

UNIVERZA V LJUBLJANI - UNIVERSITY OF LJUBLJANA
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA - BIOTECHNICAL FACULTY
ODDELEK ZA BIOLOGIJO - DEPARTMENT OF BIOLOGY

Jernej JOGAN

**SISTEMATIKA IN HOROLOGIJA SKUPINE NAVADNE PASJE
TRAVE (*Dactylis glomerata* agg.) V SLOVENIJI**

[DOKTORSKA DISERTACIJA]

**SYSTEMATICS AND CHOROLOGY OF COCKSFOOT GROUP
(*Dactylis glomerata* agg.) IN SLOVENIA**

[DOCTORAL DISERTATION]

Ljubljana, 2002

Mentorstvo (Supervisors)

doktorski študij, smer Biologija

disertacija je bila izdelana na naslednjih inštitucijah:

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Krakow
Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem Polju, podružnica Ljubljana

Po sklepu Senata Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani je bila tema doktorske disertacije pod mentorstvom red. prof. dr. Toneta Wraberja odobrena dne 26. 7. 2000

Komisija za oceno in zagovor:

predsednik: izr. prof. dr. Marina Dermastia

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

član: red. prof. dr. Tone Wraber

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

član: izr. prof. dr. Marta Mizianty

W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Krakow, Poland

Datum zagovora: 22. marec 2002

Delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Jernej Jogan

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA (KDI)

- ŠD** Dd
- DK** UDK 581.9:582.542(497.4)(043.3)=863
- KG** pasja trava/*Dactylis glomerata*/sistematika/horologija/Slovenija/*Poaceae*/trave
- KK**
- AV** JOGAN, Jernej, univ. dipl. biolog
- SA** WRABER, Tone (mentor)
- KZ** SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111
- ZA** Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
- LI** 2001
- IN** SISTEMATIKA IN HOROLOGIJA SKUPINE NAVADNE PASJE TRAVE
Dactylis glomerata agg.) V SLOVENIJI
- TD** Doktorska disertacija
- OP** XVIII, 149 str., 11 pregl., 80 sl., 10 zemlj., 2 pril., 147 vir.
- IJ** slovenščina - sl
- JI** sl/en
- AI** Na podlagi revizije herbarijskega materiala in kariološke analize zbranih živih vzorcev je bila preučevana sistematika in horologija predstavnikov rodu pasjih trav (*Dactylis*) v Sloveniji. V raziskavo je bilo vključenih 340 operativnih taksonomskih enot (OTE) iz Slovenije in soseščine, vsako je predstavljal po en naključno izbrani osebek. Po preliminarni reviziji na podlagi obstoječe literature je bilo izbranih 34 znakov, od teh 2 kariološka (C-vrednost, kromosomsko število), 2 mikromorfološka (velikost pelodnih zrn, velikost listnih rež), 30 makromorfoloških. Stanja teh znakov so bila izmerjena ali ugotovljena pri posameznih OTE, čemur je sledila statistična in multivariatna obdelava dobljene matrike podatkov in iz nje izpeljanih podmatrik. Kot glavni diskriminacijski znak je bila vzeta ploidnost OTE, ki se jo je ugotovilo neposredno (s pomočjo slikovne citometrije ali štetja kromosomov) ali ocenilo posredno iz mikromorfoloških znakov. Za diploidno skupino OTE se je izkazalo, da je na območju Slovenije zastopana z *D. glomerata* ssp. *lobata*, ki se raztreseno pojavlja predvsem v vzhodni in zahodni Sloveniji, tetraploidi so zastopani z *D. glomerata* ssp. *slovenica* v Posočju in splošno razširjeno *D. glomerata* ssp. *glomerata*. To podvrsto dalje delimo v *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula* (rastlina gozdov in gozdnih robov, raztresena), *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* (suha travišča, predvsem submediteran) in *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* (predvsem gojeni travniki, razširjena). Rezultati raziskave so predstavljeni v obliki opisov taksonov, zemljevidov razširjenosti, z grafom višinske razširjenosti, povzeti pa so v določevalnem ključu.

KEYWORDS DOCUMENTATION (KWD)

DN Dd

DC UDK 581.9:582.542(497.4)(043.3)=863

CX cocksfoot/*Dactylis glomerata*/systematics/chorology/Slovenia/*Poaceae*/grasses

CC

AU JOGAN, Jernej

AA WRABER, Tone (supervisor)

PP Slovenia, SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Biology

PY 2001

TI SYSTEMATICS AND CHOROLOGY OF COCKSFOOT GROUP (*Dactylis glomerata* agg.) IN SLOVENIA

DT Doctoral Dissertation

NO XVIII, 149 pp., 11 tabs., 80 figs., 10 maps, 2 ann., 147 refs.

LA slovene-sl

AL sl/en

AB Systematics and chorology of the representatives of the cocksfoot genus (*Dactylis*) in Slovenia were studied by revision of herbarium material and karyological analysis of living plant collections. 340 operational taxonomic units (OTU) from Slovenia and neighbouring countries were studied each represented by a randomly chosen individual. After the preliminary revision based on already published works, 34 characters were chosen: 2 of them karyological (C-value, number of chromosomes), 2 micro-morphological (pollen grain size, stomatal length) and 30 macro-morphological. Character states of these characters were measured or scored for individual OTUs and the matrix resulted from that was used as an input matrix (or input sub-matrices derived from it) for the statistical and multivariate methods. The main discriminative character was ploidy level and had been measured directly (from C-value measurements or counting of chromosomes) or estimated indirectly (from two micromorphological characters). Results showed that diploids are present in Slovenia only as *D. glomerata* ssp. *lobata* (scattered especially in Eastern and Western part), while tetraploids are represented by two subspecies: *D. glomerata* ssp. *slovenica* (two localities in W Slovenia) and *D. glomerata* ssp. *glomerata* (widespread). The later can be further divided into three varieties: *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula* (woodland and forest-margin plant, scattered), *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* (semi-dry grasslands, mostly sub-mediterran) and *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* (especially cultivated grasslands, widespread). Final results are presented as descriptions of taxa, distribution maps and altitudinal distribution graphs and they were extracted into the determination key.

KAZALO VSEBINE (List of contents)

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA (KDI)	III
KEYWORDS DOCUMENTATION (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	IX
Kazalo slik	X
Okrajšave in simboli	XIV
Slovarček	XVII
1. Uvod	1
1.1. Pregled dosedanjih objav	2
1.1.1. Sistematika	2
1.1.2. Taksonomija in nomenklatura	5
1.1.3. Morfologija	8
1.1.4. Kariološki in biokemijski znaki	11
1.1.5. Ekologija	14
1.1.6. Horologija	15
1.1.7. Raziskanost skupine v Sloveniji in sosesčini	17
1.2. Opredelitev problema in namen dela	19
2. Material	21
2.1. Herbarijski material	21
2.2. Material za fenetske analize	23
2.3. Material za kariološke analize	24
3. Metode	25
3.1. Preliminarna revizija herbarijskega materiala	25
3.2. Dodatno vzorčenje na terenu	25
3.3. Meritve herbarijskega materiala	26
3.4. Kariološke analize	29
3.4.1. Štetje kromosomov	30
3.4.2. Merjenje C-vrednosti	30
3.5. Numerične analize	33
3.5.1. Exploratory data analysis (EDA)	33
3.5.2. Fenetske metode	33
3.5.3. Klastiranje	34
3.5.4. Analiza glavnih komponent (PCA)	35
3.5.5. Diskriminacijska analiza (DA)	36
3.5.6. Izvzemanje osamelcev	37
3.6. Sinteza	38

3.6.1.	Povezava med kariološkimi in fenetskimi rezultati	38
3.6.2.	Značilni intervali vrednosti za posamezne taksone	39
3.6.3.	Izdelava določevalnega ključa	40
3.6.4.	Izdelava zemljevidov razširjenosti	41
4.	Rezultati	42
4.1.	Rezultati preliminarne revizije obstoječega materiala	42
4.2.	Rezultati vzorčenja na terenu	42
4.3.	Fenologija	43
4.4.	Rezultati meritev herbarijskega materiala	44
4.4.1.	Distribucije vrednosti znakov za celotno vzorčno populacijo	45
4.4.1.1.	Velikost klaskov	45
4.4.1.2.	Dolžina prašnic	46
4.4.1.3.	Mere celotne rastline	47
4.4.1.4.	Dolžina vrhnje listne nožnice	48
4.5.	Rezultati kariološke analize	49
4.5.1.	C-vrednost	49
4.5.2.	Števila kromosomov	50
4.6.	Posredno ocenjevanje kromosomskega števila	51
4.7.	Rezultati numeričnih analiz	54
4.7.1.	Multivariatne analize celotnega vzorca	54
4.7.2.	Razlike med di- in tetraploidi	56
4.7.2.1.	Dolžina listnih rež (LRŽ) in velikost pelodnih zrn (PEL)	56
4.7.2.2.	Dolžina gornjega internodija (GIN)	58
4.7.2.3.	Mere klaskov (KKD, KPL, PPL, KPLŠ, RKPL, DGR)	58
4.7.2.4.	Kombinacije razlikovalnih znakov	61
4.7.3.	Razlike med taksoni diploidov	64
4.7.4.	Razlike med taksoni tetraploidov	64
4.8.	Sinteza	67
4.8.1.	Multivariatne analize	67
4.8.1.1.	Hierarhično klastriranje	67
4.8.1.2.	Analiza glavnih komponent	68
4.8.1.3.	Diskriminacijska analiza	69
4.8.2.	Distribucije vrednosti znakov po posameznih taksonih	71
4.8.2.1.	Višina rastline (VRA)	71
4.8.2.2.	Dolžina gornjega internodija (GIN)	72
4.8.2.3.	Širina dna stebila (DNS)	73
4.8.2.4.	Dolžina najdaljšega jalovega lista (MJL)	73
4.8.2.5.	Širina najdaljšega jalovega lista (MJŠ)	74
4.8.2.6.	Dolžina vrhnjega lista (VLI)	75
4.8.2.7.	Širina vrhnjega lista (VLŠ)	75
4.8.2.8.	Dolžina nožnice vrhnjega lista (VLN)	76
4.8.2.9.	Povprečna dolžina listnih rež (LRŽ)	76
4.8.2.10.	Dolžina celotnega socvetja (SCV)	77
4.8.2.11.	Dolžina delnega socvetja (DSC)	78
4.8.2.12.	Dolžina vejice delnega socvetja (DSV)	78
4.8.2.13.	Dolžina klaska (KKD)	79
4.8.2.14.	Širina klaska (KKŠ)	79
4.8.2.15.	Število cvetov v klasku (ŠCV)	80
4.8.2.16.	Širina (DOPŠ) in dolžina (DOPL) dolnje ogrinjalne pleve	81
4.8.2.17.	Število žil dolnje (DOPŽ) in gornje (GOPŽ) ogrinjalne pleve	82

4.8.2.18.	Dolžina (GOPL) in širina (GOPŠ) gornje ogrinjalne pleve	83
4.8.2.19.	Dolžina krovne pleve (KPL)	84
4.8.2.20.	Polovična širina krovne pleve (KPLŠ)	84
4.8.2.21.	Dolžina rese krovne pleve (RKPL)	85
4.8.2.22.	Oblika vrha krovne pleve (VRH)	86
4.8.2.23.	Dolžina dlak na gredlju krovne pleve (DGR)	86
4.8.2.24.	Gostota dlak na gredlju krovne pleve (DGRG)	87
4.8.2.25.	Dolžina predpleve (PPL)	88
4.8.2.26.	Dolžina prašnice (PRŠ)	88
4.8.2.27.	Povprečna velikost peloda (PEL)	89
4.8.2.28.	Dolžina zrna (ZRNO)	89
4.8.3.	Nekateri kombinirani znaki	90
4.8.3.1.	Delež gornjega internodija pri celotni višini rastline (GIN/VRA)	90
4.8.3.2.	Razmerje med dolžinama vrhnje listne ploskve in njene nožnice (VLI/VLN)	91
4.8.3.3.	Razmerje med dolžinama celotnega delnega socvetja in njegove vejice (DSC/DSV)	92
4.8.3.4.	Razmerje med dolžinama predpleve in krovne pleve (KPL/PPL)	92
4.8.3.5.	Asimetričnost širine ogrinjalnih plev (DOPŠ/GOPŠ)	93
4.8.4.	Sprememba določitev OTE po končani reviziji	94
4.8.5.	Opisi taksonov s sinonimiko	94
4.8.5.1.	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i>	95
4.8.5.2.	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i> var. <i>abbreviata</i>	95
4.8.5.3.	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i> var. <i>glomerata</i>	96
4.8.5.4.	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i> var. <i>pendula</i>	97
4.8.5.5.	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>lobata</i>	98
4.8.5.6.	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. " <i>reichenbachii</i> "	99
4.8.5.7.	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>slovenica</i>	100
4.8.6.	Določevalni ključ	101
4.8.7.	Razširjenost posameznih taksonov v Sloveniji	102
4.8.7.1.	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i>	103
4.8.7.2.	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i> var. <i>glomerata</i>	104
4.8.7.3.	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i> var. <i>abbreviata</i>	109
4.8.7.4.	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i> var. <i>pendula</i>	112
4.8.7.5.	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>lobata</i>	114
4.8.7.6.	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>slovenica</i>	116
4.8.7.7.	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. " <i>reichenbachii</i> "	117
5.	Razprava in sklepi	118
5.1.	Rezultati preliminarne revizije obstoječega materiala	118
5.2.	Fenologija	119
5.3.	Rezultati meritev herbarijskega materiala	119
5.4.	Uporabnost metod za ocenjevanje ploidnosti	120
5.5.	Posredno ocenjevanje kromosomskega števila	121
5.6.	Preliminarne multivariatne analize	122
5.7.	Razlike med di- in tetraploidi	123
5.8.	Kombinacije razlikovalnih znakov	125
5.9.	Razlike med taksoni diploidov	126
5.10.	Razlike med taksoni tetraploidov	126
5.11.	Iterativno določanje pripadnosti OTE posameznim taksonom	127
5.12.	Končne multivariatne analize	127
5.13.	Problematika taksonomskih rangov	128
5.14.	Vrednotenje razlikovalnih znakov	129

5.15.	Nekateri kombinirani znaki	134
5.16.	Problem neenakomerne zastopanosti posameznih taksonov v vzorčni populaciji.....	135
5.17.	Sprememba določitev OTE po končani reviziji	135
5.18.	Razširjenost predstavnikov skupine v Sloveniji.....	136
5.19.	Nezanesljivost določevalnih ključev	136
5.20.	Slovenska imena taksonov.....	137
5.21.	Naravovarstvena problematika	138
5.22.	Nerešena problematika in ideje za nadaljnje raziskave	139
5.23.	Sklepi	141
6.	Angleški povzetek (English summary).....	143
7.	Citirani viri.....	146

KAZALO PREGLEDNIC (List of tables)

Pregl. 1: Taksonomska strukturo rodu, kot ga obravnavajo recentni avtorji (krepko natisnjeni so taksoni, ki uspevajo v Sloveniji ali v njeni neposredni soseščini, kratko zapisana oblika imen taksonov bo v uporabi na nekaterih nadaljnjih grafih in v tabelah)	3
Pregl. 2: Nekateri najpomembnejši sinonimi obravnavanih taksonov.....	5
Pregl. 3: Intervali vrednosti velikosti listnih rež in velikosti peloda pri di- (2x) in tetraploidih (4x), ki so jih izmerili različni avtorji.....	11
Pregl. 4: Osnovni podatki, zabeleženi o posamezni OTE.....	22
Pregl. 5: Znaki, izmerjeni ali ugotovljeni med morfometričnim delom meritev.	26
Pregl. 6: Kariološka znaka, izmerjena pri OTE z nabranimi semeni ali živimi rastlinami..	29
Pregl. 7: Uporabljeni postopek barvanja po Feulgenu.....	31
Pregl. 8: Pregled sprememb določitve materiala v fazi preliminarne določevanja; krepko natisnjene številke pomenijo potrditev določitve.....	42
Pregl. 9: Korelacijski koeficienti med 7 znaki, izmerjenimi na 240 OTE.....	44
Pregl. 10: Korelacijski koeficienti med 13 znaki, izmerjenimi na 165 OTE.....	45
Pregl. 11: Sprememba določitve od predhodnih v vrsticah do končnih v stolpcih; krepko natisnjene številke potrditev določitve.....	94

KAZALO SLIK (List of figures)

Sl. 1: Medsebojna sorodnost taksonov pasje trave, ugotovljena s križanji (kompilacija iz Lumaret 1988; debele črte: močna sorodnost, tanke črte: šibka sorodnost, ni črt: ni sorodnosti ali manjkajo podatki).....	13
Sl. 2: Zemljevid približne razširjenosti obravnavanih taksonov (razen <i>D. glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i>); kompilacija različnih virov.....	16
Sl. 3: Razširjenost pasje trave v Sloveniji po podatkih, zbranih v podatkovni bazi Flora Slovenije na Centru za kartografijo favne in flore	21
Sl. 4: Spremni formular, na katerega se je beležilo vse podatke o posamezni OTE.....	23
Sl. 5: Prikaz načina merjenja večine izmerjenih znakov	28
Sl. 6: Porazdelitev izmerjenih vrednosti IOD jeder v koreninskem vršičku, najvišji vrh ima vrednost 2C, manjši vrh pa približno 4C (OTE 266).	32
Sl. 7: MTB kvadranti z vzorčnimi mesti, na katerih je bil nabran živi material (jalovi poganjki, semena) (●) ali le herbarijski material (o).....	43
Sl. 8: Višinska in sezonska distribucije posameznih fenofaz celotne vzorčne populacije (območje med obema poševnima črtama omejuje glavno obdobje cvetenja)	44
Sl. 9: Frekvenčna distribucija KKD vseh OTE.....	46
Sl. 10: Frekvenčna distribucija DOPL vseh OTE.....	46
Sl. 11: Frekvenčna distribucija PRŠ vseh OTE	47
Sl. 12: Frekvenčna distribucija DNS vseh OTE	47
Sl. 13: Frekvenčna distribucija VLŠ vseh OTE.....	48
Sl. 14: Frekvenčna distribucija VLN vseh OTE	48
Sl. 15: Distribucija izmerjenih relativnih C-vrednosti vseh OTE (glede na <i>Pisum</i> standard).....	49
Sl. 16: Lega vzorčnih mest populacij, ki jim je bila ocenjena ploidnost (X) oz. določena C-vrednost(●).....	50
Sl. 17: Kariogram tetraploida (OTE 166)	51
Sl. 18: Kariogram diploida (OTE 319)	51
Sl. 19: Frekvenčna distribucija povprečne velikosti pelodnega zrna (PEL)	52
Sl. 20: Frekvenčna distribucija povprečne velikosti listne reže (LRŽ).....	52
Sl. 21: Medsebojna odvisnost povprečne velikosti pelodnega zrna (y=PEL) in listne reže (x=LRŽ); s krožci označene OTE, katerih ploidnost je bila kariološko potrjena, ostale s “+”	53
Sl. 22: Eden od rezultatov hierarhičnega klastiranja matrike M1 (optimizacija razdalje znotraj novonastalih klastrov, evklidska distanca, standardizacija na razpon vrednosti). Preliminarna določitev: g: gglo, l: loba, s: slov.....	55

Sl. 23: Grafični prikaz rezultatov DA vhodne matrike M1; 2: diploid, 4: tetraploid, +: ploidnost nedoločena.....	56
Sl. 24: Frekvenčni distribuciji znaka LRŽ, ki razmeroma dobro ločuje diploide (temni stolpci spodaj) od tetraploidov (svetli stolpci zgoraj).....	57
Sl. 25: Frekvenčni distribuciji znaka PEL, ki razmeroma dobro ločuje diploide (temni stolpci spodaj) od tetraploidov (svetli stolpci zgoraj).....	57
Sl. 26: Distribucija vrednosti znaka GIN, ki razmeroma dobro ločuje diploide od tetraploidov.	58
Sl. 27: Distribucija vrednosti znaka KKD, ki razmeroma dobro ločuje diploide od tetraploidov.	58
Sl. 28: Distribucija vrednosti znakov PPL in KPL, ki razmeroma dobro ločujeta diploide od tetraploidov.	59
Sl. 29: Distribucija vrednosti znakov KPLŠ in RKPL, ki razmeroma dobro ločujeta diploide od tetraploidov.	60
Sl. 30: Distribucija vrednosti znaka DGR, ki razmeroma dobro ločuje diploide od tetraploidov.	61
Sl. 31: Medsebojna odvisnost znakov VLI in VLN, ki razmeroma dobro ločujeta diploide od tetraploidov. Črte prikazujejo funkcijo linearne regresije za di- (temni krožci) in tetraploide (svetli krožci).	62
Sl. 32: Medsebojna odvisnost znakov VRA in GIN, ki razmeroma dobro ločujeta diploide (temni krožci) od tetraploidov (svetli krožci); ostali OTE predstavljeni s +.	62
Sl. 33: Medsebojna odvisnost znakov GOPL in KKD, ki razmeroma dobro ločujeta diploide (temni krožci) od tetraploidov (svetli krožci); OTE z neopredeljeno ploidnostjo označene s +	63
Sl. 34: Medsebojna odvisnost znakov KPL in DGR, ki razmeroma dobro ločujeta diploide (temni krožci) od tetraploidov (svetli krožci); OTE z neopredeljeno ploidnostjo označene s križci	63
Sl. 35: Medsebojna odvisnost znakov RKPL in KKŠ, ki razmeroma dobro ločujeta diploide (temni krožci) od tetraploidov (svetli krožci); OTE z neopredeljeno ploidnostjo označene s križci	64
Sl. 36: Medsebojna odvisnost treh mer socvetja tetraploidne podskupine: SCV, DSC in DSV. Vidimo lahko zvezen prehod od najkrajših socvetij na levi do najdaljših na desni.	65
Sl. 37: "Biplot" graf, ki prikazuje rezultate diskriminacijske analize 4 skupin tetraploidov in projekcije vektorjev spremenljivk.....	66
Sl. 38: graf, ki prikazuje rezultate iste diskriminacijske analize kot sl. 37, le da so skupine predstavljene s konkretnimi projekcijami OTE (taksonomska pripadnost označena s črko: a: abbr, g: gggl, p: pend, s: slov).	67

Sl. 39: Fenogram kot rezultat metode optimizacije homogenosti variance znotraj novonastalih klastrov; matrika M3, superponirane končne določitve: a: abbr, g: gggl, l: loba, p: pend, s: slov.....	68
Sl. 40: Grafični rezultat analize glavnih komponent (PCA) matrike M3 s superponiranimi končnimi določitvami (a: abbr, g: gggl, l: loba, p: pend, s: slov) in projekcijami vektorjev spremenljivk.....	69
Sl. 41: Grafični prikaz rezultatov DA matrike M1, kjer je posamezna OTE predstavljena z začetno črko taksona, ki mu po končni določitvi pripada (a: abbr, g: gggl, l: loba, p: pend, s: slov)	70
Sl. 42: Grafični rezultat diskriminacijske analize matrike M1 vseh OTE s superponiranimi konveksnimi poligoni, ki obdajajo točke posameznega taksona (končna določitev: a: abbr, g: gggl, l: loba, p: pend, r: reic, s: slov).....	71
Sl. 43: Distribucija vrednosti znaka VRA pri posameznih taksonih	72
Sl. 44: Distribucija vrednosti znaka GIN pri posameznih taksonih.....	72
Sl. 45: Distribucija vrednosti znaka DNS pri posameznih taksonih.....	73
Sl. 46: Distribucija vrednosti znaka MJL pri posameznih taksonih	74
Sl. 47: Distribucija vrednosti znaka MJŠ pri posameznih taksonih	74
Sl. 48: Distribucija vrednosti znaka VLI pri posameznih taksonih	75
Sl. 49: Distribucija vrednosti znaka VLŠ pri posameznih taksonih	75
Sl. 50: Distribucija vrednosti znaka VLN pri posameznih taksonih.....	76
Sl. 51: Distribucija vrednosti znaka LRŽ pri posameznih taksonih	77
Sl. 52: Distribucija vrednosti znaka SCV pri posameznih taksonih.....	77
Sl. 53: Distribucija vrednosti znaka DSC pri posameznih taksonih.....	78
Sl. 54: Distribucija vrednosti znaka DSV pri posameznih taksonih.....	78
Sl. 55: Distribucija vrednosti znaka KKD pri posameznih taksonih	79
Sl. 56: Distribucija vrednosti znaka KKŠ pri posameznih taksonih.....	80
Sl. 57: Frekvenčna distribucija vrednosti znaka ŠCV pri posameznih taksonih	80
Sl. 58: Distribucija vrednosti znaka DOPL pri posameznih taksonih	81
Sl. 59: Distribucija vrednosti znaka DOPŠ pri posameznih taksonih.....	81
Sl. 60: Distribucije vrednosti znaka DOPŽ pri posameznih taksonih	82
Sl. 61: Distribucije vrednosti znaka GOPŽ pri posameznih taksonih	82
Sl. 62: Distribucija vrednosti znaka GOPL pri posameznih taksonih	83
Sl. 63: Distribucija vrednosti znaka GOPŠ pri posameznih taksonih.....	83
Sl. 64: Distribucija vrednosti znaka KPL pri posameznih taksonih	84
Sl. 65: Distribucija vrednosti znaka KPLŠ pri posameznih taksonih.....	85

Sl. 66: Distribucija vrednosti znaka RKPL pri posameznih taksonih.....	85
Sl. 67: Distribucije vrednosti znaka VRH pri posameznih taksonih	86
Sl. 68: Distribucija vrednosti znaka DGR pri posameznih taksonih	87
Sl. 69: Distribucija vrednosti znaka DGRG pri posameznih taksonih	87
Sl. 70: Distribucija vrednosti znaka PPL pri posameznih taksonih.....	88
Sl. 71: Distribucija vrednosti znaka PRŠ pri posameznih taksonih.....	88
Sl. 72: Distribucija vrednosti znaka PEL pri posameznih taksonih.....	89
Sl. 73: Distribucija vrednosti znaka ZRNO pri posameznih taksonih.....	90
Sl. 74: Distribucije vrednosti kombinacije znakov GIN/VRA pri posameznih taksonih	91
Sl. 75: Distribucije vrednosti kombinacije znakov VLI/VLN pri posameznih taksonih	91
Sl. 76: Distribucije vrednosti kombinacije znakov DSC/DSV pri posameznih taksonih....	92
Sl. 77: Distribucije vrednosti kombinacije znakov PPL/KPL pri posameznih taksonih	93
Sl. 78: Distribucije vrednosti kombinacije znakov DOPŠ/GOPŠ pri posameznih taksonih	93
Sl. 79: Višinska razširjenost <i>D. glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i> v Sloveniji	103
Sl. 80: Znana razširjenost <i>D. glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i> v Sloveniji	104
Sl. 81: Višinska razširjenost <i>D. glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i> var. <i>glomerata</i> v Sloveniji.....	108
Sl. 82: Znana razširjenost <i>D. glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i> var. <i>glomerata</i> v Sloveniji.....	109
Sl. 83: Višinska razširjenost <i>D. glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i> var. <i>abbreviata</i> v Sloveniji.....	111
Sl. 84: Znana razširjenost <i>D. glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i> var. <i>abbreviata</i> v Sloveniji.....	111
Sl. 85: Višinska razširjenost <i>D. glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i> var. <i>pendula</i> v Sloveniji	113
Sl. 86: Znana razširjenost <i>D. glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i> var. <i>pendula</i> v Sloveniji	113
Sl. 87: Višinska razširjenost <i>D. glomerata</i> ssp. <i>lobata</i> v Sloveniji	115
Sl. 88: Znana razširjenost <i>D. glomerata</i> ssp. <i>lobata</i> v Sloveniji	115
Sl. 89: Višinska razširjenost <i>D. glomerata</i> ssp. <i>slovenica</i> v Sloveniji.....	116
Sl. 90: Znana razširjenost <i>D. glomerata</i> ssp. <i>slovenica</i> v Sloveniji.....	117

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI (Abbreviations and symbols)

(okrajšave so rabljene predvsem v tabelarnih prikazih in na slikah)

2N	2n, število kromosomov v jedrih somatskih celic
2x	diploid
4x	tetraploid
abbr	 <i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i> var. <i>abbreviata</i>
AMBN	 α -monobromnaftalen
cast	 <i>Dactylis glomerata</i> ssp. " <i>castellata</i> "
C-vrednost	količina DNA v haploidnem genomu organizma
DA	diskriminacijska analiza
DAT	datum
DGR	dolžina dlak na gredlju krovne pleve
DGRG	gostota dlak na gredlju krovne pleve /mm
DNA	količina DNA v somatskih jedrih (izražena relativno glede na <i>Pisum</i> standard)
DNS	širina dna stebila
DOPŽ	število žil dolnje ogrinjalne pleve
DOPL	dolžina dolnje ogrinjalne pleve
DOPŠ	1/2 širine dolnje ogrinjalne pleve
DSC	dolžina dolnjega delnega socvetja
DSV	dolžina golega dela vejice dolnjega delnega socvetja
EAA	etanol-ocetna kislina
FEF	fenološka faza
gggl	 <i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>glomerata</i> var. <i>glomerata</i>
gglo	 <i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>glomerata</i>
GIN	dolžina gornjega internodija
glom	 <i>Dactylis glomerata</i> L.
GOPŽ	število žil gornje ogrinjalne pleve
GOPL	dolžina gornje ogrinjalne pleve
GOPŠ	1/2 širine gornje ogrinjalne pleve
hack	 <i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>hackelii</i>
hima	 <i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>himalayensis</i>
hisp	 <i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>hispanica</i>
HSNJ	"Hortus siccus N. Jogan", avtorjev herbarij
hylo	 <i>Dactylis smithii</i> ssp. <i>hylodes</i>
ibiz	 <i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>ibizensis</i>
IOD	"integrated optical density", integrirana optična gostota
izco	 <i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>izcoi</i>
juda	 <i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>judaica</i>
junc	 <i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>juncinella</i>
KDOL	končna določitev

KKD	dolžina klaska
KKŠ	širina klaska
KPL	dolžina krovne pleve
KPLŠ	polovica širine krovne pleve
KSK	klasek
LJU	herbarijska zbirka Univerze v Ljubljani
loba	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>lobata</i>
LOK	lokaliteta
LRŽ	povprečna dolžina listnih rež
lusi	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>lusitanica</i>
mair	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>mairei</i>
metl	<i>Dactylis metlesicsii</i>
MJL	največja dolžina jalovega lista
MJŠ	širina največjega jalovega lista
MNM	nadmorska višina
MTB	kvadrant
NAB	nabiralec
OP	opombe
OTE	operativna taksonomska enota
part	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>parthiana</i>
PCA	"principal component analysis", analiza glavnih komponent
PCoA	"principal coordinate analysis", analiza glavnih koordinat
PD	preliminarna določitev
PDHD	predhodna določitev na herbarijski etiketi
PEL	povprečna velikost peloda
pend	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i> var. <i>pendula</i>
PPL	dolžina predpleve
PRŠ	dolžina prašnice
reic	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>reichenbachii</i>
rigi	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>rigida</i>
RKPL	dolžina rese krovne pleve
sant	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>santai</i>
SCV	dolžina celotnega socvetja
SEM	semena
sine	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>sinensis</i>
slov	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>slovenica</i>
smit	<i>Dactylis smithii</i>
ssmi	<i>Dactylis smithii</i> ssp. <i>smithii</i>
ŠCV	število cvetov v klasku
ŠTPO	številka herbarijske pole
VLI	dolžina listne ploskve vrhnjega lista
VLN	dolžina nožnice vrhnjega lista
VLŠ	širina vrhnjega lista
VRA	višina rastline
VRH	oblika vrha krovne pleve

woro*Dactylis glomerata* ssp. *woronowii*
ZRNOdolžina zrna

SLOVARČEK (Glossary)

- areal** območje razširjenosti nekega organizma; **naravni a.** predstavlja območje, na katerem bi organizem uspeval tudi brez človekovega vpliva, **drugotni (=sekundarni) a.** pa celotno območje razširjenosti organizma, ki je nastalo tudi s posredovanjem človeka
- bodička** posebej preoblikovana kratka celica v povrhnjici trav, gre pravzaprav za poseben tip zelo kratkega (največ nekaj desetink mm) togega trihoma, katerega stena je okremenjena; ker so bodičke pogosto obrnjene v isto smer, je povrhnjica v nasprotni smeri na otip izredno raskava
- dolnji** pojem dosledno rabljen v smislu bazalni (ali tudi proksimalni), torej tisti, ki je bližje dnu stebela (na stranskih poganjkih telesu rastline)
- fenetski** ki se tiče fenetskih metod, torej metod klasifikacije organizmov, ki temeljijo na njihovi medsebojni podobnosti po fenotipu
- fenogram** grafični prikaz fenotipske podobnosti med posameznimi organizmi, ki ga navadno sistematsko inetpretiramo
- gornji, vrhnji** pojem dosledno rabljen v smislu apikalni (ali tudi distalni), torej tisti, ki je dlje od dna (oz. telesa rastline)
- klastriranje** kopičenje; skupina numeričnih metod, s pomočjo katerih lahko posamezne objekte (npr. organizme) združujemo v večje skupine glede na njihovo medsebojno podobnost
- klobčasto socvetje** poseben tip latastega socvetja, pri katerem so klaski združeni v različno oblikovane klobčiče, ti pa so medsebojno razmaknjeni
- koželj** os klaska
- kopičenje** slovenski izraz za klastriranje
- kvadrant** v pravem pomenu besede pomeni del ravnine, ki leži med dvema medsebojno pravokotnima osema na tej ravnini; v srednjeevropski floristiki se pojem v ožjem smislu uporablja za 1/4 osnovnega polja, osnovno polje pa predstavlja list uradne nemške karte v merilu 1:50000, ki meri 6'×10'; 1. kvadrant je SZ četrtina osnovnega polja, 2. SV, 3. JZ in 4. JV.
- operativna taksonomska enota (OTE)** enota, ki v fenetski raziskavi nastopa kot nedeljivi objekt s svojimi parametri, več takih objektov pa medsebojno primerjamo, grupiramo in jih poskušamo na nek način vključiti v hierarhični sistem; OTE so praviloma posamezni osebki, lahko pa tudi združbe (katerih znaki so prisotnost posameznih vrst), populacije (katerih parametri so povprečne vrednosti znakov izmerjenih pri posameznih osebkih), vrste itd.
- populacija** v besedilu pojem rabljen v dveh različnih pomenih: v biološkem smislu pomeni to potencialno panmiktično skupino organizmov iste

vrste, v statističnem smislu pa skupino preučevanih objektov. Raba je vsakokrat razvidna iz konteksta

pulvinodebeljeni del poganjka trave, ki vsebuje interkalarni meristem; poleg pulvinov na kolencih stebela so pomembni še pulvini pri dnu stranskih vejic socvetja, ki povzročajo razprostiranje socvetja med cvetenjem

razsevni grafgraf, v katerem prikazujemo medsebojno odvisnost dveh (ali več) znakov, tako da točke v koordinatnem sistemu predstavljajo posamezne objekte (OTE), osi pa posamezne kvantitativne znake

spodnjipojem dosledno rabljen v smislu abaksialni

zgornjipojem dosledno rabljen v smislu adaksialni

zrnokariopsa, enosemenski zaprti plod trav, posebna (?) oblika oreška

živicapojem dosledno rabljen v smislu podzemnega stranskega poganjka

1. Uvod

Pasje trave (*Dactylis* L.) so eden od splošno znanih in lahko prepoznavnih rodov trav, ki razločno pripadajo poddružini *Pooideae* (Clayton & Renvoize 1986, Watson s sod. 1986, Macfarlane v: Soderstrom 1987), sistematsko mesto znotraj poddružine pa ni popolnoma jasno. Na podlagi fenetske klasifikacije, temelječe na več sto morfoloških, anatomskih, mikromorfoloških, karioloških, biokemijskih, horoloških in drugih znakov (Watson s sod. 1986, Watson, v: Chapman 1990) sodi v tribus *Poeae*, v isti tribus pa ga na podlagi bolj intuitivne klasifikacije uvrščata Clayton & Renvoize (1986, Clayton & Renvoize, v: Chapman 1992), ki pasjo travo obravnavata kot najbližjega sorodnika latovkam (*Poa*). Delno uspešna križanja med rodovima *Dactylis* in *Festuca* (Matzk 1981) pa kažejo na razmeroma bližnjo sorodnost s tem rodом. Na podlagi kombiniranih kladističnih analiz variabilnosti restrikcijskih mest kloroplastne DNA (Soreng & Davis in Jacobs & Everett, 2000) in morfoloških znakov se rod *Dactylis* uvršča najbližje rodu *Lamarckia*, skupaj pa ležita v monofiletski skupini, ki jo tvorijo rodovi *Avenula*, *Holcus*, *Aira* itd., ki jih združujemo v tribus *Aveneae* (Clayton & Renvoize 1986, Watson & Dallwitz 1988).

Pasja trava je tudi ena od najpomembnejših krmnih rastlin (Klapp & von Boberfeld, 1990), ki so jo zaradi tega tudi med prvimi krmnimi rastlinami kultivirali (Medvedev & Smetannikova 1981, Harlan, v: Chapman 1992) in nadalje iz divjih prednikov vzgojili in selekcionirali številne sorte. Zaradi svojega ekonomskega pomena (prim. Conert 2000, Doree 1995, Fajdiga 1954, Kaltoven & Schrader 1991, Karpati s sod. 1955, Kauter 1948, Korošec 1989, Myers v: Hughes s sod. 1952, Petersen 1992, Šikula & Štolfa 1996, Parker 1968b, Knight 1970) je predmet preučevanja stotin raziskovalcev po vsem svetu in tako lahko rečemo, da je danes poleg žit ena od najbolj preučenih trav. Ni pa le visoka krmna vrednost razlog za poglobljeno zanimanje za pasjo travo. V zadnjih letih jo preučujejo tudi kot eno od najbolj alergenih trav (Knox & Singh, v: Clapham 1990), neredko pa jo uporabljajo tudi le kot testni organizem v različnih raziskavah.

Tako je ime "*Dactylis glomerata*" verjetno eno od največkrat rabljenih imen v strokovni literaturi, a vendar še danes ni jasno, čemu lahko brez zadržkov rečemo *Dactylis glomerata* L. Kljub več kot stoletje dolgemu intenzivnemu preučevanju nam namreč medsebojno sorodstvo posameznih populacij pasje trave še zdaleč ni jasno, k povečevanju nerazrešljivosti sistematike te skupine pa še dodatno prispeva človek, ki je po vsem svetu razširil najbolj donosne (in evolucijsko najmlajše) alotetraploide. Populacije teh so že same po sebi izredno variabilne, v naravi pa zlahka prihaja tudi do križanja s starimi avtohtonimi populacijami (di- in tetraploidov) in zaradi introgresije se meje med njimi vse bolj zamegljujejo.

Tudi na območju Slovenije je bila natančna taksonomska pripadnost populacij, ki jih prepoznavamo kot "*Dactylis glomerata*", doslej nejasna, in naloga pričujočega dela je razjasnitev te problematike (preliminarni rezultati so bili predstavljeni nedavno: Jogan 2001). Šele ko bomo vedeli, kateri od taksonov pasje trave v resnici uspevajo pri nas, bomo lahko ocenili ogroženost njihovih populacij, in jih po možnosti zavarovali ter tako ohranili delček biotske pestrosti, ki neopazno in nezadržno izginja.

1.1. Pregled dosedanjih objav

S problematiko kompleksa pasje trave se ukvarjajo botaniki že kar dolgo. Prva poglobljena in obsežnejša za tedanji čas pa tudi zelo moderna študija te skupine je bila objavljena že 1937. leta (Muentzig 1937), kmalu po tem, 1943. leta pa ji je sledila Dominova klasična monografija "Monograficka studie o rodu *Dactylis* L." (Domin 1943). V nadaljnjih 60 letih se je o pasji travi nabralo na stotine člankov. Čeprav bi lahko pričakovali, da po vsej tej pozornosti, ki je bila deležna pasja trava, ne bo ostalo več nič nejasnega, pa se v resnici s poglobljanjem v problematiko odpirajo stalno novi in novi problemi takorekoč na vseh področjih. Število podvrst se je potrojilo, marsikaj je že znanega o njihovi biologiji (kariologiji, fenologiji, ekologiji, horologiji), precizno so bile preučene nekatere simpatrične di- in tetraploidne populacije, pri katerih je bila opazovana introgresija, s poskusnimi križanji, primerjavo kariotipov, izocimov in flavonoidov se je prodrlo že globlje v spoznavanje evolucije skupine... A kljub temu ostajajo rastline še vedno nedoločljive, določevalni ključi nas večkrat puščajo na cedilu, razširjenost posameznih taksonov je zelo nepopolno znana.

1.1.1. Sistematika

V rod *Dactylis* danes uvrščamo kaka dva ducata taksonov, ki jih različni sodobni avtorji obravnavajo kot vrste ali podvrste, in se njihov naravni areal razteza od Himalaje in zahodne Kitajske na vzhodu do Kanarskih otokov na zahodu in od teh in severne Afrike na jugu do južne Skandinavije in Sibirije na severu. Drugotno območje uspevanja pasje trave pa je tako rekoč ves zmerni in topli pas severne in južne poloble, kamor jo je zaradi visoke krmne vrednosti razširil človek.

Prelomnico na področju sistematike tega rodu predstavlja že omenjena Domin-ova (1943) monografija, v kateri je izčrpno obdelana dotedanja zgodovina klasifikacije taksonov pasje trave, znotraj edine vrste rodu (*D. glomerata* L.) pa Domin obravnava kar 166 taksonov, in sicer 8 podvrst, 51 varietet, 101 formo in 6 subform. Druga prelomnica in v glavnem tudi potrditev Dominovega taksonomskega koncepta je bila kariotaksonomska študija rodu, ki sta jo 1959. leta objavila Stebbins in Zohary.

Koncept delitve vrste na več podvrst je v grobem v veljavi še danes (npr. Cvelev 1976, Clayton & Renvoize 1986, Davis 1985, Holub 1988 idr.), čeprav nekateri avtoriji (npr. Parker 1972, Lindner 1994, Schoenfelder & Ludwig 1996) endemične taksone s Kanarskih otokov, ki so resnično precej različni od drugih, obravnavajo kot samostojne vrste. Na taksonomskem nivoju varietet se je število priznanih taksonov močno zmanjšalo, čeprav se zaradi težavnosti klasifikacije vračajo v uporabo (prim. Acedo 1990), o formah in subformah pa danes nihče več ne govori, saj gre pri njih v glavnem le za modifikacije, ki niso genetsko pogojene. Tudi v nadaljevanju bom pasjo travo (nevštevši taksone s Kanarskih otokov) obravnaval kot eno samo vrsto z več podvrstami.

Poglejmo si taksonomsko strukturo rodu, kot ga obravnavajo recentni avtorji (Pregl. 1).

Pregl. 1: Taksonomska strukturo rodu, kot ga obravnavajo recentni avtorji (krepro natisnjeni so taksoni, ki uspevajo v Sloveniji ali v njeni neposredni sosesčini, kratko zapisana oblika imen taksonov bo v uporabi na nekaterih nadaljnjih grafih in v tabelah)

Tab. 1: Taxonomic structure of the genus *Dactylis* as recognized by the contemporary authors (taxa occurring in Slovenia or its adjacent areas are printed bold, abbreviations of the names will be used in some of the next graphical or tabular presentations)

popolno ime	kratko	2n	razširjenost	ekologija
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>glomerata</i> var. <i>abbreviata</i> Drej. 1838	abbr	28	Evrazija (svet)?	topli in suhi travniki
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>altaica</i> (Bess.) Domin 1943	alta		Altaj, Z Mongolija	lesostepe
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. " <i>castellata</i> "	cast	14	Alžir	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>glomerata</i> var. <i>glomerata</i>	gggl	28	Evrazija (svet)	gojeni travniki
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>glomerata</i>	gglo	28	Evrazija (svet)	gojeni travniki
<i>Dactylis glomerata</i> L.	glom		Evrazija (svet)	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>hackelii</i> (Asch. & Graeb.) Cif. & Giacom.	hack	28	Z Sredozemlje	morske obale
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>himalayensis</i> Domin	hima	14	Himalaja	odprta rastišča
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	hisp	28,42	Sredozemlje	negozdna vegetacija
<i>Dactylis smithii</i> Link ssp. <i>hylodes</i> Parker	hylo	28	Kanarski otoki	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>hyrcana</i> Tzelev 1976	hyrc		Iran, Tališ	listnati gozdovi
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>ibizensis</i> (Gandoger) Stebbins & Zohary	ibiz	14	Baleari	makija
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>izcoi</i> Ortiz & Rodriguez-Oubina	izco	14,28	SZ Iberski polotok	svetli hrastovi gozdovi
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>judaica</i> Stebbins & Zohary	juda	14	Izrael	odprta rastišča
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>juncinella</i> (Bory) Boiss	junc	14	Sierra Nevada	gorske trate
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>lebanotica</i>	leba	14	Libanon	odprta rastišča?
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>lobata</i> (Drejer) Lindb. f.	loba	14	predvsem Srednja Evropa	gozdovi
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>lusitanica</i> Stebbins & Zohary	lusi	14	Portugalska	svetli borovi gozdovi
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>mairei</i> Stebbins & Zohary	mair	14,28	Z Sredozemlje	
<i>Dactylis metlesicsii</i> Schoenfelder & D. Ludwig	metl	14	Kanarski otoki	svetel borov gozd
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>oceanica</i> G. Guignard 1986	oceo	28	Bretanija	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>parthiana</i> Parker & Borrell	part	14	Iran, Elbrus	odprta rastišča, hrastovi gozdovi
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>glomerata</i> var. <i>pendula</i> Dum.	pend	28	Srednja Evropa?	gozdovi, gozdni robovi
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>reichenbachii</i> (Hausm. ex Dalla Torre & Sarnth.) Stebbins & Zohary	reic	14,28	S Italija, J Švica, SV Francija, JZ Avstrija	svetli borovi gozdovi
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>rigida</i> (Boiss. & Heldr.) Hayek	rigi	28	Kreta	

popolno ime	kratko	2n	razširjenost	ekologija
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>santai</i> Stebbins & Zohary	sant	14	Alžirija	garige
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>sinensis</i> Camus	sine	14	Z Kitajska	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>slovenica</i> (Domin) Domin	slov	28	predvsem gorstva Srednje Evrope	gozdna, montanska
<i>Dactylis smithii</i> Link	smit	14	Kanarski otoki	
<i>Dactylis smithii</i> Link ssp. <i>smithii</i>	ssmi	14	Kanarski otoki	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>woronowii</i> (Ovcz.) Stebbins & Zohary	woro	14,28	Iran, Mala Azija, Tjanšan, Turkmenistan...	lesostepe

Populacije pasje trave so v glavnem di- ($2n=14$) ali tetra- ($2n=28$), redkeje heksaploidne ($2n=42$, Jones s sod. 1961, Horjales s sod. 1995). Znotraj posamezne podvrste naj bi imele vse populacije isti ploidni nivo, vendar pa že iz gornje preglednice vidimo, da se pri nekaterih podvrsta pojavljata po dva različna ploidna nivoja. Z biološkega stališča to sicer ne zveni smiselno, a kadar se dve kariološko različni populaciji ne razlikujeta dovolj po nobeni drugi značilnosti (morfologija, ekologija, fenologija...), je njuna delitev na taksonomskem nivoju praktično neuporabna.

Najstarejši taksoni pasje trave naj bi se od skupnega prednika odcepili že konec terciarja (Lumaret 1984, Borrill & Lindner 1971, Wetchnig 1991, Fiasson s sod. 1987). Takrat naj bi se oblikovala subtropska skupina diploidnih taksonov, ki je še danes endemična na Kanarskih otokih, iz nje pa kot kaže izvirata tudi kasneje nastala tetraploida *D. glomerata* ssp. *hispanica* in *D. glomerata* ssp. *hackelii* (kot lahko ugotovimo na podlagi vzorca prisotnih flavonoidov; Fiasson s sod. 1987), druga skupina taksonov zmerne pasu, ki se je odcepila že tedaj, naj bi imela najbolj arhaične predstavnike *D. glomerata* ssp. *lobata*, *D. glomerata* ssp. *woronowii* in *D. glomerata* ssp. *himalayensis*, iz nje pa naj bi se razvili ostali diploidi in tudi alotetraploid *D. glomerata* ssp. *glomerata*. Znotraj te skupine diploidov naj bi razmeroma zgodaj, verjetno še konec terciarja, prišlo do ločitve med bližnjevzhodno skupino, ki jo predstavljata taksona *D. glomerata* ssp. *woronowii* in *D. glomerata* ssp. *judaica*, ter zahodnoevropsko-alpsko skupino s podvrstami *D. glomerata* ssp. *reichenbachii* (kot najbolj arhaičnim predstavnikom), *D. glomerata* ssp. *lusitanica* in *D. glomerata* ssp. *izcoi* (prav tam). Po strukturi kariotipa se kaže ozka sorodnost med "vzhodnima" taksonoma *D. glomerata* ssp. *parthiana* in *D. glomerata* ssp. *himalayensis*, ki imata tri kromosome s sateliti, s po enim takim kromosomom sta si po kariotipu podobni *D. glomerata* ssp. *lusitanica* in *D. glomerata* ssp. *santai*, v njuni bližini pa je očitno tudi tretja zahodnomediterranska podvrsta *D. glomerata* ssp. *mairei*, ki pa ima na krajšem kraku 7. kromosoma še en satelit. Po prav taki strukturi kromosoma se tudi alpska podvrsta *D. glomerata* ssp. *reichenbachii* loči od ostalih (*D. glomerata* ssp. *juncinella*, *D. smithii*, *D. glomerata* ssp. *ibizensis*, *D. glomerata* ssp. *lobata* in *D. glomerata* ssp. *judaica*), ki imajo po dva kromosoma s sateliti na daljših krakih (Wetchnig 1991). Žal je na podlagi strukture kariotipa predlagano evolucijsko drevo (prav tam) precej nejasno in taksoni niso smiselno grupirani. Nekoliko drugačen hipotetični razvoj skupine predlaga Lumaret 1984 na podlagi analize izocimov: najbolj bazalna lega se kaže pri taksonih *D. glomerata* ssp. *juncinella* (zahodni Mediteran) in *D. glomerata* ssp. *parthiana* (bližnji vzhod), med ostalimi preučevanimi taksoni pa se kaže jasna sorodnost med "subtropskimi" *D. smithii*, *D.*

glomerata ssp. *ibizensis*, *D. glomerata* ssp. *mairei* in *D. glomerata* ssp. *santai* ter med "zmernimi" *D. glomerata* ssp. *lusitanica*, *D. glomerata* ssp. *judaica*, *D. glomerata* ssp. *himalayensis* in *D. glomerata* ssp. *lobata* (prav tam). Tako znotraj di- kot tudi tetraploidne skupine taksonov je opazna podobna geografska klinalna variabilnost v nekaterih znakih, npr. velikosti rastline in njenih posameznih delov, ki se manjša proti jugu (Borrill 1961a) in kaže razločno negativno korelacijo z globino izrobka vrha krovne pleve (ki naj bi bila zelo stabilen znak). To bi lahko pomenilo, da bolj suhe in tople klimatske razmere povsod enako selektivno delujejo na evolucijo pasjih trav, že pred desetletji pa so opazili tudi nenavaden pojav manjšanja različnosti tetraploidov v stiku z diploidnimi populacijami (Borrill 1961a, Zohary, ustno).

Vidimo lahko, da so predlagani evolucijski scenariji skupine še vedno precej raznoliki. Položaj številnih drugih taksonov skupine je še nejasen, saj se z njimi niso zelo podrobno ukvarjali.

Eden od razlogov za veliko variabilnost pasje trave tiči gotovo tudi v dejstvu, da je avtosterilna (Lundkvist 1965, 1969), kar pomeni, da lahko normalna semena nastajajo le kot posledica opraševanja od drugih rastlin (torej alogamije), iz česar seveda izhaja zelo visoka stopnja panmiksije (Richards, v: Clapham 1990). V primeru simpatričnosti populacij različnih ozkosorodnih taksonov to seveda vodi vsaj v križanje med njimi, katerega posledica je introgresija, v skrajnem primeru pa celo popolno zmešanje genskega sklada populacij. Do mešanja med genomi bolj oddaljenih populacij lahko prihaja tudi zaradi vetrocvetnosti in razmeroma lahkega peloda (prav tam). Z introgresijo med simpatričnimi populacijami so se podrobneje ukvarjali Gauthier s sod. 1999, ki so s pomočjo morfoloških značilnosti, fenologije in polimorfizma alocimov študirali introgresijo med tetraploidoma *D. glomerata* ssp. *reichenbachii* in *D. glomerata* ssp. *glomerata*. Čeprav so tri od preučevanih štirih populacij po morfologiji razločno pripadale *D. glomerata* ssp. *glomerata*, so imele alocimski vzorec tak kot *D. glomerata* ssp. *reichenbachii*, kar je po eni strani kazalo na nestabilno povezavo med zunanjo morfologijo in strukturo encimov, po drugi strani pa je to potrjevalo že pred tem (npr. Stebbins & Zohary 1959) večkrat izražene domneve o veliki stopnji introgresije med simpatričnimi populacijami različnih taksonov tega rodu.

1.1.2. Taksonomija in nomenklatura

Zaradi kompleksnosti skupine je seveda tudi taksonomija predvsem v starejših delih precej neenotna. V spodnji pregl. 2 so predstavljeni le nekateri najpomembnejši sinonimi.

Pregl. 2: Nekateri najpomembnejši sinonimi obravnavanih taksonov.

Tab. 2: Some most important synonyms of the discussed taxa.

popolno ime	bazonim	sinonimi
<i>Dactylis glomerata</i> L.	=	<i>Bromus glomeratus</i> (L.) Scop. 1772
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. " <i>castellata</i> "		
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>altaica</i> (Bess.) Domin 1943	<i>Dactylis altaica</i> Bess 1827	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>glomerata</i>	<i>Dactylis glomerata</i> L. 1753	

popolno ime	bazonim	sinonimi
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>glomerata</i> var. <i>abbreviata</i> Drej. 1838	<i>D. abbreviata</i> Bernh. ex Link 1827 ???	? <i>D. abbreviata</i> Bernh. ex Link 1827, <i>D. glomerata</i> L. ssp. <i>glomerata</i> var. <i>italica</i> Schreber ex Roth 1797
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>glomerata</i> var. <i>glomerata</i>	<i>Dactylis glomerata</i> L. 1753	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>glomerata</i> var. <i>pendula</i> Dum.	<i>D. glomerata</i> L. ssp. <i>pendula</i> Dumort. 1824	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>hackelii</i> (Asch. & Graeb.) Cif. & Giacom.	<i>Dactylis glomerata</i> L. var. <i>hackelii</i> Asch. & Graeb 1900	<i>Dactylis marina</i> Borrill 1962, <i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>marina</i> (Borrill) Greuter, <i>Dactylis smithii</i> Link ssp. <i>marina</i> (Borrill) Parker 1972
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>himalayensis</i> Domin	=	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	<i>Dactylis hispanica</i> Roth 1797	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>hyrcana</i> Tzelev 1976	=	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>ibizensis</i> (Gandoger) Stebbins & Zohary	<i>Dactylis ibizensis</i> Gandoger	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>izcoi</i> Ortiz & Rodriguez-Oubina	=	<i>Dactylis glomerata</i> L. "galician diploid"
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>judaica</i> Stebbins & Zohary	=	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>juncinella</i> (Bory) Boiss.	<i>Dactylis juncinella</i> Bory	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>lebanotica</i>	=	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>lobata</i> (Drejer) Lindb. f.	<i>Dactylis glomerata</i> L. var. <i>lobata</i> Drejer 1838	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>aschersoniana</i> (Graebn.) Thell. 1911, <i>Dactylis aschersoniana</i> Graebn. 1899, <i>Dactylis polygama</i> Horv. 1774, <i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>polygama</i> (Horv.) Domin 1943
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>lusitanica</i> Stebbins & Zohary	=	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>mairei</i> Stebbins & Zohary	=	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>oceanica</i> G. Guignard 1986	=	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>parthiana</i> Parker & Borrill	=	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>reichenbachii</i> (Hausm. ex Dalla Torre & Sarnth.) Stebbins & Zohary	<i>Dactylis glomerata</i> L. var. <i>reichenbachii</i> Hausm. ex Dalla Torre & Sarnth. 1906	<i>Dactylis reichenbachii</i> (Hausm. ex Dalla Torre & Sarnth.) Meusel s sod. 1965
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>rigida</i> (Boiss. & Heldr.) Hayek	<i>Dactylis glomerata</i> L. var. <i>rigida</i> Boiss. & Heldr.	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>santai</i> Stebbins & Zohary	=	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>sinensis</i> Camus	=	

popolno ime	bazonim	sinonimi
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>slovenica</i> (Domin) Domin	<i>Dactylis slovenica</i> Domin 1923	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>woronowii</i> (Ovcz.) Stebbins & Zohary	<i>Dactylis woronowii</i> Ovcz. 1934	
<i>Dactylis metlesicsii</i> Schoenfelder & D. Ludwig	=	
<i>Dactylis smithii</i> Link	=	
<i>Dactylis smithii</i> Link ssp. <i>hylodes</i> Parker	=	
<i>Dactylis smithii</i> Link ssp. <i>smithii</i>	<i>Dactylis smithii</i> Link 1825	

Čeprav v botanični literaturi ni v navadi, so poleg avtorjev imen zapisane še letnice veljavne objave posameznih imen ali novih kombinacij, s čimer je odločitev o veljavnem imenu razločnejša. Od v nadaljevanju uporabljanih imen sta nekoliko sporni predvsem dve, ki ju nameravam razložiti podrobneje.

Za najbolj razširjen diploidni takson sta v literaturi navadno uporabljani dve imeni. Kadar se ga obravnava na nivoju samostojne podvrste, je to *Dactylis polygama* Horv. 1774, ki ima vsekakor prednost pred sinonimom *Dactylis aschersoniana* Graebn. (Graebner 1899). Na podvrstnem nivoju se za ta takson navadno uporablja ime *Dactylis glomerata* ssp. *aschersoniana* (Graebn.) Thell. 1911, za katerega pa je na voljo na istem taksonomskem rangju starejši sinonim *Dactylis glomerata* L. ssp. *lobata* (Drejer) Lindb. f. 1906, temelječ na bazionimu *Dactylis glomerata* L. var. *lobata* Drejer 1838. Tretje ime, ki ga na podvrstnem nivoju srečamo v nekaterih virih, pa je *Dactylis glomerata* L. ssp. *polygama* (Horv.) Domin 1943, ki je razločno najmlajše. Ker v nadaljevanju obravnavam ta takson na podvrstnem nivoju, uporabljam zanj ime *D. glomerata* ssp. *lobata*.

Za tetraploidni obmorski takson "*marina*", ki je bil prepoznan kot posebna entiteta (Borrill 1957), kasneje opisan kot nova vrsta *Dactylis marina* Borrill (1961) in nato s tem bazionimom prekombiniran na različne druge nivoje in kombinacije (*Dactylis glomerata* L. ssp. *marina* (Borrill) Greuter 1983, *Dactylis smithii* Link ssp. *marina* (Borrill) Parker 1972), se je izkazalo, da je na voljo že starejši bazionim *Dactylis glomerata* L. var. *hackelii* Asch. & Graeb. 1900, ki sta ga na podvrstni nivo prekombinirala že Ciferri in Giacomini 1950. leta in je torej kombinacija *Dactylis glomerata* L. ssp. *hackelii* (Asch. & Graeb.) Cif. & Giacom. na podvrstnem nivoju starejša od Greuterjeve.

Od v zadnjem času upoštevanih taksonov na nivoju varietet naj omenim le tiste, ki so pričakovani tudi na območju Slovenije. Za Srednjo (Poljska, Mizianty 1994) in jugovzhodno (Bolgarija, Mizianty 1996) Evropo sta znotraj tipske podvrste *D. glomerata* ssp. *glomerata* poleg tipske varietete *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* navedeni še *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* in *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*. Prvo ime je rabljeno za populacije, ki so jih nekaj pripisovali *D. glomerata* ssp. *hispanica*, za katero pa se je izkazalo, da je po razširjenosti južno- in zahodnomediterska, drugo ime pa je rabljeno za *D. glomerata* ssp. *lobata* podobne populacije, ki pa so tetraploidne. Ali gre v slednjem primeru v resnici za alotetraploidno *D. glomerata* ssp. *glomerata*, ali morda za avtotetraploidno *D. glomerata* ssp. *lobata*, še ni jasno. Za *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* italijanski avtorji uporabljajo ime *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *italica*.

1.1.3. Morfologija

Pasja trava je tipični predstavnik poddružine *Pooideae*. Ta je po morfološki pestrosti med najbolj enoličnimi znotraj trav, pasja trava pa je tudi med njenim najožjim sorodstvom razmeroma zelo enostavno morfološko zgrajena. Po eni strani taka, najverjetneje sekundarna poenostavitev morfološke zgradbe, otežuje uvrstitev rodu znotraj družine, po drugi strani pa razmeroma majhno število morfoloških znakov otežuje tudi delitev rodu na vrste in nadaljnjo delitev teh na nižje taksonomske kategorije. Razlikovalni znaki, ki so za to pri pasji travi na voljo, so v glavnem kvantitativni (različne mere, števila in gostote posameznih elementov), zelo malo pa je uporabnih atributivnih ali binarnih znakov.

Predstavniki rodu so zelnate trajnice, večinoma šopasto razrasle s številnimi znotrajnožničnimi jalovimi poganjki, včasih so razvite kratke podzemne živice. Na koreninah je bila opažena vezikularno-arbuskularna mikoriza (Clark & Fisher v Soderstrom 1987). Poganjki so razločno dvobočno sploščeni, kar je še posebej opazno na listnih nožnicah, ki so večinoma dvorezne, vsaj v mladosti zaprte, z nekaj mm dolgo listno kožico in črtalasto gredljato listno ploskvijo, ki je ploska ali zganjena in nekaj mm široka. Mikromorfologija listne ploskve je podobna kot jo imajo številne druge pooidne trave: tako na zgornji kot na spodnji povrhnjici nad žilami razvita povrhnjica z bodičkami, kratkimi celicami s kremenastimi telesci in z malo dolgimi celicami, med žilami pa prevladujejo dolge celice, med katerimi so redke (na spodnji povrhnjici) ali številne (na zgornji povrhnjici) listne reže, sklerenhimski trakovi povezujejo žile s spodnjo in zgornjo povrhnjico, močnejše razvit sklerenhim pa je na listnem robu in na gredlju, med žilami v mezofilu pogosto razviti veliki intercelularji, mehurjaste celice razvite le nad glavno žilo (Metcalfe 1960, Conert 1994). Po anatomski zgradbi listne ploskve pa naj bi se po slikah sodeč (prav tam, Wetschnig 1984) razlikovala tudi *D. glomerata* ssp. *lobata* in *D. glomerata* ssp. *glomerata*.

Cvetna stebila so polegla, kipeča ali pokončna, nekaj cm do 2 m visoka, z vrhnjim kolencem praviloma nad 1/2 višine stebila. Listne ploskve se proti vrhu stebila postopno manjšajo, vrhnja lahko le nekaj mm dolga. Socvetje je 1 do 30 cm dolg kompleksno zgrajen lat, s številnimi zgoščenimi sedečimi ali zelo kratko pecljatimi klaski, ki večinoma oblikujejo razločne klobčaste skupine v vrhnjem delu stranskih vejic socvetja, katerih dolnji del je gol. Pri dnu stranskih vejic socvetja so razviti pulvini, ki med cvetenjem povzročajo razprostiranje socvetja, po cvetenju je pri nekaterih vrstah socvetje strnjeno, pri drugih ostane razprostrto.

Klaski so večcvetni, v obrisu jajčasti do suličasti, razločno dvobočno sploščeni in z ostro gredljatimi ogrinjalnimi in krovnimi plevami, pogosto nekoliko asimetrični in neredko z ukrivljeno sagitalno ravnino, v klobčastem delnem socvetju so zunanji klaski navadno močnejše razviti. Ogrinjalni plevi sta navadno nekoliko različnih dolžin, pogosto asimetrični, obe krajši od klaska, večinoma ožji od krovnih plev, z razmeroma širokim dnom, suličasti do šilasti, z 1 do 5 žilami, med njimi opnasti do kožnati, brezbarvni do zeleni ali vijoličasti, postopno zoženi v kratko reso, po gredlju goli do vejicati. Krovne pleve se proti vrhu klaska postopno manjšajo, dolnja navadno daljša od najdaljše ogrinjalne pleve, suličasta do podolgasta, gola do bodičkasta ali dlakava, na vrhu postopno zožena v kratko reso ali prisekana ali zaokrožena ali izrobljena, po gredlju bodičkasta do dolgo vejicata. Predpleva nekoliko krajša od krovne pleve, dvožilnata, po obeh gredljih

bodičkasta do kratkodlakava, opnasta, skupaj s krovno plevo čvrsto obdajata cvet (pred cvetenjem) oz. plod (po cvetnju). Luskici 2, dvokrpi, med cvetenjem v dolnjem delu močno nabrekneti in razmakneta cvetni plevi, prašniki 3, prašnice 2-4 mm dolge, plodnica s terminalno nameščenima peresastima brazdama.

Ob zrelosti klaski razpadejo tako, da se koželj odlomi pod vsakim antecijem, ogrinjalni plevi sta obstojni na osi socvetja; diaspora je tako plevenec, zrno obdano s cvetnima plevama. Zrna so ozko podolgasta, nekaj mm dolga, s približno 1/4 tako dolgim kalčkom in kratkim popkom, endosperm je mehak, škrobna zrna so sestavljena.

Opis rodu je kompilacija iz različnih virov (Clayton & Renvoize 1986, Conert 1994, Cvelev 1976, Hubbard 1984, Nicora & Rugolo de Agrasar 1987, Petrova & Nikolaevskaja 1972, Nikolaevskaja 1979, Watson & Dallwitz 1988).

Kot **taksonomsko pomembni** morfološki znaki za razlikovanje med različnimi taksoni pasje trave so se uporabljale najrazličnejše mere (višina rastline, dolžina in širina listov, dolžina listne kože, dolžina srednjih ali vrhnjih listnih ploskev, dolžina socvetja, dolžina posameznih stranskih vejic socvetja, velikost posameznih klobčastih delnih socvetij, velikost klaskov, dolžina krovnih plev, dolžina rese krovnih plev, dolžina dlak na gredlju krovne pleve, dolžina prašnic), med njimi tudi nekatere mikromorfološke meritve velikosti celic (npr. velikost pelodnih zrn in dolžina celic zapiralk). Ti in nadaljnji navedeni znaki so kompilirani iz virov: Acedo & Llamas 1991, Ascherson & Graebner 1898-1902, Cenci 1982, Conert 1994, Cvelev 1976, Davis 1985, Domac 1994, Domin 1943, Doroszevska 1961, Dostal 1989, Fischer 1994, Fritsch 1922, Guinochet & de Vilmorin 1978, Hayek 1932, Hess s sod. 1991, Karpati s sod. 1955, Klapp & von Boberfeld 1990, Lambinon s sod. 1992, Lauber & Wagner 1996, Marchesetti 1896, Martinčič 1969, 1984, Mizianty 1988a, Mizianty 1991, Muentzig 1937, Oberdorfer 1990, Pignatti 1983, Pospichal 1897, Rothmaler 1990, Sebald s sod. 1998, Speranza & Cristofolini 1986, Tutin 1980, Wetschnig 1984. Po merah se sorodne podvrste v glavnem nezanesljivo razlikujejo, skoraj vedno prihaja do delnega prekrivanja vrednosti, ki se pojavljajo pri posameznih taksonih, na velikosti rastline ali njenih delov pa močno vplivajo tudi zunanji dejavniki, tako so npr. rastline sušnih rastišč po vseh znakih manjše, kar navajajo številni avtorji (npr. Borrill 1961a, Mizianty 1986, Lumaret 1988).

Za razlikovanje med taksoni se je nadalje uporabljalo nekaj števnih znakov (število stranskih vejic socvetja, število žil ogrinjalnih plev, število cvetov v klasku), za katere velja podobno kot za merjene, so torej variabilni pod vplivom zunanjih dejavnikov in intervali vrednosti se med taksoni prekrivajo.

Nadalje so v uporabi še nekateri domnevno zanesljivi, vendar pogosto težko merljivi ali opisljivi znaki, kot npr. naravna razrast stebel, izboklost epidermalnih celic, barva listov, tip ožiljenosti listne kože, mlahavost oz. togost listne ploskve, previsnost in strnjenost socvetja, oblika vrha krovne pleve.

Poglejmo si še glavne razlikovalne znake, po katerih so različni avtorji (omenjeni zgoraj) delili pet taksonov, pričakovanih na območju Slovenije (Jogan 1999). Podčrtani so glavni razlikovalni znaki, ki naj bi posamezne taksone razlikovali od najbolj varabilnega *D. glomerata* ssp. *glomerata*:

- *D. glomerata* ssp. *glomerata*: rastlina brez živic, stebila 0,5-1,5 m visoka, pri dnu neodebeljena, razmeroma krepka in s čvrstimi listnimi ploskvami, te krajše od 1/2 višine stebila, listne nožnice močno raskave, socvetje med cvetenjem razprostrto, 5-15 cm dolgo, vejice ±štrleče, z daljšim golim delom pri dnu, toge, glomeruli s številnimi klaski, ti 3- do 5-cvetni, ogrinjalne in krovne pleve po gredlju večinoma vejicato dlakave, vsaj dolnja ogrinjalna pleva 1-žilnata, vrh krovne pleve prisekan do postopno zožen v kratko reso.
- *D. glomerata* ssp. *hispanica*: stebila 0,2-0,8 m visoka, razmeroma krepka in s čvrstimi listnimi ploskvami, te krajše od 1/2 višine stebila, socvetje strnjeno, klasasto, 2-7 cm dolgo, tudi najdaljše vejice prilegle, brez daljšega golega dela pri dnu, toge, klaski 3- do 5-cvetni, ogrinjalne in krovne pleve po gredlju večinoma vejicato dlakave, vrh krovne pleve izrobljen do dvokrp, v izrobku s kratko reso.
- *D. glomerata* ssp. *slovenica*: rastlina zelo krepka, stebila 1-2 m visoka, pri dnu razločno odebeljena, listne ploskve krajše od 1/2 višine stebila, socvetje med cvetenjem razprostrto, na dolnjem kolencu pogosto z 2 ali več vejicami, pogosto z navzdol štrlečimi doljnimi stranskimi vejicami, 15-30 cm dolgo, vejice z daljšim golim in gladkim delom pri dnu, toge, glomeruli s številnimi klaski, ti 3- do 5-cvetni, ogrinjalne in krovne pleve po gredlju večinoma le bodičkaste, vrh krovne pleve postopno zožen v kratko reso.
- *D. glomerata* ssp. *lobata*: rastlina lahko z živicami, stebila 0,5-1 m visoka, pri dnu neodebeljena, razmeroma nežna in z mlahavimi listnimi ploskvami, te v sredini stebila daljše od 1/2 višine stebila, listne nožnice šibko raskave, socvetje med cvetenjem razprostrto, 5-15 cm dolgo, vejice ±previsne, z daljšim golim delom pri dnu, glomeruli z maloštevilnimi klaski, ti s (3) 5 do 6 (8) cvetovi, ogrinjalne in krovne pleve po gredlju le bodičkaste, obe ogrinjalni plevi 3-žilnati, vrh krovne pleve postopno zožen v kratko reso.
- *D. glomerata* ssp. *reichenbachii*: stebila 0,3-0,8 m visoka, pri dnu neodebeljena, razmeroma nežna, socvetje strnjeno, 3-7 cm dolgo, vejice z zelo kratkim golim delom pri dnu, klaski, 3- do 5-cvetni, ogrinjalne in krovne pleve po gredlju večinoma le bodičkaste, vrh krovne pleve prisekan do postopno zožen v kratko reso.

Zanesljivejši razlikovalni znaki, do katerih predvsem pri herbarijskem materialu ni enostavno priti, pa so kromosomsko število in z njim povezana količina jedrne DNA, struktura kariotipa, alocimski vzorec, vzorec flavonoidov.

Od enostavno merljivih znakov sta velikost pelodnih zrn in velikost listnih rež znaka, za katera je znano, da kažeta razmeroma dobro pozitivno korelacijo s številom kromosomskih garnitur v jedru (Joachimiak & Grabowska-Joachimiak 2000) in sta potemtakem pri herbarijskem materialu edina znaka, po katerih lahko razlikujemo med di- in tetraploidi v poliploidnem kompleksu, kakor ga predstavlja tudi pasja trava. Na podlagi meritev teh dveh znakov so ocenjevali ploidnost herbarijskega materiala že tudi nekateri drugi avtorji, ki so obdelovali pasjo travo, tako npr. Stebbins & Zohary 1959, Speranza & Cristofolini 1987. Značilni intervali vrednosti, ki so jih izmerili pri di- oz. tetraploidih, se sicer nekoliko prekrivajo, a v veliki večini primerov je na podlagi teh dveh meritev moč

presoditi o tem, ali herbarijski material pripada di- ali tetraploidni populaciji. V pregl. 3 so zbrane navedbe intervalov teh znakov iz različnih virov.

Pregl. 3: Intervali vrednosti velikosti listnih rež in velikosti peloda pri di- (2x) in tetraploidih (4x), ki so jih izmerili različni avtorji

Tab. 3: Intervals of values for stomatal lengths (reže) and pollen size (pel.) measured in di- (2x) and tetraploids (4x) by various authors

vir	ssp.	2x reže	4x reže	razm. 4x/2x	2x pel.	4x pel.	razm. 4x/2x	opomba
Borrill & Lindner 1971	mair	(23)27,5(32)	(30)34,5(39)	1,25				
Borrill 1961b							1,15	arbitrarne enote: pelod torej ne more biti uporaben!
Karpati s sod. 1955	gglo		(39,3)46(52,7)					
Karpati s sod. 1955	asch	(27,9)31,4(34,9)						
Lindner & Garcia 1997	izco	(28)30(32)	(34)36,5(39)	1,22				statistično dokazano, da so razlike med 2x in 4x stabilne
Lindner 1994	hack		44					reže>30 je bil znak za prepoznavanje 4x rastlin!
Lindner 1994	gglo		42					
Lumaret s sod. 1987	izco	34,2	37,9	1,11				
Maceira s sod. 1992	asch	(24)28(36)						
Maceira s sod. 1992	lusi	(21)28(34)						
Muentzing 1937	gglo			1,35			1,17	gglo/asch, arbitrarne enote
Rurka 1974	asch	(25)27(31)	(34)36,5(41)	1,35				asch/gglo
Speranza & Cristofolini 1988								indirektna ocena ploidnosti preko kalibriranega grafa pel/lrzh
Wetschnig 1984	asch	29,3	33,4	1,14	29,1	35,7	1,23	asch/gglo

Vidimo lahko, da imajo diploidi razločno manjše celice in da je razmerje med velikostmi pri dolžini listnih rež večinoma večje, zaradi česar so za oceno ploidnosti tudi bolj uporabne (prim. Muentzing 1937, Borrill 1961b). Lindner 1994 in Speranza & Cristofolini 1988 so velikost rež sâmo ali v kombinaciji z velikostjo peloda tudi uporabljali za oceno ploidnosti pri herbarijskem materialu.

1.1.4. Kariološki in biokemijski znaki

Od leta 1927, ko je Davies objavil prva kromosomska števila pri rodu *Dactylis* (Domin, 1943), so se kariološke študije hitro začele množiti. Zelo izčrpno je kariologijo izbranih di- in tetraploidov obdelal že Muentzing 1937, ukvarjal se je le z dvema taksonoma, diploidnim *D. aschersoniana* in tetraploidnim *D. glomerata*, ki ju je obravnaval kot edini vrsti rodu. Podrobno je preučil kariologijo celičnih delitev in se še posebej ukvarjal z nepravilnostmi. Tako je ugotovil, da tetraploid *D. glomerata* ssp. *glomerata* ni citološko

stabilen, saj je opazil aneuploidijo pri kakih 10% preučenih rastlin, kar je razlagal s pogostnostjo tvorbe kvadrivalentov v mejozi, to pa je posledica sorodnosti obeh diploidnih kromosomskih garnitur starševskih vrst. Pri poskusno ustvarjenih križancih več zaporednih generacij je preučeval odvisnost morfoloških značilnosti od kromosomske zgradbe in že tedaj s povratnim križanjem triploidnega križanca s tetraploidom uspel ustvariti pentaploidno normalno rastlino, kasneje pa tudi normalnega heksaploida in celo oktoploida, ki pa je kmalu po kalitvi propadel. Pri različnih poliploidih z lihim številom kromosomskih garnitur in pri aneuploidih je podrobno preučeval predvsem mejozo. Poleg ostalega je ugotovil, da se tudi pri poliploidih z lihim številom kromosomskih garnitur pojavlja delna plodnost in viabilnost peloda (le rastline z $2n$ med 15 in 21 so bile moško sterilne) ter da so triploidni križanci med di- in tetraploidi morfološko bližje tetraploidom. Na podlagi več deset meritev velikosti peloda in listnih rež pri seriji rastlin s kromosomskimi števili od 14 do 41 je prikazal razločno pozitivno korelacijo med številom kromosomov in tema dvema merama, žal pa je mere izražal relativno, glede na povprečni izmerjeni vrednosti pri normalnih di- oz. tetraploidi. Tako navaja razmerje v velikosti pelodnih zrn med di- in tetraploidi 1,17, enako razmerje med dolžinami rež pa 1,35 (glej tudi pregl. zgoraj). Iz tega izvaja pomembno ugotovitev, da je povprečna velikost listnih rež boljši pokazatelj ploidnosti kot velikost pelodnih zrn.

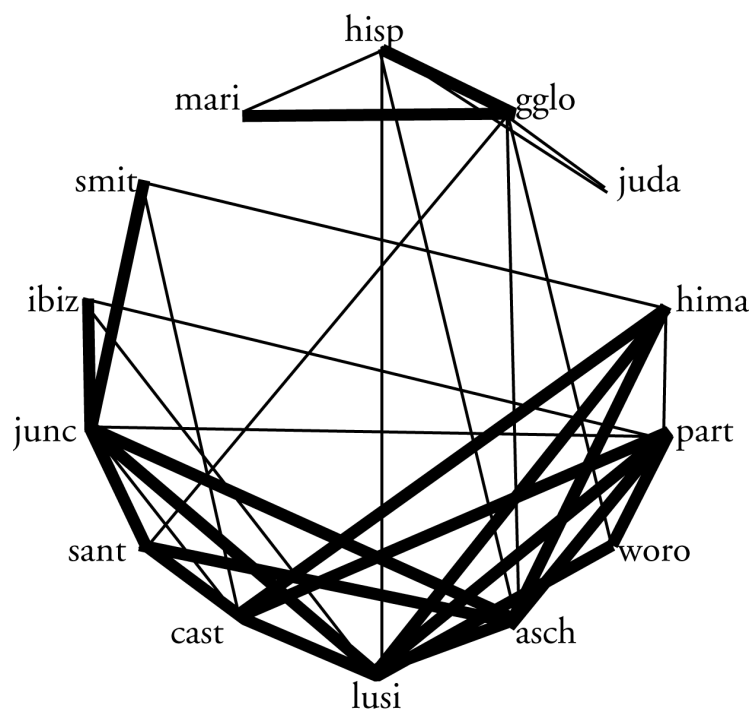
Pravo prelomnico v poznavanju kariologije in sistematike rodu *Dactylis* pa je pomenila kariotaksonomska študija, ki sta jo 1959. leta objavila Stebbins in Zohary. V njej sta predvsem kariološko in morfološko obdelala veliko število populacij s celotnega znanega območja uspevanja rodu, na podlagi česar sta poleg peščice dotedaj znanih podvrst opisala še skoraj toliko novih, dotlej v glavnem obravnavanih pod zelo široko pojmovanim imenom "*hispanica*". Pri naključno zbranih 266 vzorcih je bilo število diploidnih populacij bistveno manjše (le okoli 5%), kot tetraploidnih (kar se je kazalo tudi pri številnih kasnejših vzorčenjih, npr. Borrill & Carroll 1969, Jones s sod. 1961). Pri poskusnih križanjih sta pri večini križancev med $2x$ taksoni odkrila nizko jalovost pelodnih zrn, prav tako pa so bili delno plodni tudi $3x$ križanci med di- in tetraploidi, ki so se lahko uspešno križali z eno od starševskih vrst. Med drugim sta Stebbins & Zohary (prav tam) močno podvomila tudi v hipotetično avtopoliploidnost *D. glomerata* ssp. *glomerata*, ki je dotedaj veljala za zanesljivo, v glavnem pa jo je ovrgel že Myers (prav tam) kakih deset let pred njima, ko je s pomočjo kolhicina induciral avtotetraploide iz diploidne *D. glomerata* ssp. *lobata*, ti pa so bili morfološko in fenološko zelo podobni starševskim diploidom. V istem poskusu pa je Myers ustvaril tudi alotetraploidne potomce križancev med *D. glomerata* ssp. *lobata* in *D. glomerata* ssp. *woronowii*, ki pa so bili morfološko zelo podobni *D. glomerata* ssp. *glomerata*.

Po Stebbinsu in Zoharyju se je zanimanje za pasjo travo zelo razmahnilo in večina avtorjev se je ukvarjala tudi s kariologijo. Borrill (1961a, 1961b) je eksperimentalno križal različne di- in tetraploidne taksone in ugotovil, da viabilnost in plodenje tetraploidnih križancev postopno (iz generacije v generacijo) upada, diploidni križanci pa so se izkazali kot visoko plodni, vendar so imeli kaljivost semen znižano. Nekaj avtorjev se je ukvarjalo z zgradbo kariotipa pri posameznih taksonih skupine (Wetschnig 1984, Mizianty 1991b), prav tako pa so preučevali "progavost" kromosomov, ki so jo dosegli z diferencialnim barvanjem (Mizianty 1985, Wetschnig 1983). Rezultati teh raziskav so med drugim pokazali, da je *D. glomerata* ssp. *glomerata* nekako med pravim avtopoliploidom in alopoliploidom, vendar

bliže drugemu, kar kaže na to, da sta bili starševski diploidni vrsti, iz katerih križanca je v evoluciji nastal, razmeroma ozko sorodni. Tudi po zgradbi kariotipa je potrjena hipoteza o tem, da je ena od starševskih vrst tipske podvrste *D. glomerata* ssp. *lobata*, Wetschnig (prav tam) pa na podlagi tedaj znanih kariotipov predstavnikov rodu ugotavlja, da drugi starševski diploidni takson še ni odkrit ali vsaj kariološko preučen. S tem ovrže dotedanjo domnevo o *D. glomerata* ssp. *woronowii* kot drugem starševskem taksonu tipske podvrste. Kot diploidni (pol-)starševski takson *D. glomerata* ssp. *hispanica* pa na podlagi kariotipa predlaga *D. glomerata* ssp. *reichenbachii*, medtem ko je drugi starš prav tako neznan.

Nekaj avtorjev se je ukvarjalo tudi s primerjavo biokemijske zgradbe posameznih taksonov. Tako so npr. študirali sorodnost na podlagi analize alocimov (Lumaret s sod. 1998), spektra fenolnih substanc (prav tam, Mizianty & Trela 1993), kloroplastne DNA (Lumaret s sod. 1998) in flavonoidov (Jay s sod. 1984, Fiasson s sod. 1987).

Kritični kompilaciji dotedaj zbranega znanja o problematiki rodu sta bili deli Lumaret-ove (1988) in Mizianty-jeve (1986, 1990).



Sl. 1: Medsebojna sorodnost taksonov pasje trave, ugotovljena s križanji (kompilacija iz Lumaret 1988; debele črte: močna sorodnost, tanke črte: šibka sorodnost, ni črt: ni sorodnosti ali manjkajo podatki)

Fig. 1: Relationships among *Dactylis* taxa based on artificial hybridization (compilation from Lumaret 1988; thick line: close relationship, thin line: weak relationship, no line: no relationship or missing data)

Na podlagi iz različnih virov (npr. Borrill 1961a, 1961b, Parker & Borrill 1968) zbranih podatkov o medsebojni sorodnosti taksonov pasje trave, ki jih ima Lumaretova (prav tam) predstavljene v obliki tabele, je izdelan spodnji poligon (sl. 1), v katerem so posamezni taksoni razvrščeni na obodu kroga, debelina povezav med njimi pa je odvisna od njihove sorodnosti. Ta temelji na oceni viabilnosti peloda križancev in oceni njihove plodnosti.

Seveda poskusnih križanj doslej niso izvedli z vsemi možnimi pari taksonov, a že dobljeni prikaz je možno interpretirati.

Za oceno kromosomskega števila je bilo predlagano tudi štetje nukleolov v interfaznem jedru (Vilhar s sod. 2001b). To število je odvisno od števila nukleolarnih organizatorjev, teh ima *D. glomerata* ssp. *lobata* v vsaki od dveh homolognih kromosomskih garnitur le po dvoje, *D. glomerata* ssp. *glomerata* pa po 4. Največje možno število nukleolov je bilo tako pri prvi 4, pri drugi pa 8.

1.1.5. Ekologija

Z ekologijo posameznih taksonov pasje trave so se ukvarjali avtorji predvsem v povezavi z iskanjem razlik med simpatričnimi taksoni, največ pa je znanega o ekologiji najbolj razširjenih taksonov, kot sta *D. glomerata* ssp. *glomerata* in *D. glomerata* ssp. *lobata*, čeprav je pri prvi od omenjenih podvrst zaradi močnega človekovega vpliva s selekcioniranjem in gojenjem o kaki značilni ekologiji zelo težko govoriti.

V grobem lahko taksone pasje trave delimo tudi na podlagi ekoloških razmer, v katerih v naravi uspevajo. Tako je obsežna mediteransko-makaronezijska skupina podvrst vezana predvsem na odprta, suha in topla rastišča, na katerih se vegetacija razvija predvsem v vlažnem zimskem delu leta, rastline pa cvetijo spomladi in zgodaj poleti. To skupino vrst lahko dalje delimo na mediteransko-makaronezijske taksone, ki uspevajo v subtropski klimi (npr. *D. glomerata* ssp. *ibizensis*, *D. smithii*), in mediteranske, med katere od nam bližnjih vsekakor uvrščamo *D. glomerata* ssp. *hispanica*, lahko pa tudi *D. glomerata* ssp. *reichenbachii* (Lumaret 1988). Slednji takson je vezan na suha topla rastišča na dolomitu in navadno rase v termofilnih borovjih na južnih in jugozahodnih pobočjih južnega vzhoda Alp. Sušnost njegovih rastišč je edafsko pogojena.

Evrazijska skupina diploidnih podvrst (*D. glomerata* ssp. *lobata*, *D. glomerata* ssp. *himalayensis*, *D. glomerata* ssp. *sinensis*, *D. glomerata* ssp. *izcoi* idr.) je vezana na bolj celinska območja, na katerih je glavni omejujoči faktor zimski mraz in zato se v glavnem razvijajo v toplem delu leta (prav tam). Njihov razvoj se začne zgodaj spomladi, cvetijo pa sredi poletja in se v jeseni razmeroma hitro posušijo. Iz te skupine uspeva nam blizu le *D. glomerata* ssp. *lobata*, katere pojavljanje je vezano na razmeroma svetle gozdove, v Srednji Evropi se pojavlja skupaj z bukvijo, poleg bukovij pa še v nižinskih hrastovo-gabrovih gozdovih in tudi v logih (Karpaty 1955, Rurka 1974, Mizianty 1989). Oberdorfer 1990 jo obravnava kot značilnico zveze *Carpinion*, ki zaide tudi v bukovja.

Tetraploidi so v glavnem bolj razširjeni (zlasti *D. glomerata* ssp. *glomerata*, *D. glomerata* ssp. *hispanica* in *D. glomerata* ssp. *hackelii*) in manj strogo vezani na ekološke razmere na rastiščih. To kaže na njihovo večjo prilagodljivost, kar si lahko razlagamo z aloploidnim nastankom, s katerim so pridobili večjo gensko pestrost kot diploidni predniki. *D. glomerata* ssp. *glomerata* je daleč najbolj razširjeni predstavnik rodu, ki po vsem svetu v zmernih in toplih predelih uspeva na gojenih travnikih in na različnih drugih sekundarnih rastiščih, najdemo pa ga tudi v svetlih nižinskih gozdovih, ki so verjetno njegova primarna rastišča. Prilagojenost na zmerni podnebni pas se kaže tudi v dejstvu, da semena ob zrelosti praviloma niso dormantna (Lumaret 1988) in večinoma kalijo že isto sezono (medtem kot npr. *D. glomerata* ssp. *lobata* potrebuje zimsko stratifikacijo).

Nasploh je *D. glomerata* ssp. *glomerata* daleč najbolj variabilni takson tako v morfološkem kot tudi fiziološkem pogledu, kar na posameznih stičnih območjih z drugimi taksoni pasje trave zelo otežuje razlikovanje. Z introgresijo pa poleg morfoloških lastnosti lahko pridobiva tudi fiziološke in z njimi povezane ekološke lastnosti in tako več avtorjev poroča o podobnosti med populacijami vnešene *D. glomerata* ssp. *glomerata* in avtohtonimi diploidi (Stebbins & Zohary 1959, Borrill 1977). O *D. glomerata* ssp. *slovenica* je manj znanih ekoloških podatkov, uspevala pa naj bi v glavnem v montanskem pasu v združbah visokih steblik na karbonatni podlagi (Mizianty 1988b, 1997).

Tretji široko razširjeni tetraploid je *D. glomerata* ssp. *hispanica*, ki kaže prilagojenost na sredozemsko podnebje, kjer uspeva na različnih rastiščih. Vegetativni del rastline se v glavnem razvija preko zime, cveti razmeroma zgodaj poleti, klaski z zreliimi zrnji pa se ne osujejo zelo dolgo, celo do naslednje jeseni, kar si lahko razlagamo kot prilagoditev na dolgo sušno obdobje, ki se konča z jesenskimi padavinami (Lumaret 1988). Razmeroma razširjen tetraploidni takson je tudi *D. glomerata* ssp. *hackelii*, ki pa je še bolj stenomediteranski in vezan na najtoplejša rastišča v osrednjem in južnem Sredozemlju.

Nekaj avtotetraploidov pa se pojavlja simpatrično z diploidnimi populacijami in se od njih niti morfološko niti ekološko ne ločijo, kar si razlagamo z njihovim razmeroma nedavnim nastankom. Take so npr. tetraploidne populacije *D. glomerata* ssp. *izcoi* (Lumaret & Barrientos 1990, Lindner & Garcia 1997), *D. glomerata* ssp. *reichenbachii* (Gauthier s sod. 1999) in *D. glomerata* ssp. *mairei* (Borrill & Lindner 1971), o morfološko nerazločljivih populacijah di- in tetraploidov pa poroča tudi Boecher 1961 z Balkana. Posamezne simpatrične populacije di- in tetraploidov in njihovo mikropopulacijsko strukturo so preučevali Nur & Zohary 1959, Borrill & Lindner 1971 in Lumaret 1988. Vsaj v zadnjih dveh primerih je šlo za simpatrično pojavljanje avtotetraploidov in njihovih starševskih diploidov, v obeh primerih pa se je pokazalo, da je pojavljanje diploidov vezano na bolj naravne in manj motene mikrolokacije, medtem ko so tetraploidi kazali širšo ekološko amplitudo.

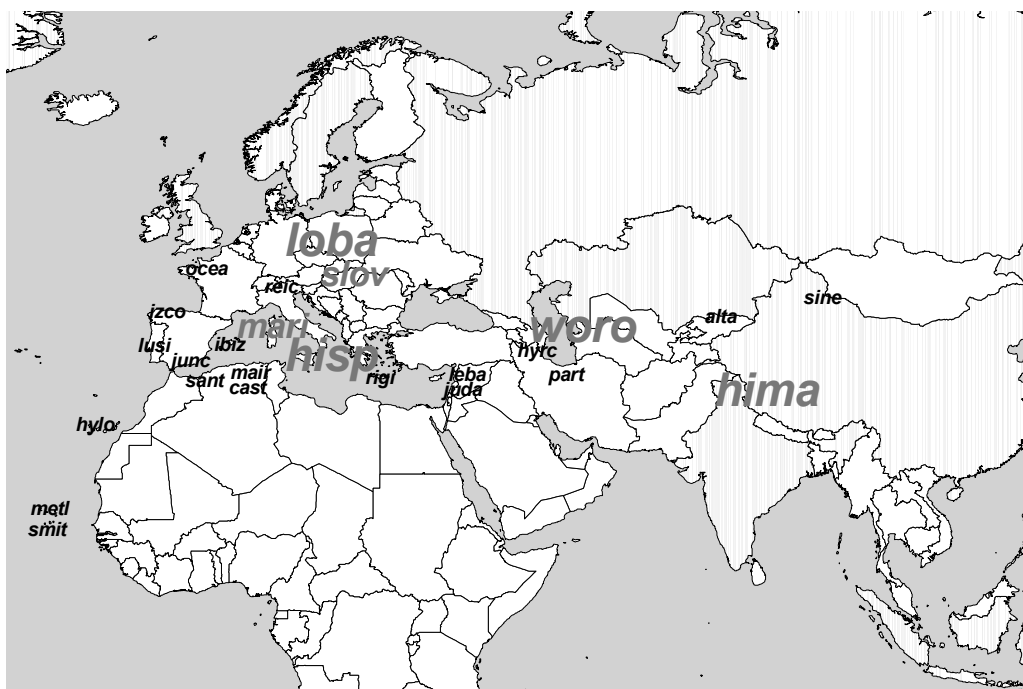
Pasja trava je tudi ena od standardnih vrst, ki jo fenološko preučujejo (npr. Caputa & Šuštar 1975). Za Slovenijo velja, da naj bi ta vrsta cvetela v nižinah že sredi maja, v montanskem pasu v drugi polovici maja, v subalpinskem pasu pa sredi junija. Več raziskav, ki se je ukvarjalo tudi s fenologijo simpatričnih populacij, je pokazalo, da tetraploidi cvetijo nekaj tednov pred diploidi (npr. Lumaret & Barrientos 1990) in da je obdobje cvetenja bolj kratko kot pri diploidih. Morda gre v tem primeru za prilagoditev na naravna (kjer sočasno cvetenje ni posebna prednost) oziroma košena rastišča (kjer si rastline le s cvetenjem pred košnjo zagotovijo potomce).

1.1.6. Horologija

Kot je bilo že omenjeno, je pasja trava tipični predstavnik poddružine *Pooideae*, ki je dosegla največjo pestrost v evoluciji prav v zmernem pasu severne poloble. Tako ne preseneča, da je razvojno središče rodu pasje trave zahodni del Evrazije in Sredozemlje z daleč največjim številom ozko razširjenih taksonov na obalah Sredozemskega morja.

Povezavo med kariološkimi in horološkimi raziskavami predstavljajo članki Stebbins & Zohary 1959, Jones s sod. 1961 in Borrill & Carroll 1969, ki se vsi ukvarjajo z

razširjenostjo di- in tetraploidov na celotnem območju razširjenosti rodu. Če v njih predstavljene rezultate rezimiramo, vidimo, da se je daleč največji delež (90-95%!) naključno vzorčenih populacij izkazal za tetraploide, večinoma *D. glomerata* ssp. *glomerata* in *D. glomerata* ssp. *hispanica*, posamezne populacije diploidov pa so bile odkrite na obalah Sredozemskega morja, na atlantski obali Iberskega polotoka, na južni obali Kaspijskega jezera ter na južnih obronkih Alp.



Sl. 2: Zemljevid približne razširjenosti obravnavanih taksonov (razen *D. glomerata* ssp. *glomerata*); kompilacija različnih virov.

Fig. 2: Map of approximate distribution of the discussed taxa (except *D. glomerata* ssp. *glomerata*); compilation from various sources.

V zmernem pasu vsega sveta je daleč najbolj razširjen alotetraploidni *D. glomerata* ssp. *glomerata* (Borrill 1977, Hulten 1986, Lumaret 1988, Mizianty 1990, 1986, Wetschnig 1991), ki je imel že svoj naravni areal velik (zmerni pas osrednje in zahodne Evrazije). Uspeva predvsem na sekundarnih traviščih in je zelo variabilna podvrsta. Proti jugu z različnimi prehodi prehaja v prav tako alotetraploidni takson *D. glomerata* ssp. *hispanica*, ki je razširjen predvsem v mediteranskih in submediteranskih krajih in uspeva prav tako na odprtih rastiščih. Tako kot za *D. glomerata* ssp. *glomerata*, velja tudi za *D. glomerata* ssp. *hispanica*, da je močno variabilna podvrsta in najverjetneje se v njej skriva več zaradi konvergentne evolucije morfološko podobnih, a manj sorodnih taksonov. Na stičnem pasu med arealom obeh omenjenih podvrst se pojavljajo različne prehodne oblike, pri katerih gre včasih le za fenotipsko modifikacijo *D. glomerata* ssp. *glomerata*, ki je zaradi uspevanja na suhih rastiščih nizke rasti in razmeroma majhnega socvetja, pogosto pa se pojavljajo tudi genotipsko pogojene morfološko vmesne populacije, ki jih različni avtorji

imenujejo *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* (Mizianty 1994, 1996) ali *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *italica* (Speranza & Cristofolini 1986), pri čemer gre verjetno za isto taksonomsko pripadnost in v tem primeru bi bilo za to varieteto veljavno ime *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *italica*, ki ga je 1797. leta postavil Roth. Ob površnih določitvah in predvsem v starejših florističnih delih ti varieteti pogosto imenujejo kar *D. hispanica*, torej moramo med njune sinonime vsekakor vnesti tudi ime *D. hispanica* auct., non Roth.

Nadaljnji razmeroma razširjeni tetraploid iz ožjega sorodstva pravkar obravnavanih dveh je *D. glomerata* ssp. *slovenica*. Takson je dolgo veljal za endemično podvrsto Karpatov (Domin 1943, Tutin 1980, Mizianty 1988b, idr.), šele nedavna revizija večje količine herbarijskih zbirk je pokazala, da gre pravzaprav za bolj razširjeno gorsko podvrsto (Mizianty & Cenci 1995, 1996, Mizianty 1997), ki se pojavlja predvsem na karbonatni podlagi v montanskem in subalpinskem pasu med visokimi steblikami v Karpatih, Sudetih, Krkonoših, Alpah, severnih Apeninih in ima posamezna nahajališča raztresena še na severu Hrvaške, na jugu Balkana (Črna gora, Grčija: Olimp) in v osredni Nemčiji. Domnevno naj bi ta takson nastal s križanjem *D. glomerata* ssp. *lobata* in *D. glomerata* ssp. *glomerata* (Mizianty 1991b), s katerima ima v celoti simpatrični areal.

Ostali v celoti tetraploidni taksoni so večinoma razmeroma ozko razširjeni v Sredozemlju in na Bližnjem vzhodu.

Med diploidi je daleč najbolj razširjeni takson *D. glomerata* ssp. *lobata*, katerega areal sega od južne Skandinavije na severozahodu do Kavkaza na jugovzhodu in od Dinaridov na jugozahodu do Urala na severovzhodu (Borrill 1977, Hulten 1986, Lumaret 1988, Mizianty 1990, 1986, Wetschnig 1991).

Poskusna križanja diploidov so pokazala (Parker 1968a, Parker & Borrill 1968), da so visoko interfertilni, kar bi seveda v primeru simpatričnosti pomenilo, da se meje med njimi po naravni poti zabrišejo. Do simpatričnega uspevanja različnih taksonov diploidov pa prihaja le redko in tako se geografsko izolirane podvrste ohranjajo. O stiku med dvema podvrstama diploidov poročata Borrill & Carroll 1969 z Elbrusa, kjer na odprtih rastiščih vznožja uspeva *D. glomerata* ssp. *woronowii*, nekoliko više, že v hrastovem gozdu pa *D. glomerata* ssp. *parthiana*. Na stičišču med populacijama sta našla velik delež hibridov, ne poročata pa o morebitnih alotetraploidih.

1.1.7. Raziskanost skupine v Sloveniji in soseščini

Kljub intenzivnemu ukvarjanju s pasjo travo na celotnem območju njenega pojavljanja, je celotno območje nekdanje Jugoslavije ostalo nekako nepokrito. Sloveniji najbližje območje, s katerega je bil material tudi kariološko preučen, je severovzhodna Italija (Stebbins & Zohary 1959, Jones s sod. 1961, Borrill & Carroll 1969, Speranza & Cristofolini 1986, 1988), Avstrijska Koroška (Wetschnig 1983, 1984), Hrvaška in BiH (Boecher 1964) morda tudi Madžarska (Karpati s sod. 1955). Prav tako tudi v študijah, ki obravnavajo razširjenost posameznih vrst na širšem območju, konkretnih podatkov o pojavljanju posamezne vrste na območju Slovenije, nisem zasledil.

Poglejmo pa, kako pasjo travo obravnava slovenska floristična literatura (oziroma ovtorji, ki v svojo obravnavo vključujejo tudi ozemlje današnje Slovenije).

Avtorji v 19. stoletju (npr. Fleischmann, 1843, Loser 1860, Lorinser 1860) navajajo za območje današnje Slovenije le *D. glomerata*. Prve navedbe o pojavljanju kakega drugega taksona se pojavijo konec 19. stoletja, ko avtorji za Primorsko navajajo tudi *D. glomerata* ssp. *hispanica*, ki jo praviloma obravnavajo kot samostojno vrsto (Pospichal 1897, Marchesetti 1897), vendar lahko razberemo iz opisov, da so kot edini zanesljivi razlikovalni znak upoštevali le strnjenost socvetja. Oba avtorja pa navajata še več taksonov na nižjem taksonomskem nivoju, a v glavnem brez konkretnih nahajališč. Na prelomu stoletja Ascherson & Graebner 1898-1902 poleg omenjenih dveh taksonov navajata iz neposredne sosesčine Slovenije (Rijeka) tudi *D. glomerata* ssp. *lobata*, ki jo obravnata na nivoju samostojne vrste *D. aschersoniana*. Opis ni popolnoma jasen, a vse kaže, da sta ta takson že prepoznavala v današnjem smislu. Fritsch 1922 navaja za (vsaj delno) slovenske dežele vrsti *D. glomerata* in *D. hispanica*, podobno pa tudi Mayer 1952 in po njem prvi dve izdaji Male flore Slovenije (Martinčič 1969, 1984). V tem obdobju izdana določevalna ključa A. Piskernikove (1941, 1951) obravnavata znotraj rodu le vrsto *D. glomerata*. V seznamu srednjeevropske flore (Ehrendorfer 1973), ki od nekdanje Jugoslavije zajema celotno Slovenijo in manjši del severne Hrvaške, se ponovno pojavi navedba *D. glomerata* ssp. *lobata* kot samostojne vrste *D. polygama*, vendar pa se podatek najverjetneje nanaša na Hrvaško ozemlje.

Kljub temu, da Pospichal že v svoji Flori Avstrijskega primorja (1897) med formami *D. glomerata* α *typica* navaja tudi f. *flaccida* Beck (vendar brez konkretnih nahajališč) in kljub temu, da je R. Justin že 1905. leta pri Vremah nabrani material (OTE 36) že določil za to formo (= *D. glomerata* ssp. *lobata*), je bila prva izrecna navedba *D. glomerata* ssp. *lobata* (kot *D. polygama*) za območje Slovenije objavljena šele 1994. leta (Conert 1994), a brez natančne lokalitete, 1995. pa je objavljen tudi ustni podatek I. Dakskoblerja (Trpin & Vreš 1995) o uspevanju tega taksona v Sloveniji. V nadaljnjih nekaj letih je objavljenih še nekaj podatkov o pojavljanju *D. glomerata* ssp. *lobata* na območju Slovenije (Bačič 1997, Jogan 1996, 1997, Jogan & Podobnik 1997), stanje poznavanja pa je rezimirano v tretji izdaji Male flore Slovenije (Jogan 1999), kjer so za območje Slovenije navedene štiri vrste (*D. glomerata*, *D. polygama*, *D. hispanica* in *D. slovenica*), slednja na podlagi navedbe o uspevanju tega taksona na Matajurju tik ob slovenski meji (Mizianty & Cenci 1995, 1996). Kot peti, domnevno pričakovani takson na območju Slovenije, pa je v istem delu (Jogan 1999) omenjena še *D. glomerata* ssp. *reichenbachii*.

Poglejmo si še razširjenost predstavnikov rodu v neposredni sosesčini Slovenije.

- *D. glomerata* ssp. *glomerata* se navaja, v glavnem kot samostojna vrsta, tudi v vseh florah sosednjih območij kot splošno razširjena.
- *D. glomerata* ssp. *hispanica* kot sredozemski takson se navaja le za floro primorskega dela Slovenije, Hrvaške (Domac 1994, Ilijanić & Topić 2000) in za Italijo (Stebbins & Zohary 1959, Jones s sod. 1961, Borrill & Carroll 1969, Pignatti 1983), vendar pa nekatere recentnejše obdelave rodu pasje trave v Italiji (Speranza & Cristofolini 1986, 1987, in tudi Poldini 1991) imena "*hispanica*" več ne uporabljajo, saj naj bi italijanske populacije dotedaj pripisovane temu taksonu v resnici pripadale termofilnemu različku navadne pasje trave, za katerega uporabljajo ime *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *italica* (= *D. hispanica* auct.). O španski pasji travi poročajo nedavno tudi iz Avstrije (Zidorn 1998), vendar pa je

uspevanje tam malo verjetno in gre najverjetneje za *D. glomerata* ssp. *reichenbachii* (M. Mizianty, ustno) ali pa morda le *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*.

- *D. glomerata* ssp. *slovenica* je tretji tetraploidni takson, ki ga navajajo za sosesčino Slovenije (Mizianty & Cenci 1995, 1996, Mizianty 1997). Nedavno je bilo objavljenih prgišče nahajališč raztresenih v vzhodnem predgorju Alp vse do Dunaja, v centralnih Alpah in v severnih Apeninih, Sloveniji najbližja pa so nahajališča v okolici Gradca na avstrijskem Štajerskem, na Medvjednici pri Zagrebu in na zahodnih pobočjih Matajurja v Julijskih Alpah (Mizianty 1997). Zaradi velike verjetnosti pojavljanja tega taksona v Sloveniji je bil omenjen tudi v opombi v zadnji izdaji Male flore Slovenije (Jogan 1999).
- *D. glomerata* ssp. *lobata* je najbolj razširjeni diploidni takson, ki ga starejši viri navajajo tudi za Italijo, Švico, Avstrijo, Madžarsko in Hrvaško. Kritične obdelave te skupine v zadnjem času so njegovo pojavljanje v omenjenih državah potrdile, vendar pa se nikjer ne pojavlja kot splošno razširjena vrsta. Speranza & Cristofolini 1988 navajata le nekaj potrjenih nahajališč v severovzhodni Italiji, v Švici je razširjenost omejena na skrajno severno obrobje na eni in na skrajni jug Tessina na drugi strani (Lauber & Wagner 1996), v Avstriji se pojavlja raztreseno predvsem v njenem (sub)panonskem delu (Fischer 1994, Fischer & Fally 2000). Na avstrijskem Koroškem je znanih le kakih 5 nahajališč, ki so morda sekundarna (Wetshnig 1984, Hartl s sod. 1992). Madžari jo obravnavajo kot "avtohtono spremljevalno vrsto" (Horvath s sod. 1995), kar pomeni, da uspeva v naravnih združbah in se ne pojavlja množično. Natančnejših podatkov o pogostnosti pojavljanja na Hrvaškem ni, znana pa je kariološko potrjena navedba iz okolice Sarajeva (Boecher 1964).
- *D. glomerata* ssp. *reichenbachii* je drugi diploidni (a lahko tudi tetraploidni, prim. Gauthier s sod. 1999) takson, ki je do nedavnega veljal za stenoendemično podvrsto majhnega območja v severovzhodni Italiji (Stebbins & Zohary 1959, Tutin 1980, Conert 1994), danes pa je znanih še več raztresenih populacij na širšem območju Alp, tako v Švici (Lumaret 1988) kot v Franciji (Gauthier s sod. 1999), najverjetneje pa tudi na Tirolskem (glej zgoraj komentar o Zidorn 1998). O nekaterih značilnostih tega taksona pri diploidnem materialu iz Bosne poroča tudi Boecher 1964. Povsod uspeva v toploljubnih borovjih na dolomitu in apnencu.

1.2. Oprelitev problema in namen dela

Na podlagi zgoraj predstavljene literature sem pred začetkom dela lahko ugotovil:

- da je razširjenost posameznih taksonov obravnavane skupine v Sloveniji še zelo nepopolno znana
- da skupina na območju Slovenije še ni bila kariološko preučena
- da so razlike med posameznimi taksoni obravnavane skupine pogosto nejasne in se navedbe med različnimi avtorji razlikujejo
- da je tudi taksonomski rang posameznih taksonov precej različno obravnavan in

- da v bližnji okolici Slovenije uspeva 5 taksonov obravnavane skupine, ki jih v glavnem obravnavajo na podvrstnem nivoju, da pa so bili z ozemlja Slovenije izmed njih dotlej znani le trije.

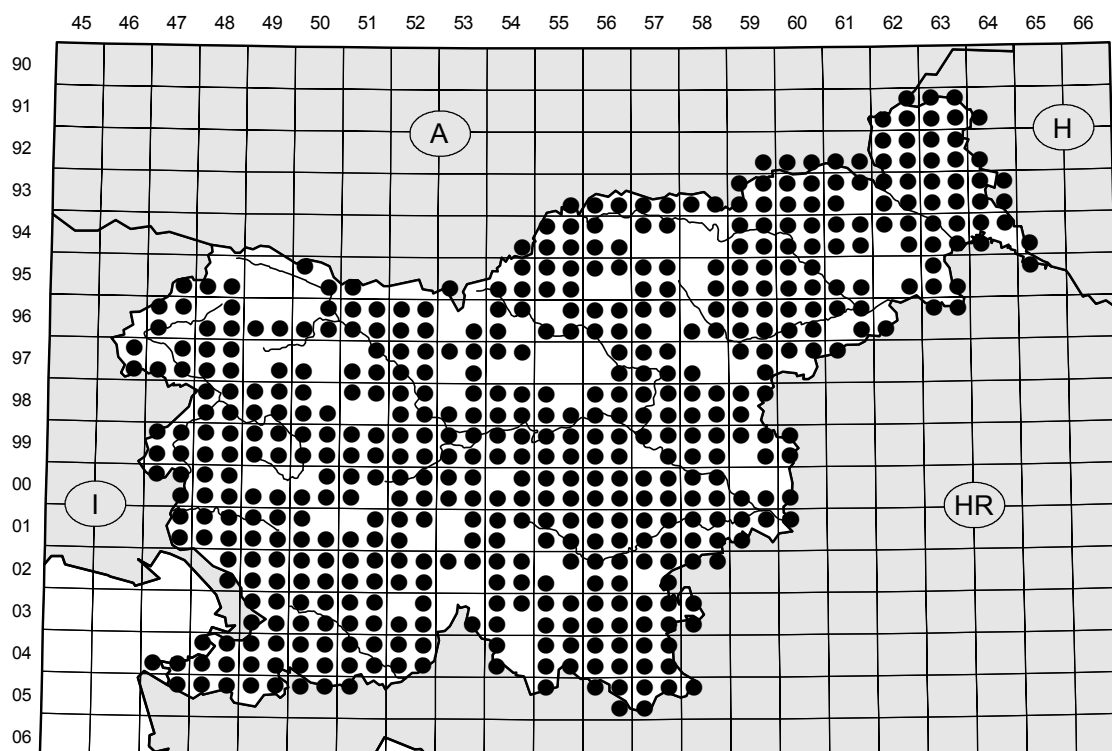
V zvezi s tem sem postavil naslednje delovne hipoteze, ki sem jih s študijo želel preveriti:

- dokaj zanesljiva ocena ploidnosti rastlin na podlagi meritev pelodnih zrn in listnih rež je najverjetneje možna tudi na slovenskem materialu *D. glomerata*,
- uporaba slikovne citometrije kot kvantitativne metode za oceno ploidnosti materiala obravnavane poliploidne skupine je verjetno ena od najbolj robustnih in razmeroma hitrih,
- v Sloveniji sem kot najpogostejši takson lahko pričakoval alotetraploidno podvrsto *D. glomerata* ssp. *glomerata*,
- najverjetneje le v primorskem delu Slovenije je bila pričakovana *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* (= *D. glomerata* ssp. *hispanica* auct.), ki pa verjetno ponekod prehaja v tipsko varieteto,
- *D. glomerata* ssp. *slovenica* bi se utegnila pojavljati raztreseno predvsem po območju Alp, morda tudi v Dinaridih,
- skupno sem pričakoval, da bo velika večina naključno nabranega materiala pripadalo omenjenim trem tetraploidom,
- od diploidov sem v Sloveniji pričakoval uspevanje *D. glomerata* ssp. *lobata*, vendar so bili nekateri dotedanji podatki za ta takson verjetno napačni; glede na pojavljanje v soseščini, je bilo najverjetneje pričakovati več populacij *D. glomerata* ssp. *lobata* v vzhodni in v zahodni Sloveniji,
- pojavljanje *D. glomerata* ssp. *reichenbachii* ni bilo izključeno, največja je bila verjetnost pojavljanja v Posočju,
- med doslej uporabljanimi razlikovalnimi znaki med taksoni obravnavane skupine je bilo pričakovano, da se bodo nekateri izkazali za neuporabne ali omejeno uporabne, morda pa se bo odkrilo kake nove.

2. Material

2.1. Herbarijski material

V študijo je bil vključen ves dostopni herbarijski material (herbarijska zbirka Univerze v Ljubljani: LJU: 187 pol, zasebna herbarijska zbirka Hortus siccus N. Jogan: 140 pol, delovna zbirka ZRC SAZU 6 pol), za kariološke analize pa so bila nabrana še semena ali žive rastline na več ekskurzijah v letih 2000 in 2001 in ves ta material je bil vedno dokumentiran tudi s herbarijskimi primerki shranjenimi v herbariju LJU. Upoštevan je bil le material nabran na območju Slovenije (kjer je pasja trava splošno razširjena, sl. 3) in sosednjih dežel. Dodatno je bilo zaradi primerjave v preučevani vzorec vključenih še nekaj predhodno kariološko obdelanih pol iz herbarija Botaničnega inštituta PAN v Krakovu (KRA, 10 pol).



Sl. 3: Razširjenost pasje trave v Sloveniji po podatkih, zbranih v podatkovni bazi Flora Slovenije na Centru za kartografijo favne in flore

Fig. 3: Distribution of cocksfoot in Slovenia from the Centre for Cartography of Fauna and Flora database

Vsakemu nabirku je bila dodeljena zaporedna številka OTE (operativne taksonomske enote) in od tedaj dalje so se vsi podatki beležili pod to številko, etiketa s številko OTE pa je bila pritrjena tudi na vsako konkretno rastlino, ki je služila za meritve. Takoj ob

oblikovanju herbarijske pole se je v relacijsko bazo oblikovano v MSAccess-u vneslo naslednje podatke (pregl. 4).

Pregl. 4: Osnovni podatki, zabeleženi o posamezni OTE.

Tab. 4: Basic data noted down for each OTU.

ZNAK	KRATICA	ENOTA (natančnost)	STANJA	DEFINICIJA
številka pole	ŠTPO		123456, L 234...	herbarijska inventarna številka pole, ki ji pripada OTE; s pomočjo te številke je moč v katerikoli uporabljeni herbarijski zbirki naknadno poiskati v raziskavi obdelovani material, z njeno pomočjo lahko pridemo tudi do drugih na OTE navezanih podatkov
semena	SEM		nabrana / ne	opomba o razpoložljivem živem materialu; pri nekaj številnih OTE je bilo namenoma nabrano tudi seme, tako da je bilo po kalitvi moč ugotoviti kromosomsko število in količino DNA v celicah
predhodna določitev	PDHD			predhodna določitev materiala na etiketi
OTE	OTE		1-420	zaporedna številka operative taksonomske enote, ki praviloma predstavlja eno od popolno nabranih rastlin v herbarijski poli; na to rastlino je bila trajno pripeta etiketa s številko OTE
opombe	OP			različne opombe, ki bi utegnile biti pri kasnejši obravnavi OTE pomembne (izpolnjevano tudi v kasnejših fazah obdelave)
nabiralec	NAB			ime nabiralca herbarijske pole; okrajšano v inicialke pri nabiralcih, ki so prispevali številne OTE
kvadrant	MTB		9161/4-0558/1	številka osnovnega polja (celi del) in kvadranta (za poševno črto) v srednjeevropski floristični mreži; ta je vezana na stopinjsko mrežo, en kvadrant je velik 3' × 5'
nadmorska višina	MNM	m (10/100)	0-2000	približna nadmorska višina nahajališča OTE; prepisana s herbarijske etikete ali naknadno ugotovljena iz opisa nahajališča
lokaliteta	LOK			kratek seznam toponimov z etikete, ki opisujejo nahajališče
končna določitev	KDOL			na podlagi vseh v raziskavo vključenih analiz in rezultatov postavljena končna določitev taksona; kadar je bilo to sploh mogoče!
fenofaza	FEF		1, 2, 3, 4	približna ocena fenofaze, v kateri je bil herbarijski material nabran; 1:pc (=pred cvetenjem, socvetje že oblikovano, prašniki še niso zreli), 2:cv (=cvetenje, prašniki trosijo pelod) 3:pl (=plodenje, plodovi se razvijajo, socvetje živo), 4:sh (=suha)
datum	DAT	(dan/mesec/ leto)		datum nabiranja materiala OTE, navadno prepisan s herbarijske etikete; v primeru nenatančnega datuma se upošteva le letnica ali mesec nabiranja, v drugem primeru kot 15. dan v mesecu

Vsaka OTE je imela ves čas obdelave priložen spremni formular, na katerega se je zapisovalo vsa opažanja in meritve, s teh formularjev pa se je nato vnašalo podatke v relacijsko bazo. Spremni formular je prikazan na sl. 4.

N. Jogan: <i>Dactylis glomerata</i> agg. v Sloveniji (doktorat, 2000)						OTE
končna določitev:			številka pole:		kvadrant:	
			nadmorska:		m.n.m. datum:	
semena:	nabrana	DNA (DNA)	pg	2n (2N)=	l. reže (LRŽ):	mikrom.
višina rastline (VRA):	cm	g. internodij (GIN):	cm	dno stebra (DNS):	mm	
socvetje (SCV):	cm	delno scv (DSC):	cm	vejica (DSV)	cm	
max. jalov list (MJL):	cm	vrhni list (VLI)	cm	nožnica (VLN):	cm	
širina (MJŠ):	mm	širina (VLŠ)	mm	fenofaza (FEF):	1:pc 2:cv 3:pl 4:sh	
klasek (iz sredine dolnjega delnega socvetja)				št. cvetov (SCV)		
dolžina (KKD):	mm	širina (KKŠ):	mm	prašnica (PRŠ)	mm	
dol. opl (DOPL)	mm	gor. opl (GOPL)	mm	pelod (PEL)	mikrom.	
1/2 širine (DOPŠ)	mm	1/2 širine (GOPŠ)	mm	zrno (ZRNO):	mm	
žile (DOPŽ)		žile (GOPŽ)				
krovna pl. (KPL):	mm	1/2 širine (KPLŠ)	mm	resa kpl (RKPL)	mm	
oblika vrha (VRH):		dlake na gredlju (DGR):	mm	gostota/mm (DGRG):		
opombe:						

Sl. 4: Spremni formular, na katerega se je beležilo vse podatke o posamezni OTE.

Fig. 4: Accompanying form, where all the data from each OTU were noted down.

Na herbarijsko etiketo pole, ki je bila vključena v obdelavo (ali drugam na herbarijsko polo) je bila nalepljena majhna etiketa, s podobno etiketo pa je bila označena tudi rastlina, na kateri so bile izvedene meritve. Etiketi sta vsebovali naslednje besedilo:

N. Jogan: *Dactylis glomerata* agg. v Sloveniji (doktorat, 2000) OTE 211

2.2. Material za fenetske analize

Za fenetske analize je bila znotraj vsake obdelovane pole naključno izbrana po ena rastlina, na kateri so bile izvedene vse meritve. Ob tem sem izhajal iz domneve, da so bile rastline za posamezno herbarijsko polo na terenu nabirane naključno in je takó z vzorčenjem po ene rastline iz vsake herbarijske pole pravzaprav prišlo do posrednega naključnega vzorčenja okoli 300 populacij iz narave. Vzorec 300 populacij, razpršenih po vsej Sloveniji (in bližnji soseščini), naj bi zajel vse na tem območju uspevajoče taksone.

Znotraj vsake pole izbrana rastlina je morala biti čim bolj popolna, po možnosti z nabranim koreninskim sistemom in jalovimi poganjki, listi pa so morali biti čim manj poškodovani. Žal v številnih predhodno nabranih herbarijskih polah ni bilo niti ene popolno nabrane rastline, tako da so bile meritve takih OTE lahko le nepopolne.

2.3. Material za kariološke analize

Za kariološke analize sem nabiral material na dva načina: z nabiranjem celotnih zrelih vendar ne osutih socvetij v poznem poletju, s čimer sem dobil semenski material, ali z nabiranjem koreninskih vršičkov neposredno na terenu. V obeh primerih so bile vzporedno nabrane tudi herbarijske pole, ki so nosile isto številko OTE.

Nabrana zrela socvetja so bila shranjena v papirnatih vrečkah z označeno številko OTE in posušena na zraku, na terenu nabrani koreninski vršički pa so bili takoj pretretirani z raztopino, ki ustavlja mitozo v metafazi (glej metode).

Skupno je bil za kariološke analize nabran material 108 OTE.

3. Metode

Rezultati vseh meritev ali opazovanj so bili sproti vnašani v več tabel v relacijski bazi v MS Access-u 2.0, s pomočjo katere je bilo nadaljnje delo s podatki, sortiranje, izbiranje, oblikovanje podmatrik, priprava vhodnih matrik za karte razširjenosti itd. zelo olajšano. Glavna tabela je vsebovala vsa polja s spremnega formularja, prek številke OTE pa je bila povezana še z več podtabelami, ki so vsebovale posamezne meritve pelodnih zrn in listnih rež, meritve C-vrednosti, podatke o kalitvi semen in definicije posameznih znakov.

Kot podlago za uporabo fenetskih metod je bilo v primeru pasje trave nujno vključiti ugotavljanje stopnje ploidnosti materiala. V ta namen so bile uporabljene kariološke metode (ocena C-vrednosti, štetje kromosomov), posredno pa se je o tem (predvsem pri obdelavi starejšega herbarijskega materiala) sklepalo še iz stanj nekaterih znakov (PEL, LRŽ), ki so znani kot dobre cenilke ploidnosti znotraj poliploidnih kompleksov. Predhodno pa je bilo seveda potrebno kalibrirati distribucijske krivulje značilnih vrednosti teh cenilk s pomočjo kariološko preučenih OTE.

Osnovni vtis o strukturiranosti podatkov dobimo že z enostavnimi metodami kot je izdelava frekvenčnih poligonov za posamezne merjene znake in izdelava razsevnih grafov, ki kažejo medsebojno odvisnost različnih parov znakov.

Za deskriptivno statistiko in z njo povezane grafe sta bila uporabljena MS Excel 5.0 in Microcal Origin 4.1, multivariatne numerične metode pa so bile izpeljane s pomočjo programskega paketa Syn-Tax 2000 (J. Podani 2000).

3.1. Preliminarna revizija herbarijskega materiala

Za preliminarno revizijo herbarijskega materiala so bili razlikovalni znaki med pričakovanimi vrstami zbrani iz različnih določevalnih ključev (Acedo & Llamas 1991, Ascherson & Graebner 1898-1902, Cenci 1982, Conert 1994, Cvelev 1976, Davis 1985, Domac 1994, Domin 1943, Doroszevska 1961, Dostal 1989, Fischer 1994, Fritsch 1922, Guinochet & de Vilmorin 1978, Hayek 1932, Hess s sod. 1991, Karpati s sod. 1955, Klapp & von Boberfeld 1990, Lauber & Wagner 1996, Marchesetti 1896, Martinčič 1969, 1984, Mizianty 1988a, Mizianty 1991b, Muentzig 1937, Oberdorfer 1990, Pignatti 1983, Pospichal 1897, Rothmaler 1990, Sebald s sod. 1998, Speranza & Cristofolini 1987, Tutin 1980, Wetschnig 1984), izdelan je bil kompilacijski ključ (v glavnih potezah povzet v Jogan 1999) in z njegovo pomočjo je bila med prvim pregledom materiala izvršena tudi preliminarna determinacija, ki je kasneje služila bolj za orientacijo in na podlagi katere se je ocenilo, katere taksone bi kazalo v naravi načrtno iskati in vključiti v obdelavo.

3.2. Dodatno vzorčenje na terenu

Po preliminarni reviziji obstoječega herbarijskega materiala, se je načrtno vzorčilo na terenu s predvsem dvema ciljema: (1) s posameznimi nabirki čimbolje geografsko pokriti območje Slovenije in (2) zbrati več materiala taksonov, ki so se po preliminarni reviziji pokazali kot redko zastopani v celotnem vzorcu.

3.3. Meritve herbarijskega materiala

Po preliminarnem pregledu materiala so bili med zbranim materialom izbrani OTE za natančnejše meritve. Pri tem sem bil pozoren na to, da je bil material čimbolj popolno nabran, po možnosti v času cvetenja ali kmalu po cvetenju (kar je bilo pomemno zaradi razpoložljivosti peloda in prašnic), nadalje naj bi izbrani material čimbolj pokrival celotno geografsko območje in čimbolj enakomerno tudi vse pričakovane taksone. Zadnji zahtevi je bilo najtežje zadostiti, saj so nekateri taksoni v naravi preprosto redki in v tem primeru se je vzelo po več OTE iz iste populacije.

V prvi fazi se je merilo makroskopsko merljive znake s pomočjo ravnila in milimetrskega papirja pod stereolupo s 30× povečavo. V drugi fazi se je s pomočjo svetlobnega mikroskopa (Axioskop MOT, Carl Zeiss, Jena) in programske opreme za analizo slike (KS 400, Carl Zeiss Vision) merilo dva mikroskopska znaka: velikost pelodnih zrn in dolžino listnih rež, na podlagi katerih pri herbarijskem materialu lahko sodimo o ploidnosti.

Pregled merjenih oz. opazovanih znakov v teh dveh fazah je podan v spodnji pregl. 5 in dodatno prikazan na sl. 5.

Pregl. 5: Znaki, izmerjeni ali ugotovljeni med morfometričnim delom meritev.

Tab. 5: Characters measured or scored from each OTU during the morphometric examination.

ZNAK	KRATICA	ENOTA (natančnost)	STANJA	DEFINICIJA
dlake na gredlju KPL	DGR	mm (0,1)		dolžina najdaljših štrlečih dlak na 2/3 dolžine gredlja izbrane krovne pleve
gostota dlak na gredlju KPL	DGRG	/mm		število DGR na milimetru na 2/3 dolžine gredlja kakor se vidi pri presevni svetlobi in pogledu na krovno plevo od strani (upoštevane so vse dlake z dolžino $\geq 1/2$ DGR)
dno stebila	DNS	mm (0,5)	1-10	največji premer enega od internodijev na dnu stebila, ki je pri nekaterih taksonih lahko gomoljasto odebeljen
žile DOPL	DOPŽ	(1)	0-5	število razločnih žil, ki segajo preko 1/2 dolžine DOPL
dolnja ogrinjalna pleva	DOPL	mm (0,1)		dolžina dolnje (=zunanje) ogrinjalne pleve v izbranem klasku od njenega dna do vrha (v primeru resastega podaljška skupaj z njim!)
1/2 širine DOPL	DOPŠ	mm (0,1)		širina DOPL izmerjena od stranskega roba do sredine gredlja pravokotno na gredelj; meritev predstavlja približno 1/2 širine razprostrte pleve, ki pa jo je težko izmeriti
delno socvetje	DSC	cm (0,1)		dolžina najspodnjajšega delnega socvetja od točke izraščanja njegove vejice (z glavne osi socvetja) do njegovega vrha
vejica socvetja	DSV	cm (0,1)		dolžina golega dela vejice najspodnjajšega delnega socvetja od točke izraščanja z glavne osi socvetja do dna najspodnjajšega klaska tega delnega socvetja
g. internodij	GIN	cm (0,1)		dolžina vrhnjega dela stebila izbrane rastline od vrhnjega kolenca pod socvetjem do vrha socvetja;
žile GOPL	GOPŽ	(1)	0-5	število razločnih žil, ki segajo preko 1/2 dolžine GOPL
gornja ogrinjalna pleva	GOPL	mm (0,1)		dolžina gornje (=notranje) ogrinjalne pleve v izbranem klasku od njenega dna do vrha (v primeru resastega podaljška skupaj z njim!)

ZNAK	KRATICA	ENOTA (natančnost)	STANJA	DEFINICIJA
1/2 širine GOPL	GOPŠ	mm (0,1)		širina GOPL izmerjena od stranskega roba do sredine gredlja pravokotno na gredelj; meritev predstavlja približno 1/2 širine razprostrte pleve, ki pa jo je težko izmeriti
dolžina klaska	KKD	mm (0,1)		dolžina celotnega izbranega klaska od dna dolnje ogrinjalne pleve do vrha najvišje segajoče (navadno vrhnje) krovne pleve, nevštevši reso!
širina klaska	KKŠ	mm (0,1)		največja širina izbranega klaska merjena pravokotno na njegovo dolžino
krovnna pleva	KPL	mm (0,1)		dolžina dolnje (=prve) krovne pleve v izbranem klasku od njenega dna do vrha (nevštevši reso!)
polovica širine KPL	KPLŠ	mm (0,1)		širina KPL izmerjena od stranskega roba do sredine gredlja pravokotno na gredelj; meritev predstavlja približno 1/2 širine razprostrte pleve, ki pa jo je težko izmeriti
listne reže	LRŽ	μm (0,1)		dolžina listnih rež na listni povrhnjici
najdaljši jalov list	MJL	cm (1)		celotna dolžina (od kolenca do vrha listne ploskve) najdaljšega lista na pritličnem jalovem poganjku; v primeru slabo nabranega materiala (ni jalovega poganjka, listi poškodovani) manjka
širina MJL	MJŠ	mm (0,5)		največja širina (navadno pri dnu listne ploskve) razprostrte listne ploskve MJL
pelod	PEL	μm (0,1)		povprečna velikost pelodnega zrna ob sprostitvi iz prašnice; izmerjenih vsaj 5 pelodnih zrn
predpleva	PPL	mm (0,1)		dolžina dolnje (=prve) predpleve v izbranem klasku od njenega dna do vrha
prašnica	PRŠ	mm (0,1)		dolžina zrele prašnice tik preden se izprazni; ker material pogosto ni cvetoč, je bil približek meritve opravljen na tistih prašnicah, ki so bile na voljo
resa KPL	RKPL	mm (0,1)		dolžina rese izbrane kpl; ker je meja med reso in telesom pleve včasih težko razpoznavna, je mera izbrana tako, da velja: RKPL+KPL= celotna dolžina kpl
socvetje	SCV	cm (0,1)		dolžina socvetja od točke izraščanja vejice dolnjega delnega socvetja do vrha glavnega socvetja;
št. cvetov	ŠCV	(1)		število krovnih plev v izbranem klasku
vrhnji list	VLI	cm (0,1)		celotna dolžina (od kolenca do vrha listne ploskve) vrhnjega lista
nožnica VLI	VLN	cm (0,1)		dolžina nožnice VLI od kolenca do dna listne kože
širina VLI	VLŠ	mm (0,5)		največja širina (navadno pri dnu listne ploskve) razprostrte listne ploskve VLI
višina rastline	VRA	cm (1)		dolžina celotne izbrane rastline od dna stebela do vrha socvetja; pri slabo nabranem materialu ni ugotovljiva
oblika vrha KPL	VRH		1, 2, 3, 4	atributivni znak s 4 stanji: 1: vrh postopno zožen v reso 2: vrh naglo zožen v reso 3: vrh prisekan 4: vrh izrobljen
zrno	ZRNO	mm (0,1)		dolžina zrelega zrna razvitega v zalistju izbrane krovne pleve; zrna pogosto nerazvita ali prizadeta zaradi gliv ali žuželk in v tem primeru niso bila izmerjena

Sl. 5: Prikaz načina merjenja večine izmerjenih znakov

Fig. 5: Measuring of the majority of the studied characters

Opombe k nekaterim meritvam:

- **KSK**: za vse meritve je bil naključno izbran normalno razvit klasek približno iz sredine dolnjega delnega socvetja; merjeni klaski so shranjeni na posebni tabeli.
- **PEL**: pelodna zrna so bila izolirana iz normalno razvite prašnice, iz katere je bil v kapljici vode z dodatkom detergenta pripravljen rahel mečkani preparat (le toliko, da je pelod zapustil prašnico), meritve pa so bile izvedene po 10 minutah, ko se je pelod dovolj rehidriral. Pelodna zrna pri travah so približno okrogla, zato je bil neglede na lego pelodnega zrna merjen njegov najdaljši premer, znak PEL pa predstavlja povprečno vrednost 20 meritev pelodnih zrn.
- **LRŽ**: za merjenje listnih rež je bil vzet košček iz sredine listne ploskve drugega najgornjerega stebelnega lista, ki je bil nato nekaj minut kuhan, da je bila dosežena popolna rehidracija, nato pa shranjen v 70% etanolu, ki je dodatno razbarval mezofil. Preparat za merjenje je bil pripravljen preprosto tako, da se je košček lista iz alkohola položilo v kapljico vode z dodatkom detergenta, nato pa se je izmerilo po 20 dolžin listnih rež, 10 s spodnje, 10 z zgornje povrhnjice. Ker se pri različnih globinskih ostrinah dolžina reže nekoliko spreminja, je bila vzeta največja dolžina režnega aparata, ki jo rezni aparat graminejskega tipa v resnici doseže tik pod površino sosednjih celic epidermide (Joachimiak & Grabowska-Joachimiak 2000). Rezultati takih meritev so tako nekoliko večji, kot če bi reže merili le na površini povrhnjice ali iz replik povrhnjice. Znak LRŽ predstavlja povprečno vrednost omenjenih 20 meritev.

Iz tabele merjenih znakov vidimo, da jih je bila velika večina kvantitativnih, med njimi so le trije diskretni (ŠCV, DOPŽ, GOPŽ), eden pa je atributivni ordinirani znak (VRH).

3.4. Kariološke analize

S kariološkimi analizami sem dobil podatke o tem, ali je posamezna OTE diploid ali tetraploid. To sem lahko ugotovil neposredno s štetjem kromosomov v somatskih celicah v metafazi mitoze ali pa posredno iz ugotovljene količine jedrne DNA. Znaka, ki sem ju na ta način dobil, sta DNA in 2n (pregl. 6).

Pregl. 6: Kariološka znaka, izmerjena pri OTE z nabranimi semeni ali živimi rastlinami

Tab. 6: Two karyological characters measured in OTU with collected seeds or living plants

ZNAK	KRATICA	ENOTA (natančnost)	STANJA	DEFINICIJA
DNA	DNA		0,4-1,2	mikrodenzitometrično izmerjena količina DNA v diploidnih celicah koreninskega vršička; mera izražena relativno glede na izmerjeno C-vrednost standarda (<i>Pisum sativum</i>)
2n	2N		14, 28	diploidno kromosomsko število; možno ga je bilo neposredno ugotoviti pri nekaterih OTE z nabranimi semeni, posredno pa iz količine DNA

Za vse kariološke metode je bil preučevani material (koreninski vršički, plumule) po pretretiranju z α -monobrom naftalenom (AMBN) ali p-diklorobenzenom ali tudi brez pretretiranja najprej za 24 ur fiksiran v etanol-ocetni kislini (3:1) na 4°C, nato pa do nadaljnje uporabe shranjen v 96% etanolu v zmrzovalniku. Od samega začetka preparacije je bil material ves čas etiketiran s koščkom paus papirja z označbo OTE, datuma vzorčenja in z nadaljnjimi opombami o postopku tretmaja.

3.4.1.Štetje kromosomov

Kromosome sem štel v somatskih celicah koreninskega vršička ali plumule.

Semenski material (zrela socvetja) je bil najprej podvržen stratifikaciji (14 dni 4°C, 1 mesec -10°C, 14 dni 4°C), nato pa kaljen v kalilniku s stalnim vlaženjem z destilirano vodo pri sobni temperaturi. Prve rastline so kalile po 5 dneh, po 14 dneh pa je bil material zavržen, saj se je pojavilo preveč plesni. V obdelavo so bile vzete rastlinice z okoli 1 cm dolgim nadzemnim poganjkom (koleoptilo skupaj z mladim listom), od katerih smo koreninice ali plumule pretretirali, da bi ustavili mitozo v metafazi.

Za blokado mitoze v metafazi smo preizkusili različne metode, ki jih navaja literatura (Krahulcova 1998, Jong 1997), in nadalje številni članki, v katerih so avtorji obravnavali kariologijo pasje trave. Pretretiranje s hlajenjem (nekaj ur na 0°C) ali uporaba kolhicina (0,1% vodna raztopina) nista bila uspešna, več metafaz sem lahko opazoval v materialu pretretiranem z nasičeno raztopino α -monobromnaftalena ali p-diklorobenzena (v eni ali drugi raztopini sem pustil material 2 uri pri sobni temperaturi ali preko noči na 4°C). Največ uporabnih metafaz se je dalo opazovati na koreninskih vršičkih, ki so bili nabrani v naravi, na adventivnih koreninah, ki so se po obdobju dežja razvile pri dnu jalovih poganjkov. Pri nakaljenem materialu je bilo več metafaz opaznih v plumuli, v vršičku radikule pa zelo malo in ta material je bil uporaben le za merjenje C-vrednosti (vendar brez pretretiranja).

Iz alkohola smo material oplaknili v destilirani vodi, nato smo ga segrevali nad plamenom v acetokarminu tako dolgo (nekaj minut), da so koreninski vršički postali razločno temno obarvani. V kapljici 45% ocatne kisline smo nato na objektniku pripravili mečkani preparat. Poiskali smo morebitne metafaze, po potrebi ponovili mečkanje in na koncu v primeru dobrega preparata naredili trajni preparat s postopkom z uporabo suhega ledu (glej merjenje C-vrednosti).

3.4.2.Merjenje C-vrednosti

C-vrednost je definirana kot količina DNA v haploidnem jedru. Somatska jedra imajo tako praviloma 2C, pred delitvijo pa 4C. Za merjenje količine DNA v jedrih smo uporabljali slikovno citometrijo (prim. Vilhar s sod. 2001a). To je kvantitativna fotometrična metoda, zato je postopek priprave materiala zelo natančno določen, vzporedno s preučevanim materialom pa gredo skozi isti postopek tudi standardi (v našem primeru koreninski vršički graha - *Pisum sativum*). Uporabljeni so bili koreninski vršički sveže nakaljenega materiala.

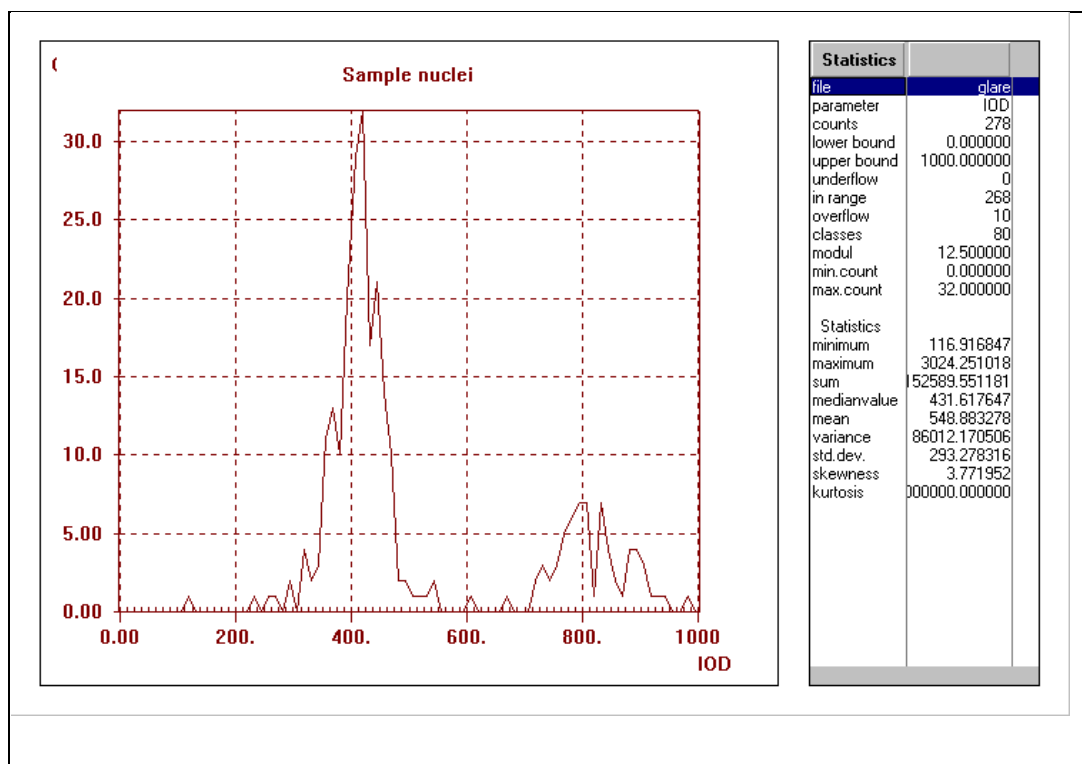
Po več koreninskih vršičkov posamezne OTE sem fiksiral in kasneje shranil v absolutnem etanolu. Material je bil barvan po Feulgenu po postopku prikazanem v pregl. 7.

Pregl. 7: Uporabljeni postopek barvanja po Feulgenu

Tab. 7: Feulgen staining procedure we used

predvideni čas	postopek
0h	vključimo vodno kopel
	damo vanjo hladit 5M HCl
0h-1h	izberemo največ 12 vzorcev shranjenih v abs. etanolu na -20°C, izberem način označevanja vzorcev, izberem standarde, pripravimo ustrezno število označenih fiol za barvanje, z dvema kolekcijama pokrovčkov, pripravimo večjo količino ledu
1h*	vzorci prestavimo v označene fiole z destilirano vodo za 5'
1h 10'	vodo izsesamo, popivnomo, vzorce zalijemo z ohlajeno HCl in postavimo v vodno kopel za 90'
1h 10'-2h 45'	pripravimo ohlajeno (0°C) destilirano vodo in ledeno kopel za fiole
2h 45'	HCl izsesamo, popivnomo, vzorce zalijemo z ledeno destilirano vodo in damo v ledeno kopel za 5'
2h 55'	vodo izsesamo, popivnomo, zamenjamo pokrovčke, vzorce zalijemo s Feulgenom in damo v vodno kopel na 20°C za 2h
2h 55'-5h 5'	pripravimo žvepleno vodo, pripravimo posodo s suhim ledom
5h 5'	zamenjamo Feulgen z žvepleno vodo za 2', lahko izključimo vodno kopel
5h 15'	2. zamenjamo žvepleno vodo za 2'
5h 25'	3. zamenjamo žvepleno vodo za 2'
5h 35'	4. zamenjamo žvepleno vodo za 10'
5h 50'	5. zamenjamo žvepleno vodo za 10'
6h 5'	6. zamenjamo žvepleno vodo za 20'
6h 5'-6h 30'	pripravimo binokular, pivnike, objektnike očistimo in označimo (tudi za standard!), pripravimo 45% očetno
6h 30'	zamenjamo žvepleno vodo z destilirano vodo sobne temperature za vsaj 5'
6h 40'	manjše število vzorcev (2) damo v označena urna stekla v 45% očetno kislino, pod binokularjem odstranimo vse razen rastnih vršičkov in po 5' do 15' kisline pripravimo mečkani preparat
7h	rastni vršiček položimo v kapljico očetne ksl. na označeni objektnik, zdrobimo s čisto medeninasto paličico, pokrijemo in pod krovnikom z iglo nadalje čimbolj zmečkamo posamezne koščke tkiva, na koncu popivnomo odvečno očetno ksl. in objekt položimo na suhi led za nekaj minut
7h 10'	objektnik vzamemo z ledu, naglo z britvico odstranimo krovnik (preverimo, če na njem ni preveč tkiva), objektnik odložimo v 96% etanol za 2'
7h 20'	objektnik prestavimo v absolutni etanol za 2'
7h 25'	objektnik damo v stojalo in vsaj 1h sušimo na zraku v temi
8h 30'	objektnike zložimo na pladenj, na preparate kanemo kapljo DPX in pokrijemo s čistim krovnikom; sušimo vsaj 3 dni v vodoravni legi

Pripravljene objekte sem po nekajdnevnem sušenju v vodoravnem položaju v temi shranil v škatle in najkasneje v 10 dneh po barvanju na njih meril C-vrednost.



Sl. 6: Porazdelitev izmerjenih vrednosti IOD jeder v koreninskem vršičku, najvišji vrh ima vrednost 2C, manjši vrh pa približno 4C (OTE 266).

Fig. 6: Distribution of somatic nuclei IOD measurements; highest peak is at 2C value, smaller at approx. 4C (OTU 266)

Sâmo mikrodensitometrično merjenje zahteva najprej natančno kalibracijo postopka (Vilhar s sod. 2001a, Vilhar s sod 2001b), izmerjene vrednosti pa se vedno primerja s standardnimi vrstami z znano količino DNA (v našem primeru grah z 8,84 pg DNA v somatskem jedru z dvema garniturama kromosomov, torej v zgodnji interfazi). Meril sem s pomočjo programske opreme za računalniško analizo slike (KS 400, Carl Zeiss Vision), ki količino DNA v jedrih oceni na podlagi gostote sivine na mikroskopskem posnetku jedra. Uporablja se zeleni filter, ki prepušča svetlobo, ki jo po Feulgenju obarvana jedra kar najbolje absorbirajo, območje jeder se od okolice omeji tako, da določimo prag sivine, na katerem naj bo meja med jedrom in okolico, nato pa se izmeri "temnost" (integrirano optično gostoto = IOD) čimvečjega števila jeder. Pri pasji travi sem meril 200 do 250 jeder na posameznem preparatu. Frekvenčni poligon (sl. 6) integrirane optične gostote jeder ima praviloma dva razločna vrhova, enega pri 2C vrednosti, drugega pri 4C vrednosti (jedra v pozni interfazi, kjer je DNA že podvojena), razmerje v IOD med njima je približno 2, povprečno vrednost prvega (torej 2C) vrha pa sem primerjal s povprečno vrednostjo 2C vrha pri standardu in izt tega ocenil količino DNA v preučevanem vzorcu. Ker je bilo pomembno predvsem, ali imam opravka z di- ali tetraploidno rastlino, so bila sprejemljiva tudi nekoliko večja odstopanja od pričakovanih vrednosti, ki si jih v primeru strogo kvantitativnih meritev količine DNA v jedru ne moremo privoščiti.

3.5. Numerične analize

3.5.1. Exploratory data analysis (EDA)

Da bi se dobilo prvi vtis o strukturiranosti podatkov, je potrebno najprej z nekaterimi enostavnimi metodami preveriti:

(1) distribucije vrednosti posameznih znakov, pri čemer se da testirati tip njihove porazdelitve v celotnem vzorcu, v primeru različne polimodalnosti distribucije kvantitativnih znakov lahko domnevamo o taksonomsko uporabnih mejnih vrednostih, ki bi utegnile razlikovati posamezne taksone, opazimo lahko osamele vrednosti in preverimo razloge za to,...

(2) medsebojno odvisnost parov znakov, ki nam pokaže njihovo povezanost; tako lahko pogosto ugotovimo, da nekatere mere kažejo visoko pozitivno korelacijo (velike rastline so pač v teh merah večje, majhne pa manjše) in jih pravzaprav ne bi smeli obravnavati ločeno, saj očitno vse nadzira isti dejavnik (ki ga lahko odkrije faktorska analiza)

(3) geografsko (v vseh treh smereh) distribucijo vrednosti posameznih znakov.

Šele na podlagi poznavanja grobe strukturiranosti podatkov lahko postavimo smiselne delovne hipoteze, ki jih z multivariatnimi metodami želimo potrditi.

3.5.2. Fenetske metode

Za obravnavo majhnih skupin ozkosorodnih taksonov (prim. Leht & Paal 1998), kakršen je tudi slučaj s pasjo travo na območju Slovenije, so od numeričnih metod najbolj uporabne fenetske (prim. Stace 1984, Stuessy 1994, Briggs & Walters 1997, Spring & Buschmann 1998). Osnovne predpostavke tega pristopa so, **1)** da imajo načeloma vsi merjeni ali ugotavljeni znaki enako težo in da se **2)** s povečevanjem števila preučevanih znakov in osebkov lahko postopno znebimo "šuma", ki ga povzroča znotrajvrstna variabilnost. Ob tem se zavedamo, da nam rezultati kažejo le, kateri preučevani osebki so si medsebojno bolj podobni, na taksonomu pa je pomembna naloga taksonomske interpretacije te podobnosti. Prav je, da uporabljamo različne fenetske metode in da postopke tako dolgo ponavljamo, da rezultate lahko tudi dobro zagovarjamo. Če nam rezultati fenetskih analiz porušijo delovne hipoteze in če zanje ne moremo najti dobre taksonomske razlage, potem so takorekoč brez vrednosti. Velja pa tudi obratno: delitve dobro taksonomsko strukturirane in argumentirane skupine taksonov tudi s fenetskimi analizami ni težko podpreti, lahko pa na ta način lažje pridemo do nekaterih dodatnih razlikovalnih znakov. Ali, če povzamemo Stuessyja (1990: 88): "... uporaba računalnika v taksonomiji lahko le izboljša rezultate dobrega taksonoma in poslabša rezultate slabega".

Pri uporabi fenetskih metod posamezne objekte v analizi (takoimenovane operativne taksonomske enote, OTE) obravnavamo kot točke v večrazsežnem prostoru, vsak izmerjeni oz. ugotovljeni znak pri posameznem OTE pa predstavlja eno dimenzijo tega prostora.

Enostavne fenetske metode vključujejo različne oblike klastriranja (=kopičenja), pri katerih posamezne OTE združujemo glede na njihovo medsebojno podobnost po vseh znakih (t.i. združevalne ali aglomerativne metode) ali pa skupino vseh OTE postopno ločujemo, tako

da so si elementi novonastalih podskupin medsebojno čimbolj podobni (ločevalne ali divizivne metode). V nadaljevanju bodo uporabljene multivariatne metode na kratko predstavljene. Glavna vira zanje sta bila Jongman 1995 in Podani 1994.

3.5.3.Klastriranje

Pri hierarhičnem klastriranju (ena od pogostje rabljenih aglomerativnih metod) rezultat prikažemo v obliki fenograma (v splošnem imenovanega tudi dendrogram), v katerem so posamezne OTE nanizane na vodoravni osi, navpična os pa je mera za podobnost oz. različnost. Po dve in dve OTE sta povezani na višini, ki je sorazmerna z njuno numerično ugotovljeno podobnostjo, to pa se lahko izračuna na podlagi različnih podobnostnih koeficientov. Vhodni podatki za te metode niso vnaprej strukturirani (skupine taksonov niso znane), rezultat pa je več skupin, ki kažejo medsebojno podobnost OTE, kar lahko interpretiramo tudi v taksonomskem smislu (vendar ni nujno, da ta povezava deluje).

Različni pristopi h klastriranju so pravzaprav le multivariatno nadaljevanje orientacijskega preučevanja podatkov. Pri hierarhičnem klastriranju postopek oblikovanja kopic (klastrov) podobnih objektov (OTE) temelji na njihovi numerično izraženi medsebojni podobnosti. Za izračunavanje te podobnosti pa se uporabljajo različni podobnostni indeksi, ki so bili večinoma razviti za različne posebne namene in imajo vsak svoje prednosti in slabosti, vsi pa ocenjujejo medsebojno oddaljenost dveh točk v večrazsežnem prostoru. Indeks evklidske razdalje računa preprosto razdaljo med točkami in se ga v idiotaksonomiji pogosto uporablja, vendar pa moramo podatke na nek način standardizirati. Pri normalno distribuiranih podatkih pomeni to izražanje odmika od povprečne vrednosti z enotami standardne deviacije, pri distribucijah, ki od normalne odstopajo (kot so tudi pričakovane polimodalne distribucije v taksonomiji) pa je varneje uporabljati standardizacijo glede na lego konkretne vrednosti na celotnem intervalu vrednosti nekega znaka.

Za binarne in atributivne znake so na voljo številni drugi indeksi, predvsem taki, ki se jih uporablja tudi v ekologiji, dva indeksa ("Gower-jev" in "indeks distance", Podani 1993) pa sta na voljo tudi za obravnavo vhodnih matrik z mešanimi podatki.

Po izboru ustreznega podobnostnega indeksa se izračunano podobnost med pari OTE oblikuje v t. i. mrežni diagram (trellis), v katerem se v glavi in čelu tabele ponovi enako zaporedje OTE, v poljih tabele pa je numerično prikazana podobnost (oziroma različnost) med njimi. Tak mrežni diagram je podlaga za aglomerativne metode klastriranja, lahko pa je tudi vhodna matrika za nekatere druge metode.

Za oblikovanje fenograma iz mrežnega diagrama podobnosti so spet na voljo različni postopki. V grobem temeljijo na optimizaciji oddaljenosti med klastri, optimizaciji homogenosti znotraj kastrov ali na informacijski teoriji (slednji predvsem za atributivne in binarne znake).

Postopek oblikovanja hierarhičnega fenograma poteka po ciklih. Vsaka OTE predstavlja izhodiščni element (klastar z enim objektom) in v vsakem ciklu je oblikovan nov klastar, s povezovanjem dveh obstoječih klastrov na določenem podobnostnem nivoju. Katera dva klastra se bosta povezala v danem ciklu pa je odvisno od načina pristopa. Pri optimizaciji oddaljenosti se povežeta klastra, ki sta v večrazsežnem prostoru čimbliže skupaj, pri optimizaciji homogenosti pa tista dva, pri katerih se bo neka mera notranje homogenosti v

klastru najmanj spremenila. Od metod, ki optimizirajo oddaljenost med klastri, je v idiotaksonomiji najmanj uporabna t. i. "single linkage" metoda, ki nove klastre priključuje obstoječim glede na oddaljenost med najmanj oddaljenima objektoma in je zato zelo nagnjena k postopnemu nalaganju novih OTE na katerikoli že obstoječi klaster. Več ostalih metod je uporabnih, pomembna pa je predvsem kombinacija med njimi, s katero ugotovimo stabilnost pripadnosti klastrom za posamezne OTE. Podobno velja tudi za metode, ki optimizirajo homogenost znotraj novonastalih klastrov.

Drugačna metoda, ki pa pogosto da klastriranju primerljive rezultate, je optimizacija diagonalne strukture matrike podobnosti med OTE (seriacija). Pri tej se v kvadratni matriki lego posameznih OTE spreminja tako, da se polja z največjo medsebojno podobnostjo OTE znajdejo čim bližje diagonalni, s tem pa pridejo bližje skupaj tudi bolj podobne OTE.

Rezultate različnih klastriranj lahko primerjamo med sabo, prav tako pa lahko za vsak rezultat klastriranja (fenogram) izračunamo ločevalno moč posameznih znakov.

Nehierarhična metoda kopičenja je npr. metoda multiple particije. (Podani 1994). To je ločevalna metoda, pri kateri vnaprej določimo želeno število klastrov, do katerih pride program z večkratnim ponavljanjem istih ločevalnih operacij tako, da je razmejitev klastrov čim bolj stabilna.

3.5.4. Analiza glavnih komponent (PCA)

Podobno kot omenjena klastriranja delujejo tudi nekatere ordinacijske metode, ki skušajo večrazsežni prostor predstaviti z novimi osmi, s pomočjo katerih bi lahko najboljše razložili variabilnost znakov med OTE. Taki sta analiza glavnih komponent (Principal Component Analysis, PCA) in analiza glavnih koordinat (Principal Coordinate Analysis, PCoA) (Podani 1993, 1994, Jongman 1995). Iz vhodnih podatkov računalnik najprej izračuna kovarianco ali korelacijo med posameznimi znaki (=spremenljivkami), nato pa s pomočjo matrične algebre poišče novi koordinatni sistem, v katerem ležijo kar najbolj razpršene točke, ki predstavljajo OTE.

Končni rezultat ene ali druge metode je grafično prikazan z ravnino določeno z novimi osmi, vzdolž katerih se OTE najbolj medsebojno razlikujejo, na grafični upodobitvi rezultata pa lahko prikažemo tudi projekcije lastnih vektorjev posameznih izhodiščnih osi (=spremenljivk). Na ta način lahko tudi ocenimo, kateri znaki so za razlikovanje med skupinami najpomembnejši. Tudi PCA in PCoA zahtevata vhodne podatke, ki jim taksonomske pripadnosti ne določimo vnaprej, medsebojna podobnost med OTE vzdolž novih osi pa je izražena z bližino točk.

PCA (analiza glavnih komponent) je ena najpomembnejših ordinacijskih metod (primerljiva z ANOVA v univariatni statistiki) uporabna le za kvantitativne znake (Podani 1994). Za oblak točk, ki predstavljajo OTE v večrazsežnem prostoru, poišče PCA novo dimenzijo (komponento), ki kar najboljše razloži varianco celotne skupine razpršenih točk. Naslednja nova dimenzija naj bi razložila največji možni delež preostale variance itd. Te nove dimenzije so kombinacija obstoječih in medsebojno pravokotne, PCA pa nato le izračuna koordinate točk v novem koordinatnem sistemu, poleg točk, ki predstavljajo OTE, pa so v novem koordinatnem sistemu vrisani tudi vektorji, ki predstavljajo projekcijo primarnih dimenzij (torej znakov) na nove osi. Na podlagi tega lahko ugotovimo, kateri

primarni znaki so za razpršenost točk vzdolž novih osi najbolj odgovorni, opazimo lahko medsebojno povezanost znakov... Numerični rezultati PCA so poleg novih koordinat točk in vektorjev tudi korelacijski koeficienti znakov za posamezno novo komponento ter odstotni delež skupne variance, ki jo razloži posamezna nova komponenta. Iz korelacijskih koeficientov zlahka razberemo, kateri znaki so za ločevanje vzdolž komponente najpomembnejši, iz (kumulativnega) odstotnega deleža skupne variance pa, kako dobro nam nove komponente razložijo varianco.

Interpretacija rezultatov PCA pa ni vedno enostavna. Pogosto se namreč zgodi, da so najbolj variabilni prav znaki, ki taksonomsko niso zelo pomembni, ali pa so deleži variance precej enakomerno razporejeni med znaki in tako tudi nove osi ne morejo razložiti dovolj velikega deleža skupne variance.

Analiza glavnih koordinat (PCoA) deluje podobno kot PCA, s tem da je izhodišče mrežna tabela medsebojne podobnosti oz. različnosti posameznih OTE. Pomembno je, da so vhodni podatki lahko tudi z binarnimi ali atributivnimi znaki. Za razliko od PCA, ki vedno zahteva matriko vhodnih podatkov, je vhodna matrika za PCoA lahko tudi mrežna tabela podobnosti. Od tod dalje PCoA z uporabo matrične algebre pride do končnega rezultata, zelo podobnega rezultatu PCA.

Vse omenjene metode so uporabne za grobo orientacijo o strukturiranost vzorčne populacije (celotne skupine OTE), vendar pa ne ponujajo nikakršnih instantnih rešitev, ampak le podlago za taksonomsko interpretacijo.

3.5.5. Diskriminacijska analiza (DA)

Pristop prav tako ordinacijske metode diskriminacijske analize (DA, tudi kanonična variatna analiza) je sicer podoben PCA, s to razliko, da so vhodni podatki že a priori grupirani: vnaprej določimo pripadnost OTE posameznim taksonom. Taksonomsko pripadnost posameznih OTE po možnosti določimo po neodvisnem nizu znakov, ki jih ne vključimo v DA. Za ta namen se pri taksonomskih študijah poliploidnih kompleksov pogosto uporablja kromosomsko število, lahko pa skupine OTE določimo vnaprej glede na geografski izvor OTE, glede na niz atributivnih znakov (DA dela le z numeričnimi) itd. Neredko pa se za vhodno taksonomsko strukturiranost uporabi kar preliminarne določitve materiala. DA nato le ugotovi, kako posamezne osi (znaki) v večrazsežnem prostoru korelirajo z ravnino, ki najboljše razlikuje med vnaprej določenimi skupinami OTE. DA je tako uporabna za preverjanje že dobro podprtih hipotez o taksonomski strukturi preučevane skupine.

Enostavna diskriminacijska analiza navadno obravnava le dve skupini (taksona) OTE, med katerima išče najboljše razlikovalne znake, kanonična variatna analiza (ali tudi "multigroup DA") pa obravnava hkrati več taksonov. Za vhodne podatke poskuša DA poiskati nove dimenzije, vzdolž katerih bo razlikovanje med vnaprej določenimi skupinami kar najboljše, razpršenost znotraj skupin pa čim manjša. Podobno kot PCA nam tudi DA kot rezultat ponudi medsebojno linearno neodvisne osi, ki predstavljajo nov koordinatni sistem, v katerem so predstavljene nove lege OTE, prav tako pa tudi vektorji, ki predstavljajo projekcije primarnih spremenljivk. Ker je glavni namen DA najti čimboljše ločevanje med skupinami, so odnosi med točkami znotraj skupin lahko nekoliko popačeni, še posebej to

velja za "biplot", na katerem prostorsko zaokrožene skupine OTE nadomestimo s krogi, ki predstavljajo 95% verjetnost pojavljanja predstavnikov posameznega taksona (podoben rezultat predstavitve posameznih skupin z elipsami lahko dosežemo tudi pri PCA in PCoA, kjer pa elipse oblikujemo glede na naknadno določeno particijo in tako prostorski odnosi med točkami niso prizadeti).

DA je tako pravzaprav faza preverjanja hipotez o taksonomski strukturiranosti vzorca, ki jih postavimo na podlagi rezultatov vseh prejšnjih analiz, vključno s preliminarnim določanjem materiala. S pomočjo DA pa lahko analiziramo tudi vpliv najrazličnejših drugih dejavnikov na strukturo preučevanega vzorca, tako lahko oblikujemo vhodne skupine glede na ekološke razmere na rastišču, glede na fenološko fazo, ob zelo velikih vzorcih bi bila smiselna celo analiza pristranskosti posameznega nabiralca (npr. kar se tiče nabiranja enako velikih rastlin, nadmorskih višin ipd.).

Pri uporabi različnih numeričnih analiz gre pogosto za ciklične postopke ponavljanja (iteracije) posameznih faz, s katerim se poskušamo čimbolj približati realni taksonomski strukturi preučevane skupine OTE. Predvsem med različnimi postopki klastriranj in ordinacij ter uporabo diskriminacijske analize je pogosto veliko povratnih zank. Končni rezultat naj bi pač kar se da verodostojno predstavil situacijo v naravi, za katero pa se neredko izkaže, da je daleč od nedvoumnosti.

3.5.6. Izvzemanje osamelcev

Skorajda v vsaki fazi numerične analize, od orientacijske EDA dalje, naletimo lahko na t.i. osamelce (Bačič & Jogan 2001), vrednosti, ki nenavadno odstopajo od splošne distribucije vrednosti nekega znaka, ali OTE, ki zaradi nenavadne kombinacije stanj znakov ležijo nenavadno daleč od pričakovanih skupin.

Razlogov za pojavljanje takih osamelcev je lahko več. Najprej moramo še enkrat preveriti, ali niso morda nenavadne vrednosti posledica napačnega ali nenatančnega merjenja, in če se to izkaže za resnično, ponovimo meritev.

Kadar se neko nenavadno stanje ali neka nenavadna kombinacija stanj več znakov pri posamezni OTE potrdi tudi po preverjanju, je razlogov za to spet lahko več. Včasih gre za fenotipsko spremembo, ki so jo povzročile nenavadne rastiščne razmere (npr. rob ceste, močno pognojena tla), nenavaden čas cvetenja (izredno jesensko cvetenje) ali morda prisotnost kakega parazita (npr. razločno povečana rast zaradi nekaterih gliv). V takem primeru se OTE izloči iz analiz, v primeru določljivosti pa se ga na koncu upošteva pri horoloških rezultatih. Lahko pa nenavadna stanja znakov kažejo preprosto na posebnost neke populacije. Kadar ta verjetnost obstaja, po možnosti pridobimo več dodatnega materiala, ki nam potrdi ali ovrže domnevo o nenavadni oblikovanosti populacije, takih OTE seveda ne izločimo, ampak poskušamo njihovo "osamelstvo" taksonomsko interpretirati in ovrednotiti.

Neredko pa je pojavljanje osamelcev na gornja dva načina nemogoče razložiti, lahko se pojavljajo le pri rezultatih nekaterih multivariatnih metod, sicer pa je njihova pripadnost oblikovanim taksonomskim skupinam nesporna. Razloge za pojavljanje takih osamelcev vsekakor poskušamo poiskati (npr. introgresija), v skrajnem primeru pa jih začasno izločimo iz numeričnih analiz, vendar moramo ta poseg dobro utemeljiti.

Kot osamelce pa lahko obravnavamo tudi OTE, pri katerih niz izmerjenih ali ugotovljenih znakov ni popoln. Do tega pri obdelavi nenačrtno zbranega materiala (kot je herbarijski material) prihaja pogosto in problem takih manjkajočih vrednosti lahko rešujemo na različne načine. Kadar neki OTE manjka večje število stanj znakov, ga preprosto izključimo iz multivariatnih analiz, upoštevamo pa ga seveda v uni- in bivariatnih analizah, če je/sta ustrezni stanji znaka ugotovljeni. Prav tako take OTE na podlagi končnih rezultatov pogosto lahko tudi določimo in so torej vključeni v horološko in fenološko obdelavo rezultatov.

Kadar neki OTE manjka le meritev kakega posameznega znaka, lahko za nekatere multivariatne analize to kodiramo kot manjkajoči podatek (pri Syntaxu negativna vrednost, npr. -1), kadar pa to ne gre, je dopustno take manjkajoče vrednosti začasno nadomestiti s povprečno vrednostjo konkretnega znaka, vendar moramo v tem primeru biti pri interpretaciji končnih rezultatov zelo previdni. Pri nekaterih znakih je število OTE z izmerjenimi stanji preprosto nizko (npr. dolžina prašnice, ki jo lahko ugotovimo le pri dovolj zgodaj nabranem materialu), zato take znake iz multivariatnih analiz raje izvajamo, seveda pa jih upoštevamo pri uni- in bivariatnih.

3.6. Sinteza

Po fazi obdelave materiala, v kateri se je numerično obdelalo meritve, je bilo dobljene rezultate potrebno medsebojno primerjati (horološki, fenološki, morfometrični in kariološki niz podatkov) in taksonomsko ovrednotiti. Pri taksonomsko tako kritični skupini, kot je pasja trava, namreč ni bilo moč pričakovati, da se bodo klastri dobljeni z metodami klastriranja nesporno prekrivali z jasno ločenimi skupinami, dobljenimi z različnimi ordinacijskimi metodami, prav tako malo verjetno pa je bilo, da se bodo diploidi in tetraploidi popolnoma jasno ločili tudi po morfometričnih znakih. S ponavljanjem različnih numeričnih metod in z oblikovanjem različnih vhodnih podmatrik (tako po zastopanosti znakov, kot tudi po zastopanosti OTE) se je tako postopno poskušalo priti do rezultata, ki bi ga bilo moč tudi dobro taksonomsko interpretirati. Iskalo se je torej tiste znake, katerih distribucija vrednosti med posameznimi taksoni bi bila ne le statistično značilna, ampak tudi uporabna (kar pomeni s čim manjšim prekrivanjem intervalov vrednosti) za kasnejše določevanje.

3.6.1. Povezava med kariološkimi in fenetskimi rezultati

Kariološki podatki so v taksonomiji zelo pomembni predvsem zaradi svoje enoznačnosti. Po eni strani so izredno stabilni, znotraj populacije tako rekoč nespremenljivi (če odštejemo nekatere aberacije kot npr. pojavljanje akcesornih kromosomov), po drugi strani nam kljub svoji navidezni informacijski skoposti zelo veliko povejo o nekaterih bioloških značilnostih populacije. Tako so npr. znotraj poliploidne skupine taksonov populacije diploidov evlucijsko najstarejše (najbolj izvirne), pogosto vezane na primarna (torej naravna) rastišča, s sorodnimi tetraploidi se takorekoč ne križajo, kadar pa se, so križanci navadno sterilni. Verjetnost simpatričnega uspevanja dveh diploidnih taksonov pa je vsaj pri pasji travi zelo majhna. Tetraploidi so evlucijsko mlajši, v Evropi je njihov nastanek

pogosto vezan na poledenodobni čas in njihova rastišča so neredko sekundarna, torej od človeka preoblikovana.

Zato so kariološki podatki vsekakor ključnega pomena tudi za apriorno particijo OTE, v našem primeru na dve glavni skupini di- in tetraploidov. Problem je seveda v tem, da za vse OTE ploidnosti ni bilo mogoče oceniti. Po eni strani so tako nepopolni podatki o ploidnosti uporabni za apriorno particijo pri DA le na vhodni podmatriki, iz katere izločimo OTE brez tega stanja znaka, po drugi strani pa lahko uporabimo celotno vhodno matriko in particijo vnesemo naknadno na grafični rezultat klastiranja (v obliki etiket) ali ordinacije (v obliki konveksnih poligonov ali elips največje verjetnosti pojavljanja).

Poznavanje stanja karioloških znakov nam tudi močno zoži (razpolovi) izbor taksonov, ki jim konkretna OTE lahko pripada. Pri diploidih je to lahko le *D. glomerata* ssp. *lobata* ali *D. glomerata* ssp. *reichenbachii*, pri tetraploidih pa najverjetneje *D. glomerata* ssp. *glomerata*, lahko pa tudi *D. glomerata* ssp. *hispanica* ali *D. glomerata* ssp. *slovenica*.

Ravno s pomočjo dokazanih di- ali tetraploidov, ki jih uporabimo kot markerje, pa lahko v klasterskih in ordinacijskih analizah prepoznamo klastre ali oblake, ki najverjetneje pripadajo določenemu ploidnemu nivoju.

Nesmiselna pa bi bila uporaba karioloških podatkov tipa količine DNA ali kromosomskega števila kot numeričnih znakov, saj je njuna distribucija popolnoma jasno bimodalna in se točno ve, kaj posamezni modus predstavlja v taksonomskem smislu. Iz istega razloga v multivariatne analize nista bila vključena znaka PEL in LRŽ.

3.6.2. Značilni intervali vrednosti za posamezne taksone

Ko je enkrat taksonomska pripadnost posameznih OTE znana, se ponovno lotimo nekaterih preprostih numeričnih metod, na podlagi tako dobljenih rezultatov pa predvsem poiščemo konkretne intervale vrednosti posameznega znaka značilne za posamezni takson.

Ker nas zanima predvsem uporabnost znakov za določevanje (torej za razlikovanje med posameznimi pari taksonov), se ne ukvarjamo s problemom normalne distribucije vrednosti znotraj posameznega za takson značilnega intervala, ampak izhajamo iz realne distribucije izmerjenih vrednosti. Pri tej nas ne zanimajo toliko mere centralne tendence kot pa intervali največje verjetnosti pojavljanja določenih vrednosti, ki jih omejimo s kvantili. Poleg maksimalne in minimalne izmerjene vrednosti sta to še 1. in 7. oktil (približno 12. in 88. centil), ki omejujeta interval, v katerem leži $6/8 = 75\%$ realno izmerjenih vrednosti. Težava se seveda pojavi pri taksonih z zelo majhnim številom OTE, torej z zelo majhnim številom meritev posameznega znaka. Pri teh so tako dobljeni intervali najverjetneje pristranski, a dokler nimamo na voljo večje vzorčne populacije, jih pač obravnavamo enako.

Pri atributivnih in binarnih znakih izračunamo za takson značilne deleže pojavljanja posameznega stanja znaka.

Iz tako dobljenih značilnih vrednosti za posamezne taksone izdelamo morfometrične opise, v katerih minimalne in maksimalne izmerjene vrednosti znakov pišemo v oklepajih, izven oklepajev pa leži razpon med 1. in 7. oktilom

3.6.3. Izdelava določevalnega ključa

Določanje z določevalnim ključem je pravzaprav serija zaporednih odločitev o verjetnosti, da določevani material ustreza v ključu ponujenim značilnim intervalom vrednosti, gre torej za serijo preprostega preverjanja hipotez o pripadnosti nekega objekta eni ali drugi (v dihotomnem ključu) na posamezni točki ključa obravnavani (statistični) populaciji. Če distribucije vrednosti nekega znaka ponazorimo z dvema delno prekrivajočima se zvonastima krivuljama (ki predstavljata dva taksona), stanje tega znaka pri določevanem objektu pa kot konkretno vrednost (točko) na osi, potem je naša odločitev o taksonomski pripadnosti objekta odvisna od razmerja med višino ene in druge krivulje v tej točki. Večje kot je razmerje v korist enega taksona, bolj upravičena je domneva, da naš objekt pripada temu taksonu. Pri delnem prekrivanju značilnih intervalov vrednosti pa je odločitev o pripadnosti vedno povezana z neko verjetnostjo za (statistično) napako druge vrste, zato je zelo pomembno, da imamo (če je to le mogoče) na posamezni točki ključa na voljo več razlikovalnih znakov, tako da naša končna odločitev o pripadnosti temelji na več (načeloma) neodvisnih hipotezah.

Pri izdelavi določevalnega ključa pridejo načeloma v poštev le znaki, ki dobro (brez prekrivanja intervalov vrednosti) razlikujejo med skupinami. Omejeno uporabni so nadalje znaki, pri katerih prihaja do manjšega prekrivanja intervalov vrednosti ali pa atributivni zanki, pri katerih se neko stanje ne pojavlja pri vsaj enem od obravnavanih taksonov, pri ostalih pa. Da postanejo omejeno uporabni znaki zanesljiveje uporabni, od uporabnika ključa lahko zahtevamo primerjavo vrednosti v ključu s povprečnimi vrednostmi v (biološki) populaciji, problem pa je, kadar se tudi naravne populacije med seboj v nekaterih zelo variabilnih znakih močno razlikujejo. In prav taka situacija je bila pričakovana pri pasji travi.

Na podlagi dobljenih razlik med taksoni je bil izdelan klasični dihotomni ključ, pri katerem se na vsaki točki odločamo med dvema ponujenima alternativama in zaporedje odločitev, ki ustrezajo določevanemu materialu, nas praviloma privede do določitve. Pri majhni skupini obravnavanih taksonov je izdelava takega ključa razmeroma preprosta in ne potrebujemo pomoči programov za avtomatsko generacijo ključev (kot je npr. DELTA), pravzaprav je lahko "intuitivni" ključ za tako skupino bistveno boljši, kot bi ga bil sposoben narediti računalnik. Prav tako pa v primeru prevlade kvantitativnih znakov v celotnem nizu uporabljenih razlikovalnih znakov avtomatsko generirani ključ ne ponujajo ustreznih rešitev.

Za uporabnost ključa je bistveno, da ga pišemo za uporabnike, da torej **1)** pojme natančno definiramo, da po možnost **2)** najprej uporabljamo lažje prepoznavne oz. merljive znake, da po možnosti **3)** na vsaki točki uporabimo večje število znakov, ki pa morajo predstavljati **4)** antiteze. Nadalje je koristno, da na vsaki točki **5)** uporabimo več znakov, s pomočjo katerih lahko ključ uporabljamo za material v vegetativnem stanju, med cvetnjem ali v plodu.

Pot do določitve kateregakoli taksona naj bi bila približno enako dolga, kar pomeni, da bi moral biti ključ oblikovan simetrično: vsaka točka naj bi preostalo skupino možnih končnih določitev približno razpolovila.

Pri taksonomsko zelo težavnih skupinah z veliko znotrajvrstno variabilnostjo se pogosto zgodi, da ne moremo najti enega samega uporabnega razlikovalnega znaka, da pa imamo na voljo kombinacijo omejeno uporabnih znakov.

3.6.4. Izdelava zemljevidov razširjenosti

Zemljevide razširjenosti vrst na območju Slovenije in neposredne soseščine sem za sprotne potrebe izdeloval s pomočjo klišejev KARARAS 3.0 (Jogan, 2000), ki dovoljuje tri neodvisne nize podatkov in v vsakem nizu do 400 koordinat (v obliki števil MTB kvadrantov), poleg meja Slovenije pa sta kot plasti na voljo še shematski prikaz fitogeografske delitve Slovenije in mreža glavnih rek. "MTB kvadranti" (MTB = Messtischblatt) so s stopinjsko mrežo določena polja, ki jih v Srednji Evropi uporabljamo predvsem za kartiranje flore. Posamezni kvadrant meri 3' zemljepisne širine $\times$ 5' zemljepisne dolžine, kar na območju Slovenije znaša okoli 35 km². Le za prikaz zemljevidov v disertaciji so bile slike pripravljene na Centru za kartografijo favne in flore.

4. Rezultati

4.1. Rezultati preliminarne revizije obstoječega materiala

Na podlagi kompilacije ključev je bil ves v raziskavo vključen herbarijski material najprej preliminarno določen, da se je dobilo vtis o pričakovani taksonomski strukturiranosti vzorčne populacije. Številčno so rezultati preliminarne revizije predstavljeni v pregl. 8.

Pregl. 8: Pregled sprememb določitve materiala v fazi preliminarne določevanja; krepko natisnjene številke pomenijo potrditev določitve

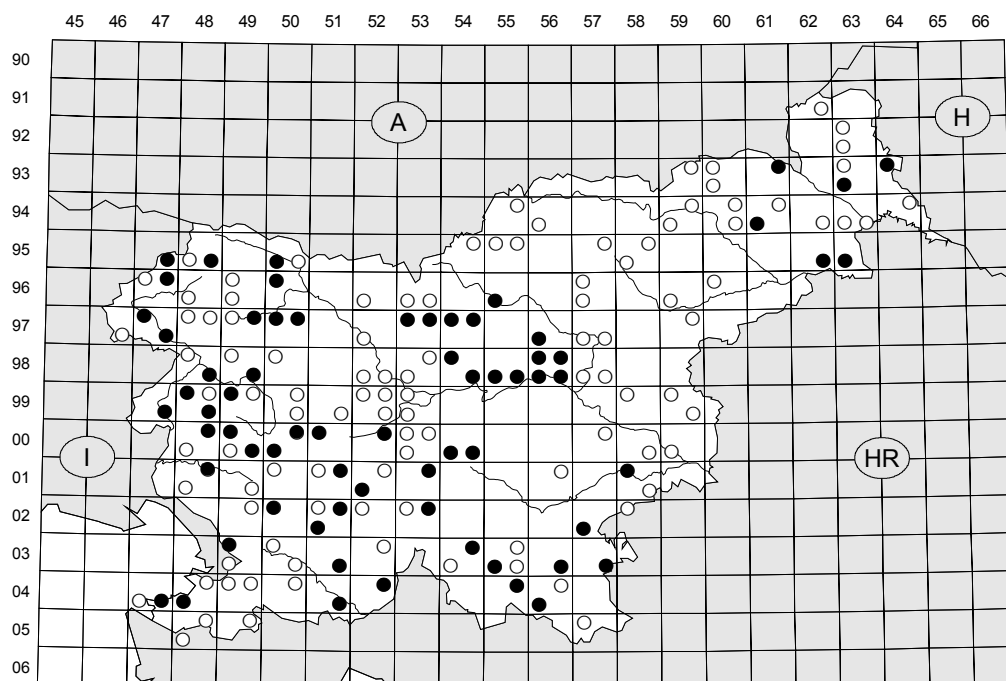
Tab. 8: Cross-tab representing changes of determination after preliminary revision; confirmed determinations printed in bold

Predhodno/before:	skupaj OTE total OTU	<i>asch</i>	<i>gggl</i>	<i>gglo</i>	<i>glom</i>	<i>hisp</i>	<i>loba</i>	<i>slov</i>
nedoločeno/undetermined	105			74	3	1	24	3
agg.	58			53			5	
<i>D. glomerata</i>	85	1	1	79			3	
<i>D. glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i>	2			2				
<i>D. glomerata</i> f. <i>aspera</i>	1			1				
<i>D. glomerata</i> f. <i>ciliata</i>	3			3				
<i>D. glomerata</i> f. <i>nemorosa</i>	1						1	
<i>D. glomerata</i> f. <i>scabra</i>	2			2				
<i>D. polygama</i>	42			21	4		16	1
<i>D. aschersoniana</i>	21						21	
<i>D. glomerata</i> f. <i>flaccida</i>	1						1	
<i>D. hispanica</i>	18			18				
<i>D. marina</i>	1			1				
skupaj/total:		1	1	254	7	1	71	4

4.2. Rezultati vzorčenja na terenu

Na podlagi prvega dela revizije materiala, ki je pokazal, da je število diploidov predvsem med živim materialom zelo majhno, so bila v letu 2001 načrtovana dodatna vzorčenja na terenu, med katerimi se je nabiralo tudi material za kariološke analize (sl. 7).

A tudi iskanje diploidov na terenu pogosto ni obrodilo sadov, več vzorcev, ki so bili morfološko najbližje *D. glomerata* ssp. *lobata*, se je namreč kasneje izkazalo za *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*.



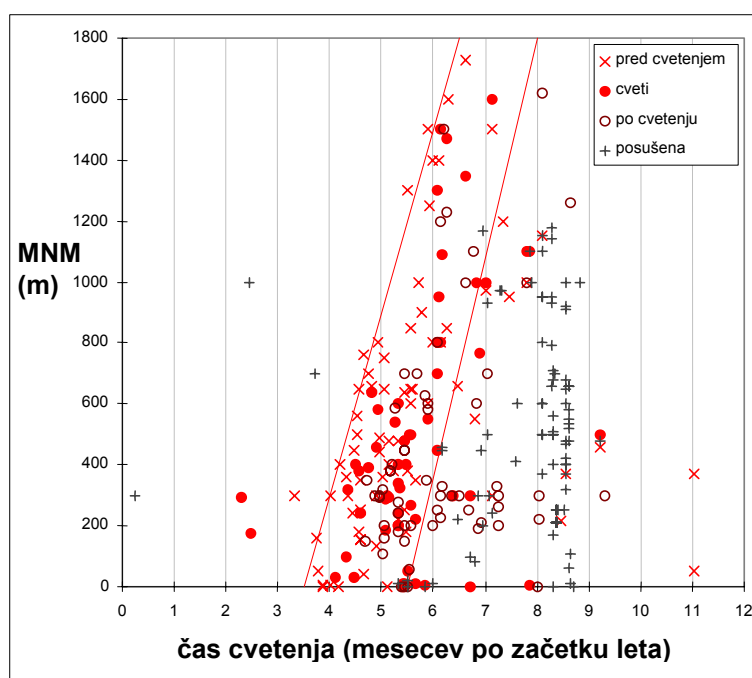
Sl. 7: MTB kvadranti z vzorčnimi mesti, na katerih je bil nabran živi material (jalovi poganjki, semena) (●) ali le herbarnijski material (○)

Fig. 7: "Quadrants" with sampling sites with (●) or without (○) collection of living material (seeds, meristematic tissue)

4.3. Fenologija

Kot stranski rezultat revizije materiala, pri kateri se je beležilo tudi fenološko stanje nabranih rastlin, je bilo moč dobiti nekatere zbirne fenološke podatke. Sicer je število blizu 300 OTE za kake resne geografske analize časa cvetenja daleč premajhno, vsekakor pa lahko ugotavljamo povezave med nadmorskimi višinami nahajališč in fenologijo populacij. Na sl. 8 je celotna skupina pasje trave obravnavana enotno, kar je skladno s fenološkim pristopom.

Na sl. 8 vidimo, da je glavno obdobje cvetenja pasje trave v nižinah maj in junij, v obmorskih krajih že začetek maja. V subalpskem pasu se cvetenje pasje trave začne v začetku julija, tako da lahko ocenimo, da v montanskem pasu, iz katerega je podatkov razmeroma malo, cveti junija. Očitno posamezne rastline najdemo cvetoče predvsem na gojenih travnikih v nižinah tudi kasneje v vegetacijski sezoni.



Sl. 8: Višinska in sezonska distribucije posameznih fenofaz celotne vzorčne populacije (območje med obema poševnima črtama omejuje glavno obdobje cvetenja)

Fig. 8: Temporal and altitudinal distribution of OTUs with marked phenological phases (area limited by two lines is the main flowering period)

4.4. Rezultati meritev herbarijskega materiala

Surovi rezultati meritev herbarijskega materiala so v celoti podani v prilogi B. Podrobneje je bilo izmerjenih 177 OTE, pri katerih je bil v celoti izpolnjen spremni formular (sl. 4), manj natančno pa še nadaljnjih 71 OTE, katerih makroskopske meritve so bile beležene v razpredelnico in nimajo izpolnjenega spremnega formularja.

Pregl. 9: Korelacijski koeficienti med 7 znaki, izmerjenimi na 240 OTE

Tab. 9: Correlation coefficients of 7 variables measured on 240 OTU

	VRA	GIN	SCV	DSC	DSV	VLI	VLN
	1	2	3	4	5	6	7
1	1,000	0,827	0,630	0,636	0,636	0,398	0,613
2	0,827	1,000	0,692	0,707	0,695	0,385	0,670
3	0,630	0,692	1,000	0,953	0,912	0,715	0,654
4	0,636	0,707	0,953	1,000	0,969	0,630	0,687
5	0,636	0,695	0,912	0,969	1,000	0,586	0,666
6	0,398	0,385	0,715	0,630	0,586	1,000	0,427
7	0,613	0,670	0,654	0,687	0,666	0,427	1,000

Za prvo orientacijo o strukturiranosti vzorčne populacije se je za vse znake izračunalo frekvenčne distribucije vrednosti za vse OTE. Na podlagi tako dobljenih frekvenčnih

distribucij ni bilo težko prepoznati napak, ki so nastale ob vnosu (npr. manjkajoča decimalna vejica ali ena od številok) in se jih je sproti odpravilo. Nekaj takih grafov je predstavljenih za tabelama korelacijskih koeficientov.

Vidimo lahko (pregl. 9) visoko stopnjo korelacije med dvema znakoma, ki sta odvisna od višine stebela (VRA in GIN) in še posebej med tremi znaki, izmerjenimi v socvetju (SCV, DSC, DSV).

Pregl. 10: Korelacijski koeficienti med 13 znaki, izmerjenimi na 165 OTE

Tab. 10: Correlation coefficients of 13 variables measured on 165 OTU

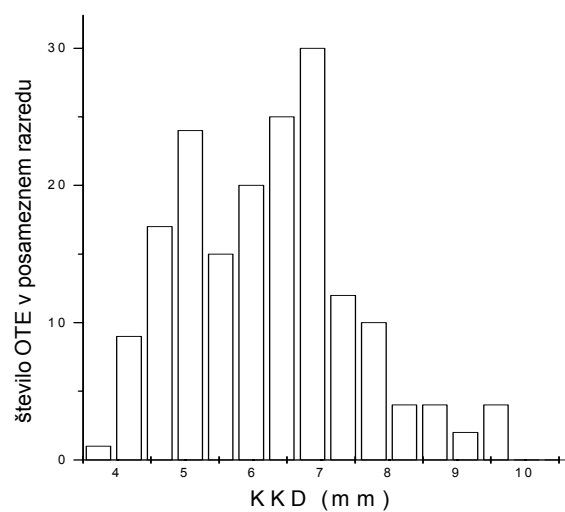
	DSV	VLI	VLN	ŠCV	KKD	KKŠ	GOPL	GOPŠ	PPL	KPL	KPLŠ	RKPL	DGR
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1,000	0,541	0,706	-0,069	0,220	-0,014	0,098	-0,046	0,117	0,270	0,119	0,241	-0,205
2	0,541	1,000	0,388	-0,326	-0,158	-0,273	-0,197	-0,159	-0,227	-0,024	-0,171	-0,067	-0,277
3	0,706	0,388	1,000	0,130	0,489	0,209	0,367	0,030	0,400	0,510	0,419	0,386	0,032
4	-0,069	-0,326	0,130	1,000	0,653	0,727	0,385	0,263	0,679	0,464	0,473	0,247	0,262
5	0,220	-0,158	0,489	0,653	1,000	0,636	0,711	0,102	0,838	0,867	0,733	0,547	0,300
6	-0,014	-0,273	0,209	0,727	0,636	1,000	0,460	0,362	0,701	0,502	0,547	0,366	0,389
7	0,098	-0,197	0,367	0,385	0,711	0,460	1,000	0,226	0,637	0,675	0,583	0,438	0,226
8	-0,046	-0,159	0,030	0,263	0,102	0,362	0,226	1,000	0,208	0,021	0,077	0,034	0,102
9	0,117	-0,227	0,400	0,679	0,838	0,701	0,637	0,208	1,000	0,717	0,685	0,536	0,342
10	0,270	-0,024	0,510	0,464	0,867	0,502	0,675	0,021	0,717	1,000	0,693	0,388	0,257
11	0,119	-0,171	0,419	0,473	0,733	0,547	0,583	0,077	0,685	0,693	1,000	0,457	0,375
12	0,241	-0,067	0,386	0,247	0,547	0,366	0,438	0,034	0,536	0,388	0,457	1,000	0,225
13	-0,205	-0,277	0,032	0,262	0,300	0,389	0,226	0,102	0,342	0,257	0,375	0,225	1,000

Na pregl. 10 lahko vidimo, da so znaki medsebojno manj odvisni kot mere cvetne regije ali dve delni izmerjeni dolžini stebela.

4.4.1. Distribucije vrednosti znakov za celotno vzorčno populacijo

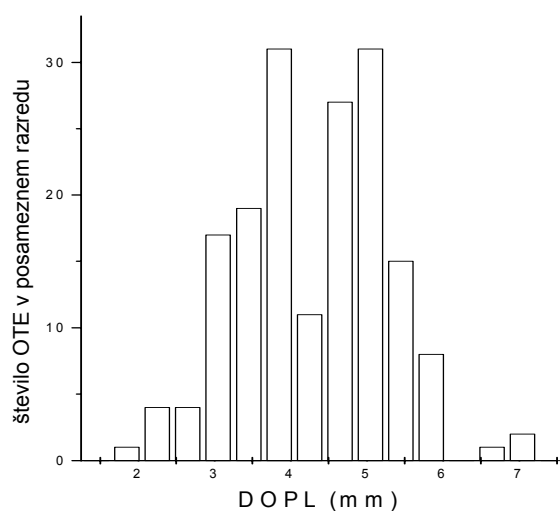
4.4.1.1. Velikost klaskov

Več mer v klasku je kazalo razločno bimodalnost. Taki so bili znaki KKD (sl. 9), KKŠ, DOPL (sl. 10), GOPŠ, KPL, KPLŠ, PPL.



Sl. 9: Frekvenčna distribucija KKD vseh OTE.

Fig. 9: Frequency distribution of spikelet length (KKD) of all OTU.

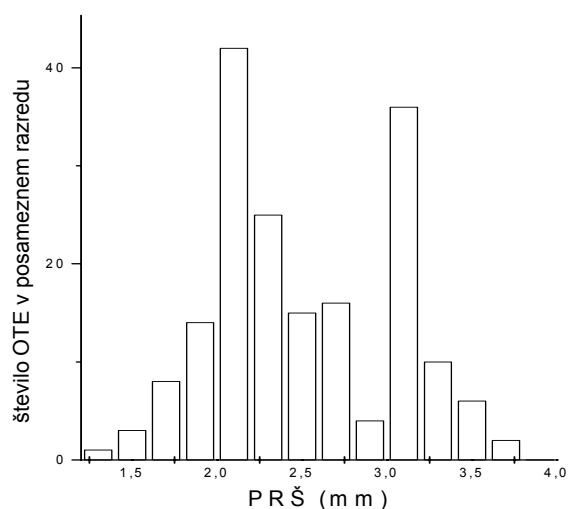


Sl. 10: Frekvenčna distribucija DOPL vseh OTE.

Fig. 10: Frequency distribution of lower glume length (DOPL) of all OTU.

4.4.1.2. Dolžina prašnic

Močno bimodalna distribucija vrednosti se je pokazala tudi pri dolžini prašnic (sl. 11).

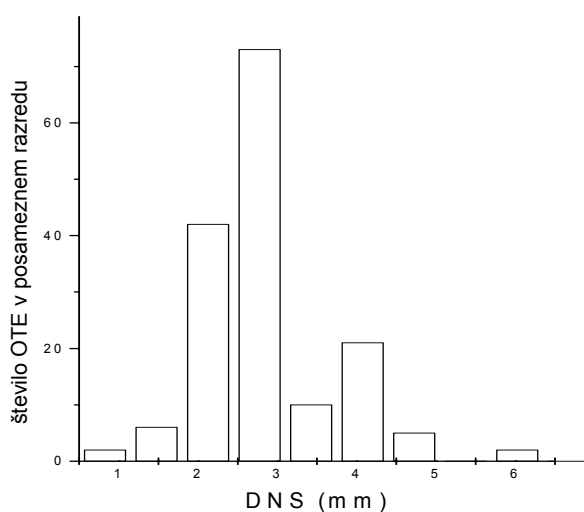


Sl. 11: Frekvenčna distribucija PRŠ vseh OTE

Fig. 11: Frequency distribution of anther length (PRŠ) of all OTU.

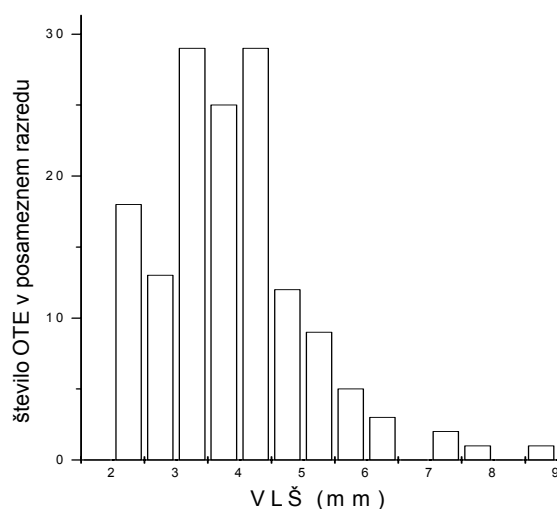
4.4.1.3. Mere celotne rastline

Kar nekaj makroskopskih znakov je kazalo razločen modus na najvišjih vrednostih ločen s presledkom od drugih meritev. Taki so bili npr. znaki DSV, SCV, VLŠ in DNS (sl. 12). Širina vrhnjega lista (VLŠ, sl. 13) ima prav tako modus pri najnižjih vrednostih.



Sl. 12: Frekvenčna distribucija DNS vseh OTE

Fig. 12: Frequency distribution of maximum culm width (DNS) of all OTU.

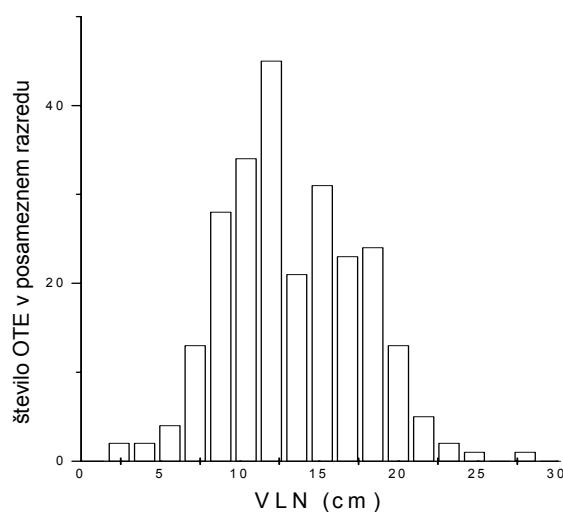


Sl. 13: Frekvenčna distribucija VLŠ vseh OTE.

Fig. 13: Frequency distribution of upper leaf-blade width (VLŠ) of all OTU.

4.4.1.4. Dolžina vrhnje listne nožnice

VLN je znak, ki ga doslej v določevalni literaturi ni bilo zaslediti, s svojo bimodalnostjo distribucije (sl. 14) pa je prav tako nakazoval morebitno uporabnost za razlikovanje taksonov.



Sl. 14: Frekvenčna distribucija VLN vseh OTE

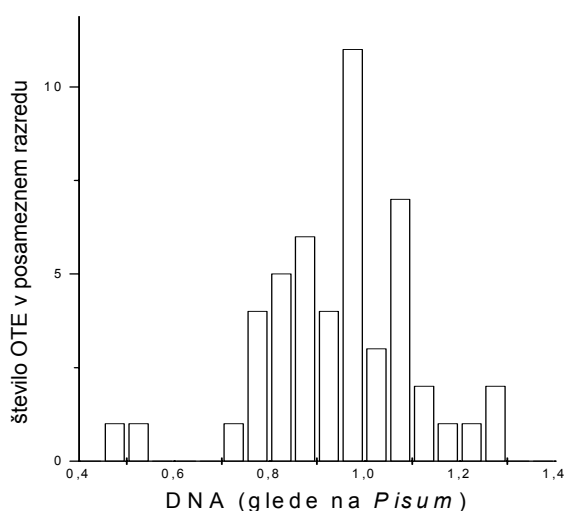
Fig. 14: Frequency distribution of upper leaf-sheath length (VLN) of all OTU.

4.5. Rezultati kariološke analize

Rezultati kariološke analize so bili podlaga za nadaljnjo taksonomsko delitev, seveda pa smo neposredne kariološke meritve lahko izvedli le pri okoli 1/3 OTE, za katere je bil nabran živi material. In še od teh so se pri nekaterih OTE (154, 181, 163, 167, 132, 127, 190, 285, 172) semena v več zaporednih poskusih kalitve izkazala za nekaljiva. Ker je pri preučevanju materialu šlo le za dve možnosti, torej za di- ali tetraploide, je bilo dovolj zanesljivo že merjenje količine DNA v diploidnem jedru, pri nekaj OTE so bili kromosomi tudi prešteti, pri večini OTE, zlasti pri starejšem herbarijskem materialu, pa se je o ploidnosti sklepalo na podlagi predhodno kalibriranih značilnih vrednosti velikosti listnih rež in pelodnih zrn.

4.5.1. C-vrednost

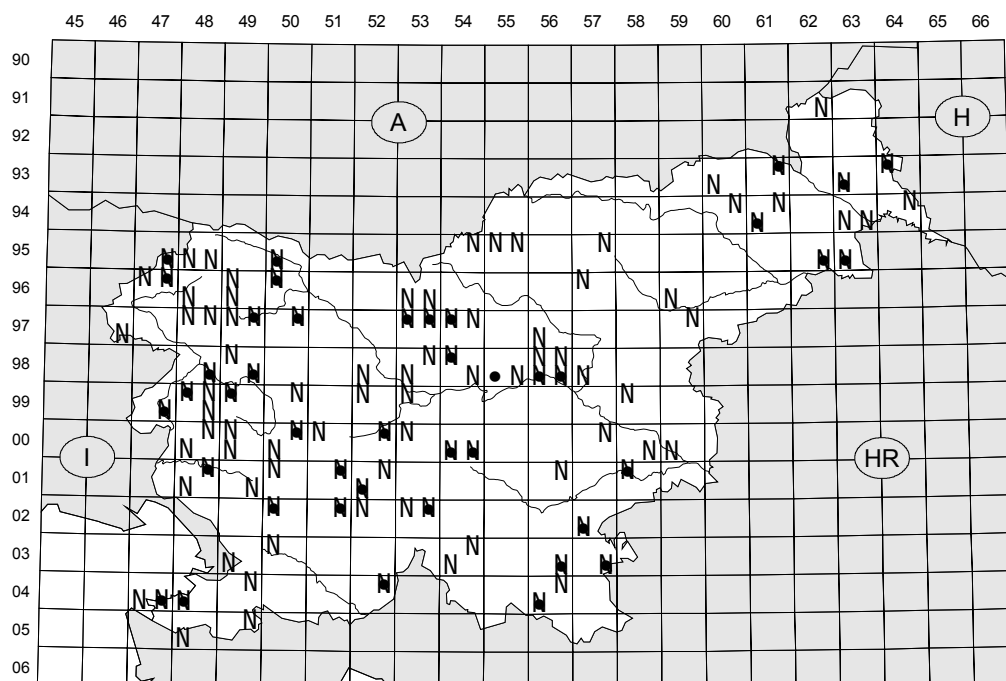
C-vrednost je bila merjena v glavnem v koreninskih vršičkih (43 OTE), lahko pa tudi v meristemu rastnega vršička jalovega poganjka (22 OTE), v obeh primerih sem opazoval jedra v somatskih celicah, torej je bila v resnici merjena 2C vrednost. Graf z distribucijo relativnih C-vrednosti (sl. 15) kaže, da je število tetraploidov daleč presegalo število diploidov.



Sl. 15: Distribucija izmerjenih relativnih C-vrednosti vseh OTE (glede na *Pisum* standard)

Fig. 15: Frequency distribution of measured relative C-values of all OTUs (in *Pisum* units)

S pomočjo merjenja C-vrednosti so bile obdelane populacije raztresene na celotnem območju Slovenije (sl. 16).



Sl. 16: Lega vzorčnih mest populacij, ki jim je bila ocenjena ploidnost (X) oz. določena C-vrednost (•)

Fig. 16: Localities of OTU with estimated ploidy level (X) and measured C-value (•)

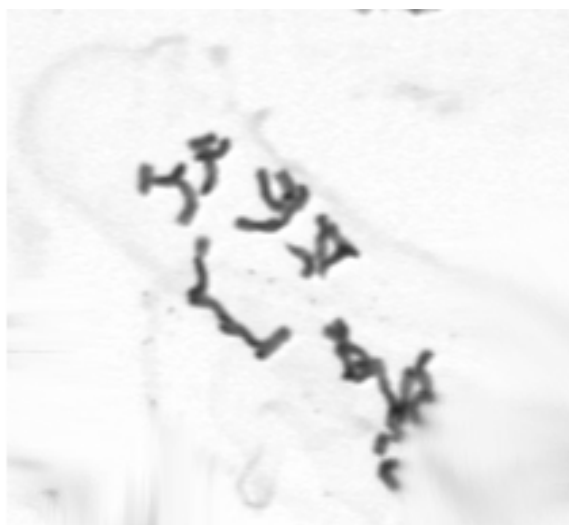
Kot surovi rezultat merjenja C-vrednosti (po posameznih OTE predstavljen v pregl. v prilogi B) naj navedem le ugotovljeno ploidnost posameznih OTE:

2n=4x: OTE: 124, 129, 130, 137, 150, 151, 152, 153, 155, 156, 159, 161, 165, 166, 168, 169, 171, 173, 175, 176, 179, 184, 185, 188, 189, 192, 193, 194, 233, 234, 259, 261, 262, 263, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 277, 278, 279, 280, 281, 284, 286, 295, 300, 311, 337

2n=2x: OTE 264

4.5.2.Števila kromosomov

Število kromosomov je bilo prešteto le pri manjšem številu OTE. Več štetij števila kromosomov je bilo predhodno opravljenih na materialu z Velega polja (OTE 236; B. Druškovič) in v populacijah s širšega območja Kravca (OTE 57, 68, 86, 91, 231, 232, 233, 234; T. Vidic, Vidic s sod. 2000), pri našem materialu pa so bila kromosomska števila prešteta pri OTE 166 (2n=28) in (2n=14). Slednji dve OTE sta predstavljeni tudi s sl. 17 in 18.



Sl. 17: Kariogram tetraploida (OTE 166)

Fig. 17: Karyogram of tetraploid (OTU 166)



Sl. 18: Kariogram diploida (OTE 319)

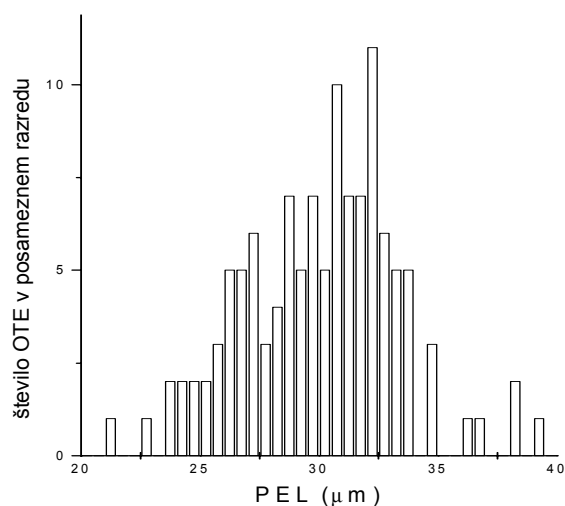
Fig. 18: Karyogram of diploid (OTU 319)

4.6. Posredno ocenjevanje kromosomskega števila

Za posredno ocenjevanje ploidnosti sta bili uporabljeni velikost listnih rež (LRŽ) in velikost pelodnega zrna (PEL), za kateri je znano, da razmeroma dobro pozitivno korelirata z velikostjo genoma v somatskem jedru. Na sl. 19 vidimo, da je mejna vrednost med modusoma za PEL približno 26 μm .

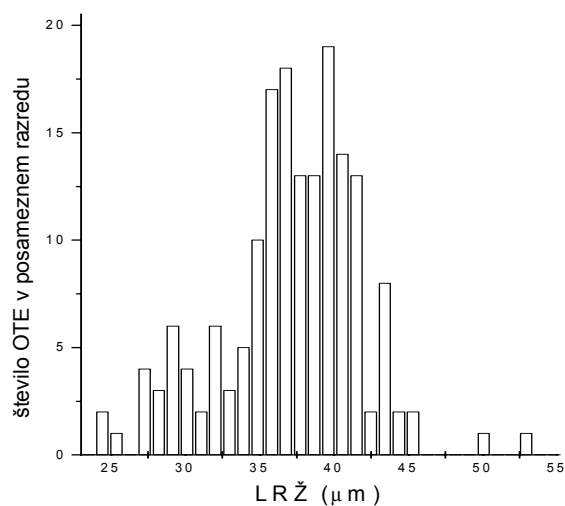
Že po pričakovanju boljša ločitev med modusoma je bila pri velikosti listnih rež. Na sl. 20 tako vidimo, da je meja med modusoma približno 30 μm . Še boljšo ločitev med skupinama di- in tetraploidov dobimo vzdolž nove osi, ki povezuje centroida obeh skupin, na njej torej ležita točki, ki ju določajo povprečne vrednosti za di- in tetraploide, ki so:

2N	LRŽ (μm)	PEL (μm)
14	28,32	25,83
28	38,25	30,58



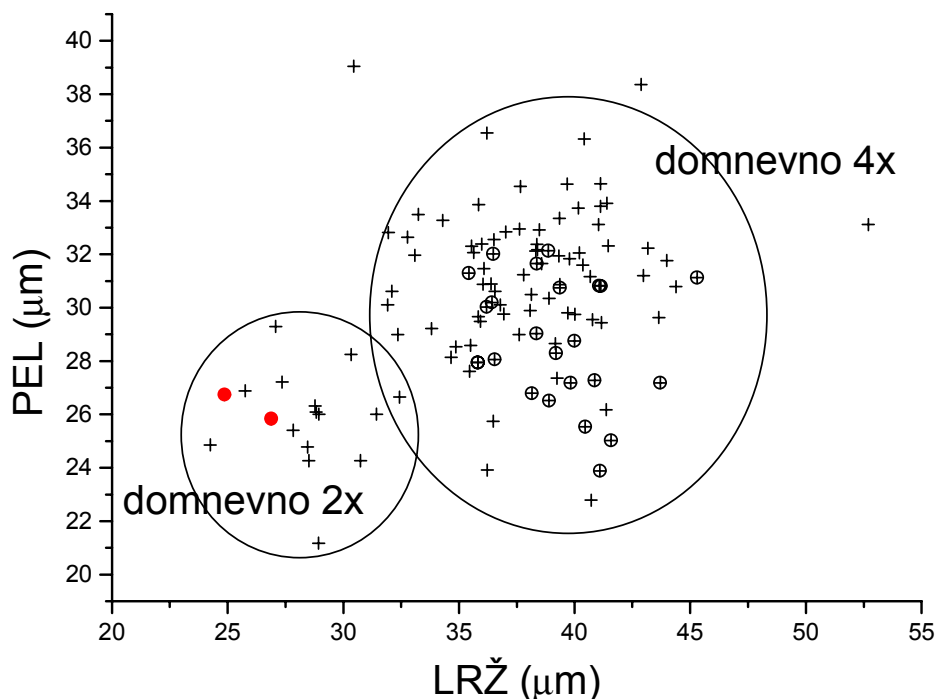
Sl. 19: Frekvenčna distribucija povprečne velikosti pelodnega zrna (PEL)

Fig. 19: Frequency distribution of average pollen size (PEL)



Sl. 20: Frekvenčna distribucija povprečne velikosti listne reže (LRŽ).

Fig. 20: Frequency distribution of average stomatal length (LRŽ).



Sl. 21: Medsebojna odvisnost povprečne velikosti pelodnega zrna ($y=PEL$) in listne reže ($x=LR\check{Z}$); s krožci označene OTE, katerih ploidnost je bila kariološko potrjena, ostale s "+"

Sl. 21: Distribution of stomatal lengths ($x=LR\check{Z}$) and pollen size ($y=PEL$); karyologically confirmed di- and tetraploids represented with circles, others with "+"

Tako sem na podlagi kombinacije meritve $LR\check{Z}$ in PEL (sl. 21) lahko ocenil ploidnost pri 114 OTE, samo na podlagi $LR\check{Z}$ pa še pri nadaljnjih 54 OTE. Pripadnost OTE tema dvema skupinama po tej fazi je torej bila:

$2n=4x$: OTE 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 20, 26, 34, 44, 46, 47, 48, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 109, 118, 119, 124, 125, 128, 130, 137, 139, 142, 143, 151, 158, 163, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 183, 184, 188, 189, 191, 192, 193, 194, 197, 199, 200, 202, 203, 204, 206, 210, 211, 214, 218, 220, 222, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 259, 261, 262, 263, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 337, 51.

$2n=2x$: OTE, 36, 37, 59, 78, 106, 117, 120, 146, 147, 196, 198, 205, 223, 224, 225, 226, 227, 264, 308, 309, 310.

In če to združimo z ugotavljanjem ploidnosti z merjenjem C-vrednosti je bila določena ploidnost za naslednjih 210 OTE:

2n=4x: OTE, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 20, 26, 34, 44, 46, 47, 48, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 109, 118, 119, 124, 125, 128, 129, 130, 137, 139, 142, 143, 150, 151, 152, 153, 155, 156, 158, 159, 161, 163, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 188, 189, 191, 192, 193, 194, 197, 199, 200, 202, 203, 204, 206, 210, 211, 214, 218, 220, 222, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 259, 261, 262, 263, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 284, 286, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 300, 306, 307, 311, 337, 51.

2n=2x: OTE, 36, 37, 59, 78, 106, 117, 120, 146, 147, 196, 198, 205, 223, 224, 225, 226, 227, 264, 296, 301, 302, 303, 304, 305, 308, 309, 310, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335.

4.7. Rezultati numeričnih analiz

4.7.1. Multivariatne analize celotnega vzorca

V naslednji fazi se je oblikovalo nekaj vhodnih matrik za numerične analize. Vsaka matrika je imela pripravljenih več verzij (npr. verzija za diskriminacijsko analizo s predhodno oblikovanimi skupinami, verzija za PCA z znaki v stolpcih, verzija za CA z znaki v vrsticah, manjkajoči podatki nadomeščeni s povprečno vrednostjo znaka, manjkajoči podatki nadomeščeni z "-1"), poleg vhodnih matrik pa se je za vsako matriko pripravil še komplet podatkovnih nizov z etiketami (etikete znakov, številke OTE, taksonomska pripadnost OTE glede na preliminarne določitve, ploidnost OTE) s pomočjo katerih je bila interpretacija rezultatov lažja. OTE z več kot eno manjkajočo vrednostjo znaka se ni vključilo v matrike.

M1: matrika z 240 OTE in 7 znaki (VRA, GIN, SCV, DSC, DSV, VLI, VLN), 4 podskupine v verziji za DA

M2: matrika s 165 OTE in 13 znaki (DSV, VLI, VLN, ŠCV, KKD, KKŠ, GOPL, GOPŠ, PPL, KPL, KPLŠ, RKPL, DGR)

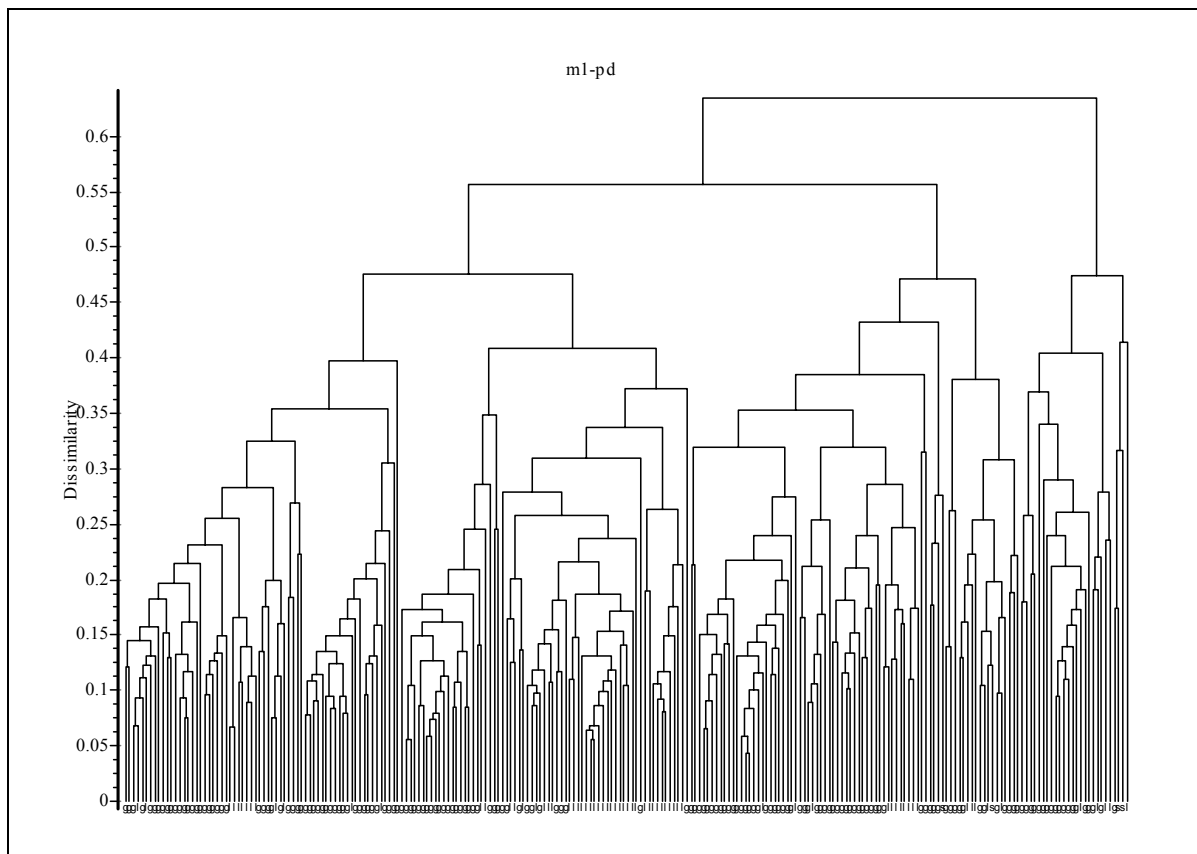
M3: modificirana matrika M2 s končnimi določitvami s 167 OTE in 13 znaki (DSV, VLI, VLN, ŠCV, KKD, KKŠ, GOPL, GOPŠ, PPL, KPL, KPLŠ, RKPL, DGR), oblikovana in uporabljena v končni fazi analiz; 6 podskupin v verziji za DA (abbr, gggl, loba, pend, reic, slov).

M4: matrika tetraploidov z 98 OTE in 17 znaki (DSV, VLI, VLN, ŠCV, KKD, KKŠ, GOPL, GOPŠ, PPL, KPL, KPLŠ, RKPL, DGR, VRA, GIN, SCV, DSC), 4 podskupine v verziji za DA (abbr, gggl, pend, slov).

Sledi nekaj primerov rezultatov multivariatnih metod.

Na sl. 22 je prikazan eden od rezultatov hierarhičnega klastiranja matrike M1. Uporabljena je bila metoda optimizacije homogenosti novo nastajajočih klastrov

(najmanjša evklidska razdalja znotraj klastrov), prek niza etiket pa ima dendrogram superponirane preliminarne določitve.

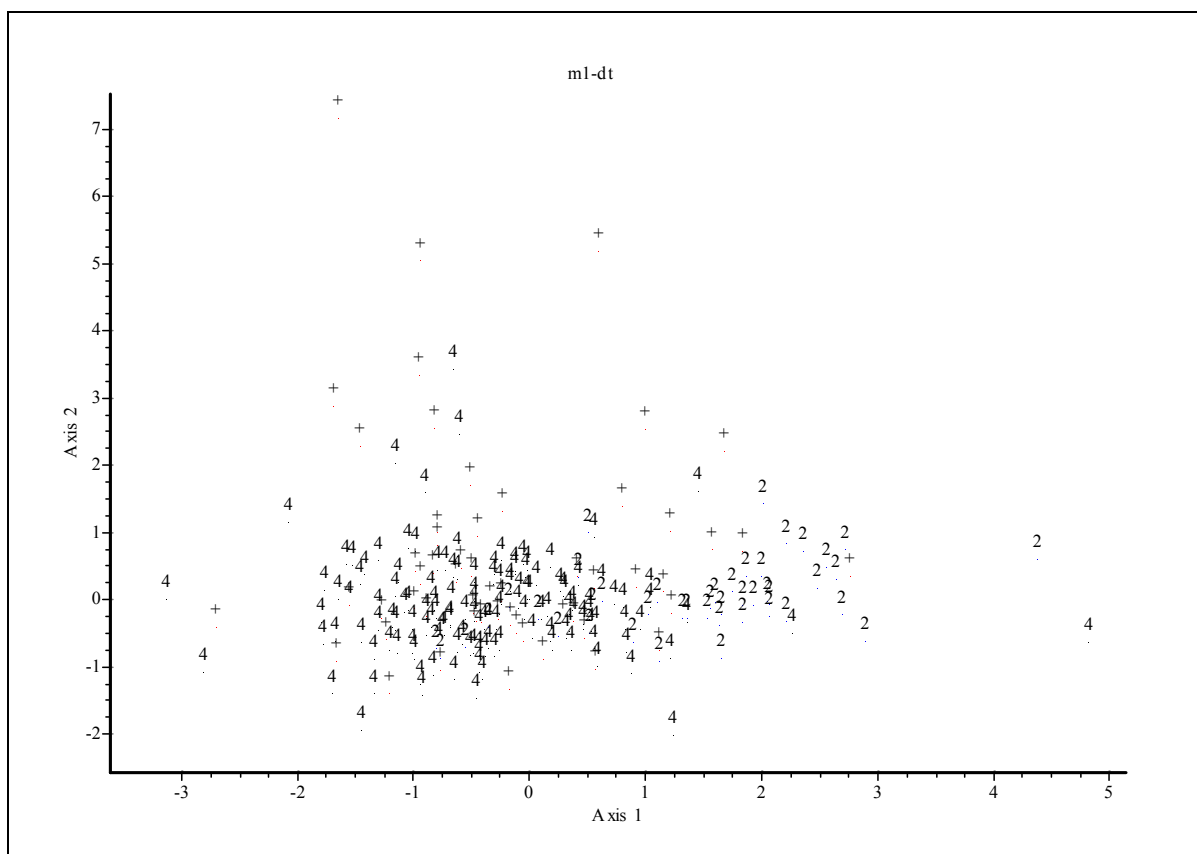


Sl. 22: Eden od rezultatov hierarhičnega klastiranja matrike M1 (optimizacija razdalje znotraj novonastalih klastrov, evklidska distanca, standardizacija na razpon vrednosti). Preliminarna določitve: g: gglo, l: loba, s: slov.

Fig. 22: One of the results of hierarchical clustering of M1 matrix (optimization of distance within clusters, Euclidean distance, standardized on ranges). Preliminary determination: g: gglo, l: loba, s: slov.

Sl. 23 prikazuje rezultat DA podmatrike M1, pri katerem so zaradi razločnosti posameznih skupin OTE predstavljene le z začetnimi črkami skupin, ki jim pripadajo: "2" za diploide, "4" za tetraploide, "+" pa predstavlja tretjo skupino OTE, ki niso imele vnaprej določene ploidnosti.

Diskriminacijska analiza, pri kateri sta vhodni skupini določeni glede na ploidnost materiala, je tako že razkrila nekatere znake, ki doslej za razlikovanje med di- in tetraploidi niso bili znani ali vsaj ne uporabljani za določevanje, tako npr. RKPL, PPL, KKD, KPLŠ, KPL, GIN, VLN, DGR. V nadaljevanju si podrobneje pogledjmo nekatere od teh znakov in kombinacij med njimi.



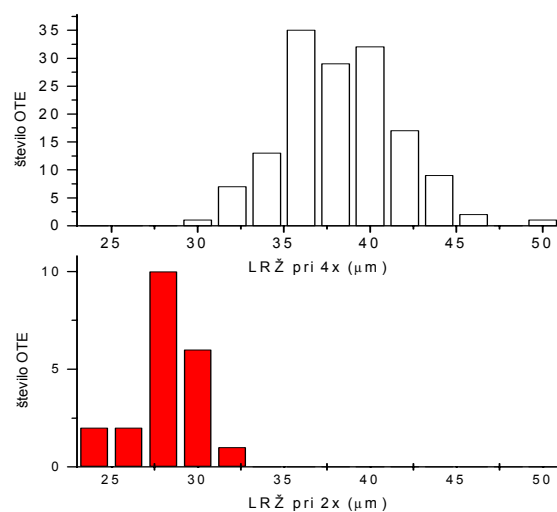
Sl. 23: Grafični prikaz rezultatov DA vhodne matrike M1; 2: diploid, 4: tetraploid, +: ploidnost nedoločena.

Fig. 23: Graphical presentation of results of DA on M1 input matrix; 2: diploid, 4: tetraploid, +: ploidy not known.

4.7.2. Razlike med di- in tetraploidi

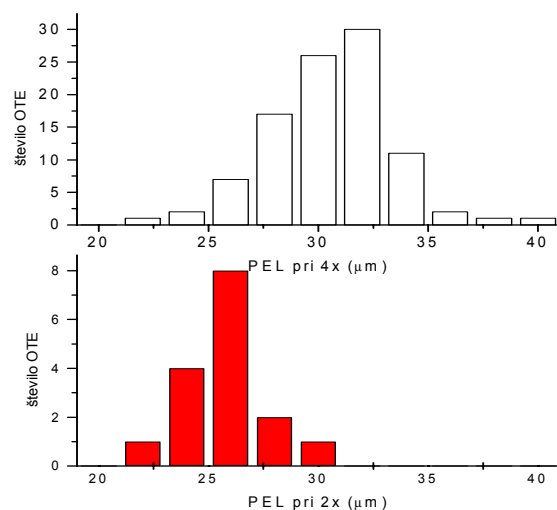
4.7.2.1. Dolžina listnih rež (LRŽ) in velikost pelodnih zrn (PEL)

Ta dva znaka sta bila uporabljena že kot cenilca ploidnosti in sta tako služila primarni ločitvi med di- in tetraploidi. Zaradi primerjave njune distribucije z že prikazanim razsevnim grafom (sl. 21) pa sta na slikah 24 in 25 prikazani še frekvenčni distribuciji vrednosti vsakega od teh znakov ločeno za di- in tetraploide.



Sl. 24: Frekvenčni distribuciji znaka LRŽ, ki razmeroma dobro ločuje diploide (temni stolpci spodaj) od tetraploidov (svetli stolpci zgoraj).

Fig. 24: Frequency distribution of stomatal length (LRŽ), the variable relatively well separating diploids (dark columns below) from tetraploids (light columns above).



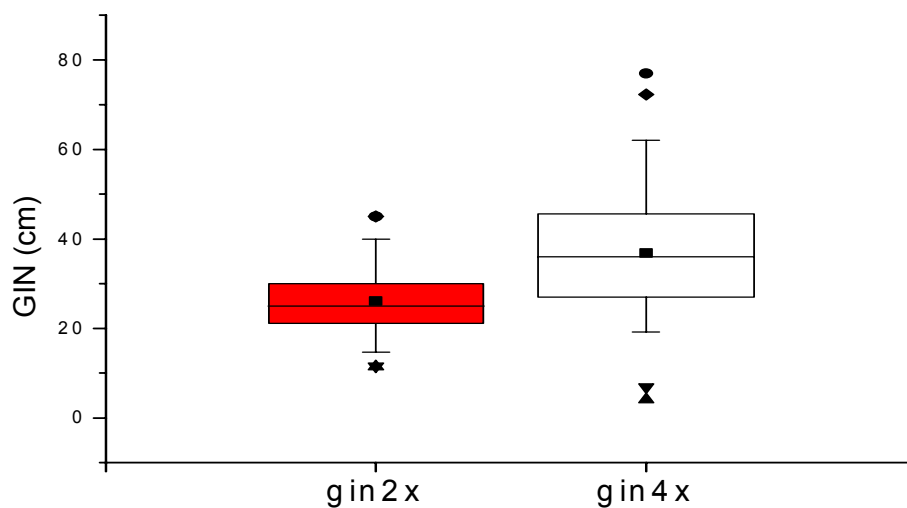
Sl. 25: Frekvenčni distribuciji znaka PEL, ki razmeroma dobro ločuje diploide (temni stolpci spodaj) od tetraploidov (svetli stolpci zgoraj).

Fig. 25: Frequency distribution of pollen grain size (PEL), the variable relatively well separating diploids (dark columns below) from tetraploids (light columns above).

Vrednosti okoli 32 μm pri velikosti listnih rež in okoli 27 μm pri velikosti peloda sta tako približni meji med di- in tetraploidi.

4.7.2.2. Dolžina gornjega internodija (GIN)

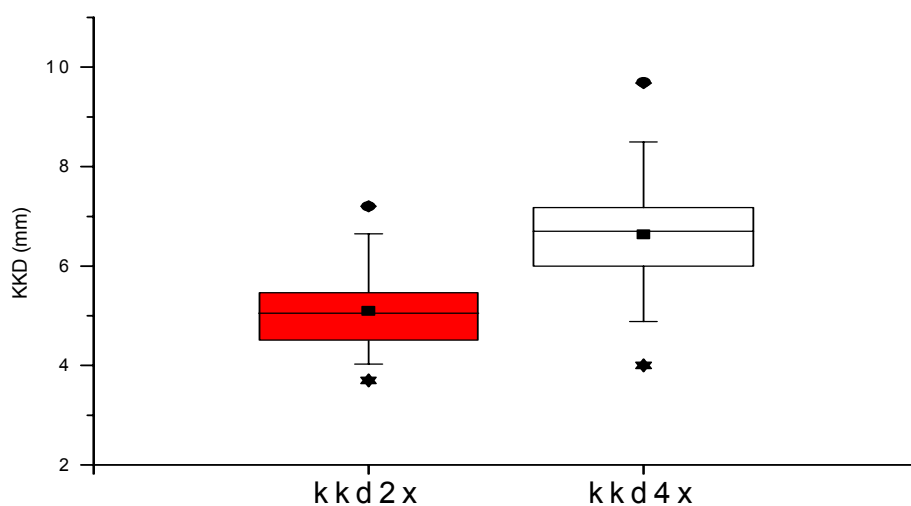
V splošnem imajo GIN diploidi krajši kot tetraploidi (sl. 26), a prekrivanja so vseeno precejšnja.



Sl. 26: Distribucija vrednosti znaka GIN, ki razmeroma dobro ločuje diploide od tetraploidov.

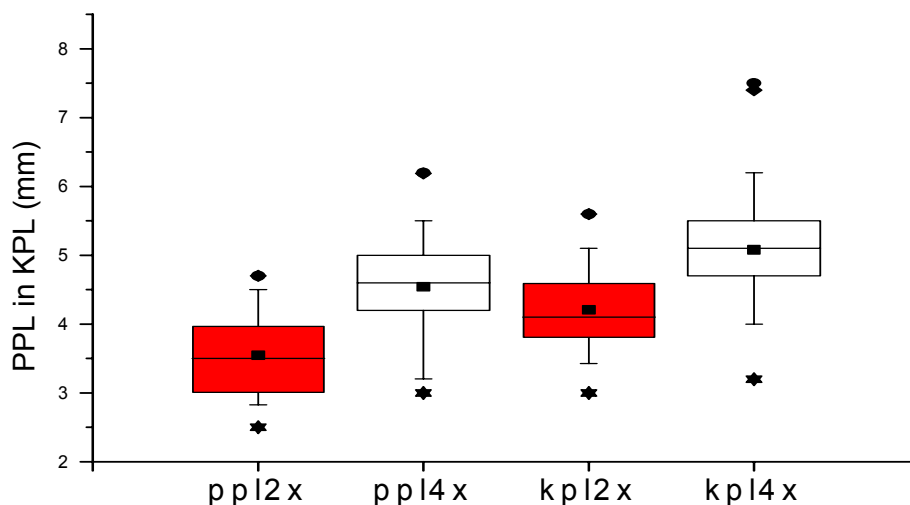
Fig. 26: Frequency distribution of upper internode length (GIN), the variable relatively well separating diploids from tetraploids.

4.7.2.3. Mere klaskov (KKD, KPL, PPL, KPLŠ, RKPL, DGR)



Sl. 27: Distribucija vrednosti znaka KKD, ki razmeroma dobro ločuje diploide od tetraploidov.

Fig. 27: Frequency distribution of spikelet length (KKD), the variable relatively well separating diploids from tetraploids

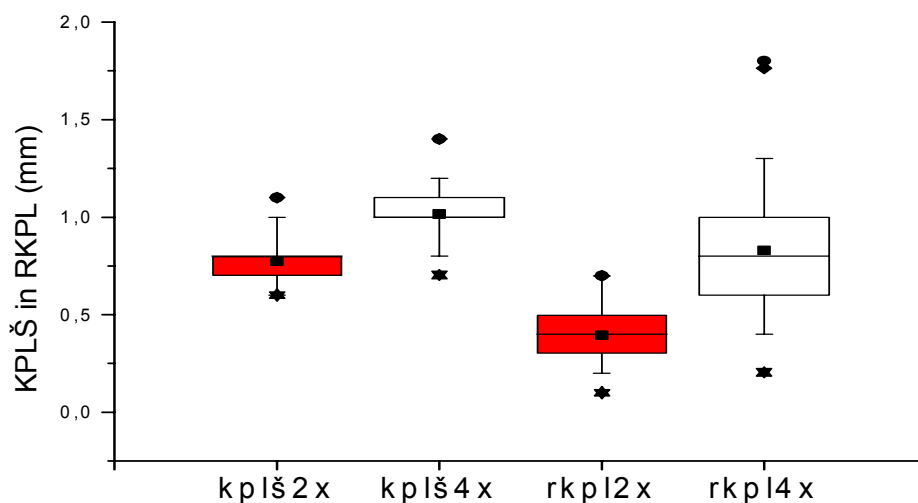


Sl. 28: Distribucija vrednosti znakov PPL in KPL, ki razmeroma dobro ločujeta diploide od tetraploidov.

Fig. 28: Frequency distribution of palea length (PPL) and lemma length (KPL), the two variables relatively well separating diploids from tetraploids

Uporabnost vseh šestih zgoraj omenjenih mer klaska za razlikovanje med ploidnimi nivoji je potrdila že diskriminacijska analiza, iz pregl. 10 pa lahko razberemo, da njihove medsebojne korelacije niso zelo velike. Zato si oglejmo še distribucije njihovih posameznih vrednosti.

Celotna dolžina klaska (KKD) je sodeč po grafu na sl. 27 uporaben razlikovalni znak za razlikovanje med di- in tetraploidi. Frekvenčni distribuciji dolžin krovne pleve (KPL) in predpleve (PPL) sta predstavljeni skupaj na "škatla z ročaji" grafu sl. 28. V splošnem lahko opazimo, da so predpleve nekoliko manjše od krovnih plev, da pa imajo diploidi spet značilno manjše mere tako krovne pleve kot predpleve. Interkvartilna razmika sta tako pri obeh merah med ploidnima nivojema brez prekrivanja.

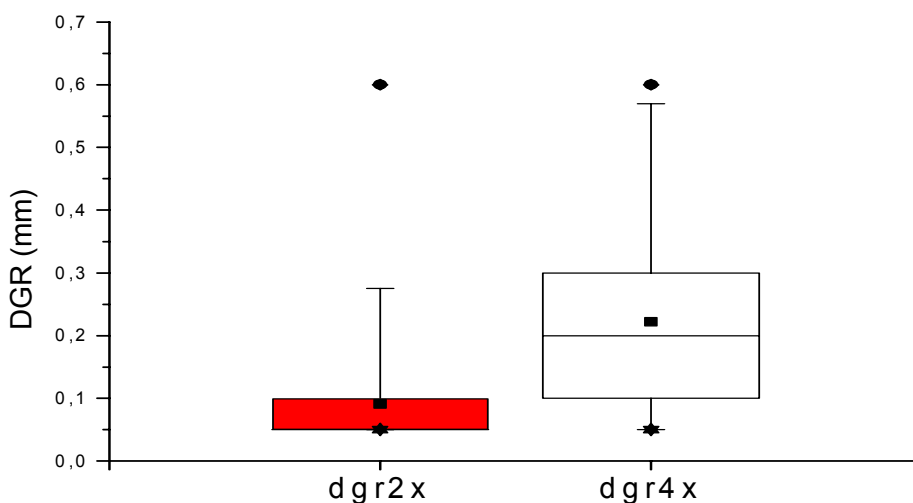


Sl. 29: Distribucija vrednosti znakov KPLŠ in RKPL, ki razmeroma dobro ločujeta diploide od tetraploidov.

Fig. 29: Frequency distribution of lemma half-width (KPLŠ) and lemma awn length (RKPL), the two variables relatively well separating diploids from tetraploids

Zanimiv razlikovalni znak je polovična širina krovne pleve (KPLŠ), ki zelo malo variira in je pri diploidih v glavnem 0,7 do 0,8 mm (izjemoma do 1 mm), pri tetraploidih pa 1 mm ali več (izjemoma 0,8 mm) široka (sl. 29). Nekoliko manj uporaben a vseeno dokaj dober razlikovalni znak prikazan na istem grafu je tudi dolžina rese krovne pleve (RKPL), za katero se lepo vidi, da je pri diploidih praviloma največ 1/2 mm dolga, pri tetraploidih pa navadno daljša.

Dolžina najdaljših dlak v vrhnjem delu gredlja krovne pleve (DGR) je predstavljena s "škatla z ročaji" na sl. 30. Razločno vidimo, da imajo diploidi v glavnem zelo kratke dlake, dlakavost gredljev pri tetraploidih pa je predvsem veliko bolj variabilna in v celoti vključuje tudi razpon vrednosti značilen za diploide.



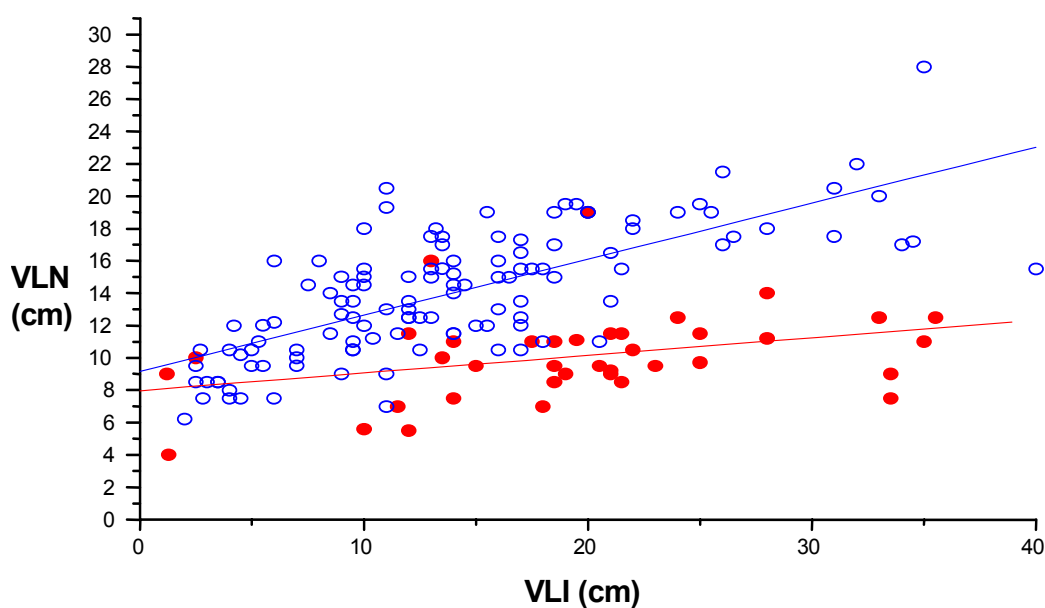
Sl. 30: Distribucija vrednosti znaka DGR, ki razmeroma dobro ločuje diploide od tetraploidov.

Fig. 30: Frequency distribution of lemma-keel hair length (DGR), the variable relatively well separating diploids from tetraploids

4.7.2.4. Kombinacije razlikovalnih znakov

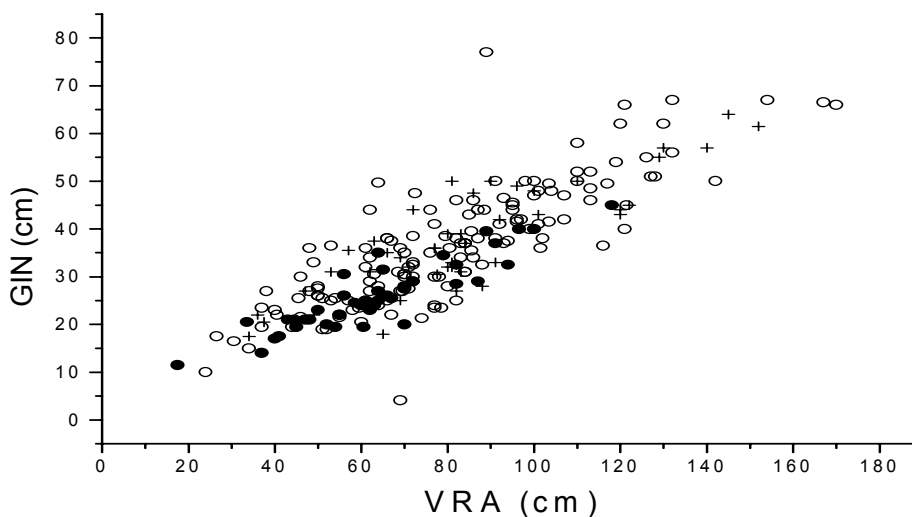
Precej nepričakovana uporabna kombinacija se je pokazala med dolžinama listne ploskve (VLI) in nožnice (VLN) vrhnjega lista (sl. 31). Kot je bilo že omenjeno, se je dolžina gornjega internodija (GIN) izkazala kot razmeroma uporaben razlikovalni znak med di- in tetraploidi, njena smiselna kombinacija z višino rastline (VRA) pa ponovno kaže neizrazito alometrijo med obema ploidnima nivojema (sl. 32).

Razsevni graf na sl. 33 prikazuje nadaljnjo kombinacijo znakov dolžine gornje ogrinjalne pleve (GOPL) in dolžine klaska (KKD). Od s "+" označenih OTE z neopredeljenim ploidnim nivojem bi jih kakih 10 "večjih" lahko proglasili za tetraploide, kakih 5 manjših pa najverjetneje predstavlja diploide.



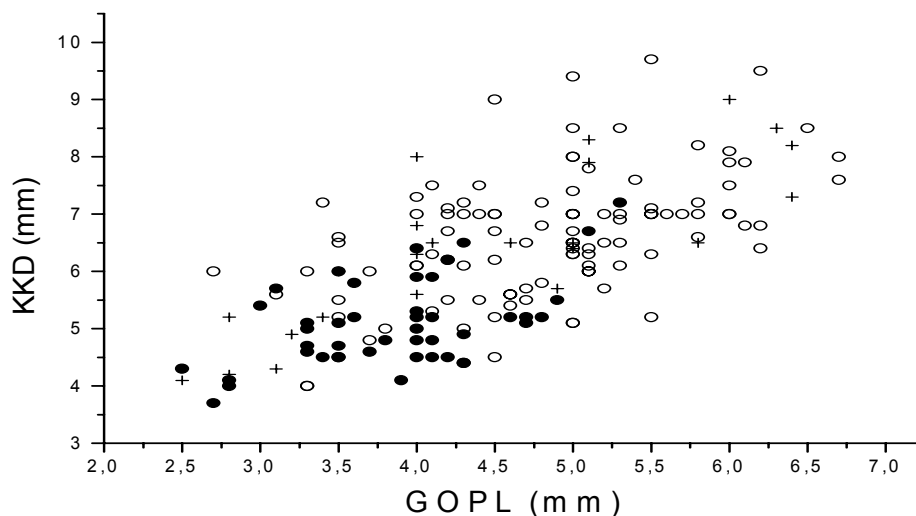
Sl. 31: Medsebojna odvisnost znakov VLI in VLN, ki razmeroma dobro ločujeta diploide od tetraploidov. Črte prikazujejo funkcijo linearne regresije za di- (temni krožci) in tetraploide (svetli krožci).

Fig. 31: Relationship between upper leaf-blade length (VLI) and upper leaf-sheath length (VLN), the two variables relatively well separating diploids (dark circles) from tetraploids (empty circles); linear regression lines are drawn for di- and tetraploids separately.



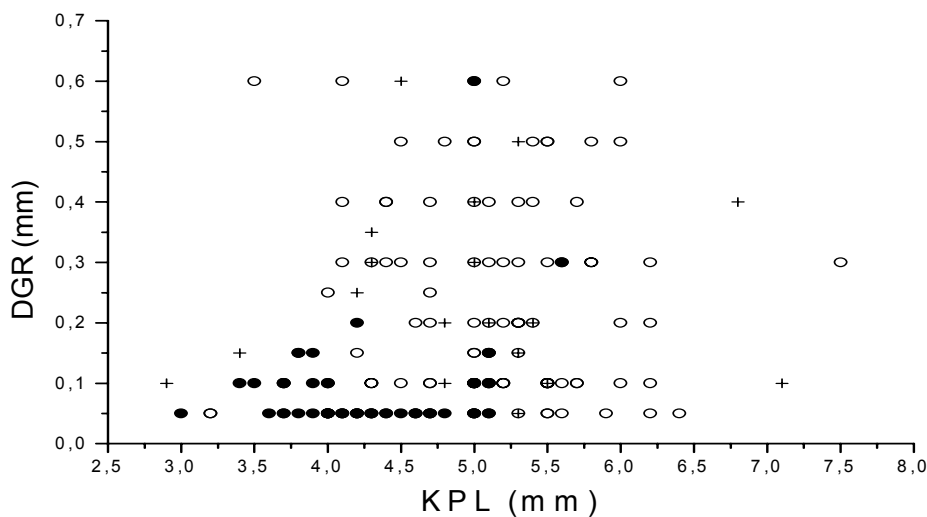
Sl. 32: Medsebojna odvisnost znakov VRA in GIN, ki razmeroma dobro ločujeta diploide (temni krožci) od tetraploidov (svetli krožci); ostali OTE predstavljeni s +.

Fig. 32: Relationship of culm height (VRA) and upper internode length (GIN), the variables relatively well separating diploids (dark circles) from tetraploids (empty circles); other OTUs presented with +.



Sl. 33: Medsebojna odvisnost znakov GOPL in KKD, ki razmeroma dobro ločujeta diploide (temni krožci) od tetraploidov (svetli krožci); OTE z neopredeljeno ploidnostjo označene s +

Fig. 33: Relationship between upper glume length (GOPL) and spikelet length (KKD), the two variables relatively well separating diploids (dark circles) from tetraploids (empty circles); OTU with unknown ploidy level marked with "+"

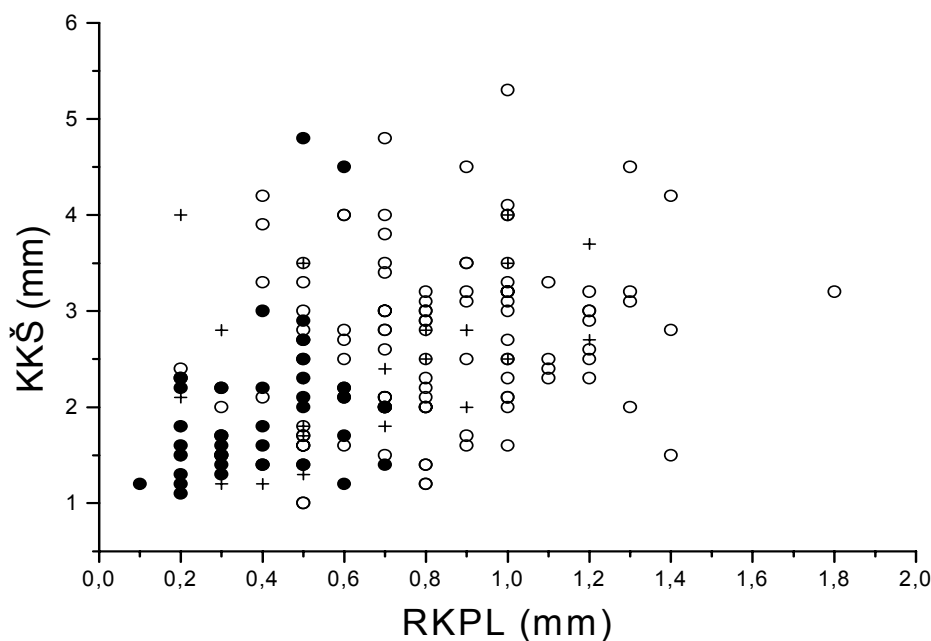


Sl. 34: Medsebojna odvisnost znakov KPL in DGR, ki razmeroma dobro ločujeta diploide (temni krožci) od tetraploidov (svetli krožci); OTE z neopredeljeno ploidnostjo označene s križci

Fig. 34: Interrelationsip between lower lemma length (KPL) and lemma-keel hair length (DGR), the two variables relatively well separating diploids (dark circles) from tetraploids (empty circles); OTU with unknown ploidy level marked with "+"

Razsevni graf na sl. 34 nam še boljše kot grafa za posamezna znaka predoči pogostnost povezave med razmeroma kratkimi krovnimi plevami (KPL) in zakrnelostjo dlak na njihovih gredljih (DGR).

Tudi kombinirani razsevni graf, ki na sl. 35 prikazuje soodvisnost med dolžino rese krovne pleve (RKPL) in širino klaska (KKŠ) kaže podobno distribucijo kot gornji trije.



Sl. 35: Medsebojna odvisnost znakov RKPL in KKŠ, ki razmeroma dobro ločujeta diploide (temni krožci) od tetraploidov (svetli krožci); OTE z neopredeljeno ploidnostjo označene s križci

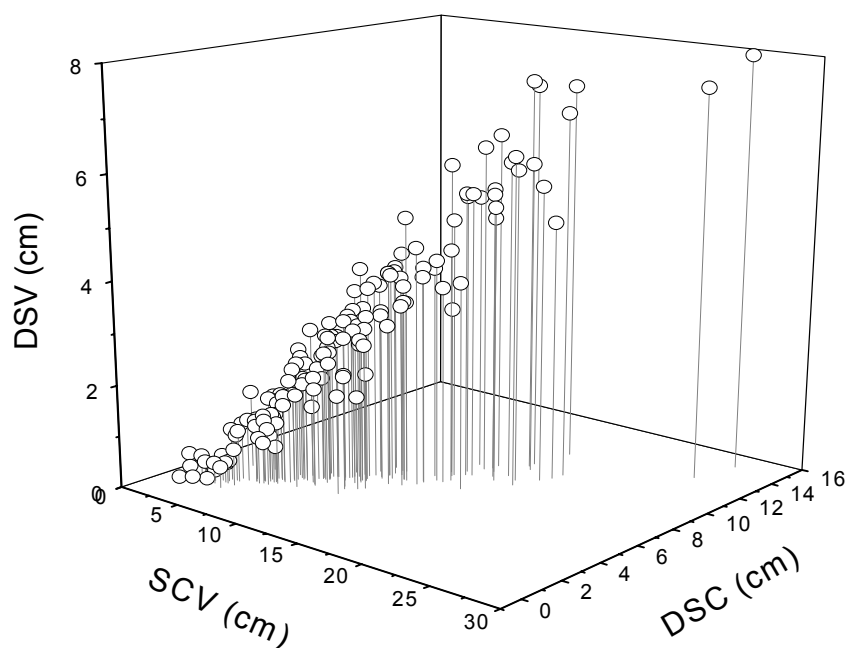
Fig. 35: Interrelationship between lemma awn length (RKPL) and spikelet width (KKŠ), the two variables relatively well separating diploids (dark circles) from tetraploids (empty circles); OTU with unknown ploidy level marked with "+"

4.7.3. Razlike med taksoni diploidov

Skupino diploidov je predstavljala razmeroma homogena vzorčna podpopulacija. Nadalje se z razlikovanjem znotraj diploidov nisem ukvarjal in ločevanje med dvema pričakovanimi diploidnima taksonoma obravnavam pri razlikah med vsemi taksoni pasje trave.

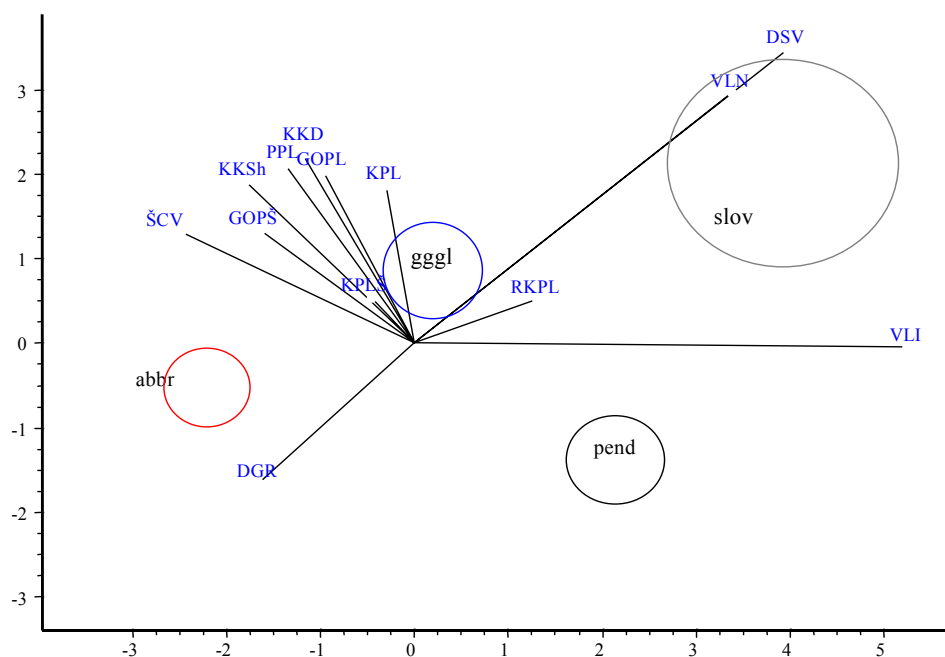
4.7.4. Razlike med taksoni tetraploidov

Znotraj skupine tetraploidov je bila pričakovana večja pestrost na taksonomskem nivoju varietet, zato se je celotno zaporedje faz analize ponovilo tudi za to skupino.



Sl. 36: Medsebojna odvisnost treh mer socvetja tetraploidne podskupine: SCV, DSC in DSV. Vidimo lahko zvezen prehod od najkrajših socvetij na levi do najdaljših na desni.

Fig. 36: Interrelationships of inflorescence measurements of tetraploid sub-group: total length (SCV), lower branch length (DSC) and naked part of lower branch length (DSV); we can see continuous transition from the smallest inflorescences on the left to the biggest on the right.

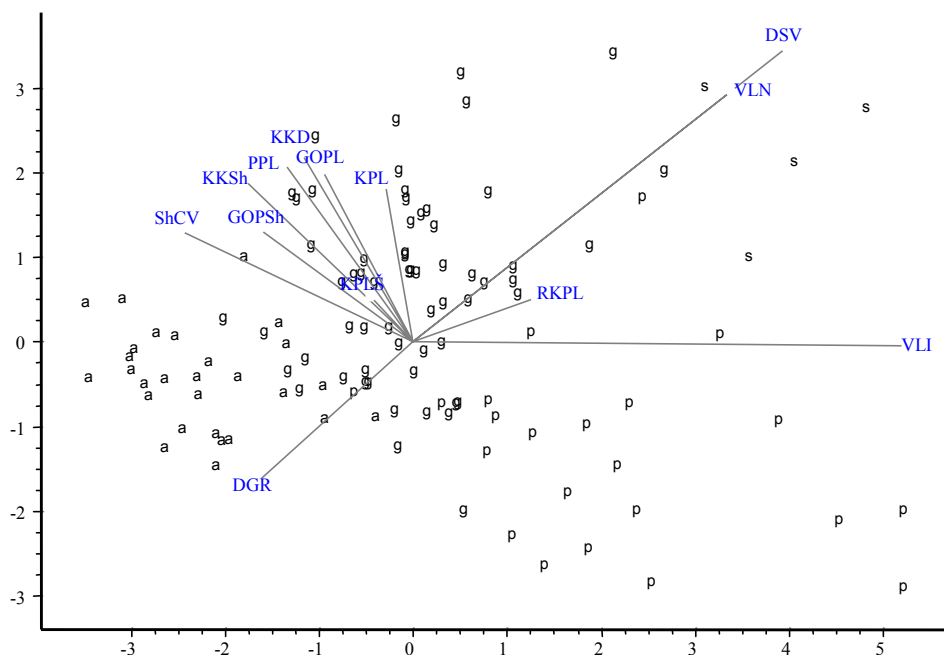


Sl. 37: "Biplot" graf, ki prikazuje rezultate diskriminacijske analize 4 skupin tetraploidov in projekcije vektorjev spremenljivk.

Fig. 37: "Biplot" graph resulting from discriminant analysis of four groups of tetraploids and projections of variable vectors.

Po več zaporednih ciklih spreminjanja določitev in diskriminacijskih analiz sem prišel do končne ločitve med štirimi skupinami tetraploidov (sl. 37), ki še vedno ni popolnoma zadovoljiva, a je najboljše, kar je bilo z razpoložljivimi podatki in materialom moč storiti.

Rezultati končne diskriminacijske analize matrike M4 (sl. 37 in 38) kažejo, da je ločitev med 4 skupinami tetraploidov razmeroma dobro. Vzdolž prve diskriminacijske osi ležijo vsi znaki povezani z velikostjo rastline (VLI, VLN, VRA, GIN) in dolžinami socvetja (DSV, SCV, DSC). Preostali rezultati razlik med tetraploidnimi taksoni so predstavljeni v sklepnem delu, kjer vseh 6 taksonov pasje trave, neglede na taksonomski rang, primerjam med sabo.



Sl. 38: graf, ki prikazuje rezultate iste diskriminacijske analize kot sl. 37, le da so skupine predstavljene s konkretnimi projekcijami OTE (taksonomska pripadnost označena s črko: a: abbr, g: gggl, p: pend, s: slov).

Fig. 38: Graph showing results of the same discriminant analysis as the fig. 37 but the OTU groups are presented as OTU projections marked with a letter (a: abbr, g: gggl, p: pend, s: slov) representing taxonomical group membership.

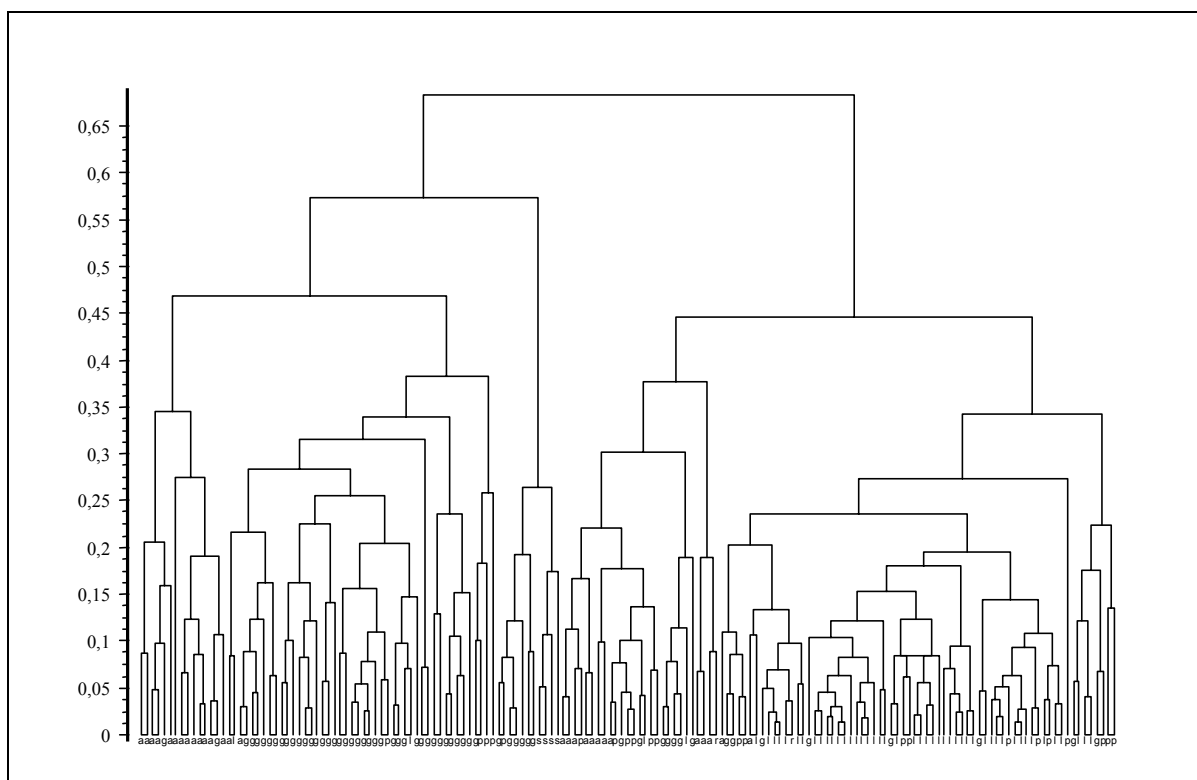
4.8. Sinteza

V sklepnih fazi se je vse dotedanje ugotovitve združilo. Na podlagi dotedanjega iterativnega kritičnega spreminjanja določitev OTE se je prišlo do končnih določitev, ki se jih je le še potrdilo z multivariatnimi metodami. Novooblikovane skupine taksonov, ki so zdaj imele imena, se je nato le še grobo statistično obdelalo, da se je dalo izluščiti značilne vrednosti, na podlagi katerih so bili izdelani opisi in določevalni ključ.

4.8.1. Multivariatne analize

4.8.1.1. Hierarhično klastiranje

Kot je bilo že omenjeno, s hierarhičnim klastiranjem v taksonomsko tako kritičnih skupinah, znotraj katerih se posamezni taksoni ločijo le po kvantitativnih znakih in še to večinoma ne brez prekrivanja značilnih vrednosti, ne moremo dobiti ostrih ločitev.



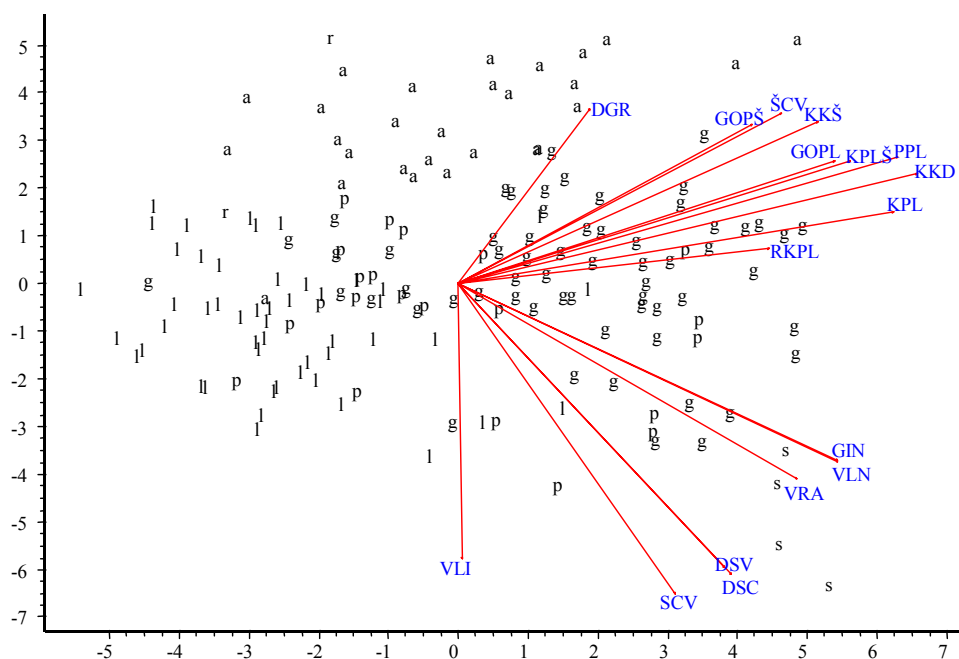
Sl. 39: Fenogram kot rezultat metode optimizacije homogenosti variance znotraj novonastalih klastrov; matrika M3, superponirane končne določitve: a: abbr, g: gggl, l: loba, p: pend, s: slov.

Fig. 39: Phenogram as one of the results of homogeneity of intra-cluster variance optimizing method; input matrix M3, superimposed final determinations: a: abbr, g: gggl, l: loba, p: pend, s: slov.

Kljub temu se je končno taksonomsko strukturiranost vzorčne populacije primerjalo tudi z rezultati nekaterih metod hierarhičnega klastiranja. Na sl. 39 je tako predstavljen fenogram, narejen z metodo optimizacije homogenosti variance znotraj novonastalih klastrov (kot mera razdalj med OTE je bila uporabljena evklidska razdalja, podatki pa so bili linearno standardizirani grede na razpon vrednosti znaka). Glavna taksonomska pripadnost posameznih klastrov je prepoznavna, še vedno pa je videti veliko osamelcev.

4.8.1.2. Analiza glavnih komponent

Tudi analiza glavnih komponent pri taksonomsko tako težko obvladljivih skupinah pomaga le malo. Na sl. 40 (vhodna matrika M3) lahko razločimo, da se taksoni predstavljeni s črkami, razmeroma dobro grupirajo, vidimo pa tudi vrisane vektorje spremenljivk (=znakov), in iz lege posameznih dveh skupin ter iz smeri vektorjev spremenljivk zlahka razberemo, po katerih znakih se ta dva taksona najbolj razlikujeta.

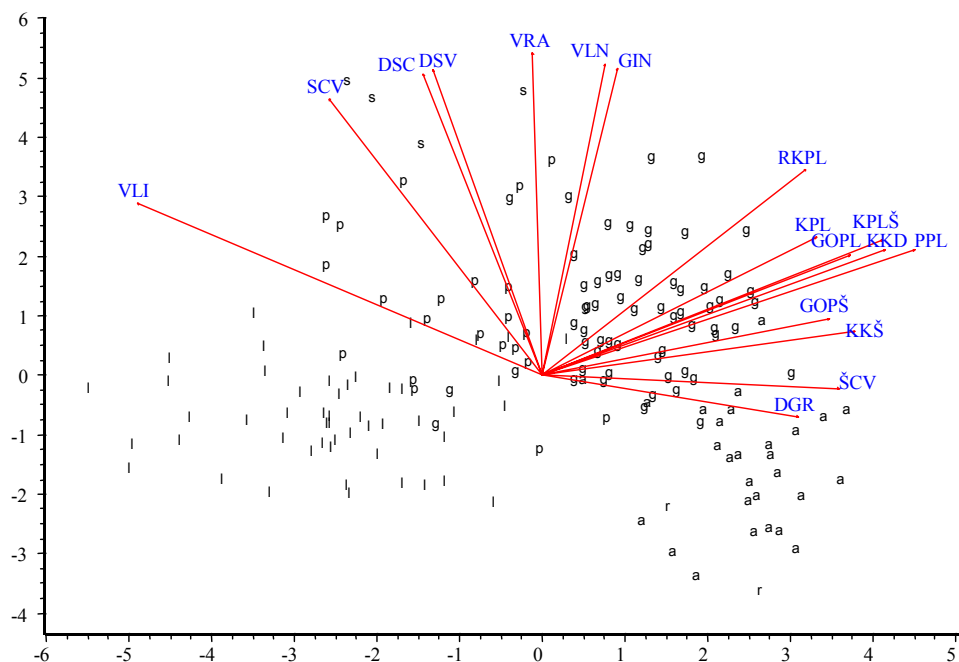


Sl. 40: Grafični rezultat analize glavnih komponent (PCA) matrice M3 s superponiranimi končnimi določitvami (a: abbr, g: gggl, l: loba, p: pend, s: slov) in projekcijami vektorjev spremenljivk

Fig. 40: Graphical result of PCA of M3 matrix with superimposed final determination (a: abbr, g: gggl, l: loba, p: pend, s: slov) and projections of vectors of variables

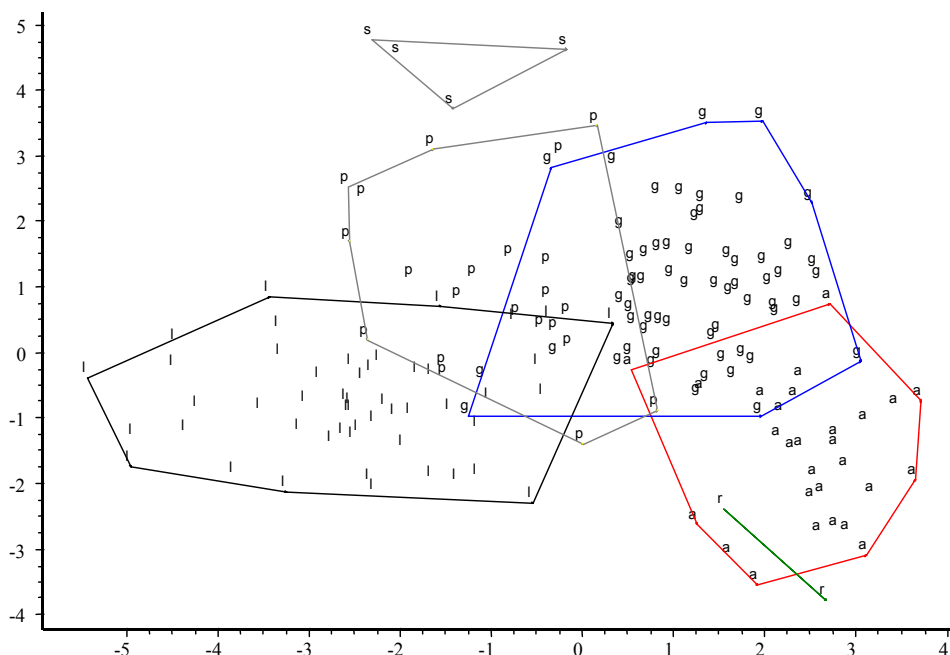
4.8.1.3. Diskriminacijska analiza

Prav diskriminacijska analiza je za potrjevanje vnaprej postavljenih podskupin najbolj primerna. Na sl. 41 predstavljeni rezultat DA je narejen na vhodni matrici M1, zato so prikazani vektorji spremenljivk seveda drugačni kot na prejšnji sliki. Podoben je tudi rezultat na sl. 42, ki pa ima vrisane konveksne poligone okoli točk, ki predstavljajo taksone.



Sl. 41: Grafični prikaz rezultatov DA matrike M1, kjer je posamezna OTE predstavljena z začetno črko taksona, ki mu po končni določitvi pripada (a: abbr, g: gggl, l: loba, p: pend, s: slov)

Fig. 41: Graph as a result of discriminant analysis, each OTU is represented with a letter marking its taxonomic group membership after final determination (a: abbr, g: gggl, l: loba, p: pend, s: slov).



Sl. 42: Grafični rezultat diskriminacijske analize matrike M1 vseh OTE s superponiranimi konveksnimi poligoni, ki obdajajo točke posameznega taksona (končna določitev: a: abbr, g: gggl, l: loba, p: pend, r: reic, s: slov)

Sl. 42: Graphical presentation of DA results with superimposed convex polygons covering groups' members (partition based on final determination: a: abbr, g: gggl, l: loba, p: pend, r: reic, s: slov).

4.8.2. Distribucije vrednosti znakov po posameznih taksonih

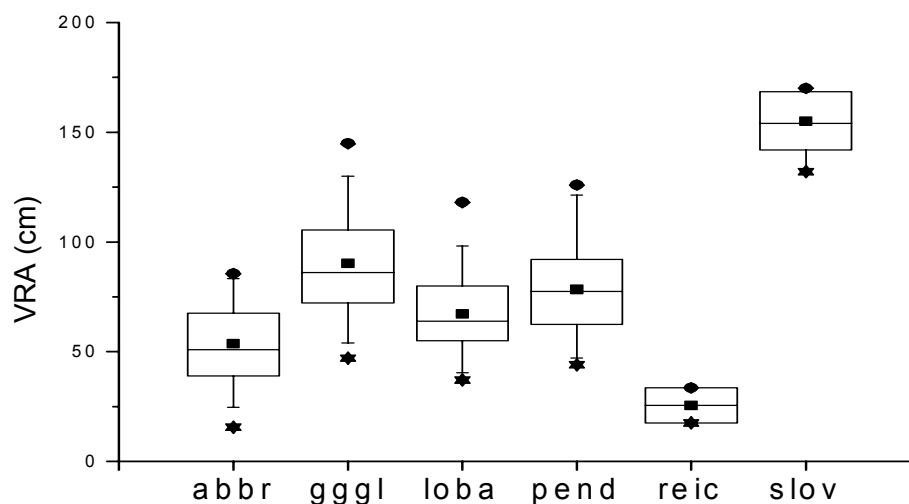
Značilne vrednosti posameznih znakov so za vseh 6 končno prepoznanih taksonov grafično predstavljene s "škatlami z ročaji". Ker je interkvartilni razmik, predstavljen na njih, za določevanje rastlin premalo uporaben, je bil za potrebe opisa vrste in določevalnega ključa za vsak znak pri vsakem taksonu izračunan prvi in sedmi oktil, poleg njiju pa sta bili uporabljeni še maksimalna in minimalna vrednost (v oklepajih).

Pri interpretaciji "škatel z ročaji" in zapisanih razponov znakov se moramo zavedati, da sta bili statistični populaciji *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*" in *D. glomerata* ssp. *slovenica* premajhni, da bi se na končne statistike lahko zanesli. Ker pa so to edini zanesljivi preverjeni podatki, ki jih imamo na voljo, jih vseeno navajamo in komentiramo tako kot ostale. Ker se v nadaljnjem delu besedila zelo pogosto omenja posamezne taksone, uporabljam zanje enake okrajšave kot v tabelah.

4.8.2.1. Višina rastline (VRA)

Po višini rastline (sl. 43) *D. glomerata* ssp. *slovenica* presega vse ostale taksone. Taksona *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*" in *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* imata

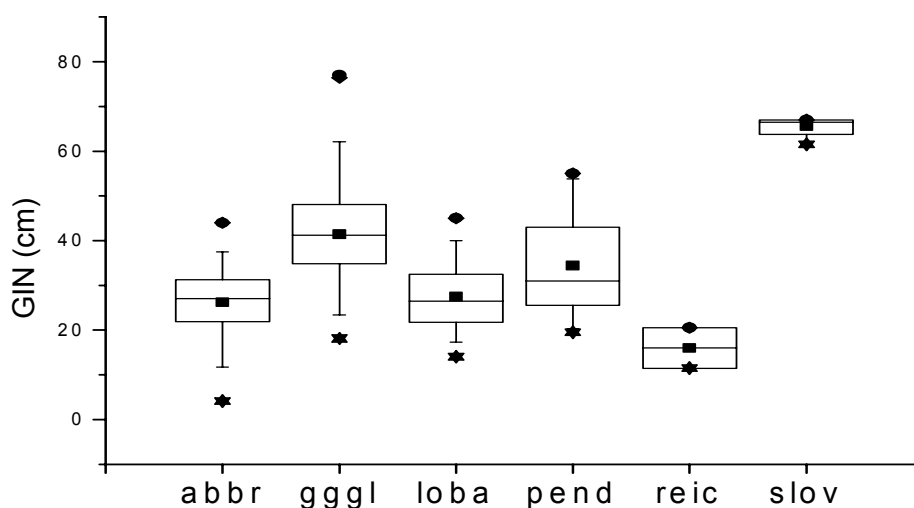
razmeroma nizko rastoče predstavnike, vendar pa je znak komaj uporaben za razlikovanje med *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* in *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*.



Sl. 43: Distribucija vrednosti znaka VRA pri posameznih taksonih

Fig. 43: The culm height (VRA) distribution in the recognized taxa

4.8.2.2. Dolžina gornjega internodija (GIN)



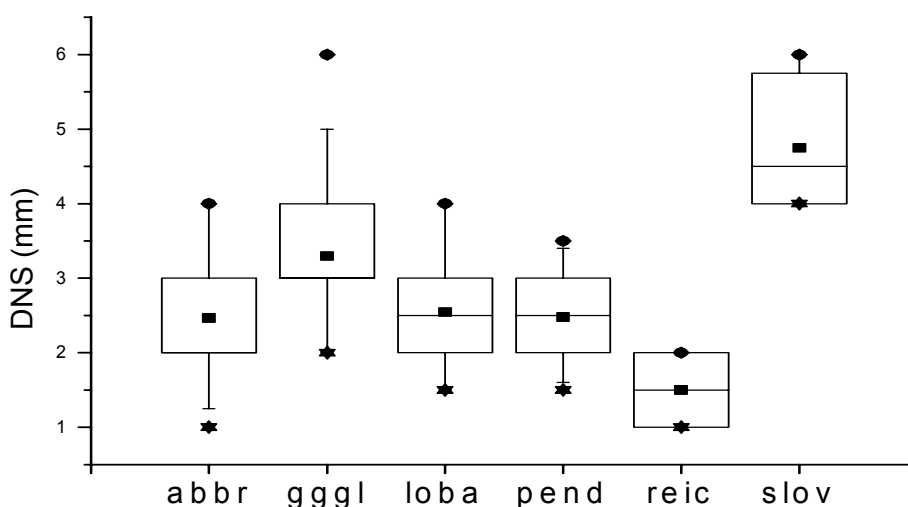
Sl. 44: Distribucija vrednosti znaka GIN pri posameznih taksonih

Fig. 44: The upper internode length (GIN) distribution in the recognized taxa

Tudi po dolžini gornjega internodija (sl. 44) se vrste razlikujejo podobno kot po višini stebela, opazimo pa lahko, da je razlika med *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* in *D. glomerata* ssp. *lobata* večja.

4.8.2.3. Širina dna stebela (DNS)

Tudi po širini dolnjega internodija stebela (sl. 45) je takson *D. glomerata* ssp. *slovenica* močno različen od ostalih taksonov, čeprav se podobne vrednosti pojavljajo tudi pri redkih primerkih *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata*.

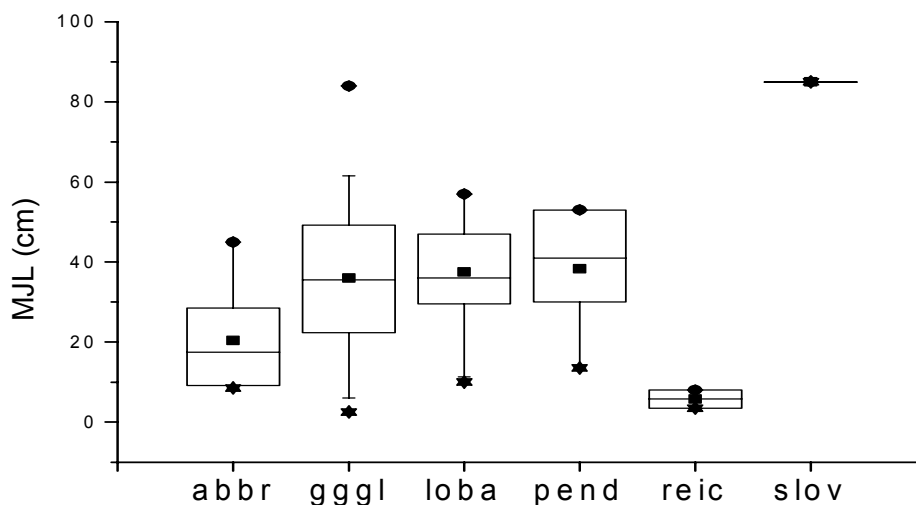


Sl. 45: Distribucija vrednosti znaka DNS pri posameznih taksonih

Fig. 45: The culm base width (DNS) distribution in the recognized taxa

4.8.2.4. Dolžina najdaljšega jalovega lista (MJL)

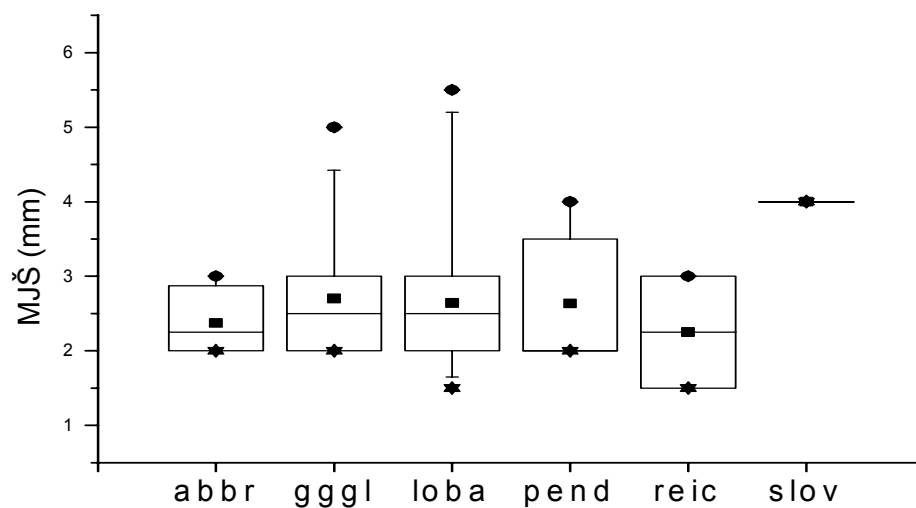
Daleč najdaljše jalove liste (sl. 46) ima spet *D. glomerata* ssp. *slovenica*, najkrajše pa *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*". Ostali taksoni so si po tem znaku podobni.



Sl. 46: Distribucija vrednosti znaka MJL pri posameznih taksonih

Fig. 46: The longest tiller leaf length (MJL) distribution in the recognized taxa

4.8.2.5. Širina najdaljšega jalovega lista (MJŠ)



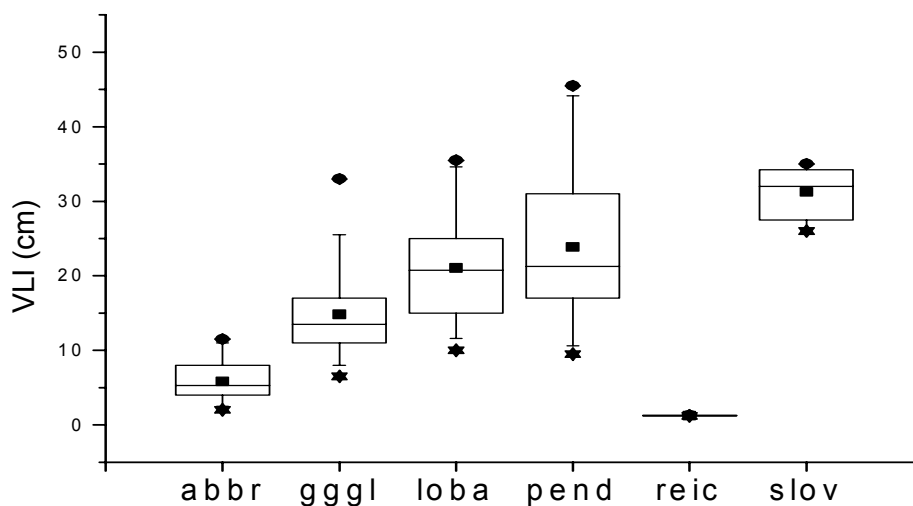
Sl. 47: Distribucija vrednosti znaka MJŠ pri posameznih taksonih

Fig. 47: The maximum tiller leaf-blade width (MJŠ) distribution in the recognized taxa

Po širini listov jalovih poganjkov (sl. 47) so si taksoni tako podobni, da je znak za razlikovanje neuporaben.

4.8.2.6. Dolžina vrhnjega lista (VLI)

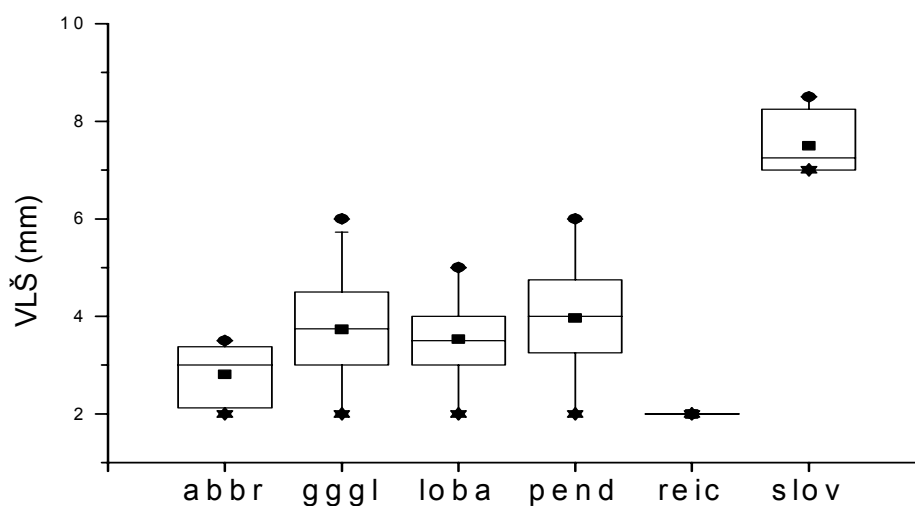
Dolžina listne ploskve vrhnjega lista (sl. 48) kot samostojen znak je uporabna za razlikovanje *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* (in *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*") od ostalih štirih taksonov.



Sl. 48: Distribucija vrednosti znaka VLI pri posameznih taksonih

Fig. 48: The upper leaf-blade length (VLI) distribution in the recognized taxa

4.8.2.7. Širina vrhnjega lista (VLŠ)

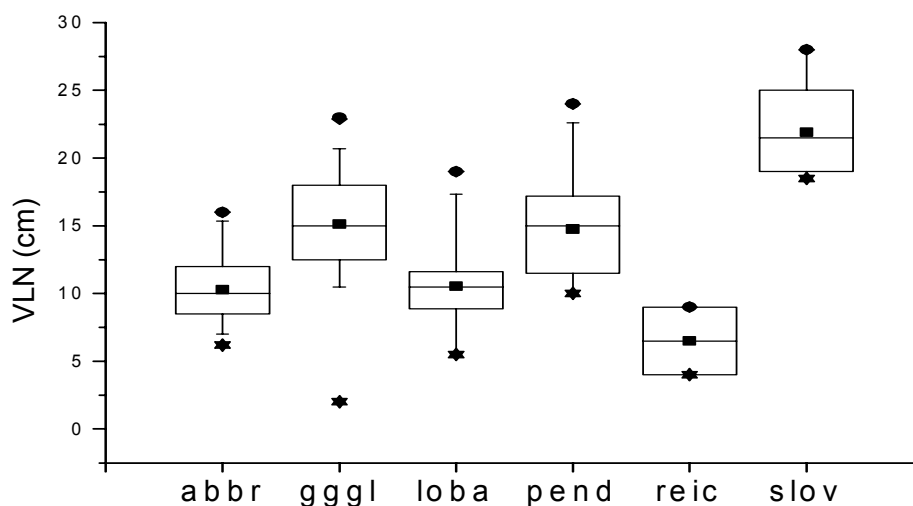


Sl. 49: Distribucija vrednosti znaka VLŠ pri posameznih taksonih

Fig. 49: The upper leaf-blade width (VLŠ) distribution in the recognized taxa

Po širini vrhnje listne ploskve (sl. 49) najbolj odstopa *D. glomerata* ssp. *slovenica*, ki se po tem znaku dobro loči od ostalih, med katerimi pa so vrednosti tega znaka precej podobne.

4.8.2.8. Dolžina nožnice vrhnjega lista (VLN)



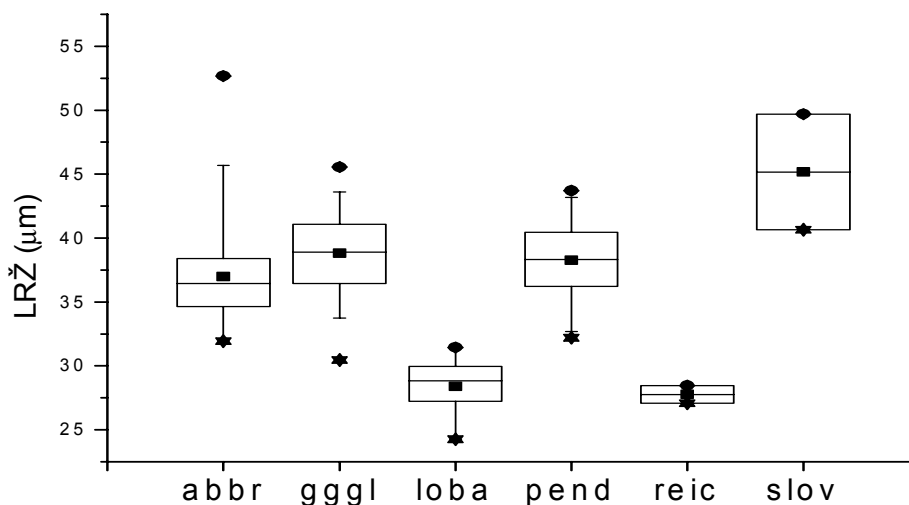
Sl. 50: Distribucija vrednosti znaka VLN pri posameznih taksonih

Fig. 50: The upper leaf-sheath length (VLN) distribution of the recognized taxa

Kratke nožnice vrhnjega lista (sl. 50) imajo *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*, *D. glomerata* ssp. *lobata* in *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*", zelo dolgo pa *D. glomerata* ssp. *slovenica*.

4.8.2.9. Povprečna dolžina listnih rež (LRŽ)

Kot eden od znakov, ki najboljše korelirajo s ploidnostjo, je dolžina listnih rež (sl. 51) seveda zelo uporabna za razlikovanje med diploidi in tetraploidi.

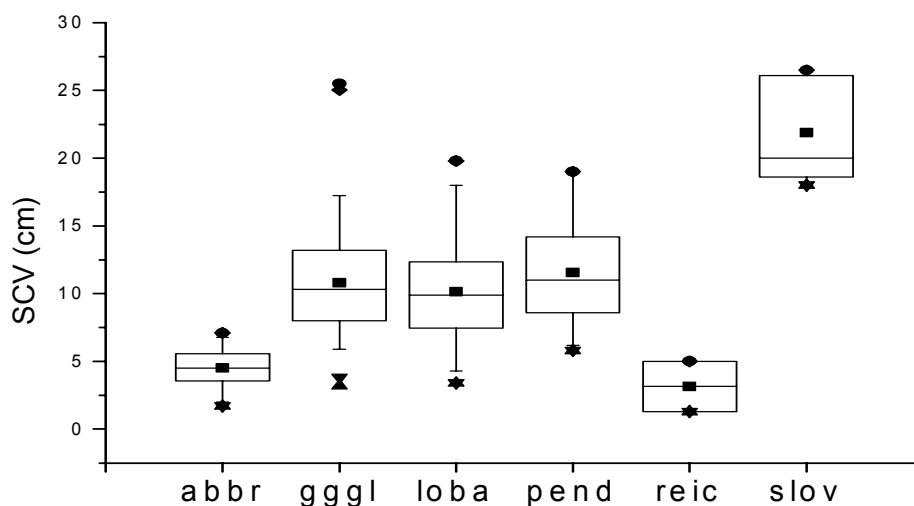


Sl. 51: Distribucija vrednosti znaka LRŽ pri posameznih taksonih

Fig. 51: The stomatal length (LRŽ) distribution in the recognized taxa

4.8.2.10. Dolžina celotnega socvetja (SCV)

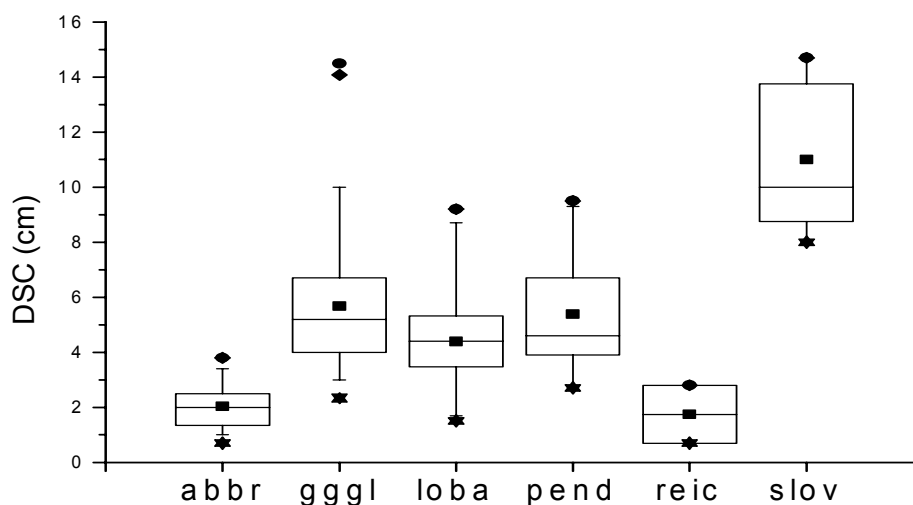
Z daleč najdaljšim socvetjem (sl. 52) odstopa *D. glomerata* ssp. *slovenica* (tako dolgo socvetje srečamo le še pri nekaterih primerkih *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* rastočih na močno pognojenih rastiščih), na drugi strani pa imata *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* in *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*" dovolj kratki socvetji, da ju po tej meri lahko ločimo od preostalih treh taksonov.



Sl. 52: Distribucija vrednosti znaka SCV pri posameznih taksonih

Fig. 52: The total inflorescence length (SCV) distribution in the recognized taxa

4.8.2.11. Dolžina delnega socvetja (DSC)

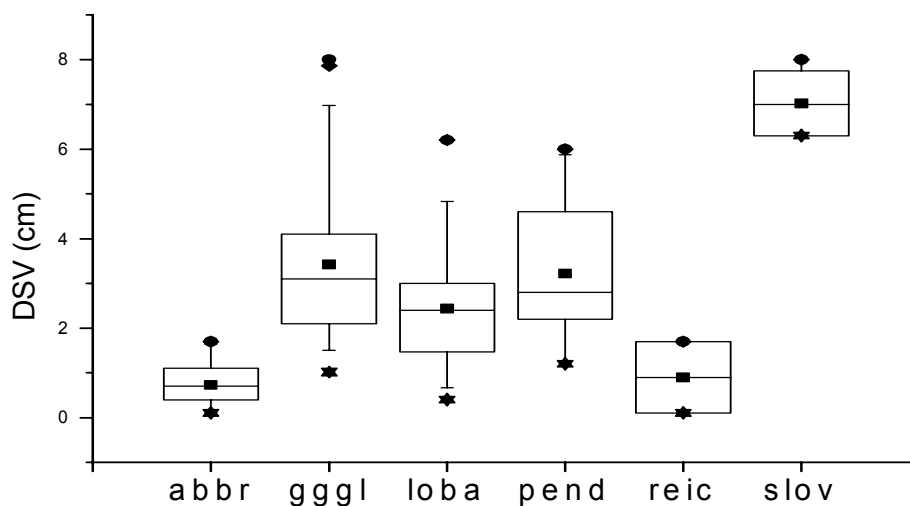


Sl. 53: Distribucija vrednosti znaka DSC pri posameznih taksonih

Fig. 53: The lower inflorescence branch length (DSC) distribution in the recognized taxa

Z dolžino dolnjega delnega socvetja (sl. 53) je podobno kot s SCV, s tem da pri DSC sega *D. glomerata* ssp. *lobata* nekoliko bliže *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* in *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*".

4.8.2.12. Dolžina vejice delnega socvetja (DSV)



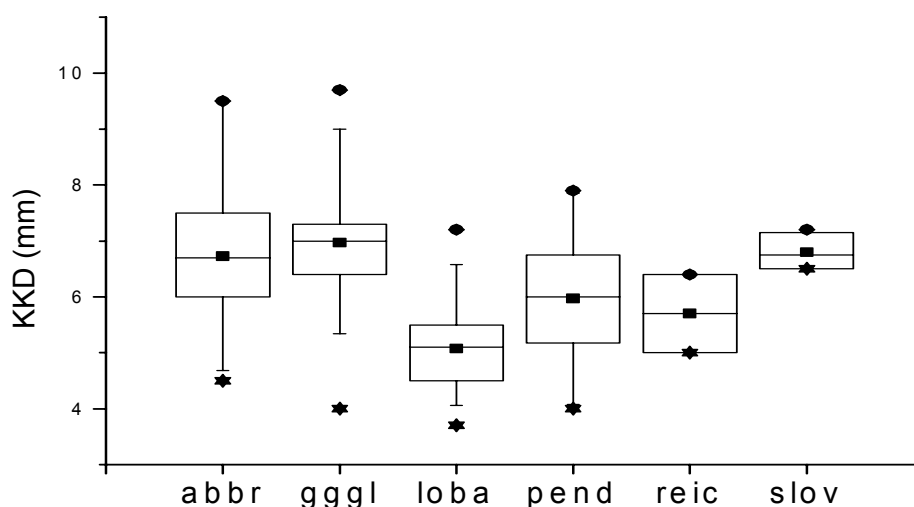
Sl. 54: Distribucija vrednosti znaka DSV pri posameznih taksonih

Fig. 54: The naked part of lower inflorescence branch length (DSV) distribution in the recognized taxa

Kot tretja centimetrska mera v socvetju je DSV (sl. 54) po distribuciji med taksoni podobna prejšnji, najbolj zanesljivo se po njima loči le *D. glomerata* ssp. *slovenica* od ostalih taksonov.

4.8.2.13. Dolžina klaska (KKD)

Po celotni dolžini klaska (sl. 55) so si taksoni medsebojno precej podobni, za silo lahko po tem znaku ločimo le *D. glomerata* ssp. *lobata* od skupine treh taksonov z največjimi klaski.

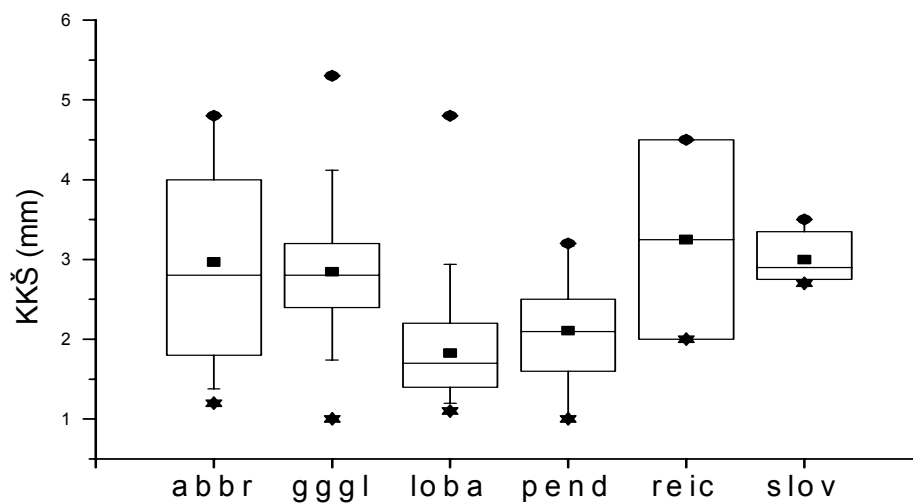


Sl. 55: Distribucija vrednosti znaka KKD pri posameznih taksonih

Fig. 55: The spikelet length (KKD) distribution in the recognized taxa

4.8.2.14. Širina klaska (KKŠ)

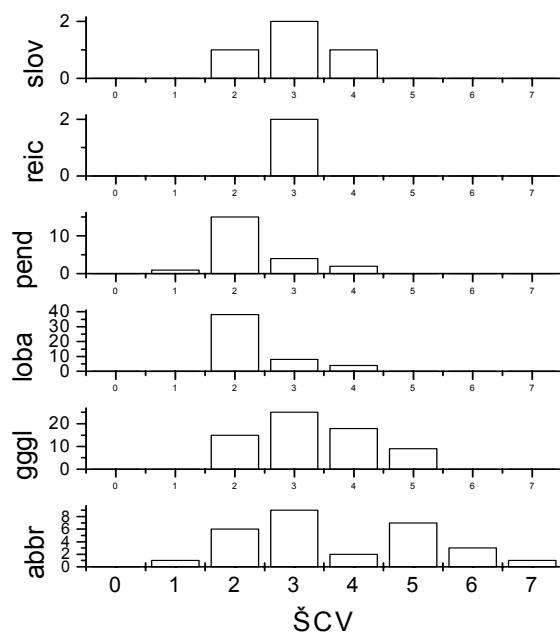
Širina klaska (sl. 56) je še manj uporaben znak, a vendarle lahko po njej za silo ločimo *D. glomerata* ssp. *lobata* od *D. glomerata* ssp. *slovenica* ali *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata*.



Sl. 56: Distribucija vrednosti znaka KKŠ pri posameznih taksonih

Fig. 56: The spikelet width (KKŠ) distribution of the recognized taxa

4.8.2.15.Število cvetov v klasku (ŠCV)

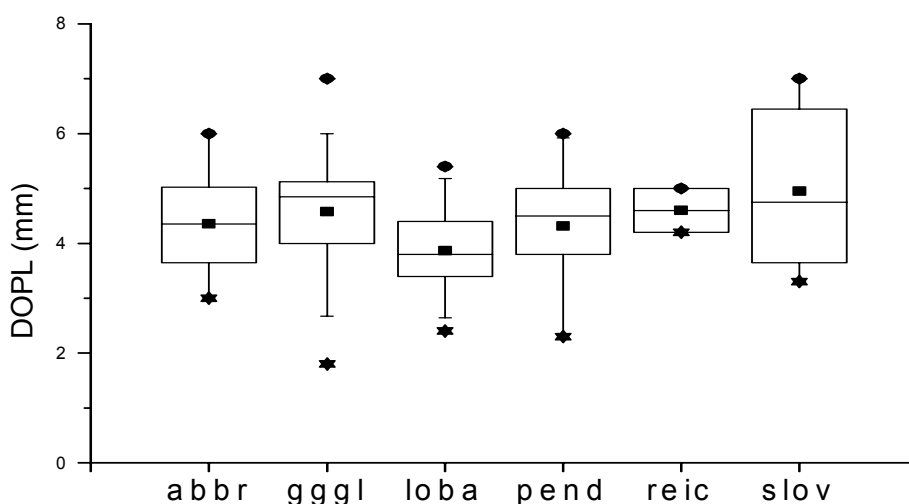


Sl. 57: Frekvenčna distribucija vrednosti znaka ŠCV pri posameznih taksonih

Fig. 57: Frequency distributions of the spikelet flower number (ŠCV) in the recognized taxa

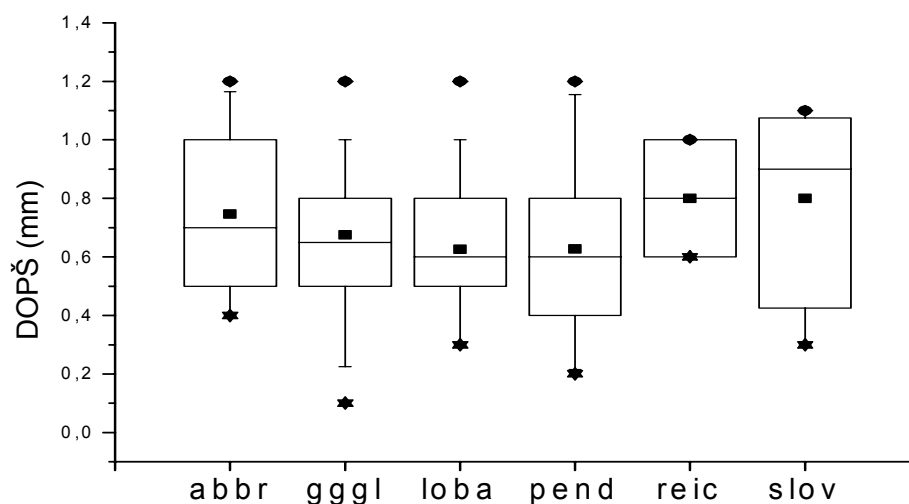
Po številu cvetov v klasku (sl. 57) sta si najbolj podobni *D. glomerata* ssp. *lobata* in *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*, ki imata obe večinoma le dvocvetne klaske, pri ostalih štirih taksonih se najpogosteje pojavljajo tricvetni.

4.8.2.16. Širina (DOPŠ) in dolžina (DOPL) dolnje ogrinjalne pleve



Sl. 58: Distribucija vrednosti znaka DOPL pri posameznih taksonih

Fig. 58: The lower glume length (DOPL) distribution in the recognized taxa

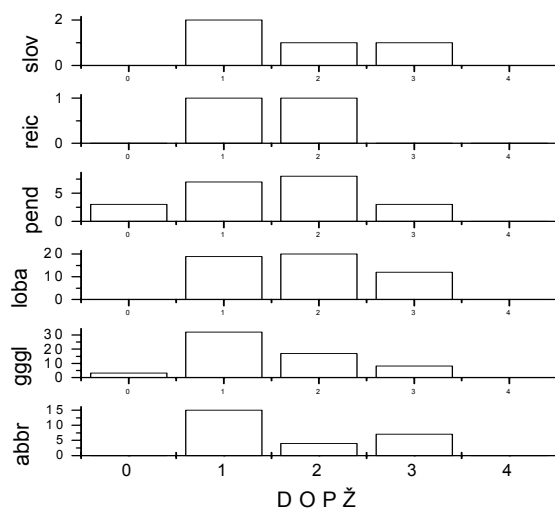


Sl. 59: Distribucija vrednosti znaka DOPŠ pri posameznih taksonih

Fig. 59: The lower glume width (DOPŠ) distribution of the recognized taxa

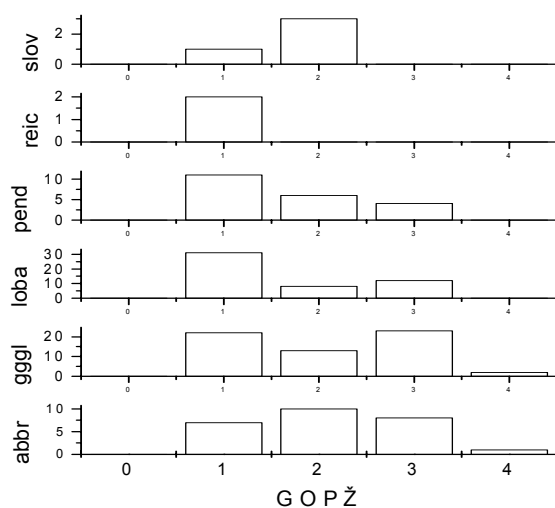
Meri dolnje ogrinjalne pleve sta ena redkih merjenih znakov, ki sta za razlikovanje med taksoni v celoti neuporabna (sl. 58, 59) .

4.8.2.17.Število žil dolnje (DOPŽ) in gornje (GOPŽ) ogrinjalne pleve



Sl. 60: Distribucije vrednosti znaka DOPŽ pri posameznih taksonih

Fig. 60: Frequency distributions of the lower glume nerve number (DOPŽ) in the recognized taxa

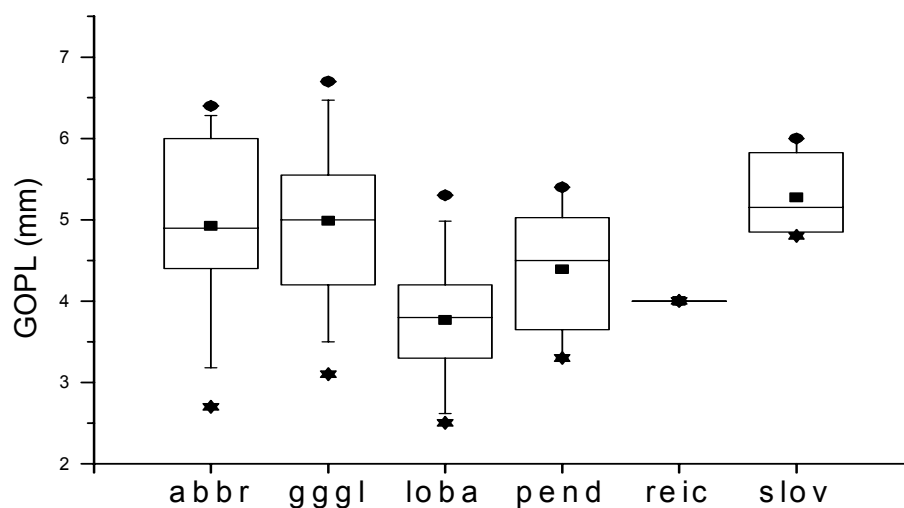


Sl. 61: Distribucije vrednosti znaka GOPŽ pri posameznih taksonih

Fig. 61: Frequency distributions of the upper glume nerve number (DOPŽ) in the recognized taxa

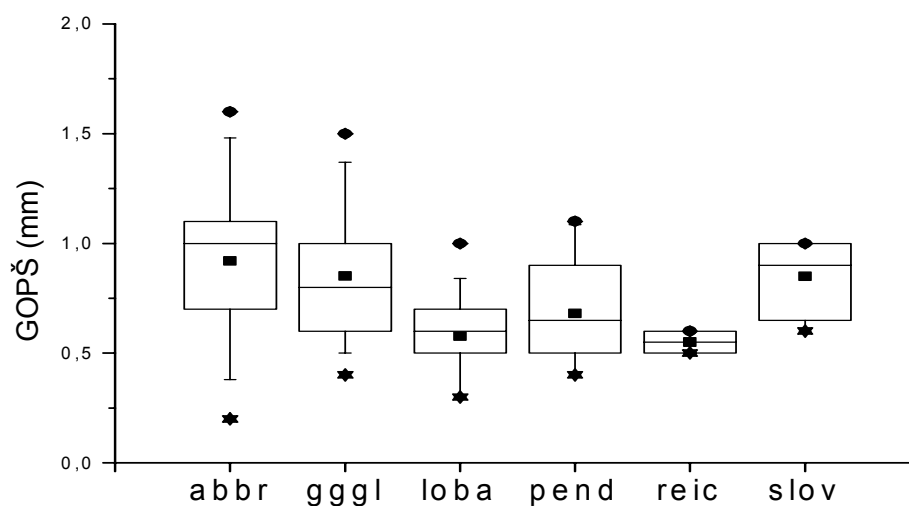
Čeprav se trižilnost obeh ogrinjalnih plev (sl. 60, 61) pogosto navaja kot tipičen znak *D. glomerata* ssp. *lobata*, se je izkazala za popolnoma neuporabno.

4.8.2.18. Dolžina (GOPL) in širina (GOPŠ) gornje ogrinjalne pleve



Sl. 62: Distribucija vrednosti znaka GOPL pri posameznih taksonih

Fig. 62: The upper glume length (GOPL) distribution in the recognized taxa



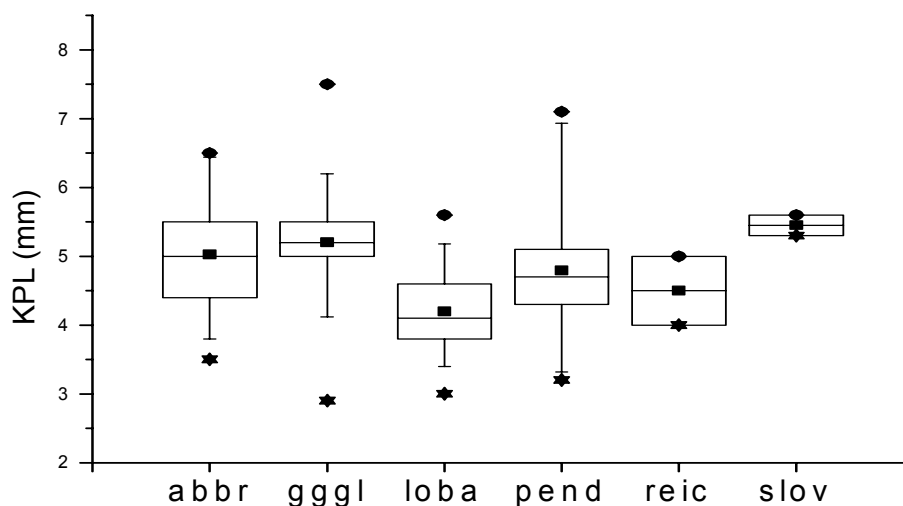
Sl. 63: Distribucija vrednosti znaka GOPŠ pri posameznih taksonih

Fig. 63: The upper glume width (GOPŠ) distribution in the recognized taxa

Po dolžini in širini gornje ogrinjalne pleve (sl. 62, 63) diploidna taksona nekoliko odstopata od tetraploidnih, vendar pa razlike za določanje niso uporabne.

4.8.2.19. Dolžina krovne pleve (KPL)

Po dolžini krovne pleve (sl. 64) lahko približno razlikujemo med *D. glomerata* ssp. *lobata* z najmanjšo in *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* ter *D. glomerata* ssp. *slovenica* z največjima. Ostali pari taksonov se medsebojno prekrivajo.

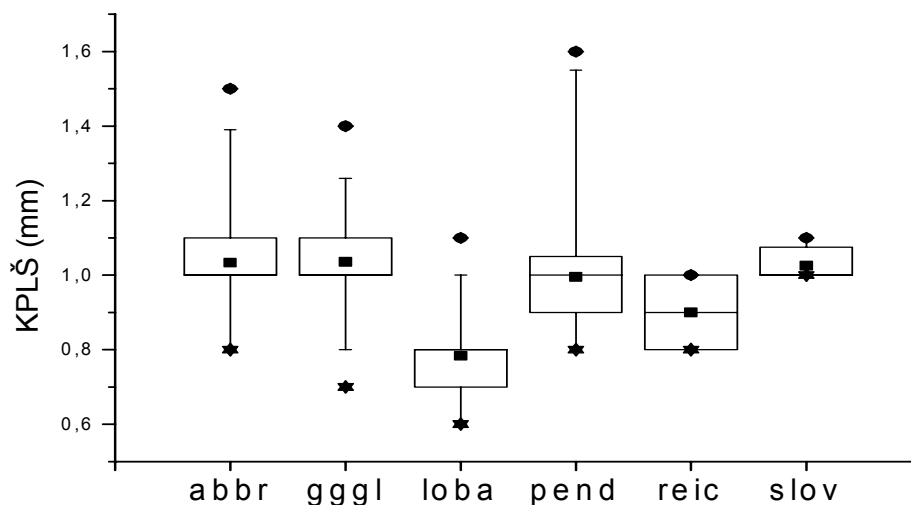


Sl. 64: Distribucija vrednosti znaka KPL pri posameznih taksonih

Fig. 64: The lowest lemma length (KPL) distribution in the recognized taxa

4.8.2.20. Polovična širina krovne pleve (KPLŠ)

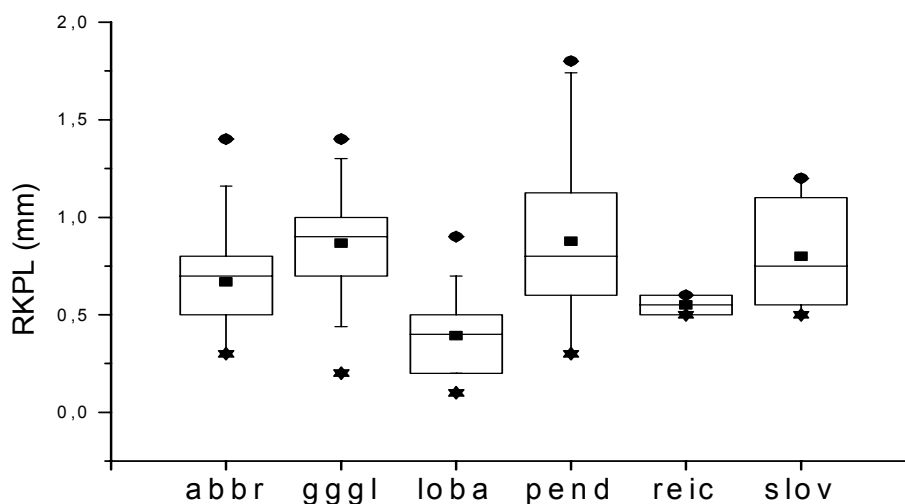
Polovična širina krovne pleve (sl. 65) se je izkazala za razlikovanje *D. glomerata* ssp. *lobata* od ostalih taksonov pasje trave.



Sl. 65: Distribucija vrednosti znaka KPLŠ pri posameznih taksonih

Fig. 65: The lower lemma half-width (KPLŠ) distribution in the recognized taxa

4.8.2.21. Dolžina rese krovne pleve (RKPL)



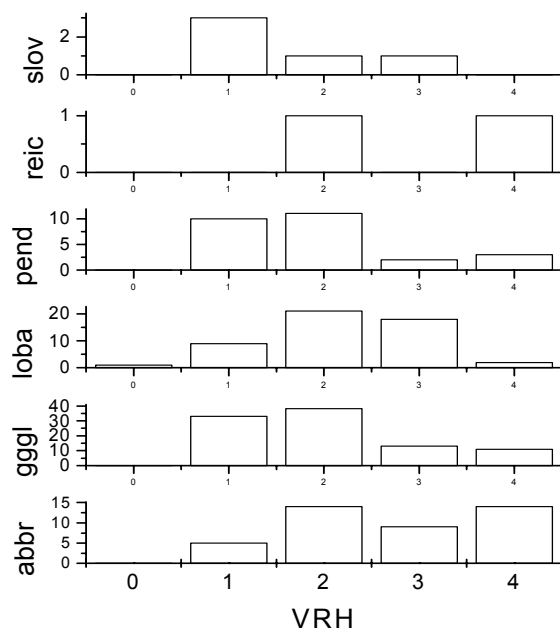
Sl. 66: Distribucija vrednosti znaka RKPL pri posameznih taksonih

Fig. 66: The lower lemma awn length (RKPL) distribution in the recognized taxa

Tudi resa krovne pleve (sl. 66) je pri diploidih krajša, daleč najkrajša spet pri *D. glomerata* ssp. *lobata*, ki jo po tem znaku lahko kar dobro ločimo od *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* ali *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*. Razmeroma kratka resa se pojavlja še pri *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*.

4.8.2.22. Oblika vrha krovne pleve (VRH)

Kljub temu, da je oblika vrha krovne pleve (sl. 67) eden od največkrat omenjanih razlikovalnih znakov, se je pri naših taksonih izkazal za popolnoma neuporabnega.

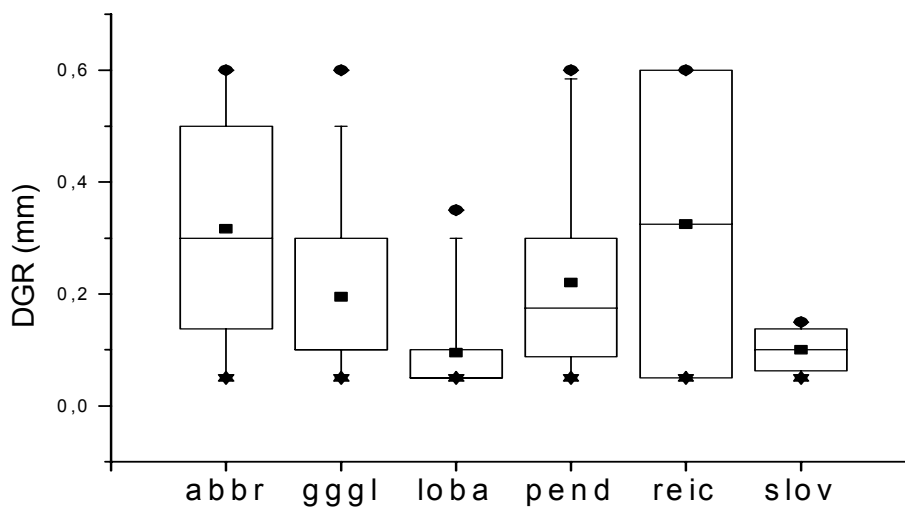


Sl. 67: Distribucije vrednosti znaka VRH pri posameznih taksonih

Fig. 67: Frequency distributions of the lemma tip shape (VRH) in the recognized taxa

4.8.2.23. Dolžina dlak na gredlju krovne pleve (DGR)

Zanimivo je, da sta po dolžini dlak na gredlju krovne pleve (sl. 68) razmeroma podobni le *D. glomerata* ssp. *lobata* in *D. glomerata* ssp. *slovenica*. Pri vseh ostalih taksonih prevladujejo nad 0,1 mm dolge dlake.

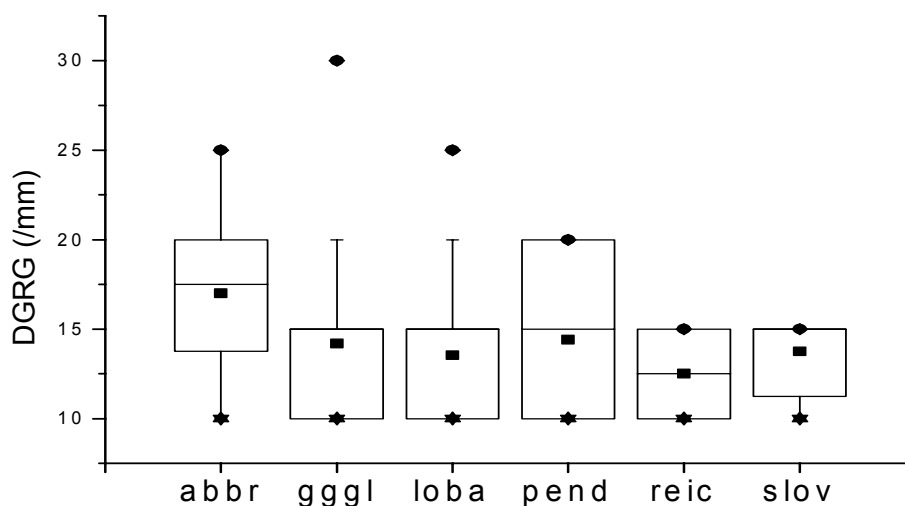


Sl. 68: Distribucija vrednosti znaka DGR pri posameznih taksonih

Fig. 68: The lower lemma keel hairs length (DGR) distribution of the recognized taxa

4.8.2.24. Gostota dlak na gredlju krovne pleve (DGRG)

Gostota dlak na gredlju krovne pleve (sl. 69) je za razlikovanje med taksoni pasje trave neuporabna.

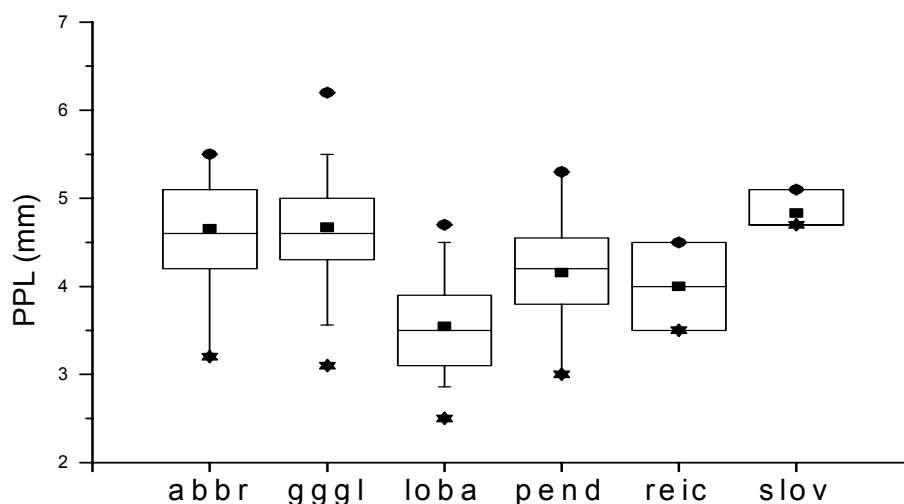


Sl. 69: Distribucija vrednosti znaka DGRG pri posameznih taksonih

Fig. 69: The lower lemma keel hair density (DGRG) distribution in the recognized taxa

4.8.2.25. Dolžina predpleve (PPL)

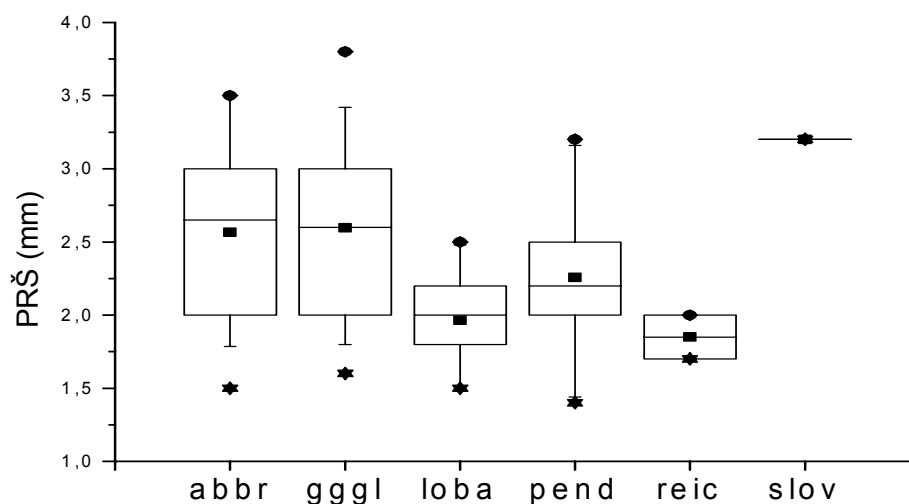
Daleč najkrajše predpleve (sl. 70) ima *D. glomerata* ssp. *lobata*, vendar pa se njihove maksimalne vrednosti kar dobro prekrivajo z minimalnimi ostalih taksonov razen *D. glomerata* ssp. *slovenica*. Znak torej le delno uporaben za prepoznavanje *D. glomerata* ssp. *lobata*.



Sl. 70: Distribucija vrednosti znaka PPL pri posameznih taksonih

Fig. 70: The lower palea length (PPL) distribution in the recognized taxa

4.8.2.26. Dolžina prašnice (PRŠ)



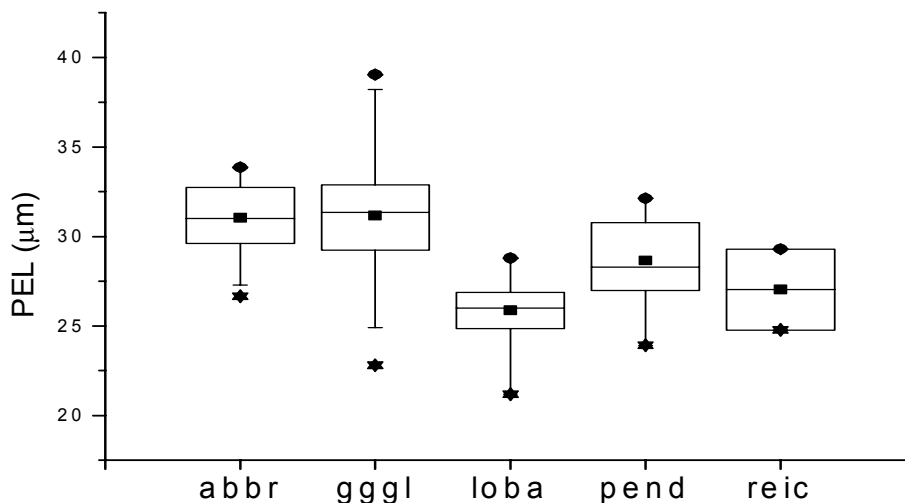
Sl. 71: Distribucija vrednosti znaka PRŠ pri posameznih taksonih

Fig. 71: The anther length (PRŠ) distribution in the recognized taxa

Kaže, da imajo diploidi okoli 2 mm dolge prašnice (nikoli daljše od 2,5 mm), tetraploidi razen *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula* pa okoli 2,6 mm dolge.

4.8.2.27. Povprečna velikost peloda (PEL)

Velikost pelodnih zrn (sl. 72) kaže nizke vrednosti pri di- in višje (vendar s prekrivanji) pri tetraploidi. Vsekakor manj uporaben razlikovalni znak kot LRŽ.

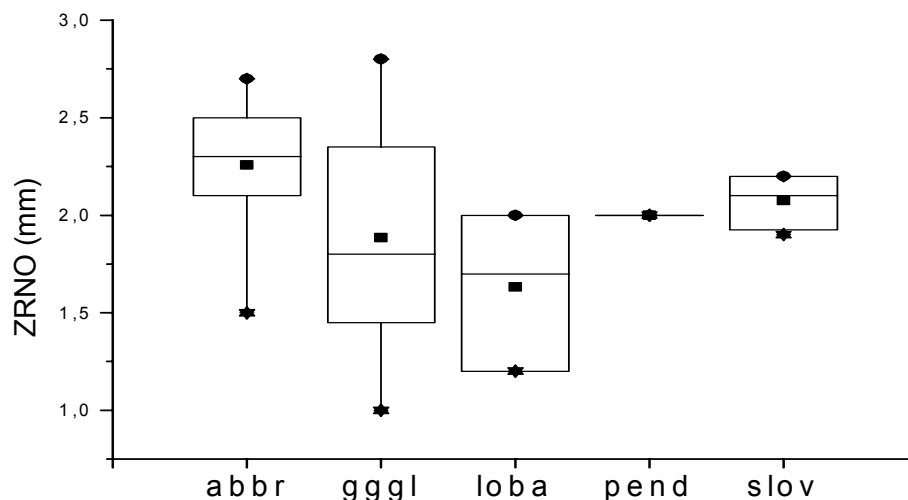


Sl. 72: Distribucija vrednosti znaka PEL pri posameznih taksonih

Fig. 72: The average pollen size (PEL) distribution in the recognized taxa

4.8.2.28. Dolžina zrna (ZRNO)

Dolžina zrelega zrna (sl. 73) je preveč variabilna, da bi bila uporabna.



Sl. 73: Distribucija vrednosti znaka ZRNO pri posameznih taksonih

Fig. 73: The grain length (ZRNO) distribution in the recognized taxa

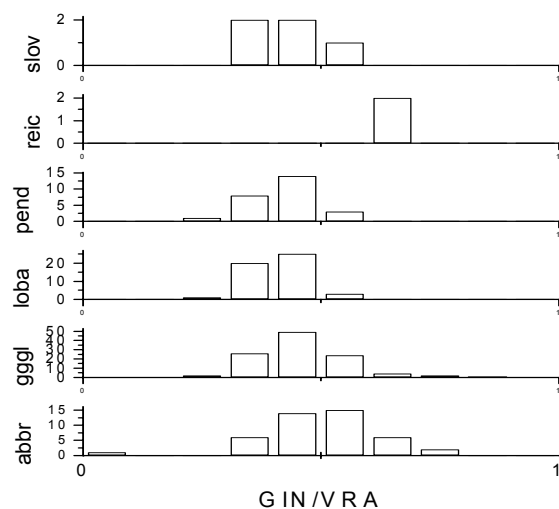
4.8.3. Nekateri kombinirani znaki

Že med delnimi statističnimi analizami se je izkazalo, da bi nekatere kombinacije znakov utegnile priti v poštev za razlikovanje med taksoni. Do njihovih značilnih vrednosti seveda ne moremo priti s preprostim preračunavanjem povprečij posameznih znakov, ampak je ustrezno računsko operacijo potrebno izvesti za vsak par (trojico) konkretnih meritev pri posamezni OTE, nato pa za dobljeni niz vrednosti izračunati deskriptivne statistike.

Nekaj uporabnih ali vsaj pričakovano uporabnih kombinacij znakov je navedenih in komentiranih v nadaljevanju.

4.8.3.1. Delež gornjega internodija pri celotni višini rastline (GIN/VRA)

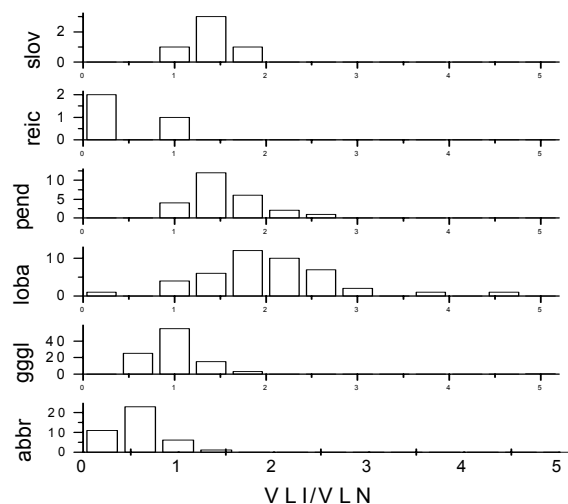
Razlike v velikostih tega kombiniranega znaka so premajhne (sl. 74), da bi bile uporabne kot določevalni znak za posamezne primerke.



Sl. 74: Distribucije vrednosti kombinacije znakov GIN/VRA pri posameznih taksonih

Fig. 74: Frequency distributions of the GIN/VRA combined character (=quotient between upper internode length and total culm height) in the recognized taxa

4.8.3.2. Razmerje med dolžinama vrhnje listne ploskve in njene nožnice (VLI/VLN)

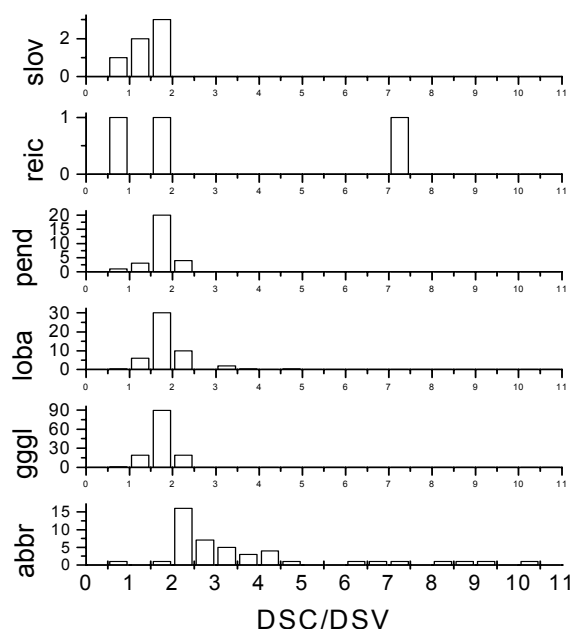


Sl. 75: Distribucije vrednosti kombinacije znakov VLI/VLN pri posameznih taksonih

Fig. 75: Frequency distributions of the VLI/VLN combined character (=quotient between upper leaf-blade and upper leaf-sheath lengths) in the recognized taxa

Po značilnih vrednostih tega kombiniranega znaka (sl. 75) lahko razmeroma zanesljivo ločujemo med *D. glomerata* ssp. *lobata* in *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* ter

D. glomerata ssp. *glomerata* var. *glomerata*, medtem ko *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula* in tudi *D. glomerata* ssp. *slovenica* kažeta nekako prehodni položaj.



Sl. 76: Distribucije vrednosti kombinacije znakov DSC/DSV pri posameznih taksonih

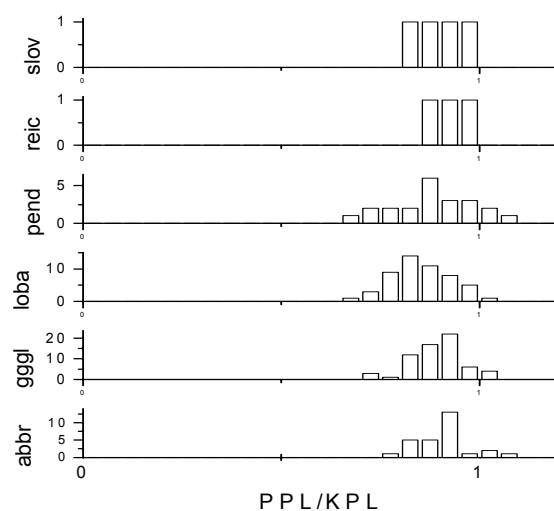
Fig. 76: Frequency distributions of the DSC/DSV combined character (=quotient between lower inflorescence branch length and its naked part length) in the recognized taxa

4.8.3.3. Razmerje med dolžinama celotnega delnega socvetja in njegove vejice (DSC/DSV)

Modus tega znaka je pri vseh taksonih precej podoben (sl. 76), vidimo pa lahko razločno v desno asimetrično distribucijo pri *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*. Za razlikovanje taksonov je sicer znak neuporaben.

4.8.3.4. Razmerje med dolžinama predpleve in krovne pleve (KPL/PPL)

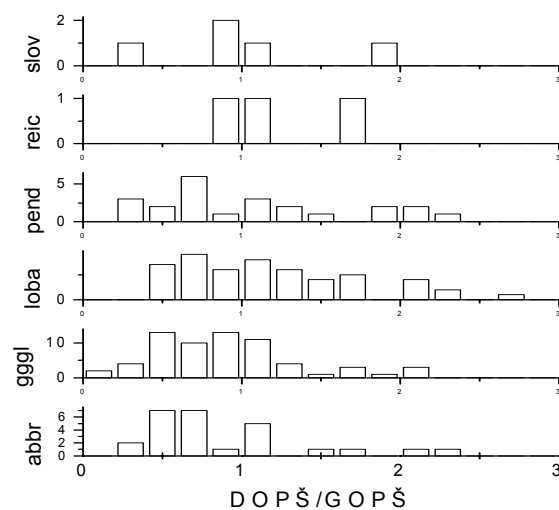
Čeprav razmerje med dolžinama predpleve in krovne pleve (sl. 77) kaže rahlo drugačno distribucijo pri *D. glomerata* ssp. *lobata* za razliko od ostalih taksonov, je znak za določevanje neuporaben.



Sl. 77: Distribucije vrednosti kombinacije znakov PPL/KPL pri posameznih taksonih

Fig. 77: Frequency distributions of the PPL/KPL combined character (=quotient between lower palea and lower lemma lengths) in the recognized taxa

4.8.3.5. Asimetričnost širine ogrinjalnih plev (DOPŠ/GOPŠ)



Sl. 78: Distribucije vrednosti kombinacije znakov DOPŠ/GOPŠ pri posameznih taksonih

Fig. 78: Frequency distributions of the DOPŠ/GOPŠ combined character (=quotient between lower glume and upper glume widths) in the recognized taxa

Zaradi svoje neenakomerne in široke frekvenčne distribucije (sl. 78) je znak za razlikovanje med taksoni popolnoma neuporaben, kaže pa zanimivo dejstvo, tipično za

pasjo travo, da se ogrinjalni plevi razvijata zelo nenadzorovano in na njuno velikost verjetno ne vpliva toliko zgradba genoma kot pa lega klaska v delnem socvetju.

4.8.4. Sprememba določitev OTE po končani reviziji

Preglednica 11 nam kaže, kako so se po končani reviziji spremenile določitve OTE. Vidimo, da je velika večina kot hisp določenega materiala na koncu določena kot *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*, kot *D. glomerata* predhodno določeni material je tudi po reviziji v glavnem ostal znotraj tipske podvrste, vendar pod različnimi varietetami. Le 2 poli, določeni kot *D. glomerata* f. *nemorosa* in *D. glomerata* f. *flaccida*, sta bili končno določeni kot *D. glomerata* ssp. *lobata* (druga od omenjenih oblik tako ali tako velja za sinonim tej podvrsti). Večje spremembe so se zgodile z materialom, ki je bil predhodno določen za *D. glomerata* ssp. *lobata* (pod različnimi sinonimi). Kar približno tretjina tega materiala je zdaj določena kot *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata*, kakih 10% kot *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*, le nekaj več kot polovica pol pa je ohranila isto določitev.

Pregl. 11: Sprememba določitev od predhodnih v vrsticah do končnih v stolpcih; krepko natisnjene številke potrditev določitve

Tab. 11: Changes of determination from previous (rows) to final (columns); numbers of confirmed determinations printed bold

predhodna: končna določitev:	skupaj	abbr	gggl	hisp	loba	pend	reic	slov
nedoločeno	105	23	49	1	10	18		4
agg.	58	1	50		3	3		1
<i>D. hispanica</i> [auct.]	18	16	1				1	
<i>D. glomerata</i>	85	12	68		4		1	
<i>D. glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i>	2		2					
<i>D. glomerata</i> f. <i>aspera</i>	1		1					
<i>D. glomerata</i> f. <i>ciliata</i>	3	1	2					
<i>D. glomerata</i> f. <i>nemorosa</i>	1				1			
<i>D. glomerata</i> f. <i>scabra</i>	2		2					
<i>D. polygama</i>	42	2	23		11	6		
<i>D. aschersoniana</i>	21				21			
<i>D. glomerata</i> f. <i>flaccida</i>	1				1			
<i>D. marina</i>	1	1						
skupaj:	340	56	198	1	51	27	2	5
delež potrjenih določitev:		28,5%	37,8%		64,7%			

4.8.5. Opisi taksonov s sinonimiko

Opisi taksonov so generirani avtomatsko po že opisanem principu (minimum, 1. oktil, 7. oktil, maksimum) iz celotnega izmerjenega vzorca. Vrednosti so zaradi premajhne velikosti vzorčne populacije zelo nezanesljive pri *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*" in tudi *D. glomerata* ssp. *slovenica*.

Sinonimika taksonov je kompilacija različnih virov, tipskega materiala nisem preverjal.

4.8.5.1. *Dactylis glomerata* ssp. *glomerata*

Dactylis glomerata L. 1753

D. glomerata L. ssp. *glomerata*

D. glomerata L. var. *glauca* Wahlenberg [1825, Fl. Suec., 1 : 74]

D. glomerata L. var. *glaucescens* (Willd.) Duby in DC. [1828, Bot. Gall., 1 : 521]

D. glaucescens Willd. [1809, Enum. Pl. Hort. Berol. : 111]

Bromus glomeratus (L.) Scop. 1772

Rastline visoke (15,5) 50-112 (145) cm, od tega dolžina vrhnjega internodija (4,1) 23,5-50 (77) cm, največji premer enega od internodijev na dnu stebila (1) 2-4 (6) mm. Celotna dolžina (od kolenca do vrha listne ploskve) najdaljšega lista na pritličnem jalovem poganjku (2,5) 14-50 (84) cm, njegova največja širina 2-3,5 (5) mm. Listna ploskev vrhnjega lista (2) 5,5-22 (45,5) cm dolga, in (2) 2,5-5 (6) mm široka, njena listna nožnica (2) 9,5-19 (24) cm dolga. Dolžina listnih rež na listni povrhnjici (30,45) 34,76-41,39 (52,69) μm .

Celotno socvetje (1,7) 4,5-14,6 (25,5) cm dolgo, najdolnejše delno socvetje (0,7) 2,1-8 (14,5) cm dolgo, od tega goli del vejice (0,1) 0,8-5 (8) cm. Klaski (1) 2-5 (7)-cvetni, (4) 5,5-8 (9,7) mm dolgi in (1) 1,7-3,9 (5,3) mm široki. Dolnja (=zunanja) ogrinjalna pleva (1,8) 3,2-5,5 (7) mm dolga in (0,1) 0,4-1 (1,2) mm široka, z (0) 1-3 žilami. Gornja (=notranja) pa (2,7) 3,9-6 (6,7) mm dolga in (0,2) 0,5-1,1 (1,6) mm široka, z 1-3 (4) žilami. Najdaljše (dolnje) krovne pleve (nevštevši reso!) (2,9) 4,3-5,8 (7,5) mm dolge in (0,7) 0,9-1,2 (1,6) mm široke, njihov vrh postopno zožen do izrobljen, z (0,2) 0,5-1,2 (1,8) mm dolgo reso, najdaljše štrleče dlake na gredlju na 2/3 njegove dolžine 0,05-0,5 (0,6) mm dolge, njihova gostota je 10-20 (30) na milimeter. Predpleva istega antecija (3) 4-5,2 (6,2) mm dolga. Prašnice (1,4) 2-3,1 (3,8) mm dolge, pelodna zrna (22,79) 27,32-33,51 (39,05) μm velika. Zrelo zrno (1) 1,4-2,5 (2,8) mm dolgo. $2n=28$.

4.8.5.2. *Dactylis glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*

D. abbreviata Bernh. ex Link [1827, Hort. Reg. Bot. Berol., 1 : 153]

D. glomerata L. ssp. *hispanica* auct., non (Roth) Nyman [1882, Consp. Fl. Eur. : 819]

D. glomerata L. var. *aprica* (Podp.) Domin [1943, Acta Bot. Bohem., 14 : 136] ?

D. glomerata L. var. *australis* Willk. in Willk. & Lange [1861, Prodr. Fl. Hisp., 1 : 88]

D. glomerata L. var. *hispanica* auct., non (Roth) DC. [1813, Cat. Pl. Hort. Monsp. : 23]

D. glomerata L. var. *lobata* Rouy [1883, Rev. Sci. Nat. Soc. Languedoc. Geogr., 1883 : 85], non Drejer [1838]

D. glomerata L. var. *pseudoglomerata* Domin [1943, Acta Bot. Bohem., 14 : 142]

D. hispanica auct., non Roth [1797, Catal. Bot., 1 : 8] (b.)

D. glomerata L. ssp. *glomerata* var. *italica* Schreber ex Roth 1797

Rastline visoke (15,5) 35-74 (85,5) cm, od tega dolžina vrhnjega internodija (4,1) 17,5-35,7 (44) cm, največji premer enega od internodijev na dnu stebila (1) 2-3,5 (4) mm, delež celotnega vrhnjega internodija v celotni dolžini stebila (GIN/VRA) je (0,06) 0,38-0,65 (0,71). Celotna dolžina (od kolenca do vrha listne ploskve) najdaljšega lista na jalovem poganjku (8,5) 8,9-31 (45) cm, njegova največja širina 2-3 mm. Listna ploskev vrhnjega lista razmeroma toga, (2) 3-9,5 (11,5) cm dolga, in (2) 2-3,5 mm široka, njena listna nožnica (6,2) 7,5-13,3 (16) cm dolga, razmerje med dolžinama listne ploskve in listne nožnice je (0,26) 0,35-0,83 (1,22). Dolžina listnih rež na listni povrhnjici (31,9) 33,2-40,4 (52,7) μm .

Celotno socvetje (1,7) 2,8-6,2 (7,1) cm dolgo, najdolnjeje delno socvetje (0,7) 1,2-2,8 (3,8) cm dolgo, od tega goli del vejice (0,1) 0,2-1,2 (1,7) cm, celotno dolnje delno socvetje je (1,88) 2,1-6,75 (12)-krat daljše od golega dela vejice. Klaski (1) 2-6 (7) -cvetni, (4,5) 5,6-7,9 (9,5) mm dolgi in (1,2) 1,7-4,1 (4,8) mm široki, razmerje med številom cvetov in dolžino klaska (ŠCV/KKD) je (0,17) 0,34-0,73 (0,8). Dolnja (=zunanja) ogrinjalna pleva (3) 3,5-5,5 (6) mm dolga in 0,4-1 (1,2) mm široka, z 1-3 žilami. Gornja (=notranja) pa (2,7) 4,1-6,1 (6,4) mm dolga in (0,2) 0,6-1,2 (1,6) mm široka, z 1-3 (4) žilami. Razmerje med dolžinama ogrinjalnih plev (DOPL/GOPL) je (0,61) 0,7-1,12 (1,37), razmerje med širinama ogrinjalnih plev (DOPŠ/GOPŠ) je (0,33) 0,45-1,64 (3), razmerje med povprečno dolžino ogrinjalnih plev in dolžino klaska pa (0,53) 0,59-0,83 (0,91). Najdaljše (dolnje) krovne pleve (nevštevši reso!) (3,5) 4,2-5,8 (6,5) mm dolge in (0,8) 1-1,2 (1,5) mm široke, njihov vrh (postopno) naglo zožen do izrobljen, s (0,3) 0,5-0,9 (1,4) mm dolgo reso, najdaljše štrleče dlake na gredlju na 2/3 njegove dolžine (0,05) 0,1-0,5 (0,6) mm dolge, njihova gostota je 10-22 (25) na milimeter. Predpleva istega antecija (3,2) 4-5,3 (5,5) mm dolga, razmerje med dolžinama predpleve in krovne pleve istega antecija je (0,75) 0,82-0,95 (1,1). Prašnice (1,5) 2-3 (3,5) mm dolge, pelodna zrna (26,7) 28,6-33,3 (33,9) μ m velika. Zrelo zrno (1,5) 2-2,6 (2,7) mm dolgo.

4.8.5.3. *Dactylis glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata*

- D. glomerata* L. var. *angustifolia* Tinant [1836, Fl. Luxemb. : 58]
- D. glomerata* L. var. *blepharodes* Podp. [1925, Kvet. Moravy, 6 : 217]
- D. glomerata* L. var. *ciliata* Peterm. [1838, Fl. Lips. : 80]
- D. glomerata* L. var. *collina* Schlecht. [1823, Fl. Berol., 1 : 69]
- D. glomerata* L. var. *compacta* Cosson, Germain & Weddel [1842, Intr. Fl. Env. Paris : 143]
- D. glomerata* L. var. *congesta* Cosson & Germain [1845, Fl. Env. Paris, čd. 1, 2 : 646]
- D. glomerata* L. var. *detonsa* Fries [1817, Novit. Fl. Suec., 3 : 44]
- D. glomerata* L. var. *elongata* Delastre [1842, Fl. Dčpart. Vienne : 487]
- D. glomerata* L. var. *flava* Lange [1879, Bot. Tidsskr., 10 : 188]
- D. glomerata* L. var. *hirta* Marsson [1869, Fl. Neuvorpomm. : 576]
- D. glomerata* L. var. *intermedia* Gaudin [1828, Fl. Helv., 1 : 224]
- D. glomerata* L. var. *laevigata* Fries [1828, Novit. Fl. Suec., ed. 2 : 16]
- D. glomerata* L. var. *longiaristata* G. Beck [1890, Fl. Nieder-Österr. : 80]
- D. glomerata* L. var. *maritima* Hallier [1863, Bot. Zeit. (Berlin), 1861, App. 1 : 7]
- D. glomerata* L. var. *micrantha* Waisb. [1899, Österr. Bot. Z., 49 : 66]
- D. glomerata* L. var. *multiflora* G. Beck [1890, Fl. Nieder-Österr. : 80]
- D. glomerata* L. var. *nemorosa* Klett & H. Richter ex Peterm. [1838, Fl. Lips. : 80]
- D. glomerata* L. var. *rigidissima* Schur [1866, Enum. Pl. Transs. : 782]
- D. glomerata* L. var. *rigidissima* Schur [1866, Enum. Pl. Transs. : 782]
- D. glomerata* L. var. *scaberrima* Lapeyr. [1818, Hist. Abr. Pyr., Suppl. : 14]
- D. glomerata* L. var. *scabra* Peterm. [1846, Fl. Exc. Leipzig : 554]
- D. glomerata* L. var. *spicata* Peterm. [1846, Fl. Exc. Leipzig : 554]
- D. glomerata* L. var. *subsessilis* Peterm. [1838, Fl. Lips. : 80]
- D. glomerata* L. var. *variegata* A.S. Hitchc. [1935, Man. Grasses U.S. : 184, 1008]
- D. glomerata* L. var. *viride* Alef. [1866, Landw. Fl. : 352]
- D. glomerata* L. var. *viride* Alef. [1866, Landw. Fl. : 352]
- D. glomerata* L. var. *vivipara* Parl. [1850, Fl. Ital., 1 : 459]
- D. kovarovicii* Opiz [1853, Lotos, 3 : 67]

Rastline visoke (47) 65,5-120 (145) cm, od tega dolžina vrhnjega internodija (18) 28-51,4 (77) cm, največji premer enega od internodijev na dnu stebila (2) 2,5-4 (6) mm, delež

celotnega vrhnjega internodija v celotni dolžini stebila (GIN/VRA) je (0,28) 0,36-0,55 (0,87). Celotna dolžina (od kolenca do vrha listne ploskve) najdaljšega lista na jalovem poganjku (2,5) 20-50 (84) cm, njegova največja širina 2-3,5 (5) mm. Listna ploskev vrhnjega lista razmeroma toga, (6,5) 9,5-20,8 (33) cm dolga, in (2) 2,5-5 (6) mm široka, njena listna nožnica (2) 11,5-19,3 (23) cm dolga, razmerje med dolžinama listne ploskve in listne nožnice je (0,5) 0,67-1,27 (5). Dolžina listnih rež na listni povrhnjici (30,5) 35,4-42,2 (45,6) μm .

Celotno socvetje (3,2) 6,7-15 (25,5) cm dolgo, najdolnejše delno socvetje (2,3) 3,5-8,7 (14,5) cm dolgo, od tega goli del vejice (1) 1,7-5,5 (8) cm, celotno dolnje delno socvetje je (1,28) 1,47-2,01 (2,47)-krat daljše od golega dela vejice. Klaski (2) 2-4,8 (5) -cvetni, (4) 5,8-8,3 (9,7) mm dolgi in (1) 2-3,5 (5,3) mm široki, razmerje med številom cvetov in dolžino klaska (ŠCV/KKD) je (0,28) 0,36-0,59 (0,71). Dolnja (=zunanja) ogrinjalna pleva (1,8) 3,3-5,5 (7) mm dolga in (0,1) 0,4-1 (6) mm široka, z (0) 1-3 žilami. Gornja (=notranja) pa (3,1) 4-6 (6,7) mm dolga in (0,4) 0,5-1,2 (7) mm široka, z 1-3 (4) žilami. Razmerje med dolžinama ogrinjalnih plev (DOPL/GOPL) je (0,31) 0,7-1,23 (1,51), razmerje med povprečno dolžino ogrinjalnih plev in dolžino klaska je (0,47) 0,57-0,82 (0,91), razmerje med širinama ogrinjalnih plev (DOPŠ/GOPŠ) pa (0,07) 0,49-1,41 (2). Najdaljše (dolnje) krovne pleve (nevštevši reso!) (2,9) 4,5-5,8 (7,5) mm dolge in (0,7) 0,9-1,2 (1,4) mm široke, njihov vrh postopno zožen do prisekan (izrobljen), s (0,2) 0,6-1,2 (1,4) mm dolgo reso, najdaljše štrleče dlake na gredlju na 2/3 njegove dolžine (0,05) 0,1-0,4 (0,6) mm dolge, njihova gostota je 10-20 (30) na milimeter. Predpleva istega antecija (3,1) 4-5,2 (6,2) mm dolga, razmerje med dolžinama predpleve in krovne pleve istega antecija je (0,72) 0,81-0,96 (1,9). Prašnice (1,6) 2-3,2 (3,8) mm dolge, pelodna zrna (22,8) 27,6-34,6 (39,1) μm velika. Zrelo zrno (1) 1,4-2,5 (2,8) mm dolgo.

4.8.5.4. *Dactylis glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*

D. pendula (Dumort.) Chase & Niles [1962, Index Grass. Sp., 1 : 530], pro syn.

D. glomerata L. ssp. *pendula* Dumort. 1824

Rastline visoke (44) 55,4-98,9 (126) cm, od tega dolžina vrhnjega internodija (19,5) 23,6-49,9 (55) cm, največji premer enega od internodijev na dnu stebila (1,5) 2-3 (3,5) mm, delež celotnega vrhnjega internodija v celotni dolžini stebila (GIN/VRA) je (0,3) 0,38-0,48 (0,58). Celotna dolžina (od kolenca do vrha listne ploskve) najdaljšega lista na jalovem poganjku (13,5) 25,9-53 (53) cm, njegova največja širina 2-3,9 (4) mm. Listna ploskev vrhnjega lista (9,5) 15,8-34,1 (45,5) cm dolga, in (2) 2,4-5,3 (6) mm široka, njena listna nožnica (10) 10,6-17,9 (24) cm dolga, razmerje med dolžinama listne ploskve in listne nožnice je (0,88) 1,21-2 (2,58). Dolžina listnih rež na listni povrhnjici (32,2) 35,9-40,9 (43,7) μm .

Celotno socvetje (5,8) 7,3-16,9 (19) cm dolgo, najdolnejše delno socvetje (2,7) 3,5-8,4 (9,5) cm dolgo, od tega goli del vejice (1,2) 1,8-5 (6) cm, celotno dolnje delno socvetje je (1,34) 1,5-2,05 (2,33)-krat daljše od golega dela vejice. Klaski (1) 2-3 (4) -cvetni, (4) 5-7,1 (7,9) mm dolgi in (1) 1,5-2,9 (3,2) mm široki, razmerje med številom cvetov in dolžino klaska (ŠCV/KKD) je (0,2) 0,3-0,5 (0,69). Dolnja (=zunanja) ogrinjalna pleva (2,3) 2,8-5,2 (6) mm dolga in (0,2) 0,4-0,9 (1,2) mm široka, z (0) 1-2 (3) žilami. Gornja (=notranja) pa (3,3) 3,5-5,1 (5,4) mm dolga in (0,4) 0,5-0,9 (1,1) mm široka, z 1-3 žilami. Razmerje med

dolžinama ogrinjalnih plev (DOPL/GOPL) je (0,46) 0,65-1,31 (1,67), razmerje med širinama ogrinjalnih plev (DOPŠ/GOPŠ) je (0,3) 0,4-1,88 (2,25), razmerje med povprečno dolžino ogrinjalnih plev in dolžino klaska pa (0,59) 0,62-0,86 (0,93). Najdaljše (dolnje) krovne pleve (nevštevši reso!) (3,2) 4,1-5,5 (7,1) mm dolge in (0,8) 0,8-1,1 (1,6) mm široke, njihov vrh postopno zožen do prisekan (izrobljen), s (0,3) 0,5-1,2 (1,8) mm dolgo reso, najdaljše štrleče dlake na gredlju na 2/3 njegove dolžine (0,05) 0,1-0,4 (0,6) mm dolge, njihova gostota je 10-20 na milimeter. Predpleva istega antecija (3) 3,5-4,8 (5,3) mm dolga, razmerje med dolžinama predpleve in krovne pleve istega antecija je (0,7) 0,75-0,99 (1,05). Prašnice (1,4) 1,9-2,7 (3,2) mm dolge, pelodna zrna (23,9) 26,5-30,8 (32,1) μ m velika. Zrelo zrno okoli 2 mm dolgo.

4.8.5.5. *Dactylis glomerata* ssp. *lobata*

- D. aschersoniana* Graebner [1899, Notizbl. Mus. Berlin, ser. II, 17 : 274]
D. glomerata L. ssp. *aschersoniana* (Graebner) Thell. [1911, Allgem. Bot. Z. Syst., 17 : 34]
D. glomerata L. ssp. *lobata* (Drejer) Lindberg fil. [1906, Finska Vet. Soc. Forhandl., 38 (13) : 9]
D. glomerata L. ssp. *pendula* Dumort. [1824, Obs. Gram. Fl. Belg. : 146]
D. glomerata L. ssp. *polygama* (Horvátovsky) Domin [1943, Acta Bot. Bohem., 14 : 102]
D. glomerata L. var. *angustata* Domin [1943, Acta Bot. Bohem., 14 : 102]
D. glomerata L. var. *aristulata* Issler [1933, Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar, Nouv. Sčr., 23 (1931-32) : 26]
D. glomerata L. var. *aschersoniana* (Graebner) Domin [1910, Beih. Bot. Centralbl., Abt. 2, 26 : 276]
D. glomerata L. var. *blepharantha* Domin [1943, Acta Bot. Bohem., 14 : 114]
D. glomerata L. var. *ciliatula* Domin [1943, Acta Bot. Bohem., 14 : 102]
D. glomerata L. var. *decalcata* Döll [1857, Fl. Bad. : 167]
D. glomerata L. var. *deflexa* Domin [1943, Acta Bot. Bohem., 14 : 102]
D. glomerata L. var. *flaccida* Celak. [1882, Prodr. Fl. Böhm. : 717]
D. glomerata L. var. *glaucoviridis* Domin [1943, Acta Bot. Bohem., 14 : 114]
D. glomerata L. var. *gracilis* Schur [1866, Enum. Pl. Transs. : 782]
D. glomerata L. var. *grandiflora* Issler [1933, Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar, Nouv. Sčr., 23 (1931-32) : 26]
D. glomerata L. var. *hirsuta* Issler [1933, Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar, Nouv. Sčr., 23 (1931-32) : 26]
D. glomerata L. var. *kroulikii* Domin [1943, Acta Bot. Bohem., 14 : 114]
D. glomerata L. var. *latifolia* Issler [1933, Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar, Nouv. Sčr., 23 (1931-32) : 26]
D. glomerata L. var. *lobata* Drejer [1838, Fl. Excurs. Hafn : 45] (b.)
D. glomerata L. var. *macrocephala* Domin [1943, Acta Bot. Bohem., 14 : 112]
D. glomerata L. var. *pallida* Issler [1933, Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar, Nouv. Sčr., 23 (1931-32) : 26]
D. glomerata L. var. *peritricha* Podp. [1926, Kvet. Moravy, 6 : 221]
D. glomerata L. var. *petrakii* Domin [1943, Acta Bot. Bohem., 14 : 120]
D. glomerata L. var. *prihodae* Domin [1943, Acta Bot. Bohem., 14 : 119]
D. glomerata L. var. *schustleri* Domin [1943, Acta Bot. Bohem., 14 : 111]
D. glomerata L. var. *subglomerata* Domin [1943, Acta Bot. Bohem., 14 : 115]
D. glomerata L. var. *subspiciformis* Domin [1943, Acta Bot. Bohem., 14 : 119]
D. glomerata L. var. *tenuifolia* Domin [1943, Acta Bot. Bohem., 14 : 102]
D. glomerata L. var. *violascens* Issler [1933, Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar, Nouv. Sčr., 23 (1931-32) : 26]
D. glomerata L. var. *violascens* Issler [1933, Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar, Nouv. Sčr., 23 (1931-32) : 26]
D. glomerata L. var. *virescens* Domin [1943, Acta Bot. Bohem., 14 : 117]
D. glomerata L. var. *virescens* Domin [1943, Acta Bot. Bohem., 14 : 117]
D. ortmanniana Opiz [1852, Seznam : 35] [nom. nud.]
D. polygama Horv. var. *glaucoviridis* (Domin) Soó [1972, Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 17 (1-2) : 118]
D. polygama Horv. var. *subglaucescens* (Domin) Soó [1972, Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 17 (1-2) : 118]
D. polygama Horv. var. *subglomerata* (Domin) Soó [1972, Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 17 (1-2) : 118] =
D. polygama Horv. var. *trichophora* (Domin) Soó [1972, Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 17 (1-2) : 118]
D. polygama Horv. var. *vuyckii* (Jansen & Wachter) Soó [1972, Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 17 (1-2) : 118]
D. polygama Horvátovszky [1774, Fl. Tynnav., 1 : 15]

Rastline visoke (37) 47-89 (118) cm, od tega dolžina vrhnjega internodija (14) 20-35,9 (45) cm, največji premer enega od internodijev na dnu stebila (1,5) 2-3,5 (4) mm, delež celotnega vrhnjega internodija v celotni dolžini stebila (GIN/VRA) je (0,29) 0,36-0,47 (0,6). Celotna dolžina (od kolenca do vrha listne ploskve) najdaljšega lista na jalovem poganjku (10) 26,5-52 (57) cm, njegova največja širina (1,5) 2-3,5 (5,5) mm. Listna ploskev vrhnjega lista razmeroma mlahava, (10) 13-28,6 (35,5) cm dolga, in (2) 2,5-4,5 (5) mm široka, njena listna nožnica (5,5) 7,5-12,5 (19) cm dolga, razmerje med dolžinama listne ploskve in listne nožnice je (0,25) 1,32-2,58 (4,47). Dolžina listnih rež na listni povrhnjici (24,3) 26-30,3 (31,4) μ m.

Celotno socvetje (3,4) 6,5-13,2 (19,8) cm dolgo, najdolnejše delno socvetje (1,5) 2,2-6 (9,2) cm dolgo, od tega goli del vejice (0,4) 1-3,8 (6,2) cm, celotno dolnje delno socvetje je (1,36) 1,55-2,25 (4,89)-krat daljše od golega dela vejice. Klaski 2-3 (4) -cvetni, (3,7) 4,3-5,9 (7,2) mm dolgi in (1,1) 1,3-2,3 (4,8) mm široki, razmerje med številom cvetov in dolžino klaska (ŠCV/KKD) je (0,31) 0,38-0,56 (0,69). Dolnja (=zunanja) ogrinjalna pleva (2,4) 3-4,8 (5,4) mm dolga in (0,3) 0,4-0,9 (1,2) mm široka, z 1-3 žilami. Gornja (=notranja) pa (2,5) 2,9-4,6 (5,3) mm dolga in (0,3) 0,4-0,8 (1) mm široka, z 1-3 žilami. Razmerje med dolžinama ogrinjalnih plev (DOPL/GOPL) je (0,57) 0,79-1,36 (1,8), razmerje med širinama ogrinjalnih plev (DOPŠ/GOPŠ) je (0,4) 0,58-1,94 (2,67), razmerje med povprečno dolžino ogrinjalnih plev in dolžino klaska pa (0,61) 0,67-0,84 (0,91). Najdaljše (dolnje) krovne pleve (nevštevši reso!) (3) 3,7-5 (5,6) mm dolge in (0,6) 0,7-0,9 (1,1) mm široke, njihov vrh postopno zožen do prisekan (izrobljen), z (0,1) 0,2-0,6 (0,9) mm dolgo reso, najdaljše štrleče dlake na gredlju na 2/3 njegove dolžine 0,05-0,2 (0,4) mm dolge, večinoma razvite le kot bodičke, njihova gostota je 10-20 (25) na milimeter. Predpleva istega antecija (2,5) 3-4,1 (4,7) mm dolga, razmerje med dolžinama predpleve in krovne pleve istega antecija je (0,68) 0,77-0,93 (1). Prašnice (1,5) 1,7-2,2 (2,5) mm dolge, pelodna zrna (21,2) 24,3-27,5 (28,8) mm velika. Zrelo zrno 1,2-2 mm dolgo. $2n=14$.

4.8.5.6. *Dactylis glomerata* ssp. "*reichenbachii*"

?*Dactylis glomerata* L. var. *reichenbachii* Hausm. ex Dalla Torre & Sarnth. 1906

?*Dactylis reichenbachii* (Hausm. ex Dalla Torre & Sarnth.) Meusel s. sod. 1965

Kot je bilo že omenjeno, sta dve OTE, ki pripadata tej morfološki skupini, od že opisanih taksonov najbližje prav tej podvrsti, vendar pa mu niti po nadmorski višini niti po geografski legi nahajališč ne ustrezata. Zato je ime "*reichenbachii*" rabljeno le pogojno in ga pišem v narekovajih. Obe populaciji vsekakor zahtevata podrobnejše preučevanje.

Rastline visoke (17,5) 19,5-31,5 (33,5) cm, od tega dolžina vrhnjega internodija (11,5) 12,6-19,4 (20,5) cm, največji premer enega od internodijev na dnu stebila (1) 1,1-1,9 (2) mm, delež celotnega vrhnjega internodija v celotni dolžini stebila (GIN/VRA) je (0,61) 0,62-0,65 (0,66). Celotna dolžina (od kolenca do vrha listne ploskve) najdaljšega lista na jalovem poganjku (3,5) 4,1-7,4 (8) cm, njegova največja širina (1,5) 1,7-2,8 (3) mm. Listna ploskev vrhnjega lista 1,2-1,3 (1,3) cm dolga, in 2 mm široka, njena listna nožnica (4) 4,6-8,4 (9) cm dolga, razmerje med dolžinama listne ploskve in listne nožnice je (0,13) 0,16-0,3 (0,33). Dolžina listnih rež na listni povrhnjici (27,1) 27,3-28,3 (28,5) μ m.

Celotno socvetje (1,3) 1,8-4,5 (5) cm dolgo, najdolnejše delno socvetje (0,7) 1-2,5 (2,8) cm dolgo, od tega goli del vejice (0,1) 0,3-1,5 (1,7) cm, celotno dolnje delno socvetje je

(1,65) 2,32-6,33 (7)-krat daljše od golega dela vejice. Klaski navadno 3-cvetni, (5) 5,2-6,2 (6,4) mm dolgi in (2) 2,3-4,2 (4,5) mm široki, razmerje med številom cvetov in dolžino klaska (ŠCV/KKD) je (0,47) 0,49-0,58 (0,6). Dolnja (=zunanja) ogrinjalna pleva (4,2) 4,3-4,9 (5) mm dolga in (0,6) 0,7-1 (1) mm široka, z 1-2 žilama. Gornja (=notranja) pa 4 mm dolga in 0,5-0,6 mm široka, z 1 žilo. Razmerje med dolžinama ogrinjalnih plev (DOPL/GOPL) je (1,05) 1,08-1,23 (1,25), razmerje med širinama ogrinjalnih plev (DOPŠ/GOPŠ) je (1,2) 1,26-1,61 (1,67), razmerje med povprečno dolžino ogrinjalnih plev in dolžino klaska pa (0,7) 0,72-0,81 (0,82). Najdaljše (dolnje) krovne pleve (nevštevši reso!) (4) 4,1-4,9 (5) mm dolge in 0,8-1 mm široke, njihov vrh naglo zožen do izrobljen, z 0,5-0,6 mm dolgo reso, najdaljše štrleče dlake na gredlju na 2/3 njegove dolžine 0,1-0,5 (0,6) mm dolge, njihova gostota je 10-15 na milimeter. Predpleva istega antecija (3,5) 3,6-4,4 (4,5) mm dolga, razmerje med dolžinama predpleve in krovne pleve istega antecija je (0,88) 0,88-0,9 (0,9). Prašnice (1,7) 1,7-2 (2) mm dolge, pelodna zrna (24,8) 25,3-28,7 (29,3) μm velika. $2n=14$.

4.8.5.7. *Dactylis glomerata* ssp. *slovenica*

Dactylis slovenica Domin 1923

Rastline visoke (132) 142-168,5 (170) cm, od tega dolžina vrhnjega internodija (61,5) 63,8-67 (67) cm, največji premer enega od internodijev na dnu stebila 4-5,6 (6) mm, delež celotnega vrhnjega internodija v celotni dolžini stebila (GIN/VRA) je (0,39) 0,39-0,47 (0,51). Celotna dolžina (od kolenca do vrha listne ploskve) najdaljšega lista na jalovem poganjku 85 cm, njegova največja širina 4 mm. Listna ploskev vrhnjega lista (26) 28,3-33,9 (35) cm dolga, in 7-8,1 (8,5) mm široka, njena listna nožnica (18,5) 19-25 (28) cm dolga, razmerje med dolžinama listne ploskve in listne nožnice je (1,21) 1,22-1,63 (1,73). Dolžina listnih rež na listni povrhnjici (40,7) 41,8-48,6 (49,7) μm .

Celotno socvetje (18) 18,6-26,1 (26,5) cm dolgo, najdolnejše delno socvetje (8) 8,8-13,8 (14,7) cm dolgo, od tega goli del vejice (6,3) 6,3-7,8 (8) cm, vejice na dnu socvetja pogosto nameščene v parih, celotno dolnje delno socvetje je (1,27) 1,35-1,77 (1,84)-krat daljše od golega dela vejice. Klaski (2) 2,4-3,6 (4) -cvetni, 6,5-7,1 (7,2) mm dolgi in (2,7) 2,8-3,3 (3,5) mm široki, razmerje med številom cvetov in dolžino klaska (ŠCV/KKD) je (0,29) 0,35-0,52 (0,56). Dolnja (=zunanja) ogrinjalna pleva (3,3) 3,8-6,2 (7) mm dolga in (0,3) 0,5-1,1 mm široka, z 1-3 žilami. Gornja (=notranja) pa (4,8) 4,9-5,7 (6) mm dolga in (0,6) 0,7-1 mm široka, z 1-2 žilama. Razmerje med dolžinama ogrinjalnih plev (DOPL/GOPL) je (0,66) 0,75-1,1 (1,17), razmerje med širinama ogrinjalnih plev (DOPŠ/GOPŠ) je (0,38) 0,53-1,52 (1,83), razmerje med povprečno dolžino ogrinjalnih plev in dolžino klaska pa (0,64) 0,65-0,87 (0,93). Najdaljše (dolnje) krovne pleve (nevštevši reso!) 5,3-5,6 mm dolge in 1-1,1 mm široke, njihov vrh postopno zožen do prisekan, z (0,5) 0,6-1,1 (1,2) mm dolgo reso, najdaljše štrleče dlake na gredlju na 2/3 njegove dolžine 0,05-0,1 (0,2) mm dolge, njihova gostota je (10) 12-15 na milimeter. Predpleva istega antecija 4,7-5 (5,1) mm dolga, razmerje med dolžinama predpleve in krovne pleve istega antecija je (0,84) 0,85-0,9 (0,91). Prašnice okoli 3,2 mm dolge. Zrelo zrno 1,9-2,2 mm dolgo. $2n=28$.

4.8.6. Določevalni ključ

Določevalni ključ je uporabni del sinteze rezultatov. Zanj so uporabljeni znaki, ki kar najbolj razlikujejo med alternativama posamezne točke. Ker je skupina pasje trave taksonomsko tako kritična, in ker takorekoč ni na voljo atributivnih znakov, žal v večini primerov prihaja do prekrivanja vrednosti posameznega znaka med alternativama, tako da do kolikor toliko zanesljive določitve lahko pridemo le z upoštevanjem večjega števila znakov.

Ključa tudi ni bilo moč narediti bolj simetričnega. Tako je vrstni red izločanja posameznih taksonov tak, da je za njihovo določanje moč uporabiti kar največje število znakov in da so pari alternativ kljub temu medsebojno antitetični.

Ključ je narejen za določanje taksonov pasje trave na območju Slovenije, tako taksona *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*" v njem ni, je pa vključen kot opomba pod *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*. Uporabljeni razponi vrednosti pri posameznih taksonih so taki, kot so bili uporabljeni v opisih (minimum, 1. oktil, 7. oktil, maksimum), pri alternativah, ki vodijo do več taksonov, pa so bili razponi preračunavani sproti upoštevanju mere vseh OTE pripadajočih tem taksonom.

1a Listna ploskev vrhnjega lista mlahava, (2,5) 12,5-28,5 (35,5) cm dolga, njena listna nožnica (5,5) 7,5-12,5 (19) cm dolga, razmerje med njima (0,25) 1,32-2,58 (4,47). Dolžina listnih rež na listni povrhnjici (24,3) 26-30,3 (31,4) µm. Celotno socvetje razmeroma rahlo, nekoliko spominja na socvetje pisanke. Klaski 2-3 (4) -cvetni, (3,7) 4,3-5,9 (7,2) mm dolgi in (1,1) 1,3-2,3 (4,8) mm široki. Gornja (=notranja) ogrinjalna pleva (2,5) 2,9-4,6 (5,3) mm dolga, najdaljše (dolnje) krovne pleve (nevštevši reso!) (3) 3,7-5 (5,6) mm dolge in (0,6) 0,7-0,9 (1,1) mm široke, z (0,1) 0,2-0,6 (0,9) mm dolgo reso, najdaljše štrleče dlake na gredlju na 2/3 njegove dolžine 0,05-0,2 (0,4) mm dolge. Predpleva istega antecija (2,5) 3-4,1 (4,7) mm dolga. Prašnice (1,5) 1,7-2,2 (2,5) mm dolge, pelodna zrna (21,2) 24,3-27,5 (28,8) µm velika. Zrelo zrno 1,2-2 mm dolgo.

.....*Dactylis glomerata* ssp. *lobata*

1b Listna ploskev vrhnjega lista večinoma razmeroma toga, (1,2) 5-24 (45,5) cm dolga, njena listna nožnica (2) 9,5-19 (28) cm dolga, razmerje med njima (0,13) 0,5-1,45 (5). Dolžina listnih rež na listni povrhnjici (27,08) 34,71-41,42 (52,69) mm. Celotno socvetje bolj gosto. Klaski (1) 2-5 (7)-cvetni, (4) 5,5-8 (9,7) mm dolgi in (1) 1,8-3,9 (5,3) mm široki. Gornja (=notranja) ogrinjalna pleva (2,7) 4-6 (6,7) mm dolga, Najdaljše (dolnje) krovne pleve (nevštevši reso!) (2,9) 4,3-5,8 (7,5) mm dolge in (0,7) 0,9-1,2 (1,6) mm široke, z (0,2) 0,5-1,2 (1,8) mm dolgo reso, najdaljše štrleče dlake na gredlju na 2/3 njegove dolžine 0,05-0,5 (0,6) mm dolge. Predpleva istega antecija (3) 4-5,2 (6,2) mm dolga. Prašnice (1,4) 2-3,1 (3,8) mm dolge, pelodna zrna (22,79) 27,27-33,50 (39,05) µm velika. Zrelo zrno (1) 1,5-2,5 (2,8) mm dolgo. 2

2a Rastline visoke (132) 142-168,5 (170) cm, največji premer enega od internodijev na dnu stebela 4-5,6 (6) mm. Širina najdaljšega lista na jalovem poganjku okoli 4 mm, njegova dolžina čez 50 cm, Listna ploskev vrhnjega lista (26) 28,3-33,9 (35) cm dolga, in 7-8,1 (8,5) mm široka, njena listna nožnica (18,5) 19-25 (28) cm dolga. Celotno socvetje (18) 18,6-26,1 (26,5) cm dolgo, vejice pogosto v parih, najdolnejše delno socvetje (8) 8,8-

- 13,8 (14,7) cm dolgo, od tega goli del vejice (6,3) 6,3-7,8 (8) cm. Najdaljše štrleče dlake na gredlju krovne pleve na 2/3 njegove dolžine 0,05 (0,2) mm dolge. Prašnice okoli 3,2 mm dolge. ***Dactylis glomerata* ssp. *slovenica***
- 2b Rastline visoke (15,5) 49 -111 (145) cm, največji premer enega od internodijev na dnu stebela (1) 2-4 (6) mm. Širina najdaljšega lista na jalovem poganjku (1,5) 2-3,5 (5) cm, njegova dolžina (2,5) 13-50 (84) cm, Listna ploskev vrhnjega lista (1,2) 5-22 (45,5) cm dolga, in 2-5 (6) mm široka, njena listna nožnica (2) 9,5-19 (24) cm dolga. Celotno socvetje (1,3) 4,5-14,55 (25,5) cm dolgo, vejice pogosto v parih, najdolnjeje delno socvetje (0,7) 2,1-7,9 (14,5) cm dolgo, od tega goli del vejice (0,1) 0,8-5 (8) cm. Predpleve (3) 4-5,2 (6,2) dolge, najdaljše štrleče dlake na gredlju na 2/3 njegove dolžine 0,05-0,5 (0,6) mm dolge. Prašnice (1,4) 2-3,1 (3,8) mm dolge. **3**
- 3a Listna ploskev vrhnjega lista (9,5) 15,8-34,1 (45,5) cm dolga, njena listna nožnica (10) 10,6-17,9 (24) cm dolga, razmerje med njima (0,88) 1,21-2 (2,58). Klaski (1) 2-3 (4) - cvetni, (1) 1,5-2,9 (3,2) mm široki. Večinoma gozdna rastlina ***Dactylis glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula***
- 3b Listna ploskev vrhnjega lista (1,2) 4,5-19 (33) cm dolga, njena listna nožnica (2) 9-19 (23) cm, razmerje med njima (0,13) 0,48-1,22 (5). Klaski (1) 2-5 (7)-cvetni, (1) 2-4 (5,3) mm široki. Večinoma rastlina odprtih rastišč **4**
- 4a Rastline visoke (15,5) 35-74 (85,5) cm, od tega dolžina vrhnjega internodija (4,1) 17,5-35,7 (44) cm, listna ploskev vrhnjega lista (2) 3-9,5 (11,5) cm dolga, in (2) 2-3,5 (3,5) mm široka, njena listna nožnica (6,2) 7,5-13,3 (16) cm dolga. Celotno socvetje (1,7) 2,8-6,2 (7,1) cm dolgo, najdolnjeje delno socvetje (0,7) 1,2-2,8 (3,8) cm dolgo, od tega goli del vejice (0,1) 0,2-1,2 (1,7) cm, celotno dolnje delno socvetje je (1,88) 2,1-6,75 (12) -krat daljše od golega dela vejice, klaski obstojni še dolgo po cvetenju. Rastlina toplih suhih travnišč. ***Dactylis glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* ***
- 4b Rastline visoke (47) 65,5-120 (145) cm, od tega dolžina vrhnjega internodija (18) 28-51,4 (77) cm. Listna ploskev vrhnjega lista (6,5) 9,5-20,8 (33) cm dolga, in (2) 2,5-5 (6) mm široka, njena listna nožnica (2) 11,5-19,3 (23) cm dolga. Celotno socvetje (3,2) 6,7-15 (25,5) cm dolgo, najdolnjeje delno socvetje (2,3) 3,5-8,7 (14,5) cm dolgo, od tega goli del vejice (1) 1,7-5,5 (8) cm, celotno dolnje delno socvetje je (1,36) 1,55-2,25 (4,89) -krat daljše od golega dela vejice. klaski se hitro osujejo. Rastlina gojenih travnikov in ruderalnih mest ***Dactylis glomerata* L. ssp. *glomerata* var. *glomerata***

* opomba: Rastline na zunaj precej podobne *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*, vendar dolžina listnih rež na listni povrhnjici (27,1) 27,3-28,3 (28,5) µm: ***Dactylis glomerata* ssp. "*reichenbachii*"**

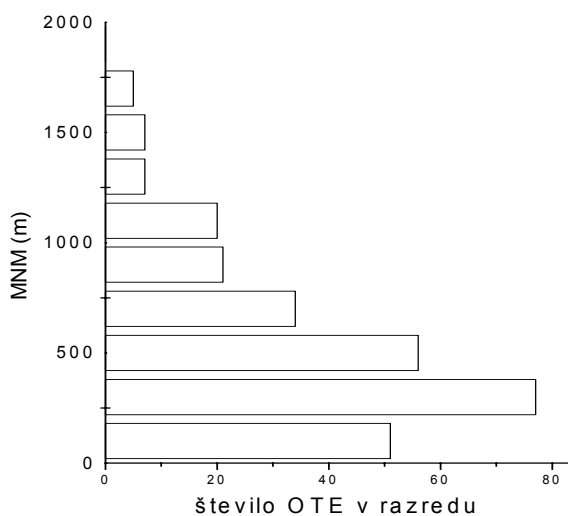
4.8.7. Razširjenost posameznih taksonov v Sloveniji

Pri vsakem obravnavanem taksonu (razen *D. glomerata* ssp. *glomerata*, ki je dalje deljen na varietete) je naveden tudi seznam revidiranega materiala urejen po zaporedju OTE.

Dokaj prepoznavni vzorci razširjenosti so se pokazali pri številčno bolj zastopanih taksonih (predvsem *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata*), manj prepoznavni pri srednje zastopanih taksonih, medtem ko je o razširjenosti dveh najšibkeje zastopanih taksonov zaradi zelo majhnega vzorca ponovno težko sklepati.

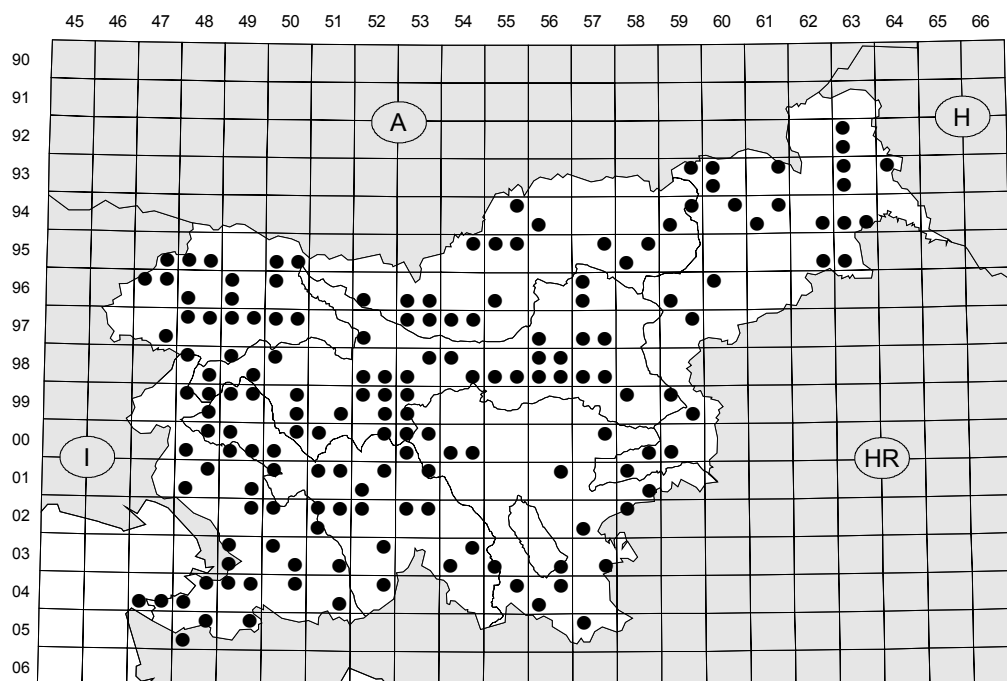
4.8.7.1. *Dactylis glomerata* ssp. *glomerata*

Tipska podvrsta pasje trave je po pričakovanju razširjena po vsej Sloveniji od nižin do subalpskega pasu. Histogram (sl. 79) prikazuje bolj pogostnost vzorčenja kot pogostnost pojavljanja, saj ta takson lahko srečamo praktično povsod (sl. 80).



Sl. 79: Višinska razširjenost *D. glomerata* ssp. *glomerata* v Sloveniji

Fig. 79: Altitudinal distribution of *D. glomerata* ssp. *glomerata* in Slovenia



Sl. 80: Znana razširjenost *D. glomerata* ssp. *glomerata* v Sloveniji

Fig. 80: Known distribution of *D. glomerata* ssp. *glomerata* in Slovenia

4.8.7.2. *Dactylis glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata*

Specimina visa

- Slovenija: Ljubljana, 300 m. n. m, MTB: 9953/1, leg.: A. Paulin, 7. 1. 1900. [št. pole 11382, OTE 214]
 Slovenija: Ljubljana, 295 m. n. m, MTB: 9953/1, leg.: R. Justin, 10. 3. 1905. [št. pole 11393, OTE 27]
 Slovenija: Notranjski Snežnik, "Jata", 1000 m. n. m, MTB: 10452/2, leg.: R. Justin, 15. 3. 1905. [št. pole 11398, OTE 34]
 Slovenija: Podnanos, 175 m. n. m, MTB: 10249/2, leg.: R. Justin, 16. 3. 1905. [št. pole 11397, OTE 35]
 Slovenija: Ljubljana ?, 300 m. n. m, MTB: 9953/1, leg.: N. Jogan, 2. 6. 1905. [OTE 115]
 Slovenija: Trebelno, Štatenberg, 380 m. n. m, MTB: 10156/2, leg.: R. Justin, 6. 6. 1907. [št. pole 11394, OTE 26]
 Slovenija: Ljubljana, 300 m. n. m, MTB: 9953/1, leg.: F. Dolšak, 4. 6. 1921. [št. pole 11384, OTE 215]
 Slovenija: Ljubljana, 295 m. n. m, MTB: 9953/1, leg.: M. Zalokar, 5. 6. 1935. [št. pole 11390, OTE 217]
 Slovenija: Podutik, Glinice, 350 m. n. m, MTB: 9952/2, leg.: A. Budnar, 23. 5. 1937. [št. pole 11387, OTE 32]
 Slovenija: Celje, 240 m. n. m, MTB: 9757/4, leg.: A. Knap, 5. 8. 1938. [št. pole 11388, OTE 213]
 Slovenija: Ljubljana, 300 m. n. m, MTB: 9953/1, leg.: A. Martinčič, 30. 5. 1950. [št. pole 11385, OTE 216]
 Slovenija: Šmarna Gora, 660 m. n. m, MTB: 9852/4, leg.: Kržan & Oprešnik, 15. 7. 1952. [št. pole 43034, OTE 29]
 Slovenija: Rašica, 400 m. n. m, MTB: 9853/3, leg.: F. Šuštar, 10. 6. 1956. [št. pole 45689, OTE 221]
 Slovenija: Rašica, 600 m. n. m, MTB: 9853/3, leg.: F. Šuštar, 10. 6. 1956. [št. pole 45691, OTE 212]
 Slovenija: Rašica, 500 m. n. m, MTB: 9853/3, leg.: F. Šuštar, 17. 6. 1956. [št. pole 45690, OTE 211]
 Slovenija: Drama - Kozarje, 160 m. n. m, MTB: 10158/1, leg.: R. Luštek, 24. 4. 1966. [št. pole 93406, OTE 31]
 Slovenija: Ostrog - Šentjakob, 150 m. n. m, MTB: 10158/1, leg.: R. Luštek, 22. 5. 1966. [št. pole 93407, OTE 30]
 Slovenija: Kopitnik, Bastič, 400 m. n. m, MTB: 9857/3, leg.: T. Knez, 7. 6. 1970. [št. pole 35411, OTE 218]
 Slovenija: Počehova, 300 m. n. m, MTB: 9459/2, leg.: L. Godicl, 13. 7. 1971. [št. pole 40094, OTE 219]
 Slovenija: Strunjan, 2 m. n. m, MTB: 10447/4, leg.: T. Wraber & M. Lovka, 27. 4. 1973. [št. pole 43205, OTE 28]
 Slovenija: Gračnica, Lipni dol, 400 m. n. m, MTB: 9857/4, leg.: T. Knez, 15. 6. 1973. [št. pole 35410, OTE 41]
 Slovenija: Bela krajina, Sinji vrh, 450 m. n. m, MTB: 10557/1, leg.: A. Podobnik, 4. 7. 1979. [št. pole 96394, OTE 33]
 Slovenija: Vinica - Učakovci, 200 m. n. m, MTB: 10557/1, leg.: A. Podobnik, 30. 6. 1980. [št. pole 99019, OTE 39]
 Slovenija: Črnuče, Brod, 300 m. n. m, MTB: 9953/1, leg.: N. Jogan, 10. 10. 1987. [št. pole 130871, OTE 208]

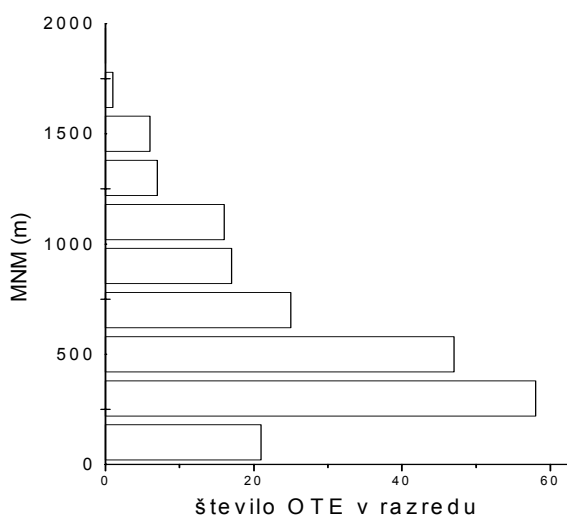
- Slovenija: Lj., Bežigrad, 300 m. n. m, MTB: 9953/1, leg.: N. Jogan, 15. 5. 1988. [OTE 195]
Slovenija: Goli vrh, 320 m. n. m, MTB: 10057/2, leg.: M. Kačičnik, 12. 5. 1989. [št. pole 122247, OTE 46]
Slovenija: Izola, kamnolom, 30 m. n. m, MTB: 10447/4, leg.: N. Jogan, 15. 5. 1989. [št. pole p19, OTE 84]
Slovenija: Ljubljanski grad, SV, 340 m. n. m, MTB: 9953/3, leg.: N. Jogan, 20. 5. 1989. [OTE 114]
Slovenija: Izola, obala, 2 m. n. m, MTB: 10447/4, leg.: N. Jogan, 4. 6. 1989. [št. pole p111, OTE 94]
Slovenija: Ljubljanski grad, 360 m. n. m, MTB: 9953/3, leg.: N. Jogan, 10. 6. 1989. [OTE 112]
Slovenija: Ljubljanski grad, JZ, 350 m. n. m, MTB: 9953/3, leg.: N. Jogan, 10. 6. 1989. [OTE 113]
Slovenija: Ig, 350 m. n. m, MTB: 10053/1, leg.: N. Jogan, 27. 6. 1989. [št. pole l536, OTE 103]
Slovenija: Kamniške Alpe, pod pl. Rzenik, 1500 m. n. m, MTB: 9653/3, leg.: N. Jogan, 4. 8. 1989. [št. pole a181, OTE 96]
Slovenija: Ljubljana, Bežigrad, 300 m. n. m, MTB: 9953/1, leg.: N. Jogan, 1. 9. 1989. [št. pole l630, OTE 104]
Slovenija: Ljubljana, Bežigrad, 300 m. n. m, MTB: 9953/1, leg.: N. Jogan, 1. 10. 1989. [OTE 111]
Slovenija: Planinsko polje, Laze, 500 m. n. m, MTB: 10151/2, leg.: N. Jogan, 7. 10. 1989. [št. pole l608, OTE 107]
Slovenija: Planinsko polje, Laze, 460 m. n. m, MTB: 10151/2, leg.: N. Jogan, 7. 10. 1989. [št. pole l624, OTE 105]
Slovenija: Tinjan, 370 m. n. m, MTB: 10449/1, leg.: N. Jogan, 1. 12. 1989. [št. pole p305, OTE 93]
Slovenija: Osp, 50 m. n. m, MTB: 10449/1, leg.: N. Jogan, 1. 12. 1989. [št. pole p332, OTE 95]
Slovenija: Žerjav, jalovišče, 700 m. n. m, MTB: 9555/1, leg.: N. Jogan, 22. 6. 1991. [št. pole a515, OTE 98]
Slovenija: Sl. Gorice, Drankovec, 330 m. n. m, MTB: 9360/3, leg.: K. Prosenc, 6. 7. 1991. [št. pole 127286, OTE 13]
Slovenija: Črnomelj, Mavrlen, 380 m. n. m, MTB: 10456/2, leg.: J. Triplat, 5. 6. 1992. [št. pole 124544, OTE 47]
Slovenija: nad Slavkovim domom, 500 m. n. m, MTB: 9852/3, leg.: N. Jogan, 16. 6. 1992. [št. pole l786, OTE 90]
Slovenija: Jesenice, Podmežakla, 585 m. n. m, MTB: 9550/3, leg.: M. Egart, 8. 6. 1993. [št. pole 125729, OTE 43]
Slovenija: Krvavec, 1400 m. n. m, MTB: 9753/1, leg.: N. Jogan, 30. 6. 1993. [št. pole a683, OTE 91]
Slovenija: Črna, Kogelnik, 700 m. n. m, MTB: 9555/1, leg.: N. Jogan, 10. 9. 1993. [št. pole a724, OTE 88]
Slovenija: Stražišče, Šmarjetna gora, 390 m. n. m, MTB: 9752/3, leg.: T. Demšar, 24. 5. 1994. [št. pole 125557, OTE 40]
Slovenija: Kamnik, Duplica, 360 m. n. m, MTB: 9853/2, leg.: B. Volkar, 1. 6. 1994. [št. pole 125715, OTE 210]
Slovenija: Prlekija, Gomila, 325 m. n. m, MTB: 9461/2, leg.: N. Jogan, 11. 6. 1994. [št. pole š722, OTE 92]
Slovenija: Trnovski gozd, Otlica, 850 m. n. m, MTB: 10049/3, leg.: N. Jogan, 18. 6. 1994. [št. pole p1316, OTE 89]
Slovenija: Črna, Bistra, 650 m. n. m, MTB: 9555/1, leg.: N. Jogan, 19. 6. 1994. [št. pole a814, OTE 85]
Slovenija: Krvavec, Davovec, 800 m. n. m, MTB: 9753/1, leg.: N. Jogan, 1. 7. 1994. [št. pole a751, OTE 86]
Slovenija: Savica, 700 m. n. m, MTB: 9748/2, leg.: N. Jogan, 3. 7. 1994. [št. pole a774, OTE 87]
Slovenija: Zasavska gora, 700 m. n. m, MTB: 9855/3, leg.: N. Jogan, 23. 4. 1995. [št. pole l933, OTE 69]
Slovenija: Vrhnika, Podlipska dolina, 320 m. n. m, MTB: 10051/1, leg.: B. Rozman, 4. 6. 1995. [št. pole 131702, OTE 248]
Slovenija: G. Ležeče - Vremščica, 600 m. n. m, MTB: 10350/1, leg.: N. Jogan, 28. 6. 1995. [št. pole p1544, OTE 64]
Slovenija: Limbuš, Grajski grič, 300 m. n. m, MTB: 9459/3, leg.: N. Mori, 23. 7. 1995. [št. pole 130377, OTE 209]
Slovenija: Posotelje, Zagaj, 200 m. n. m, MTB: 9959/4, leg.: N. Jogan, 30. 7. 1995. [št. pole 131185, OTE 257]
Slovenija: Kozjansko, Vino Gora, 500 m. n. m, MTB: 9959/1, leg.: N. Jogan, 2. 8. 1995. [št. pole 131197, OTE 299]
Slovenija: Uskovnica - Voje, 1100 m. n. m, MTB: 9649/3, leg.: N. Jogan, 27. 8. 1995. [št. pole a889, OTE 70]
Slovenija: Grosuplje, Magdalenska gora, Hrastje, 350 m. n. m, MTB: 10053/2, leg.: D. Simonič, 19. 5. 1996. [št. pole 130122, OTE 9]
Italija: Furlanija-Juljska krajina, Ciarlec, 800 m. n. m, MTB: 9743/3, leg.: N. Jogan, 29. 5. 1996. [št. pole h289, OTE 58]
Italija: Furlanija-Juljska krajina, nad Glinščico, 440 m. n. m, MTB: 10349/3, leg.: N. Jogan, 30. 5. 1996. [št. pole h304, OTE 60]
Slovenija: Prlekija, Godemarci, 230 m. n. m, MTB: 9462/4, leg.: S. Ciglarič, 1. 6. 1996. [št. pole 127476, OTE 10]
Slovenija: Tolmin, Čiginj, 200 m. n. m, MTB: 9848/1, leg.: P. Golja, 2. 6. 1996. [št. pole 127567, OTE 11]
Slovenija: Vinska gora - Radojč, 750 m. n. m, MTB: 9657/1, leg.: N. Jogan, 2. 6. 1996. [št. pole š784, OTE 66]
Slovenija: Velenje, Radojč, 650 m. n. m, MTB: 9657/1, leg.: N. Jogan, 2. 6. 1996. [št. pole š795, OTE 48]
Slovenija: Iški vintgar, 380 m. n. m, MTB: 10152/2, leg.: N. Jogan, 7. 6. 1996. [št. pole l968, OTE 71]
Slovenija: Golnik, Tenetiše, 480 m. n. m, MTB: 9652/3, leg.: T. Vidic, 10. 6. 1996. [št. pole 127506, OTE 15]
Slovenija: Volčja draga, 55 m. n. m, MTB: 10048/3, leg.: N. Jogan, 16. 6. 1996. [št. pole p1750, OTE 52]
Slovenija: Nanos, Pleša, 1250 m. n. m, MTB: 10250/1, leg.: N. Jogan, 28. 6. 1996. [št. pole p1669, OTE 65]
Slovenija: Krvavec, Gospinca, 1400 m. n. m, MTB: 9753/1, leg.: N. Jogan, 4. 7. 1996. [št. pole a895, OTE 68]
Slovenija: Prešnica, 460 m. n. m, MTB: 10449/2, leg.: N. Jogan, 6. 7. 1996. [št. pole p1680, OTE 67]
Slovenija: Koper, Sermin, 84 m. n. m, MTB: 10448/2, leg.: K. Marc, 25. 7. 1996. [št. pole 127380, OTE 14]
Slovenija: Brkini, ob Perilu, 550 m. n. m, MTB: 10450/2, leg.: N. Jogan, 25. 7. 1996. [št. pole 130497, OTE 298]
Hrvatska: Pula, Pješčana uvala, 5 m. n. m, MTB: 11149/3, leg.: N. Jogan, 27. 4. 1997. [št. pole h355, OTE 79]

- Slovenija: Turjak - Grosuplje, odcep Gradež, 560 m. n. m, MTB: 10153/2, leg.: P. Presetnik, 17. 5. 1997. [št. pole 127741, OTE 21]
- Slovenija: Plački vrh, 500 m. n. m, MTB: 9359/2, leg.: B. Trčak, 17. 5. 1997. [št. pole š862, OTE 144]
- Slovenija: Ljutomer, Babinci, 178 m. n. m, MTB: 9463/3, leg.: N. Horvatić, 18. 5. 1997. [št. pole 127770, OTE 20]
- Slovenija: Ig, Golo, Mali Vrhek, 650 m. n. m, MTB: 10053/3, leg.: M. Dolinšek, 18. 5. 1997. [št. pole 127914, OTE 16]
- Slovenija: Bohor, Mrzla planina, 700 m. n. m, MTB: 9958/1, leg.: N. Jogan, 24. 5. 1997. [št. pole 11003, OTE 76]
- Slovenija: Dolenje-Jelšane, 460 m. n. m, MTB: 10451/4, leg.: W. Starmuehler, 28. 5. 1997. [št. pole 131342, OTE 207]
- Slovenija: Žiri, Stara vas, 490 m. n. m, MTB: 9950/4, leg.: S. Lukančič, 30. 5. 1997. [št. pole 127791, OTE 19]
- Slovenija: Horjul, 320 m. n. m, MTB: 9951/4, leg.: K. Vogel, 1. 6. 1997. [št. pole 127802, OTE 22]
- Slovenija: Murska Sobota - Noršinci, 187 m. n. m, MTB: 9363/1, leg.: E. Dominko, 3. 6. 1997. [št. pole 127832, OTE 18]
- Slovenija: Postojna, Veliki Otok, 540 m. n. m, MTB: 10251/1, leg.: B. Fajdiga, 8. 6. 1997. [št. pole 127801, OTE 23]
- Slovenija: Murska Sobota, Kukeč, Vrej, 300 m. n. m, MTB: 9263/3, leg.: Š. Gorički, 5. 7. 1997. [št. pole 127822, OTE 17]
- Slovenija: Plački vrh, 400 m. n. m, MTB: 9359/2, leg.: N. Jogan, 17. 5. 1998. [št. pole š870, OTE 145]
- Slovenija: Vremščica, pod vrhom, 900 m. n. m, MTB: 10350/1, leg.: N. Jogan, 24. 6. 1998. [št. pole p2024, OTE 74]
- Slovenija: Bohinj, Ukanc, 550 m. n. m, MTB: 9749/1, leg.: N. Jogan, 28. 6. 1998. [št. pole a916, OTE 53]
- Slovenija: Komarča, Črno jezero, 1300 m. n. m, MTB: 9748/2, leg.: N. Jogan, 3. 7. 1998. [št. pole a997, OTE 56]
- Slovenija: Krnsko jezero, 1500 m. n. m, MTB: 9748/1, leg.: N. Jogan, 5. 7. 1998. [št. pole a972, OTE 54]
- Slovenija: Lepena, 800 m. n. m, MTB: 9648/3, leg.: N. Jogan, 5. 7. 1998. [št. pole a994, OTE 55]
- Slovenija: Krvavec, 1230 m. n. m, MTB: 9753/1, leg.: N. Jogan, 9. 7. 1998. [OTE 232]
- Slovenija: Krvavec, Gospinca, 1470 m. n. m, MTB: 9753/1, leg.: N. Jogan, 9. 7. 1998. [OTE 233]
- Slovenija: Vrtovin, Fužina, 100 m. n. m, MTB: 10148/2, leg.: T. Jug, 11. 5. 1999. [št. pole 131594, OTE 256]
- Slovenija: Visoko-Galetovo, 450 m. n. m, MTB: 9856/3, leg.: N. Jogan, 16. 5. 1999. [št. pole L1192, OTE 148]
- Slovenija: Log pri Brezovici, 300 m. n. m, MTB: 9952/4, leg.: T. Sedmak, 29. 5. 1999. [št. pole 128915, OTE 7]
- Slovenija: Cerklje, Grad, 450 m. n. m, MTB: 9753/1, leg.: B. Vilhar, 6. 7. 1999. [OTE 231]
- Slovenija: Pohorje, sotočje Piklerice in Črnave, 1090 m. n. m, MTB: 9558/2, leg.: B. Frajman, 6. 7. 1999. [OTE 247]
- Slovenija: Mala Peca, vrh, 1730 m. n. m, MTB: 9554/2, leg.: K. Pliberšek, 20. 7. 1999. [OTE 228]
- Slovenija: Mala Peca, Topla, Florin, 1350 m. n. m, MTB: 9554/2, leg.: K. Pliberšek, 20. 7. 1999. [OTE 229]
- Slovenija: Mala Peca, Topla, Florin, 1000 m. n. m, MTB: 9554/2, leg.: K. Pliberšek, 20. 7. 1999. [OTE 230]
- Slovenija: Fiesa, 0 m. n. m, MTB: 10447/4, leg.: J. Plazar, 6. 5. 2000. [OTE 122]
- Slovenija: Gorenja Vas, Trata, 400 m. n. m, MTB: 9850/1, leg.: H. Fortuna, 7. 5. 2000. [št. pole 131671, OTE 249]
- Slovenija: Sl. Gorice, Hrastovenjek, Loke, 240 m. n. m, MTB: 9460/2, leg.: V. Zakšek, 14. 5. 2000. [št. pole 131677, OTE 250]
- Slovenija: Črneče, Epšek, 380 m. n. m, MTB: 9455/2, leg.: M. Epšek, 18. 5. 2000. [št. pole 131509, OTE 255]
- Slovenija: Šentilj, Ljubej, 300 m. n. m, MTB: 9360/1, leg.: V. Lešer, 27. 5. 2000. [št. pole 131534, OTE 253]
- Slovenija: Celje, Šmartno, Rupe, 500 m. n. m, MTB: 9657/3, leg.: M. Šumej, 27. 5. 2000. [št. pole 131582, OTE 251]
- Slovenija: Kostanjevica na Krki, Orehovec, 220 m. n. m, MTB: 10158/4, leg.: A. Kavčič, 20. 6. 2000. [št. pole 131524, OTE 254]
- Slovenija: Rombon, Veliki rob, 1500 m. n. m, MTB: 9647/1, leg.: B. Frajman, 27. 6. 2000. [OTE 197]
- Slovenija: Stari Trg pri Ložu, Kozarišče, Šmaraški gozd, 600 m. n. m, MTB: 10352/2, leg.: B. Trčak, 27. 6. 2000. [OTE 336]
- Slovenija: Slivnica, 1100 m. n. m, MTB: 10252/1, leg.: B. Trčak, 1. 7. 2000. [OTE 222]
- Slovenija: Zreče, Lukanja, 800 m. n. m, MTB: 9558/3, leg.: B. Frajman, 3. 7. 2000. [OTE 240]
- Slovenija: Oplotnica, Lukanja, 800 m. n. m, MTB: 9558/3, leg.: B. Frajman, 3. 7. 2000. [OTE 242]
- Slovenija: Zreče, Padeški vrh, 800 m. n. m, MTB: 9558/3, leg.: B. Frajman, 4. 7. 2000. [OTE 241]
- Slovenija: Oplotnica, Črno jezero, 1200 m. n. m, MTB: 9558/2, leg.: B. Frajman, 5. 7. 2000. [OTE 243]
- Slovenija: Cerklje, Otalež, Travnik, 300 m. n. m, MTB: 9949/2, leg.: N. Jogan & al., 27. 7. 2000. [OTE 201]
- Slovenija: Gorenja vas, Podgora, 450 m. n. m, MTB: 9950/2, leg.: N. Jogan, 29. 7. 2000. [OTE 203]
- Slovenija: Cerklje, Kotel, 1170 m. n. m, MTB: 9849/1, leg.: B. Frajman & S. Strgulc, 30. 7. 2000. [OTE 204]
- Slovenija: Cerklje (ŠRT1), 400 m. n. m, MTB: 9849/4, leg.: N. Jogan, 1. 8. 2000. [OTE 281]
- Slovenija: Cerklje (ŠRT2), 350 m. n. m, MTB: 9849/4, leg.: N. Jogan, 1. 8. 2000. [OTE 282]
- Slovenija: Cerklje (ŠRT3), 500 m. n. m, MTB: 9849/4, leg.: N. Jogan, 1. 8. 2000. [OTE 283]
- Slovenija: Kobilica, Kozjijska grapa, 300 m. n. m, MTB: 9948/2, leg.: N. Jogan, 2. 8. 2000. [OTE 199]
- Slovenija: Strmec-Robar, 970 m. n. m, MTB: 10150/1, leg.: N. Jogan & B. Trčak, 9. 8. 2000. [OTE 125]
- Slovenija: Strmec-Robar?, 970 m. n. m, MTB: 10151/1, leg.: N. Jogan & B. Trčak, 10. 8. 2000. [OTE 126]
- Slovenija: Javornik na Črnim vrhom, 1200 m. n. m, MTB: 10150/1, leg.: J. Plazar, 11. 8. 2000. [OTE 123]

- Slovenija: Branik, 100 m. n. m, MTB: 10148/2, leg.: N. Jogan, 15. 8. 2000. [OTE 284]
Slovenija: Mislinja, Sovič, 1000 m. n. m, MTB: 9557/2, leg.: B. Frajman, 24. 8. 2000. [OTE 235]
Slovenija: Mislinja, Sovič, 1000 m. n. m, MTB: 9557/2, leg.: B. Frajman, 24. 8. 2000. [OTE 244]
Slovenija: Mislinja, Sovič, 1100 m. n. m, MTB: 9557/2, leg.: B. Frajman, 24. 8. 2000. [OTE 245]
Slovenija: Kras, Lipica-Lokev, Škibini, 440 m. n. m, MTB: 10349/1, leg.: N. Jogan, 25. 8. 2000. [OTE 285]
Slovenija: Mislinja, Stara Glažuta, 1000 m. n. m, MTB: 9557/2, leg.: B. Frajman, 27. 8. 2000. [OTE 246]
Slovenija: Velika Račna, 330 m. n. m, MTB: 10054/3, leg.: N. Jogan, 30. 8. 2000. [OTE 286]
Slovenija: Vršič, V Klinu, 1150 m. n. m, MTB: 9548/4, leg.: N. Jogan, 3. 9. 2000. [OTE 181]
Slovenija: Idrsko, proti Livku, 500 m. n. m, MTB: 9747/4, leg.: N. Jogan, 3. 9. 2000. [OTE 182]
Slovenija: Čepovan, 650 m. n. m, MTB: 9948/4, leg.: N. Jogan, 3. 9. 2000. [OTE 183]
Slovenija: Predmeja-Trnovo, Petrov hrib, 1150 m. n. m, MTB: 10049/1, leg.: N. Jogan, 3. 9. 2000. [OTE 184]
Slovenija: Hotedršča-Godovič, pod Slemenom, 600 m. n. m, MTB: 10050/2, leg.: N. Jogan, 3. 9. 2000. [OTE 185]
Slovenija: Zaplana, Strmica-Jerinov grič, 500 m. n. m, MTB: 10051/1, leg.: N. Jogan, 3. 9. 2000. [OTE 186]
Slovenija: Kovk-Sinji vrh, 950 m. n. m, MTB: 10049/4, leg.: N. Jogan, 3. 9. 2000. [OTE 187]
Slovenija: Črni vrh-Col, Bukova Špica, 950 m. n. m, MTB: 10050/3, leg.: N. Jogan, 3. 9. 2000. [OTE 188]
Slovenija: Log pod Mangartom, 600 m. n. m, MTB: 9647/2, leg.: N. Jogan, 3. 9. 2000. [OTE 192]
Slovenija: Log pod Mangartom, Strmška glava, 800 m. n. m, MTB: 9547/4, leg.: N. Jogan, 3. 9. 2000. [OTE 193]
Slovenija: Jelovica, Ledine, Pašni vrh, 1180 m. n. m, MTB: 9750/2, leg.: N. Jogan, 8. 9. 2000. [OTE 149]
Slovenija: Jelovica, Ledine, nad Mrzlo dolino, 1140 m. n. m, MTB: 9750/2, leg.: N. Jogan, 8. 9. 2000. [OTE 150]
Slovenija: Mežakla, Kočna-Podhom, 660 m. n. m, MTB: 9550/3, leg.: N. Jogan, 8. 9. 2000. [OTE 151]
Slovenija: Bled, Krnica, nad Hotunjami, 790 m. n. m, MTB: 9650/1, leg.: N. Jogan, 8. 9. 2000. [OTE 152]
Slovenija: Pokljuka, Koprivnik, 930 m. n. m, MTB: 9749/2, leg.: N. Jogan, 8. 9. 2000. [OTE 153]
Slovenija: Jelovic, Bitenjska pl., 950 m. n. m, MTB: 9750/1, leg.: N. Jogan, 8. 9. 2000. [OTE 154]
Slovenija: Fjesa, Pacug, 2 m. n. m, MTB: 10447/4, leg.: T. Bačič, 9. 9. 2000. [OTE 194]
Slovenija: Krška kotlina, peskokop Ravno, 150 m. n. m, MTB: 10158/1, leg.: N. Jogan, 9. 9. 2000. [OTE 280]
Slovenija: Sodražic, Pusti hrib-Gašpinovo, 710 m. n. m, MTB: 10253/2, leg.: N. Jogan, 9. 9. 2000. [OTE 155]
Slovenija: Metlika, Križevska vas, 170 m. n. m, MTB: 10357/4, leg.: N. Jogan, 9. 9. 2000. [OTE 156]
Slovenija: Gorjanci, Škemljevec, 500 m. n. m, MTB: 10257/3, leg.: N. Jogan, 9. 9. 2000. [OTE 157]
Slovenija: Ribnica-Kočevje, Jasnica, 500 m. n. m, MTB: 10354/2, leg.: N. Jogan, 9. 9. 2000. [OTE 158]
Slovenija: Gorjanci, Vahta, 680 m. n. m, MTB: 10257/3, leg.: N. Jogan, 9. 9. 2000. [OTE 159]
Slovenija: Mozelj-Rajndol, 510 m. n. m, MTB: 10455/2, leg.: N. Jogan, 9. 9. 2000. [OTE 160]
Slovenija: Zagodec-Jelenja vas, 400 m. n. m, MTB: 10456/3, leg.: N. Jogan, 9. 9. 2000. [OTE 161]
Slovenija: Turjak, Mali Ločnik, 560 m. n. m, MTB: 10153/2, leg.: N. Jogan, 9. 9. 2000. [OTE 162]
Slovenija: G. Radgona, Hercegovščak, 250 m. n. m, MTB: 9361/2, leg.: B. Trčak, 12. 9. 2000. [OTE 171]
Slovenija: G. Radgona, Podgrad, 215 m. n. m, MTB: 9361/2, leg.: B. Trčak, 14. 9. 2000. [OTE 170]
Slovenija: G. Radgona, Hercegovščak, 250 m. n. m, MTB: 9361/2, leg.: B. Trčak, 15. 9. 2000. [OTE 172]
Slovenija: Kisovec, Zavine, 370 m. n. m, MTB: 9855/4, leg.: N. Jogan, 16. 9. 2000. [OTE 163]
Slovenija: Kandrše, Križate, 480 m. n. m, MTB: 9855/3, leg.: N. Jogan, 16. 9. 2000. [OTE 164]
Slovenija: Moravče, Imovica-Šentvid, 320 m. n. m, MTB: 9854/1, leg.: N. Jogan, 16. 9. 2000. [OTE 165]
Slovenija: Črnivec, Kališe, 910 m. n. m, MTB: 9754/1, leg.: N. Jogan, 16. 9. 2000. [OTE 166]
Slovenija: Drtija, Sp. Dobrava, 370 m. n. m, MTB: 9854/4, leg.: N. Jogan, 16. 9. 2000. [OTE 167]
Slovenija: Črna pri Kamniku, Podstudenc, 600 m. n. m, MTB: 9753/2, leg.: N. Jogan, 16. 9. 2000. [OTE 168]
Slovenija: Trbovlje, Bevško, 400 m. n. m, MTB: 9856/3, leg.: N. Jogan, 16. 9. 2000. [OTE 169]
Slovenija: Gornji Grad, 470 m. n. m, MTB: 9754/2, leg.: N. Jogan, 16. 9. 2000. [OTE 173]
Slovenija: Šentjanž, Grušovlje, 400 m. n. m, MTB: 9655/3, leg.: N. Jogan, 16. 9. 2000. [OTE 174]
Slovenija: Črnivec, Tomanova pl., 920 m. n. m, MTB: 9754/1, leg.: N. Jogan, 16. 9. 2000. [OTE 175]
Slovenija: Mrzlica, Smrekar, 680 m. n. m, MTB: 9856/1, leg.: N. Jogan, 16. 9. 2000. [OTE 176]
Slovenija: Prebold, Marija Reka, 650 m. n. m, MTB: 9756/3, leg.: N. Jogan, 16. 9. 2000. [OTE 177]
Slovenija: Mrzlica, Homič, 1000 m. n. m, MTB: 9856/2, leg.: N. Jogan, 16. 9. 2000. [OTE 178]
Slovenija: Trbovlje, Zg. Gabersko, 420 m. n. m, MTB: 9856/1, leg.: N. Jogan, 16. 9. 2000. [OTE 179]
Slovenija: Rakek, Zavrlav grič, 660 m. n. m, MTB: 10152/3, leg.: N. Jogan & B. Trčak, 18. 9. 2000. [OTE 129]
Slovenija: Rakov Škocjan, 520 m. n. m, MTB: 10251/2, leg.: N. Jogan & B. Trčak, 18. 9. 2000. [OTE 130]
Slovenija: Cerknica, Brezje, 660 m. n. m, MTB: 10152/3, leg.: N. Jogan & B. Trčak, 18. 9. 2000. [OTE 131]
Slovenija: Prestranek, 535 m. n. m, MTB: 10251/3, leg.: N. Jogan & B. Trčak, 18. 9. 2000. [OTE 132]
Slovenija: Knežak-Šembije, 580 m. n. m, MTB: 10351/4, leg.: N. Jogan & B. Trčak, 18. 9. 2000. [OTE 133]

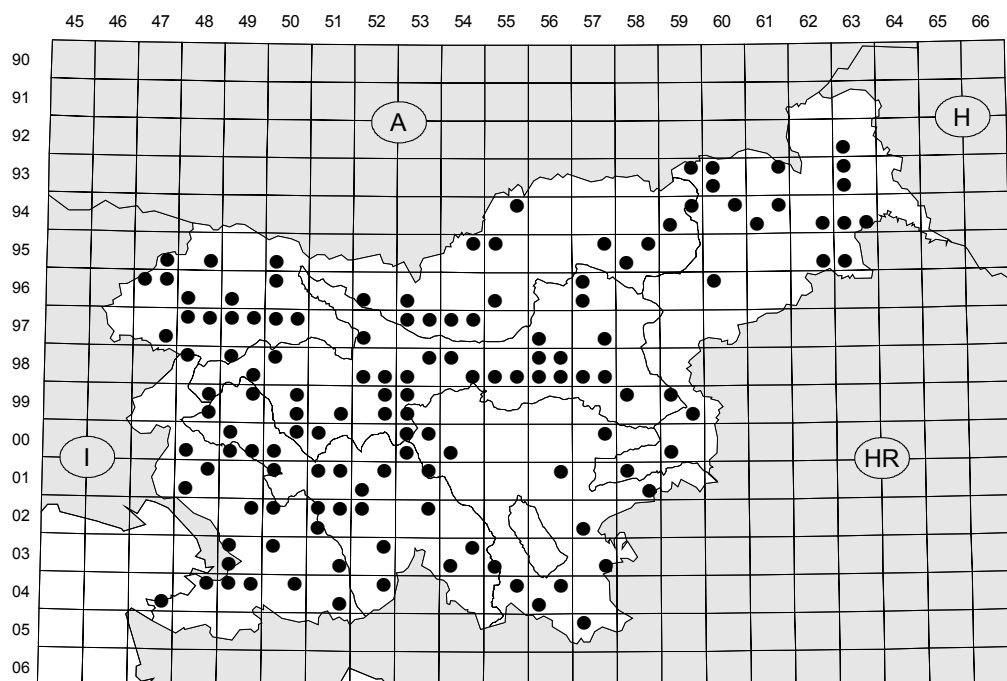
Slovenija: Parje, 550 m. n. m, MTB: 10351/4, leg.: N. Jogan & B. Trčak, 18. 9. 2000. [OTE 134]
Slovenija: Jelšane, Dolenje, 480 m. n. m, MTB: 10451/4, leg.: N. Jogan & B. Trčak, 18. 9. 2000. [OTE 136]
Slovenija: Goteniška gora, J od Medvednjaka, 1000 m. n. m, MTB: 10354/3, leg.: B. Frajman, 25. 9. 2000. [OTE 180]
Slovenija: Mrtvice pri Krškem, 155 m. n. m, MTB: 10059/3, leg.: N. Jogan & B. Trčak, 19. 5. 2001. [OTE 294]
Slovenija: Zidani Most, Suhadol, 250 m. n. m, MTB: 9856/4, leg.: N. Jogan & B. Trčak, 19. 5. 2001. [OTE 295]
Slovenija: Vojščica, Vale, 160 m. n. m, MTB: 10148/3, leg.: B. Trčak, 2. 6. 2001. [OTE 291]
Slovenija: Pomurje, Razkrižje, Veščica, 200 m. n. m, MTB: 9463/4, leg.: N. Jogan, 10. 6. 2001. [OTE 259]
Slovenija: Sl. Gorice, Hrastovec, 280 m. n. m, MTB: 9460/2, leg.: N. Jogan, 10. 6. 2001. [OTE 262]
Slovenija: Ormož, Libanja, 220 m. n. m, MTB: 9563/3, leg.: N. Jogan, 10. 6. 2001. [OTE 263]
Slovenija: Prekmurje, Gančani, 180 m. n. m, MTB: 9363/3, leg.: N. Jogan, 10. 6. 2001. [OTE 265]
Slovenija: Sl. Gorice, Gočova - Biš, 240 m. n. m, MTB: 9461/3, leg.: N. Jogan, 10. 6. 2001. [OTE 337]
Slovenija: Julijske Alpe, Vas na skali - Ravni dol, 1300 m. n. m, MTB: 9648/3, leg.: S. Strgulc Krajšek, 16. 6. 2001. [OTE 276]
Poljčane, Makole, Globoko, 250 m. n. m, MTB: 9660/1, leg.: J. Plazar, 3. 7. 2001. [OTE 258]
Slovenija: Štajerska, Ormož, gozd pri ž. p., 200 m. n. m, MTB: 9562/4, leg.: N. Jogan, 30. 7. 2001. [OTE 401]
Slovenija: Kočevsko, Kočevje, Rožni studenec, 500 m. n. m, MTB: 10355/3, leg.: N. Jogan & S. Strgulc-Krajšek, 31. 7. 2001. [OTE 400]
Slovenija: Štajerska, Ormož, travnik nad ž.p., 240 m. n. m, MTB: 9562/4, leg.: M. Mizianty, 11. 9. 2001. [OTE 338]

Tipska varieteta tipske podvrste pasje trave je tipična rastlina gojenih travnikov, ki je pogosta predvsem v nižinah, v višje lege pa gre tako visoko, kakor daleč seže človekov vpliv (sl. 81). Razširjena je po vsej Sloveniji (sl. 82) in zelo variabilna.



Sl. 81: Višinska razširjenost *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* v Sloveniji

Fig. 81: Altitudinal distribution of *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* in Slovenia



Sl. 82: Znana razširjenost *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* v Sloveniji

Fig. 82: Known distribution of *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* in Slovenia

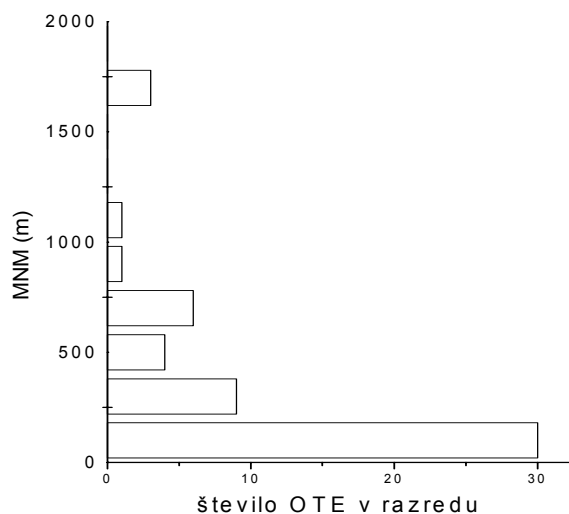
4.8.7.3. *Dactylis glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*

Specimina visa

- Slovenija: Koroška Bela, 580 m. n. m, MTB: 9550/4, leg.: V. Plemel, 28. 5. 1868. [št. pole 80108, OTE 24]
 Slovenija: Ostrožno brdo, 630 m. n. m, MTB: 10350/4, leg.: R. Justin, 26. 6. 1904. [št. pole 11396, OTE 25]
 Slovenija: Kozina, Klanec, 412 m. n. m, MTB: 10449/2, leg.: R. Justin, 18. 8. 1904. [št. pole 11405, OTE 2]
 Slovenija: Piran, 1 m. n. m, MTB: 10447/3, leg.: A. Filipič, 1. 9. 1919. [št. pole 68692, OTE 6]
 Slovenija: Ježica, 295 m. n. m, MTB: 9953/1, leg.: M. Zalokar, 30. 5. 1937. [št. pole 11386, OTE 44]
 Slovenija: Čret, 250 m. n. m, MTB: 9757/4, leg.: A. Knap, 22. 7. 1938. [št. pole 11389, OTE 45]
 Slovenija: Ježica, 290 m. n. m, MTB: 9953/1, leg.: T. Wraber, 3. 6. 1958. [št. pole 68694, OTE 220]
 Slovenija: Gorjanci, na Krčih, 950 m. n. m, MTB: 10258/1, leg.: V. Strgar, 4. 7. 1958. [št. pole 46201, OTE 38]
 Slovenija: Piran, 1 m. n. m, MTB: 10447/3, leg.: T. Wraber, 26. 6. 1961. [št. pole 124872, OTE 1]
 Slovenija: Piran, stolnica, 3 m. n. m, MTB: 10447/3, leg.: T. Wraber, 26. 6. 1961. [št. pole 68693, OTE 4]
 Slovenija: Koper, 10 m. n. m, MTB: 10448/3, leg.: A. Martinčič, 10. 6. 1966. [št. pole 60663, OTE 3]
 Slovenija: Celje, ob Ložnici, 240 m. n. m, MTB: 9757/3, leg.: T. Knez, 20. 5. 1971. [št. pole 41325, OTE 42]
 Slovenija: Strunjan, 2 m. n. m, MTB: 10447/4, leg.: T. Wraber, 22. 7. 1972. [št. pole 33576, OTE 5]
 Slovenija: Dragonja, Sv. Štefan, 10 m. n. m, MTB: 10548/3, leg.: N. Jogan, 21. 6. 1987. [št. pole p13, OTE 83]
 Slovenija: Dragonja, 50 m. n. m, MTB: 10548/2, leg.: N. Jogan, 21. 6. 1987. [OTE 110]
 Slovenija: nad Slavkovim domom, 600 m. n. m, MTB: 9852/3, leg.: N. Jogan, 17. 6. 1988. [št. pole l347, OTE 99]
 Slovenija: Polhograjsko hribovje, Topol, 650 m. n. m, MTB: 9952/1, leg.: N. Jogan, 17. 6. 1988. [št. pole l348, OTE 100]
 Slovenija: Izola, Livade, 30 m. n. m, MTB: 10447/4, leg.: N. Jogan, 4. 5. 1989. [št. pole p65, OTE 82]
 Slovenija: Ig, 300 m. n. m, MTB: 10053/1, leg.: N. Jogan, 1. 6. 1989. [št. pole l524, OTE 102]
 Slovenija: Mežakla, 1100 m. n. m, MTB: 9550/3, leg.: N. Jogan, 24. 7. 1989. [št. pole a71, OTE 108]
 Slovenija: Kamniške Alpe, pod pl. Rzenik, 1600 m. n. m, MTB: 9653/4, leg.: N. Jogan, 4. 8. 1989. [št. pole a133, OTE 109]
 Slovenija: Boč, koča, 660 m. n. m, MTB: 9759/2, leg.: N. Jogan, 26. 5. 1990. [št. pole boč7, OTE 101]
 Hrvatska: Delnice, 700 m. n. m, MTB: 10654/2, leg.: N. Jogan, 14. 6. 1990. [št. pole h34, OTE 140]

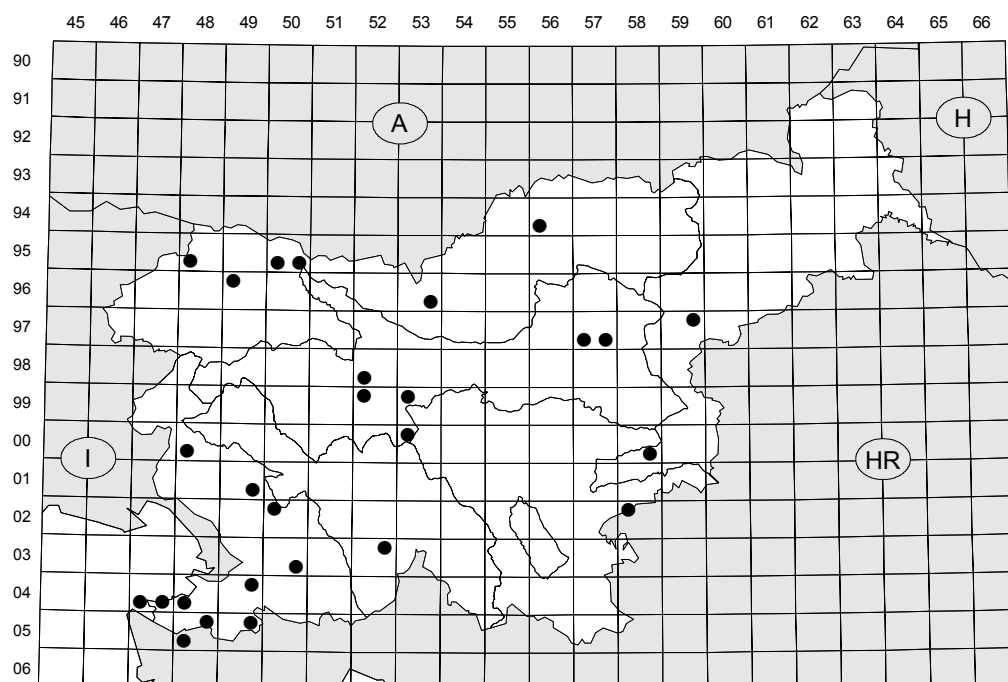
- Hrvatska: Jablanac, 10 m. n. m, MTB: 11255/3, leg.: N. Jogan, 14. 6. 1990. [št. pole h62, OTE 139]
Hrvatska: Rab, Lopar, Supetarska draga, 2 m. n. m, MTB: 11154/3, leg.: N. Jogan, 14. 6. 1990. [št. pole h76, OTE 138]
Hrvatska: Rab, Lopar, 5 m. n. m, MTB: 11154/3, leg.: N. Jogan, 15. 6. 1990. [št. pole h139, OTE 143]
Hrvatska: Crikvenica, 10 m. n. m, MTB: 10854/1, leg.: M. Šimnic, 1. 7. 1990. [OTE 141]
Slovenija: Istra, dolina Dragonje, Sv. Štefan, 40 m. n. m, MTB: 10548/3, leg.: N. Jogan, 21. 5. 1995. [št. pole p1534, OTE 63]
Slovenija: Strunjan, soline, 2 m. n. m, MTB: 10447/4, leg.: N. Jogan, 15. 6. 1996. [št. pole p1704, OTE 73]
Slovenija: Strunjan, 2 m. n. m, MTB: 10447/4, leg.: N. Jogan, 15. 6. 1996. [št. pole p1705, OTE 50]
Slovenija: Piran, 20 m. n. m, MTB: 10447/3, leg.: N. Jogan, 15. 6. 1996. [št. pole p1719, OTE 72]
Slovenija: Piran, Beli Križ - Fjesa, 50 m. n. m, MTB: 10447/4, leg.: N. Jogan, 15. 6. 1996. [št. pole p1728, OTE 51]
Hrvatska: Pula, Valbandon, 5 m. n. m, MTB: 11048/4, leg.: N. Jogan, 2. 5. 1997. [št. pole h430, OTE 80]
Slovenija: Sočerga, V. Badin, 360 m. n. m, MTB: 10549/2, leg.: N. Jogan, 11. 5. 1997. [št. pole 131150, OTE 206]
Slovenija: Piran, Vinjole, Malija, 225 m. n. m, MTB: 10447/4, leg.: N. Rusjan, 5. 7. 1997. [št. pole 129148, OTE 8]
Slovenija: Ljubljana, Moste, 300 m. n. m, MTB: 9953/1, leg.: N. Jogan, 11. 4. 1998. [št. pole l1047, OTE 77]
Hrvatska: Lopar, San Marino, 2 m. n. m, MTB: 11154/4, leg.: N. Jogan, 12. 6. 1998. [št. pole h455, OTE 81]
Slovenija: Ozelj, 100 m. n. m, MTB: 10048/3, leg.: N. Jogan, 23. 7. 1998. [OTE 200]
Hrvatska: Cres, Zaglav, 50 m. n. m, MTB: 11152/3, leg.: N. Jogan, 25. 4. 1999. [št. pole h724, OTE 142]
Hrvatska: Istra, Medulin, 10 m. n. m, MTB: 11149/4, leg.: R. Dimitrijevič, 13. 6. 1999. [št. pole 131637, OTE 238]
Slovenija: Sl. Gradec, Sele, 640 m. n. m, MTB: 9456/3, leg.: V. Kotnik, 25. 5. 2000. [št. pole 131588, OTE 252]
Slovenija: Vipava, Mlake, 110 m. n. m, MTB: 10149/4, leg.: B. Trčak, 1. 6. 2000. [OTE 118]
Slovenija: Šmarje pri Kopru, 270 m. n. m, MTB: 10448/3, leg.: T. Glavina, 17. 6. 2000. [št. pole 131550, OTE 239]
Slovenija: Kozarišče, Iga vas, 580 m. n. m, MTB: 10352/2, leg.: B. Trčak, 27. 6. 2000. [OTE 121]
Slovenija: Koper, 5 m. n. m, MTB: 10448/3, leg.: N. Jogan, 26. 8. 2000. [OTE 124]
Slovenija: Vršič, 1620 m. n. m, MTB: 9548/3, leg.: N. Jogan, 3. 9. 2000. [OTE 191]
Hrvatska: Cres, Punta Križa, 60 m. n. m, MTB: 11353/3, leg.: N. Jogan & B. Trčak, 18. 9. 2000. [OTE 135]
Hrvatska: Senj, Kalič, 1 m. n. m., leg.: N. Jogan, 19. 9. 2000. [OTE 287]
Hrvatska: Cres, Hrasta, , leg.: N. Jogan, 19. 9. 2000. [OTE 288]
Hrvatska: Prizna, , leg.: N. Jogan, 19. 9. 2000. [OTE 289]
Hrvatska: Krk, Ponikve, 110 m. n. m, MTB: 10953/1, leg.: N. Jogan & B. Trčak, 19. 9. 2000. [OTE 127]
Hrvatska: Karlobag, Kalič, 10 m. n. m., leg.: N. Jogan & B. Trčak, 19. 9. 2000. [OTE 128]
Hrvatska: Pag, soline, 2 m. n. m., leg.: N. Jogan & B. Trčak, 21. 9. 2000. [OTE 137]
Slovenija: Drnovo pri Krškem, letališče, 155 m. n. m, MTB: 10058/4, leg.: N. Jogan & B. Trčak, 19. 5. 2001. [OTE 293]
Slovenija: Notranjska, Nanos, Rebrnice, nad Žvanuti, 450 m. n. m, MTB: 10250/1, leg.: N. Jogan, 14. 6. 2001. [OTE 275]
Slovenija: Velo Polje, 1600 m. n. m, MTB: 9649/1, leg.: B. Druškovič 572. [št. pole 572, OTE 236]

D. glomerata ssp. *glomerata* var. *abbreviata* je takson, ki so ga doslej v glavnem obravnavali kot *D. glomerata* ssp. *hispanica*. V glavnem ima submediteransko razširjenost (sl. 84), posamezna nahajališča pa so raztresena tudi bolj v notranjosti Slovenije in v višjih legah (sl. 83). Ker ga je nemogoče popolnoma zanesljivo ločevati od tipske varietete, se morda nekatera najbolj "hladna" nahajališča nanašajo le na fenotipsko modificirane primerke slednje.



Sl. 83: Višinska razširjenost *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* v Sloveniji

Fig. 83: Altitudinal distribution of *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* in Slovenia



Sl. 84: Znana razširjenost *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* v Sloveniji

Fig. 84: Known distribution of *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* in Slovenia

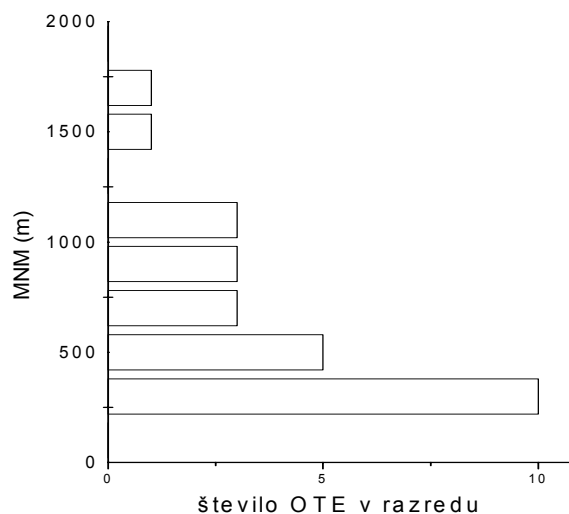
4.8.7.4. *Dactylis glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*

Specimina visa

- Slovenija: Uršlja gora, Naravske ledine, 1100 m. n. m, MTB: 9555/2, leg.: N. Jogan, 27. 8. 1991. [št. pole a585, OTE 97]
Slovenija: Julijske Alpe, Bohinj, pod Komarčo, 800 m. n. m, MTB: 9748/2, leg.: N. Jogan, 5. 7. 1992. [št. pole a642, OTE 62]
Slovenija: Podzemelj, Kučar, 220 m. n. m, MTB: 10357/4, leg.: N. Jogan, 16. 7. 1995. [OTE 202]
Madžarska: Balaton, , leg.: N. Jogan, 19. 8. 1996. [št. pole š777, OTE 49]
Slovenija: Notranjski Snežnik, 1600 m. n. m, MTB: 10452/2, leg.: N. Jogan, 10. 7. 1997. [št. pole p1845, OTE 75]
Slovenija: Krvavec, Davovec, 850 m. n. m, MTB: 9753/1, leg.: N. Jogan, 9. 7. 1998. [OTE 234]
Slovenija: Krvavec, Davovec, 950 m. n. m, MTB: 9753/1, leg.: N. Jogan, 15. 8. 1998. [št. pole a1016, OTE 57]
Slovenija: Zaplana, Trčkov hrib, 480 m. n. m, MTB: 10051/1, leg.: B. Rozman, 5. 6. 1999. [št. pole 131701, OTE 237]
Slovenija: Bloke, Mramorovo pri Lužarjih, 760 m. n. m, MTB: 10253/1, leg.: N. Jogan & T. Bačič, 21. 5. 2000. [OTE 119]
Slovenija: Predmeja-Trnovo, Turški klanec, 1100 m. n. m, MTB: 10048/2, leg.: N. Jogan, 3. 9. 2000. [OTE 189]
Slovenija: Kozina, Mihele, sv. Elija, 300 m. n. m, MTB: 10349/3, leg.: N. Jogan & B. Trčak, 2. 5. 2001. [OTE 292]
Slovenija: Jernej pri Ločah, Štatemberšek, 300 m. n. m, MTB: 9659/3, leg.: B. Trčak & N. Jogan, 12. 5. 2001. [OTE 290]
Slovenija: Krška vas - Luče, Brnard, 400 m. n. m, MTB: 10054/4, leg.: T. Bačič & B. Frajma, 5. 6. 2001. [OTE 267]
Slovenija: Goričko, Kančevci, Bedenik, 340 m. n. m, MTB: 9263/1, leg.: N. Jogan, 10. 6. 2001. [OTE 260]
Slovenija: Sl. Gorice, Gočova - Biš, 240 m. n. m, MTB: 9461/3, leg.: N. Jogan, 10. 6. 2001. [OTE 261]
Slovenija: Goričko, Kobilje, Martin breg, 200 m. n. m, MTB: 9364/1, leg.: N. Jogan, 10. 6. 2001. [OTE 266]
Slovenija: Notranjska, Laze pri Planini, 480 m. n. m, MTB: 10151/2, leg.: N. Jogan, 14. 6. 2001. [OTE 268]
Slovenija: Notranjska, Rakov Škocjan, Tolsti vrh, 640 m. n. m, MTB: 10251/2, leg.: N. Jogan, 14. 6. 2001. [OTE 269]
Slovenija: Posočje, G. Avšček, 250 m. n. m, MTB: 9948/1, leg.: N. Jogan, 14. 6. 2001. [OTE 271]
Slovenija: Notranjska, D. Trebuša, Jelenk, 450 m. n. m, MTB: 9949/1, leg.: N. Jogan, 14. 6. 2001. [OTE 272]
Slovenija: Posočje, Sp. Avšček, 200 m. n. m, MTB: 9948/1, leg.: N. Jogan, 14. 6. 2001. [OTE 273]
Slovenija: Notranjska, Slap ob Idrijci, Roče, 480 m. n. m, MTB: 9848/4, leg.: N. Jogan, 14. 6. 2001. [OTE 274]
Slovenija: Notranjska, Jezero pri Podpeči, Špelin, 350 m. n. m, MTB: 10052/2, leg.: B. Vilhar, 20. 6. 2001. [OTE 277]
Slovenija: Notranjska, Jezero pri Podpeči, Špelin, 350 m. n. m, MTB: 10052/2, leg.: B. Vilhar, 20. 6. 2001. [OTE 278]
Slovenija: Snežnik, Smrekova draga, 1500 m. n. m, MTB: 10452/2, leg.: B. Frajman, 7. 7. 2001. [OTE 279]
Slovenija: Semič, Mirna Gora, 1000 m. n. m, MTB: 10356/4, leg.: B. Frajman, 26. 7. 2001. [OTE 300]
Slovenija: Semič, Vrčice, Kleč, 600 m. n. m, MTB: 10356/4, leg.: B. Frajman, 26. 7. 2001. [OTE 311]

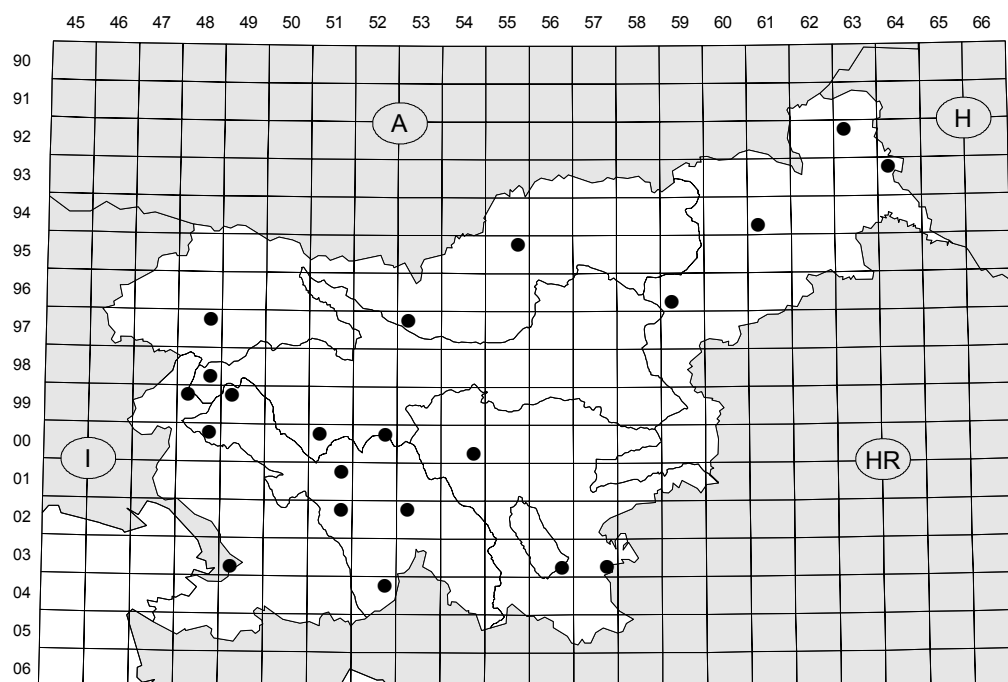
D. glomerata ssp. *glomerata* var. *pendula* je predvsem rastlina gozdov in gozdnih robov, po čemer je podobna *D. glomerata* ssp. *lobata*, ki ji je do neke mere tudi podobna. Uspeva v glavnem v nižinskem in montanskem pasu (sl. 85), njena nahajališča pa so raztresena po Sloveniji (sl. 86).

V primeru tega taksona bi utegnili iti za morfološko enotno skupino, ki jo sestavljata dve evolucijsko ločeni podskupini: avtotetraploidi izvirajoči iz *D. glomerata* ssp. *lobata* in alotetraploidni sorodniki tipične *D. glomerata* ssp. *glomerata*, ki so se s prilagoditvijo na bolj senčna rastišča tudi morfološko približali *D. glomerata* ssp. *lobata* (lahko pa je za večjo podobnost med njima kriva tudi introgresija).



Sl. 85: Višinska razširjenost *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula* v Sloveniji

Fig. 85: Altitudinal distribution of *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula* in Slovenia



Sl. 86: Znana razširjenost *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula* v Sloveniji

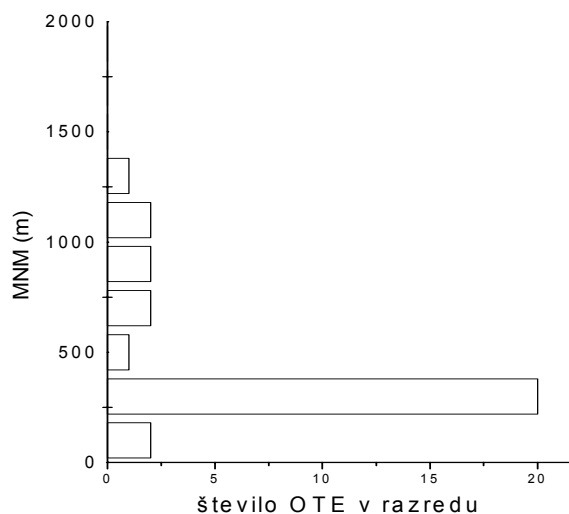
Fig. 86: Known distribution of *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula* in Slovenia

4.8.7.5. *Dactylis glomerata* ssp. *lobata*

Specimina visa

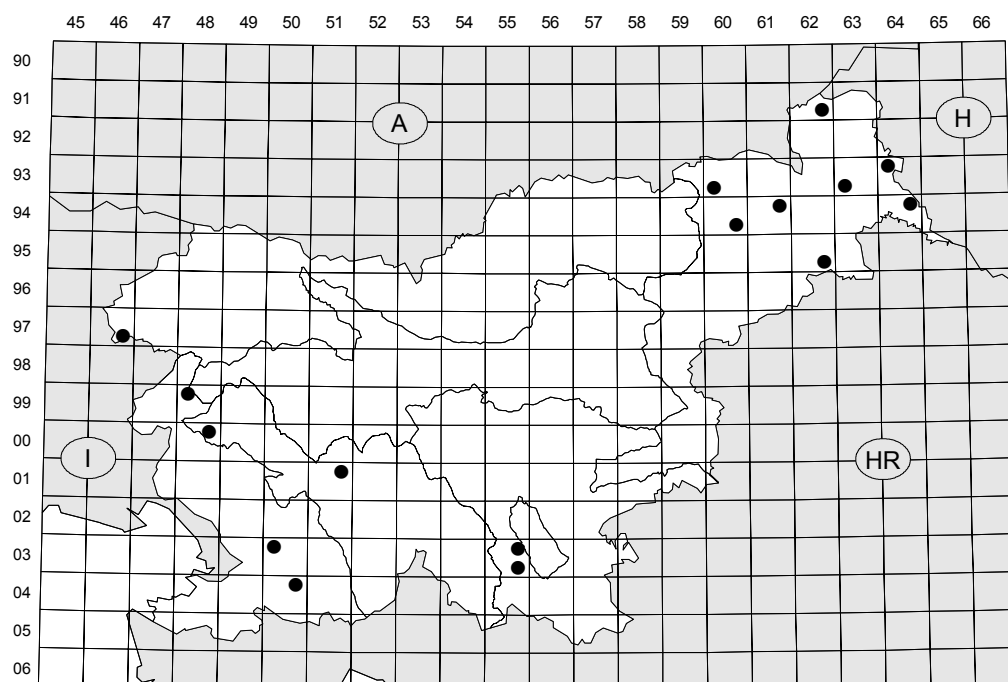
- Slovenija: Primorska, G. Vreme, Stranje, 380 m. n. m, MTB: 10350/1, leg.: R. Justin, 16. 6. 1905. [št. pole 11391, OTE 37]
Slovenija: Primorska, Vremščica, 1000 m. n. m, MTB: 10350/1, leg.: R. Justin, 22. 6. 1905. [št. pole 11392, OTE 36]
Poljska: Sikornik. , leg.: A. Zumdas, 4. 6. 1910. [št. pole 45527, OTE 301]
Poljska: Tatry, Mala Smytnia, u Dol. Koscieliszkej. , 6. 8. 1910. [št. pole 45540, OTE 304]
Poljska: Beskid Niski, Sanok. , 29. 7. 1934. [št. pole 87896, OTE 305]
Poljska: Bialowieza, voj. Bialostockie. , leg.: B. Bnyski, 31. 8. 1958. [št. pole 45520, OTE 303]
Polonia septentrionalis: Bory Tucholskie, Wierzchas, Bydgoszcz. , leg.: W. Gugnacka-Fiedor, 25. 7. 1977. [št. pole 23805, OTE 302]
Poljska: Hadowle. , leg.: M. Mizianty?, 15. 7. 1982. [št. pole 31/B2, OTE 309]
Slovenija: Planinsko polje, Laze, 480 m. n. m, MTB: 10151/2, leg.: N. Jogan, 7. 10. 1989. [št. pole 1607, OTE 106]
Slovenija: Goričko, Grad, Popovnik, 300 m. n. m, MTB: 9162/4, leg.: I. Škaper, 17. 7. 1991. [št. pole 127194, OTE 12]
Slovenija: Prekmurje, Goričko, Zg. Grad, 330 m. n. m, MTB: 9162/4, leg.: N. Jogan, 8. 8. 1991. [št. pole Grad36, OTE 196]
Slovenija: Banjšice, Avšček, pod Levpo, 300 m. n. m, MTB: 9948/1, leg.: I. Dakskobler, 9. 8. 1991. [OTE 225]
Slovenija: Banjšice, Avšček, na Gradu, pod Levpo, 260 m. n. m, MTB: 9948/1, leg.: I. Dakskobler, 9. 8. 1991. [OTE 226]
Slovenija: Banjšice, Avšček, pod Levpo, 200 m. n. m, MTB: 9948/1, leg.: I. Dakskobler, 9. 8. 1991. [OTE 227]
Slovenija: Trnovski gozd, Črni vrh, 1260 m. n. m, MTB: 10048/2, leg.: I. Dakskobler, 20. 9. 1991. [OTE 314]
Slovenija: Prekmurje, Lendavske gorice, 300 m. n. m, MTB: 9464/2, leg.: N. Jogan, 12. 7. 1994. [št. pole 130828, OTE 296]
Slovenija: Brkini, Rjavče, 765 m. n. m, MTB: 10450/2, leg.: N. Jogan, 28. 7. 1996. [št. pole 130496, OTE 297]
Slovenija: Prekmurje, Gančani, 180 m. n. m, MTB: 9363/3, leg.: N. Jogan, 15. 6. 1997. [št. pole 945, OTE 146]
Slovenija: Štajerska, Ormož, ž.p., 210 m. n. m, MTB: 9562/4, leg.: N. Jogan, 29. 7. 1997. [OTE 205]
Slovenija: Štajerska, Slovenske gorice, Pesnica, 300 m. n. m, MTB: 9360/3, leg.: N. Jogan, 5. 8. 1998. [št. pole 1062, OTE 147]
Slovenija: Prekmurje, Goričko, Kobilje, 190 m. n. m, MTB: 9364/1, leg.: N. Jogan, 28. 7. 1999. [OTE 198]
Slovenija: Prekmurje, Goričko, Kobilje, 200 m. n. m, MTB: 9364/1, leg.: B. Trčak, 17. 6. 2000. [OTE 120]
Slovenija: Posočje, Breginjski kot, Mija, 1000 m. n. m, MTB: 9746/4, leg.: I. Dakskobler, 31. 7. 2000. [št. pole A, OTE 223]
Slovenija: Posočje, Breginjski kot, Mija, 970 m. n. m, MTB: 9746/4, leg.: I. Dakskobler, 31. 7. 2000. [št. pole B, OTE 224]
Slovenija: Pomurje, Negovsko jezero, 220 m. n. m, MTB: 9461/2, leg.: M. Jakopič, 1. 9. 2000. [OTE 117]
Slovenija: Ormož, žel. postaja, 200 m. n. m, MTB: 9562/4, leg.: N. Jogan, 10. 6. 2001. [OTE 264]
Slovenija: Kočevje, Laze pri Oneku, 930 m. n. m, MTB: 10355/4, leg.: B. Frajman, 2. 8. 2001. [OTE 312]
Slovenija: Kočevski rog, Macesnova gorica, 700 m. n. m, MTB: 10355/2, leg.: B. Rozman, 2. 8. 2001. [OTE 313]
Slovenija: Zg. Voličina - Jablance, 250 m. n. m, MTB: 9460/4, leg.: M. Mizianty, 11. 9. 2001. [OTE 315]
Slovenija: Zg. Voličina - Jablance, 250 m. n. m, MTB: 9460/4, leg.: M. Mizianty, 11. 9. 2001. [OTE 316]
Slovenija: Zg. Voličina - Jablance, 250 m. n. m, MTB: 9460/4, leg.: M. Mizianty, 11. 9. 2001. [OTE 317]
Slovenija: Zg. Voličina - Jablance, 250 m. n. m, MTB: 9460/4, leg.: M. Mizianty, 11. 9. 2001. [OTE 318]
Poljska. [OTE 310]
Poljska, leg.: M. Mizianty?. [št. pole 35/6, OTE 308]
Slovenija: Štajerska, Ormož, ž.p., 210 m s. m., MTB: 9562/4, leg. NJ & M. Mizianty, 11. 9. 2001; [OTE: 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335].

D. glomerata ssp. *lobata* je takson nižinskih in montanskih (sl. 87) nekoliko toploljubnih gozdov. Kot kaže njegovo številčno pojavljanje v vzhodni Sloveniji, je bolj vezan na nižinske hrastovo-gabrove gozdove, kar je v skladu z ugotovitvami Miziantyjeve (1989). V Sloveniji se pojavlja raztreseno v najhladnejših obrobni predelih submediterana in ponekod v subpanonskem fitogeografskem območju, dve nahajališči pa sta znani tudi v eksklavi dinarskega fitogeografskega območja v Kočevskem Rogu (sl. 88).



Sl. 87: Višinska razširjenost *D. glomerata* ssp. *lobata* v Sloveniji

Fig. 87: Altitudinal distribution of *D. glomerata* ssp. *lobata* in Slovenia



Sl. 88: Znana razširjenost *D. glomerata* ssp. *lobata* v Sloveniji

Fig. 88: Known distribution of *D. glomerata* ssp. *lobata* in Slovenia

4.8.7.6. *Dactylis glomerata* ssp. *slovenica*

Specimina visa

Polska, 15. 8. 1963. [št. pole 217283, OTE 306]

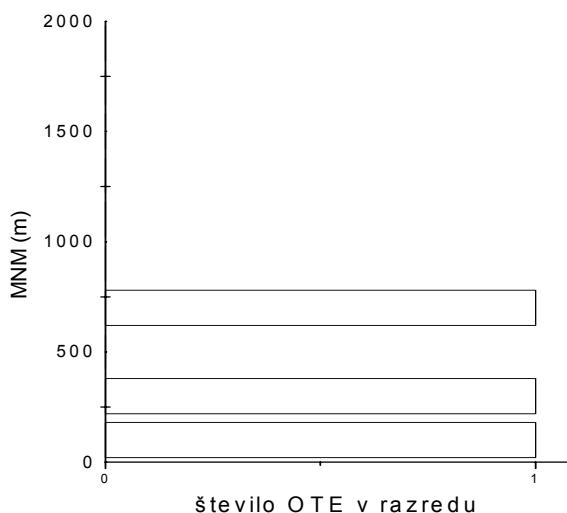
Polska: Hodowle. , 1. 7. 1981. [št. pole H49B1/2, OTE 307]

Slovenija: Česka: Českí les, Vidra, 600 m. n. m., leg.: N. Jogan, 19. 8. 1998. [št. pole h576, OTE 61]

Slovenija: Srpenica, 370 m. n. m, MTB: 9747/1, leg.: N. Jogan, 3. 9. 2000. [OTE 190]

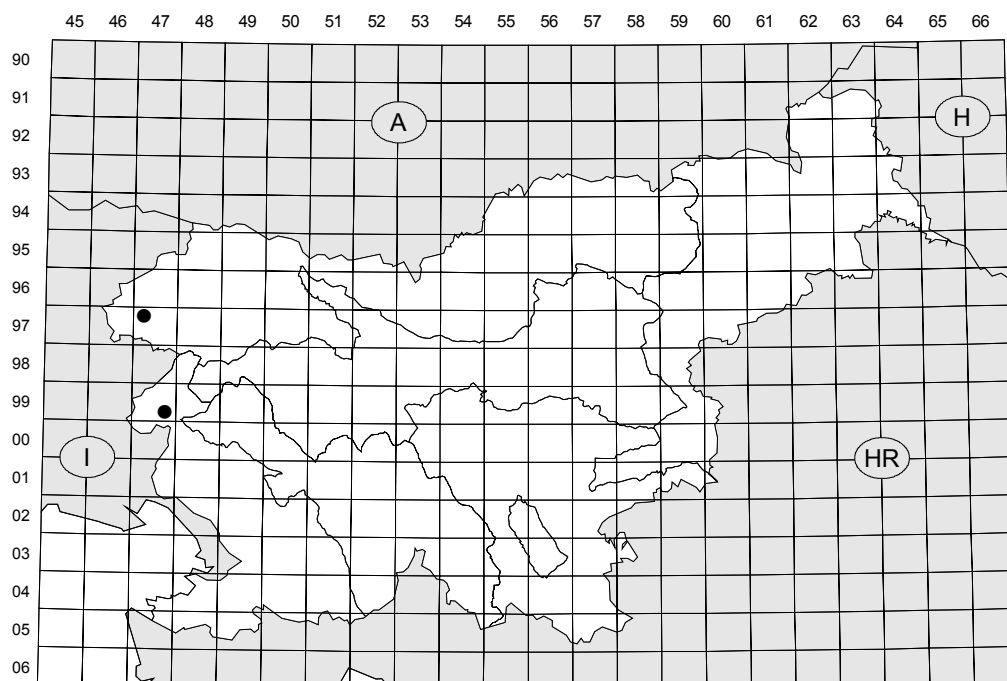
Slovenija: Posočje, Plave, Zagora, 150 m. n. m, MTB: 9947/4, leg.: N. Jogan, 14. 6. 2001. [OTE 270]

D. glomerata ssp. *slovenica* je bil doslej na območju Slovenije najden le na dveh nahajališčih v Posočju (sl. 90), ki ležita v nižinskem pasu (sl. 89), pričakujemo pa ga lahko še kje in tudi v višjih legah (Sloveniji najbližje tuje nahajališče je znano v gornjem montanskem pasu Matajurja!). Je rastlina gozdnih obronkov.



Sl. 89: Višinska razširjenost *D. glomerata* ssp. *slovenica* v Sloveniji

Fig. 89: Altitudinal distribution of *D. glomerata* ssp. *slovenica* in Slovenia



Sl. 90: Znana razširjenost *D. glomerata* ssp. *slovenica* v Sloveniji

Fig. 90: Known distribution of *D. glomerata* ssp. *slovenica* in Slovenia

4.8.7.7. *Dactylis glomerata* ssp. "*reichenbachii*"

Specimina visa

Italija: Furlanija-Juljska krajina, Aviano, Vivaro- San Foca, magredi, 135 m. n. m, MTB: 9942/1, leg.: N. Jogan, 28. 5. 1996. [št. pole h293, OTE 59]

Hrvatska, o. Rab, draga Sahara, 1 m. n. m, MTB: 11154/3, leg.: N. Jogan, 13. 6. 1998. [št. pole h517, OTE 78]

Taksona pogojno imenovanega *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*" na ozemlju Slovenije še nismo našli, njegovo pojavljanje v najtoplejšem delu submediterana pa ni izključeno. Obe znani nahajališči ležita v nižinskem pasu submediterana, hrvaško na obmorskih peščinah, kakršnih v Sloveniji ni, italijansko nahajališče pa leži na pustih suhih travnikih na prodiščih rek, ki pritečejo iz apneniških Alp. Podobna rastišča bi lahko našli kje v spodnjem Posočju. Tudi uspevanje "prave" *D. glomerata* ssp. *reichenbachii* v toploljubnih borovjih v Posočju ni izključeno.

5. Razprava in sklepi

Posamezni utrinki razprave so raztreseni že med komentarji k rezultatom, saj je bilo sprotno vrednotenje rezultatov ključnega pomena za potek nadaljnjih faz razkrivanja čimbolj razločnih taksonomskih skupin. Na nadaljnjih nekaj straneh pa je kritično predstavljen celoten postopek vrednotenja posameznih faz in prehajanje med njimi. Razpravljam pa tudi o nadaljnji problematiki, ki sem se je doslej le bežno ali sploh ne dotikal.

5.1. Rezultati preliminarne revizije obstoječega materiala

Na podlagi kompilacije ključev je bil ves v raziskavo vključen herbarijski material najprej preliminarno določen, da se je dobilo vtis o pričakovani taksonomski strukturiranosti vzorčne populacije. V tej fazi se je že izkazalo, da bo zanesljivo prišlo do sprememb določitev določenega deleža herbarijskih pol, še posebej pa to velja za material dotlej določen kot *D. glomerata* ssp. *hispanica*, ki je že po preliminarni reviziji sodil v meje tipske podvrste, in za nekdanje določitve *D. polygama* (= *D. glomerata* ssp. *lobata*), od katerih je bilo potrjenih le približno polovica. Številčno so rezultati preliminarne revizije predstavljeni v pregl. 8. Vidimo, da je razmerje med domnevnimi diploidi in domnevnimi tetraploidi precej v korist slednjih, kar smo v resnici lahko pričakovali.

Po preliminarni reviziji se je pokazalo, da je variabilnost *D. glomerata* ssp. *glomerata* zelo velika, kar je bil zagotovo tudi razlog, da so del materiala te podvrste dotlej obravnavali kot *D. glomerata* ssp. *hispanica*, del pa kot *D. glomerata* ssp. *lobata*. V nadaljnjih fazah raziskave sem se zato odločil tudi za uporabo taksonomskega ranga varietete, tipsko podvrsto sem tako nadalje delil na *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata*, *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* in *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*. Kot *D. glomerata* ssp. *hispanica* določeni material se je tako v glavnem dalo določiti kot *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*, napačno določeni material *D. polygama* pa v glavnem kot *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*.

Preliminarne določitve materiala so predstavljale osnovno particijo, za katero je bil za vse štiri vhodne matrike pripravljen nabor etiket. Kot lahko vidimo po rezultatih nekaterih multivariatnih metod (npr. sl. 22), rezultati preliminarne določitve še niso dovolj dobro opisovali resnične taksonomske strukturiranosti znotraj celotne obravnavane skupine ali – rečeno poenostavljeno – s preliminarno določitvijo na podlagi kompilacije določevalnih ključev še ni bilo moč zanesljivo določiti vseh OTE. To je po eni strani kazalo na nezanesljivo uporabnost določevalnih ključev (več o tem v nadaljevanju), po drugi strani pa je to potrjevalo taksonomsko zahtevnost obravnavane skupine, kar pa seveda neposredno vpliva tudi na to, da je za tako skupino zanesljiv določevalni ključ, s katerim bi bilo moč določiti tudi posamezne primerke, težko ali celo nemogoče narediti.

5.2. Fenologija

Pasja trava je ena od standardnih vrst, ki jih fenološko preučujejo (prim. Caputa & Šuštar 1975), kar pa je seveda ob taksonomski problematičnosti skupine lahko precej neprimerno: na različnih delih areala skupine lahko namreč spremljajo fenologijo taksonomsko različnih populacij in takih rezultatov ne bi smeli medsebojno primerjati ali združevati.

Na sl. 8 vidimo, da je glavno obdobje cvetenja pasje trave v nižinah maj in junij, v obmorskih krajih že začetek maja. V subalpskem pasu se cvetenje pasje trave začne v začetku julija, tako da lahko ocenimo, da v montanskem pasu, iz katerega je podatkov razmeroma malo, cveti junija. Očitno posamezne rastline najdemo cvetoče predvsem na gojenih travnikih v nižinah tudi kasneje v vegetacijski sezoni. Taka fenološka nepravilnost je pri gojenih rastlinah precej pogosta.

Zaradi majhnega števila diploidov v vzorcu (pa še ti so bili večinoma nabrani po cvetenju) je trditev nekaterih avtorjev (npr. Mizianty 1988) o poznejšem cvetenju *D. glomerata* ssp. *lobata* za zdaj nemogoče zanesljivo preveriti.

5.3. Rezultati meritev herbarijskega materiala

Same po sebi so meritve posameznih znakov uporabne za določevanje taksonomske pripadnosti posamezne OTE, iz razporeditve vrednosti posameznih znakov v celotni statistični populaciji pa lahko sklepamo po eni strani na variabilnost posameznega znaka, po drugi strani pa tudi na morebitno taksonomsko strukturiranost podatkov. V tem smislu so posebej zanimivi grafi frekvenčne distribucije vrednosti nekaterih znakov, ki so kazali bimodalnost ali polimodalnost, kar bi utegnilo biti povezano z ločenim evolucijskim razvojem posameznih skupin obravnavanih bioloških populacij. Prav tako koristno je poznati medsebojno odvisnost posameznih merjenih znakov, saj se tudi način odvisnosti parov znakov lahko med različnimi taksoni razlikuje.

Korelacije med znaki

V pregl. 9 lahko vidimo visoko stopnjo korelacije med dvema znakoma, ki sta odvisna od višine stebela (VRA in GIN) in še posebej med tremi znaki, izmerjenimi v socvetju (SCV, DSC, DSV). Visoka stopnja medsebojne odvisnosti znakov znotraj teh dveh skupin kaže na ohranjanje razmerij med njimi neglede na taksonomsko pripadnost, še posebej to velja za mere socvetja. Znaki teh dveh skupin so tako lahko za razlikovanje uporabni kvečjemu vsi skupaj ali pa nobeden od njih.

Na pregl. 10 lahko nadalje vidimo, da so znaki DSV, VLI, VLN, ŠCV, KKD, KKŠ, GOPL, GOPŠ, PPL, KPL, KPLŠ, RKPL in DGR (matrkia M2) medsebojno manj odvisni kot mere cvetne regije (SCV, DSC, DSV) ali dve delni izmerjeni dolžini stebela (VRA, GIN) in potemtakem lahko pričakujemo njihovo neodvisno uporabnost za razlikovanje med taksoni.

Velikost klaskov

Več mer v klasku je kazalo razločno bimodalnost. Taki so bili znaki KKD (sl. 9), KKŠ, DOPL (sl. 10), GOPŠ, KPL, KPLŠ, PPL. Opažena bimodalnost vrednosti mer klaska je

bila nekoliko presenetljiva, saj je nakazovala možnost, da bo taksone moč razlikovati tudi po merah klaska, česar v večini določevalnih ključev ni zaslediti.

Dolžina prašnic

Močno bimodalna distribucija vrednosti se je pokazala tudi pri dolžini prašnic (sl. 11). Tudi to bi lahko imelo za posledico uporabnost znaka za razlikovanje taksonov, od ključev pa upošteva ta znak le Cvelev (1976), iz katerega obdelave vidimo, da naj bi imeli diploidni taksoni v glavnem razločno krajše prašnice.

Mere celotne rastline

Kar nekaj makroskopskih znakov je kazalo razločen modus na najvišjih vrednostih ločen s presledkom od drugih meritev. Taki so bili npr. znaki DSV, SCV, VLŠ in DNS (sl. 12), od katerih je še posebej zadnji, širina dna stebela, nakazoval možnost, da bi šlo za *D. glomerata* ssp. *slovenica*, v Sloveniji pričakovano (Jogan 1999) a dotlej še ne najdeno podvrsto. Širina vrhnjega lista (VLŠ, sl. 13) ima tudi modus pri najnižjih vrednostih, kar bi utegnilo biti povezano z *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*.

Dolžina vrhnje listne nožnice

VLN je znak, ki ga doslej v določevalni literaturi ni bilo zaslediti, s svojo bimodalnostjo distribucije (sl. 14) pa je prav tako nakazoval morebitno uporabnost za razlikovanje taksonov.

5.4. Uporabnost metod za ocenjevanje ploidnosti

C-vrednost je bila merjena v glavnem v koreninskih vršičkih (43 OTE), lahko pa tudi v meristemu ravnega vršička jalovega poganjka (22 OTE), v obeh primerih sem opazoval jedra v somatskih celicah, torej je bila v resnici merjena 2C vrednost. Rezultat meritev za posamezno OTE je pravzaprav relativna lega 2C vrha na frekvenčnem poligonu IOD merjene OTE (sl. 6) v primerjavi s standardom z znano količino DNA, ki je bil izmerjen v isti seriji meritev. Ker je C-vrednost standarda približno enako velika kot doslej znana C-vrednost tetraploidnega *D. glomerata*, sem iz izmerjenih relativnih vrednosti blizu 1 sklepal, da gre za tetraploidni material, iz izmerjenih vrednosti okoli 0,5 pa na diploidni material OTE. Graf z distribucijo relativnih C-vrednosti vseh merjenih OTE (sl. 15) kaže, da je število tetraploidov daleč presegalo število diploidov, kar je bilo tudi pričakovano.

Eno od metodoloških vprašanj pri raziskavi je bilo tudi, ali so oziroma kako so metode slikovne citometrije primerne za taksonomske študije poliploidnih kompleksov. Kot kažejo rezultati, je njihova uporabnost dobra, ob tem pa kaže razmisliti predvsem o njihovih prednostih in slabostih pred drugimi kariološkimi metodami.

Glavna prednost ocene C-vrednosti s pomočjo slikovne citometrije je, da je uporabna na normalnem metafaznem jedru, ki ga je seveda precej lažje najti, kot pa jedro v pravem trenutku metafaze, pri katerem nam mora dobro uspeti še mečkani preparat, da število kromosomov lahko preštejemo. Tako je do uporabnega rastlinskega tkiva razmeroma lahko priti, žal pa je metoda precej občutljiva za prisotnost različnih fenolnih substanc, ki lahko precej nepredvidljivo vplivajo na kvaliteto meritve, zato se je z iskanjem primerne tkiva vseeno potrebno bolj potruditi. Najbolje so se izkazala nekatera nezelenata tkiva okoli vršička jalovega poganjka, v katerih je bila tudi gostota jeder zadovoljiva, da ni bilo težko

izvesti nekaj sto meritev na posamezni OTE. Tak na terenu nabrani material pa je najverjetneje še vedno uporaben predvsem za semikvantitativne meritve, pri katerih se odločamo predvsem o ploidnosti materiala, medtem ko bi bilo večjo natančnost meritev moč doseči z gojitvijo rastlin v kontroliranih in enakih pogojih. Velik del meritev je bil izveden tudi na kalicah. Pri teh po eni strani lažje dosežemo, da se razvijajo v kontroliranih razmerah, po drugi strani pa ne moremo vedeti, ali so genetsko res enake starševski rastlini (na kateri so izvedene vse ostale meritve!), saj v naravi lahko predvsem pri avtosterilnih vrstah prihaja tudi do križanja z drugimi ploidnimi nivoji.

Nadaljnja težava je z zamudnostjo postopka barvanja. Odvzeto tkivo vsake OTE je namreč potrebno ločeno peljati skozi celoten postopek barvanja, ki pa je zaradi zahtev po kvantitativnosti meritev zelo natančno določen. V eni seriji barvanja, ki je trajala praktično ves delovni dan, sem tako lahko vzporedno pripravil preparate kvečjemu 12 OTE. Velik prihranek časa bi se dalo v tej fazi doseči z ustreznim markiranjem koščkov tkiv, s pomočjo katerega bi lahko skozi natančno isto proceduro v kratkem času peljali veliko število OTE. V nekaj primerih smo poskusili z markiranjem z različno dolgimi nitmi, na katere je bilo navezano tkivo posamezne OTE, kar pa se je obneslo le pri bolj krepkih tkivih (npr. košček jalovega poganjka), saj so se mehkejša (npr. koreninski vršički) že med hidrolizo tako zmeščala, da so se na mestu vozla večkrat pretrgala in tako izgubila. Markiranje s plastičnimi preluknjanimi kapsulami z oznakami OTE pa pride v poštev le za postopke pred barvanjem, medtem ko so se plastične kapsule s Feulgenovim reagentom tako obarvale, da jih ni bilo več moč očistiti.

Za uporabljeni postopek slikovne citometrije tudi vedno potrebujemo sveže tkivo, pri herbarijskem materialu pa si z njim ne moremo pomagati.

Kljub temu lahko rečem, da se je uporabljeni postopek izkazal kot uporaben, razmeroma hiter in razmeroma robusten za oceno ploidnosti nabranega materiala.

Več težav je bilo s štetjem kromosomov, vendar najverjetneje bolj zaradi neizkušenosti. Če bi že v začetku znali poiskati adventivne korenine na v naravi izpuljenih šopih, ki smo jih po kratkem pretretiranju z AMBN in fiksaciji lahko že naslednji dan uporabili za pripravo mečkanca in štetje kromosomov, bi morda to metodo uporabljal več kot slikovno citometrijo. Na koreničicah kalice, ki vedno rasejo v slabših razmerah kot v naravi, pa je bilo število metafaz neglede na vrsto pretretmaja praviloma premajhno, da bi bilo moč kromosomsko število nedvoumno prešteti. Res pa je, da je moč tudi to metodo uporabiti semi-kvantitativno: če že ne moremo natančno prešteti števila kromosomov, pa se navadno lahko odločimo o tem, ali imamo opravka z di- ali tetraploidom.

5.5. Posredno ocenjevanje kromosomskega števila

Za posredno ocenjevanje ploidnosti sta bili uporabljeni velikost listnih rež (LRŽ) in velikost pelodnega zrna (PEL), za kateri je znano, da razmeroma dobro pozitivno korelirata z velikostjo genoma v somatskem jedru. Pričakovana je bila torej razločno bimodalna distribucija izmerjenih vrednosti teh dveh mer, prav tako pa tudi bimodalna distribucija linearne kombinacije med njima. Ker je bil v meritve vključen tudi predhodno kariološko obdelan material, nam je lega točk, ki predstavljajo te OTE, označevala kariološko pripadnost posameznih modusov. Na sl. 19 lahko vidimo, da je mejna vrednost med

modusoma za PEL približno 26 μm , kar je približno skladno s pričakovanji. Vrednosti pod to mejo nam tako označujejo diploide, vrednosti nad to mejo pa tetraploide.

Že po pričakovanju boljša ločitev med modusoma je bila pri velikosti listnih rež. Na sl. 20 tako vidimo, da je meja med modusoma približno 30 μm , Vrednosti pod to mejo nam prav tako označujejo diploide, vrednosti nad njo pa tetraploide.

Še boljšo ločitev med skupinama di- in tetraploidov dobimo vzdolž nove osi, ki povezuje centroida obeh skupin, na njej torej ležita točki, ki ju določajo povprečne vrednosti za di- in tetraploide.

Tako se je kombinacija meritev listnih rež in pelodnih zrn izkazala kot najhitreje uporabna a seveda tudi najmanj zanesljiva metoda ocene ploidnosti, katere glavna prednost pa je bila predvsem ta, da je bila uporabna tudi za oceno ploidnosti ustrezno pripravljenega herbatrijskega materiala. Z merjenjem večjega števila rež pri posamezni OTE (30 ali več) bi napako meritve lahko tako zmanjšali, da pelodnih zrn (do katerih ne moremo vedno priti) niti ne bi več nujno potrebovali. Seveda pa je za to metodo vedno potrebna predhodna kalibracija s kariološko preučenim materialom iste poliploidne skupine.

5.6. Preliminarne multivariatne analize

Na sl. 22 je prikazan eden od rezultatov hierarhičnega klastiranja matrike M1, torej matrike z 240 OTE in 7 makromorfološkimi merjenimi znaki (VRA, GIN, SCV, DSC, DSV, VLI, VLN), pri uporabi katerih niti nisem mogel pričakovati posebno dobrega ločevanja med taksoni. Uporabljena je bila metoda optimizacije homogenosti novo nastajajočih klastrov (najmanjša evklidska razdalja znotraj klastrov), prek niza etiket pa ima dendrogram superponirane preliminarne določitve. Vidimo lahko, da material predhodno določen kot *D. glomerata* ssp. *lobata* (I) večinoma leži v nekaj razmeroma homogenih klastrih, v druge klastre pa razpadejo preostale OTE, le *D. glomerata* ssp. *slovenica* se drži razmeroma skupaj. Tak rezultat je bil pričakovan, saj je skupina taksonomsko zelo kritična (morfološko enotna), v omenjeni matriki pa so bili uporabljeni znaki, med katerimi ni bilo pričakovano najboljših razlikovalnih. Tudi od 7 v matriki M1 upoštevanih znakov, imajo mere socvetja (SCV, DSC, DSV) skupno le nekoliko večjo informacijsko vrednost, kot bi jo imel katerikoli od teh treh znakov posamič, saj je korelacija med njimi previsoka. Poleg M1 pa sem tudi v tej fazi z multivariatnimi metodami obdelal še druge matrike, ki so vsebovale tudi druge, po pričakovanju taksonomsko pomembnejše znake. Posamezne OTE sem tudi etiketiral z njihovimi številkami (česar zaradi preglednosti na sl. 22 nisem prikazal), tako da sem lahko presojal lego vsake posamezne OTE in stabilnost medsebojnega povezovanja.

Poleg metod, ki ne zahtevajo apriorne particije vhodnih podatkov (HC, PCA, PCoA) sem v tej fazi uporabil tudi diskriminacijske metode, s pomočjo katerih sem poskusil najti najboljše razlikovalne znake po eni strani med skupinami preliminarno določenih taksonov, po drugi strani pa tudi med skupinama di- in tetraploidov. Eden od rezultatov slednjih omenjenih diskriminacijskih metod, je prikazan tudi na sl. 23 (DA podmatrike M2, pri katerem so zaradi razločnosti posameznih skupin OTE predstavljene le z oznakami skupin, ki jim pripadajo: "2" za diploide, "4" za tetraploide, "+" pa predstavlja tretjo skupino OTE, ki niso imele vnaprej določene ploidnosti. Vidimo lahko razmeroma dobro

ločevanje med di- in tetraploidi vzdolž prve (vodoravne) diskriminacijske osi, znaki, katerih lastni vektorji najmočneje korelirajo s to osjo, pa so: RKPL, PPL, KKD, KPLŠ, KPL, GIN, VLN, DGR. To naj bi torej bili znaki po katerih se di- in tetraploidi medsebojno razlikujejo. Kot popolnoma neuporabni znaki za razlikovanje med di- in tetraploidi so se izkazale mere socvetja SCV, DSC in DSV.

Diskriminacijska analiza, pri kateri sta vhodni skupini določeni glede na ploidnost materiala, je tako že razkrila nekatere znake, ki doslej za razlikovanje med di- in tetraploidi niso bili znani ali vsaj ne uporabljani za določevanje, tako npr. RKPL, PPL, KKD, KPLŠ, KPL, GIN, VLN, DGR. V nadaljevanju si podrobneje pogledjmo nekatere od teh znakov in kombinacij med njimi ter njihovo morebitno uporabnost za razlikovanje med di- in tetraploidi.

Po vsaki opravljeni analizi se je OTE, ki so se razvrščali v skupine z drugačno taksonomsko pripadnostjo, torej osamelce, kritično prevrednotilo in spremenilo določitev, kadar je bilo to potrebno.

5.7. Razlike med di- in tetraploidi

Dolžina listnih rež (LRŽ) in velikost pelodnih zrn (PEL)

Ta dva znaka sta bila uporabljena že kot cenilca ploidnosti in sta tako služila primarni ločitvi med di- in tetraploidi (prim. sl. 19-21). V matrikah za multivariatne metode in še posebej za DA ju zato nisem uporabil, zaradi primerjave njune distribucije z že prikazanim razsevnim grafom (sl. 21) pa sta na slikah 24 in 25 prikazani še frekvenčni distribuciji vrednosti vsakega od teh znakov ločeno za di- in tetraploide. Vidimo, da predvsem pri velikosti peloda prihaja med di- in tetraploidi do precejšnjega prekrivanja značilnih vrednosti, in da je tako velikost listnih rež boljša cenilka ploidnosti (kar je v skladu z navedbami v literaturi. Kot vidimo v pregl. 3, različni avtorji, ki so merili velikost listnih rež pri di- in/ali tetraploidih navajajo srednje vrednosti večinoma med 27 in 31 μm za diploide (le navedbe Lumaret s. sod. 1987 navajajo vrednosti čez 34), kar se zelo lepo prekriva z našimi meritvami sumarno predstavljenimi na sl. 24. Enako velja tudi za velikost rež pri tetraploidih. V literaturi sem zasledil manj konkretnih podatkov o velikosti peloda, navedbe Wetschniga 1987 pa ležijo znotraj intervala vrednosti, ki sem jih izmeril jaz.

Vrednosti okoli 32 μm pri velikosti listnih rež in okoli 27 μm pri velikosti peloda sta tako približni meji med di- in tetraploidi, vendar pa bi bila ocena zanesljivejša pri upoštevanju večjega števila pelodnih zrn ali rež posamezne OTE (kot je bilo že omenjeno, sem jih sam meril po 20 za vsao OTE).

Dolžina gornjega internodija (GIN)

Tudi ta mera se je v diskriminacijski analizi pokazala kot uporabna za razlikovanje med di- in tetraploidi in dejansko nam graf "škatla z ročaji" (box-plot) prikazan na sl. 26 kaže, da sta distribuciji vrednosti precej različni. V splošnem imajo diploidi GIN krajši kot tetraploidi, a prekrivanja so vseeno precejšnja in če gledamo tudi maksimalne vrednosti lahko ugotovimo, da razpon vrednosti GIN diploidov leži znotraj razpona vrednosti tetraploidov. Mera GIN je v pričakovani precejšnji odvisnosti od VRA, kar nam kaže tudi

razmeroma visoka stopnja korelacije med njima prikazana v pregl. 9, a vendar sem že med pregledovanjem materiala dobil vtis, da imajo diploidi razmerje med GIN in VRA manjše od tetraploidov (ta relacija je predstavljena na sl. 32 in komentirana kasneje).

Mere klaskov (KKD, KPL, PPL, KPLŠ, RKPL, DGR)

Že pri nekaterih drugih avtorjih (npr. Cvelev 1976) je zaslediti navedbe, da so diploidi v merah klaska manjši od tetraploidov (kar pri rastlinah velja tudi v splošnem). Uporabnost vseh šestih zgoraj omenjenih mer klaska za razlikovanje med ploidnimi nivoji je potrdila že diskriminacijska analiza, iz pregl. 10 pa lahko razberemo, da njihove medsebojne korelacije niso tako velike, kot bi utegnili vnaprej pričakovati. Na sl. 27-30 so tako predstavljene distribucije vrednosti teh znakov med pri di- in tetraploidih.

Celotna dolžina klaska (KKD) je sodeč po grafu na sl. 27 uporaben razlikovalni znak za razlikovanje med di- in tetraploidi (vendar pa ne smemo pozabiti, da pravokotnik prikazuje le interkvartilni razmik!). V literaturi uporabe tega znaka nisem zasledil, še več, glede na navedbe o večjem številu cvetov v klaskih pri *D. glomerata* ssp. *lobata*, je bilo pričakovano, da so tudi klaski pri diploidih vsaj tako dolgi kot pri tetraploidih.

Frekvenčni distribuciji dolžin krovne pleve (KPL) in predpleve (PPL) sta predstavljeni skupaj s "škatlo z ročaji" na sl. 28. V splošnem lahko opazimo, da so predpleve nekoliko manjše od krovnih plev (kar je pri pooidnih travah normalno), da pa imajo diploidi spet značilno manjše mere tako krovne pleve kot predpleve. Interkvartilna razmika sta tako pri obeh merah med ploidnima nivojema brez prekrivanja, kar pomeni, da sta znaka vsaj delno uporabna tudi za določanje.

Zanimiv in nepričakovan razlikovalni znak je bil odkrit v polovični širini krovne pleve (KPLŠ), ki zelo malo variira in je pri diploidih v glavnem 0,7 do 0,8 mm (izjemoma do 1 mm), pri tetraploidih pa 1 mm ali več (izjemoma 0,8 mm) široka (sl. 29). Uporabnost znaka je bila opažena že med preliminarno revizijo. In zakaj polovična širina krovne pleve? Pri pooidnih travah, ki predstavljajo veliko večino trav zmernega pasu, so klaski pogosto bilateralno sploščeni. Ker so pleve neredko tudi precej toge, jih je navadno težko sploščiti, da bi lahko opazovali njihovo obliko ali merili njihovo celotno širino. Še posebej to velja za nekatere gredljate klaske, kakršne ima tudi pasja trava. Pri teh ob interpretaciji meritev širine krovne pleve naletimo na še nadaljnji problem: če tako plevo poskušamo meriti razprostrto namreč lahko prezremo širino gredlja, zaradi česar bi bil seštevek dveh polovičnih širini večji od celotne širine krovne pleve. Polovično širino krovne pleve nadalje lahko izmerimo tudi na nepoškodovanem klasku, kar je pri dragocenem herbarijskem materialu (npr. tipi ipd.) zelo pomembno.

Nekoliko manj uporaben, a vseeno dokaj dober razlikovalni znak, prikazan na istem grafu (sl. 29), je tudi dolžina rese krovne pleve (RKPL), za katero se lepo vidi, da je pri diploidih praviloma največ 1/2 mm dolga, pri tetraploidih pa navadno daljša. Ta znak je sicer v nekaterih določevalnih ključih uporabljan, vendar ni natančno definiran in v glavnem tudi nima navedenih mer: gre le za "kratke" ali "dolge" rese.

Dolžina najdaljših dlak v vrhnjem delu gredlja krovne pleve (DGR) je predstavljena s "škatlo z ročaji" na sl. 30. Razločno vidimo, da imajo diploidi v glavnem zelo kratke dlake (glede na njihovo dolžino, manjšo od 0,1 mm, bi bilo pravzaprav pravilneje govoriti o bodičkah), dlakavost gredljev pri tetraploidih pa je predvsem veliko bolj variabilna in v

celoti vključuje tudi razpon vrednosti, značilen za diploide. Ta znak je tako omejeno uporaben, le na podlagi dlak, daljših od 0,2 mm, lahko namreč sklepamo, da imamo opravka s tetraploidom. Uporabnost tega znaka za razlikovanje med *D. glomerata* ssp. *lobata* in *D. glomerata* ssp. *glomerata* je omenjena že v literaturi (npr. Oberdorfer 1990), kot kaže pa je precenjevanje pomena tega znaka botrovalo tudi nekaterim napačnim določitvam tetraploidov za *D. glomerata* ssp. *lobata*.

5.8. Kombinacije razlikovalnih znakov

Četudi se intervali vrednosti posameznih znakov med različnimi taksoni prekrivajo, se neredko izkaže, da so razmerja med njimi taksonomsko uporabna. Razlike v razmerjih nam tako kažejo evolucijsko neodvisne skupine populacij, ki jih seveda lahko tudi taksonomsko ovrednotimo. V grobem lahko potencialno uporabnost nekega razmerja ocenimo iz lege vektorjev posameznih izhodiščnih znakov v večrazsežnem prostoru, saj predstavlja vektor razmerja pravzaprav rezultanto izhodiščnih vektorjev. Pri tem si lahko pomagamo že z dvodimenzionalnimi prikazi rezultatov PCA ali DA, na katerih poiščemo projekcije vektorjev tistih znakov, katerih rezultanta leži v smeri največjega razlikovanja med določenima dvema taksonoma. Seveda pa je smiselno izbirati le kombinacije, pod katerimi si uporabnik nekaj predstavlja, npr. razmerje med dolžino in širino nekega organa, s katerim pravzaprav opišemo njegovo obliko, razmerje med dolžinama enega in drugega dela organa ali enega in drugega organa (npr. razmerje med dolžino listov in višino stebela)... Tudi v primeru pasje trave je bila preučena distribucija vrednosti številnih razmerij med pari znakov, v nadaljevanju so komentirana le nekatera od njih, ki so predstavljena tudi na sl. 31-35.

Precej nepričakovana uporabna kombinacija se je pokazala med dolžinama listne ploskve (VLI) in nožnice (VLN) vrhnjega lista. Že po literaturnih navedbah (Mizianty 1991) je bilo pričakovano, da ima *D. glomerata* ssp. *lobata* razmeroma dolge listne ploskve, nenavadna pa je bila ugotovitev, da se ta trend ne odraža tudi na listnih nožnicah, za katere se je pokazalo, da so pri isti dolžini ploskve praviloma krajše kot pri tetraploidih (kar kažeta tudi regresijski premici za di- in tetraploide na sl. 31 ter sl. 75 za posamezne taksone). Razlika med vrednostima razmerja za di- in tetraploide je statistično značilna ($t < 0,005$). Ta izrazita alometrija kaže na evolucijsko neodvisnost skupin di- in tetraploidov.

Kot je bilo že omenjeno, se je dolžina gornjega internodija (GIN) izkazala kot razmeroma uporaben razlikovalni znak med di- in tetraploidi, njena smiselna kombinacija z višino rastline (VRA) pa ponovno kaže neizrazito alometrijo med obema ploidnima nivojema (sl. 32, za taksone sl. 74). Razlika je statistično značilna ($t < 0,005$), vendar premajhna, da bi bila lahko uporabna tudi za določanje.

Razsevni graf na sl. 33 prikazuje nadaljnjo kombinacijo znakov dolžine gornje ogrinjalne pleve (GOPL) in dolžine klaska (KKD). Frekvenčna distribucija drugega je bila kot uporaben razlikovalni znak že prikazana na sl. 16, dolžina gornje ogrinjalne pleve pa je kot kaže tudi vsaj delno uporabna za razlikovanje med ploidnimi nivoji in kot kaže pregl. 10 najbolj korelira prav z dolžino klaska. Od s "+" označenih OTE z neopredeljenim ploidnim nivojem bi jih kakih 10 "večjih" lahko proglasili za tetraploide, kakih 5 manjših pa najverjetneje predstavlja diploide. Zaradi razmeroma visoke korelacije med znakoma je ta

kombinacija kot samostojen razlikovalni znak neuporabna, iz grafa pa lepo vidimo, da imajo diploidi hkrati manjše ogrinjalne pleve in klaske od tetraploidov.

Razsevni graf na sl. 34 nam še bolj kot grafa za posamezna znaka predoči pogostnost povezave med razmeroma kratkimi krovnimi plevami (KPL) in zakrnelostjo dlak na njihovih gredljih (DGR). Po distribuciji teh dveh znakov bi kakim 10 neopredeljenim OTE lahko prisodili tetraploidnost, le kakima 2 pa najverjetneje diploidnost. Tudi kombinirani razsevni graf, ki na sl. 35 prikazuje soodvisnost med dolžino rese krovne pleve (RKPL) in širino klaska (KKŠ) kaže podobno distribucijo kot gornji trije. Po legi neopredeljenih bi jih kakih 10 lahko proglasili za tetraploide, medtem ko zaradi precejšnjega prekrivanja značilnih vrednosti pri diploidi ne moremo biti tako gotovi. Kombinacije znakov GOPL/KKD, KPL/DGR in RKPL/KKŠ tako niso zelo uporabne kot razmerja, ki bi nadomestila samostojne razlikovalne znake, njihovi grafični prikazi pa razmeroma dobro ločujejo diploide od tetraploidov.

5.9. Razlike med taksoni diploidov

Skupino diploidov je po pričakovanju predstavljala razmeroma homogena vzorčna podpopulacija *D. glomerata* ssp. *lobata*. Navadno je bilo le pri dveh OTE moč opaziti odstopanja, ki so bila vidna le v razsevnih grafih (prim. sl. 31, 35) in v nekaterih frekvenčnih histogramih. Glede na pričakovan nabor taksonov na območju Slovenije (in soseščine) je bilo ti dve OTE moč določiti za *D. glomerata* ssp. *reichenbachii*. Izkazalo pa se je, da sta obe OTE nabrani izven meja Slovenije, in sicer OTE 59 v Italiji, v Furlanski nižini, na suhih travnikih med Vivarom in krajem San Foca OTE 78 pa na Hrvaškem, na otoku Rabu, v dragi Sahara. Ali gre v teh dveh primerih v resnici za *D. glomerata* ssp. *reichenbachii*, ali pa morda za kak še neprepoznan diploidni takson, o kakršnih poročajo tudi italijanski avtorji (prim. Speranza & Cristofolini 1987), še ni jasno, ekologija in horologija nahajališč pa govorita v prid slednji možnosti. V nadaljevanju tako obravnavam ti dve OTE kot *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*".

Nadalje se prav zaradi majhne številčne zastopanosti *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*" z razlikovanjem znotraj diploidov nisem ukvarjal in ločevanje med obema omenjenima diploidnima taksonoma obravnavam pri razlikah med vsemi taksoni pasje trave.

5.10. Razlike med taksoni tetraploidov

Znotraj skupine tetraploidov je bila pričakovana večja pestrost na taksonomskem nivoju varietet, zato se je celotno zaporedje faz analize ponovilo tudi za to skupino. Že prve multivariatne analize so pokazale dobro ločevanje *D. glomerata* ssp. *slovenica* od *D. glomerata* ssp. *glomerata*, delitev treh varietet znotraj sledne podvrste pa je bila bolj arbitrarna. Komplet treh mer socvetja, ki so pomembni razlikovalni znaki tudi med tetraploidnimi taksoni, je prikazan na tridimenzionalnem grafu (sl. 36). Lepo vidimo, da se edino 3 točke, ki predstavljajo *D. glomerata* ssp. *slovenica*, razmeroma dobro ločijo od preostalega kontinuuma, pri dnu katerega so *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* in na njegovem vrhu *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*, z vsemi prehodi med njima.

Po več zaporednih ciklih spreminjanja določitev in diskriminacijskih analiz sem prišel do končne ločitve med štirimi skupinami tetraploidov (sl. 37, 38), ki še vedno ni popolnoma zadovoljiva, a je najboljše, kar je bilo z razpoložljivimi podatki in materialom moč storiti. Rezultati končne diskriminacijske analize matrike M4 (sl. 37 in 38) kažejo, da je ločitev *D. glomerata* ssp. *slovenica* od *D. glomerata* ssp. *glomerata* dobra, da pa je razlikovanje med varietetami tipske podvrste slabše. Vzdolž prve diskriminacijske osi ležijo vsi znaki povezani z velikostjo rastline (VLI, VLN, VRA, GIN) in dolžinami socvetja (DSV, SCV, DSC), kar je glede na razporeditev elips, ki predstavljajo posamezne taksone, tudi pričakovano: na skrajni levi je *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*, desno *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata*, ki mu sledi *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*, daleč najvišje vrednosti pa ima *D. glomerata* ssp. *slovenica*.

5.11. Iterativno določanje pripadnosti OTE posameznim taksonom

Po vsaki zaključeni fazi multivariatne analize podatkov se je ponovno preverilo predvsem osamelce. Za vsakega posebej se je znova presodilo, ali je njegova dotedanja določitev resnično v skladu z izmerjenimi in ugotovljenimi stanji znakov. Večkrat se je predvsem diskriminacijske analize ponovilo z rahlo modificiranimi vhodnimi matrikami, da bi se našlo najbolj homogene skupine OTE. Te so predstavljale vhodne podatke za končne multivariatne analize.

5.12. Končne multivariatne analize

Končne multivariatne analize naj bi potrdile taksonomsko delitev, do katere se je prišlo med študijo. Zaradi taksonomske težavnosti obravnavanega poliploidnega kompleksa in zaradi dejstva, da so bili razlikovalni znaki v glavnem kvantitativni, popolna delitev med taksoni niti ni bila pričakovana.

Hierarhično klastriranje

Kot je bilo že omenjeno, s hierarhičnim klastriranjem v taksonomsko tako kritičnih skupinah, znotraj katerih se posamezni taksoni ločijo le po kvantitativnih znakih in še to večinoma ne brez prekrivanja značilnih vrednosti, ne moremo dobiti ostrih ločitev. Kljub temu se je končno taksonomsko strukturiranost vzorčne populacije primerjalo tudi z rezultati nekaterih metod hierarhičnega klastriranja. Na sl. 39 je tako predstavljen fenogram, narejen z metodo optimizacije homogenosti variance znotraj novonastalih klastrov (kot mera razdalj med OTE je bila uporabljena evklidska razdalja, podatki pa so bili linearno standardizirani grede na razpon vrednosti znaka). Vidimo lahko, da je stanje razločevanja taksonov sicer precej boljše kot kot na fenogramu predstavljenem na sl. 22, vendar taksonomsko "čistih" klastrov ni. Taksona, ki ju od navadne pasje trave ločujem na nivoju podvrste (*D. glomerata* ssp. *lobata* in *D. glomerata* ssp. *slovenica*) tudi na sl. 39. oblikujeta najbolj homogeni skupini. Po pričakovanju se *D. glomerata* ssp. *lobata* družijo predvsem z *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*, s katero skupaj oblikujeta kopico na desni strani fenograma. Ta kopica je deljena na dve razločni nadaljnji kopici, večjo od njiju gradi več kot 2/3 OTE, ki pripadajo *D. glomerata* ssp. *lobata*. *D. glomerata* ssp. *slovenica* oblikuje majhno homogeno skupino na skrajni desni strani drugega največjega klastra,

katerega preostali del predstavljajo OTE *D. glomerata* ssp. *glomerata*: na skrajni levi razmeroma homogen klaster *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*, ostalo pa *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata*. V fenogramu najbolj razpršen takson je *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*, ki po svojih značilnostih predstavlja prehod med *D. glomerata* ssp. *glomerata* in *D. glomerata* ssp. *lobata*.

Analiza glavnih komponent

Tudi analiza glavnih komponent pri taksonomsko tako težko obvladljivih skupinah pomaga približno toliko kot hierarhično klastiranje. Na sl. 40 (vhodna matrika M3) tako lahko razločimo, da se taksoni predstavljeni s črkami, grupirajo približno tako kot na fenogramu sl. 39. Vidimo pa tudi vrisane vektorje spremenljivk (=znakov), in iz lege posameznih dveh skupin ter iz smeri vektorjev spremenljivk zlahka razberemo, po katerih znakih se ta dva taksona najbolj razlikujeta. Seveda gre le za potrditev že znanih razlik.

Diskriminacijska analiza

Prav diskriminacijska analiza je za potrjevanje vnaprej postavljenih skupin najbolj primerna. Po eni strani nam poišče ravnino, v kateri je razlikovanje med ponujenimi skupinami najboljše, po drugi strani pa iz lege posameznih OTE lahko razberemo, katere ležijo bližje osrčja skupine (so torej njeni bolj tipični predstavniki), katere na njenem obrobju, in katere so osamelci, ki naj bi jih bilo seveda čim manj. Podobno kot na grafičnem rezultatu PCA tudi tu vidimo vrisane projekcije vektorjev, ki so zaradi popolnoma drugačnega pristopa sicer nekoliko drugačni, a vseeno primerljivi z rezultati na sl. 40. Na sl. 41 predstavljeni rezultat DA je narejen na vhodni matriki M1, zato so prikazani vektorji spremenljivk seveda drugačni kot na prejšnji sliki. Sâmo dejstvo, da lahko grupiranje istih podatkov razložimo z neodvisnimi nizi spremenljivk, pa seveda govori v prid domnevi, da gre v resnici za naravne, evolucijsko ločene taksone.

Rezultat iste DA je predstavljen tudi na sl. 42, kjer so zaradi nazornosti ločitve med skupinami te predstavljene s superponiranimi konveksnimi poligoni, ki obdajajo točke posameznega taksona.

5.13. Problematika taksonomskih rangov

Uporaba taksonomskega ranga varietete, ki sem si jo v rezultatih revizije privoščil, je gotovo sporna. Rang varietete naj bi bil namreč le pogojno rabljen za taksone, ki jih po določenih znakih sicer lahko ločimo od ostalih, katerih evolucijska neodvisnost pa ni razjasnjena (Stace 1984). Tako je pri varietetah celo dopuščena možnost politopnega nastanka.

V primeru upoštevanja treh varietet *D. glomerata* ssp. *glomerata* sem po eni strani sledil pristopu, ki so ga imeli nekateri drugi recentni avtorji (Mizianty 1991a, 1991b, 1994, Speranza & Cristofolini 1986, Acedo 1990), po drugi strani pa sem s pomočjo uporabe tega taksonomskega ranga skušal razložiti veliko variabilnost tipske podvrste navadne pasje trave. Še posebej je bilo to pomembno pri taksonu *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*, ki so ga doslej obravnavali na vrstnem nivoju ("*D. hispanica*"). Seveda so si varietete medsebojno precej bolj podobne kot podvrste, kar se še posebej razločno pokaže pri taksonomsko tako kritičnih skupinah, kot je pasja trava. Tako je tudi njihovo

razlikovanje oz. določanje precej bolj delikatno opravilo, še posebej, kadar nimamo v rokah tipičnih primerkov. Priporočljivo je, da se nestrokovnjaki temu taksonomskemu rangi raje ognejo in ostanejo na nivoju določitve podvrst, za katere je na voljo več zanesljivih določevalnih znakov. Nadaljnje študije pa bodo pokazale, kaj predstavljajo varietete pasje trave v biološkem smislu.

5.14. Vrednotenje razlikovalnih znakov

Ko so bili taksoni prepoznani in posamezne OTE določene, je bilo potrebno narediti njihove opise in določevalni ključ. Za vsak takson sem za vsak posamezni merejeni znak naredil grafične predstavitev distribucij vrednosti v obliki histogramov in "škatel z ročaji", izračunal pa sem tudi osnovne statistike.

Značilne vrednosti posameznih znakov so za vseh 6 končno prepoznanih taksonov grafično predstavljene s "škatlami z ročaji" in/ali s histogrami. Ker je interkvartilni razmik predstavljen na njih za določevanje rastlin premalo uporaben, je bil za potrebe opisa vrste in določevalnega ključa za vsak znak pri vsakem taksonu izračunan prvi in sedmi oktil, poleg njiju pa sta bili uporabljeni še maksimalna in minimalna vrednost (v oklepajih). Sâmo dejstvo, da sta bila dva taksona signifikantno različna po povprečni vrednosti nekega znaka, nam za uporabnost znaka za določevalni ključ še ni pomagalo, saj imamo pri določanju praviloma opraviti z enim samim primerkom, za katerega ne vemo, kako se njegove mere razlikujejo od povprečnih vrednosti pri posameznem taksonu. Iščemo torej znake, po katerih se določena dva taksona razlikujeta tako močno, da se intervali vrednosti sploh ne ali le zelo malo prekrivajo.

Pri interpretaciji "škatel z ročaji" in zapisanih razponov znakov se moramo zavedati, da sta bili statistični populaciji *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*" in *D. glomerata* ssp. *slovenica* premajhni, da bi se na končne statistike lahko zanesli. Ker pa so to edini zanesljivi izmerjeni podatki, ki jih imamo na voljo, jih vseeno navajamo in komentiramo tako kot ostale.

Višina rastline (VRA)

Po višini rastline (sl. 43) po pričakovanjih *D. glomerata* ssp. *slovenica* presega vse ostale taksoni. Taksona *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*" in *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* imata razmeroma nizka stebila, vendar pa je znak komaj uporaben za razlikovanje med *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* in *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*. Tudi v literaturi se ta znak ne uporablja za razlikovanje med takosni.

Dolžina gornjega internodija (GIN)

Tudi po dolžini gornjega internodija stebila (sl. 44) se vrste razlikujejo podobno kot po višini stebila, opazimo pa lahko, da je razlika med *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* in *D. glomerata* ssp. *lobata* večja, kar izvira iz že omenjenega različnega deleža vrhnjega internodija v celotni višini rastline (prim. sl. 32). Znak je torej uporaben za razlikovanje *D. glomerata* ssp. *slovenica* od ostalih vrst, med ostalimi vrstami pa so razlike premajhne, da bi jih lahko uporabljali v določevalnih ključih. V literaturi omembe tega znaka nisem zasledil.

Širina dna stebila (DNS)

Tudi po širini dolnjega internodija stebila (sl. 45) je po pričakovanju (Domin 1943, Mizianty 1991) takson *D. glomerata* ssp. *slovenica* močno različen od ostalih taksonov, čeprav se podobne vrednosti pojavljajo tudi pri redkih primerkih *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* (OTE 56, 98, 172, 176), ki pa po drugih znakih ne ustrezajo *D. glomerata* ssp. *slovenica*. Do neke mere bi bil znak uporaben tudi za razlikovanje *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* od ostalih taksonov z manjšim premerom dna stebila.

Mere najdaljšega jalovega lista (MJL in VLI)

Daleč najdaljše jalove liste (sl. 46) ima spet *D. glomerata* ssp. *slovenica*, najkrajše pa *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*". Ostali taksoni so si po tem znaku podobni. Ker sta omenjena taksona v statistični populaciji zastopana s premajhnim vzorcem, tega navidezno uporabnega razlikovalnega znaka ne smemo resno upoštevati!

Po širini listov jalovih poganjkov (sl. 47) so si taksoni tako podobni, da je znak za razlikovanje neuporaben. Ločeval bi kvečjemu *D. glomerata* ssp. *slovenica* od *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* ali *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*", a dva od teh sta statistično prešibko zastopana.

Mere vrhnjega lista (VLI, VLN, VLŠ)

Dolžina listne ploskve vrhnjega lista (sl. 48) kot samostojen znak (prim. tudi sl. 31 in 75) je uporabna za razlikovanje *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* (in *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*") od ostalih štirih taksonov. Za silo bi se dalo po njem ločevati tudi med *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* in *D. glomerata* ssp. *slovenica*, a le pod pogojem, da vzorec slednje predstavlja realni razpon vrednosti tega znaka, kar pa ni zelo verjetno.

Kratke nožnice vrhnjega lista (sl. 50) imajo *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*, *D. glomerata* ssp. *lobata* in *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*", zelo dolgo pa *D. glomerata* ssp. *slovenica*, tako da je moč zanesljivo razlikovati med tema dvema skrajnostma. Preostala dva taksona sta obema skrajnima skupinama dovolj podobna, da je znak za razlikovanje od njiju le omejeno uporaben.

Po širini vrhnje listne ploskve (sl. 49) najbolj odstopa *D. glomerata* ssp. *slovenica*, ki se po tem znaku dobro loči od ostalih, med katerimi pa so vrednosti tega znaka precej podobne (razen *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*").

V literaturi mer vrhnjega lista ne zasledimo med razlikovalnimi znaki, dolžina listne ploskve srednjih stebelnih listov pa naj bi po Miziantyjevi (1989, 1991) dobro ločevala *D. glomerata* ssp. *lobata* od *D. glomerata* ssp. *glomerata*. Tega znaka naknadno preprosto ni bilo moč meriti, saj so bile za meritve velikosti listnih rež uporabljene listne ploskve drugege lista od vrha, kar je bil pogosto prav sredini stebila najbližji list. Gotovo pa se podobna relacija kaže tudi v dolžini listne ploskve vrhnjega stebelnega lista, ki je tudi pri slovenski *D. glomerata* ssp. *lobata* zelo dolga.

Povprečna dolžina listnih rež (LRŽ)

Kot eden od znakov, ki najbolj korelirajo s ploidnostjo, je dolžina listnih rež (sl. 51, prim. tudi sl. 20, 21, 24 in pregl. 3) seveda zelo uporabna za razlikovanje med diploidi (*D. glomerata* ssp. *lobata*, *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*") in tetraploidi, odstopanje *D. glomerata* ssp. *slovenica* od ostalih tetraploidov pa je verjetno bolj posledica naključnega odstopanja zaradi majhnega vzorca. V študiji se je tako potdilo že znano dejstvo, da je velikost listnih rež dobra cenilka ploidnosti znotraj poliploidnih skupin.

Mere socvetja (SCV, DSC, DSV)

Med vsemi tremi makroskopskimi merami socvetja (prim sl. 36) je bila že v začetku študije ugotovljena visoka stopnja korelacije (pregl. 9) iz česar sem lahko sklepal na visoko odvisnost med njimi. Tako je informativna vrednost vseh treh skupaj kvečjemu malenkost večja kot vsakega od njih ločeno, kar pomeni, da so lahko za razlikovanje uporabni kvečjemu vsi trije skupaj ali pa nobeden od njih.

Z daleč najdaljšim socvetjem (sl. 52) odstopa *D. glomerata* ssp. *slovenica* (tako dolgo socvetje srečamo le še pri nekaterih primerkih *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* rastočih na močno pognojenih rastiščih), na drugi strani pa imata *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* in *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*" dovolj kratki socvetji, da ju po tej meri lahko ločimo od preostalih treh taksonov.

Z dolžino dolnjega delnega socvetja (sl. 53) je po pričakovanju podobno kot s SCV, s tem da pri DSC sega *D. glomerata* ssp. *lobata* nekoliko bliže *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* in *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*", kar ponovno kaže na različne proporce v zgradbi socvetja (kot smo jih že omenjali pri zgradbi stebela in listov).

Kot tretja centimetrska mera v socvetju je DSV (sl. 54) po distribuciji med taksoni podobna prejšnjima, najbolj zanesljivo se po njima loči le *D. glomerata* ssp. *slovenica* od ostalih taksonov vendar seveda ob previdni obravnavi mer zaradi majhne številčne zastopanosti tega taksona.

Dolžina klaska (KKD)

Po celotni dolžini klaska (sl. 55) so si taksoni medsebojno precej podobni, za silo lahko po tem znaku ločimo le *D. glomerata* ssp. *lobata* (ali v splošnem diploide) od skupine treh taksonov (*D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*, *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* in *D. glomerata* ssp. *slovenica*, ali v splošnem tetraploidov) z največjimi klaski. Podobna distribucija je bila pričakovana že po predhodnem vrednotenju razlikovalnih znakov (prim. sl. 9, 27), kot je bilo že omenjeno, pa tega razlikovalnega znaka literatura razen izjemoma (npr. Cvelev 1976) na navaja.

Širina klaska (KKŠ)

Širina klaska (sl. 56) je še manj uporaben znak, a vendarle lahko po njej za silo ločimo *D. glomerata* ssp. *lobata* od *D. glomerata* ssp. *slovenica* ali *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata*. Že predhodne analize so pokazale (prim. sl.35), da se po tem znaku kolikor toliko trzlikujejo diploidi od tetraploidov. Vsekakor pa je meritev tega znaka precej kritična, saj se širina klaska spreminja od časa pred cvetenje, ko je najmanjša, prek cvetenja, ko je največja, do časa po cvetenju, ko je nekako vmes. Če bi bil izmerjeni vzorec večji, bi pri tej meri lahko upošteval tudi fenološke faze, kar bi bilo pravilneje. V literaturi omembe tega znaka nisem zasledil.

Število cvetov v klasku (ŠCV)

Po številu cvetov v klasku (sl. 57) sta si najbolj podobni *D. glomerata* ssp. *lobata* in *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*, ki imata obe večinoma le dvocvetne klaske, pri ostalih štirih taksonih se najpogosteje pojavljajo tricvetni. Ugotovitev nizkega števila cvetov pri *D. glomerata* ssp. *lobata* ni v skladu z navedbami zahodnoevropskih avtorjev (Ascherson & Graebner 1900, Oberdorfer 1990, Acedo & Llamas 1991 idr.), ki visoko število cvetov (5-6!) v kasku omenjajo kot tipičen razlikovalni znak med *D. glomerata* ssp. *lobata* in *D. glomerata* ssp. *glomerata*. Po drugi strani kaže podobnost v tem znaku med *D. glomerata* ssp. *lobata* in *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula* na to, da bi ta dva taksona utegnili biti sorodnejša, kot se je doslej domnevalo (poleg tega znaka sta si podobna tudi v ekoloških razmerah rastišč, po številnih znakih pa *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula* leži nekako med *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* in *D. glomerata* ssp. *lobata*).

Mere ogrinjalnih plev (DOPŠ, DOPL, DOPŽ, GOPŠ, GOPL, GOPŽ)

Meri dolnje ogrinjalne pleve sta ena redkih merjenih znakov, ki sta za razlikovanje med taksoni v celoti neuporabna (sl. 58, 59), saj sta zelo variabilna. Po dolžini in širini gornje ogrinjalne pleve (sl. 62, 63) pa diploidna taksona nekoliko odstopata od tetraploidnih, vendar pa razlike za določanje niso uporabne.

Čeprav se trižilnost obeh ogrinjalnih plev (sl. 60, 61) pogosto navaja kot tipičen znak *D. glomerata* ssp. *lobata* (npr. Ascherson & Graebner 1900, Conert 1994, Hess s sod. 1991), se je izkazala za popolnoma neuporabno, še več, niti *D. glomerata* ssp. *lobata* večinoma nima po treh žil. Ali gre tu spet za razliko med vzhodnoevropsko in zahodnoevropsko *D. glomerata* ssp. *lobata*, je vprašanje. Vsekakor pa lahko o merah ogrinjalnih plev sklenem, da so tako njihova velikost kot tudi oblika in zgradba daleč preveč variabilne že znotraj enega samega socvetja, da bi bili ti zanki kakorkoli taksonomsko uporabni. Opazovanja kažejo, da se ogrinjalne pleve oblikujejo bolj v odvisnosti od lege klaska v delnem socvetju, kot pa od taksonomske pripadnosti posamezne rastline..

Dolžina krovne pleve (KPL)

Po dolžini krovne pleve (sl. 64) lahko približno razlikujemo med *D. glomerata* ssp. *lobata* z najmanjšo in *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* ter *D. glomerata* ssp. *slovenica* z največjima. Ostali pari taksonov se medsebojno prekrivajo. Znak so v določevalnih ključih že uporabljali nekateri avtorji (Cvelev 1976, Dostal 1989) in sicer v glavnem za razlikovanje med *D. glomerata* ssp. *glomerata* in *D. glomerata* ssp. *lobata* (ali v grobem med tetraploidi in diploidi), ki pa se sodeč po naših rezultatih v tem znaku ne razlikujeta dovolj dobro, da bi ga lahko uporabili tudi v ključih.

Polovična širina (KPLŠ) in dolžina rese krovne pleve (RKPL)

Širina krovne pleve (sl. 65) tudi na splošno pri travah sicer ni ravno pogosto rabljen razlikovalni znak, a za razlikovanje *D. glomerata* ssp. *lobata* od ostalih taksonov pasje trave se je izkazala kot uporaben. Po njem se *D. glomerata* ssp. *lobata* loči celo od drugega diploida (vendar pozor: majhen vzorec!). Tetraploidi so si po tem znaku med sabo podobni.

Tudi resa krovne pleve (sl. 66) je pri diploidih krajša, daleč najkrajša spet pri *D. glomerata* ssp. *lobata*, ki jo po tem znaku lahko kar dobro ločimo od *D. glomerata* ssp. *glomerata*

var. *glomerata* ali *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*. Razmeroma kratka resa se pojavlja še pri *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*, še zdaleč pa ne tako kratka, kakor naj bi jo imel po navedbah v literaturi *D. glomerata* ssp. *hispanica*.

Dolžina rese krovne pleve kot razlikovalni znak se pojavlja že v nekaterih ključih (npr. Lambinon s sod. 1992), tako da njegova uporabnost za razlikovanje ni nepričakovana.

Oblika vrha krovne pleve (VRH)

Kljub temu, da je oblika vrha krovne pleve (sl. 67) eden od največkrat omenjanih razlikovalnih znakov med taksoni pasje trave (predvsem za razlikovanje *D. glomerata* ssp. *hispanica* in *D. glomerata* ssp. *lobata* od ostalih), se je pri naših taksonih izkazal za popolnoma neuporaben in znotraj taksonov variabilen znak.

Dolžina dlak na gredlju krovne pleve (DGR)

Zanimivo je, da sta po majhni in malo variabilni dolžini dlak na gredlju krovne pleve (sl. 68) razmeroma podobni le *D. glomerata* ssp. *lobata* in *D. glomerata* ssp. *slovenica* (kar je skladno z navedbami v literaturi), pri katerima so dlake v glavnem največ 0,1 mm dolge, gre torej za bodičke. Pri vseh ostalih taksonih prevladujejo prave, nad 0,1 mm dolge dlake, vendar pa se lahko redko pojavljajo, prav tako pri vseh, tudi le bodičke! Znak je bil kot omejeno uporaben že naveden v nekaterih določevalnih ključih (npr. Cvelev 1976).

Gostota dlak na gredlju krovne pleve (DGRG)

Gostota dlak na gredlju krovne pleve (sl. 69) je za razlikovanje med taksoni pasje trave neuporabna.

Dolžina predpleve (PPL)

Dolžine predplev so pri travah praviloma močno odvisne od dolžin krovnih plev in tako je tudi razmeroma visoka korelacija med tema znakoma (prim. pregl. 10) pričakovana. Predpleve (sl. 70) so okoli 0,5 mm krajše od krovnih plev (prim sl. 77) in večja odstopanja so očitno posledica nepravilnega razvoja ali rezgodaj merjenih klaskov. Po pričakovanju je tako dolžina predpleve približno enako uporaben razlikovalni znak kot dolžina krovne pleve, kolikor toliko zanesljivo nam torej ločuje le *D. glomerata* ssp. *lobata* od ostalih taksonov.

Dolžina prašnice (PRŠ)

Dolžina prašnice (sl. 71) je pri travah razmeroma pogosto rabljen razlikovalni znak, pri pasji travi pa sem zasledil omembo tega znaka le v enem ključu (Cvelev 1976). Pri naših taksonih znak sicer ni zelo uporaben, kaže pa, da imajo diploidi okoli 2 mm dolge prašnice (nikoli daljše od 2,5 mm), tetraploidi razen *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula* pa okoli 2,6 mm dolge. Rahla podobnost v velikosti prašnic med *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula* in *D. glomerata* ssp. *lobata* kaže na njuno morebitno večjo sorodnost (ali introgresijo?). Ali so nad 3 mm dolge prašnice res značilnost *D. glomerata* ssp. *slovenica*, bo potrebno preveriti na večjem vzorcu.

Povprečna velikost peloda (PEL)

Velikost pelodnih zrn (sl. 72, prim. tudi sl. 19, 20, 25 in pregl. 3) je skupaj z listnimi režami uporaben cenilec ploidnosti, zato razumljivo kaže nizke vrednosti pri di- in višje

(vendar s prekrivanji) pri tetraploidih. Vsekakor nekoliko manj uporaben razlikovalni znak kot LRŽ.

Dolžina zrna (ZRNO)

Dolžina zrelega zrna (sl. 73) bi utegnila biti uporaben znak za delno razlikovanje med di- in tetraploidi, žal pa je bilo precej težko ugotoviti, ali je zrno, ki je bilo merjeno, v resnici zrelo in so bila zato pogosto merjena še nepopolnoma razvita zrna. Po drugi strani se je izkazalo, da je večina merjenih klaskov vsebovala le nerazvita ali nepopolno razvita zrna, tako da je meritev tega znaka bistveno manj, kot pri drugih znakih (skupno le nekaj nad 30!). Uporabnost znaka je torej vprašljiva, gotovo pa vzorec ni dovolj velik, da bi na njegovi podlagi lahko resno sodil o značilnih intervalih vrednosti.!

5.15. Nekateri kombinirani znaki

Že med delnimi statističnimi analizami se je izkazalo, da bi nekatere kombinacije znakov utegnile priti v poštev za razlikovanje med taksoni. Do njihovih značilnih vrednosti seveda ne moremo priti s preprostim preračunavanjem povprečij posameznih znakov, ampak je ustrezno računsko operacijo potrebno izvesti za vsak par (trojico) konkretnih meritev pri posamezni OTE, nato pa za dobljeni niz vrednosti izračunati deskriptivne statistike.

Nekaj uporabnih ali vsaj pričakovano uporabnih kombinacij znakov je predstavljenih na sl. 74-78 in komentiranih v nadaljevanju.

Delež gornjega internodija pri celotni višini rastline (GIN/VRA)

Če pri distribuciji vrednosti tega znaka (sl. 74, prim. tudi sl. 26, 43, 44) zanemarimo s premajhnimi vzorci zastopana taksona *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*" in *D. glomerata* ssp. *slovenica*, vidimo rahlo odstopanje modusa pri taksonu *D. glomerata* ssp. *lobata* glede na ostale tri. Razlike med povprečji di- in tetraploidov pri celotni vzorčni populaciji so sicer statistično značilne ($p < 0.005$), vendar pa premajhne, da bi bile uporabne kot določevalni znak za posamezne primerke.

Razmerje med dolžino vrhnje listne ploskve in njene nožnice (VLI/VLN)

Po značilnih vrednostih tega kombiniranega znaka (sl. 75, prim. tudi sl. 14, 48, 50 in zlasti 31) lahko razmeroma zanesljivo ločujemo med diploidno *D. glomerata* ssp. *lobata* in tetraploidnima *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* ter *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata*, medtem ko *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula* in tudi *D. glomerata* ssp. *slovenica* kažeta nekako prehodni položaj. Podobno kot pri kombinaciji GIN/VRA so razlike med di- in tetraploidi tudi tu statistično značilne, vendar pa premajhne, da bi jih lahko uporabili za razlikovanje posameznih primerkov.

Razmerje med dolžino celotnega delnega socvetja in njegove vejice (DSC/DSV)

Modus tega znaka je pri vseh taksonih precej podoben (sl. 76) iz česar vidimo, da je dolnja stranska vejica socvetja približno do $\frac{1}{2}$ gola, vidimo pa lahko razločno v desno asimetrično distribucijo pri *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*, kar kaže na to, da se pri tem taksonu proporci v socvetju porušijo (goli del vejice je lahko nekajkrat krajši od preostalega dela dolnjega delnega socvetja). Za razlikovanje taksonov je sicer znak neuporaben.

Razmerje med dolžinama predpleve in krovne pleve (PPL/KPL)

Čeprav razmerje med dolžinama predpleve in krovne pleve (sl. 77, prim. tudi sl. 64, 70) kaže rahlo drugačno distribucijo pri *D. glomerata* ssp. *lobata* za razliko od ostalih taksonov, ki je pri celotni merjeni populaciji celo statistično značilna, je znak za določevanje neuporaben. Je pa to še en neodvisni dokaz, da je *D. glomerata* ssp. *lobata* evolucijsko ločena od ostalih obravnavanih taksonov.

Asimetričnost širine ogrinjalnih plev (DOPŠ/GOPŠ)

Zaradi svoje neenakomerne in široke frekvenčne distribucije (sl. 78) je znak za razlikovanje med taksoni popolnoma neuporaben, kaže pa zanimivo dejstvo, tipično za pasjo travo, da se ogrinjalni plevi razvijata zelo nenadzorovano in na njuno velikost verjetno ne vpliva toliko zgradba genoma kot pa lega klaska v delnem socvetju.

5.16. Problem neenakomerne zastopanosti posameznih taksonov v vzorčni populaciji

Težava pri interpretaciji značilnih vrednosti znakov posameznih taksonov nastane, ker so bili nekateri od teh v vzorčni populaciji zastopani s premalo primerki. Čez 20 je bilo samo primerkov *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*, *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata*, *D. glomerata* ssp. *lobata* in *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*, medtem ko sta ostala dva taksona v vzorčni populaciji zastopana z le nekaj primerki. Značilne vrednosti znakov predstavljene za taksona *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*" in *D. glomerata* ssp. *slovenica* so tako zelo nezanesljive, k sreči pa je bilo prav za ta dva taksona na voljo dovolj zanesljivih razlikovalnih znakov, da njuna ločenost od preostalih štirih obravnavanih taksonov nikakor ne more biti sporna. Tako gre pri *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*" za diploide, ki po zunanji morfologiji najbolj spominjajo na *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*, OTE, končno določene za *D. glomerata* ssp. *slovenica* pa so se dobro grupirale s predhodno enako določenim poljskim materialom, po drugi strani pa imajo še nekaj stanj znakov, ki jih navajajo le za to podvrsto: poleg maksimalnih mer so to še podvojene vejice v socvetju in močno odebeljeno dno stebela. Kljub temu bo za potrditev zanesljivosti določitve omenjenih dveh taksonov potrebno v naravi zbrati še več materiala.

5.17. Sprememba določitve OTE po končani reviziji

Preglednica 11 nam kaže, kako so se po končani reviziji spremenile določitve OTE. Vidimo, da je velika večina kot "*D. hispanica*" določenega materiala na koncu določena kot *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*, kot *D. glomerata* predhodno določeni material je tudi po reviziji v glavnem ostal znotraj tipske podvrste, vendar pod različnimi varietetami. Le 2 poli (OTE 36, 37) določeni kot *D. glomerata* f. *nemorosa* in *D. glomerata* f. *flaccida* sta bili končno določeni kot *D. glomerata* ssp. *lobata* (druga od omenjenih oblik tako ali tako velja za sinonim tej podvrsti). Večje spremembe so se zgodile z materialom, ki je bil predhodno določen za *D. glomerata* ssp. *lobata* (pod različnimi sinonimi). Kar približno tretjina tega materiala je zdaj določena kot *D. glomerata* ssp. *glomerata* var.

glomerata, kakih 10% kot *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*, le nekaj več kot polovica pol pa je ohranila isto določitev.

Te spremembe določitev kažejo, da je treba biti do starih navedb izredno kritičen. Kadar navedbe niso preverljive (herbarijski material ni na voljo), jih skorajda neglede na avtorja navedbe lahko obravnavamo le na nivoju vrste, torej kot *D. glomerata* [s. 1.].

5.18. Razširjenost predstavnikov skupine v Sloveniji

Končni rezultati kažejo med drugim tudi to, da so nekatere navedbe o uspevanju *D. glomerata* ssp. *lobata* na območju Slovenije, ki so bile objavljene v zadnjem času (Bačič 1997, Jogan 1996, 1997, Jogan & Podobnik 1997), pravzaprav napačne. Določitve so bile pač vedno opravljene le na podlagi ključev v različni določevalni literaturi (npr. Lauber & Wagner 1996, Fischer 1994, Oberdorfer 1990), ki pogosto poudarjajo razlikovalne znake, za katere se je izkazalo, da so omejeno uporabni (npr. dlakavost gredlja krovne pleve) ali neuporabni (npr. število cvetov v klaskih, ožiljenost ogrinjalnih plev), nekateri drugi navedeni razlikovalni znaki pa so preprosto težko merljivi ali primerljivi (npr. barva rastline, previsnost in "rahlost" socvetja). Pri konkretnih napačnih določitvah je v nekaj primerih šlo za tetraploidni različek *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*, ki je morfološko in ekološko dejansko bližji *D. glomerata* ssp. *lobata*, a ga uporabljena določevalna literatura sploh ne obravnava, v nekaj primerih pa je bil material tipična *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata*, ki pa je imela le bodičkaste gredlje krovnih plev, postopno zožen vrh krovnih plev, večcvetne klaske itd. O pogosto napačno določenem herbarijskem materialu in zelo podobnih razlogih za napačne določitve poročajo tudi drugi avtorji (Melzer 1974, Wetschnig 1984, Mizianty 1994).

5.19. Nezanesljivost določevalnih ključev

Kot je bilo omenjeno že večkrat pri obravnavi posameznih razlikovalnih znakov, so razhajanja med določevalnimi ključi precejšnja. To pa seveda lahko pri taksonomsko tako kritični skupini rezultira le v različnih določitvah, od katerih so seveda nekatere napačne. To se je izkazalo že pri predhodni reviziji našega herbarijskega materiala, žal pa vse kaže, da celo nekateri najnovejši ključi, ki veljajo tudi za zelo kvalitetne (npr. Lauber & Wagner 1996, Sebald s sod. 1998), med najbolj razširjenima taksonoma *D. glomerata* ssp. *glomerata* in *D. glomerata* ssp. *lobata* ne razlikujejo dovolj zanesljivo (ne le, da navajajo razlikovalne znake, ki niso zanesljivi, ampak sta v omenjenih dveh ključih tudi fotografiji *D. glomerata* ssp. *lobata*, kot vse kaže, napačni, in predstavljata le nekoliko šibkejša primerka *D. glomerata* ssp. *glomerata*).

Tudi za ključ, ki sem ga sam naredil kot rezultat analize zadovoljivega vzorca, lahko rečem, da nikakor ni enoznačno uporaben. Pri prehodnih oblikah se moramo vedno odločati na podlagi večjega števila primerkov iz populacije, določanje pod nivojem podvrst pa pogosto ni zanesljivo. Taksonomska težavnost skupine je pač dejstvo, ki ga vsaj pri pasji travi ne moremo obiti.

5.20. Slovenska imena taksonov

Slovensko ime za rod je nesporno **pasja trava**. Kakor je nesporna uporaba rodovnega slovenskega imena, pa je precej težavnejša odločitev o uporabi slovenskih imen na nižjih taksonomskih nivojih. V slovenski floristični literaturi (Martinčič & Sušnik 1969, Martinčič 1984, Trpin & Vreš 1995) so bila rabljena nadaljnja imena: **navadna pasja trava** (*D. glomerata* [s. str. = *D. glomerata* ssp. *glomerata* p. max. p.]), **španska pasja trava** (*D. hispanica* [auct. = *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*]) in **Aschersonova pasja trava** (*D. glomerata* ssp. *aschersoniana* [= *D. glomerata* ssp. *lobata*]). V zadnji izdaji Male flore Slovenije se prvi dve omenjeni imeni uporabljata v enakem smislu (Jogan 1999), za *D. glomerata* ssp. *lobata* se uporablja ime **gozdna pasja trava**, za *D. glomerata* ssp. *slovenica* pa **gomoljasta pasja trava**.

Glede na to, da taksone pasje trave zdaj obravnavam kot podvrste ali celo varietete ene same vrste, se seveda pojavi vprašanje smiselnosti njihovega "ljudskega" poimenovanja. In to vprašanje seveda ni izključno vezano na problematiko rodu pasje trave, ampak velja enako za vse taksonomsko kritične skupine organizmov, katerih vrste lahko medsebojno ločijo le specialisti. Kakšna je torej smiselnost nasilnega oblikovanja "ljudskih" imen za taksone, ki jih "ljudstvo" ne razlikuje?

Nadaljnja težava v zvezi s poimenovanjem nastopi ob uporabi pridevka "španska" za takson, ki ga danes le na nivoju varietete razlikujemo od "navadne" pasje trave, in ki je dobil slovensko ime le z neposrednim prevodom napačno rabljenega latinskega imena. Naj torej taksonu *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* po slovensko še vedno rečemo "španska" pasja trava, čeprav nekje v Sredozemlju v resnici uspeva *D. glomerata* ssp. *hispanica*, ki ni identičen taksonu *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*? Naj skujemo za ta različek novo slovensko ime, ki ga tako ali tako ne bo rabil nihče ("ljudstvo" ga ne razlikuje, strokovnjaki pa uporabljajo latinska imena)? Ali naj ločeno slovensko imenovanje različkov in morda celo podvrst preprosto zanemarimo? Vse kaže, da bo najudobnejša zadnja rešitev: zanemarjanje slovenskega imenja za podvrste in varietete. Do 90. let 20. stoletja to sploh ni bil problem, saj za podvrstni nivo slovenskih imen sploh niso kovali. Nato pa sta Trpin & Vreš 1995 prepisala seznam vrst iz Male flore Slovenije (Martinčič & Sušnik 1984) in, morda v želji, da bi svojemu "Registru" vtisnila pečat izvirnosti, začela z nepotrebnim oblikovanjem slovenskih imen za podvrste. Pri tem sta se na skrajno neroden način izognila težavi slovenskega imenovanja vrst in njihovih tipskih podvrst, tako da sta v seznamu vrste, kadar sta navedla njihove tipske podvrste, preprosto izpustila, tipska podvrsta pa je prevzela slovensko ime vrste. V primeru "netipskih" podvrst sta, prav tako nerodno, vztrajala na načeloma binarni slovenski nomenklaturi in tako se iz slovenskega imena takega taksona sploh ne vidi, kateri vrsti je podrejen. Podoben koncept je bil prevzet tudi v tretji izdaji Male flore Slovenije (Martinčič s sod. 1999), kjer pa se pojavljajo med obdelavami posameznih avtorjev velike razlike in nedoslednosti.

Podobne težave se pojavijo s slovenskim imenom za takson *D. glomerata* ssp. *lobata*, za katerega sta bili, kljub kratkemu obdobju od odkritja na ozemlju Slovenije, rabljeni dve slovenski imeni: Aschersonova in gozdna pasja trava. Prvo od obeh se nanaša na enega od sinonimov tega taksona (*D. glomerata* ssp. *aschersoniana*), pri njegovi uporabi pa se takoj pojavi težava, saj slovenski pravopis za take primere predpisuje rabo male začetnice, na

splošno pa je oblikovanje "ljudskih" imen rastlin iz imen nekih "ljudstvu" popolnoma neznanih avtorjev, neprimerno. V tem smislu je gotovo boljše ime gozdna pasja trava, ki opisuje neko pomembno ekološko značilnost tega taksona.

Kaj pa ime gomoljasta pasja trava, ki je bilo uporabljeno za takson *D. glomerata* ssp. *slovenica*? Glede na lahko prepoznavno značilnost odebeljenega dna stebela, ki ga srečamo le tu, je ime vsekakor primerno. V prid njegovi rabi govori tudi dejstvo, da je v latinskem imenu uporabljen pojem "*slovenica*", ki bi ga v primeru neuporabe drugega slovenskega imena kak zagnan in neuk botanik hitro prevedel v "slovenska pasja trava", kar bi bilo seveda napačno, saj se latinsko ime nanaša na Slovaško, kjer je bil takson pač prvič najden in opisan.

Še vedno pa nam ostaneta dva taksona čisto brez slovenskih imen: *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*" in *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*. Imenovanju prvega se lahko izognemo, saj na ozemlju Slovenije še ni bil najden, oblikovanju imena drugega pa se v primeru, da slovenimo *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*, ne moremo izogniti.

Na podlagi zgoraj naštetih dejstev in navedenih argumentov se nagibam k pristopu oblikovanja slovenskih imen le za nivo vrst, kar bi v primeru pasje trave pomenilo, da imenujemo vrsto *D. glomerata* navadna pasja trava (ali morda celo le pasja trava, saj pridevek "navadna" v primeru ene same vrste znotraj rodu ni potreben). Vkolikor bi bilo neobhodno potrebno tudi oblikovanje slovenskih imen za podvrste, predlagam za vrsto vsekakor le "**pasja trava**", za podvrste pa: **navadna pasja trava** (*D. glomerata* ssp. *glomerata*), **gozdna pasja trava** (*D. glomerata* ssp. *lobata*) in **gomoljasta pasja trava** (*D. glomerata* ssp. *slovenica*). Slovensko imenovanje različkov pa bi popolnoma po nepotrebnem obremenjevalo slovensko rastlinsko imenje.

5.21. Naravovarstvena problematika

S pasjo travo kot naravovarstvenim objektom se doslej vsaj v bližnji soseščini še niso ukvarjali. Ali to pomeni, da je popolnoma neogrožena? Kaj pa njeni posamezni podvrstni taksoni?

Pasja trava v širšem smislu, torej kot poliploidni kompleks s številnimi težko ločljivimi taksoni ob njihovi različni razširjenosti in različnih ekoloških razmerah, v katerih rasejo, seveda ne more biti objekt naravovarstvenega interesa. V splošnem lahko ugotovimo, da po eni strani taksoni gojenih travnikov (kot. npr. *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata*) niso ogroženi, podobno pa velja tudi za gozdne taksone, katerih ogroženost je v Sloveniji zaradi sonaravnega gospodarjenja z gozdom in velikih površin, ki jih gozdne združbe pokrivajo, razmeroma zanemarljiva. Med te taksone lahko štejemo *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*, pa tudi *D. glomerata* ssp. *slovenica* in *D. glomerata* ssp. *lobata*. Pri slednjih dveh bi bil razmisleka vreden argument v prid njuni ogroženosti kvečjemu relativna redkost pojavljanja. Njuna nahajališča bi bilo tako potrebno tudi naravovarstveno ovrednotiti in po potrebi inventarizirati. Še posebej to velja za najboljše preučeno nahajališče *D. glomerata* ssp. *lobata* v gabrovem gozdu pri železniški postaji Ormož, ki je po eni strani zaradi urbane okolice pod stalnim pritiskom in grožnjo, poleg nahajališča *D. glomerata* ssp. *lobata* pa je v tem istem gozdičku še eno od treh znanih slovenskih

nahajališč *Carex strigosa*, vrste, ki je v Rdeči seznam (Wraber & Skoberne 1989) uvrščena kot nezadostno znana.

Drugi tip naravovarstvene problematike srečamo pri taksonih razmeroma suhih travišč. To sta od obravnavanih *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* in *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*". Prvi od njiju se pojavlja tudi v Sloveniji z glavnino nahajališč v submediteranu, enotnost in taksonomska pripadnost drugega, ki v Sloveniji še ni bil najden, pa je vprašljiva. *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* se poleg suhih travišč, ki bi utegnili biti njegovo primarno rastišče, pojavlja tudi na različnih suhih ruderalnih mestih. Tako kot so suha travišča po eni strani ogrožena in jih je zelo težko naravovarstveno ščititi (mehanizmi subvencij za ohranjanje tradicionalne rabe v Sloveniji še niso zaživel), pa so suha ruderalna rastišča predvsem na Primorskem neogrožena (in tudi če bi bila ogrožena, jih je še težje varovati). Dve v revizijo zajeti populaciji *D. glomerata* ssp. "*reichenbachii*" pa sta z naravovarstvenega stališča zelo pomembni, razlogov za to pa je več:

- v obeh primerih gre za redko pojavljanje najverjetneje avtohtonih diploidnih populacij
- v obeh primerih gre tudi za naravovarstveno vredna nahajališča, v Italiji za pusta suha travišča na prodiščih rek, na Hrvaškem pa za peščeno morsko obalo. Prvi habitatni tip je ogrožen zaradi kmetijstva (intenzivna raba ali opuščanjem, ki mu sledi zaraščanje), drugi zaradi turizma in splošne redkosti peščin ob vzhodni Jadranski obali.

5.22. Nerešena problematika in ideje za nadaljnje raziskave

Odperto ostaja vprašanje morebitne avtotetraploidnosti *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula* (to možnost med starejšimi avtorji omenja le Boecher 1964). Pojav "mimikrije" so pri tetraploidih, rastočih v bližini diploidov, opazovali že starejši avtorji, med drugim pa omenjajo tudi simpatrične di- in tetraploidne populacije, ki so bile morfološko neločljive, tako npr. na Finskem (Jones s sod. 1961), kjer so bili tetraploidi morfološko podobni simpatričnim populacijam *D. glomerata* ssp. *lobata*, podobno pa se je izkazalo tudi v zvezi z *D. glomerata* ssp. *mairei* (Borrill & Lindner 1971), *D. glomerata* ssp. *izcoi* (Lumaret & Barrientos 1990, Lindner & Garcia 1995, 1997) in *D. glomerata* ssp. *reichenbachii* (Gauthier s sod. 1999), pri katerih so v resnici dokazali, da se skupaj pojavljajo di- in avtotetraploidne populacije. Eden glavnih argumentov v podporo alotetraploidnosti *D. glomerata* ssp. *glomerata* je bil prav umetno proizvedeni avtotetraploid *D. glomerata* ssp. *lobata*, ki je bil morfološko tak kot starševska diploidna rastlina, ne pa podoben *D. glomerata* ssp. *glomerata*, kar so po prvotni domnevi, da naj bi slednji bil avtotetraploid (Stebbins & Zohary 1959), seveda pričakovali. Prav take, simpatričnim diploidom (*D. glomerata* ssp. *lobata*) morfološko podobne populacije, pa predstavljajo tudi naše *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*. Podobno situacijo je za tetraploidni material nabran v okolici Zagreba omenjal že Boecher 1964, ki pa o kaki določitvi na nivoju podvrste ali varietete ne govori.

Zanimivo je, da takson "*pendula*" Oberdorfer 1990 že podreja *D. glomerata* ssp. *lobata* kot varieteto, ki naj bi se po habitusu približevala *D. glomerata* ssp. *glomerata*, vendar pa očitno ni imel na voljo karioloških podatkov.

Če se je torej avtopoliploidizacija pri nekaterih diploidnih predstavnikih rodu dogajala razmeroma nedavno (vsekakor po ledenih dobah, drugače bi bila simpatričnost di- in avtotetraploidov malo verjetna), ni nobenega razloga, da bi dvomili o pojavu tudi pri drugih diploidih. Seveda pa bi bilo to hipotezo potrebno testirati, kar bi bilo možno s poskusnimi križanji (*D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata* × *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*, *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula* × umetno proizvedeni 4x *D. glomerata* ssp. *lobata*) in spremljanjem plodnosti potomcev, lahko pa tudi z natančno analizo kariotipa ali s finejšimi genetskimi metodami kot npr. hibridizacijo DNA ali primerjavo posameznih dovolj variabilnih sekvenc predvsem v jedrnem genomu populacij vseh omenjenih taksonov.

Nejasna je tudi razlika v obravnavi *D. glomerata* ssp. *lobata* med zahodnoevropskimi (npr. Ascherson & Graebner 1900, Borrill 1961a, Acedo & Llamas 1991, Rothmaler 1990) in (srednje-)vzhodnoevropskimi avtorji (npr. Mizianty, več citiranih del, Cvelev 1976, Karpati s sod. 1955, Conert 1994, 2000). Pri zahodnoevropskih namreč vedno zasledimo navedbe o mnogocvetnem (s 5-6, tudi do 8 cvetovi) klasku, vrhnja listna ploskev naj bi bila kratka, krovne pleve pa približno tako velike kot pri *D. glomerata* ssp. *glomerata*. Kot ugotavlja nekaj navedenih vzhodno- in srednjeevropskih avtorjev in kot kažejo tudi naše ugotovitve, pa naj bi bilo moč *D. glomerata* ssp. *lobata* prepoznati prav po malocvetnih klaskih, dolgih listnih ploskvah in manjših krovnih plevah. Te razlike bi lahko pomenile, da gre v Evropi v resnici za dva različna taksona, kar bi bilo potrebno ugotoviti z analizo večje količine materiala tako iz zahodne kot iz Srednje in vzhodne Evrope. Ob tem je zanimivo še navajanje nekaterih tipično "zahodnoevropskih" mer v vzhodnoevropskih delih (npr. Andreev s sod. 1992, Domac 1994, Hayek 1932, Fischer 1992), ki kaže na nekritično prepisovanje ključev.

Vprašanje je tudi, kako je s splošno uporabnostjo metode ocenjevanja kromosomskega števila na podlagi števila nukleolov (Vilhar s sod. 2001b). To število je odvisno od števila nukleolarnih organizatorjev, teh ima *D. glomerata* ssp. *lobata* v vsaki od dveh homolognih kromosomskih garnitur le po dvoje, *D. glomerata* ssp. *glomerata* pa po 4. Največje možno število nukleolov je bilo tako pri prvi 4, pri drugi pa 8. Žal pa to deluje le pri teh dveh podvrstah, saj imajo nekatere druge podvrste (Wetschnig 1991) le po en nukleolarni organizator v haploidni kromosomski garnituri (npr. *D. glomerata* ssp. *santai*, *D. glomerata* ssp. *lusitanica*), druge pa npr. po tri (*D. glomerata* ssp. *himalayensis*, *D. glomerata* ssp. *parthiana*, *D. glomerata* ssp. *reichenbachii*). V naših krajih je možno pričakovati predvsem slednjo, ki ima v somatskem jedru torej lahko po 6 nukleolov. In če je morfološko ne znamo ločiti od *D. glomerata* ssp. *lobata* in *D. glomerata* ssp. *glomerata* (kar sploh ni vedno enostavno), nas število prešteti nukleolov, večje od 4, lahko zapelje na misel, da gre za tetraploid, najverjetneje torej *D. glomerata* ssp. *glomerata*, kar pa v takem primeru ni res.

Nejasno nadalje ostaja, kako je z drugim starševskim taksonom *D. glomerata* ssp. *glomerata*, ob tem da je bila ideja o polovičnem starševstvu *D. glomerata* ssp. *lobata* že večkrat potrjena. Wetschnig 1983 na podlagi tedaj znanih kariotipov predstavnikov rodu ugotavlja, da drugi starševski diploidni takson še ni odkrit ali vsaj kariološko preučen. S tem ovrže dotedanjo domnevo o *D. glomerata* ssp. *woronowii* kot drugem starševskem taksonu tipske podvrste. Dejstvo pa je, da je imel Wetschnig na voljo le v botaničnem vrtu gojeni *D. glomerata* ssp. *woronowii* in še ta se je izkazal za tetraploidno rastlino, čeprav

naj bi "prastarš" tipske podvrste bil seveda diploid, diploiden pa je bil tudi material, s katerim so že konec 40-ih let uspešno križali *D. glomerata* ssp. *lobata* in dobili križance morfološko najbližje *D. glomerata* ssp. *glomerata* (Myers 1948, cit. po Wetschnig 1983). Ali Wetschnig sploh ni imel pravega *D. glomerata* ssp. *woronowii*? To ne bi bilo čudno, saj se na območju razširjenosti tega taksona (prim. sl. 2) pojavlja še kar nekaj drugih, npr. *D. glomerata* ssp. *hyrcana*, *D. glomerata* ssp. *hispanica*, *D. glomerata* ssp. *himalayensis*, morda celo *D. glomerata* ssp. *altaica*. Morda je spremembi kariotipa krivo križanje med gojitvijo v botaničnem vrtu, kar bi bila lahko posledica introgresije? Na morebitni "neazijski" izvor Wetschnigove "*woronowii*" nas napelje tudi ugotovitev, da so njene kromosomske garniture take, kot da bi bil to križanec *D. glomerata* ssp. *reichenbachii* in *D. glomerata* ssp. *lobata*, katerih recentni areal se stika le v vzhodnih Alpah, torej nekaj tisoč kilometrov daleč od današnjega areala *D. glomerata* ssp. *woronowii*. Očitno se bo s kariologijo prednjeazijskega sorodstva potrebno še precej ukvarjati, da bo odkrit tudi drugi starševski takson *D. glomerata* ssp. *glomerata*, če ni morda že izumrl.

5.23. Sklepi

Naj sklepne ugotovitve naštejemo v enakem vrstnem redu kot delovne hipoteze:

- **Razširjenost** posameznih taksonov obravnavane skupine je v Sloveniji že precej bolj znana, kot je bila, potrjeno je pričakovano uspevanje tipske podvrste po vsej Sloveniji, razločnejše je znano območje razširjenosti in morfološke značilnosti *D. glomerata* ssp. *lobata*, ugotovljena je širša razširjenost *D. hispanica* auct. (pravilneje *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata*), potrjeno je bilo uspevanje *D. glomerata* ssp. *slovenica*, prav v Posočju, najbližje znanim nahajališčem te vrste izven Slovenije, prepoznana je bila varieteta *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*, morfološko precej podobna *D. glomerata* ssp. *lobata*, v soseščini pa sta bili odkriti dve populaciji pogojno določeni kot *D. glomerata* ssp. *reichenbachii*.
- Za *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* (= *D. glomerata* ssp. *hispanica* auct.) se je potrdila domneva, da med njo in tipsko varieteto ni razločne meje
- *D. glomerata* ssp. *slovenica* je bila najdena na dveh nahajališčih na območju Alp, ni pa izključeno njeno pojavljanje tudi drugod v goratem delu Slovenije
- V resnici se je izkazalo, da velika večina naključno zbranega materiala pripada **tetraploidnim** populacijam
- Od **diploidov** je bilo v Sloveniji potrjeno le uspevanje *D. glomerata* ssp. *lobata*, vendar je bila kar 1/3 dosedanjih podatkov o uspevanju tega taksona pri nas napačnih; pojavljanje *D. glomerata* ssp. *reichenbachii* še vedno ni izključeno, a populacije so gotovo redke
- **Taksonomski rang** posameznih taksonov je bil doslej zelo različno obravnavan, predlagana taksonomska shema pa sledi v zadnjih letih po vsej Evropi sprejetemu konceptu obravnave pasje trave kot ene vrste z več podvrstami (in nekatere od njih z nadaljnjimi varietetami)

- V Sloveniji in v njeni bližnji okolici je bilo **potrjeno uspevanje 6 taksonov**, od tega so 4 podvrste, ena od njih pa ima poleg tipske še dve varieteti; vsi razen ene podvrste so bili najdeni tudi v Sloveniji
- Uporaba **slikovne citometrije** kot (semi)kvantitativne metode za oceno ploidnosti materiala obravnavane poliploidne skupine se je pokazala kot ena od razmeroma hitrih in zato zelo uporabnih metod
- **Karioloških** podatkov o pasji travi na območju Slovenije je nekaj že zbranih, a v glavnem ostajajo na nivoju ocene C-vrednosti ali števila kromosomov, kot uporabna cenilca ploidnosti pa sta se potrdila velikost listnih rež in pelodnih zrn
- Med doslej uporabljanimi razlikovalnimi znaki med taksoni obravnavane skupine so se kot **neuporabni** izkazali oblikovanost vrha krovne pleve, raskavost listnih nožnic in število žil ogrinjalnih plev, kot **novi uporabni** razlikovalni znaki pa so se izkazali dolžina vrhnje listne nožnice, listne ploskve in razmerje med njima, širina klaska, širina krovne pleve, dolžina krovne pleve in predpleve, dolžina zrna.
- Potrdilo se je domnevo, da so **razlike** med posameznimi taksoni obravnavane skupine pogosto nejasne in se navedbe med različnimi avtorji razlikujejo

6. Angleški povzetek (English summary)

Dactylis glomerata [s. l.] is a well known polyploid complex and also one of the first recognized plant polyploid complexes with the first records of its chromosome numbers dating back to 1930's. Since then various aspects of its taxonomy have been studied by several authors. The classical monograph of Domin appeared in 1943 and in the next half a century or so number of recognized taxa on the specific or subspecific levels raised approximately three times. Nowadays, *Dactylis* is mostly recognized as one species with about 30 subspecies being di- tetra and/or hexaploids. Their natural distribution range is temperate and warm temperate part of N Hemisphere Old World, with only a couple of taxa reaching more than 1000 kilometers across their range. In general, all *Dactylis* tetraploid taxa have much wider distribution in a geographical and ecological sense. The only really widespread taxon is an allotetraploid *D. glomerata* ssp. *glomerata* naturally occurring in the temperate part of central and Western Eurasia and secondarily dispersed all-over the World by the human activity. The other tetraploids having substantial distribution range are: *D. glomerata* ssp. *woronowii* (W Asia, also diploid), *D. glomerata* ssp. *slovenica* (mountains of Central and Eastern Europe), *D. glomerata* ssp. *hispanica* (Mediterranean), *D. glomerata* ssp. *marina* (W Mediterranean Coasts). Diploids with a bit bigger area of distribution are *D. glomerata* ssp. *lobata* (forests of C and E Europe) and *D. glomerata* ssp. *himalayensis* (S part of central Asia).

The aim of the present study was to recognize the taxonomic pattern of *Dactylis* in the territory of Slovenia, where we could have expected up to 5 subspecies, namely: *D. glomerata* ssp. *glomerata* (expected to be widespread in the discussed territory), *D. glomerata* ssp. *hispanica* (reported from the Coastal part of Slovenia), *D. glomerata* ssp. *lobata* (a couple of scattered localities discovered recently), *D. glomerata* ssp. *slovenica* (known to occur just beyond the Slovene-Italian border) and *D. glomerata* ssp. *reichenbachii* (rare taxon with scattered populations in the Alps).

First, we have revised herbarium material deposited in herbarium LJU and author's private collection. From each herbarium sheet, one fully developed plant was randomly chosen to become an operational taxonomical unit (OTU). From the literature, more than 30 morphometric characters were chosen hitherto reported as discriminative characters in the discussed group or at least expected to be potentially useful for distinguishing *Dactylis* taxa. In each OTU these character were measured or scored and a raw data matrix was prepared. From the raw data matrix several input matrices were prepared for the multivariate analyses.

Before the multivariate analyses, an Exploratory data Analysis (including univariate statistics, distribution patterns etc.) was performed for all the characters from the results of which we could made some expectation of the discriminative power of characters.

As we had expected di- and tetraploid populations, the ploidy level served as the basic discriminative character. For that purpose, living material (seeds, tiller meristematic tissue) was collected in 108 OTUs for the subsequent karyological analyses. The ploidy level was measured by image cytometry (C-value estimation) on Feulgen stained nuclei of somatic cells, only in some OTUs chromosome counts were made. In older herbarium specimens without available living material, ploidy level was estimated from the average pollen size

and stomatal length known to be clearly correlated with the chromosome number. At the end of this phase, with the help of the mentioned methods, ploidy level was known for the majority of OTUs.

In the second phase, usefulness of characters for distinguishing between di- and tetraploids was tested. First, by some multivariate numerical methods (Principal component analysis PCA, hierarchical clustering HC) the overall phenetic structure of the studied sample population was analyzed. With a posteriori superimposition of labels indicating the primary group membership (di- or tetraploids) the matching of phenetic structure with the ploidy pattern was observed. Then, a discriminant analysis (DA) was performed with different input matrices to recognize the most useful character for the delimitation of ploidy levels. In addition to some well known distinguishing characters (as lemma length), a couple of new ones (or just rarely used) were found: lemma keel hair length (very short - prickles - in 2x, longer – hairs - in 4x), upper culm internode length, upper glume length, spikelet length, lemma width, lemma awn length, palea length (all smaller in 2x).

In the next phase similar analyses were repeatedly performed in two sub-samples: diploids and tetraploids. In diploids the situation was quite simple: only two OTUs were distinctly different (*D. glomerata* ssp. “*reichenbachii*”) from the rest of the group (*D. glomerata* ssp. *lobata*). In tetraploids the phenetic pattern revealed a small group of distinctly bigger plants (longer inflorescence branches, higher culm, thicker culm base, wider leaves), some of them (Polish material) already determined as *D. glomerata* ssp. *slovenica* so this was confirmation of occurrence of that taxon also in Slovenia. The rest of the tetraploid subgroup showed no clear-cut grouping and that was *D. glomerata* ssp. *glomerata*. Further on, OTUs representing this subspecies were divided into three subgroups each representing one variety without distinct limits between them: *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* (= *D. hispanica* auct.), *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula*, *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *glomerata*.

Finally, for all the studied characters distribution patterns in the six recognized taxa were compared thus revealing the useful discriminative characters that could be used in the determination key. For all taxa and all characters some simple statistics (minimum, 1st octile, 7th octile, maximum) were calculated and then used in the automatically generated taxa descriptions and an “intuitively” prepared determination key. Distribution maps for the territory of Slovenia for all recognized taxa and a histogram presentation of altitudinal frequency distribution of taxa were prepared and commented.

Some of the most important conclusions are:

- The distribution patterns of the *Dactylis glomerata* taxa in Slovenia are much more clear than earlier: we have confirmed that the type subspecies is widespread and represented by 3 varieties: *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *abbreviata* (dry grassland taxon, previously known under the misused name *D. hispanica*), *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula* (forest margin taxon, because of superficial similarity often confused with diploid *D. glomerata* ssp. *lobata*) and a type variety (cultivated grassland and ruderal places, most common). Occurrence of *D. glomerata* ssp. *slovenica* in Slovenia is confirmed in Posočje (near the known locality at the Slovene-Italian border), and *D. glomerata* ssp. *lobata* was recognized as the only diploid representative of the genus in the discussed territory (localities scattered in the lowland and montane belt especially in

E and W Slovenia). In the neighbouring countries (Italy: Friuli lowland; Croatia: Rab island), two OTUs provisionally called *D. glomerata* ssp. “*reichenbachii*” were recognized but their taxonomic status requires further study.

- There are still very few karyological data for *Dactylis* from the discussed territory. Most of them are just estimations of ploidy level based on C-value measurement and/or stomatal length/pollen size measurements
- We have confirmed, that there is almost no clear-cut difference between the *Dactylis* taxa and that the general distribution patterns are blurred because of non-reliable keys
- Use of image cytometry as a (semi)quantitative method for ploidy level estimation proved to be relatively efficient and robust method convenient for taxonomical studies of polyploid complexes
- We have confirmed the assumption that there are no clear-cut natural limits between the varieties of *D. glomerata* ssp. *glomerata* so it is advisable (hespecially for non-specialist) to leave determination at the level of subspecies
- In accordance with expectations, about 90% of the randomly sampled populations turned to be tetraploids
- About 1/3 of previously published *D. glomerata* ssp. *lobata* records was wrong (mostly misidentified *D. glomerata* ssp. *glomerata* var. *pendula* or type variety); occurrence of typocal *D. glomerata* ssp. *reichenbachii* in Slovenia is not improbable, but its populations are small and not numerous
- Among the distinguishing characters used in various keys some turned to be useless (lemma tip shape, leaf sheath smoothness, glume nervature) and some new distinguishing characters were discovered (upper leaf-sheath length, upper leaf-blade length, and ratio between them, spikelet and lemma width, lemma, palea and grain lengths).

7. Citirani viri

- Acedo, C. & F. Llamas 1991: Revision del genero *Dactylis* L. (Poaceae) en el N.O. de la Peninsula Iberica. Bull. Soc. Bot. France 138: 329-338.
- Acedo, C. 1990: Notas nomenclaturales en *Dactylis* L. Stud. Bot. 9: 157-158.
- Andreev, N. s sod. 1992: Opredelitel na visite rastenija v B'lgarija. Nauka i izkustvo, Sofija.
- Ascherson, P. & P. Graebner 1898 -1902: Synopsis der mitteleuropäischen Flora 2/1. Leipzig.
- Bačič, T. 1997: Prispevek k poznavanju flore Gorenjske. In.: M. Kotarac (ur.): Mladinska biološka raziskovalna tabora Podzemelj '95 in Duplje '96. ZOTKS, Ljubljana.
- Bačič, T. & N. Jogan 2001: Multivariate morphometric study of the *Bromus erectus* Group (Poaceae-Bromeae) in Slovenia. Phytos (Horn) 41 (2): 295-311.
- Boecher, T. W. 1964: Experimental and Cytological Studies on Plant Species VI. *Dactylis glomerata* and *Anthoxanthum odoratum*. Bot. Tidsskr.
- Borrill, M. & C. P. Carroll 1969: A chromosome atlas of the genus *Dactylis* (Part 2). Cytologia 34 (1): 6-17.
- Borrill, M. & R. Lindner 1971: Diploid-tetraploid sympatry in *Dactylis* (Gramineae). New Phytol. 70: 1111-1124.
- Borrill, M. 1957: A morphologically distinct ecotype of *Dactylis glomerata* L. Nature 179: 544-545.
- Borrill, M. 1961a: Chromosomal status, gene exchange and evolution in *Dactylis*. 1. Gene exchange in diploids and tetraploids. Genetica 32: 94-117.
- Borrill, M. 1961b: The pattern of morphological variation in diploid and tetraploid *Dactylis*. J. Linn. Soc. Bot. 56 (368): 441-452.
- Borrill, M. 1977: Evolution and genetic resources in cocksfoot. Annual Report of the Welsh Plant Breeding Station 1977. University College of Wales, Aberystwyth. pp: 190-209.
- Briggs, D. & S. M. Walters 1997: Plant variation and evolution. 3rd ed. CUP, Cambridge. 512 pp.
- Caputa, J. & F. Šuštar 1975: Beobachtungen ueber Wachstumstadien der Wiesenpflanzen auf verschiedenen Hoehen ueber Meer. Rech. agron. Suisse 14 (1): 15-33.
- Cenci, C. A. 1982: Caratteristiche biometriche e morfologiche di popolazioni naturali tetraploidi di *Dactylis glomerata* L. Webbia 36 (1): 135-159.
- Chapman, G. P. (ur.) 1990: Reproductive versatility in the grasses. CUP, Cambridge. 296 pp.
- Chapman, G. P. (ur.) 1992: Grass evolution and domestication. CUP, Cambridge. 390 pp.
- Clayton, W. D. & S. A. Renvoize 1986: Genera Graminum. HMSO, London. 389 pp.
- Conert, H. J. 1994: *Dactylis*. V: Hegi, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa I/3. Paul Parey, Hamburg: 508-517.
- Conert, H. J. 2000: Pareys Graeserbuch. Parey Bucherlag, Berlin. 592 pp.
- Cvelev, N. N. 1976: Zlaki SSSR. Nauka, Leningrad. 788 pp.
- Davis, P. H. 1985: Flora of Turkey 9. University Press, Edinburgh.
- Domac, R. 1994: Flora Hrvatske. Školska knjiga, Zagreb.
- Domin, K. 1943: Monograficka studie o rodu *Dactylis* L. Acta bot. Bohem. 14. 147 pp.
- Doree, A. 1995: Flore pastorale de montagne 1: les graminees. Editions Boubee, Saint-Martin-d'Herès. 207 pp.
- Doroszewska, A. 1961: A comparative study on *Dactylis slovenica* Dom. and *D. glomerata* L. Acta Soc. Bot. Pol. 30 (3-4): 775-783.
- Dostal, J. 1989: Nova kvetena ČSSR 2. Academia, Praha. 1548 pp.
- Ehrendorfer, F. (izd.) 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Fajdiga, G. 1954: Travništvo. Kmečka knjiga, Ljubljana. 282 pp.
- Fiasson, J.-L., P. Ardouin & M. Jay 1987: A Phylogenetic groundplan of the specific complex *Dactylis glomerata*. Biochem. Syst. Ecol. 15 (2): 225-229.
- Fischer, M. (izd.) 1994: Exkursionsflora von Österreich. Ulmer Verlag, Wien.
- Fischer, M. A. & J. Fally 2000: Pflanzenfuehrer Burgenlad. Eigenverlag, Deutschkreutz. 312 pp.
- Fleischmann, A. 1843: Uebersicht der Flora Krain's. Laibach. 144 pp.
- Fritsch, K. 1922: Exkursionsflora für Österreich und ehemals österreichischen Nachbargebiete. Wien, Leipzig.
- Gauthier, P., R. Lumaret & A. Bedecarrats 1999: Genetic introgression between tetraploid *Dactylis glomerata* subsp. *reichenbachii* and *glomerata* in the French Alps. Insight from morphological and allozyme variation. Pl. Syst. Evol. 214: 219-234.
- Graebner, P. 1899: V. Neue Einfuehrungen des Berliner botanischen Gartens. Notizblatt d. botan. Gartens u. Museums zu Berlin 2(17): 274-275.
- Guinochet, M. & R. de Vilmorin 1978: Flore de France 3. Centre national de la recherche scientifique, Paris.
- Hartl, H. s sod. 1992: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt.
- Hayek, A. 1927 -1933: Prodrum Florae peninsulae Balcanicae 3. Berlin.
- Hayek, A. von 1956: Flora von Steiermark II/2. Graz.

- Hess, H. E., E. Landolt & R. Hirzel 1991: Flora der Schweiz. Birkhäuser Verlag, Basel.
- Holub, J. 1988: Selected subspecies names from Richter, Plantae Europaeae, Vol. 1, 1890. Fol. Geob. Phytotax. 23: 383-415.
- Horjales, M., N. Redondo, B. Perez & S. Brown 1995: Presencia en Galicia de *Dactylis glomerata* L. hexaploide. Bol. Soc. Brot. Ser. 2, 67: 223-230.
- Horvath, F. s sod. 1995: Flora adatbazis 1.2. Taxonlist es attributum allomany. Vacratot.
- Hubbard, C. E. 1984: Grasses. Penguin Books, Harmondsworth.
- Hughes, H. D., M. E. Heath & D. S. Metcalfe 1952: Forages, the science of grassland agriculture. Iowa State College Press, Ames. 724 pp.
- Hulten, E. & M. Fries 1986: Atlas of North European vascular plants I. Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- Ilijanić, L. & J. Topić 2000: Poaceae. V: Nikolić, T. (ur.): Index florae Croatiae 3. Nat. Croat. 9 (suppl. 1). pp: 130-149.
- Jay, M. s sod. 1984: Flavonoid variation in seven tetraploid populations of *Dactylis glomerata*. Biochem. Syst. Ecol. 12 (2): 193-198.
- Joachimiak, A., & A. Grabowska-Joachimiak 2000: Stomatal cell length and ploidy level in four taxa belonging to the *Phleum* sect. *Phleum*. Acta biol. Cracoviensia Ser. Botanica 42 (1): 103-107.
- Jogan, N. 1996: Prispevek k poznavanju flore Kozjanskega, Vzhodna Slovenija. V: Bedjanič, M. (ur.): Raziskovalni tabor študentov biologije Kozje '95. ZOTKS GZM, Ljubljana: 23-26.
- Jogan, N. 1997: Prispevek k poznavanju razširjenosti trav v Sloveniji 2. Hladnikia 8-9: 5-22.
- Jogan, N. 1999: *Dactylis* - pasja trava. V: Martinčič, A., Wraber, T., Ravnik, V., Jogan, N., Podobnik, A., Turk, B. & Vreš, B.: Mala flora Slovenije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana: 754-755.
- Jogan, N. 2000: KARARAS 3.0 (paket klišejev za KArtiranje RAZširjenosti RASTlin v Sloveniji).
- Jogan, N. 2001: The *Dactylis glomerata* group (Poaceae) in the flora of Slovenia. V: OPTIMA 2001 Palermo, Sicily, Abstracts - Resumes. p. 121.
- Jogan, N. A. Podobnik 1997: Prispevek k poznavanju flore Bele Krajine 3. V: M. Kotarac, 1997: Mladinska biološka raziskovalna tabora Podzemelj '95 in Duplje '96. ZOTKS, Ljubljana: 7-17.
- Jones, K., C. P. Carroll & M. Borrill 1961: A chromosome atlas of the genus *Dactylis* L. Cytologia 26: 333-343.
- Jong, K. 1997: Laboratory Manual of Plant Cytological Techniques. RBGE, Edinburgh. 87 pp.
- Jongman, R. H. G. & al. (eds.) 1995: Data analysis in community and landscape ecology. CUP, Cambridge. 299 pp.
- Kaltofen, H. & A. Schrader 1991: Graeser, 3. Aufl. Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin. 419 pp.
- Karpati, I. s sod. 1955: Az ebir. Akademiai Kiado Budapest: 66 pp.
- Kauter, A. 1948: Die wichtigsten Futter-Pflanzen. Verlag E. J. Kernen. 51 pp.
- Klapp, E. & W. O. von Boberfeld 1990: Taschenbuch der Gräser. 12. Aufl. Paul Parey, Berlin.
- Knight, R. 1970: The effects of plant density and frequency of cutting on the growth of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) II. Yield in the vegetative and reproductive phases. Austr. J. Agric. Res. 21: 653-660.
- Korošec, J. 1989: Pridelovanje krme na travinju. Kmečki glas, Ljubljana. 181 pp.
- Krahulcova, A. 1998: Karyologie cevnatych rostlin pri aplikaci metod klasického barvení chromozomu. Pruhonice. 25 pp.
- Lambinon, J. s sod., 1992: Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines. 4. ed. Jardin botanique national de Belgique, Meise. 1092 pp.
- Lauber, K. & G. Wagner 1996: Flora helvetica. Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien.
- Leht, M. & J. Paal 1998: Variation in *Potentilla* sect. *Aureae* (Rosaceae) in the Baltic states. Nord. Journ. Bot. 18 (3): 339-351.
- Lindner, R. & A. Garcia 1995: Flowering characterization of *Dactylis glomerata* L and *Dactylis marina* Borr ecotypes from Galicia (Spain). Agr. Med. 125: 287-295.
- Lindner, R. & A. Garcia 1997a: Genetic differences between natural populations of diploid and tetraploid *Dactylis glomerata* subsp. *izcoi*. Grass and Forage Sci. 52: 291-297.
- Lindner, R. & A. Garcia 1997b: Geographic distribution and genetic resources of *Dactylis* in Galicia (NW Spain). Genetic Resources and Crop Evolution 44: 499-507.
- Lindner, R. 1994: A comparison of leaf topography of *Dactylis marina* (Borr) and *D. glomerata* L. populations of the North West coast of Galicia (Spain). Agr. Med. 124: 197-206.
- Lorinser, G. 1860: Botanisches Excursionsbuch fuer die deutsch-oesterreichischen Kronlaender und das angrenzende Gebiet. Wien.
- Loser, A. 1860: Specielles Verzeichnis der in der Umgebung von Capodistria in Istrien einheimischen Pflanzen. Öst. bot. Zeitschr. 10: 273-301.
- Lumaret, R. & E. Barrientos 1990: Phylogenetic relationships and gene flow between sympatric diploid and tetraploid plants of *Dactylis glomerata* (Gramineae). Pl. Syst. Evol. 169: 81-96.

- Lumaret, R. 1984: Further contribution to the knowledge of evolution in *Dactylis glomerata* (polyploid complex) from enzymatic polymorphism studied in several diploid and tetraploid subspecies. V: R. Orr White: The evolution of the East Asian environment
- Lumaret, R. 1988: Cytology, genetics, and evolution in the genus *Dactylis*. CRC Crit. Rev. Pl. Sci. 7 (1): 55-91.
- Lumaret, R., E. Sahuquillo-Balbuena, V. Hany & M. Jay 1998: Multiple polyploidisation in subtropical *Dactylis glomerata* endemic to Macaronesia: evidence from morphological, allozyme, phenolic and chloroplast DNA variation. Royal Botanic Garden Sydney: Mo
- Lumaret, R., J.-L. Guillermin, J. Delay, A. Ait Lhaj Loutfi, J. Izco & M. Jay 1987: Polyploidy and habitat differentiation in *Dactylis glomerata* L. from Galicia (Spain). Oecologia (Berlin): 73: 436-446.
- Lundkvist, A. 1965: Self-incompatibility in *Dactylis aschersoniana* Graebn.. Hereditas 54 (4): 70-87.
- Lundkvist, A. 1969: Self-incompatibility in *Dactylis glomerata* L. Hereditas 61 (15): 353-360.
- Maceira, N. O., A. A. de Haan, R. Lumaret, M. Billon & J. Delay 1992: Production of 2n gametes in diploid subspecies of *Dactylis glomerata* L. 1. Occurrence and frequency of 2n pollen. Ann. Bot. 69: 335-343.
- Marchesetti, C. 1896-1897: Flora di Trieste e de'suoi dintorni. CIV+1-727.
- Martinčič, A. & F. Sušnik 1969: Mala flora Slovenije. CZ, Ljubljana.
- Martinčič, A. 1984: Poaceae - Trave. V: Martinčič, A. & F. Sušnik, : Mala flora Slovenije: praprotnice in semenke. DZS, Ljubljana
- Matzk, F. 1981: Successful crosses between *Festuca arundinacea* Schreb. and *Dactylis glomerata* L.. Theor. Apl. Gen. 60: 119-122.
- Mayer, E. 1952: Seznam praprotnic in cvetnic slovenskega ozemlja. Dela 5. SAZU, classis IV. Ljubljana.
- Medvedev, P. F. & A. I. Smetannikova 1981: Kormovyje rastenija evropejskoj časti SSSR. Kolos, Leningrad.
- Melzer, H. 1974: Neues zur Flora von Steiermark, XVI. Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 104: 143-158.
- Metcalfe, C. R. 1960: Anatomy of the Monocotyledons, I. Gramineae. Clarendon Press, Oxford. 731 pp.
- Mizianty, M. & C. A. Cenci 1995: *Dactylis glomerata* L. subsp. *slovenica* (Dom.) Dom. (Gramineae), a new taxon to Italy. Webbia 50 (1): 45-50.
- Mizianty, M. & C. A. Cenci 1996: *Dactylis glomerata* subsp. *slovenica* (Poaceae) in Italy. Fragm. Flor. Geobot. 41 (1): 405-409.
- Mizianty, M. 1985: Banding patterns in plant chromosomes. III. *Dactylis glomerata* subsp. *aschersoniana* (Graebner) Thell. from Poland. Acta Soc. Bot. Polon. 54 (2): 169-78.
- Mizianty, M. 1986: Biosystematic studies on *Dactylis* L. 1. Review of previous studies 1.1. Systematics, variability, ecology, biology and cultivation problems. Acta Soc. Bot. Polon. 55 (3): 467-479.
- Mizianty, M. 1988a: Biosystematic studies on *Dactylis* L. 2. Original research 2.1. Morphological differentiation and occurrence of representatives of the genus *Dactylis* in Poland 2.1.2. Distribution of *Dactylis glomerata* subsp. *slovenica* (Dom.) Dom. in Poland. 2.1.2 Field Studies and experimental cultures. Acta Soc. Bot. Polon. 57 (4): 589-621.
- Mizianty, M. 1988b: Biosystematic studies on *Dactylis* L. 2. Original research 2.1. Morphological differentiation and occurrence of representatives of the genus *Dactylis* in Poland 2.1.2. Field studies and experimental cultures. Acta Soc. Bot. Polon. 57 (4): 589-621.
- Mizianty, M. 1989: Biosystematic studies on *Dactylis* L. 2. Personal research. 2.1. Morphological differentiation and occurrence of representatives of the genus *Dactylis* in Poland. 2.1.3. Distribution of *D. glomerata* subsp. *aschersoniana* (Graebn.) Thell in Poland. Acta Soc. Bot. Polon. 58 (1): 103-116.
- Mizianty, M. 1990: Biosystematic studies on *Dactylis* L. 1. Review of the previous studies 1.2. Cytology, genetics, experimental studies, and evolution. Acta Soc. Bot. Polon. 59 (1-4): 105-118.
- Mizianty, M. 1991a: Biosystematic studies on *Dactylis* (Poaceae). 2. Original research. 2.2. Cytological differentiation of the genus in Poland. Fragm. Flor. Geobot. 36 (2): 301-320.
- Mizianty, M. 1991b: Biosystematic studies on *Dactylis* (Poaceae). 3. Conclusions. Fragm. Flor. Geobot. 36 (2): 321-338.
- Mizianty, M. 1994: Biosystematic studies on *Dactylis* (Poaceae). 5. Fragm. Flor. Geobot. 39 (1): 235-254.
- Mizianty, M. 1996: Comparative studies on Polish and Bulgarian populations of *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata* (Poaceae). Fragm. Flor. Geobot. 41 (1): 411-418.
- Mizianty, M. 1997: Distribution of *Dactylis glomerata* subsp. *slovenica* (Poaceae) in Europe. Fragm. Flor. Geobot. 42 (2): 207-213.
- Mizianty, M. & A. Trela 1993: Biosystematic studies on *Dactylis* (Poaceae). 4. Fragm. Flor. Geobot. 38 (1): 62-68.
- Muentzing, A. 1937: The effects of chromosomal variation in *Dactylis*. Hereditas 23: 113-235.
- Nicora, E. G. & Z. Rugolo de Agrasar 1987: Los generos de gramineas de America Austral. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires.
- Nikolaevskaja, T. S. 1979: Stroenie i razvitie socvetija *Dactylis glomerata* L. (Poaceae). Bot. Žurn. 64 (2): 221-227.
- Nur, U. & D. Zohary 1959: Distribution pattern of diploid and tetraploid forms of *Dactylis glomerata* L. in Israel. Bull. Res. Council. Isr. 7D(1): 13-22.

- Oberdorfer, E. 1990: Pflanzensoziologische Exkursions Flora. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Parker, P. F. & M. Borrell 1968: Studies in *Dactylis* I. Fertility relationships in some diploid subspecies. New Phytol. 67: 649-662.
- Parker, P. F. 1968a: Genetic variation in diploid *Dactylis* I. Cross compatibility and seedling characters. Heredity 23 (2): 279-300.
- Parker, P. F. 1968b: Genetic variation in diploid *Dactylis* II. Emergence date and some morphological and physiological leaf characters. Heredity 23 (3): 369-386.
- Parker, P. F. 1972: Studies in *Dactylis* II. Natural variation, distribution and systematics of the *D. smithii* Link. complex in Madeira and other Atlantic islands. New Phytol. 71: 371-378.
- Petersen, A. 1992: Die Graeser als Kulturpflanzen und Unkrauter auf Wiese, Weide und Acker. Akademie Verlag, Berlin. 275 pp.
- Petrova, L. P. & T. S. Nikolaevskaja 1972: Nekotorye osobennosti morfologičeskogo i anatomskegogo stroenija socvetija *Dactylis glomerata* L. Bot. žurn. 57: 563-570.
- Pignatti, S. 1983: Flora d'Italia 1-3. Edagricole, Bologna.
- Piskernik, A. 1941: Ključ za določanje cvetnic in praprotnic. Banovinska zaloga Šolskih knjig in učil, Ljubljana.
- Piskernik, A. 1951: Ključ za določanje cvetnic in praprotnic, 2. izd. DZS, Ljubljana.
- Podani, J. 1993: SYN-TAX-pc, Computer programs for multivariate data analysis in ecology and systematics, ver. 5.0. User's guide. Scientia, Budapest. 104 pp.
- Podani, J. 1994: Multivariate data analysis in ecology and sytematics. SPB Academic Publishing, Hague.
- Poldini, L. 1991: Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Direzione regionale delle foreste e dei parchi & Universita degli studi di Trieste, Dipartimento di biologia. Udine.
- Pospichal, E. 1897 -1899: Flora des Oesterreichischen Kuestenlandes 1-2. pp: XLIII+1-576. Leipzig, Wien.
- Rothmaler, W. (Begr.) 1990: Exkursionsflora von Deutschland 4, Kritischer Band. Volk und Wissen Verlag, Berlin.
- Rurka, T. Z. 1974: Rozmieszczenie diploidalnych form *Dactylis* na terenie Polski. Fragm. Flor. Geob. 20 (4): 471-476.
- Schoenfelder, P. & D. Ludwig 1996: *Dactylis metlesicsii* (Poaceae), eine neue Art der Gebirgsvegetation von Tenerife, Kanarische Inseln. Wildenowia 26: 217-223.
- Sebald, O. s sod. 1998: Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Soderstrom, T. R. (ur.) 1987: Grass Systematics and Evolution. Smithsonian Institution, Washington. 473 pp.
- Speranza, M. & G. Cristofolini 1986: The genus *Dactylis* in Italy. 1. The tetraploid entities. Webbia 39 (2): 379-396.
- Speranza, M. & G. Cristofolini 1988: The genus *Dactylis* in Italy. 2. The diploid entities. Webbia 41 (2): 213-224.
- Spring, O., & H. Buschmann 1998: Grundlagen und Methoden der Pflanzensystematik. Quelle & Meyer Verlag, Wiesbaden. 139 pp.
- Stace, C. A. 1984: Plant taxonomy and biosystematics. 2nd ed. Edward Arnold, London.
- Stebbins, G. L. & D. Zohary 1959: Cytogenetic and evolutionary studies in the genus *Dactylis* L. Univ. Calif. Publ. Bot. 31 (1): 1-40.
- Stuessy, T. F. 1994: Case studies in plant taxonomy. Columbia University Press, New York. 171 pp.
- Šikula, J. & V. Štolfa 1996: Graeser, 5. Aufl.. Dausien, Hanau/Main. 213 pp.
- Trpin, D. & B. Vreš 1995: Register flore Slovenije. ZRC SAZU, Ljubljana.
- Tutin, T. G. 1980: *Dactylis*. V: Tutin, T. G. s sod. (eds.): Flora Europaea 5. CUP, Cambridge. pp:170-171.
- Vidic, T., B. Vilhar, N. Jogan & M. Dermastia 2000: Genome size in four natural populations of *Dactylis glomerata* growing at different altitudes. V: I. Eržen & D. Štibilar-Martinčič (eds.): Life Sciences 2000, Gozd Martuljek, September 28th to October 1st, 2000, abstracts. p. 97.
- Vilhar, B., J. Greilhuber, J. Dolenc Koce, E. M. Temsch & M. Dermastia 2001a: Plant genome size measurement with DNA image cytometry. Ann. Bot. 87: 719-728.
- Vilhar, B., T. Vidic, N. Jogan & M. Dermastia 2001b: Genome size and the nucleolar number as estimators of ploidy level in *Dactylis glomerata* in the Slovenian Alps. Pl. Syst. Evol.
- Watson, L. s sod. 1986: Grass Genera of the World: 728 Detailed Descriptions from an Automated Database. Aust. J. Bot. 34: 223-230 + 3 mikrofisi
- Wetschnig, W. 1983: Zur Kariologie von *Dactylis glomerata* L. (Poaceae) am Südost-Rand der Alpen. Phytion (Austria) 23 (2): 271-305.
- Wetschnig, W. 1984: Zur Morphologie, Kariologie und Verbreitung von *Dactylis glomerata* L. (Poaceae) in Kärnten. Carinthia II 94: 107-130.
- Wetschnig, W. 1991: Karyotype morphology of some diploid subspecies of *Dactylis glomerata* L. (Poaceae). Phytion (Austria) 31 (1): 35-55.
- Wraber, T & P. Skoberne 1989: Rdeči seznam ogroženih praprotnic in semenk Slovenije. Varst. nar. 14-15.
- Zidorn, C. H. W. 1998: *Dactylis hispanica* Roth eine bislang in Oesterreich uebersehene Art der Poaceae. Ber. nat.-med. Verein Innsbruck 85: 53-56.

Zahvala

- ☺ mentorju prof. dr. Tonetu Wraberju za spodbudo, pomoč z nasveti in literaturo
- ☺ prof. dr. Marti Mizianty za številne skrajno koristne konzultacije v Krakowu in Ljubljani ter za pomoč na terenu in pri karioloških metodah
- ☺ vsem članom komisije, še posebej prof. dr. Marini Dermastia, za kritično branje osnutka disertacije in številne pripombe
- ☺ Branki in Tinki za poglobljeno čitanje rokopisa, pripombe in popravke
- ☺ Tinki in Božotu za pomoč v zvezi z vajami, ki mi je bila v času pisanja disertacije še kako potrebna
- ☺ Tatjani, Barbari in Alešu za uvajanje v laboratorijsko delo in kasnejšo pomoč
- ☺ Branki, Božotu, Tinki, Simoni, Barbari, Janji in Marti za herbarijski material, ki so mi ga nabrali
- ☺ dr. Igorju Dakskoblerju za posojeni material iz Posočja
- ☺ Mladenu, da mi je omogočil udobno urejanje in tiskanje disertacije na CKFF
- ☺ Vesni, Mladenu, Sandri, Aliju in Tomiju, ki so mi na CKFF pomagali reševati računalniške zagate
- ☺ vsem sodelavcem, še posebej pa Marini, Barbari, Tatjani in Tinetu (Valentinčiču), ki so me neumorno spodbujali k delu
- ☺ diplomantom, ki so me spraševali, kdaj jim bom lahko tudi formalni mentor
- ☺ in na koncu, vendar nič manj: Branki in Neži ter svojim in Brankinim staršem, ki so morali prenašati mojo začasno preobremenjenost

Priloga A

PREGLED VSEH OTE Z LOKALITETAMI IN DRUGIMI OSNOVNIMI PODATKI

OTE	predhodno	KDOL	ShTPO	LOK	MNM	MTB	NAB	DAT
1	[his]	abbr	124872	Piran	1	10447/3	T. Wraber	26.6.61
2	[his]	abbr	11405	Kozina, Klanec	412	10449/2	R. Justin	18.8.04
3	[his]	abbr	60663	Koper	10	10448/3	A. Martinčič	10.6.66
4	[his]	abbr	68693	Piran, stolnica	3	10447/3	T. Wraber	26.6.61
5	[his]	abbr	33576	Strunjan	2	10447/4	T. Wraber	22.7.72
6	[his]	abbr	68692	Piran	1	10447/3	A. Filipič	1.9.19
7	[glo]	gggl	128915	Log pri Brezovici	300	9952/4	T. Sedmak	29.5.99
8	[glo]	abbr	129148	Piran, Vinjole, Malija	225	10447/4	N. Rusjan	5.7.97
9	[glo]	gggl	130122	Grosuplje, Magdalenska gora, Hrastje	350	10053/2	D. Simonič	19.5.96
10	[glo]	gggl	127476	Prlekija, Godemarci	230	9462/4	S. Ciglaric	1.6.96
11	[glo]	gggl	127567	Tolmin, Čiginj	200	9848/1	P. Golja	2.6.96
12	[glo]	loba	127194	Goričko, Grad, Popovnik	300	9162/4	I. Škaper	17.7.91
13	[glo]	gggl	127286	Sl. Gorice, Drankovec	330	9360/3	K. Prosenc	6.7.91
14	[glo]	gggl	127380	Koper, Sermin	84	10448/2	K. Marc	25.7.96
15	[glo]	gggl	127506	Golnik, Tenetiše	480	9652/3	T. Vidic	10.6.96
16	[glo]	gggl	127914	Ig, Golo, Mali Vrhek	650	10053/3	M. Dolinšek	18.5.97
17	[glo]	gggl	127822	Murska Sobota, Kukeč, Vrej	300	9263/3	Š. Gorički	5.7.97
18	[glo]	gggl	127832	Murska Sobota - Noršinci	187	9363/1	E. Dominko	3.6.97
19	[glo]	gggl	127791	Žiri, Stara vas	490	9950/4	S. Lukančič	30.5.97
20	[glo]	gggl	127770	Ljutomer, Babinci	178	9463/3	N. Horvatič	18.5.97
21	[glo]	gggl	127741	Turjak - Grosuplje, odcep Gradež	560	10153/2	P. Presetnik	17.5.97
22	[glo]	gggl	127802	Horjul	320	9951/4	K. Vogel	1.6.97
23	[glo]	gggl	127801	Postojna, Veliki Otok	540	10251/1	B. Fajdiga	8.6.97
24	[glo]	abbr	80108	Koroška Bela	580	9550/4	V. Plemel	28.5.68
25	[glo f. ciliata]	abbr	11396	Ostrožno brdo	630	10350/4	R. Justin	26.6.04
26	[glo f. ciliata]	gggl	11394	Trebelno, Štatenberg	380	10156/2	R. Justin	6.6.07
27	[glo f. ciliata]	gggl	11393	Ljubljana	295	9953/1	R. Justin	10.3.05
28	[glo]	gggl	43205	Strunjan	2	10447/4	T. Wraber, M. Lovka	27.4.73
29	[glo]	gggl	43034	Šmama Gora	660	9852/4	Kržan & Oprešnik	15.7.52
30	[glo]	gggl	93407	Ostrog - Šentjakob	150	10158/1	R. Luštek	22.5.66
31	[glo]	gggl	93406	Drama - Kozarje	160	10158/1	R. Luštek	24.4.66
32	[glo]	gggl	11387	Podutik, Glinice	350	9952/2	A. Budnar	23.5.37
33	[glo]	gggl	96394	Bela krajina, Sinji vrh	450	10557/1	A. Podobnik	4.7.79
34	[glo f. scabra]	gggl	11398	Notranjski Snežnik, "Jata"	1000	10452/2	R. Justin	15.3.05
35	[glo f. scabra]	gggl	11397	Podnanos	175	10249/2	R. Justin	16.3.05
36	[glo f. flaccida]	loba	11392	Primorska, Vremščica	1000	10350/1	R. Justin	22.6.05
37	[glo f. nemorosa]	loba	11391	Primorska, G. Vreme, Stranje	380	10350/1	R. Justin	16.6.05
38	[glo]	abbr	46201	Gorjanci, na Krčih	950	10258/1	V. Strgar	4.7.58
39	[glo]	gggl	99019	Vinica - Učakovci	200	10557/1	A. Podobnik	30.6.80
40	[glo]	gggl	125557	Stražišče, Šmarjetna gora	390	9752/3	T. Demšar	24.5.94
41	[agg]	gggl	35410	Gračnica, Lipni dol	400	9857/4	T. Knez	15.6.73
42	[glo]	abbr	41325	Celje, ob Ložnici	240	9757/3	T. Knez	20.5.71
43	[glo]	gggl	125729	Jesenice, Podmežakla	585	9550/3	M. Egart	8.6.93
44	[glo]	abbr	11386	Ježica	295	9953/1	M. Zalokar	30.5.37
45	[glo]	abbr	11389	Čret	250	9757/4	A. Knap	22.7.38
46	[glo]	gggl	122247	Goli vrh	320	10057/2	M. Kačičnik	12.5.89
47	[glo]	gggl	124544	Črnomelj, Mavrlen	380	10456/2	J. Triplat	5.6.92
48		gggl	š795	Velenje, Radojč	650	9657/1	N. Jogan	2.6.96
49	[poly]	pend	š777	Madžarska, Balaton			N. Jogan	19.8.96
50	[his]	abbr	p1705	Strunjan	2	10447/4	N. Jogan	15.6.96
51	[glo]	abbr	p1728	Piran, Beli Križ - Fjesa	50	10447/4	N. Jogan	15.6.96
52	[glo]	gggl	p1750	Volčja draga	55	10048/3	N. Jogan	16.6.96
53		gggl	a916	Bohinj, Ukanc	550	9749/1	N. Jogan	28.6.98
54		gggl	a972	Krnsko jezero	1500	9748/1	N. Jogan	5.7.98
55		gggl	a994	Lepena	800	9648/3	N. Jogan	5.7.98
56		gggl	a997	Komarča, Črno jezero	1300	9748/2	N. Jogan	3.7.98
57	[poly]	pend	a1016	Krvavec, Davovec	950	9753/1	N. Jogan	15.8.98
58		gggl	h289	Italija, FVG, Ciaurlec	800	9743/3	N. Jogan	29.5.96

OTE	predhodno	KDOL	ShTPO	LOK	MNM	MTB	NAB	DAT
59	[his]	reic	h293	Italia, FVG, Aviano, Vivaro- San Foca,	135	9942/1	N. Jogan	28.5.96
60	[poly]	gggl	h304	Italija, FVG, nad Glinščico	440	10349/3	N. Jogan	30.5.96
61		slov	h576	CZ, Česki les, Vidra	600		N. Jogan	19.8.98
62	[poly]	pend	a642	Julijske Alpe, Bohinj, pod Komarčo	800	9748/2	N. Jogan	5.7.92
63		abbr	p1534	Istra, dolina Dragonje, Sv. Štefan	40	10548/3	N. Jogan	21.5.95
64		gggl	p1544	G. Ležeče - Vremščica	600	10350/1	N. Jogan	28.6.95
65	[poly]	gggl	p1669	Nanos, Pleša	1250	10250/1	N. Jogan	28.6.96
66		gggl	š784	Vinska gora - Radojč	750	9657/1	N. Jogan	2.6.96
67	[poly]	gggl	p1680	Prešnica	460	10449/2	N. Jogan	6.7.96
68	[poly]	gggl	a895	Krvavec, Gopinca	1400	9753/1	N. Jogan	4.7.96
69	[poly]	gggl	l933	Zasavska gora	700	9855/3	N. Jogan	23.4.95
70		gggl	a889	Uskovnica - Voje	1100	9649/3	N. Jogan	27.8.95
71	[poly]	gggl	l968	Iški vintgar	380	10152/2	N. Jogan	7.6.96
72	[his]	abbr	p1719	Piran	20	10447/3	N. Jogan	15.6.96
73	[poly]	abbr	p1704	Strunjan, soline	2	10447/4	N. Jogan	15.6.96
74	[glo]	gggl	p2024	Vremščica, pod vrhom	900	10350/1	N. Jogan	24.6.98
75		pend	p1845	Notranjski Snežnik	1600	10452/2	N. Jogan	10.7.97
76	[glo]	gggl	l1003	Bohor, Mrzla planina	700	9958/1	N. Jogan	24.5.97
77		abbr	l1047	Ljubljana, Moste	300	9953/1	N. Jogan	11.4.98
78	[glo]	reic	h517	Hrvatska, o. Rab, draga Sahara	1	11154/3	N. Jogan	13.6.98
79	[his]	gggl	h355	Hrvaška, Pula, Pješćana uvala	5	11149/3	N. Jogan	27.4.97
80	[mar]	abbr	h430	Hrvaška, Pula, Valbandon	5	11048/4	N. Jogan	2.5.97
81		abbr	h455	Hrvaška, Lopar, San Marino	2	11154/4	N. Jogan	12.6.98
82	[his]	abbr	p65	Izola, Livade	30	10447/4	N. Jogan	4.5.89
83	[his]	abbr	p13	Dragonja, Sv. Štefan	10	10548/3	N. Jogan	21.6.87
84	[agg]	gggl	p19	Izola, kamnolom	30	10447/4	N. Jogan	15.5.89
85	[poly]	gggl	a814	Črna, Bistra	650	9555/1	N. Jogan	19.6.94
86	[poly]	gggl	a751	Krvavec, Davovec	800	9753/1	N. Jogan	1.7.94
87	[poly]	gggl	a774	Savica	700	9748/2	N. Jogan	3.7.94
88		gggl	a724	Črna, Kogelnik	700	9555/1	N. Jogan	10.9.93
89	[poly]	gggl	p1316	Trnovski gozd, Otlica	850	10049/3	N. Jogan	18.6.94
90	[poly]	gggl	l786	nad Slavkovim domom	500	9852/3	N. Jogan	16.6.92
91	[poly]	gggl	a683	Krvavec	1400	9753/1	N. Jogan	30.6.93
92	[poly]	gggl	š722	Prlekija, Gomila	325	9461/2	N. Jogan	11.6.94
93	[glo]	gggl	p305	Tinjan	370	10449/1	N. Jogan	1.12.89
94	[poly]	gggl	p111	Izola, obala	2	10447/4	N. Jogan	4.6.89
95	[glo]	gggl	p332	Osp	50	10449/1	N. Jogan	1.12.89
96	[glo]	gggl	a181	Kamniške Alpe, pod pl. Rzenik	1500	9653/3	N. Jogan	4.8.89
97		pend	a585	Uršlja gora, Naravske ledine	1100	9555/2	N. Jogan	27.8.91
98		gggl	a515	Žerjav, jalovišče	700	9555/1	N. Jogan	22.6.91
99		abbr	l347	nad Slavkovim domom	600	9852/3	N. Jogan	17.6.88
100		abbr	l348	Polhograjsko hribovje, Topol	650	9952/1	N. Jogan	17.6.88
101		abbr	boč7	Boč, koča	660	9759/2	N. Jogan	26.5.90
102		abbr	l524	Ig	300	10053/1	N. Jogan	1.6.89
103	[glo]	gggl	l536	Ig	350	10053/1	N. Jogan	27.6.89
104		gggl	l630	Ljubljana, Bežigrad	300	9953/1	N. Jogan	1.9.89
105		gggl	l624	Planinsko polje, Laze	460	10151/2	N. Jogan	7.10.89
106		loba	l607	Planinsko polje, Laze	480	10151/2	N. Jogan	7.10.89
107		gggl	l608	Planinsko polje, Laze	500	10151/2	N. Jogan	7.10.89
108		abbr	a71	Mežakla	1100	9550/3	N. Jogan	24.7.89
109		abbr	a133	Kamniške Alpe, pod pl. Rzenik	1600	9653/4	N. Jogan	4.8.89
110	[his]	abbr	otu110	Dragonja	50	10548/2	N. Jogan	21.6.87
111	[gglo]	gggl	otu111	Ljubljana, Bežigrad	300	9953/1	N. Jogan	1.10.89
112	[glo]	gggl	otu112	Ljubljanski grad	360	9953/3	N. Jogan	10.6.89
113	[poly]	gggl	otu113	Ljubljanski grad, JZ	350	9953/3	N. Jogan	10.6.89
114	[glo]	gggl	otu114	Ljubljanski grad, SV	340	9953/3	N. Jogan	20.5.89
115	[glo]	gggl	otu115	Ljubljana ?	300	9953/1	N. Jogan	2.6.05
116		hisp	h248	Španija: Gibraltar, la Paloma	10		N. Jogan	28.9.95
117	[glo]	loba	otu117	Slovenija, Pomurje, Negovsko jezero	220	9461/2	M. Jakopič	1.9.00
118	[glo]	abbr	otu118	Vipava, Mlake	110	10149/4	B. Trčak	1.6.00
119	[poly]	pend	otu119	Bloke, Mramorovo pri Lužarjih	760	10253/1	N. Jogan & T. Bačič	21.5.00
120	[agg]	loba	otu120	Prekmurje, Goričko, Kobilje	200	9364/1	B. Trčak	17.6.00
121	[glo]	abbr	otu121	Kozarišče, Iga vas	580	10352/2	B. Trčak	27.6.00

OTE	predhodno	KDOL	ShTPO	LOK	MNM	MTB	NAB	DAT
122	[agg]	gggl	otu122	Fiesa	0	10447/4	J. Plazar	6.5.00
123	[agg]	gggl	otu123	Javornik na Čnim vrhom	1200	10150/1	J. Plazar	11.8.00
124		abbr	otu124	Koper	5	10448/3	N. Jogan	26.8.00
125		gggl	otu125	Strmec-Robar	970	10150/1	N. Jogan & B. Trčak	9.8.00
126		gggl	otu126	Strmec-Robar?	970	10151/1	N. Jogan & B. Trčak	10.8.00
127		abbr	otu127	Hrvaška: Krk, Ponikve	110	10953/1	N. Jogan & B. Trčak	19.9.00
128		abbr	otu128	Hrvaška: Karlobag, Kalič	10		N. Jogan & B. Trčak	19.9.00
129		gggl	otu129	Rakek, Zavrov grič	660	10152/3	N. Jogan & B. Trčak	18.9.00
130		gggl	otu130	Rakov Škocjan	520	10251/2	N. Jogan & B. Trčak	18.9.00
131		gggl	otu131	Cerknica, Brezje	660	10152/3	N. Jogan & B. Trčak	18.9.00
132		gggl	otu132	Prestranek	535	10251/3	N. Jogan & B. Trčak	18.9.00
133		gggl	otu133	Knežak-Šembije	580	10351/4	N. Jogan & B. Trčak	18.9.00
134		gggl	otu134	Parje	550	10351/4	N. Jogan & B. Trčak	18.9.00
135	[his]	abbr	otu135	Hrvaška: Cres, Punta Križa	60	11353/3	N. Jogan & B. Trčak	18.9.00
136		gggl	otu136	Jelšane, Dolenje	480	10451/4	N. Jogan & B. Trčak	18.9.00
137	[his]	abbr	otu137	Hrvaška: Pag, soline	2		N. Jogan & B. Trčak	21.9.00
138		abbr	h76	Hrvaška: Rab, Lopar, Supetarska draga	2	11154/3	N. Jogan	14.6.90
139	[his]	abbr	h62	Hrvaška: Jablanac	10	11255/3	N. Jogan	14.6.90
140		abbr	h34	Hrvaška: Delnice	700	10654/2	N. Jogan	14.6.90
141		abbr	otu141	Hrvaška: Crikvenica	10	10854/1	M. Šimnic	1.7.90
142	[his]	abbr	h724	Hrvaška: Cres, Zaglav	50	11152/3	N. Jogan	25.4.99
143		abbr	h139	Hrvaška: Rab, Lopar	5	11154/3	N. Jogan	15.6.90
144		gggl	š862	Plački vrh	500	9359/2	B. Trčak	17.5.97
145		gggl	š870	Plački vrh	400	9359/2	N. Jogan	17.5.98
146		loba	š945	Prekmurje, Gančani	180	9363/3	N. Jogan	15.6.97
147	[poly]	loba	š1062	Štajerska, Slovenske gorice, Pesnica	300	9360/3	N. Jogan	5.8.98
148		gggl	L1192	Visoko-Galetovo	450	9856/3	N. Jogan	16.5.99
149	[agg]	gggl	otu149	Jelovica, Ledine, Pašni vrh	1180	9750/2	N. Jogan	8.9.00
150	[agg]	gggl	otu150	Jelovica, Ledine, nad Mrzlo dolino	1140	9750/2	N. Jogan	8.9.00
151	[agg]	gggl	otu151	Mežakla, Kočna-Podhom	660	9550/3	N. Jogan	8.9.00
152	[agg]	gggl	otu152	Bled, Krnica, nad Hotunjami	790	9650/1	N. Jogan	8.9.00
153	[agg]	gggl	otu153	Pokljuka, Koprivnik	930	9749/2	N. Jogan	8.9.00
154	[agg]	gggl	otu154	Jelovic, Bitenjska pl.	950	9750/1	N. Jogan	8.9.00
155	[agg]	gggl	otu155	Sodražic, Pusti hrib-Gašpinovo	710	10253/2	N. Jogan	9.9.00
156	[agg]	gggl	otu156	Metlika, Križevska vas	170	10357/4	N. Jogan	9.9.00
157	[agg]	gggl	otu157	Gorjanci, Škemljevec	500	10257/3	N. Jogan	9.9.00
158	[agg]	gggl	otu158	Ribnica-Kočevje, Jasnica	500	10354/2	N. Jogan	9.9.00
159	[agg]	gggl	otu159	Gorjanci, Vahta	680	10257/3	N. Jogan	9.9.00
160	[agg]	gggl	otu160	Mozelj-Rajndol	510	10455/2	N. Jogan	9.9.00
161	[agg]	gggl	otu161	Zagozdec-Jelenja vas	400	10456/3	N. Jogan	9.9.00
162	[agg]	gggl	otu162	Turjak, Mali Ločnik	560	10153/2	N. Jogan	9.9.00
163	[agg]	gggl	otu163	Kisovec, Zavine	370	9855/4	N. Jogan	16.9.00
164	[agg]	gggl	otu164	Kandrše, Križate	480	9855/3	N. Jogan	16.9.00
165	[agg]	gggl	otu165	Moravče, Imovica-Šentvid	320	9854/1	N. Jogan	16.9.00
166	[agg]	gggl	otu166	Črnivec, Kališe	910	9754/1	N. Jogan	16.9.00
167	[agg]	gggl	otu167	Drtija, Sp. Dobrava	370	9854/4	N. Jogan	16.9.00
168	[agg]	gggl	otu168	Črna pri Kamniku, Podstudenec	600	9753/2	N. Jogan	16.9.00
169	[agg]	gggl	otu169	Trbovlje, Bevško	400	9856/3	N. Jogan	16.9.00
170	[agg]	gggl	otu170	G. Radgona, Podgrad	215	9361/2	B. Trčak	14.9.00
171	[agg]	gggl	otu171	G. Radgona, Hercegovščak	250	9361/2	B. Trčak	12.9.00
172	[agg]	gggl	otu172	G. Radgona, Hercegovščak	250	9361/2	B. Trčak	15.9.00
173	[agg]	gggl	otu173	Gornji Grad	470	9754/2	N. Jogan	16.9.00
174	[agg]	gggl	otu174	Šentjanž, Grušovlje	400	9655/3	N. Jogan	16.9.00
175	[agg]	gggl	otu175	Črnivec, Tomanova pl.	920	9754/1	N. Jogan	16.9.00
176	[glo]	gggl	otu176	Mrzlca, Smrekar	680	9856/1	N. Jogan	16.9.00
177	[agg]	gggl	otu177	Prebold, Marija Reka	650	9756/3	N. Jogan	16.9.00
178	[agg]	gggl	otu178	Mrzlca, Homič	1000	9856/2	N. Jogan	16.9.00
179	[agg]	gggl	otu179	Trbovlje, Zg. Gabersko	420	9856/1	N. Jogan	16.9.00
180	[glo]	gggl		Goteniška gora, J od Medvednjaka	1000	10354/3	B. Frajman	25.9.00
181	[agg]	gggl		Vršič, V Klinu	1150	9548/4	N. Jogan	3.9.00
182	[agg]	gggl		Idrsko, proti Livku	500	9747/4	N. Jogan	3.9.00
183	[agg]	gggl		Čepovan	650	9948/4	N. Jogan	3.9.00
184	[agg]	gggl		Predmeja-Trnovo, Petrov hrib	1150	10049/1	N. Jogan	3.9.00

OTE	predhodno	KDOL	ShTPO	LOK	MNM	MTB	NAB	DAT
185	[agg]	gggl		Hotedršča-Godovič, pod Slemenom	600	10050/2	N. Jogan	3.9.00
186	[agg]	gggl		Zaplana, Strmica-Jerinov grič	500	10051/1	N. Jogan	3.9.00
187	[agg]	gggl		Kovk-Sinji vrh	950	10049/4	N. Jogan	3.9.00
188	[agg]	gggl		Črni vrh-Col, Bukova Špica	950	10050/3	N. Jogan	3.9.00
189	[agg]	pend		Predmeja-Trnovo, Turški klanec	1100	10048/2	N. Jogan	3.9.00
190	[agg]	slov		Srpenica	370	9747/1	N. Jogan	3.9.00
191	[agg]	abbr		Vršič	1620	9548/3	N. Jogan	3.9.00
192	[agg]	gggl		Log pod Mangartom	600	9647/2	N. Jogan	3.9.00
193		gggl		Log pod Mangartom, Strmška glava	800	9547/4	N. Jogan	3.9.00
194		gggl		Fjesa, Pacug	2	10447/4	T. Bačič	9.9.00
195	[glo]	gggl		Lj., Bežigrad	300	9953/1	N. Jogan	15.5.88
196	[poly]	loba	Grad36	Prekmurje, Goričko, Zg. Grad	330	9162/4	N. Jogan	8.8.91
197	[glo]	gggl		Rombon, Veliki rob	1500	9647/1	B. Frajman	27.6.00
198	[agg]	loba		Prekmurje, Goričko, Kobilje	190	9364/1	N. Jogan	28.7.99
199	[agg]	gggl		Kobilica, Kozjiška grapa	300	9948/2	N. Jogan	2.8.00
200	[poly]	abbr		Ozeljan	100	10048/3	N. Jogan	23.7.98
201		gggl		Cerkno, Otalež, Travnik	300	9949/2	N. Jogan s sod.	27.7.00
202	[agg]	pend		Podzemelj, Kučar	220	10357/4	N. Jogan	16.7.95
203	[agg]	gggl		Gorenja vas, Podgora	450	9950/2	N. Jogan	29.7.00
204	[glo]	gggl		Cerkno, Kotel	1170	9849/1	B.Fraiman,S.Strgulc	30.7.00
205	[poly]	loba		Štajerska, Ormož, ž.p.	210	9562/4	N. Jogan	29.7.97
206		abbr	131150	Sočerga, V. Badin	360	10549/2	N. Jogan	11.5.97
207	[gglo]	gggl	131342	Dolenje-Jelšane	460	10451/4	W. Starmuehler	28.5.97
208	[glo]	gggl	130871	Črnuče, Brod	300	9953/1	N. Jogan	10.10.87
209	[glo]	gggl	130377	Limbuš, Grajski grič	300	9459/3	N. Mori	23.7.95
210	[poly]	gggl	125715	Kamnik, Duplica	360	9853/2	B. Volkar	1.6.94
211	[glo]	gggl	45690	Rašica	500	9853/3	F. Šuštar	17.6.56
212	[glo]	gggl	45691	Rašica	600	9853/3	F. Šuštar	10.6.56
213	[glo]	gggl	11388	Celje	240	9757/4	A. Knap	5.8.38
214	[glo]	gggl	11382	Ljubljana	300	9953/1	A. Paulin	6.1.00
215	[g f. aspera]	gggl	11384	Ljubljana	300	9953/1	F. Dolšak	4.6.21
216	[glo]	gggl	11385	Ljubljana	300	9953/1	A. Martinčič	30.5.50
217	[glo]	gggl	11390	Ljubljana	295	9953/1	M. Zalokar	5.6.35
218	[agg]	gggl	35411	Kopitnik, Bastič	400	9857/3	T. Knez	7.6.70
219	[glo]	gggl	40094	Počehova	300	9459/2	L. Godicl	13.7.71
220	[glo]	abbr	68694	Ježica	290	9953/1	T. Wraber	3.6.58
221	[glo]	gggl	45689	Rašica	400	9853/3	F. Šuštar	10.6.56
222	[glo]	gggl		Slivnica	1100	10252/1	B. Trčak	1.7.00
223	[poly]	loba	A	Posočje, Breginjski kot, Mija	1000	9746/4	I. Dakskobler	31.7.00
224	[poly]	loba	B	Posočje, Breginjski kot, Mija	970	9746/4	I. Dakskobler	31.7.00
225	[poly]	loba		Banjšice, Avšček, pod Levpo	300	9948/1	I. Dakskobler	9.8.91
226	[poly]	loba		Banjšice, Avšček, na Gradu, pod Levpo	260	9948/1	I. Dakskobler	9.8.91
227	[poly]	loba		Banjšice, Avšček, pod Levpo	200	9948/1	I. Dakskobler	9.8.91
228		gggl		Mala Peca, vrh	1730	9554/2	K. Pliberšek	20.7.99
229		gggl		Mala Peca, Topla, Florin	1350	9554/2	K. Pliberšek	20.7.99
230	[agg]	gggl		Mala Peca, Topla, Florin	1000	9554/2	K. Pliberšek	20.7.99
231		gggl		Cerklje, Grad	450	9753/1	B. Vilhar	6.7.99
232	[poly]	gggl		Krvavec	1230	9753/1	N. Jogan	9.7.98
233	[poly]	gggl		Krvavec, Gospinca	1470	9753/1	N. Jogan	9.7.98
234	[poly]	pend		Krvavec, Davovec	850	9753/1	N. Jogan	9.7.98
235	[poly]	gggl		Mislinja, Sovič	1000	9557/2	B. Frajman	24.8.00
236		abbr	572	Velo Polje	1600	9649/1	B. Druškovič 572	
237	[poly]	pend	131701	Zaplana, Trčkov hrib	480	10051/1	B. Rozman	5.6.99
238	[glo]	abbr	131637	Hrvaška: Istra, Medulin	10	11149/4	R. Dimitrijevič	13.6.99
239	[his]	abbr	131550	Šmarje pri Kopru	270	10448/3	T. Glavina	17.6.00
240	[poly]	gggl		Zreče, Lukanja	800	9558/3	B. Frajman	3.7.00
241	[poly]	gggl		Zreče, Padeški vrh	800	9558/3	B. Frajman	4.7.00
242	[glo]	gggl		Oplotnica, Lukanja	800	9558/3	B. Frajman	3.7.00
243	[glo]	gggl		Oplotnica, Črno jezero	1200	9558/2	B. Frajman	5.7.00
244	[glo]	gggl		Mislinja, Sovič	1000	9557/2	B. Frajman	24.8.00
245	[glo]	gggl		Mislinja, Sovič	1100	9557/2	B. Frajman	24.8.00
246	[glo]	gggl		Mislinja, Stara Glažuta	1000	9557/2	B. Frajman	27.8.00
247	[glo]	gggl		Pohorje, sotočje Piklerice in Črnave	1090	9558/2	B. Frajman	6.7.99

OTE	predhodno	KDOL	ShTPO	LOK	MNM	MTB	NAB	DAT
248	[glo]	gggl	131702	Vrhnika, Podlipska dolina	320	10051/1	B. Rozman	4.6.95
249	[glo]	gggl	131671	Gorenja Vas, Trata	400	9850/1	H. Fortuna	7.5.00
250	[glo]	gggl	131677	Sl. Gorice, Hrastovenjek, Loke	240	9460/2	V. Zakšek	14.5.00
251	[glo]	gggl	131582	Celje, Šmartno, Rupe	500	9657/3	M. Šumej	27.5.00
252	[glo]	abbr	131588	Sl. Gradec, Sele	640	9456/3	V. Kotnik	25.5.00
253	[glo]	gggl	131534	Šentilj, Ljubej	300	9360/1	V. Lešer	27.5.00
254	[glo]	gggl	131524	Kostanjevica na Krki, Orehovec	220	10158/4	A. Kavčič	20.6.00
255	[glo]	gggl	131509	Črneče, Epšek	380	9455/2	M. Epšek	18.5.00
256	[glo]	gggl	131594	Vrtovin, Fužina	100	10148/2	T. Jug	11.5.99
257		gggl	131185	Posotelje, Zagaj	200	9959/4	N. Jogan	30.7.95
258	[agg]	gggl		Poljčane, Makole, Globoko	250	9660/1	J. Plazar	3.7.01
259	[glo]	gggl		Pomurje, Razkrižje, Veščica	200	9463/4	N. Jogan	10.6.01
260		pend		Goričko, Kančevci, Bedenik	340	9263/1	N. Jogan	10.6.01
261		pend		Sl. Gorice, Gočova - Biš	240	9461/3	N. Jogan	10.6.01
262		gggl		Sl. Gorice, Hrastovec	280	9460/2	N. Jogan	10.6.01
263	[agg]	gggl		Ormož, Libanja	220	9563/3	N. Jogan	10.6.01
264	[agg]	loba		Ormož, žel. postaja	200	9562/4	N. Jogan	10.6.01
265		gggl		Prekmurje, Gančani	180	9363/3	N. Jogan	10.6.01
266		pend		Goričko, Kobilje, Martin breg	200	9364/1	N. Jogan	10.6.01
267	[agg]	pend		Krška vas - Luče, Brnard	400	10054/4	T. Bačič, B. Frajman	5.6.01
268		pend		Notranjska, Laze pri Planini	480	10151/2	N. Jogan	14.6.01
269		pend		Notranjska, Rakov Škocjan, Tolsti vrh	640	10251/2	N. Jogan	14.6.01
270		slov		Posočje, Plave, Zagora	150	9947/4	N. Jogan	14.6.01
271		pend		Posočje, G. Avšček	250	9948/1	N. Jogan	14.6.01
272		pend		Notranjska, D. Trebuša, Jelenk	450	9949/1	N. Jogan	14.6.01
273		pend		Posočje, Sp. Avšček	200	9948/1	N. Jogan	14.6.01
274		pend		Notranjska, Slap ob Idrijci, Roče	480	9848/4	N. Jogan	14.6.01
275		abbr		Notranjska, Nanos, Rebrnice, nad Žvanuti	450	10250/1	N. Jogan	14.6.01
276	[agg]	gggl		Juljske Alpe, Vas na skali - Ravni dol	1300	9648/3	S. Strgulc Krajšek	16.6.01
277		pend		Notranjska, Jezero pri Podpeči, Špelin	350	10052/2	B. Vilhar	20.6.01
278		pend		Notranjska, Jezero pri Podpeči, Špelin	350	10052/2	B. Vilhar	20.6.01
279		pend		Snežnik, Smrekova draga	1500	10452/2	B. Frajman	7.7.01
280		gggl		Krška kotlina, peskokop Ravno	150	10158/1	N. Jogan	9.9.00
281		gggl		Cerkno (ŠRT1)	400	9849/4	N. Jogan	1.8.00
282		gggl		Cerkno (ŠRT2)	350	9849/4	N. Jogan	1.8.00
283		gggl		Cerkno (ŠRT3)	500	9849/4	N. Jogan	1.8.00
284		gggl		Branik	100	10148/2	N. Jogan	15.8.00
285		gggl		Kras, Lipica-Lokev, Škibini	440	10349/1	N. Jogan	25.8.00
286		gggl		Velika Račna	330	10054/3	N. Jogan	30.8.00
287		abbr		Hrvaška: Senj, Kalič	1		N. Jogan	19.9.00
288		abbr		Hrvaška: Cres, Hrasta			N. Jogan	19.9.00
289		abbr		Hrvaška: Prizna			N. Jogan	19.9.00
290		pend		Jernej pri Ločah, Štatemberšek	300	9659/3	B. Trčak & N. Jogan	12.5.01
291	[glo]	gggl		Vojščica, Vale	160	10148/3	B. Trčak	2.6.01
292		pend		Kozina, Mihele, sv. Elija	300	10349/3	N. Jogan & B. Trčak	2.5.01
293		abbr		Dmovo pri Krškem, letališče	155	10058/4	N. Jogan & B. Trčak	19.5.01
294		gggl		Mrtvice pri Krškem	155	10059/3	N. Jogan & B. Trčak	19.5.01
295		gggl		Zidani Most, Suhadol	250	9856/4	N. Jogan & B. Trčak	19.5.01
296	[poly]	loba	130828	Prekmurje, Lendavske gorice	300	9464/2	N. Jogan	12.7.94
297	[poly]	loba	130496	Brkini, Rjavče	765	10450/2	N. Jogan	28.7.96
298	[poly]	gggl	130497	Brkini, ob Perilu	550	10450/2	N. Jogan	25.7.96
299	[poly]	gggl	131197	Kozjansko, Vino Gora	500	9959/1	N. Jogan	2.8.95
300		pend		Semič, Mirna Gora	1000	10356/4	B. Frajman	26.7.01
301		loba	45527	Polska: Sikornik			A. Zumdas	4.6.10
302		loba	23805	Polonia septentrionalis: Bory Tucholskye,			W. Gugnacka-Fiedor	25.7.77
303		loba	45520	Polska: Białowieża, voj. Białostockie			B. Bnyski	31.8.58
304		loba	45540	Polska: Tatry, Mala Smutnia, u Dol.				6.8.10
305		loba	87896	Polska: Beskid Niski, Sanok				29.7.34
306		slov	217283	Polska				15.8.63
307		slov	H49B1/	Polska, Hodowle				1.7.81
308		loba	35/6	Polska			M. Mizianty?	
309		loba	31/B2	Polska: Hadowle			M. Mizianty?	15.7.82
310		loba		Polska				

OTE	predhodno	KDOL	ShTPO	LOK	MNM	MTB	NAB	DAT
311		pend		Semič, Vrčice, Kleč	600	10356/4	B. Frajman	26.7.01
312	[glo]	loba		Kočevje, Laze pri Oneku	930	10355/4	B. Frajman	2.8.01
313	[glo]	loba		Kočevski rog, Macanova gorica	700	10355/2	B. Rozman	2.8.01
314	[poly]	loba		Trnovski gozd, Črni vrh	1260	10048/2	I. Dakskobler	20.9.91
315	[asch]	loba		Zg. Voličina - Jablance	250	9460/4	M. Mizianty	11.9.01
316	[asch]	loba		Zg. Voličina - Jablance	250	9460/4	M. Mizianty	11.9.01
317	[asch]	loba		Zg. Voličina - Jablance	250	9460/4	M. Mizianty	11.9.01
318	[asch]	loba		Zg. Voličina - Jablance	250	9460/4	M. Mizianty	11.9.01
319	[asch]	loba		Štajerska, Ormož, ž.p.	210	9562/4	N.Jogan, M.Mizianty	11.9.01
320	[asch]	loba		Štajerska, Ormož, ž.p.	210	9562/4	N.Jogan, M.Mizianty	11.9.01
321	[asch]	loba		Štajerska, Ormož, ž.p.	210	9562/4	N.Jogan, M.Mizianty	11.9.01
322	[asch]	loba		Štajerska, Ormož, ž.p.	210	9562/4	N.Jogan, M.Mizianty	11.9.01
323	[asch]	loba		Štajerska, Ormož, ž.p.	210	9562/4	N.Jogan, M.Mizianty	11.9.01
324	[asch]	loba		Štajerska, Ormož, ž.p.	210	9562/4	N.Jogan, M.Mizianty	11.9.01
325	[asch]	loba		Štajerska, Ormož, ž.p.	210	9562/4	N.Jogan, M.Mizianty	11.9.01
326	[asch]	loba		Štajerska, Ormož, ž.p.	210	9562/4	N.Jogan, M.Mizianty	11.9.01
327	[asch]	loba		Štajerska, Ormož, ž.p.	210	9562/4	N.Jogan, M.Mizianty	11.9.01
328	[asch]	loba		Štajerska, Ormož, ž.p.	210	9562/4	N.Jogan, M.Mizianty	11.9.01
329	[asch]	loba		Štajerska, Ormož, ž.p.	210	9562/4	N.Jogan, M.Mizianty	11.9.01
330	[asch]	loba		Štajerska, Ormož, ž.p.	210	9562/4	N.Jogan, M.Mizianty	11.9.01
331	[asch]	loba		Štajerska, Ormož, ž.p.	210	9562/4	N.Jogan, M.Mizianty	11.9.01
332	[asch]	loba		Štajerska, Ormož, ž.p.	210	9562/4	N.Jogan, M.Mizianty	11.9.01
333	[asch]	loba		Štajerska, Ormož, ž.p.	210	9562/4	N.Jogan, M.Mizianty	11.9.01
334	[asch]	loba		Štajerska, Ormož, ž.p.	210	9562/4	N.Jogan, M.Mizianty	11.9.01
335	[asch]	loba		Štajerska, Ormož, ž.p.	210	9562/4	N.Jogan, M.Mizianty	11.9.01
336		gggl		Stari Trg pri Ložu, Kozarišče, Šmaraški gozd	600	10352/2	B. Trčak	27.6.00
337		gggl		Sl. Gorice, Gočova - Biš	240	9461/3	N. Jogan	10.6.01
338		gggl		Štajerska, Ormož, travnik nad ž.p.	240	9562/4	M. Mizianty	11.9.01
400		gggl		Kočevsko, Kočevje, Rožni studenec	500	10355/3	N.Jogan, S. Strgulc	31.7.01
401		gggl		Štajerska, Ormož, gozd pri ž. p.	200	9562/4	N. Jogan	30.7.01

Priloga B

PREGLED OTE Z IZMERJENIMI STANJI ZNAKOV

OTE	DNA	2N	LRŽ	VRA	GN	DNS	SCV	DSC	DSV	MJL	VLI	VLN	MJŠ	VLŠ	EEF	SCV	KKO	KKŠ	PRŠ	DOP	GOP	PEL	DOPŠ	GOPŠ	ZRNO	DOPŽ	GOPŽ	PPL	KPL	KPLŠ	RKPL	VRH	DGR	DGRG
1		28	34,5	40	23	2	3,5	1,6	0,2		4	10,5		3	4	6	7,8	3	3,1	4,7	5,1		1	1,4		3	3	5,2	6,4	1	0,5	3	0,05	10
2		28	33,8	37	19,5	2	4,2	1,7	0,4		4,5	7,5		3	4	3	7	2,7	2,5	4	4,5	29,2	0,7	0,7		1	1	4,6	5,4	1	1	1	0,2	15
3		28	36,7	62	44		6,5	2,5	1,1		6	16							3,1													2		
4		28	33,2	50	27,5	2	4,2	1,9	0,4	9	4	8	3	3,5	2	5	7,9	4	2,8	4,7	6	33,4	0,7	1,2		1	3	5,2	5,5	1,1	1	2	0,3	20
5		28	31,9	48	27	2	3,8	1,4	0,4		10	15,5		3	2	2	6,3	2,6	2,5	5,8	5,1	30,1	1	0,6		3	1	5	5,3	1	0,7	2	0,4	25
6		28	35,8	34	15	2	5,9	2,4	0,9		3	8,5		3,5	3		6,2	2,2	2,5	4,3	4,2	33,8	1	0,9	1,5	3	3	4,4	4,7	1	0,3	3	0,2	20
8		28	33,0	37	23,5		2,6	1	0,1			7,5			3				3			31,9										2		
9					83	31		5,8	2,8	1,4		9,5	15			1																		
11				80	32		7,8	3,7	2		6,5	11,5				3																		
12				91	33	3,5	13,1	5,9	3	23	25	15,5	2	4,5	3	2	4,2	1,2	2,2	2,4	2,8	28,7	0,3	0,6		1	1	3,2	3,4	0,7	0,4	2	0,15	20
13				140	57		11,5	5,8	3,5		29	22,5			3																			
14				100	48		8	4,9	2,6						4																			
15					31		11,5	5,5	4		13	21,5			1																	1		
17					39,5		7,2	3,5	2		10,5	12,5			3																			
18							12	6,5	4,3						2				2,5													1		
19							14				7,3	4,5			1																	1		
20		28	41,0	66	38		16,5	10	7,5		20	19			1				3			33,1										2		
22				130	57		19	10	6,2			2			2				3,4															
24				37,5	20,5		5,1	2,5	1,2		5,5	7			2				2															
25				36	22		4	1,7	0,4		8,5	8,5			3																	3		
26		28	30,4	77	41		8	4,8	3		7,5	14,5			3				2,3			39,0										3		
27				80	39		8,5	4,5	2,3		14	13,5			2				2,7															
28				81	50		24	13	7,5		33	17			1																			
29					27,5		8	4,7	2,9		11	12,5			1																			
30				92	42		12	5,5	3,5		10	2			3				2															
33				57	35,5		9	4,8	3,1		12,5	13			2				2													2		
34		28	45,5	110	50		10,4	5,2	3,2						4																	2		
36		14	30,3	79	34,5	4	8,5	3,9	2,3	52	21,5	11,5	2,5	4	1	2	4,8	1,5	2,2	3,2	4,1	28,2	0,3	0,6		1	2	3,4	4	0,7	0,3	1	0,05	10
37		14	28,9	89	39,5	4	19,8	9,2	4,2		19				1	3	6,7	2	1,9	4	5,1	21,1	0,3	0,6		1	1	4,5	5,1	0,8	0,7	2	0,15	10
38				82	27		5,6	2,1	1		11,5	10			2				2,2															
39				96	49		7,2	3,6	1,8		17	12,5			3				2			31,3												
42				71	32		5,2	2	0,7		4	11			2				2													4		
43							6,4	3,9	2,1						3																			
44		28	39,7	53	36,5		4,7	2,1	1		2,5	8,5			3				2,8			31,8												
45				49	22		5,5	2,2	0,8		7,5	12			3																			
46		28	36,2	89	77		14	7,4	3,3						2				3,4			36,5										2		
47		28	37,6	76	44		9,5	5,1	3,3		17	13,5			3				3			34,5										2		
48		28	43,4	80	28	3	8	4,4	2,4	21,5	13,2	18	3,5	3,5	1	3	7	3,2	1,8	5,3	5,2		0,8	1		3	3	4,3	5,2	1,2	1,2	1	0,6	15
49				53	31	2,5	15	6	2,7	37	45,5	24	2	5	2	3	7,9	2,8	2,6	4,5	5,1		0,6	0,9		1	1	5	7,1	1,6	0,3	1	0,1	15
50		28	32,1	84	31	4	6,2	2,8	0,9			10,2			3	7	9,5	4,5		6	6,2	30,6	0,9	1,4	2,7	1	3	5,5	6	1,2	0,9	4	0,1	10
51		42	52,6	81	30,5	4	7,1	2,8	1			15			2	5	9,5	4,8	3	6	6,4	33,1	1	1,6		2	4	5,4	6,5	1,5	0,5	4	0,6	20
52		28	43,6	121	45	3	10,3	4,9	2,7	14	17	15,5	2	4	3	3	7	4	3	4,5	5,3	29,6	0,6	1	1,6	2	2	4,9	5,2	1	1	3	0,3	15
53		28	41,3	121	40	3	10,8	5,7	3,2		21	16,5		5	2	3	6,5	4,2	3	3,1	5	33,9	0,2	0,6		1	2	5	5,1	1,1	1,4	2	0,2	20
54		28	41,4	67	37,5	4	6,4	3	1,6	31	11,5	11,5	2	3	2	4	7	3,8	3	4,1	5	32,3	0,7	1		1	2	4,8	5,5	1	0,7	4	0,5	20
55		28	38,4	100	50	3	13,3	6,3	4	44	17,5	15,5	2,5	4,5	2	4	7	3,2	2,3	4,7	4,4	32,9	0,5	0,7		1	1	4,7	5,1	0,8	1,3	2	0,15	15
56		28	37,0	77	23,5	6	7,2	3,8	2,4	4,8		12,5	3	4	2	4	6,5	2,5	2	3,1	5	32,8	0,2	1,2		0	2	4,8	5,2	1,4	0,6	2	0,1	10
57		28	38,9	71	27,5	2	7,2	3,6	2,3	53		11,5	2	4	1	2	5	1,4		2,5	3,8		0,2	0,6		0	1	4,2	4		0,8	1	0,05	10
58		28	35,2	93	37	3	8,8	4,7	2,8		13	12,5		3,5	1	4	7,3	3	3	5,7	4		0,8	0,4		3	1	5	5,4	1	0,7	1		
59		14	28,4	33,5	20,5	2	5	2,8	1,7	8	1,2	9	3	2	1	3	5	2	1,7	4,2	4	24,7	0,6	0,5		1	1	3,5	4	0,8	0,5	4	0,05	10
60		28	38,4	72	38,5	3	11	6,3	4	35	13,5	17	5	4	1	3	7	2,5	3	5	5,5	32,1	0,6	1		2	3	4,5	5,5	0,9	0,9	1	0,05	10
61		28	40,6	154	67	5	19,2	10		7	85	32	22	4	8,5	4	3	6,5	3,5		4,7	5,3		1	1	2	2	4,7	5,6	1	0,7	1	0,1	15
62		28	32,1	78,5	23,5	2	9,5	4,6	2,8		17	12,5		3,5	1	3	6	2,3	2	5,5	3,3		0,9	0,5		3	1	4,2	4,7	0,9	1,2	1	0,1	15
63		28	32,4	70	30,5	4	6,5	2,8	1,3	27	5,3	11	2,5	3,5	1	3	5,5	4	2	4,5	4,4	26,6	1,1	1,1		2	2		4,2	1,1	0,6	2	0,15	15
64		28	38,4	80,5	36	2	10,5	5,1	2,1		13	15,5		3,5	1	2	5,7	2		4,3	5,2		0,5	0,7		1	3	4	4,5	0,8	0,8	1	0,1	15
65		28	41,1	92	41	4	11,5	6,3	3,9		18,5	17		5,5	1	5	8,5	5,3	3	6,5	5,3	34,6	1,2	1		2	1	5,3	6,2	1,4	1	4	0,1	15
66		28	39,3	59,5	23,5	3	9	5,5	3,6		16,5	15		3	1	2	5,5	3,3	2	4,5	4,7	30,8	0,6	0,7		2	3	3,7	4,6	0,7	0,4	2	0,2	10
67																																		

OTE	DNA	2N	LRŽ	VRA	GIN	DNS	SCV	DSC	DSV	MJL	VLI	VLN	MJŠ	VLŠ	FEF	ŠCV	KKD	KKŠ	PRŠ	DOP	GOP	PEL	DOPŠ	GOPŠ	ZRNO	DOPŽ	GOPŽ	PPL	KPL	KPLŠ	RKPL	VBH	DGR	DORG
76		28	36,4	47		3	14,5	7	4,5		14,5			4	1	2	6,3	2,9	2	4,6	5	25,7	0,7	0,8		2	3	4,5	5	1	0,8	1	0,1	15
77		28	36,7	15,5		1	2	1,2	0,5	9,5	4,3		2	3	1	2	5,6	2		3	4,6		1	0,5		3	1	3,3	4,4		0,3	2	0,4	20
78		14	27,0	17,5	11,5	1	1,3	0,7	0,1	3,5	1,3	4	1,5	2	2	3	6,4	4,5	2	5	4	29,2	1	0,6		2	1	4,5	5	1	0,6	2	0,6	15
79		28	34,3	48	36	4	13,2	7	4,1	2,5	11	20,5	2	6	1	4	9	2,5	2,2	5,3	4,5	33,2	0,7	0,5		1	1	5,2	6,2	1	1	1	0,2	15
80		28	41,1	24	10	3	2	0,7	0,1	19	2,5	9,5	2	2	1	2	4,5	1,6		3,5	4,5		0,6	1		1	2		3,5	1	0,5	4	0,6	20
81		28	36,0	66	38	2	4,7	1,2	0,4	16	6	12,2	2	3	3	5	7,5	3,5	3,3	5	6	30,8	0,5	0,8	2,5	1	3	5,3	5,6	1	0,9	2	0,3	10
82		28	38,0		36		6,1	2,5	0,8		9,5	13,5		3	2	5	7	3,3	3,5	5,5	6		1,2	1		3	2	4,8	5,5	1	0,5	3	0,1	15
83							4	1,3	0,15						2	3	6	1,8		3,5	3,5		0,8	0,8		1	2	4	4,3	1	0,5	3	0,05	10
84					47		13,1	5,1	2,1		20,7				2	5	8,5	3,5	3	5	6,3	33,5	0,6	1,5		1	3	5	5,3	1	1	1	0,15	10
85		28	43,1	101	36	3,5	10,1	6,1	3,7	17	13,5	2	5,5	1	5	9,7	3	3,2	7	5,5	32,2	1,2	0,8		1	1	6,2	6,2	1,2	1,2	2	0,05	10	
86		28	39,6	117	49,5	3,5	16,5	10,3	7,4	50	20	19	2,5	4,5	1	3	6,6	2,8	3	5	5,8	34,6	0,6	0,8		1	3	4,3	5	0,9	0,7	1	0,05	10
87		28	40,4	74	21,3	2,5	7,5	3,7	1,9	20	10,4	11,2	2	3	2	4	8,5	3	3,3	4	5	36,3	0,6	0,7		2	2	5,5	5,6	1,1	1	1	0,05	10
88							10,3	4,5	2,1						4	4	7,3	2,7		6	6,4		0,6	0,9	2	1	3	5	5,3	1,1	1,2	2	0,5	20
89		28	35,6	86	46	2	10,3	5	3	37	14,5	14,5	2	4,5	1	3	7	3,5	2,5	4	5	32,0	0,5	1		1	2	5,2	5,8	1,1	0,9	1	0,3	20
90		28	40,6	60	20,5	2	6	3	1,3		7	10,5		2,5	2	2	5,5	2	1,6	2,3	3,5	31,1	0,3	0,4		1	1		4	0,8	1	3	0,05	10
91		28	39,3	67	22	2,5	6,7	3,2	1,5		15	12		3,5	1	3	7,1	2,5	2,1	5	5,5		0,8	0,9		1	2	5	5,5	1	1,2	1	0,1	10
92		28	38,1	83	37	2,5	8,7	4,3	2,3	23	12	12,5	2,5	4,5	2	3	6,3	2,3	2,4	3	5,5	30,5	0,3	1,1		0	3		5	1	1,1	1	0,1	10
93					44,5		12	7	4,5		14,5	18		4	1	5	9	4	3,2	6	6		0,6	1		1	2	6	6,8	1	0,2	1	0,4	10
94		28	35,2				17	12	7,3		25,5	19		5,5	1	4	8	2,6	3,3	4	5		0,6	1		1	1	4,9	5,5	1	1,2	1	0,05	10
95							12,5	5,8	3					5	1	3	6,5	2,5	2,3	5	5		0,6	0,6		1	2	5	5,5	1,2	0,8	2	0,1	12
96		28	38,0	82	25	4	9	5,8	4	28	12	2		1	3	7,2	4,5	2	5	5,8	29,8	0,7	0,8		3	3	4,1	5,3	1	1,3	3	0,3	20	
97		28	34,8	103	49,5	3	19	9,5	5	13,5	40	15,5	2	4,5	2	3	7	3	2,5	4,8	4,5		0,7	0,7		1	1	4,6	5,3	1	1,2	2	0,2	20
98		28	42,3	110	58	4,5	14,3	6,7	3,8		18				3	2	7	3,2	2,4	5,5	5,6		1	1		1	1	4,5	5,2	1	1	4	0,2	20
99		28	40,7	66	25	2	7	3,5	1,7		11	13		3,5	1	1	6	1,2	2	3,7	2,7	29,5	0,6	0,2		1	1		4	0,8	0,8	1	0,1	10
100		28	35,9	49	33	2	4,1	2,1	1		7	10		2	1	2	5,2	1,5	2,2	4	5,5	32,3	0,4	1		2	2	4	4,4	0,9	0,7	2		
101		28	37,1	30,5	16,5	2,5	4,5	2,1	0,9		2,7	10,5		2	1	2	6,4	1,6	1,5	3,8	5		0,6	1		1	2	4	5	1,2	0,5	2	0,05	10
102		28	35,2	45,5	25,5	2	2,4	1	0,3		2	6,2		2	1	3	4,8	2,8	2	3	3,7		0,4	0,9		1	2	3,2	4	0,8	0,5	1	0,25	15
103					65		17,7	8,7	5,3		25	19		6	3	5	8,3	4		4,8	5,1		0,8	1		2	3	5	5,4	1,1	1	2	0,2	15
104		28	36,3	72,5	47,5	3	13,5	6,2	4,2	26	22	18	3	3	3	4	9,4	3,5	2,2	4	5		0,4	0,8		1	2	5,5	7,5	1,1	0,5	1	0,3	15
105							5,2	2,3	1						1	4	6,8	2,8	3,2	3,8	4		0,6	0,6		1	1	4,2	4,8	1	0,8	2	0,2	20
106		14	29,9	66	26	2	9,8	3,8	2,3	34	18,5	9,5	1,5	3	4	2	4,7	2,3		4,1	3,5		0,6	0,5		2	1	3,5	3,8	0,7	0,5	4	0,05	10
107							13,2	5,2	3						2	4	8	3,5	3,1	3,5	4	38,2	0,8	0,8		2	2	5	5	1	0,5	1	0,1	15
108					77	36	2	2,9	1,3	0,2		10,5			3	3	6,4	2,7		4	5		0,4	1,2		1	3	4,2	5	1	0,5		0,4	10
109		28	34,7	69,5	27	2	4,5	2,4	1,1	45	9	12,7	2,5	2	2	3	6,8	2,8	2,6	4,5	6,1		0,7	1		1	3	5	5,3	1	1,4	1	0,2	20
110					17,5		3,7	1,8	0,2		3,7	13,5																						
117		14	29,3	41	17,5	2	4,9	1,8	1	25	12	5,5	2,5	2,5	3	2	4,5	1,4	1,5	3	4		0,6	0,8		1	3	2,8	3,7	0,8	0,5	3	0,1	15
118		28	36,9	50	26	2	5,2	2,7	1,2		5	9,5		2,5	3		6,2	1,7	2	5,5	4,5	29,7	1	0,7		3	2		5	1	0,9	2	0,15	15
119		28	36,2	64	24	2,5	10,6	3,9	2,2	41	14	16	4	4	1	2	5,2	2	1,8	4	3,5	23,9	0,7	0,5		2	1	3	4,3	0,8	0,7	2	0,05	10
120		14	28,8	64	25	2	9	3,8	2,4	34	21	9,2	2	3	3	3	5,2	1,2	1,7	3,2	4,8	26,0	0,3	0,4		1	3	3,8	4,2	0,6	0,6	3	0,05	10
124	0,84	28	45,3	64	28	2,5	3,8	1,8	0,5	29	5	10,5	3	3	2	6	8	3	3	3,5	5	31,1	0,4	0,7		1	1	4,6	5	1	0,8	4	0,5	15
125		28	39,7	93	46,5	3	8,7	4,7	2,7	35	12	13	2	3	4	3	6,5	2,4	2	4,5	3,5	29,8	1	0,5		2	1	4,4	5,5	1	0,2	1	0,1	20
128		28	34,8	46	21,5	3	5,9	2,7	1,2						4	3	6,8	2,8	3	4,4	4,8	28,5	0,7	1,1		2	2	5,1	5,5	1	0,7	4	0,5	20
130	0,85	28	37,4	82	38	2,5	7,6				12,5	12,5			4	3	7,3	3,1							1,8			5	5,5	1,2	1	2		
135				34	17,5	1,5	1,7				4,2	7			4	3	5,7	1,8	1,8		4,9			0,6				4,5	4,5	1	0,7	2	0,6	20
137	0,89	28	36,5	62	34	3	4,5				12				4	5	7,4	4,8		5	28,0		1,1	2,2				4,9	5,4	1	0,7	2	0,5	25
139		28	31,9	40,5	22	3	3,5	1,2	0,1		3,5	8,5		3	2	5	7,5	4,2	3	4,4	32,8		0,5	2,5				5,1	5,7	1,3	0,4	4	0,4	20
142		28	36,5	26,5	17,5	2	2,9	1,3	0,5		4	7,5		3	1	4	5,6	3,9	1,8		4,6			1,1				4,5	4,1	0,8	0,4	1	0,6	25
143		28	40,1	53	25	4	4				4,5	10,2		3,5	2	6	7,5	4	3,5		4,1	33,7		0,7				5	4,8	1	0,7	4	0,5	15
146		14	31,4	82	28,5	3	8,1	3,6	1,9	45	19,5	11,1	2,5	4	1	3	5,7	3	2,2	3,8	3,1	26	0,7	0,3		2	1	4,1	4,4	0,8	0,4	1	0,05	15
147		14	30,0	45	19,5		8,3	4,4	0,9		33,5	9		4	1	2	4,5	1,2	2,1	4	4,1		0,75	0,5		2	2	3,6	3,7	0,65	0,1	1	0,05	25
151	0,94	28	43,6	94	37,5		9,8																											

OTE	DNA	2N	LRŽ	VRA	GIN	DNS	SCV	DSC	DSV	MJL	VLI	VLN	MJŠ	VLŠ	FEF	ŠCV	KKD	KKŠ	PRŠ	DOP	GOP	PEL	DOPŠ	GOPŠ	ZRNO	DOPŽ	GOPŽ	PPL	KPL	KPLŠ	RKPL	VBH	DGR	DGRG
268	1,11	28	41,0	58	23	2	5,8	2,7	1,3		9,5	10,5		2,3	2	2	5,1	2,1	2,3	2,3	5	30,8	0,3	0,9		0	2	4,1	4,7	1	0,4	2	0,25	20
269	0,99	28	39,1	70	30,5	2	6,8	2,8	1,2		20,5	11		3,5	1	2	5,7	2,3	2,2	4,9	4,7	28,3	0,8	0,8		2	2	4	4,4	1,1	1	4	0,3	20
270	0,96	28	49,7	132	67	4	26,5	14,7	8		35	28		7	3	2	7	2,9	3,2	7	6		1,1	0,6	2,2	3	2	4,7	5,3	1,1	0,8	3	0,15	15
271	1,05	28	39,8	95	45,5	2,5	11,2	4,2	1,8		31	20,5		6	1	4	7,6	3	2,6	5	5,4	27,1	0,8	1,1		2	2	4,7	6	1,1	0,8	1	0,6	10
272	0,78	28	36,2	98	50	2,5	17,5	8,5	6		24	19		4,5	3	2	6,9	2,5	2	4,7	5,3	30,0	0,5	0,8		1	3	4,9	5,1	1	1,1	1	0,1	12
273	1,05	28	38,1	88	32,5	2,5	11	5,6	3,3		18,5	15		3	3	2	6,1	2,1	3	3,2	5,1	26,7	0,3	1		1	3	4,3	5,1	1,1	0,6	2	0,05	15
274	0,98	28	36,4	63	30,5	2,5	10,3	4,1	2,2		18	15,5	3,5		2	1	5	2,3	2,4	4,5	4,3	32,0	0,5	0,7		2	2	4	4,1	0,8	0,8	2	0,4	15
275	0,97	28	39,9	62	27	2	5	2,4	1,2		9	9		2,5	3	2	6,4	1,7	2,8	4,5	6,2	28,7	0,5	1,1		1	2	4,6	5	1	0,5	2	0,1	20
276		28	39,7	50	26		13,5	7,7	6		13,5	17,5			1																			
277	0,84	28	39,3	54	25,5	2	7,6	3,8	2,3		14	11,5		2	1	4	5,8	2,5	1,9	4	4,8	30,7	0,4	0,8		1	3	4	4,3	0,9	0,5	3	0,3	15
278	1,03	28	40,8	55	21,5	2	8,6	4,4	2,5		16	13	2,5	2					1,6			27,2												
279	1,05	28	40,4	77	30		11,3	6,7	5		28	18			3				2,2			25,5										1		
290		28	40,7	78	30	3	14,2	8,1	5,4	53	34	17	4	5	1	2	7,2	1,5	1,4	5,1	3,4		0,7	0,5		2	1	3,7	5	1	1,4	4	0,15	20
291		28	42,9	104	48		12,4	6	3,5		18,5	19			3				3			31,2										4		
292		28	37,8	44	19,5	3	10,9	3,4	1,9		21,5	15,5		3,5	1	2	6	1,2		6	5,1		1,2	0,6		3	1		4,7	0,8	0,8	2	0,3	15
293		28	36,5	50	28		4,8	3,8	1,5		3,5	8,5			1			2,1				32,5										4		
294		28	41,3	63	24		6,7	4	2,5		9,5	12,5			1							26,1										4		
295	0,96	28	41,1	69	27		8,5	4,4	2,6		9,5	14,5			1			1,9				23,8										4		
296		14		65	31,5	2	9,5	3,5	2,4		18,5	11	3	3,5	3	2	5	2,2		4,5	3,3		0,6	0,3	2	3	1	3,6	3,6	0,9	0,6	2	0,05	10
297				63	37,5	2	10,4	4,4	2,2	29	29	12	2	2,5	2	3	5,2	2,3		3,8	3,4		0,9	0,6		2	1	4,2	4,3	1	0,5	2	0,35	20
298				62	31		13,2	5,5	2,8		17	18			1				3													2		
299				129	55		17	9	5		23,5	18,5			4																	1		
300	0,79	28		99	40	3	12,8	5,5	3,5		21	13,5	2	4,5	2	2	4,5	1,6	2	4,5	3,5		0,6	0,4	2	2	1	3,8	4,3	0,9	0,6	1	0,1	20
301				64	35	3	11,2	4,8	3,1	55	20	19	3	4,5	1	2	5,1	1,4		4,6	3,3		0,7	0,5		3	1	3	4,2	0,8	0,7	2	0,05	10
302				55	22	2	7,3	5,3	3,9	30		8,3	2	2,5	1	4	5,9	2,1	2,5	3,6	4		0,5	0,6		1	1	4,2	4,6	0,8	0,6	1	0,05	15
303				100	40	3	11,9	5,5	3,3	45		15	2,5	4	2	4	5,2	2,9	2	4,4	5,3		0,8	0,6		2	2	4,7	5,6	1	0,5	2	0,3	20
304				118	45	3	6,5	3	1,7		12	11,5		3,5	2	4	5,9	4,8		4	4,1		1,2	0,9		2	2	4,5	5,1	1,1	0,5	2	0,1	20
305				40	17	1,5	3,8	1,7	0,8	10	10	5,6	2	2,5	1	2	4,5	1,6		3	3,4		0,4	0,7	2	1	2	3,4	3,9	0,8	0,4	2	0,15	15
306				170	66	6	18	8	6,3		19,5			7	3	4	7,2	2,9		4,8	4,8		0,3	0,8	1,9	1	1	5,1	5,6	1	1,2	1	0,1	10
307		28		167	66,5	4	25,7	12,8	7,5		26	21,5		7,5	3	3	6,5	2,7		3,3	5		0,8	1	2,2	1	2		5,3	1	0,5	2	0,05	15
308		14	29,2	87	29	2,5	17	8,7	6,2	30	28	14	2	5	1	3	6,2	2,1	1,8	5,3	4,2		0,6	0,5		2	1	4,1	5,1	0,9	0,5	1	0,05	10
309		14	27,2	96,5	40	3	11,8	5,8	3,4		13	16		4	3	4	5,8	2,3		4,4	3,6		0,7	0,6	2	2	1	4	4,5	0,9	0,2	2	0,05	15
310		14	24,8	70	20	3	8,4	4,1	2,3	40	17,5	11	3	3	2	3	5,3	2,7	2,3	3,4	4	26,7	0,4	0,5		1	2	3,9	4,3	0,7	0,5	1	0,05	10
311	0,86	28		87	38		12	5,3	3,1		26,5	17,5			3																	4		
312				69	25	2	3,4	1,5	0,4		7			2	4	2	5,8	1,3		4	3,6		1	0,8		2	1	3,5	4,3	0,9	0,5	0	0,3	15
314							9,6	4,5	2,9		14,5				3	2	5,6	2		5,1	4		1	0,5		3	1	3,9	4,2	1	0,9	2	0,25	20
315				77,5	30,5	2,5	11,6	6,5	4,7		18	10,5			4	2	4,9	1,2	1,5	4,2	3,2		0,7	0,5		3	1	3,3	4	0,8	0,3	3	0,1	10
316				77	36	2	13,9	6,8	4,6		24,5	12	2,5	3,5	4	2	4,1	1,5	1,6	3,5	2,5		0,8	0,5		2	1	3,1	3,7	0,8	0,2	3	0,1	15
317					31,5		12,3	5,1	3,3		25,5	12		4	4	3	5,2	2,1		4	2,8		0,9	0,4		2	1	3,8	4,8	0,9	0,2	3	0,1	20
318				82	32,5	2,5	13,2	6,1	4,5	36	15	11,5	5,5			2	4,3	1,8		3,8	3,1		0,6	0,4		1	1	3,2	4	0,8	0,2	3	0,1	10
319		14		62	23	2	10,4	3,6	1,2		19	9		4	4	2	4	1,1		3,1	2,8		0,6	0,4		2	1	3	3,4	0,6	0,2	3	0,1	15
320		14		52	20	2	6,1	2,5	1,2		14	7,5		3,5	4	2	4,6	1,6		3,3	3,7		0,5	0,7		2	3	3,4	3,8	0,7	0,3	3	0,15	10
321		14		70	27,5	3	13	4,7	2,8		25	11,5		4	4	2	4,1	1,2		3,4	2,8		0,6	0,5		3	1	3,2	3,7	0,7	0,2	3	0,1	10
322		14		48	21	1,5	7,2	2,4	1,1		21,5	8,5		3,5	4	2	4,9	1,4		3,2	4,3		0,5	0,7		2	3	3,5	4,1	0,8	0,4	3	0,05	10
323		14		56	30,5	2,5	8,2	3,5	1,9		8			4	4	2	4,4	1,4	1,7	3,6	4,3		0,5	0,7		2	3	3	3,9	0,8	0,3	3	0,05	10
324		14		55	22	3	8,4	3,5	1,5		20,5	9,5		3,5	4	2	4,1	1,3		3,4	3,9		0,6	0,7		1	3	2,9	3,7	0,7	0,3	2	0,1	15
325		14		64	27	3	12	5,2	2,7		22	10,5		4	4	2	4,6	1,6		3	3,3		0,4	0,6		1	1	3,4	4	0,8	0,4	3	0,1	15
326		14		63	24	3	12	5	2,6		2,5	10		3,5	4	2	4,4	1,5		3,4	4,3		0,4	0,8		1	3	3,2	4	0,8	0,2	3	0,05	20
327		14		60	24	2,5	9	4	2,2	57	18,5	8,5	4,5	4	4	2	4,8	1,6		3,6	3,8		0,6	0,6		1	1	2,9	3,5	0,8	0,4	2	0,1	15
328		14		91	37	4	19	8,7	5		33	12,5		5	4	2	6,5	1,6		5	4,3		0,8	0,5		3	1	3,9	4,8	0,8	0,2	3	0,05	10
329		14		82	32,5	3,5	17,2	5,4	2,4		35,5	12,5		5	4	2	5,2	1,8		4,5	4,1		0,7	0,5		3	1	3,8	4,6	0,8	0,2	2	0,05	10
330		14		72																														