

MORFOMETRIJSKA ISTRAŽIVANJA PRIRODNIH POPULACIJA ŠIROKOLISNE VEPRINE (*Ruscus hypoglossum* L.) U HRVATSKOJ

MORPHOMETRIC RESEARCH OF NATURAL POPULATIONS OF *Ruscus Hypoglossum* L. IN CROATIA

Dario KREMER*, Ksenija KARLOVIĆ**, Vesna ŽIDOVEC**

SAŽETAK: Kako bi se dobio uvid u varijabilnost prirodnih populacija širokolisne veprine (*Ruscus hypoglossum* L.) provedeno je morfolometrijsko istraživanje na uzorcima iz sedam prirodnih populacija u Hrvatskoj (Japlenica, Skupica, Vrhovčak, Strahinščica, Gornji Dragonožac, Kalnik, Oriovac). Utvrđeno je da su istraživane morfološke značajke vrlo varijabilne te je koeficijent varijabilnosti na razini svih populacija iznosio od 21,35 % za svojstvo omjer dužine i širine listolikih brakteja do 56,90 % za svojstvo dužina internodija. Klaster analizom i analizom glavnih komponenti utvrđeno je da su međusobno najbližnje populacije Oriovac i Strahinščica. Najviše se razlikovala populacija Japlenica i to po najduljim izbojcima, najvećim filokladijama i listolikim braktejama, te po najvećem broju filokladija i listolikih brakteja po izbojku. Od ostalih populacija isticale su se populacije Skupica s najokruglastijim i Kalnik s najduguljastijim filokladijama.

Ključne riječi: *Ruscus hypoglossum*, morfolometrija, UPGMA, PCA

UVOD – Introduction

Rod *Ruscus* L. obuhvaća 7 vazdazelenih vrsta rasprostranjenih na Azorima, na području Mediterana, u zapadnoj, srednjoj i jugoistočnoj Europi, te u zapadnoj Aziji. Na Krimu i u zapadnoj Transkavkaziji rasprostranjene su 4 vrste. Zajedno s rodovima *Danaë* Medik. i *Semele* Kunth., rod *Ruscus* je uvršten u porodicu *Ruscaceae* Spreng. ex Hutch. 1934. (Wielgorska-ya 1995).

Širokolisna veprina – *Ruscus hypoglossum* L. (slika 1–4) je od prirode rasprostranjena u bivšoj Čehoslovačkoj, zatim u Austriji, Italiji, Mađarskoj, bivšoj Jugoslaviji, Rumunjskoj, Bugarskoj, Grčkoj, Turskoj te na poluotoku Krimu u Ukrajini (Ye o 1980). U nas je ima na području Slavonije, Hrvatskog zagorja, Medvednice, Samoborskog gorja, Gorskog kotara, Like, Velebita, otoka Cresa i Lošinja, u okolici Zadra, zatim

kraj Nina i Tijesnog u sjevernoj Dalmaciji te kod Novigrada na lokalitetima Bukovlje, Debela Glava i Vukmanić (Host 1801–1802, Schlosser i Farkaš-

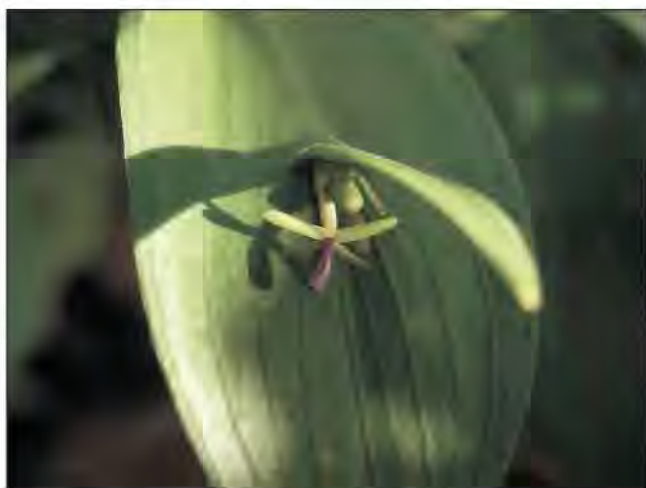


Slika 1. *Ruscus hypoglossum* L. – izbojak s filokladijama, listolikim braktejama i plodovima.

Fig. 1 *Ruscus hypoglossum* L. – stem with phylloclades, bracts and fruits.

* Dr. sc. Dario Kremer, Farmaceutski botanički vrt "Fran Kušan", Schrottova 39, Zagreb, e-mail: dkremer@pharma.hr

** Mr. sc. Ksenija Karlović, dr. sc. Vesna Židovec, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, Zagreb, e-mail: karlovic@agr.hr, vzidovec@agr.hr



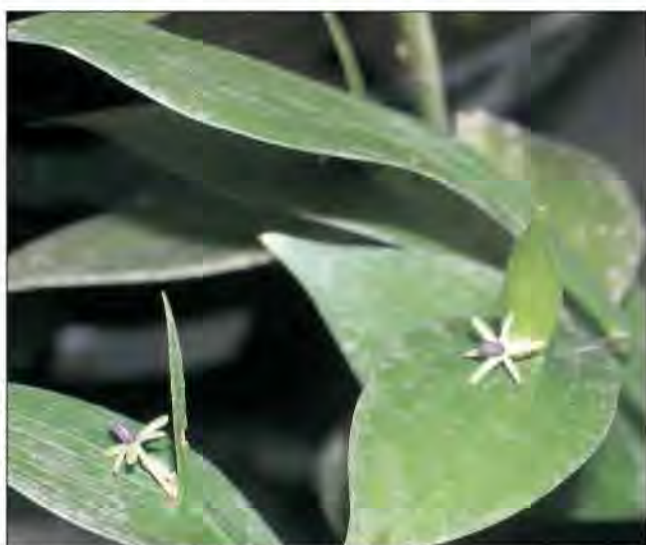
Slika 2. *Ruscus hypoglossum* L. – muški cvijet u grozdastom cvatu u pazušcu listolike brakteje.

Fig. 2 *Ruscus hypoglossum* L. – staminate flower in raceme inflorescence in axil of bract.



Slika 4. *Ruscus hypoglossum* L. – zrela bobica u pazušcu listolike brakteje.

Fig. 4 *Ruscus hypoglossum* L. – ripe fruit in axil of bract.



Slika 3. *Ruscus hypoglossum* L. – ženski cvjetovi u grozdastim cvatovima u pazušcu listolikih brakteja.

Fig. 3 *Ruscus hypoglossum* L. – pistillate flowers in raceme inflorescences in axils of bracts.

Vukotinović 1869, Haračić 1905, Rossi 1924, Adamović 1929, Kamenarević 1958, Kevo 1961, Šugar 1967, Rauš 1970, Regula-Bevilaqua 1994).

U većini zemalja u kojima dolazi od prirode širokolisna veprina je ugrožena i zaštićena vrsta (Červenka *et al.* 1988, Niklfeld 1986, Šilić 1996, Halada i Feráková 1999, Rakonzcaj 1990, Shelyag - Sosonko 1996). Prema Regula-Bevilaqua (1994) u nas ima status osjetljive svojte, dakle svojte koja uskoro može prijeći u kategoriju ugrožene ako negativni uvjeti potraju.

Cilj rada bio je istražiti varijabilnost prirodnih populacija širokolisne veprine s posebnim naglaskom na svojstva koja biljku čine poželjnom za sadnju u urbanim sredinama. Na taj način bi se utvrdile populacije potencijalno zanimljive za daljnju selekciju i oplemenjivački rad.

MATERIJAL I METODE – Materials and methods

Prikupljeni su uzorci 7 prirodnih populacija širokolisne veprine: Japlenica kraj Vrbovskog, Skupica kraj

Karlovca, Vrhovčak kraj Samobora, Strahinščica, Gornji Dragonožac kraj Zagreba, Kalnik, te Oriovac kraj

Tablica 1. Zemljopisni položaj i nadmorska visina istraživanih populacija *Ruscus hypoglossum* L.
Table 1 Geographical position and altitude of researched population *Ruscus hypoglossum* L.

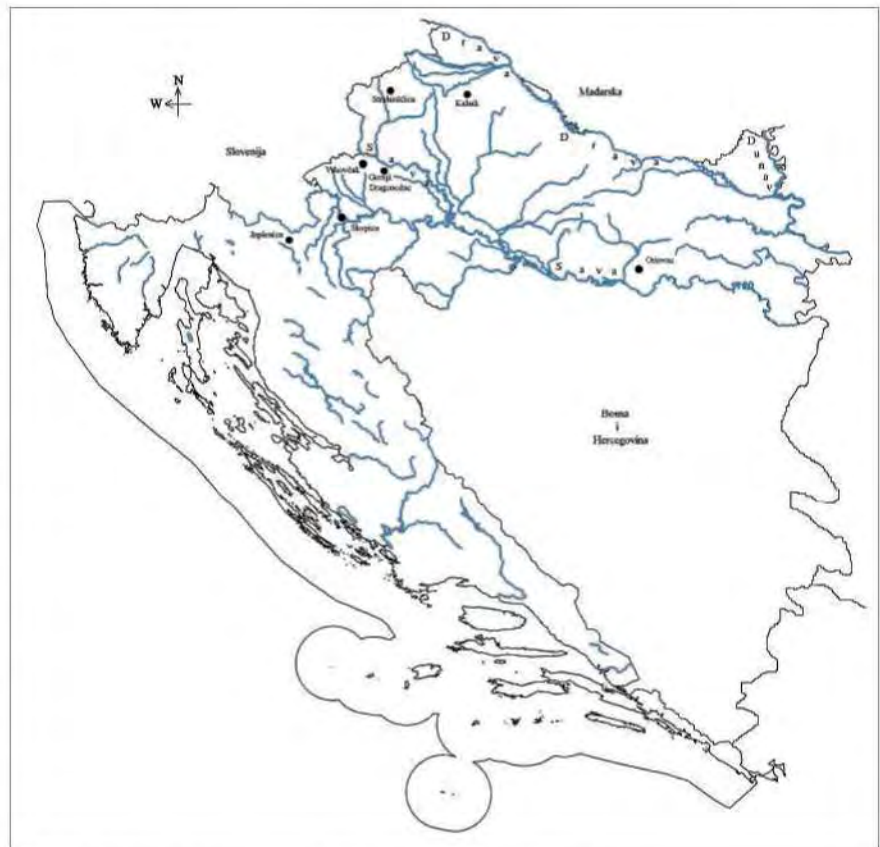
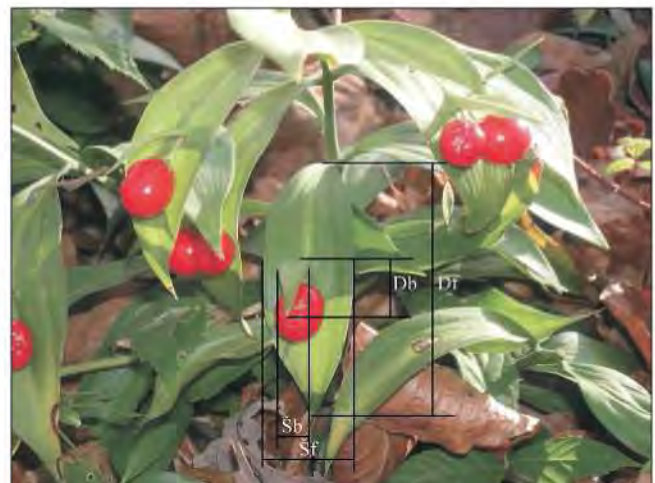
Populacija <i>Population</i>	Zemljopisna širina <i>Latitude</i>	Zemljopisna dužina <i>Longitude</i>	Nadmorska visina <i>altitude</i>
Japlenica	45° 20'N	15° 01'E	706
Skupica	45° 29'N	15° 32'E	110
Vrhovčak	45°48'N	15°42'E	190
Strahinščica	46°11'N	15°54'E	382
Gornji Dragonožac	45° 38'N	15° 56'E	206
Kalnik	46° 07'N	16° 35'E	255
Oriovac	45°12'N	17° 52'E	135

Slavonskog Broda (tablica 1, slika 5). Zemljopisni položaj i nadmorska visina određeni su uz pomoć GPS uređaja SILVA Multi-Navigator™ 2.01.

U svakoj populaciji je metodom slučajnog uzorka odabrano 15 biljaka, a na svakoj od njih po jedan razvijeni, neoštećeni, fertilni izbojak. Na svakom izbojku su izmjerene dužina izbojka, ukupni broj filokladija i listolikih brakteja po izbojku, dužina i širina prvog filokladija, odnosno prve listolike brakteje od osnove izbojka (slika 6), dužina internodija (mjerena između prvog i drugog filokladija od osnove izbojka). Računskim putem dobiven je omjer dužine i širine filokladija, odnosno listolikih brakteja. Naime, veći omjer dužine i širine ukazuje na uži, duguljastiji filokladij dok manji omjer ukazuje na širi, okruglastiji filokladij.

Za izmjerene i izračunate značajke izračunati su deskriptivni statistički pokazatelji, te je provedena multivarijatna statistička analiza uz primjenu analize glavnih komponenti i UPGMA (Unweighted Pair-Group Average Method) metode klaster analize uz korištenje Euklidove udaljenosti (Sneath i Sokal 1973, Höft *et al.* 1999, Miller i Miller 2000). Obrada podataka je obavljena uz pomoć računalnog programa Statistica 6.1.

Slika 6. Morfološke značajke mjerene na filokladiju i listoliku brakteji. Df = dužina filokladija, Šf = širina filokladija, Db = dužina listolike brakteje, Šb = širina listolike brakteje.
Fig. 6 Morphological traits measured on phylloclade and bract. Df = length of phylloclade, Šf = width of phylloclade, Db = length of bract, Šb = width of bract.



Slika 5. Prikaz istraživanih populacija *Ruscus hypoglossum* L.
Fig. 5 Researched populations of *Ruscus hypoglossum* L.

REZULTATI– Results

Rezultati deskriptivne statističke analize populacija širokolisne veprine prikazani su u tablici 2. Najmanju prosječnu dužinu izbojaka (23,50 cm) imale su biljke iz populacije Skupica, a najveću (56,13 cm) iz populacije Japlenica. U populaciji Vrhovčak zabilježen je u prosjeku najmanji broj filokladija po izbojku (7,00), a u populaciji Japlenica najveći (17,87). Ove populacije također su imale i najmanji (5,73 populacija Vrhov-

čak), odnosno najveći (16,00 populacija Japlenica) broj listolikih brakteja po izbojku.

Prosječna dužina prvog filokladija od osnove izbojka je u populaciji Gornji Dragožac bila najmanja (6,31 cm), u populaciji Japlenica najveća (11,03 cm), dok je na razini svih sedam istraživanih populacija iznosila 7,65 cm. Najuže filokladije (2,84 cm) imale su biljke iz populacije Kalnik, najšire (5,54 cm) iz popu-

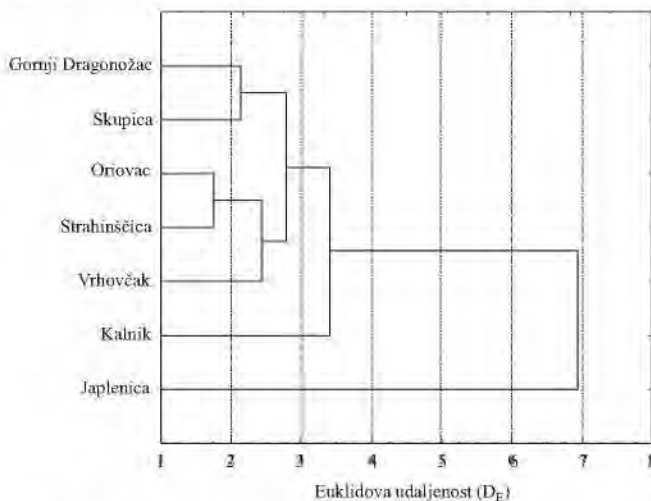
Tablica 2. Deskriptivni statistički pokazatelji za mjerene i izvedene morfološke značajke istraženih populacija *Ruscus hypoglossum* L. Najveće i najmanje vrijednosti su podebljane. CV = koeficijent varijabilnosti.Table 2. Descriptive parameters for measured and derived morphological characteristics in research populations of *Ruscus hypoglossum* L. Maximum and minimum values are bolded. CV = variability coefficient.

Morfološka značajka <i>Morphological characteristic</i>	Deskriptivni pokazatelji <i>Descriptive parameters</i>	Japlenica	Skupica	Vrhovčak	Strahinšćica	Gomji Dragonožac	Kalnik	Oriovac	Ukupno populacije <i>Total of populations</i>
Dužina izbojka <i>Stem length</i>	\bar{x} (cm)	56,13	23,50	35,10	30,40	27,70	35,80	29,77	34,06
	Std. dev. (cm)	8,57	5,85	6,41	6,75	4,91	4,46	5,47	11,55
	Min (cm)	45,00	17,00	25,00	16,00	18,00	27,50	20,00	16,00
	Max (cm)	71,00	37,00	45,00	41,00	35,00	42,00	37,50	71,00
	CV (%)	15,27	24,90	18,27	22,21	17,74	12,45	18,37	33,92
Broj filokladija/ izbojak <i>Number of phyllodes/stem</i>	\bar{x}	17,87	12,53	7,00	10,80	10,07	16,67	11,40	12,33
	Std. dev.	7,78	4,12	1,31	4,60	3,01	3,56	2,47	5,45
	Min	10,00	7,00	5,00	4,00	5,00	12,00	7,00	4,00
	Max	36,00	22,00	9,00	20,00	18,00	23,00	15,00	36,00
	CV (%)	43,55	32,88	18,70	42,60	29,91	21,35	21,69	44,19
Broj listolikih brakteja/izbojak <i>Number of bracts/stem</i>	\bar{x}	16,00	11,47	5,73	7,73	8,20	13,33	8,93	10,20
	Std. dev.	7,74	4,10	1,44	3,85	3,19	4,08	2,66	5,31
	Min	9,00	6,00	4,00	2,00	3,00	7,00	5,00	2,00
	Max	33,00	21,00	8,00	15,00	17,00	21,00	13,00	33,00
	CV (%)	48,36	35,79	25,07	49,72	38,89	30,62	29,76	52,08
Dužina prvog filokladija od osnove izbojka <i>Length of the first phyllode from the stem base</i>	\bar{x} (cm)	11,03	6,63	7,64	7,27	6,31	7,48	7,16	7,65
	Std. dev. (cm)	1,29	1,28	0,94	1,87	1,00	0,99	1,12	1,89
	Min (cm)	9,20	5,50	6,30	5,00	4,70	5,50	5,00	4,70
	Max (cm)	13,00	9,50	9,50	12,00	7,50	9,00	9,00	13,00
	CV (%)	11,72	19,28	12,25	25,65	15,79	13,21	15,64	24,76
Širina prvog filokladija od osnove izbojka <i>Width of the first phyllode from the stem base</i>	\bar{x} (cm)	5,54	3,62	3,61	3,28	2,89	2,84	2,91	3,53
	Std. dev. (cm)	0,81	0,54	0,51	1,48	0,78	0,75	0,50	1,19
	Min (cm)	4,40	2,80	2,80	2,00	1,70	1,50	2,40	1,50
	Max (cm)	6,80	4,60	4,40	7,20	4,00	4,30	4,00	7,20
	CV (%)	14,60	14,77	14,22	45,18	26,91	26,54	17,16	33,83
Dužina prve listolike brakteje od osnove izbojka <i>Length of the first bract from the stem base</i>	\bar{x} (cm)	3,55	2,04	2,49	2,22	1,90	2,31	2,18	2,39
	Std. dev. (cm)	0,46	0,66	0,55	0,61	0,52	0,37	0,40	0,72
	Min (cm)	3,00	1,20	1,70	1,30	1,00	1,70	1,50	1,00
	Max (cm)	4,50	2,80	3,60	3,50	3,00	3,00	3,00	4,50
	CV (%)	12,89	32,51	21,89	27,62	27,20	16,00	18,37	30,07
Širina prve listolike brakteje od osnove izbojka <i>Width of the first bract from the stem base</i>	\bar{x} (cm)	1,25	0,84	0,93	0,83	0,84	0,75	0,71	0,88
	Std. dev. (cm)	0,25	0,19	0,13	0,30	0,24	0,17	0,23	0,27
	Min (cm)	1,00	0,50	0,60	0,40	0,50	0,50	0,30	0,30
	Max (cm)	1,80	1,10	1,10	1,50	1,30	1,00	1,20	1,80
	CV (%)	19,97	22,86	14,40	36,47	28,39	22,92	33,17	31,18
Dužina prvog internodija od osnove izbojka <i>Length of the first internode from the stem base</i>	\bar{x} (cm)	5,67	2,47	2,65	3,16	3,21	3,15	2,71	3,29
	Std. dev. (cm)	3,01	1,23	1,34	1,29	1,22	1,33	1,06	1,87
	Min (cm)	1,00	0,50	0,70	1,00	1,30	1,50	1,00	0,50
	Max (cm)	9,50	5,00	5,50	5,50	5,20	5,50	4,50	9,50
	CV (%)	53,01	49,55	50,60	40,70	38,11	42,28	38,95	56,90
Dužina/širina filokladija <i>Phyllodes length/width</i>	\bar{x}	2,01	1,86	2,14	2,43	2,28	2,74	2,54	2,28
	Std. dev.	0,21	0,38	0,30	0,76	0,49	0,46	0,64	0,56
	Min	1,69	1,34	1,52	1,25	1,63	2,09	1,61	1,25
	Max	2,46	2,65	2,50	4,00	3,16	3,67	3,58	4,00
	CV (%)	10,45	20,30	13,97	31,28	21,43	16,79	25,07	24,43
Dužina/širina listolikih brakteja <i>Bracts length/ width</i>	\bar{x}	2,88	2,40	2,70	2,79	2,28	3,13	3,30	2,78
	Std. dev.	0,32	0,40	0,45	0,61	0,20	0,37	0,86	0,59
	Min	2,22	1,63	2,00	2,13	2,00	2,50	2,44	1,63
	Max	3,50	3,00	3,60	4,50	2,67	4,00	5,00	5,00
	CV (%)	11,18	16,77	16,64	21,93	8,63	11,73	25,98	21,35

lacije Japlenica, dok je na razini svih populacija njihova širina iznosila 3,53 cm. Najokruglastije filokladije su imale biljke iz populacije Skupica u kojih je omjer između dužine i širine filokladija iznosio 1,86, a najduljastije iz populacije Kalnik s omjerom 2,74.

Listolike brakteje su u populaciji biljaka iz Gornjeg Dragonoša bile najkraće (1,90 cm), a u populaciji Japlenica najduže (3,55 cm). Njihova prosječna dužina je za svih sedam populacija iznosila 2,39 cm.

Iz UPGMA dendrograma (slika 7) vidljivo je da su međusobno najbližije populacije Oriovac i Strahinšćica koje se povezuju pri Euklidovoj udaljenosti od



Slika 7. UPGMA dendrogram Euklidovih udaljenosti istraživanih populacija *Ruscus hypoglossum* L.

Fig. 7 Tree diagram of UPGMA analysis of Euclidean distances of researched populations of *Ruscus hypoglossum* L.

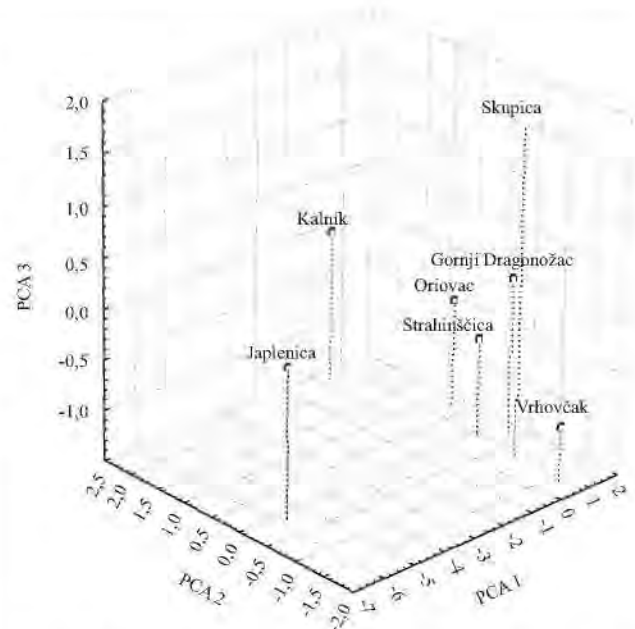
1,75, a na njih se nadovezuje populacija Vrhovčak ($D_E = 2,44$). Ove tri populacije povezuju se s klasterom koju čine populacije Gornji Dragonožac i Skupica. Najudaljenija, pa prema tome i bitno različita od ostalih je populacija Japlenica, koja je sa ostalih šest populacija povezana na udaljenosti od 6,94.

Slični rezultati dobiveni su i analizom glavnih komponenti. Prva glavna komponenta sadrži 66,00 %, druga

Tablica 3. Učešće glavnih komponenti u ukupnoj varijabilnosti pri PCA analizi morfoloških značajki u istraživanih populacija *Ruscus hypoglossum* L.

Table 3 Participation of principal components in total variance in PCA analysis of morphological characteristics in research populations of *Ruscus hypoglossum* L.

Glavna komponenta <i>Principal components</i>	Svojstvena vrijednost <i>Eigenvalue</i>	Učešće u ukupnoj varijanci (%) <i>% of total variance</i>	Kumulativna svojstvena vrijednost <i>Cumulative Eigenvalue</i>	Kumulativno učešće u ukupnoj varijanci (%) <i>Cumulative % of total variance</i>
1	6,60	66,00	6,60	66,00
2	2,12	21,18	8,72	87,18
3	0,90	8,96	9,61	96,14
4	0,32	3,24	9,94	99,38
5	0,05	0,50	9,99	99,88
6	0,01	0,12	10,00	100,00



Slika 8. PCA dijagram istraživanih populacija *Ruscus hypoglossum* L. dobiven na temelju analiziranih morfoloških značajki.

Fig. 8 PCA scatter plot of researched populations of *Ruscus hypoglossum* L. based on analyzed morphological characteristics.

21,18 %, a treća 8,96 % ukupne varijance što ukupno čini 96,14 % (tablica 3). Iz toga proizlazi da prve tri glavne komponente vrlo dobro predstavljaju izvorne varijable. U tablici 4 prikazane su vrijednosti svojstvenih vektora koji prikazuju stupanj povezanosti svake od izvornih varijabli sa svakom glavnom komponentom. Prvoj glavnoj komponenti najviše pridonose dužina filokladija i listolikih brakteja, te dužina izbojaka i internodija. Na slici 8 PCA dijagramom prikazane su vrijednosti prve tri glavne komponente. Međusobno najbliže populacije su Oriovac i Strahinšćica, a vrlo im je bliska populacija Gornji Dragonožac. Ovim trima populacijama slična je populacija Vrhovčak. Udaljenije populacije su Skupica i Kalnik, dok je populacija Japlenica najudaljenija.

Tablica 4. Svojeviti vektori za glavne komponente pri PCA analizi morfoloških značajki u istraživanih populacija *Ruscus hypoglossum* L.Table 4. Eigenvectors for the principal components in PCA analysis of morphological characteristics in research populations of *Ruscus hypoglossum* L.

Morfološka značajka <i>Morphological characteristics</i>	Glavna komponenta <i>Principal component</i>					
	1	2	3	4	5	6
Dužina izbojka <i>Stem length</i>	0,369	0,092	0,248	0,211	-0,465	0,427
Broj filokladija/izbojak <i>Number of phylloclades/stem</i>	0,273	0,330	-0,554	0,002	-0,022	-0,400
Broj listolikih brakteja/izbojak <i>Number of bracts/stem</i>	0,297	0,209	-0,595	-0,146	-0,166	0,366
Dužina filokladija <i>Phylloclades length</i>	0,381	0,042	0,204	-0,075	0,000	-0,192
Širina filokladija <i>Phylloclades width</i>	0,362	-0,223	0,060	-0,251	0,221	-0,459
Dužina listolikih brakteja <i>Bracts length</i>	0,377	0,011	0,247	-0,111	-0,292	-0,121
Širina listolikih brakteja <i>Bracts width</i>	0,353	-0,272	0,117	0,166	-0,126	-0,109
Dužina internodija <i>Internodes length</i>	0,369	0,017	-0,000	0,485	0,712	0,284
Dužina/širina filokladija <i>Phylloclades length/width</i>	-0,132	0,599	0,178	0,538	-0,132	-0,368
Dužina/širina listolikih brakteja <i>Bracts length/width</i>	0,073	0,595	0,356	-0,548	0,286	0,184

RASPRAVA – Discussion

Na temelju deskriptivnih statističkih pokazatelja vidljivo je da su mjerene morfološke značajke u populacijama širokolisne veprine vrlo varijabilne (tablica 2). Pri tome je najvarijabilnije svojstvo dužina internodija (CV = 56,90 %). Značajke dobivene računskim putem koje opisuju oblik filokladija i listolikih brakteja su manje varijabilne od značajki dobivenih neposrednom izmjerom. Tako je koeficijent varijabilnosti za svojstvo omjer dužine i širine brakteja iznosio 21,35 %, a za svojstvo omjer dužine i širine filokladija 24,43 %. Za pretpostaviti je da je varijabilnost nekih analiziranih značajki posljedica utjecaja okoliša na biljku. No, isto tako vjerojatno je da su one značajke koje pokazuje najveću varijabilnost uvjetovane ne samo staništem, nego i genetskim razlikama između populacija. Pri tome treba imati na umu da je varijabilnost svojstava koje označuju veličinu općenito pod većim utjecajem okoliša negoli je to slučaj sa značajkama koje opisuju oblik. Drugim riječima, omjeri odnosno izvedene značajke su pod većom genetskom kontrolom od mjerenih značajki. Zato se smatra da one značajke koje opisuju oblik puno bolje prikazuju filogenetske i genetske odnose između organizama (Reyment 1985).

Značajnijih razlika između većine proučavanih populacija nema, a veću iznimku predstavlja praktično

samo populacija Japlenica. Ova populacija je geografski udaljenija od drugih populacija i nalazi se u Gorskom kotaru na znatno većoj nadmorskoj visini, a samim tim i u drugačijim klimatskim uvjetima. Međutim, ne može se uočiti jasna povezanost između istraživanih morfoloških značajki i zemljopisnog položaja ili nadmorske visine populacija. Od ostalih populacija ponešto se izdvajaju Skupica (najmanje biljke s okruglastijim filokladijama) i Kalnik (duguljastiji filokladiji). Populacije Japlenica, Skupica i Kalnik predstavljaju potencijalni izvor biljaka prikladnih za selekciju vrtnih formi od kojih bi se dalje vegetativnim razmnožavanjem dobili primjerci prikladni za sadnju u urbanim sredinama, ali i za druge oblike komercijalnog iskorištavanja u cvjećarstvu. Naime, jedan od načina zaštite ugroženih vrsta je njihovo uvođenje u uzgoj (Bonati 1991, Palevitch 1991, Winter i Botha 1994, Affolter 1997, Stewart 2003). Komercijalnim uzgojem može se spriječiti prikupljanje ugroženih vrsta u prirodi i tako smanjiti opasnost od njihova izumiranja (Noordgraf 2000). Širenjem širokolisne veprine kroz uzgoj za potrebe vrtlarstva pomoglo bi se njenoj zaštiti i doprinijelo njenom očuvanju na prirodnim staništima.

ZAKLJUČAK – Conclusions

Istraživanja morfoloških značajki sedam prirodnih populacija širokolisne veprine su pokazala veliku varijabilnost statistički analiziranih značajki. Tako je najmanja varijabilnost na razini svih sedam populacija utvrđena za svojstvo omjer dužine i širine listolikih brakteja (CV = 21,35 %), a najveća (CV = 56,90 %) za dužinu internodija.

Između većine populacija nisu utvrđene značajnije razlike s obzirom na istraživane morfološke značajke. Veću iznimku predstavlja samo populacija Japlenica u kojoj su biljke bile najkrupnije, odnosno imale su najdulje izbojke, najveće filokladije i najveći broj filokla-

dija po izbojku. Biljke iz populacije Skupica su bile najmanje i imale su najokruglastije filokladije, a one iz populacije Kalnik najdulguljastije. Dakle, kao najzanimljivije populacije za daljnju selekciju i uzgoj sadnog materijala izdvajaju se populacije, Japlenica, Skupica i Kalnik. One predstavljaju potencijalni izvor biljaka prikladnih za selekciju vrtnih formi od kojih bi se dalje vegetativnim razmnožavanjem dobili primjerci prikladni za sadnju u urbanim sredinama, ali i za potrebe cvjećarstva. Poticanjem sadnje i uzgojem širokolisne veprine doprinijelo bi se nastojanjima da se ova vrjednja vrsta sačuva na njenim prirodnim staništima.

ZAHVALA – Acknowledgements

Prikazani rezultati nastali su u okviru programa TEST – Tehnologijski istraživačko-razvojni projekti uz potporu Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta, Gradskog ureda za poljoprivredu i šumarstvo, Poglavarstva Grada Samobora i Zagrebačke županije (Upravni odjel za poljoprivredu, šumarstvo i ruralni razvoj). Autori

također zahvaljuju Ministarstvu kulture uz čije je odobrenje istraživanje obavljeno te Hrvatskim šumama d. o. o. Zagreb (šumarije: Krapina, Križevci, Oriovac, Samobor i Vrbovsko) na pomoći pri obavljanju terenskog dijela istraživanja.

LITERATURA – References

- Adamović, L., 1929. Die Pflanzenwelt der Adrialänder. Gustav Fischer, Jena.
- Affolter, J.M., 1997. Essential Role of Horticulture in Rare Plant Conservation. Hort. Science 32 (1): 29–34.
- Bonati, A. 1991. Industry and the conservation of medicinal plants. U: Akerele, O., V. Heywood, H. Synge (eds.): The conservation of medicinal plants: 141–145. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Červenka *et al.*, 1988. Rastlinski svet Evrope. Mladinska knjiga, Ljubljana.
- Halada, L. 1994. *Ruscus hypoglossum* L. in Slovakia. Thaiszia – J. Bot., Košice 4:183–195.
- Halada, L. et V. Feráková, 1999. *Ruscus hypoglossum* L. U: Čerovský, J., V. Feráková, J. Holub, Š. Maglocký, F. Procházka (Ur.): Červená kniha ohrozených a vzácných druhov rásln a živočíchov SR a ČR. Vyššie rastliny. Priroda, Bratislava.
- Haračić, A., 1905. L'isola di Lussin, il suo clima e la sua vegetazione. I. R. Scuola nautica di Lussinpiccolo. Direzione dell'I. R. Scuola nautica, Lussinpiccolo.
- Höft, M., S.K. Barik, and A.M. Lykke, 1999. Quantitative Ethnobotany: Applications of Multivariate and Statistical Analyses in Ethnobotany. People and Plants working paper 6, UNESCO, Paris.
- Host, J., 1801–1802. Botanički put po Istri, Kvarnerskim otocima i Dalmaciji, započet 14. kolovoza 1801, a dovršen 6. kolovoza 1802. /Viaggio botanico nell'Istria, Isole del Quarnero, e nella Dalmazia, incominciato il di 14 d'Agosto 1801. e terminato il di 6 d'Agosto 1802. Transkribirao i preveo / Trascrizione, traduzione Krešimir Čuljak. Rijeka / Fiume: Matica Hrvatska – ogranak Rijeka, 1993.
- Kamenarović, M., 1958. Zaštita prizemne flore Zagrebačke okolice. Hortikultura 4(2): 6–7.
- Kevo, R., 1961. Prirodne karakteristike Medvednice i izbor odgovarajuće kategorije zaštite. Hortikultura 7 (1–2): 3–14.
- Miller, J.N., J.C. Miller, 2000. Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry. Pearson Education Limited, Essex, England.
- Niklfeld, H., *et al.*, 1986. Rote Liste gefährdeter Pflanzen Österreichs. Inst. für Botanik der Universität Wien, Wien.
- Noordegraf, C.V., 2000. An approach to select new ornamental crops. Acta Hort. 541:75–78.
- Rakonczaj, Z., 1990. Voros Konyu (Hungarian Red Data Book). Akademiai Kiado, Budapest.
- Rauš, Đ., 1970. Prilog poznavanju flore Fruške gore iz okolice Iloka. Šum. list 94 (9–10): 285–306.
- Palevitch, D., 1991. Agronomy applied to medicinal plant conservation. U: Akerele, O., V. Heywood,

- and H. Synge (eds.): The conservation of medicinal plants: 167–178. Cambridge. Univ. Press.
- Regula-Bevilaqua, Lj., 1994. *Ruscus hypoglossum* L. U: Šugar, I. (ur.): Crvena knjiga biljnih vrsta Republike Hrvatske: 446–447. Zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Reyment, R.A., 1985. Multivariate Morphometrics and Analysis of Shape. *Math. Geol.* 17: 591–609.
- Rossi, Lj., 1924. Građa za floru južne Hrvatske. *Prir. Istraž. Jugosl. Akad.* 15.
- Schlosser, J. C., L. Farkaš-Vukotinić, 1869. *Flora Croatica. Zagrabiae.*
- Shelyag-Sosonko, Y.R., 1996. *Chervona Kniga Ukrainy – Roslinnyy Svit.* Ukrainskaya Enciklopedia, Kiev.
- Sneath, P.H.A., R.R. Sokal, 1973. *Numerical Taxonomy, The Principles and Practice of Numerical Classification.* W. H. Freeman and Company, San Francisco.
- Stewart, K.M., 2003. The African cherry (*Prunus africana*): Can lessons be learned from an over-exploited medicinal tree? *Journal of Ethnopharmacology* 89: 3–13.
- Šilić, Č., 1996. The list of the Vegetable Species (*Pteridophyta* and *Spermatophyta*) for the red Book of Bosnia and Herzegovina. Sarajevo, 20 pp.
- Šugar, I., 1967. Biljni pokrov Osorčice. Magistarski rad. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Wielgorskaya, T., 1995. Dictionary of generic names of Seed Plants. Columbia Univ. Press, New York.
- Winter, J.H.S., and D.J. Botha, 1994. The release of endangered plants in the horticultural trade: Conservation or exploitation? *Biodiversity and Conservation* 3: 142–147.
- Yeo, P.F., 1980. *Ruscus* L. In: Tutin T.G., V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters, and D.A. Webb (eds.): *Flora Europaea*: 5: 73. Cambridge Univ. Press.

SUMMARY: In order to obtain the insight in the variability of natural populations of *Ruscus hypoglossum* L., legally protected species, the morphometric research was done on specimens from seven natural habitats (Japlenica, Skupica, Vrhovčak, Strahinščica, Gornji Dragonožac, Kalnik and Oriovac). Stem length, the total number of phylloclades and bracts, the length and width of the phylloclades and bracts, and the internodium length were measured. The ratio between length and width of phylloclades and bracts, respectively were calculated for insight in shape of phylloclades and bracts.

It was determinate that the analysed morphological characteristics were very variable. The variability coefficient for populations in total varied from 21.35 % for ratio between length and width of bracts to 56.90 % for the internodium length. UPGMA analysis with Euclidean distance has shown that the populations Oriovac and Strahinščica were the most similar ($D_E = 1.75$). The population that differed the most from the others was the population Japlenica which is connected to the other six populations on the high level ($D_E = 6.94$). Plants from population Japlenica had the longest stems and the biggest phylloclades and bracts. Also, the plants from the population Japlenica had the highest number of phylloclades and bracts per stem. In the other six populations, the population Kalnik distinguished itself by the most oblong phylloclades. The similar results to cluster analysis were obtained by principal component analysis. The highest contribution to the first PC axis gave the length of phylloclades, bracts, stem and internodium. The ratio between the length and width of phylloclades, the ratio between length and width of bracts, and the number of phylloclades per stem had the most contribution to the second PC axis.

Key words: *Ruscus hypoglossum*, morphometry, UPGMA, PCA