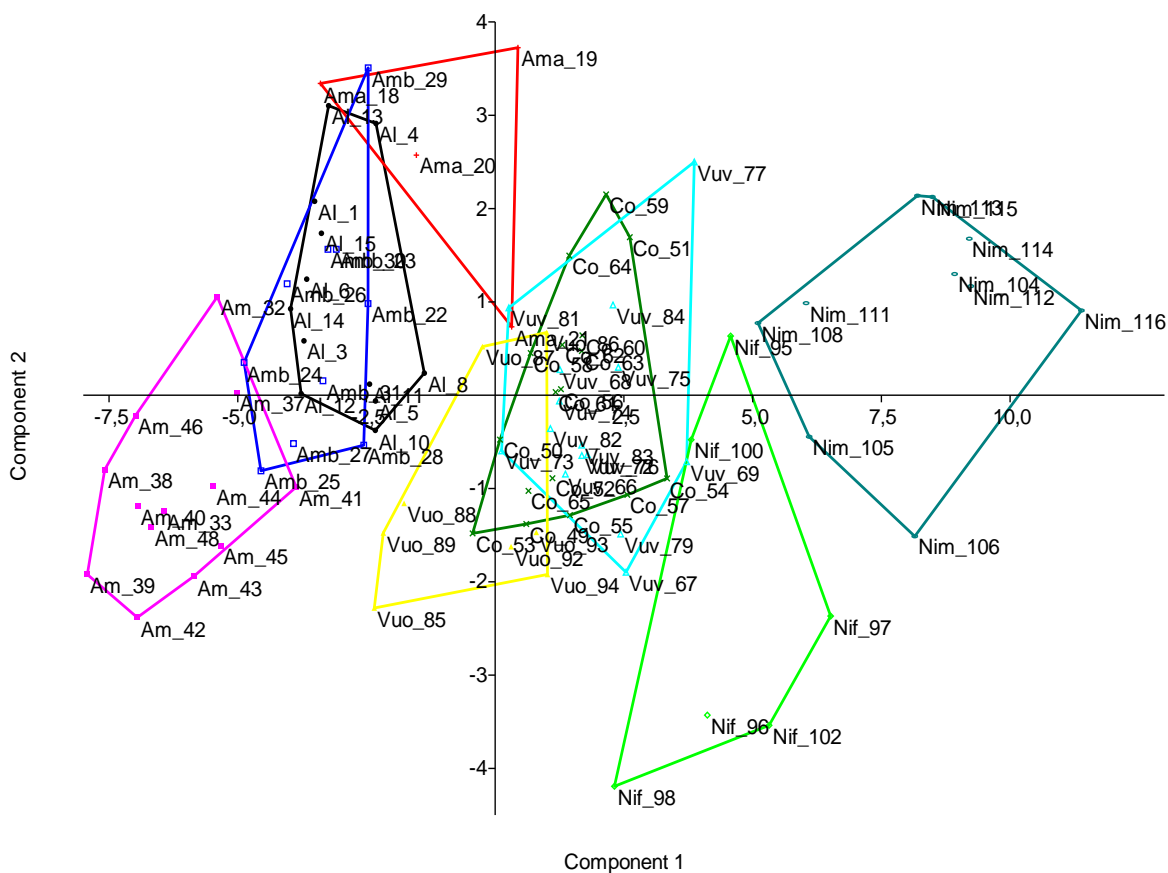
S to metodo smo želeli OTE razvrstiti na čim bolj ločene skupine. Najprej smo s pomočjo opazovanja box-plot diagramov za numerične in histogramov za atributivne znake (opisani v poglavjih 4.1 – kvantitativni znaki v analizi in 4.2 – kvalitativni znaki v analizi) določili, kateri znaki so uporabni v določevalne namene. Izločili smo znake, ki so bili za razločevanje taksonov neuporabni. Vrednosti teh znakov namreč taksonov niso dovolj dobro ločile, oziroma prišlo je do prevelikega prekrivanja med taksoni. Ti znaki so: število razvejitev stebela (ŠT-RAZVS), dolžina korenine (DOL-KOR), širina korenine (ŠIR-KOR), oblika dna kril (OBL-DK), dlakavost plodu (DLK-PLO), dlakavost semena (ODL-SEM) ter zraslost prašnikov (ZRA-PR).

Najprej smo metodo analize glavnih komponent uporabili na podmatriki z le izbranimi numeričnimi znaki, nato pa še na podmatriki z atributivnimi znaki. Ker metoda ne dovoljuje manjkajočih podatkov, smo pred pričetkom analize izločili nekaj znakov s preveč manjkajočimi podatki: DOL-PRLI, MAXŠIR-PRLI, MMAXŠIR-PRLI, DOL-B, DOL-P, ŠT-AK, MAXDOL-OA, MAXŠIR-OA ter naslednje OTE z manjkajočimi podatki: 2, 7, 9, 16, 17, 34, 35, 36, 42, 70, 71, 78, 99, 101, 103, 107, 109 ter 110. Končna matrika numeričnih podatkov je imela tako preostalih 34 numeričnih znakov in 98 OTE (tako imenovana: NUM34). Zaradi prevelikega števila manjkajočih podatkov smo iz matrike atributivnih znakov izločili naslednje znake: ODL-B, ODL-P ter naslednje OTE: 14, 19, 75, 79, 96, 97, 104 ter 108. Končna matrika atributivnih podatkov je tako vsebovala preostalih 7 atributivnih znakov in 108 OTE (tako imenovana: ATR108).

Pri nadaljnji analizi podskupine *P. comosa* in *P. vulgaris* z obema podvrstama, sta se izkazali matriki NUM34 in ATR108 za neuporabne. Zato smo iskali nove znake, ki bi omogočili lažje ločevanje. Te smo izbrali na podlagi njihove pomembnosti oziroma pogostosti, ki smo jo zaznali tekom pregleda srednjeevropskih določevalnih ključev. Nastala je matrika z naslednjimi podatki: prisotnost rozete, dlakavost stebela, dlakavost zgornje in spodnje listne ploskve, oblika braktej, oblika predlista in tvorba anastomoz na krilih ter 44 OTE (=ATR44). V analizi te iste podskupine se je pojavila potreba po novi matriki podatkov, tudi za ločevanje podvrst *P. vulgaris*. Tako smo izoblikovali novo matriko z le numeričnimi znaki, ki smo jih izbrali na podlagi njihove pomembnosti v srednjeevropskih določevalnih ključih. Nastala matrika (=NUM25) je vsebovala naslednje znake: število cvetov, dolžina stebelnih listov, maksimalna širina stebelnih listov, mesto maksimalne širine stebelnih listov, dolžina braktej, dolžina plodu, maksimalna širina plodu, mesto maksimalne širine plodu, dolžina kril pri plodenju, širina kril pri plodenju, dolžina kril med cvetenjem, širina kril med cvetenjem, mesto maksimalne širine kril med cvetenjem, dolžina konice na vrhu kril med cvetenjem, oblika dna kril med cvetenjem, dolžina cveta, dolžina plodnice, dolžina vratu plodnice, število žil na krilih, število anastomoz na krilih, dolžina vratu plodnice-dolžina plodnice in dolžina cvetnega peclja-dolžina brakteje ter 25 OTE.

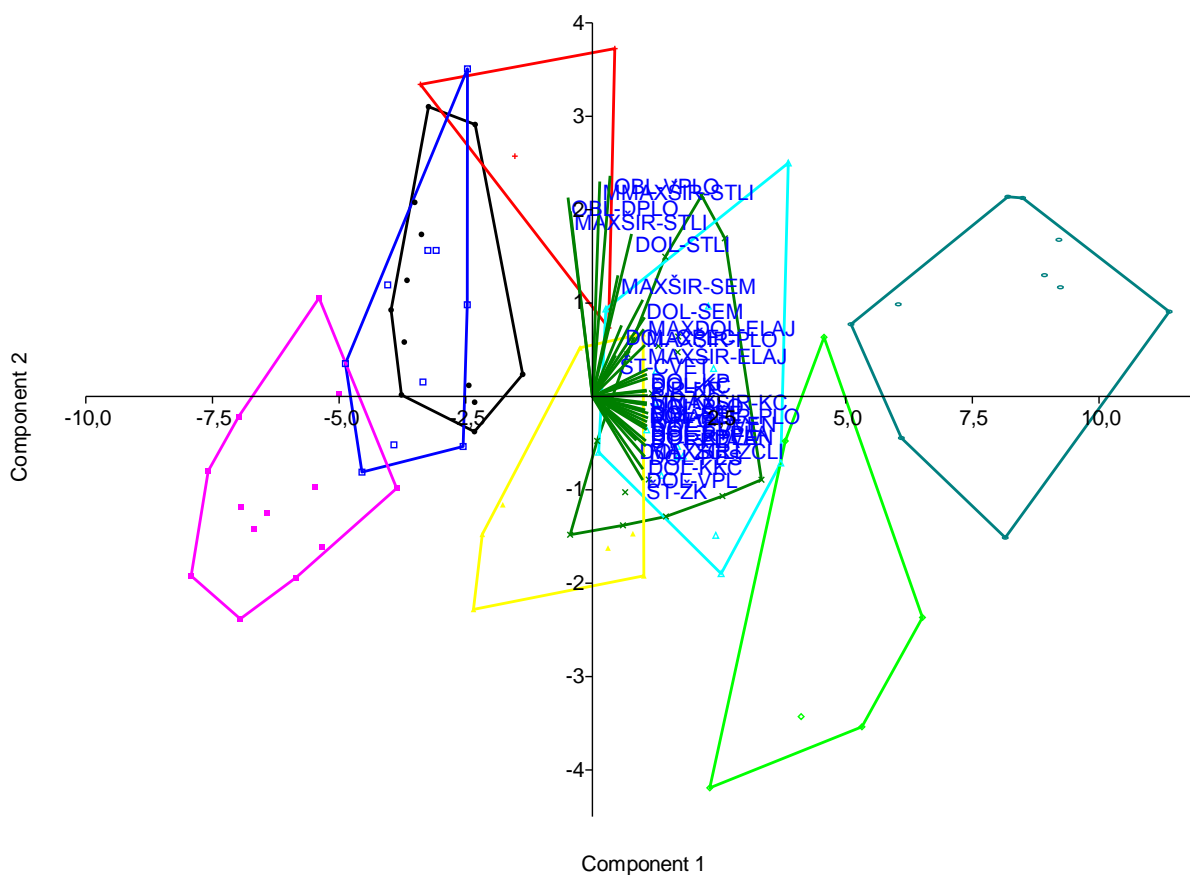
4.3.2 Prvi rezultati analize glavnih komponent (PCA)

Slika 38 prikazuje rezultat PCA analize z uporabo matrike NUM34. Tako smo z analizo PCA pridobili spodnji diagram, ki vseh 9 taksonov loči nekako na tri skupine. Skrajno desno najdemo obe podvrsti *P. nicaeensis*. V srednji skupini so prisotne *P. vulgaris* subsp. *vulgaris* in *P. vulgaris* subsp. *oxyptera* ter *P. comosa*. V skrajno levi skupini pa so preostali 4 taksoni – *P. amara* z obema podvrstama, *P. amarella* ter *P. alpestris*. Nadaljnje PCA analize smo tako izvajali na teh, na novo pridobljenih podskupinah.



Slika 38: Rezultat obdelave podatkov morfometrične analize pri vseh vrstah z metodo PCA in z matriko numeričnih znakov (NUM34). Na sliki so oblački za posamezne vrste z naslednjimi oznakami in barvami: Al-*P. alpestris* (črna), Ama-*P. amara* subsp. *amara* (rdeča), Amb-*P. amara* subsp. *brachyptera* (modra), Am-*P. amarella* (roza), Co-*P. comosa* (temno zelena), Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris* (svetlo modra), Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera* (rumena), Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* (svetlo zelena) ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* (turkizna), ki imajo pripisano še zaporedno številko OTE.

Na sliki 39 so poleg oblačkov narisani še vektorji lastnosti na podlagi katerih smo delali PCA analizo. Glede na dolžino in usmeritev vektorjev se izkaže, da so med pomembnejšimi lastnostmi za razlikovanje skupin naslednje: OBL-VPLO, OBL-DPLO, DOL-STLI, MAXŠIR-STLI, MMAXŠIR-STLI. Med tem, ko so ostale lastnosti oblikovale krajše vektorje, ki se na grafu nahajajo blizu skupaj.

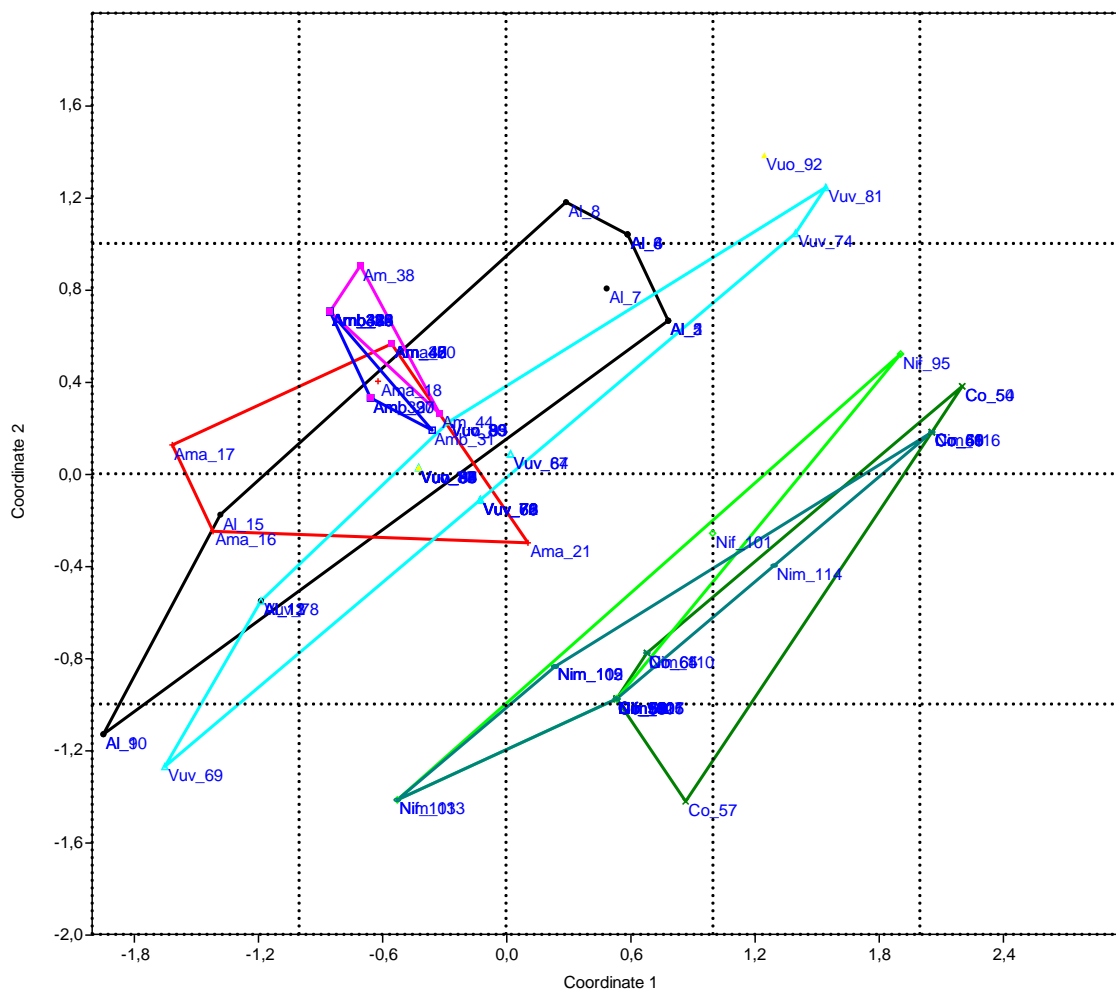


Slika 39: Rezultat obdelave podatkov morfometrične analize pri vseh vrstah z metodo PCA in z matriko numeričnih znakov (NUM34). Na sliki so oblački za posamezne vrste z naslednjimi oznakami in barvami: Al-*P. alpestris* (črna), Ama-*P. amara* subsp. *amara* (rdeča), Amb-*P. amara* subsp. *brachyptera* (modra), Am-*P. amarella* (roza), Co-*P. comosa* (temno zelena), Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris* (svetlo modra), Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera* (rumena), Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* (svetlo zelena) ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* (turkizna), ki imajo pripisano še zaporedno številko OTE. Na sliki so dodani tudi vektorji pomembnosti lastnosti, ki ločujejo posamezne taksone med sabo.

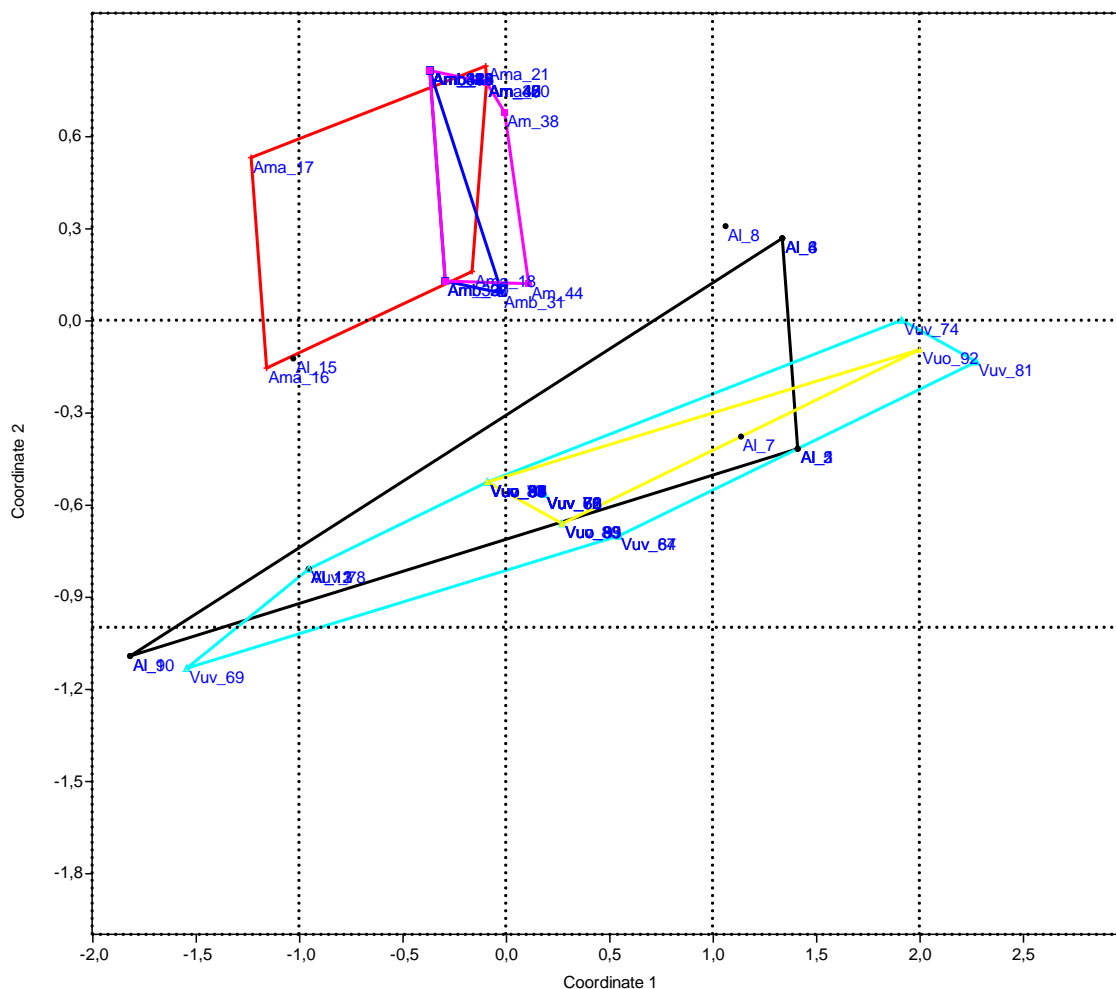
Sliki 40 in 41 prikazujeta rezultat PCoA analize z uporabo matrike z le izbranimi atributivnimi znaki (ATR108). Z njo smo hoteli potrditi umestitev posameznega taksona znotraj podskupine, ki smo jo ugotovili po uporabi matrike z numeričnimi znaki. Kot kaže spodnja slika se taksoni v podskupinah rahlo premešajo. *P. comosa* se je priključila skupini obeh podvrst *P. nicaeensis* in se ločila od ostalih skupin taksonov. Ko smo iz analize odvzeli te tri skupine osebkov, smo dobili graf na sliki 41. Tudi preostalih 6 skupin taksonov lepo loči na dve podskupini. *P. alpestris* in *P. vulgaris* z obema podvrstama se ločita od *P. amarella* in *P. amara* z obema podvrstama.

Tako smo v nadaljnjih analizah morfometričnih podatkov obravnavali tri ločene podskupine, ki smo jih pridobili na podlagi osnovnih PCA in PCoA analiz. Te podskupine so:

- *P. amara* subsp. *amara*, *P. amara* subsp. *brachyptera* ter *P. amarella*
- *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* in *P. nicaeensis* subsp. *forojulensis*
- *P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, *P. vulgaris* subsp. *oxyptera*, *P. alpestris* ter *P. comosa*



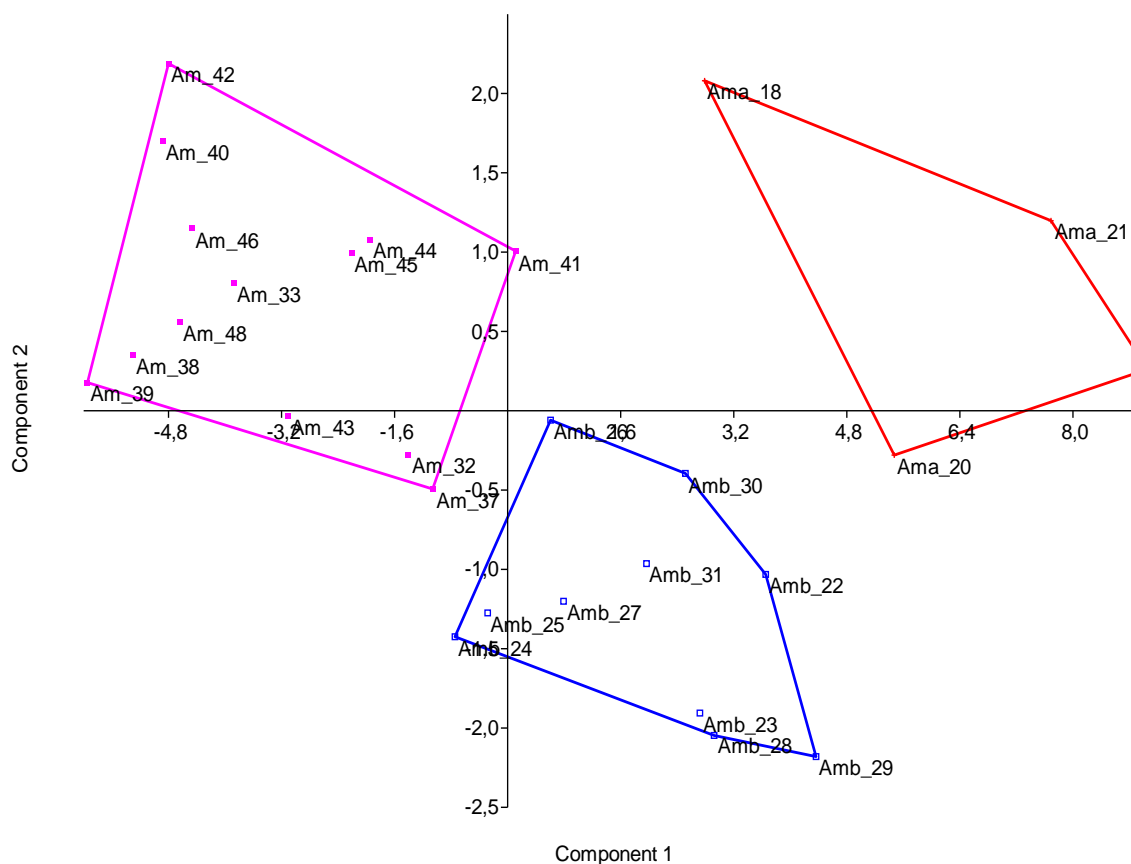
Slika 40: Rezultat obdelave podatkov morfometrične analize pri vseh vrstah z metodo PCoA in z matriko atributivnih znakov (ATR108). Na sliki so oblački za posamezne vrste z naslednjimi oznakami in barvami: Al-*P. alpestris* (črna), Ama-*P. amara* subsp. *amara* (rdeča), Amb-*P. amara* subsp. *brachyptera* (modra), Am-*P. amarella* (roza), Co-*P. comosa* (temno zelena), Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris* (svetlo modra), Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera* (rumena), Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* (svetlo zelena) ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* (turkizna), ki imajo pripisano še zaporedno številko OTE.



Slika 41: Rezultat obdelave podatkov morfometrične analize pri vseh vrstah z metodo PCoA in z matriko atributivnih znakov (ATR108). Na sliki so oblaki za posamezne vrste z naslednjimi oznakami in barvami: Al-*P. alpestris* (črna), Ama-*P. amara* subsp. *amara* (rdeča), Amb-*P. amara* subsp. *brachyptera* (modra), Am-*P. amarella* (roza), Co-*P. comosa* (temno zelena), Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris* (svetlo modra), Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera* (rumena), Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* (svetlo zelena) ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* (turkizna), ki imajo pripisano še zaporedno številko OTE.

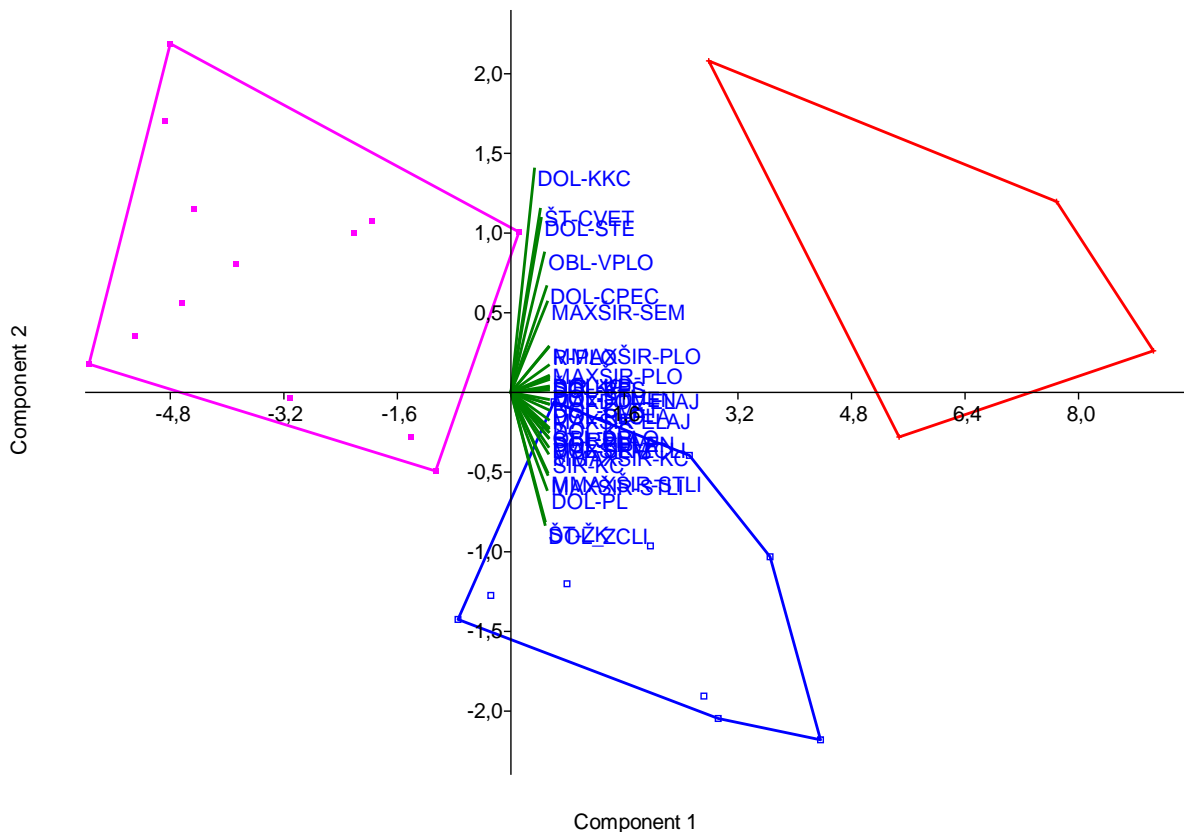
4.3.2.1 Rezultati podrobnejše analize glavnih komponent (PCA) za prvo podskupino

Najprej smo z dodatnimi analizami obdelali prvo podskupino. Uporabili smo NUM34 matriko kot predhodno, vendar smo obdelali le podatke za naslednje vrste: *P. amarella* ter *P. amara* z obema podvrstama. Kot kaže spodnja slika (št. 42) je analiza PCA za to podskupino dala zelo dobre rezultate, saj so se na diagramu oblikovale tri dobro ločene skupine, ki predstavljajo posamezne taksone. Tako smo dobili potrditev, da so obravnavane vrste dobro in lahko ločljive med seboj.



Slika 42: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfološke analize za *P. amarella* ter obe podvrsti *P. amara* z metodo PCA in z matriko numeričnih znakov (NUM34). Na sliki so oblački za posamezne vrste z naslednjimi oznakami in barvami: Ama-*P. amara* subsp. *amara* (rdeča), Amb-*P. amara* subsp. *brachyptera* (modra), Am-*P. amarella* (roza), ki imajo pripisano še zaporedno številko OTE.

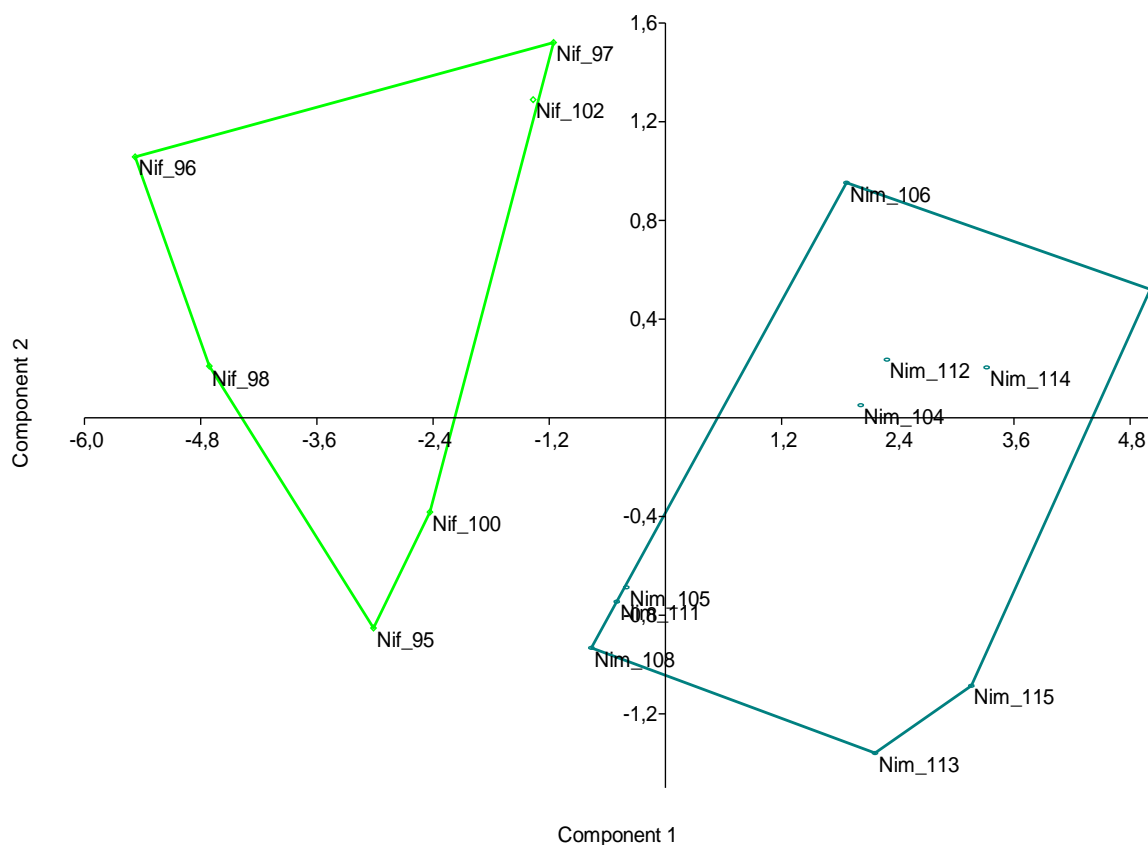
Slika 43 kaže graf, ki ima poleg oblačkov posameznega taksona vrisane še vektorje pomembnosti posameznih lastnosti. Pri PCA analizi smo uporabljali matriko z 34 numeričnimi znaki, a nobeden od njih ne izstopa pretirano kot dober razlikovalni znak. Kot kaže spodnji graf, so bolj ali manj vsi relativno kratki in blizu skupaj. Najbolj izstopajo le DOL-KKC, ŠT-CVET, DOL-STE, OBL-VPLO, ki so usmerjeni pravokotno na smer ločevanja taksonov.



Slika 43: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize za *P. amarella* ter obe podvrsti *P. amara* z metodo PCA in z matriko numeričnih znakov (NUM34). Na sliki so oblački za posamezne vrste z naslednjimi oznakami in barvami: Ama-*P. amara* subsp. *amara* (rdeča), Amb-*P.amara* subsp. *brachyptera* (modra), Am-*P. amarella* (roza), ki imajo pripisano še zaporedno številko OTE. Poleg so narisani še vektorji pomembnosti lastnosti, ki smo jih uporabljali pri PCA analizi.

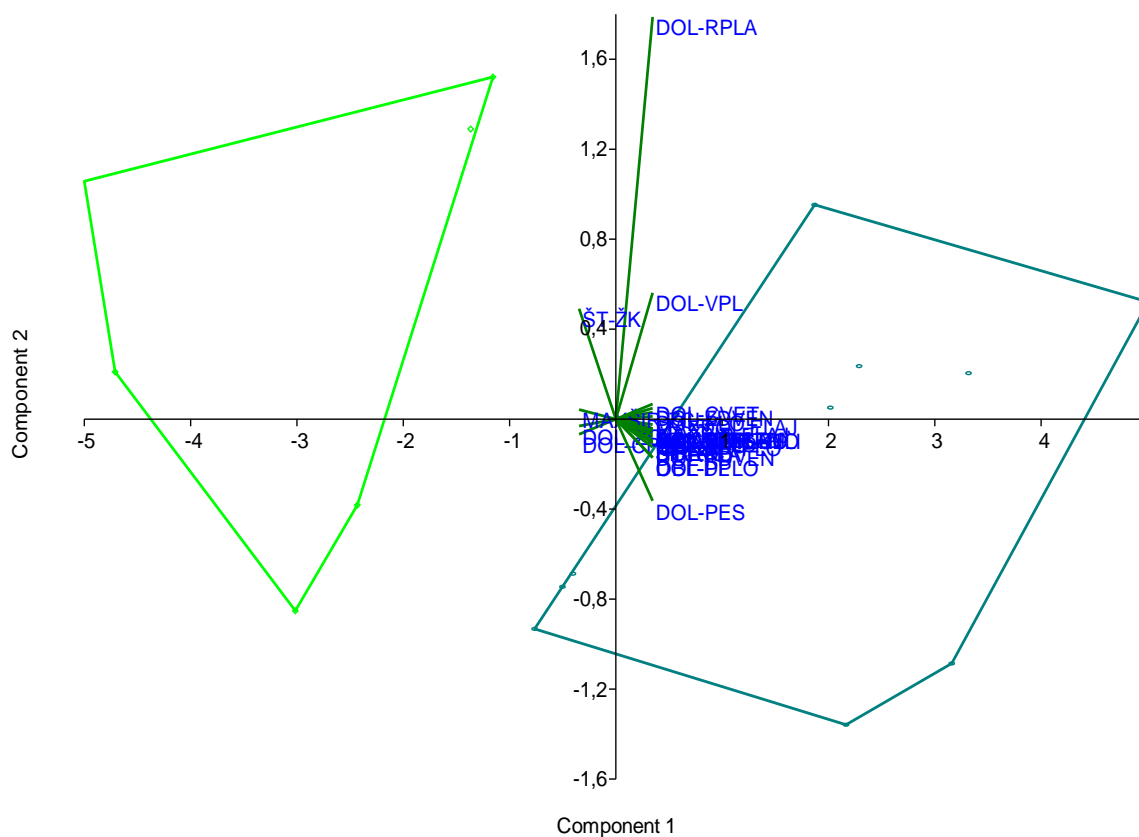
4.3.2.2 Rezultati podrobnejše analize glavnih komponent (PCA) za drugo podskupino

Z NUM34 matriko izhodnih podatkov smo nato dodatno analizirali le podatke za *P. nicaeensis* z obema podvrstama. Kot kaže slika 44 je tudi tu stanje zelo jasno, saj sta se tvorila dva popolnoma ločena oblačka, ki kažeta na dobro ločevanje teh dveh podvrst. OTE številki 107 in 110 smo izločili kljub temu, da nista imeli manjkajočih podatkov. Po prvi PCA analizi, ki je dala prekrivajoče oblačke za izbrana taksona, smo še enkrat pregledali podatke za oba OTE, ker sta tvorila meje oblačkov. Izkazalo se je, da imata oba primerka *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* slabo razvit plod in posledično tudi seme. Ker smo na plodu s semeni merili izdatno količino lastnosti, smo raje zgoraj opisana OTE-ja izločili, kot pa ju nadalje uporabljali v analizi.



Slika 44: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize za *P. nicaeensis* z obema podvrstama, s PCA metodo ter z matriko numeričnih znakov (NUM34). Na sliki sta oblačka za posamezne podvrste z naslednjimi oznakami in barvami: Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* (svetlo zelena) in Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* (turkizna), ki imajo pripisano še zaporedno številko OTE.

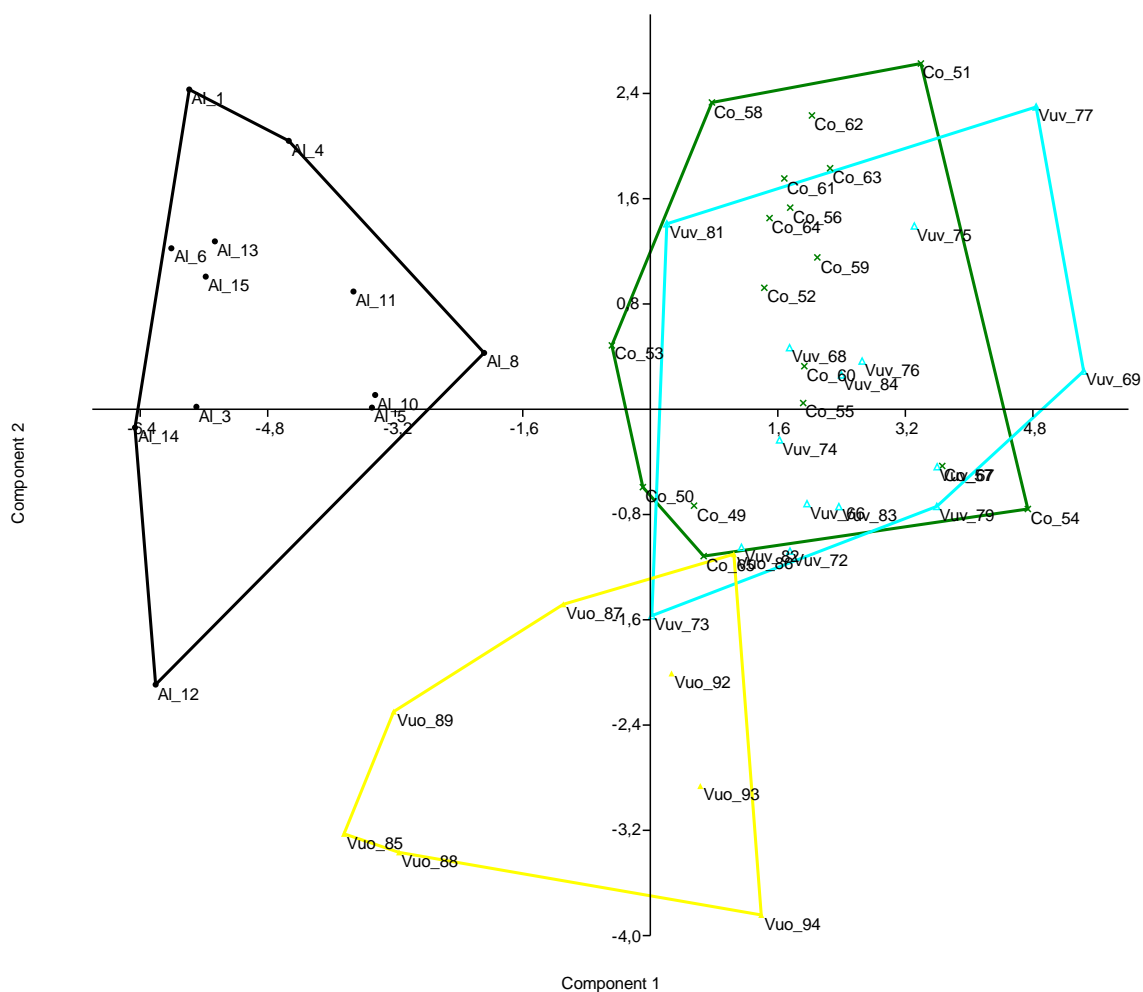
Slika 45 kaže graf, na katerem so poleg oblačkov narisani tudi vektorji pomembnosti lastnosti za ločevanje taksonov. Tudi tu je večina lastnosti blizu skupaj, le 4 lastnosti izstopajo in so usmerjene pravokotno na smer ločevanja taksonov. Te lastnosti (DOL-RPLA, DOL-VPL, ŠT-ŽK in DOL-PES) so manj pomembne za razlikovanje obeh podvrst *P. nicaeensis*.



Slika 45: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize za *P. nicaeensis* z obema podvrstama, s PCA metodo ter z matriko numeričnih znakov (NUM34). Na sliki sta oblačka za posamezne podvrste z naslednjimi oznakami in barvami: Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* (svetlo zelena) in Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* (turkizna), ki imajo pripisano še zaporedno številko OTE.

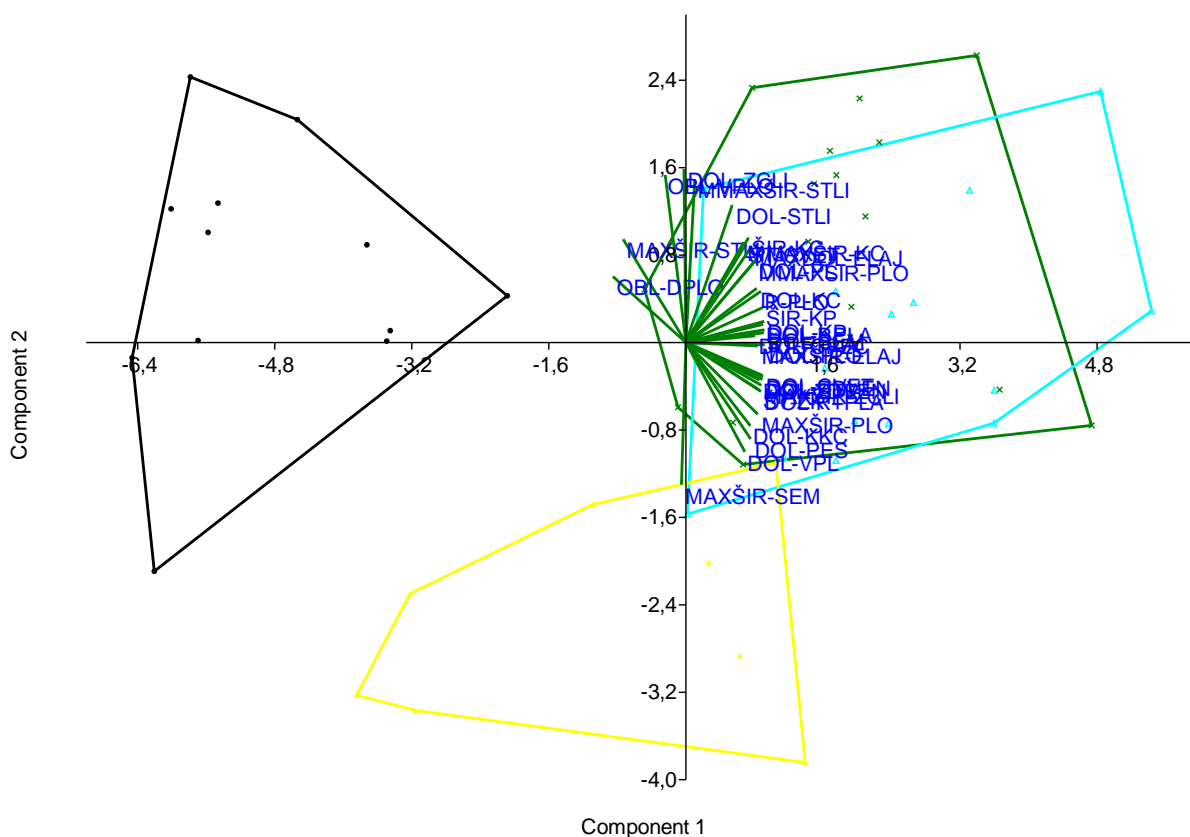
4.3.2.3 Rezultati podrobnejše analize glavnih komponent (PCA) za tretjo podskupino

Z NUM34 matriko podatkov smo nadalje natančneje obdelali tudi tretjo podskupino taksonov. Kot kaže spodnja slika smo dobili en dobro ločen oblaček ter tri, ki se delno prekrivajo med seboj. S to PCA analizo smo tako ločili *P. alpestris* (levi oblaček na sliki 46) od preostalih taksonov te skupine (*P. vulgaris* z obema podvrstama ter *P. comosa*), kar je bilo pričakovati, saj je ta vrsta lahko in zanesljivo ločljiva od ostalih dveh že s prostim očesom.



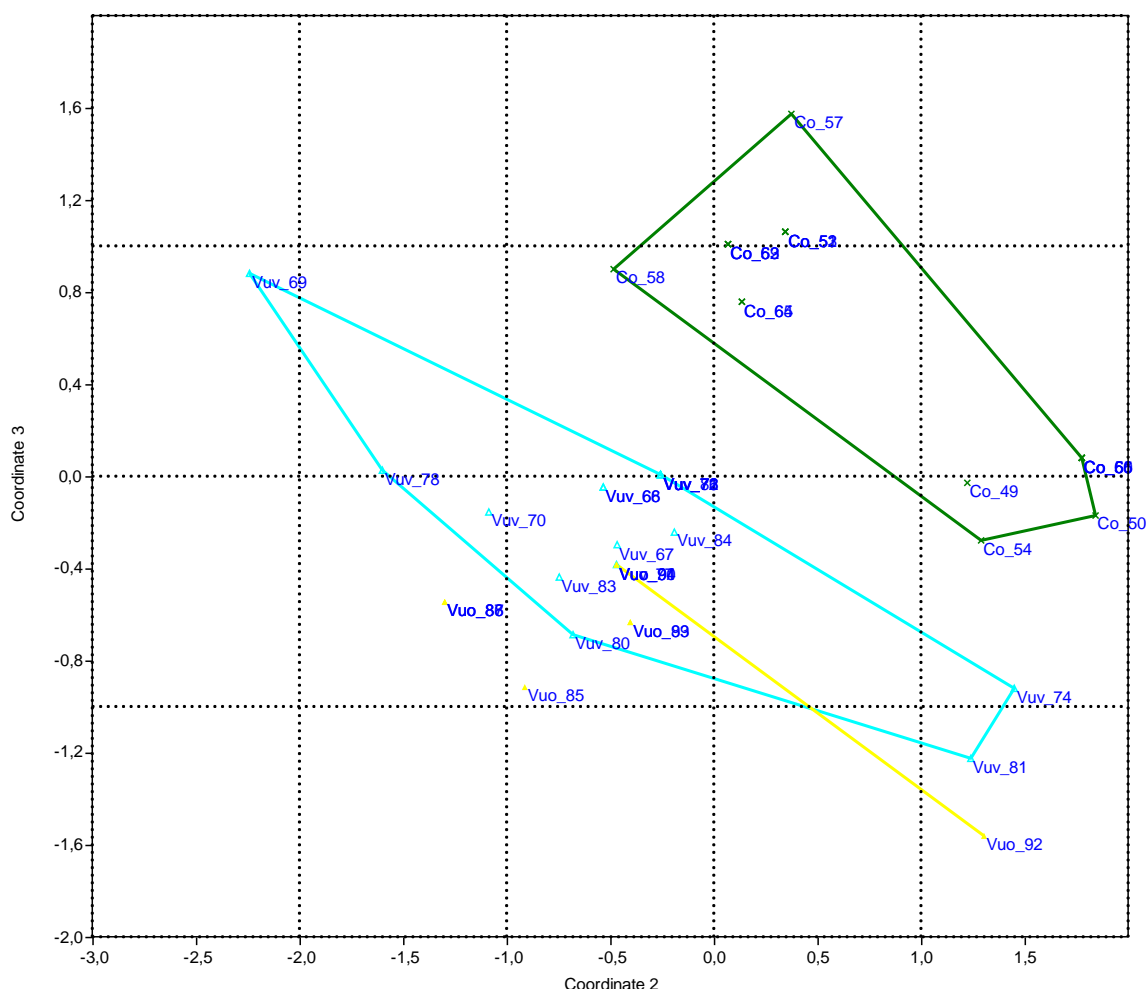
Slika 46: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize za *P. vulgaris* z obema podvrstama, *P. alpestris* ter *P. comosa*, s PCA analizo ter matriko numeričnih znakov (NUM34). Na sliki so oblački za posamezne vrste z naslednjimi oznakami in barvami: AL-*P. alpestris* (črna), Co-*P. comosa* (temno zelena), Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris* (svetlo modra), Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera* (rumena), ki imajo pripisano še zaporedno številko OTE.

Slika 47 kaže enak graf kot slika 46 na prejšni strani, le da so poleg vrisani še vektorji pomembnosti posamezne lastnosti za razlikovanje taksonov med seboj. Tudi tu so vektorji blizu skupaj, a jih je vseeno nekaj več razpršenih. Nobeden po pomembnosti (velikosti) ne izstopa pretirano. Za ločevanje *P. vulgaris* subsp. *oxyptera* (rumeni oblaček) od ostalih treh se izkažejo najbolj razlikovalni MAXŠIR-SEM, DOL-ZČLI, MAXŠIR-STLI ter DOL-STLI, katerih vektorji so najdaljši in usmerjeni vertikalno, v smeri ločevanja oblačkov teh taksonov. Za ločevanje *P. alpestris* od *P. comosa* in *P. vulgaris* subsp. *vulgaris* pa je število uporabnih znakov večje, a je njihova pomembnost (velikost) manjša.



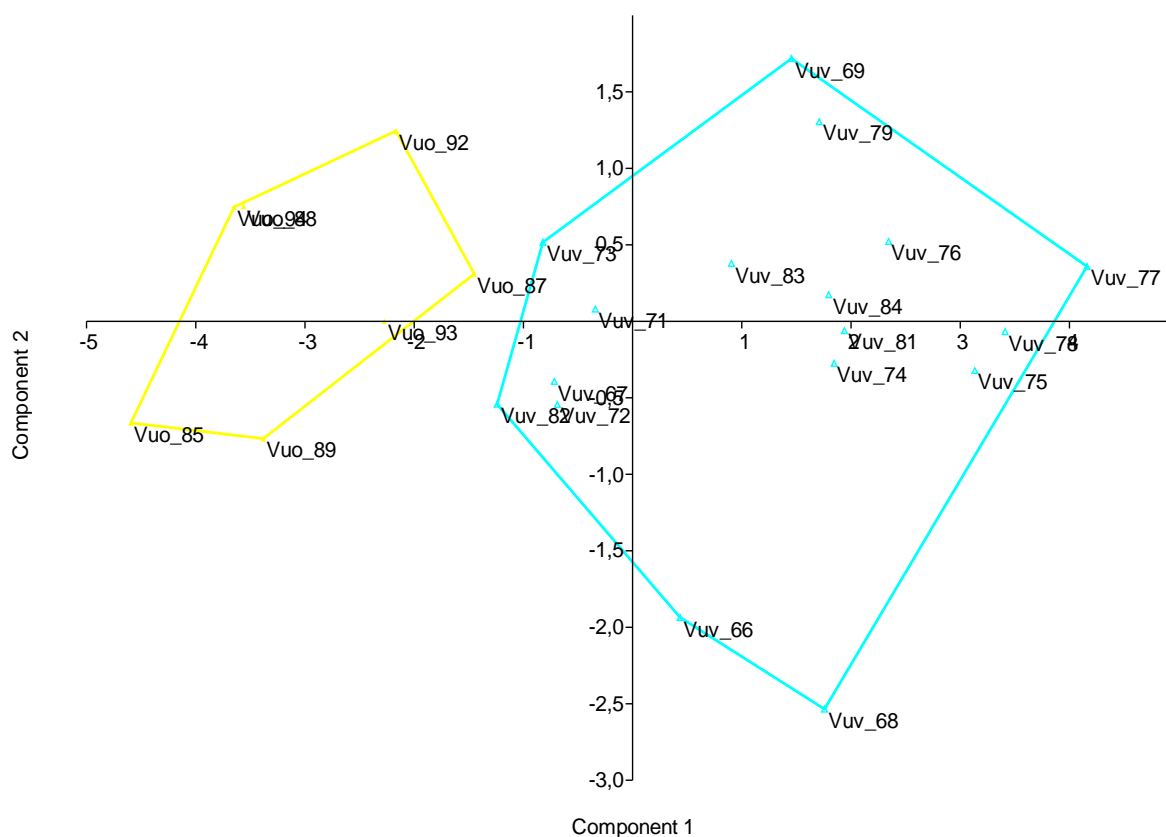
Slika 47: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize za *P. vulgaris* z obema podvrstama, *P. alpestris* ter *P. comosa*, s PCA analizo ter matriko numeričnih znakov (NUM34). Na sliki so oblački za posamezne vrste z naslednjimi oznakami in barvami: Al-*P. alpestris* (črna), Co-*P. comosa* (temno zelena), Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris* (svetlo modra), Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera* (rumena), ki imajo pripisano še zaporedno številko OTE. Poleg so narisani še vektorji pomembnosti posameznih lastnosti.

Nadaljnja analiza preostalih treh taksonov (ki se na sliki 47 delno prekrivajo) z NUM34 matriko podatkov ni dala zadovoljivih rezultatov, saj so nastali diagrami kazali preveč prekrivanja med oblački posameznih taksonov. Zato smo iskali nove kombinacije znakov in oblikovali novo matriko na podlagi atributivnih znakov, t. i. ATR44. Tako izdelano matriko smo uporabili za novo analizo PCoA. Kot kaže spodnja slika 48, smo spet dobili dobro ločen le en oblaček in sicer tistega, ki predstavlja podatke za *P. comosa* (desni temno zelen oblaček). Zaradi tega smo to vrsto izločili iz nadaljnjih analiz in se osredotočili le še na preostali dve vrsti oziroma podvrsti vrste *P. vulgaris*.



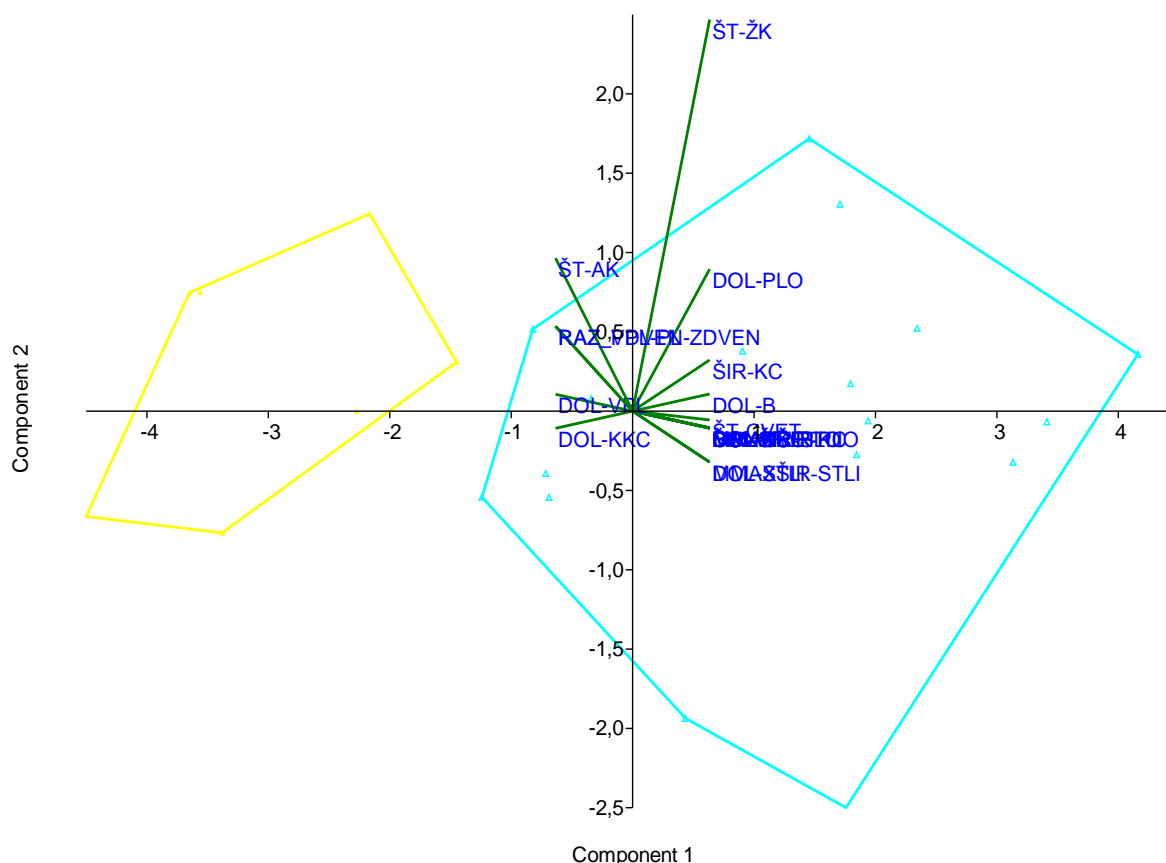
Slika 48: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize za *P. vulgaris* z obema podvrstama ter *P. comosa*, s PCoA analizo ter matriko atributivnih znakov (ATR44). Na sliki so oblački za posamezne vrste z naslednjimi oznakami in barvami: Co-*P. comosa* (temno zelena), Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris* (svetlo modra), Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera* (rumena), ki imajo pripisano še zaporedno številko OTE.

Za nadaljnjo analizo smo uporabili matriko NUM25. Med drugim smo iz analize izločili tudi tri OTE (80, 90 in 91), ki sicer niso imeli manjkajočih podatkov, a so njihovi podatki preveč odstopali od ostalih ter smo jih za boljše rezultate analize raje izločili. S tako matriko smo še enkrat opravili analizo PCA in za rezultat dobili spodnjo sliko 49. S tem setom podatkov smo tako prišli do željene ločitve oblačkov obeh podvrst *P. vulgaris*.



Slika 49: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize za *P. vulgaris* z obema podvrstama, s PCA analizo ter matriko numeričnih znakov (NUM25). Na sliki so oblački za posamezne podvrste z naslednjimi oznakami in barvami: Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris* (svetlo modra), Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera* (rumena), ki imajo pripisano še zaporedno številko OTE.

Slika 50 prikazuje ločevanje obeh podvrst *P. vulgaris*. Poleg so izrisani še vektorji posameznih lastnosti. Kot najmanj razlikovalna se je pokazala predvsem lastnost ŠT-ŽK, katere vektor je zelo dolg in usmerjen skoraj povsem pravokotno na ločena taksona. Malo bolj razlikovalne se izkažejo lastnosti ŠT-AK, DOL-PLO ter RAZ_PDVEN-ZDVEN, katerih vektorji so usmerjeni bolj horizontalno in imajo zato manjšo težo. Ostale lastnosti so blizu skupaj in njihovi vektorji so krajši.



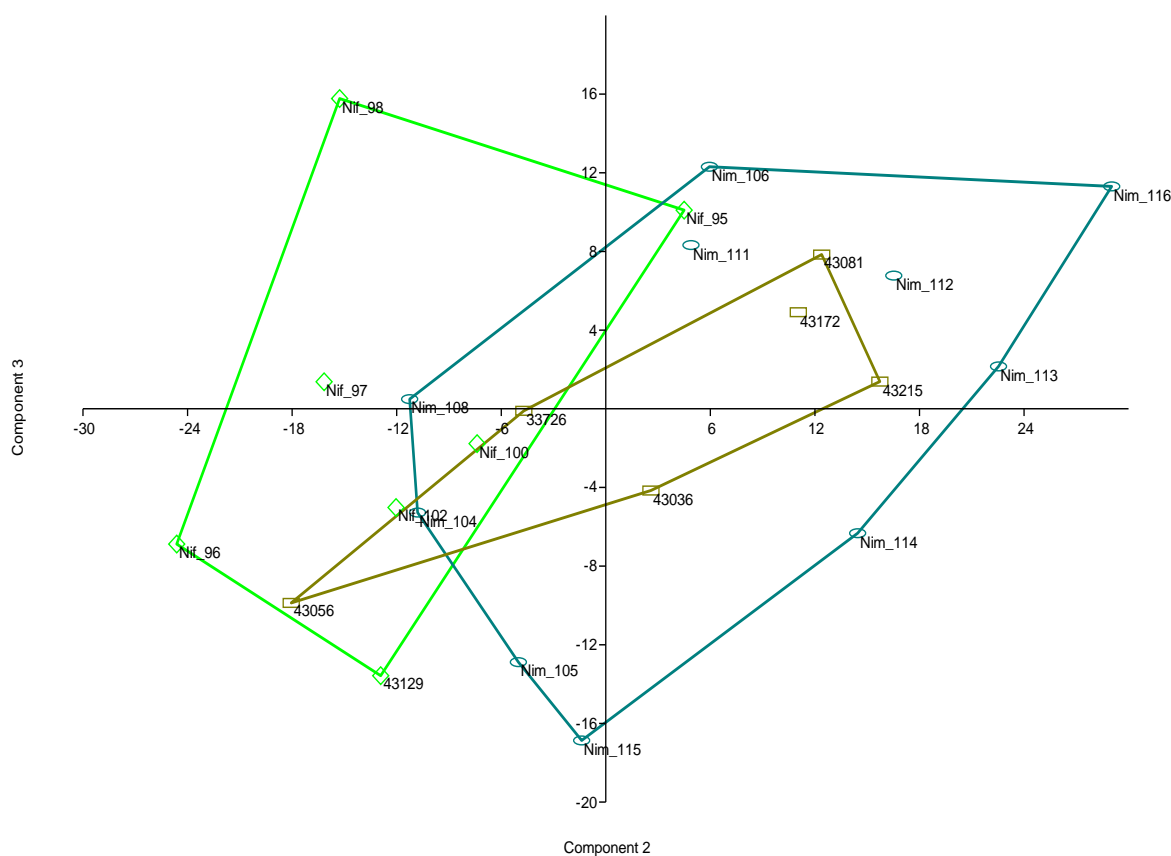
Slika 50: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize za *P. vulgaris* z obema podvrstama, s PCA analizo ter matriko numeričnih znakov (NUM25). Na sliki so oblački za posamezne podvrste z naslednjimi oznakami in barvami: Vuv-*P. vulgaris* subsp. *vulgaris* (svetlo modra), Vuo-*P. vulgaris* subsp. *oxyptera* (rumena), ki imajo pripisano še zaporedno številko OTE. Poleg so narisani še vektorji pomembnosti posamezne lastnosti za razlikovanje taksonov.

4.3.3 Podrobnejša analiza taksonov skupine *P. nicaeensis* (*nif,nim*) ter morebitnega novega taksona

Po končani reviziji herbarijskega materiala in izdelavi preliminarnih zemljevidov razširjenosti za posamezne taksonov smo naleteli na težavo. Kar nekaj taksonov, tekem revizije določenih za *Polygala nicaeensis*, se je namreč na zemljevidu znašlo izven območja razširjenosti obeh podvrst te vrste grebenuše. Iz tega razloga smo tudi te osebke

podrobneje analizirali in pridobili morfometrične podatke. Odločili smo se narediti podrobnejšo analizo le s skupino *P. nicaeensis*, tako staro kot novo pregledanimi taksoni.

Oblikovali smo novo matriko s podatki in jo poimenovali NUM 34_ni+nove_nova analiza. Vsebuje vse numerične znake razen tistih o semenu (DOL-SEM, MAXŠIR-SEM, MAXDOL-ELAJ in MAXŠIR-ELAJ), ki smo jih izločili zaradi pomanjkanja teh podatkov pri posameznih osebkih. Tako je naša matrika vsebovala 30 znakov in 23 osebkov (10 Nim, 7 Nif in 6 »novih taksonov«).

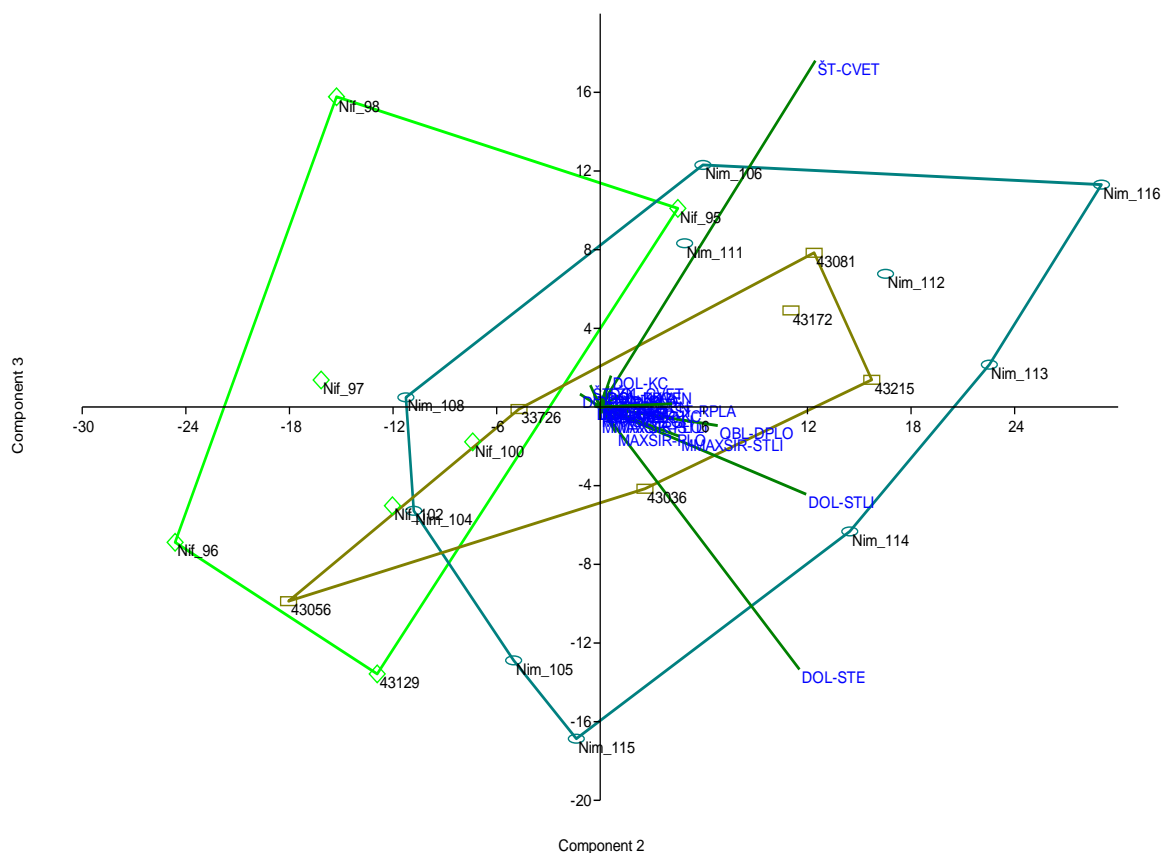


Slika 51: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize z metodo PCA za *P. nicaeensis* z obema podvrstama ter novimi osebki iz te skupine, ki smo jih pridobili po dodatni reviziji materiala. Na sliki so oblački za posamezne vrste z naslednjimi oznakami in barvami: Nif – *P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* (svetlo zelena), Nim – *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* (petrol), ki imajo pripisano še zaporedno številko OTE ter številke posameznih pol, ki označujejo "novi takson" (oker).

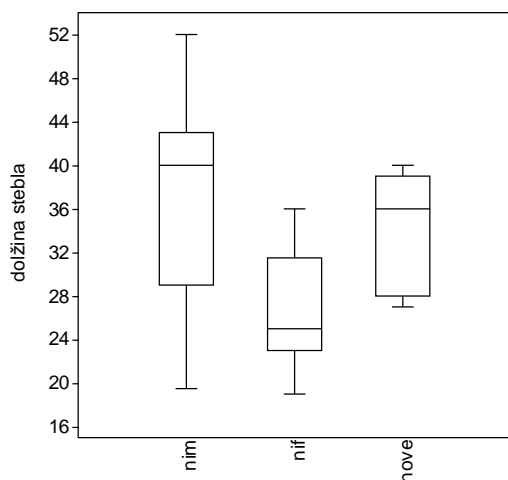
Najprej smo poskusili analizo opraviti s celotno matriko. Za rezultat smo dobili zgornji graf (slika 51). Graf nam jasno prikazuje, da se novo pridobljeni osebki prekrivajo z obema podvrstama *P. nicaeensis*, kar smo tudi pričakovali. Zaradi tega smo poskusili na graf dodati tudi vektorje pomembnosti posamezne lastnosti za razlikovanje teh skupin in dobili graf na sliki 52. Izmed vseh 30 znakov, ki smo jih uporabili pri tej analizi, so s pomočjo funkcije Biplot po dolžini izstopili le trije in sicer: število cvetov (ŠT-CVET), dolžina

stebelnih listov (DOL-STLI) ter dolžina stebela (DOL-STE), kot lepo prikazuje tudi spodnji graf (št.52).

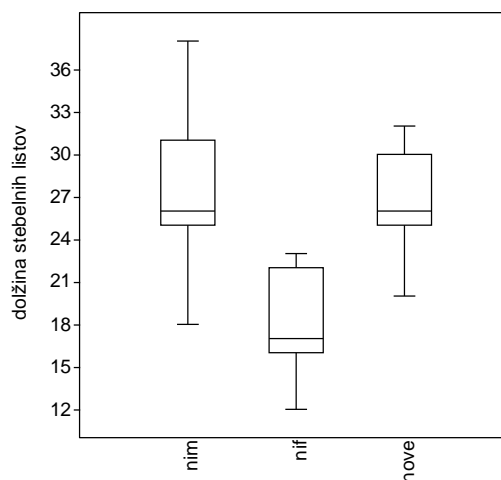
Zaradi izstopanja vektorjev pomembnosti smo oblikovali novo matriko z le zgoraj naštetimi znaki in analizo opravili še enkrat. Za rezultat smo dobili graf, ki žal ni podal jasnejšega odgovora na umestitev novih osebkov iz te skupine. Oblački posameznih podvrst so bili skoraj povsem prekriti med seboj, tako da je ločevanje na podlagi teh treh znakov povsem neuporabno.



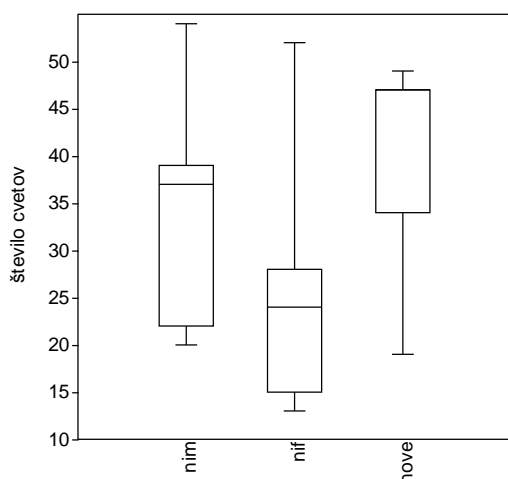
Slika 52: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize z metodo PCA za *P. nicaeensis* z obema podvrstama ter novimi osebki iz te skupine, ki smo jih pridobili po dodatni reviziji materiala. Na sliki so oblaki za posamezne vrste z naslednjimi oznakami in barvami: Nif – *P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* (svetlo zelena), Nim – *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* (petrol), ki imajo pripisano še zaporedno številko OTE ter številke posameznih pol, ki označujejo "novi takson" (oker). Poleg so narisani še vektorji pomembnosti posamezne lastnosti za razlikovanje taksonov.



a) Dolžina stebela (DOL-STE)



b) Dolžina stebelnih listov (DOL-STLI)



c) Število cvetov (ŠT-CVET)

Slika 53: Grafični prikaz kvantitativnih znakov, ki se nanašajo na posamezne taksone. Na abscisni osi so navedene vrste (Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* ter "novi takson"), na ordinatni osi pa vrednosti izbrane lastnosti.

Zaradi samega odstopanja vrednosti vektorjev teh treh znakov pa smo se vseeno odločili zanje oblikovati še t. i. box-plot diagrame in na njih preveriti stanje znakov vseh treh skupin taksonov. Kot kažejo grafi na zgornji sliki 53, tudi z izdelavo box-plotov nismo dobili nič jasnejših rezultatov. Če si ogledamo graf pod črko a, ugotovimo, da se tri analizirane skupine po dolžini stebela ne razlikujejo preveč. Najdaljša stebela ima podvrsta *P. n.* subsp. *mediterranea*, najkrajše pa druga podvrsta. Novi osebki se znajdejo prav nekje na sredini. Če si ogledamo sosednji graf pod črko b, ugotovimo, da podvrsta *P. n.* subsp.

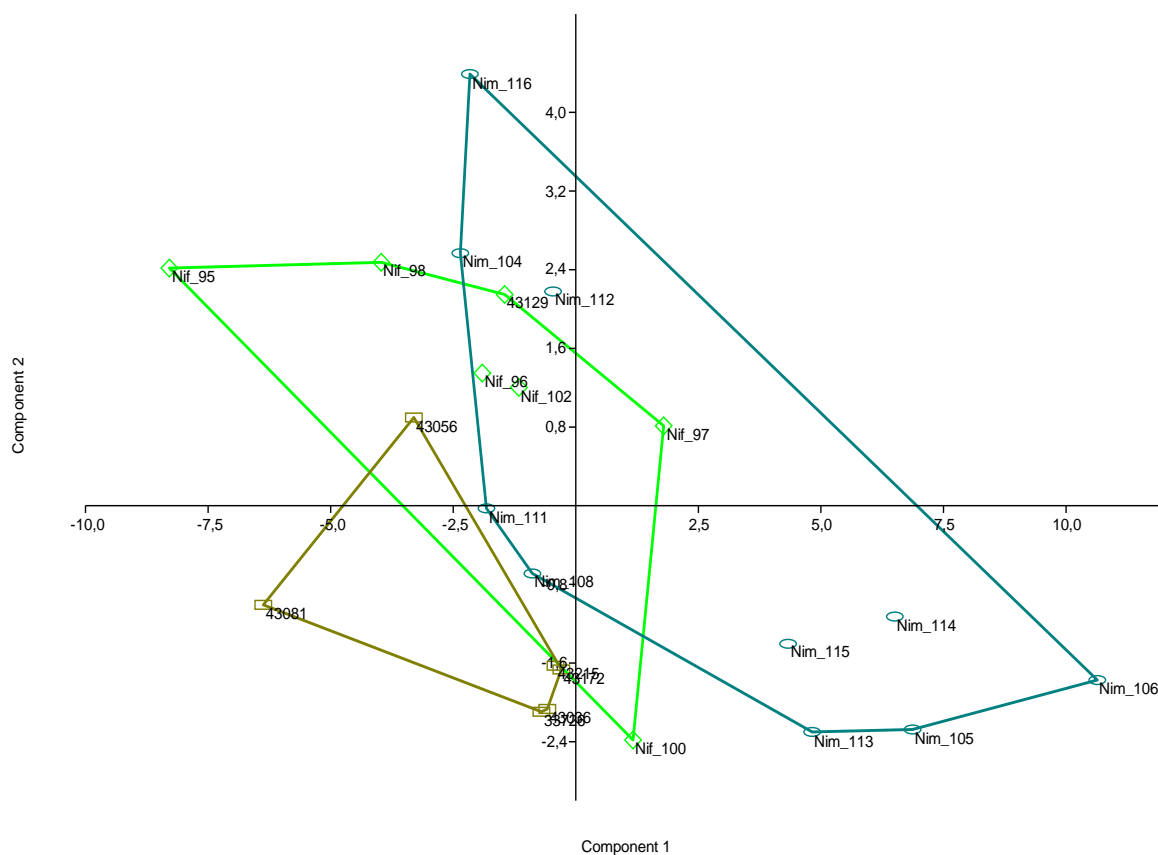
forojulensis izstopa po dolžini stebelnih listov. Med vsemi tremi analiziranimi skupinami ima le-ta znatno krajše stebelne liste od ostalih dveh. Podvrsta *P. n. subsp. mediterranea* ter skupina "novega taksona" se po dolžini stebelnih listov praktično prekrivata. Tudi ločevanje na podlagi tega znaka ni prepričljivo. Zadnji graf pod črko c pa prikazuje razlike v številu cvetov med posameznimi analiziranimi skupinami osebkov. Tudi tu ni velikega ali jasnega razločevanja. Med vsemi tremi najbolj odstopa prav skupina novih osebkov, ki ima največ cvetov.

V iskanju boljšega grafičnega rezultata smo poskusili analizirati iste znake s pomočjo druge matrike. Oblikovali smo jo tako, da smo iz obstoječe matrike NUM34_ni+nove-nova_analiza izločili zgornje tri znake (DOL-STE, DOL-STLI ter ŠT-CVET). Na ta način smo hoteli ugotoviti po katerih lastnostih se analizirane skupine še najbolj ločujejo. Dobili smo graf, s katerega je razvidno, da tudi ta analiza ni rezultirala z jasno ločenimi skupinami. Skupine se precej prekrivajo in niso jasno ločene. S funkcijo Biplot smo poizkušali najti še druge pomembne znake za razlikovanje, a tudi analiza z le-timi izbranimi znaki ni dala dobrega rezultata.

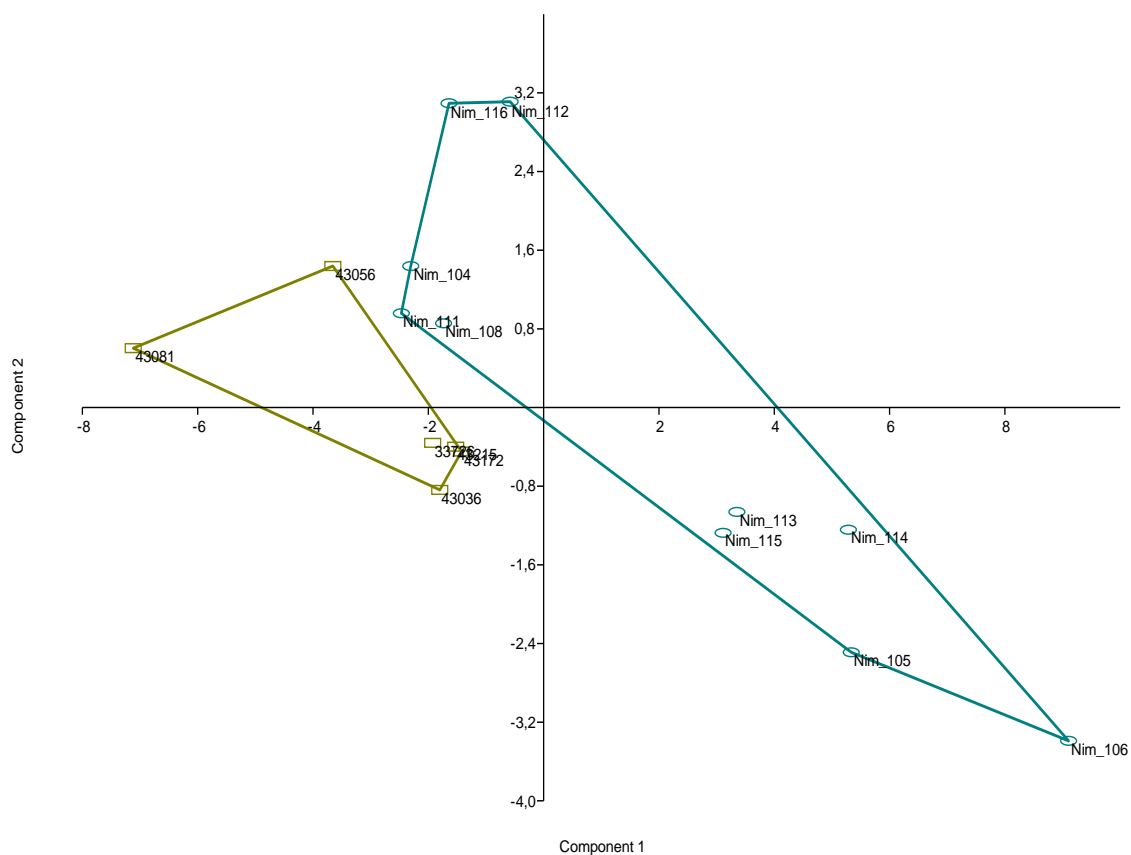
V iskanju boljšega grafičnega rezultata smo se nato odločili uporabiti še eno matriko podatkov. Izbrali smo le ožje podatke o cvetu (DOL-CPEC, DOL-ZČLI, MAXŠIR-ZČLI, DOL-KC, ŠIR-KC, MMAXŠIR-KC, DOL-KKC, DOL-CVET, DOL-ZDVEN, DOL-PDVEN, DOL-R+PLA, DOL-RPLA, DOL-PL, DOL-VPL, DOL-PES, ŠT-ŽK, ŠT-RPLA), kar nam je po analizi dalo graf, ki ni imel jasno ločenih oblačkov posameznih analiziranih skupin, podoben je bil prej prikazanemu (glej sliko 51). Kljub vsemu smo s funkcijo Biplot preverili, kateri znaki izstopajo po pomembnosti: DOL-ZČLI, DOL-KC, ŠT-RPLA, ŠT-ŽK, DOL-CVET in DOL-PDVEN. Zaradi njihovega odstopanja od ostalih lastnosti, smo se odločili analizirati iste skupine rastlin samo s temi šestimi znaki. Rezultat te analize so spodnji grafi (slika 54, 55 in 56). Graf na sliki 54 prikazuje analizo opravljeno na vseh treh skupinah, ki je le delno uporaben. Skupine se med sabo namreč precej prekrivajo. A smo po izločitvi posamezne skupine in analizi le dveh skupin na enkrat dobili boljše rezultate. Na sliki 55 je tako graf, ki je nastal po analizi le skupine *P. n. subsp. mediterranea* s skupino "novega taksona". Rezultat te analize je zelo dober, saj sta oblačka posameznih skupin povsem ločena. Ločevanje na podlagi teh 6 znakov je torej zanesljivejše. Tudi analiza skupin *P. n. subsp. forojulensis* in skupine novih osebkov da boljše rezultate kot predhodne analize. Kot kaže graf na sliki 56 sta oblačka teh dveh skupin skoraj povsem ločena. Skupina osebkov "novega taksona" se po teh 6 znakih (DOL-ZČLI, DOL-KC, ŠT-RPLA, ŠT-ŽK, DOL-CVET in DOL-PDVEN) torej skoraj jasno ločuje od dveh predhodno oblikovanih podvrst vrste *P. nicaeensis*. Zaradi jasno izraženega ločevanja med nastalimi skupinami smo se odločili »nov takson« poimenovati z delovnim imenom »*P. nicaeensis* ssp. *pannonica*«, ki ga bomo v besedilu uporabljali od tu dalje.

Zaradi dobrega rezultata analize z uporabo le teh 6 znakov, smo se zanje odločili izdelati tudi t. i. box-plot diagrame, ki so prikazani na sliki 57. Kot prikazuje graf 58 a, se novo pridobljeni osebki povsem ločijo od obeh podvrst *P. nicaeensis* po dolžini zunanjih časnih listov. Osebki »*P. nicaeensis* ssp. *pannonica*«, imajo v primerjavi z obema podvrstama krajše zunanje časne liste. Graf 57 b prikazuje dolžino kril med cvetenjem vseh treh analiziranih skupin. Najdaljša krila ima podvrsta *P. n. subsp. mediterranea*, malce krajše pa ima podvrsta *P. n. subsp. forojulensis*. Najkrajša krila ob cvetenju imajo prav osebki »*P.*

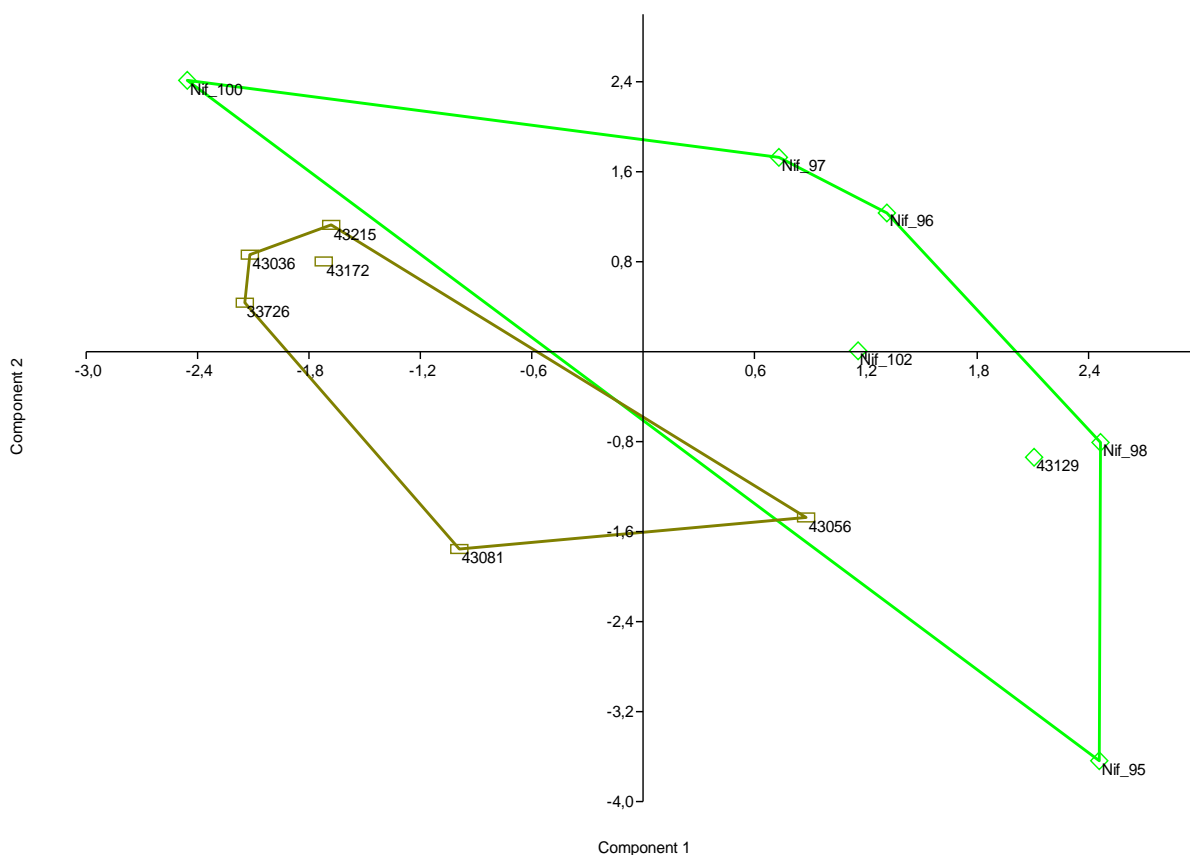
nicaeensis ssp. *pannonica*«, (skrajno desno na grafu). Tudi pri dolžini cveta se pojavi enaka razporeditev skupin, kot kaže graf 57 c. Najdaljše cvetove ima *P. n.* subsp. *mediterranea*, krajše smo zaznali pri *P. n.* subsp. *forojulensis*, najkrajše pa imajo osebki »*P. nicaeensis* ssp. *pannonica*«. Povsem logično se zato enaka razporeditev skupin pojavi tudi pri grafu 57 d, saj ta prikazuje dolžino prostega dela venca. Tudi pri razporeditvi skupin glede na število žil na krilih (graf 57 e) najbolj izstopajo prav osebki »*P. nicaeensis* ssp. *pannonica*«, ki imajo najmanj žil v primerjavi z obema podvrstama *P. nicaeensis*. Zadnji graf (57 f) prikazuje število resic priveska ladjice pri vseh treh skupinah. Najbolj ponovno izstopa »*P. nicaeensis* ssp. *pannonica*«, z najmanj resicami, med tem ko jih imajo največ osebki *P. n.* subsp. *mediterranea*. Osebki *P. n.* subsp. *forojulensis* se po tem znaku najdejo nekje na sredini med obema ostalima skupinama.



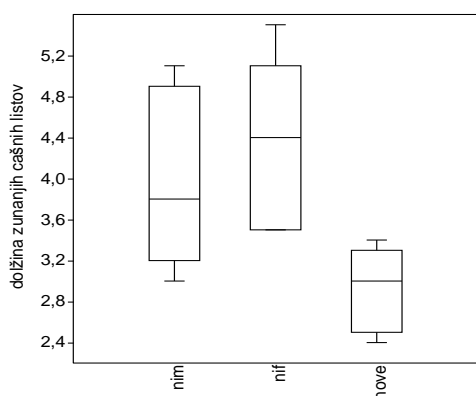
Slika 54: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize z metodo PCA za *P. nicaeensis* z obema podvrstama ter »*P. nicaeensis* ssp. *pannonica*«, ki smo jo pridobili po dodatni reviziji materiala. Na sliki so oblački za posamezne vrste z naslednjimi oznakami in barvami: Nif – *P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* (svetlo zelena), Nim – *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* (petrol), ki imajo pripisano še zaporedno številko OTE ter številke posameznih pol, ki označujejo »*P. nicaeensis* ssp. *pannonica*«, (oker).



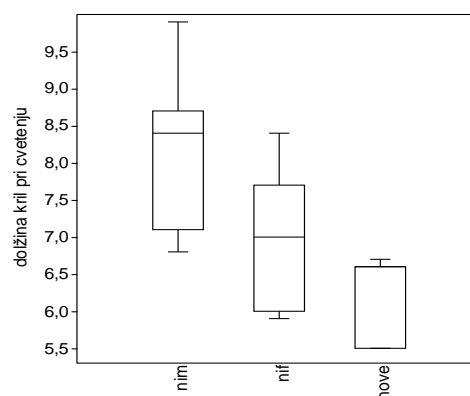
Slika 55: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize z metodo PCA za *P. nicaeensis* z obema podvrstama ter »*P. nicaeensis* ssp. *pannonica*«, ki smo jo pridobili po dodatni reviziji materiala. Na sliki so oblački za posamezne vrste z naslednjimi oznakami in barvami: Nif – *P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* (svetlo zelena), Nim – *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* (petrol), ki imajo pripisano še zaporedno številko OTE ter številke posameznih pol, ki označujejo »*P. nicaeensis* ssp. *pannonica*«, (oker).



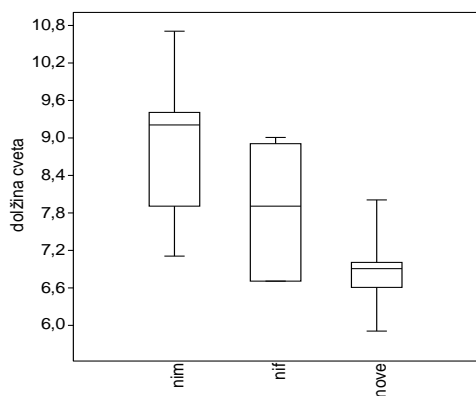
Slika 56: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize z metodo PCA za *P. nicaeensis* z obema podvrstama ter »*P. nicaeensis* ssp. *pannonica*«, ki smo jo pridobili po dodatni reviziji materiala. Na sliki so oblački za posamezne vrste z naslednjimi oznakami in barvami: Nif – *P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* (svetlo zelena), Nim – *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* (petrol), ki imajo pripisano še zaporedno številko OTE ter številke posameznih pol, ki označujejo »*P. nicaeensis* ssp. *pannonica*«, (oker).



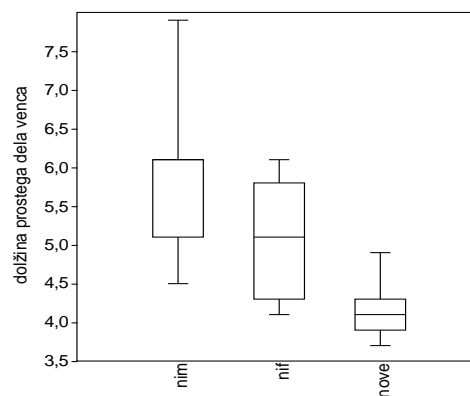
a) Dolžina zunanjih čašnih listov (DOL-ZČLI)



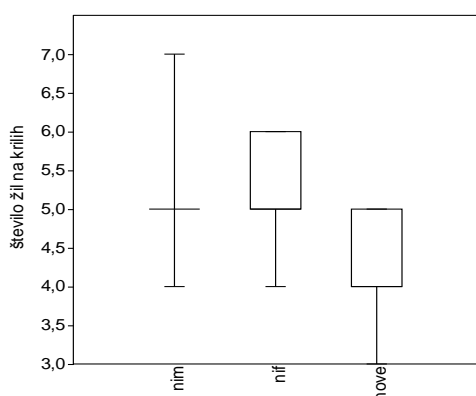
b) Dolžina kril med cvetenjem (DOL-KC)



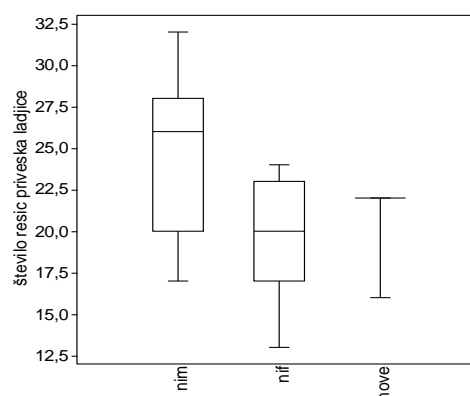
c) Dolžina cveta (DOL-CVET)



d) Dolžina prostega dela venca (DOL-PDVEN)



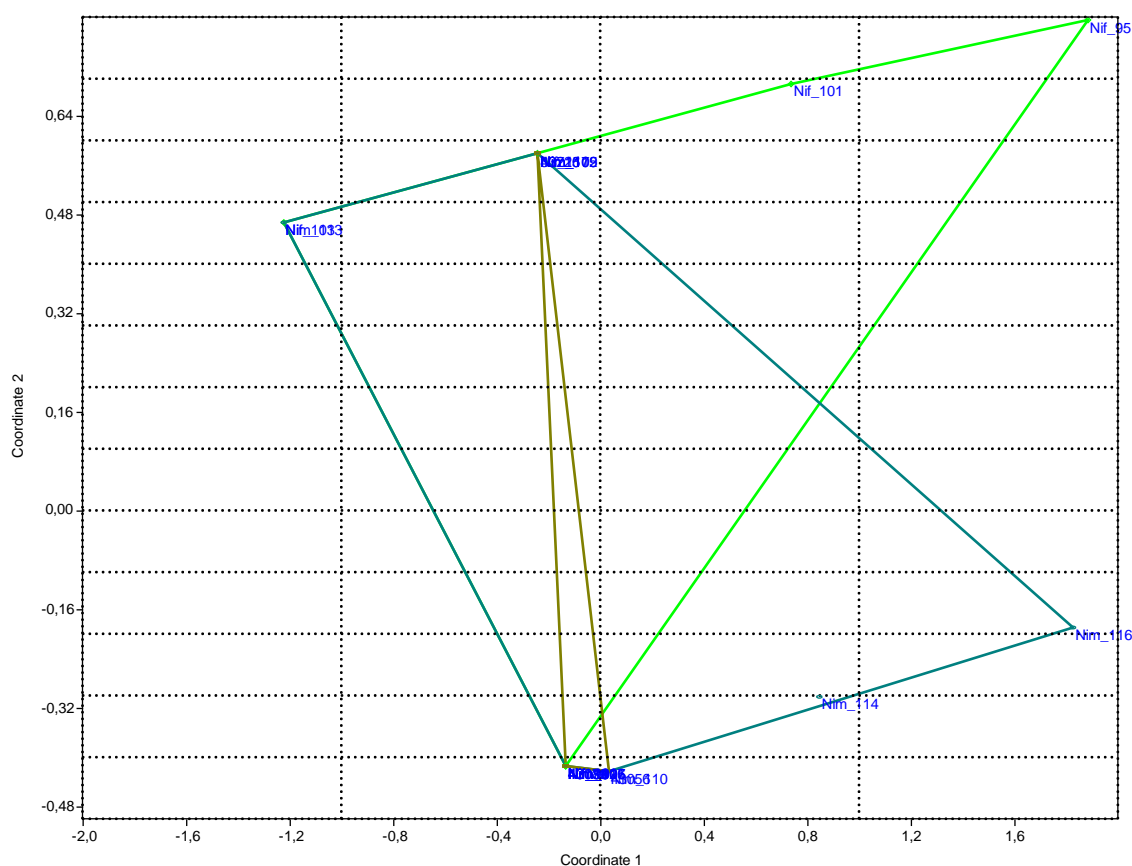
e) Število žil na krilih (ŠT-ŽK)



f) Število resic priveska ladjice (ŠT-RPLA)

Slika 57: Grafični prikaz kvantitativnih znakov, ki se nanašajo na posamezne znake. Na abscisni osi so navedene vrste (Nif-*P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* ter Nim-*P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* ter »*P. nicaeensis* ssp. *pannonica*«, na ordinatni osi pa vrednosti izbrane lastnosti.

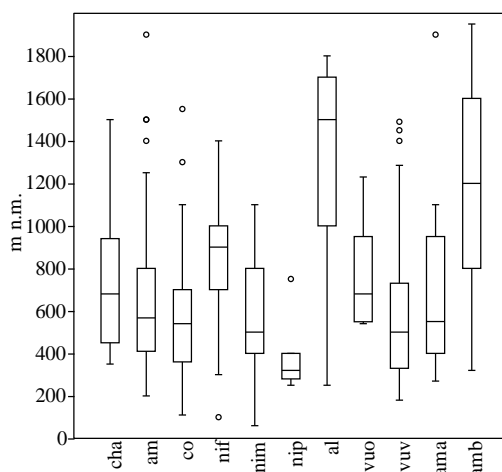
Oblikovali smo tudi matriko s samo atributivnimi znaki in jo poimenovali ATR108_ni+nove-nova_analiza. Matrika je vsebovala 25 osebkov (11 Nim, 8 Nif in 6 Nip = osebki »*P. nicaeensis* ssp. *pannonica*«) ter vseh 7 atributivnih znakov (PRIS-ROZ, ODL-STE, ODL-ZGLPL, ODL-SPLPL, OBL-B, OBL-P in TV-AK). Po analizi z metodo PCoA smo dobili spodnji graf, ki posameznih skupin ne ločuje prav dobro. Vse tri skupine so namreč blizu skupaj oziroma se skoraj prekrivajo. Ločevanje teh treh skupin na podlagi atributivnih znakov uporabljenih v reviziji se ni izkazalo za uporabno.



Slika 58: Rezultat podrobnejše obdelave podatkov morfometrične analize z metodo PCoA za *P. nicaeensis* z obema podvrstama ter osebki »*P. nicaeensis* ssp. *pannonica*«, iz te skupine, ki smo jih pridobili po dodatni reviziji materiala. Na sliki so oblački za posamezne vrste z naslednjimi oznakami in barvami: Nif – *P. nicaeensis* subsp. *forojulensis* (svetlo zelena), Nim – *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* (petrol), ki imajo pripisano še zaporedno številko OTE ter številke posameznih pol, ki označujejo »*P. nicaeensis* ssp. *pannonica*« (oker).

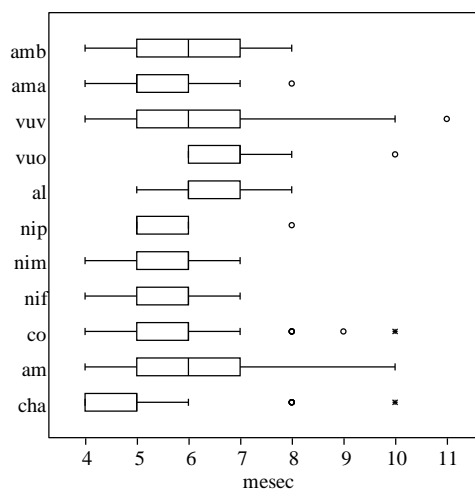
4.4. VIŠINSKA RAZŠIRJENOST IN ČAS CVETENJA

Iz herbarijskih etiket smo izpisali podatke o nadmorskih višinah in času cvetenja za posamezne taksoni. Grafikon na sliki 59 prikazuje višinsko razširjenost taksonov. Velika večina taksonov uspeva pretežno v nižinah, redko segajo v zgornji montanski pas, do višine cca. 1200-1400 m n. m., redko višje. *P. alpestris* in *P. amara* ssp. *brachyptera* sta taksona, ki ju najdemo na višjih nadmorskih višinah, izjemoma nižje. Vrsta *P. alpestris* naj bi uspevala v montanskem in subalpinskem pasu (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007), kar je razvidno tudi iz našega grafa - večina primerkov je uspevala nad cca. 1000 m n. m., najvišje tudi do 1800 m n. m. *P. amara* ssp. *brachyptera* uspeva večinoma nad cca. 800 m, sega pa tudi nad 1800 m n. m. »*P. n.* ssp. *pannonica*« je vrsta, ki uspeva izključno v nižinah.



Slika 59: Višinska razporejenost taksonov

Po času cvetenja so si taksoni znotraj rodu *Polygala* dokaj podobni (slika 60). Začetek cvetenja je v aprilu, najzgodneje zacveti (in odcveti) *P. chamaebuxus*, sledijo ji ostale vrste, ki množično zacvetijo v maju in zaključijo s cvetenjem ter plodijo v juliju. Le posamezni primerki iz LJU so cveteli tudi pozneje v pozno poletje. Po času cvetenja od ostalih taksonov nekoliko odstopa le *P. alpestris*, ki začne cveteti šele junija, kar je povezano z njeno višinsko razširjenostjo (glej sliko 59). Od navedb v MFS (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007) odstopa naš podatek o cvetenju za vrsto *P. nicaeensis*. Po MFS naj bi zacvetela pozneje, šele v juniju (VI-VII), naši podatki pa kažejo zgodnejši čas cvetenja: V-VI (VII).



Slika 60: Čas cvetenja taksonov

4.5 OPISI TAKSONOV IN NJIHOVA RAZŠIRJENOST

4.5.1. *Polygala alpestris* Rchb.

4.5.1.1 Opis

Trajnica, visoka (10,5) 12-18,5 (27) cm. Steblo prisotno, razveji se (1) 2-4 (6)-krat in je dlakavo z ukrivljenimi dlakami raztreseno ali v vrstah. Korenina široka 0,1-0,2 (0,2) cm in dolga (2,5) 3,5-7,5 (15) cm. Rozeta ni prisotna. Listna ploskev pritličnih listov je cela, dolga (8) 10-13 (18) mm in široka (3) 4-5 (7) mm, mesto največje širine listne ploskve je od dna listne ploskve oddaljeno (4) 6-8 (14) mm. Razmerje med mestom največje širine in dolžino pritličnih listov tako znaša (0,4) 0,6-0,7 (0,8), listi so torej eliptične, narobejajčaste oblike. Listna ploskev stebelnih listov je cela, dolga (12) 15-22 (24) mm in široka (3) 3-5 (7) mm, mesto največje širine listne ploskve je od dna listne ploskve oddaljeno (6) 8-12 (15) mm. Razmerje med mestom največje širine in dolžino stebelnih listov znaša (0,5) 0,5-0,6 (0,7), listi so torej večinoma suličaste, lopatičaste oblike. Listna ploskev dobro razvitega stebelnega lista je zgoraj dlakava po osrednji žili ali robovih in spodaj redkeje dlakava le po osrednji žili s kratkimi ukrivljenimi dlakami. Dvobočno somerni cvetovi so združeni v terminalna mnogocvetna socvetja. Posamezno dobro razvito socvetje ima (6) 12-19 (30) cvetov. Cvetovi so dolgi (3,8) 4,3-4,8 (6,3) mm, večinoma modre, vijolične ali bele barve, redkeje purpurni. Cvetni pecelj je ob cvetenju dolg (0,7) 1,2-1,8 (2) mm. Vsak cvet ima ob peclju še dva ovršna lista. Proti cvetni osi izrašča (0,4) 0,7-1,2 (1,5) mm dolg predlist, jajčaste oblike, ki ni dlakav. Proč od cvetne osi pa izrašča (1,1) 1,3-1,9 (2,5) mm dolga brakteja, jajčaste oblike, ki ni dlakava ali pa dlakava po celotni površini. Dolžina predlista znaša (0,2) 1,2-2,2 (4,3) dolžine cvetnega peclja, brakteja pa (0,5) 0,8-1,1 (1,4) te dolžine. Čaša s 5 čašnimi listi. Zunanji 3 manjši, dolgi (1,9) 2,2-2,6 (3,1) mm in široki (0,4) 0,7-0,9 (1,1) mm, notranja 2 pa povečana in podobna venčnim listom - t. i. čašni krili. Ti sta ob cvetenju dolgi (3,9) 4,4-5,2 (5,5) mm in široki (1,7) 2-2,5 (3,1) mm, mesto maksimalne širine kril ob cvetenju je od dna kril oddaljeno (2) 2,3-3 (3,5) mm. Krila so

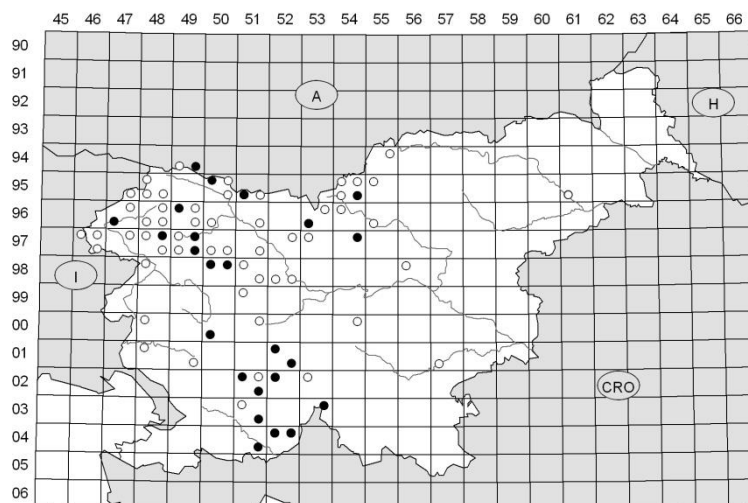
zato večinoma suličaste do lopatičaste oblike. Prisotna je tudi podaljšana osrednja žila, ki tvori terminalno konico, dolgo (0,1) 0,1-0,1 (0,1) mm. Stranici kril na dnu oblikujeta kot (41,6) 60,3-74 (104,1)^o. Čašni krili sta ob plodenju dolgi (4,4) 4,9-5,6 (6,1) mm in široki (2,1) 2,2-2,6 (3,3) mm. Posebnost čašnih kril je tvorba anastomoz med žilami, kar se pri tej vrsti ne pojavlja. Na krilih najdemo (3) 3-3 (5) žil, s (1) 1-3 (5) anastomozami. Maksimalna dolžina okenca, ki ga tvori anastomoza je (1,5) 2,8-3,8 (4,3) mm, njegova širina pa znaša (0,2) 0,4-0,6 (0,7) mm. Venčnih listov 3-5, večinoma zrasli. Zrasli del venca je dolg (1,4) 1,6-1,9 (2,4) mm, preostali, prosti del venca pa (2,2) 2,7-3,2 (3,7) mm. Razmerje med prostim in zraslim delom venca je tako (1,4) 1,5-1,8 (2,3). Najbolj prepoznavna lastnost te skupine rastlin je spodnji srednji venčni list, ki je narezljan v resice. Skupna dolžina priveska in resic je (1,7) 1,7-2,3 (2,5) mm, samo resice pa so dolge (1) 1,2-1,6 (1,8) mm. Njihovo število znaša (3) 5-8 (14). Plodnica zrasla iz dveh karpelov, nadrasla, dolga (1) 1,2-1,7 (2,2) mm, vrat plodnice pa je dolg (0,4) 0,5-0,6 (1) mm. Razmerje med dolžino plodnice in vratu plodnice je torej (0,3) 0,3-0,5 (0,6). Brazda dvokrpa, žličasto ukrivljena. Prašnikov 8, prašnične niti zrasle z venčno cevjo. Plod je dvosemenska glavica, ki je dolga (3,6) 4-4,7 (5,5) mm, in široka (0,8) 3-3,6 (4) mm. Mesto maksimalne širine plodu je od dna plodu oddaljeno (2,4) 2,6-3,2 (3,6) mm, na tej točki znaša širina roba (0,2) 0,2-0,3 (0,5) mm. Globina zareze na vrhu plodu je dolga (0,4) 0,4-0,4 (0,9) mm, na dnu plodu pa stranici oblikujeta kot (86) 96-115 (136)^o. Zrelo seme je rjave barve, dlakavo, dolgo (2) 2,1-2,3 (2,6) mm in široko (0,9) 1-1,2 (1,3) mm. Na enem delu ima elajosom, ki je razcepljen v 4 dele ter je dolg (0,6) 0,9-1,1 (1,4) mm in širok (0,4) 0,7-0,9 (1) mm.

4.5.1.2 Razširjenost v Sloveniji in rastišča

Glede na našo karto razširjenosti (slika 61), naj bi bila vrsta razširjena v alpskem, predalpskem, dinarskem, preddinarskem, submediteranskem območju, v subpanonskem pa ne.

Največ podatkov je iz alpskega in predalpskega območja. V naši raziskavi se je pokazalo, da je vrsta precej razširjena tudi v dinarskem območju; potrdili smo jo z 11 herbarijskimi primerki. Za submediteransko območje obstajajo 3 podatki, ki pa so iz študentskih herbarijev, niso podprti z herbarijskim materialom in niso preverljivi (podatkovna zbirka CKFF). Tudi podatka za preddinarsko območje sta iz študentskih herbarijev in nista dokumentirana. Torej moramo jemati podatke iz submediteranskega in preddinarskega območja kot dvomljive.

Takson uspeva od montanskega do altimontanskega pasu. Čas cvetenja: VI-VII.



Slika 61: Znana razširjenost vrste *Polygala alpestris* v Sloveniji (polni krogi: revidiran material, prazni krogi: nepreverljivi podatki iz literature in popisov)

4.5.2 *Polygala amara* L. ssp. *amara*

4.5.2.1 Opis

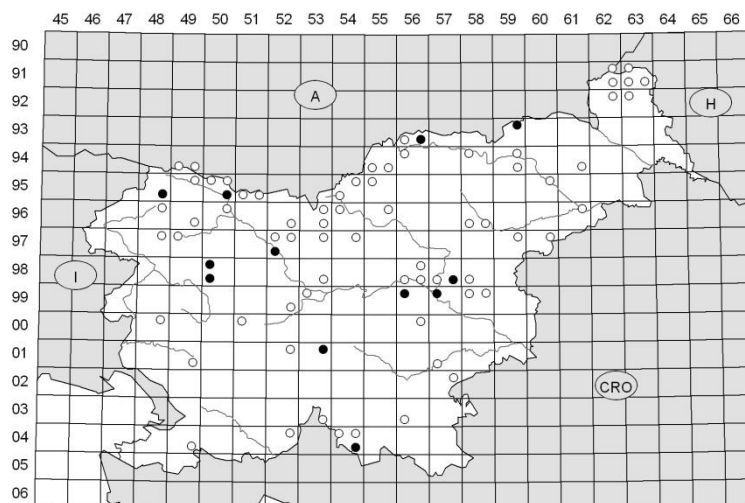
Trajnica, visoka (12,5) 15,5-22 (24,5) cm. Steblo prisotno, razveji se (2) 2-4 (4)–krat in je dlakavo z ukrivljenimi dlakami v vrstah ali raztreseno. Korenina široka (0,1) 0,1-0,2 (0,2) cm in dolga (3,5) 2,6-5,4 (6) cm. Rozeta večinoma prisotna. Listna ploskev pritličnih listov je cela, dolga (11) 11-21 (24) mm in široka (3) 4,5-8,3 (9) mm, mesto največje širine listne ploskve je od dna listne ploskve oddaljeno (7) 7-15,5 (17) mm. Razmerje med mestom največje širine in dolžino pritličnih listov znaša (0,6) 0,6-0,7 (0,8), listi so torej večinoma narobejajčasti do lopatičasti. Listna ploskev stebelnih listov je cela, dolga (15) 15-23,5 (25) mm in široka (2) 2-5,3 (6) mm, mesto največje širine listne ploskve je od dna listne ploskve oddaljeno (8) 9,5-15,3 (16) mm. Razmerje med mestom največje širine in dolžino stebelnih listov znaša (0,5) 0,5-0,7 (0,7), listi so torej večinoma suličaste do lopatičaste oblike. Listna ploskev dobro razvitega stebelnega lista je zgoraj dlakava po osrednji žili ali pa poleg tega še po robovih s kratkimi ukrivljenimi dlakami, spodaj pa gola. Dvobočno somerni cvetovi so združeni v terminalna mnogocvetna socvetja. Posamezno dobro razvito socvetje ima (13) 18-36 (49) cvetov. Cvetovi so dolgi (3,9) 4,2-5,7 (5,2) mm, običajno temno modre barve, redkeje vijolične barve. Cvetni pecelj je ob cvetenju dolg (1,4) 1,5-2,4 (2,5) mm. Vsak cvet ima ob peclju še dva ovršna lista. Proti cvetni osi izrašča (1) 1-1,8 (2) mm dolg predlist, jajčaste oblike, ki je dlakav po celotni površini ali pa gol. Proč od cvetne osi pa izrašča (1,5) 1,8-2,8 (3) mm dolga brakteja, jajčaste oblike, ki je dlakava po celotni površini ali pa gola. Dolžina predlista znaša (0,8) 0,9-1,8 (1,9) dolžine cvetnega peclja, brakteja pa (0,6) 0,6-0,9 (0,9) te dolžine. Čaša s 5 čašnimi listi. Zunanji 3 manjši, dolgi (2) 2,3-3,1 (3,4) mm in široki (0,7) 0,7-1,2 (1,3) mm, notranja 2 pa povečana in podobna venčnim listom - t. i. čašni krili. Ti sta ob cvetenju dolgi (3,5) 3,9-6,3 (7,1) mm in široki (1,8) 2-2,8 (3,2) mm, mesto maksimalne širine kril ob cvetenju je od dna kril oddaljeno (1,7) 2,1-3,1 (3,8) mm. Krila so zato suličaste oblike. Prisotna je tudi podaljšana osrednja žila, ki tvori terminalno konico, dolgo (0,1) 0,1-0,2 (0,2) mm. Stranici kril na dnu

oblikujeta kot (44,8) 49,9-78,3 (80,8)°. Čašni krili sta ob plodenju dolgi (4,9) 5,2-6,6 (7,1) mm in široki (1,8) 2,1-3,3 (3,4) mm. Posebnost čašnih kril je tvorba anastomoz med žilami, kar pa se pri tej vrsti ne pojavlja. Na krilih najdemo (3) 3-4 (5) žil, s (3) 3-4 (5) anastomozami. Maksimalna dolžina okenca, ki ga tvori anastomoza je (3) 3-3,5 (5) mm, njegova širina pa znaša (3) 3-3,5 (5) mm. Venčnih listov 3-5, večinoma zrasli. Zrasli del venca je dolg (1,3) 1,5-1,8 (1,9) mm, preostali, prosti del venca pa (2,6) 2,8-3,9 (4,8) mm. Razmerje med prostim in zraslim delom venca je tako (1,8) 1,9-2,3 (3). Najbolj prepoznavna lastnost te skupine rastlin je spodnji srednji venčni list, ki je narezljan v resice. Skupna dolžina priveska in resic je (1,7) 1,9-2,6 (3) mm, samo resice pa so dolge (1,2) 1,2-1,8 (1,8) mm. Njihovo število znaša (4) 4-17 (18). Plodnica zrasla iz dveh karpelov, nadrasla, dolga (0,9) 1,4-1,7 (1,8) mm, vrat plodnice pa je dolg (0,5) 0,6-0,8 (0,8) mm. Razmerje med dolžino plodnice in vratu plodnice je torej (0,4) 0,4-0,5 (0,6). Brazda dvokrpa, žličasto ukrivljena. Prašnikov 8, prašnične niti zrasle z venčno cevjo. Plod je dvosemenska glavica, ki je dolga (3,9) 4-4,9 (5,3) mm in široka (2,8) 3,2-3,9 (4,1) mm. Mesto maksimalne širine plodu je od dna plodu oddaljeno (2,4) 2,4-3,1 (3,3) mm, na tej točki znaša širina roba (0,3) 0,3-0,4 (0,5) mm. Globina zareze na vrhu plodu je dolga (0,7) 0,7-0,7 (1) mm, na dnu plodu pa stranici oblikujeta kot (80) 94-119 (119)°. Zrelo seme je rjave barve, dlakavo, dolgo (2,2) 2,2-2,7 (2,9) mm in široko (1,1) 1,2-1,4 (1,4) mm. Na enem delu ima elajosom, ki je razcepljen v 4 dele ter je dolg (0,9) 0,9-1,2 (1,3) mm in širok (0,7) 0,7-1 (1) mm.

4.5.2.2 Razširjenost v Sloveniji in rastišča

Tipska podvrsta je po naših podatkih zanesljivo razširjena v dinarskem, predalpskem in alpskem območju (polni krogci na sliki 62), le en podatek priča o uspevanju v subpanonskem območju (Slovenske gorice, 9359/2). Na zemljevidu razširjenosti (slika 62) vidimo precej nepreverljivih podatkov tudi drugje po Sloveniji, vendar večinoma ni jasno, ali se ti podatki v resnici nanašajo na tipsko podvrsto ali na vrsto v širšem smislu. Še najbolj zanesljivi se zdijo podatki z Goričkega, ki jih navaja Bakan (2006) - avtor namreč izrecno navaja podvrsto *Polygala amara* spp. *amara*. To je v nasprotju z navedbo v MFS, po kateri naj vrsta ne bi uspevala v subpanonskem območju.

Takson uspeva od nižinskega do montanskega pasu. Čas cvetenja: V-VI.



Slika 62: Znana razširjenost vrste *Polygala amara* ssp. *amara* v Sloveniji (polni krogi: revidiran material, prazni krogi: nepreverljivi podatki iz literature in popisov)

4.5.3 *Polygala amara* ssp. *brachyptera* (Chodat) Hayek [*P. subamara* Fritsch]

4.5.3.1 Opis

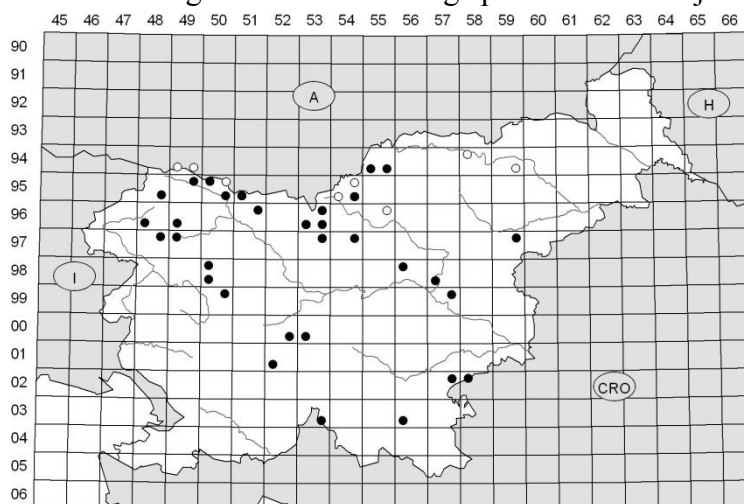
Trajnica, visoka (5,5) 9-20 (20,5) cm. Steblo prisotno, razveji se (1) 1-3 (3)–krat in je večinoma dlakavo z ukivljenimi dlakami v vrstah. Korenina široka (0,1) 0,1-0,3 (0,3) cm in dolga (2,5) 5,6-7,6 (12) cm. Rozeta prisotna. Listna ploskev pritličnih listov je cela, dolga (11) 12,8-23,3 (27) mm in široka (4) 4,8-8,5 (11) mm, mesto največje širine listne ploskve je od dna listne ploskve oddaljeno (8) 8,8-18,5 (22) mm. Razmerje med mestom največje širine in dolžino pritličnih listov znaša (0,7) 0,7-0,8 (0,9), listi so torej večinoma narobejajčaste do lopatičaste oblike. Listna ploskev stebelnih listov je cela, dolga (11) 14-23,3 (28) mm in široka (3) 3-4,3 (5) mm, mesto največje širine listne ploskve je od dna listne ploskve oddaljeno (7) 10-17 (19) mm. Razmerje med mestom največje širine in dolžino stebelnih listov znaša (0,6) 0,6-0,7 (0,8), listi so torej večinoma narobejajčaste oblike. Listna ploskev dobro razvitega stebelnega lista je zgoraj dlakava po osrednji žili in po robovih, spodaj pa gola. Dvobočno somerni cvetovi so združeni v terminalna mnogocvetna socvetja. Posamezno dobro razvito socvetje ima (17) 18-35 (39) cvetov. Cvetovi so dolgi (3,5) 3,8-4,6 (4,1) mm, običajno temno modro ali modro barve, redko vijolično. Cvetni pecelj je ob cvetenju dolg (0,9) 1,2-1,5 (2,2) mm. Vsak cvet ima ob peclju še dva ovršna lista. Proti cvetni osi izraščata (0,8) 0,9-1 (1,3) mm dolg predlist, jajčaste oblike, ki je večinoma gol ali dlakav po osrednji žili. Proč od cvetne osi pa izraščata (1,1) 1,4-2 (2) mm dolga brakteja, jajčaste oblike, ki je večinoma gola ali dlakava po osrednji žili. Dolžina predlista znaša (0,9) 1,1-1,8 (2,4) dolžine cvetnega peclja, brakteja pa (0,5) 0,6-1,1 (2) te dolžine. Čaša s 5 čašnimi listi. Zunanji 3 manjši, dolgi (2,2) 2,4-2,8 (3) mm in široki (0,5) 0,7-0,9 (1) mm, notranja 2 pa povečana in podobna venčnim listom - t. i. čašni krili. Ti sta ob cvetenju dolgi (3,5) 3,8-4,7 (5,3) mm in široki (1,4) 2-2,3 (2,8) mm, mesto maksimalne širine kril ob cvetenju je od dna kril oddaljeno (1,8) 2-2,6 (2,8) mm. Krila so zato suličaste oblike. Prisotna je tudi podaljšana osrednja žila, ki tvori terminalno konico, dolgo (1,8) 2-2,6 (2,8) mm. Stranici kril na dnu oblikujeta kot (58,8) 65,6-81,3 (87,4)°. Čašni krili sta ob plodenju dolgi (3,9) 4,5-5,2 (5,6) mm in široki (1,7) 2,1-2,3 (3)

mm. Posebnost čašnih kril je tvorba anastomoz med žilami, kar se pri tej vrsti ne pojavlja. Na krilih najdemo (3) 3-4 (5) žil, z (1) 1-1 (1) anastomozo. Maksimalna dolžina okenca, ki ga tvori anastomoza je (0,3) 0,3-2,5 (2,5) mm, njegova širina pa znaša (0,5) 0,5-0,7 (0,7) mm. Venčnih listov 3-5, večinoma zrasli. Zrasli del venca je dolg (1,2) 1,3-1,5 (1,7) mm, preostali, prosti del venca pa (2) 2,4-3,2 (3,5) mm. Razmerje med prostim in zraslim delom venca je tako (1,4) 1,8-2,4 (2,5). Najbolj prepoznavna lastnost te skupine rastlin je spodnji srednji venčni list, ki je narezljan v resice. Skupna dolžina priveska in resic je (1,4) 1,8-2,1 (2,3) mm, samo resice pa so dolge (0,9) 1,1-1,5 (1,6) mm. Njihovo število znaša (5) 7-11 (14). Plodnica zrasla iz dveh karpelov, nadržala, dolga (1) 1,2-1,6 (1,7) mm, vrat plodnice pa je dolg (0,3) 0,4-0,6 (0,7) mm. Razmerje med dolžino plodnice in vratu plodnice je torej (0,2) 0,3-0,5 (0,6). Brazda dvokrpa, žličasto ukrivljena. Prašnikov 8, prašnične niti zrasle z venčno cevjo. Plod je dvosemenska glavica, ki je dolga (3,7) 3,9-4,3 (4,8) mm in široka (3) 3,1-3,4 (3,7) mm. Mesto maksimalne širine plodu je od dna plodu oddaljeno (2,2) 2,2-2,7 (2,8) mm, na tej točki znaša širina roba (0,2) 0,3-0,4 (0,5) mm. Globina zareze na vrhu plodu je dolga (0,2) 0,2-0,2 (0,7) mm, na dnu plodu pa stranici oblikujeta kot (92) 101-113 (124)°. Zrelo seme je rjave barve, dlakavo, dolgo (1,7) 2,1-2,3 (2,7) mm in široko (0,7) 0,8-1,2 (1,4) mm. Na enem delu ima elajosom, ki je razcepljen v 4 dele ter je dolg (0,7) 0,8-0,9 (1,1) mm in širok (0,6) 0,7-0,8 (0,9) mm.

4.5.3.2 Razširjenost v Sloveniji in rastišča

Ta podvrsta uspeva na višjih nadmorskih višinah, predvsem v montanskem pasu (slika 63). Večina našega materiala je bila nabrana v alpskem, pa tudi v predalpskem območju. Nekaj nabirkov pa je bilo tudi iz subpanonskega (Boč), predinarskega (Gorjanci) in dinarskega območja (Krim, Iška in Menišija). Tudi pri teh najdbah gre za višje nadmorske višine.

Takson uspeva od montanskega do altimontanskega pasu. Čas cvetenja: V-VII.



Slika 63: Znana razširjenost vrste *Polygala amara* ssp. *brachyptera* v Sloveniji (polni krogi: revidiran material, prazni krogi: nepreverljivi podatki iz literature in popisov)

4.5.4 *Polygala amarella* Crantz

4.5.4.1 Opis

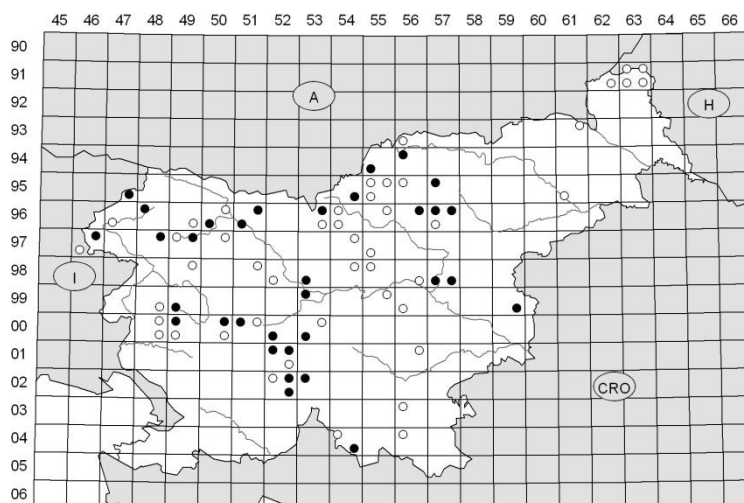
Trajnica, visoka (9,5) 10-17 (22) cm. Steblo prisotno, razveji se (2) 3-5 (6) –krat in je dlakavo s kratkimi ukrivljenimi dlakami v vrstah ali raztreseno. Korenina široka (0,1) 0,1-0,2 (0,2) cm in dolga (3,5) 4-7,4 (11) cm. Rozeta prisotna. Listna ploskev pritličnih listov je cela, dolga (11) 12,3-21,8 (24) mm in široka (3) 4,3-6,8 (11) mm, mesto največje širine listne ploskve je od dna listne ploskve oddaljeno (8) 9,3-15,8 (20) mm. Razmerje med mestom največje širine in dolžino pritličnih listov znaša (0,7) 0,7-0,8 (0,8), listi so torej narobejajčaste do lopatičaste oblike. Listna ploskev stebelnih listov je cela, dolga (5) 12-18,5 (25) mm in široka (1) 2-3 (5) mm, mesto največje širine listne ploskve je od dna listne ploskve oddaljeno (5) 8-11,5 (15) mm. Razmerje med mestom največje širine in dolžino stebelnih listov znaša (0,5) 0,6-0,7 (0,9), listi so torej večinoma eliptične do narobejajčaste oblike. Listna ploskev dobro razvitega stebelnega lista je zgoraj dlakava po osrednji žili in robovih s kratkimi ukrivljenimi dlakami ter je spodaj gola. Dvobočno somerni cvetovi so združeni v terminalna mnogocvetna socvetja. Posamezno dobro razvito socvetje ima (16) 23-29 (33) cvetov. Cvetovi so dolgi (2,6) 2,85-3,55 (7,3) mm, običajno svetlo modre do belkaste barve. Cvetni pecelj je ob cvetenju dolg (0,6) 1-1,4 (2,4) mm. Vsak cvet ima ob peclju še dva ovršna lista. Proti cvetni osi izrašča (0,5) 0,7-1 (1,2) mm dolg predlist, jajčaste oblike, ki je gol. Proč od cvetne osi pa izrašča (0,9) 1,3-1,5 (2,7) mm dolga brakteja, jajčaste ali črtalastosuličaste oblike, ki je gola. Dolžina predlista znaša (0,6) 1,1-2 (2,8) dolžine cvetnega peclja, brakteja pa (0,4) 0,8-1,1 (1,6) te dolžine. Čaša s 5 čašnimi listi. Zunanji 3 manjši, dolgi (1,5) 1,8-2,1 (2,5) mm in široki (0,5) 0,6-0,8 (0,9) mm, notranja 2 pa povečana in podobna venčnim listom - t. i. čašni krili. Ti sta ob cvetenju dolgi (2,3) 2,6-3,3 (4,3) mm in široki (1) 1,2-1,6 (1,8) mm, mesto maksimalne širine kril ob cvetenju je od dna kril oddaljeno (1,2) 1,4-2 (2,3) mm. Krila so zato suličaste oblike. Prisotna je tudi podaljšana osrednja žila, ki tvori terminalno konico, dolgo (0,1) 0,1-0,1 (0,1) mm. Stranici kril na dnu oblikujeta kot (51,8) 63,5-76,3 (98)°. Čašni krili sta ob plodenju dolgi (3,9) 4,5-5,2 (5,6) mm in široki (1,2) 1,4-1,8 (1,9) mm. Posebnost čašnih kril je tvorba anastomoz med žilami, kar se pri tej vrsti ne pojavlja. Na krilih najdemo (3) 3-3 (3) žile, s (3) 3-3 (3) anastomozami. Maksimalna dolžina okenca, ki ga tvori anastomoza je (3) 3-3 (3) mm, njegova širina pa znaša (3) 3-3 (3) mm. Venčnih listov 3-5, večinoma zrasli. Zrasli del venca je dolg (0,9) 0,9-1,2 (1,3) mm, preostali, prosti del venca pa (1,5) 1,9-2,4 (2,8) mm. Razmerje med prostim in zraslim delom venca je tako (1,1) 1,6-2,3 (2,4). Najbolj prepoznavna lastnost te skupine rastlin je spodnji srednji venčni list, ki je narezljan v resice. Skupna dolžina priveska in resic je (1) 1,4-1,6 (2,2) mm, samo resice pa so dolge (0,7) 0,9-1,1 (1,4) mm. Njihovo število znaša (5) 5-8 (9). Plodnica zrasla iz dveh karpelov, nadrasla, dolga (0,7) 1-1,4 (1,5) mm, vrat plodnice pa je dolg (0) 0,3-0,5 (0,6) mm. Razmerje med dolžino plodnice in vratu plodnice je torej (0,2) 0,3-0,4 (0,5). Brazda dvokrpa, žličasto ukrivljena. Prašnikov 8, prašnične niti zrasle z venčno cevjo. Plod je dvosemenska glavica, ki je dolga (2,9) 3,4-3,9 (4) mm in široka (2,4) 2,7-3 (3,5) mm. Mesto maksimalne širine plodu je od dna plodu oddaljeno (1,7) 1,9-2,5 (2,5) mm, na tej točki znaša širina roba (0,2) 0,3-0,4 (0,5) mm. Globina zareze na vrhu plodu je dolga (0,3) 0,3-0,3 (0,8) mm, na dnu plodu pa stranici oblikujeta kot (69) 83-103 (119)°. Zrelo seme je rjave barve, dlakavo, dolgo (1,5) 1,6-1,9 (2) mm in široko (0,8) 0,9-1 (1,1) mm. Na enem

delu ima elajosom, ki je razcepljen v 4 dele ter je dolg (0,5) 0,5-0,6 (0,8) mm in širok (0,4) 0,4-0,6 (0,7) mm.

4.5.4.2 Razširjenost v Sloveniji in rastišča

Naši revidirani podatki potrjujejo razširjenost vrste v alpskem, predalpskem, subpanonskem in dinarskem območju (slika 64). Za preddinarsko obstajajo le nepreverjeni podatki (Rozman, Trčak, Jogan, ŠH - iz baze CKFF). Za submediteransko območje podatkov ni - najbližje so navedbe za Trnovski gozd: to so starejši podatki Pospichala (1897–1899) in revidirani nabirki Martinčiča (LJU10042955) in Fipiča (LJU10042925). V subpanonskem območju je en sam revidiran podatek, to je podatek za Posotelje (Jogan, LJU10042974). Ostali podatki so literaturni (Hayek 1908-14, Fritsch 1929 in Kaligarič & Škornik, 1997). Posebej nasprotujoče so si navedbe za Goričko: Kaligarič & Škornik (1997) navajata uspevanje vrste v več kvadrantih na skrajnem SV Slovenije, medtem ko Bakan (2006) te vrste za Prekmurje ne navaja, omeni jo le na Seznamu vrst, ki niso opisane v knjigi, torej je ni uspel potrditi z lastnim terenskim delom.

Takson uspeva od submontanskega do montanskega pasu. Čas cvetenja: V-VII.



Slika 64: Znana razširjenost vrste *Polygala amarella* v Sloveniji (polni krogi: revidiran material, prazni krogi: nepreverljivi podatki iz literature in popisov)

4.5.5 *Polygala comosa* Schkuhr

4.5.5.1 Opis

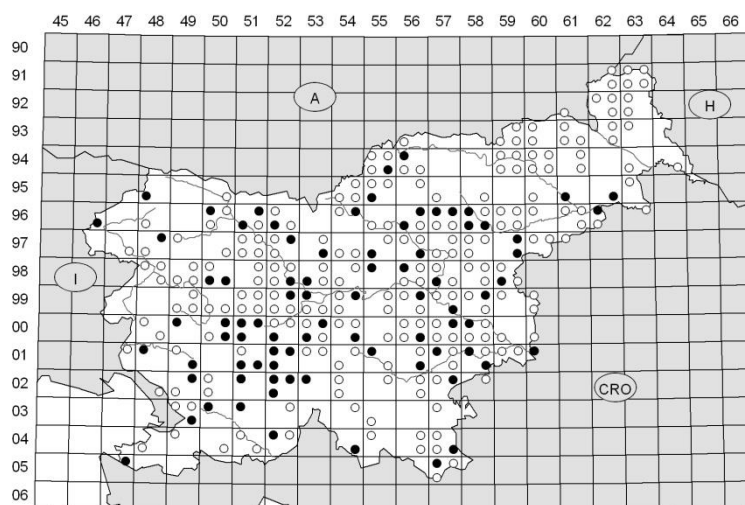
Trajnica, visoka (15,5) 20,5-28 (35,5) cm. Steblo prisotno, razveji se (1) 1-5 (10) –krat in je dlakavo z ukivljenimi dlakami v vrstah. Korenina široka (0,2) 0,2-0,4 (0,4) cm in dolga (3,5) 5-7,5 (11,5) cm. Rozeta ni prisotna. Listna ploskev pritličnih listov je cela, dolga (11) 11-15,3 (18) mm in široka (3) 3-4,3 (6) mm, mesto največje širine listne ploskve je od dna listne ploskve oddaljeno (7) 7-10 (12) mm. Razmerje med mestom največje širine in dolžino pritličnih listov znaša (0,5) 0,6-0,7 (0,8), listi so torej večinoma narobejajčaste oblike. Listna ploskev stebelnih listov je cela, dolga (13) 17,5-23,5 (30) mm in široka (2)

2,5-4,5 (5) mm, mesto največje širine listne ploskve je od dna listne ploskve oddaljeno (6) 8-12,5 (15) mm. Razmerje med mestom največje širine in dolžino stebelnih listov znaša (0,4) 0,5-0,5 (0,8), listi so torej večinoma suličaste oblike. Listna ploskev dobro razvitega stebelnega lista je zgoraj dlakava s kratkimi ukrivljenimi dlakami po osrednji žili in robovih ali pa po celotni površini ter spodaj gola. Dvobočno somerni cvetovi so združeni v terminalna mnogocvetna socvetja. Posamezno dobro razvito socvetje ima (22) 30-62 (76) cvetov. Cvetovi so dolgi (4,6) 5,75-6,25 (7,5) mm, običajno vijolične barve, redkeje modre ali bele barve. Cvetni pecelj je ob cvetenju dolg (1) 1,5-2 (2,1) mm. Vsak cvet ima ob peclju še dva ovršna lista. Proti cvetni osi izrašča (1) 1,4-1,9 (2,5) mm dolg predlist, črtalastosuličaste oblike, ki je odlačen po celotnem robu. Proč od cvetne osi pa izrašča (2,1) 2,9-3,8 (4,5) mm dolga brakteja, črtalastosuličaste oblike, ki je odlačena po celotnem robu. Dolžina predlista znaša (0,5) 0,8-1,3 (1,9) dolžine cvetnega peclja, brakteja pa (0,3) 0,5-0,6 (0,9) te dolžine. Čaša s 5 čašnimi listi. Zunanji 3 manjši, dolgi (2) 2,2-2,6 (3) mm in široki (0,3) 0,9-1,2 (1,4) mm, notranja 2 pa povečana in podobna venčnim listom - t. i. čašni krili. Ti sta ob cvetenju dolgi (4) 4,8-5,5 (5,9) mm, in široki (2,3) 2,4-3,1 (4,1) mm, mesto maksimalne širine kril ob cvetenju je od dna kril oddaljeno (2,2) 2,7-3,2 (3,5) mm. Krila so zato suličaste do narobejajčaste oblike. Prisotna je tudi podaljšana osrednja žila, ki tvori terminalno konico, dolgo (0,1) 0,1-0,3 (0,4) mm. Stranici kril na dnu oblikujeta kot (60) 64,3-75,3 (85,9)°. Čašni krili sta ob plodenju dolgi (4,9) 5,7-6,7 (7,1) mm in široki (3) 3,1-3,8 (3,9) mm. Posebnost čašnih kril je tvorba anastomoz med žilami, kar se pojavlja tudi pri tej vrsti. Na krilih najdemo (4) 5-5 (5) žil, s (1) 3-6 (8) anastomozami. Maksimalna dolžina okenca, ki ga tvori anastomoza je (2,6) 3,2-4,1 (4,4) mm, njegova širina pa znaša (0,3) 0,5-0,7 (0,7) mm. Venčnih listov 3-5, večinoma zrasli. Zrasli del venca je dolg (1,5) 1,8-2 (2,5) mm, preostali, prosti del venca pa (2,8) 3,8-4,4 (4,8) mm. Razmerje med prostim in zraslim delom venca je tako (1,6) 1,9-2,4 (2,4). Najbolj prepoznavna lastnost te skupine rastlin je spodnji srednji venčni list, ki je narezljan v resice. Skupna dolžina priveska in resic je (1,7) 2,4-2,7 (3,2) mm, samo resice pa so dolge (1,1) 1,5-2 (2,4) mm. Njihovo število znaša (11) 14-19 (27). Plodnica zrasla iz dveh karpelov, nadrasla, dolga (1,5) 1,7-2,1 (2,7) mm, vrat plodnice pa je dolg (0,3) 0,7-1 (1,3) mm. Razmerje med dolžino plodnice in vratu plodnice je torej (0,1) 0,4-0,5 (0,7). Brazda dvokrpa, žličasto ukrivljena. Prašnikov 8, prašnične niti zrasle z venčno cevjo. Plod je dvosemenska glavica, ki je dolga (4,3) 4,8-5,6 (6,7) mm in široka (2,7) 3,3-4,1 (4,5) mm. Mesto maksimalne širine plodu je od dna plodu oddaljeno (2,6) 3-3,5 (4,5) mm, na tej točki znaša širina roba (0,3) 0,4-0,5 (0,7) mm. Globina zareze na vrhu plodu je dolga (0,4) 0,4-0,4 (1) mm, na dnu plodu pa stranici oblikujeta kot (71) 81-95 (116)°. Zrelo seme je rjave barve, dlakavo, dolgo (1,9) 2,2-2,5 (2,8) mm in široko (0,7) 0,8-1,2 (1,3) mm. Na enem delu ima elajosom, ki je razcepljen v 4 dele ter je dolg (0,8) 1,1-1,3 (1,5) mm in širok (0,7) 0,9-1,1 (1,5) mm.

4.5.5.2 Razširjenost v Sloveniji in rastišča

Vrsta je zelo pogosta in razširjena v vseh fitogeografskih območjih (slika 65).

Takson uspeva od nižinskega do montanskega pasu. Čas cvetenja: V-VI.



Slika 65: Znana razširjenost vrste *Polygala comosa* v Sloveniji (polni krogi: revidiran material, prazni krogi: nepreverljivi podatki iz literature in popisov)

4.5.6 *Polygala nicaeensis* Risso ssp. *forojulensis* (Kerner) Graebn. [*P. forojulensis* Kerner, *P. carniolica* Kerner]

4.5.6.1 Opis

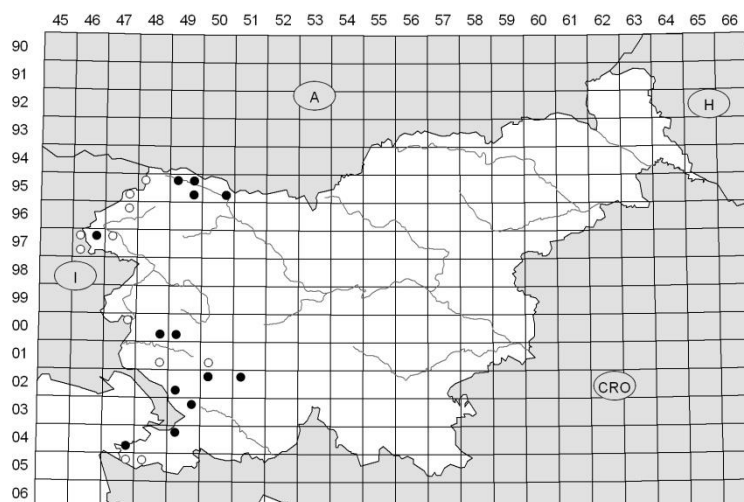
Trajnica, visoka (19) 21-29 (36) cm. Steblo prisotno, razveji se (1) 1-3 (4) –krat in je dlakavo z ukrivljenimi dlakami raztreseno ali v vrstah. Korenina široka (0,2) 0,3-0,6 (0,6) cm in dolga (4,5) 5,3-11,5 (13) cm. Rozeta ni prisotna. Listna ploskev pritličnih listov je cela, dolga (7) 8-12 (13) mm in široka (3) 3-4 (4) mm, mesto največje širine listne ploskve je od dna listne ploskve oddaljeno (5) 5-9 (9) mm. Razmerje med mestom največje širine in dolžino pritličnih listov znaša (0,6) 0,6-0,7 (0,8), listi so torej večinoma eliptični do narobejajčasti oblike. Listna ploskev stebelnih listov je cela, dolga (12) 15-19 (23) mm in široka (2) 2-2,5 (3) mm, mesto največje širine listne ploskve je od dna listne ploskve oddaljeno (7) 7,5-9,5 (12) mm. Razmerje med mestom največje širine in dolžino stebelnih listov znaša (0,4) 0,5-0,6 (0,6), listi so torej večinoma suličaste do eliptične oblike. Listna ploskev dobro razvitega stebelnega lista je zgoraj dlakava s kratkimi ukrivljenimi dlakami samo po osrednji žili ali robovih ter je spodaj gola. Dvobočno somerni cvetovi so združeni v terminalna mnogocvetna socvetja. Posamezno dobro razvito socvetje ima (15) 21-31 (52) cvetov. Cvetovi so dolgi (6,7) 6,8-8,5 (10,7) mm, običajno modre ali rdeče barve, redkeje bele barve. Cvetni pecelj je ob cvetenju dolg (0,8) 1,7-2,2 (2,5) mm. Vsak cvet ima ob peclju še dva ovršna lista. Proti cvetni osi izrašča (0,8) 1,4-2 (2,6) mm dolg predlist, črtalastosulicaste oblike, ki je večinoma gol. Proč od cvetne osi pa izrašča (2,4) 2,6-3,9 (4,2) mm dolga brakteja, črtalastosulicaste oblike, ki je večinoma gola. Dolžina predlista znaša (0,9) 0,9-1,2 (1,5) dolžine cvetnega peclja, brakteja pa (0,4) 0,5-0,7 (0,7) te dolžine. Čaša s 5 čašnimi listi. Zunanji 3 manjši, dolgi (3,5) 4-5,3 (5,8) mm in široki (0,8) 1,2-1,7 (2,3) mm, notranja 2 pa povečana in podobna venčnim listom - t. i. čašni krili. Ti sta ob cvetenju dolgi (5,9) 6,2-7,1 (7,7) mm in široki (3,2) 3,8-4,5 (4,6) mm, mesto maksimalne širine kril ob cvetenju je od dna kril oddaljeno (3,3) 3,3-3,6 (4,2) mm. Krila so zato suličaste oblike. Prisotna je tudi podaljšana osrednja žila, ki tvori terminalno konico, dolgo (0,3) 0,3-0,4 (0,4) mm. Stranici kril na dnu oblikujeta kot (60,2) 67,9-79,9 (80,8)°. Čašni

krili sta ob plodenju dolgi (6,5) 7,1-8 (8,4) mm in široki (3,1) 3,6-5 (5,6) mm. Posebnost čašnih kril je tvorba anastomoz med žilami, kar se pojavlja tudi pri tej vrsti. Na krilih najdemo (4) 5-6 (6) žil, s (1) 5-10 (14) anastomozami. Maksimalna dolžina okenca, ki ga tvori anastomoza je (3,3) 3,8-5,3 (5,9) mm, njegova širina pa znaša (0,5) 0,7-0,9 (1) mm. Venčnih listov 3-5, večinoma zrasli. Zrasli del venca je dolg (2,2) 2,4-2,9 (3,2) mm, preostali, prosti del venca pa (4,1) 4,4-5,7 (6,1) mm. Razmerje med prostim in zraslim delom venca je tako (1,5) 1,8-2,1 (2,3). Najbolj prepoznavna lastnost te skupine rastlin je spodnji srednji venčni list, ki je narezljan v resice. Skupna dolžina priveska in resic je (1,9) 2,5-3,2 (3,6) mm, samo resice pa so dolge (1,2) 1,7-2,4 (2,7) mm. Njihovo število znaša (11) 13-23 (24). Plodnica zrasla iz dveh karpelov, nadrasla, dolga (1,4) 1,8-2,3 (2,5) mm, vrat plodnice pa je dolg (1) 1,1-1,4 (1,6) mm. Razmerje med dolžino plodnice in vratu plodnice je torej (0,5) 0,5-0,7 (0,9). Brazda dvokrpa, žličasto ukrivljena. Prašnikov 8, prašnične niti zrasle z venčno cevjo. Plod je dvosemenska glavica, ki je dolga (3,2) 4,2-6 (6,1) mm in široka (1,6) 2,8-3,9 (4,4) mm. Mesto maksimalne širine plodu je od dna plodu oddaljeno (2,3) 2,6-4,1 (4,9) mm, na tej točki znaša širina roba (0,2) 0,4-0,6 (1) mm. Globina zareze na vrhu plodu je dolga (0,2) 0,2-0,2 (1) mm, na dnu plodu pa stranici oblikujeta kot (59) 75-90 (105)°. Zrelo seme je rjave barve, dlakavo, dolgo (1,7) 2,2-2,5 (2,9) mm in široko (0,6) 1-1,1 (1,3) mm. Na enem delu ima elajosom, ki je razcepljen v 4 dele ter je dolg (0,8) 1-1,3 (1,4) mm in širok (0,6) 0,9-1 (1,2) mm.

4.5.6.2 Razširjenost v Sloveniji in rastišča

Vrsta kaže zelo zanimiv vzorec razširjenosti: uspeva v alpskem območju vzdolž SZ meje Slovenije ter raztreseno v submediteranskem območju: z nekaj nahajališči na Obali, na Nanosu, Javornikih (najzahodnejši podatek za submediteransko območje), v Trnovskem gozdu in okolici Nove Gorice (slika 66). Naše ugotovitve se ujemajo s navedbami iz MFS.

Takson usepva od submontanskega do montanskega pasu. Čas cvetenja: V-VI.



Slika 66: Znana razširjenost vrste *Polygala nicaensis* ssp. *forojulensis* v Sloveniji (polni krogi: revidiran material, prazni krogi: nepreverljivi podatki iz literature in popisov)

4.5.7 *Polygala nicaeensis* Risso ssp. *mediterranea* Chod. [*P. nicaeensis* auct., non Risso]

4.5.7.1 Opis

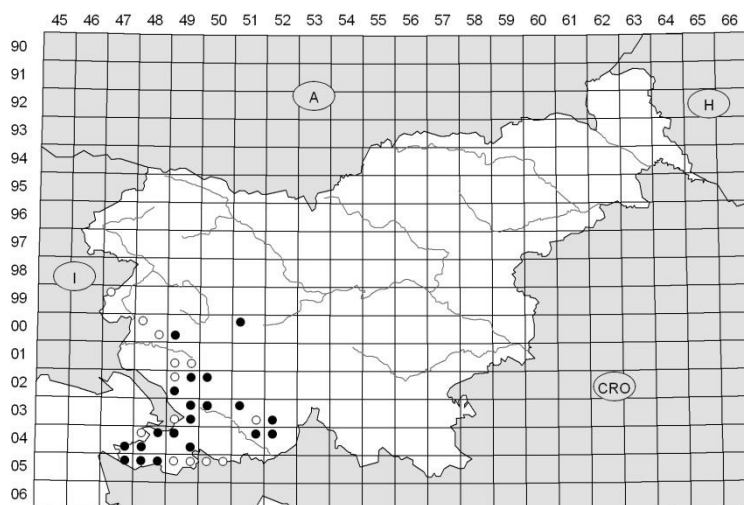
Trajnica, visoka (19,5) 29-43 (52) cm. Steblo prisotno, razveji se (1) 2-4,5 (9) – krat in je dlakavo z ukrivljenimi dlakami raztreseno ali v vrstah. Korenina široka (0,3) 0,3-0,8 (0,8) cm in dolga (8) 8,4-13,3 (14) cm. Rozeta ni prisotna. Listna ploskev pritličnih listov je cela, dolga (8) 8,5-15,5 (/) mm in široka (2) 2-4 (5) mm, mesto največje širine listne ploskve je od dna listne ploskve oddaljeno (6) 6-11,5 (12) mm. Razmerje med mestom največje širine in dolžino pritličnih listov znaša (0,7) 0,7-0,8 (0,8), listi so torej večinoma narobejajčaste do lopatičaste oblike. Listna ploskev stebelnih listov je cela, dolga (18) 25-31 (38) mm in široka (2) 2-3 (4) mm, mesto največje širine listne ploskve je od dna listne ploskve oddaljeno (10) 11-15 (16) mm. Razmerje med mestom največje širine in dolžino stebelnih listov znaša (0,3) 0,5-0,5 (0,6), listi so torej večinoma suličaste oblike. Listna ploskev dobro razvitega stebelnega lista je zgoraj dlakava s kratkimi ukrivljenimi dlakami po osrednji žili in robovih ter je spodaj gola. Dvobočno somerni cvetovi so združeni v terminalna mnogocvetna socvetja. Posamezno dobro razvito socvetje ima (21) 22-42 (54) cvetov. Cvetovi so dolgi (7,1) 7,9-9,4 (10,7) mm, običajno modre ali rdeče barve, redkeje bele barve. Cvetni pecelj je ob cvetenju dolg (0,7) 1,4-2,1 (2,6) mm. Proti cvetni osi izrašča (0,9) 1,7-2,6 (2,8) mm dolg predlist, črtalastosuličaste oblike, ki je odlačen po celotnem robu ali le po robu konice. Proč od cvetne osi pa izrašča (2,1) 3,2-4,6 (4,7) mm dolga brakteja, črtalastosuličaste oblike, ki je odlačena po celotnem robu. Dolžina predlista znaša (0,4) 0,7-1,7 (1,8) dolžine cvetnega peclja, brakteja pa (0,2) 0,3-0,7 (0,9) te dolžine. Čaša s 5 čašnimi listi. Zunanji 3 manjši, dolgi (3) 3,2-4,9 (5,1) mm in široki (1,1) 1,1-1,6 (1,9) mm, notranja 2 pa povečana in podobna venčnim listom - t. i. čašni krili. Ti sta ob cvetenju dolgi (6,8) 7,1-8,7 (9,9) mm in široki (3,8) 4,4-4,8 (5,1) mm, mesto maksimalne širine kril ob cvetenju je od dna kril oddaljeno (3,5) 3,7-4,6 (5,2) mm. Krila so zato suličaste oblike. Prisotna je tudi podaljšana osrednja žila, ki tvori terminalno konico, dolgo (0,1) 0,2-0,5 (0,7) mm. Stranici kril na dnu oblikujeta kot (57,8) 60-74,3 (86,2)°. Čašni krili sta ob plodenju dolgi (7,2) 7,9-9,5 (10,9) mm in široki (5) 5,3-6,1 (6,4) mm. Posebnost čašnih kril je tvorba anastomoz med žilami, kar se pojavlja tudi pri tej vrsti. Na krilih najdemo (4) 5-5 (7) žil, s (1) 4-11 (20) anastomozami. Maksimalna dolžina okenca, ki ga tvori anastomoza je (4,3) 4,8-6,2 (6,8) mm, njegova širina pa znaša (0,5) 0,7-1 (1,1) mm. Venčnih listov 3-5, večinoma zrasli. Zrasli del venca je dolg (2,2) 2,9-3,4 (3,9) mm, preostali, prosti del venca pa (4,5) 5,1-6,1 (7,9) mm. Razmerje med prostim in zraslim delom venca je tako (1,5) 1,7-2 (2,7). Najbolj prepoznavna lastnost te skupine rastlin je spodnji srednji venčni list, ki je narezljan v resice. Skupna dolžina priveska in resic je (2,7) 2,8-3,3 (3,8) mm, samo resice pa so dolge (1,8) 1,9-2,5 (2,8) mm. Njihovo število znaša (17) 20-28 (32). Plodnica zrasla iz dveh karpelov, nadrasla, dolga (1,9) 2-2,7 (3,2) mm, vrat plodnice pa je dolg (1,1) 1,1-1,6 (1,7) mm. Razmerje med dolžino plodnice in vratu plodnice je torej (0,4) 0,5-0,7 (0,9). Brazda dvokrpa, žličasto ukrivljena. Prašnikov 8, prašnične niti zrasle z venčno cevjo. Plod je dvosemenska glavica, ki je dolga (5) 6-7 (7,1) mm in široka (3,5) 4,2-5,4 (5,7) mm. Mesto maksimalne širine plodu je od dna plodu oddaljeno (2,9) 3,6-4,2 (4,7) mm, na tej točki znaša širina roba (0,5) 0,6-0,8 (0,9) mm. Globina zareze na vrhu plodu je dolga (0,4) 0,4-0,4 (0,9) mm, na dnu plodu pa stranici oblikujeta kot (83) 87-101 (105)°. Zrelo seme je rjave barve, dlakavo, dolgo (2,3) 2,5-3,1

(3,4) mm in široko (1) 1-1,4 (1,5) mm. Na enem delu ima elajosom, ki je razcepljen v 4 dele ter je dolg (1,1) 1,2-1,6 (1,9) mm in širok (1) 1-1,4 (1,6) mm.

4.5.7.2 Razširjenost v Sloveniji in rastišča

Prav tako kot prejšnja vrsta se tudi ta pojavlja predvsem na zahodu Slovenije, a je ta bolj toploljubna, zato jo najdemo le v submediteranskem območju (slika 67), kar se ujema z navedbami v MFS (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007).

Takson uspeva od nižinskega do montanskega pasu. Čas cvetenja: V-VI.



Slika 67: Znana razširjenost vrste *Polygala nicaeensis* ssp. *mediterranea* v Sloveniji (polni krogi: revidiran material, prazni krogi: nepreverljivi podatki iz literature in popisov)

4.5.8. »*Polygala nicaeensis* Risso subsp. *pannonica* (Pócs) Melzer ex Wraber & M. Palma«

4.5.8.1 Opis

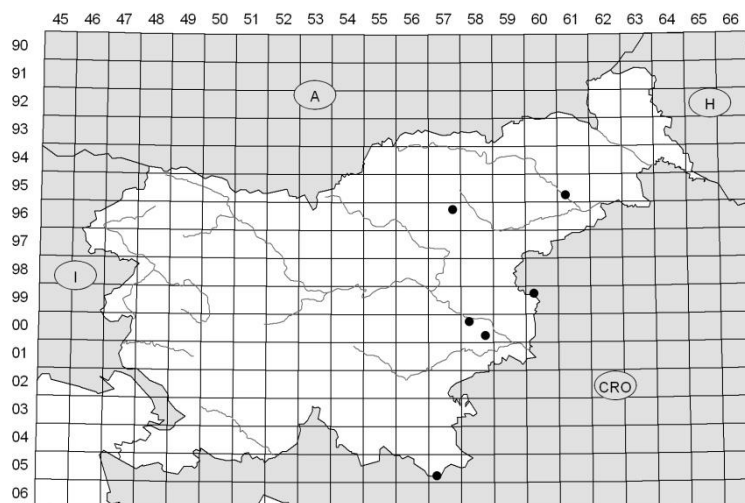
Trajnica, visoka (27) 28-39 (40) cm. Steblo prisotno, nerazvejano in je dlakavo z ukrivljenimi dlakami večinoma raztreseno. Korenina široka (0,3) 0,3-0,5 (0,5) cm in dolga (3) 3,3-10,3 (12) cm. Rozeta ni prisotna. Listna ploskev pritličnih listov je cela, dolga (10) 10-13,3 (17) mm in široka (3) 3,4,3 (5) mm, mesto maksimalne širine listne ploskve je od dna listne ploskve oddaljeno (7) 7-10,5 (12) mm. Razmerje med mestom največje širine in dolžino pritličnih listov znaša (0,7) 0,7-0,8 (0,8), listi so torej večinoma narobejajčaste do lopatičaste oblike. Listna ploskev stebelnih listov je cela, dolga (20) 23,8-30,5 (32) mm in široka (3) 3-4,3 (5) mm, mesto maksimalne širine listne ploskve je od dna listne ploskve oddaljeno (10) 10,8-13,5 (15) mm. Razmerje med mestom največje širine in dolžino stebelnih listov znaša približno 0,5, listi so torej večinoma eliptične oblike. Listna ploskev dobro razvitega stebelnega lista je zgoraj dlakava s kratkimi ukrivljenimi dlakami samo po osrednji žili in robovih ter je spodaj gola. Dvobočno somerni cvetovi so združeni v terminalna mnogocvetna socvetja. Posamezno dobro razvito socvetje ima (19) 30-48 (49) cvetov. Cvetovi so dolgi (5,9) 6,4-7,3 (8) mm. Cvetni pecelj je ob cvetenju dolg (1,8) 1,9-

2,1 (2,1) mm. Vsak cvet ima ob peclju še dva ovršna lista. proti cvetni osi izrašča (1,5) 1,5-2,6 (3) mm dolg predlist, črtalastosuličaste oblike, ki je večinoma gol. Proč od cvetne osi pa izrašča (3) 3,8-5 (5) mm dolga brakteja, črtalastosuličaste oblike, ki je večinoma gola. Dolžina predlista znaša (0,8) 0,8-1,2 (1,4) dolžine cvetnega peclja, brakteja pa (1,7) 2-2,4 (2,4) te dolžine. Čaša s 5 čašnimi listi. Zunanji 3 manjši, dolgi (2,4) 2,5-3,3 (3,4) mm in široki (1) 1-1,3 (1,4) mm, notranja dva pa povečana in podobna venčnim listom – t. i. čašni krili. Ti sta ob cvetenju dolgi (5,5) 5,5-6,6 (6,7) mm in široki (2,7) 3,2-3,9 (4) mm, mesto največje širine kril ob cvetenju je od dna kril oddaljeno (2,7) 2,8-3,8 (3,9) mm. Krila so zato eliptične do narobejajčaste oblike. Podaljšana osrednja žila, ki tvori terminalno konico, ni prisotna. Stranici kril na dnu oblikujeta kot (57) 67,2-84,3 (87,8)°. Čašni krili sta ob plodenju dolgi (5,4) 5,7-7,3 (7,8) mm in široki (3,2) 3,4-4,5 (4,7) mm. Posebnost čašnih kril je tvorba anastomoz med žilami, kar se pojavlja tudi pri tej vrsti. Na krilih najdemo (3) 4-5 (5) žil, s (2) 3-7 (7) anastomozami. Maksimalna dolžina okenca, ki ga tvori anastomoza je (2,7) 2,9-5,1 (5,4) mm, njegova širina pa znaša (0,4) 0,5-0,8 (0,8) mm. Venčnih listov 3-5, večinoma zrasli. Zrasli del venca je dolg (2,2) 2,4-3,0 (3,1) mm, preostali, prosti del venca pa (3,7) 3,9-4,5 (4,9) mm. Razmerje med prostim in zraslim delom venca je tako 1,5-1,7. Najbolj prepoznavna lastnost te skupine rastlin je spodnji srednji venčni list, ki je narezljan v resice. Skupna dolžina priveska in resic je (1,5) 2,0-2,8 (2,8) mm, samo resice pa so dolge (1) 1,4-1,8 (1,8) mm. Njihovo število znaša (16) 18-22. Plodnica zrasla iz dveh karpelov, nadrasla, dolga (1,6) 1,9-2,3 (2,4) mm, vrat plodnice pa je dolg (0,8) 0,8-1,1 (1,3) mm. Razmerje med dolžino plodnice in vratu plodnice je torej (0,5) 0,5-0,5 (0,6). Brazda dvokrpa, žličasto ukrivljena. Prašnikov 8, prašnične niti zrasle z venčno cevjo. Plod je dvosemenska glavica, ki je dolga (3,6) 3,8-5,6 (6) mm in široka (2) 2,3-4,3 (4,7) mm. Mesto maksimalne širine plodu je od dna plodu oddaljeno (2,4) 2,5-3,4 (3,5) mm, na tej točki znaša širina roba (0,2) 0,3-0,6 (0,6) mm. Globina zareze na vrhu plodu je dolga (0,4) 0,4-0,9 (1,1) mm, na dnu plodu pa stranici oblikujeta kot (73,3) 76,5-100 (116,7)°. Zrelo seme je rjave barve, dlakavo, dolgo (1,7) 1,8-2,6 (2,6) mm in široko (0,6) 0,7-1,2 (1,3) mm. Na enem delu ima elajosom, ki je razcepljen v 4 dele ter je dolg (0,6) 0,9-1,4 (1,5) mm in širok (0,6) 0,8-1 (1) mm.

4.5.8.2 Razširjenost v Sloveniji in rastišča

Takson se pojavlja v vzhodni Sloveniji, subpanonskem in preddinarskem področju (slika 68).

Uspeva v nižinskem pasu. Čas cvetenja: V-VI.



Slika 68: Znana razširjenost vrste *Polygala nicaeensis* ssp. *pannonica* v Sloveniji (polni krogi: revidiran material, prazni krogi: nepreverljivi podatki iz literature in popisov)

4.5.9 *Polygala vulgaris* L. ssp. *oxyptera* Rchb.

4.5.9.1 Opis

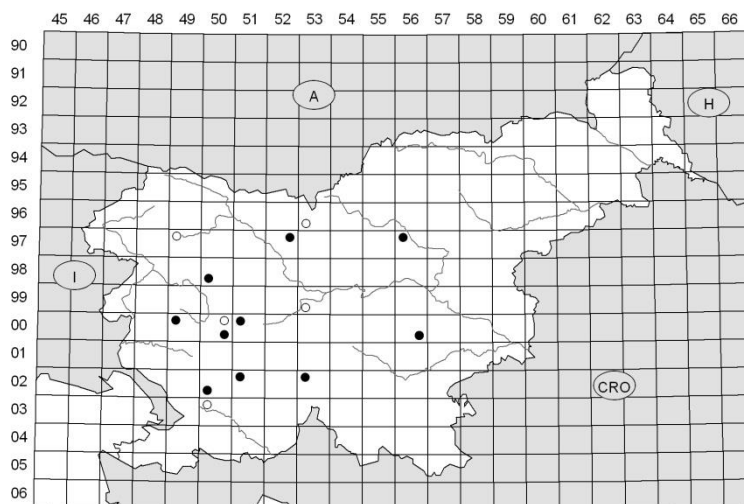
Trajnica, visoka (13,5) 16-31 (31,5) cm. Steblo prisotno, razveji se (1) 1-2 (3) –krat in je dlakavo z ukrivljenimi dlakami v vrstah. Korenina široka (0,1) 0,1-0,2 (0,2) cm in dolga (3,5) 3,5-5 (5,5) cm. Rozeta ni prisotna. Listna ploskev pritličnih listov je cela, dolga (6) 7-10 (13) mm in široka (1) 3-4 (5) mm, mesto največje širine listne ploskve je od dna listne ploskve oddaljeno (4) 5-7 (9) mm. Razmerje med mestom največje širine in dolžino pritličnih listov znaša (0,5) 0,7-0,7 (0,7), listi so torej večinoma narobejajčeste do lopatičaste oblike. Listna ploskev stebelnih listov je cela, dolga (12) 13-20,5 (24) mm in široka (2) 2,3-3,8 (5) mm, mesto največje širine listne ploskve je od dna listne ploskve oddaljeno (6) 6,3-10 (12) mm. Razmerje med mestom največje širine in dolžino stebelnih listov znaša (0,5) 0,5-0,5 (0,5), listi so torej večinoma suličaste oblike. Listna ploskev dobro razvitega stebelnega lista je zgoraj dlakava s kratkimi ukrivljenimi dlakami po osrednji žili in robovih ter je spodaj večinoma gola. Dvobočno somerni cvetovi so združeni v terminalna mnogocvetna socvetja. Posamezno dobro razvito socvetje ima (7) 10-16 (18) cvetov. Cvetovi so dolgi (4,5) 4,75-6,73 (8,9), običajno zelenkasto bele barve, redkeje svetlo modre barve. Cvetni pecelj je ob cvetenju dolg (1,1) 1,3-2 (2) mm. Vsak cvet ima ob peclju še dva ovršna lista. Proti cvetni osi izraščča (0,4) 0,6-0,9 (0,9) mm dolg predlist, jajčaste oblike, ki je odlačen po robu konice ali gol. Proč od cvetne osi pa izraščča (0,6) 1,1-1,7 (1,8) mm dolga brakteja, jajčaste oblike, ki je odlačena po robu konice ali pa je gola. Dolžina predlista znaša (1,8) 2-2,8 (3,3) dolžine cvetnega peclja, brakteja pa (0,7) 1-1,7 (1,8) te dolžine. Čaša s 5 čašnimi listi. Zunanji 3 manjši, dolgi (1,9) 2,1-2,5 (2,8) mm in široki (0,8) 0,8-1,1 (1,2) mm, notranja 2 pa povečana in podobna venčnim listom - t. i. čašni krili. Ti sta ob cvetenju dolgi (4,1) 4,3-5,3 (5,5) mm in široki (1,9) 2-2,5 (2,7) mm, mesto maksimalne širine kril ob cvetenju je od dna kril oddaljeno (2,2) 2,3-3 (3,2) mm. Krila so zato suličaste do eliptične oblike. Prisotna je tudi podaljšana osrednja žila, ki tvori terminalno konico, dolgo (0,2) 0,2-0,2 (0,2) mm. Stranici kril na dnu oblikujeta kot (49,2) 61,3-67,6 (71,3)°. Čašni krili sta ob plodenju dolgi (4,9) 5-6,1 (7,1) mm in široki (2,3) 2,5-

3,1 (3,1) mm. Posebnost časnih kril je tvorba anastomoz med žilami, kar se pojavlja tudi pri tej vrsti. Na krilih najdemo (4) 4-5 (5) žil, s (4) 6-9 (12) anastomozami. Maksimalna dolžina okenca, ki ga tvori anastomoza je (2,3) 2,5-3,4 (3,5) mm, njegova širina pa znaša (0,3) 0,4-0,5 (0,6) mm. Venčnih listov 3-5, večinoma zrasli. Zrasli del venca je dolg (1,2) 1,6-2,4 (2,5) mm, preostali, prosti del venca pa (3) 3,4-4,3 (4,4) mm. Razmerje med prostim in zraslim delom venca je tako (1,6) 1,7-2,3 (2,8). Najbolj prepoznavna lastnost te skupine rastlin je spodnji srednji venčni list, ki je narezljan v resice. Skupna dolžina priveska in resic je (1,8) 2-2,6 (4,1) mm, samo resice pa so dolge (1,1) 1,3-1,6 (2,6) mm. Njihovo število znaša (9) 10-13 (17). Plodnica zrasla iz dveh karpelov, nadrasla, dolga (1,1) 1,3-1,7 (1,8) mm, vrat plodnice pa je dolg (0,9) 1-1,3 (1,6) mm. Razmerje med dolžino plodnice in vratu plodnice je torej (0,6) 0,6-1 (1,3). Brazda dvokrpa, žličasto ukrivljena. Prašnikov 8, prašnične niti zrasle z venčno cevjo. Plod je dvosemenska glavica, ki je dolga (4,2) 4,4-5,1 (5,9) mm in široka (3,3) 3,3-4 (4,2) mm. Mesto maksimalne širine plodu je od dna plodu oddaljeno (2,3) 2,4-3 (3,5) mm, na tej točki znaša širina roba (0,2) 0,3-0,4 (0,4) mm. Globina zareze na vrhu plodu je dolga (0,3) 0,3-0,3 (0,8) mm, na dnu plodu pa stranici oblikujeta kot (81) 83-93 (102)°. Zrelo seme je rjave barve, dlakavo, dolgo (2,1) 2,2-2,4 (2,6) mm in široko (0,9) 1,1-1,3 (1,4) mm. Na enem delu ima elajosom, ki je razcepljen v 4 dele ter je dolg (0,8) 0,9-1 (1,1) mm in širok (0,7) 0,8-1 (1,1) mm.

4.5.9.2 Razširjenost v Sloveniji in rastišča

Ta podvrsta se raztreseno pojavlja po vsem ozemlju, razen v subpanonskem območju. Podatki so raztreseni in jih je nekaj deset (slika 69).

Takson uspeva od submontanskega do montanskega pasu. Čas cvetenja: VI-VII.



Slika 69: Znana razširjenost vrste *Polygala vulgaris* ssp. *oxyptera* v Sloveniji (polni krogi: revidiran material, prazni krogi: nepreverljivi podatki iz literature in popisov)

4.5.10 *Polygala vulgaris* L. ssp. *vulgaris*

4.5.10.1 Opis

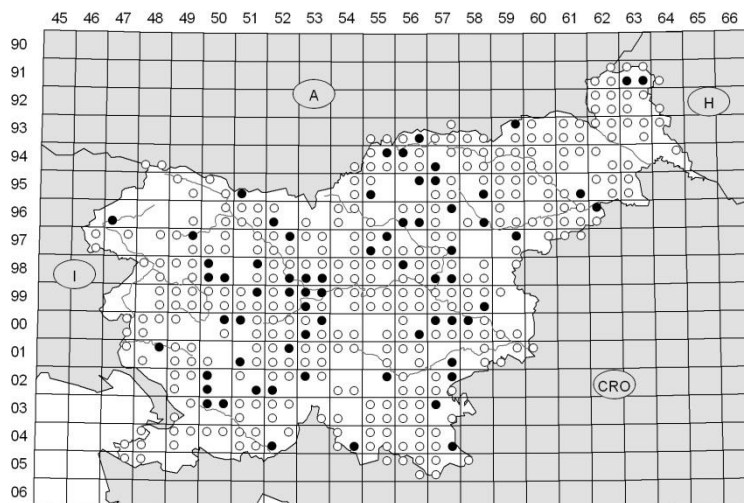
Trajnica, visoka (18,5) 22-27 (40) cm. Steblo prisotno, razveji se (1) 2-3 (5) –krat in je raztreseno dlakavo s kratkimi ukrivljenimi dlakami. Korenina široka (0,1) 0,2-0,3 (0,3) cm in dolga (3) 5,5-8 (9) cm. Rozeta ni prisotna. Listna ploskev pritličnih listov je cela, dolga (9) 11,5-16 (16) mm in široka (2) 3-5 (5) mm, mesto največje širine listne ploskve je od dna listne ploskve oddaljeno (5) 6,5-9,5 (11) mm. Razmerje med mestom največje širine in dolžino pritličnih listov znaša (0,4) 0,6-0,7 (0,7), listi so torej večinoma eliptične do narobejajčaste oblike. Listna ploskev stebelnih listov je cela, dolga (14) 18,75-24 (28) mm in široka (2) 2-4 (5) mm, mesto največje širine listne ploskve je od dna listne ploskve oddaljeno (7) 9,8-13,3 (15) mm. Razmerje med mestom največje širine in dolžino stebelnih listov znaša (0,4) 0,5-0,5 (0,7), listi so torej večinoma eliptične do narobejajčaste oblike. Listna ploskev dobro razvitega stebelnega lista je zgoraj dlakava s kratkimi ukrivljenimi dlakami po osrednji žili in robovih ter je spodaj gola. Dvobočno somerni cvetovi so združeni v terminalna mnogocvetna socvetja. Posamezno dobro razvito socvetje ima (15) 22-54 (68) cvetov. Cvetovi so dolgi (5,8) 6-6,75 (6,8), običajno modre do vijolične barve, redkeje purpurne barve. Cvetni pecelj je ob cvetenju dolg (1,3) 1,7-2,2 (2,5) mm. Vsak cvet ima ob peclju še dva ovršna lista. Proti cvetni osi izrašča (0,5) 0,8-1,5 (1,7) mm dolg predlist, jajčaste oblike, ki je odlačen po celotnem robu ali le po robu konice. Proč od cvetne osi pa izrašča (1,1) 1,4-2,5 (3) mm dolga brakteja, jajčaste oblike, ki je odlačena po celotnem robu ali le po robu konice. Dolžina predlista znaša (0,8) 1,2-2,6 (4,6) dolžine cvetnega peclja, brakteja pa (0,2) 0,6-1,3 (2,1) te dolžine. Čaša s 5 čašnimi listi. Zunanji 3 manjši, dolgi (1,9) 2,3-2,6 (3) mm in široki (0,7) 0,9-1,1 (1,3) mm, notranja 2 pa povečana in podobna venčnim listom - t. i. čašni krili. Ti sta ob cvetenju dolgi (4,6) 5,2-5,8 (6,8) mm, in široki (2,3) 2,5-3,3 (3,7) mm, mesto maksimalne širine kril ob cvetenju je od dna kril oddaljeno (2,1) 2,9-3,4 (3,7) mm. Krila so zato eliptične oblike. Prisotna je tudi podaljšana osrednja žila, ki tvori terminalno konico, dolgo (0,1) 0,1-0,2 (0,3) mm. Stranici kril na dnu oblikujeta kot (52,2) 61,7-76,3 (80,4)°. Čašni krili sta ob plodenju dolgi (5,6) 5,9-6,5 (7,1) mm in široki (2,6) 3,1-3,7 (4) mm. Posebnost čašnih kril je tvorba anastomoz med žilami, kar se pojavlja tudi pri tej vrsti. Na krilih najdemo (3) 4-5 (6) žil, s (3) 4-8 (18) anastomozami. Maksimalna dolžina okenca, ki ga tvori anastomoza je (2,2) 3,5-4,3 (5,1) mm, njegova širina pa znaša (0,4) 0,4-0,7 (0,8) mm. Venčnih listov 3-5, večinoma zrasli. Zrasli del venca je dolg (1,5) 1,8-2,2 (2,8) mm, preostali, prosti del venca pa (3,9) 4-4,6 (5,2) mm. Razmerje med prostim in zraslim delom venca je tako (1,6) 1,9-2,3 (2,9). Najbolj prepoznavna lastnost te skupine rastlin je spodnji srednji venčni list, ki je narezljan v resice. Skupna dolžina priveska in resic je (1,9) 2,4-2,7 (3,1) mm, samo resice pa so dolge (1,1) 1,5-2 (2,3) mm. Njihovo število znaša (5) 12-19 (23). Plodnica zrasla iz dveh karpelov, nadrasla, dolga (1,3) 1,8-2,1 (2,5) mm, vrat plodnice pa je dolg (0,7) 0,9-1,4 (1,7) mm. Razmerje med dolžino plodnice in vratu plodnice je torej (0,4) 0,5-0,8 (0,9). Brazda dvokrpa, žličasto ukrivljena. Prašnikov 8, prašnične niti zrasle z venčno cevjo. Plod je dvosemenska glavica, ki je dolga (4,4) 4,8-5,7 (6,3) mm, in široka (2,9) 3,5-4,1 (4,7) mm. Mesto maksimalne širine plodu je od dna plodu oddaljeno (2,7) 2,8-3,8 (4,2) mm, na tej točki znaša širina roba (0,3) 0,4-0,5 (0,8) mm. Globina zareze na vrhu plodu je dolga (0,1) 0,1-0,1 (0,9) mm, na dnu plodu pa stranici oblikujeta kot (67) 75-93 (106)°. Zrelo seme je rjave barve, dlakava, dolgo (2,1) 2,3-2,6 (2,7) mm in široko (0,9) 1,1-1,3 (1,4) mm.

Na enem delu ima elajosom, ki je razcepljen v 4 dele ter je dolg (1) 1-1,3 (1,5) mm in širok (0,8) 0,9-1,1 (1,1) mm.

4.5.10.2 Razširjenost v Sloveniji in rastišča

Vrsta je pogosta in se pojavlja raztreseno po celotni Sloveniji (slika 70).

Takson uspeva od nižinskega do montanskega pasu. Čas cvetenja: V-VII.



Slika 70: Znana razširjenost vrste *Polygala vulgaris* ssp. *vulgaris* v Sloveniji (polni krogci: revidiran material, prazni krogci: nepreverljivi podatki iz literature in popisov)

4.5.11 *Polygala chamaebuxus* L. [*Chamaebuxus alpestris* Spach]

4.5.11.1 Opis

Opis vrste je povzet po srednjeevropskih florah (Domac, 1994; Fischer et al., 2008; Hayek, 1908-1911; Hegi, 1925; Lauber, Wagner, 2007; Pignatti, 1982; Rothmaler, 1990; Slavík, 1997; Tutin et al., 1968):

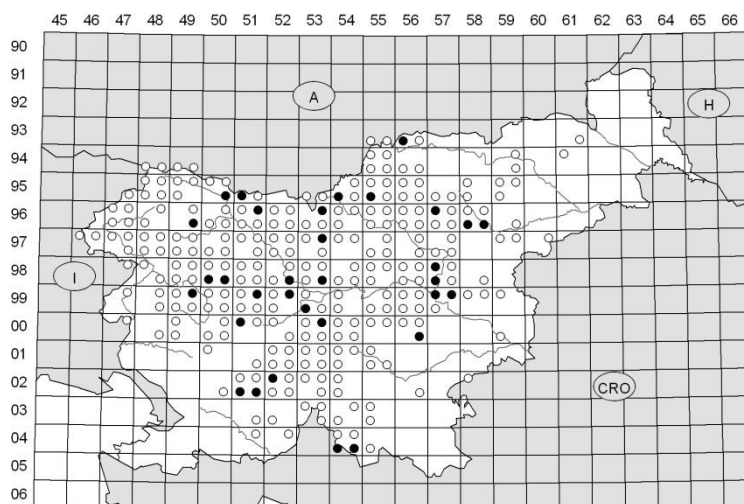
Lesna trajnica, visoka 5-15 (20) cm. Steblo prisotno, na dnu olesenelo, običajno na 1/3 dolžine razvejano. Vejice in bazalni poganjki pokončni do položni, običajno fino dlakavi, z upognjenimi in ukrivljenimi dlakami. Rozeta ni prisotna. Listi so usnjati ter zimzeleni, bolj ali manj sedeči, s kratkim pecljem ali brez. So celorobi ter na vrhu kratko zašiljeni, ozko eliptični, tudi podolgovato suličasti, ponavadi 15-30 mm dolgi in 5-9 (10) mm široki. Listna ploskev je zgoraj svetleča ter brez dlak, spodnja pa predvsem v okolici žil fino dlakava. Dvobočno somerni cvetovi izraščajo posamič ali v paru v zalistju stebelnih listov ali terminalno. Cvetovi so dolgi do 13 mm, običajno bolj ali manj beli na bazi ter rjastorjavi, rožnati ali purpurni na koncu. Cvetni pecelj kratek, do 5 mm. Čaša s 5 čašnimi listi. Krili dolgi (9)10-15 mm, v najširšem delu široki do 6 mm. So nepravilno ovalni, navzgor obrnjeni, pozno v cvetenju odpadejo. Venčnih listov 3-5, do polovice zrasli v cev. Najbolj prepoznavna lastnost te skupine rastlin je spodnji srednji venčni list, ki je pri tej vrsti vrsti oblikovan v 4-delno ladjico. Plod je glavica, v obrisu bolj ali manj jajčasta do

široka jajčasta, 5-7 mm dolga in 5-6 mm široka. Je mesnata, na vrhu ima do 1 mm širok rob in na bazi malo izboklino. Zrelo seme je temnorjave barve, gosto dlakavo ter elipsoidne ali jajčaste oblike. Na enem delu ima elajosom, ki je 4,5-5,5 mm dolg in do 1,7 mm širok ter je razcepljen v 3 neenake dele.

4.5.11.2 Razširjenost v Sloveniji in rastišča

Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih ombočjih. največ podatkov je iz alpskega, predalpskega, dinarskega in preddinarskega območja. Precej manj znanih nahajališč je v submediteranskem in subpanonskem območju. Ker je vrsta zelo prepoznavna, lahko literaturne podatke in podatke iz baze CKFF jemljemo za zanesljive (slika 71).

Uspeva v submontanskega do montanskega pasu. Čas cvetenja: IV-V.



Slika 71: Znana razširjenost vrste *Polygala chamaebuxus* v Sloveniji (polni krogci: revidiran material, prazni krogci: nepreverljivi podatki iz literature in popisov)

4.5.12 *Polygala croatica* Chod. [*P. alpestris* Rchb. subsp. *croatica* (Chod.) Hayek]

4.5.12.1 Opis

Ker nismo imeli razpoložljivega materiala, je opis povzet po literaturi, ki opisuje tudi to vrsto (Domac, 1994; Hegi, 1925; Martinčič et al., 2007; Tutin et al., 1968):

Trajnica, steblo prisotno, cvetoča rastlina večinoma brez olistanih jalovih poganjkov, a s številnimi poganjki. Listi so zimzeleni in odpadejo. Spodnji ne tvorijo rozete in so manjši kot stebelni listi. So jajčasto podolgovate oblike. Dvobočno somerni cvetovi so združeni v terminalna socvetja. Cvetovi so manjših dimenzij in svetlo modre barve. Brakteje največ tako dolge kot cvetni pecelj in kvečjemu tako dolge kot cvetni popki, zato socvetje pred cvetenjem ne izgleda čopasto. Čaša s 5 čašnimi listi. Zunanji trije manjši, notranja dva pa povečana in podobna venčnim listom – t. i. čašni krili. Ti sta ob plodenju dolgi 3-7 mm, na plodu največ 8 mm. Krila so mnogo daljša od plodu ter trajna in ne odpadejo. Posebnost čašnih kril je tvorba anastomoz med žilami, kar se pojavlja tudi pri tej vrsti. Na krilih

najdemo 3 žile, dve lateralni na robu sta razvejani. Med razvejitvami se pojavljajo tudi anastomoze. Vrat plodnice je enako dolg ali krajši od plodnice. Prašnikov 8, zraslih v dva snopa.

4.5.12.2 Problematika taksona in razširjenost v Sloveniji

Vrsta *Polygala croatica* oz. *P. alpestris* ssp. *croatica* je dinarski takson, razširjen v gorstvih Z Balkana.

Material te vrste iz herbarija LJU ni bil vključen v naše morfološke analize. Domnevne populacije te vrste pri nas se nahajajo na skrajnem severnem robu areala, tako da bi bili rezultati zavajajoči, če ob maloštevilnem slovenskem materialu ne bi v analizo vključili tudi reprezentativnih predstavnikov tega taksona iz osrednjega območja razširjenosti. Žal tudi v glavnem delu areala taksonomska situacija ni jasna, posledično pa se o taksonu ne ve dovolj, da bi bila jasna dejanska razširjenost taksona in tudi njegov naravovarstveni pomen. Tako je na rdečem seznamu ogroženih rastlin Hrvaške (Nikolić & Topić, 2005) *P. croatica* uvrščena v kategorijo nezadostno znan takson (DD - Data deficient). Analize tega taksona, ki je znotraj vrste *P. alpestris* morfološko šibko ločen, bi bile smiselne, če bi imeli na voljo primerno količino materiala s širšega območja razširjenosti, kar presega obseg te naloge.

Vrsta naj bi v Sloveniji uspevala v SM, DN in SP (Jogan et al. 2001).

Podatek iz SP se nanaša na študentski herbarij J. Avguštin iz leta 1988 (zbirka CKFF). Pri reviziji herbarijskega materiala, na katerem temelji ta navedba, smo ugotovili, da je bil nabirek napačno določen in da material s Ptuja (9561/3, leg. & det. J. Avguštin, 15. 5. 1988, LJU 10042885) v resnici pripada vrsti *P. vulgaris*.

Nadalje so za Slovenijo znani podatki o uspevanju na Snežniku (0452/2, Wraber & Skoberne 1989) in ob Kolpi, od koder vrsto navajata vrsto Wraber & Skoberne (1989), potrjena pa naj bi bila tudi v zadnjih desetletjih (Accetto 2000). Uspevanje vrste v kvadrantu 0352/3 navaja Polak l. 1989 (zbirka CKFF, LJU10042886: Snežniška planota, okolica Mašuna, leg. & det. S. Polak, 12. 5. 1989), vendar gre po našem mnenju za takson *P. amara* ssp. *brachyptera*. Na skrajno SZ delu DN območja sta na voljo še 2 podatka, in sicer podatek T. Bačić (zbirka CKFF, 2000, Nova Gorica - herbarijski primerki žal ne obstajajo, zato ne moremo potrditi nahajališča) in podatek za Čepovan (Wraber & Skoberne 1989 po Seliger-Kofol 1982), kjer prav tako dokaznega materiala nismo imeli na voljo.

Prepričljive različnosti med taksoni znotraj *P. alpestris* s. lat. med revizijo materiala iz LJU nismo zaznali in večino pol (iz Snežnika) bi zanesljivo lahko določili le kot *P. alpestris* s. lat. Še težavnejše je bilo določanje pol s Kočevskega (mešane pole s *P. comosa* in *P. vulgaris*). Vsekakor pa je revizija materiala potrdila več nahajališč *P. alpestris* tudi v DN, kar skoraj zagotovo vključuje tudi takson »*croatica*«.

Vrsta *P. croatica* v Sloveniji velja za ogroženo vrsto, na Rdečem seznamu (Ur. l. RS, št. 82-2002) je uvrščena v kategorijo R - redka vrsta. Zaradi nerešenih taksonomskih težav in

glede na to, da se o taksonu premalo ve tudi v glavnem delu areala, menimo, da bi bilo ustrežnejše, če bi jo uvrstili med nezadostno znane vrste.

Menimo tudi, da je primernejša obravnava taksona na nivoju podvrste, torej *P. alpestris* ssp. *croatica*.

4.5.13 *Polygala major* Jacq.

4.5.13.1 Opis

Ker nismo imeli na voljo herbarijskega materiala za meritve, opis povzemamo po srednje evropskih florah (Domac, 1994; Fischer et al., 2008; Hayek, 1908-1911; Hegi, 1925; Javorka, 1925; Martinčič et al., 2007; Pignatti, 1982; Slavík, 1997; Tutin et al. 1968):

Trajnica, visoka 12-45 cm. Številni poganjki so trdni, bazalni deli so šibko oleseneli, navpični do kipeči, ponavadi niso razvejani. Poganjki so kratko žlezasto dlakavi. Korenina vretenaste oblike, močna, rjave barve, bogato razvejana. Spodnji listi ne tvorijo rozete. So jajčasti, zašiljeni, dolgi 10-25 mm in 5-8 mm široki, odpadejo. Srednji in zgornji listi ponavadi linearni do linearno suličasti. Srednji ponavadi 20-35 mm dolgi in 3-5 mm široki. Zgornji 15-25 mm dolgi in 1-3 mm široki, neodlačeni ali raztreseno kosmati. Dvobočno somerni cvetovi združeni v terminalna socvetja. Ta so sprva čokati gosti grozdi, kasneje se razredčijo. Ponavadi s 15-45 (50) cvetovi. Cvetovi ponavadi roza, redkeje bele ali modre barve. Proč od cvetne osi pa izrašča brakteja, dolga 3-6 mm, linearno suličasta. Brakteje kmalu odpadejo. Cvetni pecelj mnogo krajši kot brakteje. Čaša s 5 čašnimi listi. Zunanji trije manjši, notranja dva pa povečana in podobna venčnim listom – t. i. čašni krili. Ti sta ob cvetenju krajši od cvetne cevi, 10-15 (18) mm dolgi in 4-6 mm široki ter eliptične do ozko jajčaste oblike. Posebnost čašnih kril je tvorba anastomoz med žilami, kar se pojavlja tudi pri tej vrsti. Na krilih najdemo ponavadi 3 žile, med njimi najdemo (8) 10-14 (16) anastomoz. Venec dolg 12-20 mm, v dolžini 2/3 zrasel. Je pogosto daljši od kril, izraziteje na začetku cvetenja. Najbolj prepoznavna lastnost te skupine rastlin je spodnji srednji venčni list, ki je narezljan v resice. Njihovo število znaša 16-20. Vrat plodnice 3-4x daljši od plodnice, dolg 5-7 mm. Plod je glavica, v obrisu jajčasta do ozko srčasta. Ponavadi 5,5-6,5 mm dolga in 4-5 mm široka, ozko krilata, s 0,7 mm širokim robom, na dnu klinasto zoožena. Glavica je krajša in skoraj tako široka kot krili. Zrela semena podolgovato elipsoidna oz. jajčasta, dolga 2,8-3,3 mm in široka 1,1-1,4 mm. Na enem delu ima elajosom, ki je razcepljen v 4 dele.

4.5.13.2 Razširjenost v Sloveniji in rastišča

Zemljevid razširjenosti v Gradivu za Atlas (Jogan & al. 2001) prikazuje raztreseno razširjenost v alpskem, predalpskem, dinarskem, preddinarskem in subpanonskem območju. Ko smo preverjali, od kot izhajajo ti podatki, smo ugotovili, da je večina podatkov iz študentskih herbarijev in niso dokumentirani z materialom v LJU. Za dvomljive, verjetno napačne podatke lahko obravnavamo navedbe za kvadrante: 0048/1, 9751/4, 9262/1. Tudi podatek za kvadrant 0058/4 (Leskovec pri Krškem, M. Murn, l. 1985, zbirka CKFF) je študentski, a se nahaja na območju, s katerega vrsto omenja Hayek (1908-14).

Mala flora Slovenije povzema razširjenost vrste po Hayek (1908-14), torej gre za kvadrante 0058/2 - Brestanica - Krško, 9857/1 - Laško in 9759/2 (Boč). Ker smo želeli sami nabrati vrsto na terenu, smo se tja odpravili na ciljno iskanje teh rastlin v sezoni 2012. Žal na tej ekskurziji kljub natančnemu iskanju vrste nismo našli. Obiskali smo tudi Žetale (9760/1), ker smo našli literaturni podatek o uspevanju vrste v zbirki CKFF (Janžekovič 1997), a tudi tu vrste kljub iskanju nismo našli.

Zaključimo lahko, da v zadnjih sto letih vrsta pri nas ni bil zanesljivo potrjena in dokumentirana. Glede na razširjenost in redkost v Avstriji (Fischer & al., 2008), Italiji (Pignatti 1982), na Hrvaškem (Domac, 1994) in Madžarskem (Tibor, 2000), pričakujemo, da je pri nas izjemno redka. Predlagamo uvrstitev v kategorijo nezadostno znanih vrst na slovenski RS.

4.6 DOLOČEVALNI KLJUČ

Dihotomni določevalni ključ za rod grebenuš temelji predvsem na podatkih iz literature, pomagali pa smo si še s podatki morfometrije in z lastnimi izkušnjami s terena. Pri vsaki točki smo poskušali dani alternativni oblikovati kar se da antitetično in prijazno uporabniku (dobro vidni znaki, jasno ločeni obliki, stanje znaka).

Ključ je namenjen določanju cvetočih rastlin, ki pa že imajo razvite tudi plodove. Rastline v vegetativni fazi ali povsem plodeče rastline so s pomočjo tega ključa težje določljive ali nedoločljive.

Ker imajo grebenuše nekaj specifičnih morfoloških lastnosti, je priporočeno ključ uporabljati skupaj s podpoglavjem »2.3 Razlikovalni znaki in terminologija«. Tam so namreč opisani posamezni deli rastline, ki se pri drugih vrstah ne pojavljajo (npr. čašni krili). Če določevalec ne razume, kje se znak nahaja in kako se ga meri, si lahko pomaga tudi s podpoglavjem »3.2.2.1 Seznam znakov in njihovi opisi«.

1 Rastlina je lesna trajnica (pritlikavi grm). Listi zimzeleni, usnjati. Cvetno odevalo dvobarvno: belo-rumeno do rjastorjavo ali škrlatno rdeče-rumeno. Cvetovi posamič ali do 2 v zalistjih stebelnih listov. Ladjica s 4-krpim priveskom.....
*Polygala chamaebuxus* L. - žanjevec

- Rastlina zelnata trajnica (hemikriptofit). Listi niso zimzeleni. Cvetno odevalo enobarvno: modre, vijolične, rožnate ali bele barve. Cvetovi večinoma v gostih grozdastih socvetjih. Ladjica na vrhu resasta**2**

2 Krili (= velika barvita čašna lista) krajši od venčne cevi, 10-15 (18) mm dolgi in 4-6 mm široki, eliptični do ozko jajčasti. Vrat plodnice 2- do 4-krat tako dolg kot plodnica, vrat plodnice dolg 5-7 mm.....*Polygala major* Jacq. – velika grebenuša

- Krili tako dolgi ali daljši od venčne cevi, 2-9 (11) mm dolgi in 1,2-7 mm široki. Vrat plodnice ½- do 1-krat tako dolg kot plodnica (= 0,8-3,5 mm)**3**

3 Pritlični listi vedno tvorijo pritlično gosto rozeto, ponavadi so do 2-krat daljši kot stebelni listi ter jajčasti do lopatičasti, topi.4

- Spodnji listi ne tvorijo rozete (včasih nekoliko zgoščeni), manjši od stebelnih listov, eliptični do suličasti (podobni stebelnim listom), lahko koničasti5

4 Krili skoraj tako dolgi in vedno občutno ožji od plodu, eliptični do ozko ovalni; v času zrelosti plodu podolgovato-jajčasti, na bazi klinasto zoženi, topi. Semena podolgovato jajčasta, (1,5) 1,6-1,9 (2) mm dolga in (0,8) 0,8-0,9 (1) mm široka, s kratkimi dlakami. Deli elajosoma semena so približno enako dolgi 0,3-0,6 mm (1/3 dolžine semena). Cvetno odevalo ponavadi svetlomodro do belkasto.....

..... ***Polygala amarella* Crantz – močvirska grebenuša**

- Krili daljši in enako široki ali rahlo ožji kot plod, ob plodenju široko eliptični do narobejajčasti. Semena podolgovata, (1,7) 2,1-2,7 (2,9) mm dolga in (0,7) 0,8-1,3 (1,4) mm široka, z dolgimi in kratkimi dlakami. Deli elajosoma semena so neenako dolgi = 0,6-1 mm (mnogo krajše od semena). Cvetno odevalo večinoma temnomodro, redkeje vijolično ***Polygala amara* L. – grenka grebenuša**

a Krili široko eliptični, (4,9) 5,2-6,6 (7,1) mm dolgi in (1,8) 2-3,3 (3,4) mm široki, skoraj 2-krat tako dolgi kot plod in približno enako široki kot plod. Venec približno tako dolg kot krili, (3,9) 4,2-5,7 (6,3) mm dolg, prosti del mnogo daljši od zraslega. Krili pogosto z 3 anastomozami. Vrat plodnice dolg (0,5) 0,6-0,8 (0,8) mm ***Polygala amara* subsp. *amara***

b Krili podolgastojajčasti, (3,9) 4,5-5,2 (5,6) mm dolgi in (1,7) 2-2,3 (3) mm široki, največ 1/3 tako dolgi kot plod in ožji od plodu. Venec krajši od kril, (3,5) 3,7-4,5 (5,2) mm dolg, prosti del tako dolg kot zrasel. Krili redko z 1-2 anastomozama. Vrat plodnice (0,3) 0,4-0,6 (0,7) mm dolg, bolj ali manj enako dolg kot plodnica ***Polygala amara* subsp. *brachyptera* (Chodat) Hayek [*P. subamara* Fritsch]**

5 Podporni listi cvetov (=brakteje) črtalastosulicasti, okoli 2,5 mm dolgi, pred in med cvetenjem mnogo daljši od cvetnega peclja. Cvetni popki na vrhu socvetja enako dolgi ali krajši od braktej, konica socvetja je zato videti čopasto. Venec in krili večinoma vijolični, redkeje modri ali beli6

- Brakteje jajčaste, 0,7-2,6 mm dolge, med cvetenjem približno tako dolge ali krajše od cvetnega peclja. Cvetni popki na vrhu socvetja presegajo brakteje, zato socvetje ni videti čopasto. Venec in krili večinoma modri, vijolični ali beli (redkeje škrlatni)7

6 Krili s 4-5 žilami, ob cvetenju dolgi (4) 4,8-5,5 (5,9) mm in (2,3) 2,4-3 (4,1) mm široki, mesto največje širine se nahaja (2,2) 2,7-3,2 (3,5) mm od dna krila. Brakteje zrelih cvetnih popkov kratke, a vidno izstopajo, vrh mladega socvetja, zato vidno čopast.....

..... ***Polygala comosa* Schkuhr – čopasta grebenuša**

- Krili s 5-6 žilami, ob cvetenju dolgi (5,9) 6,2-8,7 (9,9) mm in (3,2) 3,8-4,8 (5,1) mm široki, mesto največje širine (3,3) 3,3-4,6 (5,2) mm oddaljeno od dna kril. Brakteje zrelih cvetnih popkov malo izstopajo, vrh mladega socvetja zato le rahlo čopast.....

..... ***Polygala nicaeensis* Risso – francoska grebenuša**

- Vsi listi črtalasti do črtalastosuličasti. Cvetovi ponavadi rožnate barve. Zunanji čašni listi ne dosegajo polovice dolžine čašnih kril. Krila ob cvetenju dolga (7) 7,1-8,7 (9,9) mm. Glavica podolgovato-jajčasta do narobejajčasta. Rastlina submediteranskega dela Slovenije.....
..... ***Polygala nicaeensis* subsp. *mediterranea* Chod. [*P. nicaeensis* auct., non Risso]**

- Spodnji listi suličasti do jajčasti, zgornji listi črtalasti do črtalastosuličasti. Cvetovi ponavadi modre ali rožnate barve. Zunanji čašni listi pol tako dolgi kot čašni krili. Krili ob cvetenju dolgi (5,9) 6,2-7,1 (7,7) mm. Glavica narobesrčasta. Rastlina Z Slovenije.....
***Polygala nicaeensis* subsp. *forojulensis* (Kerner) Graebn. [*P. forojulensis* Kerner, *P. carniolica* Kerner]**

- Spodnji listi narobejajčasti do lopatičasti, zgornji listi večinoma eliptične oblike. Zunanji čašni listi dolgi 0,4-0,5 dolžine čašnih kril. Krili ob cvetenju dolgi (5,5) 5,5-6,6 (6,7) mm. Glavica narobejajčasta. Rastlina V Slovenije.....
»***Polygala nicaeensis* subsp. *pannonica* (Pócs) Melzer ex Wraber & Palma**«

7 Žile na krilih ne tvorijo zank, so odprte, redkeje z 1-3 anastomozami, stranske žile šibko razvejene (v suhem stanju pogosto slabo vidne). Venec tako dolg kot krili ali krajši. Vrat plodnice krajši od plodnice. Pecelj socvetja do 5 mm.....
.....***Polygala alpestris* Rchb. – predalpska grebenuša**

- Žile na krilih tvorijo zanke, so zaprte, s 4-20 anastomozami, stranske žile močno razvejene (v suhem stanju dobro vidne, če opazujemo sredinske cvetove). Venec daljši od kril. Vrat plodnice tako dolg ali daljši od plodnice. Pecelj socvetja 10 mm ali več.....**8**

8 Pritlični listi niso večji ali le malo večji od ostalih, jajčasto podolgovati. Stebelni listi jajčasto podolgovati. Brakteje največ tako dolge kot cvetni pecelj in kvečjemu tako dolge kot cvetni popki.....
***Polygala croatica* Chod. [*P. alpestris* Rchb. subsp. *croatica* (Chod. Hayek)] – hrvaška grebenuša**

- Pritlični listi so drobni, jajčasti, eliptični do suličasti (podobni stebelnim listom), včasih tudi luskasti. Brakteje tako dolge kot cvetni pecelj.....
.....***Polygala vulgaris* L. – navadna grebenuša**

a Cvetno odevalo večinoma modro do vijolično (redkeje purpurno). Rastlina bolj ali manj pokončna, močna, v spodnjem delu pokončni ali kipeči poganjki. Zgornji stebelni listi vidno daljši od spodnjih. Krili ob cvetenju narobejajčaste oblike, (4,6) 5,2-5,8 (6,8) mm dolgi in (2,3) 2,5-3,3 (3,7) mm široki. Vrat plodnice tako dolg kot plodnica. Krili ob plodenju približno tako široki kot plod in ga malo presegata, z (3) 4-8 (18) anastomozami. V socvetju najdemo (15) 22-54 (68) cvetov.....***Polygala vulgaris* subsp. *vulgaris***

b Cvetno odevalo skoraj zmeraj zelenkasto belo, redkeje svetlo modro. Rastlina bolj ali manj kipeča do pokončna, drobna, pogosto z ležečimi, razprostrtimi poganjki. Zgornji stebelni listi malo daljši kot spodnji. Krili ob cvetenju suličasti, (4,1) 4,3-5,3 (5,5) mm dolgi in (1,9) 2-2,5 (2,7) mm široki. Vrat plodnice daljši kot plodnica. Krili ob plodenju bistveno ožji kot plod ter za 1/3 daljši, z (4) 6-9 (12) anastomozami. V socvetju najdemo (7) 10-16 (18) cvetov.....***Polygala vulgaris* subsp. *oxyptera* Rchb.**

4.7 REVIZIJA HERBARIJSKEGA MATERIALA

Glavni vir herbarijskega materiala je predstavljal Herbarij Univerze v Ljubljani (Biotehniška fakulteta), na katerem je bila izvedena revizija (393 herbarijskih pol). Večina materiala je bila nabrana v optimalnem času za določanje oziroma so osebki v večini

vsebovali vse strukture, ki jih potrebujemo za natančno določitev (dobro razvito socvetje, koreninski sistem, listi ter plod s semenom). Pri veliko starih primerkih je žal zaradi večkratnega pregledovanja in premeščanja marsikje prišlo do poškodb materiala pa tudi zamešanja med polami. Veliko herbarijskih pol fakultetne herbarijske zbirke so nabirali in oblikovali študentje v okviru posameznih predmetov tekom študija pa tudi posameznih diplomskih nalog. Te so bile žal pogosto slabo nabrane, označene in tudi napačno določene. Pri obeh slednjih primerih smo imeli tako z določevanjem malce več dela. Velikokrat so bili taksoni težko določljivi ali nedoločljivi.

Revizijo smo izvajali tudi na lastnem herbarijskem materialu (114 herbarijskih pol), ki smo ga nabrali v sklopu terenskega dela diplome (Diplomska herbarijska zbirka Nine Doles). Iskali in nabirali smo predvsem tiste taksoni, za katere smo vedeli, da so v obstoječi herbarijski zbirki slabo zastopani. Tudi tu smo naleteli na kakšen problem, saj ni bilo vedno lahko najti in nabrati osebek točno določene vrste, primerne za revizijo ali uvrstitev v herbarijsko zbirko.

Rezultat revizije tistega dela materiala, ki je bil izbran za morfološke analize, torej OTE, prikazuje preglednica 1. V prvi koloni so navedena imena določitve z etikete, v prvi vrsti pa imena končne oziroma naše določitve (po reviziji). Ker smo izbiri osebkov za OTE namenili veliko pozornosti, se določitev le-teh po reviziji ni spremenila, kar je razvidno tudi iz preglednice.

Tekom revizije je vseeno prihajalo do veliko sprememb določitve primerkov v preostalem herbarijskem materialu. Stanje teh sprememb prikazuje preglednica 2. Tudi v tej preglednici so v prvi koloni navedena imena prve določitve pred revizijo, v prvi vrsti pa imena končne določitve po reviziji. V skrajno desni koloni smo dodali še podatek o odstotku narobe določenega materiala posameznega taksona. Kot kaže preglednica, ta podatek precej niha med posameznimi taksoni. Eden izmed taksonov, ki so bili vedno pravilno določeni, je tudi *P. chamaebuxus*. Med revizijo smo le preverjali določitev tega taksona, nismo pa ga vključili v nadaljnje analize, saj je precej drugačen od ostalih predstavnikov te družine, pa tudi lažje določljiv. Poleg tega taksona sta bila stoprocentno določena tudi *P. a. ssp. brachyptera* ter *P.v. ssp. oxyptera*. Situacija pri »*P. n. ssp. pannonica*« je specifična, saj smo to vrsto delovno poimenovali tekom revizije in je zato procent pravilne določitve stoprocenten.

Kot vrsta *P. major* so bili določeni 3 nabirki, a so bili vsi narobe določeni (preglednica 2). Pri *P. croatica* je bilo število osebkov v herbarijski zbirki sicer večje (14), a je tudi tu revizija pokazala 100 % napačno določanje.

Med revidiranimi taksoni je največ pravilno določenih nabirkov vrste *P. amarella*. Narobe določenih pol je bilo le 4,7 %. Gre za pričakovan podatek, saj je ta vrsta mogoče najbolj jasno ločljiva od ostalih, tako po morfologiji kot po rastišču. Gre za vrsto mokrih travnikov, ki je značilno manjšega habitusa, z drobnimi belo-modrimi cvetovi. Le dva nabirka sta se izkazala za napačno določena – ena pola je bila v resnici *P. comosa* ter ena pola *P. amara ssp. amara*.

Drugi največji odstotek pravilno določenih herbarijskih pol je imela vrsta *P. nicaeensis* ssp. *forojulensis*. Le 12,5 % vseh pol smo v reviziji spremenili določitev – 2 poli v *P. v.* ssp. *vulgaris* in ena pola v *P. n.* ssp. *mediterranea*. Gre za podobne taksone, ki jih med sabo ločuje manj težje vidnih znakov (npr. število žil na krilih, število resic priveska ladjice, število anastomoz na čašnih krilih), zaradi česar so imeli lahko določevalci probleme.

Tretji največji odstotek pravilno določenih pol je imela *P. n.* ssp. *mediterranea*. Le 5 polam smo spremenili določitev – 3 v *P. comosa* in 2 v *P. n.* ssp. *forojulensis*. Ta takson je namreč dokaj dobro ločljiv od ostalih – gre za rastlino velikega habitusa z večjimi cvetovi, a do napake vseeno lahko pride.

Pri taksonu *P. comosa* je odstotek pravilno določenih tudi zelo visok (84 %). Od kar 126 pol, jih je le 20 po reviziji dobilo drugačno določitev - 9 v *P. nicaeensis* ssp. *mediterranea*, 3 v *P. n.* ssp. *pannonica*, 6 v *P. vulgaris* ssp. *vulgaris* ter po 1 v *P. nicaeensis* ssp. *forojulensis* in *P. amara* ssp. *brachyptera*.

Od skupno 49 osebkov primarno določenih za *P. alpestris* smo med revizijo 10 spremenili določitev, kar znaša 20,4 %. Dve poli sta bili določeni za *P. amara* ssp. *amara*, po 3 pole v *P. amara* ssp. *brachyptera* in *P. comosa* ter po ena pola v *P. amarella* in *P. vulgaris* ssp. *vulgaris*.

Z 29,5 % narobe določenih osebkov sledi takson *P. vulgaris* ssp. *vulgaris*. Od 105 osebkov je bilo pravilno določenih kar 74. Ostalim 31 osebkom se je tekom revizije spremenila določitev. Največ (25) jih je bilo določenih za *P. comosa*, 4 osebkov je bilo določenih za *P. nicaeensis* ssp. *mediterranea* in 2 za »*P. n.* ssp. *pannonica*«. Tudi tu gre za ozko sorodne taksone, ki jih je težko ločevati, zaradi česar je prihajalo do problemov in napačnih določitev.

Zadnji takson, z največjim številom narobe določenih osebkov je *P. amara* ssp. *amara*. Od 24 osebkov jih je bilo le 12 pravilno določenih že na herbarijski etiketi. Ostalih 12 smo na novo določili. Največ v takson *P. alpestris* (5), 3 v *P. vulgaris* ssp. *vulgaris*, ter po 2 v *P. amarella* in *P. amara* ssp. *brachyptera*. Tudi tu gre za problematične taksone, težko ločljive med seboj.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 MORFOMETRIJA IN RAZLIKOVANJE MED TAKSONI

Morfometrično analizo smo izvedli na podlagi izbranih 64 znakov, od tega je bilo 52 numeričnih in 12 atributivnih. Za lažje izvajanje analize smo si merjenje oziroma opazovanje znakov razdelili v tri dele.

V prvi fazi smo merili znake vidne s prostim očesom, ki so opisali splošen habitus rastline. Večina znakov je bila številskih (11). Številski znaki, izmerjeni v tej fazi, imajo velik razpon vrednosti (npr. dolžina stebela). To je rezultat raznolikosti znotraj družine kot tudi različne starosti oz. razvitosti merjenih rastlin. Samo s temi podatki ločevanje med posameznimi taksoni ni mogoče, so pa vseeno uporabni skupaj z drugimi znaki. Od lastnosti, merjenih v tej fazi, se za najbolj razlikovalna znaka izkažeta dolžina stebela (znak 1) in število cvetov (znak 4), ki taksona razdelita na podskupine. Tudi izmerjene dimezije (dolžina, maksimalna širina in mesto maksimalne širine – znaki 7, 8, 9 ter 10, 11, 12) tako pritličnih kot stebelnih listov, razporedijo taksona v podskupine. Vseeno pa nam absolutne vrednosti določene dimenzije lista povedo manj kot razmerje med dvema dimenzijama. Razmerje med mestom maksimalne širine lista in njegovo dolžino nam recimo da podatek o tem, kakšne oblike je list. Obliko pa je na terenu lažje opazovati kot meriti posamezne dimenzije listov. Oblikovali smo razmerja tako za pritlične kot stebelne liste in tudi zanje izdelali grafe »škafra z ročaji« (znaka 63 in 64). Izkazali so se za dobre razlikovalne znake. Le določene predstavnice te družine imajo npr. prisotno rozeto (prisotnost rozete je bil v tej fazi edini atributivni znak), kar je vidno s prostim očesom. Za določitev do točno določenega taksona znotraj te podskupine pa moramo uporabiti in znati izmeriti oz. opazovati še kakšen drug znak.

V drugi fazi morfometrije smo opazovali in merili 9 znakov. Od tega sta bila dva številka in 7 opisnih. Opazovali in merili smo znake na listih – dlakavost listov (znaka 13 in 14) in stebela (znak 15) ter stanje braktej in predlistov (dolžina, oblika in odlačenost – znaki 16, 17, 18 in 19, 20, 21). Znake smo opazovali s pomočjo lupe, dlakavost pa tudi s pomočjo črnega kosa papirja, na katerem je lažje in bolje videti dlakavost tako listov kot stebela. Dolžina brakteje in predlista sta edina numerična znaka v tej fazi analize. Izkazala sta se kot dobra znaka za razlikovanje, saj razdelita taksona v podskupine – tiste z največjimi predlisti skupaj preko srednjih do najmanjših predstavnic družine. V tej fazi so prevladovali atributivni znaki, za katere smo tekom celotne analize oblikovali histograme. Z njihovo pomočjo smo lažje ugotovili, katero stanje znaka se pri določenih taksonih pojavlja in kako pogosto. Vendar tudi ti znaki sami po sebi niso dovolj in le v kombinaciji z drugimi znaki omogočajo določevanje do posameznega taksona.

Tretja faza analize morfoloških struktur je bila najobsežnejša in tudi najbolj zahtevna. Opazovali smo znake na cvetu in plodu. Preden smo merjenje sploh lahko izvajali, smo si morali tako cvet kot plod izpreparirati kot je opisano v poglavju »4.2 Izbor znakov za morfometrijo«. Merili in opazovali smo 33 numeričnih znakov, 4 atributivne in pripravili še 8 razmerij med dvema prej izmerjenima znakoma. Številski znaki so bili najpogostjeji, saj smo merili veliko dolžin in širin (cvet, plod, čašni krili, čašna cev ...), veliko pa smo tudi šteli (število žil na krilih, število anastomoz, število resic ...). Za numerične znake v

vseh treh fazah analize smo oblikovali grafe – t. i. »škatle z ročaji«. Z njihovo pomočjo smo lahko ocenili, kateri znak je pri razlikovanju med taksoni dober in kateri neustrezen. Vsi grafi numeričnih znakov se nahajajo v poglavju »5.1 Kvantitativni znaki v analizi«.

Znaki o dimenzijah oziroma obliki kril tako ob cvetenju kot plodenju so srednje uporabni. Med njimi je najbolj razlikovalen znak dolžina konice kril med cvetenjem (znak 38). Konica se namreč najpogosteje pojavlja pri *P. comosa* ter obeh podvrstah *P. nicaeensis*. Pri ostalih vrstah je konica redka ali pa manjka. Znak o dolžini cvetnega peclja (znak 32) je sam po sebi neuporaben, smo pa ga s pridom uporabili v razmerjih, ki so opisana spodaj. Meritve zunanjih čašnih listov (znaka 33 in 34) niso dobro ločevale taksonov. Tako število žil kot število anastomoz na krilih (znaka 40 in 41) pa sta se izkazala za dobra ločevalna znaka, saj delita taksona na skupine, kar nam olajša nadaljnje določanje. Njuna slabost je le ta, da sta na terenu povsem neuporabna, saj je za njuno opazovanje nujno potrebna dobra lupa s presevno svetlobo. Prav tako je tudi terenska uporaba znakov maksimalna dolžina in širina okenca anastomoze (znaka 43 in 44), ki sta se izkazala za srednje dober ločevalni znak – od vseh taksonov namreč izločita največji predstavnici, obe podvrsti *P. nicaeensis*. Merjenje dolžine cveta (znak 31) nam je dalo nek splošen podatek o velikosti cvetov posameznega taksona. Za povsem neuporabno se je izkazalo merjenje dolžine prostega in zraslega dela venca (znaka 45 in 46). Podatke smo uporabili tudi za izračun razmerja, ki pa se ni izkazal za nič boljši razlikovalen znak. Eno bolj produktivnih merjenj je bilo merjenje in opazovanje priveska ladjice ter njegovih resic. Tako dolžina resic s priveskom (znak 48) kot dolžina samih resic (znak 49) sta dobra razlikovalna znaka, ki sta taksona razdelila nekako po velikosti. To pa ne preseneča, saj je velikost merjene strukture premosorazmerna z velikostjo cvetov samih. Uporaben pri ločevanju taksonov je tudi znak število resic priveska ladjice (znak 47), saj tudi ta dokaj nazorno loči taksona med seboj. Znaki na gineceju so srednje uporabni in dajo dobre rezultate le, če jih uporabljamo v povezavi z drugimi znaki. Izmerjene vrednosti na plodu so srednje uporabne. Dolžina plodu (znak 22) taksona razporedi nekako po velikosti, saj je velikost plodu odvisna od velikosti cveta, medtem ko maksimalna širina plodu (znak 23) taksonov ne loči dovolj jasno. Da bi dobili boljše predstavo o obliki plodu, smo merili tudi mesto maksimalne širine plodu (znak 24). Tako smo izračunali še razmerje med mestom maksimalne širine plodu in njegovo dolžino (znak 66), kar nam da podatke o obliki plodu. Oblika je namreč lažji morfološki znak, dobro viden že s prostim očesom in zato dobro uporaben tudi na terenu. Opazovanje oziroma merjenje oblike dna plodu (znak 27) je prikazalo ločevanje taksonov na dve skupini. *P. alpestris* in obe podvrsti *P. amara* imajo plod na bazi širše klinasto zožen, medtem ko ima ostalih 5 taksonov plodove ozko klinasto zožene, zaradi česar izgledajo pecljato. Ostali dve meritvi plodu (rob plodu in oblika vrha plodu – znaka 25 in 26) so se za razlikovanje med taksoni izkazali kot zanemarljivi, saj so vrste blizu skupaj. Znaki na semenih, tako en atributiven kot 4 numerični, niso dali omembe vrednega ločevanja med taksoni.

V tretji fazi smo opazovali le 4 atributivne znake – dlakavost plodu, tvorba anastomoz na krilih, zraslost prašnikov ter dlakavost semena. Od vseh štirih je bil za ločevanje med taksoni uporaben le eden in sicer tvorba anastomoz na krilih (znak 41). Ta znak razdeli družino na dve podskupini – tiste, ki na krilih imajo anastomoze (*P. comosa*, *P. v. ssp. vulgaris*, *P. v. ssp. oxyptera*, *P. n. ssp. mediterranea* ter *P. n. ssp. forojuensis*) in tisto

podskupino, katerih predstavnice imajo anastomoz manj in se te pojavljajo le izjemoma (*P. a. ssp. amara*, *P. a. ssp. brachyptera*, *P. alpestris* ter *P. amarella*).

V to fazo smo uvrstili tudi 8 razmerij, ki smo jih preračunali iz izmerjenih lastnosti osebkov. Poleg razmerij med mestom maksimalne širine in dolžino tako pritličnih (znak 63) kot stebelnih listov (znak 64), ki smo jih opisali zgoraj, smo izračunali še 6 razmerij, ki se pogosto pojavljajo v določevalnih ključih srednjeevropskih flor. Edini, ki se izkaže za neuporabnega je razmerje med dolžino prostega in zraslega dela venca (znak 59), kjer se taksoni na grafu pojavljajo blizu skupaj. Razmerje med dolžino vratu plodnice ter dolžino plodnice same (znak 60) je srednje uporaben znak, saj taksone grobo deli na dve skupini. Večje vrste imajo namreč daljši vrat v primerjavi z dolžino plodnice, medtem ko imajo manjše predstavnice družine vrat krajši v primerjavi s plodnico. Med uporabnejša razmerja vsekakor prištevamo tudi razmerji med dolžino cvetnega peclja in brakteje (znak 61) ter dolžino cvetnega peclja in predlista (znak 62). Obe razmerji družino taksonov delita na dve skupini. Najmanjše vrednosti obeh razmerij imajo največje predstavnice družine – *P. n. ssp. mediterranea*, *P. n. ssp. forojulensis* ter *P. comosa*. Zanje značilen znak je namreč čopasto socvetje, ki ga oblikujejo dolge brakteje, ki štrlijo iz socvetja. Tudi dolžina predlistov sledi dolžini braktej, zato je stanje porazdelitve taksonov pri upoštevanju razmerja s predlisti podobna.

5.2 FENETSKA ANALIZA GREBENUŠ

Med fenetskimi analizami smo uporabili metodo PCA ali t. i. analizo glavnih komponent ter metodo PCoA ali t. i. analizo glavnih koordinat. S pomočjo teh dveh metod smo želeli ločiti taksone na podlagi pridobljenih podatkov v morfometrični analizi. Prvi tip analize smo uporabljali za numerične znake, drugega pa za atributivne.

Zaradi velikega števila znakov in njihove raznolikosti smo oblikovali dve osnovni matriki podatkov. Tisto z le numeričnimi (t. i. NUM34) in tisto z le atributivnimi znaki (t. i. ATR108). Predhodno smo s pomočjo grafikonov »škatla z ročaji« izločili znake, ki so se z univariatnimi statistikami izkazali za slabe pri ločevanju taksonov (glej poglavje 4.3.1 »Priprava podatkov za analizo glavnih komponent«). Tako pripravljene matriki sta nam skupino taksonov ločili na 3 podskupine, kar kažeta tudi grafa na slikah 38 in 39.

V prvi skupini so se nahajale *P. amarella* ter *P. amara* z obema podvrstama. S podrobnejšo PCA analizo za le te 3 taksone s sicer isto matriko, smo dobili rezultate prikazane na sliki 42. Oblikovale so se tri razločno ločene skupine, kar pomeni popolno ločitev teh treh taksonov na podlagi numeričnih znakov, pridobljenih z morfometrično analizo.

Druga skupina obsega le obe podvrsti *P. nicaeensis*. Tudi pri podrobnejši analizi te podskupine pride do dobrih rezultatov. Z dodatno izločitvijo nekaterih spornih osebkov, smo dobili jasno ločena oblačka obeh podvrst te podskupine, kot prikazuje tudi slika 44.

Tretja podskupina je bila največja in je vsebovala tudi najbolj različne taksone: *P. vulgaris* z obema podvrstama, *P. alpestris* ter *P. comosa*. S postopno analizo in oblikovanjem novih matrik, smo tu najprej uspešno ločili *P. alpestris* in *P. comosa*. Preostala taksona sta se

izkazala za trši oreh. Izločili smo nekatere sporne osebke in oblikovali novo matriko ter tako tudi za ta dva taksona dobili jasno ločena oblačka (slika 50).

Da bi preverili uspešnost revizije in poiskali morebitne osamelce, smo izdelali preliminarne zemljevide razširjenosti. Pri pregledu teh zemljevidov za taksona *P. nicaeensis* ssp. *mediterranea* ter *P. nicaeensis* ssp. *forojulensis* se je kar nekaj osebkov (natančneje 7) znašlo izven običajne oz. pričakovane razširjenosti. Zaradi tega smo se vrnili k meritvam. Vsi ti »sporni« osebki namreč v predhodni analizi niso bili merjeni, saj niso bili izbrani za OTE. Tako smo za vseh 7 osebkov najprej pridobili vse podatke, ki smo jih merili v primarnih meritvah. Zaradi naknadno izvedene analize so osebki tudi drugače označeni. Nimajo kratice imena taksona in zaporedne številke kot ostali, ampak le zadnjih 5 števk herbarijske pole, ki ji pripadajo.

Eden od osebkov se je po ponovni analizi izkazal za narobe določenega. Sprva je bila pola določena kot *P. nicaeensis* ssp. *mediterranea*, a smo jo po dodatni reviziji določili za *P. nicaeensis* ssp. *forojulensis* in jo v nadaljnjih analizah dodali k skupini prej določenih in izmerjenih OTEjev podvrste *P. n.* ssp. *forojulensis*. Najdba podvrste *mediterranea* bi bila za območje Mojstrane (kvadrant 9549) nenavadna.

Ostalih 6 spornih osebkov se je na zemljevidih znašlo na skrajnem vzhodu Slovenije. Z njihovimi podatki smo se odločili še enkrat opraviti PCA oz. PCoA analizo. Tem novo pridobljenim osebkom smo dodali tudi osebke obeh podvrst *P. nicaeensis* iz predhodne analize. Tako pridobljene matrike, ki smo jih uporabljali v nadaljnjih analizah, se nahajajo v prilogah pod imenom NUM34_ni+nove_nova analiza za numerične znake ter ATR108_ni+nove_nova analiza za atributivne znake. Kasneje smo oblikovali več različnih matrik, saj smo poskušali najti tisto kombinacijo znakov, ki bi nam podala kar najbolj jasno ločene taksone. Sčasoma nam je to tudi uspelo. Tako slika 61 kot slika 62 kažeta na to, da se sporni osebki povsem ločijo od preostalih dveh podvrst *P. nicaeensis*. Za določene znake, izstopajoče po funkciji Biplot, smo izdelali tudi preglednejše grafikone »škafca z ročajmi«. Med pregledom objav smo naleteli tudi na Wraberjev članek (Wraber, 2003) o težavah z grebenušami na Panonskem Slovenskem. V članku zasledimo varieteto *P. carniolica* (danes *P. nicaeensis* ssp. *forojulensis*), imenovano *pannonica*, katere območje razširjenosti je madžarski panonski svet. Zaradi vzhodne geografske razširjenosti novega taksona in njegove dokaj jasne ločitve od ostalih dveh podvrst *P. nicaeensis*, smo se odločili nov takson provizorično poimenovati »*P. n.* ssp. *pannonica*«. Šlo naj bi za skrajno zahodno razširjenost te podvrste, ki jo je kot varieteto podvrste *carniolica*, opisal Pócs že leta 1958. Tako poimenovanemu taksonu smo izdelali opis in zemljevid razširjenosti ter ga dodali tudi v določevalni ključ.

Pri vrsti *P. nicaeensis* moramo omeniti tudi članek Wraberja in Palme (Wraber in Palma, 1982). Avtorja sta se lotila problematike ločevanja podvrst *P. n.* ssp. *forojulensis* in ssp. *carniolica*. S ponovnim pregledom bogatega herbarijskega materiala sta dognala, da sta do takrat ločena taksona pravzaprav identična.

5.3 IZDELAVA OPISOV TAKSONOV

Opisi večine (10) taksonov temeljijo izključno na rezultatih lastnih morfometričnih rezultatov. Pri treh taksonih (*P. major*, *P. croatica* ter *P. chamaebuxus*) pa je opis taksona zgolj povzet po literaturi. Vrsta *P. chamaebuxus* je sicer zastopana v LJU, a ni bila vključena v morfometrijo. Za preostala dva taksona pa tako obstoječa herbarijska zbirka, kot naša, nabrana pri lastnem terenskem delu, nam nista dali materiala za morfometrijo. Zato smo si pomagali le s podatki iz literature (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007; Domac, 1994; Fischer et al., 2008; Hayek, 1908-11; Hegi, 1925; Simon, 2002; Lauber & Wagner, 2007; Marchesetti, 1896-97; Mayer, 1952; Pignatti, 1982; Slavík, 1997; Valentine in: Tutin et al., 1968; Rothmaler, 1990; Jogan et al., Gradivo za Atlas flore Slovenije, 2001). Pri vrsti *P. major* žal nimamo niti zemljevida razširjenosti. Stari podatki so naštetí že v pregledu objav, novih podatkov oziroma novo nabranega herbarijskega materiala pa žal ni bilo, tako da zemljevida nismo mogli oblikovati. Pri *P. croatica* je zemljevid le prikaz nepotrjenih lokacij taksona. Za takson *P. chamaebuxus* pa smo med revizijo preverili ves obstoječi material, tako da ima zemljevid poleg nepreverjenih označene tudi revidirane podatke.

Iz grafikonov »škatla z ročaji« smo razbrali razpon vrednosti od prvega do tretjega kvartila – na grafikonu prikazana kot škatla. Vrednosti za 5. in 95. centil smo navedli v oklepaju kot možne minimalne in maksimalne vrednosti. Te vrednosti pa nimajo velike teže, saj so bili naši vzorci za posamezen takson majhni (okrog 10 OTE).

5.4 RAZŠIRJENOST GREBENUŠ V SLOVENIJI

V Sloveniji uspeva 7 vrst grebenuš, od tega imajo 3 še podvrste. Tako govorimo o 11 taksonih: *P. alpestris*, *P. amara* ssp. *amara*, *P. amara* ssp. *brachyptera*, *P. amarella*, *P. chamaebuxus*, *P. comosa*, *P. nicaeensis* ssp. *forojulensis*, *P. nicaeensis* ssp. *mediterranea*, »*P. nicaeensis* subsp. *pannonica*«, *P. vulgaris* ssp. *oxyptera* ter *P. vulgaris* ssp. *vulgaris*.

Splošno razširjene so: *P. chamaebuxus*, ki jo v revizijo nismo vključili, *P. comosa* ter *P. vulgaris* ssp. *vulgaris*.

Po reviziji herbarijskega materiala ter podatkih s terena in s Centra za kartografijo favne in flore (v nadaljevanju CKFF), smo ugotovili podobno razširjenost naslednjih vrst, kot jih navaja Mala flora Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007):

- *P. alpestris*: vrsta je pri nas omejena na alpsko, predalpsko in dinarsko območje.
- *P. amara* ssp. *brachyptera*: vrsta se pojavlja pogosteje v S in V Sloveniji, nekaj populacij pa najdemo tudi v osrednjem delu. Številčnejše populacije vrsta oblikuje predvsem v alpskem delu države.
- *P. amarella*: vrsta se pogosteje pojavlja v osrednji in S Sloveniji, povsem manjka pa na submediteranskem območju. Tekom revizije smo te podatke potrdili, nismo pa mogli uspešno potrditi podatkov o razširjenosti tega taksona na subpanonskem območju.

- *P. nicaeensis* ssp. *forojulensis*: Mala flora Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007) navaja prisotnost podvrste v Julijskih Alpah in Z Karavankah, na Nanosu in Trnovskem gozdu ter v okolici Nove Gorice. Na podlagi analize smo te podatke potrdili.

Na podlagi podatkov revizije in CKFF smo pri nekaterih taksonih ugotovili nekoliko drugačno razširjenost v Sloveniji, kot jo navaja zadnja izdaja Male flore Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007):

- *P. amara* ssp. *amara*: vrsta se zanesljivo pojavlja v dinarskem, predalpskem in alpskem območju. V nasprotju z MFS smo vrsto potrdili tudi v subpanonskem območju, čeprav stanje tam še vedno ni povsem razjasnjeno.

- *P. nicaeensis* ssp. *mediterranea*: zadnja izdaja Male flore Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007) opiše vrsto kot prebivalco suhih prisojnih pobočij in kraških košenic submediteranskega območja. Z revizijo smo potrdili te podatke, a naleteli na skupek osebkov, ki ni ustrezal ne tej ne prejšnji podvrsti *P. nicaeensis*. Za jasnejšo obdelavo podatkov in boljši prikaz rezultatov smo se te osebke odločili poimenovati z delovno določitvijo »*P. nicaeensis* spp. *pannonica*«. Tako poimenovano najdemo tudi v Ekursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol (Fischer et al., 2008) pod varieteto vrste *P. nicaeensis*, kot redko predstavnico avstrijske Štajerske, Koroške ter J Tirolske. Naši primerki bi tako lahko bili skrajna J in JZ območja njene razširjenosti.

- *P. vulgaris* ssp. *oxyptera*: Po podatkih Male flore Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007) je takson prisoten le na posameznih lokacijah alpskega območja (v Julijcih na Ukancu, v Kamniško-Savinjskih Alpah na Krvavcu) ter v submediteranskem območju (Vremščica), a je naša revizija dala drugačno sliko. Takson se pojavlja na širšem območju, našli smo populacije tudi v osrednji Sloveniji.

V Mali flori Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007) sta naštetih tudi *P. major* in *P. croatica* kot vrsti, ki uspevata v Sloveniji.

Naša revizija ni potrdila teh podatkov, saj na terenu nismo uspeli najti niti enega primerka ne ene ne druge vrste grebenuše. Žal tudi obstoječa herbarijska zbirka ni vsebovala osebkov teh dveh redkih taksonov. *P. croatica* je uvrščena tudi na Rdeči seznam praprotnic in semenk, in sicer v kategorijo redka vrsta (R) (Ur. l. RS 82-2002), saj so njena edina do sedaj znana nahajališča trate na Snežniku (Wraber & Skoberne 1989).

5.5 IZDELAVA DIHOTOMNEGA DOLOČEVALNEGA KLJUČA

Dihotomni določevalni ključ je najpomembnejši rezultat naloge, saj so v njem zbrane vse faze naloge, od terenskega dela preko revizije do morfometrije in fenetike. Naš cilj je bilo oblikovati uporabniku kar se da prijazen ključ. Alternativi posamezne določevalne točke smo poskušali oblikovati kar se da antitetično ter uporabiti čim več makromorfoloških znakov. Ti so pri določanju lažje uporabni, saj so vidni s prostim očesom in tako ustrezni tudi za določevanje na terenu. Žal to pri vseh točkah ključa ni bilo mogoče. Veliko razlikovalnih znakov za družino grebenuš je namreč mikromorfoloških, za njihovo opazovanje pa je potrebna lupa s 10-kratno in 20-kratno povečavo.

Ključ ima dve slabosti. Prva je ta, da je ključ namenjen določanju dobro nabranega rastlinskega materiala. To je material, ki ima večino pomembnih rastlinskih struktur – korenine, listi, dobro razvito socvetje ter plod s semenom. Druga slabost pa je ta, da razponi vrednosti numeričnih znakov veljajo za herbarizirane primerke, saj smo vso morfometrijo izvajali na suhem herbarijskem materialu. Tako so vrednosti manj primerne za določanje na terenu ali določanje svežih primerkov.

V zadnji izdaji Male flore Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007) je družina grebenuš slabše obdelana in potrebna dodatnih analiz in revizij.

Naš ključ je dodelan ključ iz *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol* (Fischer et al., 2008). Uporabili smo njegovo strukturo ter vanj vnesli podatke, ki smo jih pridobili tekom morfometrije. Dodali smo tudi nekaj dodatnih znakov. V ključu smo upoštevali vseh 13 taksonov, a le 11 taksonov smo zanesljivo potrdili za Slovenijo. Dveh taksonov, ki sta v zadnji izdaji Male flore Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007) naštetih v seznamu vrst, tekom revizije žal nismo uspeli potrditi, a smo jih obdržali v določevalnem ključu, zaradi same strukture ključa in ločevalnih znakov. Tema dvema taksonoma žal nismo uspeli potrditi območja razširjenosti. Seznam vrst tako vsebuje 11 taksonov. Od teh je bil, zaradi svoje drugačnosti od ostalih predstavnic družine, izločen takson *P. chamaebuxus*. Revidirali smo sicer ves obstoječ herbarijski material te vrste, a za ta takson nismo nabirali novega herbarijskega materiala ali izvajali morfometričnih analiz.

5.6 ODPRTA PROBLEMATIKA

Kljub obširni in sistematični obdelavi nismo rešili vseh problemov tega rodu pri nas.

5.6.1 Križanci

Kljub pojavljanju posameznih križancev v literaturi, le-teh nismo vključili v našo obdelavo, saj so zelo zahtevni za določevanje. Tako to vprašanje ostaja odprto za nadaljnje raziskave.

5.6.2 Določevalni ključ

Določevalni ključ, ki smo ga oblikovali tekom naše obdelave, je uporaben le na dobro nabranem in herbariziranem materialu, ki vsebuje čim več ključnih struktur rastline, predvsem pa dobro razvita socvetja s cvetovi ter plodove s semeni. V kolikor material ni takšen, je težje določljiv ali celo nedoločljiv. Zato bi bilo v prihodnje dobro oblikovati določevalni ključ, ki bi več pozornosti namenjal razlikam na vegetativnih delih rastlin in s tem omogočal določevanje tudi slabše nabranega materiala ali materiala v zgodnejših ontogenetskih fazah.

5.6.3 Nepoznavanje nekaterih taksonov

V tej družini rastlin je poznavanje treh taksonov zelo slabo, tako razširjenosti kot lastnosti. Žal tudi mi med našo obdelavo nismo uspeli pridobiti bistveno več podatkov o teh taksonih:

- vrsto *Polygala croatica* Mala flora Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007) navaja kot predstavnico dinarskega in submediteranskega sveta, a so lokacije njene razširjenosti dokaj neznane. V prihodnje bi bilo pametno sistematično opravljati terenske raziskave predvsem v glavnem delu njenega areala in tako pridobiti več materiala, nato pa narediti morfološko analizo *P. alpestris* s.lat.

- vrsta *Polygala major* naj bi po 4. izdaji Male flore Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007) rasla v okolici Brestanice in Laškega v predalpskem območju ter na Boču in Donački gori v subpanonskem območju (Hayek (1908-14). Naša raziskava in teren nista dala podatkov o nahajališču tega taksona, zato bi bilo v prihodnje pametno bolj sistematično raziskati omenjeni območji. To res redko predstavnico slovenske flore bi bilo treba uvrstiti na slovenski Rdeči seznam.

- vrsta *P. nicaeensis* s. lat. – potrebno je sistematično nabiranje materiala, pri nas in v sosesčini, da bi lahko opravili morfometrijo, ki bi pokazala ločevanje na povrste.

5.6.4 Potreba po nadaljnjih raziskavah grebenuš v Sloveniji

Na splošno bi bilo za to družino rastlin pametno opraviti še več terenskih raziskav ter se pri tem osredotočiti na zgoraj naštet problematične taksone pa tudi morebitna neraziskana območja v Sloveniji.

5.7 SKLEPI

- v Sloveniji uspeva 7 vrst (11 taksonov) grebenuš. Dveh taksonov, ki jih zadnja izdaja Male flore Slovenije navaja kot predstavnici naše flore, nismo potrdili. Vrsta *P. major* je lahko prepoznavna, a zelo redka predstavnica slovenske flore, ki v naših krajih ni bila najdena že 100 let. *P. croatica* znotraj *P. alpestris* nismo ločevali.

- populacije *P. nicaeensis*, ki uspevajo v vzhodni Sloveniji in smo jih ločili od ostalih z multivariatnimi analizami, domnevno ustrezajo taksonu »*P. n. ssp. pannonica*« [(Pócs) Melzer ex Wraber & M. Palma«] in jih provizorično v nalogi tudi tako imenujemo. Podvrste ni na seznamu v zadnji izdaji Male flore Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007)

- podvrsta *P. vulgaris ssp. oxyptera* se ne pojavlja le na posameznih lokacijah alpskega in submediteranskega območja (Ukanc, Krvavec, Vremščica), kot je veljalo doslej (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007) ampak širše, tudi v osrednji Sloveniji.

- veliko znakov, pomembnih za določanje, se nahaja na cvetu in plodu s semeni, zato je le dobro nabran in herbariziran material lahko zanesljivo določljiv.

6 POVZETEK

Družina grebenuševk (*Polygalaceae*) je v Sloveniji zastopana le z enim rodом – *Polygala*. Za obdelavo te skupine rastlin smo se odločili zaradi težavnega določevanja ter slabe raziskanosti. Poudarek smo dali predvsem razlikovanju med posameznimi taksoni ter oblikovanju določevalnega ključa za to družino rastlin. Družino smo najprej spoznavali pri pregledovanju že obstoječega herbarijskega materiala ter nabiranju lastnega na terenskem delu diplomske naloge. Skupno smo tako pregledali 471 herbarijskih pol (360 pol Herbarija Univerze v Ljubljani ter 111 pol lastnega herbarija), a smo jih le 116 izbrali in označili kot OTE (operativna taksonomska enota).

S pomočjo revizije in pregledane literature smo izbrali 64 znakov (52 numeričnih in 12 atributivnih), ki smo jih merili in opazovali na izbranih osebkih. Grafični prikazi (t. i. »box-plot-i«) so nam omogočili, da smo izmed teh znakov izbrali tiste, ki so bili najbolj uporabni za ločevanje med taksoni ali skupinami taksonov. Podatke, ki so se tudi tekom analize morfometričnih podatkov izkazali za dobre pri ločevanju, smo kasneje vključili v določevalni ključ.

Z analizo glavnih komponent (t. i. PCA) in analizo glavnih koordinat (t. i. PCoA) smo izbrane OTE razporedili v stabilne, dobro ločene skupine s pomočjo programa PAST (Hammer et al., 2001).

Po koncu revizije smo le delno potrdili navedbe zadnje izdaje Male flore Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007), saj enega taksona te družine rastlin nismo potrdili na območju Slovenije (*P. major*). Tako smo uspešno potrdili 7 vrst (11 taksonov s podvrstami vred). Na podlagi podatkov, morfoloških analiz in podatkov iz literature smo izdelali opise taksonov in oblikovali dihonomni določevalni ključ. K opisom taksonov smo dodali zemljevide razširjenosti, ki temeljijo na podatkih Centra za kartografijo favne in flore. Ugotovili smo, da nekateri taksoni nimajo enake razširjenosti kot navaja 4. izdaja Male flore Slovenije (Jogan, Martinčič v: Martinčič et al., 2007). To velja za *P. nicaeensis* ssp. *forojulensis* in *P. vulgaris* ssp. *oxyptera*. Zaradi pristonosti osebkov, ki jih nismo uspeli priključiti nobeni od podvrst *P. nicaeensis*, smo se odločili vpeljati delovno določitev teh osebkov – »*P. nicaeensis* ssp. *pannonica*«, kar smo podkrepili tudi z analizami in grafi.

Dihonomni določevalni ključ je najbolj pomemben rezultat naše naloge. Vsebuje 13 taksonov, tudi tiste, ki smo jih v Sloveniji nismo potrdili, ter *P. chamaebuxus*, ki smo jo iz analiz izvzeli. Najbolj je primeren za določevanje suhega herbarijskega materiala, ki je bil kvalitetno nabran (cvetoči, plodeči primerki). Manj je uporaben za določevanje svežega rastlinskega materiala v zgodnejših ontogenetskih fazah. Tudi v tej družini prihaja do križanja, a zaradi težavnosti določevanja križancev, le-teh v analizo nismo vključili.

VIRI

- Accetto M. 2000. Floristične zanimivosti z ostenij Firstovega repa in bližnje okolice. *Gozdarski vestnik*, 58, 4: 180-188
- Bakan B. 2006. Slikovni pregled višjih rastlin Prekmurja: prispevek k poznavanju flore Prekmurja. Lendava, Razvojni center: 245 str.
- Domac R. 1994. Mala flora Hrvatske. Priručnik za određivanje bilja. Zagreb, Školska knjiga: 543 str.
- Fisher M. A., Adler W., Oswald K. 2008. Exkursionflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 2. izdaja. Linz, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen: 1392 str.
- Fritsch K. 1929. Siebenter Beitrag zur Flora von Steiermark. Graz, Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark: 664 str.
- Hayek A. 1908-1911. Flora von Steiermark. 1. Band. Berlin, Verlag von Gebrüder Borntraeger: 1271 str.
- Hegi G., Gams H., Beger H. 1925. Dicotyledones. Band 5. Teil 1. V: Illustrierte Flora von Mittel Europa. München, J. F. Lehmanns: 674 str.
- Janžekovič I. 1997. Floristični oris Haloz, uporabna vrednost nekaterih rastlinskih taksonov in možnosti njihovega pridelovanja. Magistrsko delo. Maribor, Pedagoška fakulteta, Oddelek za biologijo: 111 str.
- Jogan N., Bačič T., Frajman B., Leskovar I., Naglič D., Podobnik A., Rozman B., Strgulc-Krajšek S., Trčak B. 2001. Gradivo za Atlas flore Slovenije. Materials for the Atlas of Flora of Slovenia. Miklavž na Dravskem polju, Center za kartografijo favne in flore: 443 str.
- Jogan N., Martinčič A. 2007. 73. družina: Polygalaceae – grebenuše. V: Mala flora Slovenije. Martinčič A., Wraber T., Jogan N., Podobnik A., Turk B., Vreš B., Ravnik V., Frajman B., Strgulc-Krajšek S., Trčak B., Bačič T., Fischer M. A., Eler K., Surina B., Rejc T. (ur.). Ljubljana. Tehniška založba Slovenije: 353-355
- Kaligarič M., Škornik S. 1997. Botanična podlaga za naravovarstveno vrednotenje Goriškega II (botanična in naravovarstvena študija). Maribor: 60 str.
- Lauber K., Wagner G. 2007. Flora helvetica. Bern, Stuttgart, Wien, Verlag Paul Haupt: 1631 str.
- Marchesetti C. 1896-1897. Flora di Trieste e de' suoi dintorni. Trieste, Museo civico di Storia Naturale: 727 str.

- McNeill J. 1968. *Polygala*. V: Flora europaea. Vol. 2. Rosaceae to Umbelliferae. Tutin T. G., Heywood V. H., Burges N. A., Moore D. M., Walters S. M., Webb D. A. (eds.). Cambridge, University press: 231-236
- Mayer E. 1952. Seznam praprotnic in cvetnic slovenskega ozemlja. Ljubljana, SAZU: 427 str.
- Niklfeld H. 1971. Bericht über die kartierung der flora Mitteleuropas. 20, 4: 545-571
- Pignatti S. 1982. Flora d'Italia. Volume secondo. Milano, Edagricole: 732 str.
- Poldini L., Oriolo G., Vidali M. 2002. La flora vascolare del Friuli Venezia Giulia. Catalogo annotato ed indice sinonimico. Udine, Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di Biologia: 415 str.
- Poldini L., Oriolo G., Vidali M. 2002. Nuovo atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia. Udine, Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di Biologia: 529 str.
- Pospichal E. 1897. Flora des Österreichischen Küstenlandes. Leipzig Wien, Franz Deuticke: 576 str.
- Pravilnik o uvrstitivi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. 2002. Uradni list Republike Slovenije, št. 56/99 in 31/00 – popr.
- Rakar T. 2008. Revizija rodu *Viola* v Sloveniji. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, oddelek za biologijo: 153 str.
- Ravnik V. 1973. Barvni različki pri žanjevcu (*Polygala chamaebuxus*). Proteus, 36, 4: 184-185
- Rothmaler W. 1990. Exkursionflora von Deutschland. Band 4. Berlin, Volk und Wissen Verlag: 811 str.
- Slávik B. 1997. Květena České Republiky. 5. Chrtek J., Tomšovič P. (eds.). Praha, Academia: 568 str.
- Simon T. 2002. A Magyarországi edényes flóra határozója. Viragos Növények. Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó: 976 str.
- Toplak-Galle K. 2008. Zdravilne rastline na Slovenskem. Ljubljana, Mladinska knjiga: 310 str.
- Wraber T., Palma M. 1982. Die identität von *Polygala nicaeensis* subsp. *carniolica* mit *Polygala nicaeensis* subsp. *forojulensis*. Biološki vestnik, 30, 2: 113-124

Doles N. Revizija rodu *Polygala* v Sloveniji.

Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za biologijo, 2015

Wraber T., Skoberne P. 1989. Rdeči seznam ogroženih praprotnic in semenk SR Slovenije. *Varstvo narave*, 14/15: 250-251

Wraber T. 2003. Težave z grebenušami na panonskem Slovenskem. *Proteus*, 66, 8: 340-345

DRUGI VIRI

Jogan N. 2000. »Kako se lotimo obdelave nove skupine vrst?«. Ljubljana. (osebni vir, 2011)

Ø Hammer. D. A. T. Harper and P. D. Ryan. PAST-Palaeontological Statistics. Ver. 2.17c. (27. 2. 2013)
<http://folk.uio.no/ohammer/past> (10. 11. 2015)

PRILOGA A – preglednica atributivnih znakov
 PRILOGA A1 – ATR_108

	PRIS-ROZ	ODL-STE	DLK-ZGLPL	DLK-SPLPL	OBL-B	OBL-P	TV-AK
AI_1	0	1	3	1	0	0	1
AI_2	0	1	3	1	0	0	1
AI_3	0	1	3	1	0	0	0
AI_4	0	1	3	1	0	0	0
AI_5	0	1	3	1	0	0	1
AI_6	0	1	3	1	0	0	0
AI_7	0	2	3	1	0	0	1
AI_8	0	2	3	1	0	0	0
AI_9	0	2	0	0	0	0	1
AI_10	0	2	0	0	0	0	1
AI_11	0	2	1	0	0	0	1
AI_12	0	2	1	0	0	0	1
AI_13	0	2	1	0	0	0	1
AI_15	0	2	1	0	0	0	0
Ama_16	1	2	1	0	0	0	1
Ama_17	1	2	1	0	0	0	0
Ama_18	0	2	2	0	0	0	0
Ama_20	1	1	2	0	0	0	0
Ama_21	1	1	2	0	1	1	0
Amb_22	1	2	2	0	0	0	0
Amb_23	1	2	2	0	0	0	0
Amb_24	1	2	2	0	0	0	0
Amb_25	1	2	2	0	0	0	0
Amb_26	1	2	2	0	0	0	0
Amb_27	1	2	2	0	0	0	1
Amb_28	1	2	2	0	0	0	0
Amb_29	1	2	2	0	0	0	0
Amb_30	1	2	2	0	0	0	1
Amb_31	1	1	2	0	0	0	1
Am_32	1	2	2	0	0	0	0
Am_33	1	2	2	0	0	0	0
Am_34	1	2	2	0	0	0	0
Am_35	1	1	2	0	0	0	0
Am_36	1	2	2	0	0	0	0
Am_37	1	2	2	0	0	0	0
Am_38	1	2	2	1	0	0	0
Am_39	1	2	2	0	0	0	1
Am_40	1	1	2	0	0	0	0

PRILOGA A2 – ATR_108

	PRIS-ROZ	ODL-STE	DLK-ZGLPL	DLK-SPLPL	OBL-B	OBL-P	TV-AK
Am_41	1	2	2	0	0	0	0
Am_42	1	1	2	0	0	0	0
Am_43	1	2	2	0	0	0	0
Am_44	0	1	2	0	0	0	0
Am_45	1	1	2	0	0	0	0
Am_46	1	1	2	0	0	0	0
Am_47	1	1	2	0	0	0	0
Am_48	1	2	2	0	0	0	0
Co_49	0	1	4	0	1	1	1
Co_50	0	1	4	1	1	1	1
Co_51	0	1	2	0	1	1	1
Co_52	0	1	2	0	1	1	1
Co_53	0	1	2	0	1	1	1
Co_54	0	1	4	1	1	1	1
Co_55	0	1	4	0	1	1	1
Co_56	0	1	4	0	1	1	1
Co_57	0	1	2	0	1	2	1
Co_58	0	1	2	0	1	1	1
Co_59	0	1	2	0	1	1	1
Co_60	0	1	4	0	1	1	1
Co_61	0	1	4	0	1	1	1
Co_62	0	1	2	0	1	1	1
Co_63	0	1	2	0	1	1	1
Co_64	0	1	2	1	1	1	1
Co_65	0	1	2	1	1	1	1
Vuv_66	0	1	2	0	0	0	1
Vuv_67	0	1	2	1	0	0	1
Vuv_68	0	1	2	0	0	0	1
Vuv_69	0	1	0	0	0	0	1
Vuv_70	0	1	2	0	0	0	1
Vuv_71	0	1	2	0	0	0	1
Vuv_72	0	1	2	0	0	0	1
Vuv_73	0	1	2	0	0	0	1
Vuv_74	0	1	4	0	0	0	1
Vuv_76	0	1	2	0	0	0	1
Vuv_77	0	2	2	0	0	0	1
Vuv_78	0	2	1	0	0	0	1
Vuv_80	0	2	2	1	0	0	1

PRILOGA A3 – ATR_108

	PRIS-ROZ	ODL-STE	DLK-ZGLPL	DLK-SPLPL	OBL-B	OBL-P	TV-AK
Vuv_81	0	1	4	1	0	0	1
Vuv_82	0	1	2	0	0	0	1
Vuv_83	0	2	2	0	0	0	1
Vuv_84	0	1	2	1	0	0	1
Vuo_85	0	2	2	1	0	0	1
Vuo_86	0	2	2	0	0	0	1
Vuo_87	0	2	2	0	0	0	1
Vuo_88	0	2	2	0	0	0	1
Vuo_89	0	2	2	1	0	0	1
Vuo_90	0	2	2	0	0	0	1
Vuo_91	0	2	2	0	0	0	1
Vuo_92	0	2	4	1	0	0	1
Vuo_93	0	2	2	1	0	0	1
Vuo_94	0	2	2	0	0	0	1
Nif_95	0	2	4	1	1	1	1
Nif_98	0	1	2	0	1	1	1
Nif_99	0	1	2	0	1	1	1
Nif_100	0	1	2	0	1	1	1
Nif_101	0	2	3	0	1	1	1
Nif_102	0	1	2	0	1	1	1
Nif_103	0	2	1	0	1	1	1
Nim_105	0	2	2	0	1	1	1
Nim_106	0	1	2	0	1	1	1
Nim_107	0	1	2	0	1	1	1
Nim_109	0	2	2	0	1	1	1
Nim_110	0	1	2	1	1	1	1
Nim_111	0	1	2	0	1	1	1
Nim_112	0	2	2	0	1	1	1
Nim_113	0	2	1	0	1	1	1
Nim_114	0	1	3	0	1	1	1
Nim_115	0	1	2	0	1	1	1
Nim_116	0	1	4	0	1	1	1

PRILOGA B – preglednica numeričnih znakov
PRILOGA B1 – NUM_34

	DOL- STE	ŠT- CVET	DOL- STLI	MAXŠIR- STLI	MMAXŠIR- STLI	DOL- PLO	MAXŠIR- PLO	MMAXŠIR- PLO	R- PLO	OBL- VPLO	OBL- DPLO	DOL- KP	ŠIR- KP	DOL- SEM	MAXŠIR- SEM	MAXDOL- ELAJ	MAXŠIR- ELAJ
AI_1	15,5	15	24	7	12	4,5	0,8	3,3	0,3	0,7	106,7	5	2,2	2,2	1	1	0,7
AI_3	11	30	20	3	14	3,6	3,1	2,4	0,3	0,4	96	5	2,3	2,3	1,2	0,9	0,7
AI_4	10,5	17	19	6	12	3,8	3,8	2,5	0,3	0,9	136	5,6	2,1	2,2	1,3	0,6	0,4
AI_5	14,5	15	15	3	8	4,2	3,4	2,6	0,3	0,5	109,7	5,3	2,6	2,2	1,1	1	0,8
AI_6	12	19	17	4	10	4	3,4	2,6	0,5	0,6	115,1	4,9	2,3	2,2	1,2	0,9	0,6
AI_8	18,5	12	15	3	8	4,8	3,6	3,2	0,3	0,7	103,2	5,6	2,6	2,5	0,9	1,3	0,9
AI_10	15,5	19	15	3	10	4,2	2,9	3	0,3	0,4	98,3	6,1	3	2,1	1,1	1	0,8
AI_11	15,5	8	22	4	10	4,7	3,4	2,7	0,2	0,5	96,3	5,6	2,4	2	0,9	0,9	0,6
AI_12	14,5	12	13	4	6	4,5	3,5	2,9	0,2	0,7	105,8	4,9	2,1	2,1	1,2	0,8	0,9
AI_13	14,5	6	22	6	13	4,7	3,6	2,9	0,2	0,8	121,1	4,9	2,6	2,4	1,1	0,9	0,8
AI_14	19	18	19	4	10	3,7	2,9	2,5	0,1	0,7	105	4,4	2,1	2,1	1,1	1,1	0,7
AI_15	21,5	13	24	5	15	4	3	2,6	0,2	0,5	118,3	4,4	2,2	2,1	1	1	0,7
Ama_18	21,5	13	23	6	15	4	3,6	2,4	0,3	0,7	119,2	5,4	2,3	2,2	1,2	1,3	0,8
Ama_19	18	28	21	5	13	5,3	4,1	3,3	0,4	0,9	118,6	7,1	3,4	2,9	1,4	0,9	1
Ama_20	16,5	32	25	4	16	4,5	3,7	2,8	0,5	0,7	110,8	5,8	3,2	2,2	1,1	0,9	0,7
Ama_21	24,5	49	19	2	10	4,2	3,6	2,8	0,3	0,7	107	6	2,8	2,3	1,2	1,2	1
Amb_22	19,5	39	23	4	17	4	3,1	2,2	0,3	0,5	100,2	5,6	2,4	2,1	0,8	0,8	0,6
Amb_23	20,5	39	28	4	17	3,9	3,2	2,2	0,3	0,4	117	5,1	2,2	1,9	0,9	0,8	0,7
Amb_24	11,5	22	18	4	12	3,7	3	2,3	0,3	0,2	108,1	3,9	1,7	2,3	1,1	0,8	0,7
Amb_25	10,5	20	14	3	10	3,9	3,2	2,4	0,4	0,5	102,5	4,5	2,3	1,7	0,7	0,8	0,7
Amb_26	15	22	22	4	14	4,2	3,4	2,7	0,3	0,6	92,1	5,4	1,9	2,3	1,1	0,7	0,8
Amb_27	5,5	17	11	3	7	4,8	3,4	2,8	0,3	0,6	104,6	4,9	2,1	2,3	1,1	0,8	0,7
Amb_28	6,5	19	15	3	10	4,3	3,1	2,7	0,5	0,5	100,8	4,5	3	2,1	0,8	0,9	0,9
Amb_29	12	17	24	5	19	4,3	3,7	2,3	0,4	0,6	123,5	4,4	2,1	2,7	1,4	0,8	0,7
Amb_30	20,5	29	19	5	12	4,1	3,1	2,2	0,2	0,5	111,6	4,7	2,3	2,4	1,2	1,1	0,8
Amb_31	10	30	14	4	10	4,1	3,3	2,5	0,3	0,6	103,6	4,7	2,2	2,3	1	1	0,7

PRILOGA B2 – NUM_34

	DOL- STE	ŠT- CVET	DOL- STLI	MAXŠIR- STLI	MMAXŠIR- STLI	DOL- PLO	MAXŠIR- PLO	MMAXŠIR- PLO	R- PLO	OBL- VPLO	OBL- DPLO	DOL- KP	ŠIR- KP	DOL- SEM	MAXŠIR- SEM	MAXDOL- ELAJ	MAXŠIR- ELAJ
Am_32	10	21	17	4	15	4	3,5	2,5	0,3	0,6	95,2	3,6	1,7	2	1,1	0,6	0,6
Am_33	12	23	13	2	10	3,9	2,9	2,3	0,4	0,6	85,4	3,5	1,4	1,7	0,9	0,6	0,4
Am_37	14,5	21	18	3	13	3,6	3,1	2,3	0,4	0,4	102	4,5	1,9	2	1	0,5	0,7
Am_38	10	25	13	3	9	3,2	2,9	1,7	0,2	0,5	103,8	2,6	1,3	1,7	0,9	0,6	0,5
Am_39	10,5	22	11	2	5	2,9	2,6	1,7	0,3	0,3	118,5	2,7	1,3	1,8	1	0,5	0,4
Am_40	18,5	33	19	2	10	3,6	2,4	2,2	0,2	0,6	81,4	3,4	1,2	1,6	0,9	0,5	0,5
Am_41	16,5	33	18	3	10	3,9	2,8	2,5	0,5	0,5	69	4,1	1,5	1,9	0,9	0,8	0,6
Am_42	14,5	27	10	1	7	3,5	2,8	2,1	0,2	0,5	98,4	2,8	1,3	1,5	0,8	0,5	0,4
Am_43	9,5	28	11	2	8	4	2,7	2,5	0,2	0,3	89,6	4	1,8	2	1	0,7	0,6
Am_44	13	25	15	2	10	3,7	2,7	1,9	0,3	0,5	103,2	4,1	1,8	1,9	0,8	0,7	0,6
Am_45	17	26	13	2	8	3,8	3,1	2,5	0,3	0,5	89,2	4	1,8	1,7	1	0,7	0,6
Am_46	17	30	21	3	14	3,7	2,9	2,1	0,3	0,5	84,8	3,3	1,4	1,7	1	0,5	0,4
Am_48	17,5	26	20	2	10	3,3	2,4	1,9	0,3	0,5	80,1	3,2	1,6	1,8	0,9	0,5	0,4
Co_49	22,5	32	17	2	6	4,8	3,8	3	0,5	0,7	80,9	4,9	3	2,2	0,9	1,1	1,2
Co_50	24,5	47	18	3	9	4,6	3,2	2,8	0,4	0,6	83,1	5,8	3,3	2,4	1,1	1,2	0,8
Co_51	35,5	73	25	5	13	5,5	4,1	3,3	0,5	0,6	90,2	6,1	3,8	2,4	1	1,3	1,4
Co_52	29	46	30	4	15	4,3	2,9	2,6	0,4	0,4	77,2	5,5	3,4	1,9	0,7	0,8	1
Co_53	23,5	61	14	2	7	4,8	3,3+	3,1	0,5	0,6	77,1	6	3,1	2,2	0,8	1,4	0,9
Co_54	23,5	36	18	3	7	5,8	4,2	3,5	0,5	0,7	71,4	6,2	3,8	2,7	1,3	1,1	1
Co_55	29,5	34	13	2	6	5,7	3,9	3,3	0,5	0,7	86,2	6,2	3,4	2,5	1,1	1,4	0,7
Co_56	26	37	17	5	14	5	3,2	3,3	0,5	0,5	83,7	5,4	3,1	2,5	0,9	1	0,9
Co_57	27	26	22	2	10	4,8	3,6	3	0,4	0,6	96,4	6,3	3,9	2,3	0,8	1,1	1,1
Co_58	20,5	28	28	4	12	4,4	2,7	2,8	0,4	0,5	101,8	6,5	3	2,2	0,9	1	1
Co_59	20,5	38	19	5	10	5,2	4,5	3	0,6	0,9	116,1	7,1	3,6	2,5	1,2	1,5	1,2
Co_60	26,5	63	24	4	12	5,4	3,8	3,3	0,3	0,5	93,7	7,1	3,8	2,5	1,3	1,2	1
Co_61	29	63	22	3	10	5,3	3,6	3,5	0,5	0,6	92,8	6,5	3,2	2,2	0,8	1,2	1,1

PRILOGA B3 – NUM_34

	DOL- STE	ŠT- CVET	DOL- STLI	MAXŠIR- STLI	MMAXŠIR- STLI	DOL- PLO	MAXŠIR- PLO	MMAXŠIR- PLO	R- PLO	OBL- VPLO	OBL- DPLO	DOL- KP	ŠIR- KP	DOL- SEM	MAXŠIR- SEM	MAXDOL- ELAJ	MAXŠIR- ELAJ
Co_62	20	38	22	5	12	5,1	3,4	3,4	0,5	0,5	90,7	6,8	3,5	2,4	0,8	1,2	1,1
Co_63	15,5	76	21	3	13	5,5	3,7	3,3	0,5	0,7	88,2	6,6	3,8	2,4	0,9	1,2	1,1
Co_64	23	22	23	4	11	6,2	4	4,2	0,5	0,7	97,9	6,7	3,3	2,6	1,3	1,2	1
Co_65	19,5	26	18	4	10	6,7	4,2	4,5	0,7	0,1	81,7	5	3,1	2,8	1,2	1,1	1
Vuv_66	26	25	18	3	9	5,3	3,6	3,4	0,4	0,5	73,1	6,1	3,2	2,5	1,2	1	0,9
Vuv_67	24	26	19	2	10	5,1	2,9	3,3	0,4	0,5	76,3	5,6	3	2,3	1	1	0,9
Vuv_68	28	16	19	4	14	4,9	4	3	0,5	0,4	90,8	6,4	3,7	2,1	1,1	1,1	0,8
Vuv_69	27,5	20	28	4	15	5,9	3,6	3,7	0,4	0,4	66,5	6,9	3,4	2,4	1	1	0,8
Vuv_72	21,5	25	21	3	10	5,7	3,6	3,8	0,4	0,5	76,3	5,9	2,6	2,6	1,4	1,1	0,9
Vuv_73	26	15	25	4	13	4,6	3,5	2,8	0,3	0,1	98,4	5,7	3	2,1	1,2	0,9	0,8
Vuv_74	30,5	62	23	3	10	5,2	3,7	3,4	0,5	0,6	83,5	6	3,2	2,2	1,1	1,1	1
Vuv_75	23,5	60	24	3	12	5,6	3,8	3,4	0,5	0,7	69,3	6,6	3,7	2,5	1,1	1,2	1
Vuv_76	27	28	19	2	8	5,7	3,8	4,2	0,5	0,5	87,2	6,2	3,9	2,5	1,2	1,1	0,9
Vuv_77	19,5	24	24	5	14	6,3	4,7	3,9	0,8	0,9	91,8	7	4	2,7	1,4	1,4	1
Vuv_79	22,5	35	24	2	11	4,7	3,4	2,7	0,4	0,5	71,3	5,9	3,3	2,4	1,1	1,1	0,9
Vuv_81	22	20	21	4	10	4,7	4	2,8	0,4	0,8	99	6	3,8	2,2	0,9	1	1,1
Vuv_82	18,5	27	18	3	10	4,8	3,3	2,8	0,4	0,5	106,1	6,2	3,3	2,4	1,2	1	0,8
Vuv_83	26,5	68	14	2	7	5,5	4,1	3,6	0,5	0,6	81,1	7,1	3,4	2,7	1,3	1,4	1
Vuv_84	24	25	19	3	10	6	4,3	4	0,6	0,9	95,7	6,1	3,1	2,6	1,3	1,5	1,1
Vuo_85	15	10	13	2	7	4,2	3,3	2,3	0,3	0,5	80,6	5	2,3	2,1	1,1	0,9	0,7
Vuo_86	31	10	24	5	12	5,9	4,2	3,5	0,4	0,4	82,5	7,1	3,1	2,6	1,4	1,1	1,1
Vuo_87	29,5	16	21	4	10	4,9	3,8	2,8	0,3	0,8	88,2	6,1	3,1	2,2	1,3	1	0,8
Vuo_88	18	18	16	2	8	4,6	3,9	2,5	0,3	0,4	101,5	4,9	3,1	2,3	1,3	0,9	0,9
Vuo_88	18	18	16	2	8	4,6	3,9	2,5	0,3	0,4	101,5	4,9	3,1	2,3	1,3	0,9	0,9
Vuo_89	23,5	16	15	3	8	4,3	3,3	2,8	0,3	0,4	92,7	5,5	2,6	2,1	0,9	0,8	0,9
Vuo_92	17,5	14	19	3	10	5,2	3,3	3,1	0,2	0,3	83,9	6	2,4	2,3	1,2	0,9	0,8

PRILOGA B4 – NUM_34

	DOL- STE	ŠT- CVET	DOL- STLI	MAXŠIR- STLI	MMAXŠIR- STLI	DOL- PLO	MAXŠIR- PLO	MMAXŠIR- PLO	R- PLO	OBL- VPLO	OBL- DPLO	DOL- KP	ŠIR- KP	DOL- SEM	MAXŠIR- SEM	MAXDOL- ELAJ	MAXŠIR- ELAJ
Vuo_93	31,5	7	12	3	6	4,8	4	2,7	0,4	0,6	92,5	5	2,8	2,4	1,3	0,9	0,8
Vuo_94	13,5	16	13	3	6	4,8	3,7	2,4	0,4	0,4	83,1	5,3	2,7	2,4	1,3	1	1,1
Nif_95	36	52	23	3	12	6,1	3,7	4,9	0,6	0,6	75,2	8,3	5,6	2,9	1,3	1,2	1,2
Nif_96	26	19	12	2	7	4,7	3,6	3,1	0,6	0,5	74,3	7,1	3,1	2,2	1,1	1	1
Nif_97	23	15	19	2	10	6	3,8	4	0,4	0,4	83,8	8,4	4,7	2,5	1	1,4	0,9
Nif_98	19	24	16	2	9	3,9	2,6	2,5	0,4	0,4	81,8	7,4	3,3	1,7	0,6	0,8	0,6
Nif_100	25	28	17	2	8	5,7	3,9	4,1	0,6	0,8	104,6	7,2	4,6	2,4	1,1	1,1	0,9
Nif_102	31,5	27	16	2	9	5,9	4,4	3,3	0,9	0,1	83,3	7,1	3,9	2,3	1	1,1	0,9
Nim_104	24,5	24	25	2	12	7,1	4,8	4,7	0,8	0,9	87,4	8,8	5,6	3,4	1,4	1,5	1,2
Nim_105	34,5	22	26	3	15	5,3	3,9	3,5	0,5	0,4	83,4	7,2	5,2	2,6	1	1,1	1,2
Nim_106	32	20	31	2	15	5	3,5	2,9	0,5	0,4	84,7	10	5,6	2,3	1	1,1	1,1
Nim_108	19,5	22	18	3	10	6	5,1	3,6	0,7	0,6	105	7,9	5,6	3	1,2	1,7	1,3
Nim_111	29	37	26	3	14	7	4,9	4,2	0,8	0,7	95,5	9	5,3	2,5	1	1,4	1
Nim_112	42,5	39	30	3	15	6,2	4,7	3,7	0,6	0,6	93,6	9	6,2	3	1,4	1,5	1,3
Nim_113	52	54	20	2	10	6,9	5,4	4,1	0,8	0,9	102,3	8,5	5,3	3,3	1,5	1,5	1,6
Nim_114	43	39	33	2	16	6,4	5	3,8	0,7	0,9	90,4	9,5	5,7	2,9	1,3	1,5	1,2
Nim_115	40	21	25	4	11	7,1	5,4	4,5	0,9	0,9	93,3	9,4	6,4	3,1	1,3	1,6	1,5
Nim_116	44,5	51	38	2	13	6,7	5,7	3,8	0,9	0,7	101,3	10,9	6,1	2,8	1,1	1,9	1

PRILOGA B5 – NUM_34

	DOL-CPEC	DOL_ZČLI	MAXŠIR-ZČLI	DOL-KC	ŠIR-KC	MMAXŠIR-KC	DOL-KKC	DOL-CVET	DOL-ZDVEN	DOL-PDVEN	DOL-R+PLA	DOL-RPLA	DOL-PL	DOL-VPL	DOL-PES	ŠT-ŽK	ŠT-RPLA
AI_1	1,8	2,4	0,8	4,4	2,1	2,3	69,4	4,6	1,4	3,2	2	1,1	1,8	0,6	1,2	3	5
AI_3	1,1	2,4	0,7	4,2	2	2,5	0	4,6	1,9	2,7	1,7	1,3	1,3	0,5	1,2	3	3
AI_4	1,9	3,1	1,1	5,2	3,1	3,5	0	4,5	1,8	2,8	2,5	1,3	1,2	0,7	1,4	5	5
AI_5	1,5	2,3	1	5,2	3	3,2	0	4,8	1,8	3,1	2,1	1,6	1,5	0,5	1,3	3	5
AI_6	1,7	2,7	0,4	5	2,5	2,4	0	3,8	1,5	2,2	1,7	1	1,7	0,5	0,9	4	3
AI_8	1,6	2,5	0,7	5,5	2,3	3	104,8	5,2	2	3,2	2,4	1,6	1	0,5	1,6	3	7
AI_10	1,8	2,6	0,7	4,6	2,2	2,5	0	5	1,7	3,3	2,2	1,6	1,5	0,4	1,3	3	14
AI_11	2	2,7	1,1	5,2	2,4	3,2	0	4,5	1,6	2,9	2,2	1,6	1,2	0,5	1,5	3	8
AI_12	0,7	1,9	0,6	3,9	1,7	2	0	4,4	1,7	2,7	2,3	1,6	1,4	0,5	1,3	3	8
AI_13	1,4	2,2	0,7	4,5	2,3	2,6	0	4,2	1,7	2,5	1,7	1	1,3	0,6	1,5	3	9
AI_14	0,9	1,9	0,9	4,1	1,9	2,4	0	4	1,7	2,3	1,7	1,2	2	0,5	1,2	3	6
AI_15	1,2	2,4	0,8	4,6	2,2	2,4	0	4,3	1,5	2,7	2,1	1,4	1,2	0,6	1,4	4	7
Ama_18	1,5	2,4	0,7	3,5	2	1,7	139	3,9	1,3	2,6	2,3	1,2	0,9	0,5	1,3	3	4
Ama_19	2,5	3	1	5,3	2,2	2,8	0	4,9	1,7	3,2	2,4	1,6	1,5	0,7	1,8	3	18
Ama_20	1,7	2,8	1,1	6	2,7	2,8	0	4,7	1,6	3,1	1,9	1,2	1,6	0,6	1,3	3	4
Ama_21	2,3	2	0,8	5,2	2,7	2,6	0	6,3	1,6	4,8	2,1	1,8	1,8	0,8	1,9	5	15
Amb_22	1,2	2,7	0,8	5,3	2,8	2,4	0	5,2	1,7	3,5	2,2	1,6	1,7	0,7	1,4	3	7
Amb_23	1,5	3	0,9	4,7	2,1	2,7	0	3,5	1,4	2	1,8	1,4	1,7	0,4	1	5	8
Amb_24	1,6	2,2	0,9	3,8	1,9	1,9	0	4	1,2	2,8	1,4	0,9	1,6	0,3	1,1	3	6
Amb_25	1,4	2,4	0,9	4,5	2,1	2,2	0	3,7	1,5	2,1	1,8	1	1,6	0,4	1,2	3	5
Amb_26	1,1	2,5	0,7	3,5	1,4	1,8	0	4	1,2	2,8	1,9	1,1	1,1	0,5	1,1	3	8
Amb_27	0,9	2,6	0,5	4,4	2,2	2,8	0	3,8	1,3	2,5	1,9	1,3	1	0,6	1,4	3	11
Amb_28	2,2	2,8	1	4,7	2,2	2,6	0	4,5	1,3	3,3	1,6	1,4	1,5	0,6	1,3	4	11
Amb_29	1,5	2,7	1	4,3	2,3	2,1	0	4,8	1,6	3,2	2	1,3	1,5	0,5	1,4	4	8
Amb_30	1,2	2,4	0,7	3,9	2,3	2,2	0	4,2	1,4	3	2	1,4	1,2	0,6	1,4	3	14
Amb_31	1,2	2,3	0,8	3,8	2	2	0	4,4	1,3	3,1	2,3	1,6	1,2	0,5	1,4	4	12

PRILOGA B6 – NUM_34

	DOL- CPEC	DOL_ZČLI	MAXŠIR- ZČLI	DOL- KC	ŠIR- KC	MMAXŠIR- KC	DOL- KKC	DOL- CVET	DOL- ZDVEN	DOL- PDVEN	DOL-R +PLA	DOL- RPLA	DOL- PL	DOL- VPL	DOL- PES	ŠT- ŽK	ŠT- RPLA
Am_32	1,3	2,1	0,8	3,3	1,3	2	0	3,6	1,3	2,2	1,7	1	1,1	0,2	1	3	6
Am_33	1,3	1,9	0,7	3,3	1,4	1,6	0	3,2	1	2,2	1	0,7	1,3	0,4	0,9	3	5
Am_37	1,4	2,4	0,5	3,7	1,6	2,1	0	3,6	1,2	2,4	1,6	1,1	1,5	0,5	1,1	3	5
Am_38	1,1	1,6	0,7	2,6	1,1	1,4	0	3,1	0,9	2,1	1,4	0,9	0,9	0,2	0,9	3	8
Am_39	1	1,7	0,8	2,6	1,1	1,4	0	2,6	0,9	1,7	1,4	0,9	0,8	0,3	0,8	3	8
Am_40	1	1,8	0,7	2,8	1	1,4	0	2,6	1	1,5	1,4	1	1	0,3	0,9	3	5
Am_41	2,4	2,5	0,7	4,3	1,8	2,3	0	4,1	1,3	2,8	1,7	1,1	1,3	0,5	1,3	3	7
Am_42	1,4	1,5	0,6	2,3	1,7	1,5	88,3	3	0,9	2,2	1,5	1,1	1,5	0,4	0,8	3	5
Am_43	1,2	1,9	0,5	3,3	1,2	2	0	3,5	1,1	2,4	1,5	1	1,3	0,5	1	3	8
Am_44	1,6	2,1	0,6	3	1,2	1,9	66,5	3,9	1,3	2,6	1,6	1,2	1,1	0,5	1,1	3	9
Am_45	1	1,8	0,7	3,2	1,6	1,9	0	3,4	1,1	2,3	2,2	1,4	1	0,4	1	3	5
Am_46	0,6	1,7	0,6	2,5	1,2	1,4	0	2,8	1	1,8	1,2	0,8	0,9	0,3	0,9	3	7
Am_48	0,7	2	0,5	3,3	1,6	1,9	0	2,9	0,9	2	1,3	0,8	1,2	0,3	0,9	3	8
Co_49	2,1	2,4	0,9	4,5	2,4	2,9	128	6,2	1,8	4,4	2,5	1,6	1,8	0,7	1,7	5	14
Co_50	1,9	2	0,3	4,6	2,5	2,6	136,3	5,9	1,9	4,1	2,3	1,4	2,2	1	1,8	5	16
Co_51	2,1	3	1,4	5,5	3	2,8	0	5,9	1,6	4,2	2,6	1,7	1,9	1	2,1	4	14
Co_52	1,4	2,4	1,4	5,1	3,2	2,8	255,9	6,2	2	4,3	2,6	1,9	2	1	1,9	5	16
Co_53	1,5	2	1,2	4,5	2,4	2,4	0	5	2	3,1	1,7	1,2	2,7	0,3	1,2	5	12
Co_54	1,5	2,3	1	5,8	4,1	3,2	0	7,3	2,5	4,8	3,2	2,2	1,8	1,3	2,5	5	12
Co_55	1,3	2,6	1	5,3	3,2	2,9	0	6	2,1	4	2,6	1,7	2	0,8	1,8	5	15
Co_56	2	2,5	0,9	5,8	2,9	3,5	0	6,6	1,8	4,8	2,4	1,5	2,5	1,1	2,2	5	14
Co_57	1,9	2	0,9	5,5	3,1	3,2	323,5	6,6	2,4	4,1	2,7	2	2,5	1,2	2,5	5	17
Co_58	2	3	1,2	5,4	3	2,7	0	6,2	1,9	4,2	2,8	2	2	0,5	1,8	5	19
Co_59	1,5	2,6	0,9	4,9	2,4	2,8	358,1	5,7	2	3,7	2,7	1,7	1,7	0,9	1,8	4	27
Co_60	1	2,5	1,1	5,2	2,3	3	248,3	5,8	1,9	3,9	2,2	1,5	1,8	1	1,9	5	18
Co_61	1,8	2,6	1	5,5	2,4	3,2	0	6	2	3,9	2,5	1,9	1,7	0,9	1,7	4	11

PRILOGA B7 – NUM_34

	DOL- CPEC	DOL_ZČLI	MAXŠIR- ZČLI	DOL- KC	ŠIR- KC	MMAXŠIR- KC	DOL- KKC	DOL- CVET	DOL- ZDVEN	DOL- PDVEN	DOL-R +PLA	DOL- RPLA	DOL- PL	DOL- VPL	DOL- PES	ŠT- ŽK	ŠT- RPLA
Co_62	1,9	2,6	1	5,9	2,8	3,3	0	6,3	1,9	4,4	2,7	1,9	1,7	0,9	1,9	4	16
Co_63	1,5	2,3	1,1	5	2,6	2,7	0	5,9	1,7	4,1	2,5	2,4	1,9	0,9	1,7	5	19
Co_64	1,7	2,4	1	5,3	2,7	3,2	0	5,1	1,5	3,6	2,4	1,5	1,5	0,7	1,6	5	22
Co_65	1,5	2,1	1	4	2,6	2,2	137,4	4,6	1,8	2,8	1,9	1,1	1,7	0,7	1,4	5	24
Vuv_66	2,1	2,5	1,1	5,1	2,5	3	0	6,9	2,4	4,5	2,5	1,8	2,4	1,1	2,1	3	11
Vuv_67	2,4	2,7	1	5,7	2,7	3,7	0	7,3	2,7	4,7	3,1	2	2,2	1,7	2,6	4	23
Vuv_68	2,3	2,4	1	5,2	3,3	3,1	0	6,7	1,8	4,9	2,5	1,6	2,5	1,3	2,2	3	13
Vuv_69	2,3	2,5	1,2	6,8	3,4	3,4	302,6	7,5	2,3	5,2	2,6	1,8	2	1,7	2,6	5	14
Vuv_72	1,7	2,7	1,3	5,2	2,3	2,9	139,2	6	1,8	4,2	2,5	1,5	1,8	1,3	2,4	4	17
Vuv_73	1,7	2,3	0,8	5,3	2,6	2,9	0	6,6	1,9	4,7	2,5	1,6	1,7	1,4	2,5	5	11
Vuv_74	1,7	1,9	0,7	5,2	2,6	2,1	0	6,4	2	4,4	2,4	1,8	2,1	0,9	1,8	5	19
Vuv_75	1,9	2,3	0,9	6	2,6	3,4	142,7	6,1	1,8	4,2	2,4	1,7	1,9	0,9	1,8	5	20
Vuv_76	2,5	2,5	1,1	5,3	3,7	3	0	6,1	1,9	4,1	2	1,1	1,9	0,8	1,9	5	17
Vuv_77	1,8	2,7	1	6,1	3,3	3,4	181,9	6,4	2,2	4,1	2,9	2,1	1,3	1	2,1	5	18
Vuv_79	1,6	2,2	1	5,6	3	3,3	0	7,4	2,8	4,6	2,9	2,3	1,9	1,2	2,2	6	21
Vuv_81	2,1	2,5	0,9	5,6	3,2	3	0	6	2	4	1,9	1,3	2,1	0,9	1,9	5	5
Vuv_82	2,1	2,3	1,2	5	2,5	3,5	176,3	6	1,9	4	2,7	1,6	2	1,4	2,4	4	18
Vuv_83	1,7	2,1	0,8	5	2,3	3,1	0	5,8	1,8	4	2,3	1,5	1,8	1	1,8	5	16
Vuv_84	1,3	2,2	1,2	4,6	2,5	2,7	236,3	6	2,1	3,9	2,2	1,5	2,1	0,8	1,6	5	18
Vuo_85	1,4	2,1	0,9	4,3	2	2,3	154,5	4,7	1,8	3	1,8	1,1	1,7	1,1	2,1	4	11
Vuo_86	1,3	2,4	1,1	5	2	2,6	0	5,8	1,8	4	2,2	1,3	1,4	1,1	2	5	13
Vuo_87	1,6	2,2	0,8	4,6	2	2,6	226,5	5,9	1,9	4	1,9	1,3	1,4	1	1,9	5	11
Vuo_88	1,1	1,9	0,8	4,1	2,1	2,2	171	4,5	1,2	3,4	2,1	1,4	1,4	0,9	1,9	5	10

PRILOGA B8 – NUM_34

	DOL- CPEC	DOL_ZČLI	MAXŠIR- ZČLI	DOL- KC	ŠIR- KC	MMAXŠIR- KC	DOL- KKC	DOL- CVET	DOL- ZDVEN	DOL- PDVEN	DOL-R +PLA	DOL- RPLA	DOL- PL	DOL- VPL	DOL- PES	ŠT- ŽK	ŠT- RPLA
Vuo_88	1,1	1,9	0,8	4,1	2,1	2,2	171	4,5	1,2	3,4	2,1	1,4	1,4	0,9	1,9	5	10
Vuo_89	1,9	2,1	0,8	4,3	1,9	2,3	0	4,9	1,5	3,4	2,2	1,4	1,2	1	1,9	4	13
Vuo_92	2	2,8	1,1	5,5	2,2	3	0	6,5	2,5	4	2,4	1,5	1,5	1,6	2,5	5	9
Vuo_93	1,6	2,5	1,1	5,2	2,7	2,7	208,2	6,8	2,3	4,4	2,7	1,6	1,8	1,1	2,1	4	17
Vuo_94	2	2,2	1,2	5,3	2,6	2,6	0	6,8	2,4	4,4	4,1	2,6	1,1	1,4	2,3	4	11
Nif_95	2,5	3,5	1,2	5,9	3,2	3,5	0	6,7	2,2	4,5	2,4	1,5	1,4	1	1,9	6	13
Nif_96	1,9	5,5	2,3	6,3	3,9	3,3	0	6,8	2,7	4,1	3,1	2,2	1,9	1,2	2,5	6	20
Nif_97	1,9	5	1,4	7,7	3,9	4,2	300	8,9	3,2	5,8	3,2	2,7	2,2	1,4	2,7	5	23
Nif_98	1,7	5,1	0,8	7,1	3,8	3,6	422	7,9	2,9	5,1	2,7	1,9	1,8	1,6	3,1	5	17
Nif_100	1,8	3,5	1,5	6	3,8	3,3	0	6,7	2,4	4,3	2,8	2	2,3	1,3	2,3	4	24
Nif_102	0,8	4,4	1,3	7	4,5	3,3	0	8,7	2,7	6,1	3,6	2,6	2,5	1,3	2,6	5	20
Nim_104	1,5	5,1	1,7	8,4	4,3	4,7	0	9	3,1	6	3,2	2,5	3,2	1,2	2,4	4	18
Nim_105	1,8	3,7	1,5	7,1	4,7	3,8	0	9,3	3,2	6,1	3	2	2,7	1,1	2,6	5	29
Nim_106	1,5	4,9	1,1	9,1	4,5	3,7	692,3	10,7	2,9	7,9	3,8	2,8	2,3	1,5	2,7	4	32
Nim_108	1,4	3	1,3	7,1	4,4	3,5	104,8	7,1	2,2	4,8	2,7	1,8	1,9	1,1	2,2	5	21
Nim_111	2	3,6	1,4	6,8	3,8	3,6	191,3	7,1	2,6	4,5	2,8	1,9	2,2	1,1	2,2	5	20
Nim_112	2,1	3,8	1,4	8,7	4,9	4,5	329,1	8,7	3,5	5,2	2,8	2,1	2,2	1,6	3,1	7	20
Nim_113	2,3	3,1	1,1	7,7	4,8	4,4	0	7,9	2,9	5,1	2,8	1,8	1,9	1,2	2,5	5	27
Nim_114	1,1	4,2	1,6	8,6	4,5	4,6	0	9,2	3,1	6,1	3,5	2,3	2	1,7	3,1	5	28
Nim_115	1,6	3,2	1,1	7,3	4,8	3,9	0	9,4	3,4	6,1	2,9	1,9	2,3	1,2	2,4	5	26
Nim_116	0,7	5,1	1,9	9,9	5,1	5,2	277,1	10,4	3,9	6,5	3,3	2,6	2,5	1,6	3,1	5	17

PRILOGA C – preglednica numeričnih znakov po dodatnih meritvah
 PRILOGA C1 – NUM34_ni+nove-nova_analiza

	DOL- STE	ŠT- CVET	DOL- STLI	MAXŠIR- STLI	MMAXŠIR- STLI	DOL- PLO	MAXŠIR- PLO	MMAXŠIR- PLO	R- PLO	OBL- VPLO	OBL- DPLO
Nif_95	36	52	23	3	12	6,1	3,7	4,9	0,6	0,6	75,2
Nif_96	26	19	12	2	7	4,7	3,6	3,1	0,6	0,5	74,3
Nif_97	23	15	19	2	10	6	3,8	4	0,4	0,4	83,8
Nif_98	19	24	16	2	9	3,9	2,6	2,5	0,4	0,4	81,8
Nif_100	25	28	17	2	8	5,7	3,9	4,1	0,6	0,8	104,6
Nif_102	31,5	27	16	2	9	5,9	4,4	3,3	0,9	0,1	83,3
Nim_104	24,5	24	25	2	12	7,1	4,8	4,7	0,8	0,9	87,4
Nim_105	34,5	22	26	3	15	5,3	3,9	3,5	0,5	0,4	83,4
Nim_106	32	20	31	2	15	5	3,5	2,9	0,5	0,4	84,7
Nim_108	19,5	22	18	3	10	6	5,1	3,6	0,7	0,6	105
Nim_111	29	37	26	3	14	7	4,9	4,2	0,8	0,7	95,5
Nim_112	42,5	39	30	3	15	6,2	4,7	3,7	0,6	0,6	93,6
Nim_113	52	54	20	2	10	6,9	5,4	4,1	0,8	0,9	102,3
Nim_114	43	39	33	2	16	6,4	5	3,8	0,7	0,9	90,4
Nim_115	40	21	25	4	11	7,1	5,4	4,5	0,9	0,9	93,3
Nim_116	44,5	51	38	2	13	6,7	5,7	3,8	0,9	0,7	101,3
43129	24	13	22	2	11	4,8	3,6	2,9	0,5	0,6	107,3
43056	28	19	20	3	10	3,6	2	2,5	0,2	0,4	77,6
33726	27	34	30	4	15	3,9	3,3	2,4	0,5	0,5	73,3
43036	36	35	25	3	13	3,9	2,4	2,7	0,3	0,4	90,9
43215	40	47	32	3	11	6	4,7	3,5	0,6	1,1	94,4
43172	39	49	26	3	13	5,3	3,9	3,1	0,4	0,8	86,2
43081	29	47	25	3	13	5,5	4,1	3,4	0,6	0,8	116,7

PRILOGA C2 – NUM34_ni+nove-nova_analiza

	DOL-KP	ŠIR-KP	DOL-CPEC	DOL_ZCLI	MAXŠIR-ZCLI	DOL-KC	ŠIR-KC	MMAXŠIR-KC	DOL-KKC
Nif_95	8,3	5,6	2,5	3,5	1,2	5,9	3,2	3,5	0
Nif_96	7,1	3,1	1,9	5,5	2,3	6,3	3,9	3,3	0
Nif_97	8,4	4,7	1,9	5	1,4	7,7	3,9	4,2	300
Nif_98	7,4	3,3	1,7	5,1	0,8	7,1	3,8	3,6	422
Nif_100	7,2	4,6	1,8	3,5	1,5	6	3,8	3,3	0
Nif_102	7,1	3,9	0,8	4,4	1,3	7	4,5	3,3	0
Nim_104	8,8	5,6	1,5	5,1	1,7	8,4	4,3	4,7	0
Nim_105	7,2	5,2	1,8	3,7	1,5	7,1	4,7	3,8	0
Nim_106	10	5,6	1,5	4,9	1,1	9,1	4,5	3,7	692,3
Nim_108	7,9	5,6	1,4	3	1,3	7,1	4,4	3,5	104,8
Nim_111	9	5,3	2	3,6	1,4	6,8	3,8	3,6	191,3
Nim_112	9	6,2	2,1	3,8	1,4	8,7	4,9	4,5	329,1
Nim_113	8,5	5,3	2,3	3,1	1,1	7,7	4,8	4,4	0
Nim_114	9,5	5,7	1,1	4,2	1,6	8,6	4,5	4,6	0
Nim_115	9,4	6,4	1,6	3,2	1,1	7,3	4,8	3,9	0
Nim_116	10,9	6,1	0,7	5,1	1,9	9,9	5,1	5,2	277,1
43129	8,3	4,6	2,4	4,4	0,7	8,4	4,5	3,9	0
43056	7,1	3,5	2,1	3,4	1	6,7	3,6	3,9	0
33726	5,8	3,2	1,9	2,4	1,3	5,5	3,3	2,8	0
43036	5,4	3,6	1,9	2,8	1,2	5,9	3,8	3,4	0
43215	7,8	4,7	2	3,3	1,4	6,6	4	3,6	0
43172	7,1	3,9	2,1	3	1,1	6,6	3,7	3,8	0
43081	7	4,4	1,8	2,5	1	5,5	2,7	2,7	0

PRILOGA C3 – NUM34_ni+nove-nova_analiza

	DOL-CVET	DOL-ZDVEN	DOL-PDVEN	DOL-R+PLA	DOL-RPLA	DOL-PL	DOL-VPL	DOL-PES	ŠT-ŽK	ŠT-RPLA
Nif_95	6,7	2,2	4,5	2,4	1,5	1,4	1	1,9	6	13
Nif_96	6,8	2,7	4,1	3,1	2,2	1,9	1,2	2,5	6	20
Nif_97	8,9	3,2	5,8	3,2	2,7	2,2	1,4	2,7	5	23
Nif_98	7,9	2,9	5,1	2,7	1,9	1,8	1,6	3,1	5	17
Nif_100	6,7	2,4	4,3	2,8	2	2,3	1,3	2,3	4	24
Nif_102	8,7	2,7	6,1	3,6	2,6	2,5	1,3	2,6	5	20
Nim_104	9	3,1	6	3,2	2,5	3,2	1,2	2,4	4	18
Nim_105	9,3	3,2	6,1	3	2	2,7	1,1	2,6	5	29
Nim_106	10,7	2,9	7,9	3,8	2,8	2,3	1,5	2,7	4	32
Nim_108	7,1	2,2	4,8	2,7	1,8	1,9	1,1	2,2	5	21
Nim_111	7,1	2,6	4,5	2,8	1,9	2,2	1,1	2,2	5	20
Nim_112	8,7	3,5	5,2	2,8	2,1	2,2	1,6	3,1	7	20
Nim_113	7,9	2,9	5,1	2,8	1,8	1,9	1,2	2,5	5	27
Nim_114	9,2	3,1	6,1	3,5	2,3	2	1,7	3,1	5	28
Nim_115	9,4	3,4	6,1	2,9	1,9	2,3	1,2	2,4	5	26
Nim_116	10,4	3,9	6,5	3,3	2,6	2,5	1,6	3,1	5	17
43129	9	4	5,1	3,7	2,6	2,5	0,8	2,5	5	19
43056	8	3,1	4,9	2,8	1,5	2,3	1	2,7	5	18
33726	6,8	2,5	4,3	2,8	1,8	2,3	0,9	2,2	5	22
43036	6,9	3	3,9	2,2	1,7	2,1	1,3	2,4	4	22
43215	6,6	2,6	4	2,3	1,8	2,4	0,8	1,9	4	22
43172	7	2,9	4,1	2,2	1,6	1,6	1	2,2	4	22
43081	5,9	2,2	3,7	1,5	1	2	0,8	1,9	3	16

PRILOGA D – preglednica atributivnih znakov po dodatnih meritvah
 PRILOGA D - ATR108_ni+nove-nova _analiza

	PRIS-ROZ	ODL-STE	DLK-ZGLPL	DLK-SPLPL	OBL-B	OBL-P	TV-AK
Nif_95	0	2	4	1	1	1	1
Nif_98	0	1	2	0	1	1	1
Nif_99	0	1	2	0	1	1	1
Nif_100	0	1	2	0	1	1	1
Nif_101	0	2	3	0	1	1	1
Nif_102	0	1	2	0	1	1	1
Nif_103	0	2	1	0	1	1	1
Nif_117	0	2	2	0	1	1	1
Nim_105	0	2	2	0	1	1	1
Nim_106	0	1	2	0	1	1	1
Nim_107	0	1	2	0	1	1	1
Nim_109	0	2	2	0	1	1	1
Nim_110	0	1	2	1	1	1	1
Nim_111	0	1	2	0	1	1	1
Nim_112	0	2	2	0	1	1	1
Nim_113	0	2	1	0	1	1	1
Nim_114	0	1	3	0	1	1	1
Nim_115	0	1	2	0	1	1	1
Nim_116	0	1	4	0	1	1	1
43056	0	1	2	1	1	1	1
33726	0	2	2	0	1	1	1
43036	0	1	2	0	1	1	1
43215	0	2	2	0	1	1	1
43172	0	1	2	0	1	1	1
43081	0	1	2	0	1	1	1

PRILOGA E – preglednica taksonov uporabljenih v analizi

OTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
1	9647/3	J. Alpe, Bovec, Čuklja	LJU10042876	A. Martinčič, flora	al
2	9561/3	Ptuj, Furniški park	LJU10042873	J. Avguštin, štud. herbarij	al
3	9754/2	Zadrečka dolina, Menina, Petelinjek	/	M. Stojan Dolar, štud. herbarij	al
4	/	/	LJU10042864	V. Plemel, herbarij	al
5	9551/1	Karavanke	LJU10042859	N. Praprotnik, diploma	al
6	9749/2	J. Alpe, gora Črna	LJU10042854	A. Martinčič, flora	al
7	0452/2	Snežnik, pri tabli za 1h do vrha		Nina Doles	al
8	0452/2	Snežnik, malce naprej od table za 1h do vrha		Nina Doles	al
9	0452/1	Snežnik, na začetku borovega gozdička		Nina Doles	al
10	0452/1	Sviščaki, na vrhu hriba nasproti kočje na Sviščakih		Nina Doles	al
11	0452/1	Sviščaki, proti Ilirski Bistrici, 2.8 km		Nina Doles	al
12	9551/3	Zelenica, na vrhu levega hriba od kočje		Nina Doles	al
13	9551/3	Zelenica, na vrhu levega hriba od kočje		Nina Doles	al
14	9551/3	Zelenica, travniki ob kočji		Nina Doles	al
15	9653/3	Krvavec, pod leseno kočjo na srednjem travniku		Nina Doles	al
	0050/3	Primorska, Črnovška planota	LJU10060751	M. Šemrl, štud. herbarij	al
	0152/1	Pokojišče nad Borovnico	LJU10042908	R. Justin, herbarij	al
	0152/4	Velike Bloke, Ulaka, za vasjo, pri tabli Sleme, Hribarjevo... travnik ob gozdnem robu		Nina Doles	al
	0160/1	Sv. Križ, Jesenice	LJU10042853	A. Martinčič, flora	al
	0251/1	Notranjska, Javorniki	LJU10042849	A. Paulin, flora	al
	0251/4	Javorniki, Vlačno nad Trnjem	LJU10042909	R. Justin, herbarij	al
	0252/1	Slivnica proti Cerknici	LJU10042857	A. Martinčič, flora	al
	0252/1	Slivnica proti Cerknici	LJU10042863	F. Dolšak	al
	0351/4	Notranjska, Milanja nad Koritnicami	LJU10042875	R. Justin, herbarij	al
	0353/2	Notranjska, Loški potok proti Dragi	LJU10120495	B. Debeljak, štud. herbarij	al

OTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
	0451/4	vrh Kozjaka nad Jablanico	LJU10042856	R. Justin, herbarij	al
	0452/1	Sviščaki, proti Ilirski Bistrici; 6,1 km ob cesti levo		Nina Doles	al
	0452/2	Snežnik, prvi večji travnik po veliki skali		Nina Doles	al
	0452/2	Sviščaki, proti Snežniku, pri tabli za 1h do vrha		Nina Doles	al
	0452/2	Snežnik, že v borovem gozdičku, pri veliki skali		Nina Doles	al
	0452/2	Snežnik, skrajni vrh, levo od koče		Nina Doles	al
	0452/2	Snežnik, na začetku borovega gozdička, ob poti		Nina Doles	al
	9449/4	Karavanke, na Jepci	LJU10042852	T. Wraber, herbarij	al
	9551/3	Begunjščica, Košenica	LJU10042871	J. Rataj	al
	9554/4	Raduha, pašnik pri planini, dno, vrh		Nina Doles	al
	9554/4	Raduha, pašnik pri planini, dno		Nina Doles	al
	9649/1	Tošč	LJU10042910	R. Justin, herbarij	al
	9653/3	Krvavec, desni klanec, ko stopiš z gondole, spodnja polovica		Nina Doles	al
	9748/2	J. Alpe, planina na Kraju	LJU10042858	T. Wraber, herbarij	al
	9749/2	J. Alpe, Bohinjska Bistrica, gora Črna	LJU10042851	A. Paulin, flora	al
	9749/4	/	LJU10042855	R. Justin, herbarij	al
	9850/1	Lahinjske lehe	LJU10042892	G. Seljak	al
	9850/1	Cerkno, hrib Mali Njivč	LJU10042918	T. Wraber in J. Bavcon, diploma	al
	9850/2	Blegoš	LJU10042865	B. Druškovič in T. Wraber	al
16	0454/4	Kočevsko, Bosljiva Loka	LJU10042894	I. Štimec, diploma	ama
17	9857/4	dolina Gračnice, pred Jurkloštrom	LJU10042922	T. Knez, diploma	ama
18	9548/4	Stenanja v Vratih	LJU10042905	R. Justin, herbarij	ama
19	0454/4	Rosljiva Loka	LJU10042900	S. Peterlin	ama
20	9956/1	Kum proti Doboveu	LJU10042985	A. Paulin, flora	ama
21	9359/2	Šentilj v Slovenskih Goricah	LJU10042942	S. Weldt, štud. Herbarij	ama

OŠTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
	0153/2	Turjak, Male Lipljene	LJU10042941	I. Horvat, štud. herbarij	ama
	9356/4	Vuzenica, Pernice nad Muto	LJU10042917	B. Vreš, diploma	ama
	9548/4	J. Alpe, Kriški podi	LJU10042866	D. Vrhovšek	ama
	9550/4	Karavanke, Belščica	LJU10042850	A. Paulin, flora	ama
	9752/3	pod Šmarjetno goro, blizu Sv. Petra	LJU10042963	R. Justin, herbarij	ama
	9850/1	Cerkno, Mali Njivč	LJU10042921	J. Bavcon, diploma in T. Wraber	ama
	9850/3	Cerkno, Log	LJU10042920	J. Bavcon, diploma	ama
	9957/1	Zidani most	LJU10042931	prof. Petkovšek, R. Justin, herbarij	ama
22	9550/4	/	LJU10042914	V. Plemel, herbarij	amb
23	0356/3	/	LJU10042916	V. Plemel, herbarij	amb
24	9653/3	/	LJU10042913	A. Martinčič, flora	amb
25	9550/1	Karavanke, Golica	LJU10042898	A. Paulin, flora	amb
26	9753/2	Ljubljanska kotlina, Kamnik	/	U. Knuplež in N. Jogan, štud. herbarij	amb
27	9554/4	Raduha, od planine proti vrhu, ob cesti		Nina Doles	amb
28	9554/4	Raduha, pašnik pri planini		Nina Doles	amb
29	9551/3	Zelenica, pri začetku druge sedežnice, na desni strani		Nina Doles	amb
30	9653/3	Krvavec, pod drugo sedežnico z desne		Nina Doles	amb
31	9653/3	Krvavec, pod drugo sedežnico z desne, višje ob poti		Nina Doles	amb
	/	/	LJU10042937	A. Martinčič, flora	amb
	0052/4	Krim	LJU10042904	R. Justin, herbarij	amb
	0053/3	Ljubljana, Iška	LJU10042899	M. Zalokar	amb
	0152/3	Notranjska, nad Kožljekom pri Cerknici	LJU10042933	T. Wraber, herbarij	amb
	0257/2	Gorjanci proti Novemu mestu	LJU10042897	A. Paulin, flora	amb
	0258/1	Gorjanci, Tisovec	LJU10042902	V. Strgar, diploma	amb
	0353/4	Kočevska, Novi kot	LJU10042946	S. Osvald, štud. herbarij	amb
	9455/3	Mežica proti Črni	LJU10042924	R. Verovnik, štud. herbarij	amb

OTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
	9455/4	Karavanke, Uršlja gora, Slovenj Gradec	LJU10042939	F. Dolšak, herbarij	amb
	9548/4	J. Alpe, Sovna glava	LJU10042928	T. Wraber	amb
	9549/2	J. Alpe, dolina Vrata, Mojstrana	LJU10042940	F. Dolšak, herbarij	amb
	9551/3	Stol	LJU10042911	R. Justin, herbarij	amb
	9551/3	Karavanke, Zelenica, Begunjščica	LJU10042896	A. Paulin, flora	amb
	9551/3	Karavanke, Zelenica	LJU10042901	N. Praprotnik, diploma	amb
	9551/3	Begunščica	LJU10042906	R. Justin, herbarij	amb
	9551/3	Begunščica	LJU10042907	R. Justin, herbarij	amb
	9554/4	Savinjske Alpe, Raduha, planina Loka	LJU10042938	Lj. Godiel	amb
	9648/3	J. Alpe, Trenta, ob soči	LJU10042927	T. Wraber	amb
	9649/3	J. Alpe, med Lazarskimi in Mišeljskimi prevalami	LJU10042861	T. Wraber, herbarij	amb
	9651/2	Kamniške Alpe, Dobrča, Trzič	LJU10042936	B. Druškovič	amb
	9653/2	Kamniško sedlo	LJU10042912	T. Kordiš	amb
	9653/2	Kamniške Alpe, Klin pod Kamniškim sedlom	LJU10042934	T. Wraber, herbarij	amb
	9653/3	Krvavec, srednji travnik med žičnicami		Nina Doles	amb
	9653/4	dolina Kamniške Bistrice, Bela -> Kamniška Bistrica	LJU10042945	N. Pollak, štud. herbarij	amb
	9748/2	J. Alpe, Bogatinsko sedlo	LJU10042862	T. Knez	amb
	9749/1	J. Alpe, planina Vogar	LJU10042932	T. Wraber, herbarij	amb
	9753/2	Kamniške Alpe, Krvavec proti Kamniški Bistrici	LJU10042860	T. Knez	amb
	9754/2	Menina planina	LJU10043085	M. Wraber, herbarij	amb
	9759/2	iz Kostrivnice na Boč	LJU10042893	U. Kamenšek, štud. herbarij	amb
	9850/1	Cerkno, hrib Cimprovka	LJU10042919	J. Bavcon, diploma	amb
	9850/3	Labinje	LJU10042891	G. Seljak	amb
	9856/1	Zasavsko hribovje	LJU10042944	B. Laznik, štud. herbarij	amb
	9857/3	kompleks Kopitnika	LJU10042926	T. Knez, diploma	amb
	9857/3	Kopitnik, Fračje	LJU10042943	A. Aškerc, štud. herbarij	amb
	9950/2	Žiri, Ledenica	LJU10042947	T. Wraber	amb

OŠTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
	9957/2	gora Lisca, proti Bregu	LJU10042935	B. Druškovič in T. Wraber	amb
32	9650/3	Gorenjska, Slamniki pri Bohinjski Beli	LJU10042965	A. Martinčič, flora	am
33	0052/3	Borovnica	LJU10042951	A. Paulin, flora	am
34	9749/2	J. Alpe, Bela Peč, Koprivnik	LJU10042952	A. Paulin, flora	am
35	9651/3	Radovljica	LJU10042953	A. Paulin, flora	am
36	9749/2	J. Alpe, Bela Peč, Koprivnik	LJU10042954	A. Paulin, flora	am
37	9949/3	Trnovski gozd, Zeleni rob	LJU10042955	A. Martinčič, herbarij	am
38		Kranjsko-notranjska	LJU10042968	R. Justin, herbarij	am
39	/	/	LJU10042970	A. Martinčič, herbarij	am
40	0253/1	Bloke, med B. jezerom in Krampljami	LJU10042973	I. Leskovar in T. Wraber, diploma	am
41	9657/1	Dobrna	LJU10042978	Z. Keglevič, diploma	am
42	9456/1	Dravograd	LJU10042980	B. Vreš, diploma	am
43	0454/4	Kočevsko, Mirtoviči	LJU10042949	I. Štimec, diploma	am
43	9554/4	Raduha, pašnik pri planini		Nina Doles	am
44	9554/4	Raduha, pašnik pri planini		Nina Doles	am
45	0252/2	Velike Bloke, cca 150 m pred vasjo Ulaka, desni travnik vzdolž ceste		Nina Doles	am
46	0152/2	Rakitna, ob rondoju levo, travnik ob potočku		Nina Doles	am
47	0152/2	Rakitna, smer Ljubljana, ob SOS mestu, levo navzdol, vrtača		Nina Doles	am
48	0050/2	Žejna dolina, smer Hotedršica, prvi travnik desno po kmetiji		Nina Doles	am
	/	/	LJU10042984	V. Plemel, herbarij	am
	/	gora Zeleni kot	LJU10042961	A. Martinčič	am
	0049/1	Trnovski gozd, Mala lazna	LJU10042925	A. Filipič	am
	0051/1	Rovtarsko hribovje, Zaplana, Mizendol	LJU10042950	B. Rozman, diploma	am
	0052/3	Notranjska, nad Borovnico	LJU10042962	R. Justin, herbarij	am
	0053/3	Iška, Ljubljana	LJU10042915	V. Plemel, herbarij	am
	0152/1	Pokojišče nad Borovnico	LJU10042966	R. Justin, herbarij	am
	0252/4	Notranjska, Cerknisko jezero, Goričica	LJU10042972	T. Wraber, herbarij	am

OTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
	9455/3	Mežica, nad cesto proti Črni	LJU10042975	R. Verovnik, štud. herbarij	am
	9547/4	J. Alpe, Mangrat, Rdeča skala	LJU10042979	T. Wraber, herbarij	am
	9557/1	Z Pohorje, Mislinja	LJU10135987	B. Trčak in N. Jogan	am
	9648/1	Planina, Zapotok	LJU10042867	A. Seliškar	am
	9651/2	pri Trziču	LJU10042964	Fr. Dolšak, herbarij	am
	9651/2	Kamniške Alpe, Dobrča, Trzič	LJU10042960	B. Druškovič	am
	9653/2	Kamniško sedlo	LJU10042982	T. Kordiš	am
	9656/2	Paka pri Velenju	LJU10042983	D. Naglič, diploma	am
	9657/2	Vitanje, kmet Močenik	LJU10042976	Z. Keglevič, diploma	am
	9657/2	Stenica, pri gradu Lindek	LJU10042977	Z. Keglevič, diploma	am
	9746/2	v vzhodju Stola pod Valvasorjevo kočo	LJU10042969	R. Justin, herbarij	am
	9748/2	Bohinj, dom Savica, Ukanc	LJU10042971	T. Wraber, herbarij	am
	9853/3	Sp. Gamelje ob Savi	LJU10042957	Zabkov	am
	9857/3	kompleks Kopitnika, Turje	LJU10042959	T. Knez, diploma	am
	9857/4	dolina Gračnice, Lipni dol	LJU10042958	T. Knez, diploma	am
	9953/1	na savskem bregu pri Tomačevem	LJU10042967	R. Justin, herbarij	am
	9953/1	Tomačevo	LJU10042956	Zabkov	am
	9959/4	Posotelje, Zagaj	LJU10042974	N. Jogan	am
	0051/1	Notranjska, Mizni dol pri Zaplani nad Vrhniko	LJU10043021	T. Wraber, herbarij	pch
	0053/2	Grosuplje, Magdalenska gora, Hrastje	LJU10043023	D. Simonič, diploma	pch
	0056/4	Mokronog, Sv. Peter	LJU10136990	M. Pavlin, diploma	pch
	0056/4	Mokronog, Sv. Peter	LJU10136991	M. Pavlin, diploma	pch
	0251/3	na Počku pod Sv. Trojico	LJU10043000	R. Justin, herbarij	pch
	0251/3	pod Sv. Trojico	LJU10042996	R. Justin, herbarij	pch
	0251/4	Sv. Trojica	LJU10042999	R. Justin, herbarij	pch
	0251/4	Sv. Trojica	LJU10042994	R. Justin, herbarij	pch
	0252/1	Cerknica, Slivnica	LJU10042991	A. Martinčič, herbarij	pch
	0454/3	Kočevsko, nad Ribjekom	LJU10042985	I. Štimec, diploma	pch
	0454/4	rob Planine, Krempa	LJU10042988	S. Peterlin	pch
	0454/4	Planina	LJU10042989	S. Peterlin	pch
	0454/4	Planina	LJU10042990	S. Peterlin	pch

OTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
	9356/3	Košenjaki nad Dravogradom, nad vasjo Ojstrica	LJU10043003	B. Vreš, diploma	pch
	9550/4	/	LJU10043012	V. Plemel, herbarij	pch
	9551/3	Karavanke, Stol	LJU10043018	A. Paulin, flora	pch
	9551/3	Karavanke, Srednji vrh	LJU10042986	N. Praprotnik, diploma	pch
	9554/3	Savinjske Alpe, Raduha	LJU10043008	Lj. Godicl	pch
	9555/3	Komen	LJU10043007	D. Druškovič	pch
	9649/4	Julijske Alpe, Pokljuka, Mrzli studenec	LJU10043002	A. Martinčič, herbarij	pch
	9651/2	Kamniške Alpe, Dobrča	LJU10043020	B. Druškovič	pch
	9653/2	Kamniško sedlo	LJU10043006	T. Kordiš	pch
	9657/1	Dobrna, Hudičev graben	LJU10043010	Z. Keglevič, diploma	pch
	9658/3	Polene pri Slovenskih Konjicah	LJU10043005	D. Gilčvert, diploma	pch
	9658/4	Tolsti vrh, Konjiška gora	LJU10043004	D. Gilčvert, diploma	pch
	9753/2	Sv. Primož	LJU10043011	M. Zalokar	pch
	9850/3	Cerkno, J pobočje Drnove	LJU10043025	J. Bavcon, diploma	pch
	9850/4	Cerkno, J pobočje Drnove	LJU10043026	J. Bavcon, diploma	pch
	9852/4	Šmarna gora	LJU10043009	Kržan in Operšnik	pch
	9852/4	Šmarna gora	LJU10043017	A. Paulin, flora	pch
	9852/4	Šmarna gora	LJU10043001	R. Justin, herbarij	pch
	9852/4	Medvode	LJU10042992	F. Dolšak, herbarij	pch
	9852/4	Medvode	LJU10042993	F. Dolšak, herbarij	pch
	9852/4	Šmarna gora	LJU10042998	R. Justin, herbarij	pch
	9853/4	Domžale, Veliki vrh	LJU10043014	E. Mayer	pch
	9857/1	Hum	LJU10043016	A. v. Hayer, herbarij	pch
	9857/3	Kopitnik	LJU10043013	T. Knez, diploma	pch
	9949/2	Idrijsko, Jeklenk nad Sp. Idrijo	LJU10043022	T. Wraber, herbarij	pch
	9951/2	Polhograjski dolomiti, Sv. Lovrenc nad P. Gradcem	LJU10043027	T. Wraber, herbarij	pch
	9952/2	Ljubljana, Tivoli	LJU10042987	W. Voss, herbarij	pch
	9952/2	Toško čelo pod Sv. Katarino	LJU10042995	R. Justin, herbarij	pch
	9952/2	Toško čelo pod Sv. Katarino	LJU10042997	R. Justin, herbarij	pch
	9953/3	Ljubljana, Golovec	LJU10043015	A. Martinčič, herbarij	pch
	9957/1	Dolina Gračnice, Lokavec	LJU10043019	Wraber, herbarij	pch
	9957/2	Lisca, pod Sv. Joštom	LJU10043024	M. Kačičnik, štud. herbarij	pch

OTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
49	9562/4	pri Ormožu	LJU10043094	A. Martinčič, flora	co
50	0351/1	Notranjska, med Trnjem in Palčjem	LJU10043091	R. Justin, herbarij	co
51	9561/3	Drava, Ptuj	LJU10043084	A. Martinčič, flora	co
52	0056/4	Dolenjska, Morkonog	LJU10137008	M. Pavlin, diploma	co
53	0152/1	Pokojišče	LJU10043043	V. Gaspari, herbarij	co
54	9952/2	Ljubljana, Rožnik	LJU10043042	A. Martinčič, herbarij	co
55	0158/1	Dolenjska, Roje	LJU10043039	A. Podobnik	co
56	9856/1	Zasavsko hribovje, Trbovlje	LJU10043063	B. Laznik, štud. herbarij	co
57	9652/3	Kranj, Trstenik	LJU10043059	A. Bedina, štud. herbarij	co
58	0452/1	Sviščaki, dno hriba nasproti koče na Sviščakih		Nina Doles	co
59	0252/2	Bloška polica, tik pred krajevno tablo		Nina Doles	co
60	0252/2	Bloška polica, proti Novi vasi		Nina Doles	co
61	0253/1	Nova vas, pred vasjo Volčje, levi travnik na začetku hriba		Nina Doles	co
62	0152/2	Rakitna, proti Ljubljani, travnik po vasi, desno v hrib		Nina Doles	co
63	0152/3	Rakitna, proti Ljubljani, travnik po vasi, desno v hrib		Nina Doles	co
64	0051/1	iz Vrhlike, smer Zaplana, zadnja tabla Kuren		Nina Doles	co
65	9662/1	Haloze, Belski vrh, travnik desno v klanec		Nina Doles	co
	/	Krain	LJU10043198	V. Plemel, herbarij	co
	0049/1	Trnovski gozd, Mala lazna	LJU10043218	A. Filipič	co
	0050/2	Medvedje Brdo, Rovtarske Žibrše, Žejna dolina, prvi večji travnik na levi		Nina Doles	co
	0050/2	Medvedje Brdo, Rovtarske Žibrše, takoj po tabli za Hotedršico, levo ob cesti		Nina Doles	co
	0050/2	Medvedje Brdo, Rovtarske Žibrše, Žejna dolina, drugi večji travnik na levi		Nina Doles	co
	0050/2	Logatec, Medvedje Brdo proti Rovtarskim Žibršam, levi travnik ob cesti		Nina Doles	co

OTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
	0050/2	Logatec, Medvedje Brdo, smer Zavratac, levi travnik po gasilskem domu		Nina Doles	co
	0050/4	Kalce, Hotedršica, smer Postojna, po tabli za Žibrše, daleč na pašnike in travnike		Nina Doles	co
	0051/1	Notranjska, vas Ceste, smer Rovte, po žagi cca 100 m, levo v klanec		Nina Doles	co
	0051/1	iz Vrhnik, smer Zaplana, pri tabli KS Zaplana, levi travnik ob cesti		Nina Doles	co
	0051/2	Notranjska, Trojica pri Vrhnik	LJU10042868	S. Caserman, štud. herbarij	co
	0051/3	Planina, smer Logatec	LJU10043078	F. Dolšak, herbarij	co
	0052/3	Notranjska, Borovnica, nad hribom Planina	/	M. Brenčič, štud. herbarij	co
	0053/2	Grosuplje, Hrastje	LJU10043066	D. Simonič, diploma	co
	0053/3	Velike Senožeti nad Igom	LJU10043096	M. Wraber, herbarij	co
	0054/4	Dolenjsko, Velike Vrhe	LJU10043053	P. Pongrac in N. Jogan	co
	0056/4	Dolenjska, Mokronog, Sv. Peter	LJU10136929	M. Pavlin	co
	0056/4	Dolenjska, Z od Mokronoga, Preloge	LJU10136986	M. Paulin, diploma	co
	0056/4	Mokronog, Sv. Peter	LJU10137006	M. Pavlin, diploma	co
	0057/2	Rogačice	LJU10043097	M. Kačičnik, diploma	co
	0057/2	Z del Pijane gore	LJU10043100	M. Kačičnik, diploma	co
	0058/1	Krško, Veliki tm	LJU10133725	M. Peterlin, diploma	co
	0148/1	S rob Krasa, Stolovec	LJU10042874	D. Abram, štud. herbarij	co
	0149/4	Vipava	LJU10043028	Mulley, A. Paulin, flora	co
	0151/3	Stari vrh, Planina	LJU10043093	A. Martinčič, flora	co
	0151/4	Unec	LJU10043076	F. Dolšak, herbarij	co
	0152/1	Ljubljanska okolica, Kurešček	LJU10043073	A. Martinčič, flora	co
	0152/2	Iški vintgar	LJU10043095	A. Martinčič, flora	co
	0155/1	Z Šumberk	LJU10043044	E. Mayer	co
	0156/4	Novo mesto, Irča vas	LJU10043060	J. Paulin, štud. herbarij	co
	0157/1	Šmarješke toplice	LJU10043057	V. Kolenc, štud. herbarij	co

OTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
	0158/1	Ostrog-Šentjakob pri Šentjerneju	LJU10043040	R. Luštek	co
	0158/4	Kostanjevica na Dolenjskem	LJU10043041	R. Luštek	co
	0160/1	blizu Ribnice	LJU10043079	R. Justin, herbarij	co
	0249/2	Poljane	LJU10043064	I. Mavrič, štud. herbarij	co
	0249/2	vas Poljane	LJU10043177	I. Mavrič, štud. herbarij	co
	0251/1	Postojna, Stara vas, travnik ob gozdnem robu blizu železnice		Nina Doles	co
	0251/1	Postojna, Stara vas, travnik proti železnici desno		Nina Doles	co
	0251/1	Postojna, Stara vas, travnik proti železnici desno		Nina Doles	co
	0251/1	Postojna, Stara vas, travnik ob gozdnem robu blizu železnice		Nina Doles	co
	0251/1	Postojna, Stara vas, travnik ob gozdnem robu blizu železnice		Nina Doles	co
	0252/1	Slivnica	LJU10043092	A. Martinčič, flora	co
	0252/1	Cerkniško jezero, takoj po Dolenji vasi, ob cesti		Nina Doles	co
	0252/1	Cerkniško jezero, ogrmono makedamsko križišče po D. jezeru, desni travnik		Nina Doles	co
	0252/2	Bloška polica, tik pred krajevno tablo, desni travnik		Nina Doles	co
	0252/2	Velike Bloke, Ulaka, travnik takoj za vasjo desno		Nina Doles	co
	0252/3	Cerkniško jezero, Laze pri G. jezeru, za vasjo pri mostu, desni travnik ob vodi		Nina Doles	co
	0252/3	Cerkniško jezero, pred vasjo Otok, travnik nasproti skladišču hlodov		Nina Doles	co
	0252/3	Cerkniško jezero, travnik pred vasjo Otok, desno ob kozoleu		Nina Doles	co
	0253/1	Nova vas, Volčje, Bloško jezero, travnik pred jezerom, desno		Nina Doles	co

OTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
	0257/2	Gorjanci, Z od kočee na Polomu	LJU10043087	V. Strgar, diploma	co
	0349/4	Gradišče nad Lokvijo	LJU10043231	R. Justin, herbarij	co
	0349/4	Istra, Kozina	LJU10043149	T. Wraber, herbarij	co
	0350/1	Notranjska, Vremščica	LJU10043133	A. Paulin, flora	co
	0350/1	Notranjska, Vremščica	LJU10043132	A. Paulin, flora	co
	0350/1	okolica Vrem	LJU10043090	R. Justin, herbarij	co
	0350/1	Vreme	LJU10043237	R. Justin, herbarij	co
	0350/1	Vreme	LJU10043192	R. Justin, herbarij	co
	0351/1	Notranjska, Trnje-Palčje	LJU10043080	R. Justin, herbarij	co
	0452/1	Sviščaki, proti Ilirski Bistrici; 4,3 km, desni travnik		Nina Doles	co
	0454/4	Kočevsko, Mirtoviči	LJU10043052	I. Štimec, štud. herbarij	co
	0454/4	Kočevsko, Bosljiva loka	LJU10043054	I. Štimec, štud. herbarij	co
	0454/4	Kočevsko, Mirtoviči	LJU10043160	I. Štimec, diploma	co
	0457/4	Mala Plešivica, Adlešiči	LJU10043050	A. Martinčič, flora	co
	0547/2	dolina Dragonje, levo navzgor na jasi, malo po smetišču		Nina Doles	co
	0557/1	Bela Krajina, Perudina	LJU10043035	A. Podobnik in T. Wraber	co
	9455/4	Ravne na Koroškem, Kotlje	LJU10043175	U. Navodnik, štud. herbarij	co
	9456/1	Koroška, Dravograd, travnik ob Meži	LJU10043045	B. Vreš, diploma	co
	9548/3	Tamar nad Planico	LJU10043069	M. Wraber, herbarij	co
	9555/3	Krnes, studenec	LJU10042981	D. Druškovič	co
	9646/4	J. Alpe, Boka proti Žagi	LJU10043216	S. Peterlin	co
	9650/1	Bled, Zg. Gorje	LJU10043034	A. Seliškar	co
	9651/2	Bistrica, Trzič	LJU10043067	M. Bucinel, štud. herbarij	co
	9651/2	Gorenjska, Podljubelj	LJU10043072	A. Martinčič, flora	co
	9651/2	Kamniške Alpe, Brezje, Dobrča	LJU10043197	B. Druškovič	co
	9651/3	Kamna gorica	LJU10043029	A. Paulin, flora	co

OTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
	9654/2	Raduha, pri tabli za kmetijo Pečovnik, smučišče..., desno ob cesti		Nina Doles	co
	9656/2	Paka pri Velenju	LJU10043071	D. Naglič, diploma	co
	9656/3	Letuš, levi breg Savinje, pred pritokom Pake	/	P. Skoberne in D. Naglič	co
	9656/3	Letuš. Letuško polje, travnik za bencinsko črpalko		Nina Doles	co
	9657/1	Paški Kozjak, ob cesti na Parož	LJU10043083	Z. Keglevič, diploma	co
	9657/2	Vitanje	LJU10043082	Z. Keglevič, diploma	co
	9657/2	Sp. Stranice, Frankolovo, Lindek, v naselju, na vrhu hriba		Nina Doles	co
	9658/1	Zreče pod Roglo, vas Zlakova	LJU10043719	M. Tomažič, štud. herbarij	co
	9658/1	Sp. Stranice, Frankolovo, Lindek, desni travnik ob transformatorju, takoj z glavne ceste		Nina Doles	co
	9658/3	Polene, Slovenske Konjice	LJU10043046	D. Gilčvert, diploma	co
	9658/3	Konjiška gora, Karnice	LJU10043033	M. Wraber	co
	9658/3	Črešnica, Slovenske Konjice	LJU10043048	D. Gilčvert, diploma	co
	9658/4	Škedenj, Slovenske Konjice	LJU10043047	D. Gilčvert, diploma	co
	9658/4	Konjiška gora, tolsti vrh	LJU10043049	D. Gilčvert, diploma	co
	9662/1	Haloze, cesta na Brezovec, od tovarne ADK levo v klanec		Nina Doles	co
	9748/2	J. Alpe, Bohinj, Ukanc	LJU10043157	T. Wraber	co
	9752/2	Krvavec, Štefanja gora, pred vasjo, levi travnik ob gozdnem robu		Nina Doles	co
	9753/4	Kamnik	LJU10043031	A. Paulin, flora	co
	9755/3	Zgornja Tuhinjska dolina, Soteska, travnik levo ob cesti		Nina Doles	co
	9756/4	Prebold, Burkeljčev hrib	LJU10043174	M. Tominšek, štud. herbarij	co
	9759/2	Rogaška Slatina, Čača vas, pašnik ob križu		Nina Doles	co
	9759/4	Rogaška Slatina, vas Tekočevo	LJU10043185	R. Skozit, štud. herbarij	co
	9850/3	Podpleščica, Kopačnica	LJU10043037	A. Podobnik	co

OTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
	9850/3	Labinje	LJU10043055	Peljak	co
	9850/3	Cerkno, Log	LJU10043217	J. Bavcon, diploma	co
	9850/4	Blegoš, Čabrače	LJU10043038	A. Podobnik	co
	9850/4	Čabrače, Blegoš (Hotavlje)	LJU10043167	A. Podobnik	co
	9852/4	Šmarna gora	LJU10043223	Kržan in Operšnik	co
	9852/4	Šmarna gora	LJU10043220	V. Plemel, herbarij	co
	9853/3	Rašica	LJU10043062	M. Vršič, štud. herbarij	co
	9853/3	SV reber od Cerena na Rašici	LJU10043086	F. Šuštar, diploma	co
	9853/3	Sp. Gamelje ob Savi	LJU10043213	Zalokar	co
	9855/1	Št. Ožbolt, Blagovica, Podmilj	LJU10043068	T. Wraber, herbarij	co
	9856/1	Zasavsko hribovje, JZ nad Trbovljami	LJU10042869	K. Vahtar, štud. herbarij	co
	9857/3	Laško, Marija Gradec, pri teniškem igrišču, dno levega travnika		Nina Doles	co
	9857/3	Laško, Marija Gradec, pri teniškem igrišču, vrh levega travnika		Nina Doles	co
	9857/3	Kopitnik, gozd ob planinskem domu	LJU10043173	T. Car, štud. herbarij	co
	9859/3	Kozjansko, Planina	LJU10043058	N. Koželj, štud. herbarij	co
	9952/2	Kleče	LJU10043077	F. Dolšak, herbarij	co
	9953/1	Sava, Savlje	LJU10043030	A. Paulin, flora	co
	9953/1	travniki ljubljanskega gruda	LJU10043089	R. Justin, herbarij	co
	9953/1	Ljubljana, Tomačevo	LJU10043212	M. Zalokar	co
	9954/2	Sv. gora, Litija	LJU10043032	A. Martinčič, flora	co
	9956/2	Čimerno proti Radečam	LJU10043171	T. Wraber in N. Zupan	co
	9957/4	Sevnica ob Savi, Gobovce	LJU10043099	M. Kačičnik, štud. herbarij	co
	9958/2	Bohor, Škofov travnik	LJU10043221	M. Wraber, herbarij	co
66	9952/2	Ljubljana, Rožnik	LJU10043229	A. Martinčič, flora	vuv
67	0452/3	Zabiče, gozd Dleto	LJU10043228	R. Justin, herbarij	vuv
68	0151/3	Novo mesto, pod Trško goro	LJU10043190	R. Ucman, štud. herbarij	vuv
69	9951/2	Polhov Gradec, Srednja vas	LJU10043182	E. Božnar, štud. herbarij	vuv

OTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
71	9456/1	Dravograd, Sv. Boštanj	LJU10043205	B. Vreš, diploma	vuv
72	9953/2	Devica Marija v Polju	LJU10043199	Fr. Dolšak, herbarij	vuv
73	9755/3	Zgornja Tuhinjska dolina, okolica Špitaliča		Nina Doles	vuv
74	0252/3	Cerkniško jezero, travnik pred vasjo Otok, desno ob kozolcu		Nina Doles	vuv
75	0253/1	Nova vas, pred vasjo Volčje, desni travnik		Nina Doles	vuv
76	0050/2	Žejna dolina, smer Hotedršica, prvi travnik desno po kmetiji		Nina Doles	vuv
77	9958/4	Brestanica, Brezje pri Dovškem, travnik, gozdni rob		Nina Doles	vuv
78	9958/4	Brestanica, Kališovec, pred Presladolom		Nina Doles	vuv
79	9759/2	Boč, planinski dom na Boču, Sv. Miklavž, pri cerkvi, levo ob vodi		Nina Doles	vuv
80	9759/2	Rogaška Slatina, Čača vas, ob cesti		Nina Doles	vuv
81	9752/2	Krvavec, smer Štefanja gora, travniki desno ob skednju, gozdni rob		Nina Doles	vuv
82	9558/4	Mariborsko pohorje, Sv. trije kralji, partizanska bolnica „Jesen“		Nina Doles	vuv
83	9656/3	Šmartno ob Paki, Letuš, gora Oljka, na poti ob kapelici		Nina Doles	vuv
84	9755/2	Dobroveljska planota, Letuš, Podgorje pri Letušu		Nina Doles	vuv
	/	pri Suhorji	LJU10043193	R. Justin, herbarij	vuv
	0051/1	iz Vrhnike, smer Zaplana, zadnja tabla Kuren, na vrhu travnika levo ob cesti		Nina Doles	vuv
	0051/1	Logatec, Rovte, levo pri bencinski črpalki, desno ob cesti		Nina Doles	vuv
	0053/2	Grosuplje, ribnik Petrovo	LJU10043188	D. Simonič, diploma	vuv
	0053/3	Veliki Senožeti nad Igom	LJU10043207	M. Wraber, herbarij	vuv
	0056/4	Dolenjska, JV od kraja Mirna	LJU10136989	M. Paulin, diploma	vuv

OTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
	0057/1	Bela Krajina, Hrast	LJU10043227	A. Podobnik	vuv
	0057/2	Laze pri Boštanju	LJU10043195	M. Kačičnik	vuv
	0058/1	Posavje, Krško, Veliki Trn	LJU100133727	M. Peterlin, diploma	vuv
	0058/1	Posavje, Krško, Veliki Trn	LJU100133728	M. Peterlin, diploma	vuv
	0148/2	S Primorska, Vrh nad Breserjami	LJU10043178	D. Kralj-Vidmar, štud. herbarij	vuv
	0152/2	Rakitna, ob rondoju levo, travnik ob potočku		Nina Doles	vuv
	0152/2	Rakitna, smer Ljubljana, ob SOS mestu, levo navzdol, vrtača		Nina Doles	vuv
	0157/4	Dolenjska, Polhovica	LJU10043176	M. Avsec	vuv
	0250/1	Z del Nanosa	LJU10043118	I. Krašna, štud. herbarij	vuv
	0250/1	Notranjska, Bukovje, Postojna	LJU10043126	E. Mayer	vuv
	0250/3	Notranjska, Vremščica	LJU10043158	E. Mayer in K. Ronniger	vuv
	0251/4	Vlačno, pod Sv. Trojico	LJU10043208	R. Justin, herbarij	vuv
	0252/3	Cerkniško jezero, pred vasjo Otok, travnik nasproti skladišču hlodov		Nina Doles	vuv
	0253/1	Nova vas, pred vasjo Volčje, levi travnik na začetku hriba		Nina Doles	vuv
	0255/2	Suha Krajina, Lašče	LJU10043184	S. Pečjak, štud. herbarij	vuv
	0257/2	Gorjanci, na Krčih	LJU10043088	V. Strgar, diploma	vuv
	0350/1	pri Gorenjih Vremah	LJU10043203	R. Justin, herbarij	vuv
	0350/2	pri Bujah	LJU10043209	R. Justin, herbarij	vuv
	0357/1	pri Štekljevcu	LJU10043234	R. Justin, herbarij	vuv
	0357/1	Štekljevec	LJU10043210	R. Justin, herbarij	vuv
	0454/4	Planina	LJU10043236	S. Peterlin	vuv
	0454/4	dolina Kolpe, Potok pri Mirtovičih	LJU10043170	S. Peterlin	vuv
	0457/4	Plešivica, Adlešiči, Črnomelj	LJU10043232	A. Martinčič, flora	vuv
	9163/3	Prekmurje, Goričko	LJU10043222	Š. Špilak	vuv
	9163/4	Goričko, Šalovski breg	LJU10043194	Š. Špilak	vuv
	9356/4	Vuzenica, Pernice nad Muto	LJU10043219	C. Preglau in B. Vreš, diploma	vuv
	9359/2	Z Slovenske gorice	LJU10043224	Lj. Godicl, diploma	vuv

OTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
	9455/2	Koroška, Dobrije pr Ravnah na Koroškem	LJU10042872	D. Vodnik, štud. herbarij	vuv
	9457/3	Pohorje, Pungert	LJU10043070	T. Wraber, herbarij	vuv
	9551/3	Karavanke, gora Begronjščica	LJU10043163	A. Paulin, flora	vuv
	9555/3	Smrekovec	LJU10043168	D. Druškovič	vuv
	9556/2	Šmiklavž pri Slovenj Gradcu	LJU10043065	A. Lavrinšek, štud. herbarij	vuv
	9557/1	Pohorje, Črni vrh	LJU10043225	T. Wraber	vuv
	9561/4	Dornava	LJU10043187	S. Predikaka, štud. herbarij	vuv
	9647/3	J. Alpe, na Peček, Bovec	LJU10043196	B. Druškovič in T. Wraber	vuv
	9647/3	Bovec	LJU10043200	A. Martinčič	vuv
	9652/3	Kranj, Trstenik	LJU10043189	A. Bedina, štud. herbarij	vuv
	9656/3	Letuš. Letuško polje, travnik za bencinsko črpalko		Nina Doles	vuv
	9656/4	Laze pri Velenju	LJU10043226	D. Naglič, diploma	vuv
	9657/2	Vitanje, pri kmetu Močenik	LJU10043204	Z. Keglevič, diploma	vuv
	9658/4	Konjiška gora, Tolsti vrh, Koroška	LJU10043206	D. Gilčvert, diploma	vuv
	9662/1	Haloze, cesta na Brezovec, od tovarne ADK levo v klanec, desno ob cesti		Nina Doles	vuv
	9662/1	Haloze, cesta na Brezovec, od tovarne ADK levo v klanec, desno ob cesti		Nina Doles	vuv
	9749/2	J. Alpe, Koprivnik, Bela Peč	LJU10043164	A. Paulin, flora	vuv
	9757/4	Pečovnik	LJU10042930	Knap, herbarij	vuv
	9757/4	Ruski vrh	LJU10042929	Knap, herbarij	vuv
	9759/2	Boč, planinski dom na Boču, Sv. Miklavž, desno ob cesti ko se spustiš v Drevenik		Nina Doles	vuv
	9850/1	Cerkno, Črni vrh	LJU10042923	M. Wraber, herbarij	vuv
	9850/3	Cerkno, Log	LJU10043238	J. Bavcon, diploma	vuv
	9850/4	Gorenjska, Gorenja vas, hlavče njive	LJU10043161	M. Naglič, štud. herbarij	vuv
	9851/2	Ljubnik, Škofja Loka	LJU10043201	Fr. Dolšak, herbarij	vuv
	9852/4	Ljubljanska kotlina, Vojsko pri Skarčuni	LJU10043162	S. S. Krajšek, diploma	vuv

OTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
	9853/3	gozd nad tovarno Rašica, Rašica	LJU10043235	F. Šuštar, diploma	vuv
	9853/3	Črnuče	LJU10043165	A. Paulin, flora	vuv
	9853/4	Domžale	LJU10043230	A. Martinčič, flora	vuv
	9853/4	Krumperk	LJU10043233	Romiger	vuv
	9856/1	Zasavsko hribovje, Trbovlje	LJU10043181	B. Laznik, štud. herbarij	vuv
	9857/3	Laško, Marija Gradec, proti Rogatcu, levo ob železnici		Nina Doles	vuv
	9857/4	levi breg Gračnice pri Jurkloštru, pod Sv. Trojico	LJU10043169	M. Wraber, herbarij	vuv
	9953/1	Tomačevo, ob Savi	LJU10043166	A. Paulin, flora	vuv
	9953/2	Devica Marija v Polju	LJU10043202	Fr. Dolšak, herbarij	vuv
	9953/3	Murnikova ulica, Ljubljana	/	V. Kramarič, štud. herbarij	vuv
85	0251/1	Postojna, Stara vas, travnik ob gozdenm robu blizu železnice		Nina Doles	vu0
85	9756/1	Krvavec	LJU10043156	Roblek, A. Paulin, flora	vu0
86	0251/1	Postojna, Stara vas, travnik ob gozdenm robu blizu železnice		Nina Doles	vu0
87	0253/1	Volčje, Bloško jezero, levi travnik pred brunarico		Nina Doles	vu0
88	0051/1	iz Vrhnike, smer Zaplana, zadnja tabla Kuren		Nina Doles	vu0
89	0050/4	Notranjska, Kalce, Hotedršica, ob krajevni tabli		Nina Doles	vu0
90	9752/2	Krvavec, smer Štefanja gora, travnik desno ob skednju, gozdni rob		Nina Doles	vu0
91	0250/3	Vremščica, levo pri velikem križišču, v „kotanji“		Nina Doles	vu0
92	0250/3	Vremščica, levo pri velikem križišču, v „kotanji“		Nina Doles	vu0
93	0250/3	Vremščica, levi travnik ob tabli za 30 min do vrha, gozdni rob		Nina Doles	vu0
94	0049/1	Trnovski gozd, Iztokova koča		Nina Doles	vu0
	0056/4	Dolenjska, SV od Trebnjega	LJU100137007	M. Paulin, diploma	vu0

OŠTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
	0056/4	Dolenjska, J od Mokronoga, Sv. Peter	LJU10136987	M. Paulin, diploma	vuo
	0056/4	Dolenjska, JV od kraja Mirna	LJU10136988	M. Paulin, diploma	vuo
	9850/3	Labinje	LJU10043159	G. Seljak	vuo
95	0447/4	obala, na vrhu Mesečevega zaliva, proti Izoli		Nina Doles	nif
96	9549/4	J. Alpe, Mojstrana	LJU10043109	F. Dolšak, herbarij	nif
97	0049/3	Trnovski gozd, Čaven, Mala gora	LJU10043112	T. Wraber, herbarij	nif
98	9746/2	J. Alpe, Kobariški Stol	LJU10043115	T. Wraber	nif
99	0250/1	Nanos, Pleša	LJU10043114	T. Knez in T. Wraber	nif
100	9550/4	Karavanke, Stol	LJU10043125	A. Paulin, herbarij	nif
101	0250/1	Razdrto, Nanos	LJU10043120	A. Paulin, herbarij	nif
102	0250/1	Razdrto, Nanos	LJU10043122	E. Mayer	nif
103	0250/1	Notranjska, Nanos	LJU10043127	T. Wraber, herbarij	nif
	0048/4	Čaven	LJU10043152	A. Martinčič, herbarij	nif
	0249/3	Sežana, Tabor	LJU10043119	V. Debevec, štud. herbarij	nif
	0250/1	Lozice	LJU10043101	I. Seljak	nif
	0250/1	Notranjska, Nanos	LJU10043121	E. Mayer in K. Ronniger	nif
	0250/1	Nanos, pod vrhom Pleše	LJU10043123	R. Justin, herbarij	nif
	0250/1	Nanos	LJU10043124	Kerner in T. Wraber, M. Palma	nif
	0250/1	Sv. Hieronim, Nanos, Razdrto	LJU10043130	B. Druškovič	nif
	0251/1	Javorniki	LJU10043075	F. Dolšak, herbarij	nif
	0349/2	Divača proti Škocjanskim jamam	LJU10043139	T. Knez	nif
	0449/1	Črni kal, Kastelec	LJU10043105	J. Razinger, štud. herbarij	nif
	9549/1	Belca, pod Kepo	LJU10043111	T. Wraber in M. Palma, herbarij	nif
	9549/2	Karavanke, Belica	LJU10043110	T. Wraber in M. Palma, herbarij	nif
	9549/2	Mojstrana, Kot, Krma	LJU10043129	A. Dolšak A. Paulin, flora	nif
	9549/4	J. Alpe, Zg. Radovna -> Mojstrana	LJU10043116	T. Wraber, herbarij	nif

OTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
	9550/4	Koroška Bela	LJU10043113	V. Plemel (T: Wraber), herbarij	nif
	9550/4	Karavanke, Bevščica, Stol	LJU10043128	A. Paulin, herbarij	nif
104	0049/3	Primorska, Čaven, Kucelj	LJU10043148	E. Mayer in K. Ronniger	nim
105	0449/4	Primorska, Slavnik	LJU10043150	V. Ravnik	nim
106	0451/2	Snežnik	LJU10043151	E. Mayer in K. Ronniger	nim
107	0449/4	Istra, Slavnik, Podgorje	LJU10043154	T. Wraber	nim
108	0451/2	Notranjska, Snežnik	LJU10043140	E. Mayer in K. Ronniger	nim
109	0548/2	v dolini Dragonje	LJU10043138	V. Cupin- Šiškovič	nim
110	0448/2	J pobočje griča Sermin	LJU10043106	M. Tomšič, štud. herbarij	nim
111	0547/2	okolica Pirana, vas Dragonja	LJU10043102	T. Makovel, štud. herbarij	nim
112	0449/1	Kraški rob, na vrhu hriba pred vasjo Črni kal		Nina Doles	nim
113	0449/1	Kraški rob, na vrhu hriba pred vasjo Črni kal		Nina Doles	nim
114	0449/1	Kraški rob, na vrhu hriba pred vasjo Črni kal		Nina Doles	nim
115	0452/1	Sviščaki, proti Ilirski Bistrici, 7.2 km levo ob cesti		Nina Doles	nim
116	0452/1	Sviščaki, proti Ilirski Bistrici, 8.2 km levo ob cesti		Nina Doles	nim
	/	/	LJU10043117	/	nim
	/	/	LJU10043191	T. Wraber, herbarij	nim
	0051/1	Rovtarsko hribovje, hrib Strmica	LJU10043051	B. Rozman, diploma	nim
	0249/2	vas Hribi	LJU10043103	I. Mavrič, štud. herbarij	nim
	0249/3	Sežana, vas Križ	LJU10043107	V. Debevec, štud. herbarij	nim
	0250/1	/	LJU10043134	R. Justin, herbarij	nim
	0349/2	Divača	LJU10043214	R. Justin, herbarij	nim
	0349/2	Škocjan, Divača	LJU10043142	A. Martinčič, herbarij	nim
	0349/2	Povir pri Sežani	LJU10043144	R. Justin, herbarij	nim
	0349/4	Kozina	LJU10043143	A. Martinčič, herbarij	nim
	0350/1	Vremščica, smer Vreme	LJU10043131	A. Paulin, flora	nim
	0350/1	Famelje	LJU10043211	R. Justin, herbarij	nim

OTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
	0350/1	Notranjska, Vremščica	LJU10043135	A. Martinčič, herbarij	nim
	0350/1	Notranjska, Vremščica	LJU10043136	E. Mayer in K. Ronniger	nim
	0350/1	Britof	LJU10043145	R. Justin, herbarij	nim
	0350/1	okolica Vrem	LJU10043146	R. Justin, herbarij	nim
	0350/1	Britof	LJU10043147	R. Justin, herbarij	nim
	0351/1	nad Ravnami pri Dolanah pri Pivki	LJU10043098	V. Herlič, štud. herbarij	nim
	0352/3	Snežniška planota, okolica Mašuna	/	S. Polak, štud. herbarij	nim
	0447/4	nad Lucijo, v zaledju Pirana	LJU10043061	B. Švigelj	nim
	0448/3	Baredi nad Izolo	LJU10043108	D. Kleva, štud. herbarij	nim
	0448/3	travniki zunaj Kopra	LJU10043137	R. Justin, herbarij	nim
	0449/1	Kraški rob, na vrhu hriba pred vasjo Črni kal		Nina Doles	nim
	0449/1	Kraški rob, na vrhu hriba pred vasjo Črni kal		Nina Doles	nim
	0449/1	Primorska, Črni Kal	LJU10043155	T. Wraber, herbarij	nim
	0449/4	Slavnik, Podgorje	LJU10043141	A. Martinčič, herbarij	nim
	0547/2	dolina Dragonje, levo na jasici		Nina Doles	nim
	0548/1	Istra, Šmarje pri Kopru	LJU10043153	M. Wraber, herbarij	nim
	0058/1	Krško, Veliki tm	LJU10133726	M. Peterlin, diploma	nip
	0058/4	Krško, Leskovec	LJU10043172	M. Murn, štud. herbarij	nip
	0557/3	Bela Krajina, Damelj	LJU10043036	A. Podobnik in T. Wraber	nip
	9561/3	Ptuj, Orešje	LJU10043056	V. Petrovič	nip
	9657/2	Vitanje, Lindek	LJU10043081	Z. Keglevič, diploma	nip
	9960/1	Bizeljska vas, Orešje	LJU10043215	T. Wraber	nip
	0249/1	Sežana, Križ	LJU10042948	M. Frelih, štud. herbarij	/
	9163/3	Goričko, Šulinec gozd	LJU10043180	Š. Špilak	/
	9561/3	/	LJU10042885	J. Avguštin, štud. herbarij	vuv
	/	/	LJU10042883	Mayer, Ronniger	al
	/	/	LJU10042882	Mayer	al
	/	Snežnik	LJU10042884	R. Justin, herbarij	al
	/	gora Borovec ob Koplji	LJU10042881	A. Paulin	/

OTE	KVADRANT	KRAJEVNO IME LOKACIJE	ŠTEVILKA HERBARIJSKE POLE	AVTOR	KONČNA DOLOČITEV
	/	Osilnica (Kopla)	LJU10042880	A. Paulin	co
	/	Kranjski Snežnik	LJU10042879	A. Paulin	/
	0454/4	Kočevsko, Grintavec	LJU10042877	I. Štimec, dipl. herb.	co
	0352/3	Snežnik, okolica Mašuna	LJU10042886	S. Polak, štud. herbarij	amb
	0454/4	dolina reke Kolpe, nad Srobotnikom	LJU10042878	M. Accetto	vuv
	/	Kranjski Snežnik	LJU10042887	Ravnik, Mayer	al
	0452/2	Veliki Snežnik	LJU10042888	T. Wraber	amb
	/	Snežnik	LJU10042889	V. Ravnik	al
	/	/	LJU10042890	A. Paulin	/