



UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
DEPARTMAN ZA BIOLOGIJU I EKOLOGIJU



Boris Radak

**MORFOLOŠKA VARIJABILNOST VRSTA RODA
ANACAMPTIS RICH. (ORCHIDOIDEAE, ORCHIDACEAE)
NA PODRUČJU BALKANSKOG POLUOSTRVA I
PANONSKE NIZIJE**

-DOKTORSKA DISERTACIJA-

NOVI SAD, 2019.

Istraživanja obuhvaćena izradom ove doktorske disertacije sprovedena su u Laboratoriji za sistematiku viših biljaka i fitogeografiju, Departmana za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu i Herbarijumu Univerziteta u Novom Sadu (BUNS). Izrada disertacije je realizovana u okviru projekta „Biodiverzitet biljnog sveta Srbije i Balkanskog poluostrva – procena, održivo korišćenje i zaštita“, Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, br. OI 173030.

Zahvaljujem se mentoru prof. dr Goranu Anačkovu na svim savetima i sugestijama, na prenešenom velikom znanju i iskustvu, kao i na velikoj pomoći koju mi je pružio prethodnih godina. Hvala na velikom strpljenju, na onim momentima kada je znao da me „pogura“, ali iznad svega, što je u ključnim trenucima bio „samo“ čovek i prijatelj i mogao da me razume. Hvala što ste verovali u mene i onda kada ja nisam verovao u sebe, a takvih je trenutaka bilo mnogo.

Svim članovima komisije, prof. dr Ružici Igić, prof. dr Dmitru Lakušiću, prof. dr Nejcu Joganu i prof. dr Antunu Alegru dugujem veliku zahvalnost na izdvojenom vremenu i na izuzetno korisnim sugestijama, koje su unapredile, sadržajno i kvalitativno, ovu doktorsku disertaciju. Prof. dr Ružici Igić veliko hvala, što se i po treći put prihvatila da bude član komisije za odbranu, prvo mog diplomskog, zatim master rada i konačno doktorske disertacije i svojim učešćem unapredila svaki od njih. Prof. dr Nejcu Joganu hvala na višesatnim razgovorima, koje smo vodili za vreme njegovog boravka u našoj Laboratoriji, a koji su imali izuzetan uticaj na mene, ali i na izradu same doktorske disertacije. Na izuzetnim sugestijama vezanim za disertaciju, ali i pruženoj prilici da budem deo velikog tima botaničara uključenih u projekat OI 173030, zahvaljujem se prof. dr Dmitru Lakušiću. Prof. dr Antunu Alegru hvala na svim komentarima i stručnim i kritičkim sugestijama, koje su doprinele podizanju kvaliteta ove disertacije.

Za prva predavanja iz botanike, bezgranično strpljenje, uvek otvorena vrata, a posebno za lekcije da nije sve počelo u XXI veku, hvala dragom profesoru dr Pal Boži. Profesore, bila je čast biti vaš student.

Divne dane i pređenih 60000 km po Balkanskom poluostrvu, sa mnom je podelio veliki broj ljudi ili su nesebično na svojim terenima sakupljali i uzorke za mene – Bojana Bokić, dr Milica Rat, Ana Vestek, Jelena Knežević, Goran Tmušić, Đurđica Simin, dr Goran Anačkov, Predrag Košutić, Slobodan Bojčić, dr Biljana Božin, dr Nebojša Kladar, dr Miloš Ilić, Mirjana Ćuk, dr Olivera Bjelić-Čabrilo, Milica Radanović, dr Vesna Mačić, dr Ivo Karaman, dr Bojan Zlatković, dr Nejc Jogan, Marko Petrović, Đoka Radak, Milan Prodanović, Aleksa Vlku, Marko Malinović, Marijana Spasojević, Snežana Maksimović, Lazar Kesić i Tivadar Senješ. Hvala vam svima za te najlepše dane u poslednjih osam godina.

Ipak, među svim ovim dragim ljudima, a bez želje da umanjim bilo čiji doprinos ovoj disertaciji, posebnu zahvalnost dugujem Bojani Bokić. Hvala ti za sve trenutke, sate i dane kada si bila tu za mene, za svu pomoć oko presovanja, pripreme biljnog materijala, brojnih terena provedenih zajedno, za sve ono što smo delili i prošli, ali i za sve moje obaveze koje si preuzela na sebe dok sam završavao disertaciju.

Za upoznavanje sa lepotama Sopotnice i planine Jadovnik, kojima se uvek rado vraćam, za zajedničke terene i prikupljene uzorke, ali i za sve mape lokaliteta uzorkovanja koje je napravio za potrebe ove disertacije, zahvaljujem se dragom kolegi i pre svega prijatelju Goranu Tmušiću.

Hvala svima koji su mi pružili nesebičnu pomoć u pripremi uzoraka, u satima provedenim u ispisivanju etiketa i skidanju cvetova – Bojani Bokić, Ani Vestek, Jeleni Knežević, Predragu Košutiću, Jeleni Spremo, Jovanu Peškanovu, Milanu Prodanoviću i Aleksi Vlku.

Dr Milici Rat i dr Milošu Iliću dugujem veliku zahvalnost na pruženoj pomoći u većitoj borbi sa administracijom. Hvala na svim prijavama, izveštajima i savetima koji nigde ne pišu, a bez kojih bi bilo sve mnogo teže završiti na vreme.

Veliku zahvalnost dugujem mojim bivšim studentima, a sada dragim prijateljima. Veliko hvala Aleksi koji je desetine hiljada podataka merenja uneo u excel baze, a Jeleni, Jovanu i Milanu na proveru istih. Hvala vam na ogromnoj podršci koju ste mi pružili i bezrezervno pomogli kada god je zatrebalo. Jelini dugujem posebnu zahvalnost za sve crteže orhideja koji se nalaze u ovoj disertaciji, oni su njenih ruku delo.

Na sjajnoj atmosferi u prostorijama 16 i 16/2, u koje smo bežali kada nam je svega bilo dosta, na prijateljskoj pomoći na terenima i sređivanju uzoraka i drugarskom odnosu i podršci, veliko hvala Slobodanu Bojčiću i Predragu Košutiću.

Našoj dragoj Miri Radonić zahvaljujem se na stotinama opranih bočica sa uzorcima cvetova, a bez da sam je ikada zamolio da to uradi. Hvala joj i za sve one savete koje je znala da mi pruži i za veliku podršku tokom svih faza izrade disertacije. Hvala i Sofiji Nedić, jer kao ni Mira, nikada nije ušla u našu kancelariju, a da lice nije bilo nasmevano ili da nije uputila dragu reč.

Na kraju, najveća podrška u poslednjih osam godina, kao i celog života, bila je moja porodica. Hvala vam na безусловnoj ljubavi i podršci, što ste mi dopustili da padnem kada je to bila važna životna lekcije, ali i odmah bili tu da me dignete. Hvala što se imali razumevanja za sva moja nedolaženja u Kikindu, za mesece nevidjanja, što ste me istrpeli u svakom momentu, a bili spremni, ako zatreba, da se pojavite u pola noći u Novom Sadu.

Boris, avgust 2019. godine

*„jadni slepci, mada, možda i nisu slepci već su jedina ljudska
bića koja vide na taj način, a to je način kojim je teže gledati, i
zato, dok stoje tu zagrljeni pred našim očima, možemo da
shvatimo zašto su jedno drugom tako lepi“*

Žoze Saramago, Sedam Sunaca i Sedam Luna

Sadržaj

Lista ilustracija	iv
Lista tabela	vii
Lista priloga	ix
1. Uvod	1
1.1. Porodica Orchidaceae Juss. 1789	2
1.2. Potporodica Orchidoideae Lindl. 1826	5
1.3. Tribus Orchideae Dressler & Dodson 1960	6
1.4. Rod <i>Anacamptis</i> Rich. 1817	6
1.4.1. Koncept roda <i>Anacamptis</i> Rich.	6
1.4.2. Morfološke karakteristike roda <i>Anacamptis</i> Rich.	11
1.4.3. Citogenetika taksona roda <i>Anacamptis</i> Rich.	11
1.4.4. Ekologija taksona roda <i>Anacamptis</i> Rich.	11
1.4.5. Biologija oprašivanja i hibridizacija taksona roda <i>Anacamptis</i> Rich.	13
1.4.6. Diverzitet i rasprostranjenje taksona roda <i>Anacamptis</i> Rich.	13
1.4.7. Pregled taksona roda <i>Anacamptis</i> Rich. – morfološke karakteristike, ekologija, rasprostranjenje	14
1.5. Pregled dosadašnjih istraživanja	35
1.5.1. Upotreba morfoloških karaktera i linearne morfometrije u taksonomskim i drugim istraživanjima evropskih orhideja	35
1.5.2. Pregled dosadašnjih istraživanja roda <i>Anacamptis</i> Rich.	37
1.6. Prikaz istraživanog područja	40
1.6.1. Balkansko poluostrvo	40
1.6.1.1. Položaj, veličina i granice Balkanskog poluostrva	40
1.6.1.2. Geološke, geomorfološke i pedološke karakteristike Balkanskog poluostrva	41
1.6.1.3. Klimatske karakteristike Balkanskog poluostrva	46
1.6.1.4. Florističke karakteristike Balkanskog poluostrva	47
1.6.1.5. Vegetacijske karakteristike Balkanskog poluostrva	48
1.6.1.6. Fitogeografske karakteristike Balkanskog poluostrva	49
1.6.2. Panonska nizija	50
1.6.2.1. Položaj i veličina Vojvodine	50
1.6.2.2. Geomorfološke karakteristike Vojvodine	51
1.6.2.3. Geološki sastav matične podloge Vojvodine	54
1.6.2.4. Pedološke karakteristike Vojvodine	54
1.6.2.5. Klimatske karakteristike Vojvodine	56
1.6.2.6. Vegetacijske i florističke karakteristike Vojvodine	57
2. Ciljevi istraživanja	58
3. Materijal i metode	59
3.1. Biljni materijal	59
3.2. Morfološke analize	67
3.3. Statistička obrada podataka	72
3.3.1. Karakteri	72
3.3.2. Analize	72
3.3.2.1. Normalnost raspodele podataka	73
3.3.2.2. Univarijantna analiza varijanse (<i>Univariate analysis of variance</i> – ANOVA)	73
3.3.2.3. Koeficijent korelacije	73
3.3.2.4. Deskriptivna statistika	73
3.3.2.5. Analiza glavnih komponenti (<i>Principal component analysis</i> – PCA)	74
3.3.2.6. Kanonijska diskriminantna analiza (<i>Canonical discriminant analysis</i> – CDA), multivarijantna analiza varijanse (<i>Multivariate analysis of variance</i> – MANOVA) i klaster analiza	74
3.3.2.7. Višestruka korespondentna analiza (<i>Multiple correspondence analysis</i> – MCA)	74
4. Rezultati	76
4.1. Rezultati analiza kvantitativnih morfoloških karaktera	77
4.1.1. Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karaktera analiziranih taksona	77
4.1.1.1. Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karaktera vrste <i>A. pyramidalis</i>	77
4.1.1.2. Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karaktera vrste <i>A. coriophora</i>	78

4.1.1.3.	Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karaktera taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i>	79
4.1.1.4.	Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karaktera vrste <i>A. palustris</i>	79
4.1.1.5.	Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karaktera taksona sekcije <i>Laxiflorae</i>	80
4.1.1.6.	Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karaktera vrste <i>A. morio</i>	80
4.1.1.7.	Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karaktera vrste <i>A. papilionacea</i>	81
4.1.1.8.	Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karaktera taksona hibridnog porekla	82
4.1.1.8.1.	Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karaktera taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> , <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i> i <i>A. × alata</i>	82
4.1.1.8.2.	Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karaktera taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i> , <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>papilionacea</i> i <i>A. × gennarii</i>	82
4.1.1.8.3.	Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karaktera taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> , <i>A. coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i> i <i>A. × parvifolia</i>	82
4.1.1.8.4.	Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karaktera taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i> , <i>A. coriophora</i> subsp. <i>coriophora</i> i <i>A. × timbali</i>	82
4.1.2.	Koeficijenti korelacije morfometrijskih karaktera analiziranih taksona	83
4.1.3.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera analiziranih taksona	84
4.1.3.1.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste <i>A. pyramidalis</i>	84
4.1.3.2.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste <i>A. boryi</i>	88
4.1.3.3.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste <i>A. coriophora</i>	89
4.1.3.4.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i>	95
4.1.3.5.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste <i>A. palustris</i>	97
4.1.3.6.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona sekcije <i>Laxiflorae</i>	102
4.1.3.7.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste <i>A. morio</i>	103
4.1.3.8.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste <i>A. papilionacea</i>	108
4.1.3.9.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih i merističkih karaktera taksona hibridnog porekla	113
4.1.4.	Analiza glavnih komponenti morfometrijskih karaktera analiziranih taksona	118
4.1.4.1.	Analiza glavnih komponenti morfometrijskih karaktera vrste <i>A. pyramidalis</i>	118
4.1.4.2.	Analiza glavnih komponenti morfometrijskih karaktera vrste <i>A. coriophora</i>	119
4.1.4.3.	Analiza glavnih komponenti morfometrijskih karaktera taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i>	123
4.1.4.4.	Analiza glavnih komponenti morfometrijskih karaktera vrste <i>A. palustris</i>	124
4.1.4.5.	Analiza glavnih komponenti morfometrijskih karaktera taksona sekcije <i>Laxiflorae</i>	128
4.1.4.6.	Analiza glavnih komponenti morfometrijskih karaktera vrste <i>A. morio</i>	129
4.1.4.7.	Analiza glavnih komponenti morfometrijskih karaktera vrste <i>A. papilionacea</i>	134
4.1.4.8.	Analiza glavnih komponenti morfometrijskih karaktera taksona hibridnog porekla	137
4.1.5.	Kanonijska diskriminantna analiza morfometrijskih karaktera analiziranih taksona	144
4.1.5.1.	Kanonijska diskriminantna analiza morfometrijskih karaktera vrste <i>A. pyramidalis</i>	144
4.1.5.2.	Kanonijska diskriminantna analiza morfometrijskih karaktera vrste <i>A. coriophora</i>	145
4.1.5.3.	Kanonijska diskriminantna analiza morfometrijskih karaktera taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i>	151
4.1.5.4.	Kanonijska diskriminantna analiza morfometrijskih karaktera vrste <i>A. palustris</i>	152
4.1.5.5.	Kanonijska diskriminantna analiza morfometrijskih karaktera taksona sekcije <i>Laxiflorae</i>	156
4.1.5.6.	Kanonijska diskriminantna analiza morfometrijskih karaktera vrste <i>A. morio</i>	158
4.1.5.7.	Kanonijska diskriminantna analiza morfometrijskih karaktera vrste <i>A. papilionacea</i>	163
4.2.	Rezultati analize kvalitativnih morfoloških karaktera	168
4.2.1.	Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih morfoloških karaktera analiziranih taksona ..	168
4.2.1.1.	Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih morfoloških karaktera vrste <i>A. pyramidalis</i> ..	168
4.2.1.2.	Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih morfoloških karaktera vrste <i>A. coriophora</i> ...	169
4.2.1.3.	Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih morfoloških karaktera taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i>	170
4.2.1.4.	Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih morfoloških karaktera vrste <i>A. palustris</i>	171
4.2.1.5.	Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih morfoloških karaktera taksona sekcije <i>Laxiflorae</i>	173
4.2.1.6.	Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih morfoloških karaktera vrste <i>A. morio</i>	174
4.2.1.7.	Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih morfoloških karaktera vrste <i>A. papilionacea</i>	175
4.2.1.8.	Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih morfoloških karaktera taksona hibridnog porekla	176

4.3.	Ključ za determinaciju taksona roda <i>Anacamptis</i>	179
5.	Diskusija	181
5.1.	Obrasci morfološke varijabilnosti vrste <i>A. pyramidalis</i> na području Balkanskog poluostrva i južnog oboda Panonske nizije	181
5.2.	Morfološka varijabilnost vrste <i>A. boryi</i>	184
5.3.	Obrasci morfološke varijabilnosti vrste <i>A. coriophora</i> na području Balkanskog poluostrva i južnog oboda Panonske nizije	185
5.4.	Obrasci morfološke varijabilnosti taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> na području Balkanskog poluostrva	188
5.5.	Obrasci morfološke varijabilnosti vrste <i>A. palustris</i> na području Balkanskog poluostrva i južnog oboda Panonske nizije	190
5.6.	Morfološka diferencijacija taksona sekcije <i>Laxiflorae</i> na području Balkanskog poluostrva i južnog oboda Panonske nizije	194
5.7.	Obrasci morfološke varijabilnosti vrste <i>A. morio</i> na području Balkanskog poluostrva i južnog oboda Panonske nizije	195
5.8.	Obrasci morfološke varijabilnosti vrste <i>A. papilionacea</i> na području Balkanskog poluostrva	198
5.9.	Obrasci morfološke varijabilnosti taksona hibridnog porekla na području Balkanskog poluostrva i južnog oboda Panonske nizije	202
6.	Zaključak	205
7.	Literatura	209
8.	Prilozi	230

Lista ilustracija

1.	<i>A. pyramidalis</i> – Skrobnica, Srbija	14
2.	<i>A. coriophora</i> subsp. <i>coriophora</i> – Hajdukovo, Srbija	17
3.	<i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> – vlažne livade u okolini sela Nesalce, Srbija	20
4.	<i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i> – Ludaško jezero, Srbija	22
5.	<i>A. palustris</i> subsp. <i>elegans</i> – Ležimir, Srbija	23
6.	<i>A. morio</i> subsp. <i>morio</i> – Karavukovo, Srbija	24
7.	<i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i> – Afetes-Miriovriti, Grčka	25
8.	<i>A. papilionacea</i> subsp. <i>aegaea</i> – planina Himetus, Grčka	30
9.	<i>A. × timbali</i> – Hajdukovo, Srbija	34
10.	Obala Jadranskog mora	42
11.	Rodopski blok	42
12.	Dinarski planinski sistem	43
13.	Pelagonidi i Helenidi	43
14.	Kraška polja	44
15.	Kanjon Temštica – Stara planina, Srbija	44
16.	Lokalitet Orlove stene – Fruška gora, Srbija	51
17.	Lokalitet Vodice – Titelski breg, Srbija	52
18.	Lokalitet Čardak – Deliblatska peščara, Srbija	53
19.	Lokaliteti uzorkovanja vrste <i>A. pyramidalis</i> na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije	61
20.	Lokalitet uzorkovanja vrste <i>A. boryi</i> na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije	62
21.	Lokaliteti uzorkovanja vrste <i>A. palustris</i> na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije	62
22.	Lokaliteti uzorkovanja taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije	63
23.	Lokaliteti uzorkovanja vrste <i>A. coriophora</i> na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije .	64
24.	Lokaliteti uzorkovanja vrste <i>A. morio</i> na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije	65
25.	Lokaliteti uzorkovanja vrste <i>A. papilionacea</i> na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije	66
26.	Lokaliteti uzorkovanja taksona hibridnog porekla na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije	67
27.	Preparat disekovanog cveta taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> , invertno osvetljenje	68
28.	Analizirani morfometrijski karakteri taksona roda <i>Anacamptis</i> (na primeru <i>A. morio</i>)	70
29.	Analizirani morfometrijski karakteri labeluma i ostruge taksona roda <i>Anacamptis</i>	71
30.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera koji se prema ANOVA F kriterijumu najviše razlikuju između populacija vrste <i>A. pyramidalis</i>	87
31.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera koji se prema ANOVA F kriterijumu najviše razlikuju između populacija taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>coriophora</i>	92
32.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera koji se prema ANOVA F kriterijumu najviše razlikuju između populacija taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i>	94
33.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera koji se prema ANOVA F kriterijumu najviše razlikuju između populacija taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i>	96
34.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera koji se prema ANOVA F kriterijumu najviše razlikuju između populacija taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	101
35.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera koji se prema ANOVA F kriterijumu najviše razlikuju između populacija taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>elegans</i>	102
36.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera koji se prema ANOVA F kriterijumu najviše razlikuju između populacija taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>morio</i>	106
37.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera koji se prema ANOVA F kriterijumu najviše razlikuju između populacija taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i>	108
38.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera koji se prema ANOVA F kriterijumu najviše razlikuju između populacija taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>papilionacea</i>	111
39.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera koji se prema ANOVA F kriterijumu najviše razlikuju između populacija taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>aegaea</i>	112
40.	Pozicije analiziranih jedinki vrste <i>A. pyramidalis</i> u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti	119
41.	Pozicije analiziranih jedinki vrste <i>A. coriophora</i> u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti	120

42.	Pozicije analiziranih jedinki taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>coriophora</i> u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti	121
43.	Pozicije analiziranih jedinki taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i> u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti	122
44.	Pozicije analiziranih jedinki taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti	124
45.	Pozicije analiziranih jedinki vrste <i>A. palustris</i> u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti	125
46.	Pozicije analiziranih jedinki taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i> u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti	126
47.	Pozicije analiziranih jedinki taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>elegans</i> u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti	128
48.	Pozicije analiziranih jedinki taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> (LaxL), <i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i> (PalP) i <i>A. palustris</i> subsp. <i>elegans</i> (PalE) u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti	129
49.	Pozicije analiziranih jedinki vrste <i>A. morio</i> u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti	131
50.	Pozicije analiziranih jedinki taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>morio</i> u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti	132
51.	Pozicije analiziranih jedinki taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i> u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti	133
52.	Pozicije analiziranih jedinki vrste <i>A. papilionacea</i> u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti	135
53.	Pozicije analiziranih jedinki taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>papilionacea</i> u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti	136
54.	Pozicije analiziranih jedinki taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>aegaea</i> u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti	137
55.	Pozicije analiziranih jedinki taksona hibridnog porekla i njihovih roditeljskih taksona u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti	143
56.	Pozicije centroida populacija u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija vrste <i>A. pyramidalis</i>	145
57.	Pozicije centroida populacija u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija vrste <i>A. coriophora</i>	147
58.	Pozicije centroida populacija u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>coriophora</i>	148
59.	Pozicije analiziranih jedinki u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i>	149
60.	Pozicije centroida populacija u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i>	152
61.	Pozicije centroida populacija u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija vrste <i>A. palustris</i>	154
62.	Pozicije centroida populacija u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>elegans</i>	155
63.	Pozicije analiziranih jedinki u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> (LaxL), <i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i> (PalP) i <i>A. palustris</i> subsp. <i>elegans</i> (PalE)	157
64.	Pozicije centroida populacija u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija vrste <i>A. morio</i>	159
65.	Pozicije centroida populacija u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>morio</i>	161
66.	Pozicije centroida populacija u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i>	162
67.	Pozicije analiziranih jedinki u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija vrste <i>A. papilionacea</i>	164
68.	Pozicije analiziranih jedinki u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>papilionacea</i>	165
69.	Pozicije analiziranih jedinki u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>aegaea</i>	166
70.	Pozicije stanja kvalitativnih karaktera i centroida analiziranih populacija vrste <i>A. pyramidalis</i> u prostoru prve dve korespondentne ose	168

71.	Pozicije stanja kvalitativnih karaktera i centroida podvrsta vrste <i>A. coriophora</i> u prostoru prve dve korespondentne ose	170
72.	Pozicije stanja kvalitativnih karaktera i centroida analiziranih populacija taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> u prostoru prve dve korespondentne ose	171
73.	Pozicije stanja kvalitativnih karaktera i centroida podvrsta vrste <i>A. palustris</i> u prostoru prve dve korespondentne ose	172
74.	Pozicije stanja kvalitativnih karaktera i centroida taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> (LaxL), <i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i> (PalP) i <i>A. palustris</i> subsp. <i>elegans</i> (PalE) u prostoru prve dve korespondentne ose	173
75.	Pozicije stanja kvalitativnih karaktera i centroida podvrsta vrste <i>A. morio</i> u prostoru prve dve korespondentne ose	174
76.	Pozicije stanja kvalitativnih karaktera i centroida podvrsta vrste <i>A. papilionacea</i> u prostoru prve dve korespondentne ose	175
77.	Pozicije stanja kvalitativnih karaktera i centroida taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> (LaxL), <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i> (MorC) i <i>A. × alata</i> (Ala) u prostoru prve dve korespondentne ose	177
78.	Pozicije stanja kvalitativnih karaktera i centroida taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i> (MorC), <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>papilionacea</i> (PapP) i <i>A. × gennarii</i> (Gen) u prostoru prve dve korespondentne ose	177
79.	Pozicije stanja kvalitativnih karaktera i centroida taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> (LaxL), <i>A. coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i> (CorF) i <i>A. × parvifolia</i> (Par) u prostoru prve dve korespondentne ose ..	178
80.	Pozicije stanja kvalitativnih karaktera i centroida taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i> (PalP), <i>A. coriophora</i> subsp. <i>coriophora</i> (CorC) i <i>A. × timbali</i> (Tim) u prostoru prve dve korespondentne ose ..	178

Lista tabela

1.	Analizirani kvantitativni i kvalitativni morfološki karakteri taksona roda <i>Anacamptis</i>	69
2.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste <i>A. pyramidalis</i>	85
3.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste <i>A. boryi</i>	88
4.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste <i>A. coriophora</i>	89
5.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>coriophora</i>	90
6.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i>	91
7.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i>	95
8.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste <i>A. palustris</i>	98
9.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	99
10.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>elegans</i>	100
11.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste <i>A. morio</i>	104
12.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>morio</i>	105
13.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i>	107
14.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste <i>A. papilionacea</i>	109
15.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>papilionacea</i>	110
16.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>aegaea</i>	112
17.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih i merističkih karaktera taksona hibridnog porekla <i>A. × alata</i> i njegovih roditeljskih taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> i <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i>	114
18.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih i merističkih karaktera taksona hibridnog porekla <i>A. × gennarii</i> i njegovih roditeljskih taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i> i <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>papilionacea</i>	115
19.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih i merističkih karaktera taksona hibridnog porekla <i>A. × parvifolia</i> i njegovih roditeljskih taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> i <i>A. coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i>	116
20.	Osnovni statistički parametri morfometrijskih i merističkih karaktera taksona hibridnog porekla <i>A. × timbali</i> i njegovih roditeljskih taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i> i <i>A. coriophora</i> subsp. <i>coriophora</i>	117
21.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti vrste <i>A. pyramidalis</i>	118
22.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti vrste <i>A. coriophora</i>	119
23.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>coriophora</i>	121
24.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i>	122
25.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i>	123
26.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti vrste <i>A. palustris</i>	125
27.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	126
28.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>elegans</i>	127
29.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> , <i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i> i <i>A. palustris</i> subsp. <i>elegans</i>	129
30.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti vrste <i>A. morio</i>	130
31.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>morio</i>	132
32.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i>	133
33.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti vrste <i>A. papilionacea</i>	134

34.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>papilionacea</i>	135
35.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>aegaea</i>	137
36.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> , <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i> i <i>A. × alata</i>	139
37.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i> , <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>papilionacea</i> i <i>A. × gennarii</i>	140
38.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> , <i>A. coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i> i <i>A. × parvifolia</i> ..	141
39.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i> , <i>A. coriophora</i> subsp. <i>coriophora</i> i <i>A. × timbali</i> ..	142
40.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose vrste <i>A. pyramidalis</i>	144
41.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose vrste <i>A. coriophora</i>	146
42.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>coriophora</i>	150
43.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i>	150
44.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i>	151
45.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose vrste <i>A. palustris</i>	153
46.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>elegans</i>	155
47.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> , <i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i> i <i>A. palustris</i> subsp. <i>elegans</i>	156
48.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose vrste <i>A. morio</i>	158
49.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>morio</i>	160
50.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i>	163
51.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose vrste <i>A. papilionacea</i>	164
52.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>papilionacea</i>	167
53.	Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>aegaea</i>	167

Lista priloga

Prilog 1. Podaci o uzorcima korišćenim u morfološkim analizama taksona roda <i>Anacamptis</i>	230
Tab. 1a. Podaci o uzorcima korišćenim u morfološkim analizama vrste <i>A. pyramidalis</i>	230
Tab. 1b. Podaci o uzorcima korišćenim u morfološkim analizama vrste <i>A. pyramidalis</i>	231
Tab. 2. Podaci o uzorku korišćenom u morfološkim analizama vrste <i>A. boryi</i>	231
Tab. 3. Podaci o uzorcima korišćenim u morfološkim analizama vrste <i>A. coriophora</i>	232
Tab. 4. Podaci o uzorcima korišćenim u morfološkim analizama taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i>	233
Tab. 5. Podaci o uzorcima korišćenim u morfološkim analizama vrste <i>A. palustris</i>	233
Tab. 6a. Podaci o uzorcima korišćenim u morfološkim analizama vrste <i>A. morio</i>	234
Tab. 6b. Podaci o uzorcima korišćenim u morfološkim analizama vrste <i>A. morio</i>	235
Tab. 7. Podaci o uzorcima korišćenim u morfološkim analizama vrste <i>A. papilionacea</i>	236
Tab. 8. Podaci o uzorcima korišćenim u morfološkim analizama taksona hibridnog porekla	236
Prilog 2. Lokaliteti uzorkovanja taksona roda <i>Anacamptis</i> na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije	237
Sl. 1. Lokaliteti uzorkovanja taksona roda <i>Anacamptis</i> na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije	237
Sl. 2. Lokaliteti uzorkovanja taksona roda <i>Anacamptis</i> na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije	238
Sl. 3. Lokaliteti uzorkovanja taksona roda <i>Anacamptis</i> na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije	239
Sl. 4. Lokaliteti uzorkovanja taksona roda <i>Anacamptis</i> na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije	240
Prilog 3. Preparati disekovanih cvetova analiziranih taksona roda <i>Anacamptis</i>	241
Sl. 5. Preparat disekovanog cveta vrste <i>A. pyramidalis</i>	241
Sl. 6. Preparat disekovanog cveta vrste <i>A. pyramidalis</i> , oblik „ <i>brachystachys</i> “	241
Sl. 7. Preparat disekovanog cveta vrste <i>A. boryi</i>	241
Sl. 8. Preparat disekovanog cveta taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>coriophora</i>	242
Sl. 9. Preparat disekovanog cveta taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i>	242
Sl. 10. Preparat disekovanog cveta taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i> var. <i>hermae</i>	242
Sl. 11. Preparat disekovanog cveta taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i>	243
Sl. 12. Preparat disekovanog cveta taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	243
Sl. 13. Preparat disekovanog cveta taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>elegans</i>	243
Sl. 14. Preparat disekovanog cveta taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>morio</i>	244
Sl. 15. Preparat disekovanog cveta taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i>	244
Sl. 16. Preparat disekovanog cveta taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>papilionacea</i>	244
Sl. 17. Preparat disekovanog cveta taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>aegaea</i> , tipski oblik	245
Sl. 18. Preparat disekovanog cveta taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>aegaea</i> , oblik „ <i>messenica</i> “	245
Sl. 19. Preparat disekovanog cveta taksona <i>A. × alata</i>	245
Sl. 20. Preparat disekovanog cveta taksona <i>A. × gennarii</i>	246
Sl. 21. Preparat disekovanog cveta taksona <i>A. × parvifolia</i>	246
Sl. 22. Preparat disekovanog cveta taksona <i>A. × timbali</i>	246
Prilog 4. Rezultati jednofaktorske analize varijanse (ANOVA) analiziranih morfometrijskih karaktera	247
Tab. 9. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera vrste <i>A. pyramidalis</i> (efekat: populacija/lokalitet)	247
Tab. 10. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera vrste <i>A. coriophora</i> (efekat: populacija/lokalitet)	247
Tab. 11. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera vrste <i>A. coriophora</i> (efekat: podvrsta)	248
Tab. 12. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>coriophora</i> (efekat: populacija/lokalitet)	248
Tab. 13. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i> (efekat: populacija/lokalitet)	249

Tab. 14. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> (efekat: populacija/lokalitet)	249
Tab. 15. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera vrste <i>A. palustris</i> (efekat: populacija/lokalitet)	250
Tab. 16. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera vrste <i>A. palustris</i> (efekat: podvrsta)	250
Tab. 17. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i> (efekat: populacija/lokalitet)	251
Tab. 18. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>elegans</i> (efekat: populacija/lokalitet)	251
Tab. 19. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> , <i>A. palustris</i> subs. <i>palustris</i> i <i>A. palustris</i> subsp. <i>elegans</i> (efekat: podvrsta)	252
Tab. 20. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera vrste <i>A. morio</i> (efekat: populacija/lokalitet)	252
Tab. 21. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera vrste <i>A. morio</i> (efekat: podvrsta)	253
Tab. 22. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>morio</i> (efekat: populacija/lokalitet)	253
Tab. 23. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i> (efekat: populacija/lokalitet)	254
Tab. 24. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera vrste <i>A. papilionacea</i> (efekat: populacija/lokalitet)	254
Tab. 25. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera vrste <i>A. papilionacea</i> (efekat: podvrsta)	255
Tab. 26. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>papilionacea</i> (efekat: populacija/lokalitet)	255
Tab. 27. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>aegaea</i> (efekat: populacija/lokalitet)	256
Tab. 28. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> , <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i> i <i>A. × alata</i> (efekat: takson)	256
Tab. 29. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i> , <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>papilionacea</i> i <i>A. × gennarii</i> (efekat: takson)	257
Tab. 30. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> , <i>A. coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i> i <i>A. × parvifolia</i> (efekat: takson)	257
Tab. 31. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i> , <i>A. coriophora</i> subsp. <i>coriophora</i> i <i>A. × timbali</i> (efekat: takson)	258
Prilog 5. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera taksona roda <i>Anacamptis</i>	259
Tab. 32. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera vrste <i>A. pyramidalis</i>	259
Tab. 33. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera vrste <i>A. coriophora</i>	259
Tab. 34. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>coriophora</i>	260
Tab. 35. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i>	260
Tab. 36. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i>	261
Tab. 37. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera vrste <i>A. palustris</i>	261
Tab. 38. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	262
Tab. 39. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>elegans</i>	262
Tab. 40. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera vrste <i>A. morio</i>	263
Tab. 41. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>morio</i>	263
Tab. 42. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i>	264
Tab. 43. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera vrste <i>A. papilionacea</i>	264
Tab. 44. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>papilionacea</i>	265
Tab. 45. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>aegaea</i>	265
Prilog 6. Rezultati multifaktorske analize varijanse (MANOVA) analiziranih morfometrijskih karaktera	266

Tab. 46. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera vrste <i>A. pyramidalis</i> (efekat: populacija/lokalitet)	266
Tab. 47. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera vrste <i>A. coriophora</i> (efekat: populacija/lokalitet)	266
Tab. 48. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>coriophora</i> (efekat: populacija/lokalitet)	267
Tab. 49. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i> (efekat: populacija/lokalitet)	267
Tab. 50. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> (efekat: populacija/lokalitet)	268
Tab. 51. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera vrste <i>A. palustris</i> (efekat: populacija/lokalitet)	268
Tab. 52. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>elegans</i> (efekat: populacija/lokalitet)	269
Tab. 53. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> , <i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i> i <i>A. palustris</i> subsp. <i>elegans</i> (efekat: podvrsta)	269
Tab. 54. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera vrste <i>A. morio</i> (efekat: populacija/lokalitet)	270
Tab. 55. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>morio</i> (efekat: populacija/lokalitet)	270
Tab. 56. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i> (efekat: populacija/lokalitet)	271
Tab. 57. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera vrste <i>A. papilionacea</i> (efekat: populacija/lokalitet)	271
Tab. 58. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>papilionacea</i> (efekat: populacija/lokalitet)	272
Tab. 59. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>aegaea</i> (efekat: populacija/lokalitet)	272
Prilog 7. Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih karaktera: stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije	273
Tab. 60a. Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih karaktera vrste <i>A. pyramidalis</i> : stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije	273
Tab. 60b. Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih karaktera vrste <i>A. pyramidalis</i> : stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije	274
Tab. 61. Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih karaktera vrste <i>A. coriophora</i> : stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije	275
Tab. 62. Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih karaktera taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> : stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije	276
Tab. 63. Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih karaktera vrste <i>A. palustris</i> : stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije	277
Tab. 64. Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih karaktera taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> , <i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i> i <i>A. palustris</i> subsp. <i>elegans</i> : stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije	278
Tab. 65. Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih karaktera vrste <i>A. morio</i> : stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije	279
Tab. 66. Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih karaktera vrste <i>A. papilionacea</i> : stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije	280
Tab. 67. Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih karaktera taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> , <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i> i <i>A. × alata</i> : stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije	281
Tab. 68. Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih karaktera taksona <i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i> , <i>A. papilionacea</i> subsp. <i>papilionacea</i> i <i>A. × gennarii</i> : stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije	282
Tab. 69. Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih karaktera taksona <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> , <i>A. coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i> i <i>A. × parvifolia</i> : stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije	283
Tab. 70. Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih karaktera taksona <i>A. palustris</i> subsp. <i>palustris</i> , <i>A. coriophora</i> subsp. <i>coriophora</i> i <i>A. × timbali</i> : stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije	284

1. Uvod

Porodica Orchidaceae, kao jedna od najvećih familija vaskularnih biljaka, oduvek je privlačila pažnju velikog broja istraživača, pre svega zbog svojih „interesantnih“, vrlo upadljivih cvetova. Vegetativni organi pokazuju relativno uniformu građu, mada su se kao odgovor na vrlo raznovrsne uslove životne sredine koje naseljavaju, razvile različite životne forme, od polupustinjskih oblika Australije do epifitskih predstavnika visokih oblačnih šuma Anda. S druge strane, diverzitet građe i oblika cvetova je zapanjujući. Sa relativno malim brojem cvetnih delova, sličnim kao i kod ostalih monokotila, kroz specifične interakcije sa insektima oprašivačima, ali i kao odgovor na uticaje drugih sredinskih faktora, pre svega kao prilagođenost na epifitske uslove života u visokim planinama, došlo je do razvoja najraznovrsnijih oblika cvetova, a sa njima i povezanih mehanizama oprašivanja i oplodnje. Iz tih razloga, predstavnici ove familije intezivno su proučavani od strane botaničara širom sveta i postale model za istraživanja interakcija biljka-oprašivač, mehanizama koji dovode do i oblikuju specijaciju biljaka, kao i njihovu diverzifikaciju, ali i prilagođenosti na vrlo specifične mikroekološke uslove, koji su bili bitni za diverzifikaciju velikog broja, pre svega uskorasprostranjenih tropskih vrsta specifičnih mikrostaništa.

Orhideje sa područja Starog sveta imaju dugu tradiciju istraživanja, naravno, kao posledica toga što je sve do XX veka većina botaničari, uglavnom i bila sa tog područja. U prethodna dva veka intezivno je istraživana njihova biologija, ekologija, vršena su anatomska, morfološka i kariološka ispitivanja, a koja su kao rezultat imala veliki broj izmena u njihovoj taksonomiji. Tako se koncept pojedinih rodova ili viših taksonomskih kategorija, kao što su podtribusi i tribusi, menjao na svakih nekoliko godina, a istraživanja taksonomije orhideja prolazile kroz niz „spliterskih“ i „sintetskih“ faza, koje su dovele do toga, da se broj vrsta u okviru jednog roda, između ova dva pristupa, razlikuje i do deset puta.

U taksonomskim istraživanjima evropskih orhideja, zbog vrlo specifičnih oblika cveta koje razvijaju i potencijalno velike stope diverzifikacije vrsta, dominantno mesto je u prošlosti zauzimao rod *Ophrys* L. Kao posledica korišćenja koncepta „jedan oprašivač=jedna vrsta“, a koji često nikada nije ni bio dokazan za većinu vrsta ovog roda, ili principa „jedno ostrvo/planina=jedna vrsta“, u okviru ovoga roda opisan je ogroman broj taksona, čiji se broj kreće od 20-ak do preko 200 taksona u rangu vrste i podvrste. Kako u svim istraživanjima, pa i orhidološkim, postoje specifični trendovi, tako je i čitav jedan period bio posvećen ovom rodu, dok su drugi „nezanimljivi“ rodovi ostali po strani. Predstavnici rodova, kao što su *Anacamptis* Rich., *Orchis* L., *Neotinea* Rchb. f., *Himantoglossum* K. Koch i drugi, su pre svega korišćeni u sintetskim istraživanjima, koja su imala za cilj utvrđivanje međurodovskih filogenetskih odnosa, dok su analize morfološke varijabilnosti, ekologije ili biologije tih taksona bila relativno sporadična. Sličan „trend“ istraživanja je u poslednje vreme vezan za rod *Epipactis* Zinn, u okviru koga broj novoopisanih taksona „preti“ da prevaziđe onaj kod roda *Ophrys*.

Do skoro (1997. godina) posmatran isključivo kao monotipski, rod *Anacamptis* je ostajao po strani u istraživanjima evropskih orhideja. Proširivanjem koncepta ovoga roda, tako da sada obuhvata i veliki broj taksona roda *Orchis*, otvorilo je novu fazu u istraživanjima roda *Anacamptis*. Međutim, u periodu od 1997. godine do relativno skoro, većina istraživanja bila je usmerena na dokazivanje ili opovrgavanje ovakvog koncepta roda, a analize varijabilnosti ili fenotipske plastičnosti pojedinih vrsta ili grupa morfološki sličnih vrsta i dalje su bila sporedna.

I pored relativno malog broja vrsta, u odnosu na onaj kod rodova *Ophrys* i *Epipactis*, u okviru ovoga roda ostalo je puno nerešenih pitanja. Većina vrsta roda *Anacamptis* ima relativno

velike areale, koji obuhvataju čitav Mediteran, kao i velika područja kontinentalne Evrope i zapadne i jugozapadne Azije. Međutim, većina tih vrsta ima opisan manji ili veći broj podvrsta, sa značajno manjim arealima. Oni se često odlikuju širokim kontaktnim zonama, te su njihove granice nejasne, a kao posledica toga javlja se i veliki broj morfološki tranzicionih oblika. Oni sa jedna strane, bivaju opisani od strane nekih autora kao novi taksoni, uglavnom u rangu podvrste, što dodatno usložnjava taksonomiju ovoga roda, dok ih drugi u potpunosti ignorišu i posmatraju samo kao lokalne ekološke varijante i ne prepoznaju kao taksone bilo kog ranga.

Nejasne granice areala infraspecijskih taksona, brojni prelazni oblici, a i sam novi koncept roda *Anacamptis*, predstavljaju otvoreno polje za brojna botanička istraživanja taksona ovog roda, različitim metoda i tehnikama. U prilog tome, ide i veliki nedostatak analiza morfološke varijabilnosti i/ili diverziteta molekularnih sekvenci većine taksona roda *Anacamptis*. Analize morfološke varijabilnosti su sprovedene na malom broju taksona, na ograničenim geografskim područjima, bez uzimanja u obzir šireg konteksta i same veličine areala vrsta. Takođe, u poslednjih nekoliko godina, opisan je i veliki broj infraspecijskih taksona vrsta *A. papilionacea* i *A. pyramidalis*, uglavnom od strane nekoliko istih autora. Međutim, svi ti taksoni opisani su na osnovu pojedinačnih primeraka, a njihova uporedna analiza sa drugim morfološkim oblicima iste vrste, svodila se na upoređivanje svega nekoliko primeraka biljaka, ponekad samo na osnovu njihovih fotografija.

Balkansko poluostrvo, ali i Panonska nizija koja se nastavlja na njega u pravcu severa, kao jedan od centara florističkog diverziteta Evrope i Mediterana u celini, oskudevalo je u orhidološkim istraživanjima. Morfološka analiza pojedinih taksona bila je predmet sporadičnih studija na području nekoliko zemalja, a većina ostalih istraživanja svodila se na analize diverziteta jednog roda ili porodice Orchidaceae na području neke zemlje, regiona ili nekog zaštićenog područja. Nasuprot tome, ovaj deo Evrope, jedan je od, vrstama orhideja, najbogatijih područja Mediterana. To je takođe i tranziciono područje između taksona koji se javljaju prevashodno u regionu istočnog ili zapadnog Mediterana, ili onih sa dominantno južnim pojavljivanjem u odnosu na one koji su više kontinentalnog karaktera.

Mali broj sprovedenih istraživanja roda *Anacamptis* na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije, specifičan geografski položaj ovog regiona kao razdelnice areala različitih podvrsta nekoliko vrsta, veliki diverzitet staništa, od kserotermnih mediteranskih, preko vlažnih staništa u zaleđu mora ili pak onih unutar kontinentalnih, kao i postojanje brojnih planinskih lanaca različitog geomorfološkog porekla i sastava, nametnulo je ideju, a i potrebu za opsežnom studijom morfološke varijabilnosti vrsta ovoga roda na Balkanskom poluostrvu i južnom obodu Panonske nizije.

1.1. Porodica Orchidaceae Juss. 1789

Naziv porodice Orchidaceae potiče od grčke reči *orchis* (testis), kao aluzija na izgled podzemnih krtola nekih evropskih orhideja koji svojim oblikom podsećaju na muške reproduktivne organe. Orhideje su isključivo višegodišnje, terestrične, epifitske ili litofitske zeljaste biljke, a retko liane, holomikotrofne, reofite ili vode u potpunosti podzeman način života (Pridgeon i sar., 2009; Takhtajan, 2009; Pridgeon i sar., 2012). Oko 200 vrsta orhideja su obligatno ahlorofilne i žive kao epiparaziti biljaka. Ovakav vid parazitizma se ostvaruje preko ektomikorize, u koju su uključene bazidiomicete (Bidartondo, 2005). U tropskim regionima, većinu orhideja čine epifitski predstavnici, ali se javljaju i litofitski, dok je broj terestričnih izuzetno mali. Nasuprot prethodnome, u umerenim regionima dominiraju terestrične vrste (Pridgeon i sar., 2009).

Korenovi orhideja su isključivo adventivni po poreklu. Kod mnogih vrsta, pre svega epifitskih, često se razvijaju i vazdušni korenovi, koji mogu biti asimilatorni i sa razvijenim

specifičnim tkivom (*velamen radicum*). Ovo tkivo ima ulogu upijanje vode i hranljivih materija, a može obavljati i funkciju fiksiranja atmosferskog azota i fotosinteze. U korenu svih vrsta orhideja, barem jedan deo životnog ciklusa, prisutne su i hife gljiva sa kojima žive u mikorizi (Pridgeon i sar., 2009).

Izdanak je monopodijalan ili češće simpodijalan. Nadzemno stablo simpodijalnih vrsta može formirati pseudobulbule koje imaju ulogu, pre svega, čuvanja vode. Pseudobulbule mogu biti homo ili heteroplastne, u zavisnosti od toga da li je jedna ili više internodija učestvovala u njihovom formiranju. Podzemni izdanak je u obliku različitih tipova rizoma, gomolja ili krtola (Dressler i sar., 1993; Pridgeon i sar., 2009). Krtole uglavnom imaju dvojako poreklo – pre svega predstavljaju modifikaciju korena, ali je gornji deo krtole poreklom od osnove stabla (Dressler, 1993). Prave krtole, poreklom od izdanka, su veoma retke i javljaju se kod svega nekoliko rodova orhideja (Stern, 2014).

Listovi su obično celi, relativno uniformnog oblika (linearni, lancetasti, jajasti, obrnuto jajasti ili eliptični), a retko prstasto deljeni ili režnjeviti, kopljasti, srcasti, spiralno uvijeni ili lepezasti (Stern, 2014). Uglavnom su naizmenično raspoređeni ili retko naspramni. Mogu biti membranozni do kožasti, a kod nekih vrsta (uglavnom saprofitskih) su redukovani do ljuspi, ili sukulentni kod vrsta koje žive u sušnim krajevima. Listovi gotovo uvek imaju lisni rukavac, a ponekad i lažnu dršku ili zglob pri bazi lisne ploče (Pridgeon i sar., 2009). Nervatura je paralelna ili lučna, sa slabo izraženim bočnim vezama (Diklić, 1976; Dressler, 1993). Kod većine grupa orhideja, u listovima su prisutne „silicijumske ćelije“, koje sadrže silicijumska telašca i imaju ulogu strukturnog ojačanja listova (Dressler, 1993).

Cvetovi mogu biti pojedinačni na izdanku ili organizovani u cvasti. Najčešći, a ujedno i ancestralni oblik cvasti je grozd, koji se razvija terminalno ili lateralno sa rizoma ili nadzemnog stabla (Stern, 2014). Terminalni položaj cvasti je primitivan, a svi ostali su izvedeni (Dressler, 1993). Cvasti mogu biti uspravne ili viseće i to racemozne po tipu grozda, klasa ili metlice ili veoma retko cimozne (Pridgeon i sar., 2009). Cvetovi su zigomorfni, dvopolni, ili veoma retko jednopolni, a u tom slučaju biljke mogu biti monecke ili diecke. Mogu biti sedeći ili na drškama i uglavnom su zaokrenuti za 180° (resupinacija), tako da deo cveta sa gornjim položajem u pupoljku dolazi u donji prilikom otvaranja. U nekim slučajevima ne dolazi do resupinacije ili su pak uvrnuti za 360°. Pri bazi cveta je uvek prisutna brakteja (Dressler, 1993; Heywood i sar., 2007; Pridgeon i sar., 2009). Cvetni omotač je koroličan, sastoji se iz dva pršljena od po tri listića (Diklić, 1976). Listića spoljašnjeg kruga (sepali) je tri, obično su slobodni, ali u nekim slučajevima srastaju na različite načine. Gornji listić spoljašnjeg kruga cvetnog omotača (dorzalni sepal) je obično drugačiji od bočnih, koji mogu srastati uz bazu kolumne i formirati mentum. Listića unutrašnjeg kruga (petali) takođe ima tri, slobodni su ili retko prirasli za sepale. Srednji petal je uvek drugačiji od preostala dva i naziva se medna usna ili labelum. Labelum je ceo ili deljen na različite načine, na svojoj površini često ima različite tipove izraštaja, grebena, dlaka, nektarija, ejailofora i osmofora. Bazalni deo labeluma može formirati kesasto proširenje – ostrugu, koja može nastati i srastanjem bočnih sepala. Ostruga predstavlja mesto sakupljanja nektara, ali njeno postojanje ne znači nužno i njegovu sintezu. Kod nekih grupa orhideja, labelum je kompleksne građe – iz tri segmenta, koji imaju različite funkcije u interakciji sa insektima (hipohil, mezohil, epihil).

Srastanjem elemenata gineceuma i andreceuma nastaje kolumna (*ginostemium*). Uglavnom postoji samo jedan fertilan prašnik, a retko dva ili tri. Pored fertilnih prašnika postoje i dve staminodije. Kod većine orhideja prašnik je postavljen na jasno definisanom mestu, koje je na ili u blizini kraja kolumne i označen je kao klinandrium. Polen je organizovan u monade ili tetrade koje su nakupljene u posebne strukture – polinije. Polinija može biti 2, 4, 6 ili 8, sedeće su ili preko drške (kaudikula ili stipula) zakačene za jednu ili dve lepljive

viscidije, tako formirajući polinarijum (Dressler, 1993; Pridgeon i sar., 2009). Po svojoj strukturi polinije mogu biti brašnaste (praškaste) ili izdvojene u manje jedinice – masule (Stern, 2014). U većini slučajeva dve staminodije srastaju sa kolumnom i formiraju njena bočna krila (Dressler, 1993). Žig je troreznjevit, dva bočna režnja su fertilna, a srednji režanj je često modifikovan i formira rostelum za koji su, preko viscidija i drške, zakačene polinije. Plodnik je podcvetan, građen iz tri karpela, unilokularan sa parijetalnom placentacijom ili retko trilokularan sa centralno-ugaonom placentacijom.

Oplođnja se ostvaruje putem autogamije, geitonogamije i alogamije, a takođe, zabeležena je i agamospermija (apomiksija). Orhideje primenjuju različite strategije za privlačenje oprašivača – različitim mehanizmima nagrađivanja (opštim, specifičnim) ili putem prevare. „Nagrada“ je pre svega u vidu nektara, koji može biti i specifičnog sastava tj. prilagođen samo određenim polinatorima. Mehanizmi prevare polinatora su raznovrsni – simulacija proizvodnje nektara, formiranje pseudopolena, mimikrija biljaka koje proizvode nektar, imitacija legla, mesta za sakrivanje ili mesta okupljanja insekata, pseudoantagonizam i seksualna prevara. Oko jedne trećine svih vrsta orhideja poseduje neki od ovih mehanizama (Dafni i Ivri, 1981; Dafni, 1984; Argue, 2012). Široko zastupljeno mišljenje da je polinacija orhideja uglavnom visoko specijalizovana tj. svedena na jednu, specifičnu vrstu oprašivača po jednoj vrsti orhideje, je pre izuzetak, nego pravilo (Dressler, 1993). Oprašivači mogu biti najrazličitije vrste insekata, ptice, slepi miševi, žabe i puževi (Heywood i sar., 2007).

Plod je čaura, koja može biti glatka ili dlakava, bez ili sa raznovrsnom ornamentacijom. Otvara se pomoću uzdužnih proreza. Kod epifitskih vrsta, često unutar čaure dolazi do formiranja elatera, koje olakšavaju izbacivanje semena. Semena su brojna, nalikuju na prašinu, retko su sa tvrdom semenjačom, endosperm uglavnom nije razvijen, a u nekim slučajevima imaju razvijena krila za raznošenje vetrom. Morfologija semena je razvijena i sa velikim brojem oblika i kombinacija i može se koristiti u taksonomiji orhideja na nivou višem od roda (na primer tribusa i subtribusa). Raznose se posredstvom ptica, insekata i vetra (Pridgeon i sar., 2009). U nedostatku endosperma, mikoriza je neophodna za klijanje semena i ishranu embriona, barem u početnom stadijumu razvoja, koji može trajati od nekoliko dana do nekoliko godina (Bidartondo, 2005). Nakon uspostavljanja mikorize, iz semena se razvija kratkotrajna struktura – protokorm, koji propada nakon formiranja prvih listova i korena (Heywood i sar., 2007).

Većina orhideja ima male hromosome, koji se teško razlikuju po svojoj morfologiji. Aneoploidija, poliploidija, ali i disploidija su česte pojave. Prisustvo B-hromozoma je takođe registrovano kod mnogih rodova, ali bez ikakvog taksonomskog značaja. Broj hromozoma je različit, čak i među blisko srodnim vrstama, a u okviru jednog roda, mogu postojati različite kombinacije njihovog broja (Pridgeon et al., 2009).

Naseljavaju sve kontinente, osim Antarktiku, a najbrojnije su u vlažnim tropskim i suptropskim oblastima, posebno u oblačnim šumama tropske Amerike i Azije. Javljaju se na svim tipovima staništa, osim u pravim pustinjama i morskim ekosistemima. Saprofitske vrste, barem većina njih, pojavljuju se iznad podloge samo u toku cvetanja i formiranja i raznošenja semena. Ovaj proces, često, može biti završen i u potpunosti ispod zemlje (Pridgeon i sar., 2009; Stern, 2014). Zbog generalno sporog rasta, složenog sistema germinacije i simbiotskog načina života, orhideje zahtevaju stabilne ekološke uslove staništa. Kako su slabi kompetitori drugim zeljastim biljkama, javljaju se na mestima gde je kompeticija smanjena – na visokim planinama, iznad gornje šumske granice, na mestima sa osiromašenom podlogom, dobro su prilagođene na staništa na kojima se javljaju sezonski požari i gde je prisutan tradicionalni tip ispaše. Ovi faktori zapravo i omogućavaju njihov razvoj i opstanak, sprečavajući intenzivni razvoj ostale vegetacije (Delforge, 2006).

Veliki broj vrsta se komercijalno proizvodi za potrebe hortikulture, koriste se u religijskim i kulturnim ceremonijama, u ishrani (vanila, salep, čikanda, faham) i u tradicionalnoj medicini (kineska i ajurvedska) (Hinsley i sar., 2018). Istraživanja hemijskih komponenti orhideja, za potrebe zvanične farmakologije i medicine, koja bi naučno opravdala njihovu dugu tradicionalnu upotrebu, intezivirana su tek u poslednjih 25 godina (Gutiérrez, 2010).

Porodica Orchidaceae pripada redu Asparagales i sestrinska je sa svim ostalim familijama ovoga reda (Chase, 2005). Orhideje su divergirale od zajedničkog pretka svih Asparagales pre oko 110-120 miliona godina, dok je divergencija svih recentnih linija orhideja počela pre oko 90-111 miliona godina (Janssen i Bremer, 2004; Givnish, 2015). U toku evolucije orhideja tri puta je došlo do ubrzanja stope neto diverzifikacije, koje su barem delimično bile prouzrokovane i vođene pojavom polinija i epifitizma kod ove grupe, inicijalnom tropskom distribucijom, usvajanjem CAM fotosinteze, pojavom polinacije putem prevare mužjaka *Euglossini* pčela i leptira, i osvajanjem staništa na visokim planinama tropskih regiona (Givnish, 2015).

Broj vrsta porodice Orchidaceae je procenjen na oko 20 000, od čega su oko 14 000 epifitske orhideje (Atwood, 1986). Broj registrovanih hibrida, prirodnih ili (pre svega) formiranih veštačkim putem posredstvom čoveka je oko 150 000 (Stern, 2014). Procenjen broj rodova je 736 (Chase i sar., 2015), od tog broja 440 čine rodovi sa epifitskim predstavnicima. Shodno broju predstavnika i evolutivnom položaju koje zauzimaju među monokotilama, orhideje se mogu uporediti sa porodicom Asteraceae kod dikotila. Obe porodice zauzimaju najprogresivnija mesta u okviru klasa kojima pripadaju, ali sa veoma drugačijim ekološkim zahtevima i veoma različitim modelima evolucije (Atwood, 1986; Dressler, 1993). Porodica Orchidaceae obuhvata pet potfamilija: Cyripedioideae, Apostasioideae, Vanilloideae, Orchidoideae i Epidendroideae (Pridgeon i sar., 2009; Chase i sar., 2015).

1.2. Potporodica Orchidoideae Lindl. 1826

Predstavnici potporodice Orchidoideae su pre svega terestrične, a retko i epifitske orhideje. Mogu biti sa korenskim i stablovim krtolama ili rizomom, ili u manjem broju slučajeva holomikotrofne biljke. Ukoliko su prisutne krtole, tada su jajaste, sferične, elipsoidne ili cilindrično-fuziformne. Krtole se javljaju pojedinačno ili razvijene u grupama, dlakave su ili gole (Pridgeon i sar., 2012). Nepovoljnu sezonu (zimsku sušna ili sa snegom) preživljavaju isključivo u vidu ovog organa (Dressler, 1993). Sledeće sezone, iz apikalnog pupoljka krtole dolazi do razvoja nadzemnog izdanka, dok se iz pazušnog razvija nova krtola (Takhtajan, 2009). Ukoliko je prisutan rizom, tada je on mesnat i izdužen. Listovi su spiralno raspoređeni, može ih biti jedan ili pak veliki broj. Oni mogu biti bazalni ili raspoređeni duž stabla, kratkotrajni (samo jedna sezona) ili u manjem broju slučajeva traju duže. Listovi koji su postavljeni najniže na stablu su redukovani do ljuspi, a oni postavljeni najviše po svom izgledu podsećaju na brakteje (Pridgeon i sar., 2012).

Na jednoj biljci može biti razvijen jedan ili veći broj cvetova, koji su organizovani u cvasti. Cvast je uvek terminalna, a može biti uspravna ili povijena. Brakteje su uvek prisutne, mogu biti linearne, lancetaste, jajaste ili eliptične. Cvetovi su na drškama koje mogu biti i veoma slabo razvijene. Dorzalni sepal je slobodan ili priljubljen/prirastao za petale i tada listići cvetnog omotača formiraju kacigu preko kolumne. Bočni sepali su obično slobodni, a ponekad srastaju bazom i formiraju mentum koji podseća na ostrugu. U retkim slučajevima srastaju sa bazom kolumne, labeluma, režnjeva žiga ili rosteluma. Petali su celi ili dvorežnjeviti. Labelum može biti ceo, tro- ili petorežnjevit ili iz dva dela, često formira ostrugu ili je kesast pri bazi. Ostruga može biti kesasta, končasta, buzdovanasta ili cilindrična (Pridgeon i sar., 2012). Javlja

se samo jedan fertilni prašnik. Polenova zrna su organizovana u tetrade i sakupljena u polinije (Cronquist, 1988). Mogu postojati dve ili četiri polinije koje su povezane kratkom ili izduženom kaudikulom za jednu ili dve viscidije. Staminodije (dve) su obično prisutne, mogu biti sedeće ili na drškama, obično su kraće od kolumne, a retko mogu biti končaste i dugačke kao ili duže od nje. Žig je ceo ili dvorežnjeviti, sedeći ili na dršci, konkavan do konveksan. Rostelum je obično dvo- ili trorežnjeviti, kraći od ili dugačak kao prašnik, a u nekim slučajevima je nejasno razvijen. Plodnik je jasno razvijen, gladak ili ređe može biti dlakav ili žlezdast (Pridgeon i sar., 2012). Placentacija je parijetalna (Cronquist, 1988).

Potfamilija Orchidoideae obuhvata sedam tribusa, sa oko 200 rodova (Heywood i sar., 2007) i oko 3630 vrsta, koje su zastupljene u severnoj umerenoj zoni i tropskim regionima Starog i Novog sveta. Centri diverziteta ove grupe se nalaze u Evropi, tropskoj i južnoj Africi, na Madagaskaru, u umerenom delu Australije, Severne Amerike i umerenom delu Južne Amerike (Pridgeon i sar., 2012).

1.3. Tribus Orchideae Dressler & Dodson 1960

Predstavnici tribusa Orchideae su gotovo isključivo terestrične orhideje, a veoma retko epifite. Biljke formiraju korenske krtole, nešto ređe i rizome, a u malom broju slučajeva mogu biti i mikotrofne.

Ovaj tribus obuhvata dva podtribusa – Orchidinae Dressler & Dodson i Habenariinae Benth., sa oko 62 roda i 1800 vrsta, rasprostranjenih na području severne umerene klimatske zone i tropskih područja Starog i Novog sveta, a naročito na području Afrike i Madagaskara. Podela ovog tribusa na podtribuse izvršena je na osnovu građe žiga cveta tj. da li režnjevi žiga poseduju dršku ili su sedeći i prilično je veštačka (Pridgeon i sar., 2012). Novija istraživanja pokazuju čitav niz prelaznih karaktera i stanja između taksona ova dva podtribusa, kao i slabu molekularnu podržanost podtribusa Habenariinae kao monofiletske grupe vrsta (Bateman i sar., 2003), kao i sve veću potrebu za napuštanjem koncepta postojanja dva podtribusa u okviru tribusa Orchideae (Pridgeon i sar., 2012). Među opisanih šezdesetak rodova ovog tribusa, nalazi se i rod *Anacamptis* Rich.

1.4. Rod *Anacamptis* Rich. 1817

Naziv roda potiče od dve grčke reči – *áva* (nazad/unazad) i *κάμπτο* (savijen), jer vrste ovoga roda imaju povijene vrhove brakteja i povijene polinije. Tipična vrsta roda je *A. pyramidalis* (L.) Rich., opisana prvobitno kao *Orchis pyramidalis* na osnovu materijala sa područja Engleske, iz okoline Oksforda (Pridgeon i sar., 2012).

1.4.1. Koncept roda *Anacamptis* Rich.

Karl Line u delu „*Species Plantarum*“ (Linnaeus, 1753) opisuje nekoliko vrsta roda *Orchis*, koje prema modernom shvatanju pripadaju rodu *Anacamptis* – *O. coriophora*, *O. morio* i *O. pyramidalis*, a u delu „*Systema Naturae*“ (Linnaeus, 1791) i vrste *O. papilionacea* i *O. sancta*. Šezdeset godina kasnije (1817), francuski botaničar L. K. Rišard, zbog specifične građe cveta posebno prilagođenog na oprašivanje leptirima, izdvaja vrstu *O. pyramidalis* iz roda *Orchis* i na osnovu nje opisuje novi rod *Anacamptis* Rich. (Richard, 1817). Ovom rodu, zbog velikih morfoloških sličnosti – mali cvetovi sa trorežnjevitim labelumima i tankim i dugim ostrugama, engleski botaničar Lindl (Lindley, 1830-1840) pridodaje vrste *O. quadripunctata* Cirillo ex Ten. i *O. brancifortii* Biv. Međutim, deset godina kasnije, jedan od najvećih autoriteta za orhideje toga doba – Rajhenbah, vraća ove dve vrste u rod *Orchis* (Reichenbach, 1850-1851).

U toku sledećih sto godina, u svim klasifikacijama orhideja, vrste koje se danas smatraju predstavnicima roda *Anacamptis*, osim *A. pyramidalis*, su obrađivane u okviru roda *Orchis* (Parlatore, 1858; Keller i Schlechter, 1928; Keller i Soó, 1930-1940; Nevski, 1935; Vermeulen, 1972) sa različitim položajem u okviru njega. Počevši od Lindla pa na dalje, vremenom je dolazilo do usložnjavanja klasifikacije ovog roda, pri čemu su opisivani novi podrodovi, sekcije, podsekcija i serije. Ovo je dovelo do toga da mnoge navedene taksonomske kategorije budu monotipske ili eventualno sa dve ili tri vrste.

Prvo izdvajanje vrsta roda *Orchis*, a koje će kasnije preći u rod *Anacamptis*, u drugi, zaseban rod dešava se 1972. godine radom Askel i Doris Lov (Löve i Löve, 1972). Oni izdvajaju vrste *O. papilionacea*, *O. caspia* Trautv. (sin. *O. papilionacea*), *O. saccata* Ten. (sin. *O. collina* Banks & Sol. ex Russell), *O. chlorotica* Woronow (sin. *O. collina*) i *O. fedtschenkoi* Czerniak. (sin. *O. collina*) u zaseban rod *Vermeulenia* Á. Löve & D. Löve na osnovu postojanja manjeg broja i manje veličine hromozoma, kao i morfoloških razlika u njihovom izgledu u odnosu na ostale vrste roda *Orchis*. Međutim, većina orhidologa nije smatrala navedene diferencijalne razlike taksonomski značajnim, te ovaj novoformirani rod nije imao širu upotrebu u taksonomiji orhideja.

Nešto kasnije, Štrak i saradnici na osnovu analize sastava antocijanina kod evropskih orhideja izdvajaju vrste *O. coriophora* L. i *O. sancta* L., kao vrste koje imaju jednostavnu kompoziciju antocijanina sa hrizanteminom i ofrizaninom kao glavnim komponentama, u odnosu na ostale vrste roda *Orchis* koje imaju veoma varirajući kvalitativni sastav antocijanina sa brojnim neidentifikovanim komponentama, u zaseban rod *Anteriorchis* (Strack i sar., 1989). Kao i rod *Vermeulenia* i iz istih razloga, ni rod *Anteriorchis* nije naišao na širu upotrebu među orhidolozima.

Rad Batemana i saradnika na sekvencioniranju nrDNK ITS regiona 88 vrsta orhideja subtribusa *Orchidinae* pokazao je da rod *Orchis*, shvaćen u klasičnom smislu, nije monofiletski i obuhvata tri filogenetski zasebne grupe (Bateman i sar., 1997). To je zahtevalo preraspodelu vrsta roda *Orchis* u njemu srodne rodove *Anacamptis* i *Neotinea* Rchb. f. Po ovom konceptu rod *Anacamptis* obuhvata morfološki veoma raznovrsne vrste, sa zajedničkom karakteristikom posedovanja diploidnog broja hromozoma od 36 ili 32 (Pridgeon i sar., 1997). Prema autorima ove studije rod *Anacamptis s.l.* čine četiri monofiletske grupe: *A. laxiflora* (*A. laxiflora* (Lam.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase i *A. palustris* (Jacq.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase), *A. coriophora* (*A. collina* (Banks & Sol. ex Russell) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase), *A. coriophora* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase i *A. sancta* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase), *A. papilionacea* (*A. pyramidalis* i *A. papilionacea* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase) i *A. morio* (*A. boryi* (Rchb. f.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase, *A. israelitica* (H. Baumann & Dafni) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase i taksoni kompleksa *A. morio* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase).

U isto vreme Kocolino i saradnici (Cozzolino i sar., 1997), RFLP analizom hloroplastne DNK rodova *Aceras* R. Br., *Dactylorhiza* Necker ex Nevski, *Anacamptis s.s.* i *Orchis s.l.*, pokazuju da rod *Orchis* ima parafiletsko poreklo. Prema njihovim rezultatima, vrste ovoga roda formiraju dve klade – jednu koju čine vrste *O. laxiflora* Lam., *O. papilionacea*, *O. coriophora* i *O. morio* i drugu koju formiraju vrste *O. mascula* (L.) L., *O. pauciflora* Ten., *O. quadripunctata* i *D. saccifera* (Brongn.) Soó. Drugoj grupi je sestrinska klada koju čine „antropomorfne“ orhideje – *O. italica* Poir., *O. simia* Lam. i *Aceras anthropophorum* (L.) R. Br., dok je *Anacamptis pyramidalis* sestrinska autvrsti *Serapias vomeracea* (Burm. f.) Briq. Prema autorima ove studije, izolovani položaj *A. pyramidalis* u odnosu na druge taksone roda *Anacamptis s.l.* može biti posledica upotrebe vrste *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. kao druge autvrste, a koja je filogenetski veoma udaljena u odnosu na druge ispitivane taksone.

Ista grupa autora (Aceto i sar., 1999) uz upotrebu ITS1 i ITS 2 sekvenci nrDNK potvrđuju parafiletsku prirodu roda *Orchis*. Taksoni koje Bateman i saradnici (1997) posmatraju kao pripadnike roda *Anacamptis* (*O. coriophora*, *A. pyramidalis*, *O. collina*, *O. papilionacea*, *O. morio*, *O. longicornu* Poir., *O. laxiflora* i *O. palustris* Jacq.) formiraju klade koje su sestrinske rodovima *Serapias* L., *Ophrys* L., *Himantoglossum* K. Koch i *Barlia* Parl. Sa druge strane predstavnici roda *Orchis* s.s. (antropomorfne orhideje i kompleks taksona oko vrste *O. mascula*), formiraju kladu koja je sestrinska rodovima *Gymnadenia* R. Br., *Dactylorhiza*, *Platanthera* Rich. i *Neotinea*.

Kao odgovor na preraspodelu vrsta roda *Orchis* u rodove *Anacamptis* i *Neotinea*, Pjer Kventin (Quentin, 2000) predlaže inkorporiranje svih vrsta ova tri roda u jedan veliki rod *Orchis*, koga bi sačinjavala tri podroda (*Orchis*, *Anacamptis* (Rich.) P. Quentin i *Neotinea* (Reichb. f.) P. Quentin). Ovo taksonomsko rešenje se od početka pokazalo kao veoma loše, jer ovako formirani rod *Orchis* ne bi imao monofiletsko poreklo.

Autori prve studije koja je ukazala na nepostojanje monofilije u okviru roda *Orchis* (Bateman i sar., 1997), ponavljaju istraživanje (Bateman i sar., 2003) na istim segmentima DNK, ali na znatno većem broju vrsta (190), predstavnika subtribusa *Orchidinae*, *Habenariinae*, *Satyriinae* Pfitzer i *Disinae* Benth. Novim istraživanjem je potvrđeno trifiletsko poreklo roda *Orchis* i opravdanost njegovog razdvajanja i prebacivanja vrsta u rodove *Anacamptis* i *Neotinea*. Dalje, ovim radom je utvrđena duboka ukorenjenost vrsta *A. pyramidalis* i *A. collina* unutar roda, te je pokazana nepravdanost postojanja grupe *A. papilionacea* u obliku u kom je data u njihovom prethodnom istraživanju.

Bez obzira na prethodna molekularna istraživanja (Bateman i sar., 1997, 2003; Cozzolino i sar., 1997; Aceto i sar., 1999), Klajn (Klein, 2004) vraća sve vrste translocirane u rodove *Anacamptis* i *Neotinea* u rod *Orchis*, a zatim reorganizuje ovaj rod u četiri sekcije, od kojih je u jednu (*Platycheilae* (Nevski) E. Klein) uvrstio sve vrste koje su prethodno prebačene u rod *Anacamptis*. Dalje deli ovu sekciju na pet podsekcija koje, u suštini, odgovaraju filogenetskim grupama (kladama) kod Batemana (Bateman i sar., 1997, 2003): *Papilionaceae* Rchb. f. (*O. papilionacea*), *Saccatae* Rchb. f. (*O. collina*), *Coriophorae* (Parl.) Soó & G Keller (*O. coriophora*, *O. sancta*), *Laxiflorae* Soó & G Keller (*O. laxiflora*, *O. palustris*) i *Moriones* Rchb. f. (*O. boryi*, *O. longicornu* i *O. morio*).

Na vrlo sličan način, koristeći isključivo morfološke karakteristike taksona, Delfordž (Delforge, 2006) organizuje rod *Orchis* u veći broj neformalnih grupa i podgrupa, pri čemu se vrste roda *Anacamptis* s.l. nalaze u četiri. Delfordžove grupe gotovo u potpunosti odgovaraju podsekcijama sekcije *Platycheilae* kod Klajna (Klein, 2004), osim u slučaju podsekcija *Papilionaceae* i *Saccatae* koje on tretira kao delove jedinstvene *O. papilionacea* grupe. U pitanju su sledeće grupe: 1) *O. palustris* grupa sa dve podgrupe (podgrupe *O. laxiflora* i *O. palustris*), 2) *O. morio* grupa sa dve podgrupe (podgrupe *O. boryi* i *O. morio*), 3) *O. papilionacea* grupa i 4) *O. coriophora* grupa.

Iste godine, Bauman i Lorenc (Baumann i Lorenz, 2006) predlažu izdvajanje devet sekcija u okviru roda *Orchis*, prevashodno na osnovu morfoloških karakteristika vrsta. Vrste roda *Anacamptis* s.l. su grupisane u šest sekcija – *Andranthus* Schltr. (*O. laxiflora*, *O. palustris* i srodni taksoni), *Coriophoranthus* Schltr. (*O. coriophora* i *O. sancta*), *Phalaenanthus* Schltr. (*O. boryi*, *O. cyrenaica* E. A. Durand & Barratte, *O. israelitica* H. Baumann & Dafni, *O. papilionacea*, ali i *O. quadripunctata*), *Morianthus* Schltr. (*O. morio* i srodni taksoni) i *Saccatae* H. Baumann & R. Lorenz (*O. collina*). Kao posledica isključivo morfološkog pristupa, filogenetski udaljena vrsta *O. quadripunctata* je svrstana u sekciju *Phalaenanthus* zajedno sa vrstama *O. boryi* i *O. israelitica*, sa kojima deli veoma sličan izgled cveta, a koji

predstavlja rezultat ekološke konvergencije povezane sa polinatorima posredovanom selekcijom (Aceto i sar., 1999).

Bez obzira na neprihvatanje rezultata molekularnih filogenetskih istraživanja od strane tradicionalnih taksonoma, evidentno je da se sve nove klasifikacije roda *Orchis* i unutarrodovske podele na sekcije i podsekcije, objavljene nakon istraživanja Batemana i saradnika (1997, 2003), zapravo manje-više zasnivaju upravo na rezultatima tih istraživanja. Sekcije, podsekcije ili neformalne grupe generalno korespondiraju sa filogenetskim grupama prikazanim u tim istraživanjima. Ključna razlika u odnosu na njih, jeste neprihvatanje roda *Anacamptis* kao politipskog već isključivo kao monotipskog roda.

Koristeći rezultate istraživanja Batemana i saradnika (Bateman i sar., 1997, 2003), a uzimajući u obzir ranije rezultate morfoloških istraživanja i morfološke sličnosti između taksona, Krečmar i saradnici (Kretzschmar i sar., 2007) rod *Anacamptis* dele na sedam sekcija – *Anacamptis*, *Boryae* H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., *Coriophorae* (Parl.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., *Laxiflorae* (Soó & Keller) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., *Moriones* (Parl.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., *Papilionaceae* (Parl.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. i *Saccatae* (Parl.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. Sekcije *Anacamptis* i *Saccatae* su monotipske, sa po jednom vrstom i bez podvrsta – *A. pyramidalis* i *A. collina* respektivno, kao i sekcija *Moriones* sa vrstom *A. morio* koja obuhvata šest podvrsta. Sekcija *Boryae* obuhvata dve vrste koje su dobro geografski i genetički izolovane (*A. boryi* i *A. israelitica*). Sekcija *Coriophorae* obuhvata dve vrste (*A. sancta* i *A. coriophora*), pri čemu druga vrsta obuhvata dve podvrste. Sekcija *Papilionaceae* takođe obuhvata dve vrste – *A. cyrenaica* (E. A. Durand & Barratte) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. sa veoma izolovanim arealom (Libija) i polimorfnu *A. papilionacea* sa većim brojem podvrsta. Sekcija *Laxiflorae* obuhvata dve vrste (*A. laxiflora* i *A. palustris*), obe sa po tri podvrste.

Alternativu prethodnim morfološkim klasifikacijama i molekularnim filogenetskim istraživanjima, kao i konceptu rodova *Anacamptis*, *Neotinea* i *Orchis* datog od strane Krečmara i saradnika (Kretzschmar i sar., 2007), daju Titeka i Klajn (Tyteca i Klein, 2008). Uzimajući u obzir morfološke karakteristike vrste, njihovu biologiju i broj hromozoma, a prihvatajući činjenicu da je rod *Orchis* očigledno polifiletski, ovi autori formiraju novi rod *Herorchis* D. Tyteca & E. Klein, sa svim vrstama koje su prethodno prebačene u rod *Anacamptis*, a njega zadržavaju kao monotipskog (Tyteca i Klein, 2008). Međutim, ovakva nova reorganizacija rodova *Orchis* i *Anacamptis* ima velikih nedostataka. Izolovanje vrste *A. pyramidalis* zbog njenog izraženog diverziteta kariotipova je neosnovano, jer je ista pojava uočena i kod drugih vrsta roda *Anacamptis sensu* Bateman, a takođe i hibridizuje sa njima. Kada je u pitanju specijalizovana polinaciona biologija ove vrste, koja se zasniva na oprašivanju leptirima, a ne pčelama kao kod drugih vrsta, ovo nije nikakav izolovani slučaj, već šta više, česta pojava kod drugih grupa orhideja. Ako se uzmu kriterijumi koje su Titeka i Klajn koristila za izdvajanje roda *Herorchis*, onda bi rod *Anacamptis sensu* Bateman trebalo podeliti na šest, a ne na dva roda, čime bi se dobile isključivo monotipske i taksonomski neupotrebljive grupe vrsta (Bateman, 2009). Međutim, jedan od autora prethodne studije, Danijel Titeka, već 2012. godine prihvata translokaciju vrsta roda *Orchis* u rod *Anacamptis* (Tyteca i sar., 2012).

Poslednju klasifikaciju vrsta koje su uključene u rod *Anacamptis sensu* Bateman, a kao alternativu ovom široko shvaćenom rodu, daje Delfordž (Delforge, 2009). On kombinuje taksonomska rešenja prethodnih autora i predlaže podelu roda *Anacamptis s.l.* na četiri roda: *Paludorchis* P. Delforge, u koje uključuje vrste *A. palustris*, *A. laxiflora* i njima srodne taksone, zatim rod *Anteriorchis* E. Klein & Strack (*A. coriophora* i *A. sancta*), *Vermeulenia* Á. Löve & D. Löve (*A. papilionacea*, *A. collina* i *A. cyrenaica*) i *Herorchis* D. Tyteca & E. Klein (*A. morio* i *A. boryi* i srodni taksoni), uz zadržavanje roda *Anacamptis* kao monotipskog.

Polifiletska priroda roda *Orchis* potvrđena je i novijim istraživanjima (Inda i sar., 2010), uz korišćenje *cox1* introna i ITS sekvenci, ali ne i monofilija roda *Anacamptis s.l.* Naime, kod ovih autora, svi taksoni proširenog roda *Anacamptis*, osim *A. laxiflora* i *A. palustris*, formiraju monofiletsku grupu, dok dva navedena taksona formiraju kladu koja je sestrinska rodu *Serapias* i ostalim taksonima roda *Anacamptis s.l.* Dve godine kasnije, isti autori (Inda i sar., 2012) upotrebom nuklearnih (ITS), plastidnih (*rpl16* intron) i mitohondrijalnih (*cox1* intron) sekvenci potvrđuju opravdanost transfera vrsta iz roda *Orchis* u rodove *Anacamptis* i *Neotinea* i potvrđuju filogenetske grupe definisane ranijim istraživanjem (Bateman i sar., 1997). Međutim, ni ovim istraživanjem, definitivna pozicija *A. laxiflora* grupe vrsta i vrste *A. pyramidalis*, nije određena.

Gamara i saradnici (Gamarra i sar., 2012) svojim radom na semenima vrsta roda *Orchis s.s.* i *Anacamptis s.l.* potvrđuju ranija filogenetska istraživanja (Bateman, 1997, 2003). Registruju postojanje jednog tipa mikromorfologije semenjače kod predstavnika roda *Anacamptis s.l.* i dva kod roda *Orchis s.s.* (*O. mascula* grupa i grupa antropomorfnih orhideja). Vrste roda *Anacamptis s.l.* imaju dugačka, tanka semena sa pravim rebrima na površini, dok su semena roda *Orchis* (a i *Neotinea*) kraća i sa vijugavim površinskim rebrima (Kretzschmar i sar., 2007). Ono što je posebno značajno, mikromorfologija semenjače daje dovoljno informativnih karaktera i za razdvajanje roda *Anacamptis s.l.* na sekcije *Laxiflorae*, *Moriones* i *Coriophorae*, dok preostale tri sekcije (*Papilionaceae*, *Saccatae* i *Anacamptis*) nisu podržane ovom grupom karaktera (Gamarra i sar., 2012).

Jedno od poslednjih istraživanja (Jin i sar., 2017) filogenetskih odnosa unutar subtribusa *Orchidinae*, sprovedeno na 400 vrsta iz 52 roda, uz upotrebu plastidnih i jedarnih markera je pokazalo postojanje jako podržane klade vrsta roda *Anacamptis s.l.* i njene sestrinske veze sa rodnom *Serapias*. Ono što dodatno podržava izdvajanje vrsta roda *Orchis* i njihov prelazak u rod *Anacamptis*, a zatim i sestrinsku vezu ovako proširenog roda sa rodnom *Serapias*, jeste činjenica da vrste roda *Anacamptis s.l.* prirodno hibridizuju isključivo sa vrstama roda *Serapias*, a do hibridizacije ne dolazi čak ni sa predstavnicima roda *Orchis s.s.* (Kretzschmar i sar., 2007).

Rod *Anacamptis* u obliku u kom ga daju Bateman i saradnici (Bateman i sar., 1997) nije prihvaćen u celokupnoj naučnoj zajednici. Autori pojedinih orhidoloških monografskih publikacija (Delforge, 2006; Borovečki-Voska, 2010; Kranjčev, 2005), a koje su objavljene nakon navedenog istraživanja i premeštanja većeg broja taksona iz roda *Orchis* u rodove *Anacamptis* i *Neotinea*, rod *Anacamptis* i dalje posmatraju kao monotipski, sa jedinim predstavnikom *A. pyramidalis*, dok su preostali taksoni roda *Anacamptis s.l.* obrađeni u okviru roda *Orchis*. Isti pristup je korišćen i prilikom izrade nekoliko nacionalnih flora, kritičkih lista i florističkih studija (Jogan i sar., 2001; Pulević, 2005; Assyov i sar., 2012; Nikolić, 2015). Međutim, u sve većem broju publikacija, kako naučno-popularnih, tako i ozbiljnih nacionalnih studija, flora, kritičkih lista ili monografskih studija o porodici Orchidaceae nekog područja, rod *Anacamptis* je prikazan u širem smislu, onako kako su predložili Bateman i saradnici (Vlčko i sar., 2003; Kretzschmar i sar., 2007; Frignani, 2011; Pridgeon i sar., 2012; Dimopoulos i sar., 2013, 2016; Rakaj i sar., 2013; Wolfram i Jakely, 2014; Dolinar, 2015; Castelli i Sciandra, 2016; Barina i sar., 2017; Niketić i Tomović, 2018; Rottensteiner i sar., 2018; Kühn i sar., 2019). Prilikom izrade ove doktorske disertacije, rod *Anacamptis* je posmatran u širem smislu, onako kako su ga predložili Bateman i saradnici (Bateman i sar., 1997), a u taksonomskom pogledu razradili Krečmar i saradnici (Kretzschmar i sar., 2007).

1.4.2. Morfološke karakteristike roda *Anacamptis* Rich.

Rodu *Anacamptis* pripadaju isključivo zeljaste, terestrične geofite. Korenske krtole su isključivo jajastog oblika i cele. Stablo je glatko, sa listovima koji mogu biti raspoređeni u prizemnoj rozeti i na stablu ili su manje-više pravilno raspoređeni celom dužinom stabla. Listovi nikada nisu obeleženi tačkama, linijama i sličnim oznakama. Cvast može biti gusta ili veoma rastresita, sa nekoliko do mnogo cvetova. Po obliku je kratko do izduženo grozdasta. Brakteje su uglavnom nežne, membranozne, ali ponekad mogu biti i listolike i nalikovati listovima postavljenim na vrhu stabla. U zavisnosti od vrste orhideje, mogu biti kraće, jednake ili (znatno) duže od plodnika. Za vreme formiranja cvasti u potpunosti prekrivaju pupoljak čime ga štite od spoljašnjih štetnih uticaja (Kretzschmar i sar., 2007; Pridgeon i sar., 2012).

Sepali i petali su obično manje-više konkavni i glatki. Dorzalni sepal i oba petala su međusobno približeni i formiraju kacigu. Prilikom formiranja kacige može doći do njihovog potpunog srastanja po dužini ili mogu biti slobodni i formirati labavu kacigu. U slučaju formiranja labave kacige, bočni sepali su rašireni i opruženi horizontalno ili vertikalno, na dole ili na gore u odnosu na labelum, što može biti taksonomska karakteristika pojedinih vrsta i/ili grupa vrsta ovoga roda. Labelum uvek formira ostrugu. Može biti ceo i tada je lepezastog, jajastog ili oblika kapljice vode ili trorežnjovit, sa različitom dubinom useka. Kod trorežnjovitih labeluma bočni režnjevi su zaokrugljeni, izduženo rombični, trouglasti ili su linearni, a srednji režanj je ceo ili dvorežnjovit. Ostruga može biti veoma tanka i dugačka – končasta ili je široka i debela, povijena je na dole ili gore, ili je horizontalna. U malom broju slučajeva proizvodi nektar. Kolumna je kratka, a rostelum malih dimenzija. Postoje dve polinije koje su prikacene za jedan ili dva, zasebna viscidijuma, i smeštene u jednostavnu burzikulu. Plodnik je cilindričan, sedeći ili gotovo sedeći, torziran i gladak (Pridgeon i sar., 2012).

Za razliku od predstavnika, njemu morfološki sličnih rodova, pre svega roda *Orchis*, vrste roda *Anacamptis* imaju najmanje tri lista postavljena duž stabla iznad prizemne rozete (koju mogu imati, ali i ne moraju), listovi nikada nisu sa mrljama ili bilo kakvim šarama, na labelumu ne postoje čuperci obojenih dlačica, a listići cvetnog omotača obično formiraju kacigu (Kretzschmar i sar., 2007; Pridgeon i sar., 2012, Kühn i sar., 2019).

1.4.3. Citogenetika taksona roda *Anacamptis* Rich.

Najčešći diploidni brojevi hromozoma vrsta roda *Anacamptis* su 32 i 36, a zabeležena su i značajna odstupanja od ovih brojeva ($2n = 25, 38, 42, 54$ i 63), kao i tetraploidni citotip sa 72 hromozoma (Kretzschmar i sar., 2007; Pridgeon i sar., 2012). Kariotip morfološki sličnih vrsta je takođe sličan. Ovakva paralelnost je uočena između vrsta *A. laxiflora* i *A. palustris*, kao i između *A. morio* subsp. *morio* i *A. morio* subsp. *longicornu*. Morfološki najdivergentnija vrsta ovog roda – *A. pyramidalis* ima veoma sličan kariotip sa taksonima *A. morio* grupe. Heterohromatin uglavnom nije jasno diferenciran, a utvrđeno je da samo vrste koje imaju više asimetrične kariotipe imaju i primetnu količinu heterohromatina (*A. collina*, *A. coriophora* i *A. papilionacea*) (Pridgeon i sar., 2012).

1.4.4. Ekologija taksona roda *Anacamptis* Rich.

Ekološki zahtevi vrsta ovoga roda su veoma različiti, međutim ono što je zajedničko većini, jeste da naseljavaju staništa koja se odlikuju sezonskim promenama (Kretzschmar i sar., 2007), pre svega drastičnim promenama temperature i količine padavina i vlage u podlozi između sezona. Bez obzira da li se javljaju dublje u kontinentu ili u blizini morske obale, njihova staništa se odlikuju vlažnim zimama, da bi u toku kasnog proleća i leta postala suva i izložena visokim temperaturama. Vrste ovoga roda naseljavaju vrlo raznovrsna staništa, uglavnom se javljaju na onim otvorenog tipa i retko u šumama, a čak i tada isključivo na obodu

ili u otvorenim i svetlim borovim i mešovitim hrastovim šumama. Naseljavaju različite tipove livadskih zajednica, planinskih pašnjaka, kamenjara, javljaju se u svim mediteranskim tipovima staništa – kamenite livade, garizi, frigani, makije, mediteranske šume i maslinjaci, ali i vlažna staništa, kao što su sezonski vlažne livade, tresetišta, močvare i vlažne livade u blizini morske obale, reka, jezera, a često se mogu naći i na različitim tipovima slatina (Delforge, 2006; Kretzschmar i sar., 2007; Kühn i sar., 2019).

Vrste roda *Anacamptis* su veoma slabi kompetitori većini zeljastih vrsta biljaka sa kojima žive na istom staništu, tako da pri promeni uslova životne sredine koje dovode do bržeg razvoja drugih biljaka brzo nestaju. Jedan od glavnih razloga drastičnog smanjenja areala vrsta ovog roda na području zapadne Evrope je napuštanje prakse tradicionalnog pašarenja što je dovelo do zarastanja livadskih ekosistema (Kull i Hutchings, 2006). Klijanci orhideja veoma slabo tolerišu zasenčavanje, tako da širenje vrsta koje su veće od njih (visoke trave, žbunje i drveće) dovodi do brzog nestanka ovih vrsta (Pridgeon i sar., 2012). Osim toga, mnoge vrste roda *Anacamptis* imaju listove u prizemnoj rozeti, koja se često nalazi uz samu površinu zemlje, te svako širenje okolne vegetacije dovodi do njihovog zasenčavanja.

Đubrenje pašnjaka ima isti efekat na nestanak ovih vrsta sa njihovih staništa. Povećanje nivoa neorganskog fosfora i azota u podlozi je za većinu orhideja toksično i dovodi, prvo do smanjenja broja cvetajućih biljaka, a zatim i do njihovog potpunog nestanka sa staništa (Silvertown i sar., 1994; Jacquemyn i sar., 2005; Hornemann i sar., 2012). Dodavanje organskih i neorganskih đubriva u podlogu omogućava brže širenje okolne vegetacije, što dodatno, pored toksičnog efekta, utiče na smanjenje broja jedinki orhideja usled njihovog zasenčavanja. Vrste vlažnih staništa nestaju pre svega zbog isušivanja sezonski vlažnih livada i močvara i njihovog pretvaranja u poljoprivredne ili građevinske površine (Jacquemyn i sar., 2005; Feldmann i Prat, 2011; Vogt-Schilb i sar., 2015). Nestankom su posebno pogođene vrste koje naseljavaju vlažne livade uz obale more jer su takva staništa prva na udaru prilikom izgradnje turističke infrastrukture.

Sa druge strane, kada su odgovarajući uslovi staništa, vrste ovoga roda imaju sposobnost formiranja velikih populacija (i po nekoliko hiljada jedinki). Vrste *A. laxiflora* i *A. palustris* brzo osvajaju napuštena polja u Mediteranu (Kretzschmar i sar., 2007; Pridgeon i sar., 2012), a za čitav niz vrsta (*A. pyramidalis*, *A. coriophora*, *A. laxiflora*, *A. morio* i *A. papilionacea*) je utvrđeno da brzo naseljavaju mesta na kojima je prethodno vršena ekstrakcija materijala iz podloge (peskare, glinokopi i rudnici) (Rewicz i sar., 2017) ili se javljaju na nekim tipovima antropogenih staništa (Löki i sar., 2015).

Vrste ovoga roda uglavnom imaju zimi zelene i funkcionalne listove. U jesen dolazi do formiranja rozete listova i oni ostaju fotosintetički aktivni sve do početka cvetanja, kada počinju polako da propadaju. Period nakon završetka cvetanja i formiranja semena biljke preživljavaju u vidu krtole. S obzirom da većina vrsta ovog roda živi na otvorenim staništima koja se odlikuju snažnim sezonskim promenama, a pre svega kraćim ili dužim periodom letnje suše i visoke temperature, ovakav životni ciklus predstavlja prilagođenost na uslove životne sredine. Svake godine dolazi do formiranja nove i propadanja stare krtole. Pri povoljnim uslovima životne sredine može doći do formiranja više od jedne krtole, što daje mogućnost za vegetativno razmnožavanje.

Broj biljaka koje cvetaju na jednom lokalitetu varira od godine do godine. Od ukupnog broja jedinki, obično cveta njih preko 40% (Wells i sar., 1998). Broj biljaka koje su cvetale, a zatim i formirale plodove je uvek manji od 50%, a najčešće manji i od 30%. Semena klijaju uglavnom u proleće, nakon čega dolazi do formiranja protokorma. Protokorm je izrazito mikotrofan. Vrste koje imaju brži razvoj formiraju prve korenove u toku jeseni, prvi list u toku

zime ili proleća, a zatim i krtolu pri bazi stabla. Prvo cvetanje se dešava četiri do pet godina nakon klijanja semena. Kod sporije rastućih vrsta, u zavisnosti od uslova staništa, potrebno je od jedne do tri godine za formiranje prvih listova i krtole. Ove vrste cvetaju prvi put tek nakon sedam ili osam godina nakon klijanja semena (Pridgeon i sar., 2012).

1.4.5. Biologija oprašivanja i hibridizacija taksona roda *Anacamptis* Rich.

U odnosu na biologiju oprašivanja, vrste roda *Anacamptis* mogu se podeliti na dve grupe vrsta: prva obuhvata vrste čiji cvetovi imaju manje ili veće količine nektara i mirišu (*A. coriophora* i *A. sancta*) i drugu grupu koja obuhvata sve ostale vrste čiji cvetovi ne poseduju nektar i nemaju miris (Dafni i Ivri, 1979). Druga grupa, koju čine vrste tzv. hranidbenih prevaranata, privlači polinatore imitirajući boju ili oblik cvetova onih vrsta biljaka koje produkuju nektar, a žive na istom staništu (Luca i sar., 2012). Ove vrste orhideja uglavnom oprašuju polinatori generalisti, te različite vrste orhideja ovoga roda mogu oprašivati iste polinarske vrste (Scopece i sar., 2007).

Kao rezultat nespecifične polinacije, mnoge vrste roda *Anacamptis* mogu hibridizovati međusobno, ali njihova biologija, posebnim mehanizmima, sprečava da se to dešava često (Cozzolino i sar., 1998). Hibridizacija je, u najvećem broju slučajeva, ograničena na F1 generaciju i sa malim brojem hibridnog potomstva (Scopece i sar., 2008). Genetičke i/ili etološke barijere, a pre svega unutrašnja postzigotska izolacija, sprečava čestu pojavu hibridizacije i introgresije i održava granice između vrsta (Scopece i sar., 2007, 2008; Pellegrino i sar., 2000).

U mnogim slučajevima, hibridne jedinke bivaju pronađene na mestima gde roditeljske vrste žive sintopički, ali je njihov broj uglavnom ograničen na svega nekoliko biljaka, što je potvrda efikasnosti izolacionih mehanizama. Pojava hibridnih rojeva je uočena u malom broju slučajeva (Dafni i Ivri, 1979; Arduino i sar., 1996). Mehanizam koji dovodi do toga da određeni par vrsta produkuje mali ili veliki broj hibridnih jedinki je nepoznat (Scacchi i sar., 1990). U slučajevima kada dolazi do formiranja hibridnih rojeva, velika većina hibridnih jedinki pokazuje morfološku intermedijarnost između roditelja, ali su kod nekih jedinki roditeljske osobine ispoljene u potpunosti (Dafni i Ivri, 1979).

1.4.6. Diverzitet i rasprostranjenje taksona roda *Anacamptis* Rich.

Rod *Anacamptis* obuhvata jedanaest vrsta sa velikim brojem opisanih podvrsta i drugih infraspecijskih taksona koji su vrlo različito tretirani od strane autora. Vrste ovoga roda naseljavaju područje Evrope, severne Afrike, jugozapadne i zapadne Azije. Na severu se javljaju do Hebrida i južnih delova Skandinavije, na zapadu do Atlantskog okeana, na jugu su zabeleženi na većini većih ostrva Sredozemnog mora i njegovih zaliva i na planinama i visoravnima severne Afrike, a na istoku naseljavaju područje Levanta i čitavo područje Azije sve do Balhaškog jezera na istoku Kazahstana (Kretschmar i sar., 2007; Pridgeon i sar., 2012; Kühn i sar., 2019).

Centri diverziteta roda *Anacamptis* su zapadni i istočni Mediteran. Na području zapadnog Mediterana, posebno se ističe po broju opisanih taksona područje od severozapadne Afrike preko velikih mediteranskih ostrva (Korzika, Sardinija i Balearska ostrva) do Pirinejskog poluostrva i mediteranskog dela Francuske. U istočnom Mediteranu je moguće izdvojiti dve oblasti koje se ističu bogatstvom taksona ovog roda – prva obuhvata područje južnog dela Balkanskog poluostrva, egejskog basena i zapadnog dela Male Azije (Antalija), a druga područje od bliskoistočne obale (Izrael, Sirija), preko istočnog dela Turske do Kavkaza i Kaspiskog jezera. Oba istočna centra diverziteta se odlikuju jedinstvenim taksonima u rang

vrste i podvrste koji ne žive u drugoj oblasti istočnog Mediterana (a ni zapadnog), ali i većim brojem zajedničkih vrsta.

1.4.7. Pregled taksona roda *Anacamptis* Rich. – morfološke karakteristike, ekologija, rasprostranjenje

U daljem tekstu dat je pregled taksona (vrsta i podvrsta) roda *Anacamptis*, sa njihovim morfološkim opisima, vremenom cvetanja, staništima, opštim rasprostranjenjem i rasprostranjenjem na Balkanu. Pregled svih ovih karakteristika, osim rasprostranjenja na Balkanskom poluostrvu, dat je prema relevantnim publikacijama za ispitivano područje (Delforge, 2006; Kretzschmar i sar., 2007; Kreutz, 2009; Dimopoulos i sar., 2013; Kühn i sar., 2019).

Prisustvo vrsta na Balkanu je prikazano na osnovu podataka iz nacionalnih flora, kritičkih lista, monografijama posvećih orhidejama za određeno geografsko područje, ili pak, u slučaju nepostojanja odgovarajućih nacionalnih publikacija (Bosna i Hercegovina, Crna Gora i Severna Makedonija) prema florističkim radovima koji se smatraju relevantnim za područje ovih država. Ukoliko je, u nekoj od navedenih publikacija, za neku vrstu dat i infraspecijski oblik kao prisutan na području Balkana, a koji je prema savremenim shvatanjima vrsta i roda *Anacamptis*, sinonimiziran sa tipičnim oblikom vrste, tada je takva informacija data u vidu napomene.

Anacamptis* sect. *Anacamptis

***Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., De Orchid. Eur.: 33 (1817)**

Bas.: *Orchis pyramidalis* L., Sp. Pl.: 940 (1753)

Syn.: *A. brachystachys* (d'Urv.) Nyman, *A. pyramidalis* var. *brachystachys* (d'Urv.) Boiss., *A. pyramidalis* var. *cerigensis* P. Delforge, *A. pyramidalis* var. *nivea* P. Delforge, *A. pyramidalis* var. *sanguinea* (Druce) Kreutz, *A. pyramidalis* var. *serotina* (H. Presser) Kreutz, *A. pyramidalis* var. *tanayensis* Chenevard, *A. pyramidalis* var. *urvilleana* (Sommier & Gatto) Kreutz, *A. urvilleana* Sommier & Gatto



Slika 1. *A. pyramidalis* – Skrobnica, Srbija (B. Bokić)

Opis taksona: Vitka biljka, visine od 20 do 60 (-80) cm, sa četiri do dvanaest listova. Donji listovi su linearno-lancetasti, ušiljeni, od 8 do 25 cm dužine i od 0,7 do 2 cm širine. Gornji listovi nalikuju braktejama. Brakteje su često ljubičasto obojene i duže od plodnika. Cvast je gusta (Sl. 1), u početku je piramidalna, a zatim jajasta do izduženo valjkasta, dužine od 3 do

12 cm. Cvetovi su mali, različito obojeni – roze, blede ili tamno ljubičasti, retko su beli ili crveni. Sepali i petali su ovalno-lancetasti i ušiljeni. Bočni sepali su ispruženi horizontalno i dugački od 4 do 8 mm. Dorzalni sepal je priljubljen sa petalima u labavu kacigu i dužine od 3,5 do 6 mm. Labelum je trorežnjevito ili veoma retko ceo, od 6 do 9 mm dužine, sa dva izražena, gotovo paralelno postavljena grebena pri bazi, na ulazu u ostrugu. Režnjevi labeluma su gotovo jednaki, duguljasti do jajasti, pri čemu je srednji režanj nešto duži, a često i uža od bočnih. Ostruga je dugačka i tanka, gotovo končasta, zakrivljena na dole, dužine od 10 do 16 mm. Vreme cvetanja: (III-) IV-VII.

Stanište: uglavnom otvorena, osunčana do delimično zasenčena mesta, na (obično) suvim krečnjačkim supstratima. Niske zeljaste zajednice, garizi, otvorena mesta u žbunjacima i šumama, do 2000 (-2300) m n.v.

Opšte rasprostranjenje: vrsta je mediteransko-atlantskog rasprostranjenja; od Maroka na jugu do Škotske, Gotlanda, Estonije i Baltičkih ostrva na severu, na istoku do Kaspijskog jezera i severnog Irana.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: Slovenija (Martinčič i sar., 1999; Jogan i sar., 2001; Dolinar, 2015), Hrvatska (Nikolić, 2015), Bosna i Hercegovina (Beck, 1890; Malý, 1933), Crna Gora (Rohlena, 1942), Srbija (Đorđević i sar., 2018), Albanija (Barina i sar., 2017), Severna Makedonija (Bornmüller, 1928; Soška, 1938-1939), Grčka (Dimopoulos i sar., 2013) i Bugarska (Стоянов, 1964; Assyov i sar., 2012).

Napomena: Delfordž (Delforge, 2006) navodi oblik „*brachystachys*“ za područje Mediterana, prevashodno istočnog, pa time i Balkanskog poluostrva. U pitanju je oblik koji ima gotovo loptaste, prilično rastresite cvasti i svetle cvetove. Za područje Crne Gore Rohlena (Rohlena, 1942), navodi ovaj takson u rangu podvrste (subsp. *brachystachys* (Urv.) Hay.) i tipičan oblik (subsp. *eupyrimalis* Hay.). Za područje Istre, Rotenštajner (Wolfram i Jakely, 2014; Rottensteiner i sar., 2018) navodi dve podvrste vrste *A. pyramidalis* – subsp. *pyramidalis* i subsp. *serotina* Presser. Podvrsta *serotina* je oblik sa cvastima sferičnog oblika (tipičan oblik je sa konusnim do jajastim cvastima), svetlorozim cvetovima (tipičan oblik ima roze cvetove), srednjim režnjem labeluma koji je malo duži od bočnih (kod tipičnog oblika je kraći ili iste dužine kao bočni) i vremenom cvetanja od juna do jula (kod tipične podvrste je od aprila do juna). Delfordž (Delforge, 2006) takođe navodi i var. *nivea* P. Delforge koji se odlikuje čisto belim cvetovima, redukovanih bazalnih grebena i veoma kratkom ostrugom, za područje Grčke i Dalmacije. Prema drugim autorima (Kretzschmar i sar., 2007; Dimopoulos i sar., 2013, 2016; Kühn i sar., 2019), svi infraspecijiski oblici opisani na području širokog areala ove vrste predstavljaju rezultat ekološke varijabilnosti i nemaju nikakav taksonomski i evolucionarni značaj.

***Anacamptis* sect. *Boryae* H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., *Orchid Gen. Anacamptis Orchis Neotinea* ed. 2: 60 (2007)**

***Anacamptis boryi* (Rchb. f.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase in *Lindleyana* 12(3): 120 (1997)**

Bas.: *Orchis boryi* Rchb. f., *Icon. Fl. Germ. Helv.* 13-14: 19 (1851)

Syn.: *Herorchis boryi* (Rchb. f.) D. Tyteca & E. Klein, *Orchis quadripunctata* var. *boryi* (Rchb. f.) Nyman, *O. morio* subsp. *boryi* (Rchb.f.) Soó

Opis taksona: Biljka je visoka od 10 do 35 (-45) cm. Prizemna rozeta je građena od četiri do devet listova koji su dugački od 5 do 11 cm, a široki 1-3,5 cm. Na stablu se nalaze još dva do tri lista koji su manji i obuhvataju stablo. Brakteje su membranozne i takođe, obuhvataju stablo.

Donje brakteje su dugačke koliko i plodnik. Cvast je prilično kratka i rastresita, sa pet do dvadeset cvetova koji se otvaraju od vrha cvasti na dole. Sepali i petali su tamni, crvenkastolila do ljubičaste boje, retko roze ili beli, međusobno razmaknuti te formiraju otvorenu kacigu. Sa unutrašnje strane su sa zelenim nervima, a sa spoljašnje strane tamno purpurno-zeleni. Bočni sepali su dugački od 6 do 10 mm, a široki od 3 do 6 mm. Dorzalni sepal i petali su gotovo jednaki, dužine od 4 do 7,5 mm. Labelum je trorežnjevito do gotovo ceo, dužine od 7 do 10 mm i širine od 9 do 12 mm. Baza labeluma je užljebljena, centar je ravan, beličast do ružičast i markiran sa dva reda sa po dve do četiri ljubičaste tačke ili je retko bez tačaka. Srednji režanj je širok i nešto duži od bočnih reznjeva i slabo usečen. Ostruga je tanka i izdužena, cilindrična, horizontalna do blago spuštena na dole, dužine od 12 do 18 mm, manje-više dugačka kao plodnik i sužena ka vrhu. Vreme cvetanja: IV-V.

Stanište: otvorena, osunčana do delimično zasenčena mesta, na vlažnim do suvim krečnjačkim ili škriljastim supstratima. Niske zeljaste zajednice, garig, makija, otvorene šume, do 1400 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: endemit Grčke: istočnoegejska ostrva, Kikladi, Krit, Peloponez, južna Grčka (*Sterea Ellas*) i zapadnoegejska ostrva.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: takson je prisutan samo na području Grčke (Dimopoulos i sar., 2013).

***Anacamptis israelitica* (H. Baumann & Dafni) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase in Lindleyana 12(3): 120 (1997)**

Bas.: *Orchis israelitica* H. Baumann & Dafni in Mitt. Arbeitskreis Heimische Orchid. Baden-Württemberg 11(4): 261 (1979)

Syn.: *Herorchis israelitica* (H. Baumann & Dafni) D. Tyteca & E. Klein

Opis taksona: Biljka visine od 10 do 25 (-35) cm, sa tri do šest listova, dužine od 5 do 12 cm, a širine od 1,5 do 3 cm koji formiraju prizemnu rozetu. Na stablu su jedan ili dva lista, manji su i obuhvataju ga. Brakteje su ružičaste do zelenkaste, duge oko 2/3 dužine plodnika. Cvast je gotovo rastresita, sa pet do dvadeset cvetova koji se otvaraju od vrha cvasti na dole. Sepali i petali su svetli, beličasti do ružičasti ili lila boje, u sredini bledo zeleni, formiraju otvorenu kacigu. Bočni sepali su ovalno-zaokrugljeni, dužine od 6 do 8 mm i širine od 3 do 4,5 mm. Labelum je beličasto-ružičast do bledo roze, trorežnjevito i ispupčen, dužine od 5 do 8 mm i širine od 7 do 10 mm. Centar labeluma je beličast, sa dva reda sa po jednom do tri velike tamno purpurne tačke. Bočni reznjevi labeluma su manji i koso odsečeni. Srednji režanj je nejasno dvorežnjevito i jasno duži od bočnih. Ostruga je dugačka od 11 do 13 mm. Vreme cvetanja: I-III (-IV).

Stanište: otvorena, osunčana mesta do delimično zasenčena, na suvim krečnjačkim supstratima. Livade, žbunjaci, otvoreni garizi, otvorene mešovite šume hrasta (*Q. calliprinos*) i bora, od 400 do 800 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: endemit severnog Izraela. Poznat sa nekoliko lokaliteta Gornje i Donje Galileje.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: takson nije prisutan na Balkanskom poluostrvu.

***Anacamptis* sect. *Coriophorae* (Parl.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., *Orchid Gen. Anacamptis Orchis Neotinea* ed. 2: 71 (2007)**

Bas.: *Orchis* sect. *Coriophorae* Parl., Fl. Ital. 3: 468 (1860)

***Anacamptis coriophora* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase in *Lindleyana* 12(3): 120 (1997)**

Bas.: *Orchis coriophora* L., Sp. Pl.: 940 (1753)

Anacamptis coriophora* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *coriophora

Syn.: *Anteriorchis coriophora* (L.) E. Klein & Strack, *A. coriophora* var. *carpetana* (Willk.) P. Delforge, *A. coriophora* var. *martrinii* (Timb.-Lagr.) P. Delforge, *Orchis cimicina* Crantz, *O. coreosmus* St. Lag., *O. coriophora* subsp. *martrinii* (Timb.-Lagr.) Nyman, *O. coriophora* subsp. *nervulosa* (Sakalo) Soó, *O. martrinii* Timb.-Lagr., *O. nervulosa* Sakalo



Slika 2. *A. coriophora* subsp. *coriophora* – Hajdukovo, Srbija (B. Radak)

Opis taksona: Biljka je visoka od 15 do 40 (-60) cm, stablo je robusno, bledo zeleno (Sl. 2). Listovi su često raspoređeni celom dužinom stabla, prizemnih listova je od četiri do deset, oni su linearno-lancetasti, slabo užljebljeni, dužine od 5 do 15 (-20) cm, a širine od 1 do 4 cm. Listova na stablu je od dva do šest, manji su i obuhvataju ga, gornji su nalik braktejama. Brakteje su membranozne, zelene boje sa nijansama crvene, duže od plodnika. Cvast je gusta, jajasta do cilindrična, dužine do 8 (-15) cm. Cvetova je do 40, boja je varijabilna – maslinasto zeleni do tamno crveni, neprijatnog su mirisa. Sepali su jajasto ušiljeni, do 7 mm dužine i do 3 mm širine. Petali su linearno-lancetasti, dužine od 4 do 6 mm. Dorzalni sepal je manje-više ušiljen. Labelum je debeo, trorežnjevito, dužine od 5 do 8 (-10) mm i do 6 mm širine, užljebljene baze i ispupčenog i naglo prelomljenog centra na dole, sa crvenim do braonkastim papiloznim tačkama. Bočni režnjevi su gotovo romboidalni, koso ušiljeni i neravnomerno nazubljeni. Srednji režanj je izdužen, ceo, nešto duži od bočnih režnjeva, okrenut na dole i unazad. Ostruga je konična, dužine od 4 do 8 mm, spuštена je na dole, obično je kraća od labeluma, sužena je na vrhu i produkuje nektar. Vreme cvetanja: IV-VII.

Stanište: uglavnom otvorena staništa, na vlažnim, slabo kiselim do slabo alkalnim, glineno-krečnjačkim supstratima. Livadske zajednice nastale sukcesijom močvarnih livada i tresetišta, močvarna vresišta, kamenita mesta, isprane padine, šumski rubovi podložni plavljenju, do 2500 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: Srednja (severno do Nemačke i Belorusije) i južna Evropa, do Kaspijskog jezera na istoku i severozapadne Afrike na jugu.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: Slovenija (Martinčić i sar., 1999; Jogan i sar., 2001; Dolinar, 2015), Hrvatska (Nikolić, 2015), Bosna i Hercegovina (Beck, 1890, 1903), Crna Gora (Rohlena, 1942), Srbija (Đorđević i sar., 2018), Albanija (Barina i sar., 2017), Severna Makedonija (Bornmüller, 1928; Soška, 1933), Grčka (Dimopoulos i sar., 2013) i Bugarska (Стоянов, 1964; Assyov i sar., 2012).

***Anacamptis coriophora* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *fragrans* (Pollini) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase in *Lindleyana* 12(3): 120 (1997)**

Bas.: *Orchis fragrans* Pollini, Elem. Bot. 2: 155 (1811)

Syn.: *Anacamptis fragrans* (Pollini) R. M. Bateman, *Anteriorchis coriophora* subsp. *fragrans* (Pollini) Jacquet, *A. fragrans* (Pollini) Szlach., *Orchis coriophora* subsp. *fragrans* (Pollini) K. Richt., *O. coriophora* var. *fragrans* (Pollini) Boiss.

Opis vrste: generalno viša i gracilnija od tipične podvrste, visoka od 10 do 50 cm. Stablo često ima manji broj listova od tipične podvrste. Cvast je uža u odnosu na tipičnu podvrstu, sa do 100 cvetova. Boja cvetova je veoma varijabilna, ali je uglavnom svetla. Cvetovi su prijatnog mirisa vanile. Kaciga je duža i više ušiljena u odnosu na tipičnu podvrstu. Labelum je uži, najmanje dugačak koliko i širok. Srednji reznaj labeluma je jasno duži od bočnih reznjeva i manje zakrivljen unazad. Bočni reznjevi su povijeni. Ostruga je obično iste dužine kao i labelum i u njoj se produkuje nektar. Vreme cvetanja: III-VI.

Stanište: uglavnom otvorena staništa, često na suvim, krečnjačkim supstratima, ponekad se javlja i na zaslanjenim podlogama. Niske, siromašne zeljaste zajednice, garig, žbunjaci, otvorene šume, do 1100 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: Mediteran; na jugu od severozapadne Afrike do Bretanje na severu, na istoku do južne Ukrajine, Azerbejdžana i severozapadnog Irana.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: Slovenija (Martinčić i sar., 1999; Jogan i sar., 2001; Dolinar, 2015), Hrvatska (Nikolić, 2015), Bosna i Hercegovina (Beck, 1887, 1890, 1903; Malý, 1928), Crna Gora (Rohlena, 1942), Albanija (Barina i sar., 2017), Grčka (Dimopoulos i sar., 2013) i Bugarska (Стоянов, 1964).

Napomena: podvrste vrste *A. coriophora* su morfološki slične, ali su ekološki dobro definisane i različite. Obe podvrste se javljaju na području Balkana sa nejasnim granicama areala koji se preklapaju.

***Anacamptis sancta* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase in *Lindleyana* 12(3): 120 (1997)**

Bas.: *Orchis sancta* L., Syst. Nat. ed. 10, 2: 1242 (1759)

Syn.: *Anteriorchis sancta* (L.) E. Klein & Strack, *Orchis coriophora* subsp. *sancta* (L.) Hayek, *O. coriophora* var. *sancta* (L.) Rehb. f.

Opis taksona: Biljka je visine od 15 do 50 cm, sa pet do petnaest linearno-lancetastih, slabo užljebljenih prizemnih listova, dužine od 4 do 12 cm i širine od 0,8 do 1,5 cm. Na stablu je obično tri do šest listova koji su manji od bazalnih i delom obuhvataju stablo. Gornji listovi liče na brakteje. Brakteje su membranozne, svetlije i duže od plodnika. Cvast je gotovo rastresita, cilindrična, dužine od 6 do 11 cm sa do 30 cvetova. Cvetovi su prilično veliki, roze, purpurni ili svetlo crveno obojeni i slabog mirisa. Kaciga je izdužena, veoma ušiljena i savijena

ka labelumu, dužine od 9 do 15 mm. Sepali su uski, ovalno-ušiljeni, asimetrični. Petali su linearno-lancetasti, dužine od 8 do 13 mm. Labelum je bez šara, trorežnjeviti, dužine od 8 do 15 mm, a širine od 3,5 do 6 mm, pri bazi je užljebljen, sa dva grebena koji okviruju ulazak u ostrugu. Bočni režnjevi su romboidni, široki, jasno nazubljeni. Srednji režanj je izduženo-lancetast, ceo, unapred zakrivljen do opružen. Ostruga je konična, dužine od 6 do 10 mm, povijena na dole i unapred, kraća od plodnika. Vreme cvetanja: IV-VI (-VII).

Stanište: otvorena, osunčana mesta do delimično zasenčena, na suvim, krečnjačkim supstratima. Efemerno vlažna staništa, niske, siromašne zeljaste zajednice, garig, žbunjaci, otvorene borove šume, do 900 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: istočni Mediteran; istočno od Egejskih ostrva i Krita do obale zapadne i južne Turske, Liban, Palestina i Izrael.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: takson prisutan samo na području Grčke – egejska ostrva (istočna, severna i zapadna), Kikladi, Krit i Peloponez (Dimopoulos i sar., 2013).

Anacamptis sect. *Laxiflorae* (Soó & G. Keller) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., Orchid Gen. Anacamptis Orchis Neotinea ed. 2: 89 (2007)

Bas.: *Orchis* subsect. *Laxiflorae* Soó & G. Keller in Keller & Soó, Monogr. Iconogr. Orchid. Eur. 2: 131 (1932)

***Anacamptis laxiflora* (Lam.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase in Lindleyana 12(3): 120 (1997)**

Bas.: *Orchis laxiflora* Lam., Fl. France 3: 504 (1779)

Anacamptis laxiflora* (Lam.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *laxiflora

Syn.: *Orchis laxiflora* subsp. *ensifolia* (Vill.) Asch. & Graebn., *O. palustris* subsp. *laxiflora* (Lam.) Batt., *O. ensifolia* Vill., *O. mediterranea* Ten., *Paludorchis laxiflora* (Lam.) P. Delforge

Opis taksona: Biljka je visoka od 20 do 60 cm, a ponekad i više. Stablo je pri vrhu poprskano ljubičasto. Listova je od tri do osam, raspoređeni su duž stabla i obavijaju ga, dužine od 7 do 15 cm, a širine od 1 do 2,5 cm, linearno-lancetasti, užljebljeni i ušiljeni. Gornji listovi su brakteoliki. Brakteje su listolike, ljubičasto-purpurno nijansirane na vrhu, manje-više iste dužine kao i plodnik. Cvast je izdužena, rastresita, gotovo cilindrična, duga do 25 cm, često i duža, sa do 30 tamno ljubičasto-purpurnih, retko ružičasti cvetova. Sepali su ovalni, dužine od 7 do 14 mm, a širine od 3 do 6 mm. Bočni sepali su uspravni, povijeni unazad i dodiruju se. Dorzalni sepal je gotovo uspravan ili formira kacigu sa petalima, dužine od 6 do 9 mm, a širine od 3 do 5 mm. Labelum je plitko trorežnjeviti, znatno širi nego duži, dužine od 8 do 12 mm, a širine od 12 do 18 mm. Centar labeluma je svetao, bez šara ili veoma retko sa veoma svetlim mrljama, oštro savijen longitudinalno. Bočni režnjevi su široko zaobljeni, vrhovima se dodiruju ispod labeluma, ljubičasto-purpurni. Srednji režanj je znatno kraći od bočnih, odsečen, a ponekad i gotovo odsutan. Ostruga je prava do veoma slabo zakrivljena na gore, dužine od 10 do 19 mm, često dvorežnjevita na vrhu, manje-više iste dužine kao i plodnik. Vreme cvetanja: (III-) IV-VII.

Stanište: otvorena staništa, na vlažnim, alkalnim (krečnjačkim) do slabo kiselim supstratima. Sezonski vlažne livade (Sl. 3), zamočvarene livade, obalske močvare, padine sa izvorima, obale potoka, na mestima izlivanja reka, do 1600 m n.v.

Distribucija: takson je mediteransko-atlantskog rasprostranjenja; severozapadno do Kanalskih ostrva, istočno do Kipra, Turske (Anatolije) i Krima.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: Slovenija (Martinčić i sar., 1999; Jogan i sar., 2001; Dolinar, 2015), Hrvatska (Nikolić, 2015), Bosna i Hercegovina (Beck, 1903), Crna Gora (Rohlina, 1942), Srbija (Đorđević i sar., 2018; Niketić i sar., 2018), Albanija (Barina i sar., 2017), Severna Makedonija (Degen i Dörfler, 1897; Bornmüller, 1928), Grčka (Dimopoulos i sar., 2013) i Bugarska (Стоянов, 1964; Assyov i sar., 2012).



Slika 3. *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* – vlažne livade u okolini sela Nesalce, Srbija (B. Radak)

***Anacamptis laxiflora* (Lam.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *dielsiana* (Soó) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., *Orchid Gen. Anacamptis Orchis Neotinea* ed. 2: 98 (2007)**

Bas.: *Orchis laxiflora* Lam. subsp. *dielsiana* Soó in Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 9: 910 (1926)

Syn.: *Orchis palustris* subsp. *pseudolaxiflora* (Czerniak.) H. Baumann & R Lorenz, *O. pseudolaxiflora* Czerniak., *Paludorchis pseudolaxiflora* (Czerniak.) P. Delforge

Opis taksona: Biljka visine od 30 do 105 cm, sa tri do sedam listova. Listovi su dugački od 10 do 22 cm, a široki od 1,2 do 2,5 cm, užljebljeni i ušiljeni. Brakteje nalikuju na vegetativne listove i manje-više su jednake dužine kao i plodnik. Cvast je izdužena, gotovo cilindrična i rastresita, duga od 7 do 50 cm. U cvastima je od (13-) 20 do 60 cvetova svetlo do tamno ljubičaste boje. Sepali su ovalni, dužine od 7 do 12 mm, a širine od 3,5 do 5 mm. Bočni sepali su ispruženi i upravljani napred. Dorzalni sepal je gotovo uspravan, formira sa petalima kacigu. Labelum je prilično varijabilan, nejasno do jasno trorežnjevit, dužine od 8 do 18 mm i širine od 10 do 19 mm. Baza labeluma je beličasta, centar je ispupčen, svetao, obeležen svetlim crticama. Bočni režnjevi su široko zaokrugljeni, ispruženi i povijeni ka napred. Srednji režanj je nejasno dvorežnjevit, talasast i nešto duži od bočnih. Ostruga je tanka, dugačka, cilindrična, prava do slabo zakrivljena na gore, duga od 7 do 19 mm. Vreme cvetanja: III-VII.

Stanište: otvorena staništa na vlažnim, baznim do slabo kiselim supstratima. Vlažne i zamočvarene livade, močvare, obale potoka, vlažni planinski kanali, od 700 do 2300 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: istočni submediteran i zapadna Azija; istočno od centralne Anatolije do Avganistana na zapadu i Jemena na jugu.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: takson nije prisutan na Balkanskom poluostrvu.

***Anacamptis laxiflora* (Lam.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *dinsmorei* (Schltr.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., *Orchid Gen. Anacamptis Orchis Neotinea* ed. 2: 101 (2007)**

Bas.: *Orchis laxiflora* Lam. var. *dinsmorei* Schltr. in Keller & Schltr., Monogr. Iconogr. Orchid. Eur. 1: 191 (1927)

Syn.: *Orchis dinsmorei* (Schltr.) H. Baumann & Dafni, *O. elegans* var. *dinsmorei* (Schltr.) H. I. Schäf., *O. laxiflora* subsp. *dinsmorei* (Schltr.) Kreutz, *Paludorchis dinsmorei* (Schltr.) P. Delforge

Opis taksona: Biljka visine od 45 do 70 cm, sa pet do osam listova, dužine od 10 do 27 cm, a širine od 1,5 do 3 cm. Cvast je rastresita, ali gušća u odnosu na tipičnu podvrstu, dužine od 10 do 28 cm, sa 15 do 60 ljubičasto-purpurnih cvetova. Sepali su ovalni, dužine od 9 do 11 mm i širine od 4 do 5 mm. Bočni sepali su uspravni. Labelum je trorežnjevito, ispupčeno, dužine od 6 do 8 mm i širine od 9 do 13 mm. Baza labeluma je beličasta ili veoma svetla, sa nekoliko ljubičastih tačaka ili crtica, centar i margine su tamni i jako obojeni. Bočni režnjevi su trouglasto-zaokrugljeni do široko kukasti, manje-više savijeni na dole ispod labeluma. Srednji režanj je znatno kraći od bočnih režnjeva, usečen, a ponekad gotovo odsutan. Ostruga je prava ili slabo zakrivljena na gore, debela, konična, duga od 9 do 13 mm. Vreme cvetanja: (II-) III-IV (-V).

Stanište: otvorena staništa, na vlažnim, alkalnim do slabo kiselim supstratima. Vlažne i zamočvarene livade, močvare, obale potoka, sezonski vlažni kanali, na mestima izlivanja reka, do 1000 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: istočni Mediteran; od Izraela na jugu do Cilicije na severu (Anatolija, južna Turska).

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: takson nije prisutan na Balkanskom poluostrvu.

***Anacamptis palustris* (Jacq.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase 1997 in Lindleyana 12(3): 120 (1997)**

Bas.: *Orchis palustris* Jacq., Collectanea 1: 75 (1787)

Anacamptis palustris* (Jacq.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *palustris

Syn.: *Orchis laxiflora* subsp. *palustris* (Jacq.) Bonnier & Layens, *O. laxiflora* var. *mediterranea* (Guss.) D. Rivera & Lopés Véles, *O. laxiflora* var. *palustris* (Jacq.) Mérat, *O. palustris* subsp. *mediterranea* (Guss.) Malag., *O. palustris* var. *mediterranea* (Guss.) Schltr., *O. mediterranea* Guss., *Paludorchis palustris* (Jacq.) P. Delforge

Opis taksona: Biljka visine od 20 do 70 (-120) cm, sa tri do pet listova raspoređenih duž stabla. Stablo je zeleno, preliveno crveno-ljubičasto idući ka gore, pogotovo u regionu cvasti. Listovi obuhvataju stablo, linearno-lancetasti, užljebljeni, dugi od 7 do 17 (-30) cm, a širine od 1 do 2,5 (-3,5) cm. Gornji listovi liče na brakteje. Brakteje su listolike, crvenkaste, manje-više iste dužine kao plodnik, oko 16 mm, a širine oko 5 mm. Cvast je izdužena, gusta do gotovo rastresita, cilindrična, dužine od 15 do 36 cm (Sl. 4). Cvetovi su roze ili svetlo purpurni do tamno purpurnocrveni. Obično ih ima od četiri do šesnaest, ali ih može biti i više od 30. Bočni sepali su ovalni, izduženi, dužine od 7 do 12 mm, a širine od 3 do 5,5 mm. Petali formiraju kacigu sa dorzalnim sepalom. Labelum je jasno trorežnjevito, široko objajasto do obsrcato, dužine od 9 do 15 mm, a širine od 9 do 20 mm. Baza labeluma je beličasta, skupljena u dva manja grebena, koji su odvojeni širokim žljebom. Centar labeluma je ispupčeno, svetlo, gusto prekriven purpurnim crticama i tačkama. Bočni režnjevi su zaokrugljeni i manje-više ispruženi. Srednji režanj je nešto duži od bočnih, široko je zaokrugljen i usečen na dva manja režnja. Ostruga je duga od 10 do 18 mm, manje-više koliko i plodnik, prilično je široka, cilindrična sa zaokrugljenim vrhom, prava ili slabo zakrivljena. Vreme cvetanja: IV-VII.

Staništa: otvorena, osunčana mesta do delimično zasenčena, na vlažnim, bazičnim podlogama, ponekad na zaslanjenim supstratima. Krečnjačke nakupine na dinama, vlažne kontinentalne livade, močvare, kao i sva vlažna staništa u obalskim područjima mora i jezera, do 1800 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: takson je euro-mediteranskog rasprostranjenja; na severu do Lamanša i Gotlanda (Švedska), južno do Andaluzije (Španija) i severnog Tunisa, a istočno do najmanje centralne Anadolije. Areal ovog taksona je slabo poznat zbog mešanja sa blisko srodnim i morfološki sličnim taksonima.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: Slovenija (Martinčič i sar., 1999; Jogan i sar., 2001; Dolinar, 2015), Hrvatska (Nikolić, 2015), Bosna i Hercegovina (Beck, 1903; Malý, 1928), Crna Gora (Rohlena, 1942), Srbija (Đorđević i sar., 2018) i Grčka (Dimopoulos i sar., 2013).



Slika 4. *A. palustris* subsp. *palustris* – Ludaško jezero, Srbija (B. Radak)

***Anacamptis palustris* (Jacq.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *elegans* (Heuff.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase 1997 in Lindleyana 12(3): 120 (1997)**

Bas.: *Orchis elegans* Heuff. in Flora 18: 250 (1835)

Syn.: *Orchis laxiflora* subsp. *elegans* (Heuffel) Soó, *O. laxiflora* var. *elegans* (Heuffel) Asch. & Graebn., *O. palustris* subsp. *elegans* (Heuffel) Nyárády, *O. palustris* var. *elegans* (Heuff.) Nyman, *Paludorchis palustris* var. *elegans* (Heuff.) P. Delforge

Opis taksona: Biljka visine od 50 do 80 cm, listovi dužine od 10 do 25 cm, a širine od 1,5 do 3 (-4) cm. Stablo je, u delu gde se razvija cvast, naglašeno tamno crveno, a isto i brakteje. Brakteje su duže od plodnika. Cvetovi su uglavnom tamniji nego kod tipične podvrste. Sepali su nešto kraći i više ušiljeni. Labelum je gotovo ceo ili nejasno trorežnjevito, oblika kapi vode (Sl. 5), dužine od 9 do 13 mm, a širine od 8 do 15 mm. Centar labeluma je manje istačkan, a bočni režnjevi su uži, u odnosu na tipičnu podvrstu. Srednji režanj je obično kraći ili dugačak kao ili nešto duži od bočnih režnjeva. Ostruga je gotovo cilindrična, povijena na gore, nešto sužena pri vrhu, duga od 12 do 18 mm. Vreme cvetanja: IV-VI.

Stanište: otvorena staništa, na vlažnim, bazičnim zemljištima, ponekad na zaslanjenim supstratima. Sezonski vlažne udoline u karstu, krečnjačke nakupine na dinama, zamočvarene livade u blizini jezera i reka, močvare, sezonski vlažne livade u blizini morskih obala, do 1800 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: areal je slabo poznat zbog mešanja sa blisko srodnim i morfološki sličnim taksonima. Balkan, na severu do Slovačke, Ukrajine i jugozapadne Rusije i od Grčke, preko nekih ostrva istočnog Egejskog basena, Turske i Kipra do Irana i severoistočne Saudijske Arabije.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: Hrvatska (Nikolić, 2015), Bosna i Hercegovina (Beck, 1903), Srbija (Đorđević i sar., 2018), Albanija (Rakaj i sar., 2013), Grčka (Dimopoulos i sar., 2013) i Bugarska (Стоянов, 1964; Assyov i sar., 2012).

Napomena: areali dve podvrste taksona *A. palustris* (subsp. *elegans* i subsp. *palustris*), susstiču se na području Balkanskog poluostrva i južnih delova Panonske nizije, te je do sada ostao nejasan taksonomski status mnogih populacija ove vrste na pomenutom području (Boža i sar., 1988; Delforge, 2006; Kretschmar i sar., 2007).



Slika 5. *A. palustris* subsp. *elegans* – Ležimir, Srbija (B. Radak)

***Anacamptis palustris* (Jacq.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *robusta* (T. Stephenson) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase in Lindleyana 12(3): 120 (1997)**

Bas.: *Orchis palustris* Jacq. var. *robusta* T. Stephenson in J. Bot. 69: 179 (1931)

Syn.: *Anacamptis robusta* (T. Stephenson) R. M. Bateman, *Orchis laxiflora* subsp. *robusta* (T. Stephenson) Sundermann, *O. palustris* subsp. *robusta* (T. Stephenson) Kreutz, *O. robusta* (T. Stephenson) Gözl & H. R. Reinhard, *Paludorchis robusta* (T. Stephenson) P. Delforge

Opis taksona: Biljka je robusnija od tipične podvrste, do 90 cm visine. Listovi su veći, do 30 cm dužine i 4,5 cm širine. Brakteje su duže od plodnika. Cvasti su šire nego kod tipične podvrste. Cvetovi su veliki, svetlo roze do purpurnocrveni. Labelum je jasno trorežnjevit, dužine od 13 do 20 mm i širine od 16 do 23 mm. Gusto je prekriven lila ili blede purpurnim tačkama i crticama, a centar labeluma je bleđ. Srednji režanj je usečen i nešto duži od bočnih režnjeva. Ostruga je duga od 9 do 14 mm, konična, prava do blago zakrivljena na dole. Vreme cvetanja: III-IV (-V).

Stanište: otvorena staništa, na vlažnim, bazičnim, a ponekad i na zaslanjenim supstratima. Zamočvarene livade, obalske močvare, do 200 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: Majorka i severni Alžir.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: takson nije prisutan na Balkanskom poluostrvu.

***Anacamptis* sect. *Moriones* (Parl.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. 2007, *Orchid Gen. Anacamptis Orchis Neotinea* ed. 2: 115 (2007)**

Bas.: *Orchis* sect. *Moriones* (Rchb. f.) Parl., *Fl. Ital.* 3: 463 (1860)

***Anacamptis morio* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase in *Lindleyana* 12(3): 120 (1997)**

Bas.: *Orchis morio* L., *Sp. Pl.*: 940 (1753)

Anacamptis morio* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *morio

Sinonim: *Herorchis morio* (L.) D. Tyteca & E. Klein



Slika 6. *A. morio* subsp. *morio* – Karavukovo, Srbija (B. Bokić)

Opis taksona: Biljka visine od 10 do 50 cm. Stablo je sa pet do deset bazalnih listova koji su usko do široko lancetasti, ušiljeni do tupi, dužine od 2,5 do 11 (-15) cm, a širine od 0,5 do 2 cm. Na stablu su još dva do četiri manja lista koji obuhvataju stablo velikim delom svoje dužine. Brakteje su membranozne, purpurne i nešto duže od plodnika. Cvast je gotovo cilindrična, sa 15 do 20 (-25) cvetova (Sl. 6). Boja cvetova je veoma varijabilna i može biti od bele do purpurne. Bočni sepali su jajasto duguljasti, asimetrični, dužine od 7,5 do 11 mm, a širine od 3,5 do 6 mm. Dorzalni sepal i petali gotovo su jednaki, od 6 do 8,5 mm dužine. Svi listići su, sa svoje unutrašnje strane, intezivno zeleno obojeni duž nerava. Labelum je više od 1,5 puta širi nego duži. Plitko je trorežnjevito, dužine od 6,5 do 10 mm, a širine od 12 do 18 mm, često je bubrežastog oblika, centar je svetao i gusto ljubičasto-purpurno istačkan. Bočni režnjeviti su široko zaokrugljeni, tupo nazubljeni i savijeni na dole. Srednji režanj je duži od bočnih i usečen na dva manja režnja. Ostruga je oblika buzdovana, nešto kraća od labeluma, dužine od 9 do 14 mm, horizontalna do povijena na gore, proširena ka vrhu, a vrh je zaravnjen ili dvorežnjevito. Vreme cvetanja: III-VI.

Stanište: uglavnom na otvorenim staništima, prevashodno na baznim, glinastim zemljištima. Suve do sezonski vlažne livade, niski siromašni pašnjaci, obodi šuma, otvorene šume, do 2000 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: takson je euro-mediteranskog rasprostranjenja; na severu do Škotske i juga Norveške i Estonije, jugoistočno do severnog Balkana i istočno do Ukrajine. Južne granice areala slabo su poznate zbog mešanja sa drugim podvrstama.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: Slovenija (Martinčič i sar., 1999; Jogan i sar., 2001; Dolinar, 2015), Hrvatska (Nikolić, 2015), Bosna i Hercegovina (Beck, 1887, 1890, 1903), Crna Gora (Rohlena, 1942), Srbija (Đorđević i sar., 2018), Albanija (Barina i sar., 2017), Severna Makedonija (Bornmüller, 1928; Soška, 1938) i Bugarska (Стоянов, 1964; Assyov i sar., 2012).

***Anacamptis morio* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *caucasica* (K. Koch) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., *Orchid Gen. Anacamptis Orchis Neotinea* ed. 2: 125 (2007)**

Bas.: *Orchis morio* L. var. *caucasica* K. Koch in *Linnaea* 22: 280 (1849)

Syn.: *Anacamptis morio* subsp. *albanica* (Gözl & H. R. Reinhard) Kreutz, *Herorchis picta* var. *albanica* (Gözl & H. R. Reinhard) P. Delforge, *H. picta* var. *caucasica* (K. Koch) P. Delforge, *H. picta* var. *skorpili* (Velen.) P. Delforge, *Orchis albanica* Gözl & H. R. Reinhard, *O. morio* subsp. *albanica* (Gözl & H. R. Reinhard) Buttler, *O. morio* subsp. *caucasica* (K. Koch) E. G. Camus, Bergon & A. Camus, *O. picta* var. *albanica* (Gözl & H. R. Reinhard) P. Delforge, *O. picta* var. *caucasica* (K. Koch) P. Delforge



Slika 7. *A. morio* subsp. *caucasica* – Afetes-Miriovriti, Grčka (B. Bokić)

Opis taksona: Biljka visine od 15 do 30 cm. Stablo je sa četiri do osam bazalnih listova, dužine 4 do 8 cm, a širine od 0,5 do 1,5 cm. Na stablu se nalaze još dva do tri manja lista koja ga obuhvataju. Brakteje su svetlije, nešto kraće od plodnika. Cvast je rastresitija u odnosu na tipičnu podvrstu, sa 5 do 15 svetlijih cvetova (Sl. 7). Sepali su 5,5 do 8 mm dužine i 2,5 do 3,5 mm širine, a petali su 4 do 5,5 mm dužine. Labelum je 4,5 do 7 mm dužine i 6 do 9 mm širine, manje od 1,5 puta širi nego duži. Centar labeluma je beo, sa dva do tri reda finih purpurnih tačaka. Bočni režnjevi su uvek kraći od srednjeg režnja. Ostruga je cilindrična, manje-više zakrivljena na gore, duga 7 do 10 mm (nešto je kraća od plodnika), a vrh joj obično nije proširen. Vreme cvetanja: IV-VI.

Staništa: otvorena do delimično zasenčena mesta, na različitim supstratima. Sezonski vlažne livade, travnata mesta, a često i otvorene četinarske šume, do 1600 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: Balkansko poluostrvo, egejska ostrva, istočno do Ukrajine i severnog Irana (južno od Kaspijskog jezera).

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: Hrvatska (Nikolić, 2015), Crna Gora (Pulević, 2005), Srbija (Đorđević i sar., 2018; Radak i sar., 2019a), Albanija (Barina i sar., 2017) i Grčka (Dimopoulos i sar., 2013).

Napomena: Na području Balkanskog poluostrva areali podvrsta *morio* i *caucasica* se preklapaju, te se pojavljuju u vidu čistih i mešovitih populacija sa različitim tranzicionim oblicima između ova dva taksona. Međusobni odnosi takvih oblika su nejasni i često različito tumačeni i to na većem delu Balkana, a posebno u centralnim, kontinentalnim delovima poluostrva. Iz tih razloga, zapadne i severne granice areala podvrste *caucasica*, kao i južne i istočne granice areala podvrste *morio*, su nepoznate.

Anacamptis morio (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *champagneuxii* (Barnéoud) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., Orchid Gen. Anacamptis Orchis Neotinea ed. 2: 130 (2007)

Bas.: *Orchis champagneuxii* Barnéoud in Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 20: 380 (1843)

Syn.: *Anacamptis champagneuxii* (Barnéoud) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase, *Herorchis champagneuxii* (Barnéoud) D. Tyteca & E. Klein, *Orchis champagneuxii* var. *mesomelana* (Rchb. fil.) D. Tyteca, *O. longicornu* var. *tlemcenensis* Batt. & Trab., *O. morio* subsp. *champagneuxii* (Barnéoud) E. G. Camus, *O. morio* subsp. *tlemcenensis* (Batt. & Trab.) E. G. Camus, Bergon & A. Camus, *O. morio* var. *champagneuxii* (Barnéoud) J. A. Guim., *O. picta* var. *champagneuxii* (Barnéoud) Nyman

Opis taksona: Biljka visine od 10 do 25 (-40) cm. Bazalni listovi su usko lancetasti, ima ih pet do devet, dugački su od 3 do 8 cm, a široki od 0,7 do 1,5 cm. Na stablu su dva do tri manja lista koji obuhvataju stablo. Brakteje su membranozne, purpurne i nešto kraće od plodnika. Cvast je rastresita, sa svega nekoliko cvetova. Sepali su široko ovalni, dužine od 6,5 do 10 mm, a širine od 3 do 5 mm. Petali su 4,5 do 6,5 mm dužine. Labelum je trorežnjevito, širi nego duži, od 6 do 8,5 mm dužine i od 11 do 14 mm širine, presavijen je longitudinalno. Centar labeluma je beo, nemarkiran ili sa veoma svetlim tačkama. Bočni režnjevi su zaokrugljeni, ponekad nazubljeni, presavijeni na dole i dodiruju se ispod labeluma. Srednji režanj je manje-više dugačak kao bočni. Ostruga je debela, od 10 do 15 mm dužine, 1,5 do 2 puta duža od labeluma, cilindrična, prava do slabo zakrivljena, zadebljalog i često dvorežnjovitog vrha. Vreme cvetanja: (III-) IV-VI.

Stanište: otvorena do delimično zasenčena mesta, na alkalnim do slabo kiselim, suvim do vlažnim supstratima. Sezonski vlažne livade, garizi, žbunjaci, otvorene šume, do 1500 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: zapadni Mediteran; od južne Francuske, preko Pirinejskog poluostrva do severozapadne Afrike.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: takson nije prisutan na Balkanskom poluostrvu.

Anacamptis morio (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *longicornu* (Poir.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., Orchid Gen. Anacamptis Orchis Neotinea ed. 2: 134 (2007)

Bas.: *Orchis longicornu* Poir., Voy. Barbarie 2: 247 (1789)

Syn.: *Anacamptis longicornu* (Poir.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase, *Herorchis longicornu* (Poir.) D. Tyteca & E. Klein, *Orchis morio* var. *longicornu* (Poir.) Knoche

Opis taksona: Biljka visine od 10 do 35 cm. Bazalni listovi su dužine od 3 do 12 cm. Cvast je sa pet do petnaest cvetova. Kaciga je obično roze ili ljubičasta, znatno svetlija od crnkasto-ljubičastih bočnih režnjeva labeluma. Labelum je dugačak 6 do 8 mm i od 12 do 18 mm širok, izrazito trorežnjevito, sa bočnim režnjevima presavijenim na dole i uskotrouglastim srednjim režnjem. Centar labeluma je beličast, markiran sa dva reda od po tri do šest tamnopurpurnih tačaka. Ostruga je dugačka do 17 mm, veoma je zadebljala na vrhu i prava do slabo zakrivljena. Vreme cvetanja: (I-) II-V.

Stanište: otvorena staništa, na kiselim do krečnjačkim, suvim ili vlažnim supstratima. Garig, makija, kratki planinski pašnjaci, do 2000 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: zapadni Mediteran; od severnog Alžira i Tunisa, preko Malte, Sicilije, Sardinije, Balearskih ostrva i Korzike do južnog dela kopnene Francuske.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: takson nije prisutan na Balkanskom poluostrvu.

***Anacamptis morio* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *picta* (Loisel.) P. Jacquet & Scappaticci in Répartit. Orch. Sauv. France ed. 3, 3: 7 (2003)**

Bas.: *Orchis picta* Loisel. in Mém. Soc. Linn. Paris 6: 431 (1827)

Syn.: *Anacamptis picta* (Loisel.) R. M. Bateman, *Herorchis picta* (Loisel.) P. Delforge, *Orchis longicornu* var. *picta* (Loisel.) Lindl., *O. morio* subsp. *picta* (Loisel.) K. Richter, *O. morio* var. *picta* (Loisel.) Rehb. fil.

Opis taksona: Biljka visoka od 12 do 30 cm, ponekad sa tri korenske krtole. Listovi su od 2,5 do 8 cm dužine i od 0,5 do 1,3 cm širine. Cvast je više piramidalna, često ne tako gusta (manje od ¼ dužine stabla), sa pet do petnaest, često tamno ljubičastih cvetova. Bočni sepali su dugački od 6 do 8,5 mm, a širine od 4,5 do 6 mm. Petali su dugački od 4,5 do 6,5 mm. Labelum je od 4 do 6 mm dužine, a širine od 8 do 12 mm, centar je bleđ, gusto ljubičasto-purpurno istačkan. Srednji režanj labeluma je kraći od bočnih. Ostruga je dužine 8 do 11 mm, robusna, manje-više zakrivljena na gore, jasno kraća od plodnika, vrh je slabo proširen. Vreme cvetanja: III-V (-VI)

Stanište: slična staništa kao i tipična podvrsta, ali na sušnijim i češće na alkalnim supstratima. Livade, planinski pašnjaci i obodi šuma, do 1400 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: zapadni Mediteran; Pirinejsko poluostrvo, kopneni deo južne Francuske i Korzika.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: takson nije prisutan na Balkanskom poluostrvu.

***Anacamptis morio* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *syriaca* (Boiss. ex H. Baumann & Künkele) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., Orchid Gen. *Anacamptis Orchis Neotinea* ed. 2: 142 (2007)**

Bas.: *Orchis syriaca* Boiss. [Fl. Orient. 5: 60 (1882)] ex H. Baumann & Künkele in Mitt. Arbeitskreis Heimische Orchid. Baden-Württemberg 13(3): 351 (1981)

Syn.: *Anacamptis syriaca* (Boiss. ex H. Baumann & Künkele) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase, *Herorchis syriaca* (Boiss. ex H. Baumann & Künkele) D. Tyteca & E. Klein, *Orchis morio* subsp. *syriaca* E. G. Camus, *O. picta* subsp. *libani* Renz

Opis taksona: Biljka visoka od 10 do 30 cm. Brakteje su ljubičaste, ¾ dužine plodnika. Cvast je rastresita do gusta, sa pet do trideset cvetova. Listići kacige su razmaknuti, ljubičasti, lila ili veoma svetlo purpurni. Sepali su od 5 do 7 mm dužine. Bočni sepali su ponekad gotovo uspravni. Petali su sa jako izraženim zelenim nervima sa svoje unutrašnje strane. Labelum je ispupčen, slabo trorežnjevito, bez tačaka i obično je beličast, baza je užljebljena. Bočni reznjevi labeluma su zaokrugljeni, povijeni na dole i unazad. Srednji režanj je izbočen. Ostruga je vitka i slabo zakrivljena na gore. Vreme cvetanja: II-IV (-V).

Stanište: otvorena ili delimično zasenčena mesta, na suvim do vlažnim, često krečnjačkim supstratima. Niska zeljasta vegetacija, garizi, slane obalske močvare, a prevashodno u zasadima maslina i otvorenim borovim šumama, do 1300 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: istočni Mediteran; Južna Turska, Kipar, Sirija, a možda je prisutna i na području Libana i Izraela.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: takson nije prisutan na Balkanskom poluostrvu.

Anacamptis sect. *Papilionaceae* (Parl.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., Orchid Gen. Anacamptis Orchis Neotinea ed. 2: 146 (2007)

Bas.: *Orchis* sect. *Papilionaceae* (Rchb. f.) Parl., Fl. Ital. 3: 458 (1860)

***Anacamptis papilionacea* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase 1997 in Lindleyana 12(3): 120 (1997)**

Bas.: *Orchis papilionacea* L., Syst. Nat. ed. 10, 2: 1242 (1759)

Anacamptis papilionacea* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *papilionacea

Syn.: *Anacamptis papilionacea* subsp. *rubra* (Jacq.) Pérez-Chisc. & J. P. Prieto, *A. papilionacea* subsp. *thaliae* Kreutz, J. Essink & L. Essink, *A. papilionacea* subsp. *schirwanica* (Woronow) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., *Orchis papilionacea* subsp. *alibertis* G. & H. Kretzschmar, *O. papilionacea* subsp. *balcanica* H. Baumann & R. Lorenz, *O. papilionacea* subsp. *heroica* E. D. Clarke auct., *O. papilionacea* var. *messenica* Renz, *O. rubra* Jacq., *Vermeuleniana bruhnsiana* (Gruner) Szlach., *V. papilionacea* var. *aegaea* P. Delforge, *V. papilionacea* var. *alibertis* (G. & H. Kretzschmar) P. Delforge, *V. papilionacea* var. *messenica* (Renz) P. Delforge

Opis taksona: Biljka visine od 15 do 44 (-55) cm, sa tri do devet linearno-lancetastih, ušiljenih listova u bazalnoj rozeti, dužine od 3 do 18 cm i širine od 0,5 do 2 cm. Na stablu se nalazi od dva do pet manjih listova koji ga obavijaju. Gornji ili gornja dva lista nalikuju na brakteje. Brakteje su membranozne, crvenkaste, gotovo jednake plodniku ili duže od njega. Cvast je jajasta do gotovo cilindrična, sa četiri do petnaest, ponekad do dvadeset i dva cveta. Sepal i petali formiraju labavu, gotovo tupu kacigu sa izraženim nervima, roze, grimizno-crvene ili purpurne boje. Bočni sepal su linearno-lancetasti, asimetrični, dužine od 14 do 19 mm, a širine od 4 do 7,5 mm. Labelum je ceo, kružan, od (9-) 12 do 17 (-20) mm dužine, a 7 do 27 mm širine, konkavan do ravan, svetliji od kacige, bez šara ili sa brojnim linijama, crticama i tamnim tačkama. Baza labeluma je bleđa i skupljena u dva grebena koji su razdvojeni žljebom, margine su nazubljene, a ponekad i talasaste. Ostruga je konična, zakrivljena ili savijena na dole, duga 8 do 14 mm. Vreme cvetanja: (I-) II-V.

Stanište: otvorena, osunčana do delimično zasenčena mesta, na suvim do vlažnim supstratima, pre svega alkalnim, često krečnjačkim, ali se javlja i na kiselim pešćarima. Niske, siromašne zeljaste zajednice, garig, makija, otvorene šume, do 1800 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: Mediteran i zapadna Azija; severno do padina Alpa, a istočno do Kaspijskog jezera.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: Slovenija (Martinčić i sar., 1999; Jogan i sar., 2001; Dolinar, 2015), Hrvatska (Nikolić, 2015), Crna Gora (Rohlina, 1942), Srbija (Đorđević i sar., 2018), Albanija (Barina i sar., 2017), Severna Makedonija (Bornmüller, 1928), Grčka (Dimopoulos i sar., 2013) i Bugarska (Стоянов, 1964; Assyov i sar., 2012).

Napomena: Delfordž (Delforge, 2006) u okviru tipične podvrste navodi i oblik „*rubra*“ bez navođenja njegovog taksonomskog nivoa za područje Balkanskog poluostrva. U pitanju je oblik sa kacigom duboko grimizno-crvene boje, labelumom koji je bez šara, sjajan i bleđi od kacige, lila ili gotovo beo, klinaste beličaste baze. Ovaj oblik navodi i Bornmiller za područje Severne Makedonije (Bornmüller, 1928), dok drugi autori (Wolfram i Jakely, 2014; Rottensteiner i sar., 2018) uključuju i subsp. *balcanica* (H. Baumann & R. Lorenz) Kreutz za područje Istre. Za područje Balkanskog poluostrva Delfordž (Delforge, 2006) navodi i oblik „*vexillifera*“. U pitanju je biljka većih dimenzija, koja je prema njemu dominantan oblik za područje kontinentalne Grčke, a takođe je česta i na prostoru bivše SFRJ. Prema Kunu i

saradnicima (Kühn i sar., 2019) oblik „*vexillifera*“ (var. *vexillifera* (Terraciano) P. Delforge) je sinonim za subsp. *expansa* i naseljava samo područje zapadnog Mediterana, dok su oblik „*rubra*“ (subsp. *rubra* (Jacq.) H. Sund.) i subsp. *balcanica* sinonimizirani sa tipičnom podvrstom (Kretzschmar i sar., 2007; Dimopoulos i sar., 2016).

***Anacamptis papilionacea* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *alibertis* (G. Kretzschmar & H. Kretzschmar) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., *Orchid Gen. Anacamptis Orchis Neotinea* ed. 2: 156 (2007)**

Bas.: *Orchis papilionacea* L. subsp. *alibertis* G. Kretzschmar & H. Kretzschmar in Ber. Arbeitskr. Heim. Orch. 18(1): 130 (2001)

Syn.: *Orchis papilionacea* var. *alibertis* (G. Kretzschmar & H. Kretzschmar) P. Delforge

Opis taksona: Biljka je, u odnosu na ostale podvrste, kasnije cvetajuća, gracilna i malocvetna. Cvast je gusta, cvetovi su grupisani na vrhu stabla, mali, svetli sa izraženim ljubičastim nervima. Labelum je manje od 15 mm dužine i 10 mm širine, roze, sa šarama u obliku lepeze, konkavan. Ostruga je oko ½ dužine plodnika. Vreme cvetanja: IV.

Staništa: suve mediteranske travne zajednice i frigani, isključivo u nizijama.

Opšte rasprostranjenje: endemit Peloponeza i Krita.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: takson je prisutan samo na području Grčke (Dimopoulos i sar., 2013).

***Anacamptis papilionacea* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *expansa* (Ten.) Amardeilh & Dusak in *L'Orchidophile* 165: 104 (2005)**

Bas.: *Orchis expansa* Ten. in Ind. Sem. Horto Regio Neapol. 1829: 17 (1829)

Syn.: *Orchis papilionacea* var. *grandiflora* Boiss., *Vermeulenia papilionacea* var. *grandiflora* (Boiss.) Szlach., *V. papilionacea* var. *vexillifera* (Terraciano) P. Delforge

Opis taksona: Robusna biljka, visine od 15 do 40 cm. Cvetovi su najveći u odnosu na sve opisane podvrste. Kaciga je tamna do bleđa. Bočni sepali su dugački 16 do 23 mm. Labelum je dugačak 15 do 26 mm, a širok 16 do 30 (-32) mm, beo do roze ili ređe tamno lila, nejasno ili znatno češće jasno crveno-ljubičasto istačkan u obliku lepeze, ravan do konkavan sa marginama koje su ponekad valovite. Baza labeluma je u obliku srca, uska, ali se naglo širi. Vreme cvetanja: II-V.

Stanište: otvorena, osunčana do delimično zasenčena mesta, na suvim, alkalnim zemljištima. Kamenite livadske zajednice, garig i otvorene šume, do 1800 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: zapadni Mediteran; južna Italija, zapadnomediterranska ostrva, južna Francuska, Pirinejsko poluostrvo i severozapadna Afrika.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: takson nije prisutan na Balkanskom poluostrvu.

Napomena: Pojedini autori (Wolfram i Jakely, 2014; Rottensteiner i sar., 2018) navode ovaj takson za područje Istre. Kako je u pitanju podvrsta koja naseljava područje zapadnog Mediterana i dopire na istoku samo do južne Italije (Kretzschmar i sar., 2007; Kühn i sar., 2019) mala je verovatnoća da ovaj takson zaista živi na području Istre. Pretpostavljamo da je došlo do pogrešne determinacije jer primerici tipične podvrste mogu, po svojim dimenzijama i obliku labeluma, nalikovati ovoj zapadnoj podvrsti.

***Anacamptis papilionacea* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *messenica* (Renz) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., *Orchid Gen. Anacamptis Orchis Neotinea* ed. 2: 164 (2007)**

Bas.: *Orchis papilionacea* L. var. *messenica* Renz in Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 25: 243 (1928)

Syn.: *Orchis papilionacea* subsp. *heroica* (E. D. Clarke) H. Baumann, *O. papilionacea* var. *heroica* (E. D. Clarke) P. Delforge

Opis taksona: Biljka je zdepasta, sa gustim cvastima. Kaciga i labelum su bele boje sa izraženim ljubičastim nervima. Labelum je veći u odnosu na tipičnu podvrstu i po dimenzijama sličan onom kod subsp. *expansa*. Oblikom je grubo srcast, ispružen i po obodu savijen na gore, išaran crvenim tačkama i linijama. Vreme cvetanja: II-IV.

Stanište: na alkalnom supstratu. Frigani, suve livade i svetle šume.

Distribucija: Prema Delfordžu takson je ograničen na područje južnog Peloponeza (Delforge, 2006). Drugi autori (Kretzschmar i sar., 2007) smatraju da svi oblici sa Peloponeza i egejskih ostrva, osim subsp. *alibertis*, pripadaju ovom taskonu, te je posmatrana na taj način, distribucija ovog taksona znatno šira – južna Grčka, ostrva Egejskog mora, delovi zapadne i južne Turske (Kretzschmar i sar., 2007).

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: takson je prisutan samo na području Grčke (Delforge, 2006; Kretzschmar i sar., 2007).

***Anacamptis papilionacea* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *aegaea* (P. Delforge) L. Lewis & Kreutz in *J. Eur. Orch.* 45(1): 74 (2013)**

Bas.: *Vermeulenia papilionacea* (L.) Á. Löve & D. Löve var. *aegaea* P. Delforge in *Natural. belges* 91 (Orchid. 23): 20 (2010)

Syn.: *Anacamptis papilionacea* subsp. *messenica* (Renz) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr.



Slika 8. *A. papilionacea* subsp. *aegaea* – planina Himetus, Grčka (B. Bokić)

Opis taksona: Biljka se karakteriše kratkom i gustom grozdastom cvasti, sa dva do deset cvetova, koji su relativno krupni u odnosu na veličinu biljke (Sl. 8). Kaciga je često tamno crvena, a ponekad i blede purpurna. Bočni sepali su dugački od 13 do 20 mm. Labelum je dugačak od 12 do 21 mm, a širok od 12 do 21 mm, često je konkavan i fino iscrtan u obliku lepeze sa roze, grimizno-crvenim ili purpurnim crticama i tačkama, a retko i neprekinutim

linijama. Margine labeluma su ponekad valovite, a baza je skupljena i široko klinastog oblika, obično je bleđa, a često i potpuno bela.

Stanište: suve mediteranske travne zajednice i frigani.

Opšte rasprostranjenje: Prema autorima (Delforge, 2010; Lewis i Kreutz, 2013) koji ovaj takson posmatraju kao ostrvski oblik vrste *A. papilionacea*, njegov areal je ograničen na područje jonskih ostrva i egejskog basena. U Kritičkoj flori Grčke (Dimopoulos i sar., 2013) subsp. *messenica* je sinonimizirana sa subsp. *aegaea*, te je prema autorima ove publikacije ovaj takson rasprostranjen na području čitavog egejskog basena (osim severnoegejskih ostrva), jonskih ostrva, Peloponeza i južnih delova kontinentalne Grčke – *Stereia Ellas*.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: takson je prisutan samo na području Grčke (Dimopoulos i sar., 2013).

***Anacamptis papilionacea* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *thaliae* Kreutz, J. Essink & L. Essink in Ber. Arbeitskreis. Heimische Orchid. 26(2): 43 (2009)**

Opis taksona: Izgledom slična podvrstama *palaestina* i *schirwanica*, ali se od njih razlikuje po većim dimenzijama gotovo svih delova cveta, a posebno po širini labeluma. Biljka je niska, snažna, od 10 do 25 cm visine, sa velikim brojem ovalno-lancetastih prizemnih listova. Gornji listovi su lancetasti do linearno-lancetasti, dopiru do cvasti. Cvasti su kratke, cilindrične sa četiri do dvanaest veoma krupnih beličastih do svetloružičastih cvetova. Labelum je beličast do svetloružičast, išaran izrazito tamnocrvenim do crveno-ljubičastim linijama i tačkama, duži nego širi, ceo, blago nazubljen. Tepali su široko razmaknuti, širokolancetasti do jajasti, svetlozeleni sa upadljivim nervima tamnosmeđe boje. Dorzalni sepal je obično nešto kraći od bočnih. Ostruga je cilindrična, blago savijena prema dole, konična i nešto kraća od plodnika. Vreme cvetanja: II-III.

Stanište: na suvim do umereno vlažnim, alkalnim, krečnjačkim supstratima. Suve mediteranske travne zajednice i frigani, otvorene borove i mešovite hrastove šume, uglavnom u priobalnom području, do 600 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: jugozapadna Turska (Antalija) i istočnoegejska ostrva.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: takson je prisutan samo na području Grčke (Dimopoulos i sar., 2013). Međutim, uzimajući u obzir granice Balkanskog poluostrva, kome ne pripadaju istočnoegejska ostrva, takson nije prisutan na Balkanu.

***Anacamptis papilionacea* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *palaestina* (H. Baumann & R. Lorenz) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., Orchid Gen. Anacamptis Orchis Neotinea ed. 2: 170 (2007)**

Bas.: *Orchis papilionacea* L. subsp. *palaestina* H. Baumann & R. Lorenz in J. Eur. Orch. 37(4): 959 (2005)

Syn.: *Vermeulenia papilionacea* var. *palaestina* (H. Baumann & R. Lorenz) P. Delforge

Opis taksona: Biljka visoka od 15 do 40 cm. Cvast je obično cilindrična, sa većim brojem cvetova. Labelum je istačkan, ređe je bez tačaka ili samo sa lepezastim linijama, snežno-bele do izrazito roze boje. Tepali su beli, prugasto-zeleni do tamno crvenkasto-smeđi. Dijametar labeluma je u proseku oko 8 do 9 mm, obično je manji od 12 mm. Vreme cvetanja: (II-) III (-V).

Stanište: otvorena, osunčana do delimično zasenčena mesta, na suvim, alkalnim zemljištima. Prevažodno u otvorenim borovim šumama, do 1000 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: od južne Turske do Izraela i Palestine, verovatno prisutna i na Kipru.

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: takson nije prisutan na Balkanskom poluostrvu.

***Anacamptis papilionacea* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *schirwanica* (Woronow) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., *Orchid Gen. Anacamptis Orchis Neotinea* ed. 2: 174 (2007)**

Bas.: *Orchis schirwanica* Woronow in Izv. Kavkazsk. Muz. 4(3): 265 (1909)

Syn.: *Orchis bruhsiana* (Gruner) Majorov in Grossheim, *O. caspia* Trautvetter, *O. papilionacea* var. *bruhsiana* Gruner, *O. papilionacea* subsp. *bruhsiana* (Gruner) Soó, *O. papilionacea* subsp. *schirwanica* (Woronow) Soó

Opis taksona: Biljka nižeg rasta, zdepasta, sa gustim i ponekad izduženim cvastima sa do 22 cveta. Bočni sepali su dugački 8 do 13 mm. Labelum je često konkavan, dužine od 9 do 12 mm i širine od 9 do 12 mm. Baza labeluma je klinasta, beličasta do rozikasta ili purpurna. Margine su ponekad valovite, tamnije, grimizno-roze do purpurne i iscertane crticama i tačkama u obliku lepeze, a retko i neprekinutim linijama. Vreme cvetanja: IV-V.

Stanište: česta u borovim šumama, od 200 do 1100 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: areal disjunktan – istočni Kavkaz u Azerbejdžanu i Turska provincija Sirt (istočna Turska).

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: takson nije prisutan na Balkanskom poluostrvu.

Napomene o infraspecijskoj podeli *A. papilionacea*: od svih vrsta roda *Anacamptis*, *A. papilionacea* je verovatno taksonomski i nomenklaturno najviše problematična. Opisan je veliki broj taksona u rangu podvrste i varijeteta, koji su (uglavnom) morfološki veoma slični i čiji se mali areali nastavljaju jedan na drugi ili su sa užim ili širim kontaktnim zonama. U prethodnom tekstu dat je pregled svih podvrsta koje se sreću na području, pre svega istočnog Mediterana (izuzev subsp. *expansa*) i koje su različito tretirane od strane autora. Najveći problemi se javljaju na području Peloponeza i egejskog basena oko statusa, a time i posledično areala podvrsta *messenica* i *aegaea* (raniji naziv *heroica*). Delfordž (Delforge, 2006) sve napred pobrojane taksonne posmatra kao zasebne varijeteta (pod drugim imenima tj. sinonimima), osim podvrsta *thaliae* i *palaestina* koje su kasnije opisane. Krečmar i saradnici (Kretzschmar i sar., 2007) sinonimiziraju „*heroica*“ sa „*messenica*“ tako da je kod njih, pored podvrste *alibertis*, to jedini takson prisutan na području Peloponeza i egejskog basena. U međuvremenu je oblik „*heroica*“, zbog problema sa pogrešno odabranim i objavljenim tipusom, preimenovan u „*aegaea*“ (Delforge, 2010) i to u rangu varijeteta. Lewis i Kreutz (Lewis i Kreutz, 2013) ovom taksonu daju rang podvrste. U oba prethodna slučaja (Delforge, 2010; Lewis i Kreutz, 2013), nezavisno od ranga taksona koji koriste ovi autori (varijetet ili podvrsta), oblik „*messenica*“ je endemit Poloponeza, a „*aegaea*“ egejskih ostrva. Nešto pre toga (Kreutz, 2009), opisana je i podvrsta *thaliae* čiji se areal nastavlja na areale prethodne dve podvrste u pravcu Turske. U „Kritičkoj flori Grčke“ (Dimopoulos i sar., 2013), podvrsta *messenica* je sinonimizirana sa *aegaea*, te su prema ovim autorima na području od Peloponeza do obale Turske prisutne sledeće podvrste – *aegaea*, *alibertis* i *thaliae*. Međutim, Kun i saradnici (Kühn i sar., 2019) sinonimiziraju podvrste *aegaea*, *alibertis*, *messenica*, *schirwanica* i *thaliae* sa tipičnom podvrstom, tako da prema njima vrsta *A. papilionacea* obuhvata samo tri podvrste: *expansa* (zapadnomediteranska), *papilionacea* (centralno-istočnomediteranska) i *palaestina* (bliskoistočna obala).

***Anacamptis cyrenaica* (E. A. Durand & Barratte) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., Orchid Gen. Anacamptis Orchis Neotinea ed. 2: 178 (2007)**

Bas.: *Orchis cyrenaica* E. A. Durand & Barratte, Fl. Libyc. Prodr.: 226 (1910)

Syn.: *Dactylorhiza cyrenaica* (E.A.Durand & Barratte) Hautz., *Orchis melchifafii* Hautz., *O. papilionacea* var. *cyrenaica* (E. A. Durand & Barratte) P. Delforge, *Vermeuleniana cyrenaica* (E. A. Durand & Barratte) P. Delforge

Opis taksona: Biljka visine od 20 do 35 cm, sa četiri do šest listova u prizemnoj rozeti. Listovi su široko lancetasti, ušiljeni, sjajni, do 10 cm dužine i 2,5 (-3,5) cm širine. Na stablu je jedan ili dva lista, dužine do 7 cm, obuhvataju stablo i svojim vrhovima dopiru do baze cvasti. Brakteje su lancetaste, purpurne, donje su do 30 mm dužine. Cvast je gusta, jajasta do gotovo cilindrična sa pet do 21 cvetova. Sepali i petali su međusobno razmaknuti i formiraju veoma otvorenu kacigu, grimizno-crvene ili purpurne boje. Bočni sepali su jajasto-tupi, asimetrični, dugi oko 10 mm i 5 mm široki, usmereni unapred. Dorzalni sepal je gotovo uspravan. Labelum je dugačak 8 do 12 mm, a širok od 6,5 do 11 mm, viseći i ispupčen. Nejasno je deljen (plitko deljen na tri režnja), romboidalno do objajasto-klinastog je oblika, ponekad ima mali srednji režanj. Baza labeluma je užljebljena, bela i sa dve tamnopurpurne tačke kod ulaza u ostrugu. Centar labeluma je beo, sa jednom do četiri crtice, a ponekad sa tri longitudinalna reda tačaka. Ostruga je bledo purpurna, konična, sužava se ka vrhu, spuštana je na dole, duga od 15 do 28 mm i često je duža od plodnika. Vreme cvetanja: II-III (-IV).

Staništa: obično otvorena staništa, na suvim, krečnjačkim supstratima. Niske, siromašne zeljaste zajednice, otvoreni garizi, ivice i čistine u termofilnim šumama, od 340 do 770 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: endemična za područje Kirenaike (severoistočna Libija).

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: takson nije prisutan na Balkanskom poluostrvu.

***Anacamptis* sect. *Saccatae* (Parl.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., Orchid Gen. Anacamptis Orchis Neotinea ed. 2: 184 (2007)**

Bas.: *Orchis* sect. *Saccatae* (Rchb. f.) Parl., Fl. Ital. 3: 489 (1860)

***Anacamptis collina* (Banks & Sol. ex Russell) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase in Lindleyana 12(3): 120 (1997)**

Bas.: *Orchis collina* Banks & Sol. ex Russell, Nat. Hist. Aleppo ed. 2, 2: 264 (1794)

Syn.: *Orchis chlorotica* Woronow, *O. fedtschenkoi* Czerniak., *O. leucoglossa* O. Schwarz, *O. saccata* subsp. *fedtschenkoi* (Czerniak.) Soó, *O. saccata* Ten., *O. sparsiflora* Spruner ex Rchb. f., *Vermeuleniana collina* (Banks & Sol ex Russell) P. Delforge

Opis taksona: Robusna biljka, od 10 do 50 cm visine. Gornja polovina stabla je purpurno-smeđa. Prizemna rozeta je građena od dva do šest široko jajastih, kratko ušiljenih, sjajnih listova, dužine od 3 do 12 cm, a širine od 1 do 3,5 cm. Na stablu je jedan ili do četiri lista, manji su i obuhvataju stablo. Brakteje su lancetaste, purpurno-smeđe, sa kapuljačom. Cvast je široka, gotovo cilindrična, sa tri do dvadeset cvetova. Sepali i petali su purpurno-smeđi, a ponekad i maslinasto zeleni. Sepali su jajasto-izduženi, dužine od 9 do 12 mm, a širine od 3 do 4 mm. Bočni sepali su uspravni. Petali su tupi, dugački 7 do 10 mm, formiraju kacigu sa dorzalnim sepalom. Labelum je ceo i gotovo kružan, dužine do 18 mm, usečen je na vrhu, tamnopurpuran, crven, roze, beo ili mutno zelen. Grlo ostruge i baza labeluma su blede. Ostruga je beličasta do blede roze, dužine od 5 do 7 (-10) mm, vrećasta i spuštana na dole, slabo zakrivljena i kraća od plodnika. Vreme cvetanja: (XII-) I-IV, cveta u dva uzastopna perioda.

Stanište: uglavnom otvorena staništa, na suvim alkalnim, često krečnjačkim supstratima. Niske, siromašne zeljaste zajednice, otvoreni garizi, ivice i čistine u termofilnim šumama, česta u blizini morske obale u područjima suvih dina, do 1300 m n.v.

Opšte rasprostranjenje: Mediteran; od Portugala i severozapadne Afrike do Jordana, Irana i Kavkaza (južni Turkmenistan).

Prisustvo na Balkanskom poluostrvu: prisutan u Grčkoj (Dimopoulos i sar., 2013), a za Albaniju naveden kao pogrešno prijavljen ili nepotvrđen takson (Barina i sar., 2017).

Registrovani interspecijski prirodni hibridi roda *Anacamptis* na području Balkanskog poluostrva i južnog oboda Panonske nizije:

Slovenija: *A. × lloydiana* (Rouy) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. (Wolfram i Jakely, 2014).

Hrvatska: *A. × gennarii* (Rchb. f.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. (Wolfram i Jakely, 2014; Nikolić, 2015), *A. × parvifolia* nothosubsp. *bicknellii* (E. G. Camus) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. (Nikolić, 2015), *A. × lloydiana* (Rouy) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. i *A. × alata* (Fleury) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. (Wolfram i Jakely, 2014).

Crna Gora: *A. × alata* (Fleury) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. (Pulević, 2005; Radak i sar., 2018b) i *A. × parvifolia* (Chaub.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. (Radak i sar., 2018b, 2019c).

Srbija: *A. × timbali* (Velen.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. (Sl. 9) (Radak i sar., 2018b, 2019a, 2019c).



Slika 9. *A. × timbali* – Hajdukovo, Srbija (B. Radak)

Severna Makedonija: *A. × gennarii* (Rchb. f.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. (Radak i sar., 2018a, 2019c).

Grčka: *A. × gerakarionis* (Faller & K. Kreutz) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., *A. × kallithea* (E. Klein) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., *A. × lasithica* (Renz) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., *A. × eccarii* H. Kretzschmar & G. Kretzschmar, *A. × gennarii* (Rchb. f.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., *A. × lesbiensis* (Biel) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., *A. × parvifolia* nothosubsp. *bicknellii* (E. G. Camus) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., *A. × sciathia* (Biel) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr., i *A. × simorreensis* (E. G. Camus) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. (Dimopoulos i sar., 2013, 2016).

1.5. Pregled dosadašnjih istraživanja

1.5.1. Upotreba morfoloških karaktera i linearne morfometrije u taksonomskim i drugim istraživanjima evropskih orhideja

Morfološke i generalno biostatističke studije evropskih orhideja, koje obuhvataju veći broj vrsta ili pak veliko geografsko područje, su generalno retke. Među prvim morfološkim studijama vršenim na orhidejama, bile su one na rodu *Orchis s.s.*, pre svega na predstavnicima podroda *Orchis* (antropomorfne orhideje). Ovakva istraživanja su bila usmerena u pravcu razjašnjenja pozicije taksonomski problematičnih taksona (Bateman i Rudall, 2011), morfološke karakterizacije taksona hibridnog porekla i/ili njihove relacije u odnosu na roditeljske vrste, bez (Bateman i Farrington, 1987; Radak i sar., 2015) ili uz upotrebu i drugih metoda i tehnika (molekularnih, genetičkih)(Bateman i sar., 2008; Jacquemyn i sar., 2012) ili su korišćene u istraživanjima interpopulacione varijabilnosti jedne vrste – *Orchis simia* (Bateman i Farrington, 1989) ili pak većeg broja vrsta (Radak i sar., 2016).

Taksoni podroda *Masculae* su uglavnom korišćeni u sklopu većih morfoloških studija koje su obuhvatale vrste roda *Anacamptis s.l.* i oba podroda (*Orchis* i *Masculae* H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr.) roda *Orchis* (Tyteca i sar., 2012), anatomskih istraživanja većeg broja vrsta i rodova (*Orchis s.l.*, *Ophrys* i *Dactylorhiza*)(Aybeke i sar., 2010), ili uz upotrebu morfoloških i anatomskih karaktera i ekoloških parametara vrsta roda *Orchis s.l.* (*Anacamptis s.l.*, *Orchis s.s.* i *Neotinea s.l.*)(Sevgi i sar., 2012). Šire studije, sa većim brojem vrsta i rodova, uključujući i prethodne dve navedene, su uglavnom sprovedene od strane turskih istraživača. U jednoj od takvih studija, ispitivana je interspecijska genetička (RAPD) i fenotipska varijabilnost većeg broja vrsta nekoliko rodova orhideja - *Anacamptis*, *Orchis*, *Dactylorhiza*, *Serapias*, *Ophrys*, *Cephalanthera* Rich. i *Epipactis* (Sandal Erzurumlu i sar., 2018). Morfološki karakteri, zajedno sa molekularnim analizama, korišćeni su za karakterizaciju hibridne zone vrsta *Orchis mascula* i *O. pauciflora*, čijim ukrštanjem nastaje stabilan hibridni takson *O. × colemanii* Cortesi (Luca i sar., 2012). Morfološki karakteri generativnog regiona upotrebljeni su i prilikom analize infraspecijske varijabilnosti vrste *O. mascula* na području zapadnog i centralnog dela Balkanskog poluostrva (Peškanov i sar., 2018), a kombinovanom upotrebom morfoloških i anatomskih karaktera i ekoloških parametara staništa, data je morfološka i ekološka karakterizacija vrste *O. spitzelii* Saut. ex W. D. J. Koch na području Turske (Durmuşkahya i sar., 2015).

Morfološki karakteri su korišćeni za karakterizaciju prirodnog hibrida *Neotinea × dietrichiana* (Bogenh.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. za područje Srbije (Đorđević i sar., 2012), a u kombinaciji sa molekularnim markerima – Italije (Cozzolino i sar., 1998). Pored toga, analizirana je i morfološka i genetička varijabilnost dve podvrste vrste *Neotinea ustulata* (Haraštová-Sobotková i sar., 2005), a zajedničkom upotrebom više metoda i tehnika (morfološke, molekularne i citogenetičke analize), dokazano je hibridno poreklo neoendemičnog tetraploidnog taksona *N. commutata* na području Sicilije (Pavarese i sar., 2013).

Uz upotrebu samo morfoloških karaktera opisana je vrsta *Ophrys dicipulus* Valahas (Valahas, 2013), a zajedno sa molekularnim karakterima i novi hibrid (*Ophrys × circlarium* Pellegrino) sa područja Italije (Pellegrino i sar., 2008). Grupa autora je analizirala filogenetske odnose između vrsta sekcije *Pseudophrys* korišćenjem morfoloških, molekularnih i karioloških analiza, na području Pirinejskog poluostrva (Bernardos i sar., 2005) i mediteranskog dela Afrika (Amich i sar., 2009). Uz upotrebu morfoloških karaktera i eksperimentalnog ukrštanja potvrđena je morfološka i ekološka separacija dve endemične sardinijske sestrinske vrste roda

Ophrys (*O. annae* Devillers-Tersch. & Devillers i *O. chestermanii* (J. J. Wood) Gözl & H. R. Reinhard)(Lussu i sar., 2018).

Varijabilnost populacija vrsta roda *Himantoglossum* na području Grčke (Tsiftsis, 2016), kao i svih taksona tri sestrinska roda (*Himantoglossum s.s.*, *Barlia* i *Comperia*) tj. *Himantoglossum s.l.* (Bateman i sar., 2017), je ispitivana isključivo metodom linearne morfometrije, a populacija vrste *H. hircinum* sa područja Engleske i Maroka uz pomoć morfometrijskih karaktera i molekularnih markera (Bateman i sar., 2013).

Morfološki karakteri, zajedno sa kariološkom analizom, su korišćeni za potvrdu hibridnog statusa taksona *Serapias* × *todaroi* Tineo na području Hrvatske (Šegota i sar., 2018). Takođe, na materijalu sa područja Hrvatske, izvršena je i uporedna morfološka i molekularna analiza (RAPD) taksona ovoga roda (Hršak i sar., 2011). Morfološki karakteri su korišćeni i za interspecijsku analizu vrsta roda *Serapias* na području zapadnog dela Mediterana (Španija, Portugalija, Francuska i Italija) pri čemu je opisana i nova vrsta hibridnog porekla – *S. occidentalis* C. Venhuis & P. Venhuis (Venhuis i sar., 2006). Ispitivanje floralne i reproduktivne izolacije između tri taksona ovoga roda, sa područja Italije, je rađeno uz upotrebu morfometrijskih i nuklearnih mikrosatelitnih markera (Pellegrino i sar., 2005), dok su taksonomski odnosi između deset taksona roda *Serapias* sa područja jugozapadne Evrope analizirani uz upotrebu morfoloških i genetičkih karaktera (Venhuis i sar., 2007).

Među evropskim orhidejama, jedan od najviše istraživanih rodova je rod *Dactylorhiza*. Jedna od glavnih tehnika koja je primenjivana u ovakvim istraživanjima je bila linearna, odnosno klasična morfometrija (Bateman, 1989; Roberts, 1989; Dufrière i sar., 1991; Tyteca i Dufrière, 1993; Pedersen, 1998; Dítě i sar., 2006, Radak i sar., 2012), a znatno ređe i geometrijska (Shipunov i Bateman, 2005). Razvojem molekularnih metoda, pojavile su se i publikacije u kojima se kombinovanom upotrebom različitih tipova molekularnih markera (alozimi, plastidni i nuklearni markeri) i morfometrijskih karaktera pokušao odrediti diverzitet i taksonomska distribucija haplotipova, frekvencija hibridizacije kao i „materinstvo“ hibrida (Shipunov i sar., 2004) i evoluciju pojedinih vrsta (Shipunov i sar., 2005). Isti metodološki pristup je korišćen i u taksonomskim, filogeografskim i evolucionim studijama čitavog roda ili pojedinih poliploidnih kompleksa vrsta ovoga roda (Pedersen, 2006; Ståhlberg i Hedrén, 2008; Кириллова i sar., 2018). U isto vreme dolazi do inteziviranja upotrebe molekularnih markera u istraživanjima procesa poliploidizacije kod predstavnika roda *Dactylorhiza*, kao i bioloških i evolucionih fenomena koji proizilaze iz tog procesa (Hedrén, 1996; Hedrén i sar., 2001; Devos i sar., 2003; Devos i sar., 2006; Pillon i sar., 2006; Hedrén i sar., 2008; Ståhlberg i Hedrén, 2010). Ono što je evidentno, a takođe i naglašeno od strane prethodno navedenih autora, jeste da su i nakon pojave i razvoja molekularnih tehnika, metode linearne i geometrijske morfometrije ostale i dalje visoko zastupljene i neophodne u taksonomskim analizama ovoga roda.

Kombinovanom upotrebom morfološke filogenije (morfološke kladističke matrice) sa molekularnim markerima (nuklearni ITS i plastidni *trnL-F*) istraživani su filogentski odnosi i evolucija fenotipskih karaktera unutar klade orhideja sa prstolikim i ušiljenim tuberima (*Platanthera*, *Gymnadenia*, *Dactylorhiza*, *Pseudorchis* Ség. i *Nigritella* Rich.)(Bateman i sar., 2018). Morfometrijski i molekularni (nrITS) karakteri su korišćeni za utvrđivanje taksonomskog položaja cirkumarktičke vrste *Platanthera hyperborea* (L.) Lindl. unutar sekcije *Limnorchis* Rydberg roda *Platanthera*, kao i filogentskih odnosa unutar same sekcije (Bateman i sar., 2015). Različiti tipovi analiza (molekularne, kariološke, horološke), a pre svega analize morfološke varijabilnosti su korišćene za razraštavanje taksonomskih odnosa između vrsta *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. i *G. densiflora* (Wahlenb.) A. Dietr., njihove inter i infraspecijske varijabilnosti i reproduktivne biologije (Marhold i sar., 2005; Stark, 2010; Stark

i sar., 2011; Valuiskikh i Teteryuk, 2014; Kirillova i Kirillov, 2015). Istovetnim tehnikama pokušano je da se izvrši i pozicioniranje vrste *G. frivaldii* Hampe ex Griseb. u okviru roda *Gymnadenia* (Bateman i sar., 2006). Morfometrijska istraživanja su sprovedena i na vrsti *Pseudorchis albida* (L.) Á. Löve & D. Löve na području Velike Britanije i vrste *P. straminea* (Fernald) Soják na području Islanda (Bateman i sar., 2017), kao i na herbarijumskim primercima *P. albida s.l.* sa područja srednje Evrope, Fenoskandinavije i Severne Amerike (Reinhammar, 1998). Najveći broj morfoloških istraživanja na vrstama roda *Nigritella* rađen je na području Slovenije – istraživanje interspecijske varijabilnosti vrsta čitavog roda (Blažič, 2017), infraspecijske varijabilnosti vrste *N. lithopolitana* Ravnik (Perkovič, 2017), *N. miniata* (Crantz) Janch. (Paušič i sar., 2018) i vrsta *N. austriaca* (Teppner & E. Klein) P. Delforge i *N. rhellicani* Teppner & E. Klein (Paušič, 2015).

Hibridno poreklo intergeneričkog hibrida \times *Dactylodenia lacerta* (*Dactylorhiza praetermissa* (Druce) Soó \times *Gymnadenia borealis* (Druce) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase) je potvrđeno upotrebom linearne morfometrije i molekularnih markera (Bateman i sar., 2017).

Rod *Epipactis*, sa velikim brojem relativno skoro divergirajućih vrsta, bio je predmet nekoliko skorašnjih morfoloških studija, orijentisanih pre svega na morfološku karakterizaciju taksona novih za neko geografsko područje ili državu. Analiza diverziteta i morfološke diferencijacije taksona roda *Epipactis* urađena je za područje Slovenije (Kuhelj, 2010), morfološka karakterizacija vrste *E. pontica* Taubenheim za područje Bugarske (Petrova i Venkova, 2006), *E. albensis* Nováková & Rydlo za područje Rumunije (Molnár i Sramkó, 2012) i *E. purpurata* Sm. s.s. na području centralne Evrope (Jakubská-Busse i sar., 2017). Uporedne morfološke analize populacija *E. helleborine* (L.) Crantz iz prirodnih i antropogenih staništa urađene su za područje Poljske (Rewicz i sar., 2018), a morfološka studija reproduktivnih organa i polinacione biologije iste vrste, na području Švedske (Ehlers i sar., 2002).

1.5.2. Pregled dosadašnjih istraživanja roda *Anacamptis* Rich.

Jedan od najviše istraživanih taksona roda *Anacamptis* je svakako njegova tipska vrsta – *A. pyramidalis*. Studiju koja je imala za cilj morfološku, anatomsku i ekološku karakterizaciju vrste *A. pyramidalis* na području Turske uradili su Sevgi i saradnici (2012). Studija je urađena na velikom broju populacija (21) i uz upotrebu velikog broja morfoloških i anatomskih karaktera i ekoloških parametara sa ciljem morfološkog i anatomskog opisa ove vrste na području Turske, ali bez ikakvih interpopulacionih taksonomskih ili drugih uporednih analiza. Dodatne ostruge (jedna ili dve) koje postoje kod forme *fumeauxiana* Marg. & A. Kow., bile su predmet anatomskih istraživanja Kovalkovske i saradnika (Kowalkowska i sar., 2010). Anatomskim istraživanjima ovakvih ostruga, autori su pokušali da utvrde potencijalni značaj dodatnih cvetnih struktura u evoluciji taksona.

Distribucija genetičke varijabilnosti vrste *A. pyramidalis* na području Evrope, od Estonije do Kipra, je rađena uz upotrebu AFLP markera (Ilves, 2016; Ilves i sar., 2016). Ovo istraživanje je pokazalo odstupanje populacija ove vrste od klasičnog modela „bogatog centra“ i ukazalo na visok protok gena među perifernim populacijama. Dobijeni rezultati mogu imati taksonomske implikacije, s obzirom na veliki broj opisanih infraspecijskih oblika vrste *A. pyramidalis*, upravo u perifernim delovima njenog areala. Pegoraro i saradnici (2016) su istraživali mehanizme reproduktivne izolacije između dva citotipa (diploidnog i autotetraploidnog) tipičnog oblika vrste *A. pyramidalis* (Pegoraro i sar., 2016). Problematikom postojanja različitih citotipova u populacijama ove vrste bavili su se i Del Prete i saradnici (Del Prete i sar., 1991).

Infraspecijska varijabilnost vrste *A. pyramidalis* bila je predmet većeg broja istraživanja, koji su u poslednjih 20-ak godina rezultovali opisivanjem čitavog seta novih oblika (podvrste, varijeteti i forme) ili promenom statusa već postojećim infraspecijskim taksonima – subsp. *serotina* Presser 2007, f. *serotina* (Presser) P. Delforge 2007, var. *serotina* (H. Presser) Kreutz 2011, var. *orientalis* Kreutz 2011, var. *urvilleana* (Sommier & Caruana Gatto) Kreutz 2004, var. *cerigensis* P. Delforge 2010, var. *sanguinea* (Druce) Kreutz 2003, var. *nivea* P. Delforge 2000 i var. *dunensis* Londo, Kreutz & Slings 2016 (Kreutz, 2003; Presser, 2007; Kreutz, 2011; Londo i sar., 2016; Mifsud, 2016). Među autorima ovih taksonomskih istraživanja dominiraju dva zapadnoevropska autora – Karel Krojc (Karel Kreutz) i Pjer Delfordž (Pierre Delforge) koji su i opisali sve ove taksone. Ovi taksoni su, uglavnom, vrlo ograničenih areala, uglavnom se javljaju u mešovitim populacijama sa još nekim oblikom i morfološki su sa velikim zonama preklapanja vrednosti, što je uvelo veliku konfuziju u infraspecijsku taksonomiju vrste *A. pyramidalis*. U novijim monografijama posvećenim evropskim orhidejama (Kretschmar i sar., 2007; Kühn i sar., 2019) svi ovi oblici su sinonimizirani sa tipičnim i predstavljeni kao deo opšte varijabilnosti vrste. Interesantno je i da sam Delfordž u jednoj od svojih publikacija (Delforge, 2006) ističe da veliki broj opisanih oblika nema ili ima mali evolucionih značaj. O infraspecijskim oblicima (varijeteti, forme i luzusi) vrste *A. pyramidalis*, ali i drugih vrsta ovoga roda (*A. morio* i *A. palustris* subsp. *elegans*) na području Vojvodine pisali su i Obradović i saradnici (Obradović i sar., 1983).

Osim klasičnih taksonomskih i evolucionih, vrsta *A. pyramidalis* je retko bila predmet nekih drugih tipova istraživanja. Antioksidativna aktivnost ove vrste i njena potencijalna upotreba kao botaničkog resursa fitohemijski i medicinski potencijalno važnih jedinjenja je ispitivana od strane Štajner i saradnika (Štajner i sar., 2010).

Taksonomska istraživanja vrste *A. papilionacea* su imala vrlo sličan smer kao kod vrste *A. pyramidalis*, tj. išla su u pravcu opisivanja novih infraspecijskih oblika, a da pritom nisu pravljeni ozbiljne, ili čak bilo kakve uporedno-morfološke ili neke druge analize između već opisanih i pretpostavljenih novih oblika. Bauman i Lorenc (Baumann i Lorenz, 2005) su 2005. godine opisali podvrstu *balcanica* kao oblik koji naseljava severne delove Balkanskog poluostrva, a zatim je Krojc (Kreutz, 2017), opisao i podvrstu *septentrionalis* koja naseljava područje od Turske do jugoistočne Francuske. Takođe, među taksonomskim radovima koji se bave infraspecijskim oblicima, našla se i čitava grupa radova koji se odnose na ranocvetajuće populacije vrste *A. papilionacea* sa područja Egejskog basena i Peloponeza (Kreutz, 2009, 2010, 2011; Delforge, 2010; Lewis i Kreutz, 2013). Nasuprot prethodnim „spliterskim“ istraživanjima, Arduino i saradnici (Arduino i sar., 1995) ispitivali su genetičku diferencijaciju (28 izozimskih lokusa) populacija vrste *A. papilionacea* na području Italije, Korzike, Sardinije i Grčke i nisu pronašli nikakve statistički značajne razlike u pogledu genetičke divergencije među analiziranim taksonima (subsp. *papilionacea*, subsp. *grandiflora* i subsp. *heroica*).

Vaskez i saradnici su 2015. godine izvršili reviziju/pregled sekcije *Morianthus* (Schltr.) Kuropatkin & Efimov roda *Anacamptis* na području jugozapadnog dela Pirinejskog poluostrva. Pri tom, su opisali novu podvrstu (subsp. *linkiana* F. M. Vázquez) vrste *A. longicornu* i izvršili čitav niz novih kombinacija imena (Vázquez i sar., 2015). Koliko se čini, pošto u radu nije navedeno, pregled morfoloških karakteristika taksona ove grupe je urađen samo na osnovu primeraka jemstva koji su deponovani u herbarijumima, na veoma malom uzorku i bez ikakvih interpopulacionih analiza između novoopisanog i već postojećih taksona tj. ulaženja u analizu opsega varijabilnosti istraživanih taksona i značaja uočenih dijagnostičkih karakterata. Nasuprot tome, obimna studija (preko 1500 analiziranih jedinki) vrste *A. longicornu* i *A. morio*, urađena je za područje Sardinije, uz uključivanje uzoraka iz Alžira i kontinentalne Italije (Corrias i sar., 1991). Na osnovu morfoloških karakterata, genetičkih markera, te horoloških podataka,

potvrđeno je da vrsta *A. morio* ne postoji na ovom ostrvu i da se radi isključivo o jedinkama druge istraživane vrste. Filogeografskom struktuiranošću populacija vrste *A. longicornu* na području Francuske, severne Afrike i velikih kontinentalnih ostrva (Sicilija, Sardinija i Balearska ostrva) bavili su se Zitari i saradnici (Zitari i sar., 2011).

Odsustvo podvrste *picta* vrste *A. morio* na području Italije i Sardinije potvrdili su Rosi i saradnici 1992. godine na osnovu istraživanja genetičke varijabilnosti (alozimski lokusi) i protoka gena među populacijama ove vrste (Rossi i sar., 1992). Preliminarna morfometrijska istraživanja populacija kompleksa *A. morio* su urađena za područje Crne Gore i jugozapadne Srbije (Radak, 2013) i Hrvatske (Domjan, 2018). Po značajnosti u pogledu rešenja taksonomskih problema kompleksa *A. morio* ističe se studija Akalkačia i saradnika (Akhalkatsi i sar., 2005). Oni su sprovedli detaljnu morfološku studiju nekoliko kavkaskih orhideja, među kojima je bila i *A. morio* subsp. *caucasica*. Studija je imala izuzetno veliki značaj jer su autori uporedili kavkasko populacije ove podvrste sa mediteranskim populacijama vrste *A. morio* (oblici „*picta*“ i „*albanica*“), što je dalje imalo veliki uticaj na shvatanje geografske struktuiranosti ove vrste na području Mediterana, odnosno razraničenja areala ispitivanih podvrsta na tom području. Ipak, problemi vezani za područje rasprostranjenja pojedinih podvrsta vrste *A. morio*, na mestima preklapanja njihovih areala, ostali su i dalje nerešeni. Jedno od tih područja, možda i najproblematičnije, pored oblasti zapadnog Mediterana (Pirinejsko poluostrvo, mediteranski deo Francuske, Korzika i Sardinija), jeste Balkansko poluostrvo.

Morfološka varijabilnost vrste *A. coriophora* istraživana je na području Galicije (Španija) (Perille i sar., 2003) i Balkanskog poluostrva i Panonske nizije (Radak i Anačkov, 2019b).

Taksonomski kontraverzni taksoni *A. laxiflora* subsp. *dielsiana* i *A. laxiflora* subsp. *dinsmorei*, bili su predmet većeg broja istraživanja (Baumann i Dafni, 1981; Baumann i sar., 1989; Baumann i Lorenz, 2005, 2006; Eccarius i Kreutz, 2006).

Boža i saradnici (1988) su analizirali morfološku varijabilnost kompleksa *A. palustris* na području Vojvodine. Znatno pre drugih evropski istraživača, autori ovog istraživanja su predložili izdvajanje oblika „*palustris*“ u zasebnu vrstu, nezavisnu od *A. laxiflora* (*O. laxiflora*) (Boža i sar., 1988). Morfološka varijabilnost močvarnih orhideja – *A. palustris* subsp. *palustris*, *A. palustris* subsp. *elegans* i *A. laxiflora* (u radu tretirani kao *Orchis palustris* agg.) je analizirana na području Slovenije (Križ, 2018). Utvrđeno je da se na području ove zemlje ne javlja takson *A. palustris* subsp. *elegans* (*O. elegans*), a da su druga dva taksona geografski, odnosno prostorno razdvojena.

Grupa italijanskih istraživača je u prvoj deceniji 21. veka objavila seriju istraživanja urađenih na vrsti *A. palustris*. Bavili su se karakterizacijom minisatelitnih ponavljajućih lokusa hloroplastnog genoma (Cafasso i sar., 2001), ispitivali model nasleđivanja hloroplastne DNK (Cafasso i sar., 2005), uticaj fragmentacije staništa na genetičku varijabilnost tako nastalih lokalnih populacija (Cozzolino i sar., 2003a), filogeografsku istoriju vrste na području Evrope (Cozzolino i sar., 2003b), filogeografsku povezanost izolovane apulijske grupe populacija sa Apenskog poluostrva sa onima na suprotnoj strani Otrantskog moreuza u Grčkoj i Albaniji (Musacchio i sar., 2006), kao i promene u frekvenciji registrovanih haplotipova i alela i posledično genetičkoj diferencijaciji populacija, koje su se desile u periodu od 19. do 21. veka na području Italije (Cozzolino i sar., 2007). Endemični takson sa Majorke *A. palustris* subsp. *robusta* je bio predmet uporedno morfoloških istraživanja, zajedno sa vrstama *A. laxiflora* i *A. palustris* (Gölz i Reinhard, 1976), kao i populaciono-genetičkih (Reni i sar., 2017) sa ciljem

utvrđivanja uticaja fragmentacije staništa na nivo genetičke izolacije između ovako nastalih metapopulacionih jedinica.

Morfološkom karakterizacijom prirodnih hibrida orhideja roda *Anacamptis* i biometrijskim studijama hibridnih i roditeljskih taksona bavio se veći broj istraživača (Götz i Reinhard, 1973; Dafni i Baumann, 1982; Serra Laliga i López Espinosa, 2018; Radak i sar., 2018a, 2019c). Takođe, jednako veliki broj radova predstavlja prikaz taksona hibridnog porekla kao novog taksona za datu geografsku oblast ili državu (Geiling i Schultze, 1973; Del Prete i Conte, 1980; Perko, 1994; Wilcox, 2007; Radak i sar., 2018b; Radak i sar., 2019c;) ili novog za nauku (Scrugli i Grasso, 1986; Babali i sar., 2013). Nešto ređa su bila istraživanja u kojima su korišćeni morfološki karakteri i molekularni markeri za karakterizaciju hibrida i određivanje njihovog roditeljstva (Caputo i sar., 1997; Bateman i Hollingsworth, 2004).

Osim morfoloških, u istraživanjima hibridnih taksona korišćene su i druge metode – citomorfološke radi karakterizacije diploidnih i triploidnih hibridnih jedinki (D'Emerico i sar., 1995, 1996) i molekularne za potrebe analize paternalnih i maternalnih linija (Aceto i sar., 1999) i određivanja stepena introgresije i karakterizacije hibridne zone (Arduino i sar., 1989, 1996; Rossi i sar., 1995). Morfološki karakteri, molekularni markeri i eksperimentalna ukrštanja su korišćena u istraživanjima fenomena održanja specijskih granica prilikom sekundarnog kontakta vrsta (Zitari i sar., 2012). Različite mehanizme polinacione ekologije roditeljskih vrsta (*A. coriophora* i *A. collina*) i njihove posledice po hibridizaciju i nastanak hibrida ispitivali su Dafni i Ivri (Dafni i Ivri, 1979).

Pored istraživanja interspecijskih hibrida roda *Anacamptis*, morfološke metode su korišćene i za karakterizaciju intergeneričkih hibrida (Lorenz i Lorenz, 2007; Перегрим и Куземко, 2010).

Semena vrsta roda *Anacamptis* su korišćena u okviru širih studija koje su uključivale i vrste roda *Orchis s.s.* (Gamarra i sar., 2012) ili rodova *Orchis s.s.* i *Neotinea s.l.* (Güler, 2016). U oba slučaja je pokazano da mikromorfološki karakteri semena mogu imati veliki značaj u supraspecijskoj klasifikaciji vrsta, na nivou rodova ili podrodova.

Modeli oprašivanja i floralne mimikrije kod orhideja istraživani su na vrstama *A. israelitica*, *A. coriophora* i *A. collina* (Dafni i Ivri, 1979, 1981).

1.6. Prikaz istraživanog područja

1.6.1. Balkansko poluostrvo

1.6.1.1. Položaj, veličina i granice Balkanskog poluostrva

Balkansko poluostrvo formira nepravilan obrnuti trougao kopna i predstavlja prirodnu geografsku vezu između srednje Evrope na severu i istočnog Mediterana na jugu i istoku (Reed i sar., 2004). Za razliku od preostala dva velika evropska poluostrva (Pirinejsko i Apeninsko), Balkansko nije odvojeno visokim planinskim lancima od ostatka evropskog kontinenta. Proteže se u pravcu sever-jug od 45°46' do 34°45' severne geografske širine, a u pravcu istok-zapad od 29°20' do 13°30' istočne geografske dužine (Turrill, 1929). Prema Tarilu (Turrill, 1929) površina Balkanskog poluostrva je 480 911 km², dok Demek i saradnici daju nešto veću površinu od 532 000 km² (Demek i sar., 1984).

S obzirom da Balkansko poluostrvo nije sa svih strana ograničeno prirodnim geografskim granicama (mora, planine, reke) njegove granice su delimično arbitrarne. Zapadne granice Balkanskog poluostrva čine Jadransko i Jonsko more, uključujući i Dalmatinska, Kvarnerska i Jonska ostrva. Južna granica se nalazi u Sredozemnom moru južno od Krita, tako

da su ostrva Gavdos, Hrisi i Kufonisi uključena. Sa ovim granicama slažu se svi autori koji su se bavili proučavanjem flore Balkanskog poluostrva. Deo istočne granice koja prolazi kroz Egejski basen je delimično problematična zato što prirodne granice između kopnenih masa ovog regiona prolaze pravcem istok-zapad, a ne sever jug. Taril uključuje ostrva Kiklaskog arhipelaga, Magnezijska i Trakijska ostrva u granice Balkana, a ostrva koja se nalaze uz obalu Male Azije isključuje (Turrill, 1929). Granična linija ide preko ostrva Sirene, Astipalea, Amorgos, Donusa, Mikonos, Tinos, Andros, Skiros, Agios Efstratios, Limnos i Imbros, pri čemu su sva ova i sva ostrva zapadno od ove linije uključena u Balkan. Prema Hajeku (Hayek, 1924-1927) u granice Balkana treba uključiti i Karpatos grupu ostrva (Karpatos, Kasos i Armatija) i ovo predstavlja jedino odstupanje u odnosu na granicu datu od strane Tarila. Prema tome, ostrva Tenedos, Lezbos, Psara, Hios, Ikaria, Kos i Rodos ne pripadaju Balkanu. Međutim, prema Poluninu (Polunin, 1997) Balkanu pripadaju i istočnoegejska ostrva (Rodos, Samos, Hios, Lezbos i dr.), upravo ona koja Taril i Hajek isključuju. Dalje, severoistočna granica ide kroz moreuz Dardaneli, Mramorno more, ali bez ostrva koja se nalaze u njemu, a dalje preko moreuza Bosfor i Crnog mora severno do grada Kilija, tako da je delta Dunava, odnosno rumunski deo Dobrudže obuhvaćen granicama Balkanskog poluostrva (Turrill, 1929). Severna granica Balkanskog poluostrva, a pre svega njen severozapadni deo je najproblematičniji. Granicu na severu čine reka Dunav, Sava i Kupa, od čijeg se izvora prema Hajeku (Hayek, 1924-1927) može povući linija do grada Rijeke i Jadranskog mora, tako da Istra ovim nije uključena u područje Balkana. Sa druge strane, Taril i Polunin (Turrill, 1929; Polunin, 1997) smatraju da od izvora reke Kupe liniju treba povući zapadno sve do vrha Jadranskog mora, odnosno Trsta, tako da i čitava Istra ulazi u sastav Balkanskog poluostrva. Međutim, sam Taril daje i alternativu ovakvoj severozapadnoj granici – da granica ide duž reke Save sve do Ljubljane, a zatim odatle linijom sve do Monfalkonea, čime su čitav region Karsta (Krasa) i Tršćanski zaliv obuhvaćeni (Turrill, 1929). Prema Demeku i saradnicima (Demek i sar., 1984) severnu granicu Balkanskog poluostrva čine reke Dunav i Drava. U tom slučaju, gotovo čitava Hrvatska tj. njen panonski deo i najveći deo Slovenije ulaze u sastav Balkanskog poluostrva. Kako su u okviru ove disertacije, u morfološke analize uključeni i uzorci sa južnog oboda Panonske nizije, problem severne, odnosno severozapadne granice poluostrva, prilikom definisanja istraživanog područja nije postojao. Sa druge strane, prihvaćen je stav da istočnoegejska ostrva ne pripadaju Balkanskom poluostrvu, te taksoni sa tog područja nisu ni uzeti u razmatranje, a ni uzorkovani.

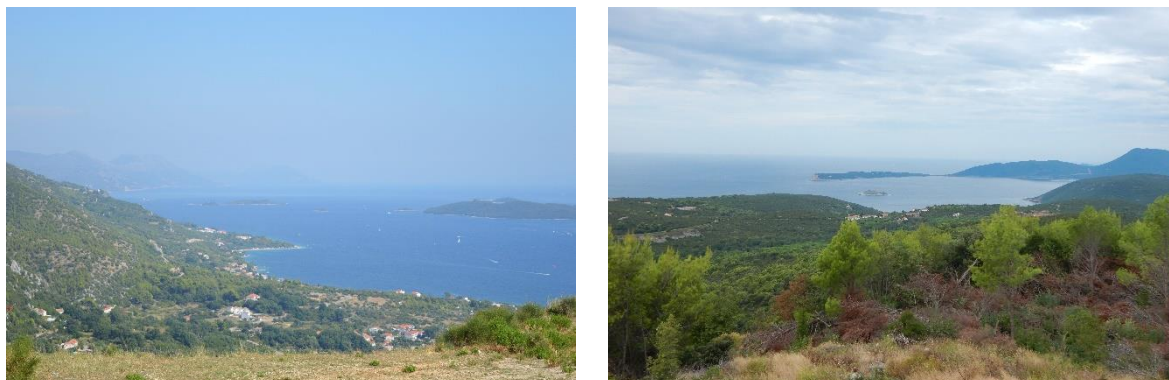
U političko-administrativnom smislu, na području Balkana, bez obzira šta se uzima kao severozapadna granica, nalaze se sledeće države: Slovenija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina, Crna Gora, Srbija, Albanija, Severna Makedonija, Grčka, Bugarska, Turska i Rumunija (samo Dobrudža).

1.6.1.2. Geološke, geomorfološke i pedološke karakteristike Balkanskog poluostrva

Od svih faktora koji utiču na diverzitet recentne flore, na području Balkanskog poluostrva, njegova geološka istorija je svakako imala najveći značaj. Prema Poluninu (Polunin, 1997), tri faktora geološke istorije Balkanskog poluostrva imala su najveći značaj: 1) prisustvo relativno neizmenjene drevne matične mase stena na površini, 2) Alpska orogeneza koja je dovela do uzdizanja glavnih planinskih masiva na poluostrvu i južnog dela Egejskog basena i 3) naknadno podizanje i kidanje kopnenih masa, njihovo sleganje i potapanje, koje je zatim dovelo do nastanka mora, ostrva i poluostrva krajem tercijera i početkom kvartara, odnosno do formiranja manje-više današnjeg izgleda Balkanskog poluostrva.

Glavna geološka područja Balkanskog poluostrva su: 1) kristalasti masivi Rodopskog bloka i izolovani Kiklaski blok, 2) mlade venačne planine Dinarskog sistema uz jadransku obalu, planine Makedonije i južne Srbije (Šarski sistem planina), planina Pindos na području

Grčke, Stara planina u Bugarskoj i Srbiji i planine Krita, 3) ostrva i obalsko područje Jadranskog (Sl. 10), Jonskog, Egejskog i Kritskog mora i 4) nizijske ravnice basena Dunava, Moravsko-vargarske doline i centralna ravnica (Polunin, 1997).



Slika 10. Obala Jadranskog mora: levo – južna Dalmacija, Hrvatska (B. Bokić); desno – ulaz u Bokotorski zaliv, Crna Gora (B. Radak)

Rodopski blok ili Makedonsko-Trakijski masiv predstavlja najstariju geološku jedinicu Balkanskog poluostrva i glavnu masu kristalastih stena na području istočne i jugoistočne Evrope (Polunin, 1997). Građen je od različitih tipova kristalastih škriljaca, gnajsa i filita (Strid i sar., 2003). Pruža se od Crnog mora i planine Strandža (Istranca) na zapadu do planina istočne Srbije na istoku, a na jugu do istočne obale Grčke gde obuhvata planine Olimp, Osa, Pelion i ostrvo Euboea (Evia) (Polunin, 1997). Planine Olimp i Osa se izdvajaju u ovom području kristalastih masiva, jer su građene delimično od starih metamorfnih stena kao što je mermer, a delimično od mlađih mezozojskih krečnjaka (Strid i sar., 2003). Rodopskoj masi pripadaju i ostrva Tasos, Samotraka i poluostrvo Halkidiki sa planinom Atos (Polunin, 1997). Zapadne delove Rodopa čine planine Srpsko-makedonske mase koje su u toku Alpske orogeneze pretrpele veće promene u odnosu na ostatak ovog masiva, te imaju karakter sličan zapadnije postavljenim planinama (Reed i sar., 2004). Izdizanjima koja su se desila u Tercijaru došlo je do formiranja najviših planina Balkana – Rodopi (2190 m n.v.), Rila (2925 m n.v.), Pirin (2915 m n.v.) i Olimp (2918 m n.v.) (Sl. 11), a spuštanjem i potapanjem južnih delova ove mase do formiranja poluostrva Atika, južnog dela ostrva Euboea i Kiklada (Polunin, 1997).



Slika 11. Rodopski blok: levo – Olimp, Grčka (B. Bokić); desno – Zapadni Rodopi, Bugarska (B. Radak)

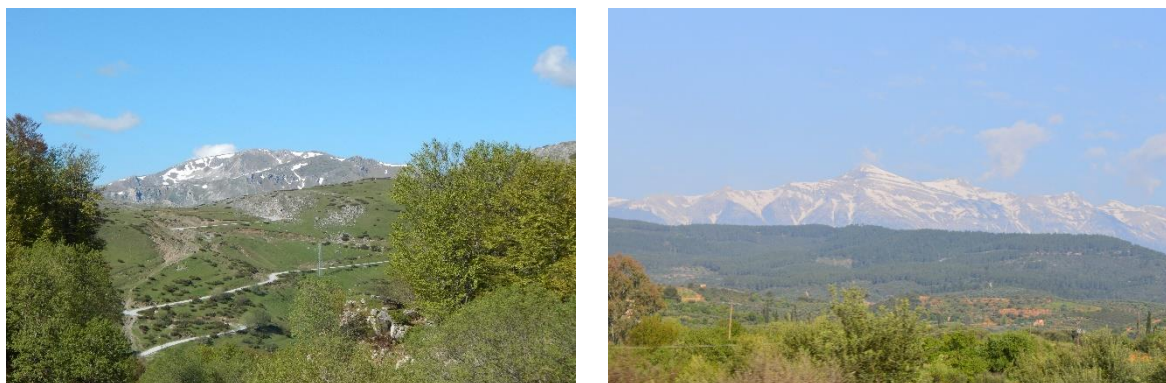
Alpskom orogenezom došlo je do uzdizanja i formiranja Dinarida. Ove mlade venačne planine su formirane pre svega od materijala taloženih u ranijim morima i jezerima tj. od sekundarnih i tercijarnih sedimenata kao što su krečnjaci, peščari i konglomerati. Pružaju se u vidu manje-više paralelnih planinskih venaca, od Karnijskih, Kamniških i Julijskih Alpa i

Karavanki na severozapadu, preko Pinda, planina Peloponeza, Krita, Karpatosa, Rodosa do planine Taurus na području južne Turske (Demek i sar., 1984; Polunin, 1997). Kontinuitet pružanja ove mase je prekinut jedino na liniji tranzicije Skadar-Peć. Južno od ove linije javlja se dominacija vulkanskih i metamornih stena, dok je čitava oblast Dinarida generalno krečnjački region (Sl. 14)(Reed i sar., 2004). Glavni pravac pružanja ovih planina je u pravcu severozapad-jugoistok uz obale Jadranskog i Jonskog mora, na kontinentalnom području Grčke (Pindi) i Peloponezu (Tajgetos i Parnon). Iz pravca Peloponeza masiv zavija u pravcu istoka ka Gioni, Parnasu i Parniti, a na području Krita ima pravac pružanja istok-zapad.



Slika 12. Dinarski planinski sistem: levo – Durmitor, Crna Gora; desno – Mokra gora, Srbija (B. Radak)

Glavne celine ovog ogromnog masiva su Spoljni i Unutrašnji Dinaridi, Pelagonidi i Helenidi (Sl. 12 i 13; Demek i sar., 1984; Polunin, 1997). Pelagonidi polaze od Šar planine na severu, a zatim se preko Koraba spuštaju sve do Tajgetosa na jugu. Ovaj masiv je građen od plavih škriljaca, filita i metamornih škriljaca koji su prekriveni velikom masom mezozojskih krečnjaka trijasko starosti. Helenidi formiraju „kičmu“ kontinentalne Grčke, pružajući se od severa zemlje, preko Peloponeza, egejskih ostrva i Krita i završavajući u vidu planine Taurus u Anadoliji (Strid i sar., 2003). Zapadni deo Krita gradi starija masa metamornih stena, nastalih od morskog dna, koja je zatim prekrivena znatno mlađim krečnjacima (Reed i sar., 2004). Za region Dinarida je vezana stara mezozojska krečnjačka masa koja formira Visoki region Karsta u dužini od 1500 km (Istra-Albanija), što predstavlja najveći karstni region Evrope (Demek i sar., 1984; Polunin, 1997).



Slika 13. Pelagonidi i Helenidi: levo – Bistra, Severna Makedonija (B. Radak); desno – Tajgetos, Grčka (B. Bokić)

Na području severnog dela masiva Pinda, kao i izolovano sa manjim izlascima na površinu na području ostrva Euboea, centralnog dela Grčke (*Sterea Ellas*) i planine Vurinos,

javlja se veliko područje serpentinita, koje se dalje, sa prekidima, nastavlja preko Albanije, Severne Makedonije i Srbije do Bosne i Hercegovine (Strid i sar., 2003).



Slika 14. Kraška polja: levo – Planinsko polje, Slovenija; desno – Livanjsko polje, Bosna i Hercegovina (B. Bokić)

Paralelno sa formiranjem Dinarida, u toku Alpske orogeneze, dolazi i do izdizanja stena severno od Rodopskog masiva i formiranja Balkanskog planinskog sistema (Stara planina) (Polunin, 1997). Balkanski masiv se pruža od Crnog mora na istoku, do istočne Srbije na zapadu (Sl. 15), u dužini od oko 530 km sa najvišim vrhom Botev (2376 m n.v.). Istočni delovi masiva su znatno niži i dostižu visinu od 1500 m n.v. Glavni lanac srednjeg dela ovog masiva građen je od kristalastih škriljaca, sa jezgrom od starih magmatskih stena preko kojih su naslagane mlađe sedimentne stene (Strid i sar., 2003). Između ovih planinskih masiva, u kotlinama, brojni su neogeni sedimenti lakustrične faze dok su kvartarni sedimenti vezani za široke rečne doline i pobrđa (Stevanović i Stevanović, 1995).



Slika 15. Kanjon Temštica – Stara planina, Srbija (B. Bokić)

Osim izdizanja Dinarida i Balkanskih planina, u istom geološkom periodu, dolazi i do sleganja delova stare mase, njihovog potapanja i nastanka sistema međusobno povezanih mora i jezera, čijim će kasnijim oticanjem i isušivanjem nastati glavne nizije, depresije i kotline Balkanskog poluostrva. Među njima su svakako najveće Panonska nizija, basen Dunava, Trakijska nizija, Tesalijska nizija, nizije zapadne obale Albanije i Grčke, zatim Vardarsko-moravska dolina koja razdvaja Rodopski blok od Dinarskih planina i doline Strume, Marice i Meste u Rodopskom masivu (Polunin, 1997).

Najmanji planinski masiv na Balkanskom poluostrvu je Karpatski (Karpatsko-banatski), koji sa severa ulazi u područje severoistočne Srbije. Građen je od starih metamorfnih

stena koje su najvećim delom prepočrivene moćnim naslagama mezozojskih krečnjaka, te dolazi do formiranja tipičnog karstnog reljefa – uzani kanjoni i klisure, pećine i vrtače. Na nekim mestima iz krečnjačke mase izbijaju metamorfne stene u vidu ostrva. Obodni delovi Karpata, koji se spuštaju prema Vlačkoj i Panonskoj niziji, građeni su od aluvijalnih i kvartarnih sedimenata (Stevanović i Stevanović, 1995).

Krajem tercijara i početkom kvartara dolazi do dodatnog uzdizanja planinskih venaca, velikih prelamanja i formiranja oštih, okomitih blokova karakterističnih za reljef mnogih planina Balkana. Tada dolazi do potapanja egejskog basena, fragmentacije kopnenih masa i nastanka velikog broja ostrva i poluostrva ovog regiona. Ovaj proces se odvijao u više faza, tokom dugog vremenskog perioda, tako da su jedno vreme održavane veze (florističke i faunističke), između Balkanskog poluostrva i Male Azije, preko tri kopnena mosta (Polunin, 1997). Takođe, krajem miocena dolazi do gubitka veze između Atlantika i Mediteranskog mora što će prouzrokovati pretvaranje ovog mora u seriju hiperslanih vodenih basena i omogućiti kontakte između prethodno razdvojenih kopnenih masa. Ovaj period je obeležila veoma suva klima i poznat je kao „mezijska kriza saliniteta“ (Reed i sar., 2004). Čitav period miocena, a zatim i pliocena obeležen je klimatskim kolebanjima i smenjivanjima tople i vlažne (tropsko-suptropske) klime sa hladnijom i suvljom. Epoha pliocena se završava značajnim padom temperature i predstavlja uvod u velika ledena doba pleistocena.

Prema Poluninu, kvarternarna ledena doba imala su relativno mali direktan uticaj na kopnenu masu na području današnjeg Balkanskog poluostrva. Nije dolazilo do formiranja trajnih ledenih kapa, pri čemu su samo najviši vrhovi nekih planina, kao što su Durmitor, Olimp i Parnas imali glacialne doline i morene do visine od 2000 m. Izuzetak su Prokletije, gde su se glacialni procesi dešavali i pri visinama od 1000 m (Polunin, 1997). Prema Jankoviću (Janković, 1984), na Balkanskom poluostrvu je glacijacija bila slabije izražena nego u srednjoj i severnoj Evropi, ali su lednicima (ipak) bile zahvaćene mnoge visoke planine. Klima je bila znatno hladnija u odnosu na tercijar, osim u periodima interglacijala, ali je i dalje bila dovoljno topla da omogući opstanak mnogim vrstama osetljivim na hladnoću. Glacijacija je bila izraženija na zapadnom delu Balkanskog poluostrva, u odnosu na istočni. Prema Cvijiću (Cvijić, 1921, 1924, 1926), donja snežna granica na zapadu Balkana nalazila se najniže na Orjenu (1400 m), Prenju (1680 m) i Treskavici na 1780 m. Kada je u pitanju istočni Balkan, na Rili je granica bila na 2200 m. Bez obzira na prethodno, većina balkanskih lednika formirana je samo na severnim padinama ili im je glavni masiv bio na njima, dok su na južnim bili znatno slabije razvijeni, što je omogućilo penjanje vegetacije na relativno velike nadmorske visine, čak i za vreme ledenih perioda (Janković, 1984). U istom periodu dolazi i do podizanja mora, nestanka kopnenih mostova i gubitka veze sa Malom Azijom i Bliskim istokom. Odsustvo trajnog ledenog pokrivača je omogućilo opstanak mnogim tercijarnim vrstama na Balkanu, ali je sa druge strane, prekid veza sa istočnijim delovima Mediterana doveo do nestanka mnogih vrsta, ali istovremeno i nezavisnu evoluciju predašnjih, zajedničkih taksona u različitim pravcima (Polunin, 1997).

Završetkom ledenih doba, mnogi regionu Balkana su i dalje ostali tektonski aktivni – granica između Afričke i Anadoljske kontinentalne ploče prolazi kroz južnu Grčku u Tursku, a između Anadoljske i Evroazijske u pravcu istok-zapad kroz zapadnu Tursku i centralnu Grčku (Reed i sar., 2004).

Prethodno navedeni geološki procesi su, u sadejstvu sa klimom i živim svetom (pre svega vegetacijom), doveli do nastanka brojnih tipova zemljišta na Balkanskom poluostrvu. Najzastupljeniji tipovi zemljišta u planinskim regionima Balkana su: litosoli, regosoli na magmatskim stenama, kristalastim škriljcima i kristalastim dolomitima, rendzina na flišu i dolomitima, rankeri na silikatnim stenama, kalkomelanosol na krečnjacima i dolomitima,

podzol na kiselim magmatskim stenama i smeđe zemljište na čistim krečnjacima i dolomitima (Filipovski i sar., 1996).

1.6.1.3. Klimatske karakteristike Balkanskog poluostrva

Klima Balkanskog poluostrva je uslovljena njegovim položajem na prelazu dve različite klimatske zone – mediteranske i srednjevropske (umereno-kontinentalne), između kojih se formira i prelazna zona čija je širina određena prisustvom planinskih venaca, ravnica, dolina, i dejstvom preovlađujućih vetrova (Filipovski i sar., 1996; Polunin, 1997). Mediteranska klimatska zona se odlikuje toplim i suvim letima, koja su bez ili sa veoma malom količinom padavina i kišovitim, ali blagim zimama. Srednjevropska klimatska zona je sa najvećom količinom padavina u proleće ili na prelazu proleća u leto, dok su zime unutar kontinentalne mase generalno vrlo hladne, bez obzira koliko je južna njihova pozicija (Polunin, 1997).

Kako je Balkansko poluostrvo prevashodno brdsko-planinsko područje, mnogi ovakvi regioni imaju alpsku (planinsku) klimu sa izrazitim razlikama u količini padavina i velikim temperaturnim razlikama duž visinskog gradijenta. Planine izrazito modifikuju lokalne klimatske prilike, tako da jedna strana planine može imati izrazito vlažnu, a druga izuzetno sušnu klimu. Dodatno, područje severoistočnog Balkana je najviše izložen severnim, odnosno arktičkim uticajima koji dolaze preko Crnog mora (Reed i sar., 2004).

Uslovi vazdušnog pritiska, a time i kretanja vazdušnih masa, na području istočnog Mediterana kojem pripada i Balkansko poluostrvo, zavise od dva sistema visokog vazdušnog pritiska. Prvi sistem je severni i nalazi se iznad južne Rusije, Dunavskog basena i severnih regiona poluostrva, dok je drugi južni i formira se iznad severne Afrike. S tim u vezi glavni pravci kretanja vazdušnih struja su iz pravca zapada u pravcu istoka, bez obzira da li se radi o zimskom ili letnjem periodu (Polunin, 1997).

Najveća količina padavina zabeležena je u zapadnom delu i opada idući ka istoku, tako da je npr. godišnja količina padavina na zapadnoj obali Grčke oko 1000 mm, a na istoku (Atika, Kiklade, istok Krita) manja od 400 mm. Zbog karakterističkog rasporeda planinskih venaca, koji zatvaraju unutrašnju kontinentalnu masu i prave barijeru prodoru vlažnih vazdušnih masa sa zapada, zaleđe Balkana prima znatno manju količinu padavina. Pored toga, količina padavina u unutrašnjosti poluostrva je dodatno modifikovana kontinentalnim vazdušnim masama sa severa i položajem unutrašnjih planinskih venaca. Tako najveću količinu padavina primaju planine obalske zone Dalmacije i masiv Prokletija, a područje sa najvećom količinom padavina u Evropi (4622 mm godišnje) nalazi se na planini Orjen u mestu Crkvice, na obali Jadranskog mora. Doline koje su postavljene severnije na Balkanskom poluostrvu, primaju veću količinu padavina od onih koje su južnije, tako se Vardarska dolina odlikuje sa 457 mm, a doline reka Sava i Dunav sa oko 500 do 700 mm vodenog taloga godišnje (Polunin, 1997).

Temperatura takođe zavisi od geografske širine i nadmorske visine, ali je prevashodno uslovljena rasporedom i konfiguracijom reljefa i udaljenošću od mora. Generalno posmatrano, zimske temperature variraju od ekstremno hladnih u unutrašnjosti poluostrva i na visokim planinama, do veoma blagih, sa retkom pojavom mraza ili bez njega, u obalskim područjima i na ostrvima. Unutrašnji regioni poluostrva imaju u toku zime barem jedan, a često i više meseci sa temperaturom ispod nule. U kotlinama i klisurama je česta pojava temperaturne inverzije za vreme zimskih meseci. Obalska područja se odlikuju stabilnijim temperaturnim prelazima iz jedne u drugu sezonu, dok se kontinentalniji regioni odlikuju brzim (Polunin, 1997). U toku letnjih meseci, temperaturne razlike između obale i unutrašnjosti (generalno) nestaju, tako da se često dešava da su kontinentalniji delovi Balkanskog poluostrva topliji od onih obalskih

(Reed i sar., 2004). Tako se i najtoplije područje Evrope – šire područje Stoca (istočna Hercegovina)(Turrill, 1929) nalazi u zaleđu obalskog pojasa Dinarida.

Prema Poluninu (Polunin, 1997) Balkansko poluostrvo uključuje osam klimatskih regiona: obala Dalmacije, obala Albanije i zapadne Grčke, istočna obala Grčke i Egejska ostrva, severnoegejski kopneni region i ostrva, obala Crnog mora i Trakija, centralnoevropski region (najveći deo unutrašnjeg kopna), visokoplaninsko područje Peloponeza i Anatolijske planine i plato (delimično zastupljen na nekim Egejskim ostrvima).

Zbog samog fizičkog izgleda poluostrva, koje je u obliku nepravilnog trougla, udaljenost bilo koje tačke na Balkanskom poluostrvu od mora (Jadranskog, Jonskog, Sredozemnog, Egejskog i Crnog) i raspored planinskih venaca, više određuje karakter klime nekog područja, nego sam geografski položaj u smislu geografske dužine i širine (Turrill, 1929). Uzimajući to u obzir, Taril definiše pet klimatskih distrikta Balkanskog poluostrva: helenski, istočnojadranski, severnoegejski, južnopontski i danubijski. Helenski distrikt obuhvata područje Krita, Peloponeza, Kiklada, široki pojas istočne obale Grčke do severa Tesalije i zapadni obalski pojas do Krfa. Klima je veoma topla, suva, sa sunčanim letima i zimama bez mraza na obali. Prosečna količina padavina u toku tri letnja meseca je manja od 50 mm. Kišni maksimumi su u novembru, decembru i januaru. Istočnojadranski distrikt obuhvata relativno uzak pojas severnijeg dela jadranske obale, do centra Istre. Odlikuje se mediteranskom klimom, sa letnjom količinom padavina od 50 do 100 mm, sa maksimumom padavina u toku proleće i jeseni. Severnoegejski distrikt obuhvata južnu Makedoniju, zapadnu i deo istočne Trakije. Karakteriše ga mediteranska klima, ali sa hladnijim zimama i nešto većom količinom padavina u toku leta u odnosu na klimu Helenskog distrikta. Južnopontski distrikt obuhvata najveći deo istočne Trakije i južne delove Bugarske i predstavlja prelazni oblik klime između mediteranske, danubijske i istočnije klime kavkaskog tipa. Padavine su distribuirane tokom čitave godine, ali najveći deo pada zimi. Ovo je region sa najekstremnijim zimama. Danubijski distrikt obuhvata centralni i severni deo poluostrva južno do Pinda i ima karakter srednjeevropske klime.

1.6.1.4. Florističke karakteristike Balkanskog poluostrva

Flora Balkanskog poluostrva bogatija je vrstama od bilo kog drugog dela Evrope uporedive veličine. Za područje Balkana Taril navodi 6530 vrsta autohtone flore (Turrill, 1929). Od ovoga broja, oko 1730 vrsta endemične su za Balkan, što je oko 27% ukupnog broja vrsta, čineći Balkan jednim od glavnih centara diverziteta vaskularne flore Mediterana, ali i znatno šire. Na ovom području postoje dva osnovna tipa flore i vegetacije – mediteranski i srednjeevropski. Broj vrsta koji daje Taril naravno nije konačan, s obzirom da se neki taksoni koje je on naveo ne nalaze u Flori Evrope (Tutin i sar., 1968, 1972, 1976, 1980, 1996), a i od objavljivanja njegovog dela opisan je veliki broj novih taksona. Iz ovih razloga, Stevanović i saradnici (Stevanović, 2005; Stevanović i sar., 1995, 2003) smatraju da je taj broj znatno veći i da se kreće oko 8000 vrsta i podvrsta vaskularnih biljaka.

Ukoliko se uzmu u obzir sve vrste koje je Hajek objavio kroz svoja tri dela posvećena flori Balkanskog poluostrva (Hayek, 1924-1927, 1928-1931, 1932-1933), dobija se broj koji je približno jednak onom kod Tarila, a sabiranjem svih vrsta objavljenih u Flori Evrope (Tutin i sar., 1968, 1972, 1976, 1980, 1996), a navedene su za područje Balkana, tada se broj vrsta koje naseljavaju ovo poluostrvo penje na oko 7500 vrsta (Stevanović i sar., 1995).

Država sa najvećim brojem vrsta vaskularne flore na području Balkana je Grčka, čija flora broji oko 5700 nativnih i naturalizovanih vrsta i podvrsta. Najbogatija planinska flora se takođe nalazi na području Grčke - planinska područja Epira, Makedonije i zapadne Trakije (Strid, 1986; Strid i Tan, 1991; Strid i sar., 2003).

Prema Poluninu bogatstvo flore Balkanskog poluostrva rezultat je većeg broja faktora, od kojih su četiri najvažniji: 1) prisustvo stare flore sa velikim brojem tercijarnih vrsta koje su preživele ledena doba kvartara, 2) izolacija kopnenih masa, ostrva i planinskih venaca do koje je došlo usred promena u veličini i nivou Mediteranskog mora, a što je dovelo do fragmentacija prvobitnih areala, njihove izolacije i migracije vrsta, 3) blizina drugih flora – srednjeevropske, anatolijske i pontske, odakle su se dešavale migracije vrsta i 4) jak antropogeni uticaj u dugom vremenskom periodu koji je doveo do uništavanja i promena prvobitnog biljnog pokrivača, stvaranja novih staništa i unošenja vrsta koje nisu poreklom sa Balkana (Polunin, 1997).

Prema Stevanoviću i saradnicima (Stevanović i sar., 1995), osnovu flore Balkanskog poluostrva čine mediteranske vrste u širem smislu – eu-, sub- i oromediteranske. Velika većina ovih vrsta poreklom je sa ostrva i planina iz vremena tercijara, kada su one bile široko rasprostranjene. Ovakve vrste predstavljaju jezgro drevne balkanske flore. Centar porekla ovih vrsta je područje Mediterana i prednje Azije, a za pojedine i delova Gondvane. Na floristički diverzitet Balkanskog poluostrva značajno je uticalo i formiranje arko-tercijarne flore u umerenom pojasu Holarktika. U pitanju je pretežno nemoralna flora poreklom iz istočne Azije, koja je u toku tercijara migrirala preko evroazijskog kopna u Evropu i tamo doživela pun razvitak u pliocenu. Iz ovog razloga flora Balkanskog poluostrva tokom tercijara ima u velikoj meri tropski karakter, što je naročito prisutno za vreme eocena. U pliocenu dolazi do promena u strukturi flore, izazvanih pogoršanjem klimatskih uslova i predstavljena je mešavinom savremene balkanske flore i flore koja danas karakteriše područje istočne Azije i Severne Amerike (Janković, 1984).

U toku ledenih doba dolazi do značajnih promena u sastavu flore, pre svega šumske i visokoplaninske i do izumiranja pojedinih rodova i vrsta arko-tercijarne flore. Osim izumiranja, ovaj period karakterišu i intezivni procesi specijacije autohtonih arko-tercijarnih, mediteransko-tercijarnih i oromediteransko-tercijarnih tipova u refugijumima Balkana. Intezitet specijacije je posebno bio velik kod glacijalnih elemenata poreklom sa planina srednje i južne Evrope, a koju su verovatno bili prisutni na Balkanu i pre ledenih doba. Takođe, dolazi i do migracija elemenata iz okolnih i udaljenih regiona na područje Balkanskog poluostrva (Stevanović i sar., 1995). Prema Jankoviću (Janković, 1984) barem 50% recentne balkanske flore pripada oblicima koji su nastali tokom kasnog Tercijara, tokom ledenih doba i nakon njih. Svi ovi procesi su bili omogućeni, barem delimično, nedostatkom kontinuiranog ledenog pokrivača na Balkanskom poluostrvu u bilo kom periodu glacijacije, a koji je manje ili više karakterisao najveći deo srednje i severne Evrope (Horvat, 1962).

1.6.1.5. Vegetacijske karakteristike Balkanskog poluostrva

Kao posledica suprotstavljenih tipova klime, mediteranske i srednjeevropske, velikog geološkog diverziteta matične podloge, velikog pedološkog diverziteta, raznovrsnih oblika reljefa, kao i različitog vremenskog i prostornog porekla flore, na Balkanskom poluostrvu je došlo do razvoja velikog broja različitih tipova vegetacije (Polunin, 1997).

Najdetaljniji pregled vegetacije Balkana dali su Horvat i saradnici (Horvat i sar., 1974) u svojoj studiji vegetacije južne Evrope, urađenoj po principima Braun-Blanquetove škole (Braun-Blanquet). Prema njima, vegetacijske zone i podzone Balkanskog poluostrva karakterisale bi se potencijalno šumskim tipovima vegetacije, osim u slučaju prirodnih nešumskih tipova vegetacije kao što su visokoplaninski regioni iznad gornje šumske granice. Međutim, pod uticajem čoveka, u toku poslednjih nekoliko hiljada godina razvoja različitih civilizacija na području Balkanskog poluostrva, došlo je do značajnih izmena izvorne vegetacije ovog poluostrva.

Prema Horvatu i saradnicima vegetaciju Balkanskog poluostrva čine sledeće zone (Horvat i sar., 1974):

1. zona mediteranske večnozeleno tvrdolisne šume
 - 1.1. zona šuma masline i rogača (*Oleo-Ceratonion*)
 - 1.2. zona crnikinih šuma (*Quercion ilicis*)
 - 1.2.1. podzona egejskih crnikinih šuma (*Andrachno-Quercetum*)
 - 1.2.2. podzona jadranskih crnikinih šuma (*Orno-Quercetum*)
2. zona mešoviti listopadnih submediteranskih šuma
 - 2.1. zona crnograbovo-belogradovih šuma (*Ostryo-Carpinion orientalis*)
 - 2.1.1. podzona egejskih crnograbovo-belogradovih šuma (*Ostryo-Carpinion aegeicum*)
 - 2.1.2. podzona jadranskih crnograbovo-belogradovih šuma (*Ostryo-Carpinion adriaticum*)
3. zona kontinentalnih mešoviti listopadnih šuma i šumostepa
 - 3.1. zona balkanskih hrastovih šuma (*Quercion frainetto*)
 - 3.1.1. podzona *Quercetum frainetto-cerris*
 - 3.1.2. podzona *Quercetum petraeae*
 - 3.1.3. podzona *Quercetum frainetto-brachyphyllae*
 - 3.2. zona šumostepa (*Aceri tatarici-Quercion*)
 - 3.2.1. podzona šumostepe Dobruđe i delte Dunava
 - 3.2.2. podzona šumostepe Trakije
4. nizijska zona srednjeevropskog karaktera
 - 4.1. zona ilirskih hrastovo-grabovih šuma (*Carpinion betuli illyricum*)
5. zona brdskih bukovih šuma
 - 5.1. zona ilirskih bukovih šuma (*Fagion illyricum*)
 - 5.1.1. podzona submontanih ilirskih bukovih šuma (*Fagetum illyricum*)
 - 5.1.2. podzona montanih ilirskih bukovih šuma (*Abieti-Fagetum illyricum*)
 - 5.1.3. podzona subalpijskih ilirskih bukovih šuma (*Aceri-Fagetum illyricum*)
 - 5.2. zona mezijskih bukovih šuma (*Fagion moesiacum*)
 - 5.3. zona južnoeuksinskih bukovih šuma (*Rhododendro pontici-Fagion orientalis*)
 - 5.4. zona dacijskih bukovih šuma (*Fagion dacicum*)
6. zona montanih i subalpijskih četinarskih šuma
 - 6.1. zona mediteranskih montanih jelovih šuma (*Abietion cephalonicae*)
 - 6.2. zona subalpijskih šuma balkanskih borova (*Pinion peucis*)
 - 6.2.1. *Pinus peuce* region
 - 6.2.2. *Pinus heldreichii* region
 - 6.3. zona subalpijskih smrčevih šuma (*Vaccinio-Piceion*)
7. zona visokoplaninske vegetacije
 - 7.1. zona bora krivolja (*Pinus mugo*)
 - 7.2. zona alpsko-nordijske visokoplaninske vegetacije (*Seslerietalia*)
 - 7.3. zona visokoplaninske vegetacije na području Grčke (*Daphno-Festucetalia*)

Pored sedam osnovnih potencijalnih tipova vegetacije, Horvat i saradnici (Horvat i sar., 1974) navode i dvadeset tipova azonalne, ekstrazonalne i intrazonalne vegetacije, kao i šest sekundarnih tipova vegetacije.

1.6.1.6. Fitogeografske karakteristike Balkanskog poluostrva

Prema Glavaču (Glavač, 1972) područje jugoistočne Evrope (Balkansko poluostrvo i delovi Panonske nizije i Karpatskog basena) u florističkom smislu je podeljeno na tri horizontalna florističko-vegetacijska regiona: srednjeevropski sa četiri podregiona i pet provincija, marokansko-mediteranski sa dva podregiona i šest provincija i pontsko-južnosibirski sa jednim podregionom i tri provincije.

Srednjeevropski florističko-vegetacijski region obuhvata karpatski, ilirski, balkanski i južnoeuksinski podregion. Karpatski podregion obuhvata brdsko-planinsko područje severoistočnog dela jugoistočne Evrope, a karakterišu ga sveze *Quercion frainetto*, *Quercion petraeae-cerris* i *Fagion moesiicum*. Brdsko-planinska zona zapadnog Balkana predstavljena je ilirskim podregionom. Na ovom području dominiraju zajednice iz sveza *Quercio-Carpinion illyricum* i *Fagion illyricum*. Balkanski podregion je prostorno najveći i obuhvata brdsko-planinsku zonu centralnog, istočnog i južnog dela Balkanskog poluostrva. Karakterišu ga listopadne termofilne hrastove šume (*Quercion frainetto*) i zajednice bukve (*Fagion moesiicum*). Ovo je i jedini podregion sa izdvojenim provincijama – zapadnomezijska, istočnomezijska, skardo-pindska i istočnopanonska. Južnoeuksinski podregion obuhvata brdsko-planinsku zonu krajnjeg istočnog dela Balkanskog poluostrva, sa karakterističnim svezama *Quercion frainetto* i *Fagion orientalis*.

Marokansko-mediteranski region obuhvata submediteranski podregion (jadranska, jonsko-egejska i makedonsko-trakijska provincija) i eumediteranski podregion (jadransko-jonska, egejska i makedonsko-trakijska provincija). Eumediteranski podregion je predstavljen uskom priobalnom zonom i ostrvima Jadranskog, Jonskog i Egejskog mora, kao i čitavim Peloponezom, a karakterišu ga sveze *Quercion ilicis* i *Oleo-Ceratonion*. Submediteranski podregion se nastavlja na obalski pojas eumediterana i ulazi dublje u kopno, takođe u njegov sastav ulazi i najveći deo Istre, kao i obala Crnog mora. Na ovom području javljaju se zajednice sveze *Ostryo-Carpinion orientalis*.

Pontsko-južnosibirski florističko-vegetacijski region na području jugoistočne Evrope predstavljen je samo južnosibirsko-panonskim podregionom. Ovaj podregion obuhvata deltu Dunava, Dobrudžu, Vlašku i Panonsku niziju i odlikuju ga zajednice iz sveza *Aceri tatarici-Quercion* i *Festucion rupicole*. Podeljen je na tri provincije: panonska, dunavska i trakijska.

U vertikalnom pogledu, Balkansko poluostrvo moguće je zonirati na dva florističko-vegetacijska regiona – borealni i srednje-južnoevropsko planinski. Borealni florističko-vegetacijski region na Balkanskom poluostrvu predstavljen je samo balkansko-borealnim podregionom koji se dalje deli na tri provincije (ilirski, mezijski i skardo-pindski). Ovaj podregion obuhvata montane i subalpijske zone planina Balkanskog poluostrva. Srednje-južnoevropsko planinski florističko-vegetacijski region obuhvata najviše planinske zone i podeljen je na tri podregiona – srednjeevropsko planinski, južnoevropsko planinski i mediteransko planinski. Srednjeevropsko planinski podregion obuhvata najviše zone silikatnih planina Balkanskog poluostrva i deli se na tri provincije (dinarska, mezijska i skardo-pindski), a južnoevropsko planinski najviše zone krečnjačkih planina i takođe obuhvata tri provincije (dinarska, mezijska i skardo-pindski). Poslednji podregion, mediteransko planinski, čine planine eumediteranskog podregiona. Diferenciran je na dve provincije – jadransku i egejsku.

1.6.2. Panonska nizija

Prikupljanja uzoraka, za potrebe ove disertacije, na području Panonske nizije bila su ograničena na region severne Srbije tj. Vojvodine, te će u daljem tekstu biti prikazane (samo) njene geografske, geomorfološke, pedološke, klimatske, florističke, vegetacijske i fitogeografske karakteristike.

1.6.2.1. Položaj i veličina Vojvodine

Vojvodina predstavlja južni deo prostrane Panonske kotline, koja je u periodu posle krede i u toku oligomiocena spuštana između Alpa, Karpata, Rodopskih i Dinarskih planina. Najvećim delom je nizija sa nadmorskom visinom od 66 do 110 m (Bukurov, 1953) i zauzima prostor između 44°38' i 46°10' severne geografske širine i 18°10' i 21°15' geografske dužine,

sa ukupnom površinom od 21509 km² (Tanasijević, 1972a). Sa geografsko-hidrografsko-klimatološkog i istorijsko-antropološkog stanovišta može se podeliti na tri regije: Srem, Banat i Bačku.

1.6.2.2. Geomorfološke karakteristike Vojvodine

Uzimajući u obzir visinske razlike, geološki sastav i sam oblik predela, na području Vojvodine moguće je izdvojiti sedam geomorfoloških celina: planine (dve), lesne zaravni (šest), peščare (dve), lesne terase (četiri), aluvijalne ravni sa terasom, depresije (dve) i jednu kotlinu. Planinske oblasti su najstarije, nabrane se u toku Paleozoika, a zatim kasnije izmenjene delovanjem različitih sila. Lesne zaravni, peščare i lesna terasa predstavljaju akumulativne tvorevine nastale radom eolske i fluvijalno-eolske akumulacije u toku nekoliko ciklusa za vreme poslednjih virmaskih glacijala i interglacijala. U toku aluvijuma lesne terase su redukovane fluvijalnom erozijom, a došlo je i do rasta aluvijalnih ravni reka. Dve depresije u istočnom Banatu nastale su spuštanjem zemljišta tokom kvartara, kada je došlo i do stvaranja belocrkvanske kotline (Bukurov, 1953).

Vršacke planine predstavljaju ostatke nekadašnjeg Panonskog masiva koje su preživle njegovo rasedanje i spuštanje u oligomiocenu u obliku horsta. Za vreme neogenske transgresije i nastanka mora na području Panonske kotline, ove planine su predstavljale ostrvo. Najviši vrh, a istovremeno i najviša tačka Vojvodine, je Gudurički vrh sa 641 m n.v. Građene su od paleozojskih škriljaca (gnajsevi), pri čemu se kroz njih mestimično probijaju i graniti (Bukurov, 1953). Podnožje planina prekrivaju gajnjačaste tvorevine, dok greben i vrh planine prekrivaju sirozemi, rendzine i plića smeđa zemljišta na škriljcima (Tanasijević, 1972b).

Fruška gora je planina sočivastog oblika, pruža se u vidu luka koji povezuje Slavonske planine na zapadu sa planinama Šumadije na jugu (Sl. 16). Ograničena je sa severa i istoka Dunavom, dužine je oko 78 km (Telek-Stari Slankamen) i maksimalne širine od 15 km (Irig-Sremska Kamenica). Najviši vrh je Crveni čot (539 m n.v.). Osnovnu masu planine čine paleozojski škriljci (filiti, krečnjački škriljci i kristalasti krečnjaci). Centralni delovi Fruške gore su nabrani u toku hercinške orogeneze, a zatim je u toku dalje geološke istorije, područje ove planine više puta plavljeno i prstenasto prekrivano taložnim stenama. Među njima su geološki najmoćnije kvartarne tvorevine i čine ih debele naslage lesa, peska i aluvijalnih nanosa. Fruška gora je bogata potocima koji na severnoj strani planine formiraju duboke doline strmih padina, a na južnoj blagih i prekrivene su aluvijalnim, deluvijalnim i deluvijalno-aluvijalnim naslagama (Bukurov, 1953; Tanasijević, 1972b).



Slika 16. Lokalitet Orlove stene – Fruška gora, Srbija (B. Radak)

Na području Vojvodine nalazi se šest lesnih zaravni. Navejavane su ciklično u toku perioda glacijacije, a zatim prekrivane glinovitim zemljištem u periodima interglacijacije. Danas su najvećim delom prekrivene različitim formama černozema ili ritske crnice (Tanasijević, 1972b). Bačka lesna zaravan zauzima središnje predele severne Bačke, prosečne je visine od 90 do 115-125 m, sa debljinom lesa od preko 10 m. Na njoj se mogu izdvojiti dve oblasti – Telečka (južna) i Žuti ili Gornji breg (istočna).



Slika 17. Lokalitet Vodice – Titelski breg, Srbija (B. Radak)

Titelski breg predstavlja usamljeno uzvišenje između Mošorina, Loka, Vilova, Titela i Tise, sa najvećom visinom od 130 m (Sl. 17). Građen je od šest slojeva lesa rastavljenih sa pet smeđih oglinjenih zona, a oblik duguje erozivnom radu Dunava i Tise. Pretpostavlja se da je nastao odvajanjem ili od severoistočnog dela Fruške gore ili od fruškogorske lesne zaravni, pod dejstvom fluvijalne erozije (Bukurov, 1953). Fruškogorska lesna zaravan okružuje Frušku goru sa svih strana, sa prosečnom nadmorskom visinom od 120 do 140 m. Severni deo se spušta u niže aluvijalno zemljište Dunava, dok na južnoj strani zauzima mnogo veća prostranstva. Građena je od moćnih naslaga lesa debljine od 30 do 60 m (Bukurov, 1953; Tanasijević, 1972b). Zemunska lesna zaravan (Bežanijska kosa, Zemunski plato) zauzima malu površinu oko Zemuna, između Save i Dunava u pravu istok-zapad. Smatra se da je nastala od materijala koji su potoci donosili sa Fruške gore, a zatim ga vetrovi pretaložili. Deliblatska lesna zaravan okružuje Deliblatsku peščaru sa severoistoka, severozapada i jugozapada, a nastala je u toku mlađeg pleistocena samo jednim navejavanjem. Tamiška lesna zaravan predstavlja najvišu (87-99 m n.v.) oblast srednjeg Banata i zauzima centralni položaj između Tamiša i Begeja, jugoistočno od Zrenjanina. Debljina lesa se kreće od 8 do 23 m (Bukurov, 1953).

Deliblatska peščara se pruža pravcem jugoistok-severozapad u dužini od 60 km, na području jugoistočnog Banata, između Tamiša, Dunava i Karaša (Sl. 18). Prosečna nadmorska visina je oko 138 m, zatalasane je površine i sa mnogobrojnim dinama i izduvinama. Prema jednom mišljenju nastala je od peska koji je Dunav taložio pri ulazu u Đerdapsku klisuru, pri čemu su deo peska donele i susedne karpatske reke, a zatim su njegovo pretaloženje vršili vetrovi, pre svega košava. Prema drugom mišljenju materijal potiče sa plavina Tamiša, Brzave, Moravice i Karaša, a njegovo taloženje vršili su severoistočni vetrovi, dok je košava imala značaj samo u postglacijlanom periodu. Bez obzira na to, navejavanje se dešavalo u dva ili tri ciklusa (Bukurov, 1953).

Subotička peščara se nalazi severno od Subotice i Horgoša i predstavlja deo mnogo veće peščare koja se nastavlja sve do Budimpešte (Tanasijević, 1972b). Prosečno je visoka 125 m, sa najvećom visinom od 143 m. Najveći deo peščare čine peskovi, osim južnih delova koji

su pod peskovitim i čistim lesom. Materijal od koga je nastala peščara je dvojakog porekla – vodi poreklo sa Karpata i i čine ga neogeni jezerski sedimenti, ali je i deo materijala doneo Dunav i druge reke prilikom spuštanja u Panonsku niziju. Pesak je navejavan u najmlađem pleistocenu radom severnih vetrova i to u jednom mahu (Bukurov, 1953).



Slika 18. Lokalitet Čardak – Deliblatska peščara, Srbija (B. Radak)

Lesne terase su nastale bočnom erozijom reka Dunav, Sava, Tisa, Tamiš i Karaš i kasnijim taloženjem lesa na mestima rečnih terasa ispod i oko lesnih zaravni (Tanasijević, 1972b). Na području Vojvodine postoje četiri lesne terase. Bačka lesna terasa obuhvata najveći deo Bačke i okružuje bačku lesnu zaravan sa zapada, juga i istoka i spušta se u aluvijalne ravni Dunava i Tise. Najveći deo materijala čini les, debljine od 2 do 6 m ili prelaz od tipskog lesa ka slatkovodnim barskim sedimentima. Titelska terasa je smeštena južno od Titelskog brega između Tise i aluvijalne ravni Dunava. Zauzima malu površinu, dužine oko 4 km, širine u proseku 1,5 km i sa relativnom visinom od 8 do 10 m. Banatska lesna terasa proteže se duž aluvijalnih ravni Dunava i Tise i njihovih pritoka (Zlatica, Begej i Tamiš), kao i oko deliblatske lesne zaravni, sa njene istočne, severne i severozapadne strane. Izdeljena je tokovima reka na četiri manje lesne površine (Bukurov, 1953). Sremska lesna terasa obuhvata područje između fruškogorske i zemunske lesne zaravni i aluvijalne ravni Save, a na zapadu prelazi u istočnu Posavinu Hrvatske (Bukurov, 1953; Tanasijević, 1972b).

Aluvijalne ravni su izgrađene od aluvijalnih nanosa Dunava, Tise i Save i samo neznatnim delom od nanosa manjih reka – Zlatica, Begej, Tamiš, Karaš i Nera. Karakteri ovakvih nanosa su različiti – peskoviti (Dunav), ilovasti (Sava) ili mogu biti finijeg mehaničkog sastava (Tisa)(Tanasijević, 1972b). Aluvijalna ravan Dunava je morfološki raščlanjena na aluvijalnu terasu koja prati tok Dunava kroz Srbiju i inundacionu ravan. Terasa je fragmentisana delovima aluvijalne ravni u kojima se nalaze napušteni rukavci Dunava i građena je od peska i pretaloženog lesa. Inundaciona ravan je najniža površina koju reka plavi uvek kada izađe iz korita i nasuta je recentnim peskom i muljem. Za razliku od Dunava, Tisa i Sava gotovo da ne formiraju aluvijalne terase. Kao posledica malog rečnog pada, uz sve tri reke, dolazi do nastajanja meandara, rukavaca, mrtvaja, ada, obalskih gredica i peščanih dina (Bukurov, 1953).

U okviru istočne banatske depresije izdvajaju se dve veće celine – Alibunarski i Ilandžanski rit. Alibunarski rit se prostire severoistočno od deliblatske lesne zaravni, duguljastog je oblika, površine oko 200 km², a predstavlja vodoplovno područje niže za 5 do 6 m od lesne zaravni. Na ovaj rit se severozapadno nastavlja Ilandžanski rit (Bukurov, 1953).

Belocrkvanska kotlina je smeštena u donjim tokovima reka Karaša i Nere, na području koje je spušteno i opkoljeno sa tri strane višim predelima, a sa zapadne strane otvoreno i preko niza dina povezano sa Panonskom nizijom. Predstavlja ostatak jezerskog zaliva i levantsko-diluvijalne je starosti (Bukurov, 1953).

1.6.2.3. Geološki sastav matične podloge Vojvodine

Najstarije stene, koje se sreću na području Vojvodine, su prekambrijumski gnajsevi i graniti i jedino su prisutni na području Vršачkih planina. Iz perioda paleozoika javljaju se kristalasti škriljci. Zastupljeni su samo na planinama, a posebno su raznovrsni na Fruškoj gori – liskunoviti škriljci (pravi filiti), vapnoviti škriljci, kvarciti, hloritošisti, amfibolitski škriljci i amfiboliti i glukofanitski škriljci. Dominantni su filiti koji izgrađuju jezgro i bilo Fruške gore (Miljković, 1972a).

Krečnjaci tamne boje i crveni kristalasti krečnjaci vode poreklo iz perioda trijasa i sreću se na području Fruške gore. Stene jurske starosti su serpentiniti i dijabaz-doleriti, pri čemu se serpentiniti pojavljuju samo na Fruškoj gori. Moćne naslage fliša, koje se na području Fruške gore sreću u vidu konglomerata, peščara, laporaca i glinaca, vode poreklo iz krede (Miljković, 1972a).

Među miocenskim sedimentima, koji predstavljaju taloge drugog mediteranskog mora, izdvajaju se bazalni konglomerati. Preko njih je dalje nataložen šljunak, pesak i glina, a gornji sloj čine litotamnijski (lajtovački) krečnjaci i laporci koje u vidu uske trake prate sarmatske tvorevine krečnjaka i peščara. Svi ovi slojevi su registrovani na Fruškoj gori. Pliocenski sedimenti se javljaju u vidu šljunka, peska, gline (paludinski slojevi) i lapora, gline i gline s ugljem. Javljaju se u pobrđima Fruške gore i po obodu Vršачkih planina (Miljković, 1972a).

Najvažniji i najrasprostranjeniji matični supstrat u Vojvodini je les. Na ovom području je prevashodno eolskog porekla, a delimično i fluvijalnog i pleistocenske je starosti. Tipiski les se pojavljuje u vidu moćnih naslaga, debljine i do 40 m, na lesnim platoima, dok je terasni les heterogenog sastava i predstavlja metamorfozu prvobitnog, relativno homogenog materijala. Eolski pesak obe peščare, kao i šljunak i pesak rečnih terasa, predstavljaju takođe diluvijalne tvorevine. Najmlađi nanosi su predstavljeni aluvijalnim sedimentima holocenske starosti. Predstavljaju drugi tip podloge po zastupljenosti na području Vojvodine (Miljković, 1972a).

1.6.2.4. Pedološke karakteristike Vojvodine

Na području Vojvodine sreću se sledeći tipovi zemljišta: inicijalno zemljište, pararendzine, rendzine, rankeri, černoze, terestrična smonica, gajnjače, kiselo smeđe zemljište, pseudoglej, aluvijalno zemljište, deluvijalno zemljište, livadska crnica, ritska crnica, ritska smonica, močvarno glejno zemljište, tresetno zemljište, solončak, solonjec i solod (Nejgebauer, 1972).

Inicijalno zemljište pripada kategoriju nerazvijenog zemljišta, uglavnom je prolaznog karaktera, ali može biti i trajnije kada predstavlja posledicu ponovne geneze na ogolićenim matičnim supstratima padina Fruške gore, Vršачkih planina ili na nagibima lesnih zaravni (Miljković, 1972b).

Rendzine i pararendzine pojavljuju se na Fruškoj gori na manjem području. Pojava rendzina je vezana isključivo za pojas litotamnijskih krečnjaka koji u vidu izdanaka izbijaju na površinu kroz mlađe geološke tvorevine. Pararendzine su nešto rasprostranjenije i javljaju se na karbonatno-silikatnim podlogama (les i laporac) (Miljković, 1972c). Na Fruškoj gori javljaju se i rankeri (humusno-silikatna zemljišta), takođe na veoma malom prostoru. Razvijaju se na većim nadmorskim visinama, u uslovima planinske klime, na filitu (Testera) i na

serpentinu (Rakovac, Crveni čot-Zmajevac) (Miljković, 1972d). Za planinske regione Vojvodine i kristalaste škriljce kao matičnu podlogu vezano je i kiselo smeđe zemljište. Takođe se mogu javiti i na peščarima i glincima iz perioda gornje krede i kvarcitima Fruške gore, ali i na gnajsevima i granitima Vršačkih planina. Prirodna vegetacija ovakvih zemljišta su prevashodno bukove i bukovo-hrastove šume, a ređe i livadske zajednice (Miljković, 1972f).

Dominantni tip zemljišta na području Vojvodine predstavlja černoziem. Prvenstveno je zastupljen na lesnim zaravnima i lesnim terasama, a delimično i na suvim i ocednim aluvijalnim terasama Dunava i na peščarama. Heterogeno je raspoređen i smenjuje se sa drugim tipovima crnica i različitim tipovima slanah zemljišta. Vezan je za klimatske oblasti sa stepskom vegetacijom i nastao je u toplom i suvom borealu, pre oko 8000-10000 godina kao klimatogeni tip zemljišta (Tanasijević, 1972c).

Terestrična smonica (smonica na tercijernim glinama) zauzima znatne površine u jugoistočnom delu Vojvodine, u podgorju Vršačkih planina. Predstavlja reliktni tip zemljišta čiji je razvoj vezan za oblike reljefa nastale pod uticajem Panonskog jezera (Tanasijević, 1972d).

Gajnjače su smeđa klimatogena zemljišta, obrazovana pod uticajem listopadne šumske vegetacije. Javljaju se na području Fruške gore, donjeg Srema i na manjim površinama u okolini Vršca i Bele Crkve (Miljković, 1972e).

Za doline reka vezana su dva tipa zemljišta – pseudoglej i aluvijalna zemljišta. Pseudoglej je recentno zemljište formirano pretežno na aluvijalnim nanosima Save i Bosuta, te je zastupljen samo na području jugozapadnog, a delimično i zapadnog Srema. Prirodnu vegetaciju ovakvog zemljišta čine, pre svega, poplavne šume hrasta lužnjaka (Miljković, 1972g). Aluvijalna ili fluviogena zemljišta zauzimaju užu ili širu pojas pored Dunava, Tise, Save i njihovih pritoka, ali se javljaju i uz bujične potoke Fruške gore i Vršačkih planina. Za ovakva zemljišta vezana je močvarna i barsko-ritska vegetacija u depresijama, livadska na višem terenu, a u zonama forlanda topolovo-vrbove šume (Miljković, 1972h).

Deluvijalna zemljišta nastaju spiranjem zemljišnih delova površinskim vodama, a zatim slaganjem ponesenog materijala na niže reljefne oblike. Javljaju se duž vodotokova Fruške gore, Vršačkih planina, po stranama obe peščare, na lesnim zaravnima i delovima lesnih terasa (Tanasijević, 1972e).

Pod uticajem podzemnih i/ili površinskih voda nastaju dva tipa crnice – livadska i ritska, kao i ritska smonica. Livadska crnica se formira na lesu koji je bogat krečom i jedno je od najrasprostranjenijih zemljišta na području Vojvodine. Javlja se u Bačkoj na velikim površinama lesnog platoa i terase, a u Banatu u obliku ostrva na lesnoj terasi i lesnom platou. U Sremu se pojavljuje u vidu malih površina na lesnoj terasi (Živković, 1972b). Ritska crnica je intrazonalni hidrogeni tip zemljišta koji nastaje pod uticajem visokog nivoa podzemnih voda ili pod uticajem plavljenja na izmenjenom lesu ili aluvijalnom nanosu ili pesku. Zauzima velika područja, najviše je ima u prostranim depresijama i na inundacionim terenima reka Banata. U Bačkoj se javlja pre svega na inundacionim područjima Dunava i Tise, a izolovano i na lesnom platou, kao i u manjim depresijama Sobotičko-horgoške peščare i u priobalju Paličkog i Ludaškog jezera. U Sremu je veoma rasprostranjena, a najviše je ima u jugoistočnom, zapadnom i jugozapadnom delu ove regije (Živković, 1972c). Ritska smonica nastaje prevlaživanjem zemljišta podzemnom i površinskom vodom, sadrži više gline od ritske crnice i može biti slabo zaslanjena, alakalizovana ili slabo kisela. U Banatu zahvata velike komplekse, pogotovo na severu, a javlja se i na velikim površinama ritova srednjeg i južnog Banata. U Bačkoj zauzima velike površine u Čuruško-žabaljskom i Mošorinskom ritu. Zaslanjeni alkalizovani tipovi ovog zemljišta javljaju se u depresijama na velikom broju lokaliteta obe ove

regije. U Sremu nije konstatovana, ali postoje indicije da se javlja i u ovoj regiji (Živković, 1972d).

Močvarni tipovi zemljišta zastupljeni u Vojvodini su močvarno glejno i tresetno zemljište. Močvarno glejno zemljište zahvata površine duž obala i jezera u kojima vladaju uslovi konstantnog prevlaživanja zemljišta. Naseljava ga tipična higrofilna vegetacija, a od drveća topole i vrbe. Najviše ga ima u Banatu, u Sremu se javlja između reka Bosut i Smogva i istočno od Kupinova, dok se najmanje površine nalaze u Bačkoj oko Bačkog Monoštora, u Senčanskom ritu, južno od Apatina i Sonte, kao i na obalama Jegričke (Živković, 1972e). Tresetno zemljište postoji samo u obliku niskog treseta za čiji je nastanak bila neophodna potpuna zasićenost supstrata vodom. Ovo dovodi do bujnog razvoja vegetacije, a njihovim sporim anaerobnim razlaganjem i do nastanka treseta. Javlja se samo u uzanom pojasu duž rečice Kireš i na manjim lokalitetima oko Paličkog i Ludaškog jezera u Bačkoj, u Banatu između Gaja i Dubova i u Belocrkvanskom ritu, a u Sremu u okolini Obedske bare (Živković, 1972f).

Različiti razvojni stadijumi slatina (solončak, solonjec i solođ) zastupljeni su po čitavoj površini Vojvodine, ali su mozaičnog rasporeda. U Bačkoj su zastupljeni solončaci na lesnim terasama oko lesnog platoa Telečke, a u južnoj i zapadnoj Bačkoj slatine tipa solonjeca i solođa. Najveće površine pod slatinama su u Banatu, a dominira solonjec beskarbonatni. U Sremu su slatine skoncentrisane u njegovom jugoistočnom delu, a najviše su zastupljeni solođi i osolođeni solonjeci (Miljković, 1972i).

1.6.2.5. Klimatske karakteristike Vojvodine

Vojvodina, kao oblast Panonske nizije, predstavlja deo velike zatvorene kotline, te ima ublaženu varijantu kontinentalne klime sa izvesnim uticajima istočne kontinentalne, atlantske i jadranske klime. Prema Nejgebaueru klima Vojvodine može se definisati kao poseban jugozapadni varijetet semiaridne stepске klime (Nejgebauer, 1952). Kontinentalnost klime ovoga područja pojačavaju vazdušne struje iz Vlaške nizije koje prodiru preko Đerdapske klisure, a sa druge strane ublažavaju severozapadne vazdušne mase koje dolaze sa područja srednje Evrope (Živković, 1972a).

Najtopliji mesec je jul, sa prosečnom temperaturom od 21,4°C, a najhladniji januar sa prosečnom temperaturom od -1,5°C. Prosečna godišnja temperatura u Vojvodini je 10,9°C. Režim padavina u Vojvodini nosi delom obeležje srednjeevropskog, odnosno podunavskog režima raspodele padavina, koji karakteriše vrlo velika neravnomernost raspodele padavina po mesecima (Katić i sar., 1979). Prosečna godišnja količina padavina iznosi 601 mm, sa najvećom količinom padavina u toku letnjih meseci. Bez obzira na to, sušni ili polusušni period se javlja upravo leti, tokom jula, avgusta i septembra, kada je i najveći intezitet evaporacije. Aridnost klime je upravo posledica većeg inteziteta isparavanja nego količine izlučenog vodenog taloga u toku godine (Živković, 1972a). Najveću količinu padavina u toku godine ima Fruška gora, dok su severni, srednji i jugozapadni Banat, kao i Bačko Potisje severno od Titela najsuvlji delovi Vojvodine (Nejgebauer 1952). Prosečna godišnja relativna vlažnosti vazduha je 75%, pri čemu najveće vrednosti imaju priobalna područja Dunava, Save i Tise (Živković, 1972a). Na području najvećeg dela Vojvodine preovlađuju severozapadni i severni vetrovi (severac), na području Banata i istočnog dela Srema jugoistočni vetar (košava), dok je u jugozapadnom Sremu najčešći vetar iz zapadnog pravca (Živković, 1972a; Katić i sar., 1979).

1.6.2.6. Vegetacijske i florističke karakteristike Vojvodine

Uzimajući u obzir da je, na području Vojvodine, černoziem klimatogeni tip zemljišta i da je kao takav reliktni borealnog suvo-toplog doba postglacijala, prirodna vegetacija ravničarskih krajeva ovoga područja je livadska stepa. Klimatskim šumama se mogu smatrati samo planinske šume Fruške gore, Vršačkih planina i delimično morovičke šume koje čine jedinstvenu celinu sa hrastovim šumama Slavonije. Na osnovu degradovanih oblika černoziema, ustanovljeno je da je šumo-stepa, kao klimatski tip vegetacije, bila zastupljena samo na području zapadnog Srema. Šume u aluvijalnim ravninama su isključivo hidrološki uslovljene, a šumo-stepa obe peščare edafski (Nejgebauer 1952).

Kao rezultat projekta „Kartiranja vegetacije Vojvodine“, takođe i na osnovu literaturnih podataka, na području Vojvodine je registrovano 12 vegetacijskih klasa, 24 vegetacijska reda, 41 vegetacijska sveza, 137 asocijacija i 124 subasocijacija (Parabućki i sar., 1986). U međuvremenu su opisane nove sintaksonomske jedinice, a za neke je utvrđeno da ne postoje na području Vojvodine, tako da recentnu vegetaciju ovog prostora čine 172 asocijacije, 156 subasocijacija, 41 sveza, 4 podsveze, 24 reda i 12 klasa (Butorac, 1994). Međutim i posle ovog poslednjeg sintaksonomskog pregleda vegetacije Vojvodine, opisane su nove, različitog nivoa, sintaksonomske jedinice, ali je o njihovom tačnom broju teško govoriti bez izrade novog Prodromusa vegetacije Vojvodine (Butorac i Panjković, 2013).

Prema Parabućki i Šajinović (Parabućki i Šajinović, 1982) autohtona vegetacija je svedena na manje-više očuvane fragmente i javlja se u vidu sledećih kompleksa vegetacije: kserofilne šumske zajednice (*Aceri tatarici-Quercion Zolyomi et Jakucs*), mezofilne šume (*Carpinion betuli illiricum* Horv.), šume poplavnog područja (*Alno-Quercion roboris* Horv.), livadsko-stepske zajednice (*Festucion rupicolae* Soó), stepe otvorenih peskova (*Festucion vaginatae* Soó), slatinska vegetacija, higrofilna livadska vegetacija (*Molinion coeruleae* W. Koch), močvarna vegetacija (*Phragmiton* E. Koch) i vodena vegetacija (*Potamio eurosibiricum* Koch, *Lemnio-Salvinion natantis* Slav. i *Ruppion maritimae* Br. Bl.).

U fitogeografskom pogledu područje Vojvodine je ograničeno na dva regiona holarktičkog florističkog carstva – srednjeevropski i pontsko-južnosibirski. Oba regiona su zastupljena sa po jednim podregionom i jednom provincijom. Panonska provincija srednjeevropsko balkansko-ilirskog podregiona srednjeevropskog florističko-vegetacijskog regiona obuhvata brdski pojas vojvođanskih planina iznad 200 m n.v. i isključivo je orografski uslovljena, a predstavljena je ekstraplanarnim mezofilnim šumama hrasta kitnjaka i graba sveze *Quercion pubescentis-petraeae* i bukovim šumama sveze *Fagenion illyricum* (Fruška gora) i *Fagenion dacicum* (Vršacke planine). Osim toga, azonalne galerijske šume hrasta lužnjaka i poljskog jasena (*Alno-Quercion roboris*) i određene livadske zajednice koje se sreću u aluvijalnim ravninama ravničarskih reka takođe pripadaju ovoj provinciji. Stepska, šumo-stepska i peščarska vegetacija lesnih zaravni peščara, kao i deo slatinskih ekosistema, floristički pripadaju panonskoj provinciji panonsko-vlašskog podregiona pontsko-južnosibirskog florističko-vegetacijskog regiona. Stepe Vojvodine i Panonske nizije predstavljene su svezom *Festucion rupicolae*, šumo-stepe svezom *Aceri tatarici-Quercion*, peščarske zajednice svezom *Festucion vaginatae*, a slatine svezama *Cypero-Spergularion*, *Puccinellion limosae* i *Puccinellion peisonis* (Stevanović, 1999).

2. Ciljevi istraživanja

Morfološka istraživanja predstavnika roda *Anacamptis* su, u prethodnom periodu, uglavnom bila lokalnog karaktera, ograničena na jednu zemlju ili njen region. U malom broju slučajeva su studije ovoga roda sprovedene na širem području nekoliko zemalja. Međutim, čak i u ovim analizama, populacije koje potiču sa Balkanskog poluostrva ili Panonske nizije, gotovo nikada nisu bile uzete u obzir prilikom istraživanja. Uglavnom su analizirane one sa područja zapadne Evrope, zapadnog Mediterana i Krita.

Malobrojna istraživanja, koja se odnose na područje Balkana ili Panonske nizije, bila su izvedena na teritoriji pojedinih država i obuhvatala po jednu vrstu ili kompleks morfološki sličnih taksona. Na navedenom području registrovano je devet (od jedanaest) vrsta ovog roda i jedanaest (od dvadeset i dve) podvrste, pri čemu su neki od ovih taksona (podvrste) opisani relativno skoro, a mnogi su i morfološki veoma slični. Iz ovih razloga, pitanje diverziteta roda *Anacamptis* na prostoru država koje se nalaze na području Balkanskog poluostrva, pod znakom je pitanja. Takođe, granice areala nekoliko taksona, pre svega onih u rangu podvrste, koje se susiće na području Balkana i južnog oboda Panonske nizije, takođe su nepoznate ili slabo definisane. Uzmajući u obzir sve navedeno, kao i rezultate prethodnih istraživanja, nametnula se potreba i ideja za sveobuhvatnom morfološkom studijom taksona roda *Anacamptis* sa područja Balkanskog poluostrva i južnog oboda Panonske nizije. U skladu sa tim, definisani su sledeći ciljevi istraživanja:

- analiza morfoloških karakteristika u zoni reproduktivnih organa predstavnika roda *Anacamptis* sa područja Balkanskog poluostrva i južnog dela Panonske nizije,
- utvrđivanje inter- i infraspecijske varijabilnosti ispitivanih karaktera i taksona,
- definisanje morfoloških karaktera, njihovih vrednosti i stanja, na osnovu kojih se može izvršiti diferencijacija morfološki sličnih vrsta,
- definisanje obrazaca varijabilnosti generativnih organa kod istraživanih vrsta u širokom geografskom prostoru, grupisanje taksona prema obrascima, definisanje varijabilnih serija i pravaca varijabilnosti,
- potencijalno definisanje novih infraspecijskih taksona,
- definisanje hibridnih taksona koji se javljaju na istraživanom području, njihova morfološka karakterizacija i razgraničenje u odnosu na roditeljske vrste,
- izrada dihotomog ključa za determinaciju vrsta i infraspecijskih taksona za istraživano područje.

3. Materijal i metode

3.1. Biljni materijal

Biljni materijal, korišćen prilikom izrade ove doktorske disertacije, dvojakog je porekla – iz prirodnih populacija (=sopstvena terenska istraživanja) i iz Herbarijuma BUNS (Thiers, 1997; Holmgren i Holmgren, 2003). Naime, kako bi morfološkom analizom bio obuhvaćen što veći deo areala istraživanih taksona, korišćen je i herbarski materijal koji je prethodnih godina i decenija deponovan u generalnu zbirku Herbarijuma BUNS. Korišćen je materijal sa isključivo onih lokaliteta, koji nisu bili obuhvaćeni terenskim istraživanjima. Biljni materijal je uzorkovan u periodu april-jul, od 2007. do 2018. godine, dok su korišćeni herbarski primerci deponovani u Herbarijum BUNS u periodu od 1953. do 2009. godine (Prilog 1).

Uzorci iz prirodnih populacija su prikupljeni na području Balkanskog poluostrva i južnog dela Panonske nizije, odnosno Vojvodine. Posmatrano po državama, biljni materijal je uzorkovan na području Slovenije, Hrvatske, Bosne i Hercegovine, Crne Gore, Srbije, Severne Makedonije, Grčke i Bugarske. Područje Albanije nije bilo obuhvaćeno terenskim istraživanjima. Pored kontinentalnog dela Balkanskog poluostrva, uzorci potiču i sa severnojadranskih ostrva (Kvarner).

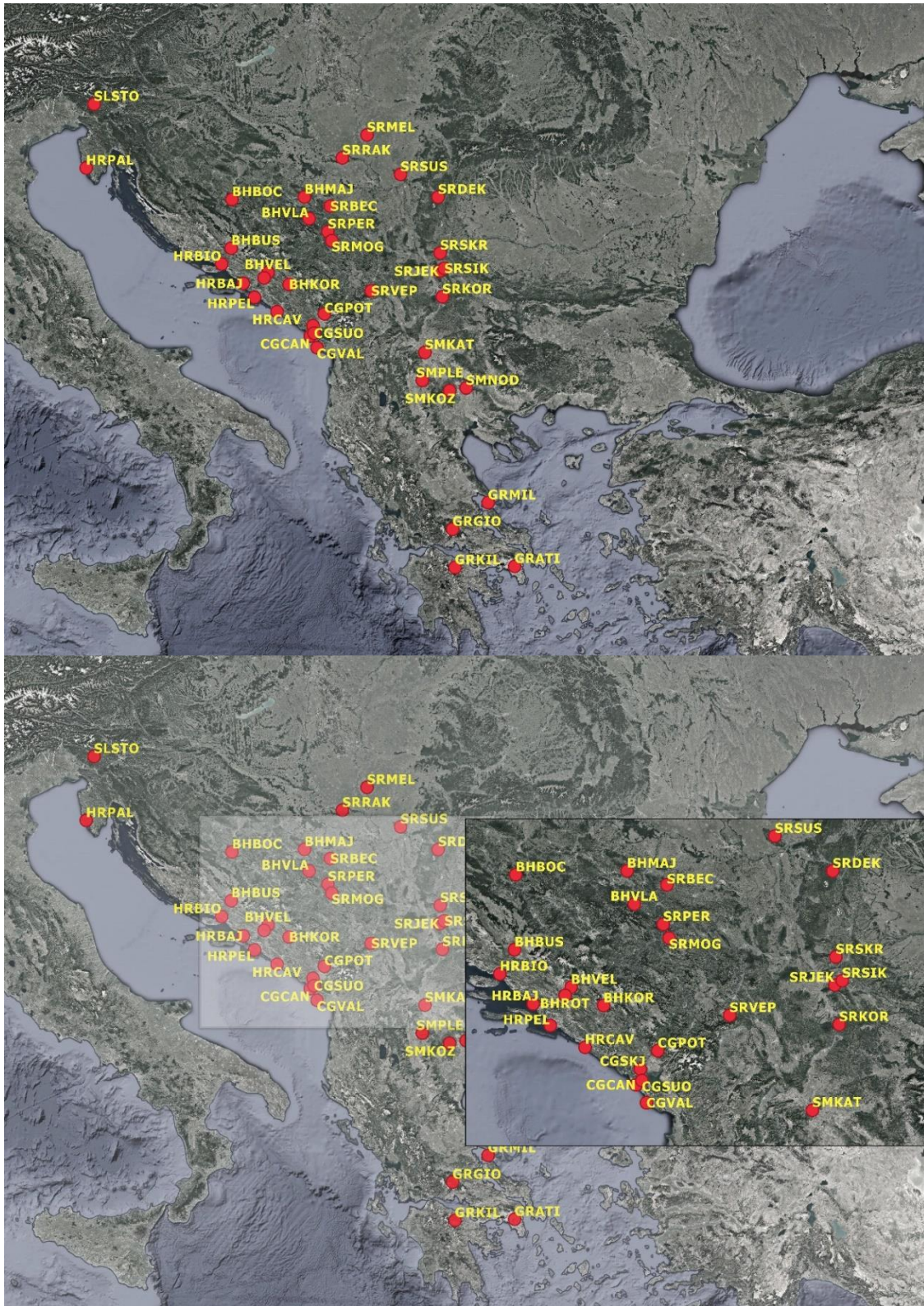
Materijal iz prirodnih populacija je prikupljan u fazi cvetanja. Uzorkovanje je obuhvatalo samo nadzemne delove biljke, bez uzimanja podzemnih organa za vegetativno razmnožavanje. Sa svakog lokaliteta je uzorkovano do 17 jedinki (nadzemni delovi), nakon čega je biljni materijal herbarizovan standardnom metodom sušenja pod pritiskom, a uzorkovani primerci obeležavani standardnim oznakama operativnih taksonomskih jedinica (OTU).

Od ukupnog broja uzorkovanih biljaka na jednom lokalitetu, do 15 primeraka je dalje korišćeno u morfološkim analizama, jedan je deponovan u generalnu kolekciju Herbarijuma BUNS, a jedan u kolekciju primeraka jemstva (voucher specimens) istog herbarijuma. U slučaju da je uzorkovanje vršeno iz populacije sa malim brojem jedinki, uzorak je bio proporcionalno smanjen i uzorkovano je svega nekoliko jedinki, dok je procedura uzorkovanja u izuzetno malim populacijama podrazumevala uklanjanje jednog odabranog cveta sa braktejom u odgovarajućoj zoni cvasti, direktno na terenu, bez uzimanja nadzemnog dela biljke. S obzirom da se radi o taksonima koji su pod zaštitom različitih nacionalnih i međunarodnih pravnih legislativa, pre uzorkovanja su tražene odgovarajuće dozvole za rad sa ovim biljkama.

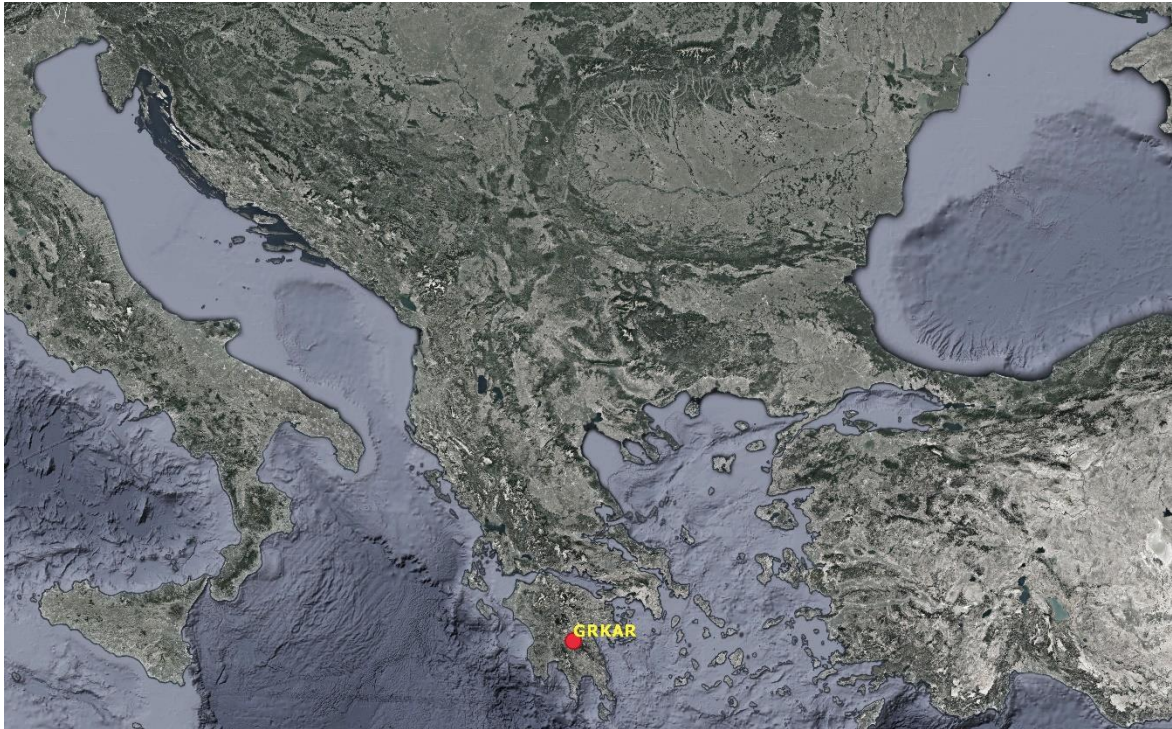
Biljni materijal (primerci iz prirode i herbarski materijal) potiče sa ukupno 185 lokaliteta, a ukupno je uzorkovana 2001 jedinka. Broj uzoraka (=lokaliteta/populacija) po vrstama je različit i zavisio je pre svega od njihove distribucije i broja lokaliteta na kojima se takson javlja na celokupnom istraživanom području. Tako najveći broj uzoraka pripada vrsti *A. morio* – 74, zatim slede *A. pyramidalis* (39), *A. coriophora* (25), *A. palustris* (18), *A. laxiflora* (16), *A. papilionacea* (8) i *A. boryi* (1) (Sl. 19-25; Prilog 1, 2). Osim uskorasprostranjene vrste *A. boryi*, koja je predstavljena samo jednom populacijom, ovakav uzorak imaju i četiri taksona prirodnog hibridnog porekla – *A. × alata*, *A. × gennarii*, *A. × parvifolia* i *A. × timbali* (Sl. 26; Prilog 1, 2). Jedinke hibridnog porekla, koje nastaju ukrštanjem različitih vrsta roda *Anacamptis*, pojavljuju se relativno često, ali (uglavnom) u izuzetno malom broju na lokalitetima na kojima žive – jedna ili svega nekoliko jedinki, te je ovo osnovni razlog malog uzorka ovih taksona. U slučaju taksona hibridnog porekla, broj uzorkovanih jedinki je uvek bio manji od 15, jer ni na jednom lokalitetu nisu registrovane sa više od deset primeraka.

Celokupan uzorak obuhvata predstavnike svih sekcija roda *Anacamptis*, osim sekcije *Saccatae*. Ova sekcija obuhvata samo jednu vrstu – *A. collina* čiji se glavni deo areala (na Balkanskom poluostrvu) nalazi na području Krita i egejskih ostrva, dok se na kontinentalnom području javlja, samo sporadično, na području južne Grčke. Takođe, u uzorku su zastupljene sve vrste i podvrste roda *Anacamptis*, koje se javljaju na kontinentalnom delu poluostrva, izuzimajući ostrva egejskog basena. Biljni materijal je uzorkovan sa svih tipova staništa koje naseljava svaki od taksona (osim *A. boryi*), od nivoa mora do 1499 m n.v. (Prilog 1).

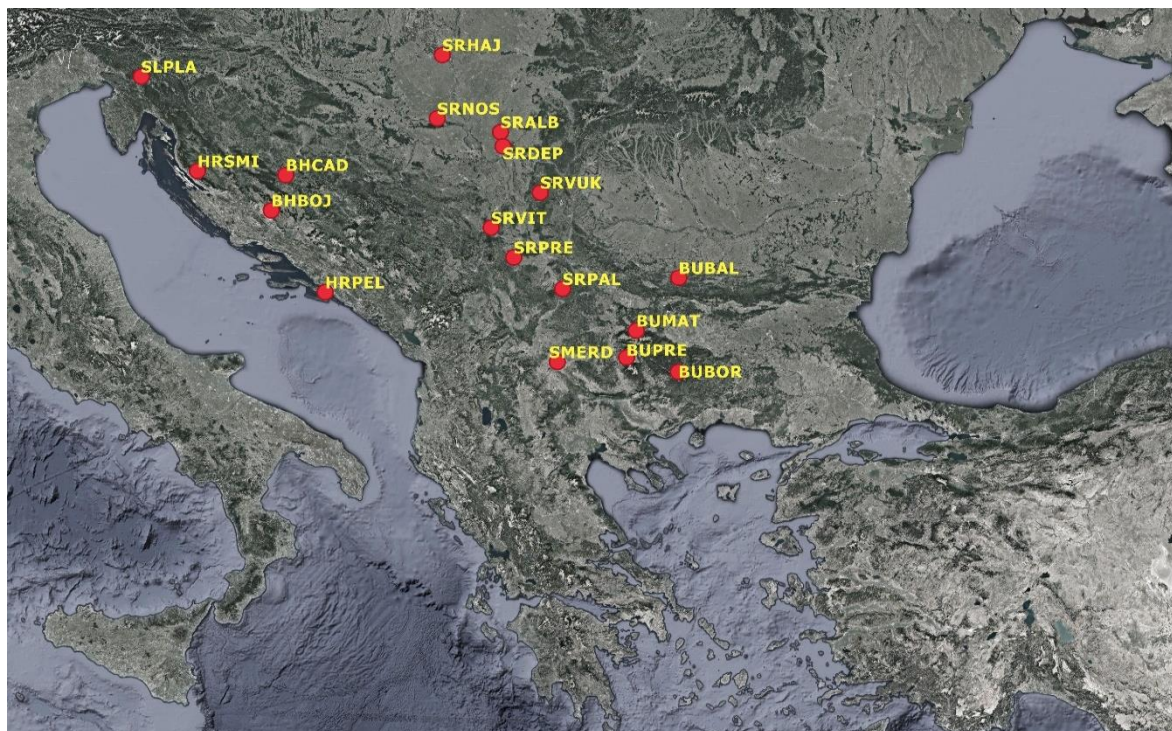
Determinacija materijala je urađena na osnovu standardne florističke literature i monografija posvećenih orhidejama (Diklić, 1976; Soó, 1980; Buttler, 1996; Delforge, 2006; Kretschmar i sar., 2007; Kühn i sar., 2019), dok su za determinaciju taksona hibridnog porekla korišćene i publikacije u kojima se nalaze njihovi originalni opisi (Reichenbach, 1850-51; Velenovský, 1882; Camus, 1908).



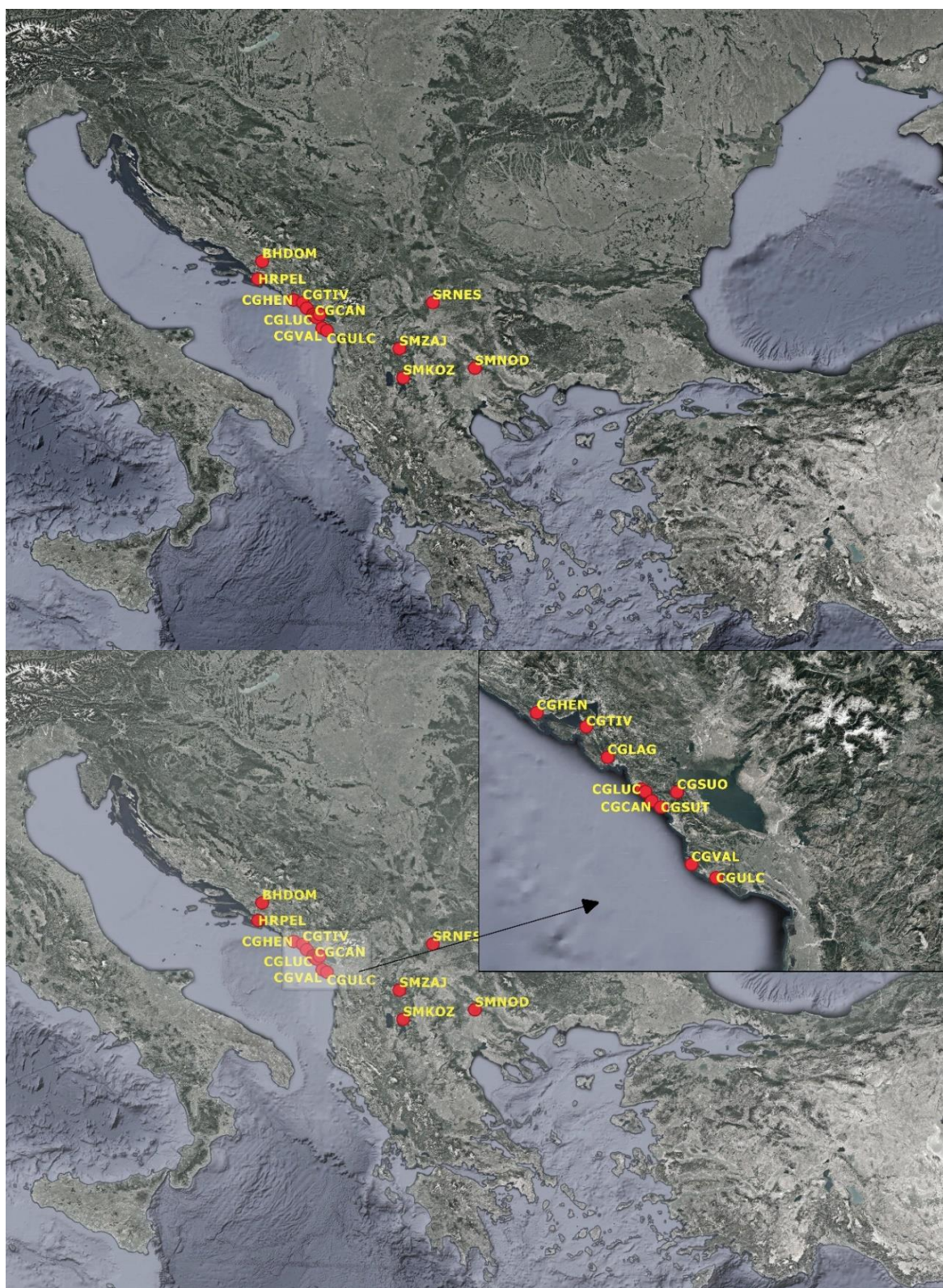
Slika 19. Lokaliteti uzorkovanja vrste *A. pyramidalis* na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije (pregled lokaliteta i njihovih skraćenica, kao i podaci o uzorkovanim populacijama – Prilog 1)



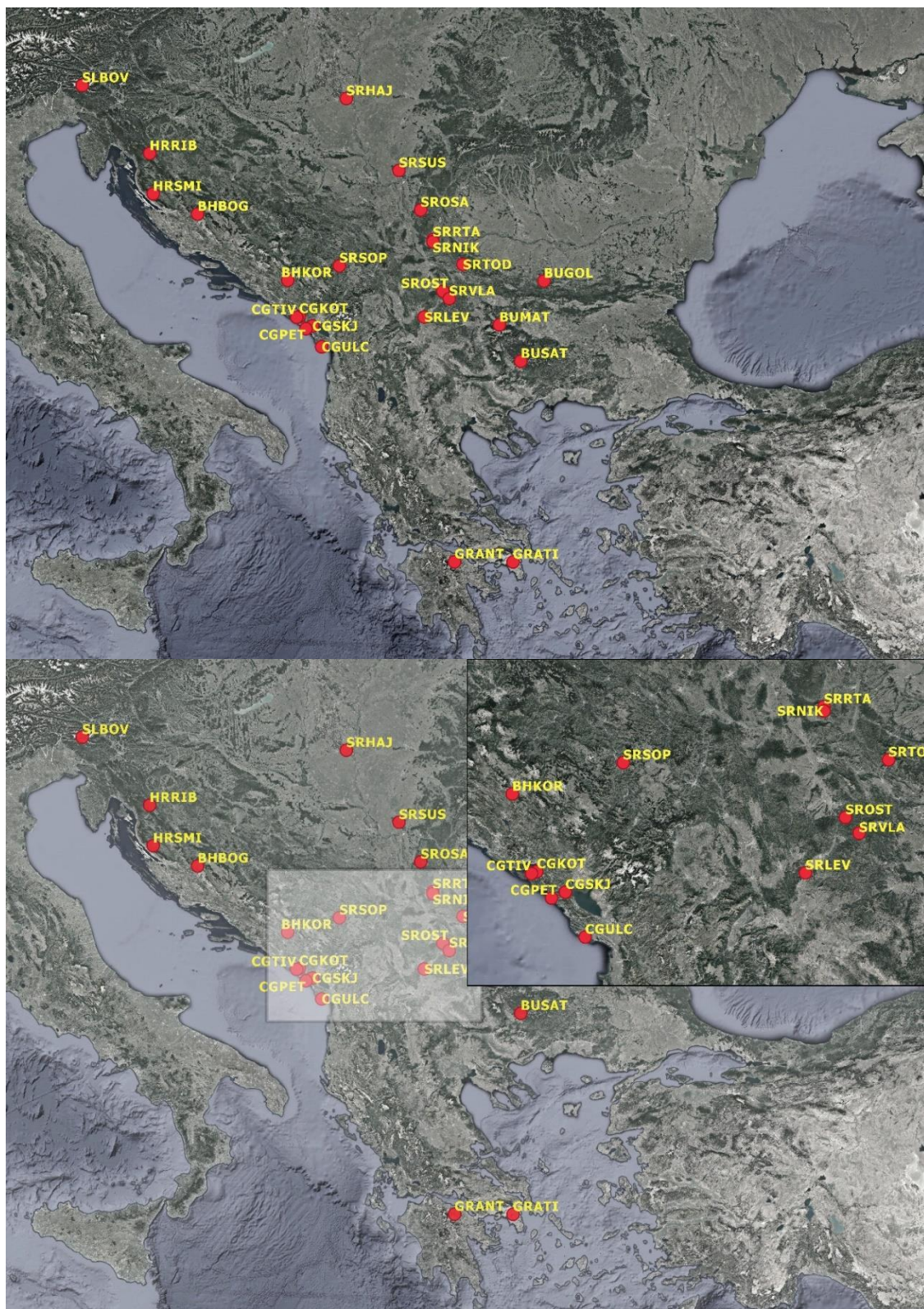
Slika 20. Lokalizacija uzorkovanja vrste *A. boryi* na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije (pregled lokaliteta i njihovih skraćenica, kao i podaci o uzorkovanim populacijama – Prilog 1)



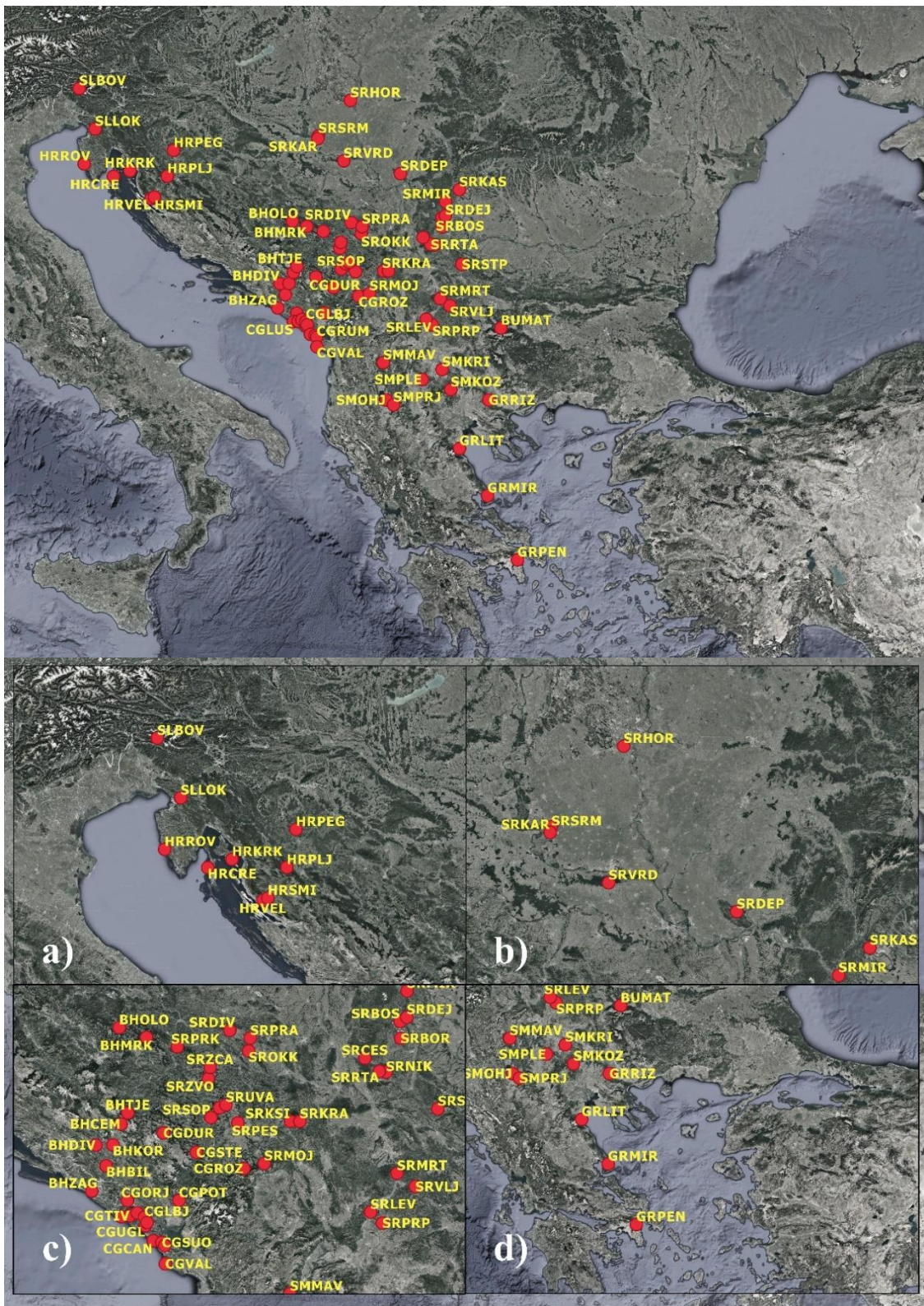
Slika 21. Lokalizacija uzorkovanja vrste *A. palustris* na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije (pregled lokaliteta i njihovih skraćenica, kao i podaci o uzorkovanim populacijama – Prilog 1)



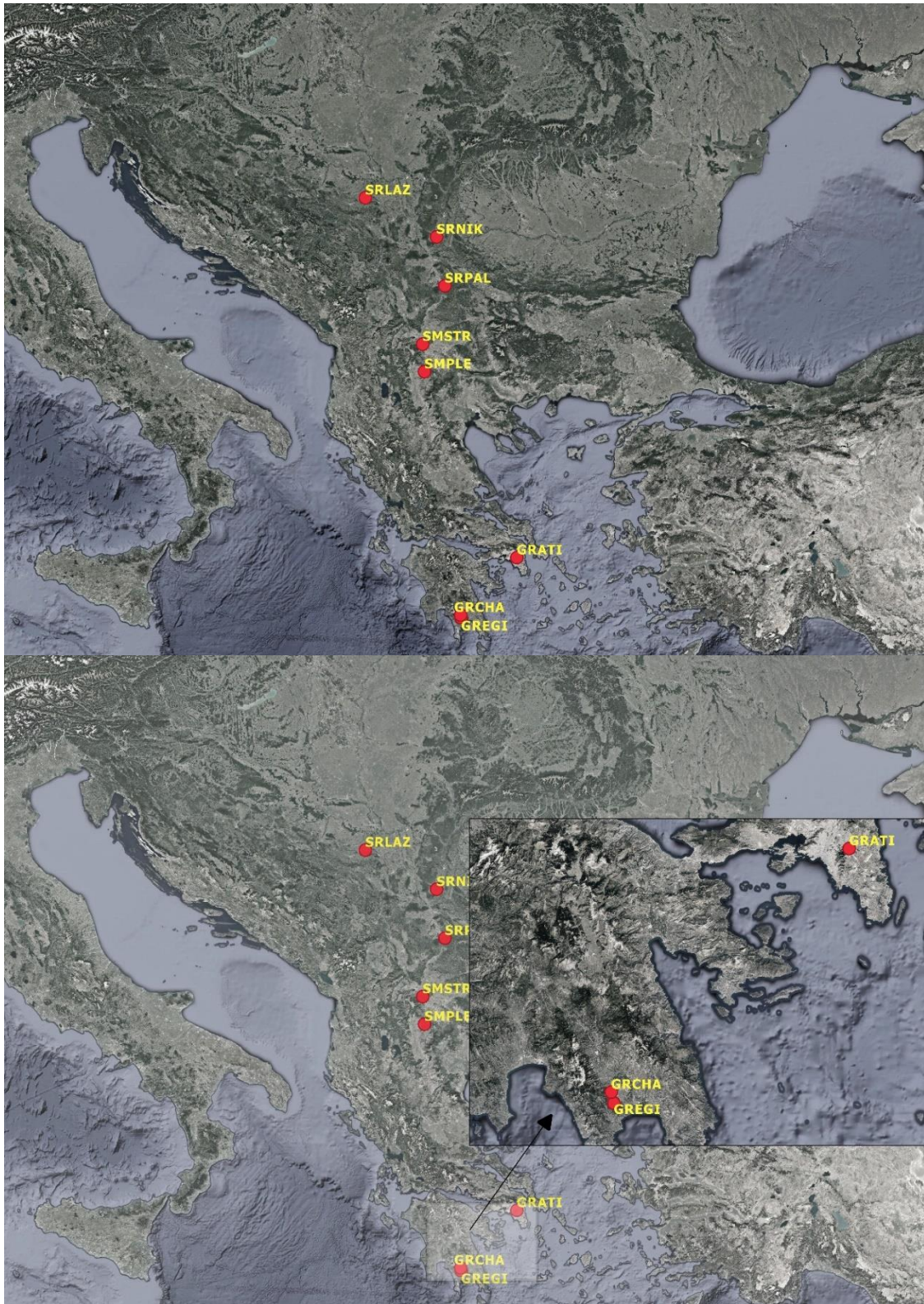
Slika 22. Lokaliteti uzorkovanja taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije (pregled lokaliteta i njihovih skraćenica, kao i podaci o uzorkovanim populacijama – Prilog 1)



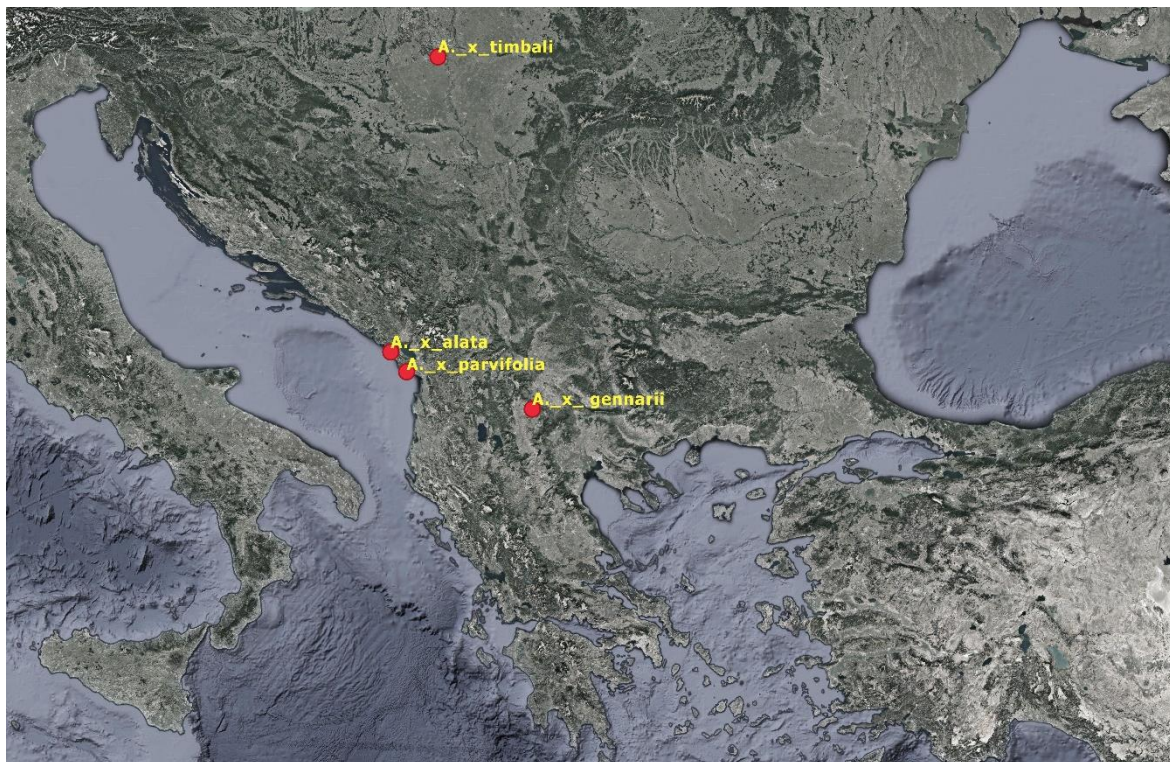
Slika 23. Lokaliteti uzorkovanja vrste *A. coriophora* na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije (pregled lokaliteta i njihovih skraćenica, kao i podaci o uzorkovanim populacijama – Prilog 1)



Slika 24. Lokaliteti uzorkovanja vrste *A. morio* na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije: a) SZ deo Balkana, b) Panonska nizija (Vojvodina), c) JZ deo C Balkana i d) J i JI deo Balkana (pregled lokaliteta i njihovih skraćenica, kao i podaci o uzorkovanim populacijama – Prilog 1)



Slika 25. Lokaliteta uzorkovanja vrste *A. papilionacea* na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije (pregled lokaliteta i njihovih skraćenica, kao i podaci o uzorkovanim populacijama – Prilog 1)



Slika 26. Lokaliteti uzorkovanja taksona hibridnog porekla na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije (pregled lokaliteta i njihovih skraćenica, kao i podaci o uzorkovanim populacijama – Prilog 1)

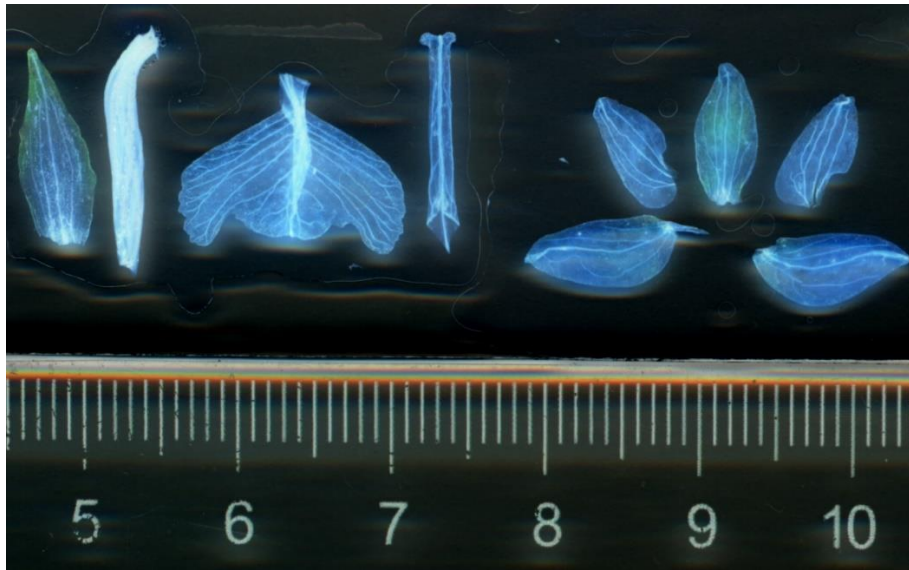
3.2. Morfološke analize

Sve uzorkovane populacije (185) i jedinke (2001) podvrgnute su daljoj morfološkoj analizi. Vegetativni organi taksona roda *Anacamptis* su relativno uniformni – razlike koje se javljaju u varijabilnosti ovih organa, između populacija iste vrste, ekološki su uslovljene, te generalno nemaju taksonomski značaj (Kretschmar i sar., 2007). Iz ovog razloga, za dalje morfološke analize, osim u slučaju hibridnih jedinki, korišćeni su samo cvetovi.

Kvantitativni karakteri (morfometrijski i meristički) vegetativnih organa i cvasti, obrađivani su samo kod hibridnih jedinki i populacija roditeljskih vrsta prisutnih na istom lokalitetu, iz razloga potpune morfološke karakterizacije hibridnih taksona i jasnog morfološkog razgraničenja u odnosu na roditeljske. Ovi karakteri su mereni uz pomoć baždarenog pomičnog merila (preciznost 0,01 mm) na herbarizovanom biljnom materijalu.

Pre same morfološke obrade, cvetovi su prošli kroz proces pripreme materijala. Sa svake herbarizovane biljke uzet je po jedan cvet sa braktejom, koji se nalazi na 1/3 do 1/2 dužine od baze do vrha cvasti, kako bi se umanjio efekat znatnog smanjenja veličine cvetova i njegovih delova duž osovine cvasti (Bateman i Rudall, 2006). Ovaj cvet i njegova brakteja su korišćeni u daljim analizama. Jedan uzorkovan cvet predstavlja jednu jedinku tj. jednu operacionu taksonomsku jedinicu prvog reda (OTU), populacija drugog, podvrsta trećeg i vrsta četvrtog reda. Nakon toga je cvet rehidratisan u vodenom alkoholno-glicerolnom rastvoru (alcohol:voda:glicerol=4:4:2), uz termičku obradu, a zatim i disekovan. Disekcija je podrazumevala odvajanje svih delova cveta uz korišćenje stereomikroskopa Bio-Optica SZM 2000 i njihovo postavljanje između dve predmetne pločice. Cvet je razdvojen na sledeće delove: brakteja, plodnik, ostruga, labelum, bočni sepali (2), petali (2) i dorzalni sepal (Sl. 27; Prilog 3). Na ovaj način su formirani privremeni preparati koji su zatim skenirani (HP Scanjet 3800), a tako dobijene slike (TIF format) preparata visoke rezolucije (2400 dpi) korišćene u

morfološkoj analizi metričkih karakteristika u programu Digimiser ver. 5.3.5 (MedCalc Software, 2019).



Slika 27. Preparat disekovanog cveta taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, invertno osvetljenje

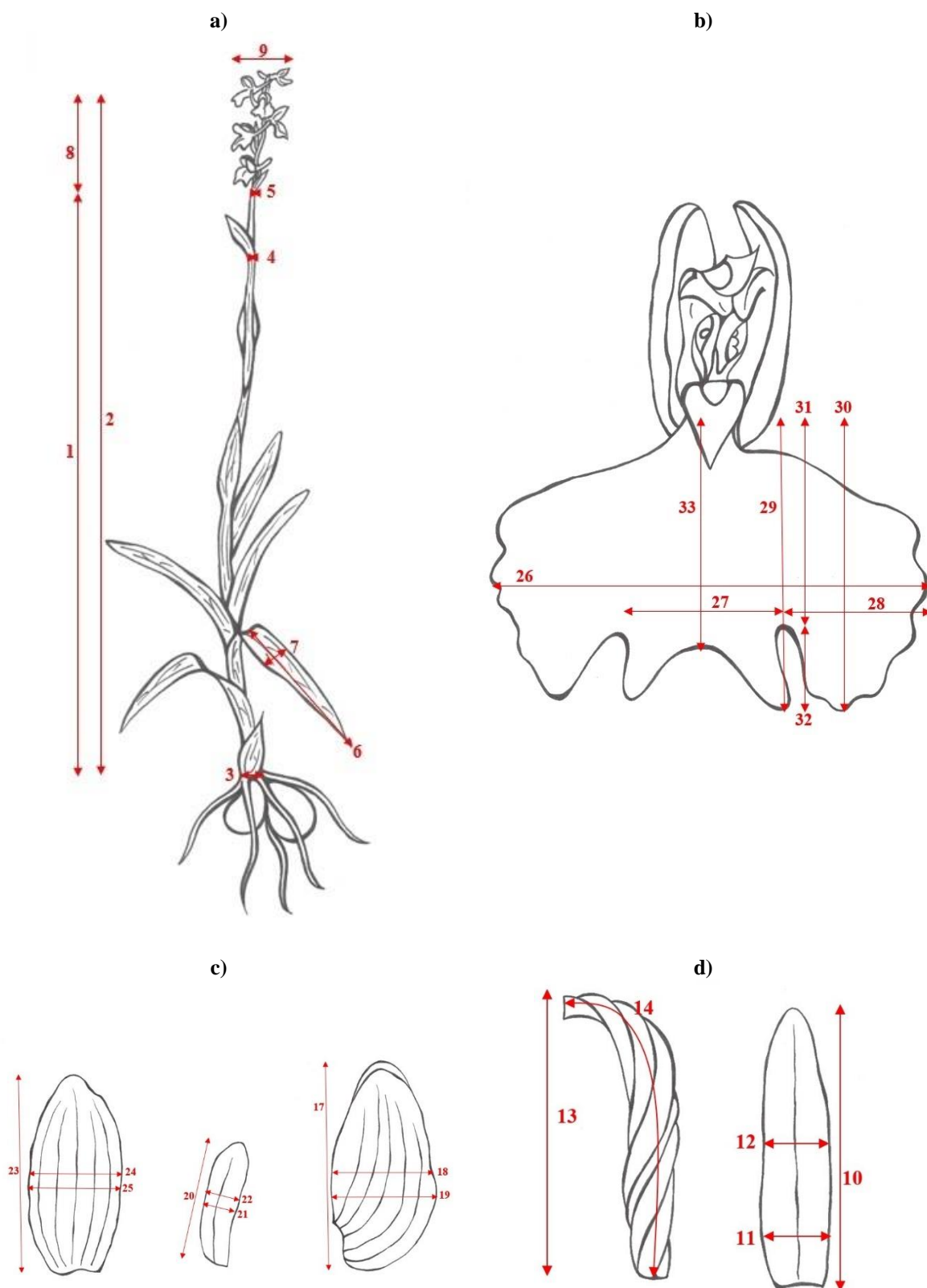
Odabir karaktera i metodologije merenja je izvršena na osnovu prethodnih istraživanja (Götz i Reinhard, 1973; Bateman i Farrington, 1987), uz određene modifikacije i dodavanje novih karaktera (Radak i sar., 2019c). Ukupno je analizirano 69 karaktera. Ovi karakteri opisuju stablo (7), list (9), cvast (5), brakteju (8), plodnik (2), ostrugu (6), bočni sepal (4), petal (4), dorzalni sepal (4) i labelum (20). Od ukupnog broja karaktera 54 su kvantitativna, a 15 je kvalitativnih. Kvantitativni karakteri obuhvataju morfometrijske (49) i merističke (5). Merena su 33 osnovna morfometrijska karaktera, a oni su zatim iskorišćeni za dobijanje 16 izvedenih karaktera (Tab. 1). Svi mereni morfometrijski karakteri su linearne prirode.

Merenja su izvršena u Laboratoriji za sistematiku viših biljaka i fitogeografiju, Departmana za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu i Herbarijumu Univerziteta u Novom Sadu (BUNS).

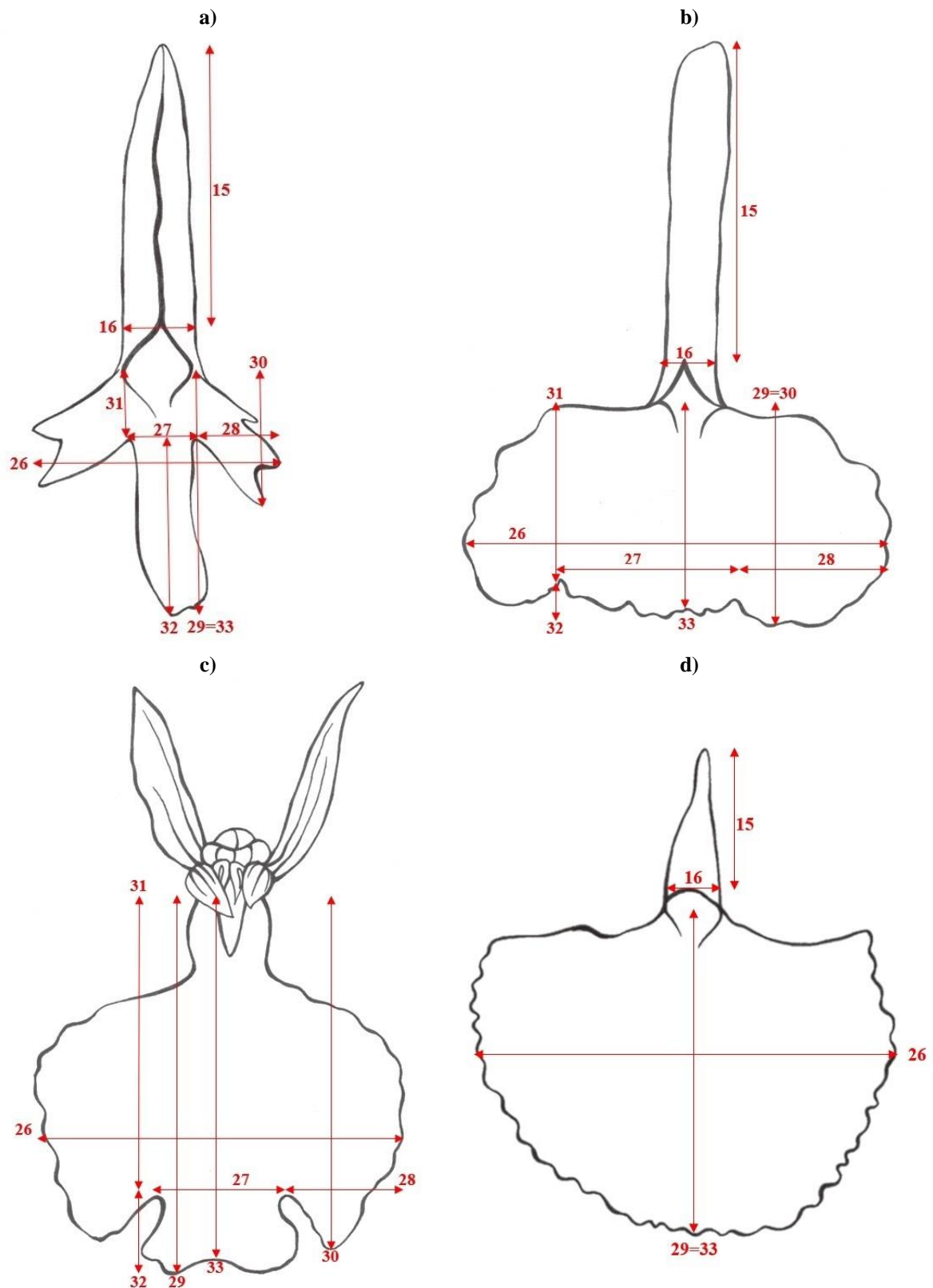
Tabela 1. Analizirani kvantitativni i kvalitativni morfološki karakteri taksona roda *Anacamptis*

Karakteristi vegetativnog dela biljke i cvasti							
Tip karakera	Deo biljke	Kvantitativni karakteri			Kvalitativni karakteri		
		Morfometrijski karakteri		Meristički karakteri	Karakter	Skr.	
Osnovni	Stablo	1	dužina stabla				
		2	dužina biljke				
		3	širina 1				
		4	širina 2				
		5	širina 3				
	List	6	dužina	1	broj baz. listova	1	grupisanost gl
		7	max širina	2	broj ost. listova	2	položaj najšireg dela pndl
				3	uk. broj listova	3	oblik vrha ovl
	Cvast	8	dužina	4	broj cvetova	4	oblik cvasti oc
9		širina					
Izvedeni	1	robustnost stabla	2	udeo stabla koji nosi cvetove			
	3	oblik lista	4	gustina cvasti			
Karakteristi cveta							
Osnovni	Brakteja	10	dužina		5	oblik vrha ovb	
		11	max širina		6	položaj najšireg dela pndb	
		12	širina na ½ dužine		7	obod ob	
	Plodnik	13	dužina				
		14	max dužina				
	Ostruga	15	dužina		8	oblik vrha ostruge vo	
		16	širina		9	oblik ostruge os	
	Bočni sepal	17	dužina				
		18	širina na ½ dužine				
		19	max širina				
	Petal	20	dužina				
		21	širina na ½ dužine				
		22	max širina				
	Dorzalni sepal	23	dužina				
		24	širina na ½ dužine				
25		max širina					
Labelum	26	max širina	5	broj režnjeva	10	ceo/deljen cdl	
	27	širina baze srl			11	sranje režnjeva srl	
	28	širina dbrl			12	dubina sinusa ds	
	29	max dužina			13	odnos srl/brl osbr	
	30	dužina dbrl			14	celovitost srl csr	
	31	dužina do baze srl			15	sranje lco slco	
	32	dužina srl					
	33	dužina do vrha srl					
Izvedeni	5	D brakteje/D plodnika	6	D ostruge/D plodnika			
	7	zaokrugljenost labeluma	8	oblik brakteje			
	9	oblik ostruge	10	oblik bočnog sepala			
	11	oblik petala	12	oblik dorzalnog sepala			
	13	Š baze srl/max Š labeluma	14	Š dbrl/max Š labeluma			
	15	D srl/max D labeluma	16	D dbrl/max D labeluma			

Napomena: Skr. – skraćena, max – maksimalna, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma, baz. – bazalni, ost. – ostali, uk. – ukupan, brl – bočni režnjevi labeluma, lco – listići cvetnog omotača, D – dužina, Š – širina.



Slika 28. Analizirani morfometrijski karakteri taksona roda *Anacamptis* (na primeru *A. morio*): a) cela biljka, b) labelum, c) sepali i petal i d) plodnik i brakteja (brojevi karakteri na slikama odgovaraju onima u Tab. 1)



Slika 29. Analizirani morfometrijski karakteri labeluma i ostruge taksona roda *Anacamptis*: a) *A. coriophora*, b) *A. laxiflora*, c) *A. palustris* i d) *A. papilionacea* (brojevi karakteri na slikama odgovaraju onima u Tab. 1)

3.3. Statistička obrada podataka

3.3.1. Karakteri

Morfometrijski karakteri, osnovni i izvedeni, prikazani su zajedno u rezultatima osnovne statistike, koeficijenta korelacije i testiranja statističke značajnosti putem univarijantne analize ANOVA. U multivarijantnim analizama (PCA, MANOVA, CDA i MCA) rezultati su prikazani odvojeno, tj. analize su urađene zasebno za svaku grupu morfometrijskih karaktera s obzirom da se očekuje visok nivo korelacije između osnovnih karaktera i onih izvedenih od njih. Prilikom svake multivarijantne analize, u zavisnosti od taksona do taksona, isključivane su pojedine populacije i/ili karakteri. Naime, kod taksona sa velikim brojem analiziranih populacija (preko 50) ili pak kod nekoliko taksona u čiji su ukupan uzorak ušle i veoma male populacije (1-3 jedinke), one nisu mogle biti korišćene u svim multivarijantnim analizama te su isključivane. Kako analiza glavnih komponenti (PCA) dopušta rad i sa uzorkom (populacijom) koji je predstavljen jednom jedinkom, u većini slučajeva, takve populacije su ušle u ovu analizu, ali ne i u analize diskriminacije grupa. Neki taksoni, zbog specifičnog izgleda cveta, imaju visoku korelisanost između pojedinih karaktera cveta ili su npr. dva karaktera kod jedne vrste jedan kod druge (Sl. 28 i 29). Kod taksona sa jednorežnjevitim labelumom neki karakteri su neprimenljivi tj. ne postoje (Sl. 29d). Svi ovi karakteri su, u zavisnosti od analize i grupe (populacija, podvrsta, vrsta) koja je korišćena, isključivani kako ne bi uticali na same rezultate ili kako bi analiza mogla uopšte da se uradi. Intervencije ovog tipa su posebno naglašene prilikom izlaganja rezultata svake analize, pri čemu je uvek navedena veličina korišćenog uzorka, kao i broj upotrebljenih karaktera.

Meristički karakteri korišćeni su samo u analizama taksona hibridnog porekla, kao i njihovih roditeljskih taksona. Od pet merističkih karaktera, četiri (broj bazalnih listova, broj ostalih listova, ukupan broj listova i broj cvetova) tj. karakteri koji se odnose na vegetativne organe i region cvasti, obrađeni su samo na ovim jedinkama. Jedini karakter koji je analiziran na svim jedinkama – broj režnjeva labeluma, je uniforman na nivou taksona (vrste/podvrste) te ne postoji taksonomski smisao u njegovom uključivanju u analize, osim u slučaju uporednih analiza hibridnih i roditeljskih taksona. Meristički karakteri su podvrgnuti analizama osnovne statistike i testiranju statističke značajnosti. Meristički karakteri nisu korišćeni u multivarijantnim analizama, već su njihove vrednosti prikazane uporedno za hibrid i dva roditelja, kako bi bila urađena potpuna morfološka karakterizacija hibrida i napravljena diferencijacija u odnosu na roditeljske taksonone.

Kvalitativni karakteri su prvo kodirani, a zatim analizirani putem višestruke korespondentne analize (MCA).

3.3.2. Analize

Rezultati merenja svih uzoraka su objedinjeni u Excel bazu (69 karaktera × 2001 jedinka), a zatim su izrađene baze koje su korišćene za svaku analizu pojedinačno, kao i za svaki takson. Ovi podaci (morfometrijski, meristički i kvalitativni) su statistički obrađeni upotrebom klasičnih i multivarijantnih metoda. Sve statističke analize su urađene u programu Statistica for Windows ver. 13.5 (TIBCO Software Inc., 2018).

Analize su urađene na nekoliko nivoa – na nivou vrste kada su kao grupe korišćene sve njene uzorkovane populacije, ili su kao grupe korišćene podvrste, ukoliko ih ta vrsta poseduje. U ovom, drugom slučaju, jedinke su grupisane prema podvrstama kojima pripadaju, a zatim su one analizirane uporedno. Pored toga, analize su rađene i između populacija unutar svakog infraspecijskog taksona. Ukoliko je u okviru jedne sekcije analizirana više od jedne vrste, tada su ove analize urađene i između tih vrsta.

Rezultati svih analiza su iskorišćeni za konstrukciju dihotomog ključa za taksone koji su analizirani, poštujući pravila Međunarodnog kodeksa nomenklature algi, gljiva i biljaka (Turland i sar., 2018).

3.3.2.1. Normalnost raspodele podataka

Prema različitim autorima, ukoliko je veličina uzorka dovoljno velika (>30 ili 40), neuzimanje u obzir normalnost raspodele uzorka, ne prouzrokuje veće probleme u daljim statističkim procedurama. Prema tome, mogu se koristiti metode parametarske statistike čak i kada podaci nisu normalno raspoređeni (Elliott i Woodward, 2007; Pallant, 2007). U slučajevima kada je ukupan uzorak sačinjen od stotina pojedinačnih merenja, distribucija normalnosti podataka može se u potpunosti zanemariti (Altman i Bland, 1995). Prema teoremi centralnog limita, ako ukupan uzorak sadrži veliki broj merenja, pri čemu su ona urađena nezavisno i slučajno u odnosu na druga, aritmetička sredina takvog uzorka ponaša se kao da je u pitanju normalna raspodela, a kod velikih uzoraka (>30 ili 40) distribucija uzorka ima tendenciju normalnosti bez obzira na oblik i tip izvornih podataka (Altmann i Bland, 1995; Elliott i Woodward, 2007; Field, 2009; Ghasemi i Zahediasl, 2012). Kako su svi uzorci (jedinke/populacije) u ovoj doktorskoj disertaciji prikupljeni slučajnom metodom i kako je ukupan uzorak za bilo koji analizirani set podataka na nivou vrsta/e ili podvrsta, značajno veći od 30, odnosno 40, izvršena je pretpostavka da svi analizirani karakteri imaju normalnu raspodelu u ukupnom uzorku i dalje su analizirani metodama parametarske statistike.

3.3.2.2. Univarijantna analiza varijanse (*Univariate analysis of variance* – ANOVA)

Jednofaktorska analiza varijanse sa populacijom, podvrstom ili vrstom kao faktorom, korišćena je radi prikazivanja nivoa statističke značajnosti utvrđenih razlika u varijabilnosti analiziranih taksona za svaki kvantitativni karakter.

3.3.2.3. Koeficijent korelacije

Koeficijent korelacije (R) je analiziran na nivou morfometrijskih karaktera unutar jednog taksona (vrste, podvrste), kako bi bila utvrđena eventualna povezanost u stepenu variranja tih karaktera i utvrđeno postojanje njihovih korelacionih parova i nizova. Ukoliko su neki parovi karaktera pokazali veoma visok stepen korelacije (>0,90/0,95), tada oni nisu isključivani iz daljih analiza, prvo jer je takvih karaktera bilo relativno malo, a drugo – cilj je bio posmatrati celokupnu varijabilnost svih karaktera kod analiziranih taksona i njihov udeo u toj varijabilnosti. Takođe, rezultati preliminarnih analiza, sprovedenih uz isključivanje jednog ili drugog karaktera iz jednog visokokorelisanog para karaktera, nisu doveli do promene rezultata sprovedenih analiza, u odnosu na one dobijene uz korišćenje oba karaktera. Međutim, prilikom tumačenja rezultata multivarijantnih analiza ovo je uzimano u obzir i posebno naglašeno.

3.3.2.4. Deskriptivna statistika

Parametri opisne statistike korišćeni su za morfološku karakterizaciju ispitivanih taksona i populacija i kao mere varijabilnosti karaktera. Analizirani su sledeći osnovni statistički pokazatelji: srednja vrednost, standardna greška srednje vrednosti, medijana, minimum i maksimum, varijansa, standardna devijacija i koeficijent varijacije. Kao glavna mera varijabilnosti kvantitativnih karaktera posmatran je koeficijent varijacije, čije su vrednosti prikazane prema zonama varijabilnosti (niska <10%, umerena 10-30%, povećana 30-50%, visoka >50%).

Rezultati osnovne statistike su prikazani tabelarno, tamo gde je analizirana grupa bila vrsta ili podvrsta, a grafički putem „whiskers-plotova“ pri interpopulacionoj analizi. Rezultati

interpopulacione analize, prikazani su samo za one karaktere, koji se prema ANOVA F kriterijumu najviše razlikuju, a grafički su predstavljene sledeće vrednosti – srednja vrednost, medijana, minimalne i maksimalne vrednosti (kao „whiskers“-i) i vrednosti percentila (25%-75%).

Kako je vrsta *A. boryi* u ukupnom uzorku predstavljena samo jednom populacijom, a i jedini član sekcije *Boryae* na Balkanskom poluostrvu, analizirana je samo parametrima osnovne statistike.

3.3.2.5. Analiza glavnih komponenti (*Principal component analysis – PCA*)

Analiza glavnih komponenti je multivarijantna statistička metoda koja redukuje broj originalnih varijabli na manji broj novih, koje se nazivaju glavne komponente i predstavljaju originalnu kombinaciju osnovnih varijabli (Manly, 1986). Ova analiza je korišćena za sagledavanje opšte strukture varijabilnosti uzorka i doprinosa pojedinačnih karaktera u ukupnoj varijabilnosti (Pielou, 1984). Analiza je rađena na jedinkama grupisanim prema populacijama, podvrstama i vrstama.

Originalni podaci su prvo standardizovani i dobijena je kovarijansna matrica koja predstavlja korelacionu matricu. Zatim su izračunate vrednosti karakterističnih vektora (*eigenvectors*), koji daju koeficijente opterećenja morfometrijskih karaktera po glavnim komponentama i karakteristične vrednosti (*eigenvalues*) glavnih komponenti koje ukazuju na veličinu segmenta ukupne varijanse opisanog glavnim komponentama (Manly, 1986).

Rezultati su prikazani tabelarno (karakteristične vrednosti i opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve ose) i grafički položajem jedinki analiziranih grupa (populacije, podvrste, vrste) u prostoru prve dve ose analize glavnih komponenti.

3.3.2.6. Kanonijska diskriminantna analiza (*Canonical discriminant analysis – CDA*), multivarijantna analiza varijanse (*Multivariate analysis of variance – MANOVA*) i klaster analiza

Kanonijska diskriminantna analiza je multivarijantna statistička metoda koja služi za diskriminaciju grupa, kao i za određivanje razlika između tako dobijenih grupa definisanjem karaktera koji najviše doprinose toj diskriminaciji (Manly, 1986). Analiza je rađena na jedinkama grupisanim prema populacijama, podvrstama i vrstama.

U okviru ove analize izvršeno je testiranje *a priori* definisanih grupa, a rezultati su prikazani tabelarno. Rezultati kanonijske diskriminantne analize prikazani su tabelarno – karakteristične vrednosti, kumulativni procenti i opterećenja morfometrijskih karaktera po diskriminantnim osama i grafički položajem jedinki i centroida analiziranih grupa (populacije, podvrste i vrste) u prostoru prve dve diskriminantne ose. Vrednosti mahalobijusovih distanci dobijenih diskriminantnom analizom iskorišćene su za izračunavanje euklidovih distanci i konstrukciju fenograma putem UPGA pravila klasterne analize.

Kao sastavni deo diskriminantne analize urađena je i multifaktorska analiza varijanse (MANOVA) sa populacijom, podvrstom ili vrstom kao faktorom. Ova analiza je korišćena u cilju utvrđivanja razlika između populacija ili taksona u odnosu na ukupnu morfološku varijabilnost uzorka.

3.3.2.7. Višestruka korespodentna analiza (*Multiple correspondence analysis – MCA*)

Za definisanje kvalitativnih karaktera i njihovih stanja ili kombinacija stanja koja/e najbolje definišu analizirane grupe korišćena je višestruka korespodentna analiza. Stanja

karaktera su kodirana, a uniformi karakteri, koji se javljaju u vidu samo jednog stanja, uklonjeni su iz dalje analize. Izračunate su frekvencije stanja karaktera za sve analizirane taksone.

Rezultati višestruke korespondentne analize prikazani su tabelarno (frekvencije stanja karaktera po analiziranim grupama) i grafički, pozicijama centroida ispitivanih grupa (populacije, podvrste, vrste) i karaktera i njihovih stanja u prostoru prve dve korespondentne ose.

4. Rezultati

Biljni materijal, korišćen u morfološkim analizama, prikupljen je u toku terenskih istraživanja od 2007. do 2018. godine, dok je u studiji korišćeni herbarski materijal poreklom iz perioda od 1953. do 2009. godine. Uzorci potiču sa svih tipova staništa koje biljke ovoga roda naseljavaju i sa nadmorskih visina od nivoa mora do 1499 m n.v. U statističku analizu podataka ušla su sva merenja svih uzorkovanih biljaka, 2001 jedinka, iz 185 populacija/lokaliteta.

Rezultati su prikazani zasebno, za svaki tip statističke analize, koji je sproveden – jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA), koeficijenti korelacije, deskriptivna statistika, analiza glavnih komponenti, kanonijska diskriminantna analiza, klaster analiza i korespodentna analiza. U okviru svake analize rezultati su prikazani na isti način – za svaku vrstu posebno, a u okviru nje: 1) na nivou celokupnog uzorka vrste, 2) celokupnog uzorka svake podvrste, 3) između podvrsta i 4) između populacija unutar svake podvrste. S obzirom da je jedino sekcija *Laxiflorae* prisutna sa više od jedne vrste (*A. palustris* i *A. laxiflora*), sve analize su urađene i između taksona ove sekcije, pri čemu su kao grupe za razdvajanje korišćene podvrste. Takođe, sve analize (osim CDA) sprovedene su i na uzorcima populacija hibridnih i njihovih roditeljskih taksona. Vrste koje nemaju *a priori* definisane podvrste, ili su na istraživanom području prisutne samo sa tipskom podvrstom, analizirane su na nivou celokupnog uzorka i na interpopulacionom nivou. Rezultati nisu prikazani na nivou čitavog roda, jer su preliminarne analize pokazale njihovu neupotrebljivost. S obzirom da se vrsta *A. papilionacea*, kao i njeni infraspecijiski oblici i hibridi u čijem nastajanju učestvuje, odlikuju celovitim labelumom, analize na nivou čitavog roda podrazumevale bi isključivanje gotovo svih karaktera labeluma (osim Max širine i Max dužine), koji na ovim taksonima ne mogu biti mereni. Iz ovog razloga, zbog isključivanja karaktera koji su diferencijalni između ostalih ispitivanih taksona, dolazi do mešanja jedinki taksona koji se odlikuju istom veličinom labeluma, a u osnovi su međusobno dobro diferencirani na osnovu ostalih karaktera labeluma.

Jednofaktorskom analizom varijanse utvrđeni su karakteri koji se statistički najviše razlikuju u svojoj varijabilnosti između analiziranih vrsta/podvrsta/populacija i čiji su obrasci varijabilnosti dalje praćeni kroz ostale analize. Na nivou ukupnih uzoraka taksona u rangu vrste i podvrste, pri analizi su korišćene sve uzorkovane jedinke, dok su pri interpopulacionim analizama unutar podvrsta, uzorci (populacije) sa samo jednom jedinkom bili isključeni, kako bi ovi rezultati mogli da se uporede sa rezultatima svih analiza, pa i onih u kojima upotreba takvih uzoraka nije moguća (CDA).

Kako bi bila utvrđena međusobna povezanost analiziranih morfometrijskih karaktera, odnosno njihovo međusobno sadejstvo u ukupnoj morfološkoj varijabilnosti ispitivanih taksona, urađene su analize koeficijenata korelacije. Analize su sprovedene na svakoj vrsti i podvrsti zasebno, uz korišćenje svih jedinki koje pripadaju tim taksonima. Kod svih analiziranih taksona uočeni su isti ili vrlo slični korelacioni obrasci varijabilnosti morfometrijskih karaktera, te su prikazani zajedno, a numerički rezultati za svaki analizirani takson posebno (Prilog 5).

Osnovni statistički parametri izračunati su za sve analizirane morfometrijske karaktere (svi taksoni) i merističke (hibridi i roditelji), uz uključivanje svih jedinki na nivou celokupnog uzorka vrste, odnosno uz isključivanje populacija sa jednim uzorkom kod analiza podvrsta. U okviru svake podvrste urađene su i interpopulacione analize osnovnih statističkih parametra za one karaktere koji su se u jednofaktorskoj analizi varijanse pokazali kao najvarijabilniji između proučavanih populacija, a u cilju utvrđivanja njihovog (eventualnog) obrasca geografske i/ili ekološke varijabilnosti.

Za definisanje obrazaca ukupne morfološke varijabilnosti, kao i karaktera koji doprinose toj varijabilnosti, urađena je analiza glavnih komponenti. Kako je cilj analize uočiti obrasce u ukupnoj morfološkoj varijabilnosti, u svim analizama, osim u slučaju grupne kod *A. morio*, korišćene su sve jedinke tj. svi uzorci. Trend grupisanja ili disperzije jedinki u koordinatnom PC prostoru je iskorišćen za analizu morfološkog koncepta podvrsta tj. da li ili ne *a priori* definisane podvrste predstavljaju grupe morfološki relativno homogenih odnosno sličnih jedinki i da li ih karakterišu specifični obrasci morfološke varijabilnosti.

Sve kanonijske diskriminantne analize urađene su uz korišćenje populacije kao grupe za razdvajanje, s obzirom da ni jedna od analiziranih vrsta nije prisutna u uzorku sa više od dve podvrste, a da ova analiza pretpostavlja upotrebu barem tri uzorka (u slučaju opotrebe dva mogu se dobiti jednodimenzionalni rezultati koji nemaju taksonomski značaj). U analizama nisu korišćeni uzorci sa jednom jedinkom, a takođe su u pojedinim slučajevima isključene pojedine populacije ili karakteri. Uz svaku analizu je prikazan broj upotrebljenih karaktera i populacija, a dato je i objašnjenje zašto su neki/e morali biti isključeni/e. Fenogrami populacija ili taksona dobijeni putem klaster analize, prikazani su uporedo sa rezultatima diskriminantne, radi lakšeg sagledavanja obrazaca varijabilnosti u okviru analizirane grupe. Diskriminantna analiza nije urađena na nivou hibrida i njihovih roditeljskih taksona. Uzorci hibrida su generalno bili mali, te je rad sa ovakvom veličinom uzorka u CD analizi gotovo nemoguć, osim uz ekstremno spuštanje vrednosti tolerancije analize, što poništava bilo kakvu statističku, a i taksonomsku vrednost tako dobijenih rezultata. Na osnovu diskriminantne i klaster analize definisane su specifične grupe populacija, u okviru istraživanih taksona, koje se međusobno diferenciraju po vrednostima određenih morfometrijskih karaktera, a koji (često) pokazuju i posebne geografske i/ili ekološke obrasce varijabilnosti.

Na kraju, urađena je i višestruka korespondentna analiza u kojoj su kao grupe za razdvajanje korišćene populacije kod taksona koji nemaju definisane podvrste, a podvrste kod onih koji ih imaju. Kako je u preliminarnim istraživanjima uočena velika uniformnost ispitivanih kvalitativnih karaktera, nisu rađene interpopulacione analize, osim u slučajevima vrsta koje nemaju *a priori* definisane podvrste ili se javljaju samo sa tipičnom. U svim analizama korišćeni su celokupni uzorci (i sa jednom jedinkom). Korespondentnom analizom je generalno dobijena slaba diferencijacija između analiziranih taksona, ali su njeni rezultati u obliku asociranosti odgovarajućih stanja analiziranih kvalitativnih karaktera, u kombinaciji sa njihovim frekvencijama upotrebljeni kao dopuna prethodnim analizama u karakterizaciji i diferencijaciji analiziranih vrsta ili podvrsta, a posebno u konstrukciji ključa za determinaciju.

Pored prikazanih analiza, preliminarna istraživanja su podrazumevala i analize u kojima su korišćene i druge *a priori* definisane grupe tj. infraspecijski taksoni koji su sinonimizirani sa nekim drugim taksonom, ili su izdvajane posebne grupe populacija, koje su se delimično morfološki razlikovale od ostalih. Međutim, kako ni u jednom slučaju nije utvrđena bilo kakva ili je dobijena veoma slaba statistička podržanost rezultata, oni nisu prikazani.

4.1. Rezultati analiza kvantitativnih morfoloških karaktera

4.1.1. Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karaktera analiziranih taksona

4.1.1.1. Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karaktera vrste *A. pyramidalis*

Vrsta *A. pyramidalis* je jedini predstavnik sekcije *Anacamptis*, te je analizirana zasebno, bez upoređivanja sa drugim vrstama. Kako u okviru ove vrste nisu *a priori* definisane grupe na

nekom od infraspecijskih nivoa, izvršena je samo interpopulaciona analiza. Analiza varijanse ove vrste je urađena na ukupnom uzorku od 418 jedinki grupisanih u 38 populacija, sa populacijom (=lokalitetom) kao kategoričkom varijablom. Rezultati jednofaktorske analize varijanse pokazuju da su svi analizirani karakteri statistički značajno različiti između posmatranih populacija.

Uzimajući u obzir dobijene rezultate testa poređenja varijansi (Fišerov test), uočljiva je relacija veće statističke značajnosti kod osnovnih karaktera u odnosu na setove izvedenih karaktera (odnosi). Najveće F vrednosti, među osnovnim karakterima imaju – širina brakteje na polovini dužine, maksimalna dužina plodnika, dužina plodnika, maksimalna širina brakteje i dužina ostruge, te su to karakteri koji su statistički najviše različiti među analiziranim populacijama. Među izvedenim karakterima, po većoj F vrednosti, izdvaja se jedino karakter dužina brakteje/dužina plodnika (Prilog 4: Tab. 9). Pošto je kod ove vrste utvrđena jaka ili izuzetno jaka korelisanost između mnogih osnovnih karaktera cveta, a s obzirom da izvedeni karakteri predstavljaju odnose odgovarajućih osnovnih, male F vrednosti dobijene kod izvedenih bile su za očekivati. Nasuprot tome, znatan broj osnovnih karaktera sa velikim F vrednostima ukazuje na izrazitu morfološku heterogenost uzorka, kako na inter-, tako i na unutarpopulacionom nivou.

4.1.1.2. Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karaktera vrste *A. coriophora*

U okviru sekcije *Coriophorae*, koja obuhvata dve vrste – *A. sancta* i *A. coriophora*, analizama je bila obuhvaćena samo druga vrsta, sa obe podvrste (subsp. *coriophora* i subsp. *fragrans*). Jednofaktorska analiza varijanse vrste *A. coriophora* je urađena na tri nivoa – između svih uzorkovanih populacija na nivou celokupnog uzorka, između dve podvrste i između populacija unutar svake podvrste pojedinačno.

Prema rezultatima ANOVA-e, svi analizirani karakteri su statistički značajno različiti između svih populacija u ukupnom uzorku (288 jedinki, 25 populacija). Osnovni karakteri pokazuju veću statističku značajnost od izvedenih, a među njima najveće F vrednosti imaju: dužina petala, dužina do vrha srednjeg reznja labeluma, maksimalna dužina labeluma, dužina bočnog sepala i dužina ostruge. Izvedeni karakteri imaju prilično ujednačene F vrednosti, te se izdvaja samo karakter oblik ostruge, sa nešto većom F vrednošću u odnosu na ostale (Prilog 4: Tab. 10).

Ukoliko se ukupan uzorak analizira sa populacijama grupisanim prema *a priori* definisanim podvrstama, većina karaktera i dalje pokazuje statistički značajne razlike između ovako analiziranih grupa, sa najvećim F vrednostima zabeleženim kod osnovnih karaktera – dužina petala, dužina bočnog sepala, dužina ostruge i maksimalna širina bočnog sepala, dok se karakter oblik ostruge ponovo pojavljuje kao izvedeni karakter sa najvećom F vrednošću. Značajan broj karaktera, koji pokazuju statistički značajne razlike između definisanih podvrsta, daje dobru osnovu za definisanje diferencijalnih karaktera, ali i ukazuje na postojanje zasebnih morfoloških entiteta (Prilog 4: Tab. 11).

Svi analizirani karakteri, osim dva izvedena (zaokrugljenost labeluma i odnos dužine desnog bočnog reznja labeluma i maksimalne dužine labeluma), pokazuju statistički značajne razlike između populacija taksona *A. coriophora* subsp. *coriophora* (uzorak: 225 jedinki, 18 populacija). Statistički najveće razlike, među analiziranim populacijama ove podvrste, pokazuju karakteri: širina baze srednjeg reznja labeluma, dužina do vrha srednjeg reznja labeluma, maksimalna dužina labeluma, maksimalna širina labeluma, širina ostruge i dužina desnog bočnog reznja labeluma, kao i izvedeni karakteri dobijeni iz širinskih mera labeluma (Prilog 4: Tab. 12). S obzirom, da su gotovo svi analizirani karakteri tipske podvrste pokazali

statistički značajne razlike između analiziranih populacija, slično kao i kod analize na nivou vrste, a nasuprot subsp. *fragrans*, može se pretpostaviti veća morfološka varijabilnost taksona *A. coriophora* subsp. *coriophora* u odnosu na drugu podvrstu.

Između analiziranih populacija taksona *A. coriophora* subsp. *fragrans* (uzorak: 60 jedinki, 4 populacije), manje od polovine analiziranih morfometrijskih karakterata pokazuje statistički značajne razlike – 11 osnovnih (od 24) i 7 izvedenih (od 12). Ovako mali broj statistički značajnih karakterata, bez obzira na razlike u veličini uzoraka dve analizirane podvrste, ukazuje na smanjeni opseg varijabilnosti subsp. *fragrans* u odnosu na tipsku podvrstu. Osnovni karakteri imaju veće F vrednosti, sa najvećom vrednošću dobijenom za karakter dužina plodnika, koga slede dužina srednjeg režnja labeluma, širina desnog bočnog režnja labeluma, maksimalna dužina plodnika i širina brakteje na polovini dužine. Uporedive F vrednosti, osim u odnosu na dužinu plodnika, imaju izvedeni karakteri – dužina ostruge/dužina plodnika, dužina brakteje/dužina plodnika i oblik ostruge (Prilog 4: Tab. 13).

4.1.1.3. Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karakterata taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*

Na području Balkanskog poluostrva zastupljena je samo tipična podvrsta vrste *A. laxiflora*. Ukupan uzorak broji 188 jedinki koje su grupisane u 16 populacija. Između svih analiziranih populacija postoje statistički značajne razlike u vrednostima svih karakterata, osim izvedenog karakterata dužina desnog bočnog režnja labeluma/maksimalna dužina labeluma. Uzimajući u obzir da je većina populacija ovog taksona uzorkovana na relativno malom prostoru (jadranska obala Crne Gore) dobijeni rezultati ukazuju na postojanje potencijalne morfološke diferencijacije među njima, koja može biti posledica, pre svega, lokalnih ekoloških uslova, s obzirom na geografsku bliskost većine populacija. Osnovni i izvedeni karakteri imaju slične F vrednosti, pri čemu se po statističkoj značajnosti ističu: širina ostruge, maksimalna širina bočnog sepala, maksimalna širina dorzalnog sepala, širina bočnog sepala na polovini dužine i oblik ostruge (Prilog 4: Tab. 14).

4.1.1.4. Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karakterata vrste *A. palustris*

Vrsta *A. palustris* je u uzorku (221 jedinka, 18 populacija) prisutna sa dve podvrste (subsp. *palustris* i subsp. *elegans*), tako da je bilo neophodno testirati varijansu na tri nivoa: 1) sve populacije zajedno na nivou vrste, 2) sve populacije grupisane u *a priori* definisane podvrste i 3) između populacija unutar obe podvrste pojedinačno.

Na nivou vrste, svi analizirani karakteri pokazuju statistički značajne razlike između posmatranih populacija. Osnovni karakteri imaju nešto veće F vrednosti u odnosu na izvedene. Karakteri čije se vrednosti najviše statistički razlikuju između analiziranih populacija su: širina ostruge, oblik brakteje i maksimalna širina labeluma (Prilog 4: Tab. 15).

Grupisanjem populacija u dve podvrste, većina karakterata pokazuje statistički značajne razlike između *A. palustris* subsp. *palustris* i *A. palustris* subsp. *elegans*. Međutim, u odnosu na analizu na nivou vrste, u ovom slučaju izvedeni karakteri pokazuju veću statističku značajnost. Takođe, svi osnovni karakteri, koji su vezani za širinu brakteje, ostruge, bočnog sepala, petala, dužinu plodnika, kao i tri dužinska karakterata labeluma, ne pokazuju statistički značajne razlike između podvrsta. Najveće F vrednosti imaju karakteri dužina brakteje (osnovni), oblik brakteje i odnos dužine brakteje i plodnika (oba izvedena), ukazujući na potencijalni taksonomski značaj ovog organa u infraspecijskoj diferencijaciji vrste *A. palustris* na dve podvrste (Prilog 4: Tab. 16).

Analizirane populacije tipične podvrste razlikuju se u malom broju karaktera – samo 13 karaktera (od 36) pokazuje statistički značajne razlike između njih. Osnovni karakteri imaju značajno veće F vrednosti od izvedenih, pri čemu najveće razlike u vrednostima merenja, između analiziranih populacija, pokazuju karakteri širina petala na polovini dužine, maksimalna dužina labeluma, maksimalna širina petala, dužina do baze srednjeg režnja labeluma i širina brakteje na polovini dužine (Prilog 4: Tab. 17).

Sa druge strane, svi analizirani karakteri pokazuju statistički značajne razlike između populacija druge podvrste – *A. palustris* subsp. *elegans*. Uočljivo je postojanje u potpunosti različitih setova karaktera, koji pokazuju najveće statistički značajne razlike (mereno u F vrednostima) na interpopulacionom nivou dve analizirane podvrste. Tako kod subsp. *elegans* najveće F vrednosti imaju sledeći karakteri: širina ostruge, maksimalna širina labeluma, širina dorzalnog sepala na polovini dužine i njegova maksimalna širina, širina bočnog sepala na polovini dužine i oblik ostruge (Prilog 4: Tab. 18).

4.1.1.5. Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karaktera taksona sekcije *Laxiflorae*

Kako su na Balkanskom poluostrvu iz sekcije *Laxiflorae*, prisutne dve morfološki slične vrste (*A. laxiflora* i *A. palustris*), koje se u mediteranskim i submediteranskim regionima ovog područja javljaju na istim tipovima staništa, a ponekad i sintopički, urađene su i uporedne analize između ovih taksona.

Jednofaktorska analiza varijanse je urađena uz grupisanje populacija u podvrste (kategorička varijabla) – *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, *A. palustris* subsp. *palustris* i *A. palustris* subsp. *elegans*. Rezultati ovako urađene analize varijanse pokazuju da su svi karakteri statistički značajno različiti između posmatranih podvrsta, pri čemu izvedene karakteri imaju značajno veće F vrednosti. Sa visokim F vrednostima ističu se karakteri vezani za brakteju – dužina, širina na polovini dužine, oblik, kao i odnos dužine brakteje i dužine plodnika, ali i karakteri labeluma – zaokrugljenost, dužina srednjeg režnja i odnosi dužine srednjeg i bočnog režnja labeluma u odnosu na maksimalnu dužinu labeluma. Pored ovih karaktera visoku F vrednost ima i karakter širina petala na polovini dužine (Prilog 4: Tab. 19).

4.1.1.6. Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karaktera vrste *A. morio*

Vrsta *A. morio* je na istraživanom području, a i u ukupnom uzorku, prisutna sa dve podvrste – subsp. *morio* i subsp. *caucasica*, te je i ova vrsta testirana na statističku značajnost na tri nivoa (vrsta/populacije, vrsta/podvrste i podvrsta/populacije). Ukupan uzorak čini 771 jedinka iz 74 populacije. Iz ovog uzorka su, prilikom testiranja statističke značajnosti karaktera između podvrsta, isključene četiri populacije (CGDUR, SRUVA, SRKRA i SRDEJ) za koje je utvrđeno da su građene iz jedinki obe podvrste. Iz ove analize je isključena i populacija koju uglavnom čine jedinke sa aberantnim oblicima labeluma (BHMRK), te je uzorak korišćen za analizu varijanse između podvrsta sveden na 716 jedinki iz 69 populacija.

Svi karakteri pokazuju statistički značajne razlike između populacija vrste *A. morio* na nivou ukupnog uzorka. Oba tipa karaktera (osnovni i izvedeni) imaju slične F vrednosti. Karakteri koji se najviše statistički razlikuju između analiziranih populacija su: širina ostruge, maksimalna širina labeluma, oblik ostruge, zaokrugljenost labeluma i širina desnog bočnog režnja labeluma (Prilog 4: Tab. 20).

Uvođenjem podvrste kao kategoričke varijable, broj statistički značajnih karaktera se smanjuje. Karakteri koji su statistički najviše različiti između podvrsta su: zaokrugljenost

labeluma, maksimalna širina petala, maksimalna širina labeluma, širina petala na polovini dužine, oblik ostruge i širina desnog bočnog režnja labeluma (Prilog 4: Tab. 21). Smanjen broj statistički značajno različitih karaktera između podvrsta, u odnosu na ukupan uzorak, je posledica njihove veće morfološke sličnosti, nego što je to bio slučaj između podvrsta drugih analiziranih vrsta.

Na interpopulacionom nivou tipične podvrste svi morfometrijski karakteri pokazuju statistički značajne razlike, sa najvećim F vrednostima dobijenim za karaktere širina ostruge, širina desnog bočnog režnja labeluma, odnos širine baze srednjeg režnja i širine labeluma, odnos dužina brakteje i plodnika, kao i oba karaktera dužine plodnika (Prilog 4: 22).

Većina karaktera, osim tri izvedena, pokazuju statistički značajne razlike između populacija subsp. *caucasica*, sa dobijenim većim F vrednostima za osnovne karaktere. Osnovni karakteri labeluma (dužina, širina, dužina do vrha srednjeg režnja) i širina ostruge su statistički najviše različiti između analiziranih populacija ove podvrste (Prilog 4: 23). Karakteri maksimalna širina labeluma i širina ostruge pojavljuju se kod obe podvrste među onima koji pokazuju najveće statistički značajne razlike u varijabilnosti između analiziranih populacija, ukazujući na njihov isti ili sličan obrazac interpopulacione varijabilnosti unutar oba taksona.

4.1.1.7. Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karaktera vrste *A. papilionacea*

Vrsta *A. papilionacea* je u ukupnom uzorku prisutna sa 77 jedinki iz osam populacija, grupisanih u dve *a priori* definisane podvrste – subsp. *papilionacea* i subsp. *aegaea*. Iz ovog razloga, kao i u prethodnim slučajevima, analiza statističke značajnosti je urađena na tri nivoa – vrsta/populacije, vrsta/podvrste i podvrsta/populacije.

Na nivou vrste (ukupan uzorak) svi analizirani morfometrijski karakteri, osim dva izvedena (dužina ostruge/dužina plodnika i oblik brakteje), pokazuju statistički značajne razlike između posmatranih populacija. Karakteri koji se statistički najviše razlikuju između analiziranih populacija su: maksimalna širina labeluma, maksimalna dužina labeluma, kao i sa njima povezan izveden karakter zaokrugljenost labeluma. Pored njih, visoke F vrednosti su dobijene i za karaktere dužine bočnog i dorzalnog sepala i dužine do vrha srednjeg režnja labeluma (Prilog 4: Tab. 24).

Broj karaktera, koji se statistički značajno razlikuju između podvrsta, je manji od polovine ukupno analiziranih. Utvrđene su statistički značajne razlike samo za one karaktere koji se odnose na širinu brakteje, bočnog i dorzalnog sepala, kao i za sve karaktere koji su analizirani u regionu labeluma. Karakter maksimalna širina labeluma pokazuje ekstremno veću F vrednost u odnosu na sve ostale karaktere, indicirajući njegov taksonomski značaj u razgraničenju dve ispitivane podvrste (Prilog 4: Tab. 25).

Jednofaktorska analiza varijanse, sprovedena na populacijama podvrste subsp. *papilionacea*, pokazuje statistički značajne razlike za gotovo sve analizirane karaktere. Najveću F vrednost ima izvedeni karakter oblik bočnog sepala, a pored njega i sledeći karakteri: dužina dorzalnog sepala, dužina labeluma, dužina do vrha srednjeg režnja, dužina petala, dužina bočnog sepala i dužina brakteje, kao i oblik ostruge (Prilog 4: 26).

Pri analizi taksona *A. papilionacea* subsp. *aegaea*, ni jedan izvedeni karakter, kao ni tri osnovna, nisu pokazali statistički značajne razlike između analiziranih populacija ove podvrste. Najveće F vrednosti su dobijene za oba karaktera dužine plodnika. Takođe, kao i u slučaju tipične podvrste, karakteri dužine bočnog sepala i brakteje pokazuju veće F vrednosti u odnosu na druge analizirane karaktere (Prilog 4: Tab. 27). Mali broj statistički značajno različitih

karaktera, između analiziranih populacija ove podvrste, ukazuje na njenu veliku morfološku homogenost. Sa druge strane, obe podvrste pokazuju sličan obrazac morfološke varijabilnosti, s obzirom da su se isti karakteri sa najvećim F vrednostima, pokazali kao statistički značajno različiti na interpopulacionom nivou obe podvrste.

4.1.1.8. Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karakterata taksona hibridnog porekla

Svi uzorkovani taksoni hibridnog porekla su, zajedno sa roditeljskim, takođe podvrgnuti jednofaktorskoj analizi varijanse morfometrijskih karakterata. Kao kategorička varijabla je korišćen takson tj. po jedna populacija sva tri analizirana taksona (dva roditeljska i jedan hibridni). Za razliku od prethodnih analiza, ovde je testirana statistička značajnost i morfometrijskih karakterata vegetativnog dela biljke (stablo i list) i cvasti.

4.1.1.8.1. Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karakterata taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, *A. morio* subsp. *caucasica* i *A. × alata*

Gotovo svi analizirani karakteri, sem jednog osnovnog (maksimalna širina lista) i četiri izvedena, pokazuju statistički značajne razlike između hibrida *A. × alata* i njegovih roditelja. Najveće razlike pokazuju karakteri dužina ostruge, oblik lista, oba karakterata širine petala i dužina plodnika (Prilog 4: Tab. 28).

4.1.1.8.2. Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karakterata taksona *A. morio* subsp. *caucasica*, *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* i *A. × gennarii*

Većina analiziranih morfometrijskih karakterata pokazuju statistički značajne razlike u varijabilnosti između ispitivanih taksona. Među karakterima koji nisu statistički značajni, veliku većinu čine karakteri stabla, lista i cvasti. Između hibrida *A. × gennarii* i roditeljskih taksona, najveće statistički značajne razlike imaju karakteri širina ostruge, dužina petala, oba karakterata širine brakteje i oblik ostruge (Prilog 4: Tab. 29).

4.1.1.8.3. Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karakterata taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, *A. coriophora* subsp. *fragrans* i *A. × parvifolia*

Statistički značajne razlike, između hibrida *A. × parvifolia* i njegovih roditeljskih taksona, pokazuje većina analiziranih karakterata, pri čemu, kao i kod *A. × gennarii*, među onima koji nisu statistički značajni, dominiraju oni iz vegetativnog regiona biljke – karakteri širine stabla (dva od tri), širina lista i dva izvedena karakterata stabla. Najveće F vrednosti imaju karakteri – dužina do baze srednjeg režnja labeluma, dužina desnog bočnog režnja labeluma, maksimalna širina labeluma, širina brakteje na polovini dužine, kao i izvedeni karakteri koji predstavljaju odnose između dužina režnjeva labeluma i njegove maksimalne dužine (Prilog 4: Tab. 30).

4.1.1.8.4. Jednofaktorska analiza varijanse (ANOVA) morfometrijskih karakterata taksona *A. palustris* subsp. *palustris*, *A. coriophora* subsp. *coriophora* i *A. × timbali*

U analizi koja je obuhvatila *A. × timbali* i roditeljske taksone, svi karakteri, osim četiri izvedena, pokazuju statistički značajne razlike u varijabilnosti između analiziranih taksona. S obzirom da ovaj hibrid nastaje ukrštanjem taksona iz istih sekcija kao i *A. × parvifolia*, dva ista karakterata (dužina do baze srl i dužina dbrl) i u ovom slučaju imaju visoke F vrednosti. Osim njih, još tri karakterata pokazuju velike razlike u varijabilnosti između analiziranih taksona – oba karakterata širine petala i širina na polovini dužine dorzalnog sepala (Prilog 4: Tab. 31).

4.1.2. Koeficijenti korelacije morfometrijskih karaktera analiziranih taksona

Koeficijenti korelacije su analizirani, kao i jednofaktorska analiza varijanse, na nivou svake vrste i podvrste zasebno. Međutim, kako isti karakteri pokazuju gotovo istovetne nivoe korelacije i slične obrasce međusobne povezanosti u okviru svakog analiziranog taksona, rezultati će ovde biti prikazani zajedno. Koeficijenti korelacije za sve analizirane karaktere, kod svih ispitivanih taksona, prikazani su u prilogu (Prilog 5: Tab. 32-45).

Uočeno je nekoliko obrazaca po kojima se analizirani karakteri ponašaju, kada je u pitanju njihova međusobna korelisanost:

- većina karaktera se nalazi u zonama veoma slabe ($R=0,01-0,20$), slabe ($R=0,21-0,40$) i umerene ($R=0,41-0,60$) korelacije,
- veoma izražena korelacija ($R=0,81-0,99$) postoji između dva karaktera širine (maksimalna širina i širina na polovini dužine), a koji su mereni na brakteji, dorzalnom i bočnom sepalu i petalu; isto tako veoma jaka korelacija postoji između karaktera dužina i maksimalna dužina plodnika; ovo su i jedini karakteri čija međusobna korelisanost ima vrednost iznad 0,90,
- kod vrsta koje imaju dugačak, nedeljen srednji režanj labeluma (*A. pyramidalis* i *A. coriophora*) ili nedeljen labelum (*A. papilionacea*), veoma jaka korelacija ($R=0,81-0,99$) je zabeležena između karaktera maksimalna dužina labeluma i dužina do vrha srednjeg režnja labeluma,
- karakter maksimalna širina labeluma je veoma jako ($R=0,80-0,99$) korelisana sa karakterom širina desnog bočnog režnja labeluma, ali ne i sa širinom baze srednjeg režnja labeluma,
- utvrđena je veoma jaka ($R=0,81-0,99$) ili jaka ($R=0,61-0,80$) međusobna korelisanost između dužine dorzalnog sepala, bočnog sepala i petala,
- dužina ostruge je jako ($R=0,61-0,80$) korelisana sa dužinom plodnika, kao i dužinom i širinom labeluma,
- širina dorzalnog sepala je jako korelisana ($R=0,61-0,80$) sa širinom bočnog sepala i širinom petala, ali sa druge strane, korelacija između širine petala i širine bočnog sepala nikada nije u zonama visoke korelacije,
- dužine dorzalnog i bočnog sepala i petala su jako ($R=0,61-0,80$) korelisane sa dužinom labeluma,
- svi dužinski i širinski karakteri labeluma su (uglavnom) međusobno jako ($R=0,61-0,80$) korelisani; izuzetak su karakteri dužine srednjeg režnja labeluma i dužine do baze srednjeg režnja labeluma, između kojih je korelacija slaba ili umerena, ali su nezavisno jedan od drugog jako korelisani sa ostalim karakterima labeluma,
- postoji jaka korelacija ($R=0,61-0,80$) između dužine labeluma i dužine plodnika,
- dužina brakteje je jako korelisana ($R=0,61-0,80$) sa dužinom bočnog sepala,
- u pojedinim slučajevima su utvrđene i negativne korelacije između nekih karaktera, ali one uglavnom nisu statistički značajne (pri $p<0,05$).

U slučajevima veoma jake i jake korelisanosti karaktera merenih u okviru istog organa tj. dela cveta, ne može se govoriti o postojanju pravih korelacionih parova i serija – njihova korelacija je posledica same prirode karaktera, odnosna načina merenja, a ne realne povezanosti njihovih obrazaca varijabilnosti. Takvi su svi karakteri širine i dužine mereni u okviru istog organa (brakteja, dorzalni i bočni sepali, petal, neki karakteri labeluma).

Međutim, utvrđena međusobna jaka pozitivna korelacija između dužina i širina različitih listića cvetnog omotača, kao i njihovih karaktera sa dužinom i širinom labeluma, ukazuje na visoki stepen međusobne povezanosti svih cvetnih delova i visoku strukturnu organizovanost cveta. U ovom slučaju se može govoriti o postojanju pravih korelacionih parova (dimenzije sepala i petala međusobno), pa čak i korelacionih serija – dimenzije sepala i petala su jako korelisane sa dimenzijama labeluma, a ovaj sa dužinom plodnika i ostruge.

Jake korelacije koje postoje između karaktera dužine sepala i petala su posledica njihove strukturne organizovanosti u kacigu. Odstupanje od ovakvog obrasca međusobne povezanosti u variranju osobina ovih listića cvetnog omotača, nesumnjivo bi dovelo do narušavanja opšteg izgleda kacige koja ima izuzetno značajnu ulogu u zaštiti reproduktivnih organa (polinarije i žig). Ovo se takođe ogleda u većoj korelisanosti širine petala sa širinom dorzalnog sepala, u odnosu na širinu bočnog sepala, s obzirom da su prva dva listića (tj. tri – dva petala i jedan dorzalni sepal) uvek međusobno priljubljeni ili srasli, dok bočni sepal može biti odvojen od njih. Ono što se takođe može uočiti, korelisanost između navedenih karaktera je veća kod vrsta visokospecijalizovanih na jedan tip oprašivača (*A. pyramidalis* na leptire), u odnosu na one sa nespecifičnim polinatorima, kao i kod vrsta koje se koriste sistemom vizuelne prevare u privlačenju polinatora (gotovo sve vrste) u odnosu na jedinu vrstu koja produkuje nektar – *A. coriophora*. Ovo navodi na zaključak da je kod većine vizuelnih, odnosno hranidbenih prevaranata, imperativ održanje opšteg oblika cveta kako bi podsećali na cvetove biljaka koje produkuju nektar, dok kod vrste *A. coriophora* to nije slučaj, jer polinatori bivaju privučeni ne njenim izgledom, već postojanjem nagrade u vidu nektara.

4.1.3. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera analiziranih taksona

4.1.3.1. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste *A. pyramidalis*

Svi analizirani karakteri cveta i brakteje, pokazuju nisku ($CV < 10\%$) do umerenu varijabilnost ($CV = 10-30\%$). Nisko varijabilni karakteri su isključivo oni izvedeni, dok su svi osnovni karakteri u zoni umerene varijabilnosti. Međutim, većina umerenovarijabilnih karaktera pokazuje vrednosti koeficijenta varijacije koje tek nešto prevazilaze one u zoni niske varijabilnosti, te se ova vrsta (posmatrano na nivou ukupnog uzorka), barem na nivou analiziranih morfometrijskih karaktera, odlikuju generalno niskom varijabilnošću (Tab. 2).

Uzimajući u obzir rezultate jednofaktorske analize varijanse i F vrednost kao parametar statističke značajne različitosti u varijabilnosti karaktera između analiziranih populacija vrste *A. pyramidalis*, grafički (Sl. 30) su prikazani osnovni statistički parametri karaktera sa najvećim F vrednostima. S obzirom da su prema rezultatima korelacione analize (Prilog 5: Tab. 32), karakteri širina brakteje na polovini dužine i maksimalna širina brakteje jako korelisani, a dužina i maksimalna dužina plodnika veoma jako korelisani i da je izvedeni karakter sa najvećom F vrednošću zapravo odnos ovih karaktera, može se zaključiti da se najveće biometrijske razlike između posmatranih populacija javljaju u pogledu samo tri karaktera – širine brakteje, dužine plodnika i dužine ostruge.

Sva tri navedena karaktera se nalaze u zoni umerene varijabilnosti. Posmatrajući analizirane populacije moguće je uočiti vrlo slične obrasce varijabilnosti ovih karaktera između ispitivanih populacija (Sl. 30), pri čemu su oni sličniji između karaktera dužine ostruge i plodnika, nego širine brakteje sa duga dva karaktera, na šta ukazuju i vrednosti koeficijenta korelacije između ovih karaktera.

Najveće srednje vrednosti maksimalne širine brakteje pokazuju populacije SRSKR i GRMIL, a slede ih SRPER, GRATI, BHMAJ, HRPEL, SRRAK i SRĐEK, a najmanje vrednosti BHROT i GRGIO. Ostale populacije pokazuju prilično ujednačene srednje vrednosti

ovog karaktera i bliže su onima kod populacija sa najmanjim nego sa najvećim srednjim vrednostima. Iste populacije pokazuju i najveće srednje vrednosti širine brakteje na polovini njihove dužine, ali sa nešto drugačijim rasporedom populacija u odnosu na vrednost ovog karaktera. Najmanje srednje vrednosti pokazuju populacije iz okoline Skadarskog jezera (CGSKJ) i istočne Hercegovine (BHROT), pri čemu se sa malim vrednostima ovog karaktera generalno odlikuju populacije iz Crne Gore (SL. 30).

Najveće srednje vrednosti karaktera dužina plodnika i maksimalna dužina plodnika imaju populacije BHMAJ, HRPAL, SRSKR, GRKIL, GRMIL, SRJEK i SMNOD, dok se najmanjim vrednostima odlikuju populacije CGPOT, SRŠUŠ, SRMEL, SMPLE i BHROT (Sl. 30).

Tabela 2. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste *A. pyramidalis* (N=418)

Karakter	SV (mm)	SG (mm)	Med (mm)	Min (mm)	Max (mm)	V	SD	CV (%)
D brakteje	9,685	0,095	9,513	5,298	16,778	3,785	1,945	20,087
Max Š brakteje	2,134	0,020	2,049	1,411	4,162	0,174	0,417	19,522
Š ½ brakteje	1,451	0,017	1,383	0,782	3,075	0,125	0,354	24,372
D plodnika	10,734	0,114	10,426	4,936	18,723	5,408	2,325	21,664
Max D plodnika	10,758	0,113	10,544	5,811	18,141	5,304	2,303	21,406
D ostruge	12,721	0,111	12,672	5,963	19,351	5,161	2,272	17,859
Š ostruge	0,942	0,010	0,912	0,472	1,693	0,043	0,208	22,065
D bočnog sepala	6,170	0,037	6,156	3,809	8,199	0,583	0,764	12,379
Š ½ bočnog sepala	2,315	0,015	2,319	1,291	3,174	0,095	0,308	13,320
Max Š bočnog sepala	2,422	0,015	2,426	1,319	3,426	0,100	0,317	13,074
D petala	5,260	0,031	5,266	3,403	7,678	0,402	0,634	12,052
Š ½ petala	2,348	0,017	2,326	1,340	3,366	0,123	0,350	14,924
Max Š petala	2,512	0,018	2,507	1,426	3,546	0,133	0,365	14,536
D dorzalnog sepala	5,028	0,031	5,000	3,133	7,170	0,407	0,638	12,694
Š ½ dorzalnog sepala	1,929	0,013	1,919	1,138	2,719	0,067	0,260	13,459
Max Š dorzalnog sepala	2,086	0,013	2,059	1,285	2,869	0,070	0,264	12,671
Max Š labeluma	8,119	0,071	8,033	3,894	12,553	2,133	1,460	17,986
Š baze srl	1,935	0,016	1,899	0,936	3,112	0,103	0,321	16,617
Š dbrl	3,102	0,033	3,049	1,411	5,418	0,467	0,683	22,029
Max D labeluma	6,703	0,042	6,652	3,883	9,845	0,746	0,864	12,889
D dbrl	5,398	0,047	5,364	2,947	9,246	0,927	0,963	17,831
D do baze srl	3,594	0,028	3,546	2,053	5,551	0,332	0,577	16,044
D srl	3,103	0,028	3,092	1,628	4,943	0,328	0,572	18,448
D do vrha srl	6,612	0,042	6,538	3,883	9,845	0,725	0,851	12,875
D brakteje/D plodnika	0,475	0,003	0,476	0,334	0,610	0,003	0,056	11,747
D ostruge/D plodnika	0,543	0,002	0,545	0,396	0,640	0,002	0,041	7,619
Zaokrugljenost labeluma	0,454	0,001	0,452	0,380	0,569	0,001	0,030	6,579
Oblik brakteje	0,183	0,001	0,179	0,113	0,267	0,001	0,028	15,177
Oblik ostruge	0,070	0,001	0,069	0,032	0,122	0,000	0,015	21,435
Oblik bočnog sepala	0,282	0,001	0,283	0,182	0,345	0,001	0,025	8,975
Oblik petala	0,323	0,001	0,323	0,239	0,392	0,001	0,028	8,737
Oblik dorzalnog sepala	0,294	0,001	0,295	0,222	0,362	0,001	0,025	8,655
Š baze srl/Max Š labeluma	0,194	0,001	0,194	0,126	0,304	0,001	0,027	13,762
Š dbrl/Max Š labeluma	0,275	0,001	0,275	0,178	0,333	0,000	0,015	5,411
D srl/Max D labeluma	0,315	0,001	0,317	0,207	0,387	0,001	0,027	8,572
D dbrl/Max D labeluma	0,444	0,001	0,447	0,324	0,500	0,001	0,029	6,430

Napomena: N – broj jedinki, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma, SV – srednja vrednost, SG – standardna greška srednje vrednosti, Med – medijana, Min – minimalna vrednost, Max – maksimalna vrednost, V – varijansa, SD – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije, žuta boja – CV<10%, zelena boja – CV=10-30%

Najveće srednje vrednosti dužine ostruge pokazuju populacije BHMAJ, HRPAL, BHVLA, SRSKR, SMNOD i GRKIL, dok se najmanjim vrednostima odlikuju populacije SRŠUŠ, CGPOT, SRMEL i HRCAV (Sl. 30).

Najveće srednje vrednosti izvedenog karaktera dužina brakteje/dužina plodnika imaju populacije SRŠUŠ, SMPLE i HRCAV, a u pitanju su populacije sa jedinkama koje imaju brakteje nešto duže od plodnika, ili su oni približno iste veličine. Sa druge strane, populacije koje se odlikuju najmanjim srednjim vrednostima ovog karaktera, su one koje imaju oko 1,5 do 1,6 puta duže plodnike od brakteja – HRPAL, GRGIO i SLSTO (Sl. 30).

Na osnovu analize svih prethodnih karaktera, može se uočiti da većina populacija pokazuje veliki raspon unutarpopulacione varijabilnosti, sa minimalnim i maksimalnim vrednostima koje daleko prevazilaze srednju vrednost, ali i medijanu.

4.1.3.2. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste *A. boryi*

Vrsta *A. boryi* je u ukupnom uzorku predstavljena samo jednom populacijom, tako da je ona analizirana samo putem deskriptivne statistike. Na nivou jedine analizirane populacije, osnovni karakter dužina petala pokazuje nisku vrednosti koeficijenta varijacije ($CV < 10\%$), kao i gotovo svi izvedeni karakteri, osim oblika ostruge i odnosa dužine srednjeg režnja labeluma i maksimalne dužine labeluma, koji se nalaze u zoni umerene varijabilnosti. Svi ostali osnovni karakteri pokazuju umerenu varijabilnost, pri čemu se svi nalaze u donjim regionima umerene varijabilnosti, a vrednost koeficijenta varijacije ne prelazi 17%. Jedini izuzetak je karakter dužina srednjeg režnja labeluma sa koeficijentom varijacije od oko 26% (Tab. 3).

Tabela 3. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste *A. boryi* (N=15)

Karakter	SV (mm)	SG (mm)	Med (mm)	Min (mm)	Max (mm)	V	SD	CV (%)
D brakteje	7,258	0,286	6,862	5,567	9,309	1,228	1,108	15,272
Max Š brakteje	3,393	0,131	3,234	2,713	4,365	0,256	0,506	14,902
Š ½ brakteje	3,312	0,132	3,106	2,606	4,353	0,260	0,510	15,385
D plodnika	12,054	0,435	12,270	9,433	15,248	2,833	1,683	13,963
Max D plodnika	12,114	0,439	12,214	9,501	15,168	2,896	1,702	14,049
D ostruge	10,274	0,299	10,340	8,170	11,851	1,342	1,158	11,276
Š ostruge	1,783	0,075	1,862	1,282	2,277	0,085	0,291	16,331
D bočnog sepala	6,329	0,170	6,330	5,461	7,606	0,433	0,658	10,401
Š ½ bočnog sepala	3,305	0,130	3,112	2,713	4,582	0,255	0,505	15,287
Max Š bočnog sepala	3,395	0,132	3,192	2,883	4,713	0,262	0,512	15,088
D petala	5,041	0,120	4,995	4,250	6,096	0,216	0,465	9,222
Š ½ petala	2,207	0,070	2,183	1,660	2,645	0,074	0,271	12,290
Max Š petala	2,228	0,068	2,253	1,692	2,645	0,070	0,265	11,897
D dorzalnog sepala	5,368	0,145	5,213	4,468	6,508	0,313	0,560	10,429
Š ½ dorzalnog sepala	2,667	0,103	2,473	2,278	3,544	0,158	0,397	14,890
Max Š dorzalnog sepala	2,710	0,100	2,539	2,298	3,553	0,149	0,387	14,264
Max Š labeluma	7,277	0,227	7,184	5,931	9,246	0,771	0,878	12,064
Š baze srl	3,503	0,145	3,565	2,606	4,530	0,317	0,563	16,066
Š dbrl	1,900	0,079	1,814	1,575	2,660	0,093	0,304	16,009
Max D labeluma	6,685	0,195	6,672	5,452	7,862	0,568	0,754	11,277
D dbrl	5,635	0,152	5,585	4,335	6,638	0,345	0,587	10,424
D do baze srl	4,839	0,171	4,816	3,856	6,180	0,437	0,661	13,667
D srl	1,845	0,123	1,746	1,014	2,574	0,226	0,476	25,784
D do vrha srl	6,432	0,176	6,393	5,328	7,691	0,465	0,682	10,600
D brakteje/D plodnika	0,375	0,009	0,384	0,305	0,433	0,001	0,034	9,072
D ostruge/D plodnika	0,460	0,010	0,464	0,359	0,516	0,002	0,040	8,673
Zaokrugljenost labeluma	0,479	0,006	0,479	0,438	0,524	0,001	0,023	4,827
Oblik brakteje	0,319	0,007	0,316	0,286	0,368	0,001	0,029	9,008
Oblik ostruge	0,148	0,005	0,146	0,100	0,183	0,000	0,020	13,368
Oblik bočnog sepala	0,348	0,005	0,346	0,325	0,384	0,000	0,019	5,353
Oblik petala	0,306	0,006	0,299	0,279	0,337	0,000	0,022	7,131
Oblik dorzalnog sepala	0,335	0,005	0,337	0,310	0,371	0,000	0,018	5,480
Š baze srl/Max Š labeluma	0,324	0,007	0,320	0,270	0,370	0,001	0,027	8,426
Š dbrl/Max Š labeluma	0,207	0,004	0,207	0,180	0,243	0,000	0,017	8,366
D srl/Max D labeluma	0,214	0,010	0,221	0,123	0,279	0,001	0,039	17,985
D dbrl/Max D labeluma	0,458	0,004	0,458	0,431	0,481	0,000	0,015	3,379

Napomena: N – broj jedinki, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji rezanj labeluma, dbrl – desni bočni rezanj labeluma, SV – srednja vrednost, SG – standardna greška srednje vrednosti, Med – medijana, Min – minimalna vrednost, Max – maksimalna vrednost, V – varijansa, SD – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije, žuta boja – $CV < 10\%$, zelena boja – $CV = 10-30\%$

4.1.3.3. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste *A. coriophora*

Osnovni statistički parametri obrađeni su na nivou vrste, obe podvrste (subsp. *coriophora* i subsp. *fragrans*), kao i na interpopulacionom nivou unutar obe podvrste. Posmatrano kroz analizu vrednosti koeficijenta varijacije, celokupan uzorak na nivou vrste, kao i obe podvrste, pokazuju isti obrazac varijabilnosti analiziranih morfometrijskih karaktera. Na oba nivoa analize (vrsta i obe podvrste), većina izvedenih karaktera se nalazi u zoni niske varijabilnosti, dok je nekoliko karaktera (uglavnom istih) u zoni umerene varijabilnosti, pri čemu koeficijent varijacije nikada ne prelazi 20% (Tab. 4).

Tabela 4. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste *A. coriophora* (N=288)

Karakter	SV (mm)	SG (mm)	Med (mm)	Min (mm)	Max (mm)	V	SD	CV (%)
D brakteje	9,902	0,106	9,823	5,840	17,021	3,249	1,803	18,205
Max Š brakteje	2,595	0,022	2,564	1,798	3,777	0,141	0,375	14,454
Š ½ brakteje	1,779	0,020	1,755	1,003	3,067	0,114	0,337	18,942
D plodnika	9,461	0,099	9,309	5,824	14,548	2,820	1,679	17,751
Max D plodnika	9,880	0,093	9,854	6,144	14,059	2,516	1,586	16,055
D ostruge	5,467	0,056	5,346	2,059	8,587	0,900	0,949	17,356
Š ostruge	2,524	0,026	2,474	1,431	5,936	0,202	0,449	17,788
D bočnog sepala	7,577	0,056	7,517	5,585	10,862	0,888	0,942	12,437
Š ½ bočnog sepala	2,401	0,016	2,394	1,574	3,254	0,071	0,266	11,081
Max Š bočnog sepala	2,779	0,018	2,755	2,064	3,862	0,092	0,303	10,914
D petala	4,709	0,038	4,584	3,371	6,614	0,408	0,639	13,572
Š ½ petala	1,134	0,012	1,123	0,612	1,760	0,042	0,206	18,167
Max Š petala	1,204	0,012	1,186	0,708	1,921	0,045	0,212	17,588
D dorzalnog sepala	5,951	0,042	5,945	3,915	8,556	0,518	0,720	12,099
Š ½ dorzalnog sepala	1,966	0,014	1,950	1,294	2,734	0,058	0,242	12,294
Max Š dorzalnog sepala	2,114	0,014	2,104	1,500	3,022	0,056	0,238	11,242
Max Š labeluma	5,955	0,042	5,922	4,309	8,617	0,507	0,712	11,956
Š baze srl	2,035	0,021	2,012	0,780	3,635	0,124	0,353	17,332
Š dbrl	1,937	0,018	1,937	1,277	3,124	0,090	0,300	15,500
Max D labeluma	5,747	0,041	5,709	3,679	7,596	0,496	0,704	12,251
D dbrl	3,722	0,031	3,670	2,465	5,899	0,272	0,521	14,011
D do baze srl	2,743	0,027	2,727	1,676	4,660	0,203	0,450	16,414
D srl	3,003	0,031	2,969	1,516	4,436	0,277	0,526	17,526
D do vrha srl	5,744	0,042	5,709	3,679	7,596	0,497	0,705	12,277
D brakteje/D plodnika	0,500	0,003	0,500	0,343	0,651	0,002	0,047	9,461
D ostruge/D plodnika	0,357	0,003	0,356	0,164	0,474	0,002	0,045	12,583
Zaokrugljenost labeluma	0,491	0,001	0,489	0,413	0,549	0,000	0,022	4,419
Oblik brakteje	0,210	0,002	0,209	0,143	0,308	0,001	0,028	13,527
Oblik ostruge	0,318	0,003	0,317	0,205	0,592	0,002	0,049	15,356
Oblik bočnog sepala	0,269	0,001	0,267	0,210	0,328	0,000	0,020	7,551
Oblik petala	0,204	0,002	0,202	0,132	0,280	0,001	0,027	13,272
Oblik dorzalnog sepala	0,263	0,002	0,262	0,182	0,362	0,001	0,028	10,485
Š baze srl/Max Š labeluma	0,254	0,001	0,254	0,130	0,350	0,001	0,024	9,571
Š dbrl/Max Š labeluma	0,245	0,001	0,245	0,165	0,316	0,000	0,017	6,966
D srl/Max D labeluma	0,342	0,002	0,344	0,222	0,410	0,001	0,026	7,466
D dbrl/Max D labeluma	0,393	0,001	0,392	0,284	0,518	0,001	0,023	5,875

Napomena: N – broj jedinki, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma, SV – srednja vrednost, SG – standardna greška srednje vrednosti, Med – medijana, Min – minimalna vrednost, Max – maksimalna vrednost, V – varijansa, SD – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije, žuta boja – CV<10%, zelena boja – CV=10-30%

Među umerenovarijabilnim izvedenim karakterima, nalaze se oni koji su u vezi sa braktejom, plodnikom, ostrugom, petalom i dorzalnim sepalom, dok su svi karakteri koji su mereni na labelumu u zoni niske varijabilnosti, što implicira visoku morfološku stabilnost ove strukture cveta. Na nivou vrste ne postoji ni jedan niskovarijabilni osnovni karakter, dok je kod

tipične podvrste registrovan jedan (maksimalna širina bočnog sepala), a kod subsp. *fragrans*, pored ovog i karakteri dužina bočnog sepala i dužina dorzalnog sepala, te se ova podvrsta odlikuje nešto nižom varijabilnošću analiziranih morfometrijskih karaktera u odnosu na tipičnu (Tab. 4).

Tabela 5. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona *A. coriophora* subsp. *coriophora* (N=225)

Karakter	SV (mm)	SG (mm)	Med (mm)	Min (mm)	Max (mm)	V	SD	CV (%)
D brakteje	9,677	0,111	9,557	5,840	13,848	2,761	1,662	17,171
Max Š brakteje	2,574	0,026	2,521	1,798	3,777	0,149	0,386	14,997
Š ½ brakteje	1,815	0,023	1,777	1,003	3,067	0,119	0,345	19,006
D plodnika	9,313	0,110	9,189	5,824	14,016	2,709	1,646	17,674
Max D plodnika	9,801	0,107	9,708	6,144	14,059	2,564	1,601	16,337
D ostruge	5,202	0,052	5,213	2,059	8,035	0,616	0,785	15,081
Š ostruge	2,528	0,031	2,468	1,431	5,936	0,220	0,469	18,567
D bočnog sepala	7,296	0,051	7,287	5,585	9,690	0,585	0,765	10,480
Š ½ bočnog sepala	2,366	0,017	2,360	1,574	3,021	0,065	0,255	10,782
Max Š bočnog sepala	2,702	0,017	2,671	2,064	3,340	0,068	0,260	9,634
D petala	4,499	0,032	4,474	3,371	5,986	0,235	0,485	10,780
Š ½ petala	1,086	0,012	1,089	0,612	1,760	0,031	0,177	16,261
Max Š petala	1,158	0,013	1,152	0,708	1,921	0,035	0,188	16,203
D dorzalnog sepala	5,786	0,043	5,824	3,915	8,245	0,413	0,643	11,109
Š ½ dorzalnog sepala	1,977	0,016	1,974	1,294	2,734	0,061	0,247	12,498
Max Š dorzalnog sepala	2,115	0,016	2,106	1,500	3,022	0,059	0,243	11,469
Max Š labeluma	5,870	0,043	5,833	4,521	7,589	0,413	0,643	10,951
Š baze srl	1,981	0,023	1,941	0,780	3,635	0,121	0,347	17,522
Š dbrl	1,920	0,018	1,924	1,277	2,801	0,075	0,273	14,219
Max D labeluma	5,586	0,042	5,585	3,679	7,137	0,405	0,637	11,398
D dbrl	3,661	0,033	3,626	2,465	5,899	0,249	0,499	13,641
D do baze srl	2,675	0,028	2,660	1,676	4,439	0,176	0,419	15,674
D srl	2,912	0,032	2,863	1,516	4,207	0,237	0,487	16,734
D do vrha srl	5,583	0,043	5,576	3,679	7,137	0,407	0,638	11,420
D brakteje/D plodnika	0,496	0,003	0,498	0,343	0,629	0,002	0,044	8,948
D ostruge/D plodnika	0,348	0,003	0,349	0,164	0,463	0,002	0,043	12,293
Zaokrugljenost labeluma	0,488	0,001	0,487	0,413	0,544	0,000	0,020	4,039
Oblik brakteje	0,212	0,002	0,210	0,146	0,308	0,001	0,029	13,495
Oblik ostruge	0,328	0,003	0,325	0,205	0,592	0,002	0,047	14,408
Oblik bočnog sepala	0,271	0,001	0,270	0,220	0,328	0,000	0,020	7,454
Oblik petala	0,205	0,002	0,203	0,139	0,280	0,001	0,026	12,810
Oblik dorzalnog sepala	0,268	0,002	0,266	0,185	0,362	0,001	0,026	9,847
Š baze srl/Max Š labeluma	0,252	0,002	0,252	0,130	0,350	0,001	0,024	9,698
Š dbrl/Max Š labeluma	0,246	0,001	0,248	0,165	0,316	0,000	0,017	7,080
D srl/Max D labeluma	0,341	0,002	0,343	0,265	0,409	0,001	0,025	7,343
D dbrl/Max D labeluma	0,396	0,002	0,394	0,325	0,518	0,001	0,023	5,723

Napomena: N – broj jedinki, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji rezanj labeluma, dbrl – desni bočni rezanj labeluma, SV – srednja vrednost, SG – standardna greška srednje vrednosti, Med – medijana, Min – minimalna vrednost, Max – maksimalna vrednost, V – varijansa, SD – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije, žuta boja – CV<10%, zelena boja – CV=10-30%

Srednje vrednosti analiziranih osnovnih karaktera pokazuje veće vrednosti kod subsp. *fragrans* u odnosu na tipičnu podvrstu, osim za tri – širina brakteje na polovini dužine, širina ostruge i širina dorzalnog sepala na polovini dužine, koji imaju diskretno veće vrednosti kod subsp. *coriophora*. Kod izvedenih karaktera je obrnuta situacija, većina karaktera pokazuje nešto veće vrednosti kod tipične podvrste. Ovo je rezultat matematičke prirode izvedenih karaktera, koji predstavljaju odnose (količnik) osnovnih karaktera, pri čemu (gotovo svi) imaju veće vrednosti kod subsp. *fragrans* (Tab. 5 i 6). Svi ovi karakteri, s obzirom da se razlikuju

između dve podvrste, imaju potencijalnu taksonomsku vrednost, ali je za analizu ovoga, potrebno uzeti u obzir i njihovu statističku značajnost između ovih taksona, tj. njihove F vrednosti.

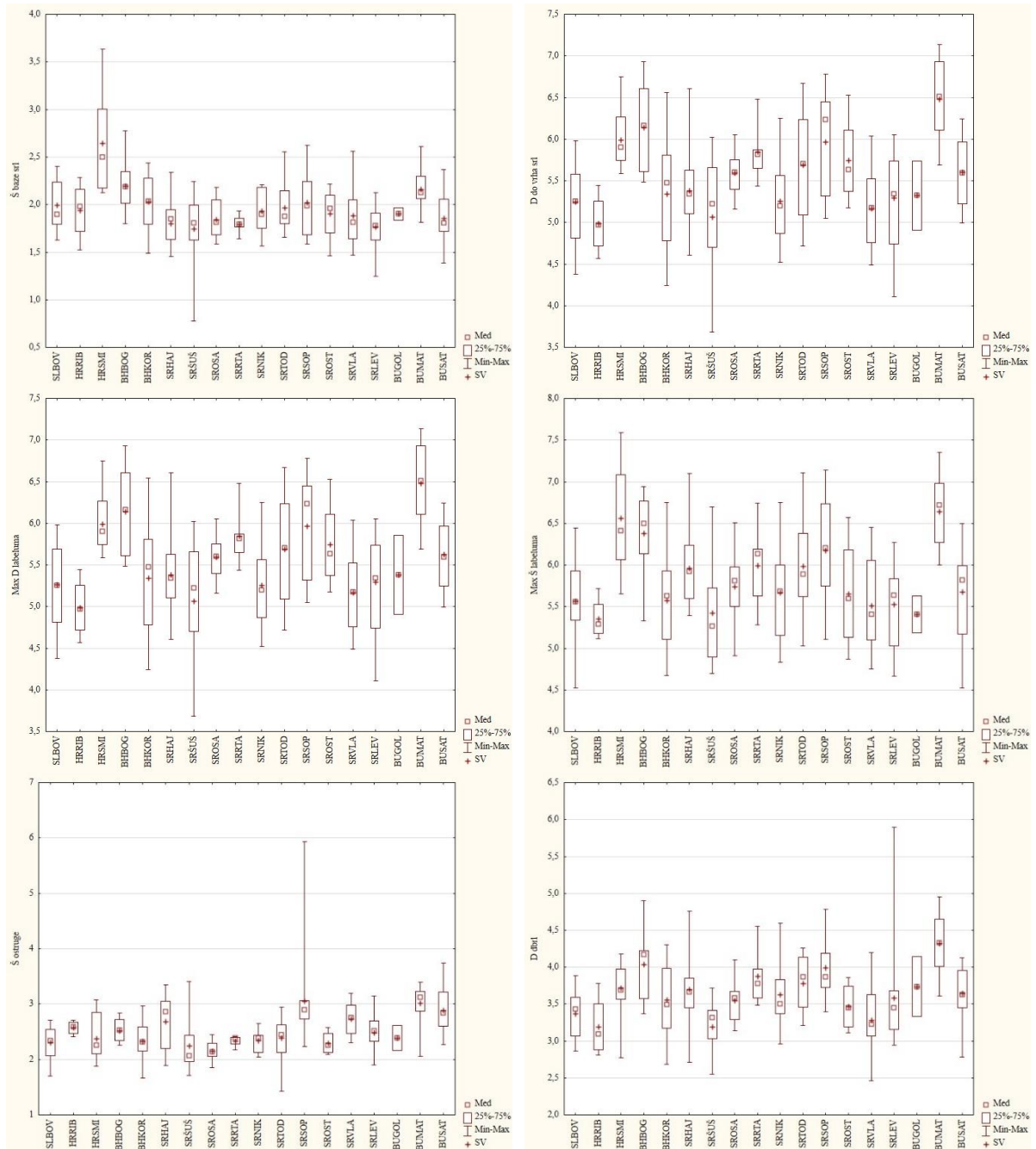
Tabela 6. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona *A. coriophora* subsp. *fragrans* (N=60)

Karakter	SV (mm)	SG (mm)	Med (mm)	Min (mm)	Max (mm)	V	SD	CV (%)
D brakteje	10,584	0,260	10,693	7,416	17,021	4,059	2,015	19,035
Max Š brakteje	2,654	0,042	2,628	2,085	3,340	0,105	0,325	12,238
Š ½ brakteje	1,643	0,036	1,647	1,103	2,324	0,076	0,276	16,818
D plodnika	10,073	0,218	9,724	7,234	14,548	2,860	1,691	16,788
Max D plodnika	10,234	0,193	10,123	7,618	13,928	2,227	1,492	14,580
D ostruge	6,444	0,115	6,421	4,716	8,587	0,793	0,891	13,823
Š ostruge	2,504	0,049	2,519	1,814	3,383	0,143	0,378	15,076
D bočnog sepala	8,570	0,108	8,413	6,888	10,862	0,700	0,837	9,765
Š ½ bočnog sepala	2,533	0,035	2,540	2,021	3,254	0,073	0,270	10,676
Max Š bočnog sepala	3,061	0,036	3,039	2,234	3,862	0,078	0,279	9,125
D petala	5,435	0,071	5,459	4,115	6,614	0,304	0,552	10,149
Š ½ petala	1,303	0,028	1,333	0,738	1,702	0,048	0,219	16,769
Max Š petala	1,368	0,028	1,367	0,762	1,817	0,047	0,217	15,880
D dorzalnog sepala	6,490	0,081	6,506	4,991	7,979	0,395	0,629	9,687
Š ½ dorzalnog sepala	1,937	0,028	1,932	1,525	2,447	0,048	0,220	11,340
Max Š dorzalnog sepala	2,121	0,029	2,103	1,638	2,596	0,049	0,222	10,483
Max Š labeluma	6,286	0,112	6,264	4,309	8,617	0,748	0,865	13,760
Š baze srl	2,244	0,039	2,278	1,472	2,895	0,090	0,300	13,352
Š dbrl	2,004	0,049	2,035	1,294	3,124	0,145	0,381	19,021
Max D labeluma	6,330	0,083	6,423	5,009	7,596	0,409	0,639	10,101
D dbrl	3,965	0,063	3,978	3,085	5,213	0,237	0,487	12,283
D do baze srl	2,993	0,051	3,008	2,234	3,936	0,157	0,396	13,221
D srl	3,337	0,064	3,310	2,332	4,326	0,242	0,492	14,758
D do vrha srl	6,330	0,083	6,423	5,009	7,596	0,409	0,639	10,101
D brakteje/D plodnika	0,507	0,007	0,509	0,415	0,651	0,003	0,052	10,358
D ostruge/D plodnika	0,387	0,005	0,390	0,289	0,474	0,001	0,038	9,932
Zaokrugljenost labeluma	0,503	0,003	0,502	0,455	0,549	0,001	0,024	4,821
Oblik brakteje	0,203	0,003	0,208	0,143	0,281	0,001	0,027	13,084
Oblik ostruge	0,281	0,005	0,280	0,215	0,383	0,001	0,036	12,939
Oblik bočnog sepala	0,264	0,003	0,263	0,210	0,306	0,000	0,020	7,548
Oblik petala	0,201	0,004	0,197	0,132	0,280	0,001	0,030	15,126
Oblik dorzalnog sepala	0,247	0,003	0,244	0,187	0,299	0,000	0,022	8,960
Š baze srl/Max Š labeluma	0,264	0,003	0,263	0,221	0,312	0,000	0,021	8,142
Š dbrl/Max Š labeluma	0,241	0,002	0,241	0,194	0,266	0,000	0,015	6,216
D srl/Max D labeluma	0,344	0,003	0,346	0,301	0,390	0,000	0,021	6,018
D dbrl/Max D labeluma	0,385	0,002	0,386	0,339	0,420	0,000	0,017	4,323

Napomena: N – broj jedinki, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji rezanj labeluma, dbrl – desni bočni rezanj labeluma, SV – srednja vrednost, SG – standardna greška srednje vrednosti, Med – medijana, Min – minimalna vrednost, Max – maksimalna vrednost, V – varijansa, SD – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije, žuta boja – CV<10%, zelena boja – CV=10-30%

Prema rezultatima jednofaktorske analize varijansi (ANOVA), statistički najveće razlike između ove dve podvrste, postoje za četiri osnovna karaktera – dužina petala, dužina bočnog sepala, dužina ostruge i maksimalna širina bočnog sepala (Prilog 4: Tab. 11). Za sva četiri karaktera subsp. *fragrans* ima više vrednosti, u proseku veće za 1 mm u odnosu na tipičnu podvrstu. Statistički najviše različit izvedeni karakter, između ove dve podvrste, je oblik ostruge, pri čemu tipična podvrsta ima višu vrednost tj. ima kraću, ali širu ostrugu, a subsp. *fragrans* – dužu i užu.

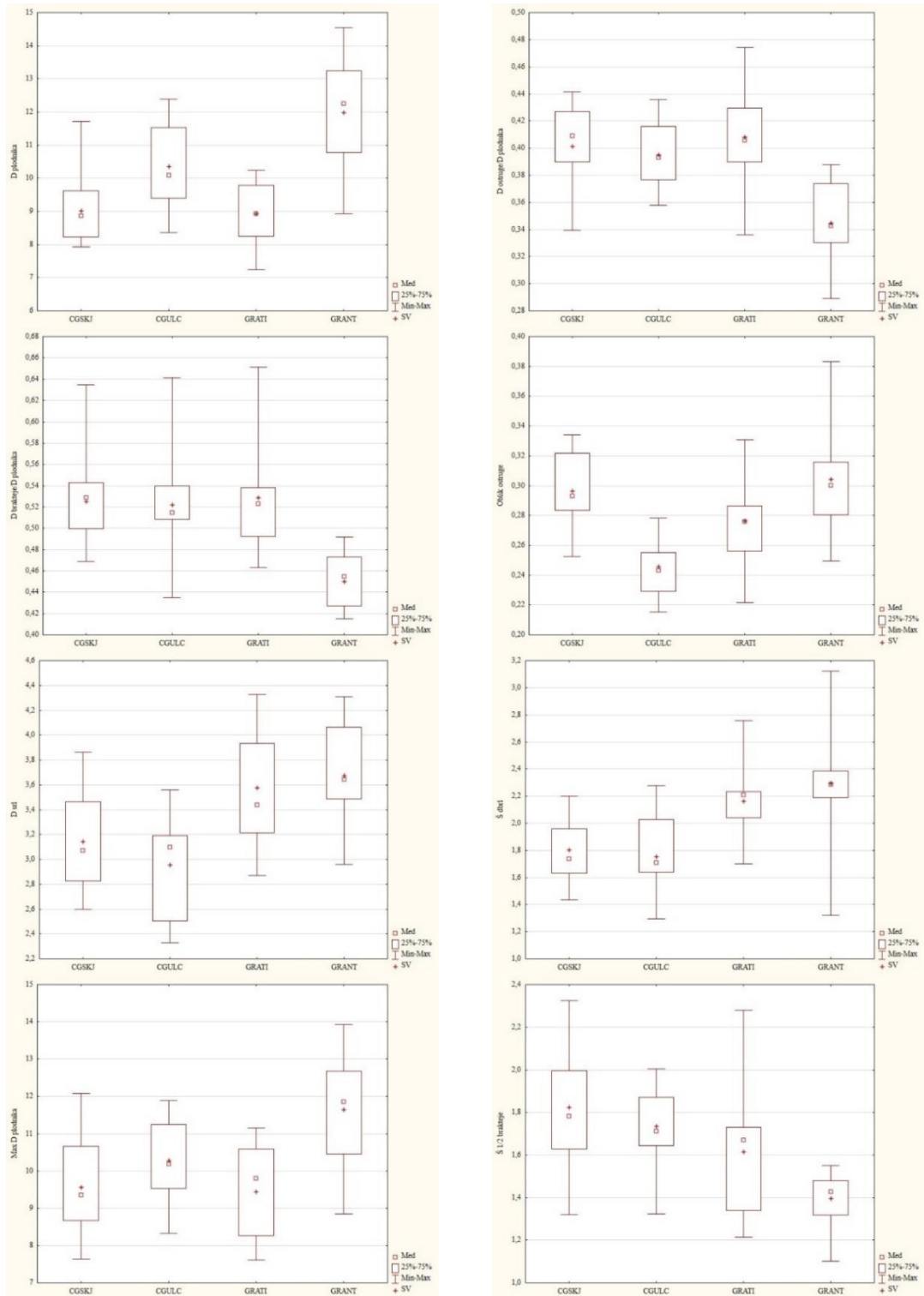
Statistički najveće razlike, između analiziranih populacija tipične podvrste, pokazuju karakteri širina baze srednjeg reznja labeluma, dužina do vrha srednjeg reznja labeluma, maksimalna dužina labeluma, maksimalna širina labeluma, širina ostruge i dužina desnog bočnog reznja labeluma, (Prilog 4: Tab. 12; Sl. 31). S obzirom da se vrsta *A. coriophora* odlikuje troreznjevitim labelumom sa (uglavnom) celim srednjim reznjem, karakteri maksimalna dužina labeluma i dužina do vrha srednjeg reznja labeluma su praktično isti.



Slika 31. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera koji se prema ANOVA F kriterijumu najviše razlikuju između populacija taksona *A. coriophora* subsp. *coriophora* (redosled karaktera je na osnovu F vrednosti (od veće ka manjoj) sa leva na desno, od gore na dole; vrednosti osnovnih karaktera su u mm; Med – medijana, 25%-75% – percentile, Min-Max – minimalne i maksimalne vrednosti, SV – srednja vrednost; oznake populacija – Prilog 1)

Kod tipične podvrste, najveću srednju vrednost karaktera širina baze srednjeg režnja labeluma ima populacija iz Smiljana (HRSMI), koja je drastično veća u odnosu na srednje vrednosti ostalih analiziranih, a zatim slede populacije iz Bosanskog Grahova (BHBOG) i iz Male Crkve u podnožju planine Rila (BUMAT). Najmanje srednje vrednosti za ovaj karakter pokazuju populacije sa Deliblatske peščare (SRŠUŠ) i iz jugoistočne Srbije (SRLEV). Ostale populacije pokazuju prilično ujednačene srednje vrednosti, kao i vrednosti medijane za ovaj karakter. U odnosu na maksimalnu dužinu labeluma, iste populacije ponovo pokazuju najveće srednje vrednosti, a osim njih se po visini ovog statističkog parametra ističe i populacija iz Sopotnice (SRSOP). Najmanje srednje vrednosti maksimalne dužine labeluma imaju populacije iz Ribarića (HRRIB) i (ponovo) sa Deliblatske peščare (SRŠUŠ). Karakter maksimalna širina labeluma pokazuje isti obrazac interpopulacione varijabilnosti kao i prethodni – najveće srednje vrednosti su registrovane kod populacija BUMAT, HRSMI, BHBOG i SRSOP, a najmanje kod HRRIB, SRŠUŠ, ali i populacija iz Goleca sa severnih padina Centralnog Balkana (BUGOL). Najveće srednje vrednosti karaktera dužina desnog bočnog režnja labeluma pokazuju, kao i do sada, populacije BUMAT, BHBOG i SRSOP, a najmanje ponovo HRRIB i HRŠUŠ. Populacije iz Sopotnice (SRSOP) i Male Crkve (BUMAT), kao i ona sa Rodopa (BUSAT) imaju najveće srednje vrednosti karaktera širina ostruge, dok su najmanje zabeležene kod uzoraka sa Deliblatske peščare (SRŠUŠ) i iz istočne Srbije (SROSA i SROST)(Sl. 31).

Između četiri analizirane populacije subsp. *fragrans*, najveće statistički značajne razlike pokazuju karakteri: dužina plodnika, dužina srednjeg režnja labeluma, širina desnog bočnog režnja labeluma, maksimalna dužina plodnika, širina brakteje na polovini dužine, dužina ostruge/dužina plodnika, dužina brakteje/dužina plodnika i oblik ostruge (Prilog 4: Tab. 13). Populacija sa planine Kilini sa severa Peloponeza (GRANT) ima najveće srednje vrednosti za pet od ovih osam karaktera, a najmanje za preostala tri karaktera – dužina ostruge/dužina plodnika, dužina brakteje/dužina plodnika i širina brakteje na polovini dužine. U većini slučajeva, druga populacija iz Grčke, sa planine Himetus (GRATI) ima isti obrazac varijabilnosti kao i dve sa područja Crne Gore (CGSKJ i CGULC) ili jedna od ove tri populacije odstupa u odnosu na preostale dve (Sl. 32).



Slika 32. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera koji se prema ANOVA F kriterijumu najviše razlikuju između populacija taksona *A. coriophora* subsp. *fragrans* (redosled karaktera je na osnovu F vrednosti (od veće ka manjoj) sa leva na desno, od gore na dole; vrednosti osnovnih karaktera su u mm; Med – medijana, 25%-75% – percentile, Min-Max – minimalne i maksimalne vrednosti, SV – srednja vrednost; oznake populacija – Prilog 1)

4.1.3.4. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*

Na nivou taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, velika većina karaktera se nalazi u zoni umerene varijabilnosti (CV=10-30%; Tab. 7). Samo izvedeni karakteri pokazuju nisku vrednost koeficijenta korelacije i to oni koji se odnose na oblik sva tri tipa listića koji formiraju kacigu, zatim karakter zaokrugljenost labeluma, odnos dužine desnog bočnog režnja labeluma i maksimalne dužine labeluma, kao i karakteri koji predstavljaju odnose između plodnika, ostruge i brakteje.

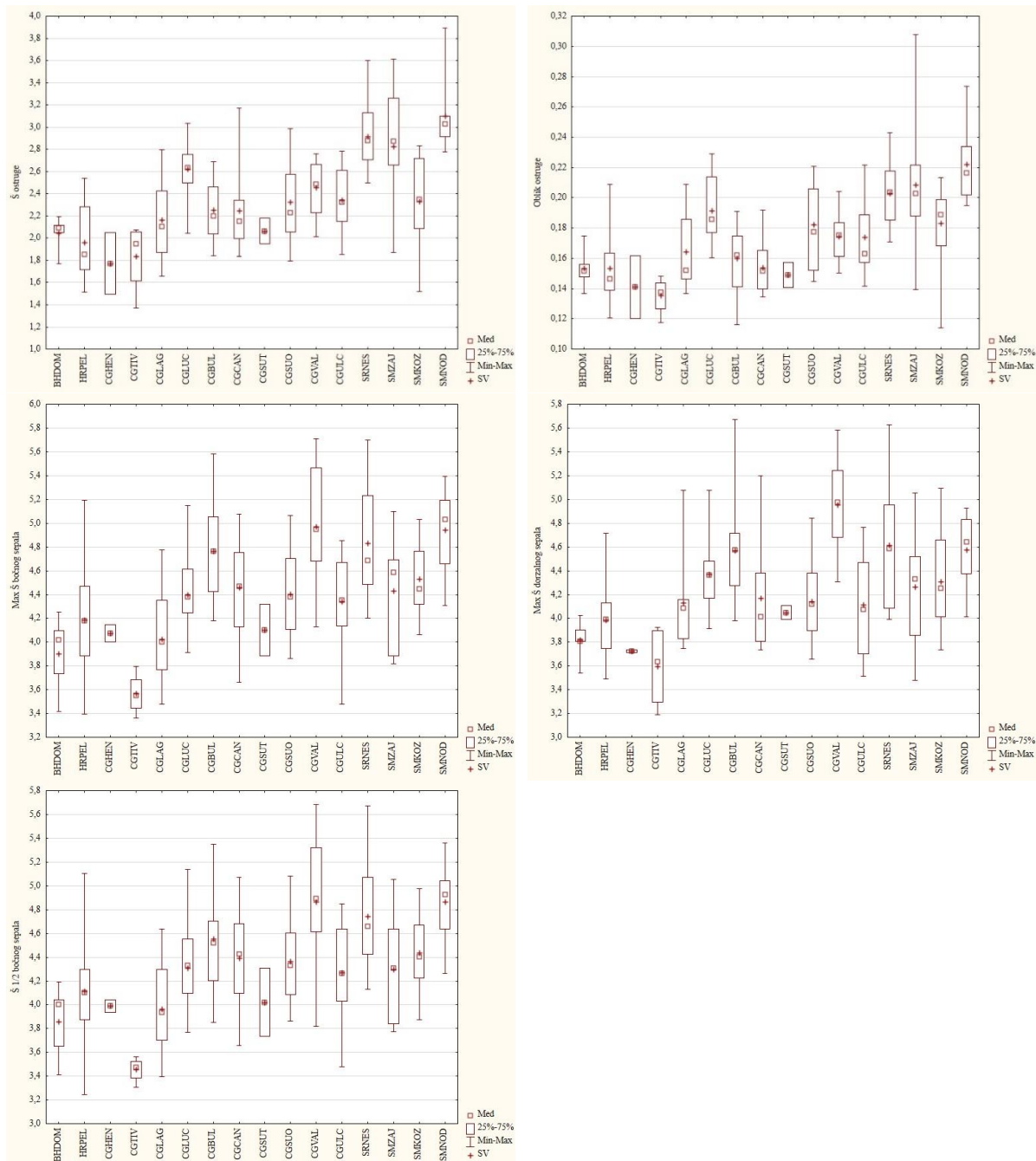
Tabela 7. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* (N=188)

Karakter	SV (mm)	SG (mm)	Med (mm)	Min (mm)	Max (mm)	V	SD	CV (%)
D brakteje	16,056	0,221	15,537	10,37 2	27,340	9,166	3,028	18,856
Max Š brakteje	4,649	0,042	4,543	3,277	6,617	0,339	0,582	12,526
Š ½ brakteje	4,047	0,046	4,038	2,617	6,106	0,396	0,629	15,552
D plodnika	16,991	0,182	17,039	10,532	25,053	6,227	2,495	14,687
Max D plodnika	18,149	0,185	18,204	11,920	28,416	6,449	2,540	13,992
D ostruge	11,221	0,094	11,299	8,117	14,830	1,665	1,290	11,498
Š ostruge	2,409	0,033	2,357	1,372	3,894	0,202	0,449	18,655
D bočnog sepala	10,605	0,081	10,633	8,138	13,915	1,232	1,110	10,464
Š ½ bočnog sepala	4,374	0,036	4,341	3,245	5,681	0,245	0,495	11,308
Max Š bočnog sepala	4,466	0,037	4,426	3,362	5,713	0,252	0,502	11,245
D petala	8,393	0,062	8,326	6,352	10,892	0,733	0,856	10,204
Š ½ petala	3,909	0,038	3,871	2,580	5,697	0,267	0,517	13,219
Max Š petala	3,985	0,038	3,951	2,641	5,767	0,277	0,526	13,205
D dorzalnog sepala	9,266	0,074	9,202	6,809	12,517	1,033	1,017	10,971
Š ½ dorzalnog sepala	4,219	0,033	4,139	3,120	5,628	0,209	0,457	10,828
Max Š dorzalnog sepala	4,303	0,035	4,240	3,192	5,670	0,228	0,477	11,093
Max Š labeluma	14,493	0,134	14,619	9,947	19,352	3,399	1,844	12,720
Š baze srl	5,716	0,091	5,609	3,103	10,550	1,573	1,254	21,943
Š dbrl	4,393	0,061	4,353	2,265	7,429	0,697	0,835	19,000
Max D labeluma	10,323	0,088	10,408	7,274	13,644	1,447	1,203	11,654
D dbrl	10,072	0,092	10,106	6,782	13,511	1,577	1,256	12,470
D do baze srl	8,304	0,074	8,318	5,532	11,782	1,020	1,010	12,164
D srl	1,131	0,034	1,025	0,305	2,882	0,217	0,465	41,139
D do vrha srl	9,127	0,076	9,236	6,401	12,101	1,089	1,043	11,433
D brakteje/D plodnika	0,468	0,003	0,465	0,371	0,600	0,002	0,040	8,587
D ostruge/D plodnika	0,383	0,002	0,386	0,283	0,462	0,001	0,031	8,069
Zaokrugljenost labeluma	0,416	0,002	0,414	0,365	0,497	0,001	0,026	6,141
Oblik brakteje	0,227	0,002	0,226	0,164	0,291	0,001	0,028	12,131
Oblik ostruge	0,177	0,002	0,175	0,114	0,308	0,001	0,031	17,561
Oblik bočnog sepala	0,297	0,002	0,295	0,214	0,367	0,000	0,022	7,417
Oblik petala	0,322	0,002	0,323	0,223	0,380	0,001	0,027	8,251
Oblik dorzalnog sepala	0,317	0,002	0,317	0,250	0,370	0,000	0,021	6,693
Š baze srl/Max Š labeluma	0,281	0,003	0,280	0,177	0,399	0,001	0,036	12,777
Š dbrl/Max Š labeluma	0,232	0,002	0,234	0,155	0,286	0,001	0,023	10,108
D srl/Max D labeluma	0,098	0,003	0,092	0,028	0,208	0,001	0,036	36,896
D dbrl/Max D labeluma	0,494	0,001	0,497	0,440	0,500	0,000	0,009	1,868

Napomena: N – broj jedinki, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma, SV – srednja vrednost, SG – standardna greška srednje vrednosti, Med – medijana, Min – minimalna vrednost, Max – maksimalna vrednost, V – varijansa, SD – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije, žuta boja – CV<10%, zelena boja – CV=10-30%, narandžasta boja – CV=30-50%

Dva karaktera, međusobno povezana, pokazuju nešto veću varijabilnost u odnosu na ostale i nalaze se u zoni povećane varijabilnosti (CV=30-50%) – dužina srednjeg režnja

labeluma i odnos ovog karaktera sa maksimalnom dužinom labeluma. Vrsta *A. laxiflora*, a prvenstveno njena tipična podvrsta, odlikuju se veoma malim srednjim režnjem labeluma, koji često i ne postoji, tako da bilo kakvo odstupanje od ovoga snažno utiče na povećanje vrednosti koeficijenta varijacije karaktera dužine srednjeg režnja labeluma.



Slika 33. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera koji se prema ANOVA F kriterijumu najviše razlikuju između populacija taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* (redosled karaktera je na osnovu F vrednosti (od veće ka manjoj) sa leva na desno, od gore na dole; vrednosti osnovnih karaktera su u mm; Med – medijana, 25%-75% – percentile, Min-Max – minimalne i maksimalne vrednosti, SV – srednja vrednost; oznake populacija – Prilog 1)

Među 16 analiziranih populacija ovoga taksona, najveće statistički značajne razlike u varijabilnosti, registrovane su za sledeće karaktere: širina ostruge, maksimalna širina bočnog sepala, maksimalna širina dorzalnog sepala, širina bočnog sepala na polovini dužine i oblik ostruge (Prilog 4: Tab. 14). Za sve ove karaktere moguće je uočiti sličan obrazac variranja,

odnosno rasporeda njihovih srednjih vrednosti duž geografskog gradijenta (Sl. 33). S tim u vezi, moguće je izdvojiti tri grupe populacija u odnosu na veličinu srednje vrednosti ispitivanih morfometrijskih karaktera.

Prvu grupu populacija čine one koje su najzapadnije u ukupnom uzorku – populacije iz istočne Hercegovine (BHDOM), sa Pelješca (HRPEL) i iz Boko-kotorskog zaliva (CGHEN i CGTIV). Ove populacije imaju najmanje vrednosti za svih pet statistički najviše značajnih karaktera. Drugu grupu populacija čine one sa jadranske obale Crne Gore, počevši od Lastve Grbaljske (CGLAG) do Ulcinja (CGULC). Među ovim populacijama ne postoji stroga pravilnost u variranju osobina, tj. istočnije postavljene populacije nemaju nužno veće vrednosti ispitivanih karaktera u odnosu na zapadne i obrnuto, ali svakako imaju veće u odnosu na populacije prve grupe. Populacija iz Lastve Grbaljske često ima slične srednje vrednosti analiziranih karaktera kao i zapadnije postavljene, s obzirom na njihovu međusobnu geografsku bliskost. Najveće srednje vrednosti navedenih pet karaktera imaju populacije treće grupe (izuzev populacije SMKOZ) koje su postavljene kontinentalnije u odnosu na sve ostale tj. nalaze se na prostoru južne Srbije i Severne Makedonije. Ovaj obrazac je najviše vidljiv na primeru karaktera širina ostruge i oblik ostruge, gde „kontinentalne“ imaju značajno veće srednje vrednosti u odnosu na ostale populacije. Kada su u pitanju ostali karakteri, prethodno navedeni obrazac variranja osobina i dalje postoji, ali se srednje vrednosti morfometrijskih karaktera populacija sa jadranske obale Crne Gore približavaju ili čak u nekim slučajevima i izjednačavaju sa istočnije postavljenim, a uzorak sa lokaliteta Valdanos (CGVAL) ima najveće vrednosti za tri od pet statistički najviše različitih karaktera među analiziranim populacijama.

4.1.3.5. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste *A. palustris*

Velika većina analiziranih karaktera vrste *A. palustris*, kao i obe njene podvrste (subsp. *palustris* i subsp. *elegans*), pokazuje umerenu varijabilnost, sa vrednostima koeficijenta varijacije ne većim od 20%. Na nivou vrste, kao i subsp. *elegans*, nisko varijabilni karakteri su isključivo oni izvedeni, dok su osnovni uglavnom umerenovarijabilni. Ovi taksoni imaju dva ista karaktera – širina desnog bočnog režnja labeluma i dužina srednjeg režnja labeluma, u zoni povećane varijabilnosti (CV=30-50%), sa gotovo istim vrednostima. S obzirom na znatno veći udeo uzorka subsp. *elegans* u odnosu na subsp. *palustris* u ukupnom uzorku, povećana varijabilnost navedenih karaktera na nivou vrste, je posledica veće varijabilnosti subsp. *elegans*. U zoni niske varijabilnosti (CV<10%), nalaze se tri karaktere (maksimalna širina bočnog sepala, širina dorzalnog sepala na polovini dužine i maksimalna širina dorzalnog sepala) tipične podvrste (Tab. 8-10).

Upoređivanjem srednjih vrednosti analiziranih karaktera, uočava se gotovo jednak broj onih koji imaju veće vrednosti kod tipične podvrste (17), odnosno subsp. *elegans* (18). Za jedan karakter (maksimalna širina bočnog sepala) imaju iste srednje vrednosti (Tab. 9 i 10). Većina analiziranih karaktera ima samo diskretno veće srednje vrednosti kod jedne podvrste u odnosu na drugu. Rezultati dobijeni jednofaktorskom analizom varijanse, pokazuju da najveće statistički značajne razlike između ova dva taksona imaju karakteri dužina brakteje, oblik brakteje, kao i odnos između dužine brakteje i plodnika (Prilog 4: Tab. 16). Podvrsta *elegans* ima znatno duže brakteje u odnosu na tipičnu (oko 1,4 puta duže). Kada su u pitanju druga dva (izvedena) karaktere, dužina brakteje/dužina plodnika je nešto veća kod subsp. *elegans*, s obzirom da ona ima duže brakteje, ali plodnik uporedive veličine sa tipičnom podvrstom, dok karakter oblik brakteje ima znatno veće vrednosti kod tipične podvrste, kao posledica njene kraće, ali šire brakteje.

Tabela 8. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste *A. palustris* (N=221)

Karakter	SV (mm)	SG (mm)	Med (mm)	Min (mm)	Max (mm)	V	SD	CV (%)
D brakteje	22,845	0,334	22,819	11,51 1	40,426	24,58 9	4,959	21,706
Max Š brakteje	4,487	0,043	4,427	3,298	7,170	0,403	0,635	14,145
Š ½ brakteje	2,845	0,046	2,745	1,617	5,915	0,465	0,682	23,965
D plodnika	13,688	0,150	13,582	8,404	21,957	4,943	2,223	16,243
Max D plodnika	15,097	0,147	14,848	9,008	23,864	4,804	2,192	14,519
D ostruge	10,612	0,119	10,447	6,032	16,596	3,112	1,764	16,623
Š ostruge	2,748	0,035	2,730	0,911	3,972	0,268	0,518	18,836
D bočnog sepala	9,721	0,074	9,638	6,330	13,617	1,203	1,097	11,282
Š ½ bočnog sepala	3,756	0,029	3,755	2,660	5,074	0,189	0,434	11,563
Max Š bočnog sepala	3,887	0,029	3,862	2,840	5,243	0,182	0,426	10,970
D petala	8,242	0,060	8,302	5,755	10,455	0,791	0,889	10,787
Š ½ petala	3,187	0,034	3,134	1,891	4,822	0,249	0,499	15,652
Max Š petala	3,370	0,035	3,318	2,084	4,822	0,265	0,515	15,274
D dorzalnog sepala	8,455	0,064	8,470	5,957	11,738	0,919	0,959	11,336
Š ½ dorzalnog sepala	3,951	0,032	3,915	2,936	5,213	0,221	0,471	11,909
Max Š dorzalnog sepala	4,017	0,032	3,989	2,969	5,277	0,229	0,478	11,910
Max Š labeluma	13,516	0,155	13,712	7,362	18,440	5,318	2,306	17,062
Š baze srl	6,358	0,111	6,265	1,702	10,553	2,713	1,647	25,907
Š dbrl	3,546	0,074	3,440	1,017	6,867	1,212	1,101	31,040
Max D labeluma	11,922	0,101	12,009	6,649	15,638	2,267	1,506	12,628
D dbrl	10,359	0,101	10,449	5,496	14,840	2,269	1,506	14,541
D do baze srl	9,128	0,089	9,125	5,230	12,918	1,763	1,328	14,544
D srl	2,785	0,068	2,745	0,576	6,117	1,012	1,006	36,118
D do vrha srl	10,548	0,087	10,594	6,046	13,821	1,659	1,288	12,210
D brakteje/D plodnika	0,598	0,003	0,598	0,431	0,721	0,003	0,050	8,394
D ostruge/D plodnika	0,413	0,003	0,414	0,289	0,527	0,002	0,039	9,416
Zaokrugljenost labeluma	0,471	0,002	0,466	0,402	0,571	0,001	0,029	6,067
Oblik brakteje	0,168	0,002	0,164	0,108	0,280	0,001	0,030	17,962
Oblik ostruge	0,207	0,002	0,206	0,081	0,299	0,001	0,032	15,309
Oblik bočnog sepala	0,286	0,001	0,288	0,189	0,356	0,000	0,022	7,759
Oblik petala	0,290	0,002	0,289	0,198	0,380	0,001	0,032	10,994
Oblik dorzalnog sepala	0,322	0,002	0,320	0,260	0,394	0,001	0,025	7,602
Š baze srl/Max Š labeluma	0,318	0,004	0,323	0,134	0,409	0,003	0,052	16,500
Š dbrl/Max Š labeluma	0,205	0,003	0,206	0,109	0,299	0,001	0,039	18,817
D srl/Max D labeluma	0,185	0,003	0,187	0,047	0,294	0,002	0,049	26,593
D dbrl/Max D labeluma	0,464	0,001	0,466	0,404	0,500	0,000	0,020	4,219

Napomena: N – broj jedinki, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma, SV – srednja vrednost, SG – standardna greška srednje vrednosti, Med – medijana, Min – minimalna vrednost, Max – maksimalna vrednost, V – varijansa, SD – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije, žuta boja – CV<10%, zelena boja – CV=10-30%, narandžasta boja – CV=30-50%

Populacije tipične podvrste, međusobno se razlikuju u malom broju karaktera, što može biti posledica kako smanjene varijabilnosti karaktera na nivou ovog taksona, ali i posledica malog uzorka. Naime u ukupan uzorak ove podvrste ušle su samo tri populacije, pri čemu je jedna od njih (Pelješac, HRPEL), morali biti isključena iz daljih analiza zbog veoma malog broja uzorkovanih jedinki. Između preostale dve populacije, najveće statistički značajne razlike pokazuju karakteri: širina petala na polovini dužine, maksimalna dužina labeluma, maksimalna širina petala, dužina do baze srednjeg reznja labeluma i širina brakteje na polovini dužine (Prilog 4: Tab. 17; Sl. 34). Populacija iz Panonske nizije (SRHAJ) pokazuje znatno manje srednje vrednosti za četiri karaktera, ali sa mnogo većim rasponom izmerenih vrednosti, u odnosu na populaciju sa Livanjskog polja (BHBOJ). Jedini karakter za koji populacija SRHAJ ima veću srednju vrednost, u odnosu na drugu ispitivanu populaciju, je širina brakteje na polovini dužine.

Tabela 9. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona *A. palustris* subsp. *palustris* (N=30)

Karakter	SV (mm)	SG (mm)	Med (mm)	Min (mm)	Max (mm)	V	SD	CV (%)
D brakteje	17,250	0,772	15,993	11,511	26,915	17,868	4,227	24,505
Max Š brakteje	4,588	0,092	4,588	3,532	5,654	0,255	0,505	11,005
Š ½ brakteje	3,022	0,116	2,777	2,064	4,546	0,404	0,635	21,019
D plodnika	13,916	0,397	13,723	9,872	19,468	4,718	2,172	15,609
Max D plodnika	14,799	0,392	14,828	10,753	19,691	4,621	2,150	14,526
D ostruge	9,443	0,280	9,543	6,032	12,617	2,346	1,532	16,220
Š ostruge	2,651	0,083	2,614	1,298	3,553	0,208	0,456	17,186
D bočnog sepala	9,084	0,166	9,271	6,862	10,755	0,831	0,911	10,033
Š ½ bočnog sepala	3,708	0,068	3,662	2,957	4,255	0,138	0,371	10,008
Max Š bočnog sepala	3,889	0,060	3,883	3,192	4,415	0,107	0,327	8,421
D petala	7,505	0,142	7,559	5,851	8,892	0,606	0,778	10,373
Š ½ petala	3,279	0,100	3,213	2,239	4,243	0,298	0,546	16,655
Max Š petala	3,459	0,108	3,521	2,243	4,630	0,350	0,591	17,096
D dorzalnog sepala	7,747	0,170	7,815	5,957	9,319	0,862	0,929	11,986
Š ½ dorzalnog sepala	4,159	0,062	4,197	3,440	4,723	0,114	0,338	8,126
Max Š dorzalnog sepala	4,223	0,065	4,260	3,440	4,787	0,126	0,354	8,389
Max Š labeluma	14,488	0,320	15,047	10,809	17,116	3,073	1,753	12,099
Š baze srl	5,527	0,209	5,745	3,253	7,730	1,311	1,145	20,719
Š dbrl	4,474	0,161	4,482	2,979	6,867	0,776	0,881	19,694
Max D labeluma	11,813	0,236	12,104	9,021	14,176	1,667	1,291	10,929
D dbrl	10,032	0,225	10,236	6,957	12,482	1,515	1,231	12,270
D do baze srl	8,343	0,205	8,622	5,915	10,260	1,262	1,123	13,466
D srl	3,469	0,114	3,455	2,021	4,973	0,392	0,626	18,040
D do vrha srl	10,519	0,199	10,729	7,830	12,447	1,188	1,090	10,361
D brakteje/D plodnika	0,534	0,009	0,533	0,431	0,638	0,002	0,049	9,169
D ostruge/D plodnika	0,390	0,008	0,394	0,289	0,476	0,002	0,046	11,675
Zaokrugljenost labeluma	0,450	0,003	0,448	0,402	0,488	0,000	0,018	4,090
Oblik brakteje	0,215	0,006	0,220	0,151	0,280	0,001	0,031	14,528
Oblik ostruge	0,222	0,007	0,210	0,100	0,299	0,002	0,041	18,356
Oblik bočnog sepala	0,300	0,004	0,300	0,257	0,356	0,000	0,019	6,423
Oblik petala	0,315	0,007	0,311	0,204	0,380	0,001	0,038	11,931
Oblik dorzalnog sepala	0,354	0,004	0,354	0,319	0,394	0,000	0,019	5,435
Š baze srl/Max Š labeluma	0,275	0,007	0,273	0,168	0,339	0,001	0,036	13,098
Š dbrl/Max Š labeluma	0,235	0,004	0,233	0,176	0,299	0,001	0,023	9,839
D srl/Max D labeluma	0,226	0,005	0,229	0,170	0,270	0,001	0,028	12,510
D dbrl/Max D labeluma	0,459	0,003	0,454	0,427	0,497	0,000	0,016	3,549

Napomena: N – broj jedinki, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma, SV – srednja vrednost, SG – standardna greška srednje vrednosti, Med – medijana, Min – minimalna vrednost, Max – maksimalna vrednost, V – varijansa, SD – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije, žuta boja – CV<10%, zelena boja – CV=10-30%

Najveće statistički značajne razlike, između analiziranih populacija subsp. *elegans*, na osnovu F vrednosti dobijenih jednofaktorskom analizom varijanse (ANOVA), imaju karakteri: širina ostruge, maksimalna širina labeluma, širina dorzalnog sepala na polovini dužine i njegova maksimalna širina, širina bočnog sepala na polovini dužine i oblik ostruge (Prilog 4: Tab. 18). U odnosu na karakter širina ostruge, moguće je izdvojiti tri grupe populacija. Najmanje srednje vrednosti ovog karaktera imaju panonske populacije (SRNOS i SRALB), a najveće populacije sa područja Bugarske, Severne Makedonije, Bosne i Hercegovine i Hrvatske, sa najvećom vrednošću registrovanom kod populacije SMERD. Populacije iz centralne Srbije, kao i populacija sa Planinskog polja iz Slovenije (SLPLA), predstavljaju prelaznu grupu sa intermedijarnim srednjim vrednostima. Kada je u pitanju karakter oblik ostruge, populacija iz Alibunara (SRALB) ima najmanju srednju vrednost, pri čemu je veličina

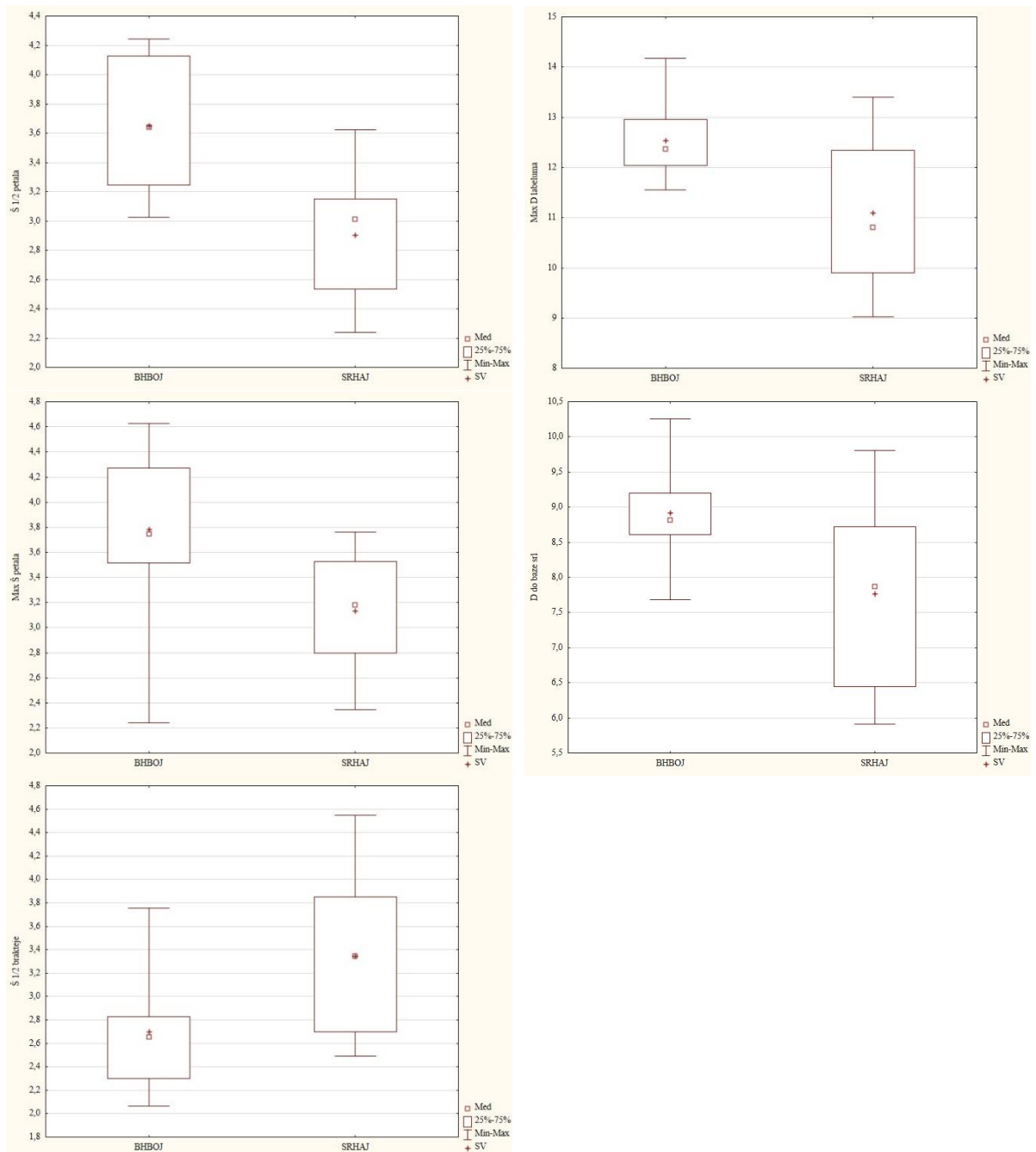
ovog parametra, kao i raspon variranja (min i max), prilično ujednačen između ostalih populacija, izuzev HRSMI, BHČAĐ i SMERD koje imaju veće vrednosti (Sl. 35).

Kod preostala četiri karaktera, najmanje srednje vrednosti uvek imaju populacije SRNOS ili SRALB, a najveće BHČAĐ (zapadna Bosna), a u zavisnosti od ispitivanog karaktera i populacije BUBOR, BUBAL i SRVIT. Generalno posmatrano, za ova četiri karaktera se može dati opšti obrazac varijabilnosti – populacije iz zapadnog dela areala (SLPLA i HRSMI), ne računajući BHČAĐ, su po svojim vrednostima bliže onima iz balkanskog dela Srbije, dok populacije iz Bugarske i Severne Makedonije imaju najveće vrednosti ovih karaktera (uz izuzetak SRVIT i BHČAĐ)(Sl. 35).

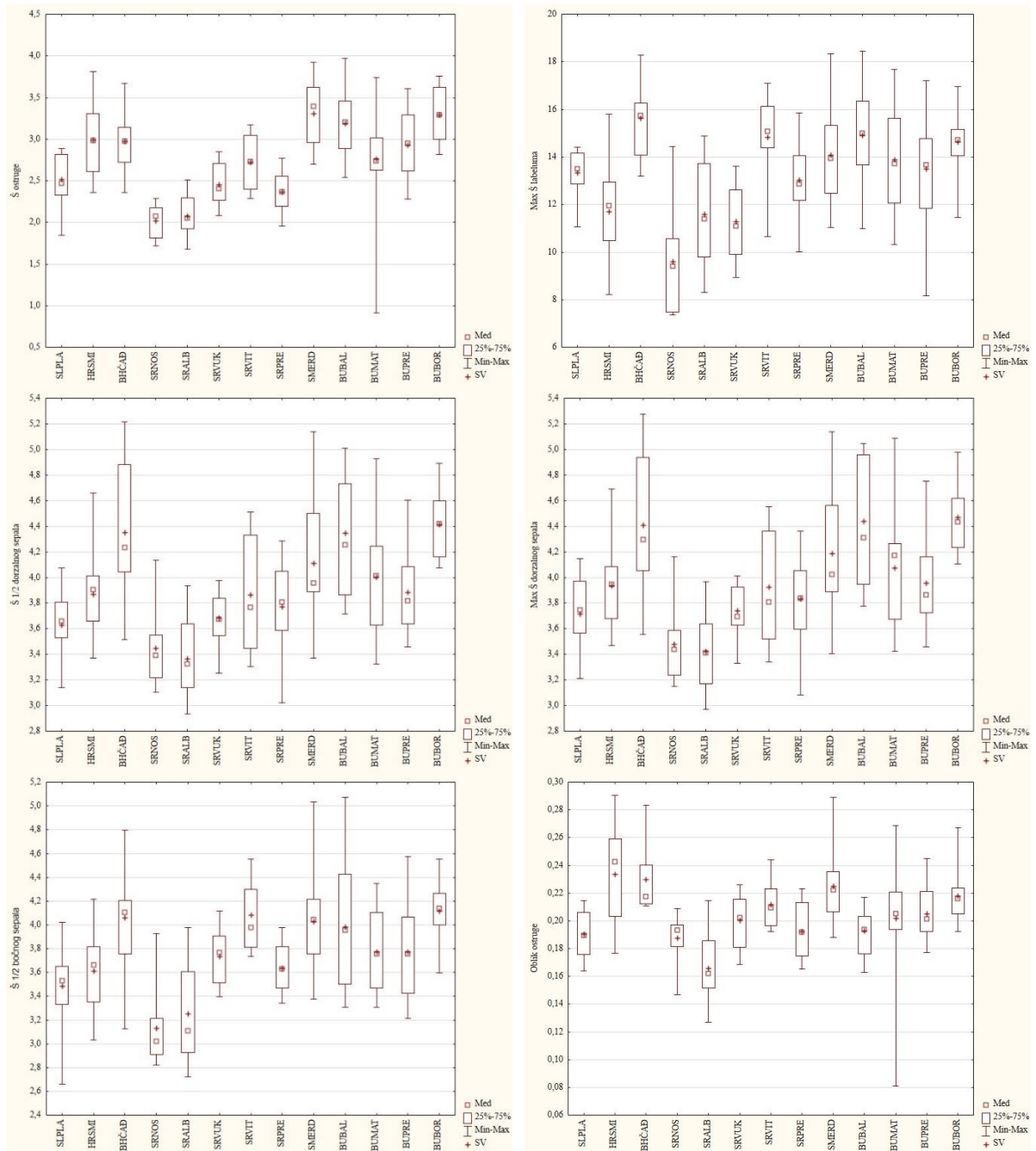
Tabela 10. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona *A. palustris* subsp. *elegans* (N=188)

Karakter	SV (mm)	SG (mm)	Med (mm)	Min (mm)	Max (mm)	V	SD	CV (%)
D brakteje	23,856	0,319	23,457	12,979	40,426	19,157	4,377	18,347
Max Š brakteje	4,481	0,048	4,422	3,298	7,170	0,425	0,652	14,548
Š ½ brakteje	2,823	0,050	2,750	1,617	5,915	0,468	0,684	24,239
D plodnika	13,665	0,163	13,484	8,404	21,957	4,994	2,235	16,354
Max D plodnika	15,146	0,161	14,872	9,008	23,864	4,849	2,202	14,538
D ostruge	10,757	0,125	10,589	7,518	16,596	2,928	1,711	15,908
Š ostruge	2,764	0,038	2,738	0,911	3,972	0,279	0,528	19,099
D bočnog sepala	9,823	0,079	9,787	6,330	13,617	1,178	1,085	11,047
Š ½ bočnog sepala	3,766	0,032	3,761	2,660	5,074	0,198	0,445	11,810
Max Š bočnog sepala	3,889	0,032	3,857	2,840	5,243	0,194	0,441	11,336
D petala	8,366	0,062	8,409	5,755	10,455	0,711	0,843	10,081
Š ½ petala	3,173	0,036	3,122	1,891	4,822	0,240	0,490	15,442
Max Š petala	3,357	0,037	3,295	2,084	4,822	0,252	0,502	14,947
D dorzalnog sepala	8,574	0,067	8,564	6,117	11,738	0,847	0,920	10,731
Š ½ dorzalnog sepala	3,920	0,035	3,890	2,936	5,213	0,233	0,483	12,310
Max Š dorzalnog sepala	3,986	0,036	3,947	2,969	5,277	0,240	0,490	12,286
Max Š labeluma	13,367	0,171	13,538	7,362	18,440	5,494	2,344	17,535
Š baze srl	6,485	0,123	6,334	1,702	10,553	2,860	1,691	26,075
Š dbrl	3,401	0,077	3,346	1,017	5,963	1,111	1,054	30,986
Max D labeluma	11,948	0,113	12,009	6,649	15,638	2,385	1,544	12,926
D dbrl	10,419	0,113	10,513	5,496	14,840	2,399	1,549	14,866
D do baze srl	9,250	0,097	9,263	5,230	12,918	1,757	1,326	14,330
D srl	2,687	0,074	2,648	0,576	6,117	1,034	1,017	37,848
D do vrha srl	10,559	0,096	10,567	6,046	13,821	1,748	1,322	12,523
D brakteje/D plodnika	0,609	0,003	0,607	0,496	0,721	0,002	0,041	6,692
D ostruge/D plodnika	0,415	0,003	0,416	0,299	0,513	0,001	0,036	8,584
Zaokrugljenost labeluma	0,474	0,002	0,470	0,404	0,571	0,001	0,029	6,016
Oblik brakteje	0,160	0,002	0,160	0,108	0,216	0,000	0,022	13,689
Oblik ostruge	0,205	0,002	0,205	0,081	0,291	0,001	0,029	14,285
Oblik bočnog sepala	0,284	0,002	0,286	0,189	0,344	0,000	0,022	7,745
Oblik petala	0,286	0,002	0,284	0,198	0,373	0,001	0,029	10,273
Oblik dorzalnog sepala	0,317	0,002	0,317	0,260	0,381	0,000	0,022	6,790
Š baze srl/Max Š labeluma	0,324	0,004	0,333	0,134	0,409	0,003	0,052	15,900
Š dbrl/Max Š labeluma	0,200	0,003	0,200	0,109	0,298	0,001	0,038	19,190
D srl/Max D labeluma	0,179	0,004	0,180	0,047	0,294	0,002	0,049	27,349
D dbrl/Max D labeluma	0,465	0,001	0,468	0,404	0,500	0,000	0,020	4,324

Napomena: N – broj jedinki, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma, SV – srednja vrednost, SG – standardna greška srednje vrednosti, Med – medijana, Min – minimalna vrednost, Max – maksimalna vrednost, V – varijansa, SD – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije, žuta boja – CV<10%, zelena boja – CV=10-30%, narandžasta boja – CV=30-50%



Slika 34. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera koji se prema ANOVA F kriterijumu najviše razlikuju između populacija taksona *A. palustris* subsp. *palustris* (redosled karaktera je na osnovu F vrednosti (od veće ka manjoj) sa leva na desno, od gore na dole; vrednosti osnovnih karaktera su u mm; Med – medijana, 25%-75% – percentile, Min-Max – minimalne i maksimalne vrednosti, SV – srednja vrednost; oznake populacija – Prilog 1)



Slika 35. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera koji se prema ANOVA F kriterijumu najviše razlikuju između populacija taksona *A. palustris* subsp. *elegans* (redosled karaktera je na osnovu F vrednosti (od veće ka manjoj) sa leva na desno, od gore na dole; vrednosti osnovnih karaktera su u mm; Med – medijana, 25%-75% – percentile, Min-Max – minimalne i maksimalne vrednosti, SV – srednja vrednost; oznake populacija – Prilog 1)

4.1.3.6. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona sekcije *Laxiflorae*

Na osnovu dobijenih F vrednosti jednofaktorske analize varijanse (ANOVA), izdvojeni su morfometrijski karakteri koji se najviše razlikuju između taksona sekcije *Laxiflorae* (*A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, *A. palustris* subsp. *palustris* i *A. palustris* subsp. *elegans*) – dužina brakteje, širina brakteje na polovini dužine, oblik brakteje, dužina brakteje/dužina plodnika, zaokrugljenost labeluma, dužina srednjeg reznja labeluma, dužina srednjeg reznja

labeluma/maksimalna dužina labeluma, dužina desnog bočnog režnja labeluma/maksimalna dužina labeluma i širina petala na polovini dužine (Prilog 4: Tab. 19).

Srednja vrednost karaktera dužina brakteje je najveća kod *A. palustris* subsp. *elegans*, a najmanja kod *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, pri čemu prvi takson ima i najuže, a drugi najšire brakteje (na polovini dužine). Maksimalne širine brakteja su približno jednake kod sva tri taksona, međutim zbog velike razlike njihovih dužina, ovaj organ ima taksonomsku vrednost jedino ako se posmatra na polovini dužine. Kako izvedeni karakter oblik brakteje predstavlja odnos njene širine i dužine, a uzimajući u obzir gore navedeno, *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* ima najveće vrednosti ovog karaktera, a *A. palustris* subsp. *elegans* najmanje. Karakter koji pokazuje statistički značajne razlike između ispitivanih taksona je i odnos dužina brakteje i plodnika, sa najvećim vrednostima kod *A. palustris* subsp. *elegans*. Kod taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* plodnik je uvek duži od brakteje (oko 1 do 2 mm), kod *A. palustris* subsp. *palustris* uvek kraći (za oko 2 do 3 mm), dok je kod *A. palustris* subsp. *elegans* brakteja znatno duža (prosečno oko 1,5-1,8 puta duža)(Tab. 7, 9 i 10).

Najkraći srednji režanj labeluma ima *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, dok preostala dva taksona imaju znatno veći – *A. palustris* subsp. *palustris* oko tri puta, a subsp. *elegans* nešto više od dva puta duži (u odnosu na *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*). Taksoni *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* i *A. palustris* subsp. *palustris* imaju šire, ali kraće labelume od *A. palustris* subsp. *elegans*, a posledično imaju kraće i bočne režnjeve labeluma. Najveća srednja vrednosti za karakter širina petala na polovini dužine dobije je za *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, a najmanja kod *A. palustris* subsp. *elegans*, pri čemu je srednja vrednost ovog karaktera kod subsp. *palustris* samo diskretno veća u odnosu na drugu podvrstu (Tab. 7, 9 i 10).

4.1.3.7. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste *A. morio*

Svi osnovni karakteri analizirani na nivou vrste *A. morio*, kao i obe podvrste – tipične i subsp. *caucasica*, odlikuju se umerenom varijabilnošću, osim karaktera dužina srednjeg režnja labeluma koja se nalazi u zoni povećane varijabilnosti (CV=30-50%). Svi izvedeni karakteri su ili u zoni niske ili umerene varijabilnosti, pri čemu je kod vrste *A. morio* i njene podvrste *caucasica* veći broj niskovarijabilnih karaktera, a kod tipične umerenovarijabilnih. U većini slučajeva se isti karakteri nalaze u istoj zoni varijabilnosti bez obzira da li se posmatraju na nivou vrste ili podvrsta (Tab. 11-13).

Posmatrajući sve analizirane karaktere (Tab. 12 i 13), može se uočiti da tipična podvrsta ima veće srednje vrednosti za većinu analiziranih karaktera (27 od 36), a subsp. *caucasica* za samo sedam – četiri izvedena i tri osnovna (dužina ostruge i obe dužine plodnika). Za dva karaktera (oblik brakteje i D dbrl/Max D labeluma) imaju iste vrednosti. Među svim karakterima, statistički najviše različiti između posmatranih podvrsta su: zaokrugljenost labeluma, maksimalna širina petala, maksimalna širina labeluma, širina petala na polovini dužine, oblik ostruge i širina desnog bočnog režnja labeluma (Prilog 4: Tab. 21). Među prethodno navedenim karakterima, tipična podvrsta ima veće srednje vrednosti za sve osnovne, pri čemu je njena širina labeluma u proseku veća za 1 mm, a desnog bočnog režnja labeluma za 0,5 mm, u odnosu na subsp. *caucasica*. Srednja vrednost karaktera zaokrugljenost labeluma je veća kod subsp. *caucasica*. Naime, kod obe podvrste je labelum širi nego što je duži, ali je širi kod tipične podvrsta, dok su srednje vrednosti dužine labeluma približno iste kod obe podvrste. Tako je labelum tipične podvrste oko 1,4 puta širi nego što je duži, a kod subsp. *caucasica* oko 1,2 puta. Karakter oblik ostruge ima veću srednju vrednost kod tipične podvrste, pri čemu se ona odlikuje kraćim, ali širim ostrugama u odnosu na subsp. *caucasica*, koja ima duže i uže ostruge (Tab. 12 i 13).

Tabela 11. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste *A. morio* (N=771)

Karakter	SV (mm)	SG (mm)	Med (mm)	Min (mm)	Max (mm)	V	SD	CV (%)
D brakteje	11,179	0,072	10,946	6,564	20,553	4,000	2,000	17,892
Max Š brakteje	3,464	0,019	3,408	2,064	5,628	0,278	0,527	15,218
Š ½ brakteje	3,162	0,019	3,135	1,844	5,248	0,276	0,526	16,626
D plodnika	9,739	0,062	9,628	5,468	19,335	2,970	1,723	17,695
Max D plodnika	11,108	0,057	10,999	5,883	19,464	2,511	1,585	14,265
D ostruge	7,333	0,033	7,319	3,287	10,319	0,827	0,909	12,400
Š ostruge	1,889	0,012	1,872	1,138	2,968	0,103	0,320	16,955
D bočnog sepala	8,067	0,035	7,986	5,674	12,154	0,943	0,971	12,041
Š ½ bočnog sepala	3,518	0,018	3,468	2,312	5,532	0,255	0,505	14,345
Max Š bočnog sepala	3,652	0,019	3,596	2,171	6,202	0,266	0,515	14,113
D petala	5,707	0,023	5,627	4,087	8,170	0,414	0,643	11,272
Š ½ petala	1,968	0,012	1,963	1,030	5,421	0,113	0,336	17,066
Max Š petala	2,029	0,011	2,027	1,047	3,099	0,098	0,314	15,464
D dorzalnog sepala	6,801	0,029	6,729	4,922	9,508	0,630	0,794	11,672
Š ½ dorzalnog sepala	2,781	0,014	2,745	1,887	4,291	0,144	0,379	13,625
Max Š dorzalnog sepala	2,867	0,014	2,831	2,000	4,405	0,148	0,384	13,405
Max Š labeluma	10,476	0,058	10,479	5,556	15,064	2,581	1,607	15,335
Š baze srl	5,646	0,037	5,532	2,633	9,176	1,059	1,029	18,230
Š dbrl	2,405	0,024	2,341	0,878	4,529	0,458	0,677	28,139
Max D labeluma	7,769	0,037	7,753	4,502	10,775	1,038	1,019	13,114
D dbrl	6,509	0,036	6,468	3,125	10,178	1,026	1,013	15,563
D do baze srl	5,735	0,033	5,660	3,125	9,255	0,831	0,911	15,891
D srl	2,026	0,023	1,987	0,275	4,802	0,416	0,645	31,851
D do vrha srl	7,046	0,032	6,995	4,308	10,076	0,790	0,889	12,613
D brakteje/D plodnika	0,500	0,001	0,498	0,378	0,631	0,002	0,041	8,112
D ostruge/D plodnika	0,399	0,001	0,400	0,265	0,547	0,001	0,036	9,017
Zaokrugljenost labeluma	0,427	0,001	0,425	0,343	0,530	0,001	0,028	6,583
Oblik brakteje	0,239	0,001	0,237	0,139	0,366	0,001	0,035	14,447
Oblik ostruge	0,206	0,001	0,205	0,122	0,454	0,001	0,032	15,513
Oblik bočnog sepala	0,312	0,001	0,311	0,195	0,390	0,001	0,025	7,952
Oblik petala	0,262	0,001	0,261	0,163	0,362	0,001	0,031	11,653
Oblik dorzalnog sepala	0,297	0,001	0,298	0,219	0,383	0,001	0,028	9,515
Š baze srl/Max Š labeluma	0,350	0,001	0,350	0,234	0,456	0,001	0,035	9,893
Š dbrl/Max Š labeluma	0,184	0,001	0,186	0,088	0,270	0,001	0,030	16,510
D srl/Max D labeluma	0,204	0,002	0,208	0,048	0,342	0,002	0,046	22,621
D dbrl/Max D labeluma	0,455	0,001	0,458	0,329	0,500	0,001	0,024	5,317

Napomena: N – broj jedinki, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma, SV – srednja vrednost, SG – standardna greška srednje vrednosti, Med – medijana, Min – minimalna vrednost, Max – maksimalna vrednost, V – varijansa, SD – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije, žuta boja – CV<10%, zelena boja – CV=10-30%, narandžasta boja – CV=30-50%

Na nivou tipične podvrste najveće F vrednosti dobijene su za karaktere širina ostruge, širina desnog bočnog reznja labeluma, odnos širine baze srednjeg reznja i širine labeluma, odnos dužina brakteje i plodnika, kao i oba karaktera dužine plodnika (Prilog 4: 22). S obzirom na veliki broj analiziranih uzoraka ove podvrste, kao i na činjenicu da je u pitanju najšire rasprostranjena vrsta roda *Anacamptis* na Balkanskom poluostrvu, teško je uočiti obrasce variranja proučavanih morfoloških karaktera između populacija subsp. *morio* (Sl. 36).

Tako, za širinu ostruge najveće srednje vrednosti pokazuju populacije iz Rovinja (HRROV) i sa Velebita (HRVEL), međutim kako se radi o veoma malim uzorcima (po dve jedinke), a uzimajući u obzir da geografski bliske populacije sa Kvarnera (HRKRK i HRCRE), kao i iz Smiljana (HRSMI), a takođe i Slovenije, pokazuju znatno manje srednje vrednosti ovog karaktera, dobijeni rezultati verovatno predstavljaju posledicu malog uzorka. Po najvećim srednjim vrednostima ovog karaktera, ističu se uzorci iz zapadne Srbije (SRZLA, SRSOP i SRDIV), kao i istočne (SRČES i SRRTA), ali je istovremeno i najmanja vrednost zabeležena

na ovom području, na planini Miroč (SRMIR). Generalno slične srednje vrednosti imaju uzorci sa područja centralne Srbije, uz neke izuzetke, a oni iz panonskog dela Srbije sa zapadnijim (od istočne Hercegovine do Slovenije), pri čemu ova druga grupa populacija ima znatno ujednačenije srednje vrednosti ovog karaktera (Sl. 36).

Tabela 12. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona *A. morio* subsp. *morio* (N=408)

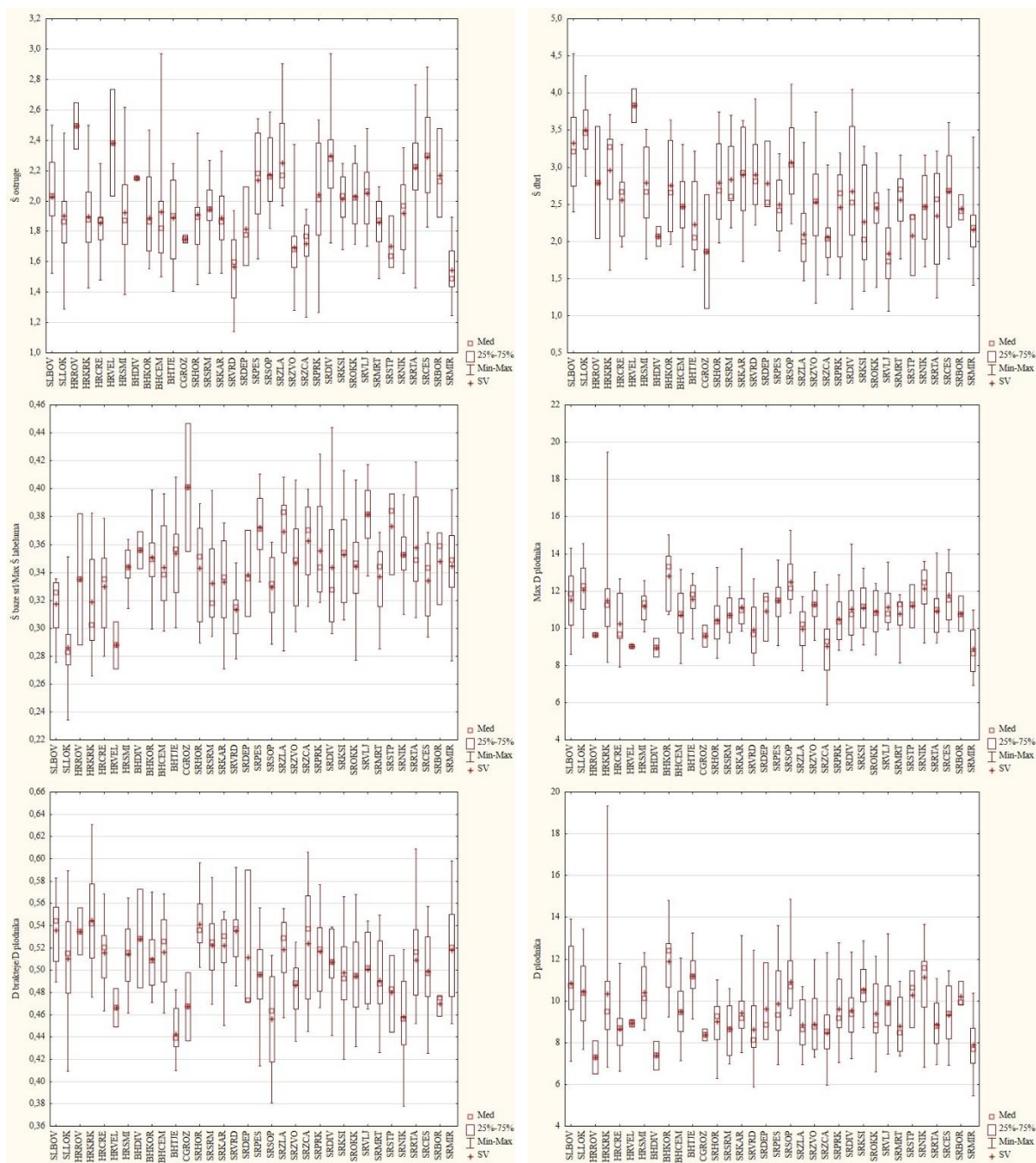
Karakter	SV (mm)	SG (mm)	Med (mm)	Min (mm)	Max (mm)	V	SD	CV (%)
D brakteje	11,322	0,101	11,121	6,636	20,553	4,174	2,043	18,045
Max Š brakteje	3,515	0,027	3,470	2,341	5,628	0,295	0,543	15,446
Š ½ brakteje	3,190	0,027	3,146	1,915	5,248	0,294	0,542	16,992
D plodnika	9,633	0,088	9,412	5,468	19,335	3,140	1,772	18,395
Max D plodnika	10,968	0,080	10,909	5,883	19,464	2,598	1,612	14,694
D ostruge	7,265	0,045	7,240	3,287	9,801	0,820	0,906	12,467
Š ostruge	1,964	0,016	1,936	1,138	2,968	0,107	0,326	16,628
D bočnog sepala	8,086	0,047	8,028	5,771	12,154	0,896	0,946	11,705
Š ½ bočnog sepala	3,632	0,025	3,576	2,440	5,532	0,249	0,499	13,735
Max Š bočnog sepala	3,772	0,026	3,718	2,171	6,202	0,273	0,523	13,859
D petala	5,735	0,031	5,658	4,087	7,991	0,393	0,627	10,929
Š ½ petala	2,070	0,017	2,054	1,100	5,421	0,112	0,334	16,155
Max Š petala	2,127	0,014	2,115	1,143	3,099	0,082	0,286	13,443
D dorzalnog sepala	6,858	0,038	6,809	5,021	9,176	0,579	0,761	11,091
Š ½ dorzalnog sepala	2,801	0,018	2,780	1,915	4,291	0,131	0,362	12,935
Max Š dorzalnog sepala	2,882	0,018	2,858	2,000	4,405	0,135	0,367	12,732
Max Š labeluma	10,964	0,070	10,931	7,261	15,064	2,006	1,416	12,919
Š baze srl	5,745	0,050	5,675	3,121	9,176	1,031	1,015	17,670
Š dbrl	2,598	0,033	2,580	1,064	4,529	0,432	0,658	25,315
Max D labeluma	7,775	0,048	7,761	4,787	10,775	0,930	0,964	12,402
D dbrl	6,532	0,048	6,495	3,125	9,163	0,945	0,972	14,882
D do baze srl	5,712	0,043	5,632	3,125	8,607	0,751	0,867	15,172
D srl	2,050	0,031	2,035	0,539	4,271	0,389	0,624	30,433
D do vrha srl	7,063	0,041	7,002	4,383	10,076	0,677	0,823	11,648
D brakteje/D plodnika	0,507	0,002	0,508	0,378	0,631	0,002	0,042	8,262
D ostruge/D plodnika	0,400	0,002	0,401	0,265	0,547	0,001	0,038	9,587
Zaokrugljenost labeluma	0,415	0,001	0,415	0,343	0,504	0,001	0,025	6,128
Oblik brakteje	0,239	0,002	0,237	0,149	0,366	0,001	0,035	14,514
Oblik ostruge	0,213	0,002	0,215	0,122	0,454	0,001	0,032	15,109
Oblik bočnog sepala	0,318	0,001	0,316	0,195	0,389	0,001	0,025	7,865
Oblik petala	0,271	0,001	0,269	0,189	0,362	0,001	0,028	10,442
Oblik dorzalnog sepala	0,296	0,001	0,298	0,219	0,367	0,001	0,028	9,525
Š baze srl/Max Š labeluma	0,343	0,002	0,345	0,234	0,447	0,001	0,035	10,251
Š dbrl/Max Š labeluma	0,190	0,001	0,191	0,089	0,270	0,001	0,030	15,861
D srl/Max D labeluma	0,206	0,002	0,211	0,073	0,338	0,002	0,045	21,992
D dbrl/Max D labeluma	0,456	0,001	0,458	0,329	0,500	0,001	0,024	5,245

Napomena: N – broj jedinki, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji reznaj labeluma, dbrl – desni bočni reznaj labeluma, SV – srednja vrednost, SG – standardna greška srednje vrednosti, Med – medijana, Min – minimalna vrednost, Max – maksimalna vrednost, V – varijansa, SD – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije, žuta boja – CV<10%, zelena boja – CV=10-30%, narandžasta boja – CV=30-50%

Za karakter širina desnog bočnog reznja labeluma, najveće vrednosti imaju (ne uzimajući u obzir male populacije) populacije iz Slovenije (SLBOV i SLLOK), kao i ona iz Sopotnice (SRSOP). Najmanje srednje vrednosti pokazuju populacije sa područja zapadne Srbije SRZLA i SRŽČA. U proseku, zapadnije populacije i severnije (Vojvodina) imaju veće srednje vrednosti ovog karaktera, u odnosu na populacije iz centralne Srbije (Sl. 36).

Najveća dužina plodnika i najveća maksimalna dužina plodnika zabeležene su u uzorku iz okoline sela Korita u istočnoj Hercegovini (BHKOR), dok najmanje vrednosti pokazuje

populacija sa Miroča (SRMIR), ukoliko se ne uzimaju u obzir populacije sa malim uzorcima (BHDIV, HRROV i HRVEL)(Sl. 36).



Slika 36. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera koji se prema ANOVA F kriterijumu najviše razlikuju između populacija taksona *A. morio* subsp. *morio* (redosled karaktera je na osnovu F vrednosti (od veće ka manjoj) sa leva na desno, od gore na dole; vrednosti osnovnih karaktera su u mm; Med – medijana, 25%-75% – percentile, Min-Max – minimalne i maksimalne vrednosti, SV – srednja vrednost; oznake populacija – Prilog 1)

Dva izvedena karaktera – D brakteje/D plodnika i Š baze srl/Max Š labeluma, imaju sličnu šemu varijabilnosti – populacije sa područja Panonske nizije, Kvarnera, Istre i Slovenije imaju bliske srednje vrednosti. Tako ove populacije imaju najveće srednje vrednosti za prvi navedeni karakter, zajedno sa većinom populacija iz Hercegovine, ali je i najmanja vrednost zabeležena na ovom području, na lokalitetu Tjentište (BHTJE). Kada je u pitanju drugi

karakter, panonske i „zapadne“ populacije (bez populacija iz Hercegovine) pokazuju prosečno manje srednje vrednosti u odnosu na ostale, sa najmanjom srednjom vrednošću registrovanom kod populacije iz Lokeva (SLLOK). Najveću srednju vrednost ovog karaktera ima populacija sa podnožja Prokletija (CGROŽ, mali uzorak) i ona sa Vlasinskog jezera (Sl. 36).

Tabela 13. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona *A. morio* subsp. *caucasica* (N=300)

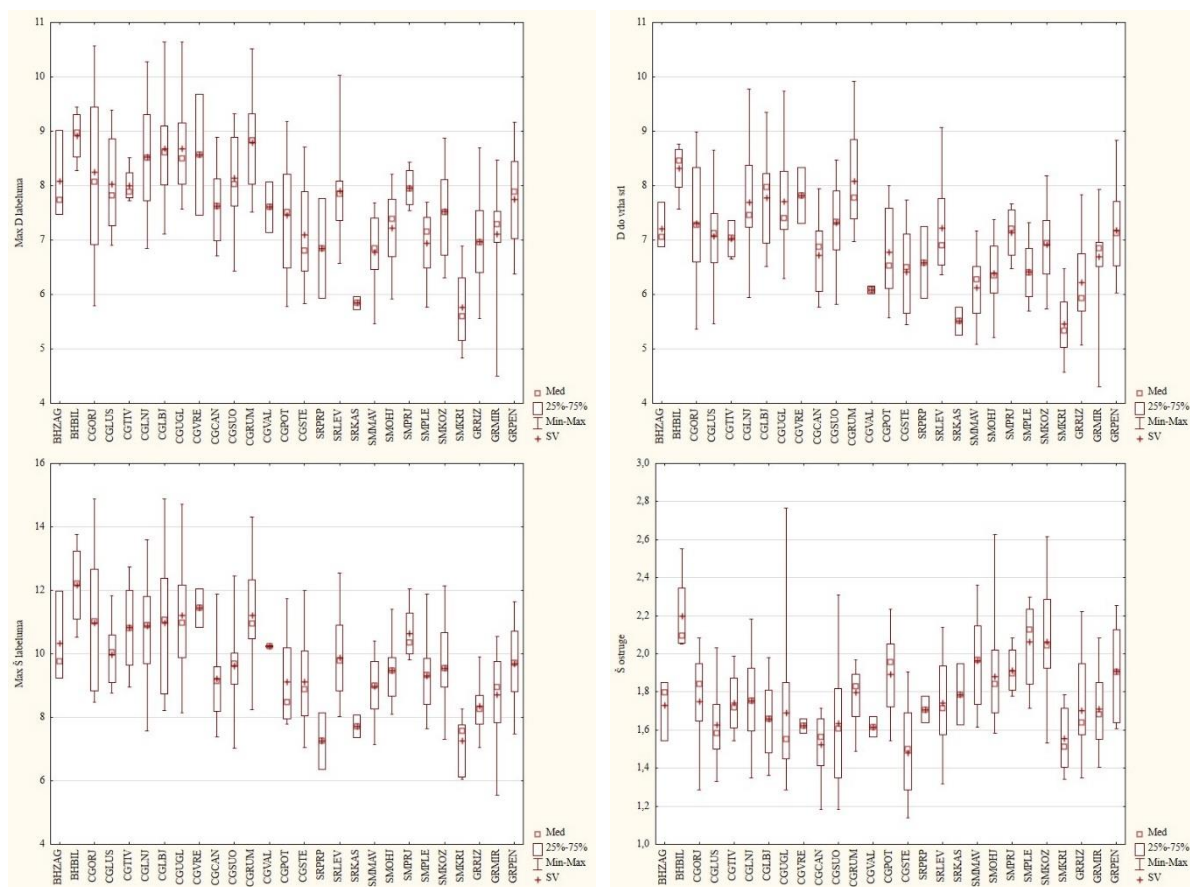
Karakter	SV (mm)	SG (mm)	Med (mm)	Min (mm)	Max (mm)	V	SD	CV (%)
D brakteje	10,940	0,113	10,778	6,564	19,415	3,844	1,961	17,921
Max Š brakteje	3,388	0,029	3,352	2,064	5,085	0,245	0,494	14,594
Š ½ brakteje	3,131	0,029	3,110	2,021	4,872	0,261	0,511	16,313
D plodnika	9,796	0,094	9,832	5,819	13,706	2,632	1,622	16,561
Max D plodnika	11,199	0,086	11,162	7,100	16,078	2,231	1,494	13,337
D ostruge	7,391	0,051	7,330	4,926	10,146	0,795	0,892	12,064
Š ostruge	1,769	0,016	1,734	1,138	2,766	0,076	0,276	15,607
D bočnog sepala	7,946	0,056	7,801	5,674	11,479	0,933	0,966	12,155
Š ½ bočnog sepala	3,324	0,026	3,302	2,312	4,716	0,195	0,442	13,290
Max Š bočnog sepala	3,454	0,025	3,447	2,394	4,777	0,189	0,435	12,594
D petala	5,626	0,037	5,565	4,144	8,170	0,412	0,642	11,410
Š ½ petala	1,833	0,017	1,832	1,030	2,662	0,083	0,288	15,692
Max Š petala	1,897	0,017	1,905	1,047	2,853	0,086	0,294	15,499
D dorzalnog sepala	6,638	0,045	6,478	4,922	9,360	0,617	0,786	11,839
Š ½ dorzalnog sepala	2,727	0,022	2,692	1,887	3,809	0,142	0,376	13,793
Max Š dorzalnog sepala	2,817	0,022	2,778	2,023	3,894	0,150	0,387	13,731
Max Š labeluma	9,782	0,095	9,677	5,556	14,894	2,688	1,639	16,761
Š baze srl	5,436	0,058	5,308	2,633	8,730	1,024	1,012	18,613
Š dbrl	2,173	0,036	2,106	0,878	4,291	0,393	0,627	28,844
Max D labeluma	7,716	0,063	7,689	4,502	10,638	1,191	1,091	14,145
D dbrl	6,477	0,062	6,425	3,670	10,178	1,147	1,071	16,532
D do baze srl	5,736	0,056	5,679	3,391	9,255	0,949	0,974	16,987
D srl	1,979	0,040	1,891	0,275	4,802	0,472	0,687	34,710
D do vrha srl	6,976	0,056	6,937	4,308	9,911	0,953	0,976	13,990
D brakteje/D plodnika	0,493	0,002	0,491	0,382	0,627	0,002	0,039	7,933
D ostruge/D plodnika	0,398	0,002	0,398	0,308	0,497	0,001	0,031	7,823
Zaokrugljenost labeluma	0,442	0,001	0,440	0,376	0,530	0,001	0,025	5,699
Oblik brakteje	0,239	0,002	0,237	0,139	0,343	0,001	0,035	14,724
Oblik ostruge	0,194	0,002	0,190	0,133	0,271	0,001	0,027	13,961
Oblik bočnog sepala	0,303	0,001	0,303	0,234	0,390	0,001	0,022	7,391
Oblik petala	0,252	0,002	0,252	0,163	0,335	0,001	0,030	11,935
Oblik dorzalnog sepala	0,298	0,002	0,299	0,219	0,383	0,001	0,028	9,405
Š baze srl/Max Š labeluma	0,357	0,002	0,356	0,258	0,456	0,001	0,032	9,034
Š dbrl/Max Š labeluma	0,180	0,002	0,181	0,088	0,258	0,001	0,029	16,145
D srl/Max D labeluma	0,201	0,003	0,202	0,048	0,342	0,002	0,049	24,191
D dbrl/Max D labeluma	0,456	0,001	0,459	0,330	0,500	0,001	0,024	5,170

Napomena: N – broj jedinki, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma, SV – srednja vrednost, SG – standardna greška srednje vrednosti, Med – medijana, Min – minimalna vrednost, Max – maksimalna vrednost, V – varijansa, SD – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije, žuta boja – CV<10%, zelena boja – CV=10-30%, narandžasta boja – CV=30-50%

Među analiziranim populacijama subsp. *caucasica*, najveće statistički značajne razlike u varijabilnosti pokazuju karakteri dužina i širina labeluma, dužina do vrha srednjeg reznja labeluma i širina ostruge (Prilog 4: 23). S obzirom na visoku korelisanost koja postoji između tri navedena karaktera labeluma, može se uočiti i sličan obrazac interpopulacione varijabilnosti ovih karaktera (Sl. 37). U odnosu na srednju vrednost analiziranih karaktera, kao i ostale prikazane statističke parametre, populacije taksona *A. morio* subsp. *caucasica*, moguće je podeliti (generalno) u dve grupe. Prvu grupu čine populacije istočne Hercegovine i one sa

zapadnog dela jadranske obale Crne Gore do planine Lovćen. Ove populacije imaju u proseku veće srednje vrednosti posmatranih karaktera u odnosu na drugu grupu, koju čine populacije južnije postavljene od Lovćena duž Jadranskog mora, kao i one sa severa Crne Gore, sa područja Severne Makedonije, Srbije i Grčke. Izuzetak od ovog obrasca pravi populacija sa planine Rumija (CGRUM) koja pokazuje visoke srednje vrednosti svih navedenih karaktera, slično populacijama prve grupe. Najveće srednje vrednosti za sva tri karaktera, zabeležene su kod populacije iz okoline Bileće (BHBIL), a najmanje kod uzorka iz Krivolaka (SMKRI), kao i populacija iz Srbije (SRPRP ili SRKAŠ, u zavisnosti od karaktera) (Sl. 37).

Za karakter širina ostruge, većina populacija pokazuje ujednačenije srednje vrednosti, međutim sa velikim rasponom maksimalnih i minimalnih vrednosti. Najveće srednje vrednosti imaju BHBIL, SMKOŽ i SMPLE, dok je najmanja vrednost zabeležena kod populacije sa severa Crne Gore (CGSTE) (Sl. 37).



Slika 37. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera koji se prema ANOVA F kriterijumu najviše razlikuju između populacija taksona *A. morio* subsp. *caucasica* (redosled karaktera je na osnovu F vrednosti (od veće ka manjoj) sa leva na desno, od gore na dole; vrednosti osnovnih karaktera su u mm; Med – medijana, 25%-75% – percentile, Min-Max – minimalne i maksimalne vrednosti, SV – srednja vrednost; oznake populacija – Prilog 1)

4.1.3.8. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste *A. papilionacea*

Svi osnovni karakteri analizirani na nivou vrste *A. papilionacea*, kao i tipične podvrste pokazuju umerenu varijabilnost, dok se samo jedan karakter (Max D labeluma) kod subsp. *aegaea* nalazi u zoni niske, a ostali su takođe u zoni umerene varijabilnosti (Tab. 14-16). Među izvedenim karakterima, postoji isti broj (na nivou vrste) ili veći (na nivou podvrsta), onih koji su niskovarijabilni u odnosu na umerenovarijabilne. Varijabilnost u okviru karaktera koji su

umerenovarijabilni je takođe smanjena, te ni jedan karakter, ni u jednoj analizi, ne pokazuje vrednost koeficijenta varijacije veću od 20%.

Takson *A. papilionacea* subsp. *aegaea* pokazuje veće srednje vrednosti svih analiziranih karaktera, osim onih vezanih za ostrugu (D ostruge, Š ostruge i D ostruge/D plodnika) koji su veći kod tipične podvrste. Tipična podvrsta ima i veću srednju vrednost izvedenog karaktera zaokrugljenost labeluma, s obzirom da se odlikuje većom dužinom (prosečno za oko 2 mm) nego širinom labeluma, dok su kod subsp. *aegaea* ove dve dimenzije gotovo iste, ali veće od onih kod subsp. *papilionacea*. Podvrsta *aegaea* ima labelum koji je prosečno širi za 3 mm i duži za 1 mm od tipične podvrste (Tab. 15 i 16). Karakter maksimalna širina labeluma je i jedini koji se prema visini F vrednosti izdvaja od ostalih analiziranih, između dve podvrste (Prilog 4: Tab. 25).

Tabela 14. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera vrste *A. papilionacea* (N=77)

Karakter	SV (mm)	SG (mm)	Med (mm)	Min (mm)	Max (mm)	V	SD	CV (%)
D brakteje	17,581	0,349	17,500	11,862	24,362	9,355	3,059	17,397
Max Š brakteje	6,346	0,115	6,319	4,192	8,883	1,023	1,011	15,936
Š ½ brakteje	6,167	0,117	6,085	3,830	8,638	1,051	1,025	16,622
D plodnika	15,797	0,304	15,988	9,601	22,553	7,107	2,666	16,876
Max D plodnika	15,729	0,293	15,604	10,111	21,166	6,618	2,573	16,356
D ostruge	9,301	0,151	9,277	5,851	11,766	1,761	1,327	14,268
Š ostruge	3,967	0,075	4,057	1,628	5,184	0,438	0,662	16,690
D bočnog sepala	13,039	0,199	12,979	9,309	17,074	3,035	1,742	13,360
Š ½ bočnog sepala	4,542	0,073	4,553	3,426	6,670	0,414	0,644	14,173
Max Š bočnog sepala	5,198	0,071	5,259	3,617	7,129	0,390	0,625	12,022
D petala	10,508	0,151	10,719	7,433	13,897	1,762	1,327	12,632
Š ½ petala	3,152	0,049	3,148	2,341	4,226	0,187	0,432	13,719
Max Š petala	3,330	0,052	3,318	2,452	4,548	0,208	0,456	13,696
D dorzalnog sepala	11,505	0,182	11,489	8,298	15,806	2,540	1,594	13,852
Š ½ dorzalnog sepala	3,714	0,061	3,718	2,755	5,266	0,287	0,535	14,416
Max Š dorzalnog sepala	4,024	0,068	4,000	3,050	6,085	0,355	0,596	14,802
Max Š labeluma	11,704	0,265	11,609	6,392	16,170	5,401	2,324	19,857
Max D labeluma	12,964	0,202	13,245	8,923	17,143	3,129	1,769	13,646
D do vrha srl	12,630	0,199	12,872	8,577	16,690	3,064	1,751	13,861
D brakteje/D plodnika	0,527	0,004	0,534	0,439	0,610	0,001	0,036	6,851
D ostruge/D plodnika	0,373	0,004	0,371	0,293	0,454	0,001	0,034	9,183
Zaokrugljenost labeluma	0,528	0,005	0,523	0,444	0,608	0,002	0,042	7,885
Oblik brakteje	0,267	0,003	0,266	0,201	0,364	0,001	0,030	11,122
Oblik ostruge	0,299	0,004	0,299	0,164	0,384	0,001	0,037	12,331
Oblik bočnog sepala	0,286	0,003	0,284	0,232	0,330	0,001	0,025	8,620
Oblik petala	0,241	0,003	0,242	0,172	0,304	0,001	0,025	10,427
Oblik dorzalnog sepala	0,260	0,003	0,261	0,205	0,371	0,001	0,027	10,432

Napomena: N – broj jedinki, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, SV – srednja vrednost, SG – standardna greška srednje vrednosti, Med – medijana, Min – minimalna vrednost, Max – maksimalna vrednost, V – varijansa, SD – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije, žuta boja – CV<10%, zelena boja – CV=10-30%

U okviru tipične podvrste, na interpopulacionom nivou, najveću F vrednost ima izvedeni karakter oblik bočnog sepala, a zatim i dužina dorzalnog sepala, dužina labeluma, dužina do vrha srdnjeg režnja, dužina petala, dužina bočnog sepala i dužina brakteje, kao i oblik ostruge (Prilog 4: 26). Od ovih osam karaktera, svih šest osnovnih pokazuju sličan obrazac varijabilnosti (Sl. 38) među ispitivanim populacijama. Tri populacije (SRNIK, SRPAL, SMSTR) imaju prilično ujednačene srednje vrednosti posmatranih statističkih parametara, dok populacija SRLAZ ima nešto veće, a populacija sa prevoja Pletvar (SMPLE) pokazuje prosečno znatno niže vrednosti karaktera, u odnosu na ostale posmatrane populacije. Kod druga dva izvedena karaktera, situacija je obrnuta – populacija SMPLE ima najviše

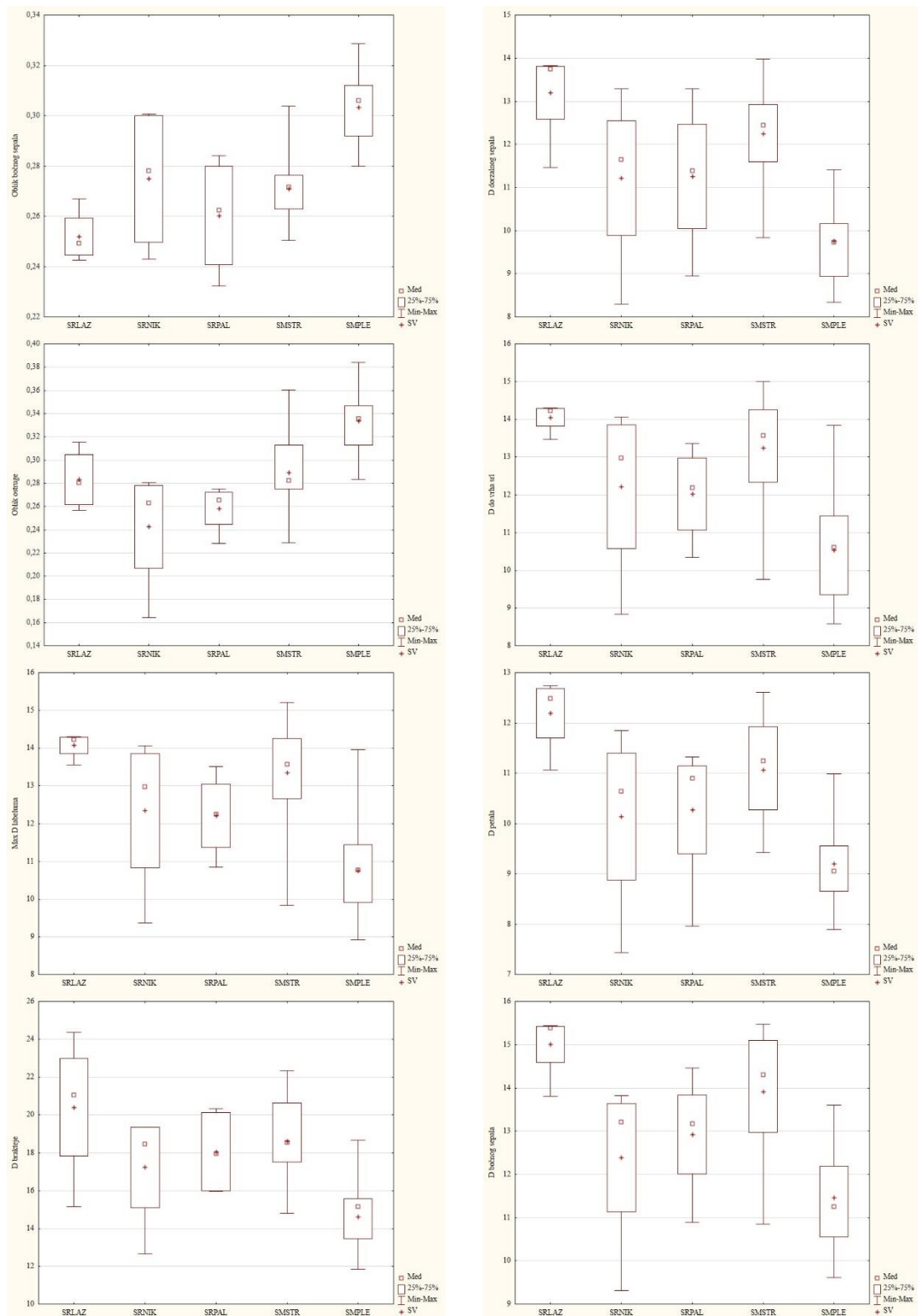
vrednosti, dok se tri populacije (SRNIK, SRPAL i SMSTR) ponašaju kao i u prethodnom slučaju, a SRLAZ ima ili ujednačene vrednosti sa njima (oblik ostruge) ili manje (oblik bočnog sepala).

Tabela 15. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* (N=42)

Karakter	SV (mm)	SG (mm)	Med (mm)	Min (mm)	Max (mm)	V	SD	CV (%)
D brakteje	17,173	0,459	16,839	11,862	24,362	8,853	2,975	17,326
Max Š brakteje	6,055	0,153	5,850	4,192	8,553	0,983	0,992	16,376
Š ½ brakteje	5,891	0,157	5,692	3,830	8,383	1,036	1,018	17,278
D plodnika	15,600	0,407	16,000	9,601	21,383	6,947	2,636	16,896
Max D plodnika	15,668	0,394	15,778	10,204	21,115	6,520	2,553	16,297
D ostruge	9,445	0,197	9,277	6,872	11,766	1,635	1,279	13,539
Š ostruge	3,998	0,109	4,135	1,628	5,184	0,502	0,708	17,714
D bočnog sepala	12,905	0,280	13,167	9,309	15,479	3,296	1,816	14,069
Š ½ bočnog sepala	4,258	0,087	4,062	3,426	5,543	0,315	0,561	13,182
Max Š bočnog sepala	4,991	0,092	4,969	3,617	6,132	0,352	0,593	11,883
D petala	10,342	0,223	10,807	7,433	12,745	2,093	1,447	13,989
Š ½ petala	3,122	0,078	3,057	2,395	4,226	0,252	0,502	16,092
Max Š petala	3,268	0,076	3,227	2,452	4,339	0,243	0,493	15,077
D dorzalnog sepala	11,256	0,265	11,443	8,298	13,989	2,939	1,714	15,231
Š ½ dorzalnog sepala	3,506	0,072	3,399	2,841	4,500	0,221	0,470	13,398
Max Š dorzalnog sepala	3,797	0,082	3,639	3,050	4,863	0,281	0,530	13,969
Max Š labeluma	10,033	0,226	10,071	6,392	13,206	2,154	1,468	14,628
Max D labeluma	12,286	0,278	12,447	8,923	15,213	3,250	1,803	14,674
D do vrha srl	12,138	0,293	12,323	8,577	15,000	3,594	1,896	15,619
D brakteje/D plodnika	0,523	0,006	0,520	0,439	0,610	0,001	0,037	7,046
D ostruge/D plodnika	0,378	0,005	0,375	0,293	0,436	0,001	0,034	9,093
Zaokrugljenost labeluma	0,550	0,006	0,558	0,444	0,608	0,002	0,040	7,314
Oblik brakteje	0,262	0,004	0,262	0,206	0,306	0,001	0,024	9,218
Oblik ostruge	0,297	0,007	0,292	0,164	0,384	0,002	0,043	14,526
Oblik bočnog sepala	0,280	0,004	0,277	0,232	0,329	0,001	0,024	8,603
Oblik petala	0,241	0,004	0,242	0,186	0,283	0,001	0,026	10,605
Oblik dorzalnog sepala	0,253	0,004	0,260	0,205	0,293	0,001	0,024	9,397

Napomena: N – broj jedinki, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji rezanj labeluma, SV – srednja vrednost, SG – standardna greška srednje vrednosti, Med – medijana, Min – minimalna vrednost, Max – maksimalna vrednost, V – varijansa, SD – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije, žuta boja – CV<10%, zelena boja – CV=10-30%

Kod taksona *A. papilionacea* subsp. *aegaea*, najveće F vrednosti su dobijene za oba karaktera dužine plodnika, kao i za dužinu bočnog sepala i dužinu brakteje (Prilog 4: Tab. 27). U okviru ove podvrste analizirane su samo tri populacije – jedna sa planine Himetus sa poluostrva Atika (GRATI) i dve geografski vrlo bliske populacije sa područja južnog Peloponeza (GREGI i GRCHA). Za sve navedene karaktere, populacije GRATI i GRCHA, bez obzira na geografsku udaljenost, pokazuju prilično slične vrednosti osnovnih statističkih parametara, sa diskretno većim srednjim vrednostima, ali manjim opsegom variranja (min i max) uočenim kod populacije GRATI. Populacija GREGI ima najveće srednje vrednosti analiziranih karaktera, međutim, ovde treba uzeti u obzir da se radi o uzorku od svega pet jedinki (po 15 kod druge dve)(Sl. 39).

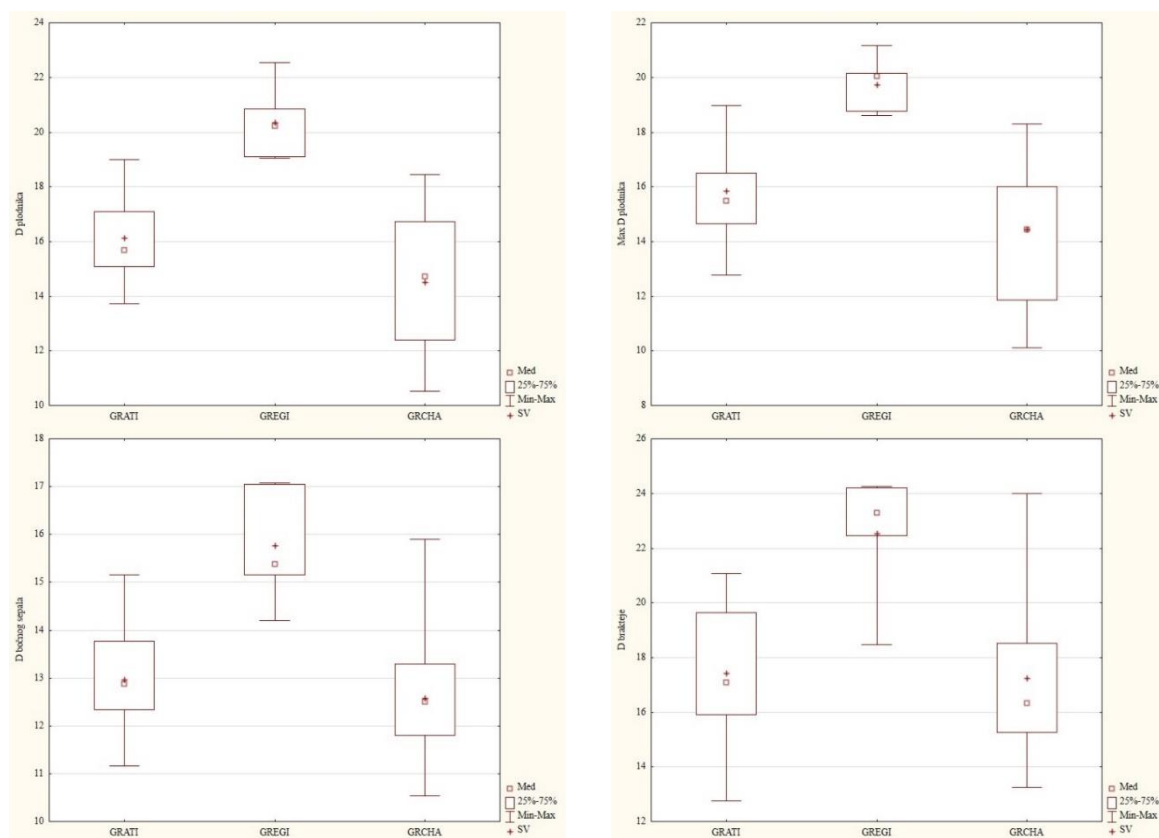


Slika 38. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera koji se prema ANOVA F kriterijumu najviše razlikuju između populacija taksona *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* (redosled karaktera je na osnovu F vrednosti (od veće ka manjoj) sa leva na desno, od gore na dole; vrednosti osnovnih karaktera su u mm; Med – medijana, 25%-75% – percentile, Min-Max – minimalne i maksimalne vrednosti, SV – srednja vrednost; oznake populacija – Prilog 1)

Tabela 16. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera taksona *A. papilionacea* subsp. *aegaea* (N=35)

Karakter	SV (mm)	SG (mm)	Med (mm)	Min (mm)	Max (mm)	V	SD	CV (%)
D brakteje	18,070	0,529	17,660	12,766	24,255	9,784	3,128	17,311
Max Š brakteje	6,695	0,158	6,687	4,438	8,883	0,870	0,933	13,935
Š ½ brakteje	6,498	0,160	6,457	4,021	8,638	0,893	0,945	14,540
D plodnika	16,033	0,460	15,674	10,532	22,553	7,403	2,721	16,970
Max D plodnika	15,801	0,445	15,492	10,111	21,166	6,921	2,631	16,649
D ostruge	9,128	0,233	9,149	5,851	11,702	1,908	1,381	15,133
Š ostruge	3,930	0,103	3,957	2,922	4,972	0,373	0,610	15,530
D bočnog sepala	13,200	0,281	12,819	10,532	17,074	2,759	1,661	12,584
Š ½ bočnog sepala	4,883	0,097	4,872	3,660	6,670	0,328	0,572	11,721
Max Š bočnog sepala	5,446	0,097	5,490	4,149	7,129	0,332	0,576	10,584
D petala	10,707	0,196	10,688	9,044	13,897	1,339	1,157	10,809
Š ½ petala	3,189	0,056	3,172	2,341	3,907	0,111	0,334	10,459
Max Š petala	3,404	0,068	3,336	2,632	4,548	0,162	0,402	11,814
D dorzalnog sepala	11,803	0,237	11,489	9,255	15,806	1,965	1,402	11,876
Š ½ dorzalnog sepala	3,964	0,086	3,851	2,755	5,266	0,257	0,507	12,791
Max Š dorzalnog sepala	4,296	0,095	4,195	3,138	6,085	0,313	0,560	13,032
Max Š labeluma	13,709	0,232	13,807	11,144	16,170	1,887	1,374	10,019
Max D labeluma	13,778	0,228	13,787	11,206	17,143	1,826	1,351	9,809
D do vrha srl	13,220	0,230	13,128	10,567	16,690	1,858	1,363	10,312
D brakteje/D plodnika	0,533	0,006	0,541	0,461	0,593	0,001	0,035	6,546
D ostruge/D plodnika	0,367	0,006	0,366	0,297	0,454	0,001	0,034	9,184
Zaokrugljenost labeluma	0,501	0,004	0,499	0,449	0,553	0,001	0,024	4,799
Oblik brakteje	0,273	0,006	0,270	0,201	0,364	0,001	0,035	12,705
Oblik ostruge	0,302	0,005	0,305	0,250	0,351	0,001	0,028	9,286
Oblik bočnog sepala	0,293	0,004	0,298	0,248	0,330	0,001	0,024	8,104
Oblik petala	0,242	0,004	0,242	0,172	0,304	0,001	0,025	10,360
Oblik dorzalnog sepala	0,268	0,005	0,267	0,210	0,371	0,001	0,029	10,879

Napomena: N – broj jedinki, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, SV – srednja vrednost, SG – standardna greška srednje vrednosti, Med – medijana, Min – minimalna vrednost, Max – maksimalna vrednost, V – varijansa, SD – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije, žuta boja – CV<10%, zelena boja – CV=10-30%



Slika 39. Osnovni statistički parametri morfometrijskih karaktera koji se prema ANOVA F kriterijumu najviše razlikuju između populacija taksona *A. papilionacea* subsp. *aegaea* (redosled karaktera je na osnovu F vrednosti (od veće ka manjoj) sa leva na desno, od gore na dole; vrednosti osnovnih karaktera su u mm; Med – medijana, 25%-75% – percentile, Min-Max – minimalne i maksimalne vrednosti, SV – srednja vrednost; oznake populacija – Prilog 1)

4.1.3.9. Osnovni statistički parametri morfometrijskih i merističkih karaktera taksona hibridnog porekla

Osnovni statistički parametri, za sve analizirane morfometrijske i merističke kataraktere reproduktivnog i vegetativnog dela biljke, prikazani su uporedo za taksone hibridnog porekla i njihove roditelje u Tab. 17-20. Kako je za hibrid *A. × alata* pronađena samo jedna jedinka, njena morfološka varijabilnost nije bila predmet daljih analiza.

Sva tri hibrida (*A. × gennarii*, *A. × parvifolia* i *A. × timbali*) imaju intermedijerne vrednosti za najveći broj ispitivanih morfometrijskih karaktera, u poređenju sa roditeljskim taksonima. Takson *A. × gennarii* je intermedijeran za 28 od 40 karaktera, a *A. × parvifolia* i *A. × timbali* za 36 odnosno 34, od 49, respektivno. Vrednosti ovih karaktera, kod sva tri hibrida, su bliže onoj roditeljskoj vrsti koja je većih dimenzija. Sa druge strane, taksoni hibridnog porekla imaju i veće vrednosti za nekoliko karaktera u odnosu na svoje roditelje – *A. × gennarii* za devet, *A. × parvifolia* za osam i *A. × timbali* za sedam, odnosno manje vrednosti za četiri, tri i osam karaktera, respektivno. *A. × gennarii* i *A. × timbali* imaju po četiri karaktera u zoni povećane varijabilnosti (CV=30-50%), dok *A. × parvifolia* poseduje samo jedan. Velika većina karaktera, kod svih ispitivanih taksona, pripada grupi niskovarijabilnih karaktera (CV<10%) ili umerenovarijabilnih (CV=10-30%). Ukoliko se posmatraju hibridi sa parovima svojih roditeljskih taksona, tada je primetno da *A. × timbali* i *A. × parvifolia*, imaju veći broj niskovarijabilnih karaktera u odnosu na svoje roditelje. Izuzetak je *A. × gennarii* čiji je broj ovakvih karaktera intermedijeran u odnosu na roditelje i koji ima više karaktera u zoni povećane varijabilnosti od njih (Tab. 18-20).

Gornje vrednosti za karaktere broj cvetova i listova kod *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, predstavljaju donju granicu varijabilnosti ovih karaktera kod njenog hibrida *A. × parvifolia* i to bez preklapanja vrednosti. Vrednosti ova dva karaktera kod hibrida, preklapaju se u širokoj zoni sa drugim roditeljem (*A. coriophora* subsp. *fragrans*), koji ima veće vrednosti (Tab. 19). Vrlo sličan trend variranja osobina uočen je i kod *A. × timbali*. Maksimalne vrednosti broja listova kod taksona *A. palustris* subsp. *palustris* predstavljaju donje vrednosti ovog karaktera kod hibrida, koji sa druge strane ima široku zonu preklapanja vrednosti sa *A. coriophora* subsp. *coriophora*, čije su vrednosti za ovaj karakter i najveće. Hibrid se odlikuje i najvećim brojem cvetova, ali sa širokim preklapanjem vrednosti ovog karaktera sa oba roditelja (Tab. 20). Broj listova kod *A. × gennarii* i njegovih roditeljskih taksona je prilično ujednačen, dok je broj cvetova kod hibrida nešto veći u odnosu na *A. morio* subsp. *caucasica* i duplo veći (maksimalne vrednosti) u odnosu na *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* (Tab. 18).

Tabela 17. Osnovni statistički parametri morfometrijskih i merističkih karaktera taksona hibridnog porekla *A. × alata* i njegovih roditeljskih taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* i *A. morio* subsp. *caucasica*

Karaktereri	<i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> (N=10)			<i>A. × alata</i> (N=1)	<i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i> (N=10)		
	SV (mm)	SD	CV (%)	M	SV (mm)	SD	CV (%)
D stabla	387,936	117,582	30,310	297,220	197,046	27,446	13,929
D biljke	552,498	174,612	31,604	442,940	248,616	38,841	15,623
Š stabla 1	6,348	1,131	17,820	6,940	4,412	0,581	13,178
Š stabla 2	4,712	1,512	32,083	5,900	3,026	0,632	20,896
Š stabla 3	3,958	1,230	31,078	5,240	2,514	0,547	21,764
Br baz listova		0-3		2		0-2	
Br ost listova		5-10		9		8-13	
Uk br listova		5-13		11		8-15	
D lista	223,946	73,524	32,831	130,980	54,366	8,154	14,999
Max Š lista	10,104	2,173	21,511	12,260	9,380	1,331	14,195
D cvasti	164,562	62,454	37,952	145,720	51,570	16,836	32,647
Š cvasti	45,410	7,188	15,829	44,640	31,040	4,489	14,462
Br cv		5-24		26		8-17	
D brakt	16,314	2,044	12,529	17,394	9,443	1,645	17,424
Max Š brakt	4,900	0,611	12,473	5,137	3,153	0,406	12,871
Š ½ brakt	4,061	0,741	18,242	4,543	2,858	0,456	15,957
D plod	18,225	1,753	9,621	13,121	9,958	1,519	15,254
Max D plod	18,717	2,210	11,810	15,780	11,115	1,612	14,499
D ostruge	12,415	0,941	7,578	11,468	7,178	0,358	4,989
Š ostruge	2,304	0,375	16,264	2,340	1,507	0,114	7,595
D b sep	10,771	1,240	11,509	10,904	7,281	0,636	8,730
Š ½ b sep	4,323	0,440	10,168	4,191	2,932	0,418	14,274
Max Š b sep	4,409	0,430	9,750	4,298	3,099	0,383	12,366
D petala	8,758	1,206	13,768	7,435	5,150	0,336	6,515
Š ½ petala	3,755	0,484	12,900	2,515	1,608	0,249	15,487
Max Š petala	3,815	0,509	13,335	2,515	1,620	0,252	15,540
D d sep	9,521	1,289	13,540	8,777	6,222	0,539	8,667
Š ½ d sep	4,049	0,452	11,175	4,000	2,422	0,334	13,779
Max Š d sep	4,149	0,432	10,418	4,073	2,488	0,315	12,654
Br rež lab		3		3		3	
Max Š lab	14,712	1,529	10,391	13,112	9,025	0,704	7,801
Š baze srl	6,242	1,084	17,362	5,279	4,924	0,676	13,736
Š dbrl	4,158	0,713	17,142	3,777	2,053	0,323	15,707
Max D lab	10,674	1,213	11,365	9,610	7,603	0,561	7,383
D dbrl	10,352	1,074	10,372	9,495	6,841	0,530	7,748
D do baze srl	8,632	0,906	10,497	8,072	5,977	0,673	11,256
D srl	1,087	0,467	42,983	1,024	1,628	0,424	26,057
D do vrha srl	9,392	0,920	9,792	8,910	6,749	0,620	9,193
Robust stabla	0,012	0,002	20,927	0,015	0,018	0,003	18,766
Oblik lista	0,045	0,010	22,278	0,086	0,148	0,024	16,112
U stabla sa cv %	29,277	4,599	15,709	32,898	20,523	4,245	20,684
Gustina cvasti	0,098	0,026	26,088	0,178	0,216	0,031	14,391
D brakt/D plod	0,466	0,039	8,444	0,524	0,459	0,033	7,158
D ostruge/D plod	0,400	0,017	4,348	0,421	0,395	0,036	9,154
Zaokrugljenost lab	0,420	0,020	4,740	0,423	0,457	0,023	5,082
Oblik brakt	0,232	0,021	9,168	0,228	0,254	0,045	17,814
Oblik ostruge	0,156	0,018	11,274	0,169	0,173	0,008	4,766
Oblik b sep	0,291	0,016	5,568	0,283	0,298	0,022	7,465
Oblik petala	0,304	0,024	8,057	0,253	0,239	0,027	11,329
Oblik d sep	0,305	0,020	6,549	0,317	0,286	0,026	9,037
Š baze srl/Max Š lab	0,297	0,036	12,232	0,287	0,352	0,029	8,217
Š dbrl/Max Š lab	0,220	0,021	9,529	0,224	0,185	0,020	10,596
D srl/Max D lab	0,092	0,039	42,471	0,096	0,175	0,039	22,283
D dbrl/Max D lab	0,493	0,007	1,488	0,497	0,474	0,013	2,728

Napomena: N – broj jedinki, SV – srednja vrednost, SD – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije, M – merenje, D – dužina, Š – širina, Br – broj, baz – bazalni, ost – ostali, Uk – ukupan, Max – maksimalan, cv – cvet, brakt – brakteja, ½ – na polovini dužine, plod – plodnik, b – bočni, sep – sepal, d – dorzalni, rež – režanj, lab – labelum, srl – srednji režanj labeluma, robust – robustnost, U – udeo, žuta boja – CV<10%, zelena boja – CV=10-30%, narandžasta boja – CV=30-50%

Tabela 18. Osnovni statistički parametri morfometrijskih i merističkih karaktera taksona hibridnog porekla *A. × gennarii* i njegovih roditeljskih taksona *A. morio* subsp. *caucasica* i *A. papilionacea* subsp. *papilionacea*

Karaktereri	<i>A. morio</i> subsp. <i>caucasica</i> (N=10)			<i>A. × gennarii</i> (N=10)			<i>A. papilionacea</i> subsp. <i>papilionacea</i> (N=10)		
	SV (mm)	SD	CV (%)	SV (mm)	SD	CV (%)	SV (mm)	SD	CV (%)
D stabla	177,196	33,293	18,789	208,003	48,680	23,403	182,274	33,314	18,277
D biljke	213,411	40,284	18,876	243,363	61,539	25,287	202,201	38,948	19,262
Š stabla 1	5,104	1,122	21,977	6,231	1,868	29,977	7,059	1,406	19,911
Š stabla 2	2,645	0,758	28,657	2,844	0,898	31,570	2,842	0,806	28,359
Š stabla 3	2,194	0,461	21,025	2,622	0,786	29,979	2,840	0,773	27,205
Br baz listova		0-2			0-2			1-3	
Br ost listova		8-12			8-13			7-11	
Uk br listova		8-14			8-15			8-14	
D lista	36,846	8,330	22,609	43,814	15,976	36,464	49,678	6,228	12,537
Max Š lista	6,233	1,525	24,472	9,130	1,942	21,272	9,244	1,455	15,738
D cvasti	36,215	10,990	30,346	35,360	16,606	46,962	19,927	8,649	43,403
Š cvasti	24,152	2,120	8,776	29,682	8,416	28,354	24,018	5,144	21,416
Br cv		5-15			3-18			3-9	
D brakt	9,827	1,008	10,254	14,420	1,740	12,064	14,825	1,841	12,417
Max Š brakt	3,168	0,348	10,979	4,552	0,532	11,682	5,376	0,595	11,072
Š ½ brakt	2,799	0,457	16,340	4,300	0,456	10,594	5,268	0,612	11,621
D plod	9,291	1,163	12,519	12,815	2,163	16,879	14,563	2,653	18,219
Max D plod	10,596	0,867	8,186	13,407	2,399	17,896	14,911	2,620	17,568
D ostruge	7,359	0,707	9,612	7,898	0,648	8,210	8,461	0,841	9,941
Š ostruge	2,086	0,183	8,764	2,424	0,340	14,037	4,339	0,690	15,908
D b sep	7,598	0,799	10,517	10,019	0,987	9,855	11,640	1,295	11,127
Š ½ b sep	3,182	0,425	13,342	3,826	0,295	7,710	4,140	0,536	12,944
Max Š b sep	3,360	0,351	10,462	4,153	0,336	8,087	4,983	0,690	13,857
D petala	5,326	0,358	6,731	7,452	0,748	10,031	9,248	1,065	11,520
Š ½ petala	1,882	0,285	15,164	2,290	0,302	13,200	2,763	0,229	8,284
Max Š petala	1,922	0,276	14,364	2,373	0,275	11,609	2,956	0,271	9,156
D d sep	6,034	0,456	7,555	8,052	0,987	12,263	9,695	1,120	11,557
Š ½ d sep	2,680	0,327	12,209	3,163	0,320	10,102	3,222	0,319	9,900
Max Š d sep	2,738	0,347	12,681	3,253	0,352	10,831	3,486	0,467	13,391
Br rež lab		3			1			1	
Max Š lab	9,654	1,144	11,847	10,623	1,336	12,580	9,553	1,371	14,356
Max D lab	7,102	0,474	6,680	10,003	1,245	12,445	10,956	1,393	12,711
D do vrha srl	6,523	0,400	6,126	9,637	1,186	12,305	10,723	1,460	13,619
Robust stabla	0,024	0,005	20,001	0,025	0,003	13,216	0,034	0,008	23,109
Oblik lista	0,147	0,037	25,342	0,183	0,045	24,673	0,158	0,031	19,321
U stabla sa cv %	16,938	4,317	25,489	13,874	4,832	34,828	9,685	3,178	32,810
Gustina cvasti	0,269	0,058	21,492	0,281	0,067	23,844	0,305	0,096	31,440
D brakt/D plod	0,481	0,026	5,370	0,520	0,038	7,258	0,500	0,031	6,275
D ostruge/D plod	0,410	0,028	6,749	0,374	0,042	11,185	0,365	0,043	11,899
Zaokrugljenost lab	0,425	0,024	5,640	0,485	0,024	4,880	0,535	0,036	6,821
Oblik brakteje	0,245	0,031	12,772	0,240	0,017	7,212	0,267	0,011	4,275
Oblik ostruge	0,222	0,025	11,420	0,235	0,029	12,348	0,338	0,030	8,940
Oblik b sep	0,307	0,016	5,291	0,294	0,013	4,528	0,299	0,014	4,642
Oblik petala	0,264	0,026	9,718	0,242	0,025	10,157	0,243	0,023	9,272
Oblik d sep	0,312	0,027	8,535	0,288	0,019	6,655	0,265	0,022	8,250

Napomena: N – broj jedinki, SV – srednja vrednost, SD – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije, D – dužina, Š – širina, Br – broj, baz – bazalni, ost – ostali, Uk – ukupan, Max – maksimalan, cv – cvet, brakt – brakteja, ½ – na polovini dužine, plod – plodnik, b – bočni, sep – sepal, d – dorzalni, rež – režanj, lab – labelum, srl – srednji režanj labeluma, robust – robustnost, U – udeo, žuta boja – CV<10%, zelena boja – CV=10-30%, narandžasta boja – CV=30-50%

Tabela 19. Osnovni statistički parametri morfometrijskih i merističkih karaktera taksona hibridnog porekla A. × *parvifolia* i njegovih roditeljskih taksona A. *laxiflora* subsp. *laxiflora* i A. *coriophora* subsp. *fragrans*

Karaktereri	<i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> (N=10)			<i>A. × parvifolia</i> (N=3)			<i>A. coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i> (N=10)		
	SV (mm)	SD	CV (%)	SV (mm)	SD	CV (%)	SV (mm)	SD	CV (%)
D stabla	308,390	60,041	19,469	281,427	44,898	15,954	169,144	44,748	26,455
D biljke	402,908	61,253	15,203	391,613	62,832	16,044	229,756	60,473	26,320
Š stabla 1	4,938	1,264	25,599	4,707	0,341	7,240	3,728	1,127	30,219
Š stabla 2	3,244	0,832	25,659	2,413	0,258	10,688	2,054	0,461	22,421
Š stabla 3	2,742	0,829	30,251	2,213	0,050	2,274	2,176	0,442	20,317
Br baz listova		0			0-1			0-1	
Br ost listova		6-9			10-15			6-15	
Uk br listova		6-9			10-16			6-16	
D lista	191,602	53,197	27,764	93,740	24,832	26,490	69,706	16,126	23,134
Max Š lista	8,182	1,738	21,241	8,687	1,628	18,742	7,650	1,387	18,131
D cvasti	94,518	30,505	32,274	110,187	18,897	17,150	60,612	26,634	43,941
Š cvasti	37,328	6,821	18,273	31,647	7,389	23,348	23,800	2,084	8,757
Br cv		6-14			15-22			13-31	
D brakt	15,815	1,951	12,339	14,527	2,762	19,010	11,876	1,677	14,123
Max Š brakt	4,469	0,302	6,754	3,263	0,280	8,571	2,760	0,381	13,797
Š ½ brakt	3,757	0,432	11,508	2,494	0,285	11,433	1,722	0,212	12,327
D plod	16,196	1,925	11,886	16,915	1,444	8,539	10,025	1,092	10,888
Max D plod	16,672	2,122	12,729	17,290	0,602	3,482	9,989	0,968	9,691
D ostruge	11,021	1,599	14,511	7,546	0,650	8,620	6,596	1,067	16,175
Š ostruge	2,318	0,300	12,941	3,064	0,142	4,642	2,106	0,241	11,448
D b sep	10,537	0,996	9,451	9,025	0,354	3,923	8,646	0,524	6,060
Š ½ b sep	4,228	0,444	10,505	3,535	0,192	5,421	2,523	0,280	11,092
Max Š b sep	4,270	0,450	10,530	3,989	0,229	5,732	3,129	0,238	7,602
D petala	8,472	0,804	9,493	6,856	0,592	8,629	5,442	0,448	8,228
Š ½ petala	3,532	0,575	16,270	2,432	0,074	3,061	1,162	0,303	26,079
Max Š petala	3,649	0,550	15,078	2,616	0,299	11,444	1,191	0,298	25,004
D d sep	9,089	0,780	8,581	7,482	0,692	9,244	6,836	0,541	7,918
Š ½ d sep	3,921	0,453	11,549	3,029	0,310	10,218	1,947	0,283	14,539
Max Š d sep	3,999	0,472	11,803	3,114	0,353	11,326	2,138	0,255	11,940
Br rež lab		3			3			3	
Max Š lab	13,942	1,830	13,127	10,093	0,196	1,940	5,593	0,887	15,853
Š baze srl	5,415	2,048	37,810	3,683	0,843	22,900	1,957	0,367	18,765
Š dbrl	4,377	1,007	22,996	3,188	0,368	11,542	1,791	0,338	18,848
Max D lab	10,228	1,054	10,308	8,258	0,387	4,689	5,950	0,689	11,585
D dbrl	9,768	1,194	12,223	6,419	0,768	11,960	3,842	0,431	11,206
D do baze srl	7,973	0,814	10,215	5,514	0,200	3,621	3,068	0,413	13,460
D srl	1,335	0,596	44,628	2,748	0,217	7,884	2,882	0,396	13,742
D do vrha srl	9,016	0,841	9,333	8,258	0,387	4,689	5,950	0,689	11,585
Robust stabla	0,012	0,003	24,236	0,012	0,003	20,960	0,016	0,005	31,789
Oblik lista	0,043	0,011	24,575	0,089	0,030	33,424	0,101	0,022	21,809
U stabla sa cv %	23,621	7,239	30,645	28,128	1,404	4,990	26,145	7,522	28,771
Gustina cvasti	0,112	0,019	16,793	0,160	0,011	6,896	0,352	0,065	18,431
D brakt/D plod	0,487	0,042	8,553	0,454	0,041	9,119	0,542	0,042	7,815
D ostruge/D plod	0,397	0,019	4,877	0,303	0,012	4,058	0,396	0,024	6,062
Zaokrugljenost lab	0,424	0,019	4,466	0,450	0,016	3,657	0,517	0,022	4,283
Oblik brakt	0,222	0,024	10,650	0,188	0,045	24,218	0,190	0,026	13,649
Oblik ostruge	0,176	0,029	16,327	0,290	0,026	8,862	0,243	0,018	7,368
Oblik b sep	0,288	0,015	5,113	0,307	0,020	6,499	0,266	0,019	7,107
Oblik petala	0,300	0,026	8,757	0,277	0,036	12,966	0,179	0,038	21,139
Oblik d sep	0,305	0,017	5,595	0,295	0,039	13,244	0,239	0,030	12,482
Š baze srl/Max Š lab	0,274	0,060	21,720	0,265	0,045	17,085	0,259	0,013	4,900
Š dbrl/Max Š lab	0,238	0,038	16,141	0,240	0,022	8,988	0,242	0,010	4,038
D srl/Max D lab	0,115	0,048	42,059	0,249	0,007	2,849	0,326	0,016	4,862
D dbrl/Max D lab	0,488	0,018	3,660	0,436	0,022	4,964	0,393	0,010	2,424

Napomena: N – broj jedinki, SV – srednja vrednost, SD – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije, M – merenje, D – dužina, Š – širina, Br – broj, baz – bazalni, ost – ostali, Uk – ukupan, Max – maksimalan, cv – cvet, brakt – brakteja, ½ – na polovini dužine, plod – plodnik, b – bočni, sep – sepal, d – dorzalni, rež – rezanj, lab – labelum, srl – srednji rezanj labeluma, robust – robustnost, U – udeo, žuta boja – CV<10%, zelena boja – CV=10-30%, narandžasta boja – CV=30-50%

Tabela 20. Osnovni statistički parametri morfometrijskih i merističkih karaktera taksona hibridnog porekla A. × *timbali* i njegovih roditeljskih taksona A. *palustris* subsp. *palustris* i A. *coriophora* subsp. *coriophora*

Karaktereri	A. <i>palustris</i> subsp. <i>palustris</i> (N=10)			A. × <i>timbali</i> (N=9)			A. <i>coriophora</i> subsp. <i>coriophora</i> (N=10)		
	SV (mm)	SD	CV (%)	SV (mm)	SD	CV (%)	SV (mm)	SD	CV (%)
D stabla	320,046	90,617	28,314	253,529	38,462	15,171	210,376	35,529	16,889
D biljke	423,675	87,971	20,764	352,431	59,701	16,940	255,848	45,936	17,955
Š stabla 1	4,236	1,371	32,370	4,853	0,916	18,865	3,284	0,704	21,447
Š stabla 2	3,774	1,168	30,961	3,476	1,190	34,239	2,112	0,443	20,968
Š stabla 3	3,428	1,056	30,795	3,064	1,186	38,709	1,996	0,377	18,869
Br baz listova		0			0-2			0-3	
Br ost listova		4-6			6-10			5-14	
Uk br listova		4-6			6-12			5-17	
D lista	144,522	30,660	21,215	101,513	19,519	19,228	96,162	18,473	19,210
Max Š lista	9,368	2,936	31,343	8,042	3,199	39,781	5,504	1,494	27,152
D cvasti	103,629	43,526	42,002	98,902	30,856	31,198	45,472	16,334	35,920
Š cvasti	33,610	8,586	25,547	27,833	5,405	19,420	22,102	2,592	11,727
Br cv		4-19			12-29			14-21	
D brakt	19,410	5,248	27,039	15,936	2,171	13,624	9,299	1,254	13,489
Max Š brakt	4,898	0,442	9,026	4,083	0,295	7,226	2,812	0,448	15,935
Š ½ brakt	3,498	0,638	18,242	2,683	0,466	17,350	1,990	0,332	16,681
D plod	13,740	2,692	19,596	10,929	1,673	15,306	8,436	1,009	11,955
Max D plod	14,883	2,652	17,822	12,118	1,402	11,566	9,209	0,936	10,168
D ostruge	9,170	1,926	21,008	7,831	0,459	5,868	5,207	0,397	7,625
Š ostruge	2,888	0,298	10,336	3,312	0,212	6,406	2,565	0,505	19,693
D b sep	9,107	1,195	13,121	8,394	0,528	6,292	7,268	0,953	13,113
Š ½ b sep	3,821	0,362	9,481	3,200	0,257	8,016	2,433	0,322	13,228
Max Š b sep	4,014	0,291	7,254	3,684	0,320	8,695	2,717	0,323	11,878
D petala	7,275	0,776	10,662	6,151	0,425	6,915	4,421	0,416	9,406
Š ½ petala	2,996	0,365	12,189	2,220	0,219	9,856	1,132	0,144	12,700
Max Š petala	3,229	0,393	12,185	2,367	0,245	10,345	1,234	0,155	12,532
D d sep	7,714	1,095	14,199	6,569	0,540	8,224	5,616	0,808	14,383
Š ½ d sep	4,106	0,366	8,907	3,020	0,236	7,815	2,209	0,300	13,583
Max Š d sep	4,171	0,388	9,310	3,140	0,209	6,648	2,346	0,297	12,641
Br rež lab		3			3			3	
Max Š lab	13,871	2,236	16,117	9,304	0,607	6,521	5,985	0,524	8,759
Š baze srl	5,042	1,137	22,544	3,242	0,541	16,673	1,853	0,249	13,422
Š dbrl	4,305	0,991	23,010	3,147	0,244	7,764	2,063	0,312	15,129
Max D lab	11,348	1,581	13,928	8,009	0,558	6,961	5,408	0,575	10,630
D dbrl	9,973	1,604	16,081	6,145	0,373	6,078	3,715	0,552	14,855
D do baze srl	8,172	1,243	15,212	5,443	0,520	9,562	2,758	0,376	13,647
D srl	3,175	0,627	19,745	2,564	0,407	15,889	2,650	0,313	11,795
D do vrha srl	10,224	1,389	13,589	7,863	0,443	5,633	5,408	0,575	10,630
Robust stabla	0,010	0,005	45,605	0,014	0,001	11,011	0,013	0,003	23,394
Oblik lista	0,064	0,025	39,403	0,072	0,016	22,645	0,054	0,008	14,405
U stabla sa cv %	25,130	12,208	48,577	27,714	5,561	20,067	17,521	4,411	25,178
Gustina cvasti	0,140	0,022	15,526	0,197	0,014	7,233	0,416	0,138	33,154
D brakt/D plod	0,561	0,048	8,559	0,567	0,047	8,221	0,501	0,047	9,362
D ostruge/D plod	0,381	0,046	12,190	0,394	0,025	6,283	0,362	0,024	6,558
Zaokrugljenost lab	0,451	0,016	3,630	0,463	0,019	4,011	0,474	0,015	3,105
Oblik brakt	0,209	0,044	21,072	0,206	0,020	9,585	0,233	0,031	13,313
Oblik ostruge	0,244	0,040	16,473	0,297	0,015	5,154	0,328	0,045	13,615
Oblik b sep	0,308	0,024	7,650	0,305	0,018	5,999	0,273	0,027	9,996
Oblik petala	0,308	0,039	12,769	0,278	0,019	6,855	0,219	0,022	10,213
Oblik d sep	0,353	0,025	7,128	0,324	0,017	5,304	0,296	0,034	11,417
Š baze srl/Max Š lab	0,266	0,031	11,773	0,257	0,029	11,131	0,236	0,025	10,579
Š dbrl/Max Š lab	0,236	0,026	10,981	0,253	0,007	2,709	0,255	0,015	5,895
D srl/Max D lab	0,218	0,027	12,456	0,242	0,025	10,529	0,329	0,016	4,718
D dbrl/Max D lab	0,467	0,019	4,143	0,434	0,008	1,893	0,406	0,022	5,470

Napomena: N – broj jedinki, SV – srednja vrednost, SD – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije, M – merenje, D – dužina, Š – širina, Br – broj, baz – bazalni, ost – ostali, Uk – ukupan, Max – maksimalan, cv – cvet, brakt – brakteja, ½ – na polovini dužine, plod – plodnik, b – bočni, sep – sepal, d – dorzalni, rež – režanj, lab – labelum, srl – srednji režanj labeluma, robust – robustnost, U – udeo, žuta boja – CV<10%, zelena boja – CV=10-30%, narandžasta boja – CV=30-50%

4.1.4. Analiza glavnih komponenti morfometrijskih karaktera analiziranih taksona

4.1.4.1. Analiza glavnih komponenti morfometrijskih karaktera vrste *A. pyramidalis*

Analiza glavnih komponenti morfometrijskih karaktera vrste *A. pyramidalis* urađena je na celokupnom uzorku od 418 jedinki, 39 populacija i na svim osnovnim (24) i izvedenim (12) karakterima.

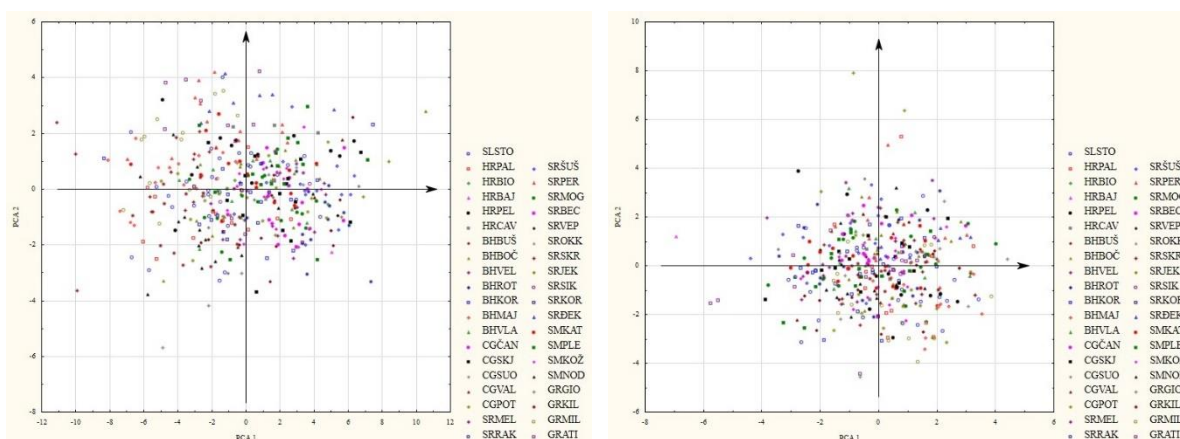
Prve dve ose analize glavnih komponenti osnovnih morfometrijskih karaktera opisuju zajedno 59,627% ukupne varijabilnosti uzorka (prva 49,392%, druga 10,235%). Karakteri koji najviše doprinose varijabilnosti po prvoj osi (osi veličina): su maksimalna dužina labeluma, dužina do vrha srednjeg režnja labeluma i maksimalna širina labeluma, a po drugoj (osi oblika) širina brakteje na polovini dužine i širina dorzalnog sepala na polovini dužine. Kod izvedenih karaktera najveće opterećenje po prvoj osi (PCA 1 22,809%) nose karakteri oblik dorzalnog sepala, oblik bočnog sepala, oblik petala i oblik brakteje, a po drugoj (PCA 2 20,879%) Š baze srl/Max Š labeluma, Š dbrl/Max Š labeluma i D srl/Max D labeluma (Tab. 21).

Tabela 21. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti vrste *A. pyramidalis* (N=418 jedinki, 39 populacija)

Osnovni karakteri	PCA 1	PCA 2	Izvedeni karakteri	PCA 1	PCA 2
D brakteje	-0,486	0,024	D brakteje/D plodnika	-0,515	0,092
Max Š brakteje	-0,586	0,476	D ostruge/D plodnika	0,037	0,161
Š ½ brakteje	-0,546	0,537	Zaokrugljenost labeluma	-0,596	0,395
D plodnika	-0,772	-0,197	Oblik brakteje	0,655	0,280
Max D plodnika	-0,788	-0,189	Oblik ostruge	-0,116	0,219
D ostruge	-0,686	-0,176	Oblik bočnog sepala	0,692	0,227
Š ostruge	-0,433	0,044	Oblik petala	0,686	0,225
D bočnog sepala	-0,794	-0,027	Oblik dorzalnog sepala	0,748	0,363
Š ½ bočnog sepala	-0,729	0,425	Š baze srl/Max Š labeluma	-0,297	0,853
Max Š bočnog sepala	-0,739	0,404	Š dbrl/Max Š labeluma	0,226	-0,817
D petala	-0,786	-0,141	D srl/Max D labeluma	0,063	-0,735
Š ½ petala	-0,690	0,313	D dbrl/Max D labeluma	0,146	0,141
Max Š petala	-0,699	0,270			
D dorzalnog sepala	-0,775	-0,103			
Š ½ dorzalnog sepala	-0,685	0,526			
Max Š dorzalnog sepala	-0,747	0,468			
Max Š labeluma	-0,820	-0,185			
Š baze srl	-0,454	-0,095			
Š dbrl	-0,785	-0,173			
Max D labeluma	-0,837	-0,449			
D dbrl	-0,723	-0,264			
D do baze srl	-0,563	-0,388			
D srl	-0,689	-0,279			
D do vrha srl	-0,821	-0,469			
Karakteristična vrednost	11,854	2,456		2,737	2,505
% ukupne varijanse	49,392	10,235		22,809	20,879
Kumulativna vrednost	11,854	14,311		2,737	5,243
Kumulativni efekat (%)	49,392	59,627		22,809	43,688

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

U prostoru prve dve ose analize glavnih komponenti, kako osnovnih, tako i izvedenih karaktera, nije moguće izdvojiti homogene grupe populacija, s obzirom da se javlja velika disperzija jedinki analiziranih populacija u varijabilnom morfoprostoru definisanom ovim glavnim osama (Sl. 40), uzrokovano velikom heterogenošću jedinki unutar većine populacija, po pitanju vrednosti analiziranih karaktera.



Slika 40. Pozicije analiziranih jedinki vrste *A. pyramidalis* u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti (grupa: populacije; levo – osnovni karakteri, desno – izvedeni karakteri; oznake populacija – Prilog 1)

4.1.4.2. Analiza glavnih komponenti morfolometrijskih karaktera vrste *A. coriophora*

Analiza glavnih komponenti morfolometrijskih karaktera vrste *A. coriophora* urađena je na nivou celokupnog uzorka (288 jedinki, 25 populacija, svi karakteri) grupisanom prema populacijama ili podvrstama (isti rezultati), na nivou subsp. *coriophora* (225 jedinki, 18 populacija, svi karakteri) i subsp. *fragrans* (63 jedinke, sedam populacija, svi karakteri).

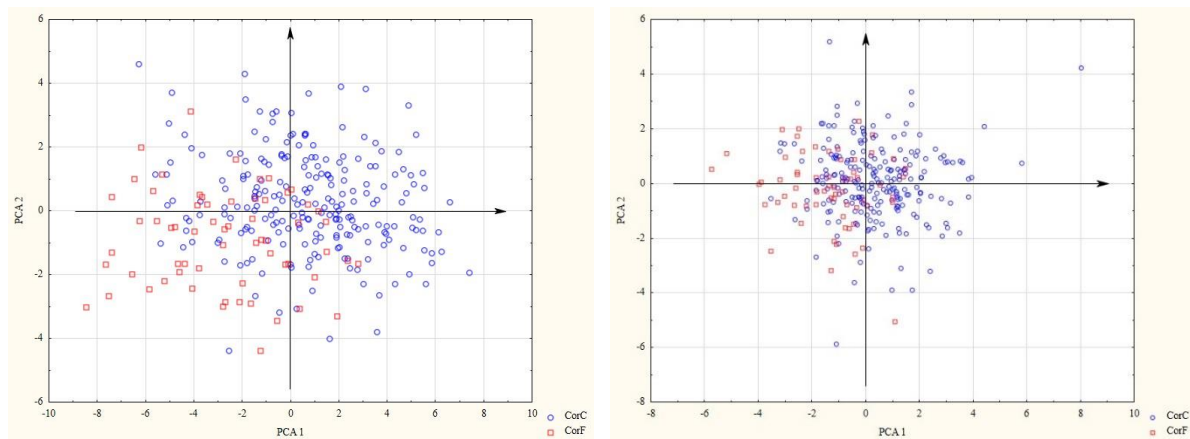
Tabela 22. Vrednosti opterećenja morfolometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti vrste *A. coriophora* (N=288 jedinki, 25 populacija)

Osnovni karakteri	PCA 1	PCA 2	Izvedeni karakteri	PCA 1	PCA 2
D brakteje	-0,544	-0,147	D brakteje/D plodnika	-0,530	0,003
Max Š brakteje	-0,508	0,447	D ostruge/D plodnika	-0,419	-0,032
Š ½ brakteje	-0,318	0,546	Zaokrugljenost labeluma	-0,626	-0,098
D plodnika	-0,603	-0,098	Oblik brakteje	0,685	-0,248
Max D plodnika	-0,608	-0,079	Oblik ostruge	0,549	-0,076
D ostruge	-0,550	-0,282	Oblik bočnog sepala	0,596	-0,101
Š ostruge	-0,393	0,274	Oblik petala	0,533	-0,392
D bočnog sepala	-0,779	-0,357	Oblik dorzalnog sepala	0,723	-0,262
Š ½ bočnog sepala	-0,620	0,386	Š baze srl/Max Š labeluma	-0,345	-0,843
Max Š bočnog sepala	-0,731	0,075	Š dbrl/Max Š labeluma	0,265	0,863
D petala	-0,738	-0,343	D srl/Max D labeluma	-0,078	0,253
Š ½ petala	-0,639	0,397	D dbrl/Max D labeluma	0,333	0,291
Max Š petala	-0,639	0,372			
D dorzalnog sepala	-0,682	-0,340			
Š ½ dorzalnog sepala	-0,333	0,719			
Max Š dorzalnog sepala	-0,477	0,590			
Max Š labeluma	-0,789	0,050			
Š baze srl	-0,592	-0,015			
Š dbrl	-0,608	0,023			
Max D labeluma	-0,900	-0,249			
D dbrl	-0,735	-0,116			
D do baze srl	-0,653	-0,056			
D srl	-0,645	-0,285			
D do vrha srl	-0,898	-0,250			
Karakteristična vrednost	9,878	2,592		3,087	1,914
% ukupne varijanse	41,158	10,801		25,722	15,952
Kumulativna vrednost	9,878	12,470		3,087	5,001
Kumulativni efekat (%)	41,158	51,959		25,722	41,674

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji rezanj labeluma, dbrl – desni bočni rezanj labeluma; podeljene vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

Na nivou celokupnog uzorka, grupisanog prema *a priori* definisanim podvrstama, osnovni karakteri koji najviše doprinose varijabilnosti uzorka su: po prvoj osi (PCA 1 41,158%) – Max D labeluma, D do vrha srl, Max Š labeluma, D bočnog sepala, D petala, D dbrl i Max Š bočnog sepala, a po drugoj (PCA 2 10,801%) – Š ½ dorzalnog sepala, Max Š dorzalnog sepala, Š ½ brakteje i Max Š brakteje. Prva osa analize izvedenih karaktera opisuje 25,722% ukupne varijabilnosti uzorka, a druga 15,952%. Po prvoj osi, ukupnoj varijabilnosti uzorka najviše doprinose karakteri – oblik dorzalnog sepala, oblik brakteje i zaokrugljenost labeluma, a po drugoj – Š dbrl/Max Š labeluma i Š baze srl/Max Š labeluma (Tab. 22).

U prostoru prve dve PCA ose, kako analize osnovnih, tako i analize izvedenih karaktera, jasno se uočava zaseban sistem varijabilnosti analiziranih karaktera za dve analizirane podvrste (Sl. 41). Jedinke tipične podvrste zauzimaju prostor definisan pozitivnom stranom prve i obema stranama druge PCA ose, uz njihovu disperziju u pravcu prostora definisanog (pre svega) negativnom stranom prve i pozitivnom stranom druge PCA ose. Jedinke subsp. *fragrans* zauzimaju morfoprostor definisan negativnom stranom prve i obema stranama druge PCA ose. Ovo je vidljivo pri analizi kako osnovnih, tako i izvedenih karaktera, pri čemu u drugom slučaju, dolazi do efekta „sabijanja“ uzorka, zbog same matematičke prirode izvedenih karaktera.



Slika 41. Pozicije analiziranih jedinki vrste *A. coriophora* u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti (grupa: podvrste; levo – osnovni karakteri, desno – izvedeni karakteri; CorC – subsp. *coriophora*, CorF – subsp. *fragrans*)

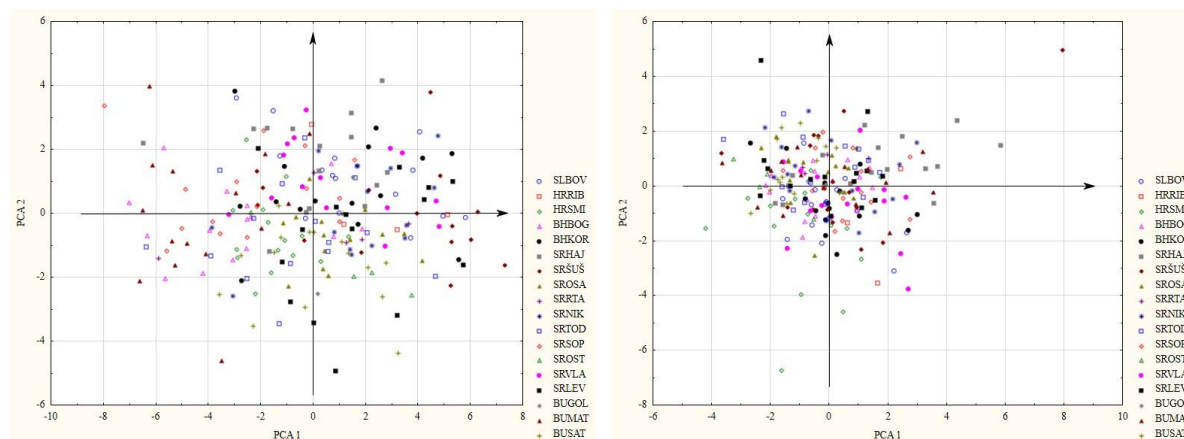
Pri analizi osnovnih karaktera populacija tipične podvrste, prva PCA osa definiše 39,677%, a druga 11,375%, zajedno opisuju 51,052% ukupne varijabilnosti uzorka. Karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka su: po prvoj osi – Max D labeluma, D do vrha srl, Max Š labeluma, D bočnog sepala i D dbrl, a po drugoj – Š ½ petala, Š ½ dorzalnog sepala, Max Š petala, Max Š dorzalnog sepala i Š ½ bočnog sepala. Prva PCA osa analize izvedenih karaktera definiše nešto manji udeo ukupne varijabilnosti u odnosu na osnovne karaktere (23,436%), dok druga opisuje 16,587% ukupne varijabilnosti. Karakteri koji nose najveće opterećenje po prvoj osi su – oblik dorzalnog sepala, oblik brakteje, oblik bočnog sepala i oblik petala, a po drugoj Š dbrl/Max Š labeluma i Š baze srl/Max Š labeluma (Tab. 23).

Izvesno grupisanje jedinki *A. coriophora* subsp. *coriophora*, prema populacijama kojima pripadaju, je vidljivo na grafičkom prikazu analize glavnih komponenti u prostoru prve dve PCA ose, međutim jasan prostorni obrazac ovakvog grupisanja nije moguće utvrditi. Jedinke pojedinih populacija pokazuju tendenciju grupisanja prema određenom centru, dok su ostale sa izraženim rasejavanjem, pri čemu geografska bliskost ili udaljenost analiziranih populacija ne igra nikakvu ulogu u ovom rasporedu (Sl. 42).

Tabela 23. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona *A. coriophora* subsp. *coriophora* (N=225 jedinki, 18 populacija)

Osnovni karakteri	PCA 1	PCA 2	Izvedeni karakteri	PCA 1	PCA 2
D brakteje	-0,623	-0,182	D brakteje/D plodnika	-0,433	0,110
Max Š brakteje	-0,589	0,354	D ostruge/D plodnika	-0,246	0,316
Š ½ brakteje	-0,556	0,351	Zaokrugljenost labeluma	-0,559	-0,138
D plodnika	-0,590	-0,217	Oblik brakteje	0,685	-0,182
Max D plodnika	-0,618	-0,229	Oblik ostruge	0,458	-0,339
D ostruge	-0,376	-0,294	Oblik bočnog sepala	0,659	0,043
Š ostruge	-0,452	0,229	Oblik petala	0,600	-0,240
D bočnog sepala	-0,723	-0,312	Oblik dorzalnog sepala	0,697	-0,243
Š ½ bočnog sepala	-0,576	0,434	Š baze srl/Max Š labeluma	-0,318	-0,808
Max Š bočnog sepala	-0,671	0,219	Š dbrl/Max Š labeluma	0,263	0,830
D petala	-0,694	-0,233	D srl/Max D labeluma	-0,178	0,071
Š ½ petala	-0,570	0,624	D dbrl/Max D labeluma	0,302	0,497
Max Š petala	-0,570	0,588			
D dorzalnog sepala	-0,697	-0,346			
Š ½ dorzalnog sepala	-0,430	0,596			
Max Š dorzalnog sepala	-0,529	0,504			
Max Š labeluma	-0,794	-0,042			
Š baze srl	-0,513	-0,087			
Š dbrl	-0,594	-0,022			
Max D labeluma	-0,869	-0,302			
D dbrl	-0,720	-0,192			
D do baze srl	-0,619	-0,046			
D srl	-0,602	-0,355			
D do vrha srl	-0,866	-0,302			
Karakteristična vrednost	9,523	2,730		2,812	1,990
% ukupne varijanse	39,677	11,375		23,436	16,587
Kumulativna vrednost	9,523	12,252		2,812	4,803
Kumulativni efekat (%)	39,677	51,052		23,436	40,024

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji rezanj labeluma, dbrl – desni bočni rezanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka



Slika 42. Pozicije analiziranih jedinki taksona *A. coriophora* subsp. *coriophora* u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti (grupa: populacije; levo – osnovni karakteri, desno – izvedeni karakteri; oznake populacija – Prilog 1)

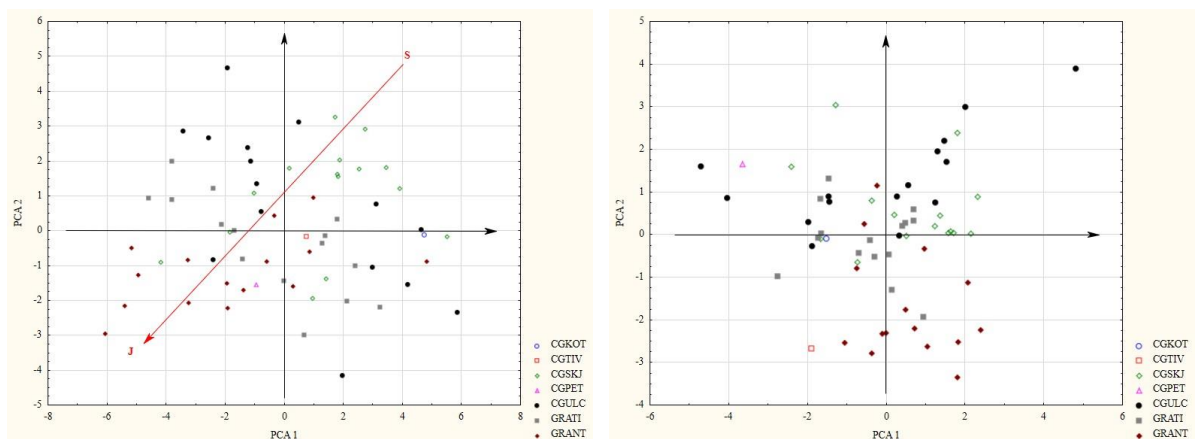
U slučaju analize osnovnih karaktera subsp. *fragrans*, prva PCA osa definiše 35,496%, a druga 13,447% ukupne varijabilnosti uzorka. Karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti, po prvoj osi: su Max D labeluma, D do vrha srl, Max Š labeluma, Š dbrl i D dbrl, a po drugoj – Š ½ petala, Š ½ brakteje, D petala, D bočnog sepala, Š ½ dorzalnog sepala, Max Š petala, Š ½ bočnog sepala i Max Š brakteje. Analiza glavnih komponenti izvedenih

morfometrijskih karaktera pokazuje da prva osa opisuje 24,676%, a druga 19,914% ukupne varijabilnosti. Karakteri koji imaju najveće opterećenje po prvoj osi su: oblik brakteje, oblik dorzalnog sepala i oblik petala, a po drugoj Š dbrl/Max Š labeluma i Š baze srl/Max Š labeluma (Tab. 24).

Tabela 24. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona *A. coriophora* subsp. *fragrans* (N=63 jedinice, sedam populacija)

Osnovni karakteri	PCA 1	PCA 2	Izvedeni karakteri	PCA 1	PCA 2
D brakteje	-0,083	-0,133	D brakteje/D plodnika	-0,633	0,388
Max Š brakteje	-0,234	0,512	D ostruge/D plodnika	-0,052	0,522
Š ½ brakteje	-0,132	0,575	Zaokrugljenost labeluma	-0,532	0,444
D plodnika	-0,668	-0,159	Oblik brakteje	0,823	-0,142
Max D plodnika	-0,729	-0,156	Oblik ostruge	0,120	-0,518
D ostruge	-0,462	0,242	Oblik bočnog sepala	0,513	0,375
Š ostruge	-0,470	0,063	Oblik petala	0,736	0,223
D bočnog sepala	-0,642	-0,559	Oblik dorzalnog sepala	0,768	0,111
Š ½ bočnog sepala	-0,617	0,526	Š baze srl/Max Š labeluma	0,222	0,657
Max Š bočnog sepala	-0,574	0,143	Š dbrl/Max Š labeluma	-0,298	-0,709
D petala	-0,497	-0,565	D srl/Max D labeluma	0,220	-0,539
Š ½ petala	-0,500	0,603	D dbrl/Max D labeluma	0,034	0,233
Max Š petala	-0,532	0,529			
D dorzalnog sepala	-0,221	-0,498			
Š ½ dorzalnog sepala	-0,429	0,544			
Max Š dorzalnog sepala	-0,625	0,261			
Max Š labeluma	-0,826	-0,027			
Š baze srl	-0,657	0,274			
Š dbrl	-0,767	-0,218			
Max D labeluma	-0,891	-0,241			
D dbrl	-0,765	-0,176			
D do baze srl	-0,550	-0,099			
D srl	-0,570	-0,199			
D do vrha srl	-0,891	-0,241			
Karakteristična vrednost	8,519	3,227		2,961	2,390
% ukupne varijanse	35,496	13,447		24,676	19,914
Kumulativna vrednost	8,519	11,746		2,961	5,351
Kumulativni efekat (%)	35,496	48,942		24,676	44,590

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka



Slika 43. Pozicije analiziranih jedinki taksona *A. coriophora* subsp. *fragrans* u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti (grupa: populacije; levo – osnovni karakteri, desno – izvedeni karakteri; S – sever, J – jug; oznake populacija – Prilog 1)

Analizirane populacije taksona *A. coriophora* subsp. *fragrans* pokazuju jasan prostorni obrazac morfološke varijabilnosti osnovnih morfometrijskih karaktera (Sl. 43). Prvo, svaka od analiziranih populacija, formira jasne zone u kojima se nalaze njene jedinke, sa vrlo malim preklapanjima između različitih populacija, a drugo, populacije su u morfološkom prostoru definisanom dvema PCA osama jasno razdvojene po osi sever jug, tako da najsevernija analizirana – Skadarsko jezero (CGSKJ) zauzima vršni položaj u prostoru ograničenom pozitivnim stranama obe ose, zatim se na nju nastavlja, u pravcu kvadranta ograničenog negativnim strana obe ose, populacija sa Velike ulcinjske plaže (CGULC), populacija sa planine Himetus (GRATI), da bi krajnji položaj zauzela populacija sa planine Kilini, sa severa Peloponeza (GRANT). U grafičkom prikazu analize izvedenih karaktera dolazi do mešanja jedinki dve crnogorske (CGSKJ i CGULC) i delimično populacije GRATI.

4.1.4.3. Analiza glavnih komponenti morfometrijskih karaktera taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*

Analiza glavnih komponenti taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* izvedena je na ukupnom uzorku od 188 jedinki iz 16 populacija i na svih 36 osnovnih i izvedenih karaktera. S obzirom da *a priori* nisu bile definisane infraspecijske grupe, analiza je izvedena samo na interpopulacionom nivou.

Tabela 25. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* (N=188 jedinki, 16 populacija)

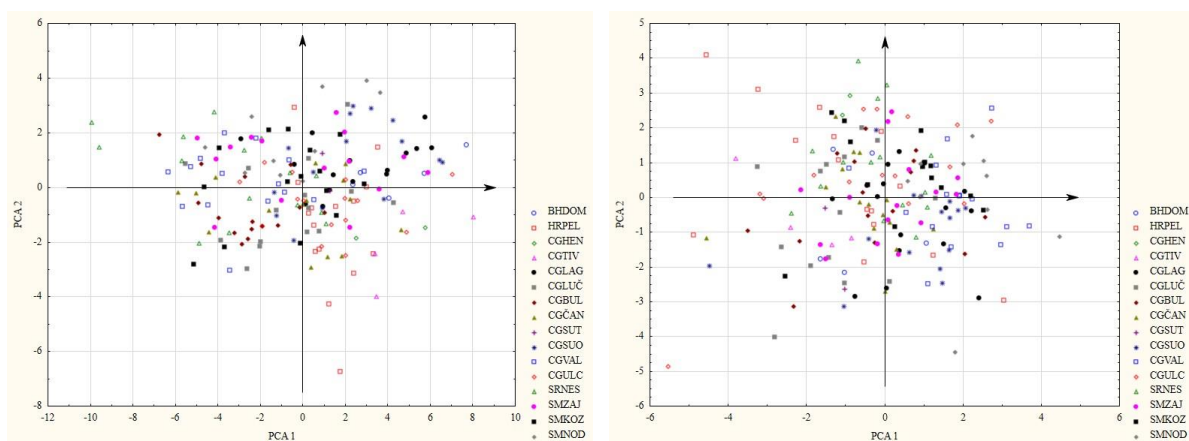
Osnovni karakteri	PCA 1	PCA 2	Izvedeni karakteri	PCA 1	PCA 2
D brakteje	-0,554	0,075	D brakteje/D plodnika	-0,330	0,196
Max Š brakteje	-0,608	0,502	D ostruge/D plodnika	-0,034	-0,092
Š ½ brakteje	-0,472	0,573	Zaokrugljenost labeluma	-0,218	0,606
D plodnika	-0,570	-0,176	Oblik brakteje	0,515	-0,443
Max D plodnika	-0,668	-0,136	Oblik ostruge	0,152	-0,041
D ostruge	-0,524	-0,285	Oblik bočnog sepala	0,761	-0,290
Š ostruge	-0,451	0,286	Oblik petala	0,652	-0,376
D bočnog sepala	-0,799	-0,267	Oblik dorzalnog sepala	0,708	-0,396
Š ½ bočnog sepala	-0,757	0,385	Š baze srl/Max Š labeluma	-0,469	-0,736
Max Š bočnog sepala	-0,803	0,346	Š dbrl/Max Š labeluma	0,499	0,720
D petala	-0,786	-0,266	D srl/Max D labeluma	-0,537	-0,476
Š ½ petala	-0,714	0,404	D dbrl/Max D labeluma	0,494	0,432
Max Š petala	-0,710	0,378			
D dorzalnog sepala	-0,828	-0,240			
Š ½ dorzalnog sepala	-0,777	0,394			
Max Š dorzalnog sepala	-0,793	0,379			
Max Š labeluma	-0,748	-0,110			
Š baze srl	-0,343	-0,046			
Š dbrl	-0,557	-0,109			
Max D labeluma	-0,798	-0,419			
D dbrl	-0,751	-0,405			
D do baze srl	-0,740	-0,454			
D srl	-0,186	-0,068			
D do vrha srl	-0,762	-0,489			
Karakteristična vrednost	10,902	2,685		2,953	2,468
% ukupne varijanse	45,426	11,188		24,605	20,567
Kumulativna vrednost	10,902	13,587		2,953	5,421
Kumulativni efekat (%)	45,426	56,614		24,605	45,172

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

Osnovni morfometrijski karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka po prvoj osi (PCA 1 45,426%) su D dorzalnog sepala i Max Š bočnog sepala, a po drugoj (PCA

2 11,188%), Š ½ brakteje i Max Š brakteje. Prve dve ose analize glavnih komponenti osnovnih karaktera opisuju oko 57% ukupne varijabilnosti uzorka. Izvedeni morfometrijski karakteri sa najvećim opterećenjem po prvoj osi (PCA 1 24,605%) su: oblik bočnog sepala, oblik dorzalnog sepala i oblik petala, dok su po drugoj osi (PCA 2 20,567%) – Š baze srl/Max Š labeluma i Š dbri/Max Š labeluma. Obe ose zajedno opisuju 45,172% ukupne varijabilnosti uzorka (Tab. 25).

U morfološkom prostoru definisanom prvim dvema PCA osama nije moguće uočiti jasan obrazac pozicioniranja jedinki analiziranih populacija. Većina posmatranih populacija ima veoma razuđen skor jedinki, tako da se javljaju samo male agregacije nekoliko morfološki homogenijih jedinki iste populacije, dok su ostale raspršene (često) po čitavom PCA prostoru (Sl. 44).



Slika 44. Pozicije analiziranih jedinki taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti (grupa: populacije; levo – osnovni karakteri, desno – izvedeni karakteri; oznake populacija – Prilog 1)

4.1.4.4. Analiza glavnih komponenti morfometrijskih karaktera vrste *A. palustris*

Analiza glavnih komponenti je urađena na nivou ukupnog uzorka (221 jedinka, 18 populacija, svi karakteri) kada je kao *a priori* definisana grupa korišćena populacija ili podvrsta, pri čemu se u oba slučaja dobijaju isti rezultati. Takođe, urađene su i analiza za svaku podvrstu zasebno – subsp. *palustris* (31 jedinka, 3 populacije, svi karakteri) i subsp. *elegans* (190 jedinki, 15 populacija, svi karakteri).

Na nivou ukupnog uzorka (grupa: podvrsta ili populacija) i analize osnovnih karaktera, prva PCA osa opisuje 46,193%, druga 9,811%, zajedno opisuju 56,003% ukupne varijabilnosti uzorka. Karakteri koji nose najveće opterećenje po prvoj PCA osi su: Max D labeluma, D do vrha srl, D dorzalnog sepala i Max Š bočnog sepala, a po drugoj – D brakteje, D do baze srl, D srl, Max Š petala, Š ½ petala i D petala. U analizi izvedenih morfoloških karaktera, udeo ukupne varijabilnosti opisane prvim dvema PCA osama je oko 49% (PCA 1 28,588 i PCA 2 19,923). Izvedeni karakteri oblik dorzalnog sepala i oblik brakteje najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka po prvoj PCA osi, a Š dbri/Max Š labeluma, Š baze srl/Max Š labeluma i D dbri/Max D labeluma po drugoj (Tab. 26).

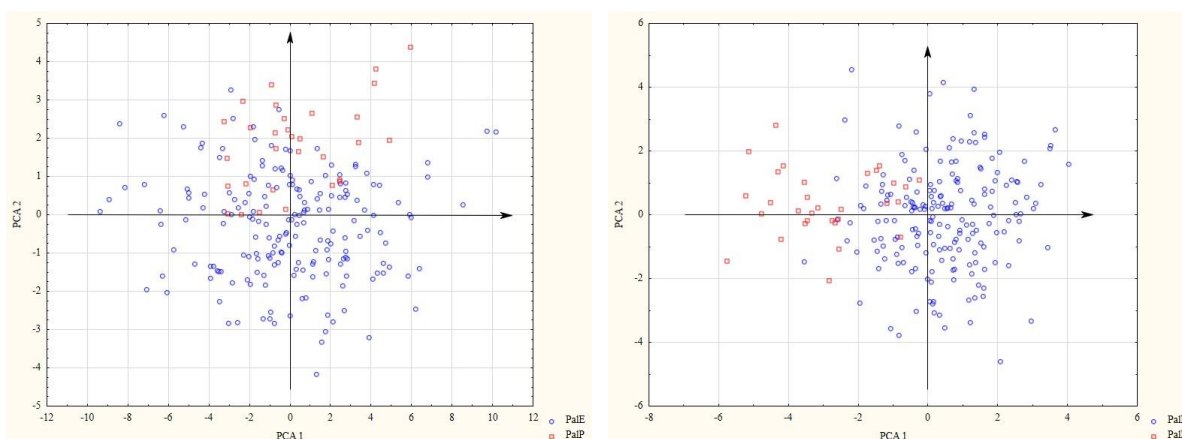
U prostoru prve dve ose analize glavni komponenti, jedinke dve podvrste – subsp. *palustris* i subsp. *elegans* jasno su razdvojene u analizi osnovnih, ali i izvedenih karaktera (Sl. 45). Kada je u pitanju analiza osnovnih karaktera, jedinke tipične podvrste zauzimaju prostor definisan pozitivnom stranom PCA 2 ose i pozitivnom i negativnom stranom PCA 1 ose. Jedinke subsp. *elegans* nalaze se u prostoru pozitivne i negativne strane obe ose, pri čemu

postoji zona mešanja jedinki obe podvrste. U analizi izvedenih karaktera situacija je identična, samo sa obrnutim položajem jedinki dve podvrste u odnosu na PCA ose.

Tabela 26. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti vrste *A. palustris* (N=221 jedinka, 18 populacija)

Osnovni karakteri	PCA 1	PCA 2	Izvedeni karakteri	PCA 1	PCA 2
D brakteje	-0,443	-0,490	D brakteje/D plodnika	0,682	-0,116
Max Š brakteje	-0,648	0,142	D ostruge/D plodnika	0,200	0,157
Š ½ brakteje	-0,530	0,121	Zaokrugljenost labeluma	0,565	-0,118
D plodnika	-0,562	-0,069	Oblik brakteje	-0,781	0,052
Max D plodnika	-0,684	-0,168	Oblik ostruge	-0,277	-0,367
D ostruge	-0,566	-0,260	Oblik bočnog sepala	-0,673	-0,182
Š ostruge	-0,646	0,132	Oblik petala	-0,686	0,040
D bočnog sepala	-0,757	-0,392	Oblik dorzalnog sepala	-0,785	-0,165
Š ½ bočnog sepala	-0,769	0,302	Š baze srl/Max Š labeluma	0,282	-0,805
Max Š bočnog sepala	-0,805	0,302	Š dbrl/Max Š labeluma	-0,277	0,843
D petala	-0,737	-0,401	D srl/Max D labeluma	-0,451	-0,397
Š ½ petala	-0,585	0,406	D dbrl/Max D labeluma	0,142	0,789
Max Š petala	-0,564	0,406			
D dorzalnog sepala	-0,811	-0,344			
Š ½ dorzalnog sepala	-0,788	0,394			
Max Š dorzalnog sepala	-0,795	0,385			
Max Š labeluma	-0,795	0,224			
Š baze srl	-0,380	0,101			
Š dbrl	-0,535	0,178			
Max D labeluma	-0,862	-0,135			
D dbrl	-0,798	-0,287			
D do baze srl	-0,671	-0,488			
D srl	-0,408	0,449			
D do vrha srl	-0,827	-0,282			
Karakteristična vrednost	11,086	2,355		3,431	2,391
% ukupne varijanse	46,193	9,811		28,588	19,923
Kumulativna vrednost	11,086	13,441		3,431	5,821
Kumulativni efekat (%)	46,193	56,003		28,588	48,511

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji rezanj labeluma, dbrl – desni bočni rezanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka



Slika 45. Pozicije analiziranih jedinki vrste *A. palustris* u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti (grupa: podvrste; levo – osnovni karakteri, desno – izvedeni karakteri; PaIP – subsp. *palustris*, PaIE – subsp. *elegans*)

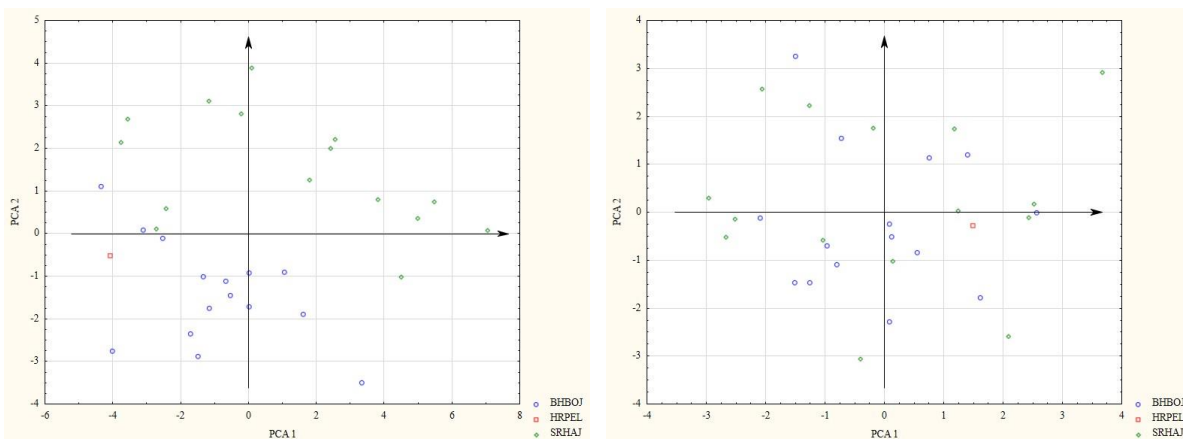
Rezultati analize glavnih komponenti osnovnih karaktera subsp. *palustris* pokazuju da su D dorzalnog sepala, D do vrha srl, D bočnog sepala, D petala, D do baze srl, D dbrl i Max

D labeluma, karakteri koji najviše doprinose varijabilnosti ukupnog uzorka po prvoj osi (PCA 1 39,988%), a Max Š brakteje, Max Š petala, Š ½ brakteje, Max D plodnika i D brakteje po drugoj osi (PCA 2 15,124%). Među izvedenim karakterima, najveće opterećenje po prvoj osi (PCA 1 24,787%) nose karakteri oblik brakteje, D brakteje/D plodnika, D srl/Max D labeluma i oblik dorzalnog sepala, a po drugoj (PCA 2 20,957%) – Š baze srl/Max Š labeluma, Š dbrl/Max Š labeluma i D dbrl/Max D labeluma (Tab. 27).

Tabela 27. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karakteru u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona *A. palustris* subsp. *palustris* (N=31 jedinka, tri populacije)

Osnovni karakteri	PCA 1	PCA 2	Izvedeni karakteri	PCA 1	PCA 2
D brakteje	-0,412	0,611	D brakteje/D plodnika	0,745	-0,010
Max Š brakteje	-0,245	0,695	D ostruge/D plodnika	-0,125	-0,415
Š ½ brakteje	-0,255	0,615	Zaokrugljenost labeluma	0,503	-0,048
D plodnika	-0,486	0,517	Oblik brakteje	-0,819	0,099
Max D plodnika	-0,528	0,612	Oblik ostruge	0,092	0,509
D ostruge	-0,572	-0,088	Oblik bočnog sepala	-0,545	0,409
Š ostruge	-0,350	0,314	Oblik petala	-0,466	-0,047
D bočnog sepala	-0,865	0,131	Oblik dorzalnog sepala	-0,640	-0,072
Š ½ bočnog sepala	-0,638	0,219	Š baze srl/Max Š labeluma	0,069	-0,796
Max Š bočnog sepala	-0,716	0,230	Š dbrl/Max Š labeluma	-0,211	0,783
D petala	-0,863	-0,073	D srl/Max D labeluma	-0,669	-0,332
Š ½ petala	-0,428	-0,590	D dbrl/Max D labeluma	0,226	0,734
Max Š petala	-0,229	-0,658			
D dorzalnog sepala	-0,908	0,073			
Š ½ dorzalnog sepala	-0,720	0,112			
Max Š dorzalnog sepala	-0,725	0,093			
Max Š labeluma	-0,689	-0,383			
Š baze srl	-0,340	-0,148			
Š dbrl	-0,522	-0,371			
Max D labeluma	-0,843	-0,362			
D dbrl	-0,845	-0,155			
D do baze srl	-0,861	-0,183			
D srl	-0,140	-0,399			
D do vrha srl	-0,877	-0,253			
Karakteristična vrednost	9,597	3,630		2,974	2,515
% ukupne varijanse	39,988	15,124		24,787	20,957
Kumulativna vrednost	9,597	13,227		2,975	5,489
Kumulativni efekat (%)	39,988	55,112		24,788	45,745

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji rezanj labeluma, dbrl – desni bočni rezanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka



Slika 46. Pozicije analiziranih jedinki taksona *A. palustris* subsp. *palustris* u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti (grupa: populacije; levo – osnovni karakteri, desno – izvedeni karakteri; oznake populacija – Prilog 1)

Sve tri analizirane populacije tipične podvrste se, u prostoru prve dve PCA ose, jasno razdvajaju, bez mešanja jedinki različitih populacija (osnovni karakteri) ili su jedinke raspršene po celom grafiku kod analize izvedenih karaktera (Sl. 46). Kod analize osnovnih karaktera, primetno je da su populacije raspoređene geografski, u pravcu sever-jug (sever Srbije-zapadna Hercegovina-Pelješac), međutim, ovaj zaključak je više informativnog karaktera i treba ga uzeti sa velikom rezervom, s obzirom na mali uzorak ove podvrste – tri populacije, od toga jedna sa samo jednom jedinkom.

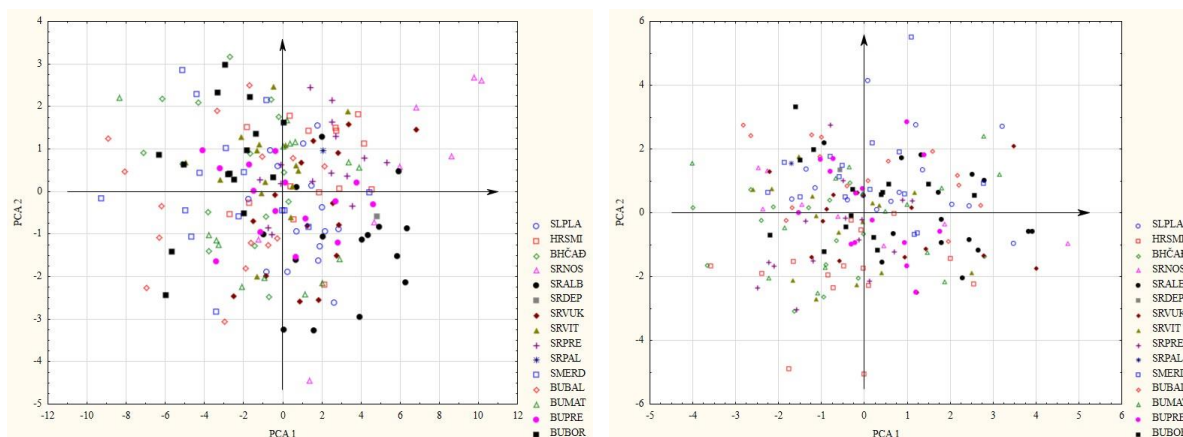
Osnovni karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka subsp. *elegans* su: po prvoj osi (PCA 1 48,963%) – Max D labeluma, D dorzalnog sepala, Max Š labeluma, D do vrha srl, Max Š dorzalnog sepala, Š ½ dorzalnog sepala i Max Š bočnog sepala, a po drugoj (PCA 2 8,838%) – D do baze srl, D dbri i Š baze srl. Prve dve ose analize glavnih komponenti osnovnih morfometrijskih karaktera opisuju oko 58% ukupne varijabilnosti uzorka. Izvedeni karakteri koji nose najveće opterećenje su: po prvoj osi (PCA 1 23,652%) – Oblik dorzalnog sepala i Oblik bočnog sepala, a po drugoj (PCA 2 20,487%) – Oblik petala i D dbri/Max D labeluma. Prve dve ose analize glavnih komponenti izvedenih morfometrijskih karaktera definišu oko 44% ukupne varijabilnosti uzorka (Tab. 28).

U prostoru prve dve ose analize glavnih komponenti osnovnih, ali i izvedenih karaktera, nije moguće uočiti određeni obrazac prostornog rasporeda jedinki analiziranih populacija subsp. *elegans*. Većina populacija pokazuje veliku raspršenost jedinki, sa velikim zonama mešanja sa drugim populacijama (Sl. 47).

Tabela 28. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona *A. palustris* subsp. *elegans* (N=190 jedinki, 15 populacija)

Osnovni karakteri	PCA 1	PCA 2	Izvedeni karakteri	PCA 1	PCA 2
D brakteje	-0,492	-0,234	D brakteje/D plodnika	0,318	-0,458
Max Š brakteje	-0,689	0,187	D ostruge/D plodnika	0,106	0,238
Š ½ brakteje	-0,570	0,099	Zaokrugljenost labeluma	0,259	-0,389
D plodnika	-0,574	-0,152	Oblik brakteje	-0,483	0,467
Max D plodnika	-0,703	-0,198	Oblik ostruge	-0,393	-0,277
D ostruge	-0,578	-0,213	Oblik bočnog sepala	-0,637	0,377
Š ostruge	-0,671	0,221	Oblik petala	-0,484	0,614
D bočnog sepala	-0,760	-0,286	Oblik dorzalnog sepala	-0,676	0,365
Š ½ bočnog sepala	-0,777	0,397	Š baze srl/Max Š labeluma	-0,579	-0,562
Max Š bočnog sepala	-0,810	0,359	Š dbri/Max Š labeluma	0,599	0,589
D petala	-0,758	-0,266	D srl/Max D labeluma	-0,407	-0,263
Š ½ petala	-0,621	0,331	D dbri/Max D labeluma	0,562	0,602
Max Š petala	-0,626	0,308			
D dorzalnog sepala	-0,833	-0,206			
Š ½ dorzalnog sepala	-0,814	0,364			
Max Š dorzalnog sepala	-0,820	0,359			
Max Š labeluma	-0,830	0,093			
Š baze srl	-0,381	0,402			
Š dbri	-0,598	-0,237			
Max D labeluma	-0,863	-0,195			
D dbri	-0,793	-0,407			
D do baze srl	-0,659	-0,482			
D srl	-0,457	0,343			
D do vrha srl	-0,821	-0,370			
Karakteristična vrednost	11,751	2,121		2,838	2,458
% ukupne varijanse	48,963	8,838		23,652	20,487
Kumulativna vrednost	11,751	13,872		2,838	5,297
Kumulativni efekat (%)	48,963	57,802		23,652	44,138

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka



Slika 47. Pozicije analiziranih jedinki taksona *A. palustris* subsp. *elegans* u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti (grupa: populacije; levo – osnovni karakteri, desno – izvedeni karakteri; oznake populacija – Prilog 1)

4.1.4.5. Analiza glavnih komponenti morfometrijskih karaktera taksona sekcije *Laxiflorae*

Analiza glavnih komponenti osnovnih i izvedenih morfometrijskih karaktera taksona sekcije *Laxiflorae*, urađena je na ukupnom uzorku od 406 jedinki iz 31 populacije. Iz analize su isključeni uzorci sa samo jednom jedinkom. Analizirano je 16 populacija taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, dve *A. palustris* subsp. *palustris* i 13 *A. palustris* subsp. *elegans*. Podvrste su upotrebljene kao *a priori* definisane grupe.

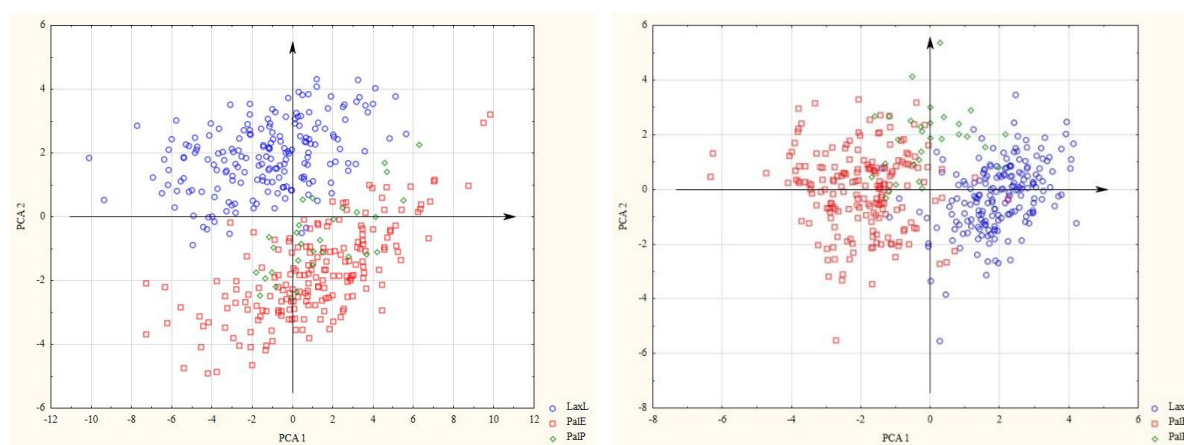
Osnovni karakteri koji najviše doprinose varijabilnosti uzorka tri navedena taksona su: po prvoj osi (PCA 1 41,141%) – Max Š bočnog sepala, D dorzalnog sepala, Max Š dorzalnog sepala, Š ½ dorzalnog sepala i Š ½ bočnog sepala, a po drugoj osi (PCA 2 19,866%) – D do vrha srl, Max D labeluma, D srl i D do baze srl. U analizi izvedenih karaktera, najveći udeo u ukupnoj varijabilnosti, po prvoj osi (PCA 1 40,238%) imaju karakteri D brakteje/D plodnika, oblik brakteje, D dbrl/Max D labeluma i zaokrugljenost labeluma, a po drugoj (PCA 2 17,665%) – oblik dorzalnog sepala i oblik bočnog sepala (Tab. 29).

U prostoru definisanom prvim dvema osama analize glavnih komponenti osnovnih karaktera, dolazi do jasnog razdvajanja tri ispitivana taksona. Jedinke taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* su prevashodno grupisane sa pozitivne strane druge PCA ose, a druge dve podvrste sa negativne strane iste ose. Između *A. palustris* subsp. *palustris* i subsp. *elegans* postoji zona izvesnog mešanja, pri čemu jedinke tipične podvrste formiraju prelaznu zonu između *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* i *A. palustris* subsp. *elegans*, sugerišući njihov intermedijerni položaj u odnosu na ukupnu morfološku varijabilnost definisanu uzorkom i ispitivanim karakterima. Rezultati PC analize izvedenih karaktera pokazuju isti obrazac ukupne varijabilnosti i prostornog rasporeda jedinki ispitivanih taksona (Sl. 48).

Tabela 29. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, *A. palustris* subsp. *palustris* i *A. palustris* subsp. *elegans* (N=406 jedinki, 31 populacija)

Osnovni karakteri	PCA 1	PCA 2	Izvedeni karakteri	PCA 1	PCA 2
D brakteje	-0,067	-0,734	D brakteje/D plodnika	-0,867	-0,006
Max Š brakteje	-0,635	0,000	D ostruge/D plodnika	-0,365	-0,118
Š ½ brakteje	-0,612	0,529	Zaokrugljenost labeluma	-0,751	-0,163
D plodnika	-0,652	0,367	Oblik brakteje	0,818	0,205
Max D plodnika	-0,729	0,271	Oblik ostruge	-0,408	0,494
D ostruge	-0,589	-0,110	Oblik bočnog sepala	0,444	0,693
Š ostruge	-0,359	-0,488	Oblik petala	0,664	0,478
D bočnog sepala	-0,797	-0,048	Oblik dorzalnog sepala	0,166	0,810
Š ½ bočnog sepala	-0,810	0,337	Š baze srl/Max Š labeluma	-0,621	0,278
Max Š bočnog sepala	-0,842	0,303	Š dbrl/Max Š labeluma	0,644	-0,288
D petala	-0,711	-0,336	D srl/Max D labeluma	-0,690	0,357
Š ½ petala	-0,721	0,414	D dbrl/Max D labeluma	0,776	-0,376
Max Š petala	-0,710	0,351			
D dorzalnog sepala	-0,835	-0,057			
Š ½ dorzalnog sepala	-0,820	0,080			
Max Š dorzalnog sepala	-0,832	0,081			
Max Š labeluma	-0,783	-0,112			
Š baze srl	-0,233	-0,407			
Š dbrl	-0,623	0,202			
Max D labeluma	-0,444	-0,830			
D dbrl	-0,658	-0,507			
D do baze srl	-0,463	-0,684			
D srl	0,088	-0,709			
D do vrha srl	-0,403	-0,851			
Karakteristična vrednost	9,874	4,768		4,829	2,120
% ukupne varijanse	41,141	19,866		40,238	17,665
Kumulativna vrednost	9,874	14,642		4,829	6,948
Kumulativni efekat (%)	41,141	61,007		40,238	57,904

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji rezanj labeluma, dbrl – desni bočni rezanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka



Slika 48. Pozicije analiziranih jedinki taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* (LaxL), *A. palustris* subsp. *palustris* (PalP) i *A. palustris* subsp. *elegans* (PalE) u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti (grupa: podvrste; levo – osnovni karakteri, desno – izvedeni karakteri)

4.1.4.6. Analiza glavnih komponenti morfometrijskih karaktera vrste *A. morio*

Analiza glavnih komponenti morfometrijskih karaktera vrste *A. morio* urađena je na uzorku od 66 populacija i 763 jedinki, na svim osnovnim i izvedenim karakterima. Populacije sa jednom jedinkom (8) su isključene iz analize, jer softver korišćen za statističku obradu

podataka ne dozvoljava upotrebu više od 70 uzoraka (populacija) u PC analizi. Pored analize na ukupnom uzorku, koja je urađena uz korišćenje populacije, odnosno podvrste kao grupe, urađene su i separatne PC analize na nivou dve podvrste prisutne na Balkanskom poluostrvu – subsp. *morio* i subsp. *caucasica*. Analiza na nivou tipične podvrste urađena je na uzorku od 41 populacije i 415 jedinki, a na nivou subsp. *caucasica* na 28 populacija i 301 jedinki. U analizama na nivou podvrsta bile su uključene i populacije sa jednom jedinkom, kako bi bio obuhvaćen što širi dijapazon morfološke varijabilnosti ovih taksona. Populacije za koje je utvrđeno, da su građene iz jedinki obe podvrste (CGDUR, SRUVA, SRKRA i SRDEJ), isključene su iz analiza na nivou podvrsta. Populacija BHMRK sadrži značajan broj jedinki sa aberantnim oblicima labeluma, te je isključena iz svih analiza.

Na nivou celokupnog uzorka, osnovni karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti su: po prvoj osi (PCA 1 41,825%) – D bočnog sepala, Max D labeluma, D do vrha srl, Max Š bočnog sepala, Š ½ bočnog sepala, Max Š labeluma, D dorzalnog sepala i D petala, a po drugoj osi (PCA 2 12,278%) – Š ½ dorzalnog sepala, Š ½ brakteje, Š ½ petala, Max Š dorzalnog sepala, Max Š petala, Max Š brakteje, D do baze srl, D dbri i D do vrha srl. Izvedeni morfometrijski karakteri sa najvećim opterećenjem po prvoj osi (PCA 1 24,794%) su: oblik dorzalnog sepala, oblik bočnog sepala, oblik brakteje i oblik petala, a po drugoj (PCA 2 18,487%) – Š dbri/Max Š labeluma i Š baze srl/Max Š labeluma (Tab. 30).

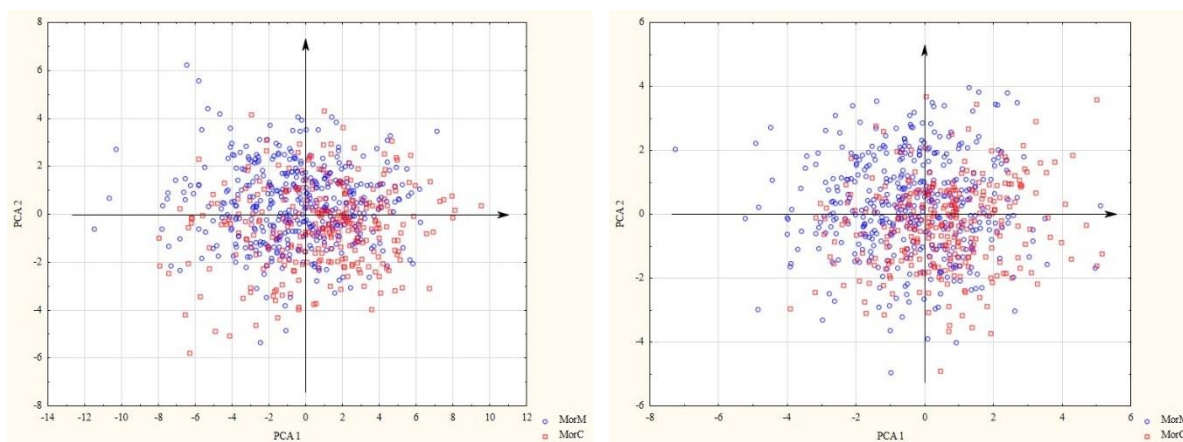
Tabela 30. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti vrste *A. morio* (N=716 jedinki, 69 populacija)

Osnovni karakteri	PCA 1	PCA 2	Izvedeni karakteri	PCA 1	PCA 2
D brakteje	-0,600	-0,283	D brakteje/D plodnika	0,441	0,205
Max Š brakteje	-0,611	0,443	D ostruge/D plodnika	0,243	-0,016
Š ½ brakteje	-0,558	0,485	Zaokrugljenost labeluma	0,490	-0,341
D plodnika	-0,498	-0,246	Oblik brakteje	-0,700	-0,211
Max D plodnika	-0,597	-0,241	Oblik ostruge	-0,530	-0,067
D ostruge	-0,426	-0,317	Oblik bočnog sepala	-0,716	-0,074
Š ostruge	-0,408	0,324	Oblik petala	-0,695	-0,109
D bočnog sepala	-0,824	-0,238	Oblik dorzalnog sepala	-0,730	-0,303
Š ½ bočnog sepala	-0,769	0,360	Š baze srl/Max Š labeluma	0,273	-0,877
Max Š bočnog sepala	-0,781	0,353	Š dbri/Max Š labeluma	-0,266	0,884
D petala	-0,723	-0,328	D srl/Max D labeluma	-0,191	-0,089
Š ½ petala	-0,605	0,483	D dbri/Max D labeluma	0,008	0,585
Max Š petala	-0,636	0,466			
D dorzalnog sepala	-0,750	-0,307			
Š ½ dorzalnog sepala	-0,671	0,488			
Max Š dorzalnog sepala	-0,678	0,480			
Max Š labeluma	-0,767	-0,032			
Š baze srl	-0,512	-0,056			
Š dbri	-0,524	0,000			
Max D labeluma	-0,805	-0,382			
D dbri	-0,686	-0,417			
D do baze srl	-0,626	-0,437			
D srl	-0,382	0,013			
D do vrha srl	-0,784	-0,405			
Karakteristična vrednost	10,038	2,947		2,975	2,218
% ukupne varijanse	41,825	12,278		24,794	18,487
Kumulativna vrednost	10,038	12,985		2,975	5,194
Kumulativni efekat (%)	41,825	54,103		24,794	43,281

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

Obe podvrste pokazuju veliko rasipanje jedinki u prostoru definisanom prvim dvema PCA osama (Sl. 49). Vrlo uopšteno posmatrajući, u obe analize (osnovni i izvedeni karakteri),

jedinke tipične podvrste pokazuju tendenciju većeg grupisanja sa pozitivne strane druge PCA ose i obe strane prve ose, a jedinke subsp. *caucasica* sa negativne strane PCA 2 ose i takođe obe strane prve ose.



Slika 49. Pozicije analiziranih jedinki vrste *A. morio* u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti (grupa: podvrste; levo – osnovni karakteri, desno – izvedeni karakteri; MorM – subsp. *morio*, MorC – subsp. *caucasica*)

Na nivou tipične podvrste, najveći doprinos u ukupnoj varijabilnosti uzorka imaju sledeći osnovni karakteri: po prvoj osi (PCA 1 39,836%) – D bočnog sepala, Max D labeluma, Max Š bočnog sepala, D do vrha srl, Š ½ bočnog sepala, Max Š labeluma i D dorzalnog sepala, a po drugoj (PCA 2 11,713%) – Max Š dorzalnog sepala, Š ½ dorzalnog sepala, Š ½ brakteje, Max Š brakteje, D do baze srl, D dbrl i D do vrha srl. Ukupan udeo varijabilnosti opisan prvim dvema PCA osama iznosi oko 52%. Među izvedenim karakterima, najveće opterećenje po prvoj osi (PCA 1 25,020%) pokazuju karakteri – oblik brakteje, oblik dorzalnog sepala, oblik bočnog sepala i oblik petala, a po drugoj (PCA 2 19,857%) – Š dbrl/Max Š labeluma, Š baze srl/Max Š labeluma i D dbrl/Max D labeluma. Prve dve ose analize izvedenih karaktera opisuju oko 45% ukupne varijabilnosti uzorka (Tab. 31).

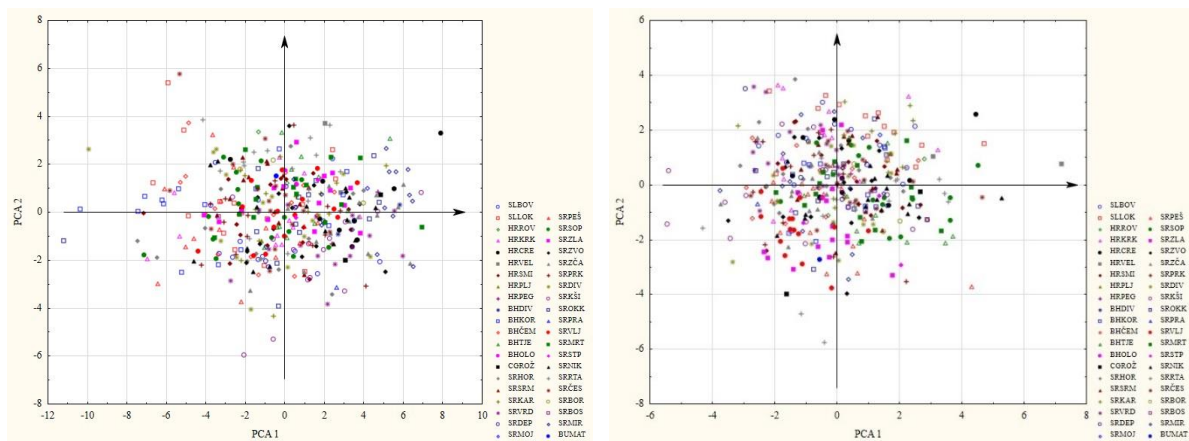
Karakter D bočnog sepala, Max D labeluma, D do vrha srl i Max Š labeluma nose najveće opterećenje po prvoj osi (PCA 1 44,450%), a Š ½ petala, Max Š petala, Š ½ dorzalnog sepala i Max Š dorzalnog sepala po drugoj osi (PCA 2 12,742%), analize glavnih komponenti osnovnih morfometrijskih karaktera taksona *A. morio* subsp. *caucasica*. Među izvedenim karakterima, najveći doprinos ukupnoj varijabilnosti uzorka daju sledeći karakteri: po prvoj osi (PCA 1 25,000%) – oblik dorzalnog sepala, oblik bočnog sepala, oblik petala i oblik brakteje, a po drugoj osi (PCA 2 17,954%) – Š baze srl/Max Š labeluma i Š dbrl/Max Š labeluma (Tab. 32).

Većina analiziranih populacija obe podvrste vrste *A. morio* pokazuje veliku razućenost jedinki u morfoprostoru prve dve PCA osa, indicirajući njihovu veliku unutarpopulacionu varijabilnost, odnosno odsustvo homogenosti u vrednostima morfoloških karakteristika na nivou pojedinačnih ili grupa populacija. Iz ovog razloga nije moguće uočiti postojanje nekog specifičnog obrasca grupisanja populacija u morfoprostoru prve dve PCA ose (Sl. 50 i 51).

Tabela 31. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona *A. morio* subsp. *morio* (N=415 jedinki, 41 populacija)

Osnovni karakteri	PCA 1	PCA 2	Izvedeni karakteri	PCA 1	PCA 2
D brakteje	-0,587	-0,244	D brakteje/D plodnika	-0,550	0,256
Max Š brakteje	-0,623	0,467	D ostruge/D plodnika	-0,382	0,043
Š ½ brakteje	-0,576	0,537	Zaokrugljenost labeluma	-0,411	-0,352
D plodnika	-0,516	-0,148	Oblik brakteje	0,729	-0,217
Max D plodnika	-0,646	-0,118	Oblik ostruge	0,510	-0,182
D ostruge	-0,430	-0,294	Oblik bočnog sepala	0,660	-0,082
Š ostruge	-0,436	0,286	Oblik petala	0,613	-0,157
D bočnog sepala	-0,803	-0,192	Oblik dorzalnog sepala	0,714	-0,315
Š ½ bočnog sepala	-0,766	0,350	Š baze srl/Max Š labeluma	-0,355	-0,815
Max Š bočnog sepala	-0,777	0,332	Š dbrl/Max Š labeluma	0,350	0,824
D petala	-0,688	-0,321	D srl/Max D labeluma	0,095	-0,279
Š ½ petala	-0,580	0,378	D dbrl/Max D labeluma	0,116	0,748
Max Š petala	-0,636	0,341			
D dorzalnog sepala	-0,709	-0,307			
Š ½ dorzalnog sepala	-0,621	0,541			
Max Š dorzalnog sepala	-0,627	0,542			
Max Š labeluma	-0,721	-0,130			
Š baze srl	-0,448	-0,171			
Š dbrl	-0,428	-0,014			
Max D labeluma	-0,796	-0,393			
D dbrl	-0,667	-0,412			
D do baze srl	-0,615	-0,439			
D srl	-0,379	0,000			
D do vrha srl	-0,774	-0,406			
Karakteristična vrednost	9,561	2,811		3,002	2,383
% ukupne varijanse	39,836	11,713		25,020	19,857
Kumulativna vrednost	9,561	12,372		3,002	5,385
Kumulativni efekat (%)	39,836	51,548		25,021	44,878

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

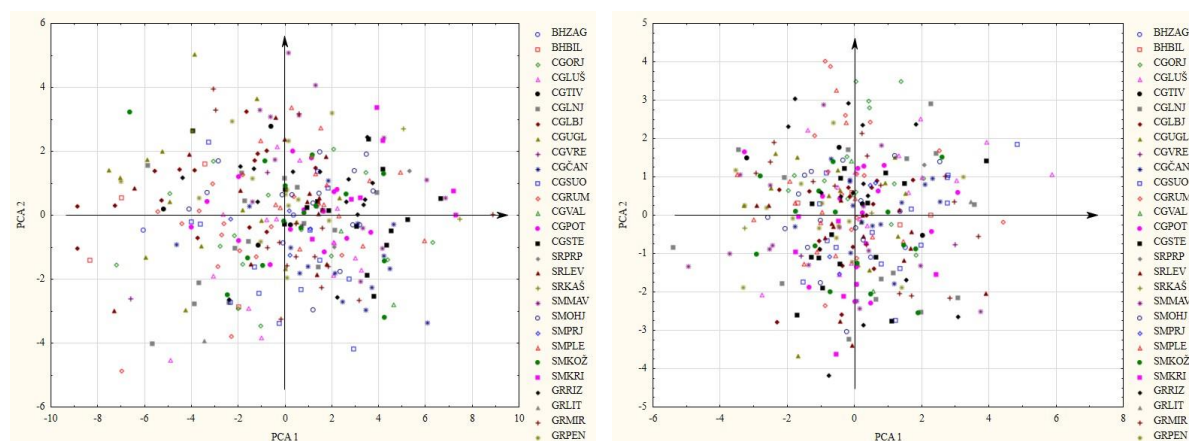


Slika 50. Pozicije analiziranih jedinki taksona *A. morio* subsp. *morio* u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti (grupa: populacije; levo – osnovni karakteri, desno – izvedeni karakteri; oznake populacija – Prilog 1)

Tabela 32. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona *A. morio* subsp. *caucasica* (N=301 jedinka, 28 populacija)

Osnovni karakteri	PCA 1	PCA 2	Izvedeni karakteri	PCA 1	PCA 2
D brakteje	-0,610	-0,309	D brakteje/D plodnika	0,473	-0,209
Max Š brakteje	-0,577	0,465	D ostruge/D plodnika	0,042	-0,152
Š ½ brakteje	-0,535	0,498	Zaokrugljenost labeluma	0,372	-0,411
D plodnika	-0,535	-0,241	Oblik brakteje	-0,733	0,073
Max D plodnika	-0,608	-0,257	Oblik ostruge	-0,439	-0,041
D ostruge	-0,479	-0,255	Oblik bočnog sepala	-0,751	-0,080
Š ostruge	-0,275	0,269	Oblik petala	-0,739	-0,112
D bočnog sepala	-0,859	-0,240	Oblik dorzalnog sepala	-0,837	-0,010
Š ½ bočnog sepala	-0,756	0,341	Š baze srl/Max Š labeluma	-0,155	-0,891
Max Š bočnog sepala	-0,777	0,349	Š dbrl/Max Š labeluma	0,140	0,861
D petala	-0,768	-0,312	D srl/Max D labeluma	-0,163	0,585
Š ½ petala	-0,597	0,572	D dbrl/Max D labeluma	0,162	-0,128
Max Š petala	-0,597	0,571			
D dorzalnog sepala	-0,785	-0,307			
Š ½ dorzalnog sepala	-0,724	0,514			
Max Š dorzalnog sepala	-0,736	0,507			
Max Š labeluma	-0,804	-0,104			
Š baze srl	-0,562	0,040			
Š dbrl	-0,591	-0,175			
Max D labeluma	-0,843	-0,334			
D dbrl	-0,730	-0,387			
D do baze srl	-0,675	-0,361			
D srl	-0,381	-0,017			
D do vrha srl	-0,814	-0,374			
Karakteristična vrednost	10,668	3,058		3,000	2,154
% ukupne varijanse	44,450	12,742		25,000	17,954
Kumulativna vrednost	10,668	13,726		3,000	5,154
Kumulativni efekat (%)	44,450	57,192		25,000	42,954

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji rezanj labeluma, dbrl – desni bočni rezanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka



Slika 51. Pozicije analiziranih jedinki taksona *A. morio* subsp. *caucasica* u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti (grupa: populacije; levo – osnovni karakteri, desno – izvedeni karakteri; oznake populacija – Prilog 1)

4.1.4.7. Analiza glavnih komponenti morfometrijskih karaktera vrste *A. papilionacea*

Iz analize glavnih komponenti morfometrijskih karaktera vrste *A. papilionacea* isključeni su oni karakteri koji nisu mogli biti mereni na cvetovima jedinki ove vrste, zbog specifičnog oblika labeluma, tj. postojanja jednodelnog labeluma. Tako u svim analizama ove vrste ili u onim koje su uključivale populacije ove vrste (hibridi), nisu korišćeni sledeći osnovni karakteri: širina baze srednjeg režnja labeluma, širina i dužina desnog bočnog režnja labeluma, dužina do baze srednjeg režnja labeluma i dužina srednjeg režnja labeluma. Pored ovih pet osnovnih karaktera, isključeni su i oni izvedeni karakteri koji u osnovi imaju jedan od ovih karaktera (četiri izvedena karaktera). Stoga, analiza glavnih komponenti sprovedena je na 19 osnovnih i 8 izvedenih karaktera. Analize su urađene na nivou vrste tj. ukupnog uzorka (77 jedinki, 8 populacija) gde su kao grupe korišćene populacije ili podvrste i na nivou obe registrovane podvrste (subsp. *papilionacea* i subsp. *aegaea*). Uzorak tipične podvrste obuhvata 42 jedinke iz pet populacija, a subsp. *aegaea* tri populacije sa 35 jedinki.

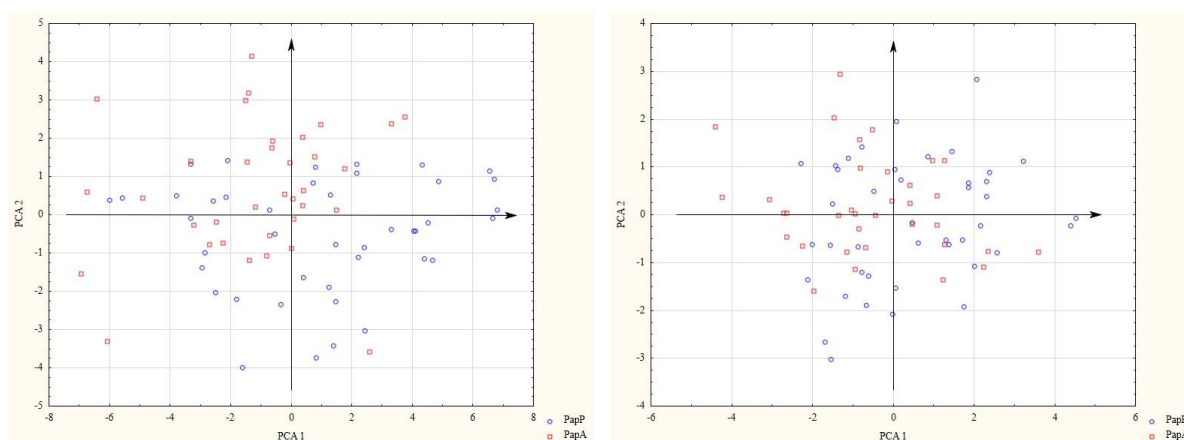
Na nivou celokupnog uzorka, osnovni karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti su: po prvoj osi (PCA 1 55,519%) – Max D labeluma, D bočnog sepala, D do vrha srl, D dorzalnog sepala, D petala, Š ½ brakteje i Max Š brakteje, a po drugoj osi (PCA 2 14,999) – Š ½ dorzalnog sepala, Š ½ bočnog sepala, D ostruge, Š ½ petala, Max Š dorzalnog sepala, Max Š petala, D petala i D bočnog sepala. Prve dve PCA ose analize osnovnih karaktera opisuju oko 71% ukupne varijabilnosti uzorka. Izvedeni karakteri koji najviše doprinose varijabilnosti ukupnog uzorka su: po prvoj osi (PCA 1 42,965%) – oblik bočnog sepala, oblik brakteje i oblik dorzalnog sepala, a po drugoj osi (PCA 2 17,521) – D ostruge/D plodnika i D brakteje/D plodnika. Prve dve ose analize glavnih komponenti izvedenih karaktera opisuju oko 60% ukupne varijabilnosti uzorka (Tab. 33).

Tabela 33. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti vrste *A. papilionacea* (N=77 jedinki, osam populacija)

Osnovni karakteri	PCA 1	PCA 2	Izvedeni karakteri	PCA 1	PCA 2
D brakteje	-0,764	-0,373	D brakteje/D plodnika	0,427	0,665
Max Š brakteje	-0,824	0,328	D ostruge/D plodnika	0,171	0,804
Š ½ brakteje	-0,827	0,342	Zaokrugljenost labeluma	0,644	-0,244
D plodnika	-0,760	-0,323	Oblik brakteje	-0,830	0,205
Max D plodnika	-0,724	-0,331	Oblik ostruge	-0,399	-0,380
D ostruge	-0,604	-0,476	Oblik bočnog sepala	-0,866	-0,034
Š ostruge	-0,331	-0,208	Oblik petala	-0,757	0,131
D bočnog sepala	-0,861	-0,406	Oblik dorzalnog sepala	-0,800	0,219
Š ½ bočnog sepala	-0,720	0,501			
Max Š bočnog sepala	-0,766	0,218			
D petala	-0,839	-0,407			
Š ½ petala	-0,627	0,460			
Max Š petala	-0,689	0,434			
D dorzalnog sepala	-0,847	-0,399			
Š ½ dorzalnog sepala	-0,717	0,571			
Max Š dorzalnog sepala	-0,775	0,452			
Max Š labeluma	-0,544	0,364			
Max D labeluma	-0,870	-0,234			
D do vrha srl	-0,852	-0,312			
Karakteristična vrednost	10,549	2,850		3,437	1,402
% ukupne varijanse	55,519	14,999		42,965	17,521
Kumulativna vrednost	10,549	13,398		3,437	4,839
Kumulativni efekat (%)	55,519	70,517		42,965	60,486

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji rezanj labeluma, dbrl – desni bočni rezanj labeluma; podeljene vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

U prostoru I i II ose PC analize osnovnih morfometrijskih karaktera, jedinke dve analizirane podvrste, relativno su dobro razdvojene (Sl. 52), iako se između njih javlja izvesna zona preklapanja varijabilnosti. Ovo „mešanje“ jedinki izraženije je u analizi izvedenih karaktera, što je i očekivano s obzirom na njihovu matematičku prirodu.



Slika 52. Pozicije analiziranih jedinki vrste *A. papilionacea* u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti (grupa: podvrste; levo – osnovni karakteri, desno – izvedeni karakteri; PapP – subsp. *papilionacea*, PapA – subsp. *aegaea*)

Tabela 34. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* (N=42 jedinke, pet populacija)

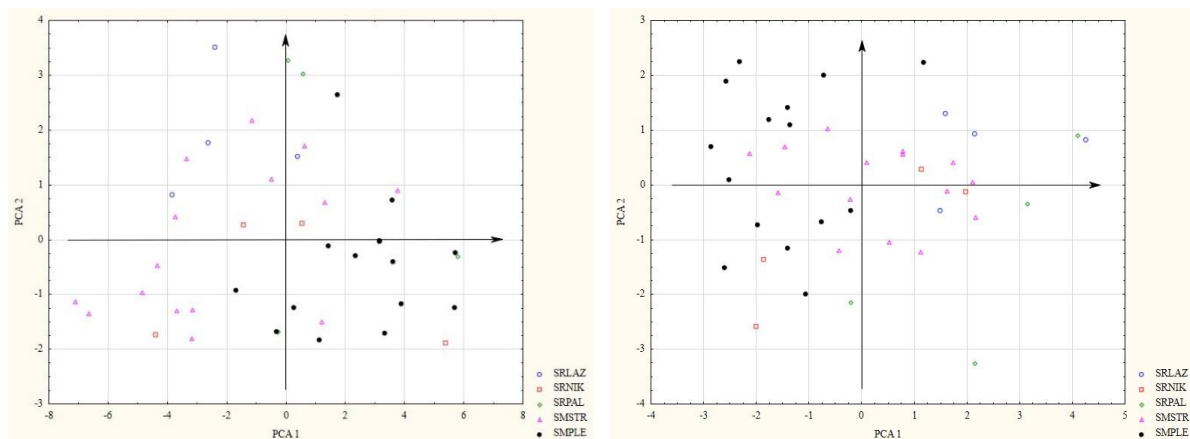
Osnovni karakteri	PCA 1	PCA 2	Izvedeni karakteri	PCA 1	PCA 2
D brakteje	-0,797	0,369	D brakteje/D plodnika	0,655	-0,507
Max Š brakteje	-0,905	-0,190	D ostruge/D plodnika	0,399	-0,680
Š ½ brakteje	-0,896	-0,229	Zaokrugljenost labeluma	0,535	0,520
D plodnika	-0,797	0,143	Oblik brakteje	-0,769	-0,094
Max D plodnika	-0,776	0,111	Oblik ostruge	-0,408	0,572
D ostruge	-0,715	0,380	Oblik bočnog sepala	-0,877	0,125
Š ostruge	-0,272	0,186	Oblik petala	-0,784	-0,334
D bočnog sepala	-0,883	0,367	Oblik dorzalnog sepala	-0,782	-0,427
Š ½ bočnog sepala	-0,753	-0,500			
Max Š bočnog sepala	-0,749	-0,179			
D petala	-0,864	0,394			
Š ½ petala	-0,769	-0,474			
Max Š petala	-0,797	-0,463			
D dorzalnog sepala	-0,875	0,389			
Š ½ dorzalnog sepala	-0,782	-0,495			
Max Š dorzalnog sepala	-0,837	-0,404			
Max Š labeluma	-0,423	-0,248			
Max D labeluma	-0,862	0,360			
D do vrha srl	-0,866	0,368			
Karakteristična vrednost	11,710	2,334		3,626	1,636
% ukupne varijanse	61,632	12,282		45,330	20,449
Kumulativna vrednost	11,710	14,044		3,626	5,262
Kumulativni efekat (%)	61,632	73,914		45,330	65,780

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

Analiza glavnih komponenti osnovnih karaktera tipične podvrste pokazala je postojanje velikog broja karaktera koji nose visok nivo opterećenja po prvoj osi (PCA 1 61,632%): Max Š brakteje, Š ½ brakteje, D bočnog sepala, D dorzalnog sepala, D do vrha srl, D petala, Max D labeluma i Max Š dorzalnog sepala. Osnovni karakteri koji najviše doprinose ukupnoj

varijabilnosti uzorka, po drugoj osi (PCA 2 12,282%) su: Š ½ bočnog sepala, Š ½ dorzalnog sepala, Š ½ petala, Max Š petala i Max Š dorzalnog sepala. Među analiziranim izvedenim karakterima, oni koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka su: po prvoj osi (PCA 1 45,330%) – oblik bočnog sepala, oblik petala, oblik dorzalnog sepala i oblik brakteje, a po drugoj osi (PCA 2 20,449%) – D ostruge/D plodnika, oblik ostruge, zaokrugljenost labeluma i D brakteje/D plodnika (Tab. 34).

Populacija sa prevoja Pletvar (SMPL) jasno se odvaja od ostalih analiziranih populacija tipične podvrste, u prostoru prve dve PCA ose analize osnovnih karaktera. Preostale tri populacije imaju široke zone preklapanja i ne formiraju homogenu grupu jedinki. U analizi osnovnih statističkih parametara, pokazano je da ova populacija (uglavnom) ima manje srednje vrednosti morfoloških karaktera koji su statistički najviše različiti između analiziranih populacija, te je ovo razlog njenog posebnog položaja u prostoru PCA osa. Analiza izvedenih karaktera pokazuje vrlo sličnu sliku morfološke varijabilnosti ovog taksona, međutim ovde dolazi do većeg mešanja SMPL sa jedinkama drugih populacija (Sl. 53).



Slika 53. Pozicije analiziranih jedinki taksona *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti (grupa: populacije; levo – osnovni karakteri; desno – izvedeni karakteri; oznake populacija – Prilog 1)

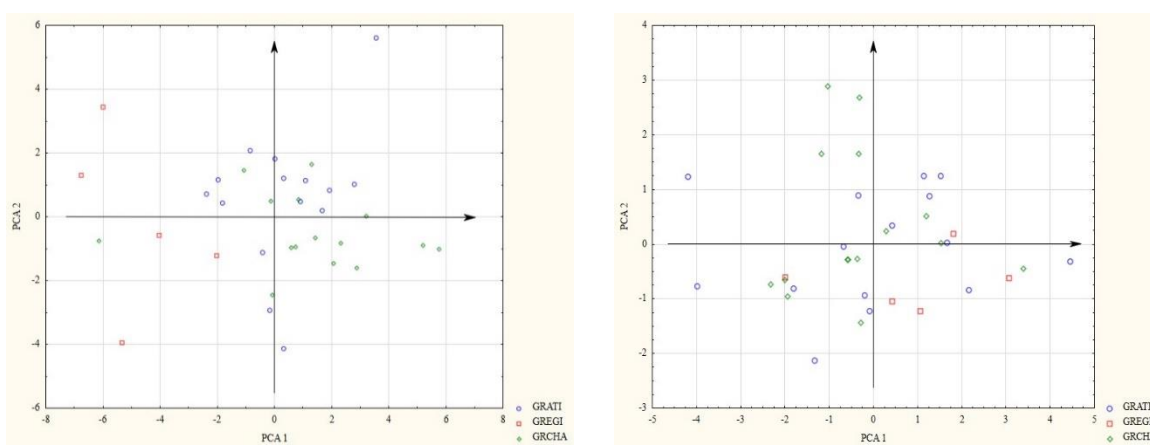
Prva osa analize glavnih komponenti osnovnih morfometrijskih karaktera taksona *A. papilionacea* subsp. *aegaea* opisuje oko 47%, druga oko 19%, a zajedno opisuju oko 66% ukupne morfološke varijabilnosti uzorka ove podvrste. Osnovni karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti su: po prvoj osi – D bočnog sepala, Max D labeluma, D petala i D dorzalnog sepala, a po drugoj – Š ½ dorzalnog sepala, Š ½ petala, Š ½ bočnog sepala, Max Š petala, Š ½ brakteje, Max Š brakteje i Max Š dorzalnog sepala. Izvedeni karakteri koji nose najveće opterećenje po prve dve PCA ose su: po prvoj osi (PCA 1 44,839%) – oblik brakteje, oblik bočnog sepala, zaokrugljenost labeluma, oblik petala i oblik dorzalnog sepala, a po drugoj (PCA 2 16,361%) – D ostruge/D plodnika i D brakteje/D plodnika. Prve dve ose PC analize izvedenih karaktera opisuju 61% ukupne varijabilnosti uzorka (Tab. 35).

U prostoru prve dve PCA ose analize osnovnih karaktera, dve geografski udaljene populacije (GRATI i GRCHA) formiraju relativno homogenu grupu jedinki, pozicioniranu u prostoru oko preseka te dve ose. Treća populacija (GREGI) je pozicionirana u prostoru definisanom negativnom stranom PCA 1 ose i sa obe strane PCA 2 ose. U analizi izvedenih karaktera dolazi do mešanja jedinki sve tri populacije (Sl. 54).

Tabela 35. Vrednosti opterećenja morfolometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona *A. papilionacea* subsp. *aegaea* (N=35 jedinki, tri populacije)

Osnovni karakteri	PCA 1	PCA 2	Izvedeni karakteri	PCA 1	PCA 2
D brakteje	-0,736	0,327	D brakteje/D plodnika	0,337	0,719
Max Š brakteje	-0,598	-0,530	D ostruge/D plodnika	-0,189	0,808
Š ½ brakteje	-0,627	-0,538	Zaokrugljenost labeluma	0,782	0,280
D plodnika	-0,786	0,284	Oblik brakteje	-0,907	0,182
Max D plodnika	-0,764	0,295	Oblik ostruge	-0,412	0,117
D ostruge	-0,701	0,306	Oblik bočnog sepala	-0,850	0,092
Š ostruge	-0,556	0,016	Oblik petala	-0,755	0,066
D bočnog sepala	-0,900	0,319	Oblik dorzalnog sepala	-0,737	-0,045
Š ½ bočnog sepala	-0,571	-0,575			
Max Š bočnog sepala	-0,720	-0,328			
D petala	-0,824	0,391			
Š ½ petala	-0,307	-0,655			
Max Š petala	-0,439	-0,563			
D dorzalnog sepala	-0,812	0,411			
Š ½ dorzalnog sepala	-0,509	-0,687			
Max Š dorzalnog sepala	-0,596	-0,526			
Max Š labeluma	-0,649	-0,263			
Max D labeluma	-0,861	0,352			
D do vrha srl	-0,794	0,432			
Karakteristična vrednost	8,984	3,674		3,587	1,309
% ukupne varijanse	47,284	19,335		44,839	16,361
Kumulativna vrednost	8,984	12,658		3,587	4,896
Kumulativni efekat (%)	47,284	66,619		44,839	61,200

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka



Slika 54. Pozicije analiziranih jedinki taksona *A. papilionacea* subsp. *aegaea* u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti (grupa: populacije; levo – osnovni karakteri, desno – izvedeni karakteri; oznake populacija – Prilog 1)

4.1.4.8. Analiza glavnih komponenti morfolometrijskih karaktera taksona hibridnog porekla

Analiza glavnih komponenti taksona hibridnog porekla je urađena za svaki registrovani hibrid (njih četiri) i njihove roditeljske taksone. U svaku analizu je ušlo po 10 roditeljskih jedinki i onoliko hibridnih koliko je pronađeno – *A. × alata* (1), *A. × gennarii* (10), *A. parvifolia* (3) i *A. × timbali* (9). Na stranu velike upitnosti izvođenja multivarijantne analize sa samo jednom jedinkom, i tumačenja tako dobijenih rezultata, što je slučaj sa prvih hibridom, PCA je urađena, kako bi se održala doslednost u sprovođenju svih analiza. Analize su urađene sa

celokupnim setom karaktera (24 osnovna i 12 izvedenih), osim u slučaju *A. × gennarii*, gde je broj karaktera morao biti smanjen (19 osnovnih i 8 izvedenih) zbog same morfologije cveta ovog hibrida kao i jednog od roditeljskih taksona (*A. papilionacea* subsp. *papilionacea*) tj. nepostojanja deljenog labeluma. Kako su ovom analizom dobijeni zadovoljavajući rezultati u sva četiri slučaja, tj. potpuna separacija hibridnih taksona od roditeljskih, druga multivarijantna analiza (CDA) nije rađena. Osim ovog razloga, drugi razlog je tehničke prirode – PC analiza ima manju osetljivost na veličinu uzorka i broj karaktera, dok je rad sa ovakvom veličinom uzorka u CD analizi (zbog problema sa minimumom tolerancije) gotovo nemoguć, osim uz ekstremno spuštanje vrednosti tolerancije analize, što poništava bilo kakvu statističku, a i taksonomsku vrednost tako dobijenih rezultata.

Sve urađene analize glavnih komponenti pokazuju izuzetno visok nivo definisane ukupne varijabilnosti uzorka po prve dve ose. Ova vrednost je kod osnovnih karaktera uvek veća od 70%, a kod izvedenih veća od 50%. Takođe, kod svih urađenih analiza registrovan je veliki broj karaktera koji nose visoke nivoe opterećenja na obe, ali pre svega po prvoj PCA osi. Ovakvi rezultati su bili i za očekivati, s obzirom da svi analizirani taksoni hibridnog porekla imaju roditelje koji potiču iz dve različite sekcije roda *Anacamptis*, te su i njihove morfološke karakteristike cveta značajno različite. Rezultati analize glavnih komponenti (opterećenja karaktera na prve dve ose, karakteristične vrednosti, % ukupne varijanse, kumulativne vrednosti i kumulativni efekat) taksona hibridnog porekla i njihovih roditeljskih taksona prikazani su u Tabelama 36-39.

Svi analizirani taksoni hibridnog porekla pokazuju intermedijaran položaj u odnosu na roditeljske taksone, u prostoru prve dve PCA ose, kako u analizi osnovnih, tako i u analizi izvedenih karaktera (Sl. 55). Ovo je posledica postojanja velikog broja morfoloških karaktera sa intermedijarnim vrednostima u odnosu na roditeljske taksone, pri čemu su u morfološkom prostoru prve dve PCA ose, hibridi bliži onom roditelju sa kojim dele više zajedničkih karakteristika tj. sličnije vrednosti osnovnih statističkih parametara (pre svega srednje vrednosti i vrednosti standardne devijacije).

Tabela 36. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, *A. morio* subsp. *caucasica* i *A. × alata* (N=21 jedinka, tri populacije)

Osnovni karakteri	PCA 1	PCA 2	Izvedeni karakteri	PCA 1	PCA 2
D stabla	0,900	0,202	Robustnost stabla	-0,673	0,439
D biljke	0,931	0,224	Oblik lista	-0,926	0,152
Š stabla 1	0,827	0,355	Udeo stabla koji nosi cvetove	0,808	0,252
Š stabla 2	0,785	0,513	Gustina cvasti	-0,884	0,224
Š stabla 3	0,775	0,534	D brakteje/D plodnika	0,260	0,008
D lista	0,902	0,145	D ostruge/D plodnika	0,193	0,627
Max Š lista	0,392	0,614	Zaokrugljenost labeluma	-0,709	0,041
D cvasti	0,945	0,252	Oblik brakteje	-0,318	0,465
Š cvasti	0,849	-0,027	Oblik ostruge	-0,580	0,025
D brakteje	0,893	-0,055	Oblik bočnog sepala	-0,107	0,693
Max Š brakteje	0,940	0,033	Oblik petala	0,821	0,219
Š ½ brakteje	0,852	0,189	Oblik dorzalnog sepala	0,458	0,738
D plodnika	0,907	-0,328	Š baze srl/Max Š labeluma	-0,783	0,104
Max D plodnika	0,918	-0,283	Š dbrl/Max Š labeluma	0,747	-0,114
D ostruge	0,962	-0,214	D srl/Max D labeluma	-0,751	-0,224
Š ostruge	0,908	0,005	D dbrl/Max D labeluma	0,718	0,075
D bočnog sepala	0,959	-0,095			
Š ½ bočnog sepala	0,953	0,046			
Max Š bočnog sepala	0,957	0,022			
D petala	0,958	-0,203			
Š ½ petala	0,939	-0,164			
Max Š petala	0,941	-0,176			
D dorzalnog sepala	0,945	-0,146			
Š ½ dorzalnog sepala	0,973	0,006			
Max Š dorzalnog sepala	0,977	-0,036			
Max Š labeluma	0,951	-0,202			
Š baze srl	0,465	-0,608			
Š dbrl	0,969	0,020			
Max D labeluma	0,950	-0,063			
D dbrl	0,959	-0,103			
D do baze srl	0,931	-0,083			
D srl	-0,515	-0,064			
D do vrha srl	0,951	-0,109			
Karakteristična vrednost	26,124	2,082		6,937	2,093
% ukupne varijanse	79,165	6,310		43,358	13,083
Kumulativna vrednost	26,124	28,207		6,937	9,031
Kumulativni efekat (%)	79,165	85,475		43,358	56,441

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

Rezultati

Tabela 37. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona *A. morio* subsp. *caucasica*, *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* i *A. × gennarii* (N=30 jedinki, tri populacije)

Osnovni karakteri	PCA 1	PCA 2	Izvedeni karakteri	PCA 1	PCA 2
D stabla	-0,491	-0,698	Robustnost stabla	0,600	-0,342
D biljke	-0,407	-0,833	Oblik lista	0,129	0,473
Š stabla 1	-0,729	-0,275	Udeo stabla koji nosi cvetove	-0,526	0,233
Š stabla 2	-0,598	-0,679	Gustina cvasti	0,419	-0,185
Š stabla 3	-0,760	-0,485	D brakteje/D plodnika	0,183	0,543
D lista	-0,666	-0,266	D ostruge/D plodnika	-0,595	0,191
Max Š lista	-0,778	-0,138	Zaokrugljenost labeluma	0,884	-0,056
D cvasti	-0,032	-0,930	Oblik brakteje	0,161	-0,743
Š cvasti	-0,278	-0,579	Oblik ostruge	0,822	-0,391
D brakteje	-0,867	0,069	Oblik bočnog sepala	-0,425	-0,727
Max Š brakteje	-0,926	0,206	Oblik petala	-0,587	-0,576
Š ½ brakteje	-0,927	0,216	Oblik dorzalnog sepala	-0,876	-0,231
D plodnika	-0,847	0,129			
Max D plodnika	-0,851	0,021			
D ostruge	-0,629	0,109			
Š ostruge	-0,774	0,439			
D bočnog sepala	-0,941	0,150			
Š ½ bočnog sepala	-0,891	-0,022			
Max Š bočnog sepala	-0,941	0,167			
D petala	-0,925	0,247			
Š ½ petala	-0,839	0,233			
Max Š petala	-0,868	0,281			
D dorzalnog sepala	-0,928	0,209			
Š ½ dorzalnog sepala	-0,843	-0,133			
Max Š dorzalnog sepala	-0,886	-0,067			
Max Š labeluma	-0,365	-0,512			
Max D labeluma	-0,858	0,204			
D do vrha srl	-0,866	0,218			
Karakteristična vrednost	16,763	4,220		3,992	2,383
% ukupne varijanse	59,869	15,073		33,268	19,855
Kumulativna vrednost	16,763	20,984		3,992	6,375
Kumulativni efekat (%)	59,869	74,942		33,268	53,124

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

Tabela 38. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, *A. coriophora* subsp. *fragrans* i *A. × parvifolia* (N=23 jedinke, tri populacije)

Osnovni karakteri	PCA 1	PCA 2	Izvedeni karakteri	PCA 1	PCA 2
D stabla	0,811	-0,042	Robustnost stabla	-0,370	0,614
D biljke	0,863	0,161	Oblik lista	-0,734	0,430
Š stabla 1	0,631	0,635	Udeo stabla koji nosi cvetove	0,037	0,831
Š stabla 2	0,762	0,463	Gustina cvasti	-0,932	0,110
Š stabla 3	0,553	0,660	D brakteje/D plodnika	-0,730	-0,470
D lista	0,881	0,017	D ostruge/D plodnika	-0,036	-0,142
Max Š lista	0,362	0,723	Zaokrugljenost labeluma	-0,920	0,221
D cvasti	0,655	0,616	Oblik brakteje	0,656	0,397
Š cvasti	0,823	-0,196	Oblik ostruge	-0,628	0,176
D brakteje	0,709	-0,242	Oblik bočnog sepala	0,678	0,422
Max Š brakteje	0,922	-0,074	Oblik petala	0,964	0,074
Š ½ brakteje	0,922	-0,222	Oblik dorzalnog sepala	0,910	0,156
D plodnika	0,912	0,085	Š baze srl/Max Š labeluma	0,069	-0,726
Max D plodnika	0,927	0,081	Š dbri/Max Š labeluma	0,065	0,717
D ostruge	0,908	-0,095	D srl/Max D labeluma	-0,919	0,065
Š ostruge	0,422	0,530	D dbri/Max D labeluma	0,904	-0,127
D bočnog sepala	0,842	-0,219			
Š ½ bočnog sepala	0,966	-0,012			
Max Š bočnog sepala	0,928	0,043			
D petala	0,931	-0,204			
Š ½ petala	0,979	-0,031			
Max Š petala	0,978	-0,013			
D dorzalnog sepala	0,873	-0,309			
Š ½ dorzalnog sepala	0,969	-0,032			
Max Š dorzalnog sepala	0,971	-0,015			
Max Š labeluma	0,982	-0,086			
Š baze srl	0,825	-0,194			
Š dbri	0,885	0,054			
Max D labeluma	0,968	-0,090			
D dbri	0,941	-0,166			
D do baze srl	0,966	-0,185			
D srl	-0,699	0,358			
D do vrha srl	0,947	-0,015			
Karakteristična vrednost	24,095	2,875		7,639	3,013
% ukupne varijanse	73,015	8,711		47,743	18,832
Kumulativna vrednost	24,095	26,969		7,639	10,652
Kumulativni efekat (%)	73,015	81,725		47,743	66,575

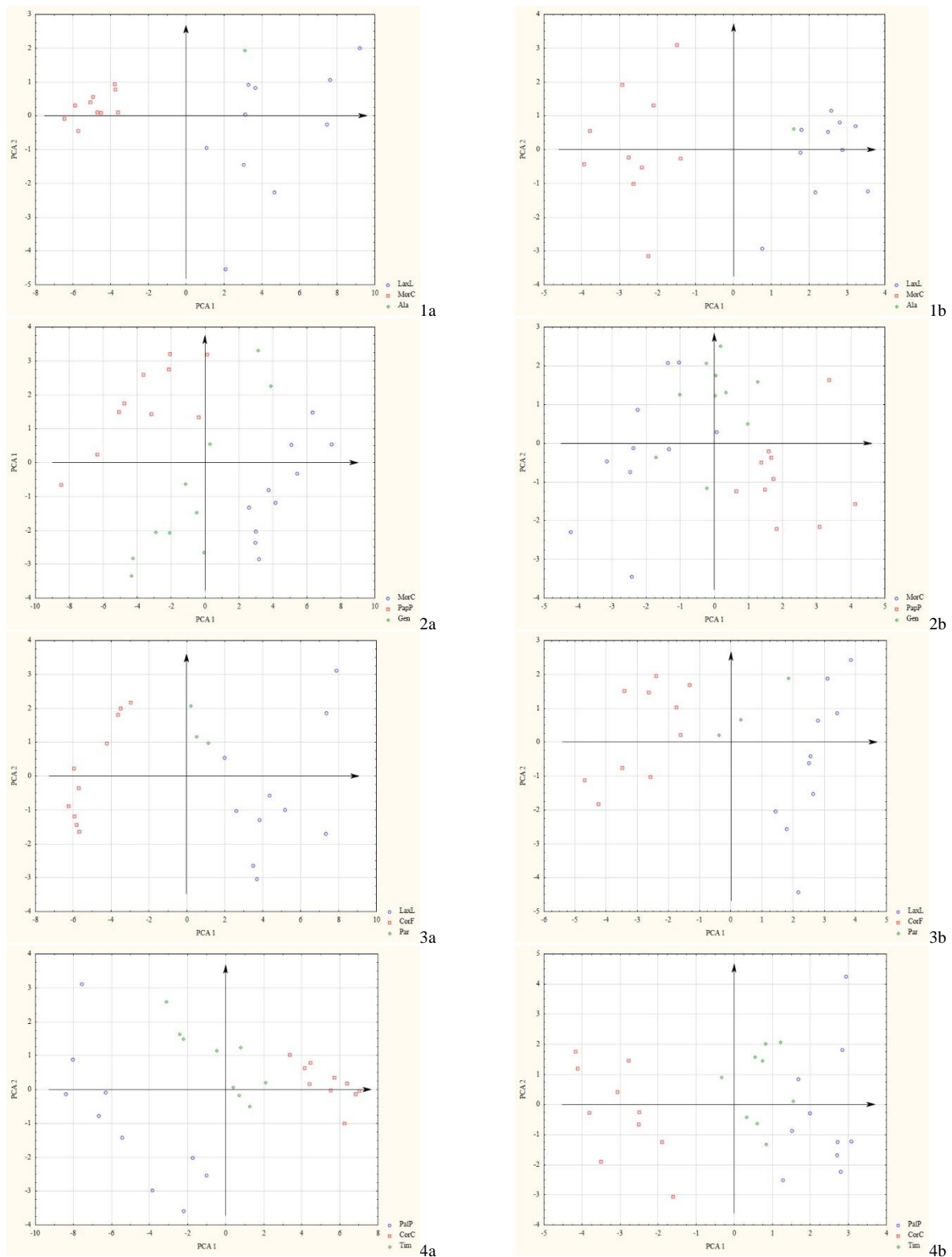
Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

Rezultati

Tabela 39. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve glavne ose analize glavnih komponenti taksona *A. palustris* subsp. *palustris*, *A. coriophora* subsp. *coriophora* i *A. × timbali* (N=29 jedinki, tri populacije)

Osnovni karakteri	PCA 1	PCA 2	Izvedeni karakteri	PCA 1	PCA 2
D stabla	-0,554	-0,565	Robustnost stabla	-0,260	0,459
D biljke	-0,789	-0,258	Oblik lista	0,407	0,584
Š stabla 1	-0,567	0,562	Udeo stabla koji nosi cvetove	0,493	0,606
Š stabla 2	-0,829	0,452	Gustina cvasti	-0,876	-0,003
Š stabla 3	-0,790	0,446	D brakteje/D plodnika	0,416	0,580
D lista	-0,613	-0,469	D ostruge/D plodnika	0,327	0,308
Max Š lista	-0,770	0,442	Zaokrugljenost labeluma	-0,598	0,319
D cvasti	-0,830	0,426	Oblik brakteje	-0,282	-0,605
Š cvasti	-0,773	0,163	Oblik ostruge	-0,616	-0,355
D brakteje	-0,855	0,012	Oblik bočnog sepala	0,680	-0,477
Max Š brakteje	-0,875	-0,162	Oblik petala	0,819	-0,308
Š ½ brakteje	-0,906	0,050	Oblik dorzalnog sepala	0,744	-0,559
D plodnika	-0,868	0,001	Š baze srl/Max Š labeluma	0,429	0,335
Max D plodnika	-0,879	-0,012	Š dbrl/Max Š labeluma	-0,396	-0,191
D ostruge	-0,856	0,110	D srl/Max D labeluma	-0,884	-0,024
Š ostruge	-0,375	0,262	D dbrl/Max D labeluma	0,817	-0,254
D bočnog sepala	-0,829	0,225			
Š ½ bočnog sepala	-0,955	0,018			
Max Š bočnog sepala	-0,920	0,055			
D petala	-0,960	-0,087			
Š ½ petala	-0,884	-0,304			
Max Š petala	-0,891	-0,315			
D dorzalnog sepala	-0,887	0,135			
Š ½ dorzalnog sepala	-0,942	-0,182			
Max Š dorzalnog sepala	-0,942	-0,175			
Max Š labeluma	-0,963	-0,087			
Š baze srl	-0,922	-0,129			
Š dbrl	-0,901	0,026			
Max D labeluma	-0,970	-0,106			
D dbrl	-0,958	-0,162			
D do baze srl	-0,966	-0,138			
D srl	-0,546	0,089			
D do vrha srl	-0,979	-0,044			
Karakteristična vrednost	23,675	2,265		5,815	2,793
% ukupne varijanse	71,741	6,865		36,344	17,457
Kumulativna vrednost	23,675	25,940		5,815	8,608
Kumulativni efekat (%)	71,741	78,606		36,344	53,801

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka



Slika 55. Pozicije analiziranih jedinki taksona hibridnog porekla i njihovih roditeljskih taksona u prostoru prve dve glavne ose analize glavnih komponenti (grupa: takson; 1 – *A. x alata* (Ala), 2 – *A. x gennarii* (Gen), 3 – *A. parvifolia* (Par), 4 – *A. x timbali* (Tim); a – osnovni karakteri, b – izvedeni karakteri; LaxL – *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, MorC – *A. morio* subsp. *caucasica*, PapP – *A. papilionacea* subsp. *papilionacea*, CorF – *A. coriophora* subsp. *fragrans*, PalP – *A. palustris* subsp. *palustris*, CorC – *A. coriophora* subsp. *coriophora*)

4.1.5. Kanonijska diskriminantna analiza morfometrijskih karaktera analiziranih taksona

4.1.5.1. Kanonijska diskriminantna analiza morfometrijskih karaktera vrste *A. pyramidalis*

Kanonijska diskriminantna analiza vrste *A. pyramidalis* urađena je na uzorku od 414 jedinki, grupisanih u 35 populacija i na svim osnovnim (24) i izvedenim karakterima (12). Iz analize su isključene populacije sa samo jednom jedinkom (HRBAJ, SRBEC, SRVEP i SROKK). Kao grupa za diskriminaciju su korišćene populacije.

Pri analizi osnovnih karaktera, 127 jedinki odnosno 30% uzorka je prema vrednostima morfometrijskih karaktera u *a priori* klasifikaciji bilo drugačije određeno, dok je taj broj još veći u slučaju izvedenih karaktera (224 jedinke, 54%). Ovakav značajan procenat odstupanja klasifikovanih jedinki u odnosu na projektovani status ukazuje na postojanje velike morfološke varijabilnosti unutar istraživanih populacija i njenu statističku nadmoćnost u odnosu na interpopulacione razlike tj. analizirane grupe (populacije) nisu morfološki homogene.

Tabela 40. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose vrste *A. pyramidalis* (N=414 jedinki, 35 populacija)

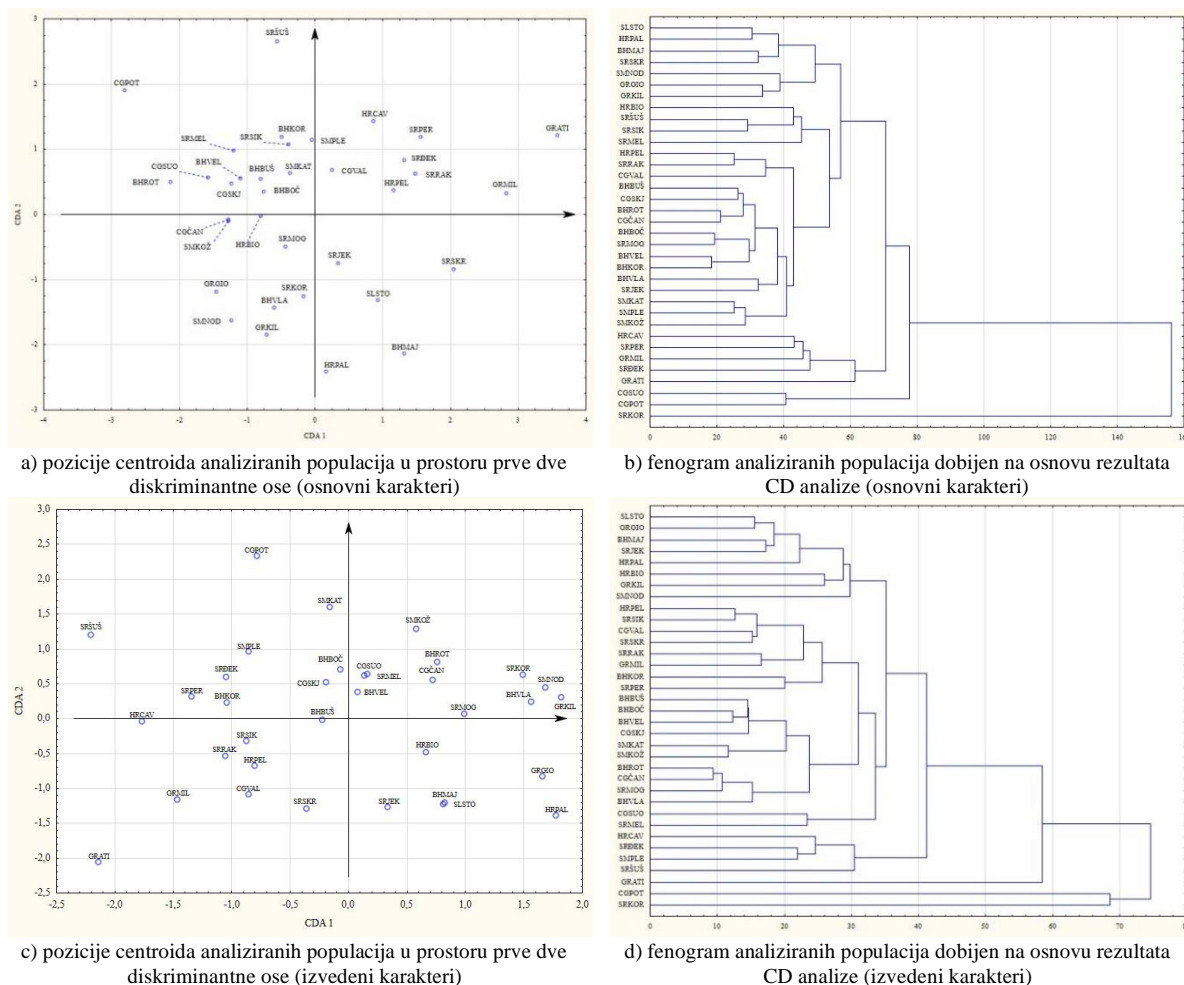
Osnovni karakteri	CDA 1	CDA 2	Izvedeni karakteri	CDA 1	CDA 2
D brakteje	-0,116	0,669	D brakteje/D plodnika	-1,274	0,099
Max Š brakteje	0,290	0,061	D ostruge/D plodnika	0,659	0,594
Š ½ brakteje	0,358	0,182	Zaokrugljenost labeluma	-0,079	-0,187
D plodnika	-0,376	-0,467	Oblik brakteje	-0,630	-0,399
Max D plodnika	0,525	-0,262	Oblik ostruge	0,052	0,451
D ostruge	-0,284	-0,551	Oblik bočnog sepala	-0,010	0,344
Š ostruge	0,007	-0,093	Oblik petala	-0,055	-0,251
D bočnog sepala	0,769	-0,215	Oblik dorzalnog sepala	-0,102	0,057
Š ½ bočnog sepala	0,264	-0,079	Š baze srl/Max Š labeluma	0,101	0,069
Max Š bočnog sepala	-0,310	0,209	Š dbrl/Max Š labeluma	-0,173	-0,342
D petala	-0,428	0,124	D srl/Max D labeluma	0,029	-0,343
Š ½ petala	0,258	-0,230	D dbrl/Max D labeluma	-0,105	-0,537
Max Š petala	-0,143	0,120			
D dorzalnog sepala	0,248	-0,037			
Š ½ dorzalnog sepala	0,280	-0,180			
Max Š dorzalnog sepala	-0,057	0,146			
Max Š labeluma	-0,753	-0,126			
Š baze srl	-0,151	-0,046			
Š dbrl	0,618	0,234			
Max D labeluma	-1,230	1,090			
D dbrl	0,433	-0,095			
D do baze srl	0,537	-0,436			
D srl	0,824	-0,636			
D do vrha srl	-0,207	-0,262			
Karakteristična vrednost	2,095	1,585		1,410	1,022
Kumulativni procenat (%)	22,411	39,370		27,707	47,784

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji rezanj labeluma, dbrl – desni bočni rezanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

Osnovni karakteri koji najviše doprinose diskriminaciji uzorka su: po prvoj osi (CDA 1 22,411%) – Max D labeluma, D srl, D bočnog sepala, Max Š labeluma i Š dbrl, a po drugoj osi (CDA 2 16,959%) – Max D labeluma, D brakteje, D srl i D ostruge. Izvedeni karakteri koji najviše doprinose diskriminaciju su: po prvoj osi (CDA 1 27,707%) – D brakteje/D plodnika, D ostruge/D plodnika i oblik brakteje, dok su po drugoj osi (CDA 2 20,077%) to karakteri – D ostruge/D plodnika, D dbrl/Max D labeluma i oblik ostruge (Tab. 40). Međutim, dva od svih

navedenih karaktera – Max Š labeluma i Š dbrl, ne pokazuju statistički značajne razlike između analiziranih populacija prema rezultatima multifaktorske analize varijanse (Prilog 6: Tab. 46).

Analizom pozicija centroida posmatranih populacija, na osnovu oba tipa karaktera, nije moguće definisati obrazac prostornog rasporeda populacija. U prostoru definisanom negativnom stranom prve CDA ose i pozitivnom stranom druge CDA ose, analize osnovnih karaktera, nalaze se uglavnom populacije mediteranskog područja Balkanskog poluostrva. U ostalim delovima koordinatnog morfoprostora CD analize nije moguće uočiti bilo kakav obrazac, tim pre što su geografski veoma udaljene populacije, sa vrlo heterogenih tipova staništa, postavljene vrlo blisko na grafiku. Ovakav raspored populacija je još više uočljiv na fenogramu dobijenom klusterskom analizom (Sl. 56).



Slika 56. Pozicije centroida populacija u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija vrste *A. pyramidalis* (grupa: populacije; oznake populacija – Prilog 1)

4.1.5.2. Kanonijska diskriminantna analiza morfometrijskih karaktera vrste *A. coriophora*

Diskriminantna analiza vrste *A. coriophora* urađena je na nivou ukupnog uzorka (285 jedinki, 22 populacije), na nivou subsp. *coriophora* (224 jedinke, 18 populacija) i subsp. *fragrans* (60 jedinki, četiri populacije). Iz analize su isključene populacije sa jednom jedinkom (CGKOT, CGTIV i CGPET), kao i dva karaktera – dužina do baze srl i dužina do vrha srl. Kako ova vrsta ima celovit labelum, karakter dužina do vrha srednjeg reznja labeluma je

(gotovo uvek) istovetan maksimalnoj dužini labeluma, a vrednost koju predstavlja karakter dužina do baze srednjeg režnja labeluma je inkorporirana kroz karaktere dužina srednjeg režnja labeluma i maksimalna dužina labeluma.

U analizi osnovnih karaktera ukupnog uzorka, 75 jedinki (26%) je u *a priori* klasifikaciji bilo drugačije klasifikovano, dok je taj broj (očekivano) znatno veći kod izvedenih karaktera – 162 jedinke (57%). Osnovni karakteri koji najviše doprinose diskriminaciji ukupnog uzorka su: po prvoj osi (CDA 1 29,390%) – Š ½ brakteje i Š ½ petala, a po drugoj (CDA 2 15,759%) – D bočnog sepala i Max D plodnika. Izvedeni karakteri koji pokazuju najveće opterećenje po prvoj osi (CDA 1 27,284%) su D brakteje/D plodnika, oblik dorzalnog sepala i oblik brakteje, a po drugoj (CDA 2 21,349%) – oblik ostruge i Š baze srl/Max Š labeluma (Tab. 41). Svi navedeni karakteri su, na osnovu dobijenih vrednosti multifaktorske analize varijanse, na nivou ukupne morfološke varijabilnosti uzorka statistički značajni (Prilog 6: Tab. 47).

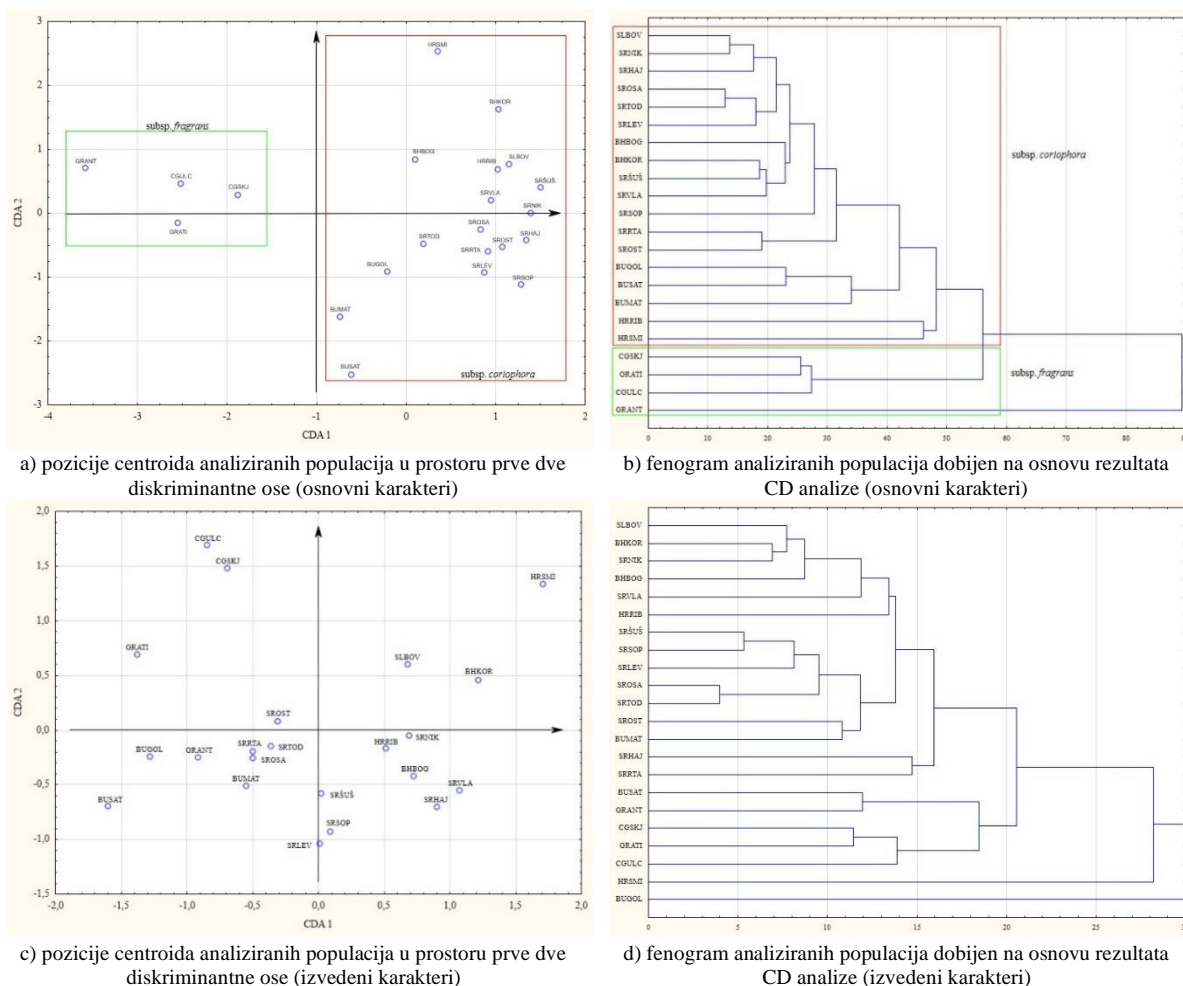
Tabela 41. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose vrste *A. coriophora* (N=285 jedinki, 22 populacije)

Osnovni karakteri	CDA 1	CDA 2	Izvedeni karakteri	CDA 1	CDA 2
D brakteje	0,219	-0,035	D brakteje/D plodnika	0,874	0,397
Max Š brakteje	-0,365	-0,096	D ostruge/D plodnika	-0,594	0,112
Š ½ brakteje	0,843	0,228	Zaokrugljenost labeluma	-0,423	-0,048
D plodnika	-0,324	0,629	Oblik brakteje	0,601	0,267
Max D plodnika	0,280	-0,983	Oblik ostruge	0,028	-0,515
D ostruge	-0,262	-0,356	Oblik bočnog sepala	-0,203	-0,016
Š ostruge	0,105	-0,371	Oblik petala	-0,317	0,041
D bočnog sepala	-0,198	0,993	Oblik dorzalnog sepala	0,641	-0,069
Š ½ bočnog sepala	0,103	-0,033	Š baze srl/Max Š labeluma	0,383	0,400
Max Š bočnog sepala	-0,375	-0,009	Š dbrl/Max Š labeluma	0,103	-0,306
D petala	-0,260	0,134	D srl/Max D labeluma	-0,236	-0,123
Š ½ petala	-0,525	0,000	D dbrl/Max D labeluma	-0,030	-0,172
Max Š petala	0,164	-0,080			
D dorzalnog sepala	-0,211	-0,696			
Š ½ dorzalnog sepala	0,152	0,395			
Max Š dorzalnog sepala	0,012	-0,144			
Max Š labeluma	-0,123	0,084			
Š baze srl	-0,011	0,524			
Š dbrl	0,300	-0,019			
Max D labeluma	0,111	0,095			
D dbrl	-0,131	-0,181			
D srl	-0,305	-0,422			
Karakteristična vrednost	2,483	1,332		0,879	0,688
Kumulativni procenat (%)	29,390	45,149		27,284	48,633

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

Rezultati kanonijske diskriminantne analize osnovnih karaktera u potpunosti su potvrdili morfološko razdvajanje populacija dve podvrste prisutne u uzorku. Populacije tipične podvrste zauzimaju prostor definisan pozitivnom stranom prve CDA ose, dok se one koje pripadaju subsp. *fragrans* pozicioniraju sa negativne strane iste ose (Sl. 57). Populacija podvrste *fragrans* sa planine Kilini (GRANT) sa severa Peloponeza, pokazuje veću odeljenost u prostoru definisanom negativnom stranom prve i pozitivnom druge CDA ose u odnosu na ostale populacije ove podvrste, dok su populacije tipične podvrste manje-više raspoređene po geografskom obrascu I-Z duž druge CDA ose. Ovo je potvrđeno i na fenogramu klusterske analize – sve populacije u okviru jedne podvrste formiraju zajedničku granu, koja se vezuje za granu koja obuhvata grupu populacija druge podvrste. Takođe, u većini slučajeva, geografski

najbliže populacije međusobno su povezane najkraćim granama. Populacija GRANT i u ovoj analizi pokazuje odeljenost u odnosu na druge populacije subsp. *fragrans*. Slični obrasci su uočljivi i na graficima dobijenim analizom izvedenih karaktera, ali sa manjom rezolucijom tj. većom heterogenošću rasporeda populacija. Takođe, pri analizi izvedenih karaktera, uzorak sa planine Kilini bliže se pozicionira populacijama tipske podvrste u prostoru prve dve diskriminantne ose, a sa njima i formira zajedničku granu na fenogramu klaster analize.

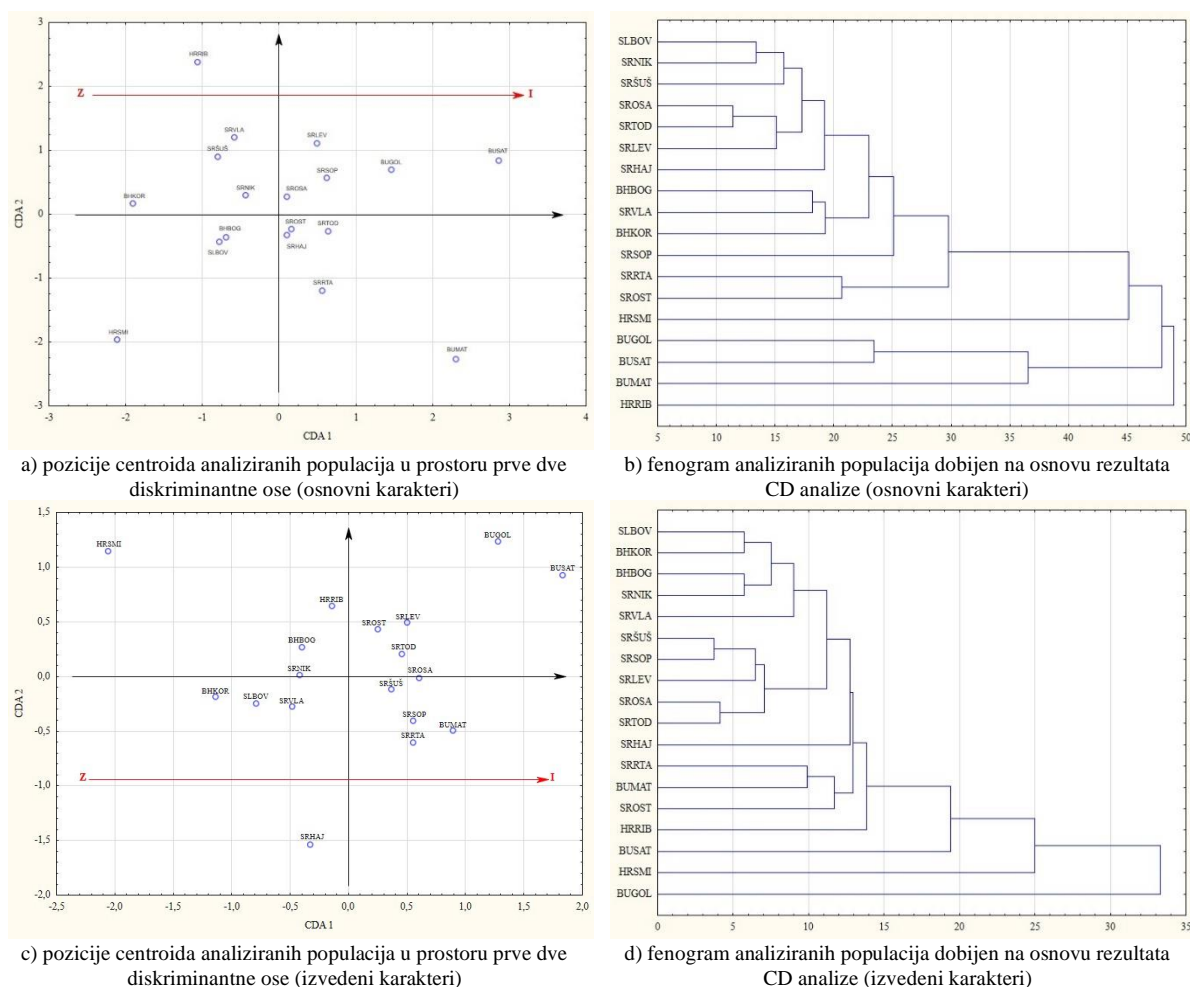


Slika 57. Pozicije centroida populacija u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija vrste *A. coriophora* (grupa: populacije; oznake populacija – Prilog 1)

U uzorku tipične podvrste, definisanjem populacija kao grupa za diskriminaciju, 29% jedinki (osnovni karakteri), odnosno 59% (izvedeni karakteri) je prema vrednostima morfometrijskih karaktera u *a priori* klasifikaciji bilo drugačije određeno. S obzirom da su dobijene veće vrednosti u odnosu na ukupan uzorak (vrsta), ovo implicira da veliki broj drugačije klasifikovanih jedinki na nivou vrste, potiče od tipične podvrste, tj. da su njene populacije morfološki heterogenije u odnosu na one kod subsp. *fragrans*. U prilog ovome ide i to da je u *a priori* klasifikaciji ukupnog uzorka samo sedam jedinki subsp. *fragrans* drugačije klasifikovano, a od tog broja samo tri između populacija različitih podvrsta. Osnovni karakteri koji najviše doprinose diskriminaciji uzorka po prvoj osi (CDA 1 28,359%) su: D bočnog sepala, D dorzalnog sepala, Š ½ dorzalnog sepala i Max D plodnika. Najveće opterećenje po drugoj osi (CDA 2 18,052%) imaju karakteri Max Š dorzalnog sepala, Max Š labeluma i Š ½ dorzalnog sepala. Prva CDA osa analize izvedenih karaktera opisuje 35,096%, a druga

16,642% ukupne diskriminacije uzorka. Izvedeni karakteri koji najviše doprinose diskriminaciji uzorka su: D brakteje/D plodnika, oblik brakteje, Š baze srl/Max Š labeluma, D srl/Max D labeluma i oblik petala (Tab. 42.). Karakteri Max Š labeluma i D srl/Max D labeluma ne pokazuju statističku značajnost na nivou ukupnog uzorka tipične podvrste (Prilog 6: Tab. 48).

Obrazac varijabilnosti, jasno definisan u prethodnoj analizi (na nivou celokupnog uzorka vrste), grupisanja populacija tipične podvrste u odnosu na njihovu geografsku poziciju na Balkanskom poluostrvu i Panonskoj niziji, potvrđen je i CD analizom oba tipa karaktera na nivou podvrste (Sl. 58). Središnje delove koordinatnog morfoprostora generalno zauzimaju populacije sa područja Srbije, dok se one iz zapadnijih delova Balkana pozicioniraju ka manjim vrednostima prve ose, a istočnije populacije ka većim vrednostima iste ose. Međutim, ovakav obrazac nije uočljiv u rezultatima klaster analiza koja u osnovi vrši sintezu svih podataka u veće grupe (aglomerativno politetički).

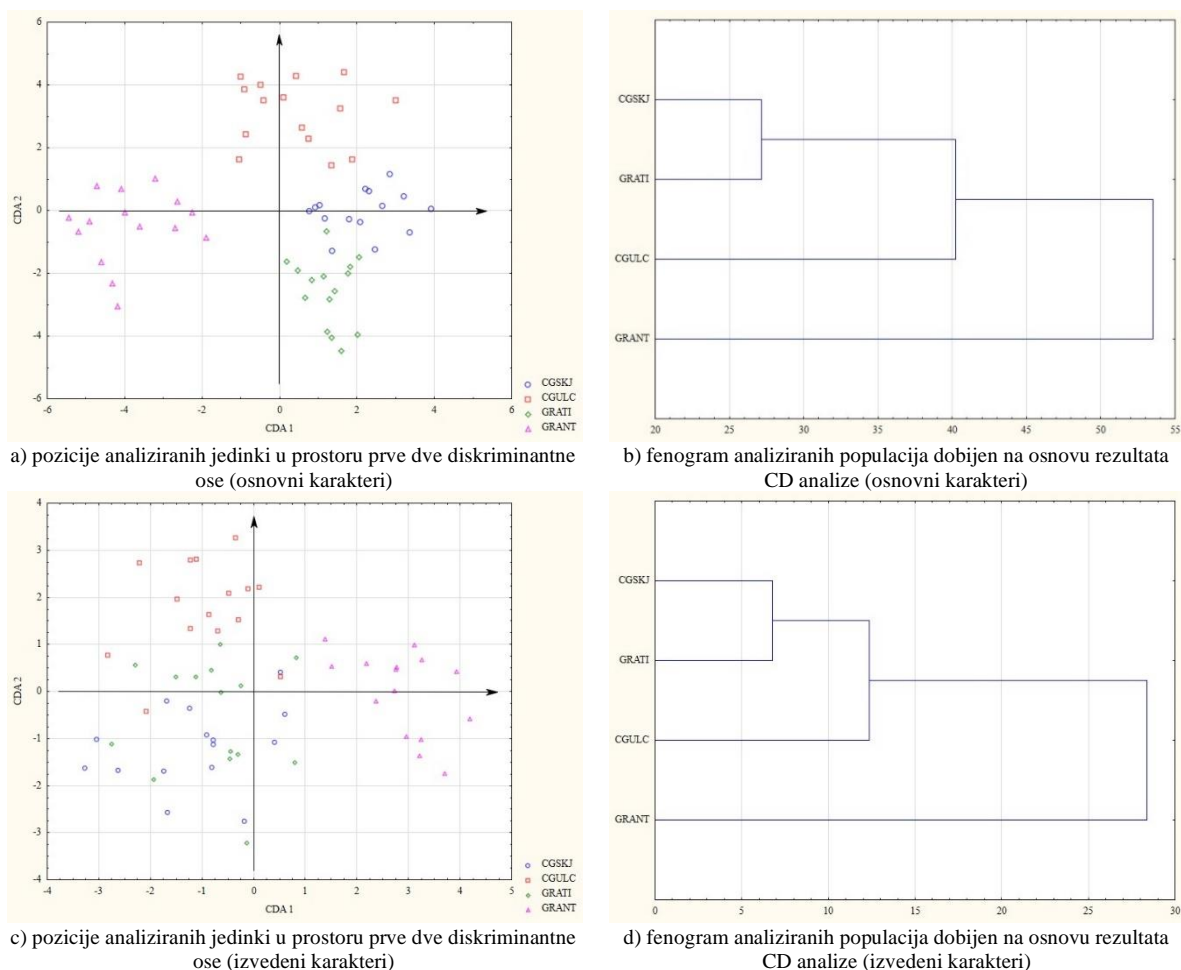


Slika 58. Pozicije centroida populacija u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija taksona *A. coriophora* subsp. *coriophora* (grupa: populacije; oznake populacija – Prilog 1)

Rezultati klasifikacije *a priori* definisanih grupa (populacija) na nivou subsp. *fragrans* pokazuju da su sve jedinice jasno predstavljene, u slučaju analize osnovnih karaktera, odnosno da je 13% jedinki netačno klasifikovano ukoliko se analiziraju izvedeni karakteri. Pri analizi osnovnih karaktera, prva osa opisuje 48,373% ukupne diskriminacije uzorka, a druga 37,472%, zajedno opisuju čak 86% ukupne diskriminacije uzorka. Osnovni karakteri sa najvećim

opeterećenjem po prve dve ose CD analize su: po prvoj osi – D plodnika, Š ½ brakteje, D ostruge i Max D labeluma, a po drugoj – Š dbrl, Š ½ petala, Max Š petala i Max Š labeluma. U odnosu na analizu izvedenih karaktera, najveće opterećenje po CD osama imaju sledeći karakteri: po prvoj osi (CDA 1 62,610%) – Oblik bočnog sepala i D brakteje/D plodnika, a po drugoj (CDA 2 27,059%) – oblik ostruge, Š baze srl/Max Š labeluma, D ostruge/D plodnika i D srl/Max D labeluma (Tab. 43). Multifaktorska analiza varijanse pokazuje mali broj karaktera sa statistički značajnim razlikama u varijabilnosti na nivou uzorka subsp. *fragrans* – samo šest osnovnih i pet izvedenih (Prilog 6: Tab. 49).

Grafički prikaz rezultata CD analize pokazuje jasnu separaciju populacija taksona *A. coriophora* subsp. *fragrans* na dve grupe (analize oba tipa karaktera). Populacija sa planine Kilini (GRANT) se jasno odvaja u odnosu na preostale tri populacije, koje formiraju grupu populacija koje se nastavljaju jedna na drugu (osnovni karakteri) ili grupu izmešanih jedinki sve tri populacije (izvedeni karakteri). Ove rezultate potvrđuje i klaster analiza, koja pokazuje da geografska distanca ne igra ulogu u grupisanju ovih populacija, iako je PC analiza pokazivala jasnu klinalnu raspodelu morfološke varijabilnosti u pravu sever-jug (Sl. 59). Dobijeni rezultati diskriminantne analize, ali i deskriptivne statistike, ukazuju na morfološku diferencijaciju populacije GRANT u odnosu na ostale analizirane, te daju osnovu za njegovo izdvajanje u zaseban infraspecijski oblik nižeg taksonomskog ranga.



Slika 59. Pozicije analiziranih jedinki u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija taksona *A. coriophora* subsp. *fragrans* (grupa: populacije; oznake populacija – Prilog 1)

Tabela 42. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose taksona *A. coriophora* subsp. *coriophora* (N=225 jedinki, 18 populacija)

Osnovni karakteri	CDA 1	CDA 2	Izvedeni karakteri	CDA 1	CDA 2
D brakteje	-0,102	-0,055	D brakteje/D plodnika	-0,977	-0,381
Max Š brakteje	0,155	-0,033	D ostruge/D plodnika	0,523	-0,048
Š ½ brakteje	-0,492	0,145	Zaokrugljenost labeluma	0,389	-0,292
D plodnika	-0,432	0,133	Oblik brakteje	-0,714	-0,184
Max D plodnika	0,814	0,427	Oblik ostruge	0,273	-0,092
D ostruge	0,481	-0,072	Oblik bočnog sepala	0,315	-0,052
Š ostruge	0,297	0,212	Oblik petala	0,238	-0,444
D bočnog sepala	-0,972	-0,203	Oblik dorzalnog sepala	-0,522	-0,337
Š ½ bočnog sepala	0,038	-0,276	Š baze srl/Max Š labeluma	-0,511	0,650
Max Š bočnog sepala	0,063	0,238	Š dbrl/Max Š labeluma	0,040	-0,133
D petala	-0,091	0,497	D srl/Max D labeluma	0,235	0,463
Š ½ petala	0,111	-0,003	D dbrl/Max D labeluma	0,119	0,175
Max Š petala	0,175	-0,135			
D dorzalnog sepala	0,891	-0,286			
Š ½ dorzalnog sepala	-0,870	0,798			
Max Š dorzalnog sepala	0,559	-1,049			
Max Š labeluma	0,051	-0,875			
Š baze srl	-0,386	0,145			
Š dbrl	-0,128	0,579			
Max D labeluma	-0,244	-0,318			
D dbrl	0,254	-0,323			
D srl	0,494	0,046			
Karakteristična vrednost	1,856	1,182		0,911	0,432
Kumulativni procenat (%)	28,359	46,411		35,096	51,738

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji rezanj labeluma, dbrl – desni bočni rezanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

Tabela 43. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose taksona *A. coriophora* subsp. *fragrans* (N=60 jedinki, četiri populacije)

Osnovni karakteri	CDA 1	CDA 2	Izvedeni karakteri	CDA 1	CDA 2
D brakteje	0,236	-0,559	D brakteje/D plodnika	-0,895	-0,139
Max Š brakteje	-0,479	0,239	D ostruge/D plodnika	-0,387	-0,602
Š ½ brakteje	0,938	0,316	Zaokrugljenost labeluma	-0,427	0,040
D plodnika	-1,592	1,382	Oblik brakteje	-0,120	0,257
Max D plodnika	0,381	-0,296	Oblik ostruge	-0,008	-1,083
D ostruge	0,775	0,394	Oblik bočnog sepala	-1,031	-0,041
Š ostruge	-0,228	-0,431	Oblik petala	-0,015	-0,286
D bočnog sepala	-0,301	0,242	Oblik dorzalnog sepala	0,286	0,095
Š ½ bočnog sepala	-0,215	0,122	Š baze srl/Max Š labeluma	-0,462	-0,658
Max Š bočnog sepala	0,150	0,670	Š dbrl/Max Š labeluma	-0,149	-0,592
D petala	-0,010	-0,431	D srl/Max D labeluma	-0,294	-0,600
Š ½ petala	0,014	2,460	D dbrl/Max D labeluma	-0,309	-0,083
Max Š petala	0,162	-2,367			
D dorzalnog sepala	0,230	0,857			
Š ½ dorzalnog sepala	-0,021	-0,727			
Max Š dorzalnog sepala	-0,162	0,400			
Max Š labeluma	-0,175	2,255			
Š baze srl	0,491	-1,004			
Š dbrl	0,054	-2,646			
Max D labeluma	0,657	-0,378			
D dbrl	-0,378	-0,214			
D srl	-0,496	-0,451			
Karakteristična vrednost	5,699	4,410		2,987	1,291
Kumulativni procenat (%)	48,373	85,800		62,610	89,669

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji rezanj labeluma, dbrl – desni bočni rezanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

4.1.5.3. Kanonijska diskriminantna analiza morfometrijskih karaktera taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*

Analiza taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* urađena je na celokupnom uzorku od 188 jedinki grupisanih u 16 populacija i na svih 36 morfometrijskih karaktera. Kao grupa za diskriminaciju korišćene su populacije.

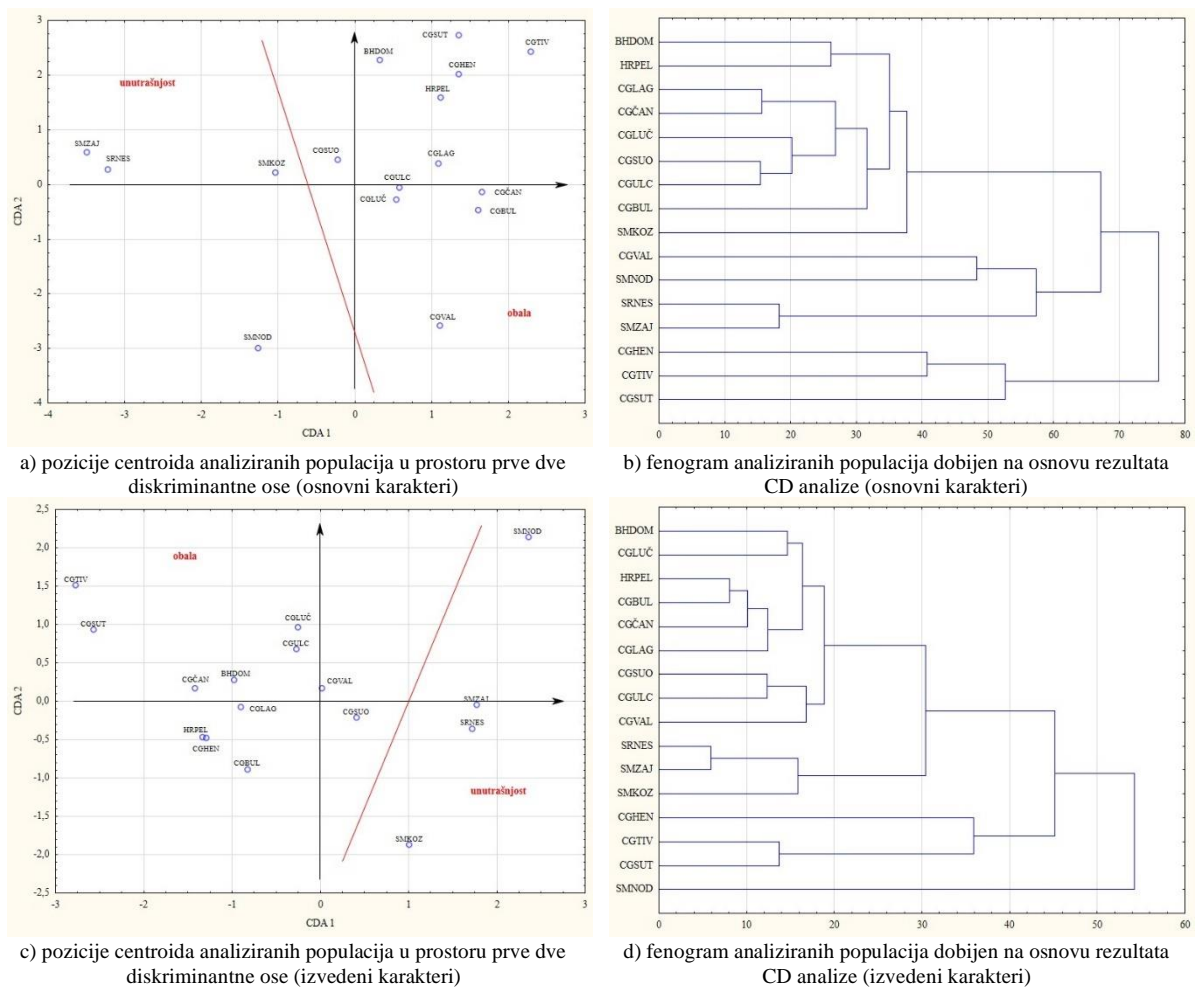
Rezultati klasifikacije *a priori* definisanih grupa, pokazuju da je 19% jedinki bilo drugačije određeno pri analizi osnovnih karaktera, a 45% pri upotrebi izvedenih. Relativno mali udeo pogrešno klasifikovanih jedinki, ne uzimajući u obzir izvedene karaktere, ukazuje na uniformni model morfološke varijabilnosti tj. relativnu uniformnost morfoloških karakteristika unutar definisanih grupa. Prva CDA osa analize osnovnih karaktera nosi 33,834% ukupne diskriminacije uzorka, a karakteri sa najvećim opterećenjem po njoj su: Max Š petala, Š ½ petala, D plodnika, Max Š dorzalnog sepala, Max D plodnika i Š ½ dorzalnog sepala. Druga osa opisuje 19,776% diskriminacije uzorka, pri čemu su karakteri sa najvećim opterećenjem: Max Š dorzalnog sepala, D plodnika, Š ½ dorzalnog sepala, Š ½ petala, Max D plodnika i D bočnog sepala. Izvedeni karakteri koji najviše doprinose diskriminaciji uzorka su: po prvoj osi (CDA 1 39,968%) – oblik ostruge, oblik brakteje i Š baze srl/Max Š labeluma, a po drugoj (CDA 2 20,19%) – D ostruge/D plodnika, oblik ostruge i zaokrugljenost labeluma (Tab. 44). Među navedenim karakterima, nekoliko nije statistički značajno na nivou celokupnog uzorka – Š ½ dorzalnog sepala, Max Š dorzalnog sepala i Š baze srl/Max Š labeluma (Prilog 6: Tab. 50).

Tabela 44. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* (N=188 jedinki, 16 populacija)

Osnovni karakteri	CDA 1	CDA 2	Izvedeni karakteri	CDA 1	CDA 2
D brakteje	-0,733	0,068	D brakteje/D plodnika	0,018	-0,103
Max Š brakteje	0,452	-0,245	D ostruge/D plodnika	0,022	0,954
Š ½ brakteje	-0,273	0,224	Zaokrugljenost labeluma	0,144	-0,530
D plodnika	1,166	-0,986	Oblik brakteje	-0,589	0,071
Max D plodnika	-1,013	0,869	Oblik ostruge	0,722	0,618
D ostruge	0,228	0,195	Oblik bočnog sepala	0,338	-0,089
Š ostruge	-0,577	-0,444	Oblik petala	0,348	-0,304
D bočnog sepala	-0,049	0,859	Oblik dorzalnog sepala	0,219	-0,050
Š ½ bočnog sepala	-0,207	0,124	Š baze srl/Max Š labeluma	-0,494	-0,166
Max Š bočnog sepala	-0,020	-0,545	Š dbri/Max Š labeluma	-0,241	-0,050
D petala	0,246	0,226	D srl/Max D labeluma	0,188	-0,051
Š ½ petala	1,350	0,880	D dbri/Max D labeluma	0,247	0,071
Max Š petala	-1,670	-0,482			
D dorzalnog sepala	0,663	-0,649			
Š ½ dorzalnog sepala	1,004	0,913			
Max Š dorzalnog sepala	-1,082	-1,372			
Max Š labeluma	0,031	-0,563			
Š baze srl	0,285	0,391			
Š dbri	0,069	0,160			
Max D labeluma	0,872	-0,682			
D dbri	-0,927	0,357			
D do baze srl	-0,041	-0,194			
D srl	-0,171	0,071			
D do vrha srl	-0,199	0,411			
Karakteristična vrednost	3,159	1,847		1,725	0,872
Kumulativni procenat (%)	33,834	53,610		39,968	60,158

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji rezanj labeluma, dbri – desni bočni rezanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

U prostoru prve dve ose CD analize, a na osnovu obe grupe karaktera, moguće je izdvojiti dve grupe populacija. Jednu grupu čine „više kontinentalne“ populacije, tj. one sa područja južne Srbije (SRNES) i Severne Makedonije (SMKOZ, SMNES i SMNOD), a drugu, populacije sa obale Jadranskog mora ili prvih planina koje se nalaze uz tu obalu. Među „jadranskim“ populacijama primetno je, ali nije i pravilo, grupisanje geografski bliskih populacija. Izdvojen položaj populacija CGTIV i CGSUT, u analizi izvedenih karaktera, treba posmatrati sa rezervom, s obzirom da se radi o populacijama sa veoma malim uzorkom, te bilo kakve ekstremne vrednosti merenja dovode do izdvajanja takvih populacija u prostoru CD osa. Fenogrami dobijeni klaster analizom pokazuju slične obrasce interpopulacione varijabilnosti – „kontinentalnije“ populacije su zajedno grupisane ili barem blisko postavljene u grafičkom prikazu ove analize (Sl. 60).



Slika 60. Pozicije centroida populacija u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* (grup: populacije; oznake populacija – Prilog 1)

4.1.5.4. Kanonijska diskriminantna analiza morfometrijskih karaktera vrste *A. palustris*

Kanonijska diskriminantna analiza vrste *A. palustris* urađena je na nivou ukupnog uzorka (218 jedinki, 15 populacija) i subsp. *elegans* (188 jedinki, 13 populacija). Kako je tipična podvrsta, u ukupnom uzorku, predstavljena sa samo dve populacije sa većim brojem jedinki, CD analiza nije rađena. Takođe, iz svih analiza su isključene sve populacije sa samo jednom jedinkom (3). Dva karaktera – dužina do baze srednjeg režnja labeluma i dužina do vrha srl su takođe isključene iz daljih analiza kako bi bila dobijena odgovarajuća kovarijansna

matrica. Karakter D do vrha srl je kod subsp. *elegans* (uglavnom) isti po vrednostima karakteru Max D labeluma, s obzirom da jedinke ovog taksona često imaju gotovo ceo ili veoma plitko deljen labelum, dok je karakter dužina do baze srl, inkorporiran kroz karaktere Max D labeluma i D srl.

Analiza klasifikacije *a priori* definisanih grupa pokazuje da je na nivou celokupnog uzorka drugačije određeno 48 jedinki (22%) kod analize osnovnih karakterata, a 93 jedinke (43%) kod analize izvedenih karakterata. Bez obzira na relativno visok nivo pogrešne klasifikacije jedinki u celokupnom uzorku, samo je 1,83% jedinki pogrešno klasifikovano između populacija različitih podvrsta (osnovni karakteri), odnosno 2,75% pri analizi izvedenih karakterata. Ovako nizak nivo pogrešno klasifikovanih jedinki, između populacija različitih podvrsta, ukazuje na dobru morfološku diferencijaciju analiziranih taksona na osnovu upotrebljenih morfometrijskih karakterata.

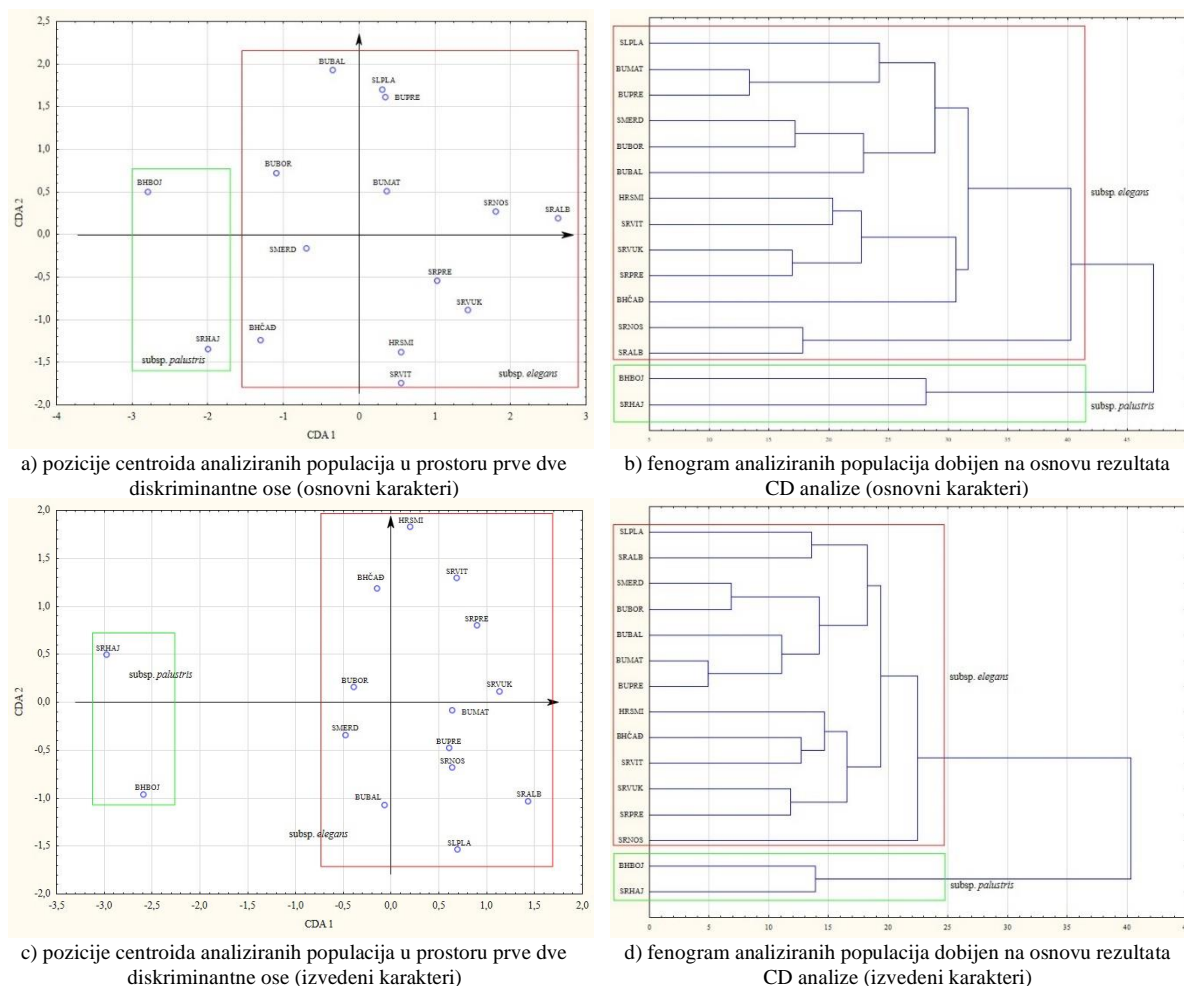
Osnovni karakteri koji najviše doprinose diskriminaciji celokupnog uzorka su: po prvoj osi (CDA 1 25,153%) – Š ½ bočnog sepala, Max Š bočnog sepala i Max D labeluma, a po drugoj (CDA 2 17,655%) – Max Š dorzalnog sepala, Š ½ dorzalnog sepala, Max D labeluma, Max Š bočnog sepala i Š ½ brakteje. Izvedeni karakteri koji najviše doprinose diskriminaciji uzorka su: po prvoj osi (CDA 1 35,148%) – oblik brakteje i oblik dorzalnog sepala, a po drugoj (CDA 2 21,392%) – oblik petala, D brakteje/D plodnika i oblik bočnog sepala (Tab. 45). Velika većina karakterata pokazuje statistički značajne razlike na nivou celokupnog uzorka, ali dva karakterata (Š ½ dorzalnog sepala i Max Š dorzalnog sepala) koji nose veliko opterećenje po drugoj CDA osi analize osnovnih karakterata, statistički nisu značajni (Prilog 6: Tab. 51).

Tabela 45. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karakterata u odnosu na prve dve diskriminantne ose vrste *A. palustris* (N=218 jedinki, 15 populacija)

Osnovni karakteri	CDA 1	CDA 2	Izvedeni karakteri	CDA 1	CDA 2
D brakteje	0,455	-0,373	D brakteje/D plodnika	0,128	0,576
Max Š brakteje	-0,211	0,392	D ostruge/D plodnika	0,021	-0,310
Š ½ brakteje	0,290	-0,833	Zaokrugljenost labeluma	0,075	-0,065
D plodnika	-0,054	-0,492	Oblik brakteje	-0,487	0,196
Max D plodnika	-0,028	0,539	Oblik ostruge	-0,391	0,219
D ostruge	0,522	0,545	Oblik bočnog sepala	0,198	0,515
Š ostruge	-0,522	-0,007	Oblik petala	0,014	-0,662
D bočnog sepala	0,118	0,739	Oblik dorzalnog sepala	-0,447	0,026
Š ½ bočnog sepala	0,933	0,310	Š baze srl/Max Š labeluma	0,368	0,022
Max Š bočnog sepala	-0,683	-0,878	Š dbrl/Max Š labeluma	-0,124	-0,226
D petala	0,557	-0,557	D srl/Max D labeluma	-0,260	0,226
Š ½ petala	-0,166	0,584	D dbrl/Max D labeluma	0,069	-0,310
Max Š petala	0,154	0,131			
D dorzalnog sepala	-0,319	0,256			
Š ½ dorzalnog sepala	-0,495	-1,351			
Max Š dorzalnog sepala	-0,070	1,416			
Max Š labeluma	-0,483	0,200			
Š baze srl	0,441	-0,188			
Š dbrl	-0,197	-0,183			
Max D labeluma	-0,794	-0,907			
D dbrl	0,467	0,769			
D srl	0,013	-0,055			
Karakteristična vrednost	2,073	1,456		1,635	0,995
Kumulativni procenat (%)	25,153	42,818		35,148	56,540

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

Diskriminativne analize oba tipa karaktera jasno razdvajaju populacije dve podvrste u prostoru prve dve CDA ose. Ista situacija je i sa klaster analizom, u kojoj su populacije iste podvrste međusobno povezane i formiraju dve jasno definisane grupe razdvojene dugačkim granama fenograma. Među populacijama subsp. *elegans* postoji tendencija grupisanja „istočnih“ i „južnih“ populacija (Bugarska i Severna Makedonija) u jednu grupu i ostalih „zapadnijih“ u drugu. Ovde je jedino problematičan položaj populacije sa Planinskog polja iz Slovenije (SLPLA), koja menja poziciju između ove dve grupe, u zavisnosti od tipa analiziranih karaktera (Sl. 61).



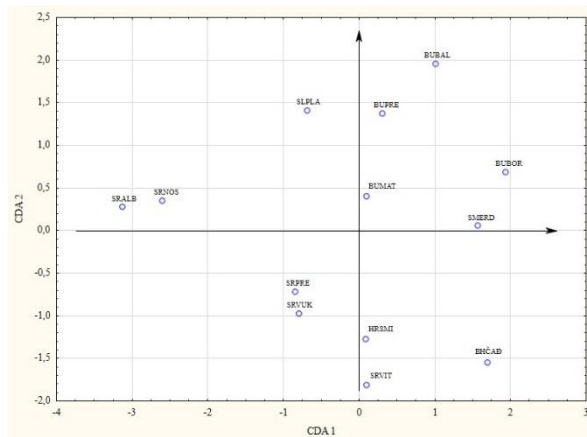
Slika 61. Pozicije centroida populacija u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija vrste *A. palustris* (grupa: populacije; oznake populacija – Prilog 1)

Na nivou subsp. *elegans*, pogrešno su klasifikovane 44 jedinke (23%), kod analize osnovnih karaktera, odnosno 83 jedinke (44%) pri analizi izvedenih karaktera. Osnovni karakteri sa najvećim doprinosom diskriminaciji uzorka su: po prvoj osi (CDA 1 28,764%) – Š ½ dorzalnog sepala i Š ostruge, a po drugoj (CDA 2 19,514) – Max Š dorzalnog sepala, Š ½ dorzalnog sepala i Max D labeluma. Među izvedenim karakterima najveće opterećenje po CDA osama imaju sledeći karakteri: po prvoj osi (CDA 1 28,371%) – oblik petala, oblik ostruge i oblik bočnog sepala, a po drugoj (CDA 2 22,443%) – oblik ostruge, D ostruge/D plodnika i D dbri/Max D labeluma (Tab. 46). Među svim navedenim karakterima, dva (Š ½ dorzalnog sepala i Max Š dorzalnog sepala) statistički nisu značajna na nivou uzorka (Prilog 6: Tab. 52).

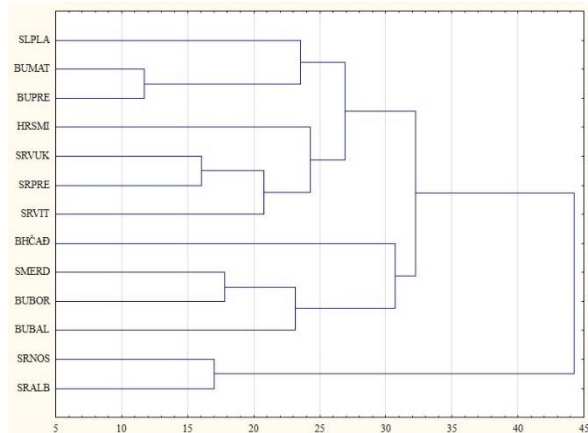
Tabela 46. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose taksona *A. palustris* subsp. *elegans* (N=188 jedinki, 13 populacija)

Osnovni karakteri	CDA 1	CDA 2	Izvedeni karakteri	CDA 1	CDA 2
D brakteje	-0,163	-0,397	D brakteje/D plodnika	0,365	-0,374
Max Š brakteje	0,286	0,509	D ostruge/D plodnika	-0,096	0,672
Š ½ brakteje	-0,398	-0,726	Zaokrugljenost labeluma	-0,037	0,035
D plodnika	0,019	-0,484	Oblik brakteje	0,095	-0,081
Max D plodnika	0,020	0,512	Oblik ostruge	0,526	0,844
D ostruge	-0,447	0,577	Oblik bočnog sepala	0,459	-0,147
Š ostruge	0,811	0,034	Oblik petala	-0,549	0,403
D bočnog sepala	-0,478	0,828	Oblik dorzalnog sepala	0,116	-0,070
Š ½ bočnog sepala	0,115	0,090	Š baze srl/Max Š labeluma	-0,164	-0,591
Max Š bočnog sepala	-0,031	-0,744	Š dbrl/Max Š labeluma	-0,225	-0,294
D petala	-0,341	-0,737	D srl/Max D labeluma	0,270	0,435
Š ½ petala	-0,187	0,410	D dbrl/Max D labeluma	-0,255	0,645
Max Š petala	0,140	0,205			
D dorzalnog sepala	0,696	0,199			
Š ½ dorzalnog sepala	0,961	-1,645			
Max Š dorzalnog sepala	-0,686	1,728			
Max Š labeluma	0,177	0,265			
Š baze srl	-0,280	-0,247			
Š dbrl	-0,024	-0,205			
Max D labeluma	0,485	-1,071			
D dbrl	0,017	0,850			
D srl	0,057	0,030			
Karakteristična vrednost	2,181	1,480		1,068	0,845
Kumulativni procenat (%)	28,764	48,278		28,371	50,814

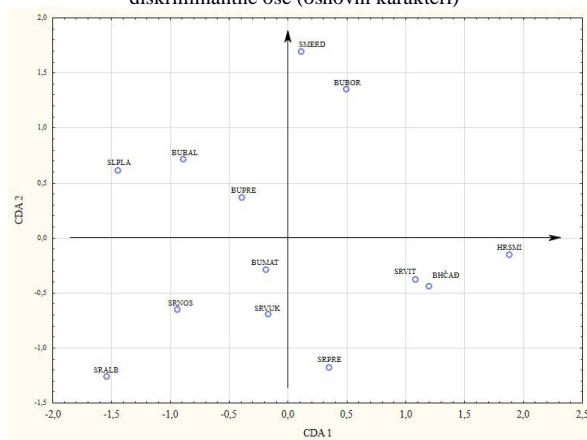
Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji rezanj labeluma, dbrl – desni bočni rezanj labeluma; podeljene vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka



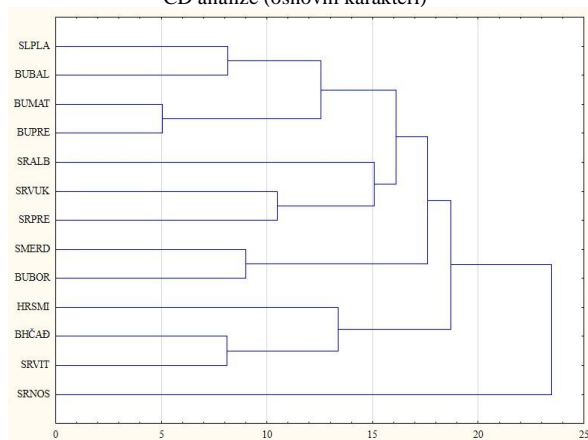
a) pozicije centroida analiziranih populacija u prostoru prve dve diskriminantne ose (osnovni karakteri)



b) fenogram analiziranih populacija dobijen na osnovu rezultata CD analize (osnovni karakteri)



c) pozicije centroida analiziranih populacija u prostoru prve dve diskriminantne ose (izvedeni karakteri)



d) fenogram analiziranih populacija dobijen na osnovu rezultata CD analize (izvedeni karakteri)

Slika 62. Pozicije centroida populacija u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija taksona *A. palustris* subsp. *elegans* (grupa: populacije; oznake populacija – Prilog 1)

Rezultati CD analize populacija subsp. *elegans*, pokazuju sličan obrazac grupisanja u morfoprostroru diskriminantnih osa, koji je uočen prilikom analize celokupnog uzorka na nivou vrste. U prostoru prve dve CDA ose analize osnovnih karaktera, moguće je izdvojiti tri grupe populacija. Sa pozitivne strane prve dve ose pozicioniraju se populacije iz Bugarske i Severne Makedonije, sa negativne strane prve i pozitivne strane druge ose, malu grupu formiraju dve panonske populacije (SRNOS i SRALB), dok se populacija sa Planinskog polja (Slovenija) nalazi između ove dve grupe. Preostale populacije (Hrvatska, BiH i centralna Srbija) formiraju grupu pozicioniranu sa negativne strane CDA 2 ose. Fenogram dobijen analizom osnovnih karaktera pokazuje vrlo sličan obrazac grupisanja populacija – najkraće grane uvek čine populacije prema definisanim grupama. Pri analizi izvedenih karaktera situacija je diskretno drugačija tj. opšti obrazac grupisanja populacija je i dalje isti, osim što dolazi do „preklapanja“ vektorski pozicioniranih jedinki zbog manje razlike u vrednostima njihove koordinatne pozicije, a panonske populacije u klaster analizi više nisu zajedno grupisane (Sl. 62).

4.1.5.5. Kanonijska diskriminantna analiza morfometrijskih karaktera taksona sekcije *Laxiflorae*

Diskriminantna analiza tri podvrste dve različite vrste sekcije *Laxiflorae* je obuhvatila 406 jedinki grupisanih u 31 populaciju – *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* (16), *A. palustris* subsp. *palustris* (dve) i *A. palustris* subsp. *elegans* (13). Iz analize su isključene populacije sa jednom jedinkom. Analizirani su svi karakteri. Kao grupa za diskriminaciju korišćena je podvrsta.

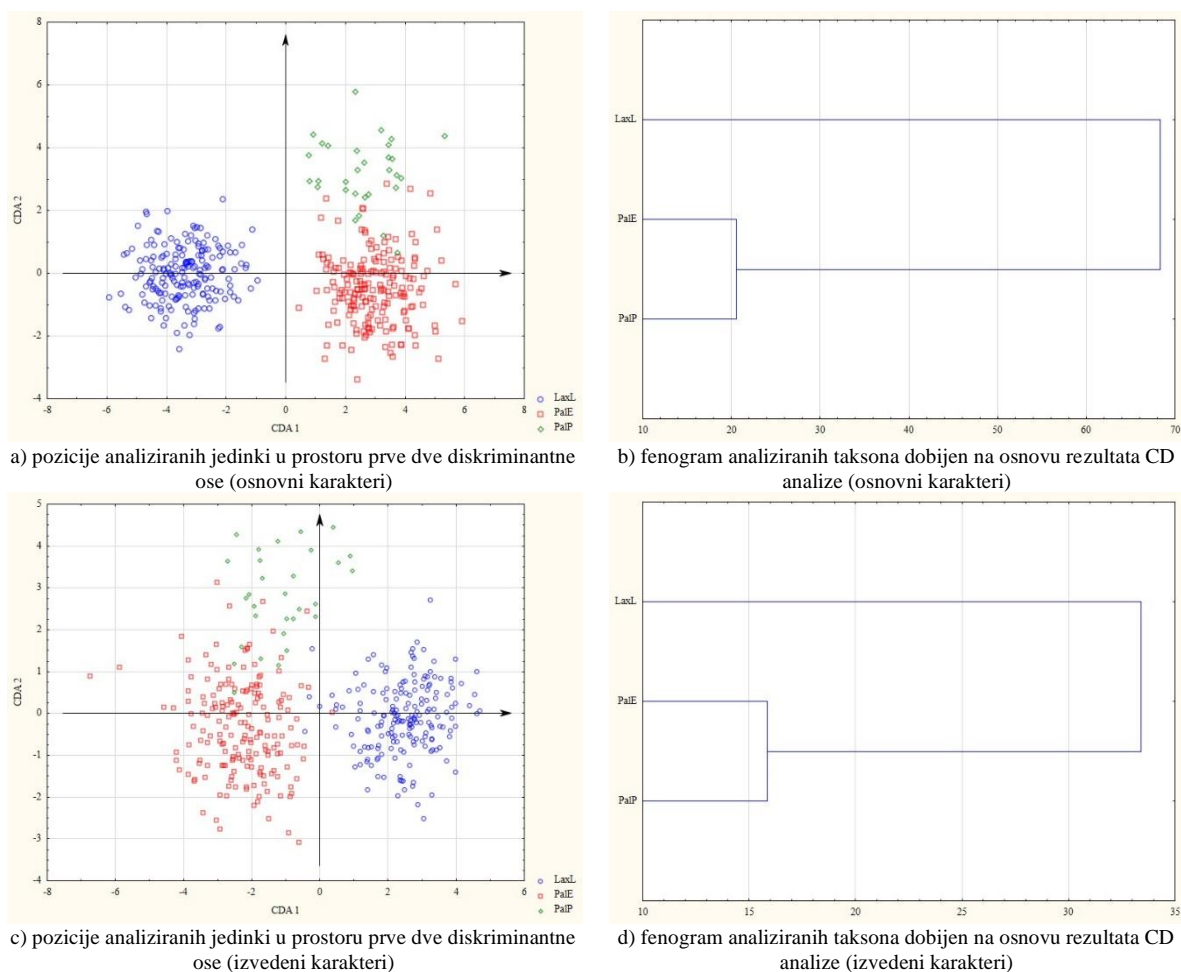
Tabela 47. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, *A. palustris* subsp. *palustris* i *A. palustris* subsp. *elegans* (N=406 jedinki, 31 populacija)

Osnovni karakteri	CDA 1	CDA 2	Izvedeni karakteri	CDA 1	CDA 2
D brakteje	0,575	-0,551	D brakteje/D plodnika	-0,387	-0,062
Max Š brakteje	0,323	0,242	D ostruge/D plodnika	-0,252	-0,213
Š ½ brakteje	-0,506	0,004	Zaokrugljenost labeluma	-0,479	0,100
D plodnika	0,058	0,024	Oblik brakteje	0,376	0,399
Max D plodnika	-0,416	0,142	Oblik ostruge	-0,046	0,100
D ostruge	-0,008	-0,481	Oblik bočnog sepala	-0,017	-0,243
Š ostruge	0,129	-0,049	Oblik petala	0,125	-0,035
D bočnog sepala	-0,348	0,065	Oblik dorzalnog sepala	-0,389	0,576
Š ½ bočnog sepala	-0,757	-1,285	Š baze srl/Max Š labeluma	-0,075	-0,208
Max Š bočnog sepala	0,519	1,051	Š dbri/Max Š labeluma	-0,006	0,380
D petala	0,006	-0,411	D srl/Max D labeluma	-0,432	0,465
Š ½ petala	-0,385	0,145	D dbri/Max D labeluma	0,055	-0,245
Max Š petala	0,146	-0,190			
D dorzalnog sepala	-0,363	-0,351			
Š ½ dorzalnog sepala	0,549	-0,206			
Max Š dorzalnog sepala	-0,236	0,614			
Max Š labeluma	-0,473	0,471			
Š baze srl	-0,022	-0,450			
Š dbri	0,182	0,273			
Max D labeluma	-0,177	-0,001			
D dbri	-0,345	-0,493			
D do baze srl	1,591	-0,041			
D srl	1,064	0,273			
D do vrha srl	-0,360	0,750			
Karakteristična vrednost	9,955	0,887		5,430	0,645
Kumulativni procenat (%)	91,820	100,000		89,388	100,000

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

Klasifikacijom *a priori* definisanih grupa (podvrste) utvrđeno je samo deset drugačije klasifikovanih jedinki (2,46%) kod analize osnovnih karaktera, odnosno 16 (3,94%) kada su korišćeni izvedeni karakteri. Pri analizi osnovnih karaktera, neke jedinke jedne od dve podvrste vrste *A. palustris* su klasifikovane kao predstavnici druge, dok se pri analizi izvedenih karaktera to dešava između sva tri taksona. Izuzetno nizak nivo drugačije klasifikovanih jedinki, ukazuje na dobru morfološku definisanost tri taksona, pri upotrebi analiziranih karaktera.

Osnovni karakteri koji najviše doprinose diskriminaciji uzorka na tri definisane grupe (podvrste) su: po prvoj osi (CDA 1 91,820%) – D do baze srl, D srl i Š ½ bočnog sepala, a po drugoj (CDA 2 8,18%) – Š ½ bočnog sepala, Max Š bočnog sepala i D do vrha srl. Izvedeni karakteri koji najviše doprinose diskriminaciji uzorka na podvrste su: zaokrugljenost labeluma i D srl/Max D labeluma po prvoj (CDA 1 89,388%), a oblik dorzalnog sepala i D srl/Max D labeluma po drugoj osi (CDA 2 10,612%)(Tab. 47). Svi navedeni karakteri pokazuju statistički značajne razlike između analiziranih podvrsta (Prilog 6: Tab. 53).



Slika 63. Pozicije analiziranih jedinki u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* (LaxL), *A. palustris* subsp. *palustris* (PalP) i *A. palustris* subsp. *elegans* (PalE)(grupa: podvrste)

U morfološkom prostoru prve dve CDA ose, dolazi do jasnog razdvajanja sva tri analizirana taksona. Razdvajanje između *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* i podvrsta vrste *A. palustris*, dešava se na nivou prve ose, dok druga CDA osa razdvaja podvrste *A. palustris*. Zona razdvajanja između subsp. *palustris* i subsp. *elegans* je bolje definisana pri upotrebi osnovnih morfometrijskih karaktera, dok se kod analize izvedenih javlja šira zona mešanja jedinki ove

dve podvrste. Fenogrami obe klaster analize (očekivano) pokazuju veću morfološku sličnost između dve podvrste *A. palustris*, u odnosu na *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*. Grane koje povezuju dve podvrste vrste *A. palustris* su veoma kratke i ukazuju na veliku morfološku sličnost karaktera cveta ova dva taksona (Sl. 63).

4.1.5.6. Kanonijska diskriminantna analiza morfometrijskih karaktera vrste *A. morio*

Diskriminantna analiza vrste *A. morio* urađena je na nivou ukupnog uzorka odnosno vrste, kao i na nivoima registrovanih podvrsta – subsp. *morio* i subsp. *caucasica*. Kako softver korišćen za statističku obradu podataka (Statistica for Windows) ne dozvoljava rad sa uzorkom većim od 50 grupa pri diskriminantnoj analizi, morala se izvršiti izvesna prekompozicija ukupnog uzorka. Od ukupnog broja populacija (74), najpre su isključene sve populacije koje imaju samo jedan uzorak (njih osam), a zatim su iz analize isključene i dodatne populacije na sledeći način – ukoliko su postojale dve geografski veoma bliske populacije, a pritom morfološki veoma slične, iz takvih „parova“ populacija isključena je po jedna. Selekcija populacija je izvršena tako da uzorkom bude pokriven najveći deo areala *A. morio* na području Balkanskog poluostrva i južnog oboda Panonske nizije, kao i da populacije obe podvrste budu manje-više jednako zastupljene u uzorku. U ukupan uzorak ušle su i „mešovite“ populacije (CGDUR, SRUVA, SRKRA i SRDEJ) tj. one koje sadrže jedinice obe podvrste, kako bi se video model njihovog ponašanja u prostoru delovanja diskriminantnih vektora. Iz analiza na nivou vrste isključena je i populacija BHMRK čije jedinice pokazuju veliku aberantnost građe labeluma, te bi kao takve uticale na rezultate diskriminantne analize.

Tabela 48. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose vrste *A. morio* (N=636 jedinki, 50 populacija)

Osnovni karakteri	CDA 1	CDA 2	Izvedeni karakteri	CDA 1	CDA 2
D brakteje	-0,720	-0,211	D brakteje/D plodnika	0,579	0,535
Max Š brakteje	-0,214	-0,059	D ostruge/D plodnika	-0,092	-0,779
Š ½ brakteje	0,144	-0,481	Zaokrugljenost labeluma	-0,537	0,155
D plodnika	-0,182	-0,093	Oblik brakteje	0,043	0,571
Max D plodnika	0,486	-0,127	Oblik ostruge	0,137	-1,042
D ostruge	0,114	-0,104	Oblik bočnog sepala	0,452	0,225
Š ostruge	-0,033	0,781	Oblik petala	0,520	-0,018
D bočnog sepala	0,806	0,543	Oblik dorzalnog sepala	-0,704	-0,158
Š ½ bočnog sepala	0,109	0,112	Š baze srl/Max Š labeluma	-0,282	-0,488
Max Š bočnog sepala	-0,545	-0,054	Š dbrl/Max Š labeluma	0,022	-0,133
D petala	0,355	-0,181	D srl/Max D labeluma	-0,167	0,055
Š ½ petala	-0,093	-0,379	D dbrl/Max D labeluma	-0,172	0,097
Max Š petala	-0,377	0,534			
D dorzalnog sepala	-0,547	0,248			
Š ½ dorzalnog sepala	0,416	-0,102			
Max Š dorzalnog sepala	0,203	0,260			
Max Š labeluma	-1,037	-0,368			
Š baze srl	0,379	0,532			
Š dbrl	-0,058	0,243			
Max D labeluma	0,159	-0,103			
D dbrl	0,230	-0,277			
D srl	0,175	-0,146			
Karakteristična vrednost	1,410	1,089		1,292	0,771
Kumulativni procenat (%)	21,143	37,474		32,733	52,266

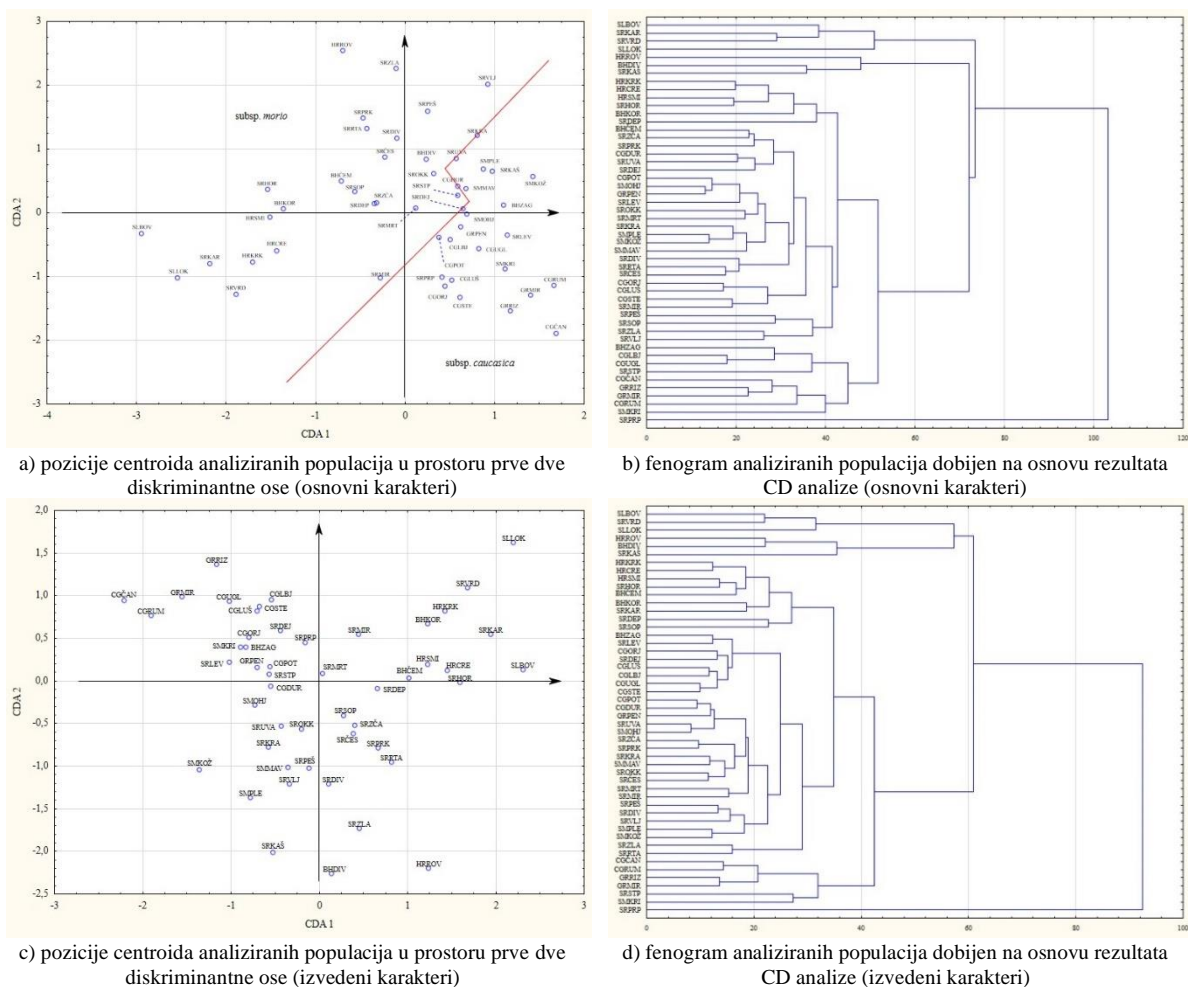
Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

Analize na nivou podvrsta obuhvatile su sve populacije koje pripadaju tim taksonima, bez obzira da li su ili ne, ušle u analizu na nivou vrste. U ovim analizama nisu bile uključene

populacije sa jednom jedinkom, „mešovite“ populacije i populacija BHMRK. Iz analiza na nivou vrste i podvrsta isključena su dva karaktera (D do baze srl i D do vrha srl), kao i u slučaju nekoliko prethodnih taksona. Na kraju, analiza na nivou vrste obuhvatila je 50 populacija sa 636 jedinki, analiza na nivou subsp. *morio* – 34 populacije sa 408 jedinki i 27 populacija sa 300 jedinki kod subsp. *caucasica*. Pri ovim analizama korišćena su 22 osnovna i 12 izvedenih karaktera, a grupe za diskriminaciju bile su populacije.

Analiza *a priori* definisanih grupa (populacija) na nivou ukupnog uzorka, pokazala je izuzetno visok broj jedinki koje su klasifikovane u druge populacije, u odnosu na one kojima pripadaju – 314 (49,37%) kod osnovnih, odnosno 437 (68,71%) pri upotrebi izvedenih karaktera. Ovako ekstremno veliki broj drugačije klasifikovanih jedinki pokazuje da većinu analiziranih populacija čine morfološki veoma heterogene jedinke, odnosno da je unutarpopulaciona varijabilnost visoka.

Osnovni karakteri koji najviše doprinose diskriminaciji uzorka su: po prvoj osi (CDA 1 21,143%) – Max Š labeluma, D bočnog sepala i D brakteje, a po drugoj (CDA 2 16,331%) karakter Š ostruge. Izvedeni karakteri koji najviše doprinose diskriminaciji uzorka su: oblik dorzalnog sepala po prvoj osi (CDA 1 32,733%) i oblik ostruge i D ostruge/D plodnika po drugoj (CDA 2 19,533%) (Tab. 48). Velika većina analiziranih karaktera, kao i svi prethodno navedeni, pokazuje statistički značajne razlike na nivou ukupnog uzorka (Prilog 6: Tab. 54).



Slika 64. Pozicije centroida populacija u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija vrste *A. morio* (grupa: populacije; oznake populacija – Prilog 1)

U definisanom morfoprostoru prve dve CDA ose analize osnovnih karaktera, moguće je izvršiti razgraničenje populacija dve podvrste (Sl. 64). Populacije podvrste *caucasica* grupisane su isključivo sa pozitivne strane prve ose, dok se populacije tipične podvrste javljaju sa obe strane iste ose. „Mešovite“ populacije formiraju granicu između populacija ovih podvrsta. Analizirane populacije tipične podvrste zauzimaju znatno veći morfoprostor CD analize i formiraju dve grupe populacija – prvu koju čine panonske populacije i populacije sa zapadnog dela Balkanskog poluostrva (od istočne Hercegovine do doline reke Soče i Julijskih Alpa) i drugu koja obuhvata populacije centralnog dela poluostrva (severniji delovi istočne Hercegovine i Srbija). Izdvojenost populacije iz Rovinja (HRROV) je verovatno posledica malog uzorka. Vrlo sličan obrazac prostornog rasporeda populacija, moguće je uočiti i u analizi izvedenih karaktera, s tim da su ovde navedene dve grupe populacija više približene jedna drugoj. Takođe, u ovoj analizi populacije tipične podvrste zauzimaju (prevashodno) prostor definisan pozitivnom stranom prve CDA ose, dok se populacije podvrste *caucasica* grupišu sa negativne strane iste. Ovakve prostorne obrasce morfološke varijabilnosti analiziranih populacija, moguće je, ali nešto teže, uočiti i na dobijenim fenogramima – najkraće grane gotovo uvek formiraju populacije iste podvrste koje često pripadaju gore definisanim geografskim grupama.

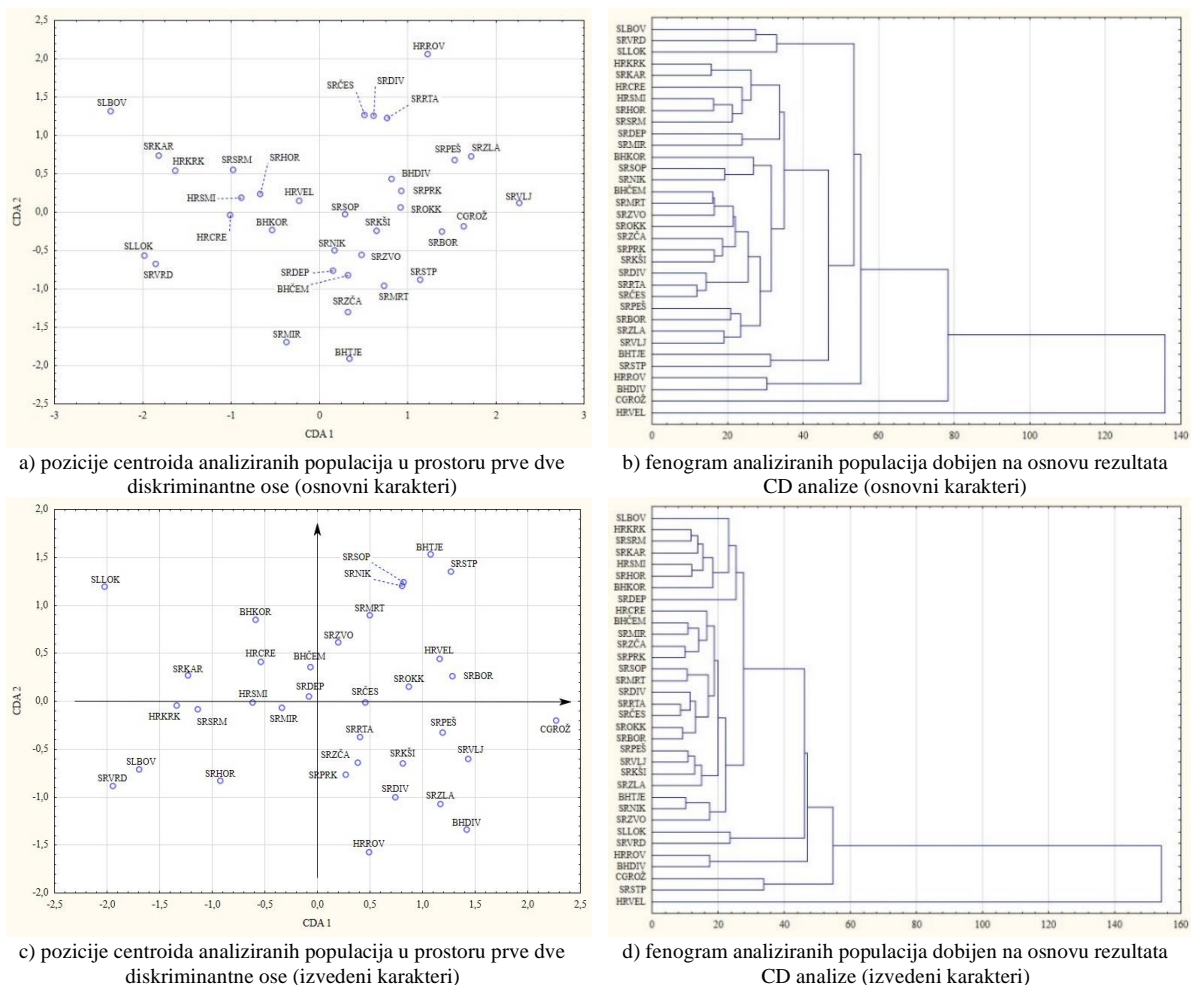
Analizom populacija tipične podvrste, utvrđen je veliki broj pogrešno klasifikovanih jedinki (kao i u slučaju na nivou vrste) – 179 jedinki (43,87%) pri analizi osnovnih, a 263 jedinki (64,46%) pri upotrebi izvedenih karaktera. Osnovni karakteri koji najviše doprinose diskriminaciji uzorka su: po prvoj osi (CDA 1 23,871%) – D bočnog sepala, D brakteje i Max Š labeluma, a po drugoj osi (CDA 2 12,499%) – Š ostruge, Max D labeluma i D dbrl. Izvedeni karakteri koji nose najveće opterećenje po prve dve ose su: po prvoj osi (CDA 1 30,558%) – D brakteje/D plodnika, oblik ostruge i oblik dorzalnog sepala, a po drugoj (CDA 2 16,656%) – D ostruge/D plodnika i D srl/Max D labeluma (Tab. 49). Svi navedeni karakteri statistički su značajno različiti na nivou uzorka *A. morio* subsp. *morio* (Prilog 6: Tab. 55).

Tabela 49. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose taksona *A. morio* subsp. *morio* (N=408 jedinki, 34 populacije)

Osnovni karakteri	CDA 1	CDA 2	Izvedeni karakteri	CDA 1	CDA 2
D brakteje	-0,751	0,515	D brakteje/D plodnika	-0,797	-0,201
Max Š brakteje	-0,112	0,399	D ostruge/D plodnika	0,406	-0,784
Š ½ brakteje	-0,295	-0,410	Zaokrugljenost labeluma	0,162	-0,129
D plodnika	-0,279	-0,487	Oblik brakteje	-0,331	0,263
Max D plodnika	0,336	0,196	Oblik ostruge	0,579	-0,495
D ostruge	-0,096	0,232	Oblik bočnog sepala	-0,299	0,347
Š ostruge	0,388	0,707	Oblik petala	-0,389	-0,300
D bočnog sepala	0,794	0,297	Oblik dorzalnog sepala	0,543	0,192
Š ½ bočnog sepala	-0,114	-0,347	Š baze srl/Max Š labeluma	0,494	-0,220
Max Š bočnog sepala	-0,004	0,195	Š dbrl/Max Š labeluma	0,032	0,044
D petala	0,046	-0,479	D srl/Max D labeluma	-0,283	-0,537
Š ½ petala	-0,294	-0,292	D dbrl/Max D labeluma	-0,246	-0,339
Max Š petala	0,015	0,457			
D dorzalnog sepala	-0,049	-0,195			
Š ½ dorzalnog sepala	0,121	0,180			
Max Š dorzalnog sepala	0,383	-0,263			
Max Š labeluma	-0,746	-0,221			
Š baze srl	0,542	0,368			
Š dbrl	0,109	0,124			
Max D labeluma	0,410	-0,701			
D dbrl	-0,422	0,697			
D srl	-0,233	0,462			
Karakteristična vrednost	1,518	0,795		1,141	0,622
Kumulativni procenat (%)	23,871	36,370		30,558	47,214

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

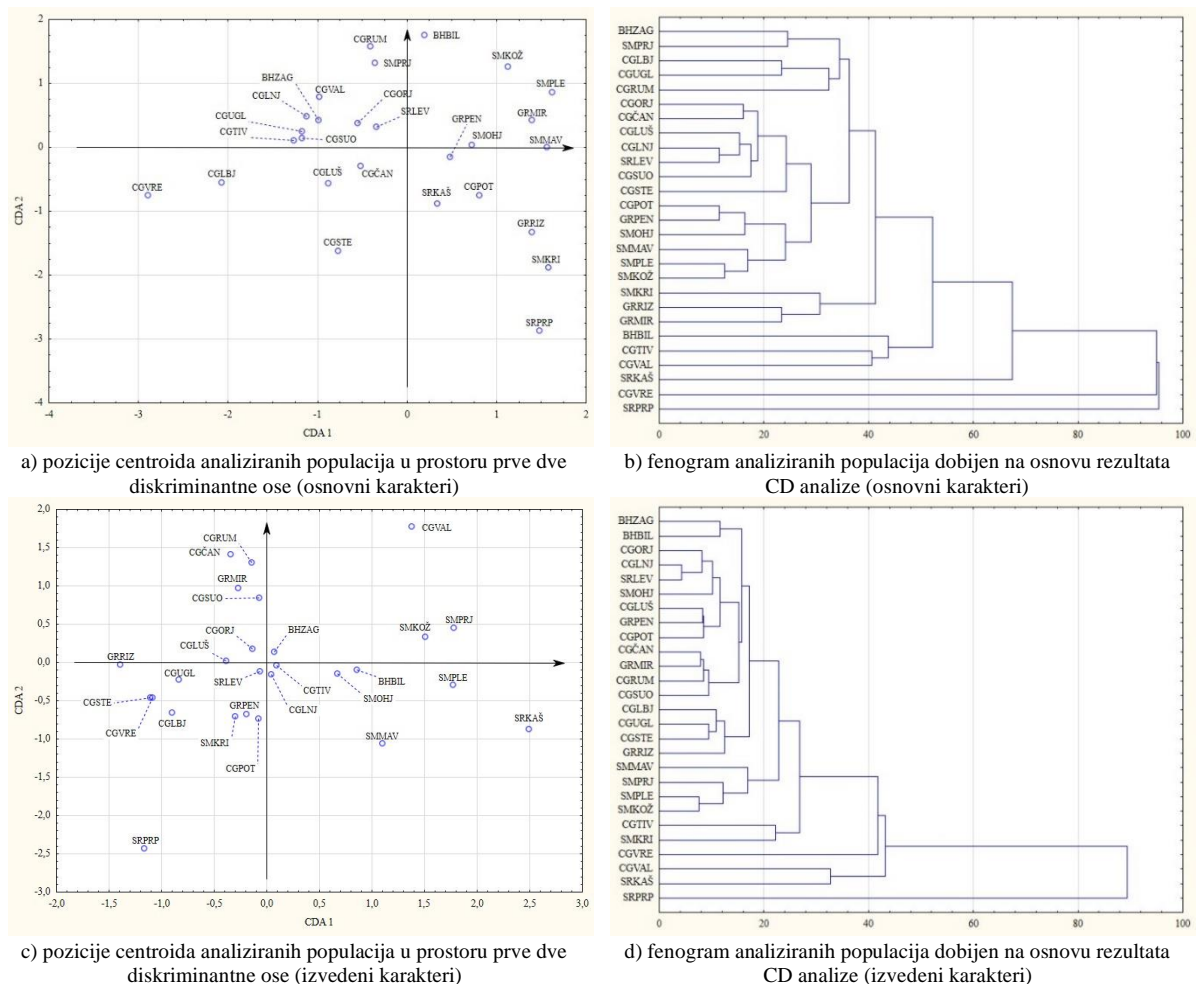
Obrazac grupisanja populacija tipične podvrste, uočen u prostoru prve dve CDA ose pri analizi na nivou vrste, potvrđen je i u diskriminantnoj analizi izvedenoj samo na populacijama subsp. *morio*. Populacije sa istraživanog prostora Panonske nizije, kao i iz zapadnijih delova Balkanskog poluostrva, formiraju jednu grupu, dok drugu čine populacije poreklom sa područja koje obuhvata severnije delove istočne Hercegovine, sever Crne Gore i centralnu Srbiju. Tendencija ovakvog grupisanja vidljiva je pri analizi oba tipa podataka, s tim da pri upotrebi izvedenih karaktera dolazi do „aglomeracije“ pozicija pa je obrazac teže uočiti. Iz grupe populacija sa područja Srbije, pri analizi osnovnih karaktera, dolazi do izdvajanja tri populacije, od toga dve iz istočne Srbije (SRČES i SRRTA) i jedne iz zapadne (SRDIV), dok se to ne dešava prilikom upotrebe izvedenih karaktera. Populacija iz Rovinja (HRROV) ponovo zauzima izdvojen položaj u odnosu na ostale analizirane populacije (Sl. 65), kao i populacija sa Velebita (HRVEL) u fenogramu klaster analize. Obe populacije su prisutne u ukupnom uzorku sa po dve jedinke, te je to vrlo verovatan razlog njihove izdvojene pozicije u prostoru CDA osa, odnosno u fenogramu analiziranih populacija.



Slika 65. Pozicije centroida populacija u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija taksona *A. morio* subsp. *morio* (grupa: populacije; oznake populacija – Prilog 1)

Pri analizi populacija subsp. *caucasica* pogrešno je klasifikovano 125 jedinki (41,67%, osnovni karakteri), odnosno 184 jedinki (61,33%) kod upotrebe izvedenih karaktera. Prva CDA osa analize osnovnih karaktera opisuje 24,012%, druga 14,653%, dok zajedno opisuju oko 39% ukupne diskriminacije uzorka. Osnovni karakteri koji nose najveće opterećenje po prve dve CDA ose su: D petala, Š ostruge i D dorzalnog sepala po prvoj osi, a Max Š bočnog sepala i D

dorzalnog sepala po drugoj. Izvedeni karakteri koji najviše doprinose diskriminaciji uzorka su: po prvoj osi (CDA 1 28,326%) – D ostruge/D plodnika, oblik brakteje, oblik ostruge i D brakteje/D plodnika, a po drugoj (CDA 2 19,405%) – D brakteje/D plodnika, oblik bočnog sepala i oblik dorzalnog sepala (Tab. 50). Među ovim karakteristikama, jedino Max Š bočnog sepala ne pokazuje statistički značajne razlike u varijabilnosti na nivou uzorka *A. morio* subsp. *caucasica* (Prilog 6: Tab. 56).



Slika 66. Pozicije centroida populacija u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija taksona *A. morio* subsp. *caucasica* (grupa: populacije; oznake populacija – Prilog 1)

U CD analizi osnovnih karaktera, populacije subsp. *caucasica*, sa područja Severne Makedonije, Grčke i delimično Srbije pokazuju tendenciju grupisanja sa pozitivne strane prve CDA ose, dok se populacije iz Crne Gore (izuzev populacije CGPOT) pozicioniraju sa negativne strane iste ose. Populacije iz BiH (istočna Hercegovina) nalaze se sa obe strane ose. Uz nekoliko izuzetaka, ovaj prostorni obrazac morfološke varijabilnosti vidljiv je i u fenogramu klaster analize osnovnih morfometrijskih karaktera – u gotovo svim slučajevima najkraće grane formiraju zajedno populacije iz Grčke i Severne Makedonije, odnosno populacije sa područja Crne Gore međusobno. Populacija sa područja Srbije i BiH, u klaster analizi, ne pokazuju jasne tendencije grupisanja sa nekom od ove dve grupe populacija. Pri analizi izvedenih karaktera nije moguće uočiti bilo kakav obrazac rasporeda populacija – samo populacije sa područja Severne Makedonije i BiH pokazuju tendenciju međusobnog grupisanja u zasebne grupe, dok su populacije iz Grčke, Crne Gore i Srbije međusobno izmešane (Sl. 66).

Tabela 50. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose taksona *A. morio* subsp. *caucasica* (N=300 jedinki, 27 populacija)

Osnovni karakteri	CDA 1	CDA 2	Izvedeni karakteri	CDA 1	CDA 2
D brakteje	0,088	-0,538	D brakteje/D plodnika	-0,908	-0,919
Max Š brakteje	0,391	-0,208	D ostruge/D plodnika	1,043	0,215
Š ½ brakteje	-0,267	-0,116	Zaokrugljenost labeluma	-0,210	0,129
D plodnika	-0,092	0,163	Oblik brakteje	-0,924	-0,386
Max D plodnika	0,187	-0,036	Oblik ostruge	0,914	-0,346
D ostruge	0,194	0,530	Oblik bočnog sepala	-0,400	-0,602
Š ostruge	0,657	0,431	Oblik petala	-0,002	-0,388
D bočnog sepala	-0,449	0,567	Oblik dorzalnog sepala	0,373	0,521
Š ½ bočnog sepala	0,072	0,390	Š baze srl/Max Š labeluma	0,330	-0,150
Max Š bočnog sepala	0,295	-1,046	Š dbrl/Max Š labeluma	0,239	-0,230
D petala	0,815	0,562	D srl/Max D labeluma	-0,026	0,338
Š ½ petala	0,382	-0,282	D dbrl/Max D labeluma	0,038	0,342
Max Š petala	-0,467	0,323			
D dorzalnog sepala	-0,501	-0,750			
Š ½ dorzalnog sepala	0,076	0,553			
Max Š dorzalnog sepala	-0,437	-0,191			
Max Š labeluma	-0,374	0,089			
Š baze srl	-0,092	0,174			
Š dbrl	0,196	0,036			
Max D labeluma	-0,463	0,230			
D dbrl	-0,194	-0,076			
D srl	-0,131	0,066			
Karakteristična vrednost	1,403	0,856		0,806	0,552
Kumulativni procenat (%)	24,012	38,665		28,326	47,731

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

4.1.5.7. Kanonijska diskriminantna analiza morfometrijskih karaktera vrste *A. papilionacea*

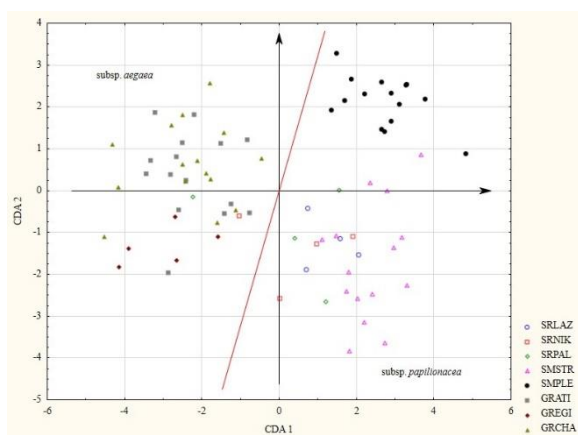
Kanonijska diskriminantna analiza vrste *A. papilionacea* urađena je na nivou celokupnog uzorka (77 jedinki, osam populacija), subsp. *papilionacea* (42 jedinke, pet populacija) i subsp. *aegaea* (35 jedinki, tri populacije). U svim analizama korišćene su uzorkovane populacije kao grupe za diskriminaciju. Iz analiza su isključeni karakteri koji nisu primenljivi na ovaj takson (jednorežnjeviti labelum) – pet osnovnih i četiri izvedena karaktera, tako da je ukupno korišćeno 27 karaktera.

Na nivou celokupnog uzorka, u *a priori* klasifikaciji na osnovu srednjih vrednosti setova morfometrijskih karaktera, drugačije je klasifikovano pet jedinki (6,49%) kod analize osnovnih, a 20 jedinki (25,97%) pri upotrebi izvedenih karaktera. Većina takvih klasifikacija prisutna je između populacija iste podvrste, tako da je samo 2,60% (osnovni karakteri), odnosno 10,39% (izvedeni karakteri) jedinki bilo klasifikovano između populacija različitih podvrsta. Osnovni karakteri koji najviše doprinose diskriminaciji ukupnog uzorka su: po prvoj osi (CDA 1 53,141%) – Max D labeluma, D do vrha srl, D bočnog sepala, Max D plodnika, D dorzalnog sepala i Š ½ petala, a po drugoj (CDA 2 19,242%) – Max Š bočnog sepala, D do vrha srl, D ostruge, Max D labeluma i Š ½ bočnog sepala. Međutim, od svih navedenih karaktera, samo D bočnog sepala i D ostruge pokazuju statistički značajne razlike u varijabilnosti na nivou uzorka. Izvedeni karakteri koji najviše doprinose diskriminaciji uzorka su zaokrugljenost labeluma po prvoj osi (CDA 1 47,870%) i oblik ostruge i D brakteje/D plodnika, po drugoj (CDA 2 31,254%)(Tab. 51). Sva tri izvedena karaktera pokazuju statistički značajne razlike na nivou celokupnog uzorka *A. papilionacea* (Prilog 6: Tab. 57).

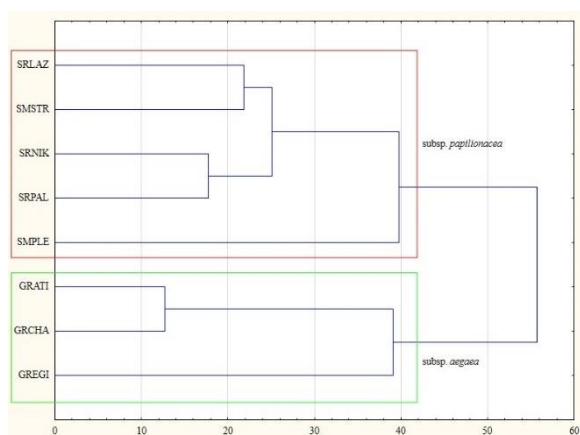
Tabela 51. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose vrste *A. papilionacea* (N=77 jedinki, osam populacija)

Osnovni karakteri	CDA 1	CDA 2	Izvedeni karakteri	CDA 1	CDA 2
D brakteje	-0,687	-0,091	D brakteje/D plodnika	-0,449	-0,805
Max Š brakteje	-0,442	0,066	D ostruge/D plodnika	0,317	0,614
Š ½ brakteje	0,801	-0,144	Zaokrugljenost labeluma	1,088	0,132
D plodnika	-0,716	-0,465	Oblik brakteje	0,070	-0,678
Max D plodnika	1,161	0,528	Oblik ostruge	-0,305	0,972
D ostruge	0,115	-0,951	Oblik bočnog sepala	-0,581	0,223
Š ostruge	0,314	0,426	Oblik petala	0,685	0,420
D bočnog sepala	1,792	-0,405	Oblik dorzalnog sepala	0,310	-0,065
Š ½ bočnog sepala	-0,456	-0,809			
Max Š bočnog sepala	0,115	1,517			
D petala	-0,222	0,395			
Š ½ petala	1,022	0,297			
Max Š petala	-0,569	-0,561			
D dorzalnog sepala	-1,103	-0,340			
Š ½ dorzalnog sepala	0,481	-0,406			
Max Š dorzalnog sepala	-0,808	0,101			
Max Š labeluma	-0,810	0,193			
Max D labeluma	-2,148	0,865			
D do vrha srl	1,794	-1,132			
Karakteristična vrednost	5,905	2,138		2,119	1,384
Kumulativni procenat (%)	53,141	72,383		47,870	79,124

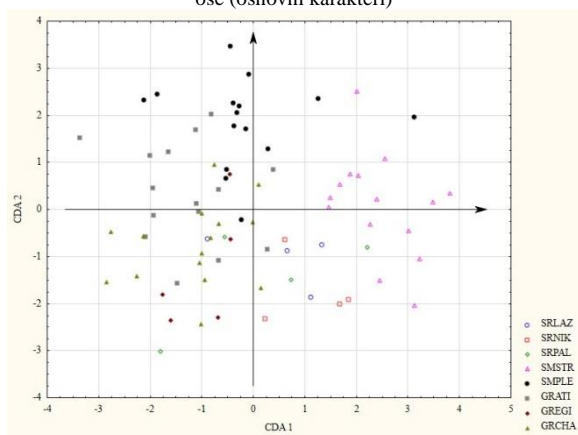
Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji rezanj labeluma, dbrl – desni bočni rezanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka



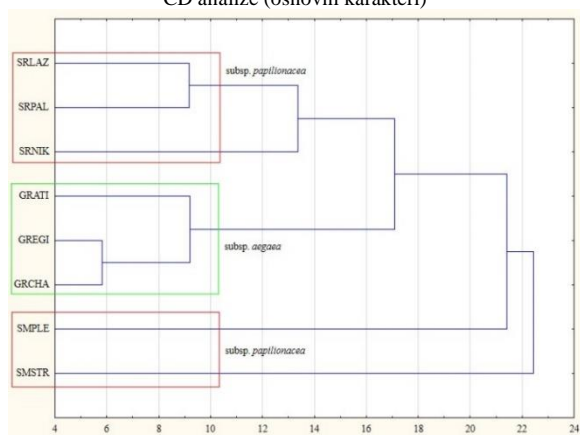
a) pozicije analiziranih jedinki u prostoru prve dve diskriminantne ose (osnovni karakteri)



b) fenogram analiziranih populacija dobijen na osnovu rezultata CD analize (osnovni karakteri)



c) pozicije analiziranih jedinki u prostoru prve dve diskriminantne ose (izvedeni karakteri)



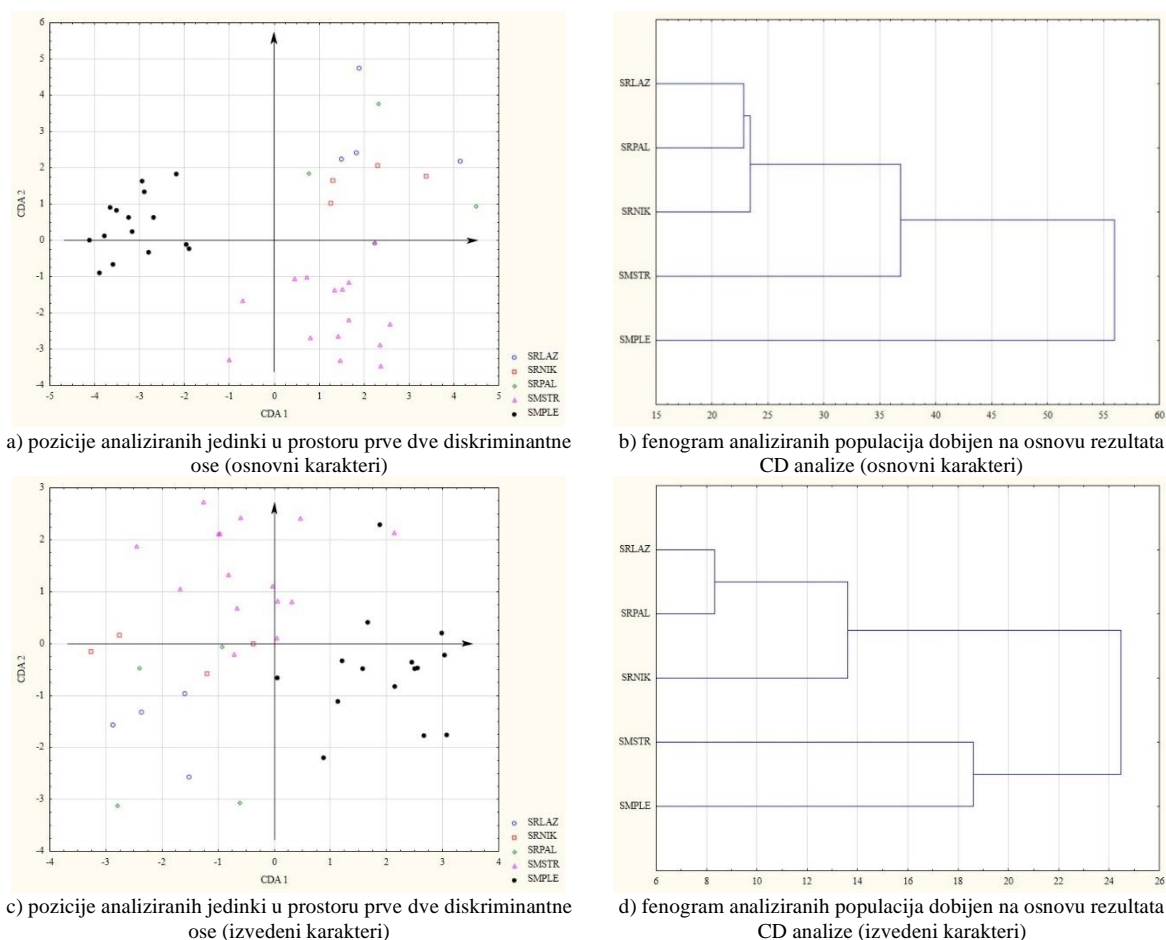
d) fenogram analiziranih populacija dobijen na osnovu rezultata CD analize (izvedeni karakteri)

Slika 67. Pozicije analiziranih jedinki u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija vrste *A. papilionacea* (grupa: populacije; oznake populacija – Prilog 1)

Diskriminantnom analizom morfometrijskih karakterna, na nivou celog uzorka vrste *A. papilionacea*, jasno su razdvojene populacije dve podvrste. U oba slučaja (osnovni i izvedeni karakteri) dolazi do razdvajanja populacija tipične podvrste i subsp. *aegaea* duž prve ose, s tim da u analizi izvedenih karakterna postoji široka kontaktna zona između jedinki populacije SMPLE (subsp. *papilionacea*) i jedinki populacija povrste *aegaea*. Dva fenograma jasno razdvajaju populacije dve podvrste, pri čemu su u analizi izvedenih karakterna dobijene dve razdvojene, geografski dobro definisane grupe populacija tipične podvrste (Sl. 67).

U uzorku taksona *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* samo je jedna jedinka (2,39%), prema vrednostima morfometrijskih karakterna u *a priori* klasifikaciji, drugačije određena u analizi osnovnih, a sedam (16,67%) u analizi izvedenih. Osnovni karakteri koji najviše doprinose ukupnoj diskriminaciji uzorka tipične podvrste su Š ½ brakteje i Max Š brakteje, po prvoj osi (CDA 1 56,444%) i D petala, po drugoj (CDA 2 29,211%). Izvedeni karakteri koji nose najveće opterećenje su oblik ostruge, po prvoj osi (CDA 1 56,251%) i zaokrugljenost labeluma i oblik petala, po drugoj (CDA 2 30,045%)(Tab. 52). Prema rezultatima multifaktorske analize varijanse, samo dva karakterna su statistički značajno različiti na nivou uzorka ove podvrste – zaokrugljenost labeluma i oblik ostruge (Prilog 6: Tab. 58).

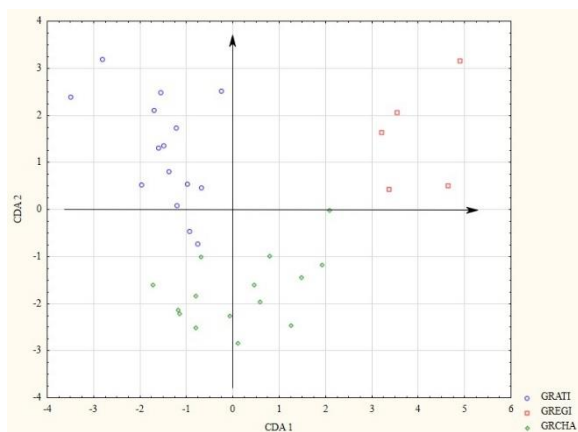
Rezultati diskriminantne i klaster analize, pokazuju formiranje dve grupe populacija u prostoru prve dve CDA ose, odnosno na fenogramu. Bez obzira koji tip karakterna je analiziran, populacije sa područja Severne Makedonije formiraju jednu, a one sa područja Srbije drugu grupu (Sl. 68).



Slika 68. Pozicije analiziranih jedinki u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija taksona *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* (grupa: populacije; oznake populacija – Prilog 1)

U uzorku druge podvrste – subsp. *aegaea*, drugačije su klasifikovane dve jedinke (5,71%) pri analizi osnovnih karaktera, odnosno sedam jedinki pri upotrebi izvedenih (20%). Prva diskriminantna osa analize osnovnih karaktera opisuje oko 58%, a druga oko 42% ukupne diskriminacije uzorka. Karakteri koji najviše doprinose diskriminaciji uzorka su \check{S} $\frac{1}{2}$ bočnog sepala i \check{S} $\frac{1}{2}$ brakteje, po prvoj osi i D plodnika, po drugoj. Izvedeni karakteri koji najviše doprinose diskriminaciji uzorka su D brakteje/D plodnika i oblik ostruge, po prvoj osi (CDA 1 81,479%) i oblik bočnog sepala, po drugoj (CDA 2 18,521%) (Tab. 53). Na osnovu rezultata MANOVA testova, samo tri karaktera, od svih analiziranih, pokazuju statistički značajne razlike na nivou uzorka subsp. *aegaea* – \check{S} ostruge, D brakteje/D plodnika i oblik ostruge (Prilog 6: Tab. 59).

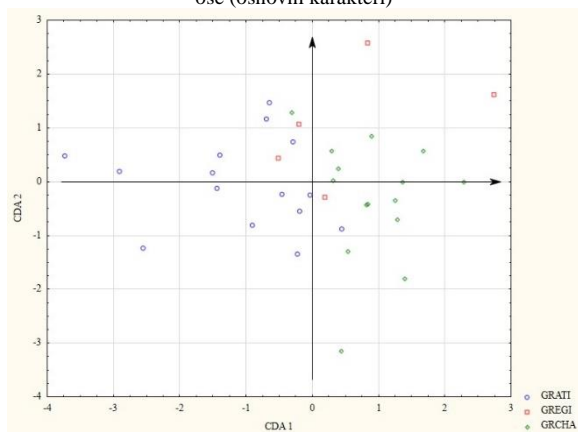
Diskriminantna analiza osnovnih karaktera jasno razdvaja tri analizirane populacije *A. papilionacea* subsp. *aegaea*, bez mešanja jedinki različitih populacija, u prostoru prve dve ose (Sl. 69). Pri analizi izvedenih karaktera dolazi do mešanja jedinki svih analiziranih populacija na mestu preseka prve dve diskriminantne ose. Pozicije populacija na konstruisanim fenogramima su različite, u zavisnosti od toga koji tip karaktera je analiziran, tako da je populacija GRCHA morfološki sličnija ili populaciji GRANT (osnovni karakteri) ili populaciji GREGI (izvedeni karakteri).



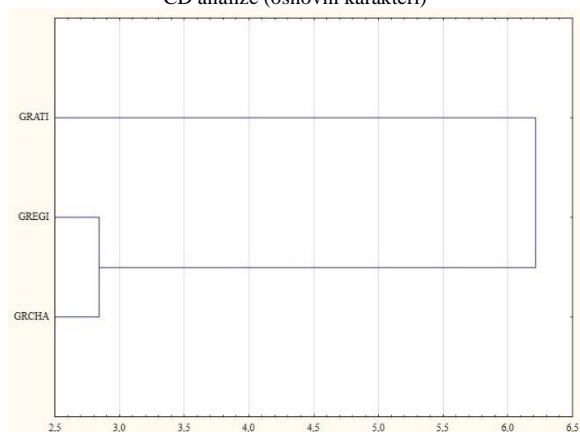
a) pozicije analiziranih jedinki u prostoru prve dve diskriminantne ose (osnovni karakteri)



b) fenogram analiziranih populacija dobijen na osnovu rezultata CD analize (osnovni karakteri)



c) pozicije analiziranih jedinki u prostoru prve dve diskriminantne ose (izvedeni karakteri)



d) fenogram analiziranih populacija dobijen na osnovu rezultata CD analize (izvedeni karakteri)

Slika 69. Pozicije analiziranih jedinki u prostoru prve dve diskriminantne ose i fenogrami populacija taksona *A. papilionacea* subsp. *aegaea* (grupa: populacije; oznake populacija – Prilog 1)

Tabela 52. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose taksona *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* (N=42 jedinke, pet populacija)

Osnovni karakteri	CDA 1	CDA 2	Izvedeni karakteri	CDA 1	CDA 2
D brakteje	0,619	-0,340	D brakteje/D plodnika	-0,668	-0,379
Max Š brakteje	4,309	1,346	D ostruge/D plodnika	0,693	0,208
Š ½ brakteje	-4,674	-0,300	Zaokrugljenost labeluma	0,009	1,214
D plodnika	1,498	-1,149	Oblik brakteje	-0,507	-0,057
Max D plodnika	-1,783	0,966	Oblik ostruge	0,904	-0,053
D ostruge	0,925	-0,388	Oblik bočnog sepala	0,542	-0,395
Š ostruge	-0,361	-0,636	Oblik petala	0,252	0,905
D bočnog sepala	-0,694	-0,025	Oblik dorzalnog sepala	0,191	0,618
Š ½ bočnog sepala	0,166	1,290			
Max Š bočnog sepala	-1,512	-0,232			
D petala	0,025	2,119			
Š ½ petala	-0,685	0,646			
Max Š petala	0,396	-1,558			
D dorzalnog sepala	0,529	-0,283			
Š ½ dorzalnog sepala	0,281	-0,571			
Max Š dorzalnog sepala	0,783	-1,493			
Max Š labeluma	0,549	0,897			
Max D labeluma	0,461	-0,855			
Karakteristična vrednost	6,202	3,210		2,862	1,529
Kumulativni procenat (%)	56,444	85,655		56,251	86,296

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

Tabela 53. Vrednosti opterećenja morfometrijskih karaktera u odnosu na prve dve diskriminantne ose taksona *A. papilionacea* subsp. *aegaea* (N=35 jedinki, tri populacije)

Osnovni karakteri	CDA 1	CDA 2	Izvedeni karakteri	CDA 1	CDA 2
D brakteje	0,360	0,538	D brakteje/D plodnika	0,962	-0,395
Max Š brakteje	-1,988	-1,623	D ostruge/D plodnika	-0,757	-0,071
Š ½ brakteje	2,064	1,332	Zaokrugljenost labeluma	0,511	-0,567
D plodnika	0,479	2,395	Oblik brakteje	0,358	-0,131
Max D plodnika	-0,421	-1,776	Oblik ostruge	-0,956	-0,474
D ostruge	0,471	0,221	Oblik bočnog sepala	0,687	-1,152
Š ostruge	-0,975	1,075	Oblik petala	-0,310	0,188
D bočnog sepala	1,220	0,112	Oblik dorzalnog sepala	0,836	0,139
Š ½ bočnog sepala	2,206	0,675			
Max Š bočnog sepala	-1,634	-1,378			
D petala	0,761	-1,321			
Š ½ petala	-1,098	-0,402			
Max Š petala	1,157	0,556			
D dorzalnog sepala	-1,023	0,936			
Š ½ dorzalnog sepala	-1,025	1,032			
Max Š dorzalnog sepala	0,983	-1,351			
Max Š labeluma	0,167	0,440			
Max D labeluma	-0,856	-1,136			
D do vrha srl	0,108	0,833			
Karakteristična vrednost	3,431	2,481		1,002	0,228
Kumulativni procenat (%)	58,031	100,000		81,479	100,000

Napomena: N – veličina uzorka, D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma; podebljane vrednosti – karakteri koji najviše doprinose ukupnoj varijabilnosti uzorka

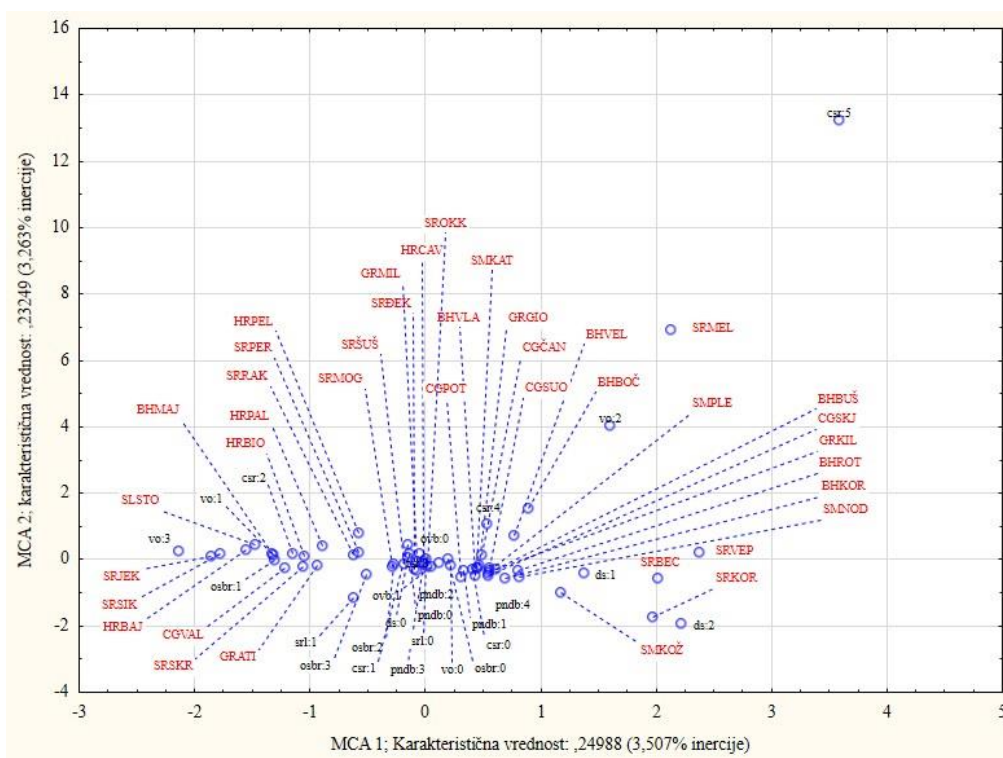
4.2. Rezultati analize kvalitativnih morfoloških karaktera

4.2.1. Višestruka korespondentna analiza kvalitativnih morfoloških karaktera analiziranih taksona

Analizirano je ukupno 15 kvalitativnih karaktera vegetativnog i generativnog regiona biljke. Međutim, većina taksona je pokazala veliku uniformnost stanja kvalitativnih karaktera, praćen njihovim malim brojem, tako da su analize uključivale obično svega nekoliko karaktera. Svi karakteri koji su se pokazali kao uniformni na nivou grupe koja je analizirana, nisu korišćeni prilikom izrade MCA. Vegetativni karakteri su korišćeni samo pri uporednim analizama taksona hibridnog porekla i njihovih roditeljskih taksona. Analize su izvršene na nivou vrste, za svaku vrstu pojedinačno, gde su grupe za analizu predstavljale infraspecijske kategorije (podvrste). Grupna analiza je urađena samo na nivou sekcije *Laxiflorae*, jer je jedina prisutna u ukupnom uzorku sa više od jedne vrste. U ovom slučaju su kao grupe korišćene podvrste. Kod taksona, kod kojih nisu *a priori* bile definisane podvrste, analize su rađene na interpopulacionom nivou kako bi se (eventualno) uočio obrazac grupisanja populacija u odnosu na kvalitativne karaktere, a koji nije uočen prilikom analiza kvantitativnih karaktera. Za sva stanja kvalitativnih karaktera izračunate su frekvencije i ovi rezultati, zajedno sa objašnjenjima značenja svakog stanja, za svaki analizirani takson, dati su u Prilogu 7.

4.2.1.1. Višestruka korespondentna analiza kvalitativnih morfoloških karaktera vrste *A. pyramidalis*

Višestruka korespondentna analiza vrste *A. pyramidalis* urađena je na celokupnom uzorku od 418 jedinki, grupisanih u 39 populacija, sa sedam kvalitativnih karaktera i ukupno 26 definisanih stanja kvalitativnih karaktera (Prilog 7: Tab. 60a i 60b).



Slika 70. Pozicije stanja kvalitativnih karaktera i centroida analiziranih populacija vrste *A. pyramidalis* u prostoru prve dve korespondentne ose (skraćeniice stanja karaktera – Prilog 7; oznake populacija – Prilog 1)

Višestrukom korespodentnom analizom kvalitativnih karaktera populacija *A. pyramidalis* nije dobijeno njihovo razdvajanje na grupe, koje karakterišu stanja kvalitativnih karaktera koja se ne pojavljuju u drugim grupama (jedinствена stanja). Šta više, sve analizirane populacije zauzimaju veoma usku zonu druge MCA ose (oko nule), a njihova diferencijacija se dešava gotovo isključivo duž prve korespodentne ose. Ovakvi rezultati pokazuju odsustvo morfološke diferencijacije između analiziranih populacija tj. manje-više jednako prisustvo definisanih stanja kvalitativnih karaktera unutar različitih populacija. Izdvaja se manja grupa populacija (GRATI, SRSKR, CGVAL, HRBAJ, SRSIK, SRJEK, SLSTO, BHMAJ, HRBIO, HRPAL), u prostoru definisanom negativnim stranama obe ose, koje imaju nešto veću frekvenciju pojavljivanja sledećih stanja karaktera – ušiljen vrh ostruge, vrh ostruge deljen na dva roga (samo populacija BHMAJ), usečen vrh srednjeg režnja labeluma sa trnolikim izraštajem i nešto duži srednji režanj labeluma od bočnih. Pregledom frekvencija stanja ovih karaktera (Prilog 7: Tab. 60a i 60b), može se uočiti da ona nisu isključiva samo za ove populacije već se pojavljuju i kod drugih (ali sa nešto nižom frekvencijom). Pored toga, navedene populacije karakterišu i setovi drugih stanja istih kvalitativnih karaktera. Na ovakav način ističe se odsustvo izražene morfološke varijabilosti kvalitativnih karaktera. Naime, populacije delimično izdvojene grupe, nemaju prepoznatljiv i jedinstven set stanja, neophodan za njihovo izdvajanje u bilo kakvu zasebnu taksonomsku kategoriju. Pored toga, populacije ove grupe pokazuju odsustvo bilo kakvog geografskog obrasca grupisanja.

Nekoliko populacija pokazuje izolovani položaj u odnosu na ostale analizirane – SRKOR, SRVEP, SRBEC i SRMEL. Sve navedene populacije su sa malim uzorkom jedinki (1-4), tako da kod njih svako stanje karaktera ima visoku frekvenciju pojavljivanja (1 uzorak=100%) i uzrokuje njihovo „ekstremno“ pozicioniranje u odnosu na ostale populacije (Sl. 70).

4.2.1.2. Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih morfoloških karaktera vrste *A. coriophora*

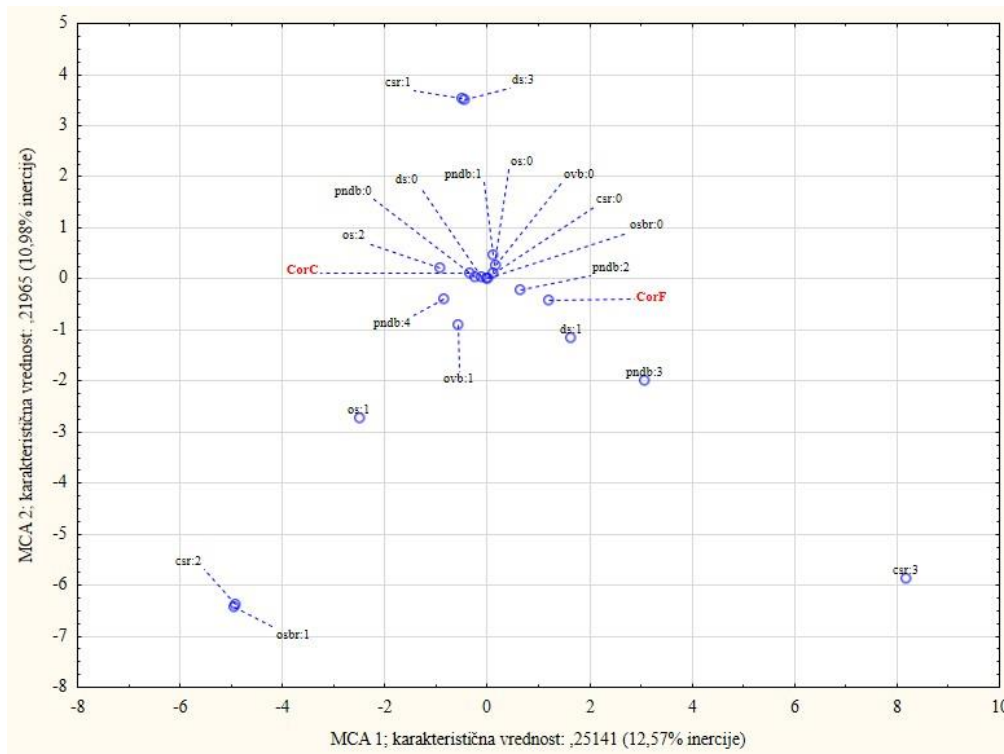
Analiza je obuhvatila dve podvrste (subsp. *coriophora* i subsp. *fragrans*) sa ukupnim uzorkom od 288 jedinki (225 kod subsp. *coriophora* i 63 kod subsp. *fragrans*). Za samo šest karaktera je registrovano više od jednog stanja (ukupno 19).

Korišćeni kvalitativni karakteri nisu omogućili zadovoljavajući stepen razdvajanja dve analizirane podvrste. Velika većina stanja kvalitativnih karaktera zauzima intermedijarni položaj između centroida analiziranih podvrsta, indicirajući pojavljivanje kod obe, sa manje-više sličnim frekvencijama (Prilog 7: Tab. 61). Dva stanja karaktera položaja najšireg dela brakteje (pndb:2 i pndb:3) su češća kod subsp. *fragrans*, međutim ova stanja su registrovana i kod druge podvrste, ali sa različitim frekvencijama. Uzimajući u obzir frekvencije ovih stanja, obe podvrste imaju najšire brakteje negde pri bazi, tako da ovaj karakter nema taksonomski informativan značaj. Takođe, kod subsp. *fragrans*, sinusi koji razdvajaju srednji od bočnih režnjeva su nešto plići (ds:1) u odnosu na one kod tipične podvrste. Jedino stanje karakteristično za ovu podvrstu je trorežnjeviti srednji režanj labeluma (csr:3), međutim registrovan je kod samo jedne biljke, te se verovatno radi o aberantnom obliku i takođe nema taksonomski značaj (Sl. 71).

Tipična podvrsta ima kraće i zdepastije ostruge u odnosu na subsp. *fragrans*, što je definisano stanjima karaktera oblik ostruge – kupasto-skraćena (os:2) i kupasta (os:1). Takođe, brakteje su češće tupo ušiljene na vrhu (ovb:1), dok su kod subsp. *fragrans* ušiljene (ovb:0). Međutim, kako su oba stanja zastupljena kod obe podvrste, samo sa različitim frekvencijama, ovaj karakter takođe nema informativni značaj. Stanja kvalitativnih karaktera, koja su isključivo prisutna kod tipične podvrste su: brakteja najšira na polovini (pndb:4), srednji režanj

sa izvučenim trnom na vrhu (csr:2) ili je dvorežnjovit (csr:1) i svi režnjevi labeluma jednake dužine (osbr:1). Sva ova stanja su prisutna sa frekvencijama do 1%, tj. prisutna kod 1 do 3 biljke, tako da predstavljaju samo ekstremne primere morfološke varijabilnosti pojedinih jedinki, a ne karakteristiku taksona (Sl. 71; Prilog 7: Tab. 61).

Iz svega navedenog, na osnovu korišćenih kvalitativnih karaktera, nije moguće izdvojiti one koji imaju taksonomski značaj na nivou podvrsta vrste *A. coriophora*.



Slika 71. Pozicije stanja kvalitativnih karaktera i centroida podvrsta vrste *A. coriophora* u prostoru prve dve korespondentne ose (CorC – *A. coriophora* subsp. *coriophora*, CorF – *A. coriophora* subsp. *fragrans*; skraćenice stanja karaktera – Prilog 7)

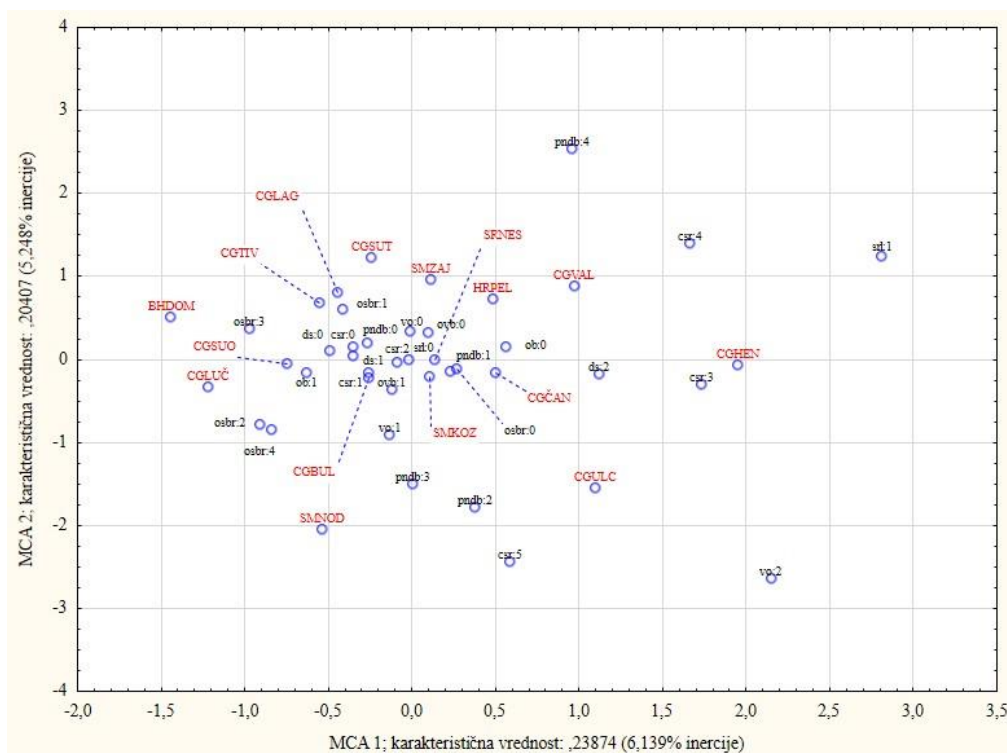
4.2.1.3. Višestruka korespondentna analiza kvalitativnih morfoloških karaktera taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*

Višestruka korespondentna analiza taksona *A. laxiflora* urađena je na interpopulacionom nivou, s obzirom da *a priori* nije bila definisana ni jedna niža taksonomska kategorija unutar ovog taksona. Ukupan uzorak je obuhvatio 188 jedinki i 16 populacija. Osam kvalitativnih karaktera je pokazalo varijabilnost na nivou uzorka, sa ukupno definisanih 28 stanja (Prilog 7: Tab. 62).

Analizom položaja centroida populacija i stanja kvalitativnih karaktera u prostoru prve dve korespondentne ose (Sl. 72) i frekvencije njihovih stanja (Prilog 7: Tab. 62) može se ustanoviti velika morfološka uniformnost uzorka. Na osnovu analize kvalitativnih karaktera nije moguće izdvojiti grupe populacija sa specifičnom kombinacijom stanja ovih karaktera – većina populacija poseduje sva ili barem većinu uočenih stanja kvalitativnih karaktera, samo sa drugačijom zastupljenošću u uzorku. Takođe, nije moguće uočiti bilo kakav obrazac geografskih serija stanja kvalitativnih karaktera.

Tri karaktera imaju stanja uočena kod samo jedne ili dve populacije, međutim i kod njih sa veoma malom frekvencijom pojavljivanja. Kod populacije sa Velike ulcinske plaže

(CGULC) registrovano je jedinstveno stanje vrha ostruge – postojanje dva vrlo mala roga (vo:2, 20%), međutim ovo je verovatno posledica stupnja individualnog razvoja cveta uzorkovanih jedinki, s obzirom da 40% jedinki iste populacije ima vrh ostruge sa dva vrlo velika roga (vo:0). Izvestan broj jedinki (7%) populacije SMZAJ ima vrlo nabrane labelume, tako da su njegovi režnjevi međusobno preklapljeni (srl:1). Ovo je jedina populacija sa ovim stanjem karaktera – srastanje režnjeva labeluma. Kod velike većine analiziranih jedinki, srednji rezanj postoji na labelumu i može biti veoma raznovrsnih dimenzija. Jedino kod dve populacije (SRNES i SMNOD), obe kontinentalne, on gotovo uopšte nije razvijen (csr:5). Ovo kvalitativno stanje nije prisutno sa velikim udelom u uzorku – kod populacije sa juga Srbije (SRNES) sa samo 7%, a kod populacije iz okoline Dojranskog jezera (SMNOD) sa 20% (Prilog 7: Tab. 62; Sl. 72).



Slika 72. Pozicije stanja kvalitativnih karaktera i centroida analiziranih populacija taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* u prostoru prve dve korespondentne ose (skraćenice stanja karaktera – Prilog 7; oznake populacija – Prilog 1)

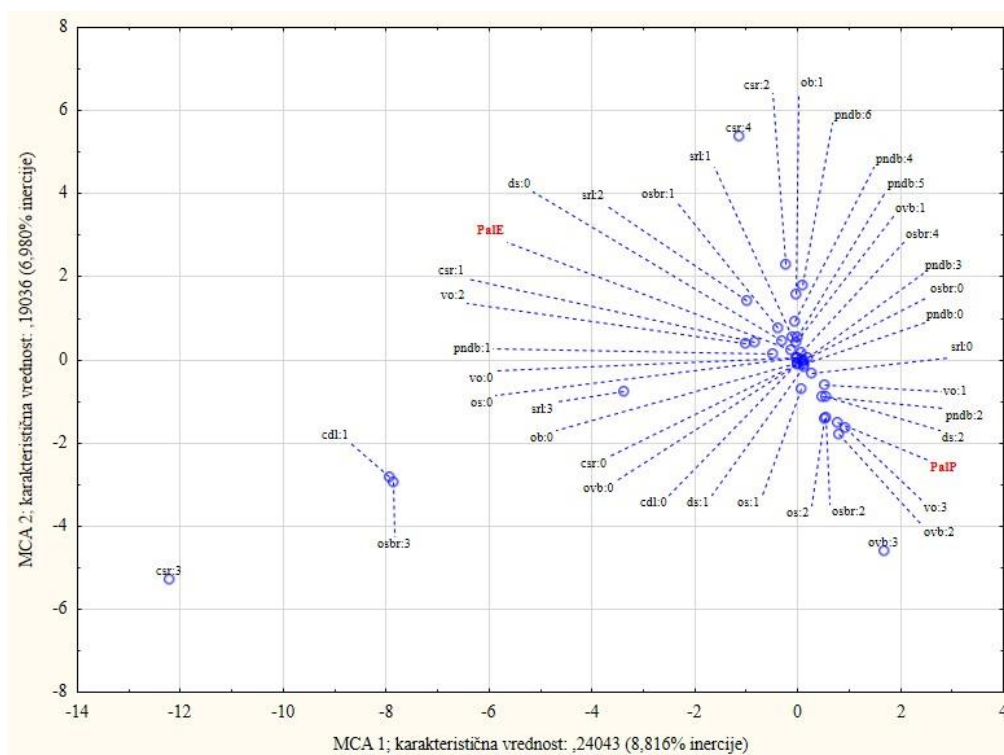
4.2.1.4. Višestruka korespondentna analiza kvalitativnih morfoloških karaktera vrste *A. palustris*

Dve podvrste (subsp. *palustris* i subsp. *elegans*) vrste *A. palustris* su uporedno analizirane višestrukom korespondentnom analizom na ukupnom uzorku od 221 jedinke i deset karaktera koji su pokazali polimorfnost kvalitativnih stanja (ukupno 39). Registrovan je relativno veliki broj stanja za nekoliko kvalitativnih karaktera, međutim (u većini) slučajeva mnoga stanja prisutna su sa izuzetno malom frekvencijom, tj. registrovana kod svega nekoliko jedinki, te nemaju taksonomski značaj u diferencijaciji vrste *A. palustris* na dve podvrste (Prilog 7: Tab. 63; Sl. 73).

Jedinstvena stanja kvalitativnih karaktera, registrovana kod tipične podvrste, su brakteje zaokrugljenog vrha (ovb:3, 3%) i vrh ostruge diferenciran u dva velika roga (vo:3, 3%). Bez obzira na jedinstveno pojavljivanje ovih stanja kod subsp. *palustris*, oni ne mogu

imati taksonomski značaj zbog veoma male zastupljenosti u uzorku. Pored ovih stanja, u prostoru prve dve korespondentne ose, još tri se izdvajaju kao ona koja se bliže pozicioniraju ovoj podvrsti, ali sa malom zastupljenošću u uzorku ove podvrste – cilindrična ostruga koja se širi ka vrhu (os:2, 3%), brakteja usečenog vrha (ovb:2, 3%) i srednji režanj labeluma iste dužine kao i bočni (osbr:2, 10%).

Takson *A. palustris* subsp. *elegans* ima čitav set stanja kvalitativnih karaktera koja ga karakterišu i koja nisu prisutna kod tipične podvrste: brakteje najšire na donjoj šestini (pndb:4, 8%) ili na donjoj sedmini (pndb:5, 5%), valovit obod brakteje (ob:1, 5%), tupo ušiljena ostruga (vo:2, 1%), režnjevi labeluma gotovo u potpunosti srasli (cdl:1, 1%) i nejasno razdvojeni (srl:2, 4%) ili nejasno razdvojeni i nabrani i prepokriveni (srl:3, 3%). Takođe, srednji režanj je kraći (osbr:3, 1%) ili znatno kraći (osbr:4, 1%) od bočnih režnjeva, ali može biti i ceo (csr:2, 1%) ili je diferenciran na dva vrlo nejasno razvijena režnja (csr:3, 1%) ili na dva manja režnja sa trnolikim izraštajem između (csr:1, 5%).

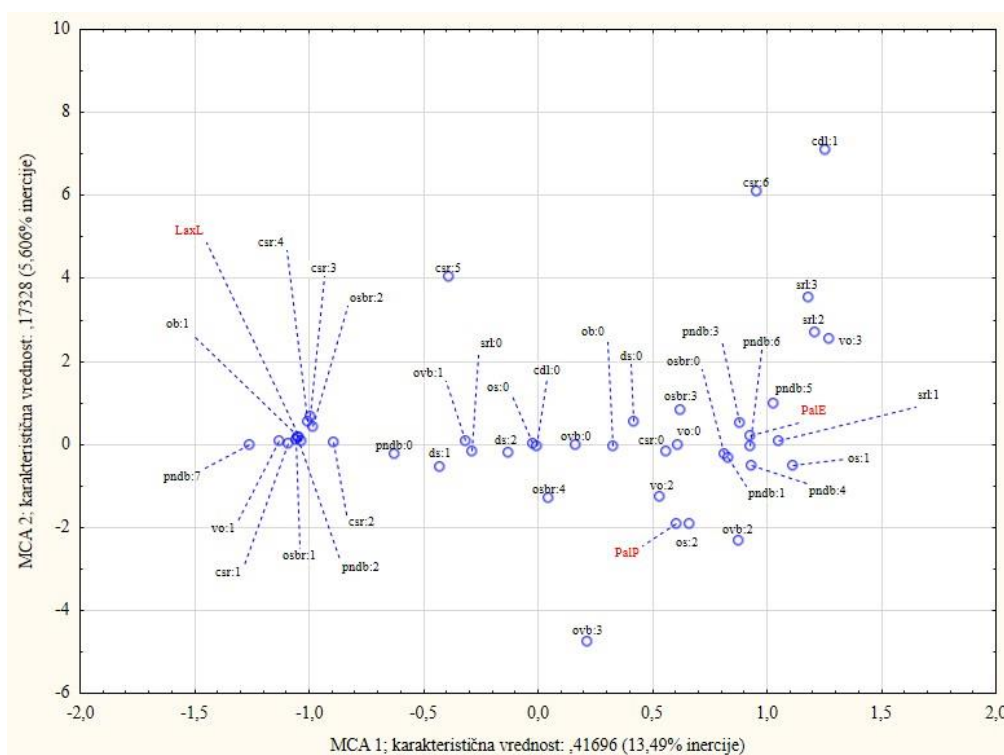


Slika 73. Pozicije stanja kvalitativnih karaktera i centroida podvrsta vrste *A. palustris* u prostoru prve dve korespondentne ose (PalP – *A. palustris* subsp. *palustris*, PalE – *A. palustris* subsp. *elegans*; skraćenice stanja karaktera – Prilog 7)

Bez obzira na brojna uočena jedinstvena stanja, pre svega kod subsp. *elegans*, ali i kod subsp. *palustris*, generalni obrazac morfološke varijabilnosti svih karaktera je vrlo sličan – po jedno ili dva stanja svakog karaktera su zastupljena sa izuzetno visokom frekvencijom u uzorku obe podvrste i sa vrlo sličnom, ako ne i istom frekvencom pojavljivanja. Pored takvih stanja, postoji još nekoliko, koja se pojavljuju kod malog broja jedinki svake podvrste pojedinačno i kao takvi ne mogu imati dijagnostički karakter, te samo ukazuju na povećanu morfološku varijabilnost pojedinih regiona cveta, vrlo ograničenog karaktera na nivou cele podvrste.

4.2.1.5. Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih morfoloških karakterata taksona sekcije *Laxiflorae*

Korespodentna analiza na nivou sekcije *Laxiflorae* urađena je na uzorku od 409 jedinki – *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* (188), *A. palustris* subsp. *palustris* (31) i *A. palustris* subsp. *elegans* (190). Analizirano je deset karakterata koji se pojavljuju sa više od jednog stanja, pri čemu je registrovan relativno veliki broj (42) stanja kvalitativnih karakterata koja opisuju morfologiju cveta i brakteja ovih taksona (Prilog 7: Tab. 64). Analizom je dobijena dobra diferencijacija između taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* i druge dve podvrste *A. palustris*, pri čemu je rezolucija njihovog razdvajanja relativno slaba (Sl. 74). Kako je morfološka diferencijacija između *A. palustris* subsp. *palustris* i subsp. *elegans*, bila predmet prethodne analize, u daljem tekstu će biti prikazani samo oni karakteri koji su taksonomski informativni na nivou vrsta *A. laxiflora*-*A. palustris*.



Slika 74. Pozicije stanja kvalitativnih karakterata i centroida taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* (LaxL), *A. palustris* subsp. *palustris* (PalP) i *A. palustris* subsp. *elegans* (PalE) u prostoru prve dve korespodentne ose (skraćenice stanja karakterata – Prilog 7)

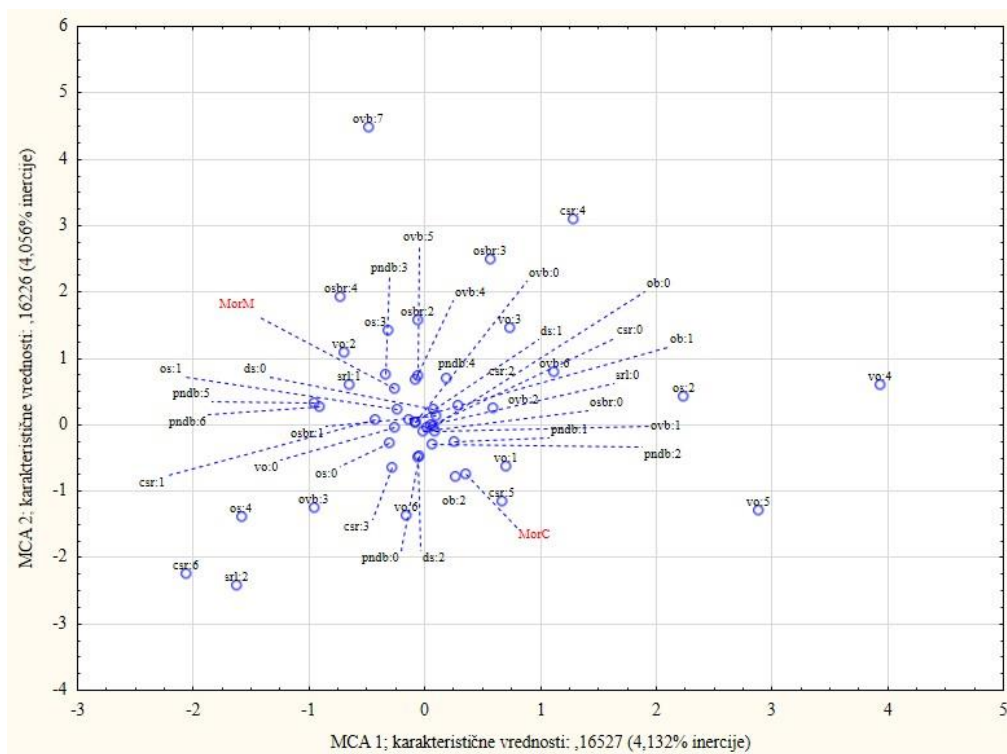
Na osnovu položaja centroida ispitivanih taksona i stanja kvalitativnih karakterata, u prostoru prve dve MCA ose, kao i frekvencija tih stanja, moguće je izdvojiti nekoliko kvalitativnih karakterata i njihovih stanja koja se mogu koristiti za morfološku diferencijaciju *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* u odnosu na *A. palustris*. Prvi od tih karakterata je položaj najšireg dela brakteje, pri čemu *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* poseduje jedno jedinstveno stanje – najšira na gornjoj trećini (pndb:7, 2%), međutim on se javlja sa malim prisustvom u uzorku ove podvrste. Međutim, uzimanjem u obzir druga dva stanja istog karakterata – najšira na donjoj trećini (pndb:0, LaxL 45%, PalP 29% i PalE 9%) i najšira na polovini (pndb:2, LaxL 49%, PalP 3% i PalE 1%), moguće je jasno razdvojiti ispitivane taksonse. Za razliku od podvrsta *A. palustris* koje gotovo uvek imaju ravan obod brakteje, kod *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* valovit obod se pojavljuje sa visokom frekvencijom (ob:1, 47%), dok je kod *A. palustris* subsp. *elegans* zastupljen sa samo 5%, a kod tipične podvrste ovo stanje nije ni registrovano. Oblik vrha

ostruge takođe nosi visok stepen diferencijacije među taksonima – ostruga sa vrhom diferenciranim u dva velika roga je prisutna kod 76% jedinki uzorka *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, dok je kod tipične podvrste vrste *A. palustris* registrovana u samo jednom slučaju, a kod subsp. *elegans* kao stanje uopšte nije prisutna.

Najveće razlike između ispitivanih taksona prisutne su u regionu srednjeg režnja labeluma. *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* ima kraći (osbr:2, 20%) ili znatno kraći (osbr:1, 69%) srednji režanj labeluma u odnosu na bočne režnjeve, dok su ova dva stanja uočena jedino još kod *A. palustris* subsp. *elegans*, svaki sa frekvencijom od po 1% u ukupnom uzorku. Srednji režanj diferenciran u dva jasno razvijena manja režnja je prisutan kod sva tri taksona (csr:0, LaxL 27%, PalP 100% i Pale 93%), međutim različita prelazna stanja – sa dodatnim ispupčenjem između njih (csr:2), sa jedva vidljivim sekundarnim režnjevima sa ispupčenjem (csr:3) ili sa udubljenjem između (csr:4), kao i nedeljeni srednji režanj (csr:1) su gotovo isključivo prisutna kod taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*.

4.2.1.6. Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih morfoloških karaktera vrste *A. morio*

Uzorak vrste *A. morio* korišćen u ovoj analizi obuhvatio je 716 jedinki – subsp. *morio* (415) i subsp. *caucasica* (301). Iz analize su isključene tzv. „mešovite“ populacije, kao i populacija BHMRK, kao i u prethodnim analizama gde je kao grupa korišćena podvrsta. Analiza je sprovedena na devet kvalitativnih karaktera i na velikom broju njihovih stanja – 48.



Slika 75. Pozicije stanja kvalitativnih karaktera i centroida podvrsta vrste *A. morio* u prostoru prve dve korespodentne ose (MorM – *A. morio* subsp. *morio*, MorC – *A. morio* subsp. *caucasica*; skraćenice stanja karaktera – Prilog 7)

Rezultati višestruke korespodentne analize nisu pokazali bilo kakvo razdvajanje, na nivou kvalitativnih karaktera, između subsp. *morio* i subsp. *caucasica*. Kao što je jasno postulirano u prethodnim analizama, obe podvrste predstavljaju grupe morfološki veoma heterogenih jedinki, što se pokazalo i kroz ovu analizu – najpre kroz veliki broj registrovanih

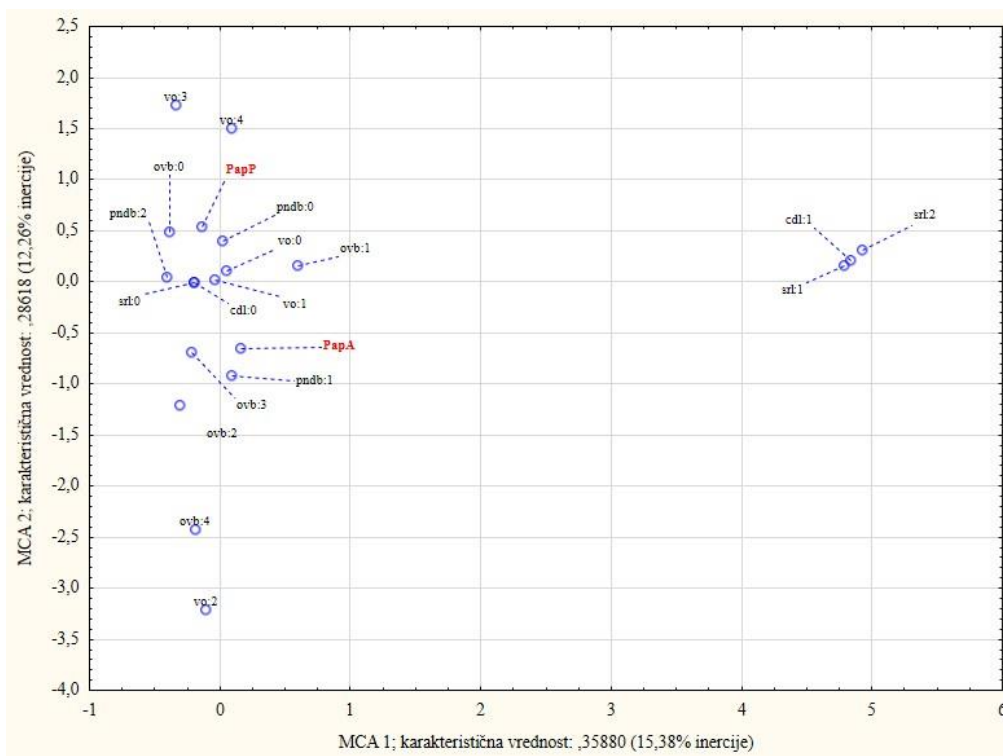
stanja kvalitativnih karaktera, a zatim i kroz analizu njihovih frekvencija (Prilog 7: Tab. 65). Naime gotovo sva stanja, svih analiziranih karaktera, prisutna su kod obe podvrste i to sa gotovo istom ili čak i istom frekvencijom pojavljivanja u uzorku. Kao rezultat ovoga, skoro sva stanja kvalitativnih karaktera, pozicionirana su između centroida dve analizirane podvrste, u prostoru prve dve korespondentne ose (Sl. 75).

Kod tipične podvrste moguće je izdvojiti tri stanja tri različita kvalitativna karaktera koja su jedinstvena za nju – brakteja sa zaokrugljenim i usečenim vrhom (ovb:7, samo jedna jedinka), brakteja najšira na donjoj šestini (pndb:6, 11 jedinki, 3%) i kupasta ostruga (os:4, samo jedna jedinka). Ova stanja su registrovana kod izuzetno malog broja jedinki, tako da nemaju nikakav taksonomski značaj.

Kod *A. morio* subsp. *caucasica* nije registrovano ni jedno jedinstveno stanje karaktera, ali je moguće izdvojiti dva karaktera koji imaju stanja koja se pojavljuju sa nešto većom učestalošću kod ove podvrste u odnosu na tipičnu. Tako je ostruga kod ove podvrste, češće na vrhu diferencirana u dva mala roga (vo:1, MorM 4%, MorC 14%) ili u dva velika roga (vo:5, MorM – jedna jedinka, MorC 4%). Takođe, *A. morio* subsp. *caucasica*, gotovo nikada nema srednji rezanj kraći (osbr:3, MorM 10%, MorC – jedna jedinka) ili znatno kraći (osbr:4, MorM 1%, MorC 0%) od bočnih.

4.2.1.7. Višestruka korespondentna analiza kvalitativnih morfoloških karaktera vrste *A. papilionacea*

Korespondentnom analizom je bio obuhvaćen celokupan uzorak vrste *A. papilionacea* (77 jedinki), grupisan u dve podvrste – subsp. *papilionacea* (42) i subsp. *aegaea* (35). Uzorak ove vrste je pokazao malu morfološku varijabilnost kvalitativnih karaktera – bilo je moguće analizirati samo pet karaktera, koji se javljaju sa 18 stanja (Prilog 7: Tab. 66; Sl. 76).



Slika 76. Pozicije stanja kvalitativnih karaktera i centroida podvrsta vrste *A. papilionacea* u prostoru prve dve korespondentne ose (PapP – *A. papilionacea* subsp. *papilionacea*, PapA – *A. papilionacea* subsp. *aegaea*; skraćenice stanja karaktera – Prilog 7)

Na istraživanom uzorku, putem korespodentne analize kvalitativnih karaktera, nije moguće napraviti bilo kakvu morfološku diferencijaciju između analiziranih podvrsta. Pre svega, registrovan je mali broj stanja kvalitativnih karaktera, koji se javljaju ili sa gotovo istim učešćem u uzorcima podvrsta ili se pak (prividno) pojavljuju sa znatno većom frekvencijom kod jedne od podvrsta. Međutim, analizom frekvencija stanja, a bitnije brojem jedinki, kod kojih se javljaju, može se i u takvim situacijama izvući zaključak da su podjednako zastupljeni u uzorku. Kako je veličina uzorka kod obe podvrste relativno mala, a razlika u broju jedinki između njih predstavlja oko 10% ukupne veličine uzorka, tada razlika u samo jednoj ili dvema jedinkama po stanju dovodi do njegove i do duplo veće frekvencije pojavljivanja kod jednog od analiziranih taksona. Iz ovoga se može zaključiti da postoji generalna morfološka uniformnost analiziranih kvalitativnih karaktera unutar, ali i između podvrsta.

Ako uzmemo u obzir prethodno navedeno, izdvaja se svega nekoliko stanja kvalitativnih karaktera karakterističnih ili češćih kod jedne od podvrsta. Kod taksona *A. papilionacea* subsp. *aegaea*, 9% jedinki ima ušiljen vrh brakteje sa izvučenim trnom (ovb:4). Osim toga *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* češće ima ostrugu čiji je vrh diferenciran u dva mala (vo:3, 5%, samo kod ove podvrste) ili dva velika roga (vo:0, 60%), u odnosu na drugu podvrstu. Kod podvrste subsp. *aegaea* ostruga je češće, u odnosu na subsp. *papilionacea*, sa zaokrugljenim (vo:1, 54%) ili tupo ušiljenim vrhom (vo: 2, 9%, samo kod ove podvrste). Bez obzira na ovo, oba stanja – zaokrugljen ili vrh ostruge sa rogovima, prisutna su kod obe podvrste (sa različitim frekvencijama) i ne mogu imati veliki taksonomski značaj. Takođe kod tipične podvrste zabeležena je jedna jedinka sa ostrugom koja ima usek na vrhu (vo:4).

4.2.1.8. Višestruka korespodentna analiza kvalitativnih morfoloških karaktera taksona hibridnog porekla

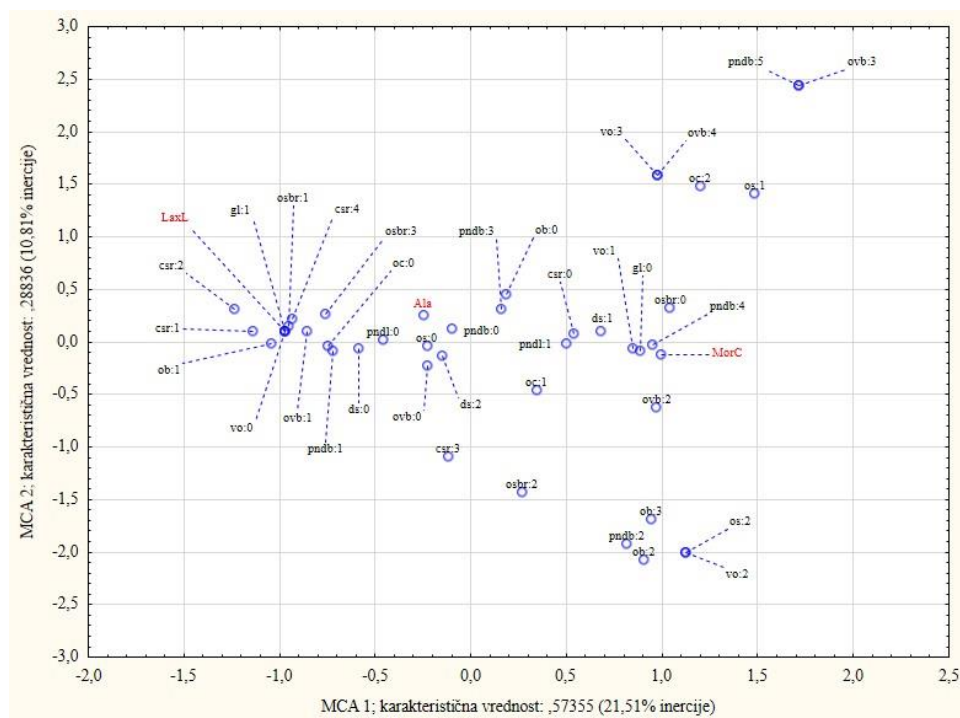
Višestruka korespodentna analiza urađena je za svaki hibridni i njegova dva roditeljska taksona zasebno. U svaku analizu ušlo je po deset roditeljskih jedinki i onoliko hibridnih koliko je pronađeno – *A. × alata* (1), *A. × gennarii* (10), *A. parvifolia* (3) i *A. × timbali* (9). U zavisnosti od toga koji hibridni takson je u pitanju, varirao je i broj kvalitativnih karaktera koji je mogao da se koristi u analizi, kao i broj uočenih stanja kvalitativnih karaktera.

Hibridne jedinice često poseduju sva ili većinu stanja kvalitativnih karaktera koja se pojavljuju kod roditeljskih taksona, ali sa drugačijom zastupljenošću u uzorku (Prilog 7: Tab. 67-70). Ovo rezultuje njihovim intermedijernim položajem u prostoru prve dve korespodentne ose, u odnosu na položaje centroida roditeljskih taksona (Sl. 77-80).

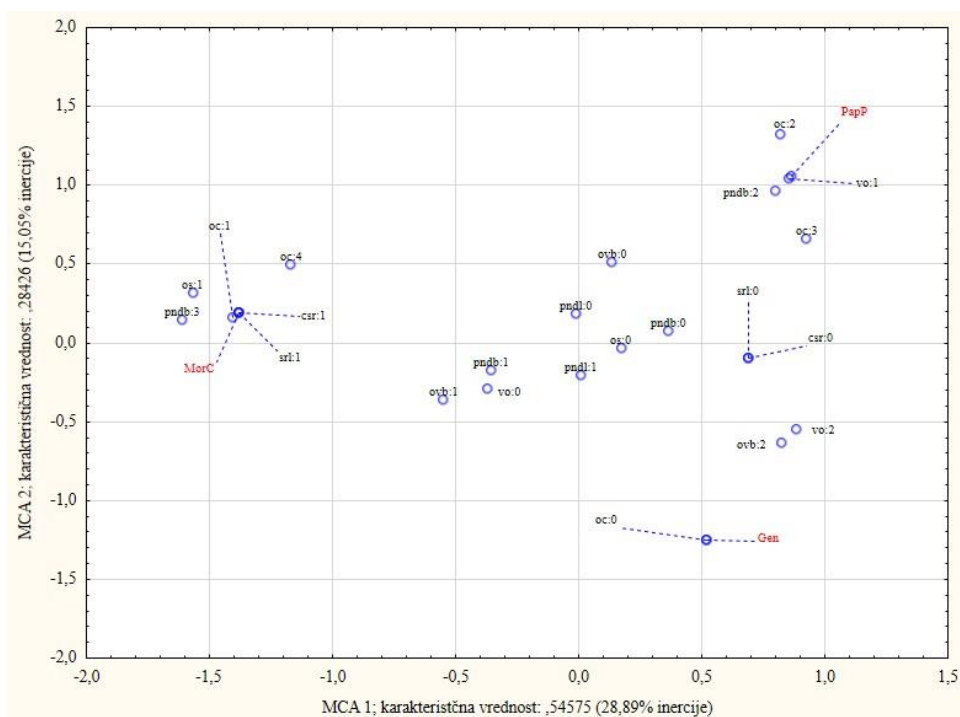
Međutim, kod nekih hibridnih jedinki ustanovljena su stanja pojedinih kvalitativnih karaktera koja se ne pojavljuju kod roditeljskih taksona. Tako je kod jedne (od tri jedinice) taksona *A. × parvifolia* srednji režanj građen od jedva primetnih sekundarnih režnjeva (csr:3), dok roditeljski taksoni imaju ili ceo srednji režanj (csr:0) ili građen od dva jasno razvijena sekundarna režnja sa usekom ili ispupčenjem između njih (csr:1 i csr:2)(Tab. 68). Kod *A. × gennarii* registrovana je nešto drugačija cvast (oc:0) u odnosu na roditeljski takson *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* (Tab. 67).

Takson hibridnog porekla *A. × timbali* poseduje tri stanja kvalitativnih karaktera koja se ne pojavljuju kod roditeljskih jedinki. Ostruga je kod većine hibridnih jedinki (šest od devet) cilindrično-kupasta (os:2) i po svojim karakteristikama morfološki intermedijerna u odnosu na one koje postoje kod roditelja – cilindrična kod *A. palustris* subsp. *palustris* i kupasta kod *A. coriophora* subsp. *coriophora*. Srednji režanj sa jedva vidljivim sekundarnim režnjevima (csr:2), druga je karakteristika hibrida – ovo stanje je registrovano kod dve jedinice (od devet), a roditeljski taksoni imaju ili ceo srednji režanj (csr:0, *A. coriophora* subsp. *coriophora*) ili jasno diferenciran na dva sekundarna režnja (csr:1, *A. palustris* subsp. *palustris*). Pored toga,

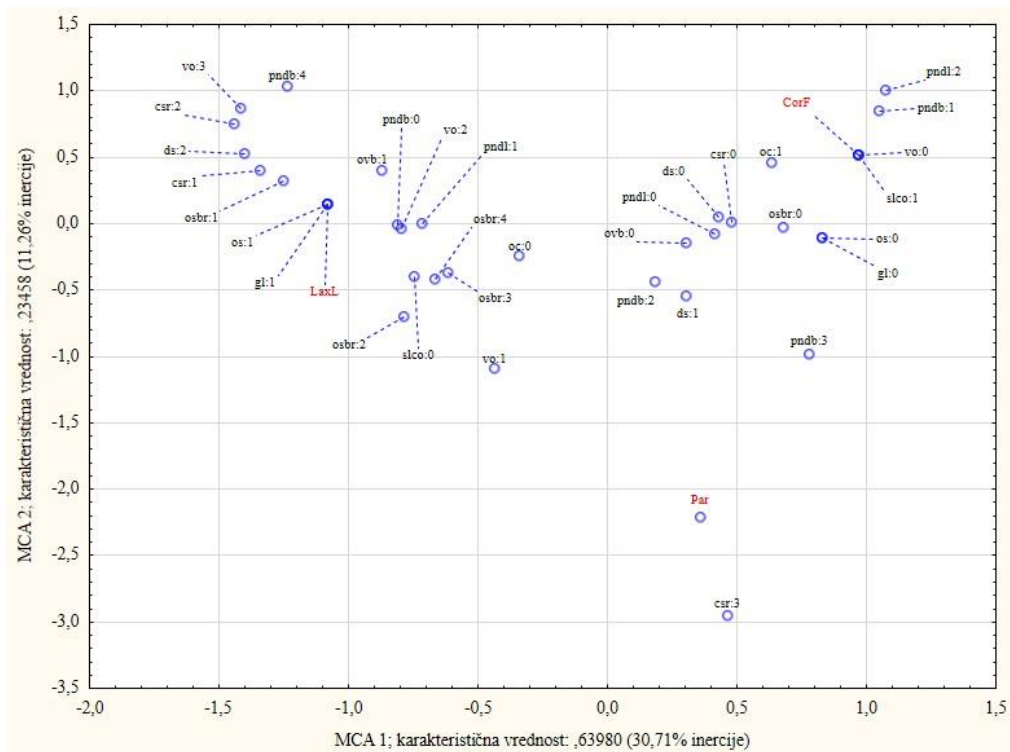
listići koji formiraju kacigu su kod hibrida samo delimično međusobno srasli i to u donjem delu (slco:2), dok su kod *A. coriophora* subsp. *coriophora* u potpunosti srasli (slco:1), odnosno slobodni (slco:0) kod *A. palustris* subsp. *palustris* (Tab. 69).



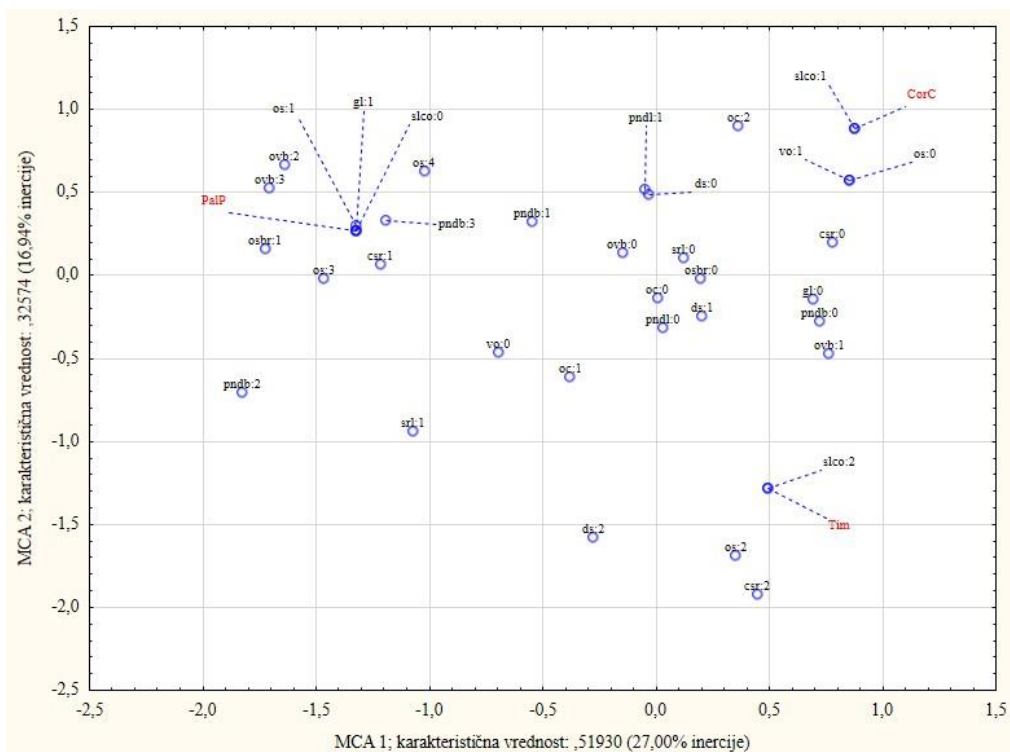
Slika 77. Pozicije stanja kvalitativnih karaktera i centroida taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* (LaxL), *A. morio* subsp. *caucasica* (MorC) i *A. × alata* (Ala) u prostoru prve dve korespondentne ose (skraćenice stanja karaktera – Prilog 7)



Slika 78. Pozicije stanja kvalitativnih karaktera i centroida taksona *A. morio* subsp. *caucasica* (MorC), *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* (PapP) i *A. × gennarii* (Gen) u prostoru prve dve korespondentne ose (skraćenice stanja karaktera – Prilog 7)



Slika 79. Pozicije stanja kvalitativnih karakteria i centroida taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* (LaxL), *A. coriophora* subsp. *fragrans* (CorF) i *A. x parvifolia* (Par) u prostoru prve dve korespondentne ose (skraćenice stanja karakteria – Prilog 7)



Slika 80. Pozicije stanja kvalitativnih karakteria i centroida taksona *A. palustris* subsp. *palustris* (PalP), *A. coriophora* subsp. *coriophora* (CorC) i *A. x timbali* (Tim) u prostoru prve dve korespondentne ose (skraćenice stanja karakteria – Prilog 7)

4.3. Ključ za determinaciju taksona roda *Anacamptis*

Na osnovu sprovedenih morfoloških analiza, uočenih geografskih obrazaca varijabilnosti karaktera, kao i njihove međusobne korelisanosti, konstruisan je dihotomi ključ za determinaciju onih taksona roda *Anacamptis* koji naseljavaju područje Balkanskog poluostrva i južnog oboda Panonske nizije. Pri izradi ključa korišćen je kombinovani metod usmerenog dihotomog ključa za nivo vrsta, te paralelnog dihotomog ključa za nivo podvrsta i varijeteta. Karakteri koji su odabirani kao elementi ključa prvenstveno su vezani za osobine cveta, koji su i analizirani u okviru ovog istraživanja, pri čemu su u nekim slučajevima dodati i pojedini vegetativni karakteri, kako bi se jasno razgraničili istraživani taksoni. Ključ ne oslikava filogenetsko srodstvo među prikazanim taksonima.

1a. labelum trorežnjevit; obod labeluma ravan do različito nazubljen i manje ili više povijen na dole – **2**

1b. labelum jednorežnjevit; ceo obod labeluma je tupo nazubljen i povijen na gore – **A. papilionacea**

a. labelum duži (8,9-15,2 mm) nego što je širok (6,4-13,2 mm), različito obojen; vrh ostruge često diferenciran u manje ili veće rogove – **subsp. papilionacea**

b. labelum dugačak (11,2-17,1 mm) koliko i širok (11,1-16,2), sferičnog ili srcastog oblika, različito obojen; vrh ostruge često zaokrugljen ili tupo ušiljen – **subsp. aegaea**

2a. ostruga veoma tanka (0,5-2,3 mm), gotovo končasta, na vrhu tupo ušiljena, znatno duža od labeluma – **3**

2b. ostruga široka (1-6 mm), na vrhu tupo ušiljena, zaokrugljena ili sa dva roga, kraća, iste dužine ili nešto duža od labeluma – **4**

3a. labelum jasno trorežnjevit, srednji režanj ceo; pri bazi labeluma dva velika grebena uokviruju ulazak u ostrugu; brakteja nešto kraća do nešto duža od plodnika, lancetasta, ušiljena na vrhu, najšira pri bazi ili u donjem delu – **A. pyramidalis**

3b. labelum jasno ili nejasno trorežnjevit, srednji režanj plitkim do dobokim usekom podeljen na dva sekundarna reznja; pri bazi labeluma nisu prisutni grebeni na ulasku u ostrugu; brakteja mnogo kraća od plodnika, jajolika, zaokrugljena na vrhu, najšira na polovini dužine – **A. boryi**

4a. srednji režanj labeluma manjim ili većim usekom deljen na sekundarne reznjeve različitog oblika i veličine koji su zaokruženi ili tupo ušiljeni; ostruga cilindrična, iste širine celom dužinom, ili nešto proširena ili sužena ka vrhu; vrh ostruge zaokrugljen, tupo ušiljen ili diferenciran u dva manja ili veća roga – **5**

4b. srednji režanj labeluma ceo, ušiljen, iste dužine ili znatno duži od bočnih reznjeva; ostruga kupasta, najšira pri bazi, sužava se postepeno ka vrhu, vrh zaokrugljen ili tupo ušiljen – **A. coriophora**

a. sva tri reznja labeluma široka, srednji režanj manje-više iste širine celom dužinom, na vrhu tupo ušiljen ili zaokružen; ostruga široka, kupasta, zdepasta; brakteja i svi listići kacige tupo ušiljeni ili zaokruženi; cvet neprijatnog mirisa; na vlažnim staništima – **subsp. coriophora**

b. srednji režanj uži od bočnih, sužava se ka vrhu, na vrhu ušiljen ili tupo ušiljen; ostruga uža, kupasta, izdužena; brakteja i svi listići kacige manje-više ušiljeni na vrhu; cvet prijatnog mirisa vanile; na kserotermnijim staništima – **subsp. fragrans**

b1. brakteje 8-17 mm dužine, plodnik 7-12 mm dužine; cveta od marta do juna; širom areala podvrste – **var. fragrans**

b2. brakteje 7-11 mm dužine, plodnik 9-15 mm dužine; cveta u julu; severni Peloponez – **var. hermae**

5a. listovi raspoređeni duž celog stabla, biljke izrazito vlažnih staništa, retko na kserotermnim tipovima staništa – **6**

5b. listovi u prizemnoj rozeti, sa nekoliko listova na stablu, biljke različitih tipova staništa, retko na izrazito vlažnim staništima – **A. morio**

a. labelum bubrežastog oblika (š/d 0,98-1,91); srednji i bočni režnjevi labeluma jasno razdvojeni; bočni režnjevi zaokruženi; srednji režanj kraći, iste dužine, ili nešto duži od bočnih režnjeva, deljen obično dubokim usekom na dva manja ili veća sekundarna režnja; ostruga robusna (d/š 1,20-6,27), cilindrična, često na vrhu proširena u vidu buzdovana – **subsp. morio**

b. labelum na oko približno iste dužine i širine ili nešto širi nego duži (š/d 0,89-1,66); srednji i bočni režnjevi labeluma jasno razdvojeni; bočni režnjevi skraćeni, često suženi ka vrhu; srednji režanj nešto duži do znatno duži od bočnih režnjeva, deljen plićim ili dubljim usekom na dva sekundarna režnja, često ceo i nedeljen; ostruga generalno gracilna (d/š 2,69-6,51), cilindrična, na vrhu često izvučena u dva roga – **subsp. caucasica**

6a. plodnik duži od brakteje; srednji režanj labeluma znatno kraći od bočnih, često nejasno diferenciran ili ne postoji; brakteje valovitog oboda, najšire negde između donje trećine i polovine; ostruga relativno tanka, cilindrična, duža od labeluma, na vrhu diferencirana u dva roga – **A. laxiflora subsp. laxiflora**

6b. plodnik kraći od brakteje; srednji režanj labeluma iste dužine ili znatno duži od bočnih, manje-više jasno diferenciran na dva sekundarna režnja; brakteje ravnog oboda ili retko valovite, najšire na donjoj trećini ili ispod nje; ostruga široka, zdepasta, cilindrična ili valjkasta, iste dužine ili kraća od labeluma, na vrhu zaokrugljena ili retko diferencirana u dva roga – **A. palustris**

a. srednji režanj labeluma duži ili znatno duži od bočnih, jasno diferenciran u dva sekundarna režnja koji su manje-više zaokruženi; srednji i bočni režnjevi labeluma jasno razdvojeni manje-više širokim i dubokim sinusima; brakteja kraća ili duža od plodnika, tupo ušiljena; svi listići kacige manje-više jajasti (d/š bočnog sepala 1,81-2,89) – **subsp. palustris**

b. srednji režanj labeluma kraći, iste dužine ili nešto duži od bočnih režnjeva, jasno do slabo diferenciran na dva sekundarna režnja; sekundarni režnjevi zaokruženi ili nepravilnog oblika; srednji i bočni režnjevi labeluma često nejasno razdvojeni plitkim i uskim sinusima, ceo labelum često nabran pa su bočni režnjevi ispresavijani ili prepokrivaju i srednji režanj; brakteja iste dužine ili znatno duža od plodnika, ušiljena; svi listići kacige manje-više izduženo jajasti (d/š bočnog sepala 1,91-4,29) – **subsp. elegans**

5. Diskusija

5.1. Obrasci morfološke varijabilnosti vrste *A. pyramidalis* na području Balkanskog poluostrva i južnog oboda Panonske nizije

Tipska vrsta istraživanog roda – *A. pyramidalis* odlikuje se velikom polimorfnošću kvantitativnih i kvalitativnih (pre svega boja cveta) osobina, a kao rezultat toga je u poslednje vreme opisan veliki broj regionalnih oblika, koji imaju taksonomski status od ranga forme do podvrste (Kreutz, 2003; Presser, 2007; Kreutz, 2011; Londo i sar., 2016; Mifsud, 2016). Prema drugim autorima, razlike koje su uočavaju među pojedinim populacijama predstavljaju isključivo posledice lokalnih ekoloških faktora i nemaju nikakvu taksonomsku i evolucionu vrednost (Kretschmar i sar., 2007) i svi opisani oblici potpadaju pod ukupnu varijabilnost ovog veoma polimorfnog taksona (Kühn i sar., 2019).

Rezultati morfometrijskih istraživanja sprovedenih na populacijama vrste *A. pyramidalis* na području Balkanskog poluostrva i južnog oboda Panonske nizije pokazali su statistički značajne razlike u varijabilnosti svih analiziranih karaktera. Među karakterima, koji se signifikantno razlikuju između analiziranih populacija, jesu oni koji su u vezi sa braktejom, plodnikom i ostrugom. Svi analizirani osnovni karakteri imaju umerenu varijabilnost, a izvedeni pokazuju i nisku. Kod navedenih karaktera nije uočen jasan geografski obrazac morfološke varijabilnosti. Na širem istraživanom području dominiraju populacije sa srednjim vrednostima istraživanih karaktera u zoni niskih ili srednjih vrednosti. Geografski bliže populacije su svakako morfološki sličnije uključujući i dobijene srednje vrednosti za većinu karaktera, ali ovo nije i pravilo. Nasuprot tome, većina populacija odlikuje se velikim rasponom unutarpopulacione varijabilnosti, sa ekstremnim vrednostima (min i max) koji daleko prevazilaze srednju ili vrednost medijane. Ovakva tendencija velike varijabilnosti morfoloških karaktera na nivou vrste *A. pyramidalis* poznata je i za područje Turske (Sevgi i sar., 2012).

Najveće srednje vrednosti, za one karaktere koji su definisani kao statistički najznačajniji, pokazale su, kao što je gore navedeno, populacije sa vrlo različitim geografskim pozicijama – Skrobnica (istočna Srbija), Majevice (severna BiH), Milina (poluostrvo Pelion, Grčka), Kilini (severni Peloponez, Grčka), Perućac (zapadna Srbija), Himetus (Atika, Grčka), Pelješac (južna Dalmacija, Hrvatska), Rakovac (Fruška gora, Srbija), Palud (Istra, Hrvatska), Jelašnička klisura (istočna Srbija), Novi Dojran (jug S. Makedonije) i Vlasenica (istok BiH). Navedene populacije potiču sa većeg raspona nadmorskih visina – od nivoa mora do 1499 m n.v., kao i sa vanredno širokog dijapazona staništa, od vrlo suvih i otvorenih svetlih staništa (kamenjari, frigani, makije, garizi), preko stepskih fragmenta, oboda termofilnih hrastovih šuma i mezofilnih bukovih i jelovih šuma, do visokoplaninskih pašnjaka. Među populacijama koje su sa najmanjim srednjim vrednostima, dominiraju one koje su postavljene južnije, ili one koje žive u uslovima sušnije i toplije klime – Rotimlja (istočna Hercegovina), Skadarsko jezero (Crna Gora), Potoci (kanjon Morače, Crna Gora), Cavtat (južna Dalmacija), ali se javljaju i populacije sa severa Srbije – Šušara (Deliblatska peščara), Melenci (Banat), kao i Giona (jug kontinentalne Grčke) i Pletvar (centralna S. Makedonija). Kao što se vidi, većina uzoraka, za koje su dobijene najmanje vrednosti, su sa mediteranskog ili submediteranskog područja Balkana, sa staništa kao što su makije i kamenjari, na nadmorskoj visini od 5-358 m n.v. Ekstremnije uslove staništa odlikuju i populacije sa Šušare (stepa na pesku), kao i Melenci (slatina). Među populacijama sa najmanjim vrednostima analiziranih karaktera su i one sa relativno većih nadmorskih visina – Giona (858 m n.v., obod šume *Abies cephalonica*) ili Pletvar (1008 m n.v., termofilni pašnjaci na dolomitima). Trend smanjivanja veličine karaktera duž pravac sever-jug, ukoliko se posmatraju samo populacije sa najmanjim vrednostima, je prividan i on izostaje ukoliko se posmatraju populacije sa najvećim vrednostima, koje su registrovane na jugu Balkanskog poluostrva (čak i južnije u odnosu na prethodnu grupu), a u

nekim slučajevima su i geografski veoma bliske. Samim tim, jasno je da ne postoji jasan obrazac morfološke varijabilnosti na nivou ukupnog uzorka, barem kada su u pitanju geografski, klimatski i ekološki gradijenti.

Ove zaključke dodatno potkrepljuju i rezultati analize glavnih komponenti, koji su pokazali veliku disperziju jedinki istraživanih populacija, po širokom prostoru definisanom PCA osama koje opisuju njihovu ukupnu varijabilnost. Razlog ovome je svakako velika morfološka heterogenost jedinki unutar većine analiziranih populacija, što potvrđuju i rezultati klasifikacije *a priori* definisanih grupa, gde je čak 30% svih jedinki sa izraženom varijabilnošću koja ih dovodi do udaljavanja od prosečnih vrednosti populacije kojoj pripadaju i približava drugim, indicirajući nadmoćnost unutarpopulacionih razlika u odnosu na interpopulacione. Kanonijska diskriminantna analiza, takođe nije pokazala izdvajanje pojedinih grupa populacija. Primećeno je izvesno grupisanje populacija sa jadranskog područja Balkana, ali se među njima nalaze i uzorci sa širokog prostora od severa Srbije (Melenci) do planina juga S. Makedonije (Kožuf). Rezultati analize kvalitativnih karaktera potvrdili su odsustvo bilo kakvog grupisanja populacija po nekom obrascu, kao i veliku uniformnost kvalitativnih karaktera, definisanu kroz mali broj uočenih stanja. U prostoru MCA osa dolazi do vrlo lokalnog grupisanja nekoliko populacija koje potiču sa čitavog istraživanog područja, takođe iz veoma raznovrsnih ekoloških uslova, a koje se odlikuju nešto većom frekvencijom pojedinih stanja nekoliko karaktera, a koja su prisutna i kod (gotovo) svih ostalih populacija.

Za područje Balkanskog poluostrva, navodi se diferencijacija vrste *A. pyramidalis* na dve podvrste – tipsku i subsp. *serotina*. Kao diferencijalni karakteri navedene su razlike u obliku cvasti, boji cvetova, kao i u odnosu između dužine srednjeg i bočnih režnjeva labeluma. Tako, tipska podvrsta ima srednji režanj labeluma koji je nešto kraći ili iste dužine kao i bočni režnjevi, dok je kod subsp. *serotina* srednji duži od bočnih (Wolfram i Jakely, 2014; Rottensteiner i sar., 2018). Pregledom frekvencija stanja kvalitativnog karaktera (osbr), koje je definisano kao odnos između srednjeg i bočnog režnja, utvrđeno je da u apsolutno svim analiziranim populacijama, sa područja Balkanskog poluostrva i Panonske nizije, kao stanje karaktera dominira znatno duži ili duži srednji režanj labeluma od bočnih, a ostala stanja – kraći srednji režanj ili iste dužine, pojavljuju se kod malog broja populacija i sa veoma malom frekvencijom, bez ikakve geografske pravilnosti. Takođe, prilikom uzorkovanja biljnog materijala, kao i njegove obrade, primećeno je da odnos između dužine bočnih i srednjih režnjeva varira duž cvasti, te iz tog razloga, nije ni bilo moguće definisati ove podvrste kao *a priori* grupe u analizima morfološke varijabilnosti vrste *A. pyramidalis*.

Dobijeni rezultati analiza, kako kvantitativnih tako i kvalitativnih karaktera, jasno ukazuju da odnos dužine srednjeg i bočnih režnjeva labeluma, ne može biti validan karakter za definisanje taksona u rangu podvrste. Pored toga, koncept podvrste podrazumeva njihove geografski odvojene areale, uz naravno mogućnost kontakta i preklapanja između njih. Ukoliko bi uzeli u obzir karaktere koji su dati kao diferencijalni između ovih podvrsta, gotovo svaka populacija na istraživanom području, bila bi dominantno sačinjena od jedinki subsp. *serotina* (duži srl) i manjeg broja jedinki tipske podvrste. Na ovakav način, diferencijacija taksona i plurifikacija podvrsta je u potpunoj koliziji sa njenim osnovnim konceptom. Osim toga izražena varijabilnost navedenog karaktera je konstatovana čak i na nivou iste jedinice, te ne daje osnovu za definisanje bilo kakve infraspecijske kategorije, a najmanje tako visoke kao što je podvrsta. S toga, dobijeni rezultati jasno određuju izostajanje diferencijacije istraživane vrste na dve navedene podvrste na istraživanom području. Dobijeni rezultati na taj način potvrđuju i već postavljene teze drugih autora koji smatraju da u okviru ovog veoma široko rasprostranjenog i varijabilnog taksona nema mesta za definisanje infraspecijskih taksona (Kretzschmar i sar., 2007; Kühn i sar., 2019). Sa druge strane postoje i mišljenja da niži taksoni

kod ove vrste postoje, ali uz jasnu ogradu, da takvi oblici verovatno nemaju nikakav evolucionari značaj (Delforge, 2006). Pored toga, molekularna i filogeografska istraživanja pokazala su odsustvo genetičke diferencijacije između perifernih i centralnih populacija ove vrste na širokom geografskom području Evrope (Ilves i sar., 2016) i potvrdili visok stepen protoka gena između njih.

Takođe, iako nije analiziran u samom istraživanju kao poseban karakter, potrebno je osvrnuti se i na oblik cvasti koji je naveden kao diferencijalan između ovih podvrsta. Tipska podvrsta ima kupastu do jajastu, a subsp. *serotina* sferičnu cvast (Wolfram i Jakely, 2014; Rottensteiner i sar., 2018). Za vrstu *A. pyramidalis* je poznato (Delforge, 2006; Kühn i sar., 2019) da u početnim fazama cvetanja ima piramidalan oblik cvasti, koji postepeno prelazi u jajast, a zatim se izdužuje. Prilikom terenskih istraživanja primećeni su različiti oblici cvasti na istom lokalitetu, a koji su prema ličnim zapažanjima isključivo zavisili od mikroekoloških uslova – tako su npr. u populaciji iz Perućca (zapadna Srbija), cvasti biljaka koje su rasle na otvorenom, bile manje, kompaktnije i piramidalnog oblika, dok je nekoliko jedinki nađenih na 10 m udaljenosti ispod stabala bukve tj. u senci, imalo nekoliko puta duže (4-5 puta) i rastresitije cvasti, izduženo-jajastog oblika.

Slični primeri uočeni su i na drugim lokalitetima, gde je boja cveta (koja se takođe navodi kao diferencijalan karakter) – roze kod tipske, a svetloroze kod subsp. *serotina* zavisila od mikroekoloških uslova – tako su primerici pronađeni u uslovima guste makije, na stenama neposredno iznad mora u mediteranskom delu Crne Gore (lokalitet Čanj), pokazivali pravilan piramidalan oblik cvasti i cvetove veoma svetle boje, dok su oni na udaljenosti od oko 1 km, a koji su rasli u senci drveća imali tamnije cvasti, mnogo veće veličine i duguljastog oblika. Razlike u boji cvetova, obliku cvasti, kao i vremenu cvetanja, pre treba tražiti na kariološkom nivou, nego u postojanju zasebnih taksonomskih i evolutivnih jedinica. Dokazano je postojanje nekoliko različitih citotipova u okviru vrste *A. pyramidalis* (D'Emerico i sar., 1993; Pegoraro i sar., 2016) koji se javljaju sintopički i koji pokazuju međusobne razlike upravo u navedenim karakteristikama, a međusobno su slabo ili nimalo reproduktivno izolovani. Isto tako, uočeni oblik („*tanayensis*“) na Fruškoj gori (Obradović i sar., 1983) predstavlja posledicu lokalnih mikroekoloških uslova, tim pre što su u toku terenskih istraživanja registrovani različiti oblici cvasti i boje cvetova na ovoj planini.

Slična situacija je i sa oblikom koji je pronađen u podnožju planine Himetus u Grčkoj. Jedinke ove populacije pokazivale su sve karakteristike subsp. *brachystachys* (=var. *brachystachys*, *A. brachystachys*) – loptaste, rastresite cvasti, veoma svetli cvetovi. Kako je u pitanju jedina populacija sa ovakvim karakteristikama u ukupnom uzorku *A. pyramidalis*, a status ovog taksona sinonimiziran sa *A. pyramidalis* (Dimopoulos i sar., 2013), analiza ove populacije kao zasebne podvrste, u multivarijantnim analizama ili ne bi dala nikakve rezultate ili u najboljem slučaju lažan taksonomski signal. Dobijeni rezultati su potvrdili neopravdanost izdvajanja ove populacije u zasebnu taksonomsku jedinicu. Ova populacija nije pokazala izdvajanje u multivarijantnim analizama u odnosu na ostale ispitivane – centroida ove populacije, u diskriminantnoj analizi, jeste nešto izdvojenija u odnosu na glavni skor centroida, ali postoji čitav niz drugih populacija, vrlo različitih po geografskom poreklu, kao i ekološkim uslovima u kojima su rasle, a čije se centroide, takođe, manje-više izdvajaju u prostoru CDA osa. Ove populacije, zajedno sa onom sa Himetusa, dele slične srednje vrednosti analiziranih karaktera, ali ni jedna od njih nema karakteristike oblika „*brachystachys*“. U pitanju su populacije koje su pokazale veće srednje vrednosti analiziranih karaktera u odnosu na druge – Milina, Majejica, Skrobnica, Perućac i Palud. U fenogramu populacija klaster analize osnovnih karaktera, uzorak sa Himetusa je grupisan zajedno sa onima sa Cavtata, Perućca, Miline i Đerdapske klisure. Kada je u pitanju fenogram dobijen upotrebom izvedenih karaktera, ova

populacija se zajedno sa uzorcima iz Potoka i Korita, vezuje za sve ostale. Osim toga, ne pokazuje ni fenološke razlike u odnosu na npr. populaciju iz Miline koja joj je geografski najbliža, a po svojim morfološkim karakteristikama odgovara tipskom obliku i ima isto vreme cvetanja.

Oblik var. *nivea* koji Delfordž (Delforge, 2006) navodi za područje Balkanskog poluostrva, terenskim istraživanjima nije nađen. Kako se radi o obliku sa veoma belim cvetovima, može se pretpostaviti slična situacija kao i sa dva prethodna oblika svetlijih cvetova (subsp. *serotina*, subsp. *brachystachys*) tj. predstavlja samo lokalnu ekološku ili kariotipsku varijaciju ukupne morfološke varijabilnosti ove polimorfne vrste.

5.2. Morfološka varijabilnost vrste *A. boryi*

Vrsta *A. boryi* je jedini predstavnik sekcije *Boryae* na području Balkanskog poluostrva (Kretzschmar i sar., 2007). Ovo je takson vrlo uskog areala – ograničen je na područje južne Grčke i egejskog basena (Delforge, 2006; Dimopoulos i sar., 2013; Kühn i sar., 2019). Glavni centri reprodukcije, sa najvećim populacijama, koje često broje nekoliko hiljada jedinki, nalaze se na području planina Peloponeza i Krita. Na tom području *A. boryi* naseljava suve pašnjake i mediteranske tipove staništa, kao što su makije, garizi i frigane (Delforge, 2006; Kretzschmar i sar., 2007; Dimopoulos i sar., 2013), na kojima je (pre svege na pašnjacima) često izložena intezivnim ispašama. Iz tih razloga, model vegetativnog razmnožavanja putem korenskih krtola, kod ove vrste je nešto češći, nego kod drugih, što dovodi do formiranja lokalnih agregacija većeg broja morfološki veoma sličnih jedinki (Kretzschmar i sar., 2007).

U celokupnom uzorku, vrsta *A. boryi* bila je prisutna sa samo jednim uzorkom. Lokalitet na kome je pronađena, nalazi se na području Peloponeza, u oblasti Lakonija, na 883 m n.v. Na terenu je registrovana velika populacija, od nekoliko stotina jedinki, na staništu karakterističnom za *A. boryi* (suvi mediteranski pašnjaci), a takođe je uočeno da se lokalitet nalazi pod intezivnom ispašom (koze), koja se navodi kao faktor koji podstiče njihovo vegetativno razmnožavanje. Jedinke ove vrste su rasle u vidu pojedinačnih grupa većeg broja jedinki, odeljenih međusobno površinama na kojima se ne javljaju.

S obzirom na veličinu uzorka, interpopulacione analize morfološke varijabilnosti vrste *A. boryi* nisu mogle biti sprovedene, međutim urađena je analiza osnovnih statističkih parametra, iz koje se mogu izvući neki zaključci. Za ovu vrstu karakteristična je generalno veoma mala varijabilnost morfoloških karakteristika, posledica kako malog areala, tako i preferencije ka određenom tipu staništa, pri čemu se kao varijabilni karakteri navode – veličina labeluma, njegova boja, kao i same šare na njemu (Kretzschmar i sar., 2007). Analize osnovnih statističkih parametara populacije sa Peloponeza (GRKAR) pokazale su umerenu morfološku varijabilnost većine analiziranih karaktera, pri čemu su neki i niskovarijabilni, a kod umerenovarijabilnih karaktera je, takođe, registrovana smanjena varijabilnost.

Iz ovih razloga, smanjena varijabilnost morfoloških karaktera, registrovana kod istraživane populacije, može biti posledica intezivnog vegetativnog razmnožavanja, tako da je populacija građena od velikog broja klonova odnosno morfološki sličnih jedinki. Jedinu karakter koji je pokazao nešto veću varijabilnost (CV 26%) u odnosu na ostale analizirane, jeste dužina srednjeg režnja labeluma, čiji je koeficijent varijacije gotovo duplo veći od onih dobijenih za većinu osnovnih karaktera. Kako se vrsta *A. boryi* odlikuju trorežnjevitim labelumom, sa srednjim režnjem koji je duži od bočnih, te time diktira i maksimalnu dužinu labeluma, ovako dobijeni rezultati su u skladu sa prethodnim saznanjima o varijabilnosti ovog taksona – varijabilnost je ograničena na dimezije labeluma i njegove kvalitativne karakteristike.

5.3. Obrasci morfološke varijabilnosti vrste *A. coriophora* na području Balkanskog poluostrva i južnog oboda Panonske nizije

Na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije, vrsta *A. coriophora* se pojavljuje sa obe podvrste – subsp. *coriophora* i subsp. *fragrans*. Podvrste su morfološki relativno dobro definisane i ekološki su u potpunosti razdvojene. Tipska podvrsta naseljava vlažnija staništa, javlja se na većim nadmorskim visinama, dok je subsp. *fragrans* takson suvih, mediteranskih tipova staništa (garizi, kamenjari i sl.), naseljava niže nadmorske visine, vezana je za mediteransku klimu i područja koja se oslanjaju na more. Generalno ne postoje veći problemi u razlikovanju ova dva taksona, osim u planinskim područjima juga Evrope gde im se areali prepliću (Delforge, 2006; Kretzschmar i sar., 2007).

Sprovedene morfološke analize osnovnih morfometrijskih karaktera pokazale su njihovu umerenu varijabilnost, uz nekoliko izuzetaka koji su niskovarijabilni. Suprotno stavovima o većoj varijabilnosti morfoloških karakteristika kod subsp. *fragrans* (Delforge, 2006), dobijeni rezultati osnovne statistike ukazuju na njegovu nešto nižu varijabilnost u odnosu na tipsku podvrstu.

Takson *A. coriophora* subsp. *fragrans* pokazao je veće srednje vrednosti gotovo svih osnovnih karaktera u odnosu na tipsku podvrstu, pri čemu je većina tih vrednosti samo diskretno veća. Kada su u pitanju karakteri koji imaju statistički najveće razlike u varijabilnosti između dve analizirane podvrste (dužina petala, bočnog sepala i ostruge i širina bočnog sepala), ova podvrsta ima veća vrednosti (u proseku) za oko 1 mm. Međutim, svi ovi karakteri pokazuju široke vrednosti opsega, tako da se javljaju velike zone preklapanja vrednosti, te posmatran samostalno, ni jedan karakter ne može imati diferencijalan značaj između ovih taksona. Tipska podvrsta ima šire brakteje na polovini dužine, s obzirom da su one duže i izvučenije ka vrhu kod subsp. *fragrans*. Takođe, subsp. *coriophora* ima i nešto širu ostrugu, a kako se radi o šupljijoj strukturi osetljivoj na isušivanje, ovo se može povezati sa vlažnijim tipovima staništa koje naseljava.

Uzimajući u obzir rezultate dobijene u svim sprovedenim morfološkim analizama, za karaktere cveta tipske podvrste može se reći da su ujednačeniji te je sam cvet kompaktniji, svi delovi labeluma su generalno široki, a srednji režanj se ne izdvaja drastično u odnosu na bočne, pri čemu su sinusi koji ih odvajaju duboki. Pored toga, ostruga ima oblik skraćene kupe jer je kraća i šira u odnosu na drugu podvrstu, a brakteja su takođe kraće i manje ušiljene. Kod subsp. *fragrans* izgledom cveta dominira srednji režanj labeluma koji je snažno izvučen ka napred, reznjevi nisu toliko široki kao kod tipske podvrste, sinusi su plići i rašireniji, a ostruga je izduženija i gracilnija, brakteje su dugačke, izvučene gornjim delom i ušiljene. Takođe, analizom podataka uzorkovanja, može se videti da populacije tipske podvrste karakterišu pretežno vrlo vlažna do mezofilna staništa, dok je subsp. *fragrans* zastupljena na suvim staništima kao što su dine, kamenjari, makije, ili ivičnjaci puteva, gde raste iz nasutog šljunka i kamenja. Iako kao karakter nije analiziran, treba napomenuti da cvet tipske vrste ima neprijatan miris, dok je kod subsp. *fragrans* prijatnog mirisa koji podseća na vanilu.

Širok prostor varijabilnosti svih analiziranih karaktera, sa zonama preklapanja vrednosti, potvrđen je klasifikacijom *a priori* definisanih grupa, gde je određen velikim brojem jedinki (26% osnovni, 57% izvedeni karakteri). Međutim u gotovo svim slučajevima ove, tzv. „pogrešne“ klasifikacije se dešavaju kod populacija iste podvrste, što jasno upućuje na postojanje obrasca variranja osobina koji je ipak karakterističan za svaku podvrstu. Ovo je potvrđeno, kako analizama glavnih komponenti, tako i diskriminantnom analizom, gde dolazi do jasnog razdvajanja jedinki, odnosno populacija prema podvrstama kojima pripadaju. Pri tome, treba dodati da su analize rađene sa populacijama kao grupama za diskriminaciju, a ne

podvrstama, te su dobijeni rezultati utoliko značajniji i pokazuju stabilnu morfološku diferencijaciju vrste *A. coriophora* na dve podvrste.

Svi karakteri koji su se pokazali kao statistički najviše različiti među istraživanim populacijama *A. coriophora* subsp. *coriophora* imaju vrlo sličan prostorni, odnosno ekološki obrazac varijabilnosti. Kao populacije sa najvećim srednjim vrednostima ovih karaktera pokazale su se one iz Smiljana (Lika, Hrvatska), Bosanskog Grahova (zapadna BiH), Male Crkve (Rila, Bugarska), Sopotnice (zapadna Srbija) i Satovče (Rodopi, Bugarska). Ovo su populacije koje su uzorkovane sa generalno većih nadmorskih visina u odnosu na ostale – od 562 m do 1266 m n.v. i sa znatno vlažnijih staništa. Kako je takson *A. coriophora* subsp. *coriophora* prvenstveno orijentisan ka vlažnijim tipovima staništa, životni uslovi na navedenim lokalitetima su optimalniji u odnosu na ostale, te i većina karaktera cveta pokazuje veće vrednosti kod ovih populacija. One su registrovane na ili uzuzetno vlažnim livadama (zajedno sa *A. palustris* subsp. *elegans*) gde su donji delovi biljaka bili potopljeni ili na vlažnijim, eventualno mezofilnim mestima. Sa druge strane populacije sa najmanjim vrednostima ispitivanih karaktera, kao što su Šušara (Deliblatska peščara, Srbija), Levosoje (južna Srbija), Ribarići (zapadna Hrvatska), Golec (severna Bugarska), Osanica (istočna Srbija), rastu na prosečno manjim nadmorskim visina (162-433 m n.v.) i u znatno kserofilnijim uslovima. U svim navedenim primerima su u pitanju suve livade, ali i ekstremniji tipovi staništa kao što je ono na lokalitetu Šušara gde su biljke rasle u stepskoj vegetaciji na pesku. Ove biljke su se razvijale na mestima sa gušćom prizemnom zeljastom vegetacijom, pre svega mahovinom, te se može pretpostaviti i sa povećanom količinom vlage u podlozi u odnosu na okolnu vegetaciju. Generalno konstantne male vrednosti za merene karaktere pokazuje i populacija iz okoline Boveca (Slovenija), koja se razvijala u vrlo sušnoj vegetaciji na peščano-šljunkovitim nanosima uz reku Soču, na mestima sa većom pokrivenošću podloge mahovinama, vrlo slično kao i ona sa Deliblatske peščare.

Populacije tipske podvrste pokazale su veliku morfološku heterogenost, izraženu velikom disperzijom jedinki u prostoru PCA osa, a klasifikacijom *a priori* definisanih grupa velikim brojem drugačije određenih jedinki (29% osnovni, 59 izvedeni karakteri). Sumnjive klasifikacije su uočene uglavnom između populacija koje su se razvijale na sličnim tipovima staništa. Geografski bliže populacije zajedno su grupisane u prostoru prve dve diskriminantne ose, pri čemu je uočen trend grupisanja populacija duž prve ose u pravcu zapad-istok. Ovaj trend grupisanja se, naravno, odnosi na njihovu ukupnu morfološku varijabilnost, posmatranu kroz sve analizirane karaktere, dok se populacije sa najmanjim ili najvećim vrednostima pojedinih karaktera nalaze duž čitavog istraživanog područja, verovatno kao posledica lokalnih ekoloških uslova.

Između četiri analizirane populacije subsp. *fragrans*, najveće statistički značajne razlike u varijabilnosti pokazali su karakteri – dužina plodnika, dužina srednjeg režnja labeluma, širina desnog bočnog režnja labeluma, maksimalna dužina plodnika, širina brakteje na polovini dužine, dužina ostruge/dužina plodnika, dužina brakteje/dužina plodnika i oblik ostruge. Populacija sa planine Kilini sa severa Peloponeza ima najveće srednje vrednosti za pet od ovih osam karaktera, a najmanje za preostala tri karaktera – dužina ostruge/dužina plodnika, dužina brakteje/dužina plodnika i širina brakteje na polovini dužine. U većini slučajeva, druga populacija iz Grčke, sa planine Himetus ima isti obrazac varijabilnosti kao i dve sa područja Crne Gore ili jedna od ove tri populacije odstupa u odnosu na preostale dve. Kada su u pitanju navedeni karakteri, populacija sa planine Kilini ima i do 1 mm uže brakteje (na polovini širine), ali i do 5 mm kraće, u odnosu na ostale uzorke, što je čak 1/3 ukupne dužine najvećih izmerenih brakteja. Plodnici biljaka sa ovog lokaliteta su do 2 mm duži, a širini bočnog režnja labeluma samo diskretno veća (do 0,5 mm), pri čemu su isto toliko širi i labelumi. Ova populacija ima

samo prosečno i to vrlo diskretno duže srednje režnjeve lableuma, međutim maksimumi vrednosti ovog karaktera nisu zabeleženi kod nje. Za dva izvedena karaktera ima manje vrednosti u odnosu na ostale populacije, kao posledica njenih kraćih brakteja i ostruga, odnosno dužih plodnika, dok je oblik ostruge veći, jer su i nešto šire kod nje. Od svih navedenih karaktera, samo širina bočnog režnja pokazuje klinalni raspored vrednosti u pravcu sever-jug, ostali karakteri ne prate ovaj obrazac variranja, te se populacija sa planine Kilini ne može smatrati rubnom u odnosu na ostale.

Rezultati analize osnovnih statističkih parametara, kao i diskriminantne analize, jasno ukazuju na odvajanje ove populacije u odnosu na ostale ispitivane, bez obzira što analiza glavnih komponenti sugerije klinalni raspored ukupne morfološke varijabilnosti u pravcu sever-jug. Sprovedene diskriminantne analize pokazuju jedinstveni položaj ove populacije, kako na nivou cele vrste, tako i pri analizi samo subsp. *fragrans* kojoj pripada. Tako u analizi osnovnih karaktera na nivou vrste, ona pokazuje izdvajanje u odnosu na ostale populacije subsp. *fragrans*, kako u prostoru CDA osa, tako i u rezultatima klaster analize. Pri analizi izvedenih karaktera, sve populacije subsp. *fragrans* grupisane su zajedno (CDA, fenogram), dok je ona sa planine Kilini pozicionirana („uvučena“) u prostor tipske podvrste, sa čijim se populacijama i vezuje u klaster analizi. Kada su analizirane samo populacije subsp. *fragrans*, uzorak sa planine Kilini jasno se odvojio u odnosu na preostale tri, koje formiraju grupu populacija koje se nastavljaju jedna na drugu (osnovni karakteri) ili grupu izmešanih jedinki sve tri populacije (izvedeni karakteri). Ove rezultate je potvrdila i klaster analiza. Takođe, prilikom klasifikacije *a priori* definisanih grupa, ni jedna jedinka nije van linije precizne pozicije, a dolazi do značajnijih odstupanja klasifikacija između preostale tri analizirane populacije.

Pored izraženih morfoloških, populacija sa planine Kilini pokazuje i fenološke i ekološke razlike u odnosu na ostale analizirane. Populacije sa Skadarskog jezera, Velike ulcinjske plaže i Himetusa, su rasle na nadmorskoj visini od 1 do 302 m, pri čemu je u literaturi kao gornja granica pojavljivanja ove podvrste navedeno 800 m n.v. (Kretzschmar i sar., 2007), odnosno 1100 m n.v. (Delforge, 2006; Kühn i sar., 2019). Populacija sa Kilinija je uzorkovana na 1294 m n.v., pri čemu razlika od 200 metara na tako južnoj poziciji predstavlja izuzetno pomeranje visinske granice pojavljivanja jednog taksona. Geografski najbliža populacija (Himetus) je cvetala sredinom aprila, populacije sa područja Crne Gore bile su na vrhuncu cvetanja polovinom maja, dok su biljke sa planine Kilini ulazile u fazu cvetanja na početku jula, pri čemu dosta jedinki na ovom lokalitetu još uvek nije imalo otvorene cvetove. Ovako kasno cvetanje ne može se objasniti samo njenom većom nadmorskom visinom pojavljivanja, s obzirom da literaturni podaci koji se odnose na područje čitavog Mediterana navode kao period cvetanja mart-jun (Delforge, 2006; Kretzschmar i sar., 2007; Kühn i sar., 2019). Konačno, takson *A. coriophora* subsp. *fragrans* karakterišu suvi tipovi staništa, kao što su stabilizovane dine sa zeljastom vegetacijom (Ulcinj), makija/garig (Himetus) ili kamenjari (Skadarsko jezero). Populacija sa planine Kilini je pronađena u vlažnom kanalu pored puta, što je netipično za ovaj takson, u zoni borovih šuma.

Uzimajući u obzir sve morfološke razlike koje su uočene u sprovedenim analizama, kao i ekološke i fenološke posebnosti populacije sa planine Kilini, u odnosu na preostale istraživane, odlučili smo se za njeno izdvajanje u poseban infraspecijski oblik taksona *A. coriophora* subsp. *fragrans* na nivou varijeteta – *A. coriophora* subsp. *fragrans* var. *hermae* nom. prov.

Potvrdu postojanja sličnih populacija ovog predloženog infraspecijskog taksona trebalo bi tražiti na planinama Peloponeza sa kojima Kilini pokazuje najjače fitogeografske, geološke i klimatske veze – Helmos i Tajgetos sa kojima formira osnovu planinskog sistema Peloponeza.

Sam sistem se dalje, preko egejskog basena, pruža ka Kritu, sa kojim takođe ima jake fitogeografske veze, ali i sa najbližim planinama na severu – Parnas i Giona (Dimopoulos i Georgiadis, 1992).

5.4. Obrasci morfološke varijabilnosti taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* na području Balkanskog poluostrva

Vrsta *A. laxiflora* obuhvata tri podvrste, geografski jasno razdvojene. Na Balkanskom poluostrvu pojavljuje se samo tipična podvrsta, koja je i najvećeg areala i rasprostranjena – od Kanalskih ostrva na zapadu do obala Crnog mora na istoku (Kretschmar i sar., 2007; Kühn i sar., 2019).

Svi analizirani osnovni karakteri pokazali su umerenu varijabilnost, osim dužine srednjeg režnja. Vrsta *A. laxiflora*, a prvenstveno njena tipična podvrsta, odlikuje se veoma malim srednjim režnjem labeluma, koji ponekad i ne postoji, tako da bilo kakvo odstupanje, snažno utiče na povećanje vrednosti koeficijenta varijacije ovog karaktera. Po veoma malim, gotovo nepostojećim srednjim režnjevima istakle su se dve kontinentalnije populacije – jedna iz okoline sela Nesalce, sa juga Srbije i druga sa severozapada Dojranskoj jezera, iz Severne Makedonije.

Analizom statističke značajnosti, utvrđene su značajne razlike u varijabilnosti svih analiziranih karaktera, između 16 posmatranih populacija. Međutim, većina karaktera je pokazala relativno male F vrednosti, međusobno ujednačena, osim širine ostruge i njenog oblika. Još tri karaktera su pokazala nešto veću varijabilnost među analiziranim populacijama – maksimalna širina bočnog sepala, kao i njegova širina na polovini dužine i maksimalna širina dorzalnog sepala.

Za navedene karaktere koji pokazuju najveće razlike u interpopulacionoj varijabilnosti, moguće je uočiti određene prostorne obrasce variranja njihovih vrednosti duž geografskog gradijenta u pravcu zapad-istok. U odnosu na ovaj gradijent, moguće je izdvojiti tri, manje-više definisane grupe populacija, koje se u odnosu na svoj geografski položaj mogu podeliti na jadranske i kontinentalne.

Prvu grupu jadranskih populacija čine one najzapadnije, koje se prostiru od istočne Hercegovine, preko Pelješca, do Boko-kotorskog zaliva i imaju najmanje vrednosti svih karaktera koji su se pokazali kao najviše različiti u uzorku *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*. Drugu, takođe jadransku grupu populacija, čine one koje se geografski nastavljaju na prethodnu grupu – počevši od Grbaljskog polja do Velike ulcinjske plaže i Ade Bojane. Među ovim populacijama ne postoji jasna pravilnost u variranju osobina, tj. one istočnije postavljene nemaju nužno veće vrednosti ispitivanih karaktera u odnosu na zapadne i obrnuto, ali svakako imaju veće u odnosu na populacije prve grupe. Populacija iz Lastve Grbaljske često ima slične srednje vrednosti analiziranih karaktera kao i zapadnije postavljene populacije, s obzirom na njihovu međusobnu geografsku bliskost. Generalno posmatrano, najveće srednje vrednosti karaktera koji pokazuju najveće razlike među analiziranim populacijama, imaju one sa kontinentalnijom pozicijom (treća grupa) na Balkanskom poluostrvu (južna Srbija, Severna Makedonija).

Ovaj obrazac je najviše vidljiv na primeru širine ostruge i njenog oblika, gde kontinentalnije populacije imaju značajno veće srednje vrednosti u odnosu na ostale. Kada su u pitanju ostali karakteri, prethodno navedeni obrazac variranja osobina i dalje postoji, ali se srednje vrednosti morfometrijskih karaktera populacija sa jadranske obale Crne Gore približavaju ili čak u nekim slučajevima i izjednačavaju sa istočnije postavljenim. Osim toga, uzorak iz Valdanosa ima najveće vrednosti za tri od pet navedenih karaktera, među svim

analiziranim populacijama. Za karaktere koji nisu u vezi sa ostrugom, dve populacije sa područja Severne Makedonije (Kozjak i Zajas), imaju gotovo identične srednje vrednosti, kao i vrlo sličan opseg njihovog variranja. Ove populacije ne prate strogo uočeni obrazac – njihove srednje vrednosti analiziranih karaktera su i dalje veće od onih kod najistočnijih populacija, ali i većine središnjih sa jadranske obale Crne Gore, ali manje od preostale dve kontinentalne i nekih jadranskih populacija. Moguće je uočiti da geografski veoma bliske populacije imaju slične srednje vrednosti, vrednosti percentila, minimuma i maksimuma, kao što je jasno vidljivo na primeru tri populacije koje su veoma blisko povezane – Lučice-Buljarica-Čanj, tj. u pitanju su uvale u nizu, međusobno odeljene grebenima planina u zaleđu, koji se spuštaju ka moru. Međutim, dve druge, takođe susedne populacije, Ulcinj i Valdanos, uopšte ne pokazuju ovu šemu variranja osobina, pri čemu uzorak iz Valdanosa, kao što je već napomenuto ima najveće vrednosti za tri karaktera, među svim analiziranim populacijama.

Obrazac variranja morfoloških osobina, uočen pri analizi osnovnih statističkih parametara, potvrđen je i rezultatima kanonijske diskriminantne analize. U prostoru prve i druge diskriminantne ose jasno se izdajaju dve grupe populacija – kontinentalne (južna Srbija i Severna Makedonija) i jadranske (Hrvatska, Bosna i Hercegovina i Crna Gora). Među jadranskim populacijama primetno je, ali nije i pravilo, grupisanje geografski bliskih populacija. Izdvojen položaj uzoraka iz Tivta i Sutomora, u analizi izvedenih karaktera, pre je rezultat njihove male veličine, nego morfološke osobenosti. Fenogrami dobijeni klaster analizom pokazuju slične obrasce interpopulacione varijabilnosti – kontinentalnije populacije zajedno su grupisane ili barem blisko postavljene u grafičkom prikazu ove analize.

Populacije sa najjužnijim geografskim položajem, obično se smatraju centralnim, kao one koje su starije i vode poreklo iz glacialnih i postglacialnih refugijuma, dok su najsevernije periferne, tj. mlađe i rekolonizujuće (Pironon i sar., 2015). Uzimajući u obzir da areal taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* obuhvata široko područje Mediterana, od zapadnog ka istočnom i da vrlo retko zalazi dublje u kopno (osim u slučaju Francuske i dela Pirinejskog poluostrva), te da je glavno područje rasprostranjenja vezano za obalski morski pojas, a dalje širenje ka severu sprečeno planinskim vencima (Kretschmar i sar., 2007), tada se u slučaju Balkanskog poluostrva, kontinentalnije populacije mogu smatrati izvedenim, odnosno perifernim u odnosu na jadranske. Hipoteza „bogatog centra“, predviđa „opadanje“ osobina (fizioloških, morfoloških, genetičkih i demografskih) vrsta idući od centralnih ka perifernim područjima, međutim u mnogim slučajevima pokazani su sasvim suprotni trendovi (Eckert i sar., 2008; Yakimowski i Eckert, 2008; García i sar., 2010; Pironon i sar., 2015).

U analizama interpopulacione varijabilnosti taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* na području Balkanskog poluostrva, kontinentalnije populacije pokazale su najveće vrednosti nekih morfoloških karaktera, kao što su npr. širina i oblik ostruge, ali i generalno veće vrednosti drugih, u odnosu na većinu populacija postavljenih zapadnije, uz obalu Jadranskog mora. Međutim, u ovoj kontinentalnoj grupi se, po vrednostima analiziranih karaktera, jasno ističu dve, geografski udaljene populacije – jedna iz okoline sela Nesalce sa juga Srbije i druga iz okoline Dojranskog jezera, sa juga Severne Makedonije. Obzirom da populacija iz Valdanosa, koja se nikako ne može smatrati perifernom, pokazuje najveće izmerene vrednosti za tri od pet morfoloških karaktera, a koje drastično odstupaju od vrednosti njoj geografski najbliže populacije iz Ulcinja, čini se da navedena hipoteza ne može biti osnova za objašnjenje razlika u morfološkoj varijabilnosti koje se javljaju na relaciji unutrašnjosti-obala.

Kontinentalne populacije ne pokazuju veće vrednosti za veliki broj karaktera, a i za većinu njih uvek postoji barem još jedna ili više populacija sa jadranske obale, koje im mogu parirati po izmerenim vrednostima. Prema tome, verovatno se radi o lokalnim, ekološkim, ili mikrostanišnim, kao i klimatskim uslovima koji dovode do ovakvog variranja morfoloških

osobina. Uzorak iz Valdanosa potiče sa tipične mediteranske sezonski vlažne livade, dok su biljke iz Uclinja, rasle na obodnom staništu uz pesak (mediteranske slane livade). Sve kontinentalnije populacije nađene su na znatno vlažnijim staništima (u odnosu na jadranske), sa visokim nivoom podzemnih voda, koja se za vreme perioda cvetanja duže zadržavaju. Na osnovu perioda uzorkovanja, moguće je okvirno reći da jadranske populacije imaju vrhunac cvetanja dve nedelje pre kontinentalnih, mada im se periodi cvetanja dosta preklapaju i traju relativno dugo, oko mesec dana. Ovaj produženi period vlage i optimalnijih uslova, zabeležen kod kontinentalnijih populacija, može biti uzrok uočenih morfoloških promena.

U prilog ovome ide i odnos između uzorka sa planine Sutorman sa prostorno geografski vrlo bliskim populacijama iz Čanja, Buljarica i Lučica, gde on pokazuje prosečno manje vrednosti (osim za karaktere ostruge). Ovaj uzorak potiče sa suvljeg staništa i jedini je registrovan na većoj nadmorskoj visini (283 m n.v.), dok su preostale tri rasle gotovo u nivou mora. Tako se i ova populacija u prostorima I i II ose kanonijske diskriminantne analize uvek pozicionira najbliže kontinentalnim populacijama. Populacija iz Buljarica, među prethodno navedene četiri, pokazuje najveće srednje vrednosti analiziranih karakterata, a koje su uporedive sa onima dobijenim za kontinentalne populacije. Ovo je i populacija koja se razvija na najvlažnijem staništu (među jadranskim), na kompleksima vlažnih i zamočvarenih livada, koje se nalaze u blizini morske obale, ali uz potok, koji ni u jednom trenutku godine ne presušuje u potpunosti.

Povećane vrednosti širine ostruge i oblika ostruge, što implicira postojanje kraće ostruge, kod kontinentalnijih populacija, mogu biti povezane sa drugačijom faunom oprašivača koja postoji na obali Jadranskog mora, odnosno u unutrašnjosti poluostrva. Za vrste roda *Himantoglossum* pokazano je da ekološki i geografski marginalnije populacije imaju veće vrednosti dužine ostruge (Tsiftsis, 2016), dakle suprotno u odnosu na ovo istraživanje, ukoliko se prihvati premisa da su kontinentalnije ujedno i marginalnije. Takođe, dužina ostruge je snažno pozitivno korelisana sa polinacionim uspehom, i u tome ima veću važnost od veličine listića cvetnog omotača (Boberg i Ågren, 2009). Međutim, ovo se mora uzeti sa velikom dozom rezerve jer su istraživanja rađena na vrsti *Platanthera bifolia*, koja je nagrađujuća vrsta te kao takva ima apsolutno drugačiji model privlačenja oprašivača u odnosu na *A. laxiflora*. S tim u vezi, gotovo potpuno odsustvo srednjeg režnja labeluma koje je kao stanje registrovano kod dve kontinentalne populacije (Nesalce i Nov Dojran), doduše sa relativno malom frekvencijom (7% i 20%, respektivno), ali ipak jedino zabeleženo kod njih, može biti odgovor na imitaciju drugačijih, okolnih „nagrađujućih“ biljaka, u odnosu na vrste sa kojima rastu jadranske populacije.

Da bi se u potpunosti utvrdilo koji od navedenih faktora ima glavnu ulogu u morfološkoj diferencijaciji populacija, tj. da li je to geografski položaj zapad-istok, ili pak lokalni ekološki uslovi, ili razlike u fauni oprašivača, biće potrebno izvršiti dodatna uzorkovanja, pre svega zapadnijih lokaliteta tj. onih sa područja severne Dalmacije, primorja Slovenije, kao i lokalnih populacija koje se navode za područje južne Bugarske i Crnog mora, ali i egejskih sa obale Trakijskog mora.

5.5. Obrasci morfološke varijabilnosti vrste *A. palustris* na području Balkanskog poluostrva i južnog oboda Panonske nizije

Vrsta *A. palustris* je morfološki diferencirana na tri podvrste, od toga dve prisutne na Balkanskom poluostrvu i u Panonskoj niziji – subsp. *palustris* i subsp. *elegans*. Treća podvrsta, *A. palustris* subsp. *robusta* ograničena je na usko područje Majorke i severnog Alžira (Kühn i sar., 2019). Pitanje rasprostranjenja dve podvrste na ovom području, zbog njihove velike morfološke sličnosti i često nedovoljno dobro definisanih diferencijalnih karakterata, je izuzetno

upitno. Tako je na području Slovenije pokazano prisustvo samo tipske podvrste (Križ, 2018), za Hrvatsku (Nikolić, 2015) postoje podaci o prisustvu obe podvrste, mada analiza njihovog rasprostranjenja na teritoriji ove zemlje iskazuje veliko sumnju u validnost determinacije mnogih primeraka. Naime, nalazi obe podvrste su sporadični po površini čitave države, pri čemu su često za susedne ili čak iste lokalitete prijavljene obe podvrste. Za područje Bosne i Hercegovine postoji više podataka koji govore o prisustvu obe podvrste, mada se uglavnom zasnivaju na znatno starijim radovima (Beck, 1903, Malý, 1928). Za Crnu Goru postoje nalazi *A. palustris* subsp. *palustris* (Rohlena, 1942; Hadžiablahović, 2018), međutim, desetogodišnjim istraživanjima na području priobalnog dela Crne Gore, nismo uspeli da potvrdimo prisustvo ovog taksona. Za područje Albanije navedena je samo subsp. *elegans* (Rakaj i sar., 2013), dok se na područje Grčke javljaju obe, sa jasnim geografskim obrascem rasprostranjenja – tipična podvrsta je orijentisana ka obali Jonskog, a subsp. *elegans* Egejskog mora (Dimopoulos i sar., 2013). Objavljeni podaci za Severnu Makedoniju su oskudni, u Bugarskoj je zabeležena samo subsp. *elegans* (Стојанов, 1964; Assyov i sar., 2012), a u Srbiji obe (Đorđević i sar., 2018).

Prema Krečmaru i saradnicima, areali ove dve vrste sustiču se na području Balkanskog poluostrva i južnih delova Panonske nizije – granica između njihovih areala prelazi preko Slovenije i krajnjih severnih (panonskih) regiona Hrvatske i Srbije. Južno od ove granice je područje subsp. *elegans*, a severno subsp. *palustris*, osim jonskog područja Grčke, gde se takođe pojavljuje tipična podvrsta (Kretzschmar i sar., 2007).

Terenskim istraživanjima je potvrđeno postojanje tipične podvrste na području Srbije, Hrvatske i Bosne i Hercegovine, a subsp. *elegans* na teritorijama Slovenije, Hrvatske, Bosne i Hercegovine, Srbije, Severne Makedonije i Bugarske.

Kada je u pitanju morfološka varijabilnost uzorkovanih populacija, dobijeni rezultati pokazuju umerenu varijabilnost većine karaktera, dok samo dva, kod subsp. *elegans* imaju povećanu, odnosno tri kod subsp. *palustris* nisku varijabilnost. Gotovo svi analizirani karakteri imaju statistički značajne razlike u varijabilnosti između analiziranih populacija, pri čemu se ističu (po F vrednosti) dužina brakteje i njen oblik, kao i odnos dužine brakteje i plodnika. Dve analizirane podvrste pokazuju gotovo jednak broj karaktera za koje imaju veće, odnosno manje vrednosti, pri čemu su razlike vrlo diskretne i nemaju diferencijalni značaj.

A. palustris subsp. *elegans* ima znatno duže brakteje u odnosu na tipičnu podvrstu (prosečno oko 1,4 puta duže), kao i veće vrednosti za odnos dužine brakteje i plodnika, s obzirom da ima duže brakteje, ali plodnik uporedive veličine sa subsp. *palustris*. Srednje vrednosti za karakter oblik brakteje su veće kod tipične podvrste, kao posledica njene kraće, ali šire brakteje. Međutim, ni jedan od ovih karaktera ne može samostalno da se uzme kao zasiguran karakter za razdvajanje ove dve podvrste, prvenstveno zbog velikog opsega vrednosti koje pokazuju. Ukoliko se analiziraju dobijene vrednosti, tada se može uočiti da je brakteja subsp. *elegans* 3,49 do 8,30 puta duža od svoje maksimalne širine, a kod subsp. *palustris* od 2,57 do 5,64. Velika preklapanja vrednosti se dobijaju i ako se uporede mere dužine sa širinom na polovini dužine brakteje – od 4,34 do 15,20 kod subsp. *elegans*, a od 3,01 do 11,85 kod subsp. *palustris*. Uzimajući u obzir uočenu varijabilnost i široku zonu preklapanja vrednosti, ovi odnosi, posmatrani samostalno, nemaju veći praktičan značaj u njihovoj morfološkoj diferencijaciji. Isti slučaj je i sa odnosom između dužine brakteje i plodnika, koji je često navođen kao karakter za razdvajanje ove dve podvrste – kod subsp. *palustris* brakteja je duža od 0,85 do 2,11 puta od plodnika, dok je kod subsp. *elegans* od 1,07 do 2,90. Iz ovoga se mogu izvući dva zaključka – da je varijabilnost ovog karaktera na nivou podvrsta previše velika da bi se mogao sa sigurnošću koristiti za njihovo razdvajanje i da subsp. *elegans* nikada nema kraću brakteju od plodnika.

Ovaj trend postojanja širokog opsega variranja većine karaktera potvrdila je i analiza glavnih komponenti. Pri ovoj analizi dolazi do razdvajanja jedinki dve podvrste, međutim, javlja se i zona njihovog mešanja, koja je upravo uzrokovana sličnim obrascem varijabilnosti karaktera unutar svake podvrste, kao i širokom zonom preklapanja njihovih vrednosti.

Potreba za upotrebom većeg broja karaktera u razdvajanju ova dva taksona očituje se i u rezultatima klasifikacije *a priori* definisanih grupa. Tako upotrebom celog seta morfoloških karaktera dolazi do pogrešne klasifikacije izuzetno malog broja jedinki u uzorku, tj. samo je 1,83% (osnovni), odnosno 2,75% (izvedeni) pogrešno određeno. S obzirom da se radi o blisko srodnim i morfološki veoma sličnim taksonima, ovako mali broj pogrešno određenih jedinki između podvrsta ukazuje na jačinu upotrebljenih karaktera u njihovoj diskriminaciji. Postojanje dva zasebna morfološka oblika, odnosno dve podvrste, podržano je i rezultatima diskriminantne analize – u njenom grafičkom prikazu populacije se grupišu po tome kojoj podvrsti pripadaju. Isto je potvrđeno i klaster analizom – u fenogramu su populacije grupisane (takođe) prema podvrsti kojoj pripadaju.

Kvalitativni karakteri nisu dali odgovarajuću diferencijaciju na dve podvrste, prisutan je veći broj stanja koja imaju manje-više podjednaku frekvenciju unutar obe podvrste, kao i veći broj jedinstvenih stanja, ali koja se javljaju sa izuzetno malom frekvencijom (1-5%), tako da samostalno, ne mogu imati dijagnostički značaj.

Uzimajući sve navedeno u obzir, za uspešno razdvajanje dve podvrste *A. palustris*, potrebno je pratiti čitav set karaktera, ali je u tom slučaju moguće izvršiti diferencijaciju na ova dva taksona, a što su i pokazale urađene multivarijantne analize (PCA i CDA). Tako, ako se uzme u obzir da je oblik brakteje određen njenom širinom i dužinom, onda tipična podvrsta ima „zdepastije“ brakteje, dok su kod subsp. *elegans* one dugačke i velikom dužinom (od plovine na gore) izvučene i poprilično tanke, dok je taj prelaz kod tipične podvrste znatno manji. Kod subsp. *elegans* brakteja nikada nije kraća od plodnika, dok se kod tipične vrste često dešava da je kraća ili jednaka. Kod *A. palustris* subsp. *elegans* češće su prisutne brakteje valovitog oboda, režnjevi labeluma su (često) nejasno razdvojeni, nabrani i presavijeni između, a srednji režanj može biti kraći od bočnih. S tim u vezi – dubina sinusa koji razdvajaju srednji od bočnih režnjeva je kod subsp. *elegans* dominantno plitka, dok su kod tipične podvrste oni uglavnom razdvojeni dubokim sinusima.

U okviru tipske podvrste analizirane su samo tri populacije, pri čemu je ona sa Pelješca, zbog malog broja jedinki, morala biti isključena iz analiza. Dobijeni rezultati za druga dva uzorka pokazali su da populacija sa Livanjskog polja ima veće vrednosti za gotovo sve karaktere koji se među njima najviše statistički razlikuju, osim za širinu brakteje na polovini dužine, koja je veća kod uzorka sa Sobotičko-horgoške peščare. S obzirom da su analizirane samo dve populacije, geografski veoma udaljene, sa vrlo različitih staništa – prva se razvijala na vlažnoj livadi na tresetu (Livanjsko polje), a druga na mezofilnoj livadi na peskovito-lesnoj podlozi, izvođenje bilo kakvih zaključaka o prostornoj varijabilnosti ove podvrste je nemoguće. Jedino se može konstatovati povećana varijabilnost za gotovo svaki karakter, posmatrana kroz parametre minimuma i maksimuma vrednosti.

Kod taksona *A. palustris* subsp. *elegans* jednofaktorskom analizom varijanse izdvojeno je šest karaktera koji pokazuju najveće statistički značajne razlike između analiziranih populacija. Najmanje srednje vrednosti širine ostruge dobijene su za panonske populacije – iz okoline Novog Sada i Alibunara, a najveća kod uzorka iz Erdelije (S. Makedonija). Generalno veće srednje vrednosti pokazuju populacije sa područja Bugarske, S. Makedonije, BiH i Hrvatske, dok su one sa područja centralne Srbije i sa Planinskog polja (Slovenije) intermedijarne. Za karakter oblik ostruge najmanju srednju vrednost pokazuje populacija iz

Alibunara, pri čemu ostale populacije pokazuju prilično ujednačene srednje vrednosti, kao i opseg variranja. Najveće vrednosti su zabeležene kod uzoraka iz Smiljana (Hrvatska), Čađavice (BiH) i Erđelije (S. Makedonija). Ostali karakteri se ponašaju po vrlo sličnom obrascu – jedna od populacija iz panonskog dela Srbije pokazuje najmanje vrednosti, kojima je vrlo bliska ona sa Planinskog polja, najveće vrednosti uvek pokazuje uzorak iz Čađavice, a slede ga još (u zavisnosti od karaktera) – Vitanovac (centralna Srbija), Balgarski izvor (severna Bugarska) i Borino (Rodopi, Bugarska).

Analiza glavnih komponenti nije pokazala razdvajanje ispitivanih populacija po nekom obrascu, šta više većina pokazuje veliku disperziju jedinki u prostoru CDA osa. Međutim, diskriminantna analiza je pokazala postojanje tri grupe populacija – prvu čine panonske, drugu populacije sa područja Bugarske i Makedonije, između njih se pozicionira uzorak sa Planinskog polja, a treću formiraju populacije iz centralne Srbije, BiH i Hrvatske. Fenogram dobijen analizom osnovnih karaktera pokazao je vrlo sličan obrazac grupisanja populacija – najkraće grane uvek čine populacije prema prethodno definisanim grupama.

Analizom pojedinačnih karaktera uočava se da najveće srednje vrednosti za većinu karaktera pokazuje uzorak iz Čađavice, ali da među populacijama koje dominiraju po vrednostima analiziranih karaktera prednjače one sa istoka poluostrva, tj. iz Bugarske, sa visokim vrednostima zabeleženim i kod jedne populacije iz Srbije (Vitanovac), S. Makedonije (Erđelija) i Hrvatske (Smiljan, za samo jedan karakter). Ove populacije su uzorkovane na vrlo različitih nadmorskih visina – od 190 m n.v. (Vitanovac) do 1142 m n.v. (Borino) i vrlo raznovrsnih staništa, kao što su vlažne livade (Vitanovac, Čađavica), obod četinarske šume (Borino), pa čak i vrlo suve, poljoprivredne površine (obod njive – Erđelija i napuštena njiva kukuruza - Balgarski izvor).

Posmatrajući geografski raspored lokaliteta odakle potiču uzorci sa najvećim srednjim vrednostima merenih karaktera, nadmorsku visinu i njihova staništa, ne postoji mogućnost definisanja prostornog obrasca morfološke varijabilnosti. Tako se u analizi istog karaktera sa jednako velikim vrednostima pojavljuju npr. sa jedne strane lokaliteti Čađavica i Vitanovac, gde su se jedinice razvijale na vlažnim livadama koje predstavljaju optimalno stanište ovog taksona, a sa druge strane Balgarski izvor i Erđelija, gde su orhideje rasle na vrlo suvim mestima koja su do skoro obrađivana. Po svemu sudeći, slično modelu varijabilnosti sestrinske vrste *A. laxiflora*, radi se o specifičnoj kombinaciji lokalnih ekoloških uslova koji dovode do razvoja pojedinih delova cveta u većoj meri kod nekih populacija, u odnosu na ostale ispitivane.

Na nivou ukupne varijabilnosti uzorka, odnosno analizom svih karaktera diskriminantnom analizom, moguće je barem delimično objasniti geografsku separaciju grupa populacija. *A. palustris* subsp. *elegans* je takson orijentisan ka području istočnog Mediterana, sa velikim delom areala koji je predstavljen Balkanskim poluostrvom, te panonske populacije, kao i ona sa Planinskog polja (Slovenija) predstavljaju u tom smislu periferiju. Za razliku od prethodno analiziranog taksona (*A. laxiflora* subsp. *laxiflora*), kod ovih populacija jesu registrovane najmanje (ili među najmanjim) vrednosti analiziranih karaktera. Populacije sa severa Vojvodine (Subotičko-horgoška peščara), kao i sve ostale u Sloveniji (Križ, 2018) pripadaju tipskoj podvrsti. Takođe, s obzirom na orijentaciju areala subsp. *elegans* ka istoku, populacije sa područja Bugarske su bliže centru areala ove podvrste, u odnosu na ostale zapadnije (centralna Srbija, BiH i Hrvatska) koje su se zajedno grupisale u prostoru diskriminantnih osa.

Na osnovu prikupljenih uzoraka, kao i podataka iz literature, moguće je okvirno opisati areal ove dve podvrste na istraživanom području. Za potpuno analizu, u budućnosti će biti potrebna i revizija herbarskog materijala, kao i dodatna istraživanja na ovom području. Čitavo

Balkansko poluostrvo naseljava *A. palustris* subsp. *elegans*, koja dopire sve do Slovenije na severozapadu, a na severu do južnog oboda Panonske nizije (sever Srbije), u oba pravca dalje je smenjuje tipska podvrsta. *A. palustris* subsp. *palustris* javlja se izolovano na području Dalmacije, kao i kraških polja na prostoru Bosne i Hercegovine. Na osnovu lokaliteta sa kojih je vršeno uzorkovanje, može se videti da je ovo izolovano područje sa svih strana opkoljeno taksonom *A. palustris* subsp. *elegans*. Detaljne filogeografske i molekularne studije (Cozzolino i sar., 2003; Musacchio i sar., 2006) pokazale su da populacije tipske podvrste sa juga Italije dele iste haplotipove kao i one na jonskoj obali Grčke, a koji ne postoje u drugim delovima Evrope. Prema autorima ovih istraživanja ovo je posledica postojanja kopnenog mosta između ova dva regiona za vreme isušivanja Jadranskog mora u periodu Mezinijске krize saliniteta. Kako je čitavo područje između današnjih obala Italije i Hrvatske u tom periodu bilo isušeno (Anzidei i sar., 2014), može se izneti pretpostavka da i populacije sa jadranske obale i njenog zaleđa, dele isto poreklo sa prethodnim grupama populacija. Međutim za dokazivanje ovakve pretpostavke, biće potrebne buduće, opsežnije molekularne studije.

5.6. Morfološka diferencijacija taksona sekcije *Laxiflorae* na području Balkanskog poluostrva i južnog oboda Panonske nizije

Vrste *A. laxiflora* i *A. palustris* naseljavaju vrlo slične tipove staništa. Javljaju se na različitim tipovima vlažnih livada i močvara, kao i uopšteno na drugim tipovima staništa koja se odlikuju sezonskim povećanjem podzemnih i/ili površinskih voda (Delforge, 2006; Kretzschmar i sar., 2007; Kühn i sar., 2019). Na Balkanskom poluostrvu, u obalskom području Jadranskog mora, ove dve vrste dolaze u kontakt, a širom njihovih areala, tamo gde se javljaju sintopički, zabeležene su i njihove hibridizacije (Arduino i sar., 1996; Kretzschmar i sar., 2007).

Sve sprovedene multivarijantne analize (PCA, CDA i MCA) pokazale su potpunu separaciju *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* od preostala dva taksona, pri čemu, u grafičkim prikazima analiza kvantitativnih karaktera ne postoje zone u kojima se zajedno nalaze jedinke prvog taksona sa nekima od druga dva. Ovo ukazuje na dobru morfološku definisanost istraživanih taksona analiziranim karakterima, pogotovo na nivou vrsta, s obzirom da su pri klasifikaciji *a priori* definisanih grupa sve jedinke pokazale jasnu orijentaciju. Jednofaktorska analiza varijanse pokazala je statistički značajne razlike za sve analizirane karaktere, pri čemu je izdvojeno sedam koji se odlikuju najvećim F vrednostima – D brakteje, Š ½ brakteje, D plodnika, Š ½ petala, D srl, D brakteje/D plodnika i oblik brakteje.

Među navedenim karakterima, takson *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* pokazuje najmanje srednje vrednosti za tri (D brakteje, D srl i D brakteje/D plodnika), a za preostale najveće. Međutim, dobijeni rezultati merenja pokazali su da gotovo svi navedeni karakteri imaju velike raspone vrednosti, tako da se u praktičnom pogledu, većina navedenih karaktera ne mogu koristiti kao potpuno pouzdani za morfološku separaciju *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* od podvrsta *A. palustris*.

Međutim, posebno se ističu dva karaktere koji imaju najveći taksonomski značaj, a koji su iskorišćeni u konstrukciji ključa. Tako je plodnik taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* gotovo uvek duži, ili vrlo retko kraći od brakteje, a u proseku je duži za oko 1 do 2 mm (maksimalno do 8 mm), dok je kod druga dva uvek kraći od nje.

Dužina srednjeg režnja labeluma takođe ima veliku informativnost – kod *A. palustris* subsp. *palustris* je tri, a kod *A. palustris* subsp. *elegans* dva puta duža od onog kod *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*. Međutim, kako se i ovde javlja izvesno preklapanje vrednosti, ali ne toliko velika kao i kod ostalih karaktera, potrebno je uzeti u obzir i odnos dužine srednjeg i bočnih režnjeva labeluma. Naime, kod *A. palustris* subsp. *palustris* srednji režanj labeluma je uvek

duži od bočnih, kod *A. palustris* subsp. *elegans* je uglavnom duži ili iste dužine (kraći u samo 2% slučajeva), dok je kod *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* gotovo uvek znatno kraći, a takođe i izuzetno slabo razvijen. Ovaj karakter ima velik taksonomski značaj, međutim ne i apsolutnu preciznost kada je u pitanju odnos između *A. palustris* subsp. *palustris* i subsp. *elegans*. Prva dva taksona imaju srednji režanj labeluma koji je gotovo uvek diferenciran u dva sekundarna režnja, koja su duža od bočnih, dok je kod *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, on uglavnom neznatno razvijen, a kada se formiraju sekundarni režnjevi, kraći su od bočnih.

Pored navedenih karaktera, mogu se izdvojiti još neka stanja kvalitativnih karaktera, koja imaju diferencijalan značaj. Brakteja *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* je često valovitog oboda, što nije slučaj kod druga dva taksona i najšira negde između donje trećine i polovine, a vrh ostruge diferenciran na dva velika roga, stanje koje je registrovano kod samo jedne jedinice subsp. *palustris*.

5.7. Obrasci morfološke varijabilnosti vrste *A. morio* na području Balkanskog poluostrva i južnog oboda Panonske nizije

Vrsta *A. morio*, kao i *A. pyramidalis*, svojim velikim arealom obuhvata teritoriju čitave Evrope, osim njenog severnog dela i pruža se ka istoku sve do područja Kavkaza. Na ovom velikom području opisano je šest podvrsta. Podvrste su relativno dobro definisane morfološki, a potvrđene su i genetičkim analizama. Pokazano je da je oblik sa Bliskog istoka (subsp. *syriaca*) najstariji, a da je razvoj ostalih podvrsta išao sa tog područja, postepeno u pravcu zapadnog Mediterana (Kretschmar i sar., 2007). Podvrste su morfološki dobro definisane u centralnim delovima svojih areala, ali se u tranzicionim zonama između njih javljaju populacije koje pokazuju prelazne karakteristike između taksona čiji se areali dodiruju na takvim mestima. Na području Balkanskog poluostrva susreću se areali tipske podvrste i subsp. *caucasica*. Taksonomski statusi mnogih populacija, pogotovo u centralnim, kontinentalnim delovima poluostrva su nejasni i pogrešno shvaćeni, te su zapadne i severne granice subsp. *caucasica*, kao i južne i istočne granice subsp. *morio* nepoznate. Nerazumevanje, a često i jednostrano neprihvatanje morfološkog koncepta ove dve podvrste, pre svega subsp. *caucasica*, čiji su primerci na području Balkana uglavnom pripisivani subsp. *picta*, a za koju je pokazano da naseljava područje zapadnog Mediterana, dovelo je do toga da ova podvrsta često bude zanemarena u florističkim publikacijama ili pogrešno interpretirana kao varijetet tipske podvrste ili (češće) kao subsp. *picta*.

Morfološka istraživanja vrste *A. morio* na području Balkana i južnog oboda Panonske nizije, pokazala su postojanje statistički značajnih razlika u varijabilnosti svih analiziranih karaktera između subsp. *morio* i subsp. *caucasica*. Svi analizirani osnovni karakteri pokazali su se kao umerenovarijabilni, osim dužine srednjeg režnja. Dužina srednjeg režnja, tj. odnos njegove i dužine bočnih režnjeva labeluma koristi se kao jedan od glavnih diferencijalnih karaktera između opisanih podvrsta. Dve analizirane podvrste odlikuju se srednjim režnjevima koji su „istureni“ u odnosu na ostatak labeluma, pri čemu je ovo izraženije kod subsp. *caucasica* (Kretschmar i sar., 2007).

Dobijeni rezultati su pokazali da tipska podvrsta ima veće dimenzije svih delova cveta, osim dužine ostruge i plodnika, koje su veće kod subsp. *caucasica*. Međutim ta razlika je, osim u slučaju širine labeluma, vrlo diskretna i ne prelazi u proseku više od 0,5 mm. Najveće zabeležene razlike javljaju se u pogledu širine labeluma, pri čemu je labelum subsp. *morio* širi za oko 1 mm u odnosu na onaj kod subsp. *caucasica*. Takođe, veća je i širina bočnog režnja labeluma za oko 0,5 mm. Oba karaktera imaju široku zonu preklapanja vrednosti između dva analizirana taksona, te je širina labeluma kod subsp. *morio* od 7,261 do 15,064 mm, a kod subsp. *caucasica* od 5,556 do 14,894 mm. Rezultati dobijeni merenjem velikog broja primeraka

pokazuju da je raspon vrednosti ovog karaktera izuzetno velik i da je kod subsp. *morio* najveća zabeležena vrednost dva puta veća od najmanje, dok je taj odnos kod subsp. *caucasica* još veći i iznosi gotovo tri puta. Još izraženije razlike se vide kada se uporede vrednosti širine bočnog režnja labeluma, koji je kod tipske podvrste širok od 1,064 do 4,529 mm, a kod subsp. *caucasica* od 0,878 do 4,291 mm. Iz prikaza samo ova dva karaktera, važna u morfološkoj diferencijaciji podvrsta, može se zaključiti da oba taksona obuhvataju izuzetno heterogenu grupu jedinki i populacija.

Kod obe podvrste labelum je širi nego što je duži, međutim kako imaju uporedive srednje vrednosti dužine labeluma, a tipska podvrsta širi za oko 1 mm, opšti utisak je da su cvetovi subsp. *morio* robusniji, a kod subsp. *caucasica* gracilniji. Tipska podvrsta ima oko 1,4 puta širi nego duži labelum (oko 3 mm širi nego duži), a kod subsp. *caucasica* je taj odnos oko 1,2 (oko 2 mm širi nego duži). Odnos između širine i dužine labeluma, je prema nekim autorima (Kühn i sar., 2019) diferencijalan karakter između ove dve podvrste, pri čemu je za tipsku podvrstu navedeno da je labelum više od 1,5 širi od svoje dužine, a kod subsp. *caucasica* manje od 1,5 puta. Vrednosti dobijene analizama jedinki sa istraživanog područja su za subsp. *morio* gotovo jednake literaturnim, a kod subsp. *caucasica* odgovaraju u potpunosti. Međutim, kako su u pitanju samo srednje vrednosti, ovaj odnos treba shvatiti manje-više okvirno. Obe podvrste pokazuju veliki raspon vrednosti ovog odnosa, tako se kod subsp. *morio* kreće od 0,98 do 1,91, a kod subsp. *caucasica* od 0,89 do 1,66. Iz priloženog se jedino može zaključiti da tipska podvrsta u proseku ima širi labelum, a sam odnos između njegove širine i dužine ne može biti glavni ili jedini karakter dovoljan za razdvajanje ovih taksona.

Jedini karakteri koji su pokazali veće vrednosti kod *A. morio* subsp. *caucasica* su dužina plodnika i ostruge. Ovaj takson ima nešto duže plodnike i ostruge od subsp. *morio*, ali uže, tako da se tipska podvrsta odlikuju „zdepastim“, robusnim ostrugama, a subsp. *caucasica* gracilnijim.

Ako se uzmu u obzir sve prikazane srednje vrednosti, a prvenstveno granične, možemo se zaključiti da generalno ni jedan karakter nema pojedinačno diferencijalan značaj između ove dve podvrste. Za uspešno razdvajanje jedinki dve podvrste, pre svega je potreban populacioni pristup i sagledavanje varijabilnosti većeg broja karaktera međusobno. U tom slučaju se subsp. *morio* može okarakterisati kao takson sa većim, robusnijim cvetovima, izgledom labeluma dominiraju bočni režnjevi koji su široki, a ne srednji, koji je manje-više iste dužine kao i oni, labelum je zbog toga pretežno bubrežastog oblika, a ostruga široka i robusna. Cvet subsp. *caucasica* je gracilniji, ostuge su tanje, elegantne i relativno često sa vrhom diferenciranim u dva manja ili veća roga, pogotovo u južnim delovima poluostrva, a na labelumu dominira srednji rezanj koji je uvek izvučen ka napred, dok su bočni skraćeni.

Veliku morfološku heterogenost obe podvrste potvrdila je i analiza glavnih komponenti, koja je pokazala samo delimično razdvajanje ova dva taksona u odnosu na njihovu ukupnu varijabilnost, pri čemu dolazi do velike disperzije jedinki u prostoru PCA osa. Isto je pokazala i analiza *a priori* definisanih grupa, gde je čak 49,37% jedinki (osnovni), odnosno 68,71% (izvedeni karakteri), na osnovu srednjih vrednosti karaktera u zoni drugog taksona. Ovo je posledica, kao što je gore navedeno velike razlike minimalnih i maksimalnih vrednosti za svaki statistički značajan karakter, pri čemu je većina populacija građena od jedinki koje pokazuju čitav raspon tih varijacija, odnosno morfološka homogenost svake populacije pojedinačno je veoma mala.

Međutim i pored velikog preklapanja vrednosti, gotovo svih ispitivanih karaktera, na nivou ukupnog uzorka korišćenog u ovom istraživanju, a zahvaljujući postojanju diskretnih,

ali postojanih morfoloških razlika između ove dve podvrste, u kanonijskoj diskriminantnoj analizi došlo je do jasnog grupisanja populacija prema podvrstama kojima pripadaju.

Uzimajući u obzir rezultate vrlo obimnih terenskih istraživanja, kao i one dobijene morfološkim analizama, a pre svega diskriminantnom analizom, moguće je dati prikaz areala obe podvrste na području Balkanskog poluostrva i južnog oboda Panonske nizije. *A. morio* subsp. *morio* je prevashodno severnija i zapadnija podvrsta, dok je subsp. *caucasica* južnija i istočnija. Areal subsp. *caucasica* obuhvata čitavo područje Grčke, Severne Makedonije i južne Srbije. Odatle se jednim krakom, areal pruža sporadičnim čistim ili mešovitim populacijama sa tipskom podvrstom sve do Đerdapske klisure na severu, pri čemu na području istočne Srbije dominiraju po brojnosti i masovnosti populacije subsp. *morio*. Drugi krak areala subsp. *caucasica* se širi zapadno preko nižih regiona prostora Kosova i Metohije u pravcu zapadne Srbije. Deo areala koji se odnosi na prostor KiM je na nivou pretpostavke, jer na tom području nisu vršena uzorkovanja, ali s obzirom da su pronađene mešovite populacije obe podvrste na jugozapadnim obroncima Kopaonika, kao i sve do klisure reke Uvac, a na područje krajnjeg jugoistoka Srbije je prisutna isključivo subsp. *caucasica*, ovo se čini očekivanim. Ostatak centralne Srbije i Vojvodinu naseljava isključivo tipska podvrsta. Na području Crne Gore subsp. *caucasica* zauzima prostor od obale Jadranskog mora do Durmitora na severozapadu i Prokletija na severoistoku gde je smenjuje tipska podvrsta. *A. morio* subsp. *caucasica* se dalje širi ka zapadu uz obalu Jadranskog mora, prateći liniju na severu do oko 1000 m n.v. (sela Korita-Divin-Davidovići), gde se pojavljuje tipska podvrsta koja se dalje širi ka severu. Pitanje zapadne granice subsp. *caucasica* je problematično, s obzirom da ovim istraživanjem nisu bili obuhvaćeni uzorci sa najvećeg prostora Dalmacije. Ono što je sigurno, jeste da se od Velebita, ka severu i zapadu, uključujući i Kvarner i Istru, širi subsp. *morio* i na ovom području nisu registrovane mešovite populacije. S obzirom na prethodno, najzapadnija granica areala subsp. *caucasica* je negde između Velebita i Pelješca.

Tipična podvrsta se, prema dobijenim rezultatima, može podeliti na dve grupe populacija – centralnobalkansku i zapadnobalkansko-panonsku. Populacije sa područja Panonske nizije, kao i one iz južnijih delova Hercegovine, Hrvatske (severna Dalmacija, Kvarner i Istra) i one iz Slovenije formiraju jednu grupu. Jedinke koje formiraju ove populacije mogu se opisati kao tipični oblici subsp. *morio*, kakvi se javljaju na području srednje i zapadne Evrope gde druga podvrsta ne postoji – labelumi su vrlo široki, bubrežasti, sa srednjim režnjevima koji su iste dužine ili jedva duži od bočnih i sa kratkom, zdepastom ostrugom. Centralnobalkanske populacije su one sa područja severa Crne Gore, severnijih delova istočne Hercegovine i centralne Srbije. Ove populacije imaju jednako široke labeluma, ali je opseg variranja veći – od tipičnih oblika, do oblika koji imaju isturenije i relativno velike srednje režnjeve i nešto uže labelume, ali je ostruga takođe zdepasta.

Podela populacija tipske podvrste na dve grupe, dobijena rezultatima diskriminantne analize je vidljiva i pri analizi osnovnih statističkih parametara. Ove analize su pokazale da populacije iz panonskog dela Srbije i zapadnijih delova Balkanskog poluostrva imaju sličnije i međusobno ujednačenije vrednosti analiziranih karaktera. Isto tako, populacije druge grupe imaju međusobno sličnije vrednosti analiziranih karaktera, pri čemu se po svojim vrednostima ističe jedna iz zapadne (Divčibare) i dve iz istočne Srbije (Rtanj i Čestobrodica). Prostorne obrasce pojavljivanja najvećih ili najmanjih vrednosti pojedinih karaktera nije moguće uočiti tj. geografski bliske populacije mogu imati velike razlike u vrednostima merenih parametara, ali takođe i veoma udaljene (npr. Slovenija i zapadna Srbija). Takođe, ista populacija može imati najveće vrednosti za jedan, a najmanje za drugi karakter. Ovo je posledica širokog opsega varijabilnosti unutar i između ispitivanih populacija, koja je potvrđena i rezultatima PC analize tj. velikom disperzijom jedinki u prostoru prve dve ose.

Visok nivo unutar i interpopulacione varijabilnosti potvrđen je i za subsp. *caucasica*, velikim brojem diskontinuirano pozicioniranih jedinki pri klasifikaciji *a priori* definisanih grupa, kao i velikom disperzijom jedinki u prostoru prve dve PCA ose. U odnosu na karaktere labeluma, populacije sa područja istočne Hercegovine i one iz zapadnijih delova Crne gore (prosečno) pokazuju veće vrednosti od svih ostalih. Međutim, kada je u pitanju karakter širina ostruge, vrednosti su ujednačeniji među analiziranim populacijama, a određenu pravilnost u geografskoj distribuciji nije moguće pronaći. Variranje veličine labeluma kod subsp. *caucasica*, koje je uočeno između sa jedne strane zapadnijih, a sa druge istočnijih i južnijih populacija, pri čemu su registrovani izuzetno mali labelumi i cvetovi kod druge grupe, a relativno veliki (po dimenzijama često slični subsp. *morio*) kod prve, je kao pojava uočena i na području Grčke, kao i Kavkaza, odakle je ova podvrsta i opisana (Akhalkatsi i sar., 2005; Kretzschmar i sar., 2007). Bez obzira na uočene razlike u vrednostima karaktera labeluma, osnovni oblik sa kratkim bočnim i izduženim srednjim režnjem je konstanta na čitavom istraživanom području.

Populacije taksona *A. morio* subsp. *caucasica* je takođe moguće, uzimajući u obzir rezultate osnovne statistike i diskriminantne analize, razdvojiti u dve geografske grupe. Prvu grupu čine populacije sa područja Crne Gore, koje imaju generalno veće cvetove i pokazuju tendenciju zajedničkog grupisanja u rezultatima diskriminantne analize. Drugu grupu čine populacije iz Severne Makedonije i Grčke koje se odlikuju manjim cvetovima. U obe grupe su podjednako zastupljene jedinke sa labelumima tipičnim za ovu podvrstu, kao i vrlo različiti prelazni oblici. Uzorci iz BiH i Srbije se grupišu sa jednom od ove dve grupe, u zavisnosti od sprovedene analize i koja je populacija u pitanju. Razlog ovoga možda treba tražiti u njihovom položaju – navedene populacije predstavljaju dodirne sa onima koje pripadaju tipskoj podvrsti, te je mogućnost mešanja i hibridizacije znatno veća u odnosu na druge dve geografski definisane grupe. Međutim, ovo se samo može pretpostaviti, ali ne i potvrditi morfološkim metodama.

5.8. Obrasci morfološke varijabilnosti vrste *A. papilionacea* na području Balkanskog poluostrva

Među svim vrstama roda *Anacamptis*, jedna od polimorfnijih i sa izraženom morfološkom varijabilnošću između populacija njenog velikog, pre svega mediteranskog, areala je *A. papilionacea*. Kao rezultat te polimorfnosti, opisan je veći broj taksona u rangu varijeteta ili podvrsta, koji su malog i često veoma loše definisanog areala, a i različito tretirani od strane botaničara.

Vrsta *A. papilionacea* je na području zapadnog Mediterana zastupljena sa samo dve podvrste – subsp. *papilionacea* i subsp. *expansa*, koje su morfološki dobro razgraničene i sa arealima koji se susiće samo u nekim regionima Apeninskog poluostrva. Najveći diverzitet opisanih oblika ove vrste je na području istočnog Mediterana, od Balkanskog poluostrva, preko egejskog basena, do Bliskog istoka i Zakavkazja. Na najvećem delu Balkanskog poluostrva prisutna je samo tipična posvrsta. Javlja se od krajnjeg zapada poluostrva (Slovenija), preko (pre svega) priobalnog područja Hrvatske i Crne Gore do Srbije, odakle se jedan krak širi istočno do Turske, a drugi, južni, do juga Grčke (Jogan i sar., 2001; Kretzschmar i sar., 2007; Dimopoulos i sar., 2013; Nikolić, 2015). Za područje Bosne i Hercegovine, na osnovu literaturnih izvora, nije poznata. U okviru arela tipične podvrste, Bauman i Lorenc (Baumann i Lorenz, 2005) opisuju podvrstu *balcanica* kao oblik koji naseljava severne delove Balkana, a zatim i Krojc (Kreutz, 2017) podvrstu *septentrionalis* koja naseljava područje od Turske do jugoistočne Francuske. Međutim, validnost ovih taksona je odmah dovedena u pitanje, jer se jedinke sa karakteristikama ovih taksona pojavljuju širom areala tipične podvrste, u istim populacijama sa biljkama koje ne poseduju takve karakteristike (Kretzschmar i sar., 2007).

U južnim delovima poluostrva (Grčka) susreću se nekoliko tzv. ranocvetajućih taksona. Za područje egejskog basena i egejske obale Turske, prvobitno je opisan oblik *Orchis heroica* E. D. Clarke, a za područje centralnog Peloponeza, kao njegov endemit – *O. papilionacea* L. var. *messenica* Renz. Prvi takson je, u međuvremenu, doživeo više transformacija taksonomskog ranga i roda kome pripada – *O. papilionacea* subsp. *heroica* (E. D. Clarke) H. Bauman, *O. papilionacea* var. *heroica* (E. D. Clarke) P. Delforge, *Vermeulenia papilionacea* (L.) Á. Löve & D. Löve var. *heroica* (E. D. Clarke) Szlachetko i *A. papilionacea* subsp. *heroica* (E. D. Clarke) Kreutz (Lewis i Kreutz, 2013). Međutim, bez obzira na rang taksona koji je korišćen, autori, koji su se bavili ovom tematikom, priznavali su ova dva oblika kao zasebne taksone (Delforge, 2006).

Krečmar i saradnici (Kretzschmar i sar., 2007) pokazuju da biljni materijal, na osnovu kojeg je opisan takson *O. heroica*, zapravo pripada vrsti *A. laxiflora*, te vrše sinonimiziranje imena „*heroica*“ sa taksonom koji živi na području Peloponeza. Prema njima se, na području od Peloponeza do Turske, pojavljuje samo jedan oblik ove vrste *A. papilionacea* subsp. *messenica*. Međutim, Pjer Delfordž u pokušaju revizije dijagnoze istočnog oblika ove vrste, koristi drugi biljni materijal, pod imenom *Vermeulenia papilionacea* (L.) Á. Löve & D. Löve var. *aegaea* P. Delforge (Delforge, 2010), a Lewis i Krojc (Lewis i Kreutz, 2013) menjaju status ovog taksona u rang podvrste i prebacuju ga, u skladu sa novim konceptom roda *Anacamptis* u taj rod – *A. papilionacea* subsp. *aegaea*. U oba prethodna slučaja (Delforge, 2010; Lewis i Kreutz, 2013), nezavisno od ranga taksona i roda koji koriste, autori prepoznaju dva oblika – „*messenica*“, koji je endemit Peloponeza, a „*aegaea*“, egejskih ostrva.

Nešto pre toga, 2001. godine opisan je i takson *O. papilionacea* subsp. *alibertis* G. Kretzschmar & H. Kretzschmar, koji je 2007. godine translociran u rod *Anacamptis* (Kretzschmar i sar., 2007). Ovaj takson se javlja samo u nizijskim područjima Krita i Peloponeza (Delforge, 2006; Kretzschmar i sar., 2007; Dimopoulos i sar., 2013) i ima vreme cvetanja, oko mesec dana kasnije u odnosu na druge egejske oblike ovog taksona. Takođe, 2009. godine je opisan takson *Anacamptis papilionacea* subsp. *thaliae* Kreutz, J. Essink & L. Essink, za područje istočnoegejskih ostrva i Antalije (Kreutz, 2009). Preostala dva taksona – *A. papilionacea* subsp. *palaestina* i subsp. *schirwanica* nisu prisutni na području Balkanskog poluostrva.

U „Kritičkoj flori Grčke“ (Dimopoulos i sar., 2013), subsp. *messenica* je sinonimizirana sa subsp. *aegaea*, te su prema ovim autorima na području od Peloponeza do obale Turske prisutne sledeće podvrste – subsp. *aegaea*, subsp. *alibertis* i subsp. *thaliae*. Prema autorima ove kritičke liste subsp. *aegaea* je rasprostranjena od Jonskih ostrva, preko južnog područja kontinentalne Grčke (*Sterea Ellas*), Peloponeza i širom egejskog basena, izuzimajući severna ostrva. Međutim, Kun i saradnici (Kühn i sar., 2019) vršeći ukрупnjavanje taksona, sinonimiziraju subsp. *aegaea*, subsp. *alibertis*, subsp. *messenica*, subsp. *schirwanica* i subsp. *thaliae* sa tipičnom podvrstom, tako da prema njima vrsta *A. papilionacea* obuhvata samo tri podvrste: *expansa* (zapadnomediteranska), *papilionacea* (centralno-istočnomediteranska) i *palaestina* (bliskoistočna obala).

U uzorku vrste *A. papilionacea* koji je korišćen u sprovedenim analizama, konstatovano je osam populacija ovog taksona, koje su *a priori* grupisane u dve podvrste – subsp. *papilionacea* i subsp. *aegaea*. Analiza varijanse je pokazala da postoje statistički značajne razlike u varijabilnosti svih ispitivanih osnovnih karaktera na nivou ukupnog uzorka, a rezultati osnovne statistike, da su ti karakteri uglavnom umerenovarijabilni, sa izvesnim brojem niskovarijabilnih. Takođe, ista analiza je pokazala da se jedinke dve podvrste statistički značajno razlikuju u varijabilnosti morfoloških karaktera: širine brakteje, širine bočnog sepala, širine dorzalanog sepala i u dimenzijama labeluma (dužina i širina). Tako je takson *A.*

papilionacea subsp. *aegaea* pokazao veće vrednosti za sve analizirane karaktere osim za dimenzije ostruge, koje su i duže i šire kod tipične podvrste. Međutim, ostruga tipične podvrste je duža u proseku za svega 0,5 mm i diskretno šira, tako da ovi karakteri nemaju praktičan značaj u taksonomskoj diferencijaciji podvrsta. Isti slučaj je i sa gotovo svim karakteristikama, za koje subsp. *aegaea* pokazuje veće vrednosti – one su u proseku veće za najviše 0,5 mm, osim u slučaju dužine brakteje koja je kod ove podvrste prosečno veća za 1 mm od one kod subsp. *papilionacea*. Ovakve ekstremno male razlike, uočene između istih karaktere dve različite podvrste, ne mogu imati praktičnu upotrebljivost i bilo kakav taksonomski značaj.

Međutim, širina labeluma je pokazala ekstremne F vrednosti, u odnosu na ostale analizirane karaktere, indicirajući velike razlike u vrednostima ovog karaktere između dve podvrste. Tako je labelum subsp. *aegae* prosečno širi za 3-4 mm i duži za oko 1-2 mm od labeluma tipične podvrste, pri čemu su njegove dve dimenzije gotovo iste (prosečno oko 14×14mm). Kod tipične podvrste je dužina labeluma uvek veća od širine (prosečno za oko 2 mm), a kao što je navedeno, obe dimenzija labeluma su manje nego kod subsp. *aegaea* (prosečno oko 12×10mm). U odnosu na prosečne, srednje vrednosti, obe podvrste, pokazuju odstupanja minimalnih i maksimalnih vrednosti. Tako su minimalne i maksimalne vrednosti dimenzija labeluma subsp. *papilionacea* sledeće: širina 6,392-13,206mm, a dužina 8,923-15,213. Kod jedinki subsp. *aegaea* izmerene su sledeće vrednosti: širina 11,144-16,170 mm, a dužina 11,206-17,143 mm. S obzirom da ove dve dimenzije labeluma definišu i njegov oblik, a kako je analizom koeficijenata korelacije utvrđena umerena do jaka korelacija između ovih karaktere (širine i dužine) s pravom se može očekivati održanje opšteg izgleda labeluma, bez obzira na varijacije njihovih vrednosti koje se mogu javiti kod pojedinačnih biljka. Uzimajući ovo u obzir mogu se definisati dva oblika labeluma, svaki karakterističan isključivo za jednu podvrstu – uski, izduženi labelumi, koji su duži nego širi kod subsp. *papilionacea* i sferični ili srcasti labelumi jednake širine i dužine, kod subsp. *aegaea*. Ovako definisani oblici labeluma, zajedno sa njihovim novodefinisanim biometrijskim vrednostima predstavljaju dobre taksonomske karaktere sa velikom informativnom vrednošću, te se mogu koristiti za potrebe morfološke diferencijaciju vrste *A. papilionacea* na dve podvrste prisutne na kopnenom delu Balkanskog poluostrva – subsp. *papilionacea* i subsp. *aegaea*. Iz tog razloga, navedeni karakteri, iskorišćeni su u konstrukciji ključa za identifikaciju taksona roda *Anacamptis*.

Sprovedene multivarijantne analize (PCA i CDA) morfometrijskih karaktere su pokazale dobru diferencijaciju uzorka na ovako dve definisane podvrste. Ovo je potvrđeno i ekstremno malim brojem dislociranih jedinki (3%), kao i potpunom diskriminacijom (CDA) analiziranih populacija na dve grupe koje predstavljaju subsp. *papilionacea* i subsp. *aegaea*. U fenogramima populacija, uvek su zajedno grupisane populacije koje pripadaju istoj podvrsti. Takođe, prema rezultatima korespondentne analize, uočeno je da jedinke tipične podvrste uglavnom imaju ostrugu čiji je vrh diferenciran u manje ili veće rogove, dok je kod subsp. *aegaea* češće zaokrugljen ili tupo ušiljen.

Prema nekim autorima, opšti izgled biljke, kao i veličina labeluma podvrste *aegaea* morfološki su veoma slični i uporedive veličine sa subsp. *expansa*, taksonom koji naseljava zapadni deo Mediterana (Delforge, 2006; Kretzschmar i sar., 2007). Rezultati sprovedenih istraživanja ukazuju na jasnu morfološku separaciju tipične podvrste od subsp. *aegaea* i ne podržavaju stav o uključivanju drugog taksona u tipičnu podvrstu (Kühn i sar., 2019), tim pre što su Kun i saradnici zadržali *A. papilionacea* subsp. *expansa* kao dobro definisani takson, kojim je subsp. *aegaea* morfološki mnogo sličnija nego tipičnoj podvrsti.

Pri analizi interpopulacione morfološke varijabilnosti taksona *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* utvrđen je jasan geografski gradijent njenog variranja u pravcu sever-jug. Najsevernija uzorkovana populacija – Lazarevac ima najveće srednje vrednosti onih osnovnih

karatera, za koje je pokazano da imaju najveće statistički značajne razlike u varijabilnosti između populacija tipične podvrste. Dve populacije iz istočne Srbije (Nikolinac i Palojce), kao i populacija iz Taorske klisure (S. Makedonija), pokazuju prilično ujednačene srednje vrednosti posmatranih karaktera, dok su njihove najmanje srednje vrednosti utvrđene kod najjužnije populacije – Pletvar (S. Makedonija). Osim najjužnijeg položaja, ovo je i populacija sa najvećom nadmorskom visinom (1008 m n.v.) u uzorku, znatno većom od bilo koje druge. Geografska pozicija lokaliteta (g. širina i dužina), kao i nadmorska visina često su navođeni kao glavni faktori koji dovode do izmena u vrednostima morfoloških osobina biljaka nekog područja (Li i sar., 1998; Maliníková i sar., 2013; Mayte i sar., 2017; Ngezahayo i sar., 2018). Ovakav klinalni model morfološke varijabilnosti duž geografskog gradijenta, registrovan je kod nekoliko vrsta evropskih orhideja (Blinova, 2012), a na području Balkanskog poluostrva, do sada, jedino za rod *Himantoglossum*, gde je pokazano smanjivanje veličine labeluma i drugih karaktera cveta duž ose sever-jug (Tsiftsis, 2016).

Klinalni model rasporeda populacija *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* duž geografskog gradijenta, pokazale su i urađene diskriminantne analize. Geografski bliže populacije zauzimaju posebne zone u prostoru diskriminantnih osa, a u fenogramu populacija međusobno su povezane najkraćim granama. Tako populacije sa područja Srbije formiraju jednu, a one iz Severne Makedonije drugu grupu. Međutim i pored toga, populacija sa Pletvara pokazuje, konstantu, manju ili veću diferencijaciju u odnosu na druge populacije, u prostoru CDA osa, ili u fenogramu klaster analize gde ili predstavlja zasebnu granu (osnovni karakteri) ili je grupisana zajedno sa njoj najbližom populacijom (SMSTRA), ali su tada grane koje ih povezuju veoma dugačke.

U analizama taksona *A. papilionacea* subsp. *aegaea*, uključene su tri populacije. U početnim fazama istraživanja, jedna populacija (Chania Vasilakiou) je inicijalno determinisana kao *A. papilionacea* subsp. *messenica* – morfološki je u potpunosti odgovarala ovom taksonu, a registrovana je na području Mezenije (južni Peloponez), odakle je i tipski materijal ovoga taksona. Druge dve populacije, koje su imale tamniju boju cvetova i manje uzdignute obode labeluma, determinisane su kao subsp. *aegaea*. Jedna od tih populacija (Egies) je takođe sa Peloponeza, dok je druga uzorkovana sa područja planine Himetus, poluostrvo Atika. Međutim, kako je subsp. *messenica* u „Kritičkoj flori Grčke“ sinonimiziran sa subsp. *aegaea* (Dimopoulos i sar., 2013), sve (tri) populacije su u daljim analizama posmatrane kao subsp. *aegaea*.

Između ovih populacija je registrovana mala morfološka diferencijacija – prema rezultatima ANOVA većina karaktera je pokazala male F vrednosti, pri čemu su najveće registrovane za karaktere dužine plodnika. Vrednosti dužine plodnika su visoko zavisne od toga da li je došlo do oprašivanja i oplodjenja, tako da ne mogu biti uzete kao osnova za interpopulacionu diferencijaciju. Kod svih karaktera koji su statistički najviše različiti među analiziranim populacijama, uočen je sličan obrazac prostornog variranja njihovih vrednosti. Za sve navedene karaktere, dve geografski najudaljenije populacije, jedna od njih tipična „*aegaea*“ (Himetus), a druga „*messenica*“ (Chania Vasilakiou), pokazale su veoma slične vrednosti osnovnih statističkih parametara, sa diskretno većim srednjim vrednostima, ali i manjim opsegom variranja uočenim kod severnije populacije. Treća populacija, takođe tipična „*aegaea*“, geografski veoma bliska prethodno navedenoj populaciji (samo 6 km udaljenosti vazдушnom linijom) je pokazala najveće srednje vrednosti analiziranih karaktera. Međutim, ovo je i najmanja populacija (samo pet jedinki) te dobijene vrednosti moraju biti posmatrane sa rezervom.

Velika morfološka sličnost između dve navedene populacije (Himetus i Chania Vasilakiou) pokazana je i multivarijantnim analizama. U prostoru PCA osa, ove dve populacije

su formirale homogenu grupu međusobno izmešanih jedinki. Diskriminantna analiza celokupnog uzorka vrste *A. papilionacea* dala je iste rezultate – pri analizi osnovnih karaktera jedinke ove dve populacije formiraju zajedničku grupu, a pri analizi izvedenih dolazi do grupisanja sve tri populacije subsp. *aegaea*. Kada je upotrebljena ista analiza, ali samo sa uzorkom ove tri populacije, obrazac je ostao (gotovo) isti – svaka populacija je dobro odvojena od druge dve (osnovni karakteri) ili su sve tri izmešane (izvedeni karakteri). Pozicije ovih populacija na fenogramu klaster analize potvrđuju ovu situaciju – populacija Chania Vasilakiou se u zavisnosti od upotrebljenog karaktera vezuje za jednu ili drugu populaciju, pri čemu su vrednosti distanci veoma male. Male distance ukazuju na veliku morfološku sličnost između uzoraka, a ovo je potvrđeno i MANOVA analizom gde su statistički značajne razlike dobijene za samo tri karaktere. Ovo implicira odsustvo varijabilnosti između analiziranih populacija, a dobijene „grupe“ na grafičkim prikazima su više rezultat samog algoritma analize, nego postojanja stvarne morfološke različitosti između populacija.

Autori koji podržavaju postojanje dva zasebna taksona (Delforge, 2010; Kreutz 2009, 2010, 2011), kao ključne razlike između njih navode – subsp. *messenica* je oblik koji kasnije cveta, viša je biljka sa gustom i kratkom cvašću i svetlijim, manjim cvetovima. Kako vegetativni organi nisu bili predmet ovog istraživanja, razlike u visinama između ovih taksona ne možemo analizirati. Vreme cvetanja, koje je navedeno kao jedna od diferencijalnih razlika, mora biti odbačeno – sva tri uzorka korišćena u ovoj disertaciji su uzorkovana u dva uzastopna dana, pri čemu su sve tri populacije bile u istoj fenofazi. Cvetovi jedinki populacije Chania Vasilakiou zaista jesu bili svetlije obojeni (karakter koji nije analiziran), ali je sa druge strane poznat veliki broj biljaka, sa mnogim primerima među evropskim orhidejama, sa ekstremnim varijacijama boje cveta u okviru iste vrste. Ono što je možda i najvažnije, cvetovi biljaka ove populacije ni po jednom analiziranom parametru nisu manji, od onih uočenih kod populacije sa Himetusa koju čine tipične jedinke subsp. *aegaea*.

Uzmajući u obzir sve dobijene rezultate, pokazana je mala morfološka interpopulaciona varijabilnost taksona *A. papilionacea* subsp. *aegaea*. Takođe, analize su pokazale da oblik „*messenica*“ koji neki autori smatraju zasebnim taksonom i endemitom Peloponeza, ne pokazuje nikakve morfološki značajne razlike u odnosu na šire raspostranjen i opšte prihvaćeni oblik „*aegaea*“. Ovim je i potvrđena opravdanost njegovog sinonimiziranja sa *A. papilionacea* subsp. *aegaea*. Bez obzira na nesumnjivo relativno mali uzorak korišćen u ovim analizama, treba naglasiti da je ovo, zapravo, prva biometrijska studija na navedenim taksonima, a sve prethodne analize su sprovedene na pojedinačnim primercima, bez opotrebe bilo kakve statističke metode.

5.9. Obrasci morfološke varijabilnosti taksona hibridnog porekla na području Balkanskog poluostrva i južnog oboda Panonske nizije

Tri hibrida, registrovana u toku terenskih istraživanja Balkanskog poluostrva, novi su taksoni za područje Srbije (*A. × timbali*), Crne Gore (*A. × parvifolia*) i Severne Makedonije (*A. × gennarii*) (Radak i sar., 2019c). *A. × gennarii* je pronađen 2016. godine na prevoju Pletvar, u blizini istoimenog sela. *A. × parvifolia* je registrovana 2011. godine na Velikoj ulcinjskoj plaži, dok je *A. × timbali* pronađen između sela Hajdukovo i Bački Vinogradi (severna Srbija) 2018. godine.

Četvrti hibrid – *A. × alata*, poznat je od ranije za Crnu Goru (Pulević, 2005), a njegovo prisustvo potvrđeno je skorašnjim terenskim istraživanjima (Radak i sar., 2018b). *A. × alata* je registrovana 2014. godine u okolini mesta Čanj, na veštački podignutim kamenitim terasama iznad potoka, koje su zarasle u makiju. Pronađena je samo jedna jedinka, dok su roditeljski taksoni (*A. laxiflora* subsp. *laxiflora* i *A. morio* subsp. *caucasica*), prisutni na istom lokalitetu,

registrovani sa po nekoliko desetina jedinki. Ovaj hibridni takson, kao i ostali, pokazuje generalno intermedijarne vrednosti morfoloških karaktera između roditeljskih taksona.

Sva tri novoregistrovana hibrida za područje Srbije, Crne Gore i Severne Makedonije poznata su u botaničkoj literaturi duži vremenski period (Reichenbach, 1850; Velenovský, 1882; Camus i sar., 1908) i postoje brojne potvrde njihovog prisustva na području Evrope (Geiling i Schultze, 1974; Del Prete i Conte, 1979; D'Emerico i sar., 1996; Aceto i sar., 1999; Kretschmar i sar., 2007; Dimopoulos i sar., 2013; Wolfram i Jakely, 2014).

U sprovedenim osnovnim statističkim analizama, hibridni taksoni su pokazali, za veći ili manji broj karaktera, intermedijarne vrednosti u odnosu na one izmerene kod roditeljskih taksona. Pored toga, za neke analizirane karaktere hibridne jedinice pokazuju i manje, odnosno veće srednje vrednosti u odnosu na roditeljske. Registrovana su i posebna stanja kvalitativnih karaktera, prisutna samo kod hibridnih jedinki. Takođe, u grafičkim prikazima multivarijantnih analiza (PCA i MCA), hibridne jedinice ili centroide njihovih populacija, uvek su pozicionirane između roditeljskih.

A. papilionacea i njen hibrid *A. × gennarii*, razlikuju se od svih ostalih analiziranih taksona po posebnoj morfologiji cveta – nepostojanje režnjeva na labelumu. Cvast *A. × gennarii* je intermedijarnih karakteristika u odnosu na roditeljske. Po obliku podseća na cvast *A. papilionacea*, ali je šira i zajedno sa drugačijim generalnim izgledom cveta (svi delovi cveta su manji, osim labeluma koji je širi), ima dijagnostički karakter u odnosu na ovaj roditeljski takson. Pored toga, listovi oba roditelja su (najčešće) najširi na sredini lisne ploče, a kod hibrida na donjoj trećini (Radak i sar., 2019c).

Hibridizacija između *A. papilionacea* i *A. morio*, koja dovodi do stvaranja *A. × gennarii*, je uobičajena i često formira tzv. „hibridne rojeve“ (Delforge, 2006; Kretschmar i sar., 2007). Hibridne jedinice imaju šire cvasti, sa većim brojem cvetova koji imaju šire labelume u odnosu na roditeljske. Kako su ovo karakteri sa potencijalnim evolucionim značajem iz ugla privlačenja polinatora (Conner i Rush, 1996; Kawarasaki i Hori, 1999; Harder i Johnson, 2009), može se pretpostaviti da na ovaj način hibridne jedinice postaju prijemljivije insektima oprašivačima. Međutim, bez obzira na postojanje širih cvasti sa većim brojem cvetova, udeo cvasti u ukupnoj visini hibridnih biljaka manji je nego kod taksona *A. morio* subsp. *caucasica*, a cvast ima manju gustinu cvetova u odnosu na drugog roditelja. Širi labelumi prisutni kod hibrida, potencijalno predstavljaju veću sletnu površinu za insekte polinatore. Hibridne jedinice imaju i najveće vrednosti vegetativnih karaktera, kao što su dužina stabla, visina biljke i širina stabla, ali i najveći broj listova, koji su doduše intermedijerne veličine. Ovo može biti posledica razlika u mikroekološkim uslovima staništa, ali takođe i posledica stepena ontogenetskog razvoja, s obzirom da su u vreme kada su roditeljski taksoni tek počinjali da cvetaju, hibridne jedinice već bile u punom cvetu (Radak i sar., 2019c).

Hibridi *A. × timbali* i *A. × parvifolia*, imaju različite parove roditeljskih taksona, ali svi oni pripadaju dvema sekcijama – *Laxiflorae* (*A. palustris* subsp. *palustris* i *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*) i *Coriophorae* (*A. coriophora* subsp. *coriophora* i *A. coriophora* subsp. *fragrans*). Oba hibridna taksona imaju šire ostruge i veći udeo cvasti u ukupnoj visini biljke, od roditeljskih. *A. × parvifolia* ima duže cvasti, a *A. × timbali* veći broj cvetova u odnosu na roditelje. Svi ovi karakteri imaju potencijalni značaj u privlačenju polinatora, što može voditi ka njihovoj reproduktivnoj izolaciji u odnosu na roditeljske taksona. Međutim, u slučaju oba hibrida, roditeljski taksoni iz sekcije *Coriophorae* imaju duplo veći broj cvetova po cm dužine cvasti od hibridnih taksona (tj. veću gustinu cvasti), a *A. coriophora* subsp. *fragrans* ima za 50% više cvetova nego njen hibrid *A. × parvifolia*, što sve umanjuje značaj uočenih promena u morfologiji hibrida. Većina analiziranih jedinki hibrida *A. × timbali* ima cilindrično-kupastu

ostrugu, koja je po svom obliku, ali i veličini, intermedijarna u odnosu na one prisutne kod roditeljskih taksona. Ipak, ovaj oblik ostruge nije stabilizovan kod hibrida, s obzirom da neke jedinke imaju ostrugu identičnu onoj kod *A. coriophora* subsp. *coriophora*. Takođe, ovaj hibrid ima i drugačiji model srastanja listića kacige u odnosu na roditeljske – kod *A. palustris* subsp. *palustris* su slobodni, kod *A. coriophora* subsp. *coriophora* su srasli u potpunosti, dok kod hibridnih jedinki srastaju samo u donjem delu (Radak i sar., 2019c).

Hibridne jedinke su uvek rasle u neposrednoj blizini samo jednog roditelja, dok je drugi rastao na udaljenosti od nekoliko do nekoliko desetina metara. U slučaju *A. × gennarii*, nisu postojale razlike u staništu, između mesta gde je hibrid sa jednim roditeljem – *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* živeo, u odnosu na drugog. Sva tri taksona registrovana su na termofilnim pašnjacima (ass. *Astragalo-Helianthemetum marmorei*), na dolomitskim krečnjacima, na oko 1008 n n.v. (Matevski i sar., 2015). Sa druge strane, druga dva hibridna taksona pronađena su isključivo među jedinkama roditelja iz sekcije *Coriophorae*. Jedinke *A. × parvifolia* i *A. coriophora* subsp. *fragrans* živele su na fiksiranim obalskim dinama sa zeljastom vegetacijom (zajednice tipa *Onobrychis caput-galli*). Drugi roditeljski takson (*A. laxiflora* subsp. *laxiflora*) je registrovan na udaljenosti od oko 20 m, na drugom tipu staništa – mediteranske slane livade (ass. *Juncetum maritime-acuti*)(Stešević i sar., 2017). Jedinke *A. × timbali* i *A. coriophora* subsp. *coriophora* pronađene su u livadskoj vegetaciji asocijacije *Rhinantho borbasii-Festucetum pratensis*, dok su jedinke *A. palustris* subsp. *palustris* bile prisutne na istom lokalitetu i istoj vegetaciji, ali na mestima sa većim nivoom podzemnih voda. Sve ovo pokazuje da iako je došlo do izvesnih promena u morfologiji hibridnih jedinki, one nisu bile praćene ključnim promenama u njihovoj ekologiji, što je pored reproduktivne izolacije, jedan od bitnijih faktora neophodnih za njihovo odvajanje od roditeljskih taksona u zasebne evolucione jedinice (Funk i sar., 2006; Schluter, 2009).

Jedinke *A. × parvifolia* rasle su na međusobnoj udaljenosti od nekoliko metara, dok su skoro sve jedinke druga dva hibrida pronađene u gustim grupama. Iz ovoga se može pretpostaviti da su sve pronađene jedinke *A. × timbali* i *A. × gennari* produkt jednog hibridizacionog događaja i da je većina hibridnih jedinki nastala vegetativnim putem od jedne ili malog broja jedinki nastalih inicijalnom hibridizacijom. Ova pretpostavka, može biti potvrđena i rezultatima statističkih analiza – hibridni taksoni u proseku imaju veći broj niskovarijabilnih karaktera u odnosu na roditeljske tj. njihove „populacije“ su građene od morfološki relativno uniformnih jedinki.

6. Zaključak

Dosadašnja morfološka istraživanja predstavnika roda *Anacamptis* uglavnom su bila lokalnog karaktera i ograničena na jednu državu ili njen region, a u retkim slučajevima sprovedena i na nešto širem području. Malobrojna istraživanja, koja se odnose na područje Balkana ili Panonske nizije, izvedena su na teritoriji pojedinih država i obuhvatala po jednu vrstu ili kompleks morfološki sličnih taksona.

Na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije registrovano je devet (od jedanaest) vrsta roda *Anacamptis* – *A. pyramidalis*, *A. boryi*, *A. coryophora*, *A. sancta*, *A. laxiflora*, *A. palustris*, *A. morio*, *A. papilionacea* i *A. collina*. Pored ovih devet vrsta, registrovano je i jedanaest podvrsta od ukupno dvadeset i dve. Pitanje diverziteta ovoga roda i prisustva taksona hibridnog porekla, u različitim državama navedenog područja, kao i areala nekoliko taksona, do sada je ostalo nerešeno.

Biljni materijal, korišćen u ovom istraživanju, potiče sa ukupno 185 lokaliteta, a ukupno je uzorkovana i analizirana 2001 jedinka. Sve uzorkovane jedinke su podvrgnute morfološkoj i taksonomskoj analizi, uz upotrebu statističkih metoda i analiza. Ukupno je analizirano 69 morfoloških karaktera, od toga su 15 bili kvalitativni, a 54 kvantitativni. Svi mereni karakteri su obrađeni sledećim statističkim metodama – testirana je statistička značajnost putem jedno- i multifaktorske analize varijanse, izračunati su koeficijenti korelacije, parametri osnovne statistike, a urađene su i multivarijantne statističke analize. Među multifaktorskim analizama, upotrebljene su analiza glavnih komponenti, kanonijska diskriminantna analiza, klaster analiza i multifaktorska korespondentna analiza.

Rezultati jednofaktorske analize varijanse pokazali su da na nivou svih vrsta i podvrsta postoji veliki broj karaktera koji pokazuju statistički značajne razlike u varijabilnosti između istraživanih populacija, podvrsta i vrsta. Među njima, neki mogu biti iskorišćeni za inter- i infraspecijsku diferencijaciju ispitivanih taksona, odnosno interpopulaciono grupisanje u okviru jedne vrste ili podvrste prema određenom geografskom ili ekološkom obrascu. Broj statistički značajnih karaktera opada spuštanjem sa nivoa vrste na nivo podvrste.

Analizama koeficijenata korelacije utvrđena je manja ili veća međusobna povezanost većine karaktera, pri čemu su te korelacije statistički značajne. Većina karaktera se nalazi u zonama slabe, veoma slabe ili umerene korelacije. Jake ili veoma jake korelacije utvrđene su između onih delova cveta koji su organizovani u posebne funkcionalne strukture, kao što je npr. kaciga. Takođe, pokazana je veoma jaka korelacija između pojedinih delova labeluma, kao i između ovog dela cveta i dužine plodnika i ostruge.

Rezultati analize osnovnih statističkih parametara pokazali su da je većina analiziranih karaktera, kod svih istraživanih taksona, umerenovarijabilna ili niskovarijabilna, dok su karakteri sa povećanom varijabilnošću zabeleženi samo kod taksona hibridnog porekla, kao i kod *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, *A. palustris* i *A. morio*.

Većina populacija vrste *A. pyramidalis* ima veliki raspon unutarpopulacione varijabilnosti za većinu ispitivanih karaktera, sa minimalnim i maksimalnim vrednostima koje daleko prevazilaze srednju ili vrednost medijane. Kao rezultat toga ispitivane populacije ne pokazuju specifične obrasce grupisanja, bilo prema svojim geografskim pozicijama i/ili ekološkim uslovima koji vladaju na mestima gde žive. Takođe, iz navedenih razloga, nije moguće izdvojiti ni posebne infraspecijske oblike. Pokazano je da karakteri koji su korišćeni za opisivanje taksona kao što su *A. pyramidalis* subsp. *serotina* i subsp. *brachystachys*, imaju izuzetno veliku unutarpopulacionu varijabilnost, da se njihove vrednosti razlikuju i u okviru iste jedinke, a da se tako definisani taksoni, u odnosu na svoju ukupnu morfološku varijabilnost,

fenologiju ili ekološke zahteve, ne razlikuju od tipskog oblika, te ne postoji opravdanost za njihovo posebno izdvajanje.

Vrsta *A. boryi* ima malu varijabilnost analiziranih morfometrijskih karaktera koja je, barem delimično, posledica favorizovanog modela vegetativnog razmnožavanja. Dobijene vrednosti parametara koji se mogu koristiti kao mere morfološke varijabilnosti su u skladu sa literaturnim podacima koji postuliraju nisku morfološku varijabilnost ovog taksona. Kako je u okviru ovog taksona analizirana samo jedna populacija, istraživanja interpopulacione varijabilnosti nisu vršena.

Rezultati dobijeni morfološkim analizama vrste *A. coriophora* pokazali su da subsp. *fragrans* ima nešto nižu ukupnu varijabilnost u odnosu na tipsku podvrstu, kao i veće srednje vrednosti gotovo svih ispitivanih karaktera. Tipska podvrsta ima široke režnjeve labeluma, kraću i zatupastu brakteju, dok je ostruga šira i kraća, verovatno kao posledica higrofilnijih uslova staništa koja naseljava. *A. coriophora* subsp. *fragrans* ima ušiljeniji srednji režanj labeluma, uže bočne režnjeve, izduženiju ostrugu i dugačke i ušiljene brakteje.

Rezultati sprovedenih multivarijantnih analiza ukazali su na jasno razdvajanje populacija tipske podvrste od onih koje pripadaju subsp. *fragrans*. Populacije *A. coriophora* subsp. *coriophora* odlikuju se velikom morfološkom heterogenošću, pri čemu one sa istih tipova staništa imaju sličnije vrednosti analiziranih karaktera, a generalno se ukupna morfološka varijabilnost ovog taksona menja duž geografskog gradijenta zapad-istok. Populacije podvrste *fragrans* ne pokazuju ovaj model varijabilnosti – najjužnija sa planine Kilini odvaja se od ostalih po vrednostima morfoloških karaktera, ali se ona sa područja poluostrva Atika grupiše sa znatno severnijim populacijama iz Crne Gore. Populacija sa planine Kilini je na osnovu registrovanih morfoloških, ekoloških i fenoloških razlika, u odnosu na ostale analizirane, izdvojena u zaseban varijetet – var. *hermae*.

Prema svom geografskom položaju, a u odnosu na izmerene vrednosti morfoloških karaktera, populacije taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* mogu se podeliti na kontinentalne i jadranske. Najmanje vrednosti morfoloških parametara zabeležene su kod najzapadnijih, dok najveće imaju kontinentalnije postavljene populacije i ona iz Valdanosa. Pokazano je da ovaj poseban položaj kontinentalnijih populacija nije posledica rubnog efekta, već pre povoljnijih ekoloških uslova, a za neke karaktere i (mogućeg) prisustva drugačije faune oprašivača.

Vrsta *A. palustris* je na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije diferencirana na dve podvrste – subsp. *palustris* i subsp. *elegans*. Tipska podvrsta je karakteristična za područje jednog dela jadranske obale i njenog zaleđa, kao i sam severozapad Balkana i krajnji sever Srbije, dok je subsp. *elegans* tipična za unutrašnje, kontinentalnije delove poluostrva. Obe podvrste se odlikuju širokom zonom varijabilnosti analiziranih karaktera, međutim sprovedene multivarijantne analize pokazuju jasno razdvajanje vrste *A. palustris* na definisane podvrste.

A. palustris subsp. *elegans* ima znatno duže brakteje u odnosu na tipičnu podvrstu, ali su uže na polovini dužine i nikada nisu kraće od plodnika. Takođe, često su valovitog oboda, a režnjevi labeluma su nejasno razdvojeni, nabrani i prepokriveni. Tipska podvrsta se odlikuje manjim braktejama i režnjevima labeluma koji su jasno razdvojeni dubokim sinusima. U okviru subsp. *elegans* moguće je izdvojiti tri grupe populacija – istočne, ali centralnije u odnosu na ukupan areal taksona (Bugarska, Makedonija), zapadne (BiH, Hrvatska i centralna Srbija) i periferne (panonski deo Srbije i Slovenija) koje se odlikuju najmanjim vrednostima merenih karaktera.

Takson *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* ima plodnik duži od brakteje, dok je kod obe podvrste vrste *A. palustris* uvek kraći. Dužina srednjeg režnja labeluma *A. palustris* subsp. *palustris* je tri, a *A. palustris* subsp. *elegans* dva puta duža od onog kod *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*. Jedan od glavnih diferencijalnih karaktera između ovih taksona je međusobni odnos između dužine srednjeg i bočnih režnjeva labeluma. Tako je kod *A. palustris* subsp. *palustris* srednji uvek duži od bočnih, kod *A. palustris* subsp. *elegans* uglavnom duži ili iste dužine, dok je kod *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* gotovo uvek znatno kraći, a takođe i izuzetno slabo razvijen.

A. morio subsp. *morio* ima veće dimenzije svih delova cveta, osim dužine ostruge i plodnika, koje su veće kod subsp. *caucasica*. Najveće zabeležene razlike javljaju se u pogledu širine labeluma, pri čemu je labelum subsp. *morio* širi za oko 1 mm u odnosu na onaj kod subsp. *caucasica*. Tipska podvrsta ima robusnije cvetove, široke bočne režnjeve labeluma i srednji koji je manje-više iste dužine kao i oni, labelum bubrežastog oblika i široku i robusnu ostrugu. Cvet subsp. *caucasica* je gracilniji, ostuge su tanje, elegantne, sa vrhom diferenciranim u dva manja ili veća roga, a labelum je sa srednjim režnjem koji je uvek izvučen ka napred, dok su bočni skraćeni. Konstantovano je da obe podvrste čine grupe morfološki veoma heterogenih jedinki, koje nemaju jedinstvenu morfologiju i pokazuju određene geografske obrasce promenljivosti.

A. morio subsp. *morio* je prevashodno severnija i zapadnija podvrsta, dok je subsp. *caucasica* južnija i istočnija. Tipska podvrsta se, prema dobijenim rezultatima morfoloških analiza, može podeliti na dve grupe populacija – centralnobalkansku i zapadnobalkansko-panonsku. Populacije taksona *A. morio* subsp. *caucasica* takođe je moguće razdvojiti u dve geografske grupe – 1) populacije sa većim cvetovima iz Crne Gore i 2) populacije sa manjim cvetovima iz Severne Makedonije i Grčke. Uzorci iz BiH i Srbije se grupišu sa jednom od ove dve grupe, u zavisnosti od sprovedene analize i koja je populacija u pitanju.

Analizama vrste *A. papilionacea* potvrđena je postojanost morfoloških karakteristika u okviru njene dve podvrste – subsp. *papilionacea* i subsp. *aegaea* i neopravdanost njihovog sinonimiziranja. Tako je labelum subsp. *aegaea* prosečno širi za 3-4 mm i duži za oko 1-2 mm od labeluma tipske podvrste. *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* ima uže, izdužene labelume, koji su duži nego širi, a subsp. *aegaea* sferične ili srcaste labelume jednake širine i dužine.

Među populacijama tipske podvrste registrovan je pravilan geografski gradijent promena morfoloških karakteristika u pravcu sever-jug, pri čemu južnije populacije imaju manje vrednosti morfoloških karakteristika. Takođe, populacije se grupišu prema međusobnoj geografskoj udaljenosti. Potvrđena je i opravdanost sinonimiziranja subsp. *messenica* sa subsp. *aegaea*, kako na osnovu sprovedenih morfoloških analiza, koje su pokazale odsustvo dijagnostičkih karaktera među njima, tako i na osnovu njihovih fenoloških karakteristika.

Svi pronađeni hibridni taksoni, osim *A. × alata*, predstavljaju nove taksone za područje Srbije, Crne Gore i Severne Makedonije. Oni generalno pokazuju intermedijarne morfološke karakteristike između roditeljskih vrsta, mada mogu imati i veće, ali i manje vrednosti nekih karaktera od njih, a kod nekih su konstatovana i stanja karaktera koja nisu uočena kod roditeljskih taksona. Analizom stanišnih preferencija hibridnih jedinki pokazano je da kod njih nije došlo do ključnih promena u odnosu na roditeljske taksone, iako su uočene izvesne morfološke promene, koje potencijalno mogu imati evolucionu značaj u privlačenju insekata polinatora.

I pored toga što je rod *Anacamptis* u prethodnom periodu generalno bio zanemaren od strane orhidologa, osim iz ugla molekularnih analiza, sprovedena morfološka istraživanja pokazuju složene obrasce geografske varijabilnosti vrsta ovoga roda, koja su često korelisana sa suptilnim promenama u geografiji i ekološkim karakteristikama istraživanog područja. Takođe,

ova istraživanja su pokazala da većina taksona pokazuje slične obrasce geografske varijabilnosti i ponašanja u morfoprostorima multivarijantnih analiza koje su korišćene, te opravdava njihovo grupisanje u rod *Anacamptis*, bez obzira na neslaganje pojedinih orhidologa sa njegovim proširenim konceptom.

7. Literatura

- Aceto, S., Caputo, P., Cozzolino, S., Gaudio, L., Moretti, A. (1999): Phylogeny and Evolution of *Orchis* and Allied Genera Based on ITS DNA Variation: Morphological Gaps and Molecular Continuity. *Mol. Phylogenet. Evol.* 13(1): 67-76.
- Aceto, S., Cozzolino, S., Gaudio, L., Nazzaro, R., De Luca, P. (1999): Pollination flow in hybrid formation between *Orchis morio* and *Orchis papilionacea* (Orchidaceae) in two different habitats. *Int. J. Plant Sci.* 160(6): 1153-1156.
- Akhalkatsi, M., Baumann, H., Lorenz, R., Mosulishvili, M., Ruedi, P. (2005): Beiträge zur Kenntnis kaukasischer Orchideen. *Jour. Eur. Orch.* 37(4): 889-914.
- Altman, D. G., Bland, J. M. (1995): Statistics notes: the normal distribution. *BMJ.* 310(6975): 298.
- Amich, F., García-Barriuso, M., Crespí, A., Bernardos, S. (2009): Taxonomy, morphometric circumscription and karyology of the Mediterranean African representatives of *Ophrys* sect. *Pseudophrys* (Orchidaceae). *Plant Biosyst.* 143(1): 47-61.
- Anzidei, M., Lambeck, K., Antonioli, F., Furlani, S., Mastronuzzi, G., Serpelloni E., Vannucci, G. (2014): Coastal structure, sea-level changes and vertical motion of the land in the Mediterranean. Special Publications 388. Geological Society, London.
- Arduino, P., Cianchi, R., Bullini, L., Corrias, B., Rossi, W. (1989): Two hybrid zones between *Orchis morio* and *Orchis longicornu*: pattern and differences. 2nd Congress European Society for Evolutionary Biology, 25-29th September 1989. Rome, Italy. Abstracts, 8.
- Arduino, P., Cianchi, R., Rossi, W., Corrias, B., Bullini, L. (1995): Genetic variation in *Orchis papilionacea* (Orchidaceae) from the Central Mediterranean region: taxonomic inferences at the intraspecific level. *Pl. Syst. Evol.* 194: 9-23.
- Arduino, P., Verra, F., Cianchi, R., Walter, R., Corrias, B., Bullini, L. (1996): Genetic variation and natural hybridization between *Orchis laxiflora* and *Orchis palustris* (Orchidaceae). *Pl. Syst. Evol.* 202: 87-109.
- Argue, C. L. (2012): The Pollination Biology of North American Orchids, vol. 1. Springer, New York.
- Assyov, B., Petrova, A., Dimitrov, D., Vassilev, R. (2012): Conspectus of the Bulgarian Vascular Flora, 4th edition. Bulgarian Biodiversity Foundation, Sofia.
- Atwood, J. T. (1986): The size of the Orchidaceae and the systematic distribution of epifitic orchids. *Selbyana*, 9(1): 171-186.
- Aybeke, M., Sezik, E., Olgun, G. (2010): Vegetative anatomy of some *Ophrys*, *Orchis* and *Dactylorhiza* (Orchidaceae) taxa in Trakya region of Turkey. *Flora*, 205: 73-89.
- Babali, B., Kreutz, C. A. J., Bouazza, M., Miara, M. D., Ait-Hammou, M. (2013): Decouverte D'un nouvel hybride dans la region de Tlemcen (NW-Algerie): *Anacamptis* × *gennarii* nothosubsp. *rebbasii* (= *A. papilionacea* subsp. *grandiflora* × *A. morio* subsp. *tlemcenensis*). *Lagacalia*, 33: 344-350.
- Barina, Z., Mullaj, A., Pifkó, D., Somogyi, G., Meco, M., Rakaj, M. (2017): Distribution atlas of vascular plants in Albania. Hungarian Natural History Museum, Budapest.

- Bateman, R. (2009): Evolutionary classification of European orchids: the crucial importance of maximizing explicit evidence and minimizing authoritarian speculation. *J. Eur. Orch.* 41(2): 243-318.
- Bateman, R. M., Denholm, I. (1989): Morphometric procedure, taxonomic objectivity and marsh-orchid systematics. *Watsonia*, 17: 449-455.
- Bateman, R. M., Farrington, O. S. (1987): A morphometric study of \times *Orchiaceras bergonii* (Nanteuil) Camus and its parents (*Acer anthropophorum* (L.) Aiton f. and *Orchis simia* Lamarck) in Kent. *Watsonia*, 16: 397-407.
- Bateman, R. M., Farrington, O. S. (1989): Morphometric comparison of populations of *Orchis simia* Lam. (Orchidaceae) from Oxfordshire and Kent. *Bot. J. Linn. Soc.* 100: 205-218.
- Bateman, R. M., Hollingsworth, P. M. (2004): Morphological and molecular investigation of the parentage and maternity of *Anacamptis* \times *albuferensis* (*A. fragrans* \times *A. robusta*), a new hybrid orchid from Mallorca, Spain. *Taxon*, 53(1): 43-54.
- Bateman, R. M., Hollingsworth, P. M., Preston, J., Yi-Bo, L., Pridgeon, A. M., Chase, M. W. (2003): Molecular phylogenetics and evolution of Orchidinae and selected Habenariinae (Orchidaceae). *Bot. J. Linn. Soc.* 142: 1-40.
- Bateman, R. M., Molnár, A., Sramkó, G. (2017): In situ morphometric survey elucidates the evolutionary systematics of the Eurasian *Himantoglossum* clade (Orchidaceae: Orchidinae). *PeerJ* 5: e2893, doi:10.7717/peerj.2893.
- Bateman, R. M., Murphy, A. R. M., Hollingsworth, P. M., Hart, M. L., Denholm, I., Rudall, P. J. (2018): Molecular and morphological phylogenetics of the digitate-tubered clade within subtribe Orchidinae s.s. (Orchidaceae: Orchideae). *Kew Bull.* 73: 54, doi:10.1007/S12225-018-9782-1.
- Bateman, R. M., Murphy, A. R. M., Tattersall, B. G. (2017): \times *Dactyloдения lacerta* (Orchidaceae): a morphologically cryptic hybrid orchid new to science from the Lizard Peninsula, Cornwall. *New J. Bot.* 7(2-3): 64-77.
- Bateman, R. M., Pridgeon, A. M., Chase, M. W. (1997): Phylogenetics of subtribe Orchidinae (Orchidoideae, Orchidaceae) based on nuclear ITS sequences. 2. Infrageneric relationships and reclassification to achieve monophyly of *Orchis sensu stricto*. *Lindleyana*, 12(3): 113-141.
- Bateman, R. M., Rudall, P. J. (2009): Evolutionary and Morphometric Implications of Morphological Variation Among Flowers Within an Inflorescence: A Case-Study Using European Orchids. *Ann. Bot.* 98: 975-993.
- Bateman, R. M., Rudall, P. J. (2011): The life and death of a mythical British endemic, *Orchis militaris* L. var. *tenuifrons* P. D. Sell: why infraspecific taxonomy requires a field-based morphometric approach. *New J. Botany* 1(2): 98-110.
- Bateman, R. M., Rudall, P. J., Denholm, I. (2017): Morphometric comparison of British *Pseudorchis albida* with Icelandic *P. straminea* (Orchidaceae: Orchidinae). *New J. Bot.* 7(2-3): 78-92.
- Bateman, R. M., Rudall, P. J., Hawkins, J. A., Sramkó, G. (2013): *Himantoglossum hircinum* (Lizard Orchid) reviewed in the light of new morphological and molecular observations. *New J. Bot.* 3(2): 122-140.

- Bateman, R. M., Rudall, P. J., James, K. E. (2006): Phylogenetic context, generic affinities and evolutionary origin of the enigmatic Balkan orchid *Gymnadenia frivaldii* Hampe ex Griseb. *Taxon*, 55(1): 107-118.
- Bateman, R. M., Smith, R. J., Fay, M. F. (2008): Morphometric and population genetic analyses elucidate the origin, evolutionary significance and conservation implications of *Orchis* × *angusticruris* (*O. purpurea* × *O. simia*), a hybrid orchid new to Britain. *Bot. J. Linn. Soc.* 157: 687-711.
- Bateman, R. M., Sramkó, G., Rudall, P. J. (2015): Floral miniaturisation and autogamy in boreal-arctic plants are epitomised by Iceland's most frequent orchid, *Platanthera hyperborea*. *PeerJ* 3: e894, doi:10.7717/peerj.894.
- Baumann, H., Dafni, A. (1981): *Orchis dinsmorei* (R. Schlechter) H. Baumann & Dafni comb. et stat. nov. – eine eigenständige Art aus dem *Orchis laxiflora* Komplex. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* 13(3): 311-336.
- Baumann, H., Künkele, S., Lorenz, R. (1989): Die nomenklatorischen Typen der von Linnaeus veröffentlichten Namen europäischer Orchideen. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* 21(3): 355-700.
- Baumann, H., Lorenz, R. (2005): Beiträge zur Taxonomie europäischer und mediterraner Orchideen, Teil 2. *J. Eur. Orch.* 37(4): 939-974.
- Baumann, H., Lorenz, R. (2005): Beiträge zur Taxonomie europäischer und mediterraner Orchideen. *Jour. Eur. Orch.* 37(3): 705-743.
- Baumann, H., Lorenz, R. (2006): Die Sektionen der Gattung *Orchis* L. *Jour. Eur. Orch.* 38(1): 173-183.
- Baumann, H., Lorenz, R. (2006): Typisierung von *Orchis laxiflora* Lam. subsp. *dielsiana* Soó. *Jour. Eur. Orch.* 38(1): 184-186.
- Beck, G. (1903): Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog Sandžaka, I. dio: Gymnospermae i Monocotyledones. *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini*, XV(2): 185-230.
- Beck., G. (1887): Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina, II. Theil. *Annalen des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums*, II. Band: 35-76.
- Beck., G. (1890): Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina, V. Theil. *Annalen des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums*, V. Band: 549-578.
- Bernardos, S., Crespí, A., Del Rey, F., Amich, F. (2005): The section *Pseudophrys* (*Ophrys*, Orchidaceae) in the Iberian Peninsula: a morphometric and molecular analysis. *Bot. J. Linn. Soc.* 148: 359-375.
- Bidartondo, M. I. (2005): The evolutionary ecology of myco-heterotrophy. *New Phytol.* 16: 335-352.
- Blažič, B. (2017): Taksonomsko-morfološka analiza murk (*Nigritella* spp.) v Sloveniji. Magistrski rad (Magistrsko delo). Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Ljubljana.
- Blinova, I. V. (2012): Intra- and Interspecific Morphological Variation of Some European Terrestrial Orchids along a Latitudinal Gradient. *Russ. J. Ecol.* 43(2): 111-116.

- Boberg, E., Ågren, J. (2009): Despite their apparent integration, spur length but not perianth size affects reproductive success in the moth-pollinated orchid *Platanthera bifolia*. *Funct. Ecol.* 23: 1022-1028.
- Bornmüller, J. (1928): Beitrag zur Flora Mazedoniens III. *Engler's Bot. Jahrbücher* 61: 1-195.
- Borovečki-Voska, Lj. (2010): Orhideje na Strahinjščici i susjednim područjima. ALFA d.d., Zagreb.
- Boža, P., Budak, V., Knežević, A. (1988): Kompleks *Orchis laxiflora* Lam. subsp. *palustris* (Jacq.) Bonn. et Lay i subsp. *elegans* (Heuff.) Soó na nekim lokalitetima u Vojvodini. Naučni skup Minerali, stijene, izumrli i živi svijet BiH, 7-8th October 1988. Sarajevo, SFRJ. Zbornik referata, 301-307.
- Bukurov, B. (1953): Geomorfološki prikaz Vojvodine. *Zbornik Matice srpske, serija prirodnih nauka*, 4: 100-134.
- Butorac, B. (1994): Biološka raznovrsnost i promena u strukturi biljnih zajednica. Savetovanje „Voda, zemljište i agrikulturna hemija“. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad. Zbornik radova, 211-218.
- Butorac, B., Panjković, B. (2013): Peščarska vegetacija u Vojvodini. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, Novi Sad.
- Buttler, K. P. (1996): Orchideen. Mosaik Verlag GmbH, München.
- Cafasso, D., Pellegrino, G., Musacchio, A., Widmer, A., Cozzolino, S. (2001): Characterization of a minisatellite repeat locus in the chloroplast genome of *Orchis palustris* (Orchidaceae). *Curr. Genet.* 39: 394-398.
- Cafasso, D., Widmer, A., Cozzolino, S. (2005): Chloroplast DNA Inheritance in the Orchid *Anacamptis palustris* Using Single-Seed Polymerase Chain Reaction. *J. Hered.* 96(1): 66-70.
- Camus, E. G., Bergon, P., Camus, A. (1908): Monographie des Orchidées de l'Europe de l'Afrique septentrionale, de l'Asie mineure et des Provinces Russes transcasiennes. Librairie Jacques Lechevalier, Paris.
- Caputo, P., Aceto, S., Cozzolino, S., Nazzaro, R. (1997): Morphological and molecular characterization of a natural hybrid between *Orchis laxiflora* and *O. morio* (Orchidaceae). *Pl. Syst. Evol.* 205: 147-155.
- Castelli, V., Sciandra, A. (2016): Flora di Basilicata. Il Mondo della Luna, Bari-Palese.
- Chase, M. W. (2005): Classification of Orchidaceae in the age of DNA data. *Curtis's Bot. Mag.* 22(1): 2-7.
- Chase, M. W., Cameron, K. M., Freudenstein, J. V., Pridgeon, A. M., Salazar, G., Van der Berg, C., Schuiteman, A. (2015): An updated classification of Orchidaceae. *Bot. J. Linn. Soc.* 177: 151-174.
- Conner, J. K., Rush, S. (1996): Effects of flower size and number on pollinator visitation to wild radish, *Raphanus raphanistrum*. *Oecologia*, 105: 509-516.
- Corrias, B., Rossi, W., Arduino, P., Cianchi, R., Bullini, L. (1991): *Orchis longicornu* Poiret in Sardinia: genetic, morphological and chorological data. *Webbia*, 45(1): 71-101.

- Cozzolino, S., Aceto, S., Caputo, P., Gaudio, L., Nazzaro, R. (1997): Phylogenetic relationships in *Orchis* and some related genera: an approach using chloroplast DNA. *Nord. J. Bot.* 18(1): 79-87.
- Cozzolino, S., Aceto, S., Caputo, P., Menale, B. (1998): Characterization of *Orchis* × *dietrichiana* Bogenh., a natural orchid hybrid. *Plant Biosyst.* 132(1): 71-76.
- Cozzolino, S., Cafasso, D., Pellegrino, G., Musacchio, A., Widmer, A. (2007): Genetic variation in time and space: the use of herbarium specimens to reconstruct patterns of genetic variation in the endangered orchid *Anacamptis palustris*. *Conserv. Genet.* 8: 629-639.
- Cozzolino, S., Cafasso, D., Pellegrino, G., Musacchio, A., Widmer, A. (2003b): Fine-scale phylogeographical analysis of Mediterranean *Anacamptis palustris* (Orchidaceae) populations based on chloroplast minisatellite and microsatellite variation. *Mol. Ecol.* 12: 2783-2792.
- Cozzolino, S., Noce, M. E., Musacchio, A., Widmer, A. (2003a): Variation at a chloroplast minisatellite locus reveals the signature of habitat fragmentation and genetic bottlenecks in the rare orchid *Anacamptis palustris* (Orchidaceae). *Am. J. Bot.* 90(12): 1681-1687.
- Cronquist, A. (1988): *The Evolution and Classification of Flowering Plants*, 2nd ed. The New York Botanical Garden, New York.
- Cvijić, J. (1921): Ledeno doba u Prokletijama i okolnim planinama. *Glasnik Srpske kraljevske akademije*, 39: 1-49.
- Cvijić, J. (1924): Geomorfologija 1. Državna štamparija Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca, Beograd.
- Cvijić, J. (1926): Geomorfologija 2. Državna štamparija Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca, Beograd.
- Dafni, A. (1984): Mimicry and deception in pollination. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 15: 259-78.
- Dafni, A., Baumann, H. (1982): Biometrical Analysis on Populations of *Orchis israelitica*, *O. caspia*, and Their Hybrids (Orchidaceae). *Pl. Syst. Evol.* 140: 87-94.
- Dafni, A., Ivri, Y. (1979): Pollination ecology of, and hybridization between, *Orchis coriophora* L. and *O. collina* Sol. ex Russ. (Orchidaceae) in Israel. *New Phytol.* 83: 181-187.
- Dafni, A., Ivri, Y. (1981): Floral Mimicry Between *Orchis israelitica* Baumann and Dafni (Orchidaceae) and *Bellevalia flexuosa* Boiss. (Liliaceae). *Oecologia*, 49: 229-232.
- Degen, A., Dörfler, I. (1897): Beitrag zur Flora Albaniens und Macedoniens. *Denkschr. Kaiserl. Akad. Wiss.* 64: 701-748.
- Del Prete, C., Conte, R. (1980): Studi sulla flora e vegetazione del Monte Pisano (Toscana Nord-Occidentale). 3. Orchidaceae. (Contributo alla conoscenza delle Orchidaceae d'Italia. 5.). *Webbia*, 34(2): 553-614.
- Del Prete, C., Mazzola, P., Miceli, P. (1991): Karyological differentiation and speciation in C. Mediterranean *Anacamptis* (Orchidaceae). *Pl. Syst. Evol.* 174: 115-123.
- Delforge, P. (2006): *Orchids of Europe, North Africa and the Middle East*. A&C Black Publishers Ltd., London.
- Delforge, P. (2009): *Orchis* et monophylie. *Natural. belges* 90 (*Orchid.* 22): 15-35.

- Delforge, P. (2010): Un nom pour la variété égéenne de l'Orchis papillon. *Natural. belges* 91 (*Orchid.* 23): 15-25.
- Demek, J., Gams, I., Vaptsarov, I. (1984): Balkan peninsula. U: Embleton, C. (ur.), *Geomorphology of Europe*. Macmillan, London, 374-386.
- D'Emerico, S., Bianco, P., Medagli, P. (1993): Cytological and karyological studies on Orchidaceae. *Caryologia*, 46(4): 309-319.
- D'Emerico, S., Bianco, P., Pignone, D. (1996): Cytomorphological characterization of diploid and triploid individuals of *Orchis* × *gennarii* Reichenb. fil. (Orchidaceae). *Caryologia*, 49(2): 153-161.
- D'Emerico, S., Pignone, D., Bianco, P. (1995): Cytomorphological contribution to the biosystematics of *Orchis* × *gennarii* Reichenb. fil. and of its parental species (Orchidaceae). *G. Bot. Ital.* 129(1): 93.
- Devos, N., Raspé, O., Oh, S.-H., Tyteca, D., Jacquemart, A.-L. (2006): The evolution of *Dactylorhiza* (Orchidaceae) allotetraploid complex: Insights from nrDNA sequences and cpDNA PCR-RFLP data. *Mol. Phylogenet. Evol.* 38: 767-778.
- Devos, N., Tyteca, D., Raspé, O., Wesselingh, R. A., Jacquemart, A.-L. (2003): Patterns of chloroplast diversity among western European *Dactylorhiza* species (Orchidaceae). *Plant. Syst. Evol.* 243: 85-97.
- Diklić, N. (1976): Fam. Orchidaceae Lindl. U: Josifović, M. (ur.), *Flora SR Srbije VIII*. Srpska akademija nauka i umetnosti, Odeljenje Prirodno-matematičkih nauka, Beograd, 36-116.
- Dimopoulos, P., Georgiadis, Th. (1992): Floristic and Phytogeographical Analysis of Mount Killini (NE Peloponnisos, Greece). *Phyton*, 32(2): 283-305.
- Dimopoulos, P., Raus, Th., Bergmeier, E., Constantinidis, Th., Iatrou, G., Kokkini, S., Strid, A., Tzanoudakis, D. (2013): *Vascular plants of Greece: An annotated checklist*. Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Berlin & Hellenic Botanical Society, Athens. [Englera 31].
- Dimopoulos, P., Raus, Th., Bergmeier, E., Constantinidis, Th., Iatrou, G., Kokkini, S., Strid, A., Tzanoudakis, D. (2016): *Vascular plants of Greece: An annotated checklist*. Supplement. *Willdenowia*, 46(3): 301-347.
- Dítě, D., Eliáš, P. jun., Király, G. (2006): *Dactylorhiza lapponica* (Laest. ex Hartm.) Soó – a new taxon for Hungary. *Flora Pannonica*, 4: 93-99.
- Dolinar, B. (2015): *Kukavičevke v Sloveniji*. Pipinova knjiga, Podsmreka.
- Domjan, L. (2018): Morfološke i anatomske karakteristike malog kaćuna (*Orchis morio* L.) na različitim tipovima staništa. Završni rad. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odejl za biologiju, Osijek.
- Dressler, R. L. (1993): *Phylogeny and Classification of the Orchid Family*. Dioscorides Press, Portland.
- Dufrêne, M., Gathoye, J-L., Tyteca, D. (1991): Biostatistical studies on western European *Dactylorhiza* (Orchidaceae) – the *D. maculata* group. *Pl. Syst. Evol.* 175: 55-72.
- Durmuşkahya, C., Akyol, Y., Özdemir, C. (2015): Ecology, anatomy and morphology of *Orchis spitzelii* in Turkey. *J. Environ. Biol.* 36: 177-184.

- Dorđević, V., Tsiftsis, S., Jakovljević, K., Šinžar-Sekulić, J., Vukojičić, S. (2012): First record of a natural hybrid *Neotinea* × *dietrichiana* (Orchidaceae) in Serbia. *Phytol. Balcan.* 18(2): 163-171.
- Dorđević, V., Niketić, M., Tomović, G. (2018): Liliopsida: Orchidaceae. U: Niketić, M., Tomović, G. (2018), Kritička lista vrsta vaskularne flore Srbije 1. Lycopodiopsida, Polypodiopsida, Gnetopsida, Pinopsida i Liliopsida [Katalog taksona]: 102-110. Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd.
- Eccarius, W., Kreutz, C. A. J. (2006): Bemerkungen zur Lectotypisierung von *Orchis laxiflora* Lam. subsp. *dielsiana* Soó und zur Umkombination von *Orchis pseudolaxiflora* Czerniak. zu *Orchis palustris* Jacq. subsp. *pseudolaxiflora* (Czerniak.) H. Baumann & R. Lorenz. *Jour. Eur. Orch.* 38(3): 667-674.
- Eckert, C. G., Samis, K. E., Loughheed, S. C. (2008): Genetic variation across species' geographical ranges: the central-marginal hypothesis and beyond. *Mol. Ecol.* 17(5): 1170-1188.
- Ehlers, B. K., Olesen, J. M., Ågren, J. (2002): Floral morphology and reproductive success in the orchid *Epipactis helleborine*: regional and local across-habitat variation. *Plant Syst. Evol.* 236(1-2): 19-32.
- Elliott, A. C., Woodward, W. A. (2007): Statistical Analysis Quick Reference Guidebook: With SPSS Examples, 1st ed. Sage Publication, London.
- Feldmann, P., Prat, D. (2011): Conservation recommendations from a large survey of French orchids. *Eur. J. Environ. Sci.* 1(2): 18-27.
- Field, A. (2009): Discovering statistics using SPSS, 3rd ed. SAGE publications Ltd, London.
- Filipovski, G., Rizovski, R., Ristevski, P. (1996): The characteristics of the climate-vegetation-soil zones (regions) in the Republic of Macedonia. Macedonian Academy of Sciences and Arts, Skopje.
- Frignani, F. (2011): Atlante delle Orchidee della Provincia di Siena, Quaderni Naturalistici 3. Sistema delle Riserve Naturali della Provincia di Siena, Siena.
- Funk, D. J., Nosil, P., Etges, W. J. (2006): Ecological divergence exhibits consistently positive associations with reproductive isolation across disparate taxa. *PNAS* 103(9): 3209-3213.
- Gamarra, R., Ortúñez, E., Galán Cela, P., Guadaño, V. (2012): *Anacamptis* versus *Orchis* (Orchidaceae): seed micromorphology and its taxonomic significance. *Plant Syst. Evol.* 298: 597-607.
- García, M. B., Goñi, D., Guzmán, D. (2010): Living at the Edge: Local versus Positional Factors in the Long-Term Population Dynamics of an Endangered Orchid. *Conserv. Biol.* 24(5): 1219-1229.
- Geiling, O., Schultze, G. (1974): Nachweis der Bastarde von *Orchis coriophora* × *O. laxiflora* Lam. ssp. *palustris* und *O. coriophora* × *Anacamptis pyramidalis* bei Dabas. *Acta Bot. Hung.* 20(3-4): 243-248.
- Ghasemi, A., Zahediasl, S. (2012): Normality Tests for Statistical Analysis: A Guide for Non-Statisticians. *Int. J. Endocrinol. Metab.* 10(2): 486-489.

- Givnish, T. J., Spalink, D., Ames, M., Lyon, S. P., Hunter, S. J., Zuluaga, A., Iles, W. J. D., Clements, M. A., Arroyo, M. T. K., Leebens-Mack, J., Endara, L., Kribel, R., Neubig, K. M., Whitten, W. M., Williams, N. H., Cameron, K. M. (2015): Orchid phylogenomics and multiple drivers of their extraordinary diversification. *Proc. R. Soc. B* 282: 20151553.
- Glavač, V. (1972): Über Höhenwuchsleistung und Wachstumsoptimum der Schwarzerle auf vergleichbaren Standorten in Nord-, Mittel- und Südeuropa. J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt.
- Gölz, P., Reinhard, H. R. (1973): Biostatistische Untersuchungen an europäischen Orchideen. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 83(2): 93-105.
- Gölz, P., Reinhard, H. R. (1976): *Orchis robusta* (Stephenson) Gölz et Reinhard. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 86(3-4): 136-151.
- Güler, N. (2016): Seed micromorphology of *Orchis* Tourn. ex L. (Orchidaceae) and allied genera growing in Edirne province, Turkey. *PhytoKeys*, 68: 9-25.
- Gutiérrez, R. M. P. (2010): Orchids: A review of uses in traditional medicine, its phytochemistry and pharmacology. *J. Med. Plants Res.* 4(8): 592-638.
- Hadžiablahović, S. (2018): The Diversity of the Flora and Vegetation of Lake Skadar/Shkodra. U: Pešić, V., Karaman, G., Andrey, K. G. (ur.), The Skadar/Shkodra Lake Environment. The Handbook of Environmental Chemistry 80. Springer International Publishing, New York, 203-238.
- Haraštová-Sobotková, M., Jersájková, J., Kindlmann, P., Čurn, L. (2005): Morphometric and Genetic Divergence among Populations of *Neotinea ustulata* (Orchidaceae) with Different Flowering Phenologies. *Folia Geobot.* 40: 385-405.
- Harder, L. D, Johnson, S. D. (2009): Darwin's beautiful contrivances: evolutionary and functional evidence for floral adaptation. *New Phytol.* 183: 530-545.
- Hayek, A. (1924-1927): *Prodromus Florae peninsulae Balcanicae I.* Verlag des repertoriums, Dahlem bei Berlin.
- Hayek, A. (1928-1931): *Prodromus Florae peninsulae Balcanicae II.* Verlag des repertoriums, Dahlem bei Berlin.
- Hayek, A. (1932-1933): *Prodromus Florae peninsulae Balcanicae III.* Verlag des Repertoriums, Dahlem bei Berlin.
- Hedrén, M. (1996): Genetic differentiation, polyploidization and hybridization in northern European *Dactylorhiza* (Orchidaceae): evidence from allozyme markers. *Pl. Syst. Evol.* 201: 31-55.
- Hedrén, M., Fay, M. F., Chase, M. W. (2001): Amplified fragment length polymorphisms (AFLP) reveal details of polyploid evolution in *Dactylorhiza* (Orchidaceae). *Am. J. Bot.* 88(10): 1868-1880.
- Hedrén, M., Nordström, S., Ståhlberg, D. (2008): Polyploid evolution and plastid DNA variation in the *Dactylorhiza incarnata/maculata* complex (Orchidaceae) in Scandinavia. *Mol. Ecol.* 17: 5075-5091.
- Heywood, V. H., Brummitt, R. K., Culham, A., Seberg, O. (2007): *Flowering Plant Families of the World.* Royal Botanic Gardens, Kew.

- Hinsley, A., De Boer, H. J., Fay, M. F., Gale, S. W., Gardiner, L. M., Gunasekara, R. S., Kumar, P., Masters, S., Metusala, D., Roberts, D. L., Veldman, S., Wong, S., Phelps, J. (2018): A review of the trade in orchids and its implications for conservation. *Bot. J. Linn. Soc.* 186: 435-455.
- Holmgren, P. K., Holmgren, N. H. (2003): Additions to *Index Herbariorum* (Herbaria), Edition 8-Fourteenth Series. *Taxon*, 52: 385-389.
- Hornemann, G., Michalski, S. G., Durka, W. (2012): Short-term fitness and long-term population trends in the orchid *Anacamptis morio*. *Plant Ecol.* 213:1583-1595.
- Horvat, I. (1962): Die Vegetation Südosteuropas in klimatischen und bodenkundlichem Zusammenhang. *Mitt. Österr. Geogr. Ges.* 104: 136-160.
- Horvat, I., Glavač, V., Ellenberg, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Hršak, V., Brana, S., Sedlar, Z., Pejić, I. (2011): Morphometric and molecular (RAPD) analysis of six *Serapias* taxa from Croatia. *Biologia*, 66(1): 55-63.
- Ilves, A. (2016): The level and maintenance of genetic diversity in endangered plant populations at the margin of the distribution range. PhD Thesis. Estonian University of Life Sciences, Tartu.
- Ilves, A., Metsare, M., Seliškar, A., García, M. B., Vassiliou, L., Pierce, S., Tatarenko, I., Tali, K., Kull, T. (2016): Genetic diversity patterns of the orchid *Anacamptis pyramidalis* at the edges of its distribution range. *Plant Syst. Evol.* 302: 1227-1238.
- Inda, L. A., Pimentel, M., Chase, M. W. (2010): Contribution of mitochondrial *cox1* intron sequences to the phylogenetics of tribe Orchideae (Orchidaceae): Do the distribution and sequence of this intron in orchids also tell us something about its evolution? *Taxon*, 59(4): 1053-1064.
- Inda, L. A., Pimentel, M., Chase, M. W. (2012): Phylogenetics of tribe Orchideae (Orchidaceae: Orchidoideae) based on combined DNA matrices: inferences regarding timing of diversification and evolution of pollination syndromes. *Ann. Bot.* 110: 71-90.
- Jacquemyn, H., Brys, R., Hermy, M., Willems J. H. (2005): Does nectar reward affect rarity and extinction probabilities of orchid species? An assessment using historical records from Belgium and the Netherlands. *Biol. Conserv.* 121: 257-263.
- Jacquemyn, H., Brys, R., Honnay, O., Roldán-Ruiz, I. (2012): Asymmetric gene introgression in two closely related *Orchis* species: evidence from morphometric and genetic analyses. *BMC Evol. Biol.* 12: 178.
- Jakubská-Busse, A., Žoľubak, E., Jarzembowski, P., Proćków, J. (2017): Morphological variability in *Epipactis purpurata* s. *stricto* (Orchidaceae) – an analysis based on herbarium material and field observations. *Ann. Bot. Fennici* 54: 55-66.
- Janković, M. (1984): Vegetacija SR Srbije; istorija i opšte karakteristike. U: Sarić, M. R. (ur.), Vegetacija SR Srbije I, Opšti deo. Srpska akademija nauka i umetnosti, Odeljenje prirodno-matematičkih nauka, Beograd, 01-189.
- Janssen, T., Bremer, K. (2004): The age of major monocot groups inferred from 800+ *rbcL* sequences. *Bot. J. Linn. Soc.* 146: 385-398.

- Jin, W.-T., Schuiteman, A., Chase, M. W., Li, J.-W., Chung, S.-W., Hsu, T.-C., Jin, X.-H. (2017): Phylogenetics of subtribe Orchidinae s.l. (Orchidaceae; Orchidoideae) based on seven markers (plastid *matK*, *psaB*, *rbcL*, *trnL-F*, *trnH-psba*, and nuclear nrITS, *Xdh*): implications for generic delimitation. *BMC Plant Biol.* 17(1): 222.
- Jogan, N., Bačić, T., Frajman, B., Leskovar, I., Naglič, D., Podobnik, A., Rozman, B., Strgulc-Krajšek, S., Trčak, B. (2001): Gradivo za Atlas flore Slovenije. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.
- Katić, P., Đukanović, D., Đaković, P. (1979): Klima SAP Vojvodine. Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu, OOUR Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
- Kawarasaki, S., Hori, Y. (1999): Effect of flower number on the pollinator attractiveness and the threshold plant size for flowering in *Pertya triloba* (Asteraceae). *Plant Spec. Biol.* 14: 69-74.
- Keller, G., Schlechter, R. (1928): Monographie und Iconographie der Orchideen Europas und des Mittelmeergebietes 1. Verlag des Repertoriums, Dahlem bei Berlin.
- Keller, G., Soó, R. (1930-1940): Monographie und Iconographie der Orchideen Europas und des Mittelmeergebietes 2. Verlag des Repertoriums, Dahlem bei Berlin.
- Kirillova, I. A., Kirillov, D. V. (2015): Reproduction Biology of *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. (Orchidaceae) on Its Northern Distribution Border. *Contemp. Probl. Ecol.* 8(4): 512-522.
- Кириллова, И. А., Кириллов, Д. В., Шадрин, Д. М. (2018): Морфологический и молекулярно-генетический подходы к изучению рода *Dactylorhiza* в Республике Коми. *Вестник Томского государственного университета, Биология*, 43: 44-65.
- Klein, E. (2004): Das intersektionale und intergenerische Hybridisierungsgeschehen in der Gattung *Orchis* (Orchidaceae – Orchidinae) und seine Relevanz für die systematische Gliederung dieser Gattung. *J. Eur. Orch.* 36(3): 637-659.
- Kowalkowska, A. H., Margonska, H. B., Kozieradzka-Kiszkurno, M. (2010): Comparative Anatomy of the Lip Spur and Additional Lateral Sepal Spurs in a Three-Spurred Form (f. *fumeauxiana*) of *Anacamptis pyramidalis*. *Acta. Biol. Crac. Ser. Bot.* 52(1): 13-18.
- Kranjčev, R. (2005): Hrvatske orhideje. Agencija za komercijalnu djelatnost, Zagreb.
- Kretschmar, H., Eccarius, W., Dietrich, H. (2007): The Orchid Genera *Anacamptis*, *Orchis*, *Neotinea*, 2nd edition. EchinoMedia Verlag Dr. Kerstin Ramm, Bürgel.
- Kreutz, C. A. J. (2003): Eine bemerkenswerte Varietät von *Anacamptis pyramidalis* in Irland. *Jour. Eur. Orch.* 35(4): 765-769.
- Kreutz, C. A. J. (2009): Ergänzungen zur Kenntnis der europäischen, mediterranen und vorderasiatischen Orchideen. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.* 26(2): 25-61.
- Kreutz, C. A. J. (2010): Beitrag zur Kenntnis europäischer, mediterraner und vorderasiatischer Orchideen. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.* 27(2): 171-236.
- Kreutz, C. A. J. (2011): Beitrag zur Kenntnis europäischer, mediterraner und vorderasiatischer Orchideen. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.* 28(2): 263- 299.
- Kreutz, C. A. J. (2017): *Anacamptis papilionacea* subsp. *septentrionalis*, eine nördlich verbreitete Sippe aus dem *Anacamptis papilionacea*-Formenkreis. *J. Eur. Orch.* 49(1): 48-60.

- Križ, G. (2018): Skupina močvirske kukavice (*Orchis palustris* agg.) v Sloveniji. Magistrski rad (Magistrsko delo). Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Ljubljana.
- Kuhelj, A. (2010): Morfometrična analiza močvirnic (*Epipactis*) na območju Slovenije. Diplomski rad (Diplomsko delo). Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Ljubljana.
- Kühn, R., Pedersen, H. Æ., Cribb, P. (2019): Field Guide to the Orchids of Europe and the Mediterranean. Kew Publishing, Royal Botanic Gardens, Kew.
- Kulla, T., Hutchings, M. J. (2006): A comparative analysis of decline in the distribution ranges of orchid species in Estonia and the United Kingdom. *Biol. Conserv.* 129: 31-39.
- Lewis, L., Kreutz, C. A. J. (2013): On the correct name of the early-flowering form of Pink Butterfly Orchid *Anacamptis (Orchis) papilionacea* in the Eastern Aegean. *J. Eur. Orch.* 45(1): 59-76.
- Li, B., Suzuki, J.-I., Hara, T. (1998): Latitudinal Variation in Plant Size and Relative Growth Rate in *Arabidopsis thaliana*. *Oecologia*, 115(3): 293-301.
- Lindley, L. (1830-1840): The Genera and Species of Orchidaceous Plants. W. Nicol., London.
- Linnaeus, C. (1753): Species Plantarum 2. Laurentii Salvii, Holmiae.
- Linnaeus, C. (1791): Systema Naturae 2. Georg Emanuel Beer, Lipsiae.
- Löki, V., Tökölyi, J., Süveges, K., Lovas-Kiss, Á., Hürkan, K., Sramkó, G., Molnár, A. (2015): The orchid flora of Turkish graveyards: a comprehensive field survey. *Willdenowia*, 45(2): 231-243.
- Londo, G., Kreutz, C. A. J., Slings, R. (2016): *Anacamptis pyramidalis* (L.) L. C. M. Rich. var. *dunensis* Londo, Kreutz & Slings nov. var. (Duinhondskruid), een nieuw taxon voor de Nederlandse flore. *Gorteria – DBA*, 38: 61-85.
- Lorenz, K., Lorenz, R. (2007): *Orchis morio* subsp. *caucasica* × *Serapias bergonii*, ein neuer Bastard der Nothogattung *Orchiserapias*. *J. Eur. Orch.* 39(3-4): 527-542.
- Löve, Á., Löve, D. (1972): *Vermeulenia* – a new genus of Orchids. *Acta Bot. Neerl.* 21(5): 553-554.
- Luca, A., Bellusci, F., Menale, B., Musacchio, A., Pellegrino, G. (2012): *Orchis* × *colemanii* hybridization: Molecular and morphological evidence, seed set success and evolutionary importance. *Flora*, 207: 753-761.
- Lussu, M., De Agostini, A., Marignani, M., Cogoni A., Cortis, P. (2018): *Ophrys annae* and *Ophrys chestermanii*: an impossible love between two orchid sister species. *Nord. J. Bot.* 2018: e01798, doi:10.1111/njb.01798.
- Maliníková, E., Kukla, J., Kuklová, M., Balážová, M. (2013): Altitudinal variation of plant traits: morphological characteristics in *Fragaria vesca* L. (Rosaceae). *Ann. For. Res.* 56(1): 79-89.
- Malý, K. (1928): Prilozi za floru Bosne i Hercegovine. *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* XL, *Sveska za prirodne nauke*: 107-166.

- Malý, K. (1933): Materialien zu G. v. Beck's Flora des ehemaligen Bosnien-Hercegovina. *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini XLV, Sveska za prirodne nauke*: 71-142.
- Manly, B. F. J. (1986): *Multivariate Statistical Methods: A Primer*. Chapman & Hall, London.
- Marhold, K., Jongepierová, I., Krahulcová, A., Kučera, J. (2005): Morphological and karyological differentiation of *Gymnadenia densiflora* and *G. conopsea* in the Czech Republic and Slovakia. *Preslia*, 77: 159-176.
- Martinčič, A., Wraber, T., Jogan, N., Ravnik, V., Podobnik, A., Turk, B., Vreš, B. (1999): *Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk*. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
- Matevski, V., Čarni, A., Čušterevska, R., Kostadinovski, M., Mucina, L. (2015): Syntaxonomy of the rocky grasslands on carbonate bedrocks in the west and southwest of the Republic of Macedonia. *Appl. Ecol. Environ. Res.* 13(4): 1197-1214.
- Mayte, P., Jiménez-Noriega, S., Terrazas, T., López-Mata, L., Sánchez-González, A., Vibrans, H. (2017): Anatomical variation of five plant species along an elevation gradient in Mexico City basin within the Trans-Mexican Volcanic Belt, Mexico. *J. Mt. Sci.* 14(11): 2182-2199.
- MedCalc Software (2019): Digimizer (image analysis software), version 5.3.5. <https://www.digimizer.com/index.php>.
- Mifsud, S. (2016): Taxonomic notes on *Anacamptis pyramidalis* var. *urvilleana* (Orchidaceae), a good endemic orchid from Malta. *J. Eur. Orch.* 48(1): 19-28.
- Miljković, N. (1972a): Matični supstrat. U: Živković, B. (ur.), *Zemljišta Vojvodine*. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 32-46.
- Miljković, N. (1972b): Inicijalna zemljišta. U: Živković, B. (ur.), *Zemljišta Vojvodine*. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 105-115.
- Miljković, N. (1972c): Rendzine i pararendzine. U: Živković, B. (ur.), *Zemljišta Vojvodine*. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 115-118.
- Miljković, N. (1972d): Humusno-silikatna zemljišta (ranker). U: Živković, B. (ur.), *Zemljišta Vojvodine*. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 118-126.
- Miljković, N. (1972e): Gajnjače. U: Živković, B. (ur.), *Zemljišta Vojvodine*. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 270-281.
- Miljković, N. (1972f): Kiselo smeđe zemljište. U: Živković, B. (ur.), *Zemljišta Vojvodine*. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 282-287.
- Miljković, N. (1972g): Pseudoglej-Lesive. U: Živković, B. (ur.), *Zemljišta Vojvodine*. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 287-293.
- Miljković, N. (1972h): Aluvijalna zemljišta. U: Živković, B. (ur.), *Zemljišta Vojvodine*. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 294-316.
- Miljković, N. (1972i): Slatine. U: Živković, B. (ur.), *Zemljišta Vojvodine*. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 439-495.
- Molnár V. A., Sramkó, G. (2012): *Epipactis albensis* (Orchidaceae): a new species in the flora of Romania. *Biologia*, 67(5): 883-888.

- Moore, D. M. (1980): *Anacamptis* L. C. M. Richard. U: Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (ur.), *Flora Europaea* V. Cambridge University Press, Cambridge, 343.
- Musacchio, A., Pellegrino, G., Cafasso, D., Widmer, A., Cozzolino, S. (2006): A unique *A. palustris* lineage across the Otranto strait: botanical evidence for a past land-bridge? *Pl. Syst. Evol.* 262: 103-111.
- Nejgebauer, V. (1952): Činioci stvaranja zemljišta u Vojvodini. *Zbornik Matice Srpske, serija prirodnih nauka*, 2: 63-134.
- Nejgebauer, V. (1972): Klasifikacija zemljišta Vojvodine. U: Živković, B. (ur.), *Zemljišta Vojvodine*. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 84-104.
- Nevski, S. A. (1935): Orchidaceae. U: Komarov, V. L. (ur.), *Flora SSSR* 4. Izdatelstvo Akademii nauk SSSR, Leningrad, 589-730.
- Ngezahayo, F., Manirakiza, L., Manirakiza, E. (2018): Impact of Altitude on Morphological Traits-based Phenotypic Variability in *Bidens pilosa* L. from Three Natural Regions of Burundi. *ARRB* 28(3): 1-11.
- Niketić, M., Tomović, G. (2018): Kritička lista vrsta vaskularne flore Srbije 1. Lycopodiopsida, Polypodiopsida, Gnetopsida, Pinopsida i Liliopsida. Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd.
- Niketić, M., Tomović, G., Perić, R., Zlatković, B., Anačkov, G., Djorđević, V., Jogan, N., Radak, B., Duraki, Š., Stanković, M., Kuzmanović, N., Lakušić, D., Stevanović, V. (2018): Material on the Annotated Checklist of Vascular Flora of Serbia. Nomenclatural, taxonomic and floristic Notes I. *Bulletin of the Natural History Museum*, 11: 101-180.
- Nikolić, T. ur. (2015): Flora Croatica baza podataka (<http://hirc.botanic.hr/fcd>). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum pristupa: 25.06.2019).
- Obradović, M., Budak, V., Boža, P. (1983): Novi infraspecijski taksoni kaćuna (Orchidaceae Lindl.) u flori Vojvodine. *Zb. Matice Srp. Prir. Nauke* 64: 119-130.
- Pallant, J. (2007): *SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows*, 3rd ed. McGraw Hill, Sydney.
- Parabućski, S., Stojanović, S., Butorac, B., Pekanović, V. (1986): Prodrumus vegetacije Vojvodine. *Zb. Matice Srp. Prir. Nauke* 71: 5-40.
- Parabućski, S., Šajinović, B. (1982): Flora i vegetacija Vojvodine i problem njihove zaštite. *Makedonska akademija na naukite i umetnostite, prilozii*, III(1): 93-108.
- Parlatore, F. (1858): *Flora Italiana* 3. Tipografia Le Monnier, Firenze.
- Paušič, I. (2015): Confirmation of the Austrian vanilla orchid, *Nigritella austriaca* (Teppner & E. Klein) P. Delforge (Orchidaceae) a new species in the Slovenian flora. *Folia Biologica et Geologica*, 56(1): 115-123.
- Paušič, I., Dakskobler, I., Surina, B., Dolinar, B. (2018): Taxonomic revision and morphological analysis of Red Vanilla Orchid, *Nigritella miniata* (Crantz) Janchen 1960 (Orchidaceae-Orchideae) in the Julian and Dinaric Alps (Slovenia). *Wulfenia*, 25: 179-208.
- Pavarese, G., Tranchida-Lombardo, B., Galesi, R., D'Emerico, S., Casotti, R., Cristaudo, A., Cozzolino, S. (2013): When polyploidy and hybridization produce a fuzzy taxon: the complex

- origin of the insular neoendemic *Neotinea commutata* (Orchidaceae). *Bot. J. Linn. Soc.* 173: 707-720.
- Pedersen, H. Æ. (1998): Species concept and guidelines for infraspecific taxonomic ranking in *Dactylorhiza* (Orchidaceae). *Nord. J. Bot.* 18(3): 289-310.
- Pedersen, H. Æ. (2006): Systematics and evolution of the *Dactylorhiza romana/sambucina* polyploid complex (Orchidaceae). *Bot. J. Linn. Soc.* 152: 405-434.
- Pegoraro, L., Cafasso, D., Rinaldi, R., Cozzolino, S., Scopece, G. (2016): Habitat preference and flowering-time variation contribute to reproductive isolation between diploid and autotetraploid *Anacamptis pyramidalis*. *J. Evol. Biol.* 29: 2070-2082.
- Pellegrino, G., Bellusci, F., Musacchio, A. (2008): Morphological and molecular investigation of the parentage of *Ophrys* × *circlarium* (*O. lutea* × *O. tarentina*), a new hybrid orchid from Italy. *Ann. Bot. Fennici* 45: 61-67.
- Pellegrino, G., Caputo, P., Cozzolino, S., Menale, B., Musaccio, A. (2000): Molecular characterization of a hybrid zone between *Orchis mascula* and *O. pauciflora* in Southern Italy. *Biol. Plant.* 43(1): 13-18.
- Pellegrino, G., Musacchio, A., Noce, M. E., Palermo, A. M., Widmer, A. (2005): Reproductive Versus Floral Isolation Among Morphologically Similar *Serapias* L. Species (Orchidaceae). *J. Hered.* 96(1): 15-23.
- Перегрим, М. М., Куземко, А. А. (2010): Новий для флори України міжродовий гібрид × *Dactylocamptis uechtritiziana* (Hauskn.) М. Peregrym et Kuzemko, comb. nov. (Orchidaceae). *Укр. ботан. журн.* 67(5): 655-662.
- Perille, M., Cortizo, C., Sahuquillo, E. (2003): About the taxonomic problems in *Orchis coriophora* (Orchidaceae). *Boccone*, 16(2): 669-674.
- Perko, M. (1994): *Orchis* × *olida* Breb. (*Orchis coriophora* L. × *Orchis morio* L.) (Orchidaceae) – neu für Kärnten. *Carinthia II*, 184/104: 213-217.
- Perkovič, K. (2017): Nekatero morfološke in ekološke značilnosti izbranih populacij kamniške murke (*Nigritella lithopolitanica*). Magistrski rad (Magistrsko delo). Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Oddelek za biologijo, Maribor.
- Peškanov, J., Spremo, J., Radak, B., Anačkov, G. (2018): Flower variability among *Orchis mascula* populations from western and central area of Balkan Peninsula. 7th Balkan Botanical Congress, 10-14th September 2018. Novi Sad, Serbia. Book of abstracts, Botanica Serbica 42(supplement 1): 51.
- Petrova, A. S., Venkova, D. Y. (2006): *Epipactis pontica* (Orchidaceae): a new species for the Bulgarian flora. *Phytol. Balcan.* 12 (2): 249-253.
- Pielou, E. C. (1984): The interpretation of ecological data. A primer on classification and ordination. Wiley, New York.
- Pillon, Y., Fay, M. F., Shipunov, A. B., Chase, M. W. (2006): Species diversity versus phylogenetic diversity: A practical study in the taxonomically difficult genus *Dactylorhiza* (Orchidaceae). *Biol. Conserv.* 129: 4-13.

- Pironon, S., Villellas, J., Morris, W. F., Doak, D. F., García, M. B. (2015): Do geographic, climatic or historical ranges differentiate the performance of central versus peripheral populations? *Global Ecol. Biogeogr.* 24(6): 611-620.
- Polunin, O. (1997): *Flowers of Greece and The Balkans, a field guide.* Oxford University Press, New York.
- Presser, H. (2007): Zur Kenntnis einiger Orchideen Italiens. *J. Eur. Orch.* 39 (1): 79-104.
- Pridgeon, A. M., Cribb, P. J., Chase, M. W., Rasmussen, F. N. (2009): *Genera Orchidacearum*, vol. 1. Oxford University Press, Oxford.
- Pridgeon, A. M., Cribb, P. J., Chase, M. W., Rasmussen, F. N. (2012): *Genera Orchidacearum*, vol. 2. Oxford University Press, Oxford.
- Pulević, V. (2005): Građa za vaskularnu floru Crne Gore: Dopuna „Conspectus Florae Montenegrinae“ J. Rohlene. Republički Zavod za zaštitu prirode Crne Gore, Podgorica.
- Quentin, P. (2000): 2. Proposition de révision des genres *Orchis*, *Aceras*, *Anacamptis* et *Neotinea*. *L'Orchidophile*, 143: 179-182.
- Radak, B. (2013): Morphological variability of species *Anacamptis morio* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase 1997 from Montenegro and Southwestern Serbia. 11th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions, 13-16th June 2013. Vlasina lake, Serbia. Book of abstracts, 20.
- Radak, B. Đ., Rat, M. M., Anačkov, G. T. (2012): Morphological variability of populations of *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó and *D. majalis* (Reichenb.) P. F. Hunt et Summerhayes (Orchidales, Orchidaceae) from Stara planina Mountain (Serbia). *Proc. Nat. Sci.* 122: 33-44.
- Radak, B. Đ., Vlku, A. Z., Peškanov, J. M., Matevski, V. S., Anačkov, G. T. (2019c): Morphological characterization of three natural hybrid orchid taxa, new for Serbia, Montenegro and North Macedonia. *Arch. Biol. Sci.* doi.org/10.2298/ABS190520042R.
- Radak, B., Anačkov, G. (2019b): Morphological variability of species *Anacamptis coriophora* from Balkan Peninsula and Pannonian Plain. 13th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions, 20-23rd June 2019. Stara planina Mt., Serbia. Book of Abstracts, 74.
- Radak, B., Bokić, B., Anačkov, G. (2015): Natural orchid hybrid *Orchis* × *angusticuris* Franch. 1885 in Serbia - preliminary morphometric studies. III Simpozijum biologa i ekologa Republike Srpske, 12-14th November 2015. Banja Luka, Bosna i Hercegovina. Zbornik sažetaka, 146.
- Radak, B., Bokić, B., Knežević, J., Rat, M., Vestek, A., Anačkov, G. (2016): Anthropomorphic orchids of the Balkans - preliminary morphometric study. 12th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions, 16-19th June 2016. Kopaonik, Serbia. Book of abstracts, 18.
- Radak, B., Matevski, V., Anačkov, G. (2018a): Morphological characterization of *Anacamptis* × *gennarii*, a natural orchid hybrid new to Republic of Macedonia. 7th Balkan Botanical Congress, 10-14th September 2018. Novi Sad, Serbia. Book of abstracts, Botanica Serbica 42(supplement 1): 50.
- Radak, B., Peškanov, J., Vlku, A., Prodanović, M., Anačkov, G. (2019a): Orchids in Serbia: Additions to the An Annotated Checklist of Vascular Flora of Serbia 1. 13th Symposium on the

Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions, 20-23rd June 2019. Stara planina Mt., Serbia. Book of Abstracts, 74.

Radak, B., Vlku, A., Prodanović, M., Anačkov, G. (2018b): Three new orchid taxa of hybrid origin for the area of Serbia and Montenegro. 7th Balkan Botanical Congress, 10-14th September 2018. Novi Sad, Serbia. Book of abstracts, Botanica Serbica 42(supplement 1): 84.

Rakaj, M., Pifkó, D., Shuka, L., Barina, Z. (2013): Catalogue of newly reported and confirmed vascular plant taxa from Albania (1990-2012). *Wulfenia*, 20: 17-42.

Reed, J. M., Kryštufek, B., Eastwood, W. J. (2004): The Physical Geography of The Balkans and Nomenclature of Place Names. U: Griffiths, H. I., Kryštufek, B., Reed, J. M. (ur.), Balkan Biodiversity. Pattern and Process in the European Hotspot. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 9-22.

Reichenbach, H. G. (1850-1851): Icones Florae Germanicae et Helveticae, vol. XIII-XIV. Sumptibus Friderici Hofmeister, Lipsiae.

Reinhammar, L.-G. (1998): Systematics of *Pseudorchis albida* s.l. (Orchidaceae) in Europe and North America. *Bot. J. Linn. Soc.* 126: 363-382.

Ren, M.-X., Cafasso, D., Cozzolino, S., Pinheiro, F. (2017): Extensive genetic differentiation at a small geographical scale: reduced seed dispersal in a narrow endemic marsh orchid, *Anacamptis robusta*. *Bot. J. Linn. Soc.* 183: 429-438.

Rewicz, A., Bomanowska, A., Shevera, M., Kurowski, J., Krasoń, K., Zielińska, K. (2017): Cities and Disturbed Areas as Man-made Shelters for Orchid Communities. *Not. Bot. Horti Agrobot. Cluj-Na* 45(1): 126-139.

Rewicz, A., Rewers, A., Jędrzejczyk, I., Rewicz, T., Kołodziejek, J., Jakubska-Busse, A. (2018): Morphology and genome size of *Epipactis helleborine* (L.) Crantz (Orchidaceae) growing in anthropogenic and natural habitats. *PeerJ* 6: e5992, doi.org/10.7717/peerj.5992.

Richard, L. C. (1817): De Orchideis Europaeis annotationes, praesertim ad genera dilucidanda spectantes. *Mém. Mus. Hist. Nat.* 4: 23-61.

Roberts, R. H. (1989): Errors and misconceptions in the study of marsh-orchids. *Watsonia*, 17: 455-462.

Rohlana, J. (1942): Conspectus Florae Montenegrinae. *Preslia*, 20-21: 1-506.

Rossi, W., Corrias, B., Arduino, P., Cianchi, R., Bullini, L. (1995): Natural hybridization and introgression between the Long-Spurred orchid, *Orchis longicornu* Poir. and the Green-Winged orchid, *O. morio* L. (Orchidaceae) in Corsica. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 30: 231-232.

Rossi, W., Corrias, B., Arduino, P., Cianchi, R., Bullini, L. (1992): Gene variation and gene flow in *Orchis morio* (Orchidaceae) from Italy. *Pl. Syst. Evol.* 179: 43-58.

Rottensteiner, W. K., Berg, C., Mayrhofer, H., Munda, I. M., Kremer, B. P., Richter, M. (2018): Die Pflanzen Istriens in ihren natürlichen Lebensräumen. Verlag des Naturwissenschaftlichen vereins für Kärnten, Klagenfurt.

Sandal Erzurumlu, G., Sultana, N., Vural, M., Serçe, S. (2018): Genetic and phenotypic variation among Turkish terrestrial orchid species as revealed by RAPD and morphological characteristics. *Turk. J. Agric. For.* 42: 227-236.

- Scacchi, R., De Angelis, G., Lanzara, P. (1990): Allozyme variation among and within eleven *Orchis* species (fam. Orchidaceae), with special reference to hybridizing aptitude. *Genetica*, 81: 143-150.
- Schluter, D. (2009): Evidence for Ecological Speciation and Its Alternative. *Science*, 323(6): 737-741.
- Scopece, G., Musacchio, A., Widmer, A., Cozzolino, S. (2007): Patterns of reproductive isolation in Mediterranean deceptive orchids. *Evolution*, 61: 2623-2642.
- Scopece, G., Widmer, A., Cozzolino, S. (2008): Evolution of Postzygotic Reproductive Isolation in a Guild of Deceptive Orchids. *Am. Nat.* 171(3): 315-326.
- Scrugli, A., Grasso, M. P. (1986): *Orchis* × *sarcidani* Scrugli et Grasso, hybr. nat. nov. della Sardegna. *Webbia*, 40(2): 289-294.
- Serra Laliga, L., López Espinosa, J. A. (2018): *Anacamptis* × *dafnii* nothosubsp. *solanoi* Serra & López Esp., nothosubsp. nov. (Orchidaceae), a new hybrid. *An. Jard. Bot. Madr.* 75(1): 1-10.
- Sevgi, E., Altundag, E., Kara, O., Sevgi, O., Baris Tecimen, H., Bolat, I. (2012): Morphological, anatomical and ecological studies on some *Orchis* (Orchidaceae) taxa of Mediterranean region, Turkey. *J. Environ. Biol.* 33: 343-353.
- Sevgi, E., Altundag, E., Kara, O., Sevgi, O., Baris Tecimen, H., Bolat, I. (2012): Studies on the morphology, anatomy and ecology of *Anacamptis pyramidalis* (L.) L. C. M. Richard (Orchidaceae) in Turkey. *Pak. J. Bot.* 44: 135-141.
- Shipunov, A. B., Bateman, R. M. (2005): Geometric morphometrics as a tool for understanding *Dactylorhiza* (Orchidaceae) diversity in European Russia. *Biol. J. Linn. Soc.* 85: 1-12.
- Shipunov, A. B., Fay, M. F., Chase, M. W. (2005): Evolution of *Dactylorhiza baltica* (Orchidaceae) in European Russia: evidence from molecular markers and morphology. *Bot. J. Linn. Soc.* 147: 257-274.
- Shipunov, A. B., Fay, M. F., Pillon, Y., Bateman, R. M., Chase, M. W. (2004): *Dactylorhiza* (Orchidaceae) in European Russia: combined molecular and morphological analysis. *Am. J. Bot.* 91(9): 1419-1426.
- Silvertown, J., Wells, D. A., Gillmanf, M., Dodd, M. E., Robertson, H., Lakhani, K. H. (1994): Short-term effects and long-term after-effects of fertilizer application on the flowering population of green-winged orchid *Orchis morio*. *Biol. Conserv.* 69: 191-197.
- Soó, R. (1980): *Orchis* L. U: Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (ur.), Flora Europaea V. Cambridge University Press, Cambridge, 337-342.
- Soška, Th. (1933): Beitrag zur Marmorflora der Umgebung von Prilep (Südserbien). *Bull. Inst. Jard. Bot. Univ. Belg.* 2: 176-182.
- Soška, Th. (1938): Beitrag zur Kenntnis der Schluchtenfloren von Südserbien. *Glasnik Skopsk. Naučn. Društva* 18(6): 223-238.
- Soška, Th. (1938-1939): Beitrag zur Kenntnis der Schluchtenfloren von Südserbien III. *Glasnik Skopsk. Naučn. Društva* 20(7): 167-191.

Ståhlberg, D., Hedrén, M. (2008): Systematics and phylogeography of the *Dactylorhiza maculata* complex (Orchidaceae) in Scandinavia: insights from cytological, morphological and molecular data. *Plant Syst. Evol.* 273: 107-132.

Ståhlberg, D., Hedrén, M. (2010): Evolutionary history of the *Dactylorhiza maculata* polyploid complex (Orchidaceae). *Biol. J. Linn. Soc.* 101: 503-525.

Stark, C. (2010): Population genetics on anthropogenic and natural sites, subspecies differentiation and fungal community of *Gymnadenia conopsea* s.l. (Orchidaceae). Phd thesis. Philipps-Universität Marburg, Marburg.

Stark, C., Michalski, S. G., Babik, W., Winterfeld, G., Furka, W. (2011): Strong genetic differentiation between *Gymnadenia conopsea* and *G. densiflora* despite morphological similarity. *Plant Syst. Evol.* 293: 213-226.

Stern, W. L. (2014): Anatomy of the Monocotyledons, vol. X (Orchidaceae). Oxford University Press, Oxford.

Stešević, D., Luković, M., Čaković, D., Ružić, N., Bubanja, N., Šilc, U. (2017): Distribution of alien species along sand dune plant communities zonation. *Period. Biol.* 119(4): 239-249.

Stevanović, V. (2005): Procena biodiverziteta - od interpretacije do konzervacije. Primer endemične vaskularne flore Balkanskog poluostrva. U: Anđelković, M. (ur.), Biodiverzitet na početku novog milenijuma, Zbornik radova sa naučnog skupa 2. Srpska akademija nauka i umetnosti, Naučni skupovi CXI, Odeljenje hemijskih i bioloških nauka, Beograd, 53-73.

Stevanović, V., Jovanović, S., Lakušić, D., Niketić, M. (1995): Diverzitet vaskularne flore Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. U: Stevanović, V., Vasić, V. (ur.), Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. Ecolibri i Biološki fakultet, Beograd, 183-217.

Stevanović, V., Jovanović, S., Lakušić, D., Niketić, M. (1999): Karakteristike i osobenosti flore Srbije i njen fitogeografski položaj na Balkanskom poluostrvu i u Evropi. U: Stevanović, V. (ur.), Crvena knjiga flore Srbije 1, Iščezli i krajnje ugroženi taksoni. Ministarstvo za životnu sredinu Republike Srbije, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu i Zavod za zaštitu prirode Republike Srbije, Beograd, 9-18.

Stevanović, V., Stevanović, B. (1995): Osnovni klimatski, geološki i pedološki činioci biodiverziteta kopnenih ekosistema Jugoslavije. U: Stevanović, V., Vasić, V. (ur.), Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. Ecolibri i Biološki fakultet, Beograd, 75-95.

Stevanović, V., Tan, K., Petrova, A. (2003): Diversity and centers of endemism in the Balkan flora. 3rd International Balkan Botanical Congress, "Plant Resources in the creation of new values", 18-24th May 2003. Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. Abstracts, 13-14.

Стоянов, Н. (1964): Сем. XXXI. САЛЕПОВИ, ОРХИДЕИ – ORCHIDACEAE LINDL. U: Йорданов, Д. (ur.), Флора на Народна Република България II. Българска Академия на науките, София, 349-399.

Strack, D., Busch, E., Klein, E. (1989): Anthocyanin patterns in European orchids and their taxonomic and phylogenetic relevance. *Phytochemistry*, 28(8): 2127-2139.

Strid, A. (1986): Mountain flora of Greece 1. Cambridge University Press, Cambridge.

- Strid, A., Andonoski, A., Andonovski, V. (2003): The High Mountain Vegetation of the Balkan Peninsula. U: Nagy, L., Grabherr, G., Körner, Ch., Thompson, D. B. A. (ur.), Alpine Biodiversity in Europe. Ecological Studies 167. Springer, Berlin, 113-121.
- Strid, A., Tan, K. (1991): Mountain flora of Greece 2. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Šegota, V., Hršak, V., Vuković, N., Alegro, A., Besendorfer, V., Sedlar, Z., Bogdanović, S., Poljak, I. (2018): Disentangling the kinship of *Serapias* × *todaroi* Tin. (Orchidaceae) along the eastern Adriatic using chromosome count and morphometry. *Flora*, 249: 9-15.
- Štajner, D., Popović, B. M., Kapor, A., Boža, P., Štajner, M. (2010): Antioxidant and scavenging capacity of *Anacamptis pyramidalis* L. – Pyramidal Orchid from Vojvodina. *Phytother. Res.* 24: 759-763.
- Takhtajan, A. (2009): Flowering Plants, 2nd ed. Springer, Heidelberg.
- Tanasijević, Đ. (1972a): Geografski položaj, granice i veličina. U: Živković, B. (ur.), Zemljišta Vojvodine. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 17-20.
- Tanasijević, Đ. (1972b): Reljef. U: Živković, B. (ur.), Zemljišta Vojvodine. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 21-32.
- Tanasijević, Đ. (1972c): Černozemi. U: Živković, B. (ur.), Zemljišta Vojvodine. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 127-252.
- Tanasijević, Đ. (1972d): Smonica na tercijarnim glinama. U: Živković, B. (ur.), Zemljišta Vojvodine. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 253-269.
- Tanasijević, Đ. (1972e): Deluvijalna zemljišta. U: Živković, B. (ur.), Zemljišta Vojvodine. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 317-320.
- Thiers, B. ur. (1997-): Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff (<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>). New York Botanical Garden, New York (datum pristupa: jul 2019).
- TIBCO Software Inc. (2018): Statistica (data analysis software system), version 13. <http://tibco.com>.
- Tsiftsis, S. (2016): Morphological variability of *Himantoglossum* s.s. (Orchidaceae) in Greece. *Phytotaxa*, 245(1): 17-30.
- Turland, N. J., Wiersema, J. H., Barrie, F. R., Greuter, W., Hawksworth, D. L., Herendeen, P. S., Knapp, S., Kusber, W.-H., Li, D.-Z., Marhold, K., May, T. W., McNeill, J., Monro, A. M., Prado, J., Price, M. J. & Smith, G. F. ur. (2018): International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. Regnum Vegetabile 159. Koeltz Botanical Books, Glashütten, doi.org/10.12705/Code.2018.
- Turrill, W. B. (1929): The plant life of the Balkan peninsula. A Phytogeographical Study. Clarendon Press, Oxford.
- Tutin, T. G., Burges, N. A., Chater, A. O., Edmondson, J. R., Heywood, V. H., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (1996). *Flora Europaea* 1, 2nd edition, 2nd reprint. Cambridge University Press, Cambridge.
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (1968): *Flora Europaea* 2. Cambridge University Press, Cambridge.

- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (1972): Flora Europaea 3. Cambridge University Press, Cambridge.
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (1976): Flora Europaea 4. Cambridge University Press, Cambridge.
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (1980): Flora Europaea 5. Cambridge University Press, Cambridge.
- Tyteca, D., Ceinos, M., Gathoye, J-L., Brys, R., Jacquemyn, H. (2012): On the morphological, biological and genetic heterogeneity of the genus *Orchis* (Orchidaceae, Orchidinae). *Phytotaxa*, 75: 19-32.
- Tyteca, D., Dufrêne, M. (1993): On the Use of Distances in the Taxonomic Study of Critical Plant Groups – Case Studies of Western European Orchidaceae. *Ann. Bot.* 71: 257-277.
- Tyteca, D., Klein, E. (2008): Genes, morphology and biology – The systematics of Orchidinae revisited. *J. Eur. Orch.* 40(3): 501-544.
- Valahas, M. T. (2013): Description and morphometric analysis of a novel species of *Ophrys* (Orchidaceae) from Hymettus, Greece. *Afr. J. Plant Sci.* 7(8): 304-309.
- Valuiskikh, O. E., Teteryuk, L. V. (2014): Phenotypic Variation of *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. (Orchidaceae) in Marginal Populations on Limestones in the Northeast of European Russia. *Russ. J. Eco.* 45(1): 24-32.
- Vázquez, F. M., Blanco, J., García, D., Márquez, F., Guerra, M. J. (2015): Review of *Anacamptis* sect. *Morianthus* taxa from SW Iberian Peninsula. *J. Eur. Orch.* 47(2-4): 338-364.
- Velenovský, J. (1882): O některých posud v Čechách nepozorovaných míšencích rostlinných. *Sitz-Ber. Böhm. Ges. Wiss.* 1882: 254-258.
- Venhuis, C., Venhuis, P., Ellis-Adam, A. C. (2006): A new Tongue-orchid (Orchidaceae) in southwest Spain: *Serapias occidentalis*. *An. Jard. Bot. Madr.* 63(2): 131-143.
- Venhuis, C., Venhuis, P., Oostermeijer, J. G. B., van Tienderen, P. H. (2007): Morphological systematics of *Serapias* L. (Orchidaceae) in Southwest Europe. *Pl. Syst. Evol.* 265(3-4): 165-177.
- Vermeulen, P. (1972): Übersicht zur Systematik und Taxonomie der Gattung *Orchis* s. str. Jahresber. *Naturwiss. Vereins Wuppertal* 25: 22-36.
- Vlčko, J., Dítě, D., Kolník, M. (2003): Orchids of Slovakia. ZO SZOPK Orchidea, Zvolen.
- Vogt-Schilb, H., Munoz, F., Richard, F., Schatz, B. (2015): Recent declines and range changes of orchids in Western Europe (France, Belgium and Luxembourg). *Biol. Conserv.* 190: 133-141.
- Wells, T. C. E., Rothery, P., Cox, R., Bamford, S. (1998): Flowering dynamics of *Orchis morio* L. and *Herminium monorchis* (L.) R. Br. at two sites in eastern England. *Bot. J. Linn. Soc.* 126: 39-48.
- Wilcox, Y. (2007): Des hybrides d'*Anacamptis coriophora* subsp. *coriophora* (L.) Bateman et al. découverts en Vendée. *Le Naturaliste Vendéen*, 7: 33-37.

Wolfram, F., Jakely, D. (2014): Orchidaceae Juss. U: Rottensteiner, W. K. (ur.), Exkursionsflora für Istrien. Verlag des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten, Klagenfurt, 616-637.

Yakimowski, S. B., Eckert, C. G. (2008): Populations do not become less genetically diverse or more differentiated towards the northern limit of the geographical range in clonal *Vaccinium stamineum* (Ericaceae). *New Phytol.* 180(2): 534-544.

Zitari, A., Scopece, G., Helal, A. N., Widmer, A., Cozzolino, S. (2012): Is floral divergence sufficient to maintain species boundaries upon secondary contact in Mediterranean food-deceptive orchids? *Heredity*, 108: 219-228.

Zitari, A., Tranchida-Lombardo, V., Cafasso, D., Helal, A. N., Scopece, G., Cozzolino, S. (2011): The disjointed distribution of *Anacamptis longicornu* in the West-Mediterranean: The role of vicariance versus long-distance seed dispersal. *Taxon*, 60(4): 1041-1049.

Živković, B. (1972a): Klima. U: Živković, B. (ur.), Zemljišta Vojvodine. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 56-76.

Živković, B. (1972b): Livadske crnice. U: Živković, B. (ur.), Zemljišta Vojvodine. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 321-379.

Živković, B. (1972c): Ritske crnice. U: Živković, B. (ur.), Zemljišta Vojvodine. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 380-422.

Živković, B. (1972d): Ritska smonica. U: Živković, B. (ur.), Zemljišta Vojvodine. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 423-434.

Živković, B. (1972e): Močvarno-glejno zemljište. U: Živković, B. (ur.), Zemljišta Vojvodine. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 434-436.

Živković, B. (1972f): Tresetno zemljište (niski treset). U: Živković, B. (ur.), Zemljišta Vojvodine. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 436-438.

Živković, B., Nejgebauer, V., Tanasijević, Đ., Miljković, N., Stojković, L., Drezgić, P. (1972): Zemljišta Vojvodine. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad.

8. Prilozi

Prilog 1. Podaci o uzorcima korišćenim u morfološkim analizama taksona roda *Anacamptis*Tabela 1a. Podaci o uzorcima korišćenim u morfološkim analizama vrste *A. pyramidalis*

Br. uz.	Oz. uz.	Tip uz.	Država	Lokalitet	N	E	N.V.	Stanište	Br. jed.	Datum	Leg.
1	SLSTO	T	SL	Stopnik	46 05 38.21	13 53 03.03	223	brdska livada	15	30.05.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek A.
2	HRPAL	T	HR	Palud	45 02.064	13 41.792	10	kamenjar/makija	15	31.05.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek A.
3	HRBIO	H	HR	Biokovo, Gornja Brela	43 24 17.7	16 54 18.2	-	-	2	11.5.1972.	-
4	HRBAJ	H	HR	Bačinska jezera	43 04 13.1	17 25 00.8	-	-	1	10.05.1967.	-
5	HRPEL	H	HR	Pelješac, Ston	42 49 34.6	17 40 55.7	-	-	12	05.1972.	-
6	HRCAV	H	HR	Cavtat	42 34 46.0	18 13 00.5	-	-	4	05.1964.	Obradović, M.
7	BHBUŠ	T	BH	Buško jezero, Prisoje	43 40 33.79	17 07 50.71	860	kamenjar sa šikarama	15	18.06.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M.
8	BHBOČ	T	BH	Bočac	44 30 17.50	17 09 00.76	374	zeljasta vegetacija na padini pored puta	15	18.06.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M.
9	BHVEL	T	BH	Velež, Bišina	43 15 25.82	18 00 04.74	850	kamenjar sa šikarama	15	19.06.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M.
10	BHROT	T	BH	Rotimlja	43 09 56.40	17 54 36.04	358	uz šumu crnog bora	15	14.06.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek, A., Knežević, J.
11	BHKOR	T	BH	Korita, Korička jama	43 03 06.55	18 30 06.07	998	kamenjar	15	19.06.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M.
12	BHMAJ	T	BH	Majevica, Potraš	44 32 49.77	18 51 54.77	509	uz bukovu šumu	15	17.06.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M.
13	BHVLA	T	BH	Vlasenica	44 10.904	18 58.545	506	zeljasta vegetacija pored puta	15	13.06.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek, A., Knežević, J.
14	CGČAN	T	CG	Čanj	42 09.157	19 00.237	21	makija	15	10.05.2013.	Radak, B.
15	CGSKJ	T	CG	Skadarsko jezero, Riječani	42 20 02.7	19 04 00.3	145	makija	15	10.05.2017.	Radak, B., Bokić, B., Anačkov, G.
16	CGSUO	T	CG	Sutorman, Limljani	42 12.145	19 05 51.6	165	zeljasta vegetacija pored puta	6	08.05.2016.	Radak, B., Bokić, B.
17	CGVAL	H	CG	Valdanos	41 56 51.8	19 09 44.3	-	-	4	06.05.2002.	Anačkov, G.
18	CGPOT	T	CG	Kanjon Morače, Potoci	42 32 24.73	19 20 13.76	133	makija	5	01.06.2012.	Radak, B., Bokić, B.
19	SRMEL	H	SR	Melenci, Ostrovo	45 35 04.0	20 20 48.4	-	-	4	23.08.1987.	Knežević, A., Boža, P.
20	SRRAK	T	SR	Fruška gora, Rakovac	45 12.232	19 45.750	140	brdska livada	15	25.04.2014.	Radak, B., Bokić, B.
21	SRŠUŠ	T	SR	Deliblatska pešćara, Šušara	44 55.612	21 08.377	162	stepa na pesku	15	06.06.2015.	Radak, B.
22	SRPER	T	SR	Tara, Perućac	43 57 27.49	19 25 15.24	268	zeljasta vegetacija pored puta	15	05.06.2012.	Radak, B.
23	SRMOG	T	SR	Mokra gora, Drvengrad	43 48 18.09	19 30 40.45	680	brdska livada	15	14.06.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek, A., Knežević, J.
24	SRBEC	H	SR	Radevina, Bela Crkva	44 23 37.0	19 28 40.0	-	kamenjar	1	09.06.2000.	Ristivojević, B.
25	SRVEP	H	SR	Mokra gora, Vepmja	42 56 29.0	20 26 40.3	-	livada	1	-	Preljević, N.
26	SROKK	T	SR	Ovčarsko-kablarska klisura, Jovići	43.92786	020.19409	565	šibljak kleke i jasena	1	26.05.2016.	Simin, D., Nikolić, G.
27	SRSKR	T	SR	Knjaževac-Sokobanja, Skrobnica	43 35 42.1	22 04 43.5	641	stepski fragment	15	05.06.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M.
28	SRJEK	T	SR	Jelašnička klisura, Jelašnica	43 16 53.47	22 03 43.38	325	šibljak	15	28.05.2014.	Anačkov, G., Maksimović, S., Kesić, L., Senješ, T.
29	SRSIK	T	SR	Sićevačka klisura, Gradište	43 19 48.00	22 10 35.71	427	brdska livada	2	29.05.2014.	Božin, B., Kladar, N.
30	SRKOR	H	SR	Predejane, Koračevac	42 50 18.6	22 07 53.6	-	livada	2	10.06.1976.	-
31	SRĐEK	T	SR	Đerdapska klisura, Lepenski vir	44 32 42.5	22 01 46.8	98	zeljasta vegetacija pored puta	8	13.05.2017.	Vlku, A., Prodanović, M.

Napomena: Br. uz. – broj uzorka; Oz. uz. – oznaka uzorka; Tip uz. – tip uzorka (T – terensko uzorkovanje, H – herbarski uzorak iz Herbarijuma BUNS); Država: SL – Slovenija, HR – Hrvatska, BH – Bosna i Hercegovina, CG – Crna Gora, SR – Srbija; N – severna geografska širina; E – istočna geografska dužina; N.V. – nadmorska visina u metrima; Br. jed. – broj jedinki korišćenih u analizama; Leg. – legatori

Tabela 1b. Podaci o uzorcima korišćenim u morfološkim analizama vrste *A. pyramidalis*

Br. uz.	Oz. uz.	Tip uz.	Država	Lokalitet	N	E	N.V.	Stanište	Br. jed.	Datum	Leg.
32	SMKAT	T	SM	Badarska klisura, Katlanovo-Breznica	41 51.793	21 43.069	473	kamenjar	15	17.05.2016.	Radak, B., Knežević, J.
33	SMPLE	T	SM	Pletvar	41 22.047	21 39.403	1008	termofilni pašnjak na dolomitskim krečnjacima	15	19.05.2016.	Radak, B., Knežević, J.
34	SMKOŽ	T	SM	Kožuf, Konsko-Smrdliva Voda	41 11 11.88	22 18 03.53	624	uz šumu hrasta sladuna	15	19.05.2016.	Radak, B., Knežević, J.
35	SMNOD	T	SM	Nov Dojran	41 14.018	22 41.591	173	zeljasta vegetacija u kanalu pored puta	15	19.05.2016.	Radak, B., Knežević, J.
36	GRGIO	T	GR	Giona, Kaloskopi-Vargiani	38 40.142	22 22.364	898	uz šumu grčke jele	7	08.07.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek A.
37	GRKIL	T	GR	Killini, Ziria plato	37 57.456	22 25.804	1499	planinski pašnjaci	15	07.07.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek A.
38	GRMIL	T	GR	Volos, Milina-Mavri Petra	39 09 32.56	23 12 52.47	66	maslinjak	15	18.04.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek A.
39	GRATI	T	GR	Hymettus, Kamini	37 58.746	23 50.470	302	makija	13	14.04.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M., Knežević, J.

Napomena: Br. uz. – broj uzorka; Oz. uz. – oznaka uzorka; Tip uz. – tip uzorka (T – terensko uzorkovanje, H – herbarski uzorak iz Herbarijuma BUNS); Država: SM – Severna Makedonija, GR – Grčka; N – severna geografska širina; E – istočna geografska dužina; N.V. – nadmorska visina u metrima; Br. jed. – broj jedinki korišćenih u analizama; Leg. – legatori

Tabela 2. Podaci o uzorku korišćenom u morfološkim analizama vrste *A. boryi*

Br. uz.	Oz. uz.	Tip uz.	Država	Lokalitet	N	E	N.V.	Stanište	Br. jed.	Datum	Leg.
1	GRKAR	T	GR	Tripoli-Sparti, Karyes	37 19 02.55	22 25 26.62	883	mediteranski suvi pašnjak	15	19.04.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek A.

Napomena: Br. uz. – broj uzorka; Oz. uz. – oznaka uzorka; Tip uz. – tip uzorka (T – terensko uzorkovanje, H – herbarski uzorak iz Herbarijuma BUNS); Država: GR – Grčka; N – severna geografska širina; E – istočna geografska dužina; N.V. – nadmorska visina u metrima; Br. jed. – broj jedinki korišćenih u analizama; Leg. – legatori

Tabela 3. Podaci o uzorcima korišćenim u morfološkim analizama vrste *A. coriophora*

Br. uz.	Oz. uz.	Tip uz.	Država	Lokalitet	N	E	N.V.	Stanište	Br. jed.	Datum	Leg.
<i>subsp. coriophora</i>											
1	SLBOV	T	SL	Bovec, Soča	46 20.131	13 37.872	423	suva livada na peskovito-šljunkovitim nanosima	15	30.05.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek, A.
2	HRRIB	H	HR	Ribarići	45 12 45.7	15 13 56.2	-	-	4	05.06.1972.	Obradović, M.
3	HRSMI	T	HR	Smiljan	44 31.934	15 18.844	562	vlažna livada	15	01.06.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek, A.
4	BHBOG	T	BH	Bosansko Grahovo	44 11 24.96	16 22 02.91	808	brdska livada	15	18.06.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M.
5	BHKOR	T	BH	Korita, Korička jama	43 03.170	18 30.137	1010	kamenjar	15	04.06.2013.	Radak, B., Anačkov, G.
6	SRHAJ	T	SR	Hajdukovo	46 07 15.0	19 53 34.0	88	ass. <i>Rhinantho borbastii-Festucetum pratensis</i>	15	13.05.2018.	Radak, V., Vliku, A.
7	SRŠUŠ	T	SR	Deliblatska peščara, Šušara	44 55.612	21 08.377	162	stepska vegetacija na pesku	15	06.06.2015.	Radak, B.
8	SROSA	T	SR	Osanica	44 15 35.14	21 39 12.19	432	brdska livada	15	04.06.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M.
9	SRRTA	T	SR	Rtanj	43 45 06.66	21 56 34.86	694	brdska livada	5	04.06.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M.
10	SRNIK	T	SR	Nikolinac	43 43 02.5	21 56 32.8	732	slivni kanal pored puta	15	04.06.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M.
11	SRTOD	T	SR	Stara planina, Topli do	43 19 38.12	22 39 21.20	672	brdska livada	15	06.06.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M.
12	SRSOP	T	SR	Jadovnik, Sopotnica	43 18 15.7	19 43 37.2	886	brdska livada	15	24.05.2014.	Radak, B., Tmušić, G., Rat, M., Knežević, J.
13	SROST	H	SR	Ostrozub, Dobro polje	42 51 48.4	22 10 48.1	-	livada	4	01.07.1980.	Stamenković, V.
14	SRVLA	T	SR	Vlasinsko jezero, Lujinci	42 44.117	22 19.845	1235	brdska livada	15	17.06.2013.	Radak, B., Bokić, B., Knežević, J., Anačkov, G.
15	SRLEV	T	SR	Levosoje	42 24 49.20	21 44 17.23	433	suve livade	15	16.06.2013.	Radak, B., Bokić, B.
16	BUGOL	T	BU	Troyan-Sofia, Golets	43 02.528	24 34.549	380	suve livade	2	10.06.2016.	Radak, B., Knežević, J.
17	BUMAT	T	BU	Rila, Mala Tsarkva	42 16.574	23 31.122	1086	vlažna livada	15	08.06.2016.	Radak, B., Knežević, J.
18	BUSAT	T	BU	Rodopi, Satovcha	41 38.096	24 01.559	1266	brdska livada	15	09.06.2016.	Radak, B., Knežević, J.
<i>subsp. fragrans</i>											
19	CGKOT	H	CG	Kotor	42 25 27.6	18 46 24.6	-	-	1	12.05.1973.	-
20	CGTIV	H	CG	Tivat	42 24 27.7	18 42 52.2	-	-	1	14.05.2007.	Čadenović, N.
21	CGSKJ	T	CG	Skadarsko jezero, Virpazar	42 15 22.1	19 05 16.9	153	kamenjar	15	10.05.2017.	Radak, B., Bokić, B., Anačkov, G.
22	CGPET	H	CG	Petrovac	42 12 28.6	18 56 04.9	-	-	1	05.1995.	Mačić, V.
23	CGULC	T	CG	Ulcinj, Velika plaža	41 53 19.80	19 18 25.67	1	fiksirane obalske dine	15	02.06.2012.	Radak, B.
24	GRATI	T	GR	Hymettus, Kamini	37 58.746	23 50.470	302	makija	15	14.04.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M., Knežević, J.
25	GRANT	T	GR	Killini, Ano Trikala	37 58.978	22 27.380	1294	slivni kanal pored puta u zoni borove šume	15	07.07.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek, A.

Napomena: Br. uz. – broj uzorka; Oz. uz. – oznaka uzorka; Tip uz. – tip uzorka (T – terensko uzorkovanje, H – herbarski uzorak iz Herbarijuma BUNS); Država: SL – Slovenija, HR – Hrvatska, BH – Bosna i Hercegovina, SR – Srbija, BU – Bugarska, CG – Crna Gora, GR – Grčka; N – severna geografska širina; E – istočna geografska dužina; N.V. – nadmorska visina u metrima; Br. jed. – broj jedinki korišćenih u analizama; Leg. – legatori

Tabela 4. Podaci o uzorcima korištenim u morfološkim analizama taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*

Br. uz.	Oz. uz.	Tip uz.	Država	Lokalitet	N	E	N.V.	Stanište	Br. jed.	Datum	Leg.
1	BHDOM	H	BH	Domanovići	43 08 08.1	17 46 35.0	-	-	5	15.05.1965.	Obradović, M.
2	HRPEL	H	HR	Pelješac, Ston	42 49 34.6	17 40 55.7	-	-	15	05.1972.	-
3	CGHEN	H	CG	Herceg Novi	42 27 14.3	18 30 06.6	-	vlažna livada	2	28.04.1953.	Bečarević, J.
4	CGTIV	H	CG	Tivat	42 24 27.7	18 42 52.2	-	-	4	15.05.1966.	Obradović, M.
5	CGLAG	T	CG	Lastva Grbaljska	42 18.408	18 48.378	28	vlažan kamenjar pored puta	15	15.05.2013.	Radak, B., Bokić, B., Anačkov, G., Mačić, V.
6	CGLUČ	T	CG	Lučice	42 12.083	18 57.079	7	vlažna livada	15	05.05.2014.	Radak, B.
7	CGBUL	T	CG	Buljarica	42 11.580	18 58.098	1	vlažna livada	15	11.05.2013.	Radak, B.
8	CGCAN	T	CG	Čanj	42 09.736	18 59.765	4	vlažna livada	15	11.05.2013.	Radak, B.
9	CGSUT	H	CG	Sutomore	42 08 29.1	19 02 05.7	-	-	2	10.05.1976.	Vasić, O.
10	CGSUO	T	CG	Sutorman, Limljani	42 11.485	19 06.258	336	vlažna mesta pored puta	15	09.05.2015.	Radak, B., Bokić, B., Anačkov, G.
11	CGVAL	T	CG	Valdanos	41 57 06.46	19 10 00.07	7	vlažna livada	15	05.2007.	Anačkov, G., Boža, P.
12	CGULC	T	CG	Ulcinj, Velika plaža	41 54.426	19 16.338	2	vlažna livada	15	09.05.2013.	Radak, B.
13	SRNES	T	SR	Nesalce	42 24 29.31	21 43 21.68	408	vlažna livada	15	20.05.2016.	Radak, B., Knežević, J.
14	SMZAJ	T	SM	Zajjas	41 34.965	20 57.042	697	vlažna livada	15	18.05.2016.	Radak, B., Knežević, J.
15	SMKOZ	T	SM	Kozjak	41 03 19.38	21 02 10.72	867	vlažna livada	15	18.05.2016.	Radak, B., Knežević, J.
16	SMNOD	T	SM	Nov Dojran	41 13 48.01	22 41 41.70	163	vlažna livada	10	29.04.2013.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M., Anačkov, G.

Napomena: Br. uz. – broj uzorka; Oz. uz. – oznaka uzorka; Tip uz. – tip uzorka (T – terensko uzorkovanje, H – herbarski uzorak iz Herbarijuma BUNS); Država: BH – Bosna i Hercegovina, HR – Hrvatska, CG – Crna Gora, SR – Srbija, SM – Severna Makedonija; N – severna geografska širina; E – istočna geografska dužina; N.V. – nadmorska visina u metrima; Br. jed. – broj jedinki korištenih u analizama; Leg. – legatori

Tabela 5. Podaci o uzorcima korištenim u morfološkim analizama vrste *A. palustris*

Br. uz.	Oz. uz.	Tip uz.	Država	Lokalitet	N	E	N.V.	Stanište	Br. jed.	Datum	Leg.
subsp. <i>palustris</i>											
1	BHBOJ	T	BH	Livanjsko polje, Bojmunte	43 58 58.71	16 41 38.12	701	vlažna livada na tresetu	15	18.06.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M.
2	HRPEL	H	HR	Pelješac	42 49 39.4	17 42 04.2	-	-	1	12.05.1971.	-
3	SRHAJ	T	SR	Hajdukovo	46 07 15.0	19 53 34.0	88	ass. <i>Rhinantho borbasii-Festucetum pratensis</i>	15	13.05.2018.	Radak, B., Vlku, A.
subsp. <i>elegans</i>											
4	SLPLA	T	SL	Planinsko polje	45 49.799	14 15.677	444	vlažna livada	15	30.05.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek, A.
5	HRSMI	T	HR	Smiljan	44 31.934	15 18.844	562	vlažna livada	15	01.06.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek, A.
6	BHČAD	T	BH	Čadavica	44 28 40.03	16 57 55.64	729	vlažna livada	15	18.06.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M.
7	SRNOS	H	SR	Novi Sad	45 15 34.0	19 47 50.9	-	slatine	8	05.06.1982.	Boža, P.
8	SRALB	H	SR	Alibunar	45 04 16.4	20 58 48.5	-	-	15	02.6.1987.	Boža, P.
9	SRDEP	H	SR	Deliblatska peščara	44 52 34.1	21 01 28.1	-	-	1	15.06.1969.	-
10	SRVUK	T	SR	Vukovac	44 14 01.2	21 43 24.3	279	irigacioni kanal	15	04.06.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M.
11	SRVIT	T	SR	Vitanovac	43 44 32.9	20 48 13.0	190	vlažna livada	15	23.05.2014.	Radak, B., Rat, M., Knežević, J.
12	SRPRE	T	SR	Prebreza	43 19.341	21 13.683	361	vlažna livada	15	29.05.2016.	Radak, B.
13	SRPAL	H	SR	Grdelička klisura, Palojce	42 52 31.1	22 08 21.9	-	livada	1	16.05.1976.	-
14	SMERD	T	SM	Ovče pole, Erdjelija	41 49.422	22 02.430	250	obod njive	15	20.05.2016.	Radak, B., Knežević, J.
15	BUBAL	T	BU	Balgarski izvor	43 01 57.43	24 18 46.31	276	napuštena njiva kukuruza	15	10.06.2016.	Radak, B., Knežević, J.
16	BUMAT	T	BU	Rila, Mala Tsarkva	42 16.574	23 31.122	1086	vlažna livada	15	08.06.2016.	Radak, B., Knežević, J.
17	BUPRE	T	BU	Blagoevgrad-Bansko, Predela	41 53.251	23 20.166	1087	vlažna livada	15	09.06.2016.	Radak, B., Knežević, J.
18	BUBOR	T	BU	Rodopi, Borino	41 40.741	24 18.319	1142	obod četinarske šume	15	09.06.2016.	Radak, B., Knežević, J.

Napomena: Br. uz. – broj uzorka; Oz. uz. – oznaka uzorka; Tip uz. – tip uzorka (T – terensko uzorkovanje, H – herbarski uzorak iz Herbarijuma BUNS); Država: SL – Slovenija, HR – Hrvatska, BH – Bosna i Hercegovina, SR – Srbija, SM – Severna Makedonija, BU – Bugarska; N – severna geografska širina; E – istočna geografska dužina; N.V. – nadmorska visina u metrima; Br. jed. – broj jedinki korištenih u analizama; Leg. – legatori

Tabela 6a. Podaci o uzorcima korišćenim u morfološkim analizama vrste *A. morio*

Br. uz.	Oz. uz.	Tip uz.	Država	Lokalitet	N	E	N.V.	Stanište	Br. jed.	Datum	Leg.
<i>subsp. morio</i>											
1	SLBOV	T	SL	Bovec-Plužna	46 20.330	13 32.064	537	brdska livada	15	30.05.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek, A.
2	SLLOK	T	SL	Sežana-Lokev	45 40 16.24	13 54 40.39	421	termofilna livada na krasu	15	21.04.2015.	Rat, M., Jogan, N.
3	HRROV	H	HR	Rovinj	45 05 20.2	13 39 07.5	-	-	2	1969.	Andrejević, N.
4	HRKRK	T	HR	Krk, Jurandvor	44 58 32.3	14 44 13.5	23	kamenjar	12	08.04.2016.	Rat, M., Bogdanović, S.
5	HRCRE	T	HR	Cres, Mali Podol-Lubenice	44 52 46.04	14 20 42.00	370	kamenjar	10	09.04.2016.	Rat, M., Bogdanović, S.
6	HRVEL	T	HR	Velebit, Brušane	44 30.307	15 14.242	628	brdska livada	2	01.06.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek, A.
7	HRSMI	T	HR	Smiljan	44 31.934	15 18.844	562	vlažna livada	15	01.06.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek, A.
8	HRPLJ	H	HR	Plitvička jezera	44 52 59.2	15 37 15.3	-	-	1	02.05.1967.	-
9	HRPEG	H	HR	Petrova gora-Vojnić	45 18 53.4	15 46 05.0	-	-	1	02.05.1967.	-
10	BHDIV	H	BH	Divin-Davidovići	43 02 58.8	18 17 17.4	-	-	2	17.04.2002.	Ilić, P.
11	BHKOR	T	BH	Korita, Korička jama	43 03.170	18 30.137	1010	kamenjar	15	04.06.2013.	Radak, B., Anačkov, G.
12	BHČEM	T	BH	Čemerno	43 14 36.36	18 36 20.62	1300	brdska livada	15	04.06.2013.	Radak, B.
13	BHTJE	T	BH	Tjentište	43 20 47.53	18 41 25.57	574	brdska livada	11	04.06.2012.	Radak, B., Bokić, B.
14	BHMRK	T	BH	Han Pijesak-Sokolac, Mrkalji	44 02.016	18 55.481	1096	vlažna livada na tresetu	3	13.06.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek, A., Knežević, J.
15	BHOLO	H	BH	Olovo	44 07 19.7	18 34 58.0	-	-	1	16.05.1965.	Obračović, M.
16	CGROŽ	H	CG	Rožaje	42 50 04.3	20 09 04.2	-	-	2	05.06.1972.	Obračović, M.
17	SRHOR	T	SR	Horgoš, Stočni pašnjak	46 08.499	19 57.285	81	slatinski pašnjak	15	01.05.2013.	Radak, B., Bokić, B., Anačkov, G.
18	SRSRM	T	SR	Srpski Miletici	45 33.210	19 11.812	78	slatinski pašnjak	15	25.04.2013.	Radak, B., Bokić, B.
19	SRKAR	T	SR	Karavukovo	45 30.688	19 11.068	79	slatinski pašnjak	15	29.04.2014.	Radak, B., Bokić, B., Bojčić, S.
20	SRVRD	T	SR	Fruška gora, Vrdnik	45 08.430	19 47.854	283	listopadni šibljak na jalovini	15	29.04.2014.	Radak, B., Bokić, B., Bojčić, S.
21	SRDEP	H	SR	Deliblatska peščara	44 55.612	21 08.377	-	-	3	16.05.1976.	Panjković, V.
22	SRMOJ	H	SR	Mokra gora, Mojstir	42 52 49.5	20 24 32.2	-	-	1	27.05.1995.	Preljević, N.
23	SRPEŠ	T	SR	Pešter	43 15 19.23	20 04 35.67	1015	vlažne livade	15	30.05.2011.	Radak, B., Božin, B., Košutić, P., Bjelić-Čabrilo, O.
24	SRSOP	T	SR	Jadovnik, Sopotnica	43 18 10.70	19 44 16.99	950	brdska livada	15	23.05.2014.	Radak, B., Tmušić, G., Rat, M., Knežević, J.
25	SRZLA	T	SR	Zlatar, Drmanovići	43 23.569	19 50.810	1286	brdska livada	15	30.05.2011.	Radak, B., Božin, B.
26	SRZVO	T	SR	Zlatibor, Vodice	43 39 39.01	19 42 23.24	1022	termofilna livada	15	24.05.2014.	Radak, B., Knežević, J.
27	SRZČA	T	SR	Zlatibor, Čajetina	43 45 43.42	19 43 39.41	772	brdska livada	15	30.05.2012.	Radanović, M.
28	SRPRK	T	SR	Tara, Predov krst	43 56.894	19 18.835	1133	brdska livada	15	01.06.2011.	Radak, B., Košutić, P.
29	SRDIV	T	SR	Maljen, Divčibare	44 05 51.8	19 58 29.8	1020	brdska livada	15	17.05.2017.	Simin, Đ.
30	SRKŠI	T	SR	Kopaonik, Šipačina	43 16.086	20 44.391	1005	termofilna livada	15	30.05.2011.	Radak, B., Božin, B., Košutić, P., Bjelić-Čabrilo, O.
31	SROKK	H	SR	Ovčarsko-kablarska klisura	43 54 37.9	20 12 47.0	-	brdska livada	13	27.04.2011.	Simin Đ., Beriša, D.
32	SRPRA	T	SR	Pranjani-Leušići	44 01 38.2	20 13 57.9	422	brdska livada	1	14.05.2009.	Rat, M.
33	SRVLJ	T	SR	Vlasinsko jezero, Promaja	42 40.082	22 18.745	1208	kamenjar pored puta	15	29.05.2011.	Radak, B.
34	SRMRT	T	SR	Grdelička klisura, Mrtvica	42 47 23.73	22 04 54.08	409	termofilna livada	15	26.04.2015.	Anačkov, G., Rat, M., Zlatković, B., Vukojević, Đ.
35	SRSTP	T	SR	Stara planina, Temska-Topli do	43 16 50.42	22 34 33.33	455	golo zemljište pored puta	3	06.06.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M.
36	SRNIK	T	SR	Nikolinac	43 43 02.5	21 56 32.8	732	termofilna livada	15	04.06.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M.
37	SRRTA	T	SR	Rtanj	43 43.544	21 51.511	695	brdska livada	15	30.04.2016.	Radak, B., Radak, Đ.
38	SRČES	T	SR	Čestobrodica	43 50.686	21 40.676	582	brdska livada	15	30.04.2016.	Radak, B., Radak, Đ.
39	SRBOR	T	SR	Bor	44 01 30.8	22 07 39.5	409	brdska livada	3	25.05.2017.	Knežević, J., Panjković, B.
40	SRBOS	T	SR	Borski Stol	44 10 38.48	22 7 15.42	863	brdska livada	1	25.05.2014.	Božin, B., Kladar, N.
41	SRMIR	T	SR	Miroč	44 27.121	22 12.515	422	brdska livada	15	03.05.2013.	Radak, B., Bokić, B., Knežević, J., Anačkov, G.
42	BUMAT	T	BU	Rila, Mala Tsarkva	42 16.574	23 31.122	1086	vlažna livada	1	08.06.2016.	Radak, B., Knežević, J.

Napomena: Br. uz. – broj uzorka; Oz. uz. – oznaka uzorka; Tip uz. – tip uzorka (T – terensko uzorkovanje, H – herbarski uzorak iz Herbarijuma BUNS); Država: SL – Slovenija, HR – Hrvatska, BH – Bosna i Hercegovina, CG – Crna Gora, SR – Srbija, BU – Bugarska; N – severna geografska širina; E – istočna geografska dužina; N.V. – nadmorska visina u metrima; Br. jed. – broj jedinki korišćenih u analizama; Leg. – legatori

Tabela 6b. Podaci o uzorcima korišćenim u morfološkim analizama vrste *A. morio*

Br. uz.	Oz. uz.	Tip uz.	Država	Lokalitet	N	E	N.V.	Stanište	Br. jed.	Datum	Leg.
43	BHZAG	H	BH	Zagradinje-Glavka	42 37 32.8	18 14 09.4	-	-	3	-	-
44	BHBIL	H	BH	Bileća	42 51 32.7	18 25 02.4	-	-	4	15.05.1965.	Obradović, M.
45	CGORJ	T	CG	Orjen, Risan-Crkvice	42 32.242	18 41.118	559	kamenjar	15	08.05.2014.	Radak, B., Bokić, B.
46	CGLUŠ	T	CG	Luštica, Mardari-Žanjice	42 23.263	18 36.480	163	maslinjaci	15	07.05.2016.	Radak, B., Bokić, B., Anačkov, G.
47	CGTIV	H	CG	Tivat	42 23 48.3	18 42 57.7	-	-	4	14.05.2007.	Čadenović, N.
48	CGLNJ	T	CG	Lovćen, Njeguši	42 25.418	18 48.498	990	kamenjar	15	15.05.2013.	Radak, B., Bokić, B., Anačkov, G., Mačić, V.
49	CGLBJ	T	CG	Lovćen, Bjeloši	42 22.978	18 53.960	839	termofilna livada	15	15.05.2013.	Radak, B., Bokić, B., Anačkov, G., Mačić, V.
50	CGUGL	T	CG	Uglješići	42 18.152	18 54.747	801	makija	15	15.05.2013.	Radak, B., Bokić, B., Anačkov, G., Mačić, V.
51	CGVRE	T	CG	Vrela	42 19 59.83	18 55 58.50	677	suve, kamenite livade	2	15.05.2013.	Radak, B., Bokić, B., Anačkov, G., Mačić, V.
52	CGČAN	T	CG	Čanj	42 09.843	19 00.617	43	makija	15	09.05.2013.	Radak, B., Anačkov, G.
53	CGSUO	T	CG	Sutorman	42 08.891	19 07.186	538	kamenjar	15	11.05.2013.	Radak, B., Anačkov, G.
54	CGRUM	T	CG	Rumija	42 07.141	19 09.369	689	šikara belograbića	15	07.05.2014.	Radak, B., Anačkov, G.
55	CGVAL	H	CG	Valdanos	41 56 51.8	19 09 44.3	-	-	2	10.05.2003.	Boža, P., Anačkov, G.
56	CGPOT	T	CG	Kanjon Morače, Potoci	42 32 18.70	19 20 05.35	105	suve, kamenite livade	15	11.05.2011.	Radak, B.
57	CGSTE	T	CG	Stevanovac-Mojkovac	42 59 00.92	19 33 13.78	1000	brdska livada	15	07.05.2013.	Radak, B., Anačkov, G.
58	SRPRP	T	SR	Pčinja, M. Prohor Pčinjski	42 19 45.4	21 53 49.4	458	livada	2	02.05.2009.	Rat, M.
59	SRLEP	T	SR	Levosojje	42 25.868	21 44.931	404	brdska livada	15	29.04.2013.	Radak, B., Bokić, B., Anačkov, G.
60	SRKAŠ	H	SR	Đerdapska klisura, Karataš	44 39 27.0	22 32 07.4	-	-	2	01.05.2002.	Gabrić, J.
61	SMMAV	T	SM	Bistra, Mavrovo	41 40.001	20 43.991	1250	suve, termofilne padine	15	18.05.2016.	Radak, B., Knežević, J.
62	SMOHJ	T	SM	Ohridsko jezero, Peštani	41 00.097	20 48.284	726	suve, termofilne livade	15	18.05.2016.	Radak, B., Knežević, J.
63	SMPRJ	T	SM	Prespansko jezero, Stenje-Konjsko	40 54.890	20 58.677	932	suve, termofilne padine	4	18.05.2016.	Radak, B., Knežević, J.
64	SMPLE	T	SM	Pletvar	41 22.047	21 39.403	1008	termofilni pašnjak na dolomitskim krečnjacima	15	19.05.2016.	Radak, B., Knežević, J.
65	SMKOŽ	T	SM	Kožuf, Konsko	41 11.194	22 20.027	576	kamenjar	15	19.05.2016.	Radak, B., Knežević, J.
66	SMKRI	T	SM	Krivolak	41 32 39.76	22 07 33.66	127	suve, termofilne livade	7	28.04.2013.	Radak, B., Bokić, B., Anačkov, G., Rat, M.
67	GRRIZ	T	GR	Strymoniko-Rizana	41 00.096	23 14.092	359	kamenjar	15	13.04.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M., Knežević, J.
68	GRLIT	T	GR	Plaka-Litochoro	40 07.757	22 32.334	66	suvi, termofilni pašnjaci	1	13.04.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M., Knežević, J.
69	GRMIR	T	GR	Volos, Afetes-Miriovriti	39 16 01.92	23 12 13.12	321	suvi, termofilni pašnjaci	15	18.04.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek, A.
70	GRPEN	T	GR	Pendeli	38 04 46.40	23 54 42.17	439	frigani	15	18.04.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek, A.
mešovite populacije											
71	CGDUR	T	CG	Durmitor, Žabljak	43 09 43.77	19 08 17.88	1408	livada u naselju	15	01.06.2011.	Božin, B., Anačkov, G.
72	SRUVA	T	SR	Uvac	43 25.134	19 55.547	981	kamenjari	15	30.05.2011.	Radak, B., Božin, B.
73	SRKRA	T	SR	Kopaonik, Ravnište	43 16 05.95	20 51 27.33	1168	suve, kamenite livade	15	01.06.2016.	Bokić, B., Ilić, M.
74	SRDEJ	T	SR	Deli Jovan-Luka	44 12 56.2	22 12 13.9	708	brdska livada	7	10.05.2009.	Rat, M.

Napomena: Br. uz. – broj uzorka; Oz. uz. – oznaka uzorka; Tip uz. – tip uzorka (T – terensko uzorkovanje, H – herbarski uzorak iz Herbarijuma BUNS); Država: BH – Bosna i Hercegovina, CG – Crna Gora, SR – Srbija, SM – Severna Makedonija, GR – Grčka; N – severna geografska širina; E – istočna geografska dužina; N.V. – nadmorska visina u metrima; Br. jed. – broj jedinki korišćenih u analizama; Leg. – legatori

Tabela 7. Podaci o uzorcima korišćenim u morfološkim analizama vrste *A. papilionacea*

Br. uz.	Oz. uz.	Tip uz.	Država	Lokalitet	N	E	N.V.	Stanište	Br. jed.	Datum	Leg.
<i>subsp. papilionacea</i>											
1	SRLAZ	H	SR	Lazarevac	44 22 59.1	20 15 24.0	-	-	4	21.05.1966.	Butorac, B.
2	SRNIK	T	SR	Nikolinac	43 43 02.5	21 56 32.8	732	zeljasta vegetacija pored puta	4	04.06.2014.	Radak, B., Bokić, B., Rat, M.
3	SRPAL	H	SR	Grdelička klisura, Palojce	42 52 31.1	22 08 21.9	-	vlažna livada	4	25.05.1975.	-
4	SMSTR	T	SM	Taorska klisura, Strahojaditsa	41 51.272	21 36.792	322	suva livada	15	17.05.2016.	Radak, B., Knežević, J.
5	SMPLE	T	SM	Pletvar	41 22.047	21 39.403	1008	termofilni pašnjak na dolomitskim krečnjacima	15	19.05.2016.	Radak, B., Knežević, J.
<i>subsp. aegaea</i>											
6	GRATI	T	GR	Hymettus, Kamini	37 58.746	23 50.470	302	makija	15	19.04.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek, A.
7	GREGI	T	GR	Egies	36 50 56.66	22 31 33.87	256	zeljasta vegetacija pored puta	5	20.04.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek, A.
8	GRCHA	T	GR	Chania Vasilakiou	36 53 55.00	22 30 40.32	255	zeljasta vegetacija pored puta	15	19.04.2015.	Radak, B., Bokić, B., Vestek, A.

Napomena: Br. uz. – broj uzorka; Oz. uz. – oznaka uzorka; Tip uz. – tip uzorka (T – terensko uzorkovanje, H – herbarski uzorak iz Herbarijuma BUNS); Država: SR – Srbija, SM – Severna Makedonija, GR – Grčka; N – severna geografska širina; E – istočna geografska dužina; N.V. – nadmorska visina u metrima; Br. jed. – broj jedinki korišćenih u analizama; Leg. – legatori

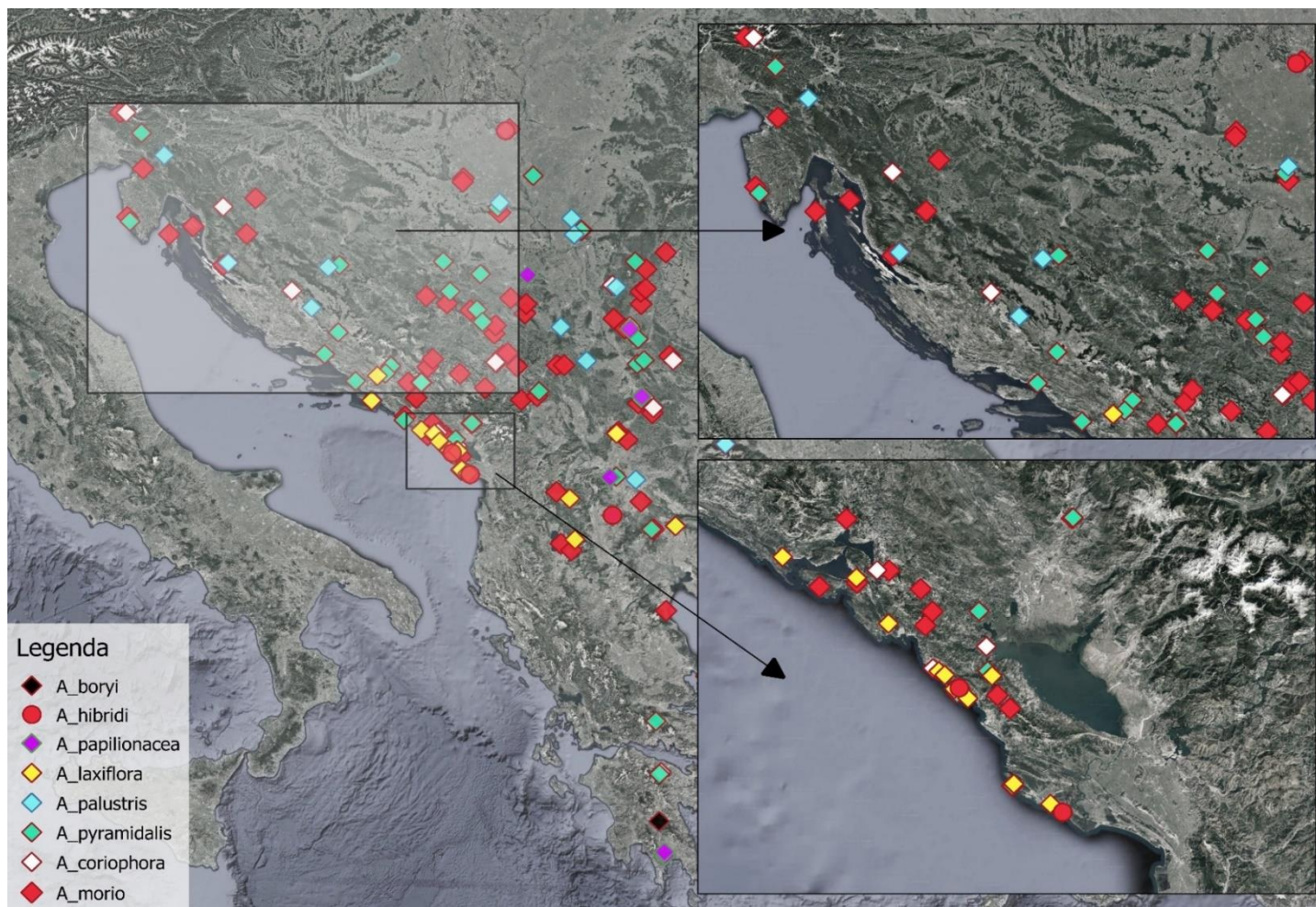
Tabela 8. Podaci o uzorcima korišćenim u morfološkim analizama taksona hibridnog porekla

Br. uz.	Oz. uz.	Tip uz.	Država	Lokalitet	N	E	N.V.	Stanište	Br. jed.	Datum	Leg.
<i>A. × alata</i>											
1	CGČAN	T	CG	Čanj	42 09.850	19 00.613	38	makija	1	11.05.2014.	Radak, B.
<i>A. × gemarii</i>											
2	SMPLE	T	SM	Pletvar	41 22.047	21 39.403	1008	termofilni pašnjak na dolomitskim krečnjacima	10	19.05.2016.	Radak, B., Knežević, J.
<i>A. × parvifolia</i>											
3	CGULC	T	CG	Ulcinj, Velika plaža	41 53 19.80	19 18 25.67	1	fiksirane obalske dine	3	02.06.2012.	Radak, B.
<i>A. × timbali</i>											
4	SRHAJ	T	SR	Hajdukovo	46 07 15.0	19 53 34.0	88	ass. <i>Rhynantho borbasii-Festucetum pratensis</i>	9	13.05.2018.	Radak, B., Vlku, A.

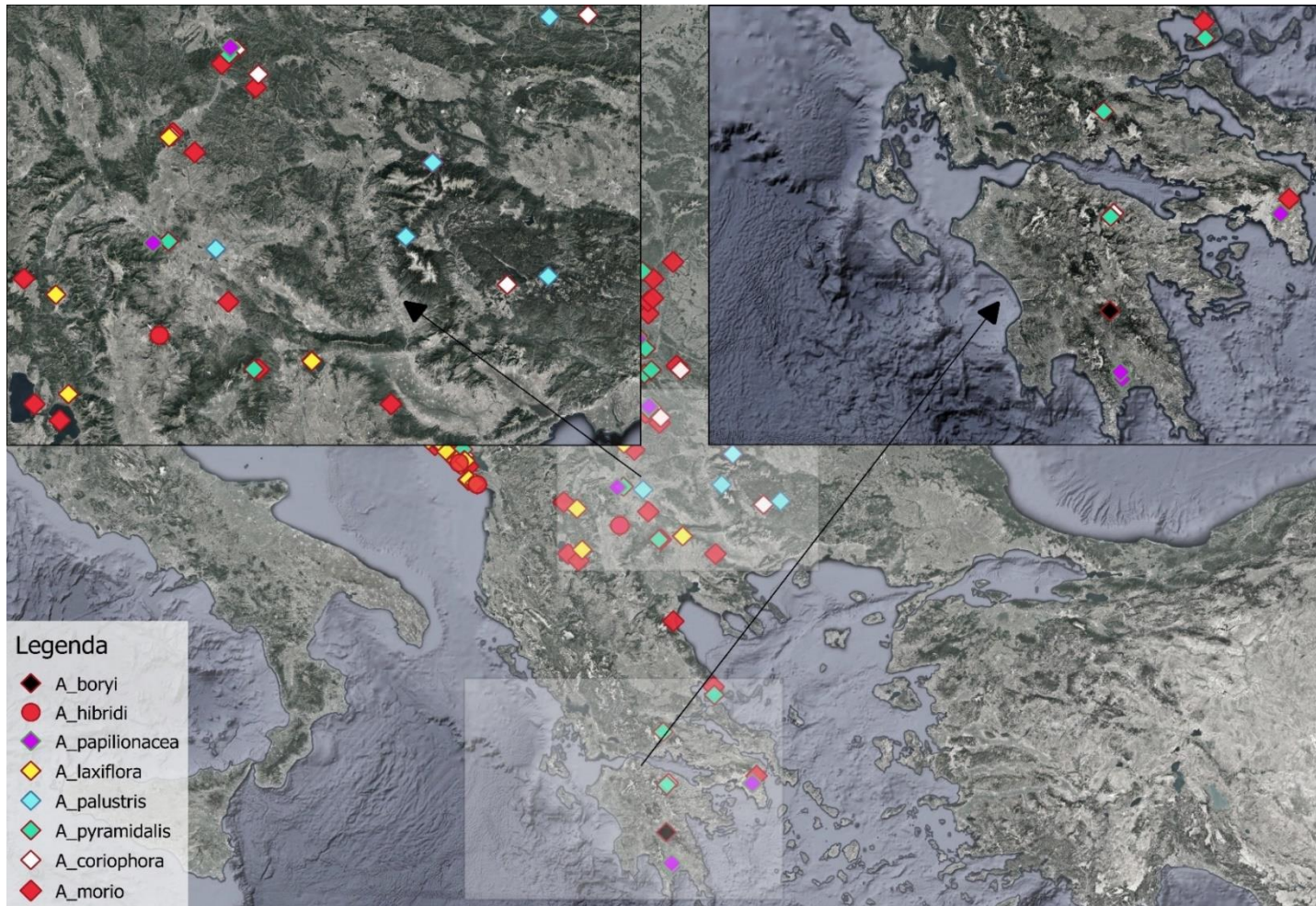
Napomena: Br. uz. – broj uzorka; Oz. uz. – oznaka uzorka; Tip uz. – tip uzorka (T – terensko uzorkovanje, H – herbarski uzorak iz Herbarijuma BUNS); Država: CG – Crna Gora, SM – Severna Makedonija, SR – Srbija; N – severna geografska širina; E – istočna geografska dužina; N.V. – nadmorska visina u metrima; Br. jed. – broj jedinki korišćenih u analizama; Leg. – legatori

Prilog 2. Lokalizacije uzorkovanja taksona roda *Anacamptis* na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije

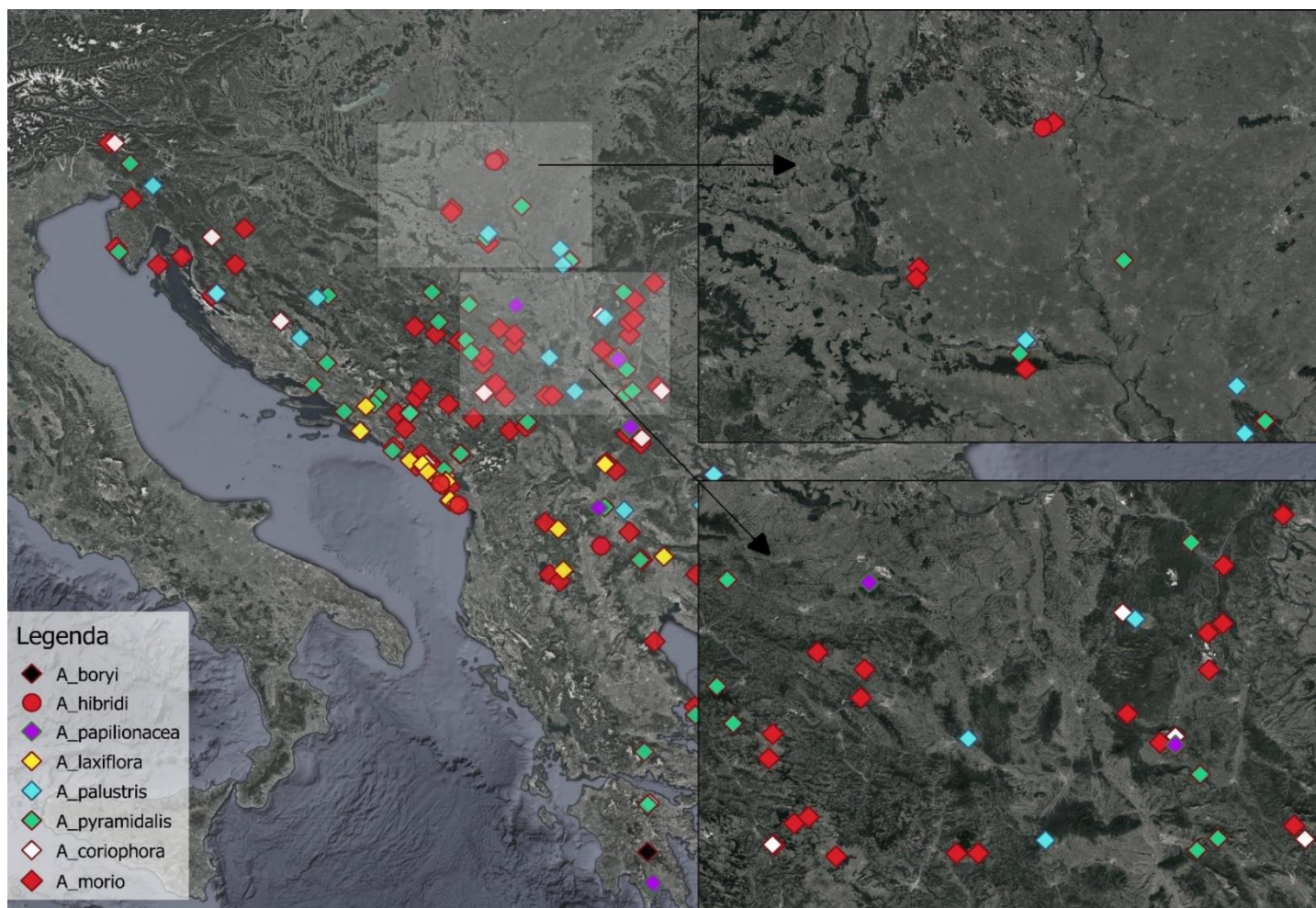
Slika 1. Lokalizacije uzorkovanja taksona roda *Anacamptis* na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije (celo istraživano područje; sve vrste i hibridi; svi lokaliteti)



Slika 2. Lokaliteti uzorkovanja taksona roda *Anacamptis* na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije (područje zapadnog dela Balkanskog poluostrva je uvećano; sve vrste i hibridi; svi lokaliteti)



Slika 3. Lokaliteti uzorkovanja taksona roda *Anacamptis* na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije (područje južnog, istočnog i juga centralnog dela Balkanskog poluostrva je uvećano; sve vrste i hibridi; svi lokaliteti)



Slika 4. Lokaliteti uzorkovanja taksona roda *Anacamptis* na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije (područje centralnog dela Balkanskog poluostrva i juga Panonske nizije (Vojvodina) je uvećano; sve vrste i hibridi; svi lokaliteti)

Prilog 3. Preparati disekovanih cvetova analiziranih taksona roda *Anacamptis*



Slika 5. Preparat disekovanog cveta vrste *A. pyramidalis*



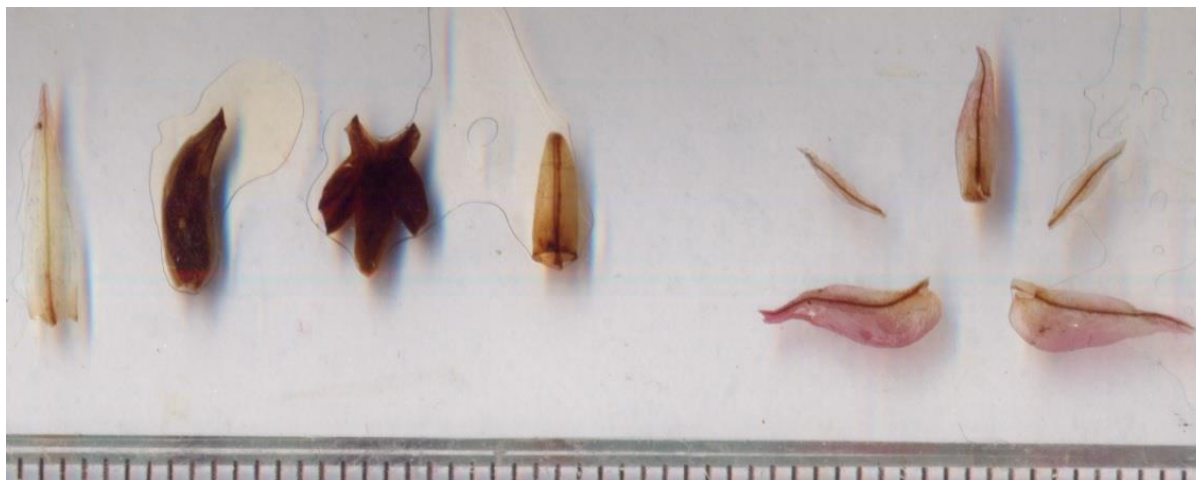
Slika 6. Preparat disekovanog cveta vrste *A. pyramidalis*, oblik „*brachystachys*“



Slika 7. Preparat disekovanog cveta vrste *A. boryi*



Slika 8. Preparat disekovanog cveta taksona *A. coriophora* subsp. *coriophora*



Slika 9. Preparat disekovanog cveta taksona *A. coriophora* subsp. *fragrans*



Slika 10. Preparat disekovanog cveta taksona *A. coriophora* subsp. *fragrans* var. *hermae*



Slika 11. Preparat disekovanog cveta taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*



Slika 12. Preparat disekovanog cveta taksona *A. palustris* subsp. *palustris*



Slika 13. Preparat disekovanog cveta taksona *A. palustris* subsp. *elegans*



Slika 14. Preparat disekovanog cveta taksona *A. morio* subsp. *morio*



Slika 15. Preparat disekovanog cveta taksona *A. morio* subsp. *caucasica*



Slika 16. Preparat disekovanog cveta taksona *A. papilionacea* subsp. *papilionacea*



Slika 17. Preparat disekovanog cveta taksona *A. papilionacea* subsp. *aegaea*, tipski oblik



Slika 18. Preparat disekovanog cveta taksona *A. papilionacea* subsp. *aegaea*, oblik „messenica“



Slika 19. Preparat disekovanog cveta taksona *A. x alata*



Slika 20. Preparat disekovanog cveta taksona *A. x gennarii*



Slika 21. Preparat disekovanog cveta taksona *A. x parvifolia*



Slika 22. Preparat disekovanog cveta taksona *A. x timbali*

Prilog 4. Rezultati jednofaktorske analize varijanse (ANOVA) analiziranih morfometrijskih karaktera

Tabela 9. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera vrste *A. pyramidalis* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakteri	F	p	Izvedeni karakteri	F	p
D brakteje	5,3853	0,0000	D brakteje/D plodnika	10,4638	0,0000
Max Š brakteje	10,0924	0,0000	D ostruge/D plodnika	4,1381	0,0000
Š ½ brakteje	11,2917	0,0000	Zaokrugljenost labeluma	3,4416	0,0000
D plodnika	10,2297	0,0000	Oblik brakteje	4,1516	0,0000
Max D plodnika	10,3648	0,0000	Oblik ostruge	4,4891	0,0000
D ostruge	9,1976	0,0000	Oblik bočnog sepala	2,9951	0,0000
Š ostruge	6,2711	0,0000	Oblik petala	1,9797	0,0008
D bočnog sepala	8,4889	0,0000	Oblik dorzalnog sepala	1,6520	0,0109
Š ½ bočnog sepala	6,4735	0,0000	Š baze srl/Max Š labeluma	4,2322	0,0000
Max Š bočnog sepala	6,0276	0,0000	Š dbrl/Max Š labeluma	3,5236	0,0000
D petala	5,3412	0,0000	D srl/Max D labeluma	3,1672	0,0000
Š ½ petala	5,7473	0,0000	D dbrl/Max D labeluma	2,8961	0,0000
Max Š petala	6,0364	0,0000			
D dorzalnog sepala	5,8553	0,0000			
Š ½ dorzalnog sepala	6,6312	0,0000			
Max Š dorzalnog sepala	7,0957	0,0000			
Max Š labeluma	5,7142	0,0000			
Š baze srl	5,1110	0,0000			
Š dbrl	5,4114	0,0000			
Max D labeluma	4,8435	0,0000			
D dbrl	4,7695	0,0000			
D do baze srl	3,6914	0,0000			
D srl	4,1329	0,0000			
D do vrha srl	4,6383	0,0000			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Tabela 10. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera vrste *A. coriophora* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D brakteje	3,6520	0,0000	D brakteje/D plodnika	3,9024	0,0000
Max Š brakteje	2,8896	0,0000	D ostruge/D plodnika	4,6192	0,0000
Š ½ brakteje	4,2152	0,0000	Zaokrugljenost labeluma	2,8460	0,0000
D plodnika	6,7425	0,0000	Oblik brakteje	2,1624	0,0017
Max D plodnika	5,2117	0,0000	Oblik ostruge	5,6387	0,0000
D ostruge	9,2561	0,0000	Oblik bočnog sepala	2,8847	0,0000
Š ostruge	5,4887	0,0000	Oblik petala	2,0850	0,0028
D bočnog sepala	10,2992	0,0000	Oblik dorzalnog sepala	4,5763	0,0000
Š ½ bočnog sepala	3,4939	0,0000	Š baze srl/Max Š labeluma	4,9819	0,0000
Max Š bočnog sepala	7,1170	0,0000	Š dbrl/Max Š labeluma	4,2654	0,0000
D petala	11,4197	0,0000	D srl/Max D labeluma	3,8797	0,0000
Š ½ petala	5,8710	0,0000	D dbrl/Max D labeluma	3,4544	0,0000
Max Š petala	5,6105	0,0000			
D dorzalnog sepala	7,8177	0,0000			
Š ½ dorzalnog sepala	2,5865	0,0001			
Max Š dorzalnog sepala	2,8076	0,0000			
Max Š labeluma	6,8791	0,0000			
Š baze srl	7,7010	0,0000			
Š dbrl	4,7882	0,0000			
Max D labeluma	10,7627	0,0000			
D dbrl	7,0330	0,0000			
D do baze srl	6,6558	0,0000			
D srl	7,0325	0,0000			
D do vrha srl	10,8125	0,0000			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Tabela 11. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera vrste *A. coriophora* (efekat: podvrsta, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D brakteje	16,8506	0,0001	D brakteje/D plodnika	4,8251	0,0289
Max Š brakteje	3,0089	0,0839	D ostruge/D plodnika	44,1804	0,0000
Š ½ brakteje	12,0758	0,0006	Zaokrugljenost labeluma	29,3234	0,0000
D plodnika	8,2031	0,0045	Oblik brakteje	6,0319	0,0146
Max D plodnika	2,5310	0,1127	Oblik ostruge	50,3885	0,0000
D ostruge	111,0133	0,0000	Oblik bočnog sepala	7,2385	0,0076
Š ostruge	0,0920	0,7619	Oblik petala	0,9719	0,3250
D bočnog sepala	134,0993	0,0000	Oblik dorzalnog sepala	41,0310	0,0000
Š ½ bočnog sepala	19,6832	0,0000	Š baze srl/Max Š labeluma	11,3853	0,0008
Max Š bočnog sepala	87,7825	0,0000	Š dbrl/Max Š labeluma	4,8053	0,0292
D petala	180,7752	0,0000	D srl/Max D labeluma	0,4678	0,4946
Š ½ petala	69,0429	0,0000	D dbrl/Max D labeluma	14,8419	0,0001
Max Š petala	58,7651	0,0000			
D dorzalnog sepala	66,3150	0,0000			
Š ½ dorzalnog sepala	1,9831	0,1602			
Max Š dorzalnog sepala	0,0076	0,9304			
Max Š labeluma	15,3705	0,0001			
Š baze srl	26,0500	0,0000			
Š dbrl	3,3758	0,0672			
Max D labeluma	65,2604	0,0000			
D dbrl	14,5559	0,0002			
D do baze srl	25,9154	0,0000			
D srl	34,9069	0,0000			
D do vrha srl	65,6900	0,0000			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Tabela 12. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera taksona *A. coriophora* subsp. *coriophora* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D brakteje	3,3976	0,0000	D brakteje/D plodnika	2,1892	0,0054
Max Š brakteje	3,3039	0,0000	D ostruge/D plodnika	1,7979	0,0300
Š ½ brakteje	3,6052	0,0000	Zaokrugljenost labeluma	1,6089	0,0642
D plodnika	5,2150	0,0000	Oblik brakteje	2,2615	0,0039
Max D plodnika	5,1426	0,0000	Oblik ostruge	2,8829	0,0002
D ostruge	5,2966	0,0000	Oblik bočnog sepala	2,3397	0,0027
Š ostruge	6,3113	0,0000	Oblik petala	2,9168	0,0002
D bočnog sepala	4,1913	0,0000	Oblik dorzalnog sepala	2,9486	0,0001
Š ½ bočnog sepala	3,3837	0,0000	Š baze srl/Max Š labeluma	4,6900	0,0000
Max Š bočnog sepala	3,7371	0,0000	Š dbrl/Max Š labeluma	4,1412	0,0000
D petala	3,4599	0,0000	D srl/Max D labeluma	2,2021	0,0051
Š ½ petala	4,2937	0,0000	D dbrl/Max D labeluma	1,6399	0,0568
Max Š petala	4,3384	0,0000			
D dorzalnog sepala	5,1371	0,0000			
Š ½ dorzalnog sepala	2,9784	0,0001			
Max Š dorzalnog sepala	3,3092	0,0000			
Max Š labeluma	7,2148	0,0000			
Š baze srl	8,0698	0,0000			
Š dbrl	3,9382	0,0000			
Max D labeluma	8,0224	0,0000			
D dbrl	6,2661	0,0000			
D do baze srl	4,9740	0,0000			
D srl	4,2289	0,0000			
D do vrha srl	8,0491	0,0000			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Tabela 13. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera taksona *A. coriophora* subsp. *fragrans* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti p<0,05)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D brakteje	2,0417	0,1184	D brakteje/D plodnika	12,1716	0,0000
Max Š brakteje	1,7822	0,1610	D ostruge/D plodnika	14,2225	0,0000
Š ½ brakteje	9,6031	0,0000	Zaokrugljenost labeluma	2,5460	0,0651
D plodnika	22,6453	0,0000	Oblik brakteje	1,5318	0,2163
Max D plodnika	10,0048	0,0000	Oblik ostruge	12,0409	0,0000
D ostruge	1,1831	0,3244	Oblik bočnog sepala	6,6300	0,0007
Š ostruge	7,3549	0,0003	Oblik petala	0,8968	0,4486
D bočnog sepala	4,0389	0,0114	Oblik dorzalnog sepala	0,3926	0,7588
Š ½ bočnog sepala	1,4432	0,2399	Š baze srl/Max Š labeluma	6,2110	0,0010
Max Š bočnog sepala	0,8608	0,4668	Š dbri/Max Š labeluma	7,5305	0,0003
D petala	1,7982	0,1580	D srl/Max D labeluma	6,2621	0,0010
Š ½ petala	0,3565	0,7846	D dbri/Max D labeluma	1,5424	0,2136
Max Š petala	0,5755	0,6335			
D dorzalnog sepala	1,3467	0,2685			
Š ½ dorzalnog sepala	1,9197	0,1369			
Max Š dorzalnog sepala	2,7456	0,0514			
Max Š labeluma	7,6965	0,0002			
Š baze srl	2,2238	0,0954			
Š dbri	11,0181	0,0000			
Max D labeluma	7,7898	0,0002			
D dbri	5,8735	0,0015			
D do baze srl	2,2368	0,0940			
D srl	11,1274	0,0000			
D do vrha srl	7,7898	0,0002			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma

Tabela 14. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti p<0,05)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D brakteje	6,1605	0,0000	D brakteje/D plodnika	4,0561	0,0000
Max Š brakteje	4,4581	0,0000	D ostruge/D plodnika	6,7877	0,0000
Š ½ brakteje	3,7069	0,0000	Zaokrugljenost labeluma	3,6006	0,0000
D plodnika	5,5375	0,0000	Oblik brakteje	4,3726	0,0000
Max D plodnika	5,1885	0,0000	Oblik ostruge	10,4893	0,0000
D ostruge	2,5051	0,0023	Oblik bočnog sepala	6,2385	0,0000
Š ostruge	12,7440	0,0000	Oblik petala	3,8332	0,0000
D bočnog sepala	4,9072	0,0000	Oblik dorzalnog sepala	4,4982	0,0000
Š ½ bočnog sepala	7,2451	0,0000	Š baze srl/Max Š labeluma	2,4804	0,0025
Max Š bočnog sepala	7,9857	0,0000	Š dbri/Max Š labeluma	2,2714	0,0060
D petala	5,1456	0,0000	D srl/Max D labeluma	2,4689	0,0026
Š ½ petala	4,9326	0,0000	D dbri/Max D labeluma	0,5688	0,8956
Max Š petala	5,1228	0,0000			
D dorzalnog sepala	5,6414	0,0000			
Š ½ dorzalnog sepala	6,8507	0,0000			
Max Š dorzalnog sepala	7,4779	0,0000			
Max Š labeluma	5,8279	0,0000			
Š baze srl	2,1375	0,0103			
Š dbri	5,4310	0,0000			
Max D labeluma	6,0510	0,0000			
D dbri	5,5275	0,0000			
D do baze srl	4,5152	0,0000			
D srl	2,2863	0,0056			
D do vrha srl	4,7785	0,0000			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma

Tabela 15. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera vrste *A. palustris* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D brakteje	6,5057	0,0000	D brakteje/D plodnika	8,6840	0,0000
Max Š brakteje	6,4860	0,0000	D ostruge/D plodnika	5,1452	0,0000
Š ½ brakteje	6,9222	0,0000	Zaokrugljenost labeluma	5,0855	0,0000
D plodnika	5,2237	0,0000	Oblik brakteje	11,4726	0,0000
Max D plodnika	5,7878	0,0000	Oblik ostruge	7,4147	0,0000
D ostruge	8,8958	0,0000	Oblik bočnog sepala	3,3483	0,0000
Š ostruge	12,8045	0,0000	Oblik petala	4,2561	0,0000
D bočnog sepala	3,7477	0,0000	Oblik dorzalnog sepala	6,4271	0,0000
Š ½ bočnog sepala	7,3859	0,0000	Š baze srl/Max Š labeluma	4,3483	0,0000
Max Š bočnog sepala	7,2821	0,0000	Š dbri/Max Š labeluma	4,4079	0,0000
D petala	5,1892	0,0000	D srl/Max D labeluma	5,5190	0,0000
Š ½ petala	6,2797	0,0000	D dbri/Max D labeluma	4,1774	0,0000
Max Š petala	5,5208	0,0000			
D dorzalnog sepala	5,9821	0,0000			
Š ½ dorzalnog sepala	8,9754	0,0000			
Max Š dorzalnog sepala	8,9260	0,0000			
Max Š labeluma	9,6713	0,0000			
Š baze srl	4,4827	0,0000			
Š dbri	6,9571	0,0000			
Max D labeluma	7,4112	0,0000			
D dbri	6,4516	0,0000			
D do baze srl	4,8071	0,0000			
D srl	6,3628	0,0000			
D do vrha srl	4,4951	0,0000			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma

Tabela 16. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera vrste *A. palustris* (efekat: podvrsta, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D brakteje	57,1277	0,0000	D brakteje/D plodnika	83,1780	0,0000
Max Š brakteje	0,8038	0,3709	D ostruge/D plodnika	12,3323	0,0005
Š ½ brakteje	2,8625	0,0921	Zaokrugljenost labeluma	22,5855	0,0000
D plodnika	0,5964	0,4408	Oblik brakteje	138,0223	0,0000
Max D plodnika	0,2925	0,5892	Oblik ostruge	6,5223	0,0113
D ostruge	14,2364	0,0002	Oblik bočnog sepala	13,4220	0,0003
Š ostruge	1,3639	0,2441	Oblik petala	22,7191	0,0000
D bočnog sepala	10,1795	0,0016	Oblik dorzalnog sepala	73,9868	0,0000
Š ½ bočnog sepala	0,4298	0,5128	Š baze srl/Max Š labeluma	26,7540	0,0000
Max Š bočnog sepala	0,0158	0,9000	Š dbri/Max Š labeluma	24,5985	0,0000
D petala	23,1030	0,0000	D srl/Max D labeluma	25,5779	0,0000
Š ½ petala	1,7907	0,1822	D dbri/Max D labeluma	2,7342	0,0997
Max Š petala	1,5448	0,2152			
D dorzalnog sepala	19,6056	0,0000			
Š ½ dorzalnog sepala	7,0717	0,0084			
Max Š dorzalnog sepala	6,6946	0,0103			
Max Š labeluma	7,6668	0,0061			
Š baze srl	8,6215	0,0037			
Š dbri	30,9868	0,0000			
Max D labeluma	0,0904	0,7639			
D dbri	1,3761	0,2420			
D do baze srl	11,2308	0,0009			
D srl	16,4374	0,0001			
D do vrha srl	0,0007	0,9785			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma

Tabela 17. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera taksona *A. palustris* subsp. *palustris* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti p<0,05)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D brakteje	2,4216	0,1309	D brakteje/D plodnika	0,2865	0,5967
Max Š brakteje	5,9566	0,0212	D ostruge/D plodnika	8,2055	0,0078
Š ½ brakteje	10,3691	0,0032	Zaokrugljenost labeluma	0,1110	0,7415
D plodnika	1,3108	0,2619	Oblik brakteje	0,0494	0,8257
Max D plodnika	2,2947	0,1410	Oblik ostruge	4,7447	0,0380
D ostruge	3,1515	0,0867	Oblik bočnog sepala	1,5844	0,2185
Š ostruge	0,8847	0,3550	Oblik petala	2,1057	0,1579
D bočnog sepala	1,4995	0,2309	Oblik dorzalnog sepala	0,2944	0,5917
Š ½ bočnog sepala	0,0235	0,8792	Š baze srl/Max Š labeluma	0,0713	0,7914
Max Š bočnog sepala	0,0731	0,7888	Š dbri/Max Š labeluma	0,9529	0,3373
D petala	7,3226	0,0115	D srl/Max D labeluma	0,6031	0,4439
Š ½ petala	26,0927	0,0000	D dbri/Max D labeluma	0,8620	0,3611
Max Š petala	12,5641	0,0014			
D dorzalnog sepala	2,0471	0,1636			
Š ½ dorzalnog sepala	2,0529	0,1630			
Max Š dorzalnog sepala	2,4891	0,1259			
Max Š labeluma	8,1807	0,0079			
Š baze srl	1,6481	0,2097			
Š dbri	5,4417	0,0271			
Max D labeluma	13,4229	0,0010			
D dbri	5,3409	0,0284			
D do baze srl	10,5835	0,0030			
D srl	1,6692	0,2069			
D do vrha srl	8,8911	0,0059			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma

Tabela 18. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera taksona *A. palustris* subsp. *elegans* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti p<0,05)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D brakteje	2,6873	0,0024	D brakteje/D plodnika	3,4185	0,0002
Max Š brakteje	7,9862	0,0000	D ostruge/D plodnika	4,0864	0,0000
Š ½ brakteje	8,1371	0,0000	Zaokrugljenost labeluma	4,5346	0,0000
D plodnika	7,1786	0,0000	Oblik brakteje	3,1011	0,0005
Max D plodnika	7,9042	0,0000	Oblik ostruge	10,0508	0,0000
D ostruge	9,5292	0,0000	Oblik bočnog sepala	3,1294	0,0005
Š ostruge	19,0399	0,0000	Oblik petala	3,9709	0,0000
D bočnog sepala	3,4048	0,0002	Oblik dorzalnog sepala	2,2334	0,0121
Š ½ bočnog sepala	10,3351	0,0000	Š baze srl/Max Š labeluma	3,2754	0,0003
Max Š bočnog sepala	9,7824	0,0000	Š dbri/Max Š labeluma	3,4096	0,0002
D petala	3,4946	0,0001	D srl/Max D labeluma	4,5485	0,0000
Š ½ petala	6,2662	0,0000	D dbri/Max D labeluma	5,4514	0,0000
Max Š petala	6,3131	0,0000			
D dorzalnog sepala	6,1497	0,0000			
Š ½ dorzalnog sepala	11,1121	0,0000			
Max Š dorzalnog sepala	11,0997	0,0000			
Max Š labeluma	11,3591	0,0000			
Š baze srl	5,0107	0,0000			
Š dbri	5,6681	0,0000			
Max D labeluma	9,0663	0,0000			
D dbri	8,1972	0,0000			
D do baze srl	4,5890	0,0000			
D srl	6,3899	0,0000			
D do vrha srl	5,3689	0,0000			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma

Tabela 19. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, *A. palustris* subsp. *palustris* i *A. palustris* subsp. *elegans* (efekat: podvrsta, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D brakteje	205,2390	0,0000	D brakteje/D plodnika	557,1752	0,0000
Max Š brakteje	3,5985	0,0282	D ostruge/D plodnika	41,8029	0,0000
Š ½ brakteje	169,0605	0,0000	Zaokrugljenost labeluma	220,8474	0,0000
D plodnika	98,7097	0,0000	Oblik brakteje	337,1272	0,0000
Max D plodnika	84,5272	0,0000	Oblik ostruge	50,7264	0,0000
D ostruge	18,8512	0,0000	Oblik bočnog sepala	18,4581	0,0000
Š ostruge	25,1659	0,0000	Oblik petala	74,0020	0,0000
D bočnog sepala	39,4737	0,0000	Oblik dorzalnog sepala	40,7666	0,0000
Š ½ bočnog sepala	89,2257	0,0000	Š baze srl/Max Š labeluma	51,4142	0,0000
Max Š bočnog sepala	78,1767	0,0000	Š dbri/Max Š labeluma	53,0816	0,0000
D petala	14,9451	0,0000	D srl/Max D labeluma	233,3552	0,0000
Š ½ petala	103,0217	0,0000	D dbri/Max D labeluma	177,5254	0,0000
Max Š petala	70,8332	0,0000			
D dorzalnog sepala	44,5180	0,0000			
Š ½ dorzalnog sepala	20,1193	0,0000			
Max Š dorzalnog sepala	21,2336	0,0000			
Max Š labeluma	14,7186	0,0000			
Š baze srl	15,0600	0,0000			
Š dbri	56,8152	0,0000			
Max D labeluma	68,7212	0,0000			
D dbri	3,2193	0,0410			
D do baze srl	32,4194	0,0000			
D srl	242,4574	0,0000			
D do vrha srl	73,3026	0,0000			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma

Tabela 20. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera vrste *A. morio* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D brakteje	3,2732	0,0000	D brakteje/D plodnika	3,9451	0,0000
Max Š brakteje	3,4618	0,0000	D ostruge/D plodnika	2,9984	0,0000
Š ½ brakteje	3,1044	0,0000	Zaokrugljenost labeluma	5,3126	0,0000
D plodnika	4,0181	0,0000	Oblik brakteje	1,9969	0,0000
Max D plodnika	4,3073	0,0000	Oblik ostruge	5,6101	0,0000
D ostruge	3,2275	0,0000	Oblik bočnog sepala	3,5036	0,0000
Š ostruge	6,8999	0,0000	Oblik petala	3,2000	0,0000
D bočnog sepala	3,9789	0,0000	Oblik dorzalnog sepala	2,1307	0,0000
Š ½ bočnog sepala	4,7546	0,0000	Š baze srl/Max Š labeluma	3,6431	0,0000
Max Š bočnog sepala	4,6647	0,0000	Š dbri/Max Š labeluma	2,9450	0,0000
D petala	3,0012	0,0000	D srl/Max D labeluma	1,8004	0,0001
Š ½ petala	4,4199	0,0000	D dbri/Max D labeluma	2,1569	0,0000
Max Š petala	4,7966	0,0000			
D dorzalnog sepala	3,5970	0,0000			
Š ½ dorzalnog sepala	3,7732	0,0000			
Max Š dorzalnog sepala	3,6800	0,0000			
Max Š labeluma	6,4777	0,0000			
Š baze srl	3,6206	0,0000			
Š dbri	5,2525	0,0000			
Max D labeluma	4,6987	0,0000			
D dbri	3,2938	0,0000			
D do baze srl	3,0220	0,0000			
D srl	2,4189	0,0000			
D do vrha srl	4,5826	0,0000			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma

Tabela 21. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera vrste *A. morio* (efekat: podvrsta, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D brakteje	5,8019	0,0163	D brakteje/D plodnika	20,8034	0,0000
Max Š brakteje	10,7632	0,0011	D ostruge/D plodnika	0,3062	0,5802
Š ½ brakteje	2,5097	0,1136	Zaokrugljenost labeluma	195,0174	0,0000
D plodnika	2,0890	0,1488	Oblik brakteje	0,0509	0,8215
Max D plodnika	4,1401	0,0422	Oblik ostruge	74,3760	0,0000
D ostruge	3,5982	0,0582	Oblik bočnog sepala	65,6618	0,0000
Š ostruge	70,2607	0,0000	Oblik petala	71,6664	0,0000
D bočnog sepala	3,3627	0,0671	Oblik dorzalnog sepala	0,6866	0,4076
Š ½ bočnog sepala	70,6298	0,0000	Š baze srl/Max Š labeluma	28,6371	0,0000
Max Š bočnog sepala	72,2782	0,0000	Š dbri/Max Š labeluma	18,5306	0,0000
D petala	4,4875	0,0345	D srl/Max D labeluma	1,8411	0,1753
Š ½ petala	96,6356	0,0000	D dbri/Max D labeluma	0,0230	0,8796
Max Š petala	108,7356	0,0000			
D dorzalnog sepala	13,6759	0,0002			
Š ½ dorzalnog sepala	6,9525	0,0086			
Max Š dorzalnog sepala	5,2191	0,0226			
Max Š labeluma	105,2567	0,0000			
Š baze srl	16,3719	0,0001			
Š dbri	73,5085	0,0000			
Max D labeluma	0,4102	0,5221			
D dbri	0,4046	0,5250			
D do baze srl	0,1516	0,6971			
D srl	1,7195	0,1902			
D do vrha srl	1,2652	0,2611			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma

Tabela 22. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona *A. morio* subsp. *morio* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D brakteje	4,5992	0,0000	D brakteje/D plodnika	5,4359	0,0000
Max Š brakteje	4,2930	0,0000	D ostruge/D plodnika	3,9924	0,0000
Š ½ brakteje	4,0682	0,0000	Zaokrugljenost labeluma	3,1602	0,0000
D plodnika	5,1796	0,0000	Oblik brakteje	2,8831	0,0000
Max D plodnika	5,4781	0,0000	Oblik ostruge	5,0944	0,0000
D ostruge	3,0157	0,0000	Oblik bočnog sepala	3,5200	0,0000
Š ostruge	6,7336	0,0000	Oblik petala	1,9831	0,0013
D bočnog sepala	4,2122	0,0000	Oblik dorzalnog sepala	3,2248	0,0000
Š ½ bočnog sepala	4,5723	0,0000	Š baze srl/Max Š labeluma	5,6092	0,0000
Max Š bočnog sepala	4,3836	0,0000	Š dbri/Max Š labeluma	4,4112	0,0000
D petala	2,8339	0,0000	D srl/Max D labeluma	1,9568	0,0017
Š ½ petala	2,8984	0,0000	D dbri/Max D labeluma	2,7412	0,0000
Max Š petala	3,1935	0,0000			
D dorzalnog sepala	3,6704	0,0000			
Š ½ dorzalnog sepala	4,2359	0,0000			
Max Š dorzalnog sepala	4,0874	0,0000			
Max Š labeluma	4,8040	0,0000			
Š baze srl	3,6229	0,0000			
Š dbri	6,0200	0,0000			
Max D labeluma	3,7262	0,0000			
D dbri	3,2766	0,0000			
D do baze srl	2,9121	0,0000			
D srl	2,1852	0,0003			
D do vrha srl	3,4539	0,0000			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma

Tabela 23. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera taksona *A. morio* subsp. *caucasica* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti p<0,05)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D brakteje	2,6750	0,0000	D brakteje/D plodnika	2,6852	0,0000
Max Š brakteje	3,5338	0,0000	D ostruge/D plodnika	2,2465	0,0007
Š ½ brakteje	2,4418	0,0002	Zaokrugljenost labeluma	1,8234	0,0101
D plodnika	3,4889	0,0000	Oblik brakteje	1,4531	0,0761
Max D plodnika	4,0279	0,0000	Oblik ostruge	4,1046	0,0000
D ostruge	4,0106	0,0000	Oblik bočnog sepala	1,8715	0,0076
Š ostruge	5,9708	0,0000	Oblik petala	2,2138	0,0009
D bočnog sepala	4,9299	0,0000	Oblik dorzalnog sepala	1,0932	0,3483
Š ½ bočnog sepala	3,5272	0,0000	Š baze srl/Max Š labeluma	1,4009	0,0980
Max Š bočnog sepala	3,7138	0,0000	Š dbrl/Max Š labeluma	1,5451	0,0478
D petala	3,6587	0,0000	D srl/Max D labeluma	2,0811	0,0021
Š ½ petala	3,7040	0,0000	D dbrl/Max D labeluma	2,0290	0,0029
Max Š petala	3,6294	0,0000			
D dorzalnog sepala	3,7708	0,0000			
Š ½ dorzalnog sepala	4,1422	0,0000			
Max Š dorzalnog sepala	3,9615	0,0000			
Max Š labeluma	6,5103	0,0000			
Š baze srl	4,3597	0,0000			
Š dbrl	3,4595	0,0000			
Max D labeluma	8,0663	0,0000			
D dbrl	4,7672	0,0000			
D do baze srl	4,2191	0,0000			
D srl	3,3950	0,0000			
D do vrha srl	7,3192	0,0000			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Tabela 24. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera vrste *A. papilionacea* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti p<0,05)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D brakteje	7,4649	0,0000	D brakteje/D plodnika	3,2073	0,0053
Max Š brakteje	5,3444	0,0001	D ostruge/D plodnika	1,5580	0,1628
Š ½ brakteje	5,2620	0,0001	Zaokrugljenost labeluma	10,0200	0,0000
D plodnika	5,6542	0,0000	Oblik brakteje	2,1372	0,0509
Max D plodnika	4,7901	0,0002	Oblik ostruge	7,1535	0,0000
D ostruge	5,4410	0,0001	Oblik bočnog sepala	6,8130	0,0000
Š ostruge	4,6588	0,0003	Oblik petala	2,7704	0,0135
D bočnog sepala	8,4210	0,0000	Oblik dorzalnog sepala	3,3696	0,0038
Š ½ bočnog sepala	5,2287	0,0001			
Max Š bočnog sepala	3,5683	0,0025			
D petala	7,3542	0,0000			
Š ½ petala	4,1669	0,0007			
Max Š petala	4,4623	0,0004			
D dorzalnog sepala	8,3794	0,0000			
Š ½ dorzalnog sepala	6,1097	0,0000			
Max Š dorzalnog sepala	7,1993	0,0000			
Max Š labeluma	23,2025	0,0000			
Max D labeluma	10,4359	0,0000			
D do vrha srl	8,3105	0,0000			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Tabela 25. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera vrste *A. papilionacea* (efekat: podvrsta, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D brakteje	1,6540	0,2024	D brakteje/D plodnika	1,7231	0,1933
Max Š brakteje	8,3937	0,0049	D ostruge/D plodnika	1,8136	0,1821
Š ½ brakteje	7,2408	0,0088	Zaokrugljenost labeluma	39,7658	0,0000
D plodnika	0,5015	0,4811	Oblik brakteje	2,5682	0,1132
Max D plodnika	0,0505	0,8228	Oblik ostruge	0,2839	0,5958
D ostruge	1,0860	0,3007	Oblik bočnog sepala	5,5972	0,0206
Š ostruge	0,1980	0,6576	Oblik petala	0,0348	0,8525
D bočnog sepala	0,5431	0,4635	Oblik dorzalnog sepala	5,4573	0,0222
Š ½ bočnog sepala	23,2065	0,0000			
Max Š bočnog sepala	11,5529	0,0011			
D petala	1,4478	0,2327			
Š ½ petala	0,4558	0,5017			
Max Š petala	1,7201	0,1937			
D dorzalnog sepala	2,2896	0,1344			
Š ½ dorzalnog sepala	16,8691	0,0001			
Max Š dorzalnog sepala	16,1150	0,0001			
Max Š labeluma	126,9452	0,0000			
Max D labeluma	16,3114	0,0001			
D do vrha srl	7,9567	0,0061			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Tabela 26. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera taksona *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D brakteje	8,5800	0,0001	D brakteje/D plodnika	4,6158	0,0040
Max Š brakteje	4,4282	0,0050	D ostruge/D plodnika	1,6833	0,1746
Š ½ brakteje	3,8630	0,0101	Zaokrugljenost labeluma	4,1912	0,0067
D plodnika	2,7304	0,0436	Oblik brakteje	4,3847	0,0053
Max D plodnika	2,5857	0,0527	Oblik ostruge	9,9893	0,0000
D ostruge	6,8900	0,0003	Oblik bočnog sepala	13,5034	0,0000
Š ostruge	4,5861	0,0042	Oblik petala	5,5109	0,0014
D bočnog sepala	8,5530	0,0001	Oblik dorzalnog sepala	4,0811	0,0077
Š ½ bočnog sepala	0,9609	0,4404			
Max Š bočnog sepala	1,1705	0,3396			
D petala	8,6204	0,0001			
Š ½ petala	5,6576	0,0012			
Max Š petala	6,3474	0,0005			
D dorzalnog sepala	10,3257	0,0000			
Š ½ dorzalnog sepala	4,6946	0,0036			
Max Š dorzalnog sepala	5,2377	0,0019			
Max Š labeluma	1,9760	0,1184			
Max D labeluma	8,7746	0,0000			
D do vrha srl	8,7937	0,0000			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Tabela 27. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona *A. papilionacea* subsp. *aegaea* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D brakteje	8,6101	0,0010	D brakteje/D plodnika	1,5387	0,2301
Max Š brakteje	4,4617	0,0195	D ostruge/D plodnika	1,1603	0,3262
Š ½ brakteje	5,9717	0,0063	Zaokrugljenost labeluma	0,0454	0,9556
D plodnika	16,6567	0,0000	Oblik brakteje	0,8351	0,4431
Max D plodnika	13,0588	0,0001	Oblik ostruge	2,3814	0,1086
D ostruge	5,7125	0,0076	Oblik bočnog sepala	1,3995	0,2614
Š ostruge	6,8302	0,0034	Oblik petala	0,4234	0,6584
D bočnog sepala	11,7194	0,0002	Oblik dorzalnog sepala	2,0845	0,1409
Š ½ bočnog sepala	4,0699	0,0266			
Max Š bočnog sepala	4,1058	0,0259			
D petala	6,5844	0,0040			
Š ½ petala	0,9457	0,3990			
Max Š petala	1,6742	0,2035			
D dorzalnog sepala	6,5539	0,0041			
Š ½ dorzalnog sepala	2,7719	0,0776			
Max Š dorzalnog sepala	4,7544	0,0156			
Max Š labeluma	4,6794	0,0165			
Max D labeluma	5,0756	0,0122			
D do vrha srl	3,8964	0,0306			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Tabela 28. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, *A. morio* subsp. *caucasica* i *A. × alata* (efekat: takson, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D stabla	12,4986	0,0004	Robustnost stabla	9,8902	0,0013
D biljke	14,4832	0,0002	Oblik lista	79,6625	0,0000
Š stabla 1	13,0179	0,0003	U stabla koji nosi cvetove	11,3376	0,0007
Š stabla 2	6,7559	0,0065	Gustina cvasti	43,2336	0,0000
Š stabla 3	7,8628	0,0035	D brakteje/D plodnika	1,5016	0,2494
D lista	26,2871	0,0000	D ostruge/D plodnika	0,4002	0,6760
Max Š lista	1,3328	0,2885	Zaokrugljenost labeluma	7,6151	0,0040
D cvasti	15,5799	0,0001	Oblik brakteje	1,0773	0,3615
Š cvasti	14,9229	0,0002	Oblik ostruge	3,9905	0,0368
D brakteje	37,1032	0,0000	Oblik bočnog sepala	0,5226	0,6017
Max Š brakteje	30,5529	0,0000	Oblik petala	16,1818	0,0001
Š ½ brakteje	11,0428	0,0007	Oblik dorzalnog sepala	2,1237	0,1486
D plodnika	63,6678	0,0000	Š baze srl/Max Š labeluma	7,6543	0,0039
Max D plodnika	38,7074	0,0000	Š dbrl/Max Š labeluma	7,8816	0,0035
D ostruge	137,9428	0,0000	D srl/Max D labeluma	11,7596	0,0005
Š ostruge	21,8549	0,0000	D dbrl/Max D labeluma	9,0194	0,0019
D bočnog sepala	33,1160	0,0000			
Š ½ bočnog sepala	27,0820	0,0000			
Max Š bočnog sepala	26,7071	0,0000			
D petala	41,6944	0,0000			
Š ½ petala	77,8116	0,0000			
Max Š petala	74,8640	0,0000			
D dorzalnog sepala	28,2780	0,0000			
Š ½ dorzalnog sepala	43,6258	0,0000			
Max Š dorzalnog sepala	50,1320	0,0000			
Max Š labeluma	57,6054	0,0000			
Š baze srl	5,3810	0,0147			
Š dbrl	36,8772	0,0000			
Max D labeluma	26,5065	0,0000			
D dbrl	43,5316	0,0000			
D do baze srl	28,1063	0,0000			
D srl	3,9439	0,0380			
D do vrha srl	28,9243	0,0000			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma, U – udeo

Tabela 29. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera taksona *A. morio* subsp. *caucasica*, *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* i *A. × gennarii* (efekat: takson, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D stabla	1,7839	0,1872	Robustnost stabla	10,9199	0,0003
D biljke	1,9613	0,1602	Oblik lista	2,3062	0,1189
Š stabla 1	4,2973	0,0240	U stabla koji nosi cvetove	7,6342	0,0024
Š stabla 2	0,1931	0,8255	Gustina cvasti	0,5997	0,5561
Š stabla 3	2,2696	0,1227	D brakteje/D plodnika	3,7776	0,0358
D lista	3,4064	0,0480	D ostruge/D plodnika	3,7843	0,0356
Max Š lista	10,6341	0,0004	Zaokrugljenost labeluma	36,8312	0,0000
D cvasti	5,3488	0,0110	Oblik brakteje	4,1521	0,0268
Š cvasti	3,0793	0,0624	Oblik ostruge	50,6308	0,0000
D brakteje	31,1207	0,0000	Oblik bočnog sepala	2,0817	0,1443
Max Š brakteje	49,2650	0,0000	Oblik petala	2,6716	0,0874
Š ½ brakteje	58,6900	0,0000	Oblik dorzalnog sepala	10,6490	0,0004
D plodnika	16,5512	0,0000			
Max D plodnika	10,7638	0,0004			
D ostruge	5,5906	0,0093			
Š ostruge	70,7595	0,0000			
D bočnog sepala	37,7070	0,0000			
Š ½ bočnog sepala	12,9198	0,0001			
Max Š bočnog sepala	27,7151	0,0000			
D petala	63,4616	0,0000			
Š ½ petala	25,8695	0,0000			
Max Š petala	35,8065	0,0000			
D dorzalnog sepala	41,3786	0,0000			
Š ½ dorzalnog sepala	8,5269	0,0013			
Max Š dorzalnog sepala	9,5059	0,0007			
Max Š labeluma	2,1026	0,1417			
Max D labeluma	32,5525	0,0000			
D do vrha srl	38,5573	0,0000			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma, U – udeo

Tabela 30. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, *A. coriophora* subsp. *fragrans* i *A. × parvifolia* (efekat: takson, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D stabla	18,6605	0,0000	Robustnost stabla	3,0501	0,0698
D biljke	22,0840	0,0000	Oblik lista	24,9395	0,0000
Š stabla 1	2,9516	0,0753	U stabla koji nosi cvetove	0,6026	0,5570
Š stabla 2	8,7287	0,0019	Gustina cvasti	72,9221	0,0000
Š stabla 3	2,2111	0,1357	D brakteje/D plodnika	7,0182	0,0049
D lista	26,8048	0,0000	D ostruge/D plodnika	25,6324	0,0000
Max Š lista	0,5953	0,5609	Zaokrugljenost labeluma	54,1889	0,0000
D cvasti	5,5090	0,0124	Oblik brakteje	3,9968	0,0347
Š cvasti	16,1921	0,0001	Oblik ostruge	34,1532	0,0000
D brakteje	10,5270	0,0008	Oblik bočnog sepala	7,9969	0,0028
Max Š brakteje	65,4183	0,0000	Oblik petala	35,8615	0,0000
Š ½ brakteje	92,7135	0,0000	Oblik dorzalnog sepala	17,1433	0,0000
D plodnika	47,2822	0,0000	Š baze srl/Max Š labeluma	0,3249	0,7264
Max D plodnika	53,1741	0,0000	Š dbri/Max Š labeluma	0,0435	0,9575
D ostruge	29,9248	0,0000	D srl/Max D labeluma	95,2103	0,0000
Š ostruge	15,4241	0,0001	D dbri/Max D labeluma	98,7219	0,0000
D bočnog sepala	16,0668	0,0001			
Š ½ bočnog sepala	57,1739	0,0000			
Max Š bočnog sepala	27,6573	0,0000			
D petala	55,1831	0,0000			
Š ½ petala	73,8251	0,0000			
Max Š petala	81,8931	0,0000			
D dorzalnog sepala	28,6439	0,0000			
Š ½ dorzalnog sepala	70,7659	0,0000			
Max Š dorzalnog sepala	60,9985	0,0000			
Max Š labeluma	93,5187	0,0000			
Š baze srl	14,8100	0,0001			
Š dbri	32,1466	0,0000			
Max D labeluma	62,8028	0,0000			
D dbri	112,2566	0,0000			
D do baze srl	158,6437	0,0000			
D srl	27,7578	0,0000			
D do vrha srl	44,3518	0,0000			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma, U – udeo

Tabela 31. Rezultati jednofaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera taksona *A. palustris* subsp. *palustris*, *A. coriophora* subsp. *coriophora* i *A. × timbali* (efekat: takson, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakter	F	p	Izvedeni karakter	F	p
D stabla	8,1649	0,0018	Robustnost stabla	2,3882	0,1116
D biljke	15,7375	0,0000	Oblik lista	2,4399	0,1069
Š stabla 1	5,5305	0,0100	U stabla koji nosi cvetove	4,0012	0,0306
Š stabla 2	7,9755	0,0020	Gustina cvasti	30,9545	0,0000
Š stabla 3	6,3517	0,0057	D brakteje/D plodnika	5,7901	0,0083
D lista	12,3884	0,0002	D ostruge/D plodnika	2,1690	0,1345
Max Š lista	5,5694	0,0097	Zaokrugljenost labeluma	5,0391	0,0141
D cvasti	9,8894	0,0006	Oblik brakteje	1,9467	0,1630
Š cvasti	8,9885	0,0011	Oblik ostruge	13,5193	0,0001
D brakteje	22,8381	0,0000	Oblik bočnog sepala	6,5552	0,0050
Max Š brakteje	67,2926	0,0000	Oblik petala	25,3415	0,0000
Š ½ brakteje	23,1800	0,0000	Oblik dorzalnog sepala	11,3199	0,0003
D plodnika	18,9129	0,0000	Š baze srl/Max Š labeluma	2,8546	0,0757
Max D plodnika	24,0737	0,0000	Š dbri/Max Š labeluma	3,4803	0,0458
D ostruge	28,8718	0,0000	D srl/Max D labeluma	62,6806	0,0000
Š ostruge	9,9630	0,0006	D dbri/Max D labeluma	28,6970	0,0000
D bočnog sepala	9,6000	0,0008			
Š ½ bočnog sepala	47,6043	0,0000			
Max Š bočnog sepala	46,6463	0,0000			
D petala	63,7734	0,0000			
Š ½ petala	128,8527	0,0000			
Max Š petala	124,6184	0,0000			
D dorzalnog sepala	15,1025	0,0000			
Š ½ dorzalnog sepala	95,7291	0,0000			
Max Š dorzalnog sepala	87,1258	0,0000			
Max Š labeluma	80,8232	0,0000			
Š baze srl	45,7664	0,0000			
Š dbri	32,0870	0,0000			
Max D labeluma	82,4694	0,0000			
D dbri	95,7195	0,0000			
D do baze srl	109,8119	0,0000			
D srl	4,8226	0,0165			
D do vrha srl	68,7875	0,0000			

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma, U – udeo

Prilog 5. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera taksona roda *Anacamptis*Tabela 32. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera vrste *A. pyramidalis* (crvenom bojom su označene statistički značajne korelacije za vrednost $p < 0,05$)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1 D brakt		0,54	0,36	0,40	0,41	0,21	0,20	0,62	0,23	0,31	0,53	0,17	0,21	0,59	0,18	0,29	0,26	0,06	0,27	0,32	0,31	0,14	0,34	0,33
2 Max Š brakt	0,54		0,80	0,40	0,41	0,23	0,20	0,55	0,51	0,54	0,38	0,37	0,36	0,43	0,53	0,56	0,35	0,18	0,34	0,29	0,38	0,17	0,26	0,27
3 Š ½ brakt	0,36	0,80		0,36	0,37	0,22	0,23	0,47	0,51	0,50	0,35	0,41	0,40	0,36	0,56	0,54	0,34	0,21	0,32	0,24	0,30	0,15	0,21	0,22
4 D plod	0,40	0,40	0,36		0,99	0,65	0,27	0,57	0,46	0,49	0,55	0,41	0,40	0,57	0,41	0,45	0,63	0,30	0,62	0,65	0,55	0,40	0,56	0,63
5 Max D plod	0,41	0,41	0,37	0,99		0,66	0,27	0,60	0,48	0,50	0,57	0,43	0,42	0,59	0,43	0,47	0,63	0,29	0,62	0,66	0,55	0,41	0,58	0,65
6 D ostruge	0,21	0,23	0,22	0,65	0,66		0,34	0,48	0,39	0,39	0,54	0,53	0,54	0,49	0,38	0,41	0,61	0,31	0,58	0,57	0,40	0,33	0,52	0,56
7 Š ostruge	0,20	0,20	0,23	0,27	0,27	0,34		0,32	0,26	0,24	0,37	0,38	0,41	0,31	0,28	0,31	0,35	0,27	0,32	0,30	0,21	0,22	0,23	0,29
8 D b sep	0,62	0,55	0,47	0,57	0,60	0,48	0,32		0,49	0,52	0,82	0,43	0,46	0,89	0,44	0,55	0,50	0,22	0,50	0,63	0,56	0,39	0,56	0,63
9 Š ½ b sep	0,23	0,51	0,51	0,46	0,48	0,39	0,26	0,49		0,95	0,43	0,58	0,55	0,45	0,74	0,72	0,56	0,32	0,54	0,46	0,45	0,31	0,38	0,43
10 Max Š b sep	0,31	0,54	0,50	0,49	0,50	0,39	0,24	0,52	0,95		0,46	0,54	0,53	0,50	0,70	0,71	0,56	0,30	0,54	0,47	0,45	0,29	0,41	0,44
11 D petala	0,53	0,38	0,35	0,55	0,57	0,54	0,37	0,82	0,43	0,46		0,49	0,54	0,86	0,40	0,50	0,54	0,30	0,53	0,67	0,51	0,38	0,62	0,67
12 Š ½ petala	0,17	0,37	0,41	0,41	0,43	0,53	0,38	0,43	0,58	0,54	0,49		0,95	0,42	0,61	0,63	0,51	0,32	0,48	0,44	0,39	0,28	0,39	0,42
13 Max Š petala	0,21	0,36	0,40	0,40	0,42	0,54	0,41	0,46	0,55	0,53	0,54	0,95		0,46	0,56	0,61	0,53	0,31	0,50	0,46	0,38	0,28	0,41	0,45
14 D d sep	0,59	0,43	0,36	0,57	0,59	0,49	0,31	0,89	0,45	0,50	0,86	0,42	0,46		0,40	0,54	0,48	0,21	0,49	0,64	0,53	0,38	0,58	0,64
15 Š ½ d sep	0,18	0,53	0,56	0,41	0,43	0,38	0,28	0,44	0,74	0,70	0,40	0,61	0,56	0,40		0,92	0,48	0,32	0,45	0,39	0,39	0,28	0,30	0,36
16 Max Š d sep	0,29	0,56	0,54	0,45	0,47	0,41	0,31	0,55	0,72	0,71	0,50	0,63	0,61	0,54	0,92		0,52	0,31	0,49	0,44	0,44	0,30	0,37	0,42
17 Max Š lab	0,26	0,35	0,34	0,63	0,63	0,61	0,35	0,50	0,56	0,56	0,54	0,51	0,53	0,48	0,48	0,52		0,50	0,95	0,75	0,60	0,46	0,67	0,73
18 Š baze srl	0,06	0,18	0,21	0,30	0,29	0,31	0,27	0,22	0,32	0,30	0,30	0,32	0,31	0,21	0,32	0,31	0,50		0,29	0,44	0,30	0,56	0,10	0,44
19 Š dbrl	0,27	0,34	0,32	0,62	0,62	0,58	0,32	0,50	0,54	0,54	0,53	0,48	0,50	0,49	0,45	0,49	0,95	0,29		0,71	0,57	0,36	0,70	0,69
20 Max D lab	0,32	0,29	0,24	0,65	0,66	0,57	0,30	0,63	0,46	0,47	0,67	0,44	0,46	0,64	0,39	0,44	0,75	0,44	0,71		0,77	0,75	0,74	0,99
21 D dbrl	0,31	0,38	0,30	0,55	0,55	0,40	0,21	0,56	0,45	0,45	0,51	0,39	0,38	0,53	0,39	0,44	0,60	0,30	0,57	0,77		0,74	0,40	0,74
22 D do baze srl	0,14	0,17	0,15	0,40	0,41	0,33	0,22	0,39	0,31	0,29	0,38	0,28	0,28	0,38	0,28	0,30	0,46	0,56	0,36	0,75	0,74		0,11	0,75
23 D srl	0,34	0,26	0,21	0,56	0,58	0,52	0,23	0,56	0,38	0,41	0,62	0,39	0,41	0,58	0,30	0,37	0,67	0,10	0,70	0,74	0,40	0,11		0,73
24 D do vrha srl	0,33	0,27	0,22	0,63	0,65	0,56	0,29	0,63	0,43	0,44	0,67	0,42	0,45	0,64	0,36	0,42	0,73	0,44	0,69	0,99	0,74	0,75	0,73	

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, brakt – brakteja, plod – plodnik, b – bočni, sep – sepal, d – dorzalni, lab – labelum, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Tabela 33. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera vrste *A. coriophora* (crvenom bojom su označene statistički značajne korelacije za vrednost $p < 0,05$)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1 D brakt		0,46	0,30	0,32	0,36	0,35	0,18	0,56	0,20	0,39	0,53	0,25	0,25	0,62	0,05	0,14	0,23	0,19	0,15	0,41	0,34	0,35	0,25	0,41
2 Max Š brakt	0,46		0,69	0,29	0,28	0,11	0,27	0,32	0,43	0,44	0,25	0,44	0,44	0,26	0,29	0,30	0,33	0,24	0,20	0,29	0,28	0,27	0,16	0,29
3 Š ½ brakt	0,30	0,69		0,19	0,21	-0,11	0,18	0,12	0,31	0,24	0,06	0,28	0,27	0,11	0,34	0,33	0,19	0,13	0,11	0,16	0,17	0,11	0,12	0,16
4 D plod	0,32	0,29	0,19		0,91	0,33	0,22	0,48	0,28	0,32	0,42	0,25	0,23	0,35	0,17	0,24	0,42	0,33	0,35	0,48	0,41	0,30	0,38	0,48
5 Max D plod	0,36	0,28	0,21	0,91		0,32	0,30	0,43	0,27	0,32	0,39	0,22	0,21	0,35	0,18	0,27	0,43	0,30	0,38	0,49	0,46	0,34	0,37	0,49
6 D ostruge	0,35	0,11	-0,11	0,33	0,32		0,17	0,46	0,30	0,44	0,53	0,37	0,33	0,40	0,02	0,09	0,32	0,27	0,26	0,49	0,37	0,38	0,33	0,48
7 Š ostruge	0,18	0,27	0,18	0,22	0,30	0,17		0,12	0,31	0,29	0,17	0,29	0,31	0,14	0,25	0,27	0,35	0,15	0,30	0,27	0,25	0,16	0,23	0,27
8 D b sep	0,56	0,32	0,12	0,48	0,43	0,46	0,12		0,32	0,61	0,78	0,37	0,38	0,79	0,01	0,22	0,52	0,47	0,35	0,72	0,49	0,48	0,55	0,72
9 Š ½ b sep	0,20	0,43	0,31	0,28	0,27	0,30	0,31	0,32		0,75	0,28	0,56	0,53	0,20	0,39	0,34	0,48	0,30	0,39	0,45	0,41	0,39	0,26	0,45
10 Max Š b sep	0,39	0,44	0,24	0,32	0,32	0,44	0,29	0,61	0,75		0,53	0,49	0,49	0,44	0,17	0,26	0,53	0,39	0,40	0,58	0,44	0,46	0,38	0,58
11 D petala	0,53	0,25	0,06	0,42	0,39	0,53	0,17	0,78	0,28	0,53		0,46	0,45	0,74	0,05	0,20	0,39	0,30	0,31	0,69	0,49	0,43	0,55	0,69
12 Š ½ petala	0,25	0,44	0,28	0,25	0,22	0,37	0,29	0,37	0,56	0,49	0,46		0,95	0,29	0,36	0,42	0,40	0,36	0,26	0,45	0,32	0,35	0,31	0,45
13 Max Š petala	0,25	0,44	0,27	0,23	0,21	0,33	0,31	0,38	0,53	0,49	0,45	0,95		0,32	0,34	0,41	0,40	0,34	0,27	0,47	0,34	0,34	0,33	0,47
14 D d sep	0,62	0,26	0,11	0,35	0,35	0,40	0,14	0,79	0,20	0,44	0,74	0,29	0,32		0,09	0,24	0,40	0,28	0,30	0,62	0,47	0,40	0,49	0,62
15 Š ½ d sep	0,05	0,29	0,34	0,17	0,18	0,02	0,25	0,01	0,39	0,17	0,05	0,36	0,34	0,09		0,86	0,32	0,18	0,25	0,14	0,18	0,20	0,01	0,14
16 Max Š d sep	0,14	0,30	0,33	0,24	0,27	0,09	0,27	0,22	0,34	0,26	0,20	0,42	0,41	0,24	0,86		0,43	0,28	0,33	0,30	0,27	0,28	0,17	0,30
17 Max Š lab	0,23	0,33	0,19	0,42	0,43	0,32	0,35	0,52	0,48	0,53	0,39	0,40	0,40	0,40	0,32	0,43		0,65	0,80	0,75	0,61	0,47	0,60	0,74
18 Š baze srl	0,19	0,24	0,13	0,33	0,30	0,27	0,15	0,47	0,30	0,39	0,30	0,36	0,34	0,28	0,18	0,28	0,65		0,18	0,59	0,36	0,51	0,35	0,59
19 Š dbrl	0,15	0,20	0,11	0,35	0,38	0,26	0,30	0,35	0,39	0,40	0,31	0,26	0,27	0,30	0,25	0,33	0,80	0,18		0,55	0,56	0,28	0,50	0,55
20 Max D lab	0,41	0,29	0,16	0,48	0,49	0,49	0,27	0,72	0,45	0,58	0,69	0,45	0,47	0,62	0,14	0,30	0,75	0,59	0,55		0,74	0,66	0,77	1,00
21 D dbrl	0,34	0,28	0,17	0,41	0,46	0,37	0,25	0,49	0,41	0,44	0,49	0,32	0,34	0,47	0,18	0,27	0,61	0,36	0,56	0,74		0,72	0,36	0,73
22 D do baze srl	0,35	0,27	0,11	0,30	0,34																			

Tabela 34. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera taksona *A. coriophora* subsp. *coriophora* (crvenom bojom su označene statistički značajne korelacije za vrednost $p < 0.05$)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1 D brakt		0,37	0,41	0,44	0,31	0,26	0,60	0,21	0,37	0,57	0,26	0,28	0,64	0,13	0,20	0,33	0,22	0,22	0,45	0,41	0,32	0,32	0,45	
2 Max Š brakt	0,44		0,75	0,35	0,32	0,05	0,30	0,37	0,41	0,49	0,31	0,48	0,48	0,28	0,29	0,31	0,40	0,24	0,25	0,34	0,33	0,29	0,19	0,33
3 Š ½ brakt	0,37	0,75		0,33	0,29	-0,04	0,18	0,37	0,37	0,40	0,32	0,46	0,45	0,27	0,33	0,37	0,35	0,21	0,21	0,35	0,28	0,21	0,27	0,35
4 D plod	0,41	0,35	0,33		0,90	0,28	0,24	0,47	0,23	0,31	0,44	0,21	0,17	0,39	0,17	0,21	0,36	0,24	0,31	0,44	0,35	0,23	0,38	0,44
5 Max D plod	0,44	0,32	0,29	0,90		0,31	0,31	0,44	0,24	0,31	0,44	0,19	0,17	0,41	0,19	0,24	0,39	0,22	0,35	0,48	0,42	0,30	0,37	0,48
6 D ostruge	0,31	0,05	-0,04	0,28	0,31		0,22	0,27	0,14	0,21	0,34	0,10	0,07	0,34	0,05	0,07	0,25	0,09	0,26	0,34	0,32	0,29	0,19	0,33
7 Š ostruge	0,26	0,30	0,18	0,24	0,31	0,22		0,14	0,35	0,39	0,23	0,34	0,36	0,20	0,28	0,31	0,33	0,11	0,28	0,30	0,27	0,17	0,25	0,30
8 D b sep	0,60	0,37	0,37	0,47	0,44	0,27	0,14		0,24	0,48	0,65	0,23	0,25	0,78	0,10	0,27	0,50	0,44	0,28	0,63	0,44	0,42	0,46	0,63
9 Š ½ b sep	0,21	0,41	0,37	0,23	0,24	0,14	0,35	0,24		0,78	0,25	0,55	0,50	0,16	0,38	0,32	0,44	0,21	0,38	0,37	0,36	0,33	0,21	0,37
10 Max Š b sep	0,37	0,49	0,40	0,31	0,31	0,21	0,39	0,48	0,78		0,39	0,43	0,44	0,35	0,23	0,28	0,50	0,31	0,37	0,48	0,39	0,39	0,29	0,47
11 D petala	0,57	0,31	0,32	0,44	0,44	0,34	0,23	0,65	0,25	0,39		0,34	0,34	0,69	0,19	0,27	0,36	0,17	0,29	0,61	0,48	0,35	0,50	0,61
12 Š ½ petala	0,26	0,48	0,46	0,21	0,19	0,10	0,34	0,23	0,55	0,43	0,34		0,93	0,22	0,47	0,50	0,35	0,20	0,27	0,32	0,26	0,29	0,17	0,32
13 Max Š petala	0,28	0,48	0,45	0,17	0,17	0,07	0,36	0,25	0,50	0,44	0,34	0,93		0,27	0,43	0,47	0,34	0,18	0,25	0,34	0,29	0,30	0,19	0,34
14 D d sep	0,64	0,28	0,27	0,39	0,41	0,34	0,20	0,78	0,16	0,35	0,69	0,22	0,27		0,16	0,29	0,44	0,26	0,32	0,63	0,49	0,35	0,53	0,63
15 Š ½ d sep	0,13	0,29	0,33	0,17	0,19	0,05	0,28	0,10	0,38	0,23	0,19	0,47	0,43	0,16		0,88	0,35	0,19	0,28	0,19	0,19	0,25	0,04	0,19
16 Max Š d sep	0,20	0,31	0,37	0,21	0,24	0,07	0,31	0,27	0,32	0,28	0,27	0,50	0,47	0,29	0,88		0,44	0,28	0,31	0,31	0,23	0,31	0,15	0,31
17 Max Š lab	0,33	0,40	0,35	0,36	0,39	0,25	0,33	0,50	0,44	0,50	0,36	0,35	0,34	0,44	0,35	0,44		0,64	0,74	0,75	0,60	0,51	0,55	0,75
18 Š baze srl	0,22	0,24	0,21	0,24	0,22	0,09	0,11	0,44	0,21	0,31	0,17	0,20	0,18	0,26	0,19	0,28	0,64		0,08	0,55	0,29	0,53	0,27	0,55
19 Š dbrl	0,22	0,25	0,21	0,31	0,35	0,26	0,28	0,28	0,38	0,37	0,29	0,27	0,25	0,32	0,28	0,31	0,74	0,08		0,52	0,56	0,28	0,43	0,52
20 Max D lab	0,45	0,34	0,35	0,44	0,48	0,34	0,30	0,63	0,37	0,48	0,61	0,32	0,34	0,63	0,19	0,31	0,75	0,55	0,52		0,72	0,64	0,75	1,00
21 D dbrl	0,41	0,33	0,28	0,35	0,42	0,32	0,27	0,44	0,36	0,39	0,48	0,26	0,29	0,49	0,19	0,23	0,60	0,29	0,56	0,72		0,68	0,36	0,72
22 D do baze srl	0,32	0,29	0,21	0,23	0,30	0,29	0,17	0,42	0,33	0,39	0,35	0,29	0,30	0,35	0,25	0,31	0,51	0,53	0,28	0,64	0,68		-0,02	0,64
23 D srl	0,32	0,19	0,27	0,38	0,37	0,19	0,25	0,46	0,21	0,29	0,50	0,17	0,19	0,53	0,04	0,15	0,55	0,27	0,43	0,75	0,36	-0,02		0,75
24 D do vrha srl	0,45	0,33	0,35	0,44	0,48	0,33	0,30	0,63	0,37	0,47	0,61	0,32	0,34	0,63	0,19	0,31	0,75	0,55	0,52	1,00	0,72	0,64	0,75	

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, brakt – brakteja, plod – plodnik, b – bočni, sep – sepal, d – dorzalni, lab – labelum, srl – srednji reznaj labeluma, dbrl – desni bočni reznaj labeluma

Tabela 35. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera taksona *A. coriophora* subsp. *fragrans* (crvenom bojom su označene statistički značajne korelacije za vrednost $p < 0.05$)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1 D brakt		0,46	0,35	0,01	0,11	0,24	-0,08	0,34	-0,01	0,20	0,27	-0,08	-0,10	0,39	-0,11	0,04	-0,10	-0,09	-0,05	0,05	0,06	0,27	-0,14	0,05
2 Max Š brakt	0,46		0,65	0,06	0,12	0,16	0,13	0,12	0,45	0,32	-0,07	0,33	0,30	0,00	0,39	0,28	0,11	0,22	0,01	0,02	0,06	0,14	-0,09	0,02
3 Š ½ brakt	0,35	0,65		-0,16	-0,04	0,20	0,13	-0,06	0,43	0,39	-0,10	0,29	0,18	-0,07	0,36	0,19	-0,04	0,15	-0,10	-0,03	0,01	0,09	-0,11	-0,03
4 D plod	0,01	0,06	-0,16		0,93	0,31	0,22	0,49	0,32	0,17	0,39	0,22	0,24	0,12	0,20	0,36	0,48	0,52	0,44	0,52	0,48	0,39	0,36	0,52
5 Max D plod	0,11	0,12	-0,04	0,93		0,34	0,30	0,54	0,32	0,30	0,44	0,24	0,28	0,20	0,16	0,37	0,50	0,56	0,48	0,56	0,52	0,40	0,41	0,56
6 D ostruge	0,24	0,16	0,20	0,31	0,34		0,23	0,13	0,40	0,37	0,22	0,38	0,37	-0,07	0,12	0,22	0,22	0,32	0,18	0,33	0,33	0,34	0,15	0,33
7 Š ostruge	-0,08	0,13	0,13	0,22	0,30	0,23		0,22	0,20	0,19	0,23	0,33	0,34	-0,01	0,06	0,10	0,54	0,48	0,45	0,38	0,29	0,18	0,35	0,38
8 D b sep	0,34	0,12	-0,06	0,49	0,54	0,13	0,22		0,13	0,41	0,72	-0,05	0,02	0,59	-0,06	0,29	0,48	0,24	0,56	0,65	0,56	0,36	0,55	0,65
9 Š ½ b sep	-0,01	0,45	0,43	0,32	0,32	0,40	0,20	0,13		0,60	-0,11	0,45	0,43	-0,11	0,58	0,47	0,46	0,41	0,37	0,43	0,43	0,45	0,19	0,43
10 Max Š b sep	0,20	0,32	0,39	0,17	0,30	0,37	0,19	0,41	0,60		0,17	0,14	0,15	0,12	0,26	0,40	0,45	0,28	0,44	0,41	0,39	0,38	0,22	0,41
11 D petala	0,27	-0,07	-0,10	0,39	0,44	0,22	0,23	0,72	-0,11	0,17		0,04	0,07	0,60	-0,05	0,28	0,29	0,18	0,36	0,55	0,49	0,35	0,43	0,55
12 Š ½ petala	-0,08	0,33	0,29	0,22	0,24	0,38	0,33	-0,05	0,45	0,14	0,04		0,95	-0,19	0,38	0,42	0,35	0,56	0,19	0,34	0,29	0,21	0,27	0,34
13 Max Š petala	-0,10	0,30	0,18	0,24	0,28	0,37	0,34	0,02	0,43	0,15	0,07	0,95		-0,15	0,34	0,40	0,39	0,56	0,24	0,39	0,32	0,20	0,34	0,39
14 D d sep	0,39	0,00	-0,07	0,12	0,20	-0,07	-0,01	0,59	-0,11	0,12	0,60	-0,19	-0,15		0,12	0,30	0,13	-0,10	0,25	0,21	0,24	0,16	0,15	0,21
15 Š ½ d sep	-0,11	0,39	0,36	0,20	0,16	0,12	0,06	-0,06	0,58	0,26	-0,05	0,38	0,34	0,12		0,78	0,34	0,33	0,21	0,16	0,24	0,16	0,07	0,16
16 Max Š d sep	0,04	0,28	0,19	0,36	0,37	0,22	0,10	0,29	0,47	0,40	0,28	0,42	0,40	0,30	0,78		0,47	0,31	0,40	0,42	0,49	0,32	0,30	0,42
17 Max Š lab	-0,10	0,11	-0,04	0,48	0,50	0,22	0,54	0,48	0,46	0,45	0,29	0,35	0,39	0,13	0,34	0,47		0,64	0,93	0,72	0,62	0,30	0,69	0,72
18 Š baze srl	-0,09	0,22	0,15	0,52	0,56	0,32	0,48	0,24	0,41	0,28	0,18	0,56	0,56	-0,10	0,33	0,31	0,64		0,41	0,49	0,37	0,26	0,43	0,49
19 Š dbrl	-0,05	0,01	-0,10	0,44	0,48	0,18	0,45	0,56	0,37	0,44	0,36	0,19	0,24	0,25	0,21	0,40	0,93	0,41		0,71	0,64	0,30	0,69	0,71
20 Max D lab	0,05	0,02	-0,03	0,52	0,56	0,33	0,38	0,65	0,43	0,41	0,55	0,34	0,39	0,21	0,16	0,42	0,72	0,49	0,71		0,82	0,64	0,79	1,00
21 D dbrl	0,06	0,06	0,01	0,48	0,52	0,33	0,29	0,56	0,43	0,39	0,49	0,29	0,32	0,24	0,24	0,49	0,62	0,37	0,64	0,82		0,76	0,46	0,82
22 D do baze srl	0,27	0,14	0,09	0,39	0,40	0,34	0,18	0,36	0,45	0,38														

Tabela 36. Koficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* (crvenom bojom su označene statistički značajne korelacije za vrednost $p < 0,05$)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1 D brakt																									
2 Max Š brakt	0,55																								
3 Š ½ brakt	0,42	0,83																							
4 D plod	0,28	0,28	0,17																						
5 Max D plod	0,52	0,41	0,35	0,82																					
6 D ostruge	0,22	0,28	0,19	0,48	0,48																				
7 Š ostruge	0,42	0,36	0,32	0,07	0,22	0,09																			
8 D b sep	0,59	0,43	0,29	0,51	0,60	0,54	0,28																		
9 Š ½ b sep	0,33	0,50	0,41	0,35	0,37	0,30	0,40	0,46																	
10 Max Š b sep	0,37	0,52	0,42	0,40	0,42	0,33	0,42	0,52	0,98																
11 D petala	0,57	0,40	0,22	0,41	0,50	0,39	0,32	0,79	0,43	0,49															
12 Š ½ petala	0,34	0,56	0,48	0,29	0,36	0,15	0,34	0,35	0,64	0,66	0,48														
13 Max Š petala	0,35	0,55	0,45	0,26	0,35	0,14	0,34	0,36	0,62	0,64	0,49	0,98													
14 D d sep	0,50	0,41	0,30	0,49	0,57	0,49	0,30	0,87	0,48	0,54	0,84	0,42	0,43												
15 Š ½ d sep	0,29	0,55	0,50	0,38	0,42	0,28	0,41	0,51	0,75	0,77	0,45	0,64	0,61	0,57											
16 Max Š d sep	0,32	0,56	0,48	0,40	0,43	0,32	0,42	0,53	0,76	0,78	0,48	0,64	0,62	0,59	0,98										
17 Max Š lab	0,17	0,28	0,16	0,39	0,40	0,44	0,28	0,51	0,60	0,63	0,49	0,49	0,49	0,58	0,57	0,58									
18 Š baze srl	0,09	0,14	0,04	0,17	0,19	0,27	0,09	0,29	0,21	0,25	0,26	0,23	0,23	0,33	0,27	0,29	0,56								
19 Š dbrl	0,09	0,14	0,08	0,30	0,28	0,27	0,22	0,32	0,53	0,52	0,32	0,34	0,34	0,37	0,42	0,42	0,71	-0,11							
20 Max D lab	0,34	0,27	0,17	0,38	0,46	0,43	0,26	0,65	0,45	0,49	0,69	0,48	0,49	0,67	0,44	0,45	0,62	0,13	0,58						
21 D dbrl	0,29	0,23	0,16	0,36	0,43	0,40	0,23	0,57	0,45	0,48	0,62	0,46	0,46	0,60	0,41	0,42	0,60	0,05	0,64	0,96					
22 D do baze srl	0,31	0,22	0,12	0,37	0,47	0,39	0,22	0,59	0,38	0,42	0,64	0,43	0,45	0,63	0,41	0,41	0,56	0,22	0,44	0,89	0,87				
23 D srl	0,24	0,17	0,10	0,01	0,12	0,14	0,12	0,32	0,02	0,05	0,28	0,06	0,08	0,28	0,06	0,09	0,13	0,39	-0,16	0,08	-0,07	-0,06			
24 D do vrha srl	0,41	0,27	0,13	0,41	0,52	0,44	0,28	0,73	0,34	0,40	0,75	0,37	0,38	0,73	0,39	0,41	0,55	0,34	0,32	0,83	0,75	0,87	0,34		

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, brakt – brakteja, plod – plodnik, b – bočni, sep – sepal, d – dorzalni, lab – labelum, srl – srednji reznaj labeluma, dbrl – desni bočni reznaj labeluma

Tabela 37. Koficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera vrste *A. palustris* (crvenom bojom su označene statistički značajne korelacije za vrednost $p < 0,05$)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1 D brakt																									
2 Max Š brakt	0,41																								
3 Š ½ brakt	0,25	0,75																							
4 D plod	0,28	0,41	0,33																						
5 Max D plod	0,40	0,46	0,39	0,84																					
6 D ostruge	0,24	0,22	0,11	0,29	0,47																				
7 Š ostruge	0,29	0,50	0,35	0,27	0,40	0,45																			
8 D b sep	0,55	0,47	0,42	0,35	0,48	0,46	0,43																		
9 Š ½ b sep	0,33	0,55	0,43	0,34	0,43	0,31	0,58	0,47																	
10 Max Š b sep	0,34	0,60	0,47	0,35	0,45	0,35	0,60	0,52	0,96																
11 D petala	0,56	0,39	0,29	0,33	0,47	0,45	0,45	0,85	0,41	0,46															
12 Š ½ petala	0,00	0,27	0,23	0,27	0,29	0,29	0,37	0,26	0,46	0,51	0,36														
13 Max Š petala	0,00	0,25	0,20	0,26	0,28	0,30	0,36	0,26	0,43	0,48	0,34	0,91													
14 D d sep	0,56	0,46	0,40	0,35	0,50	0,50	0,50	0,85	0,54	0,57	0,88	0,34	0,33												
15 Š ½ d sep	0,17	0,62	0,48	0,37	0,44	0,32	0,54	0,48	0,71	0,73	0,42	0,52	0,49	0,53											
16 Max Š d sep	0,18	0,61	0,47	0,38	0,45	0,33	0,55	0,49	0,71	0,74	0,43	0,52	0,50	0,55	0,99										
17 Max Š lab	0,17	0,41	0,31	0,44	0,50	0,40	0,40	0,45	0,62	0,63	0,45	0,52	0,52	0,49	0,63	0,63									
18 Š baze srl	0,14	0,12	0,04	0,17	0,19	0,15	0,24	0,18	0,37	0,33	0,28	0,22	0,21	0,29	0,34	0,35	0,49								
19 Š dbrl	0,03	0,31	0,28	0,31	0,34	0,29	0,21	0,31	0,35	0,40	0,27	0,37	0,38	0,29	0,40	0,40	0,67	-0,24							
20 Max D lab	0,31	0,39	0,31	0,45	0,55	0,50	0,46	0,61	0,56	0,57	0,62	0,44	0,42	0,69	0,57	0,58	0,77	0,43	0,47						
21 D dbrl	0,32	0,38	0,33	0,43	0,53	0,53	0,39	0,58	0,48	0,52	0,58	0,42	0,38	0,65	0,49	0,49	0,64	0,16	0,58	0,84					
22 D do baze srl	0,35	0,26	0,22	0,35	0,46	0,49	0,28	0,56	0,37	0,37	0,55	0,32	0,29	0,60	0,35	0,35	0,49	0,30	0,27	0,76	0,86				
23 D srl	-0,01	0,23	0,18	0,21	0,21	0,11	0,32	0,19	0,36	0,37	0,20	0,23	0,24	0,23	0,40	0,41	0,51	0,26	0,33	0,50	0,13	-0,19			
24 D do vrha srl	0,35	0,41	0,35	0,40	0,53	0,49	0,45	0,71	0,48	0,50	0,68	0,35	0,35	0,72	0,53	0,54	0,64	0,26	0,45	0,91	0,82	0,77	0,34		

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, brakt – brakteja, plod – plodnik, b – bočni, sep – sepal, d – dorzalni, lab – labelum, srl – srednji reznaj labeluma, dbrl – desni bočni reznaj labeluma

Tabela 38. Koficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera taksona *A. palustris* subsp. *palustris* (crvenom bojom su označene statistički značajne korelacije za vrednost p<0,05)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1 D brakt		0,50	0,19	0,41	0,54	0,15	0,40	0,58	0,31	0,37	0,40	-0,26	-0,22	0,49	0,26	0,30	-0,06	-0,06	-0,15	0,20	0,22	0,33	-0,17	0,26
2 Max Š brakt	0,50		0,55	0,44	0,52	0,11	0,24	0,27	0,18	0,17	0,17	-0,36	-0,44	0,24	0,15	0,14	-0,02	-0,05	-0,02	0,09	0,23	0,22	-0,19	0,17
3 Š ½ brakt	0,19	0,55		0,33	0,41	0,13	0,17	0,26	0,29	0,35	0,07	-0,23	-0,42	0,21	0,21	0,19	-0,01	0,04	-0,02	-0,06	0,23	0,09	-0,28	0,05
4 D plod	0,41	0,44	0,33		0,93	0,15	0,15	0,44	0,39	0,32	0,33	-0,17	-0,27	0,36	0,35	0,34	0,23	0,12	0,17	0,27	0,27	0,19	0,22	0,27
5 Max D plod	0,54	0,52	0,41	0,93		0,23	0,21	0,48	0,37	0,35	0,36	-0,28	-0,38	0,43	0,41	0,38	0,23	0,20	0,10	0,24	0,28	0,21	0,11	0,25
6 D ostruge	0,15	0,11	0,13	0,15	0,23		0,06	0,49	0,15	0,19	0,42	0,09	-0,04	0,49	0,37	0,41	0,49	0,41	0,24	0,51	0,36	0,45	0,24	0,48
7 Š ostruge	0,40	0,24	0,17	0,15	0,21	0,06		0,22	0,63	0,66	0,26	0,12	0,08	0,38	0,30	0,30	0,02	-0,05	0,05	0,12	0,20	0,16	-0,04	0,19
8 D b sep	0,58	0,27	0,26	0,44	0,48	0,49	0,22		0,42	0,56	0,84	0,23	0,07	0,91	0,63	0,65	0,47	0,31	0,25	0,65	0,66	0,75	-0,01	0,70
9 Š ½ b sep	0,31	0,18	0,29	0,39	0,37	0,15	0,63	0,42		0,93	0,43	0,31	0,16	0,56	0,52	0,50	0,25	-0,13	0,39	0,37	0,49	0,43	-0,01	0,45
10 Max Š b sep	0,37	0,17	0,35	0,32	0,35	0,19	0,66	0,56	0,93		0,58	0,39	0,22	0,68	0,65	0,64	0,22	-0,07	0,29	0,35	0,50	0,46	-0,10	0,43
11 D petala	0,40	0,17	0,07	0,33	0,36	0,42	0,26	0,84	0,43	0,58		0,52	0,30	0,88	0,67	0,68	0,45	0,31	0,26	0,69	0,68	0,74	0,10	0,72
12 Š ½ petala	-0,26	-0,36	-0,23	-0,17	-0,28	0,09	0,12	0,23	0,31	0,39	0,52		0,71	0,39	0,34	0,35	0,18	-0,04	0,29	0,41	0,35	0,43	0,09	0,40
13 Max Š petala	-0,22	-0,44	-0,42	-0,27	-0,38	-0,04	0,08	0,07	0,16	0,22	0,30	0,71		0,23	0,17	0,19	0,11	-0,03	0,19	0,29	0,08	0,20	0,26	0,30
14 D d sep	0,49	0,24	0,21	0,36	0,43	0,49	0,38	0,91	0,56	0,68	0,88	0,39	0,23		0,72	0,73	0,44	0,28	0,26	0,67	0,66	0,75	0,05	0,77
15 Š ½ d sep	0,26	0,15	0,21	0,35	0,41	0,37	0,30	0,63	0,52	0,65	0,67	0,34	0,17	0,72		0,99	0,35	0,27	0,20	0,46	0,44	0,49	0,08	0,52
16 Max Š d sep	0,30	0,14	0,19	0,34	0,38	0,41	0,30	0,65	0,50	0,64	0,68	0,35	0,19	0,73	0,99		0,34	0,26	0,20	0,48	0,45	0,51	0,09	0,54
17 Max Š lab	-0,06	-0,02	-0,01	0,23	0,23	0,49	0,02	0,47	0,25	0,22	0,45	0,18	0,11	0,44	0,35	0,34		0,51	0,74	0,81	0,76	0,64	0,52	0,68
18 Š baze srl	-0,06	-0,05	0,04	0,12	0,20	0,41	-0,05	0,31	-0,13	-0,07	0,31	-0,04	-0,03	0,28	0,27	0,26	0,51		-0,15	0,38	0,20	0,25	0,33	0,25
19 Š dbrl	-0,15	-0,02	-0,02	0,17	0,10	0,24	0,05	0,25	0,39	0,29	0,26	0,29	0,19	0,26	0,20	0,20	0,74	-0,15		0,58	0,67	0,46	0,37	0,55
20 Max D lab	0,20	0,09	-0,06	0,27	0,24	0,51	0,12	0,65	0,37	0,35	0,69	0,41	0,29	0,67	0,46	0,48	0,81	0,38	0,58		0,85	0,87	0,50	0,93
21 D dbrl	0,22	0,23	0,23	0,27	0,28	0,36	0,20	0,66	0,49	0,50	0,68	0,35	0,08	0,66	0,44	0,45	0,76	0,20	0,67	0,85		0,89	0,15	0,87
22 D do baze srl	0,33	0,22	0,09	0,19	0,21	0,45	0,16	0,75	0,43	0,46	0,74	0,43	0,20	0,75	0,49	0,51	0,64	0,25	0,46	0,87	0,89		0,01	0,90
23 D srl	-0,17	-0,19	-0,28	0,22	0,11	0,24	-0,04	-0,01	-0,01	-0,10	0,10	0,09	0,26	0,05	0,08	0,09	0,52	0,33	0,37	0,50	0,15	0,01		0,31
24 D do vrha srl	0,26	0,17	0,05	0,27	0,25	0,48	0,19	0,70	0,45	0,43	0,72	0,40	0,30	0,77	0,52	0,54	0,68	0,25	0,55	0,93	0,87	0,90	0,31	

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, brakt – brakteja, plod – plodnik, b – bočni, sep – sepal, d – dorzalni, lab – labelum, srl – srednji reznaj labeluma, dbrl – desni bočni reznaj labeluma

Tabela 39. Koficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera taksona *A. palustris* subsp. *elegans* (crvenom bojom su označene statistički značajne korelacije za vrednost p<0,05)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1 D brakt		0,48	0,34	0,32	0,42	0,20	0,29	0,52	0,35	0,38	0,49	0,08	0,07	0,50	0,29	0,29	0,32	0,07	0,26	0,34	0,33	0,29	0,15	0,40
2 Max Š brakt	0,48		0,76	0,40	0,46	0,29	0,55	0,52	0,59	0,64	0,45	0,35	0,34	0,53	0,66	0,65	0,44	0,15	0,33	0,41	0,40	0,29	0,25	0,43
3 Š ½ brakt	0,34	0,76		0,32	0,38	0,17	0,39	0,48	0,46	0,48	0,37	0,28	0,29	0,49	0,49	0,48	0,32	0,06	0,28	0,35	0,35	0,27	0,19	0,38
4 D plod	0,32	0,40	0,32		0,83	0,36	0,30	0,36	0,33	0,35	0,33	0,34	0,38	0,37	0,39	0,46	0,19	0,32	0,47	0,45	0,39	0,21	0,41	
5 Max D plod	0,42	0,46	0,38	0,83		0,53	0,43	0,48	0,44	0,47	0,49	0,38	0,39	0,52	0,47	0,48	0,55	0,19	0,40	0,58	0,55	0,49	0,25	0,56
6 D ostruge	0,20	0,29	0,17	0,36	0,53		0,50	0,43	0,35	0,39	0,43	0,37	0,41	0,48	0,40	0,41	0,48	0,08	0,46	0,54	0,57	0,47	0,21	0,54
7 Š ostruge	0,29	0,55	0,39	0,30	0,43	0,50		0,45	0,57	0,59	0,48	0,43	0,41	0,52	0,59	0,60	0,47	0,26	0,28	0,51	0,41	0,29	0,39	0,49
8 D b sep	0,52	0,52	0,48	0,36	0,48	0,43	0,45		0,47	0,52	0,85	0,28	0,31	0,84	0,53	0,54	0,51	0,13	0,44	0,62	0,58	0,51	0,29	0,73
9 Š ½ b sep	0,35	0,59	0,46	0,33	0,44	0,35	0,57	0,47		0,97	0,41	0,49	0,48	0,56	0,75	0,75	0,68	0,42	0,40	0,58	0,48	0,37	0,41	0,48
10 Max Š b sep	0,38	0,64	0,48	0,35	0,47	0,39	0,59	0,52	0,97		0,47	0,53	0,52	0,59	0,75	0,75	0,68	0,37	0,44	0,60	0,52	0,38	0,42	0,51
11 D petala	0,49	0,45	0,37	0,35	0,49	0,43	0,48	0,85	0,41	0,47		0,38	0,39	0,86	0,49	0,50	0,54	0,22	0,44	0,64	0,57	0,49	0,34	0,71
12 Š ½ petala	0,08	0,35	0,28	0,33	0,38	0,37	0,43	0,28	0,49	0,53	0,38		0,95	0,38	0,54	0,54	0,55	0,28	0,37	0,44	0,44	0,34	0,24	0,34
13 Max Š petala	0,07	0,34	0,29	0,34	0,39	0,41	0,41	0,31	0,48	0,52	0,39	0,95		0,39	0,53	0,54	0,57	0,26	0,40	0,44	0,43	0,33	0,23	0,35
14 D d sep	0,50	0,53	0,49	0,38	0,52	0,48	0,52	0,84	0,56	0,59	0,86	0,38	0,39		0,61	0,63	0,59	0,24	0,45	0,71	0,66	0,56	0,36	0,75
15 Š ½ d sep	0,29	0,66	0,49	0,37	0,47	0,40	0,59	0,53	0,75	0,75	0,49	0,54	0,53	0,61		0,99	0,64	0,40	0,39	0,60	0,52	0,40	0,39	0,54
16 Max Š d sep	0,29	0,65	0,48	0,39	0,48	0,41	0,60	0,54	0,75	0,75	0,50	0,54	0,54	0,63	0,99		0,65	0,41	0,39	0,60	0,52	0,40	0,39	0,55
17 Max Š lab	0,32	0,44	0,32	0,46	0,55	0,48	0,47	0,51	0,68	0,68	0,54	0,55	0,57	0,59	0,64	0,65		0,55	0,65	0,79	0,66	0,54	0,49	0,65
18 Š baze srl	0,07	0,15	0,06	0,19	0,19	0,08	0,26	0,13	0,42	0,37	0,22	0,28	0,26	0,24	0,40	0,41	0,55		-0,20	0,44	0,14	0,27	0,34	0,26
19 Š dbrl	0,26	0,33	0,28	0,32	0,40	0,46	0,28	0,44	0,40	0,44	0,44	0,37	0,40	0,45	0,39	0,39	0,65	-0,20		0,49	0,65	0,37	0,26	0,47
20 Max D lab	0,34	0,41	0,35	0,47	0,58	0,54	0,51	0,62	0,58	0,60	0,64	0,44	0,44	0,71	0,60	0,60	0,79	0,44	0,49		0,84	0,76	0,53	0,90
21 D dbrl	0,33	0,40	0,35	0,45	0,55	0,57	0,41	0,58	0,48	0,52	0,57	0,44	0,43	0,66	0,52	0,52	0,66	0,14	0,65	0,84		0,86	0,15	0,81
22 D do baze srl	0,29	0,29	0,27	0,39	0,49	0,47	0,29	0,51	0,37															

Tabela 40. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera vrste *A. morio* (crvenom bojom su označene statistički značajne korelacije za vrednost $p < 0,05$)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1 D brakt		0,34	0,26	0,37	0,50	0,32	0,10	0,66	0,38	0,40	0,59	0,23	0,24	0,63	0,22	0,23	0,37	0,23	0,26	0,44	0,41	0,38	0,16	0,47
2 Max Š brakt	0,34		0,88	0,25	0,34	0,12	0,33	0,39	0,54	0,56	0,29	0,47	0,49	0,28	0,53	0,55	0,37	0,17	0,29	0,32	0,28	0,22	0,20	0,31
3 Š ½ brakt	0,26	0,88		0,21	0,31	0,09	0,26	0,32	0,51	0,51	0,23	0,45	0,45	0,23	0,54	0,54	0,32	0,12	0,27	0,28	0,25	0,18	0,19	0,25
4 D plod	0,37	0,25	0,21		0,79	0,29	0,15	0,41	0,31	0,33	0,34	0,18	0,20	0,36	0,23	0,24	0,29	0,17	0,19	0,37	0,32	0,30	0,16	0,39
5 Max D plod	0,50	0,34	0,31	0,79		0,39	0,19	0,51	0,38	0,39	0,44	0,20	0,22	0,44	0,30	0,31	0,36	0,19	0,25	0,45	0,39	0,35	0,21	0,46
6 D ostruge	0,32	0,12	0,09	0,29	0,39		0,18	0,42	0,23	0,24	0,39	0,06	0,07	0,39	0,13	0,15	0,29	0,19	0,19	0,35	0,32	0,28	0,15	0,35
7 Š ostruge	0,10	0,33	0,26	0,15	0,19	0,18		0,26	0,40	0,41	0,20	0,36	0,38	0,20	0,36	0,37	0,33	0,21	0,21	0,22	0,14	0,10	0,21	0,20
8 D b sep	0,66	0,39	0,32	0,41	0,51	0,42	0,26		0,59	0,61	0,80	0,33	0,36	0,85	0,48	0,50	0,51	0,39	0,29	0,66	0,53	0,53	0,30	0,69
9 Š ½ b sep	0,38	0,54	0,51	0,31	0,38	0,23	0,40	0,59		0,96	0,47	0,56	0,56	0,52	0,67	0,67	0,54	0,37	0,34	0,44	0,35	0,33	0,23	0,41
10 Max Š b sep	0,40	0,56	0,51	0,33	0,39	0,24	0,41	0,61	0,96		0,48	0,56	0,57	0,52	0,67	0,67	0,55	0,39	0,34	0,45	0,33	0,31	0,27	0,42
11 D petala	0,59	0,29	0,23	0,34	0,44	0,39	0,20	0,80	0,47	0,48		0,30	0,33	0,85	0,32	0,33	0,46	0,32	0,29	0,60	0,49	0,49	0,27	0,65
12 Š ½ petala	0,23	0,47	0,45	0,18	0,20	0,06	0,36	0,33	0,56	0,56	0,30		0,92	0,30	0,51	0,50	0,45	0,27	0,33	0,32	0,27	0,25	0,14	0,31
13 Max Š petala	0,24	0,49	0,45	0,20	0,22	0,07	0,38	0,36	0,56	0,57	0,33	0,92		0,33	0,54	0,53	0,47	0,32	0,31	0,35	0,29	0,28	0,16	0,34
14 D d sep	0,63	0,28	0,23	0,36	0,44	0,39	0,20	0,85	0,52	0,52	0,85	0,30	0,33		0,39	0,40	0,46	0,35	0,27	0,61	0,50	0,51	0,25	0,63
15 Š ½ d sep	0,22	0,53	0,54	0,23	0,30	0,13	0,36	0,48	0,67	0,67	0,32	0,51	0,54	0,39		0,96	0,43	0,38	0,21	0,38	0,23	0,26	0,24	0,34
16 Max Š d sep	0,23	0,55	0,54	0,24	0,31	0,15	0,37	0,50	0,67	0,67	0,33	0,50	0,53	0,40	0,96		0,43	0,40	0,20	0,40	0,24	0,27	0,25	0,35
17 Max Š lab	0,37	0,37	0,32	0,29	0,36	0,29	0,33	0,51	0,54	0,55	0,46	0,45	0,47	0,46	0,43	0,43		0,59	0,73	0,69	0,58	0,45	0,45	0,64
18 Š baze srl	0,23	0,17	0,12	0,17	0,19	0,19	0,21	0,39	0,37	0,39	0,32	0,27	0,32	0,35	0,38	0,40	0,59		-0,06	0,53	0,27	0,42	0,25	0,43
19 Š dbrl	0,26	0,29	0,27	0,19	0,25	0,19	0,21	0,29	0,34	0,34	0,29	0,33	0,31	0,27	0,21	0,20	0,73	-0,06		0,41	0,52	0,21	0,33	0,43
20 Max D lab	0,44	0,32	0,28	0,37	0,45	0,35	0,22	0,66	0,44	0,45	0,60	0,32	0,35	0,61	0,38	0,40	0,69	0,53	0,41		0,79	0,79	0,47	0,91
21 D dbrl	0,41	0,28	0,25	0,32	0,39	0,32	0,14	0,53	0,35	0,33	0,49	0,27	0,29	0,50	0,23	0,24	0,58	0,27	0,52	0,79		0,87	0,02	0,72
22 D do baze srl	0,38	0,22	0,18	0,30	0,35	0,28	0,10	0,53	0,33	0,31	0,49	0,25	0,28	0,51	0,26	0,27	0,45	0,42	0,21	0,79	0,87		-0,17	0,72
23 D srl	0,16	0,20	0,19	0,16	0,21	0,15	0,21	0,30	0,23	0,27	0,27	0,14	0,16	0,25	0,24	0,25	0,45	0,25	0,33	0,47	0,02	-0,17		0,44
24 D do vrha srl	0,47	0,31	0,25	0,39	0,46	0,35	0,20	0,69	0,41	0,42	0,65	0,31	0,34	0,63	0,34	0,35	0,64	0,43	0,43	0,91	0,72	0,72	0,44	

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, brakt – brakteja, plod – plodnik, b – bočni, sep – sepal, d – dorzalni, lab – labelum, srl – srednji reznaj labeluma, dbrl – desni bočni reznaj labeluma

Tabela 41. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera taksona *A. morio* subsp. *morio* (crvenom bojom su označene statistički značajne korelacije za vrednost $p < 0,05$)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1 D brakt		0,36	0,26	0,36	0,50	0,34	0,07	0,61	0,36	0,38	0,53	0,22	0,24	0,59	0,17	0,18	0,35	0,17	0,24	0,39	0,38	0,32	0,15	0,42
2 Max Š brakt	0,36		0,89	0,22	0,35	0,08	0,35	0,39	0,57	0,57	0,27	0,44	0,47	0,25	0,49	0,51	0,39	0,10	0,33	0,33	0,31	0,22	0,19	0,31
3 Š ½ brakt	0,26	0,89		0,21	0,33	0,03	0,32	0,31	0,54	0,52	0,21	0,47	0,48	0,22	0,52	0,53	0,34	0,04	0,33	0,28	0,27	0,18	0,17	0,26
4 D plod	0,36	0,22	0,21		0,81	0,29	0,23	0,40	0,35	0,37	0,30	0,17	0,21	0,34	0,19	0,20	0,34	0,18	0,20	0,36	0,27	0,24	0,22	0,37
5 Max D plod	0,50	0,35	0,33	0,81		0,33	0,26	0,51	0,43	0,44	0,40	0,24	0,28	0,43	0,31	0,31	0,44	0,20	0,28	0,46	0,38	0,33	0,25	0,45
6 D ostruge	0,34	0,08	0,03	0,29	0,33		0,22	0,41	0,23	0,27	0,38	0,09	0,13	0,42	0,13	0,14	0,33	0,24	0,17	0,34	0,26	0,22	0,21	0,34
7 Š ostruge	0,07	0,35	0,32	0,23	0,26	0,22		0,32	0,37	0,38	0,23	0,29	0,30	0,20	0,42	0,41	0,26	0,16	0,15	0,27	0,19	0,12	0,26	0,23
8 D b sep	0,61	0,39	0,31	0,40	0,51	0,41	0,32		0,57	0,60	0,78	0,32	0,37	0,84	0,44	0,47	0,43	0,36	0,16	0,61	0,47	0,48	0,28	0,64
9 Š ½ b sep	0,36	0,57	0,54	0,35	0,43	0,23	0,37	0,57		0,95	0,43	0,50	0,51	0,46	0,61	0,64	0,47	0,28	0,27	0,43	0,34	0,33	0,22	0,40
10 Max Š b sep	0,38	0,57	0,52	0,37	0,44	0,27	0,38	0,60	0,95		0,45	0,50	0,51	0,47	0,61	0,63	0,48	0,30	0,28	0,44	0,33	0,30	0,26	0,42
11 D petala	0,53	0,27	0,21	0,30	0,40	0,38	0,23	0,78	0,43	0,45		0,27	0,33	0,84	0,25	0,26	0,37	0,25	0,20	0,54	0,44	0,44	0,24	0,60
12 Š ½ petala	0,22	0,44	0,47	0,17	0,24	0,09	0,29	0,32	0,50	0,50	0,27		0,86	0,26	0,43	0,42	0,38	0,19	0,27	0,32	0,28	0,27	0,12	0,32
13 Max Š petala	0,24	0,47	0,48	0,21	0,28	0,13	0,30	0,37	0,51	0,51	0,33	0,86		0,32	0,48	0,46	0,42	0,26	0,24	0,40	0,32	0,32	0,17	0,38
14 D d sep	0,59	0,25	0,22	0,34	0,43	0,42	0,20	0,84	0,46	0,47	0,84	0,26	0,32		0,33	0,34	0,35	0,29	0,16	0,55	0,44	0,46	0,22	0,58
15 Š ½ d sep	0,17	0,49	0,52	0,19	0,31	0,13	0,42	0,44	0,61	0,61	0,25	0,43	0,48	0,33		0,96	0,35	0,29	0,14	0,31	0,18	0,20	0,20	0,27
16 Max Š d sep	0,18	0,51	0,53	0,20	0,31	0,14	0,41	0,47	0,64	0,63	0,26	0,42	0,46	0,34	0,96		0,34	0,30	0,13	0,31	0,16	0,19	0,22	0,27
17 Max Š lab	0,35	0,39	0,34	0,34	0,44	0,33	0,26	0,43	0,47	0,48	0,37	0,38	0,42	0,35	0,35	0,34		0,52	0,67	0,66	0,62	0,44	0,40	0,61
18 Š baze srl	0,17	0,10	0,04	0,18	0,20	0,24	0,16	0,36	0,28	0,30	0,25	0,19	0,26	0,29	0,29	0,30	0,52		-0,22	0,50	0,24	0,42	0,23	0,39
19 Š dbrl	0,24	0,33	0,33	0,20	0,28	0,17	0,15	0,16	0,27	0,28	0,20	0,27	0,24	0,16	0,14	0,13	0,67	-0,22		0,32	0,52	0,15	0,26	0,35
20 Max D lab	0,39	0,33	0,28	0,36	0,46	0,34	0,27	0,61	0,43	0,44	0,54	0,32	0,40	0,55	0,31	0,31	0,66	0,50	0,32		0,79	0,79	0,78	0,46
21 D dbrl	0,38	0,31	0,27	0,27	0,38	0,26	0,19	0,47	0,34	0,33	0,44	0,28	0,32	0,44	0,18	0,16	0,62	0,24	0,52	0,79		0,84	0,02	0,71
22 D do baze srl	0,32	0,22	0,18	0,24	0,33	0,22	0,12	0,48	0,33	0,30	0													

Tabela 42. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera taksona *A. morio* subsp. *caucasica* (crvenom bojom su označene statistički značajne korelacije za vrednost $p < 0,05$)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	D brakt		0,28	0,24	0,40	0,49	0,32	0,06	0,72	0,36	0,38	0,64	0,20	0,20	0,69	0,27	0,26	0,36	0,26	0,24	0,48	0,45	0,43	0,15	0,49
2	Max Š brakt	0,28		0,89	0,27	0,33	0,23	0,21	0,41	0,47	0,53	0,31	0,49	0,51	0,30	0,57	0,59	0,30	0,20	0,22	0,31	0,26	0,23	0,17	0,29
3	Š ½ brakt	0,24	0,89		0,23	0,29	0,17	0,14	0,36	0,48	0,51	0,27	0,47	0,47	0,28	0,57	0,56	0,28	0,18	0,21	0,28	0,22	0,18	0,19	0,24
4	D plod	0,40	0,27	0,23		0,78	0,35	0,08	0,47	0,29	0,33	0,40	0,21	0,21	0,42	0,26	0,27	0,33	0,16	0,29	0,40	0,42	0,38	0,10	0,43
5	Max D plod	0,49	0,33	0,29	0,78		0,50	0,14	0,54	0,35	0,39	0,50	0,21	0,21	0,49	0,30	0,38	0,17	0,34	0,46	0,44	0,37	0,20	0,49	0,49
6	D ostruge	0,32	0,23	0,17	0,35	0,50		0,22	0,43	0,32	0,31	0,44	0,14	0,14	0,40	0,18	0,19	0,34	0,17	0,28	0,37	0,37	0,32	0,13	0,39
7	Š ostruge	0,06	0,21	0,14	0,08	0,14	0,22		0,14	0,27	0,27	0,12	0,31	0,33	0,09	0,24	0,28	0,23	0,19	0,12	0,12	0,07	0,08	0,09	0,14
8	D b sep	0,72	0,41	0,36	0,47	0,54	0,43	0,14		0,59	0,63	0,82	0,35	0,35	0,86	0,52	0,51	0,64	0,41	0,49	0,72	0,62	0,59	0,30	0,73
9	Š ½ b sep	0,36	0,47	0,48	0,29	0,35	0,32	0,27	0,59		0,94	0,47	0,56	0,54	0,53	0,73	0,71	0,54	0,39	0,37	0,46	0,41	0,36	0,22	0,42
10	Max Š b sep	0,38	0,53	0,51	0,33	0,39	0,31	0,27	0,63	0,94		0,49	0,56	0,56	0,54	0,74	0,74	0,55	0,42	0,37	0,48	0,39	0,35	0,26	0,45
11	D petala	0,64	0,31	0,27	0,40	0,50	0,44	0,12	0,82	0,47	0,49		0,30	0,30	0,84	0,39	0,40	0,56	0,37	0,42	0,66	0,55	0,53	0,30	0,70
12	Š ½ petala	0,20	0,49	0,47	0,21	0,21	0,14	0,31	0,35	0,56	0,56	0,30		0,97	0,27	0,64	0,63	0,41	0,34	0,26	0,33	0,28	0,26	0,15	0,31
13	Max Š petala	0,20	0,51	0,47	0,21	0,21	0,14	0,33	0,35	0,54	0,56	0,30	0,97		0,28	0,63	0,64	0,41	0,35	0,25	0,33	0,28	0,27	0,13	0,31
14	D d sep	0,69	0,30	0,28	0,42	0,49	0,40	0,09	0,86	0,53	0,54	0,84	0,27	0,28		0,44	0,43	0,55	0,38	0,39	0,68	0,59	0,57	0,27	0,69
15	Š ½ d sep	0,27	0,57	0,57	0,26	0,30	0,18	0,24	0,52	0,73	0,74	0,39	0,64	0,63	0,44		0,96	0,53	0,45	0,33	0,46	0,34	0,47	0,24	0,40
16	Max Š d sep	0,26	0,59	0,56	0,27	0,30	0,19	0,28	0,51	0,71	0,74	0,40	0,63	0,64	0,43	0,96		0,56	0,48	0,33	0,48	0,35	0,35	0,26	0,43
17	Max Š lab	0,36	0,30	0,28	0,33	0,38	0,34	0,23	0,64	0,54	0,55	0,56	0,41	0,41	0,55	0,53	0,56		0,68	0,75	0,79	0,60	0,50	0,55	0,73
18	Š baze srl	0,26	0,20	0,18	0,16	0,17	0,17	0,19	0,41	0,39	0,42	0,37	0,34	0,35	0,38	0,45	0,48	0,68		0,09	0,56	0,34	0,47	0,23	0,48
19	Š dbrl	0,24	0,22	0,21	0,29	0,34	0,28	0,12	0,49	0,37	0,37	0,42	0,26	0,25	0,39	0,33	0,33	0,75	0,09		0,58	0,55	0,29	0,51	0,56
20	Max D lab	0,48	0,31	0,28	0,40	0,46	0,37	0,12	0,72	0,46	0,48	0,66	0,33	0,33	0,68	0,46	0,48	0,79	0,56	0,58		0,83	0,79	0,47	0,93
21	D dbrl	0,45	0,26	0,22	0,42	0,44	0,37	0,07	0,62	0,41	0,39	0,55	0,28	0,28	0,59	0,34	0,35	0,60	0,34	0,55	0,83		0,90	0,04	0,76
22	D do baze srl	0,43	0,23	0,18	0,38	0,37	0,32	0,08	0,59	0,36	0,35	0,53	0,26	0,27	0,57	0,34	0,35	0,50	0,47	0,29	0,79	0,90		-0,17	0,73
23	D srl	0,15	0,17	0,19	0,10	0,20	0,13	0,09	0,30	0,22	0,26	0,30	0,15	0,13	0,27	0,24	0,26	0,55	0,23	0,51	0,47	0,04	-0,17		0,44
24	D do vrha srl	0,49	0,29	0,24	0,43	0,49	0,39	0,14	0,73	0,42	0,45	0,70	0,31	0,31	0,69	0,40	0,43	0,73	0,48	0,56	0,93	0,76	0,73	0,44	

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, brakt – brakteja, plod – plodnik, b – bočni, sep – sepal, d – dorzalni, lab – labelum, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Tabela 43. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karaktera vrste *A. papilionacea* (crvenom bojom su označene statistički značajne korelacije za vrednost $p < 0,05$)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	D brakt		0,60	0,58	0,65	0,64	0,53	0,12	0,84	0,28	0,37	0,81	0,32	0,36	0,82	0,35	0,43	0,25	0,73	0,74
2	Max Š brakt	0,60		0,98	0,47	0,43	0,34	0,23	0,56	0,68	0,64	0,54	0,63	0,69	0,56	0,72	0,74	0,48	0,61	0,58
3	Š ½ brakt	0,58	0,98		0,47	0,42	0,34	0,25	0,57	0,68	0,66	0,54	0,65	0,71	0,56	0,73	0,76	0,48	0,60	0,58
4	D plod	0,65	0,47	0,47		0,98	0,61	0,31	0,70	0,46	0,57	0,65	0,34	0,38	0,67	0,36	0,42	0,28	0,64	0,64
5	Max D plod	0,64	0,43	0,42	0,98		0,58	0,30	0,67	0,44	0,54	0,62	0,34	0,36	0,64	0,34	0,39	0,22	0,60	0,60
6	D ostruge	0,53	0,34	0,34	0,61	0,58		0,42	0,68	0,25	0,46	0,64	0,20	0,24	0,62	0,16	0,24	0,09	0,55	0,57
7	Š ostruge	0,12	0,23	0,25	0,31	0,30	0,42		0,31	0,25	0,48	0,29	-0,02	0,13	0,25	0,06	0,17	-0,01	0,25	0,27
8	D b sep	0,84	0,56	0,57	0,70	0,67	0,68	0,31		0,39	0,54	0,94	0,37	0,43	0,94	0,41	0,52	0,29	0,84	0,86
9	Š ½ b sep	0,28	0,68	0,68	0,46	0,44	0,25	0,25	0,39		0,87	0,35	0,56	0,60	0,36	0,78	0,74	0,66	0,49	0,41
10	Max Š b sep	0,37	0,64	0,66	0,57	0,54	0,46	0,48	0,54	0,87		0,50	0,41	0,54	0,48	0,61	0,64	0,54	0,56	0,51
11	D petala	0,81	0,54	0,54	0,65	0,62	0,64	0,29	0,94	0,35	0,50		0,38	0,43	0,95	0,38	0,50	0,28	0,84	0,87
12	Š ½ petala	0,32	0,63	0,65	0,34	0,34	0,20	-0,02	0,37	0,56	0,41	0,38		0,92	0,40	0,66	0,61	0,28	0,38	0,37
13	Max Š petala	0,36	0,69	0,71	0,38	0,36	0,24	0,13	0,43	0,60	0,54	0,43	0,92		0,44	0,65	0,64	0,31	0,45	0,44
14	D d sep	0,82	0,56	0,56	0,67	0,64	0,62	0,25	0,94	0,36	0,48	0,95	0,40	0,44		0,39	0,49	0,31	0,86	0,88
15	Š ½ d sep	0,35	0,72	0,73	0,36	0,34	0,16	0,06	0,41	0,78	0,61	0,38	0,66	0,65	0,39		0,94	0,58	0,50	0,43
16	Max Š d sep	0,43	0,74	0,76	0,42	0,39	0,24	0,17	0,52	0,74	0,64	0,50	0,61	0,64	0,49	0,94		0,55	0,55	0,51
17	Max Š lab	0,25	0,48	0,48	0,28	0,22	0,09	-0,01	0,29	0,66	0,54	0,28	0,28	0,31	0,31	0,58	0,55		0,59	0,48
18	Max D lab	0,73	0,61	0,60	0,64	0,60	0,55	0,25	0,84	0,49	0,56	0,84	0,38	0,45	0,86	0,50	0,55	0,59		0,98
19	D do vrha srl	0,74	0,58	0,58	0,64	0,60	0,57	0,27	0,86	0,41	0,51	0,87	0,37	0,44	0,88	0,43	0,51	0,48	0,98	

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, brakt – brakteja, plod – plodnik, b – bočni, sep – sepal, d – dorzalni, lab – labelum, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Tabela 44. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karakterata taksona *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* (crvenom bojom su označene statistički značajne korelacije za vrednost $p < 0,05$)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1 D brakt		0,70	0,66	0,63	0,61	0,68	0,13	0,84	0,40	0,44	0,85	0,46	0,47	0,86	0,47	0,51	0,23	0,77	0,78
2 Max Š brakt	0,70		0,99	0,62	0,60	0,58	0,29	0,70	0,73	0,69	0,69	0,78	0,82	0,72	0,77	0,79	0,36	0,70	0,70
3 Š ½ brakt	0,66	0,99		0,61	0,59	0,58	0,31	0,68	0,74	0,70	0,67	0,79	0,83	0,68	0,77	0,81	0,38	0,67	0,68
4 D plod	0,63	0,62	0,61		0,98	0,58	0,30	0,65	0,62	0,68	0,66	0,51	0,53	0,67	0,50	0,53	0,27	0,70	0,70
5 Max D plod	0,61	0,60	0,59	0,98		0,54	0,29	0,62	0,62	0,67	0,62	0,50	0,52	0,64	0,50	0,53	0,25	0,66	0,67
6 D ostruge	0,68	0,58	0,58	0,58	0,54		0,27	0,75	0,30	0,46	0,73	0,41	0,40	0,73	0,38	0,50	0,18	0,69	0,68
7 Š ostruge	0,13	0,29	0,31	0,30	0,29	0,27		0,26	0,28	0,53	0,24	-0,04	0,08	0,18	-0,01	0,15	-0,20	0,19	0,20
8 D b sep	0,84	0,70	0,68	0,65	0,62	0,75	0,26		0,49	0,59	0,96	0,49	0,52	0,96	0,54	0,64	0,33	0,90	0,90
9 Š ½ b sep	0,40	0,73	0,74	0,62	0,62	0,30	0,28	0,49		0,82	0,44	0,70	0,73	0,43	0,81	0,82	0,46	0,43	0,43
10 Max Š b sep	0,44	0,69	0,70	0,68	0,67	0,46	0,53	0,59	0,82		0,55	0,49	0,57	0,50	0,57	0,67	0,34	0,49	0,50
11 D petala	0,85	0,69	0,67	0,66	0,62	0,73	0,24	0,96	0,44	0,55		0,50	0,53	0,96	0,51	0,60	0,25	0,87	0,89
12 Š ½ petala	0,46	0,78	0,79	0,51	0,50	0,41	-0,04	0,49	0,70	0,49	0,50		0,96	0,53	0,84	0,81	0,36	0,52	0,51
13 Max Š petala	0,47	0,82	0,83	0,53	0,52	0,40	0,08	0,52	0,73	0,57	0,53	0,96		0,55	0,82	0,83	0,36	0,54	0,54
14 D d sep	0,86	0,72	0,68	0,67	0,64	0,73	0,18	0,96	0,43	0,50	0,96	0,53	0,55		0,53	0,60	0,26	0,90	0,91
15 Š ½ d sep	0,47	0,77	0,77	0,50	0,50	0,38	-0,01	0,54	0,81	0,57	0,51	0,84	0,82	0,53		0,94	0,39	0,52	0,52
16 Max Š d sep	0,51	0,79	0,81	0,53	0,53	0,50	0,15	0,64	0,82	0,67	0,60	0,81	0,83	0,60	0,94		0,38	0,56	0,56
17 Max Š lab	0,23	0,36	0,38	0,27	0,25	0,18	-0,20	0,33	0,46	0,34	0,25	0,36	0,36	0,26	0,39	0,38		0,42	0,39
18 Max D lab	0,77	0,70	0,67	0,70	0,66	0,69	0,19	0,90	0,43	0,49	0,87	0,52	0,54	0,90	0,52	0,56	0,42		1,00
19 D do vrha srl	0,78	0,70	0,68	0,70	0,67	0,68	0,20	0,90	0,43	0,50	0,89	0,51	0,54	0,91	0,52	0,56	0,39	1,00	

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, brakt – brakteja, plod – plodnik, b – bočni, sep – sepal, d – dorzalni, lab – labelum, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Tabela 45. Koeficijenti korelacije osnovnih morfometrijskih karakterata taksona *A. papilionacea* subsp. *aegaea* (crvenom bojom su označene statistički značajne korelacije za vrednost $p < 0,05$)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1 D brakt		0,46	0,47	0,67	0,68	0,42	0,14	0,84	0,07	0,22	0,77	0,08	0,17	0,77	0,16	0,29	0,23	0,72	0,70
2 Max Š brakt	0,46		0,97	0,29	0,24	0,20	0,22	0,38	0,51	0,48	0,27	0,39	0,47	0,27	0,59	0,61	0,44	0,31	0,25
3 Š ½ brakt	0,47	0,97		0,29	0,24	0,17	0,24	0,42	0,52	0,50	0,31	0,42	0,50	0,31	0,62	0,65	0,46	0,34	0,28
4 D plod	0,67	0,29	0,29		0,98	0,67	0,34	0,75	0,34	0,48	0,65	0,05	0,14	0,68	0,21	0,32	0,47	0,65	0,59
5 Max D plod	0,68	0,24	0,24	0,98		0,64	0,31	0,74	0,34	0,45	0,63	0,07	0,13	0,67	0,22	0,30	0,44	0,64	0,58
6 D ostruge	0,42	0,20	0,17	0,67	0,64		0,62	0,62	0,42	0,65	0,59	-0,12	0,08	0,55	0,10	0,14	0,44	0,68	0,62
7 Š ostruge	0,14	0,22	0,24	0,34	0,31	0,62		0,41	0,37	0,55	0,39	0,03	0,25	0,39	0,22	0,29	0,43	0,50	0,49
8 D b sep	0,84	0,38	0,42	0,75	0,74	0,62	0,41		0,28	0,50	0,93	0,12	0,26	0,93	0,26	0,41	0,40	0,88	0,85
9 Š ½ b sep	0,07	0,51	0,52	0,34	0,34	0,42	0,37	0,28		0,88	0,19	0,46	0,45	0,18	0,65	0,52	0,61	0,25	0,11
10 Max Š b sep	0,22	0,48	0,50	0,48	0,45	0,65	0,55	0,50	0,88		0,40	0,29	0,47	0,38	0,50	0,47	0,57	0,48	0,37
11 D petala	0,77	0,27	0,31	0,65	0,63	0,59	0,39	0,93	0,19	0,40		0,08	0,21	0,92	0,16	0,36	0,35	0,86	0,86
12 Š ½ petala	0,08	0,39	0,42	0,05	0,07	-0,12	0,03	0,12	0,46	0,29	0,08		0,84	0,84	0,10	0,50	0,39	0,36	0,07
13 Max Š petala	0,17	0,47	0,50	0,14	0,13	0,08	0,25	0,26	0,45	0,47	0,21	0,84		0,20	0,43	0,40	0,27	0,22	0,16
14 D d sep	0,77	0,27	0,31	0,68	0,67	0,55	0,39	0,93	0,18	0,38	0,92	0,10	0,20		0,12	0,28	0,33	0,84	0,83
15 Š ½ d sep	0,16	0,59	0,62	0,21	0,22	0,10	0,22	0,26	0,65	0,50	0,16	0,50	0,43	0,12		0,91	0,50	0,21	0,11
16 Max Š d sep	0,29	0,61	0,65	0,32	0,30	0,14	0,29	0,41	0,52	0,47	0,36	0,39	0,40	0,28	0,91		0,41	0,31	0,26
17 Max Š lab	0,23	0,44	0,46	0,47	0,44	0,44	0,43	0,40	0,61	0,57	0,35	0,36	0,27	0,33	0,50	0,41		0,53	0,45
18 Max D lab	0,72	0,31	0,34	0,65	0,64	0,68	0,50	0,88	0,25	0,48	0,86	0,07	0,22	0,84	0,21	0,31	0,53		0,96
19 D do vrha srl	0,70	0,25	0,28	0,59	0,58	0,62	0,49	0,85	0,11	0,37	0,86	0,00	0,16	0,83	0,11	0,26	0,45	0,96	

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, brakt – brakteja, plod – plodnik, b – bočni, sep – sepal, d – dorzalni, lab – labelum, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Prilog 6. Rezultati multifaktorske analize varijanse (MANOVA) analiziranih morfometrijskih karaktera

Tabela 46. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera vrste *A. pyramidalis* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakteri	λ	F	p	Izvedeni karakteri	λ	F	p
D brakteje	0,002	6,037	0,000	D brakteje/D plodnika	0,047	12,048	0,000
Max Š brakteje	0,002	2,411	0,000	D ostruge/D plodnika	0,035	6,602	0,000
Š ½ brakteje	0,002	3,193	0,000	Zaokrugljenost labeluma	0,029	3,290	0,000
D plodnika	0,002	1,670	0,013	Oblik brakteje	0,034	6,055	0,000
Max D plodnika	0,002	1,741	0,008	Oblik ostruge	0,032	4,727	0,000
D ostruge	0,002	4,651	0,000	Oblik bočnog sepala	0,029	3,577	0,000
Š ostruge	0,002	4,228	0,000	Oblik petala	0,029	3,393	0,000
D bočnog sepala	0,002	3,100	0,000	Oblik dorzalnog sepala	0,026	1,771	0,006
Š ½ bočnog sepala	0,001	0,768	0,823	Š baze srl/Max Š labeluma	0,026	1,908	0,002
Max Š bočnog sepala	0,001	1,163	0,250	Š dbrl/Max Š labeluma	0,025	1,314	0,118
D petala	0,002	3,169	0,000	D srl/Max D labeluma	0,031	4,307	0,000
Š ½ petala	0,001	1,222	0,189	D dbrl/Max D labeluma	0,029	3,192	0,000
Max Š petala	0,002	1,883	0,003				
D dorzalnog sepala	0,001	1,419	0,065				
Š ½ dorzalnog sepala	0,001	1,362	0,090				
Max Š dorzalnog sepala	0,002	1,583	0,023				
Max Š labeluma	0,001	1,070	0,368				
Š baze srl	0,002	2,006	0,001				
Š dbrl	0,001	1,014	0,451				
Max D labeluma	0,002	1,708	0,010				
D dbrl	0,002	2,599	0,000				
D do baze srl	0,002	1,880	0,003				
D srl	0,002	1,906	0,002				
D do vrha srl	0,002	2,628	0,000				

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Tabela 47. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera vrste *A. coriophora* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakteri	λ	F	p	Izvedeni karakteri	λ	F	p
D brakteje	0,004	1,900	0,012	D brakteje/D plodnika	0,100	4,352	0,000
Max Š brakteje	0,004	2,148	0,003	D ostruge/D plodnika	0,091	2,906	0,000
Š ½ brakteje	0,005	6,621	0,000	Zaokrugljenost labeluma	0,087	2,243	0,002
D plodnika	0,004	4,503	0,000	Oblik brakteje	0,088	2,433	0,001
Max D plodnika	0,004	3,057	0,000	Oblik ostruge	0,093	3,272	0,000
D ostruge	0,004	4,280	0,000	Oblik bočnog sepala	0,091	2,915	0,000
Š ostruge	0,004	4,228	0,000	Oblik petala	0,086	2,141	0,003
D bočnog sepala	0,004	3,636	0,000	Oblik dorzalnog sepala	0,090	2,687	0,000
Š ½ bočnog sepala	0,003	1,400	0,118	Š baze srl/Max Š labeluma	0,090	2,761	0,000
Max Š bočnog sepala	0,004	2,357	0,001	Š dbrl/Max Š labeluma	0,082	1,477	0,086
D petala	0,004	2,580	0,000	D srl/Max D labeluma	0,084	1,688	0,033
Š ½ petala	0,004	2,034	0,006	D dbrl/Max D labeluma	0,082	1,500	0,077
Max Š petala	0,003	1,707	0,030				
D dorzalnog sepala	0,004	3,585	0,000				
Š ½ dorzalnog sepala	0,004	2,433	0,001				
Max Š dorzalnog sepala	0,004	2,566	0,000				
Max Š labeluma	0,003	1,202	0,250				
Š baze srl	0,004	2,182	0,003				
Š dbrl	0,003	1,366	0,136				
Max D labeluma	0,004	1,912	0,011				
D dbrl	0,003	1,309	0,169				
D srl	0,004	2,118	0,004				

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Tabela 48. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera taksona *A. coriophora* subsp. *coriophora* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti p<0,05)

Osnovni karakteri	λ	F	p	Izvedeni karakteri	λ	F	p
D brakteje	0,010	1,696	0,047	D brakteje/D plodnika	0,157	3,965	0,000
Max Š brakteje	0,010	2,244	0,004	D ostruge/D plodnika	0,140	2,349	0,003
Š ½ brakteje	0,012	3,863	0,000	Zaokrugljenost labeluma	0,132	1,496	0,099
D plodnika	0,011	3,457	0,000	Oblik brakteje	0,146	2,875	0,000
Max D plodnika	0,011	3,087	0,000	Oblik ostruge	0,138	2,072	0,009
D ostruge	0,012	3,725	0,000	Oblik bočnog sepala	0,133	1,637	0,058
Š ostruge	0,011	3,171	0,000	Oblik petala	0,141	2,359	0,003
D bočnog sepala	0,011	3,042	0,000	Oblik dorzalnog sepala	0,135	1,861	0,023
Š ½ bočnog sepala	0,010	1,118	0,339	Š baze srl/Max Š labeluma	0,142	2,552	0,001
Max Š bočnog sepala	0,010	1,051	0,406	Š dbri/Max Š labeluma	0,130	1,336	0,174
D petala	0,010	2,088	0,009	D srl/Max D labeluma	0,134	1,670	0,051
Š ½ petala	0,010	1,489	0,102	D dbri/Max D labeluma	0,133	1,618	0,062
Max Š petala	0,010	1,430	0,126				
D dorzalnog sepala	0,011	3,390	0,000				
Š ½ dorzalnog sepala	0,011	3,007	0,000				
Max Š dorzalnog sepala	0,011	2,630	0,001				
Max Š labeluma	0,010	1,392	0,144				
Š baze srl	0,010	2,235	0,005				
Š dbri	0,010	1,302	0,195				
Max D labeluma	0,010	2,006	0,013				
D dbri	0,010	1,635	0,059				
D srl	0,010	2,182	0,006				

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma

Tabela 49. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera taksona *A. coriophora* subsp. *fragrans* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti p<0,05)

Osnovni karakteri	λ	F	p	Izvedeni karakteri	λ	F	p
D brakteje	0,012	1,523	0,226	D brakteje/D plodnika	0,099	5,335	0,003
Max Š brakteje	0,011	0,866	0,468	D ostruge/D plodnika	0,094	4,314	0,009
Š ½ brakteje	0,015	5,008	0,005	Zaokrugljenost labeluma	0,085	2,401	0,080
D plodnika	0,016	5,932	0,002	Oblik brakteje	0,075	0,399	0,754
Max D plodnika	0,011	0,329	0,804	Oblik ostruge	0,118	9,153	0,000
D ostruge	0,014	3,875	0,017	Oblik bočnog sepala	0,115	8,501	0,000
Š ostruge	0,013	2,779	0,056	Oblik petala	0,076	0,494	0,689
D bočnog sepala	0,011	0,784	0,511	Oblik dorzalnog sepala	0,076	0,613	0,610
Š ½ bočnog sepala	0,011	0,318	0,812	Š baze srl/Max Š labeluma	0,092	3,812	0,016
Max Š bočnog sepala	0,012	1,372	0,267	Š dbri/Max Š labeluma	0,083	1,926	0,139
D petala	0,011	0,488	0,693	D srl/Max D labeluma	0,086	2,492	0,072
Š ½ petala	0,013	3,575	0,024	D dbri/Max D labeluma	0,077	0,818	0,491
Max Š petala	0,014	3,663	0,021				
D dorzalnog sepala	0,012	2,301	0,094				
Š ½ dorzalnog sepala	0,012	1,344	0,276				
Max Š dorzalnog sepala	0,011	0,468	0,706				
Max Š labeluma	0,012	2,382	0,086				
Š baze srl	0,012	2,242	0,101				
Š dbri	0,015	5,121	0,005				
Max D labeluma	0,011	0,737	0,537				
D dbri	0,011	0,912	0,445				
D srl	0,011	0,991	0,408				

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma

Tabela 50. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakteri	λ	F	p	Izvedeni karakteri	λ	F	p
D brakteje	0,004	2,602	0,002	D brakteje/D plodnika	0,049	0,887	0,580
Max Š brakteje	0,004	2,177	0,009	D ostruge/D plodnika	0,065	4,489	0,000
Š ½ brakteje	0,004	2,201	0,009	Zaokrugljenost labeluma	0,059	3,045	0,000
D plodnika	0,005	6,480	0,000	Oblik brakteje	0,057	2,600	0,002
Max D plodnika	0,004	5,434	0,000	Oblik ostruge	0,075	6,908	0,000
D ostruge	0,004	2,356	0,005	Oblik bočnog sepala	0,058	2,973	0,000
Š ostruge	0,005	7,613	0,000	Oblik petala	0,053	1,829	0,035
D bočnog sepala	0,004	3,626	0,000	Oblik dorzalnog sepala	0,053	1,649	0,066
Š ½ bočnog sepala	0,003	1,522	0,104	Š baze srl/Max Š labeluma	0,052	1,414	0,146
Max Š bočnog sepala	0,003	1,560	0,092	Š dbrl/Max Š labeluma	0,052	1,582	0,084
D petala	0,003	1,829	0,035	D srl/Max D labeluma	0,054	1,943	0,023
Š ½ petala	0,003	1,850	0,033	D dbrl/Max D labeluma	0,054	1,921	0,024
Max Š petala	0,003	1,991	0,019				
D dorzalnog sepala	0,004	2,338	0,005				
Š ½ dorzalnog sepala	0,003	1,481	0,119				
Max Š dorzalnog sepala	0,003	1,657	0,066				
Max Š labeluma	0,003	0,986	0,473				
Š baze srl	0,003	0,779	0,699				
Š dbrl	0,003	1,135	0,330				
Max D labeluma	0,003	1,773	0,043				
D dbrl	0,003	1,407	0,151				
D do baze srl	0,003	0,759	0,720				
D srl	0,003	1,203	0,275				
D do vrha srl	0,003	1,677	0,061				

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Tabela 51. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera vrste *A. palustris* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakteri	λ	F	p	Izvedeni karakteri	λ	F	p
D brakteje	0,005	3,667	0,000	D brakteje/D plodnika	0,046	4,655	0,000
Max Š brakteje	0,004	2,183	0,010	D ostruge/D plodnika	0,045	4,396	0,000
Š ½ brakteje	0,006	6,188	0,000	Zaokrugljenost labeluma	0,043	3,706	0,000
D plodnika	0,005	4,399	0,000	Oblik brakteje	0,049	5,848	0,000
Max D plodnika	0,005	3,693	0,000	Oblik ostruge	0,048	5,611	0,000
D ostruge	0,006	6,358	0,000	Oblik bočnog sepala	0,044	3,830	0,000
Š ostruge	0,005	5,930	0,000	Oblik petala	0,043	3,526	0,000
D bočnog sepala	0,004	2,664	0,001	Oblik dorzalnog sepala	0,044	3,793	0,000
Š ½ bočnog sepala	0,004	2,581	0,002	Š baze srl/Max Š labeluma	0,038	1,476	0,123
Max Š bočnog sepala	0,004	2,226	0,008	Š dbrl/Max Š labeluma	0,038	1,592	0,084
D petala	0,004	2,002	0,020	D srl/Max D labeluma	0,041	2,698	0,001
Š ½ petala	0,004	2,282	0,007	D dbrl/Max D labeluma	0,042	3,012	0,000
Max Š petala	0,004	1,149	0,319				
D dorzalnog sepala	0,004	2,440	0,004				
Š ½ dorzalnog sepala	0,004	0,969	0,487				
Max Š dorzalnog sepala	0,004	0,765	0,706				
Max Š labeluma	0,004	1,825	0,038				
Š baze srl	0,004	1,158	0,311				
Š dbrl	0,004	1,163	0,307				
Max D labeluma	0,005	3,896	0,000				
D dbrl	0,005	3,393	0,000				
D srl	0,004	2,269	0,007				

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Tabela 52. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera taksona *A. palustris* subsp. *elegans* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakteri	λ	F	p	Izvedeni karakteri	λ	F	p
D brakteje	0,007	2,206	0,014	D brakteje/D plodnika	0,077	5,362	0,000
Max Š brakteje	0,007	2,555	0,004	D ostruge/D plodnika	0,071	3,834	0,000
Š ½ brakteje	0,009	6,755	0,000	Zaokrugljenost labeluma	0,072	4,226	0,000
D plodnika	0,008	4,689	0,000	Oblik brakteje	0,074	4,628	0,000
Max D plodnika	0,008	3,698	0,000	Oblik ostruge	0,086	7,747	0,000
D ostruge	0,009	6,175	0,000	Oblik bočnog sepala	0,072	4,171	0,000
Š ostruge	0,009	7,804	0,000	Oblik petala	0,072	4,076	0,000
D bočnog sepala	0,007	2,992	0,001	Oblik dorzalnog sepala	0,070	3,611	0,000
Š ½ bočnog sepala	0,007	1,753	0,061	Š baze srl/Max Š labeluma	0,061	1,438	0,153
Max Š bočnog sepala	0,007	1,695	0,073	Š dbri/Max Š labeluma	0,061	1,373	0,184
D petala	0,007	1,822	0,049	D srl/Max D labeluma	0,066	2,595	0,003
Š ½ petala	0,007	1,985	0,029	D dbri/Max D labeluma	0,065	2,564	0,004
Max Š petala	0,007	1,521	0,122				
D dorzalnog sepala	0,007	3,145	0,000				
Š ½ dorzalnog sepala	0,006	1,282	0,234				
Max Š dorzalnog sepala	0,006	0,933	0,516				
Max Š labeluma	0,007	1,612	0,093				
Š baze srl	0,006	0,827	0,623				
Š dbri	0,006	1,050	0,406				
Max D labeluma	0,007	2,977	0,001				
D dbri	0,007	2,529	0,005				
D srl	0,007	2,024	0,025				

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma

Tabela 53. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, *A. palustris* subsp. *palustris* i *A. palustris* subsp. *elegans* (efekat: podvrsta, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakteri	λ	F	p	Izvedeni karakteri	λ	F	p
D brakteje	0,063	56,922	0,000	D brakteje/D plodnika	0,100	12,029	0,000
Max Š brakteje	0,050	6,414	0,002	D ostruge/D plodnika	0,099	9,332	0,000
Š ½ brakteje	0,053	16,505	0,000	Zaokrugljenost labeluma	0,113	38,621	0,000
D plodnika	0,048	0,169	0,845	Oblik brakteje	0,103	16,966	0,000
Max D plodnika	0,050	6,972	0,001	Oblik ostruge	0,095	0,712	0,492
D ostruge	0,052	13,037	0,000	Oblik bočnog sepala	0,096	2,546	0,080
Š ostruge	0,049	1,909	0,150	Oblik petala	0,095	1,720	0,180
D bočnog sepala	0,049	4,046	0,018	Oblik dorzalnog sepala	0,110	32,417	0,000
Š ½ bočnog sepala	0,052	13,009	0,000	Š baze srl/Max Š labeluma	0,095	1,004	0,367
Max Š bočnog sepala	0,050	6,604	0,002	Š dbri/Max Š labeluma	0,096	2,215	0,111
D petala	0,049	2,863	0,058	D srl/Max D labeluma	0,109	30,952	0,000
Š ½ petala	0,049	2,781	0,063	D dbri/Max D labeluma	0,096	2,216	0,110
Max Š petala	0,049	0,744	0,476				
D dorzalnog sepala	0,050	5,665	0,004				
Š ½ dorzalnog sepala	0,049	1,109	0,331				
Max Š dorzalnog sepala	0,049	0,817	0,442				
Max Š labeluma	0,049	3,927	0,021				
Š baze srl	0,049	2,533	0,081				
Š dbri	0,049	1,242	0,290				
Max D labeluma	0,048	0,267	0,766				
D dbri	0,049	3,239	0,040				
D do baze srl	0,054	23,940	0,000				
D srl	0,057	32,392	0,000				
D do vrha srl	0,050	7,199	0,001				

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma

Tabela 54. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera vrste *A. morio* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakteri	λ	F	p	Izvedeni karakteri	λ	F	p
D brakteje	0,008	3,896	0,000	D brakteje/D plodnika	0,062	4,369	0,000
Max Š brakteje	0,007	1,598	0,007	D ostruge/D plodnika	0,062	4,354	0,000
Š ½ brakteje	0,007	1,818	0,001	Zaokrugljenost labeluma	0,061	4,046	0,000
D plodnika	0,007	2,704	0,000	Oblik brakteje	0,056	2,738	0,000
Max D plodnika	0,008	3,683	0,000	Oblik ostruge	0,072	6,962	0,000
D ostruge	0,007	2,780	0,000	Oblik bočnog sepala	0,061	4,063	0,000
Š ostruge	0,009	7,246	0,000	Oblik petala	0,060	3,863	0,000
D bočnog sepala	0,007	2,882	0,000	Oblik dorzalnog sepala	0,058	3,264	0,000
Š ½ bočnog sepala	0,006	0,807	0,824	Š baze srl/Max Š labeluma	0,053	1,983	0,000
Max Š bočnog sepala	0,006	1,201	0,171	Š dbrl/Max Š labeluma	0,051	1,419	0,036
D petala	0,007	2,833	0,000	D srl/Max D labeluma	0,054	2,399	0,000
Š ½ petala	0,006	1,075	0,343	D dbrl/Max D labeluma	0,054	2,312	0,000
Max Š petala	0,007	1,628	0,006				
D dorzalnog sepala	0,007	2,835	0,000				
Š ½ dorzalnog sepala	0,006	1,080	0,334				
Max Š dorzalnog sepala	0,006	0,946	0,580				
Max Š labeluma	0,007	2,380	0,000				
Š baze srl	0,007	1,886	0,000				
Š dbrl	0,007	1,406	0,040				
Max D labeluma	0,007	2,151	0,000				
D dbrl	0,007	2,217	0,000				
D srl	0,007	2,307	0,000				

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Tabela 55. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera taksona *A. morio* subsp. *morio* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakteri	λ	F	p	Izvedeni karakteri	λ	F	p
D brakteje	0,010	4,220	0,000	D brakteje/D plodnika	0,071	4,606	0,000
Max Š brakteje	0,008	1,365	0,092	D ostruge/D plodnika	0,067	3,688	0,000
Š ½ brakteje	0,008	1,974	0,002	Zaokrugljenost labeluma	0,060	2,090	0,001
D plodnika	0,010	4,083	0,000	Oblik brakteje	0,061	2,495	0,000
Max D plodnika	0,010	3,562	0,000	Oblik ostruge	0,073	5,131	0,000
D ostruge	0,008	1,975	0,001	Oblik bočnog sepala	0,065	3,198	0,000
Š ostruge	0,011	5,348	0,000	Oblik petala	0,063	2,934	0,000
D bočnog sepala	0,009	2,772	0,000	Oblik dorzalnog sepala	0,062	2,538	0,000
Š ½ bočnog sepala	0,008	1,062	0,380	Š baze srl/Max Š labeluma	0,060	2,143	0,000
Max Š bočnog sepala	0,008	0,828	0,739	Š dbrl/Max Š labeluma	0,056	1,321	0,116
D petala	0,008	1,820	0,005	D srl/Max D labeluma	0,061	2,335	0,000
Š ½ petala	0,008	1,069	0,370	D dbrl/Max D labeluma	0,061	2,309	0,000
Max Š petala	0,008	1,051	0,395				
D dorzalnog sepala	0,008	1,804	0,005				
Š ½ dorzalnog sepala	0,008	0,922	0,595				
Max Š dorzalnog sepala	0,008	0,973	0,513				
Max Š labeluma	0,009	2,105	0,001				
Š baze srl	0,009	2,051	0,001				
Š dbrl	0,008	1,420	0,067				
Max D labeluma	0,009	2,574	0,000				
D dbrl	0,009	2,394	0,000				
D srl	0,009	2,333	0,000				

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Tabela 56. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera taksona *A. morio* subsp. *caucasica* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakteri	λ	F	p	Izvedeni karakteri	λ	F	p
D brakteje	0,013	1,995	0,004	D brakteje/D plodnika	0,137	4,841	0,000
Max Š brakteje	0,013	2,297	0,001	D ostruge/D plodnika	0,138	4,958	0,000
Š ½ brakteje	0,012	1,186	0,249	Zaokrugljenost labeluma	0,110	1,849	0,009
D plodnika	0,013	1,662	0,026	Oblik brakteje	0,123	3,331	0,000
Max D plodnika	0,013	2,227	0,001	Oblik ostruge	0,140	5,206	0,000
D ostruge	0,014	2,433	0,000	Oblik bočnog sepala	0,120	2,996	0,000
Š ostruge	0,017	5,772	0,000	Oblik petala	0,113	2,198	0,001
D bočnog sepala	0,013	1,896	0,007	Oblik dorzalnog sepala	0,111	1,966	0,004
Š ½ bočnog sepala	0,012	0,798	0,749	Š baze srl/Max Š labeluma	0,102	1,037	0,419
Max Š bočnog sepala	0,012	1,318	0,145	Š dbri/Max Š labeluma	0,104	1,191	0,244
D petala	0,015	3,440	0,000	D srl/Max D labeluma	0,104	1,230	0,209
Š ½ petala	0,012	1,211	0,226	D dbri/Max D labeluma	0,103	1,140	0,295
Max Š petala	0,012	1,340	0,131				
D dorzalnog sepala	0,013	1,625	0,032				
Š ½ dorzalnog sepala	0,012	1,196	0,240				
Max Š dorzalnog sepala	0,013	1,594	0,038				
Max Š labeluma	0,012	0,997	0,473				
Š baze srl	0,012	0,971	0,508				
Š dbri	0,012	1,320	0,144				
Max D labeluma	0,012	1,404	0,098				
D dbri	0,012	1,295	0,160				
D srl	0,012	0,988	0,485				

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma

Tabela 57. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfoloških karaktera vrste *A. papilionacea* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakteri	λ	F	p	Izvedeni karakteri	λ	F	p
D brakteje	0,006	1,562	0,168	D brakteje/D plodnika	0,090	4,377	0,001
Max Š brakteje	0,005	0,680	0,688	D ostruge/D plodnika	0,082	3,161	0,006
Š ½ brakteje	0,005	0,687	0,683	Zaokrugljenost labeluma	0,123	9,246	0,000
D plodnika	0,005	1,084	0,388	Oblik brakteje	0,073	1,890	0,086
Max D plodnika	0,005	1,211	0,314	Oblik ostruge	0,106	6,751	0,000
D ostruge	0,007	3,741	0,002	Oblik bočnog sepala	0,075	2,234	0,043
Š ostruge	0,008	4,724	0,000	Oblik petala	0,081	3,117	0,007
D bočnog sepala	0,007	3,373	0,005	Oblik dorzalnog sepala	0,074	2,038	0,064
Š ½ bočnog sepala	0,005	0,915	0,503				
Max Š bočnog sepala	0,006	1,938	0,082				
D petala	0,006	1,900	0,089				
Š ½ petala	0,006	1,619	0,151				
Max Š petala	0,005	1,203	0,318				
D dorzalnog sepala	0,006	1,996	0,074				
Š ½ dorzalnog sepala	0,005	0,860	0,544				
Max Š dorzalnog sepala	0,006	2,162	0,053				
Max Š labeluma	0,008	5,671	0,000				
Max D labeluma	0,006	2,073	0,063				
D do vrha srl	0,006	1,584	0,161				

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbri – desni bočni režanj labeluma

Tabela 58. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakteri	λ	F	p	Izvedeni karakteri	λ	F	p
D brakteje	0,014	1,756	0,178	D brakteje/D plodnika	0,070	1,806	0,154
Max Š brakteje	0,015	2,009	0,132	D ostruge/D plodnika	0,074	2,253	0,087
Š ½ brakteje	0,014	1,781	0,172	Zaokrugljenost labeluma	0,101	5,928	0,001
D plodnika	0,012	0,784	0,549	Oblik brakteje	0,068	1,576	0,206
Max D plodnika	0,013	1,279	0,311	Oblik ostruge	0,096	5,258	0,002
D ostruge	0,015	2,306	0,094	Oblik bočnog sepala	0,070	1,845	0,146
Š ostruge	0,014	1,752	0,178	Oblik petala	0,072	2,089	0,107
D bočnog sepala	0,012	0,767	0,559	Oblik dorzalnog sepala	0,069	1,651	0,187
Š ½ bočnog sepala	0,012	0,694	0,605				
Max Š bočnog sepala	0,014	1,729	0,183				
D petala	0,014	1,606	0,212				
Š ½ petala	0,012	0,854	0,508				
Max Š petala	0,013	1,429	0,261				
D dorzalnog sepala	0,011	0,441	0,777				
Š ½ dorzalnog sepala	0,011	0,200	0,935				
Max Š dorzalnog sepala	0,013	1,417	0,265				
Max Š labeluma	0,015	2,118	0,116				
Max D labeluma	0,012	0,882	0,493				

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Tabela 59. Rezultati multifaktorske analize varijanse analiziranih morfometrijskih karaktera taksona *A. papilionacea* subsp. *aegaea* (efekat: populacija/lokalitet, crvenom bojom su označene vrednosti $p < 0,05$)

Osnovni karakteri	λ	F	p	Izvedeni karakteri	λ	F	p
D brakteje	0,068	0,352	0,709	D brakteje/D plodnika	0,537	4,015	0,031
Max Š brakteje	0,075	1,088	0,364	D ostruge/D plodnika	0,467	1,847	0,179
Š ½ brakteje	0,074	1,042	0,379	Zaokrugljenost labeluma	0,441	1,043	0,367
D plodnika	0,075	1,081	0,366	Oblik brakteje	0,414	0,218	0,805
Max D plodnika	0,071	0,643	0,541	Oblik ostruge	0,590	5,623	0,010
D ostruge	0,068	0,305	0,742	Oblik bočnog sepala	0,463	1,731	0,198
Š ostruge	0,117	5,583	0,016	Oblik petala	0,417	0,327	0,724
D bočnog sepala	0,069	0,452	0,645	Oblik dorzalnog sepala	0,489	2,539	0,099
Š ½ bočnog sepala	0,088	2,510	0,117				
Max Š bočnog sepala	0,082	1,856	0,193				
D petala	0,075	1,112	0,356				
Š ½ petala	0,071	0,668	0,529				
Max Š petala	0,073	0,878	0,437				
D dorzalnog sepala	0,073	0,908	0,426				
Š ½ dorzalnog sepala	0,069	0,478	0,630				
Max Š dorzalnog sepala	0,072	0,768	0,482				
Max Š labeluma	0,067	0,262	0,773				
Max D labeluma	0,068	0,368	0,699				
D do vrha srl	0,066	0,130	0,879				

Napomena: D – dužina, Max – maksimalna, Š – širina, ½ – na polovini dužine, srl – srednji režanj labeluma, dbrl – desni bočni režanj labeluma

Prilog 7. Višestruka korespondentna analiza kvalitativnih karaktera: stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije

Tabela 60a. Višestruka korespondentna analiza kvalitativnih karaktera vrste *A. pyramidalis*: stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije

Skr.	Stanja	SLSTO (15)	HRPAL (15)	HRBIO (2)	HRBAJ (1)	HRPEL (12)	HRCAY (4)	BHBUŠ (15)	BHBOČ (15)	BHVEL (15)	BHROT (15)	BHKOR (15)	BHMAJ (15)	BHVLA (15)	CGČAN (15)	CGSKJ (15)	CGSUO (6)	CGVAL (4)	CGPOT (5)	SRMEL (4)	SRRAK (15)
ovb:0	tupo ušiljen	40	53	50	100	75	25	47	60	67	60	47	80	80	73	33	67	25	40	75	47
ovb:1	ušiljen	60	47	50	0	25	75	53	40	33	40	53	20	20	27	67	33	75	60	25	53
pndb:0	pri bazi	87	67	50	100	83	25	20	60	40	67	60	47	13	73	80	83	25	100	100	73
pndb:1	na donjoj četvrtini	7	7	50	0	0	0	60	33	33	33	27	27	33	13	20	0	0	0	0	7
pndb:2	na donjoj trećini	7	7	0	0	0	0	0	0	27	0	7	27	20	0	0	17	25	0	0	7
pndb:3	na donjoj petini	0	13	0	0	17	75	20	7	0	0	7	0	27	13	0	0	50	0	0	13
pndb:4	oko polovine	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
vo:0	tupo ušiljen	33	60	100	0	83	100	100	67	80	100	100	93	100	100	100	100	100	100	50	53
vo:1	ušiljen	67	40	0	100	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47
vo:2	zaokrugljen	0	0	0	0	8	0	0	33	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
vo:3	sa dva roga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
srl:0	jasno razdvojeni	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	100	100
srl:1	nejasno razdvojeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
ds:0	duboka	100	100	100	100	100	100	93	93	100	73	80	100	73	73	93	100	100	80	75	100
ds:1	umerena	0	0	0	0	0	0	7	7	0	27	20	0	20	27	7	0	0	20	25	0
ds:2	plitka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
osbr:0	znatno duži srl	73	80	50	100	92	100	87	100	100	93	80	60	93	87	80	100	0	80	100	100
osbr:1	duži srl	20	13	50	0	8	0	13	0	0	7	13	27	7	7	0	0	100	20	0	0
osbr:2	iste dužine	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	13	0	7	20	0	0	0	0	0
osbr:3	kraći srl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
csr:0	ceo	13	20	0	0	17	25	53	47	67	67	87	7	27	33	80	100	25	80	0	33
csr:1	sa usekom	40	47	50	0	33	50	27	40	20	27	7	7	13	67	7	0	50	20	50	33
csr:2	usek sa trnom	27	27	50	0	50	25	0	7	7	0	0	87	33	0	0	0	0	0	0	13
csr:3	ceo sa trnom	13	0	0	100	0	0	13	7	7	7	7	0	27	0	13	0	25	0	0	20
csr:4	zupčast	7	7	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0
csr:5	režnjevit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0

Napomena: Skr. – skraćena, () – veličina uzorka, srl – srednji reznaj labeluma; sve vrednosti su u %; skraćene karaktera – Tabela 1; oznake populacija – Prilog 1

Tabela 60b. Višestruka korespondentna analiza kvalitativnih karaktera vrste *A. pyramidalis*: stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije

Skr.	Stanja	SRŠUŠ (15)	SRPER (15)	SRMOG (15)	SRBEC (1)	SRVEP (1)	SROKK (1)	SRSKR (15)	SRJEK (15)	SRSIK (2)	SRKOR (2)	SRĐEK (8)	SMKAT (15)	SMPLE (15)	SMKOŽ (15)	SMNOD (15)	GRGIO (7)	GRKIL (15)	GRMIL (15)	GRATI (13)
ovb:0	tupo ušiljen	47	67	53	100	0	100	73	40	50	100	88	40	53	27	20	29	67	47	31
ovb:1	ušiljen	53	33	47	0	100	0	27	60	50	0	13	60	47	73	80	71	33	53	69
pndb:0	pri bazi	80	93	47	100	0	100	53	73	100	0	50	40	13	53	60	57	93	53	69
pndb:1	na donjoj četvrtini	13	0	40	0	0	0	27	20	0	50	50	27	27	33	20	43	7	13	15
pndb:2	na donjoj trećini	0	7	13	0	0	0	7	0	0	0	0	20	53	13	7	0	0	20	8
pndb:3	na donjoj petini	7	0	0	0	100	0	13	7	0	50	0	7	7	0	13	0	0	13	8
pndb:4	oko polovine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
vo:0	tupo ušiljen	73	73	53	100	100	100	47	20	50	50	88	100	100	93	100	100	100	87	85
vo:1	ušiljen	27	27	47	0	0	0	53	80	50	50	13	0	0	7	0	0	0	13	15
vo:2	zaokrugljen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vo:3	sa dva roga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
srl:0	jasno razdvojeni	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
srl:1	nejasno razdvojeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ds:0	duboka	100	100	87	0	0	100	100	100	100	0	100	100	93	60	80	86	93	87	100
ds:1	umerena	0	0	13	100	100	0	0	0	0	50	0	0	7	27	20	14	7	13	0
ds:2	plitka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	13	0	0	0	0	0
osbr:0	znatno duži srl	87	93	100	100	100	0	40	67	50	100	75	100	100	87	100	86	100	73	38
osbr:1	duži srl	7	0	0	0	0	0	40	33	50	0	25	0	0	7	0	0	0	13	38
osbr:2	iste dužine	7	7	0	0	0	100	7	0	0	0	0	0	0	7	0	14	0	0	15
osbr:3	kraći srl	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	8
csr:0	ceo	67	40	40	100	0	100	80	33	50	100	75	53	47	87	67	29	93	33	38
csr:1	sa usekom	13	20	13	0	0	0	7	7	0	0	0	33	33	7	20	29	0	53	23
csr:2	usek sa trnom	7	33	20	0	0	0	7	40	50	0	13	7	7	0	0	14	0	7	31
csr:3	ceo sa trnom	13	7	27	0	0	0	7	20	0	0	13	7	13	7	13	14	7	7	8
csr:4	zupčast	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0
csr:5	režnjevit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Napomena: Skr. – skraćenica, () – veličina uzorka, srl – srednji režanj labeluma; sve vrednosti su u %; skraćenice karaktera – Tabela 1; oznake populacija – Prilog 1

Tabela 61. Višestruka korespondentna analiza kvalitativnih karaktera vrste *A. coriophora*: stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije

Skr.	Kvalitativni karakteri Stanja	CorC (225)		CorF (63)	
		Br.	%	Br.	%
ovb:0	ušiljen	168	75	54	86
ovb:1	tupo ušiljen	57	25	9	14
pndb:0	pri bazi	169	75	33	52
pndb:1	na donjoj trećini	35	16	8	13
pndb:2	na donjoj četvrtini	17	8	14	22
pndb:3	na donjoj petini	1	0	8	13
pndb:4	na polovini	3	1	0	0
os:0	kupasto izdužena	211	94	63	100
os:1	kupasta	12	5	0	0
os:2	kupasto skraćena	2	1	0	0
ds:0	duboka	213	95	53	84
ds:1	umerena	9	4	10	16
ds:3	plitka	3	1	0	0
osbr:0	znatno duži srl	224	100	63	100
osbr:1	iste dužine	1	0	0	0
csr:0	ceo	221	98	62	98
csr:1	naznaka 2 manja režnja	3	1	0	0
csr:2	ceo sa središnjim trnom	1	0	0	0
csr:3	naznaka 3 manja režnja	0	0	1	2

Napomena: CorC – *A. coriophora* subsp. *coriophora*, CorF – *A. coriophora* subsp. *fragrans*, () – veličina uzorka, Skr. – skraćena, Br. – broj jedinki, % – frekvencije stanja kvalitativnih karaktera, srl – srednji rezanj labeluma; skraćene karaktera – Tabela 1

Tabela 62. Višestruka korespondentna analiza kvalitativnih karaktera taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*: stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije

Skr.	Stanja	BHDOM (5)	HRPEL (15)	CGHEN (2)	CGTIV (4)	CGLAG (15)	CGLUČ (15)	CCBUL (15)	CCČAN (15)	CCSUT (2)	CCSUO (15)	CGVAL (15)	CGULC (15)	SRNES (15)	SMZAJ (15)	SMKOZ (15)	SMNOD (10)
ovb:0	tupo ušiljen	60	73	50	75	60	27	33	40	100	67	67	40	67	67	40	50
ovb:1	ušiljen	40	27	50	25	40	73	67	60	0	33	33	60	33	33	60	50
pndb:0	oko polovine	80	40	0	50	87	33	33	33	100	53	33	27	40	67	80	50
pndb:1	na donjoj trećini	20	53	100	50	13	67	53	60	0	47	60	53	53	27	20	40
pndb:2	na donjoj četvrtini	0	0	0	0	0	0	7	7	0	0	0	7	7	0	0	10
pndb:3	na donjoj petini	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	13	0	0	0	0
pndb:4	na gornjoj trećini	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	7	0	0
ob:0	ravan	0	53	100	75	40	7	53	40	50	53	87	100	53	73	60	0
ob:1	valovit	100	47	0	25	60	93	47	60	50	47	13	0	47	27	40	100
vo:0	sa 2 roga	80	67	100	75	100	87	80	93	100	67	87	40	93	87	67	10
vo:1	zaokrugljen	20	33	0	25	0	13	20	7	0	33	13	40	7	13	33	90
vo:2	naznaka 2 roga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0
srl:0	jasno razdvojeni	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	93	100	100
srl:1	jasno razdvojeni, prepokriveni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0
ds:0	duboka	60	33	0	50	13	40	53	40	50	73	27	27	60	60	20	30
ds:1	umerena	40	33	50	25	67	47	33	13	0	27	27	27	13	13	47	40
ds:2	plitka	0	33	50	25	20	13	13	47	50	0	47	47	27	27	33	30
osbr:0	znatno kraći srl	40	67	100	25	73	33	73	80	50	60	80	73	87	47	87	90
osbr:1	iste dužine	40	27	0	25	27	33	20	13	50	20	20	7	13	33	7	10
osbr:2	kraći srl	0	7	0	0	0	20	0	0	0	13	0	7	0	0	7	0
osbr:3	duži srl	20	0	0	50	0	0	7	0	0	0	0	7	0	13	0	0
osbr:4	znatno duži srl	0	0	0	0	0	13	0	7	0	7	0	7	0	7	0	0
csr:0	ceo	20	33	0	50	53	47	40	13	50	27	20	33	20	47	40	20
csr:1	2 manja režnja sa udubljenjem između	0	13	0	50	33	33	13	20	50	53	20	40	33	20	7	50
csr:2	2 manja režnja sa ispupčenjem između	80	20	50	0	7	20	40	40	0	20	40	13	33	20	40	10
csr:3	naznaka 2 manja režnja sa ispupčenjem između	0	7	50	0	0	0	7	20	0	0	0	13	7	13	13	0
csr:4	naznaka 2 manja režnja sa udubljenjem između	0	27	0	0	7	0	0	7	0	0	20	0	0	0	0	0
csr:5	neznatno razvijen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	20

Napomena: Skr. – skraćena, () – veličina uzorka, srl – srednji režanj labeluma; sve vrednosti su u %; skraćene karaktera – Tabela 1; oznake populacija – Prilog 1

Tabela 63. Višestruka korespondentna analiza kvalitativnih karaktera vrste *A. palustris*: stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije

Skr.	Kvalitativni karakteri Stanja	PalE (190)		PalP (31)	
		Br.	%	Br.	%
ovb:0	tupo ušiljen	140	74	22	71
ovb:1	ušiljen	49	26	7	23
ovb:2	usečen	1	1	1	3
ovb:3	zaokrugljen	0	0	1	3
pndb:0	na donjoj četvrtini	75	39	16	52
pndb:1	na donjoj petini	54	28	4	13
pndb:2	na donjoj trećini	18	9	9	29
pndb:3	pri bazi	17	9	1	3
pndb:4	na donjoj šestini	15	8	0	0
pndb:5	na donjoj sedmini	9	5	0	0
pndb:6	oko polovine	2	1	1	3
ob:0	ravan	181	95	31	100
ob:1	blago valovit	9	5	0	0
vo:0	zaokrugljen	182	96	24	77
vo:1	sa dva mala roga	6	3	6	19
vo:2	tupo ušiljen	2	1	0	0
vo:3	sa dva veća roga	0	0	1	3
os:0	cilindričan	184	97	28	90
os:1	cilindričan-sužen ka vrhu	5	3	2	6
os:2	cilindričan-proširen ka vrhu	1	1	1	3
cdl:0	deljen	188	99	31	100
cdl:1	gotovo srasli u potpunosti	2	1	0	0
srl:0	jasno razdvojeni	106	56	29	94
srl:1	jasno razdvojeni, prepokriveni	70	37	2	6
srl:2	nejasno razdvojeni	8	4	0	0
srl:3	nejasno razdvojeni, prepokriveni	6	3	0	0
ds:0	plitka	111	58	1	3
ds:1	umerena	51	27	11	35
ds:2	duboka	28	15	19	61
osbr:0	znatno duži srl	156	82	26	84
osbr:1	duži srl	26	14	2	6
osbr:2	iste dužine	5	3	3	10
osbr:3	kraći srl	2	1	0	0
osbr:4	znatno kraći srl	1	1	0	0
csr:0	2 manja režnja sa udubljenjem između	177	93	31	100
csr:1	2 manja režnja sa trnom između	9	5	0	0
csr:2	ceo	2	1	0	0
csr:3	2 nejasno razvijena režnja	1	1	0	0
csr:4	ravan	1	1	0	0

Napomena: PalP – *A. palustris* subsp. *palustris*, PalE – *A. palustris* subsp. *elegans*, () – veličina uzorka, Skr. – skraćenica, Br. – broj jedinki, % – frekvencije stanja kvalitativnih karaktera, srl – srednji režanj labeluma; skraćenice karaktera – Tabela 1

Tabela 64. Višestruka korespondentna analiza kvalitativnih karaktera taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, *A. palustris* subs. *palustris* i *A. palustris* subsp. *elegans*: stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije

Skr.	Kvalitativni karakteri Stanja	LaxL (188)		PalE (190)		PalP (31)	
		Br.	%	Br.	%	Br.	%
ovb:0	tupo ušiljen	101	54	140	74	22	71
ovb:1	ušiljen	87	46	49	26	7	23
ovb:2	usečen	0	0	1	1	1	3
ovb:3	zaokrugljen	0	0	0	0	1	3
pndb:0	na donjoj trećini	85	45	18	9	9	29
pndb:1	na donjoj četvrtini	5	3	75	39	16	52
pndb:2	oko polovine	92	49	2	1	1	3
pndb:3	na donjoj petini	3	2	54	28	4	13
pndb:4	pri bazi	0	0	17	9	1	3
pndb:5	na donjoj šestini	0	0	15	8	0	0
pndb:6	na donjoj sedmini	0	0	9	5	0	0
pndb:7	na gornjoj trećini	3	2	0	0	0	0
ob:0	ravan	99	53	181	95	31	100
ob:1	valovit	89	47	9	5	0	0
vo:0	zaokrugljen	43	23	182	96	24	77
vo:1	sa dva roga	142	76	0	0	1	3
vo:2	sa dva mala roga	3	2	6	3	6	19
vo:3	tupo ušiljen	0	0	2	1	0	0
os:0	cilindričan	188	100	184	97	28	90
os:1	cilindričan-sužen ka vrhu	0	0	5	3	2	6
os:2	cilindričan-proširen ka vrhu	0	0	1	1	1	3
cdl:0	deljen	188	100	188	99	31	100
cdl:1	gotovo srasli u potpunosti	0	0	2	1	0	0
srl:0	jasno razdvojeni	187	99	106	56	29	94
srl:1	jasno razdvojeni, prepokriveni	1	1	70	37	2	6
srl:2	nejasno razdvojeni	0	0	8	4	0	0
srl:3	nejasno razdvojeni, prepokriveni	0	0	6	3	0	0
ds:0	plitka	52	28	111	58	1	3
ds:1	duboka	76	40	28	15	19	61
ds:2	umerena	60	32	51	27	11	35
osbr:0	znatno duži srl	8	4	156	82	26	84
osbr:1	znatno kraći srl	129	69	1	1	0	0
osbr:2	kraći srl	38	20	2	1	0	0
osbr:3	duži srl	6	3	26	14	2	6
osbr:4	iste dužine	7	4	5	3	3	10
csr:0	2 manja režnja sa udubljenjem između	51	27	177	93	31	100
csr:1	ceo	62	33	2	1	0	0
csr:2	2 manja režnja sa ispupčenjem između	50	27	9	5	0	0
csr:3	naznaka 2 manja režnja sa ispupčenjem između	13	7	0	0	0	0
csr:4	naznaka 2 manja režnja sa udubljenjem između	9	5	0	0	0	0
csr:5	neznatno razvijen	3	2	1	1	0	0
csr:6	ravan	0	0	1	1	0	0

Napomena: LaxL – *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, PalP – *A. palustris* subs. *palustris*, PalE – *A. palustris* subsp. *elegans*, () – veličina uzorka, Skr. – skraćena, Br. – broj jedinki, % – frekvencije stanja kvalitativnih karaktera, srl – srednji režanj labeluma; skraćene karaktere – Tabela 1

Tabela 65. Višestruka korespondentna analiza kvalitativnih karaktera vrste *A. morio*: stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije

Skr.	Kvalitativni karakteri Stanja	MorM (415)		MorC (301)	
		Br.	%	Br.	%
ovb:0	tupo ušiljen	213	51	145	48
ovb:1	zaokrugljen	144	35	114	38
ovb:2	ušiljen	18	4	15	5
ovb:3	zaokrugljen sa trnom	10	2	13	4
ovb:4	sa rogovima	16	4	7	2
ovb:5	režnjevit/zupčast	7	2	4	1
ovb:6	ravan sa trnom	6	1	3	1
ovb:7	zaokrugljen sa usekom	1	0	0	0
pndb:0	oko polovine	93	22	87	29
pndb:1	na donjoj trećini	75	18	79	26
pndb:2	na donjoj četvrtini	69	17	69	23
pndb:3	na donjoj petini	82	20	28	9
pndb:4	pri bazi	76	18	32	11
pndb:5	oko gornje trećine	9	2	6	2
pndb:6	na donjoj šestini	11	3	0	0
ob:0	ravan	255	61	184	61
ob:1	blago valovit	154	37	109	36
ob:2	izrazito valovit	6	1	8	3
vo:0	zaokrugljen	341	82	228	76
vo:1	sa dva mala roga	15	4	42	14
vo:2	tupo ušiljen	23	6	5	2
vo:3	ravan	27	7	3	1
vo:4	široko ušiljen	7	2	9	3
vo:5	sa dva velika roga	1	0	13	4
vo:6	ravan sa trnom	1	0	1	0
os:0	cilindričan	230	55	187	62
os:1	cilindričan-proširen ka vrhu	124	30	66	22
os:2	buzdovanast	41	10	40	13
os:3	cilindričan-sužen ka vrhu	19	5	8	3
os:4	kupast	1	0	0	0
srl:0	jasno razdvojeni	385	93	289	96
srl:1	jasno razdvojeni, prepokriveni	27	7	8	3
srl:2	nejasno razdvojeni	3	1	4	1
ds:0	duboka	203	49	124	41
ds:1	umerena	127	31	90	30
ds:2	plitka	85	20	87	29
osbr:0	znatno duži srl	345	83	274	91
osbr:1	duži srl	44	11	24	8
osbr:2	iste dužine	11	3	2	1
osbr:3	kraći srl	10	2	1	0
osbr:4	znatno kraći srl	5	1	0	0
csr:0	2 manja režnja sa udubljenjem između	322	78	236	78
csr:1	gotovo ceo	47	11	27	9
csr:2	ceo	36	9	24	8
csr:3	2 manja režnja sa trnom između	3	1	7	2
csr:4	gotovo ravan	4	1	2	1
csr:5	talasast	1	0	4	1
csr:6	ravan	2	0	1	0

Napomena: MorM – *A. morio* subsp. *morio*, MorC – *A. morio* subsp. *caucasica*, () – veličina uzorka, Skr. – skraćena, Br. – broj jedinki, % – frekvencije stanja kvalitativnih karaktera, srl – srednji režanj labeluma; skraćene karaktera – Tabela 1

Tabela 66. Višestruka korespondentna analiza kvalitativnih karaktera vrste *A. papilionacea*: stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije

Skr.	Kvalitativni karakteri Stanja	PapP (42)		PapA (35)	
		Br.	%	Br.	%
ovb:0	tupo ušiljen	21	50	12	34
ovb:1	ušiljen	15	36	13	37
ovb:2	zaokrugljen	4	10	4	11
ovb:3	zaokrugljen sa trnom	2	5	3	9
ovb:4	ušiljen sa trnom	0	0	3	9
pndb:0	oko polovine	29	69	19	54
pndb:1	oko donje trećine	10	24	11	31
pndb:2	oko gornje trećine	3	7	5	14
vo:0	sa dva roga	25	60	13	37
vo:1	zaokrugljen	14	33	19	54
vo:2	tupo ušiljen	0	0	3	9
vo:3	naznaka dva roga	2	5	0	0
vo:4	zaokrugljen sa usekom	1	2	0	0
cdl:0	ceo	41	98	33	94
cdl:1	deljen	1	2	2	6
srl:0	srasli	41	98	33	94
srl:1	srasli, prekriveni	1	2	1	3
srl:2	delimično razdvojeni	0	0	1	3

Napomena: PapP – *A. papilionacea* subsp. *papilionacea*, PapA – *A. papilionacea* subsp. *aegaea*, () – veličina uzorka, Skr. – skraćena, Br. – broj jedinki, % – frekvencije stanja kvalitativnih karaktera, srl – srednji režanj labeluma; skraćene karaktera – Tabela 1

Tabela 67. Višestruka korespondentna analiza kvalitativnih karaktera taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, *A. morio* subsp. *caucasica* i *A. × alata*: stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije

Skr.	Kvalitativni karakteri Stanja	LaxL (10)		Ala (1)		MorC (10)	
		Br.	%	Br.	%	Br.	%
ovb:0	tupo ušiljen	4	40	0	0	3	30
ovb:1	ušiljen	6	60	1	100	0	0
ovb:2	zaokrugljen	0	0	0	0	5	50
ovb:3	sa rogovima	0	0	0	0	1	10
ovb:4	zaokrugljen sa trnom	0	0	0	0	1	10
pndb:0	na donjoj trećini	5	50	1	100	4	40
pndb:1	oko polovine	4	40	0	0	1	10
pndb:2	pri bazi	0	0	0	0	2	20
pndb:3	na donjoj četvrtini	1	10	0	0	1	10
pndb:4	na donjoj petini	0	0	0	0	1	10
pndb:5	na gornjoj trećini	0	0	0	0	1	10
ob:0	ravan	5	50	1	100	7	70
ob:1	valovit	5	50	0	0	0	0
ob:2	blago valovit	0	0	0	0	2	20
ob:3	izrazito valovit	0	0	0	0	1	10
vo:0	sa dva roga	10	100	0	0	0	0
vo:1	zaokrugljen	0	0	1	100	8	80
vo:2	sa dva mala roga	0	0	0	0	1	10
vo:3	tupo ušiljen	0	0	0	0	1	10
os:0	cilindričan	10	100	1	100	7	70
os:1	buzdovanast	0	0	0	0	2	20
os:2	cilindričan-sužen ka vrhu	0	0	0	0	1	10
ds:0	plitka	7	70	1	100	2	20
ds:1	duboka	2	20	0	0	7	70
ds:2	umerena	1	10	0	0	1	10
osbr:0	znatno duži srl	0	0	0	0	8	80
osbr:1	znatno kraći srl	7	70	1	100	0	0
osbr:2	duži srl	1	10	0	0	2	20
osbr:3	kraći srl	2	20	0	0	0	0
csr:0	2 manja režnja sa udubljenjem između naznaka 2 manja režnja sa udubljenjem između	3	30	1	100	9	90
csr:1		3	30	0	0	0	0
csr:2	2 manja režnja sa ispupčenjem između	2	20	0	0	0	0
csr:3	ceo	1	10	0	0	1	10
csr:4	naznaka 2 manja režnja sa udubljenjem između	1	10	0	0	0	0
gl:0	prizemna rozeta + listovi duž stabla	0	0	1	100	10	100
gl:1	duž celog stabla	10	100	0	0	0	0
pndl:0	oko donje trećine	7	70	1	100	3	30
pndl:1	oko polovine	3	30	0	0	7	70
oc:0	izduženo valjkasta	7	70	1	100	1	10
oc:1	valjkasta	3	30	0	0	6	60
oc:2	skraćeno valjkasta	0	0	0	0	3	30

Napomena: LaxL – *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, Ala – *A. × alata*, MorC – *A. morio* subsp. *caucasica*, () – veličina uzorka, Skr. – skraćena, Br. – broj jedinki, % – frekvencije stanja kvalitativnih karaktera, srl – srednji rezanj labeluma; skraćenice karaktera – Tabela 1

Tabela 68. Višestruka korespondentna analiza kvalitativnih karaktera taksona *A. morio* subsp. *caucasica*, *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* i *A. × gennarii*: stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije

Kvalitativni karakteri		MorC (10)		Gen (10)		PapP (10)	
Skr.	Stanja	Br.	%	Br.	%	Br.	%
ovb:0	tupo ušiljen	4	40	3	30	7	70
ovb:1	zaokrugljen	6	60	4	40	1	10
ovb:2	ušiljen	0	0	3	30	2	20
pndb:0	oko polovine	3	30	5	50	7	70
pndb:1	oko donje trećine	6	60	5	50	2	20
pndb:2	na gornjoj trećini	0	0	0	0	1	10
pndb:3	pri bazi	1	10	0	0	0	0
vo:0	zaokrugljen	10	100	8	80	3	30
vo:1	sa 2 roga	0	0	1	10	6	60
vo:2	naznaka 2 roga	0	0	1	10	1	10
os:0	cilindričan	7	70	10	100	10	100
os:1	cilindričan-proširen ka vrhu	3	30	0	0	0	0
csr:0	ceo	0	0	10	100	10	100
csr:1	deljen	10	100	0	0	0	0
srl:0	srasli u potpunosti	0	0	10	100	10	100
srl:1	jasno razdvojeni	10	100	0	0	0	0
pndl:0	oko polovine	6	60	4	40	6	60
pndl:1	oko donje trećine	4	40	6	60	4	40
oc:0	izduženo široko lepezasta	0	0	10	100	0	0
oc:1	valjkasta	9	90	0	0	0	0
oc:2	zbijeno lepezasta	0	0	0	0	6	60
oc:3	izduženo lepezasta	0	0	0	0	4	40
oc:4	skraćeno valjkasta	1	10	0	0	0	0

Napomena: MorC – *A. morio* subsp. *caucasica*, Gen – *A. × gennarii*, PapP – *A. papilionacea* subsp. *papilionacea*, () – veličina uzorka, Skr. – skraćena, Br. – broj jedinki, % – frekvencije stanja kvalitativnih karaktera, srl – srednji režanj labeluma; skraćene karaktera – Tabela 1

Tabela 69. Višestruka korespondentna analiza kvalitativnih karaktera taksona *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, *A. coriophora* subsp. *fragrans* i *A. × parvifolia*: stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije

Skr.	Kvalitativni karakteri Stanja	LaxL (10)		Par (3)		CorF (10)	
		Br.	%	Br.	%	Br.	%
ovb:0	tupo ušiljen	5	50	3	100	9	90
ovb:1	ušiljen	5	50	0	0	1	10
pndb:0	na donjoj trećini	7	70	1	33	1	10
pndb:1	pri bazi	0	0	0	0	5	50
pndb:2	na donjoj petini	2	20	1	33	2	20
pndb:3	na donjoj četvrtini	0	0	1	33	2	20
pndb:4	oko polovine	1	10	0	0	0	0
vo:0	tupo ušiljen	0	0	0	0	10	100
vo:1	zaokrugljen	4	40	3	100	0	0
vo:2	sa dva roga	3	30	0	0	0	0
vo:3	naznaka dva roga	3	30	0	0	0	0
os:0	kupasto izdužen	0	0	3	100	10	100
os:1	cilindričan	10	100	0	0	0	0
ds:0	duboka	4	40	1	33	7	70
ds:1	umerena	1	10	2	67	3	30
ds:2	plitka	5	50	0	0	0	0
osbr:0	znanto duži srl	1	10	3	100	10	100
osbr:1	znatno kraći srl	6	60	0	0	0	0
osbr:2	duži srl	1	10	0	0	0	0
osbr:3	iste dužine	1	10	0	0	0	0
osbr:4	kraći	1	10	0	0	0	0
csr:0	ceo	4	40	2	67	10	100
csr:1	2 manja režnja sa udubljenjem između	5	50	0	0	0	0
csr:2	2 manja režnja sa ispupčenjem između	1	10	0	0	0	0
csr:3	naznaka 2 režnja	0	0	1	33	0	0
slco:0	slobodni	10	100	3	100	0	0
slco:1	srasli u potpunosti	0	0	0	0	10	100
gl:0	prizemna rozeta + listovi duž stabla	0	0	3	100	10	100
gl:1	duž celog stabla	10	100	0	0	0	0
pndl:0	oko donje trećine	3	30	3	100	7	70
pndl:1	oko polovine	7	70	0	0	2	20
pndl:2	oko gornje trećine	0	0	0	0	1	10
oc:0	izduženo valjkasta	8	80	3	100	4	40
oc:1	valjkasta	2	20	0	0	6	60

Napomena: LaxL – *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, Par – *A. × parvifolia*, CorF – *A. coriophora* subsp. *fragrans*, () – veličina uzorka, Skr. – skraćenica, Br. – broj jedinki, % – frekvencije stanja kvalitativnih karaktera, srl – srednji režanj labeluma; skraćenice karaktera – Tabela 1

Tabela 70. Višestruka korespondentna analiza kvalitativnih karaktera taksona *A. palustris* subsp. *palustris*, *A. coriophora* subsp. *coriophora* i *A. × timbali*: stanja kvalitativnih karaktera i njihove frekvencije

Skr.	Kvalitativni karakteri Stanja	PalP (10)		Tim (9)		CorC (10)	
		Br.	%	Br.	%	Br.	%
ovb:0	tupo ušiljen	8	80	4	44	7	70
ovb:1	ušiljen	0	0	5	56	3	30
ovb:2	usečen	1	10	0	0	0	0
ovb:3	zaokrugljen	1	10	0	0	0	0
pndb:0	pri bazi	0	0	7	78	7	70
pndb:1	na donjoj trećini	8	80	2	22	3	30
pndb:2	na donjoj četvrtini	1	10	0	0	0	0
pndb:3	oko polovine	1	10	0	0	0	0
vo:0	zaokrugljen	10	100	6	67	0	0
vo:1	tupo ušiljen	0	0	3	33	10	100
os:0	kupasto izdužen	0	0	3	33	10	100
os:1	cilindričan	7	70	0	0	0	0
os:2	cilindrično-kupast	0	0	6	67	0	0
os:3	cilindričan-sužen ka vrhu	2	20	0	0	0	0
os:4	cilindričan-proširen ka vrhu	1	10	0	0	0	0
srl:0	jasno razdvojeni	8	80	8	89	10	100
srl:1	jasno razdvojeni, pre pokriveni	2	20	1	11	0	0
ds:0	duboka	7	70	2	22	8	80
ds:1	umerena	2	20	4	44	2	20
ds:2	plitka	1	10	3	33	0	0
osbr:0	znatno duži srl	7	70	9	100	10	100
osbr:1	iste dužine	3	30	0	0	0	0
csr:0	ceo	0	0	6	67	10	100
csr:1	2 manja režnja sa udubljenjem između	10	100	1	11	0	0
csr:2	naznaka 2 manja režnja sa udubljenjem između	0	0	2	22	0	0
slco:0	slobodni	10	100	0	0	0	0
slco:1	srasli u potpunosti	0	0	0	0	10	100
slco:2	delimično srasli u donjem delu	0	0	9	100	0	0
gl:0	prizemna rozeta + listovi duž stabla	0	0	9	100	10	100
gl:1	duž celog stabla	10	100	0	0	0	0
pndl:0	oko donje trećine	6	60	7	78	5	50
pndl:1	oko polovine	4	40	2	22	5	50
oc:0	valjkasta	5	50	5	56	5	50
oc:1	izduženo valjkasta	3	30	4	44	0	0
oc:2	skraćeno valjkasta	2	20	0	0	5	50

Napomena: PalP – *A. palustris* subsp. *palustris*, Tim – *A. × timbali*, CorC – *A. coriophora* subsp. *coriophora*, () – veličina uzorka, Skr. – skraćena, Br. – broj jedinki, % – frekvencije stanja kvalitativnih karaktera, srl – srednji rezanj labeluma; skraćenice karaktera – Tabela 1

Biografija



Boris Radak je rođen 08. februara 1987. godine u Kikindi. Osnovnu školu „Sveti Sava“ u Kikindi, završio je 2001. godine. Srednju školu, gimnaziju „Dušan Vasiljev“, takođe u Kikindi, završava 2005. godine i upisuje smer diplomirani biolog na Departmanu za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu. Osnovne studije završava 2010. godine, odbranom diplomskog rada „Morfološka varijabilnost populacija vrsta *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó 1962 i *D. majalis* (Reichenb.) P. F. Hunt et Summerhayes 1965 (Orchidales, Orchidaceae) sa Stare planine“ i prosečnom ocenom studija 9,69. Iste godine upisuje master studije na smeru diplomirani biolog-master, modul botanika, na Departmanu za biologiju i ekologiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu. Master studije završava sa prosekom 9,69 i odbranom master rada „Upotreba linearne morfometrije u klasifikaciji infraspecijskih oblika vrste *Orchis morio* L. 1753 (Orchidales, Orchidaceae)“, 2011. godine i upisuje doktorske akademske studije na istom departmanu, na studijskom programu doktor nauka-biološke nauke.

Tokom srednjoškolskog perioda bio je polaznik istraživačke stanice Petnica, a u toku studija i saradnik, kao i aktivni član Naučno-istraživačkog društva studenata biologije i ekologije „Josif Pančić“. Bio je stipendista Vlade Republike Srbije (2003/2004), Rotary Club-a Kikinda (2005/06), Skupštine Opštine Kikinda (2005-07) i Ministarstva omladine i sporta Republike Srbije – Stipendija Dositeja (2010/2011).

Tokom osnovnih studija, pohađao je kurs iz mikologije u organizaciji Univerziteta iz Marburga, u Hiršegu (Austrija) 2007. godine, a 2013. je realizovao stručne posete Herbarijumima MSKH, MSK i MSKU, u okviru projekta bilateralne saradnje Srbija-Belorusija. Završio je kurseve iz geometrijske morfometrije (2012., 2013. i 2017.) u organizaciji Biološkog fakulteta i Centra za transfer znanja i inovacija Univerziteta u Beogradu.

U nastavu na Departmanu za biologiju i ekologiju, uključen je 2010. godine, kao istraživač-pripravnik u Laboratoriji za sistematiku viših biljaka i fitogeografiju. U zvanje istraživača-saradnika izabran je 2013. godine, a asistenta 2014. Reizabran je 2017. godine. Učestvuje u realizaciji praktične nastave iz sledećih predmeta: Sistematika i osnove filogenije viših biljaka, Biogeografija, Botanički praktikum, Diverzitet, zaštita i ugroženost flore, Flora i vegetacija Srbije, kao i u sprovođenju Terenskih nastava II i III.

Orijentisao se na istraživanja infraspecijske taksonomije biljaka, a manjim delom i floristike i invazivnih vrsta biljaka. Objavio je u koautorstvu 4 rada u međunarodnim časopisima, 4 rada u nacionalnim časopisima i 46 saopštenja sa skupova nacionalnog i međunarodnog značaja. Učestvovao je u realizaciji tri međunarodna, jednog nacionalnog i pet pokrajinskih naučnih projekata, kao i 13 stručnih. Bio je član organizacionog odbora jednog nacionalnog simpozijuma i jednog međunarodnog kongresa. Član je Naučno-istraživačkog društva studenata biologije i ekologije „Josif Pančić“ i Botaničkog društva „Andreas Volni“.

UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

Redni broj: RBR	
Identifikacioni broj: IBR	
Tip dokumentacije: TD	Monografska dokumentacija
Tip zapisa: TZ	Tekstualni štampani materijal
Vrsta rada (dipl., mag., dokt.): VR	Doktorska disertacija
Ime i prezime autora: AU	Boris Radak
Mentor (titula, ime, prezime, zvanje): MN	dr Goran Anačkov, vanredni profesor
Naslov rada: NR	Morfološka varijabilnost vrsta roda <i>Anacamptis</i> Rich. (Orchidoideae, Orchidaceae) na području Balkanskog poluostrva i Panonske nizije
Jezik publikacije: JP	srpski (latinica)
Jezik izvoda: JI	srp./eng.
Zemlja publikovanja: ZP	Republika Srbija
Uže geografsko područje: UGP	AP Vojvodina
Godina: GO	2019. godina
Izdavač: IZ	Autorski reprint

Mesto i adresa: MA	Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Trg Dositeja Obradovića 3, 21000 Novi Sad
Fizički opis rada: FO	Broj poglavlja (8); broj stranica (284); broj slika (80); broj tabela (53); broj referenci (330); broj priloga (7) sa 22 slike i 70 tabela
Naučna oblast: NO	Biologija
Naučna disciplina: ND	Botanika
Predmetna odrednica, ključne reči: PO	<i>Anacamptis</i> , taksonomija, linearna morfometrija, interspecijska varijabilnost, infraspecijska varijabilnost
UDK:	
Čuva se: ČU	Biblioteka Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu
Važna napomena: VN	Nema
Izvod: IZ	Pored rodova evropskih orhideja koji se odlikuju velikim stepenom diverzifikacije, kao i značajnim brojem novoopisanih vrsta, kao što su <i>Ophrys</i> ili <i>Epipactis</i> , rod <i>Anacamptis</i> je ostao poprilično zapostavljen u orhidološkim istraživanjima. Na predstavnicima ovog roda uglavnom su vršena molekularna istraživanja, u kojima je bio uključen i veći broj drugih rodova. Takođe, urađene su i opsežne studije, ali samo na pojedinim vrstama. Morfološka istraživanja su bila veoma retka i uz par uzuzetaka, ograničena na geografski mala područja i na jednu ili nekoliko morfološki sličnih vrsta. Analiza morfološke varijabilnosti ovalikog broja taksona roda <i>Anacamptis</i> na geografski relativno velikom području kakvo je Balkansko poluostrvo, kao i deo Panonske nizije koji se oslanja na njega, do sada nije bilo sprovedeno. Morfološkim analizama bili su podvrgnuti gotovo svi predstavnici ovog roda u rangu vrste i podvrste, a koji se javljaju na području kopnenog dela Balkanskog poluostrva, kao i južnog oboda Panonske nizije. Sprovedene su jednostrane i uporedne morfološke analize sa detaljnom

obradom podataka metodama bazične, univarijantne i multivarijantne statistike. Do sada najvećim istraživanjem taksona roda *Anacamptis*, po broju obrađenih jedinki i području na kom je sprovedeno, bila je obuhvaćena 2001 jedinka iz 185 populacija. Analizirane su prirodne populacije, ali i materijal iz Herbarijuma BUNS. Ukupno je definisano 69 morfoloških karaktera, kvantitativnih i kvalitativnih, a među njima su traženi oni koji imaju potencijalno diferencijalni karakter između opisanih vrsta i infraspecijskih taksona. Analize su obuhvatile i interpopulacionu morfološku varijabilnost u okviru svakog taksona, a u cilju uočavanja postojanja određenih geografskih obrazaca njenih promena. Morfološki karakteri koji su se u sprovedenim analizama pokazali kao taksonomski informativni, iskorišćeni su za formiranje dihotomog ključa za determinaciju taksona roda *Anacamptis* prisutnih na istraživanom području. Analizama je utvrđen veliki broj karaktera koji su statistički značajno različiti između analiziranih populacija, podvrsta i vrsta. Većina karaktera je pokazala umerenu ili nisku varijabilnost, a u retkim slučajevima i povećanu. Karakteri cveta međusobno su statistički značajno korelisani, većina slabo do umereno, dok su oni na listićima kacige, kao i između labeluma i drugih delova cveta jako do izrazito jako povezani. Jedini takson koji nije pokazao nikakvu infraspecijsku diferencijaciju, a koji se odlikuje velikom unutar- i interpopulacionom varijabilnošću je *A. pyramidalis*. Iz istog razloga je pokazano kao neosnovano izdvajanje jedinki iz različitih delova njegovog areala u do sada opisane infraspecijske oblike. Potvrđena je niska morfološka varijabilnost uskorasprostranjene vrste *A. boryi*. Kod svih preostalih istraživanih taksona utvrđeno je postojanje određenih obrazaca geografske interpopulacione varijabilnosti i infraspecijske struktuiranosti. Populacije *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* mogu se podeliti na jadranske i kontinentalne, pri čemu najzapadnije pokazuju i najmanje vrednosti analiziranih karaktera. *A. coriophora* subsp. *fragrans* se pokazala kao manje varijabilnom od tipske podvrste, ali je u okviru nje kao zaseban takson izdvojen var. *hermae* kao fenološki, ekološki i morfološki odvojen u odnosu na ostale

ispitivane populacije. Tipska podvrsta pokazuje obrazac variranja ukupne morfološke varijabilnosti u pravcu zapad-istok. Kao karakteri koji su najznačajniji za diferencijaciju podvrsta vrste *A. palustris* izdvojeni su dužina i širina brakteje, stepen diferenciranosti labeluma na režnjeve, kao i dubina sinusa koja ih razdvaja. Populacije *A. palustris* subsp. *elegans* moguće je podeliti na tri geografski i morfološki definisane grupe – istočnobalkansku, zapadnobalkansku i periferne populacije sa severa Srbije i iz Slovenije. Kao diferencijalni karakteri između taksona sekcije *Laxiflorae* pokazali su se odnos između dužine plodnika i brakteje, kao i dužina srednjeg režnja labeluma. Vrsta *A. morio* je po prvi put jasno morfološki i arealno podeljena na dve podvrste na istraživanom području. Podvrste pokazuju velika preklapanja vrednosti morfoloških karaktera, ali se obe odlikuju specifičnim karakteristikama cveta, pre svega labeluma na osnovu kojih ih je moguće razlikovati. Definisani su areali podvrsta *A. morio* na istraživanom području – tipska podvrsta je prevashodno severnija i zapadnija, dok je subsp. *caucasica* južnija i istočnija. Prvu odlikuju krupniji cvetovi, bubrežastih labeluma sa srednjim režnjem koji ne prevazilazi značajno dužinu bočnih, dok je druga sa sitnijim cvetovima i snažno isturenim srednjim režnjem. Obe podvrste mogu se podeliti na grupe populacija sa jasno definisanim geografskim raspostranjenjem. Vrsta *A. papilionacea* je po prvi put morfološki istaživana na većem broju primeraka, a ne prostim poređenjem pojedinačnih primeraka iz različitih delova areala. Pokazana je morfološka diferenciranost na dve podvrste – tipsku i subsp. *aegaea*, koje se jasno morfološki razlikuju i zauzimaju različite delove areala vrste. U okviru subsp. *papilionacea* registrovan je klinalni raspored morfološke varijabilnosti u pravcu sever-jug. Registrovana su i tri hibrida, nova za područje pojedinih zemalja – *A. × gennarii* (Severna Makedonija), *A. × parvifolia* (Crna Gora) i *A. × timbali* (Srbija). Hibridi pokazuju generalnu morfološku intermedijarnost u odnosu na roditelje, ali se odlikuju i novim stanjima karaktera, nezabeleženim kod roditeljskih taksona. Slični obrasci morfološke varijabilnosti, kako na interpopulacionom nivou pojedinih vrsta, ali i

	između podvrsta svake istraživane vrste, pokazuju jasnu vezu između istraživanih taksona i još jednom opravdavaju njihovo zajedničko grupisanje u rod <i>Anacamptis</i> .
Datum prihvatanja teme od strane Senata: DP	30. maj 2019. godine
Datum odbrane: DO	2019. godine
Članovi komisije: (ime i prezime / titula / zvanje / naziv organizacije / status) KO	<hr/> <p>dr Ružica Igić, redovni profesor Prirodno-matematički fakultet Univerzitet u Novom Sadu predsednik komisije</p> <hr/> <p>dr Goran Anačkov, vanredni profesor Prirodno-matematički fakultet Univerzitet u Novom Sadu mentor</p> <hr/> <p>dr Dmtar Lakušić, redovni profesor Biološki fakultet Univerzitet u Beogradu član komisije</p> <hr/> <p>dr Jernej Jogan, vanredni profesor Biotehnički fakultet Univerzitet u Ljubljani član komisije</p> <hr/> <p>dr Antun Alegro, vanredni profesor Prirodno-matematički fakultet Univerzitet u Zagrebu član komisije</p>

UNIVERSITY OF NOVI SAD

FACULTY OF SCIENCES

KEY WORD DOCUMENTATION

Accession number: ANO	
Identification number: INO	
Document type: DT	Monograph documentation
Type of record: TR	Textual printed material
Contents code: CC	PhD Thesis
Author: AU	Boris Radak
Mentor: MN	PhD Goran Anačkov, Associate professor
Title: TI	Morphological variability of species of the genus <i>Anacamptis</i> Rich. (Orchidoideae, Orchidaceae) in the Balkan Peninsula and the Pannonian Plain
Language of text: LT	Serbian
Language of abstract: LA	eng./srp.
Country of publication: CP	Republic of Serbia
Locality of publication: LP	AP Vojvodina
Publication year: PY	2019

Publisher: PU	Author's reprint
Publication place: PP	University of Novi Sad, Faculty of Sciences, Department of Biology and Ecology, Trg Dositeja Obradovića 3, 21000 Novi Sad
Physical description: PD	Chapters (8); pages (284); figures (80); tables (53); references (330); attachments (7) with 22 figures and 70 tables
Scientific field: SF	Biology
Scientific discipline: SD	Botany
Subject, Key words: SKW	<i>Anacamptis</i> , taxonomy, linear morphometry, interspecific variability, infraspecific variability
UC:	
Holding data: HD	Library of the Faculty of Sciences, University of Novi Sad
Note: N	None
Abstract: AB	Unlike the highly diversified and species-rich genera of European orchids, such as <i>Ophrys</i> or <i>Epipactis</i> , the genus <i>Anacamptis</i> has remained quite neglected in orchidological research. Representatives of this genus, together with many others genera, were investigated mainly by molecular methods. Also, extensive studies have been done, but only on specific species. Morphological studies were very rare, and with a few exceptions, limited to geographically small areas and one or more morphologically similar species. Analysis of the morphological variability of so many taxa of the genus <i>Anacamptis</i> , in a geographically relatively large area such as the Balkan Peninsula, as well as the southern part of the Pannonian Plain, has not been conducted so far. Morphological analyses were performed on almost all representatives of this genus, in the species and subspecies rank, occurring in the Balkan Peninsula mainland, as well as in the southern perimeter of the Pannonian Plain. Comparative

	<p>morphological analyses were conducted using the methods of basic, univariate and multivariate statistics. So far, the largest study of the genus <i>Anacamptis</i>, by the number of processed individuals and the area in which it was conducted, included 2001 individuals from 185 populations. Natural populations and material from the BUNS Herbarium were analyzed. A total of 69 morphological characters, quantitative and qualitative, were defined, and those that have a potentially differential character among analyzed species and infraspecific taxa were selected. The analyzes also included interpopulation morphological variability within each taxon, to identify the existence of specific geographic patterns of its changes. The morphological characters that proved to be taxonomically informative, were used to form the dichotomous key for the determination of the genus <i>Anacamptis</i> members, presented in the study area. The analyzes identified a large number of characters that were statistically significantly different between the analyzed populations, subspecies, and species. Most of the characters showed moderate or low variability, and in rare cases increased variability. Flower's characters were statistically significantly correlated with each other, most of them weakly to moderately, while those of the sepals and petals, as well as between the labellum and other parts of the flower, were very strongly correlated. The only taxon that has not shown any infraspecific differentiation (except <i>A. boryi</i>), and which is characterized by high intra- and interpopulation variability, is <i>A. pyramidalis</i>. For the same reason, it has been shown as unjustified to separate individuals from different parts of species range into infraspecific forms. The low morphological variability of the narrowly distributed <i>A. boryi</i> was confirmed. In all other taxa studied, the existence of certain patterns of geographical interpopulation variability and infraspecific structuring was detected. <i>A. laxiflora</i> subsp. <i>laxiflora</i> populations can be divided into two groups – Adriatic and Continental, with the lowest characters values measured among the westernmost populations. <i>A. coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i> proved to be less variable than the type subspecies, but within it, a new variety (var. <i>hermae</i>) as phenological, ecological and morphologically distinct from other studied populations was described. The type</p>
--	---

	<p>subspecies has a transition of morphological variability in a west-east direction. The characters that are the most important for differentiation of <i>A. palustris</i> subspecies are the bract length and width, the degree of labellum differentiation into lobes, and the depth of the sinuses that separate them. Populations of <i>A. palustris</i> subsp. <i>elegans</i> can be divided into three geographically and morphologically defined groups – Eastern Balkan, Western Balkan and peripheral populations from the North Serbia and Slovenia. Differential characters among the <i>Laxiflorae</i> section taxa are ratio between the ovary length and bract length, as well as the labellum middle lobe length. For the first time, species <i>A. morio</i> is morphologically and geographically divided into two subspecies, in the study area. Analyzed subspecies have great overlapping values for many morphological characters, but both are characterized by specific flower's characteristics, above all labellum shape. On this basis, it is possible to distinguish them. Areal of <i>A. morio</i> subspecies were defined – the type subspecies is predominantly northern and western, while subsp. <i>caucasica</i> is southern and eastern. The first is characterized by larger flowers, renal shape labellum with a median lobe that does not exceed significantly the length of the lateral ones, while the second subspecies has smaller flowers and strongly projecting the median lobe. Both subspecies can be divided into groups of populations that have clearly defined geographical distribution. For the first time, <i>A. papilionacea</i> was morphologically investigated on a larger number of specimens, unlike previous researches in which individual specimens from different parts of the range were simply compared. Morphological differentiation into two subspecies was shown – type and subsp. <i>aegaea</i>. They are morphologically distinct and occupy different parts of the species range. Within the subsp. <i>papilionacea</i> a clinal distribution of morphological variability in the north-south direction was recorded. Three taxa of hybrid origin, new for the area of North Macedonia (<i>A. × gennarii</i>), Montenegro (<i>A. × parvifolia</i>) and Serbia (<i>A. × timbali</i>) were registered. Hybrids exhibit a general morphological intermediacy between parents but are also distinguished by new character states that were not observed in parental taxa. Similar patterns of morphological variability, both at the interpopulation level of</p>
--	--

	individual species and between the subspecies of each species studied, show a clear relationship between the studied taxa and once again justify their grouping into the genus <i>Anacamptis</i> .
Accepted on Senate on: AS	30 th May 2019
Defended: DE	2019
Thesis Defend Board: DB	<hr/> <p>PhD Ružica Igić, Full professor Faculty of Sciences University of Novi Sad President</p> <hr/> <p>PhD Goran Anačkov, Associate professor Faculty of Sciences University of Novi Sad Mentor</p> <hr/> <p>PhD Dmtar Lakušić, Full professor Faculty of Biology University of Belgrade Member</p> <hr/> <p>PhD Jernej Jogan, Associate professor Biotechnical Faculty University of Ljubljana Member</p> <hr/> <p>PhD Antun Alegro, Associate professor Faculty of Science University of Zagreb Member</p>