

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Jure JUGOVIC

**RASNA DIFERENCIACIJA VODNEGA OSLIČKA,
Asellus aquaticus (CRUSTACEA: ISOPODA:
ASELLIDAE)**

DIPLOMSKO DELO
UNIVERZITETNI ŠTUDIJ

Ljubljana, 2005

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Jure Jugovic

**RASNA DIFERENCIACIJA VODNEGA OSLIČKA, *Asellus aquaticus*
(CRUSTACEA: ISOPODA: ASELLIDAE)**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**RACIAL DIFFERENTIATION IN WATER LOUSE, *Asellus aquaticus*
(CRUSTACEA: ISOPODA: ASELLIDAE)**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2005

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija biologije. Opravljeno je bilo na Katedri za zoologijo Oddelka za biologijo Biotehniške fakultete v Ljubljani.

Mentor: prof. dr. Boris SKET

Somentor: dr. Simona PREVORČNIK

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: doc. dr. Rudi Verovnik
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: prof. dr. Boris Sket
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: doc. dr. Andrej Blejec
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: dr. Simona Prevorčnik
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Datum zagovora: 29. september 2005

Delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Jure Jugovic

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	591.486:595.373(043.2)=863
KG	<i>Asellus aquaticus</i> /rasna diferenciacija/taksonomija/morfometrija/multivariatna statistika/biogeografija
AV	JUGOVIC, Jure
SA	SKET, Boris (mentor)/PREVORČNIK, Simona (somentorica)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
LI	2005
IN	RASNA DIFERENCIACIJA VODNEGA OSLIČKA, <i>Asellus aquaticus</i> (CRUSTACEA: ISOPODA: ASELLIDAE)
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	XI, 54 s., 8 pregl., 10 sl., 1 k., 7 pril., 43 vir.
IJ	sl
JJ	sl/en
AI	Prikazali smo visoko stopnjo rasne diferenciacije vodnega oslička (<i>Asellus aquaticus</i> (L.) <i>sensu</i> Racovitza), predvsem na območju Dinarskega krasa z okolico, JV od Slovenije. V multivariatnih statističnih analizah smo pri samcih iz 22 vzorcev upoštevali 11 morfometričnih znakov z najvišjo stopnjo geografske raznolikosti iz predhodnih študij (Prevorčnik, 2002). V geografsko pogojenem postopu vzorcev smo na osnovi relativne površine aree na eksopoditih pleopodov V ločili skupini z »velikimi« in »majhnimi« areami. V analizi z dodatnimi 33 površinskimi vzorci iz predhodnih študij, so se naši vzorci prerazporedili v »tipsko«, »kraško« in skupino »prehoda« s koncentričnim vzorcem razširjenosti okrog Dinaridov, kar se ujema s predhodnimi analizami. Pri samcih iz makedonskih Krivogaštanov smo opazili bistveno drugačno obliko pereopodov IV.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn

DC 591.486:595.373(043.2)=863

CX *Asellus aquaticus*/racial differentiation/taxonomy/morphometrics/multivariate statistical analysis/biogeography

AU JUGOVIC, Jure

AA SKET, Boris (supervisor)/PREVORČNIK, Simona (co-advisor)

PP SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Biology

PY 2005

TI RACIAL DIFFERENTIATION IN WATER LOUSE, *Asellus aquaticus* (CRUSTACEA: ISOPODA: ASELLIDAE)

DT Graduation Thesis (University studies)

NO XI, 54 p., 8 tab., 10 fig., 1 map, 7 ann., 43 ref.

LA sl

AL sl/en

AB The existence of extensive racial differentiation was confirmed in water louse (*Asellus aquaticus* (L.) *sensu* Racovitza), particularly in Dinaric karst SE from Slovenia. In males from 22 localities, multivariate statistical analyses of geographic variation in 11 morfometric characters chosen from the previous studies (Prevorčnik, 2002), were conducted. In the cline of the samples a group of samples with large and the one with small pleopod V area could be separated. In the analysis with the additional 33 surface samples from the previous studies (Prevorčnik, 2002), however, the »Dinaric«, »intermediate« and »type« groups with the concentric distribution ranges around Dinarids could be recognized by the size of the pleopods V *area*, comparable to the mentioned studies. Males from the Macedonian Krivogaštani had considerably different shape of pereopods IV.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA (KDI) Z IZVLEČKOM	III
KEY WORDS DOCUMENTATION (KWD) INCLUDING ABSTRACT	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VI
KAZALO SLIK	VII
KAZALO KART	IX
KAZALO PRILOG	X
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	XI
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 EKOLOGIJA, SISTEMATIKA IN RAZŠIRJENOST VODNEGA OSLIČKA	3
2.2 ANALIZA RASNE DIFERENCIACIJE	6
2.2.1 Raznolikost vrst	6
3 MATERIAL IN METODE DELA	9
3.1 MATERIAL	9
3.2 METODE DELA	11
3.2.1 Izbor živali	11
3.2.2 Izbor znakov	12
3.2.3 Priprava in merjenje živali	12
3.3 STATISTIČNA ANALIZA	12
3.3.1 Univariatna statistična analiza	17
3.3.2 Multivariatna statistična analiza	18
4 REZULTATI	22
4.1 STATISTIČNA ANALIZA GEOGRAFSKE RAZNOLIKOSTI	22
4.1.1 Univariatna statistična analiza	22
4.1.2 Diskriminacijska analiza (DA)	22
4.1.2.1 Diskriminacijska analiza 1 (DA1)	22
4.1.2.2 Diskriminacijska analiza 2 (DA2)	26
4.1.2.3 Diskriminacijska analiza 3 (DA2)	26
4.1.3 Analiza kopičenja	30
4.2 ANTENA II	33
4.3 OPIS SAMČVEGA PEREPODA IV PRI ŽIVALIH IZ KRIVOGAŠTANOV (MK)	35
5 RAZPRAVA	36
5.1 PROSTORSKO POGOJEN RASNI POLIMORFIZEM VODNEGA OSLIČKA	36
5.2 ANTENA II	45
5.3 OBLIKA SAMČVEGAPEREOPODA IV	46
5.4 OMEJITVE UPORABLJENIH METOD IN PREDLOGI ZA NJIHOVO ODPRAVLJANJE	46
6 ZAKLJUČKI	48
7 POVZETEK	49
8 VIRI	51
ZAHVALA	
PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Seznam vzorcev vodnega oslička (<i>A. aquaticus</i>). Okrajšave: N = število izmerjenih samcev; GSV = geografska skupina vzorca; din = dinarska; obdin = obdinarska; nedin = nedinarska.	10
Preglednica 2: Seznam enajstih osnovnih znakov, petih številskih štetih in šestih razmerij, ki so sestavljali podatkovno matriko za statistično obdelavo vzorcev vodnega oslička (<i>A. aquaticus</i>). Znaka označena z "*" sta obravnavana ločeno. Oznake za vrsto meritve: r = relativna, d = dolžina, š = širina, s = površina, št = število. Oznake meritev so zbrane v pril. A.	17
Preglednica 3: Rezultati diskriminacijske analize 22 vzorcev vodnega oslička (<i>A. aquaticus</i>) z upoštevanimi 11 znaki; seznam prvih petih diskriminacijskih funkcij (DF) z lastnimi vrednostmi, odstotki razložene variance, kumulativnimi odstotki in kanoničnimi korelacijami.	22
Preglednica 4: Rezultati diskriminacijske analize 22 vzorcev vodnega oslička (<i>A. aquaticus</i>) z upoštevanimi 11 znaki; vrednosti standardiziranih koeficientov (DK) za znake z najvišjo absolutno korelacijo (*) z vsemi 11 diskriminacijskimi funkcijami. Seznam znakov je v pregl. 2.	25
Preglednica 5: Rezultati diskriminacijske analize 22 vzorcev vodnega oslička (<i>A. aquaticus</i>) z upoštevanimi 11 znaki; seznam originalnih vzorcev z drugam uvrščenimi živalmi ter število in napovedana uvrstitev teh živali. Np = število živali uvrščenih v originalen vzorec; Nm = število drugam uvrščenih živali. Seznam vzorcev je v pregl. 1. Oznake držav so povzete po ISO standardih.	25
Preglednica 6: Rezultati diskriminacijske analize 55 površinskih vzorcev vodnega oslička (<i>A. aquaticus</i>) (22 vzorcev, pregledanih za diplomsko delo in 33 površinskih vzorcev iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002)) z upoštevanimi 11 znaki; seznam prvih šestih diskriminacijskih funkcij (DF) z lastnimi vrednostmi, odstotki razložene variance, kumulativnimi odstotki in kanoničnimi korelacijami.	26
Preglednica 7: Rezultati diskriminacijske analize 55 vzorcev vodnega oslička (<i>A. aquaticus</i>) (22 vzorcev, pregledanih za diplomsko delo in 33 površinskih vzorcev iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002)) z upoštevanimi 11 znaki; vrednosti standardiziranih koeficientov (DK) za znake z najvišjo absolutno korelacijo (*) z vsemi 11 diskriminacijskimi funkcijami. Seznam znakov je v pregl. 2.	29
Preglednica 8: Rezultati diskriminacijske analize 55 vzorcev vodnega oslička (<i>A. aquaticus</i>) (22 vzorcev, pregledanih za diplomsko delo in 33 površinskih vzorcev iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002)) z upoštevanimi 11 znaki; seznam originalnih vzorcev z drugam uvrščenimi živalmi ter število in napovedana uvrstitev teh živali. Np = število živali uvrščenih v originalen vzorec; Nm = število drugam uvrščenih živali. Seznam 22 vzorcev je v pregl. 1, seznam 33 vzorcev v pril. D.	29

KAZALO SLIK

Slika 1A: Sheme telesnih regij in struktur vodnega oslička (<i>A. aquaticus</i>) s prikazom načina meritve. Regije in strukture: P5W = širina pereomere V; A1 = antena I; A2 = antena II. Oznake meritev so v pril. A.	14
Slika 1B: Sheme telesnih regij in struktur vodnega oslička (<i>A. aquaticus</i>) s prikazom načina meritve. Regije in strukture: PE1 = pereopod I; PE4 = pereopod IV; PE45 = propodus pereopoda IV. Oznake meritev so v pril. A.	15
Slika 1C: Sheme telesnih regij in struktur vodnega oslička (<i>A. aquaticus</i>) s prikazom načina meritve. Regije in strukture: PE7 = pereopod VII; PL2 = pleopod II (gonopod); PL5 = eksopodit pleopoda V. Oznake meritev so v pril. A.	16
Slika 2: (a) Projekcija 22 vzorcev vodnega oslička (<i>A. aquaticus</i>) in (b) projekcija centroidov vzorcev na prvi dve diskriminacijski funkciji (DF), z upoštevanimi 11 znaki; centroidi so povezani z daljicami drevesa najmanjšega razvejanja, podane so dolžine daljic (dMST). Seznam vzorcev je v pregl. 1, tabela vrednosti dMST je v pril. E.	24
Slika 3: (a) Projekcija 55 površinskih vzorcev vodnega oslička (<i>A. aquaticus</i>) (22 vzorcev, pregledanih za diplomsko delo in 33 površinskih vzorcev iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002)) in (b) projekcija centroidov vzorcev na prvi dve diskriminacijski funkciji (DF), z upoštevanimi 11 znaki; centroidi so povezani z daljicami drevesa najmanjšega razvejanja, podane so dolžine daljic (dMST), centroidi 22 vzorcev so označeni rdeče. Oznake 22 vzorcev so v pregl. 1, oznake 33 vzorcev v pril. B; tabela vrednosti dMST je v pril. F.	28
Slika 4A: Dendrogram podobnosti 22 vzorcev vodnega oslička (<i>A. aquaticus</i>) z upoštevanimi 11 znaki, po metodi UPGMA. Uporabljena je Mahalanobisova razdalja. Seznam vzorcev je v pregl. 1.	31
Slika 4B: Dendrogram podobnosti 55 vzorcev vodnega oslička (<i>A. aquaticus</i>) (22 vzorcev, pregledanih za diplomsko delo in 33 površinskih vzorcev iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002)), z upoštevanimi 11 znaki, po metodi UPGMA. Uporabljena je Mahalanobisova razdalja. Seznam 22 vzorcev (označeni rdeče) je v pregl. 1, seznam 33 vzorcev je v pril. B.	32
Slika 5: Razpon vrednosti meritev mer druge antene za 22 vzorcev vodnega oslička (<i>A. aquaticus</i>), pregledanih za diplomsko delo, za znaka (a) A2 (dolžina druge antene, relativno glede na dolžino telesa) in (b) A2N (število členov v biču druge antene). Seznam vzorcev je v pregl. 1 in seznam opravljenih meritev na anteni II v pril. G.	34
Slika 6: Posnetki obeh pereopodov IV pri samcu <i>Asellus aquaticus</i> iz vodnjakov v Krivogaštanih v Makedoniji (A, B) in izvira sv. Peter v Ohridu v Makedoniji (C, D). Merilo = 1 mm.	35
Slika 7: Prikaz morfoloških skupin vzorcev vodnega oslička (<i>A. aquaticus</i>) na projekciji centroidov 22 vzorcev na prvi dve diskriminacijski funkciji (DF), z upoštevanimi 11 znaki. Centroidi (oznake vzorcev so v pregl. 1) so povezani z daljicami drevesa najmanjšega razvejanja; tabela vrednosti dMST je v pril. E.	37
Slika 8: Prikaz morfoloških skupin vzorcev vodnega oslička (<i>A. aquaticus</i>) na projekciji centroidov 55 vzorcev (označenih z 1–97) na prvi dve diskriminacijski funkciji (DF), z upoštevanimi 11 znaki. Centroidi (oznake za 22 vzorcev (1–22) so v pregl. 1 in za 33 vzorcev (označenih z 53–97) v pril. B) so povezani z daljicami drevesa najmanjšega razvejanja; tabela vrednosti dMST je v pril. F.	39
Slika 9A: Geografski položaj mest za vzorčenje vodnega oslička (<i>A. aquaticus</i>) v Evropi. Znaki prikazujejo relativno velikost aree na eksopoditu pleopodov V. Simboli držav so povzeti po ISO standardih. Seznam vzorcev (1–22) je v pregl. 1 in prilogi B (51–97).	41

Slika 9B: Geografski položaj mest za vzorčenje vodnega oslička (*A. aquaticus*) v nekdanji Jugoslaviji (I) ter na območju Slovenije in ob Tržaškem zalivu (Italija) (II). Znaki na kartah prikazujejo relativno velikost aree na eksopoditu pleopodov V. Seznam vzorcev (1—22) je v pregl. 1 in prilogi B (51—97), simboli držav so povzeti po ISO standardih.

42

Slika 10: Prikaz treh morfoloških skupin vodnega oslička (*A. aquaticus*) na dendrogramu podobnosti 55 vzorcev z upoštevanimi 11 znaki, po metodi UPGMA (uporabljena je Mahalanobisova razdalja). Oznake 22 vzorcev, pregledanih za diplomsko delo, so v pregl. 1, oznake 33 površinskih vzorcev iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002) so v pril. B.

44

KAZALO KART

Karta 1A: Geografski položaj mest vzorčenj vrste *A. aquaticus*, mesta 22 vzorčenj, pregledanih za diplomsko delo, so označena rdeče, mesta 38 vzorčenj iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002) pa modro. Simboli držav so povzeti po ISO standardih. Seznam 22 vzorcev je v pregl. 1, seznam 38 vzorcev v pril. B.

9

Karta 1B: Geografski položaj mest vzorčenj vrste *A. aquaticus* v Sloveniji in ob Tržaškem zalivu (Italija) (Prevorčnik, 2002). Seznam vzorcev je v pril. B.

10

KAZALO PRILOG

Priloga A: Seznam izmerjenih struktur pri vodnem osličku (*A. aquaticus*). Oznake za vrsto meritve (VM): d = dolžina; š = širina; s = površina; št = število. Druge oznake: krd = kardinalen; vnt = ventralen; drz = dorzalen.

Priloga B: Seznam 33 površinskih in 5 podzemeljskih vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) iz analiz Prevorčnik (2002). “*” = vzorec z živalmi brez telesnega in očesnega pigmenta.

Priloga C: Podatkovna matrika za 22 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pregl. 1, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Priloga D: Podatkovna matrika za 38 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (povzeto po Prevorčnik, 2002) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pril. B, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Priloga E: Rezultati diskriminacijske analize 22 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) z upoštevanimi 11 znaki; seznam parov morfološko najbližjih vzorcev z dolžinami daljic v drevesu najmanjšega razvejanja (dMST). Oznake vzorcev so v pregl. 1. Oznake držav so povzete po ISO standardih.

Priloga F: Rezultati diskriminacijske analize 55 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (22 vzorcev, pregledanih za diplomsko delo, 33 površinskih vzorcev iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002)) z upoštevanimi 11 znaki; seznam parov morfološko najbližjih vzorcev z dolžinami daljic v drevesu najmanjšega razvejanja (dMST). Oznake 22 vzorcev so v pregl. 1, oznake 33 vzorcev v pril. D, oznake držav so povzete po ISO standardih.

Priloga G: Seznam meritev dveh znakov na anteni II. A2 = relativna dolžina antene II glede na telesno dolžino, A2N = število členov v biču antene II. Skrajne vrednosti za vzorce so pisane krepko, oznake vzorcev so v pregl. 1.

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

A. a.	= <i>Asellus aquaticus</i>
CA	= analiza kopičenja
DA	= multivariatna diskriminacijska analiza
DK	= diskriminacijski koeficient
DF	= diskriminacijska funkcija
MST	= drevo najmanjšega razvejanja
N	= število živali
UPGMA	= analiza kopičenja po metodi neobteženih parov

Oznake mest vzorčenja za 22 vzorcev so v pregl. 1 (vzorci 1–22), za 38 vzorcev iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002) v prilogi B (vzorci 51–97).

Oznake morfometričnih znakov so v pregl. 2.

Oznake merjenih struktur so v prilogi A.

1 UVOD

Enakonožec vodni osliček, *Asellus aquaticus* (L.) Rac. 1919, je ena najbolj razširjenih vrst svoje družine (Crustacea: Isopoda: Asellota: Asellidae). Medtem, ko večji del Evrope poseljuje morfološko dokaj enotna forma, ki le malo variira in le mestoma nekoliko odstopa, se je v južnejših delih areala, zlasti v Dinarskem krasu, izdiferencirala cela vrsta ras, ki se od srednjeevropske precej razlikujejo (Sket, 1965). Na območju Evrope in zahodne Azije so za zdaj znani naslednji taksoni vodnega oslička s statusom podvrste:

1. *A. a. aquaticus* (L.) Racovitza 1919,
2. *A. a. carsicus* Karaman 1952,
3. *A. a. carniolicus* Sket 1965,
4. *A. a. cavernicolus* Racovitza 1925,
5. *A. a. cyclobranchialis* Sket 1965,
6. *A. a. messerianus* Birštein 1945,
7. *A. a. strinatii* Chappuis 1955,
8. *A. a. irregularis* Sket 1965 (= *A. a. carsicus*?),
9. *A. a. longicornis* Sket 1965 (= *A. a. carsicus*?) in
10. *A. a. infernus* Turk-Prevorčnik in Blejec 1998.

Prvotne raziskave rasne diferenciacije vodnega oslička so temeljile predvsem na pregledovanju manjšega števila morfoloških značilnosti, med katerimi so prevladovali opisni znaki. Zato je bila ugotovljena variabilnost znotraj populacij neizrazita in premalo upoštevana, opisi so bili večkrat narejeni na osnovi premajhnega števila osebkov. V novejših multivariatnih statističnih analizah je Prevorčnik (2002) primerjala veliko število morfometričnih znakov pri velikem številu samcev in s tem zajela tako variabilnost znotraj kot med populacijami. Potrdila je visoko stopnjo rasne diferenciacije vodnega oslička, predvsem na območju Slovenije. Območje južno od Slovenije, zlasti predel Dinarskega krasa, je ostalo zaradi pomanjkanja primernih vzorcev neobdelano.

Delovne hipoteze temeljijo na dosedanjih morfoloških in ekoloških raziskavah podvrst vodnega oslička, s poudarkom na rasni diferenciaciji na območju južno od Slovenije.

Predvidevamo, da:

- lahko pričakujemo na območju, zajetem v raziskavi, visoko stopnjo rasne diferenciacije, saj je bila na območju Dinarskega krasa že dokazana za nekatere druge živalske skupine (Mršič, 1997a, 1997b) (hrošče, kozice (Sket, 1994b), pijavke (Trontelj in Sket, 1999)),
- se vsi vzorci uvrščajo v skupino površinskih vzorcev iz predhodnih raziskav in se značilno ločijo od podzemeljskih populacij (Prevorčnik, 2002),

- lahko na območju, zajetem v raziskavi, pričakujemo vsaj dve podvrsti vodnega oslička: *A. a. aquaticus* in *A. a. carsicus*,
- lahko na področju, zajetem v raziskavi, pričakujemo predstavnike iz treh morfološko definiranih skupin vzorcev vodnega oslička – iz »tipske«, »kraške« in skupine »prehoda« (v smislu Prevorčnik, 2002),
- so razlike med vzorci večje od razlik med osebki v vzorcih.

Delovne hipoteze smo skušali preveriti s študijem rasne diferenciacije vodnega oslička na osnovi geografske raznolikosti majhnega nabora izbranih morfometričnih znakov, pri majhnem številu osebkov. Poleg tega smo bili pozorni tudi na morebitne morfološke posebnosti populacij, ki v prejšnjih analizah niso bile zajete v meritve, a bi se lahko izkazale kot bistvene za razlikovanje.

2 PREGLED OBJAV

2.1 EKOLOGIJA, SISTEMATIKA IN RAZŠIRJENOST VODNEGA OSLIČKA

Vodni osliček *Asellus aquaticus* (L.) je evritopa, evritermna in ekspanzivna vrsta, ki se ne pojavlja le v površinskih vodah, ampak tudi v vseh tipih podzemeljskih sladkih vod (Henry et al., 1996), lahko pa naseljuje (mestoma pa celo raje izbira) območja s somornico do salinitete 15 ‰ (Sket, 1965; Pesce in Maggi, 1983; Koehn in Gosselck, 1989). Pogosto se zadržuje v plitkih predelih med rastlinjem ali med ostanki rastlinja, med kamni ali v votlih delih rastlin, najdemo pa ga lahko tudi v globokih, celo reliktnih jezerih, kjer so razmere zelo stabilne (Odenwall, 1927; Karaman, 1952a). Vrsta je negativno fototaktična in pozitivno tigmotaktična. Liebmann (1962) ga predlaga kot indikatorsko vrsto za alfa mezosaprobno stopnjo onesnaženja.

Uvrstitev vodnega oslička v sistem povzemam po Grunerju (1965), taksonomske značilnosti naštetih taksonov so zbrane v delih Sketa (1965) in Prevorčnik (2002):

razred RAKI Crustacea

podrazred VIŠJI RAKI Malacostraca Latreille 1806

nadred VALILNIČARJI Peracarida Calman 1904

red ENAKONOŽCI Isopoda Latreille 1817

podred Aselotta Latreille 1806

družina VODNI OSLIČKI Asellidae Sars 1897

rod *Asellus* E. L. Geoffroy 1762

Rod *Asellus* izvira iz vzhodne Azije, kjer ima močan center speciacije na Japonskem (Matsumoto, 1963). Od tod se je verjetno današnji *Asellus aquaticus* začel širiti proti zahodu in je edina vrsta svojega rodu, ki je prodrla v vzhodno, osrednjo in severno Evropo in se z izjemo nekaterih Mediteranskih območij (Argano, 1979; Henry et Magniez, 1983) razširila po vsej Evropi (Williams, 1962; Birštejn, 1951; Williams, 1962; Sket, 1994a; Henry et Magniez 1995a, 1995b). Razširjenost vrste v Evropi je podal Gruner (1965): poznan je iz Norveške, Švedske, Finske, Danske, Velike Britanije, Nizozemske, Belgije, Francije, Nemčije, Švice, Avstrije, Italije, Poljske, Češke, Slovaške, Madžarske, Romunije, Slovenije, Hrvaške, Bosne in Hercegovine, Srbije in Črne Gore, Makedonije, Albanije,

Grčije, Turčije, Irana, območja Kavkaza in celotnega evropskega dela nekdanje Sovjetske zveze (danes Rusije in novo nastalih držav). Vsaj v Evropi vrsta morda še ni dosegla končne razširjenosti, saj v nekaterih izoliranih predelih Francije in Velike Britanije še ni prisotna (Williams, 1962), manjka tudi na Islandiji, Pirenejskem polotoku, Balearih in Korziki (Gruner, 1965).

Vrsta naseljuje večino ozemlja nekdanje Jugoslavije, vključno z velikimi področji Dinarskega krasa (Sket, 1994a).

Večino evropskega areala poseljuje tipska podvrsta *A. a. aquaticus*; odstopanja so opazili predvsem v jugovzhodnih delih areala. Taksonomsko problematiko vodnega oslička, s posebnim poudarkom na slovenskih populacijah, je proučeval Sket (1965). Opazil je, da se je zlasti v Dinarskem krasu izdiferencirala cela vrsta oblik. V enostavno statistično analizo je vključil 19 morfometričnih znakov (Sket, 1965, priloga), 13 številskih merjenih in 6 številskih štetih. Pri opisih podvrst je dodatno upošteval izrazite kvalitativne posebnosti osebkov iz populacij. Status podvrst je pripisal tudi dovolj stalnim populacijam, ki so zasedale večji areal. Tako navaja, da podvrste *A. a. carsicus* (*sensu* S. Karaman) ne smemo vrednotiti kot morfološko enoten takson, saj je vanj vključena cela vrsta različnih populacij, ki jih združujejo nekatere skupne lastnosti. Ker je imel v nekaterih vzorcih na razpolago le nekaj osebkov, s statistično analizo ni mogel prikazati dejanske stopnje variabilnosti v vzorcih in je primerjati z variabilnostjo med njimi.

Z območja, ki ga obravnavam v diplomskem delu, je Sket opisal naslednje podvrste:

1. *A. a. aquaticus* (L.) Racovitza 1919

Opis je bil narejen na podlagi vzorca iz mlake pri Fali (SI). Tipska podvrsta je razširjena v vseh delih Slovenije, Hrvaške, Srbije in Vojvodine nad Savo in Donavo, njen areal pa sega še preko obeh rek do kraških področij. Poseljuje proti severu ali vzhodu Dinaridov odprte doline in obalne predele (Dalmacijo z nekaterimi otoki, Skadarsko jezero v Črni Gori). Katera podvrsta naseljuje območje od Donave v Srbiji do Makedonije še ni znano, vendar obstaja domneva, da bi lahko bila to tipska podvrsta. Sket dopušča možnost, da je makedonska oblika nekoliko drugačna od srednjeevropske. Preostali areal zajema večino Evrope: Veliko Britanijo, Francijo, Nemčijo, Nizozemsko, Belgijo, Dansko, Švico, Švedsko, Finsko, Norveško, Avstrijo, severno in osrednjo Italijo, Poljsko, Romunijo, Madžarsko, Bolgarijo, Rusijo, Belorusijo, Karelijo, Ukrajino, polotok Mangišlak (vzhodna obala Kaspika); verjetno pa v Albaniji, Grčiji, Turčiji in na Kreti zastopajo vrsto druge oblike.

Veliko območje razširjenosti te podvrste, ki vključuje vse odprte (neizolirane) predele areala vrste (z izjemo Dinaridov in Turkmenije), dokazuje vrstno biološko vitalnost (Sket, 1994). Žival je ekološko zelo evrivalentna, saj nastopa v vseh vodah, razen v zelo slani.

Njeno prebivališče so vodnjaki, izviri, potoki, reke, mlake in jezera, živi na blatnem ali kamnitem dnu in med rastlinjem, v čistih izvirih kot tudi v močno onesnaženih vodah; pogosto jo najdemo tudi v podzemeljskih jamah (Sket, 1965).

2. *A. a. balcanicus* Karaman 1952

Po Karamanu naj bi segal areal te podvrste od južne Makedonije na jug v Malo Azijo in na sever vsaj do Donave; v manj tipični »izvedbi« še na zahod proti Neretvi. Sket (1965) je zapisal, da vsaj populacije v severnejših predelih Srbije v ničemer ne odstopajo od srednjeevropskih, podobno pa je tudi v Dalmaciji in Črni Gori. Zato bi morda lahko segal areal omenjene podvrste le od Makedonije proti jugu, vprašljivo pa je, če sega še v Malo Azijo. Kasneje je Sket (1994a) podvrsto *A. a. balcanicus* (*sensu* Karaman 1952) vključil v tipsko podvrsto, *A. a. aquaticus*.

3. *A. a. carsicus* Karaman 1952

Opis podvrste je Sket (1965) naredil na podlagi vzorcev iz vodne jame v Šahnu pri Kočevju. Pri tem je opazil, da imajo skoraj vse populacije z območja, ki ga po Karamanu poseljuje *A. a. cavernicolus* f. *carsica*, nekaj svojih posebnosti. Izredno velikost dosežejo zlasti oslički v Modrem jezeru pri Imotskem, ki so dolgi do 18 mm. Areal podvrste zajema skoraj celoten predel Dinarskega krasa, razen neizrazito kraških predelov, kjer živi tipska podvrsta, dela notranjskega Krasa, kjer živi *A. a. carniolicus* in nekaterih predelov, kjer živijo vrste iz rodu *Proasellus* (npr. Istre, delov Hercegovine in Črne Gore).

Tudi ta podvrsta je ekološko evrivalentna ter živi v skoraj vseh tipih voda, ki nastopajo v njenem arealu. Živi tudi v jamah, a le, če skozi teče ponikalnica (Sket, 1965).

Prevorčnik (2004, v pril. 2) je za analizo rasne diferenciacije vodnega oslička uporabila 59 osnovnih znakov, 26 številskih štetih in 33 razmerij. Pri izbiri znakov je upoštevala rezultate univariatne statistične analize (Sket, 1965), znake, ki so jih v taksonomskih opisih uporabljali številni drugi specialisti in tiste, katerih pomen za ločevanje še ni bil ocenjen. Z njimi je zajela dimenzije telesa (trupa, okončin), razvitost kutikularnih struktur (trnavost), čutila (peresaste ščetine, estetaske) in prisotnost pigmenta (telesnega, očesnega). Med vključenimi znaki so bili le taki, po katerih so se vzorci statistično značilno razlikovali in niso bili močno soodvisni. V multivariatnih analizah ni upoštevala znakov, za katere je zaradi poškodb večje število podatkov manjkalo. Z meritvami 18–24 odraslih samcev v vsakem vzorcu je poleg variabilnosti med vzorci zajela tudi variabilnost znotraj vzorcev.

Rezultati so pokazali jasno ločitev podzemeljskih vzorcev od površinskih. Prevorčnik je dokazala, da za enakovredno ločevanje površinskih vzorcev od podzemeljskih zadostuje že sedem znakov.

Površinske populacije so se razporedile v izrazit postop (klinalna variabilnost), kar je onemogočalo objektivno razvrstitev v taksoni (Prevorčnik, 2004). Zato je avtorica vzorce površinskih vodnih osličkov razdelila v tri večje morfološke skupine, ki se razlikujejo po velikosti aree [area je nesklerotiziran del eksopodita, omejen z ločilnim šivom] na eksopoditu pleopoda V. Skupine vzorcev je poimenovala:

- »tipska« skupina: ločilni šiv na pleopodu V se začne in konča na končnem robu eksopodita,
- skupina »prehoda«: ločilni šiv poteka od distalnega dela zunanjšega roba eksopodita proti prehodu iz končnega v notranji rob,
- »kraška« skupina: ločilni šiv poteka v močno izbočenem loku od sredine zunanjšega roba eksopodita ali le malenkost distalno, proti prehodu iz notranjšega v končni rob.

Skupine so na pregledanem območju kazale koncentričen vzorec geografske razširjenosti. Pas vzorcev »kraške« skupine so sestavljali vzorci iz notranjskih in dolenskih kraških polj (Kočevskega, Cerkljanskega, Rakovega Škocjana, Planinskega polja), na severu jo je zaključeval vzorec iz Zbiljskega jezera, na jugu pa vzorca iz Like (hrvaški kras) in Makedonije (območje med Liko in Makedonijo ni bilo analizirano). V Sloveniji je pas »kraške« skupine obdajal pas vzorcev iz skupine »prehoda«: iz izvira pri Dragatušu in Otočcu, ponora Šice, Ljubljanskega barja, Črne in Pivke jame, vhoda v Postojnsko jamo in Kopra. Pas se je raztezal še v severovzhodno, severozahodno in osrednjo Italijo. Pasova omenjenih skupin sta nakazovala obrise holodinarskega vzorca razširjenosti, obdana pa sta bila s pasom vzorcev »tipske« skupine: iz južne Italije, Francije, Danske, Finske, Poljske, Romunije, Turčije in iz slovenskih vzorcev iz Ljutomer, Kostanjevice ter postojnskega Črnega potoka.

2.2 ANALIZA RASNE DIFERENCIACIJE

Analiza rasne diferenciacije nam omogoča vpogled v raznolikost znotraj taksona in je uporabna pri ločevanju taksona na ožje skupine (npr. ločevanje podvrst, varietet) (Prevorčnik, 2002). Tako lahko sklepamo o krajevni in časovni komponenti, ki pripomoreta k geografski raznolikosti. Taka analiza nam pomaga pri iskanju sorodstvenih povezav, rekonstrukciji evolucije in pri nadaljnjih predvidevanjih razvoja.

2.2.1 Raznolikost vrst

Pri nekaterih vrstah se pri posameznih populacijah znotraj nekega območja kažejo morfološke spremembe, ki so lahko zvezne (npr. velikost) ali diskretne (razločne alternativne oblike), pri katerih ni vmesnih oblik (Gould, 1996).

Stoletja je veljalo, da vse rastline in živali lahko »naravno« uvrstimo v posamezne, jasno ločene vrste. Vendar to ne pomeni, da so vsi osebki znotraj posamezne vrste med seboj popolnoma enaki. Pomeni le, da imajo vsi pripadniki vrste določene biološko pomembne znake in da so kot skupina genetsko ločeni od drugih takih skupin.

Gould navaja, da je vrsta največja populacijska enota, znotraj katere se lahko ali pa se dejansko pojavlja učinkovit genski pretok. Biološki koncept vrste ne govori o tem, kako zelo morata biti različni dve populaciji, da ju lahko štejemo za dve ločeni vrsti. Vrste večinoma lahko ločimo na osnovi vidnih morfoloških, anatomskih, fizioloških ali etoloških značilnosti. Končni kriterij pa je vedno zmožnost razmnoževanja, glede na to, ali je prisoten dejanski ali potencialni genski pretok. Iz tega sledi, da vidna raznolikost ali podobnost ni nujno kriterij za ločevanje ali združevanje populacij. Anatomske, fiziološke ali vedenjske značilnosti služijo le kot pripomoček za identifikacijo reproduktivno ločenih populacij, vendar same po sebi ne določajo, ali neke populacije tvorijo vrsto.

Kadar se pojavijo razlike med posamezniki v lokalni populaciji (demu), lahko po Gouldu vzrok iščemo v povezavi z geografsko razporeditvijo. Geografska oddaljenost vodi v očitne razlike med demi. Razlog je lahko v genskem pretoku, vendar večino raznolikosti lahko pripišemo razliki v selekcijskih pritiskih kot posledici ekoloških razlik. Vsaka lokalna populacija se nagiba k razvoju prilagoditev v okviru svojih zmožnosti znotraj vrstne raznolikosti. Tako geografsko raznolikost lahko najdemo pri veliki večini živalskih in rastlinskih vrst.

Za študij geografske raznolikosti lahko uporabljamo različne tipe znakov. V sodobnih taksonomskih študijah se raziskav lotevajo interdisciplinarno. Poleg morfometričnih analiz pri sklepanju o filogenetskih odnosih med organizmi upoštevajo še fiziološke, biokemijske, vedenjske in ekološke znake ter podatke o razširjenosti (Sneath in Sokal, 1973). Uporabljajo se tudi citotaksonomske in imunotaksonomske raziskave, analize proteinov in nukleinskih kislin (Quicke, 1993).

Vse do razmaha molekularnih metod okoli leta 1990 so taksonomske razvrstitve temeljile predvsem na morfoloških lastnostih organizmov. Prednosti morfoloških znakov so:

- velika kompleksnost (en znak lahko odraža variabilnost več genov) in s tem količina informacije,
- možnost odkrivanja analogij (Quicke, 1993),
- v glavnem tehnično nezahtevni, poceni načini meritve, brez uporabe nevarnih substanc,
- možnost uporabe materiala iz zbirk (tudi stari vzorci, vzorci v različnih fiksativih).

Kadar nek znak vrste kaže postop v geografskem spreminjanju, to označujemo kot postopno (klinarno) raznolikost (npr. povečevanje telesne velikosti s padajočo temperaturo, t. i. Bergmannovo pravilo, pri homeotermnih živalih) in nam ne omogoča jasnega ločevanja izrazitih geografskih ras (Gould, 1996; Thorpe, 1987).

Kadar geografsko vezana genetska variabilnost ni postopna in se pojavi nenadna sprememba genetsko določenega znaka, lahko po Thorpu dotično populacijo jasno kategoriziramo (kategorijska raznolikost) kot podvrsto. Taka populacija se genetsko sicer jasno loči od drugih, zmožna pa je reprodukcije z drugimi populacijami iste vrste. Zato dve podvrsti iste vrste dolgo časa ne moreta sobivati, saj samo medsebojna izoliranost vzdržuje genetske razlike.

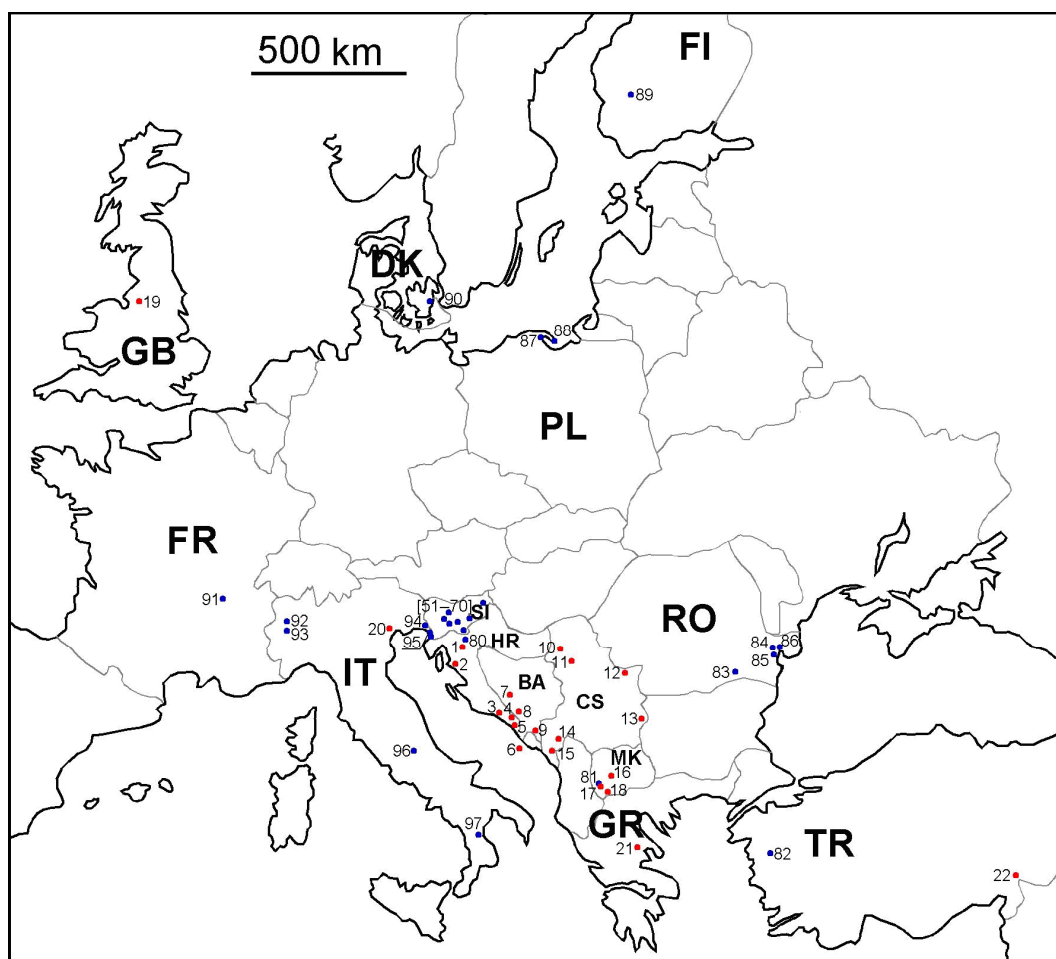
Thorpe opisuje tri glavne tehnike za določitev podvrst, poleg klasične in filogenetske, še multivariatno statistično analizo, ki omogoča opis vzorca geografske raznolikosti in nakaže dejansko ali le nakazano podobnost med populacijami. Z multivariatnimi statističnimi analizami avtorji opišejo razmerje med raznolikostjo znotraj populacij in med populacijami opazovanega taksona (Thorpe, 1979), odkrivajo populacijsko strukturo in prikazujejo omejitve genetskih in razvojnih mehanizmov (Sokal, 1983). Namen teh metod ni ločevanje podvrst, omogočajo pa pridobivanje fenetskih kriterijev, ki nato lahko služijo v taksonomske namene. Multivariatna statistična metoda ni primerna za izoblikovanje hipotez o natančnem razvoju vrst. Thorpe (1976) našteje številne težave praktične in teoretične narave, za katere predlaga rešitve, ki bi jih odpravile v celoti ali v kar največji meri. Z upoštevanjem teh predlogov se lahko izognemo nekaterim najpogostejšim hibam morfometričnih analiz (preobilici podatkov, uporabi znakov le enega tipa, neselektivnosti pri izbiri metod in napačno ali selektivno izbranim rezultatom).

3 MATERIAL IN METODE DELA

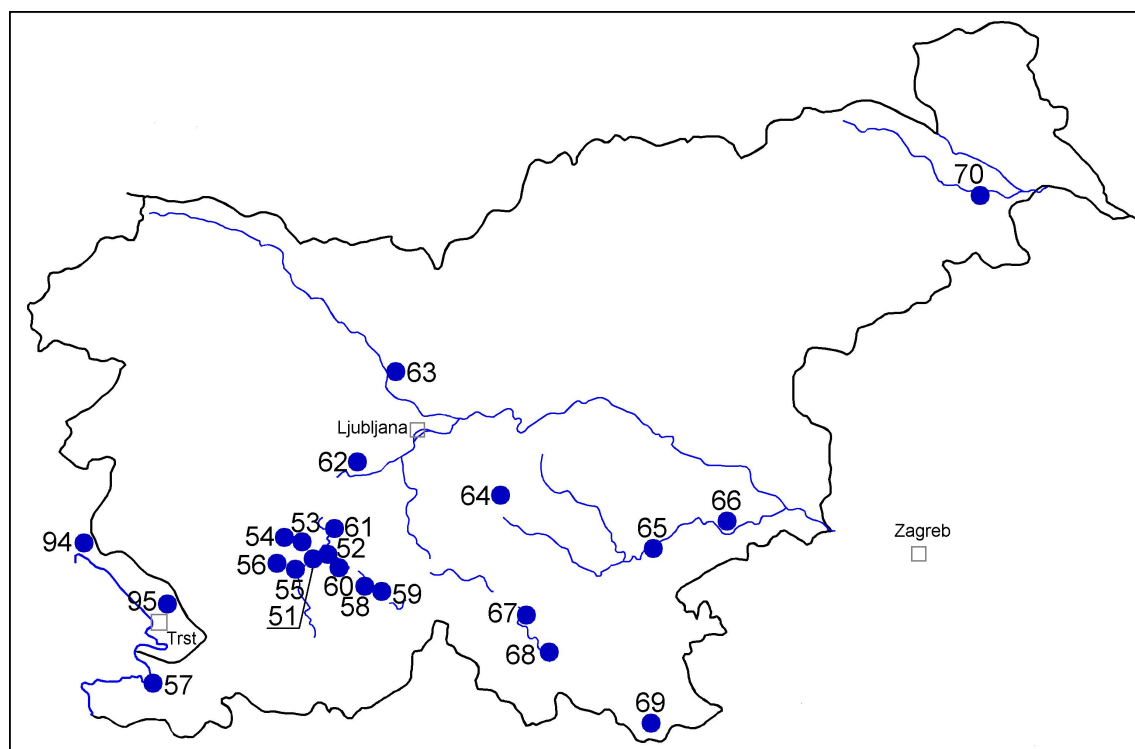
3.1 MATERIAL

Vzorci vodnega oslička *Asellus aquaticus* (L.) Rac., ki smo jih merili, so bili nabrani na 22 vzorčnih mestih po Evropi, največ na območju Dinarskega krasa jugovzhodno od Slovenije, saj to območje še ni bilo raziskano. Po potrditvi velike stopnje rasne diferenciacije v Sloveniji (Prevorčnik, 2002), smo želeli preveriti, če je tako tudi na doslej neraziskanem delu tega območja.

Vzorke smo izbrali iz zoološke zbirke Oddelka za biologijo na Biotehniški fakulteti. Šest vzorcev je bilo nabranih na Hrvaškem, prav tako šest vzorcev v Srbiji in Črni Gori, po trije vzorci pa so bili nabrani v Bosni in Hercegovini in v Makedoniji. Po en vzorec je bil nabran v Veliki Britaniji, Italiji, Grčiji in Turčiji.



Karta 1A: Geografski položaj mest vzorčenj vrste *A. aquaticus*, mesta 22 vzorčenj, pregledanih za diplomsko delo, so označena rdeče, mesta 38 vzorčenj iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002) pa modro. Simboli držav so povzeti po ISO standardih. Seznam 22 vzorcev je v pregl. 1, seznam 38 vzorcev v pril. B.



Karta 1B: Geografski položaj mest vzorčenj vrste *A. aquaticus* v Sloveniji in ob Tržaškem zalivu (Italija) (Prevorčnik, 2002). Seznam vzorcev je v pril. B.

Preglednica 1: Seznam vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*). Okrajšave: N = število izmerjenih samcev; GSV = geografska skupina vzorca; din = dinarska; obdin = obdinarska; nedin = nedinarska.

Vzorec	Država	Mesto vzorčenja	Oznaka vzorca	N	GSV	Datum	Leg.
1	HR,	Lika, Dabar, Veliko vrelo	HR-Li2	5	din	8.1985	?
2	HR,	Karlobag, Baške Oštarije, izvir nasproti hotela Velebno	HR-Kb	5	din	30.4.2003	B. Sket
3	HR,	Split, reka Jadro	HR-Sp	4	obdin	10.1963	G. Karaman
4	HR,	Imotski	HR-Im	5	din	2.1983	?
5	HR,	Vrgorac, izvir Stinjevac	HR-Vr	5	din	19.9.1987	?
6	HR,	otok Mljet, Blata – Kozarica	HR-Ml	4	obdin	29.4.1987	?
7	BA,	Kupres, Nevino Brdo, mrtvica (ponor)	BA-Ku	5	din	22.9.1987	?
8	BA,	Grude, Blaževiči, Grudsko vrilo, izvir	BA-BI	5	din	16.7.1998	R. Verovnik in P. Zupančič
9	BA,	Zavala, reka Trebišnjica, površina proda	BA-Za	5	din	9.1975	?
10	CS,	Fruška gora, potok Testera	CS-Fg	5	obdin	7.1969	?
11	CS,	Obedska bara	CS-Ob	4	obdin	5.1972	?
12	CS,	Đerdap, Golubinje, Golubinska reka	CS-Go	5	obdin	10.1984	B. Sket
13	CS,	Dimitrovgrad, Radejna, vodnjak	CS-Di	5	obdin	10.1984	B. Sket

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) Preglednica 1: Seznam vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*). Okrajšave: N = število izmerjenih samcev; GSV = geografska skupina vzorca; din = dinarska; obdin = obdinarska; nedin = nedinarska.

Vzorec	Država	Mesto vzorčenja	Oznaka vzorca	N	GSV	Datum	Leg.
14	CS,	Podgorica, izvir Mareza	CS-Po	5	obdin	9.1966	G. Karaman
15	CS,	Virpazar, izvir Kršič	CS-Vi	5	obdin	9.1976	?
16	MK,	Krivogaštani, vodnjaki	MK-Kr	5	obdin	27.8.1970	Atanasov?
17	MK,	Ohrid, Sv. Naum, izvir sv. Petra	MK-Oh2	2	obdin	8.1979	?
18	MK,	Prespa, kanal SZ od Kozjaka	MK-Ps	5	obdin	28.4.2004	R. Verovnik
19	GB,	Sheffield, reka Don	GB	5	nedin	4.4.2004	R. M. Wood
20	IT,	Fiumicello	IT-Fi	5	obdin	9.1969	?
21	GR,	Farsala, Vrisa, jezero Vrisa	GR	5	nedin	20.4.2004	R. Verovnik
22	TR,	Kazikli, vodnjak 8 km JV od mesta	TR-Ka	5	nedin	29.5.1987	J. Notenboom

3.2 METODE DELA

3.2.1 Izbor živali

Meritve so potekale na samcih vodnega oslička. Merili smo živali, ki so bile pred tem shranjene v 70 % alkoholu. Če je bilo le mogoče, smo iz vsakega mesta vzorčenja izbrali po pet odraslih, nepoškodovanih, približno enako velikih samcev. Kljub majhnemu številu obravnavanih osebkov smo predvidevali, da bomo z vključitvijo meritev v že obstoječe analize (Prevorčnik, 2004) uspeli prikazati stopnjo geografske variabilnosti na raziskanem območju in smiselnost nadaljnjih raziskav.

Vzorci smo zaradi lažjega navajanja v nadaljevanju besedila razdelili v tri geografske skupine (pregl.1):

- dinarski vzorci iz osrednjega območja Dinarskega krasa: 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9;
- obdinarski vzorci iz obrobja Dinarskega krasa in preostali vzorci iz nekdanje Jugoslavije ter vzorec iz italijanskega Fiumicella: 3, 6, 10–18, 20;
- nedinarski vzorci - z izjemo italijanskega vzorca (20) vsi vzorci izven območja nekdanje Jugoslavije: 19, 21, 22.

Pri tem smo pričakovali, da se tako oblikovane skupine ujemajo z nominalnimi podvrstami in s skupinami, ki jih je oblikovala Prevorčnik (2002): dinarski vzorci s »kraško« skupino, obdinarski vzorci s skupino »prehoda« in nedinarski s »tipsko« skupino.

3.2.2 Izbor znakov

V raziskavo smo želeli vključiti čim manjše število morfometričnih znakov, ki pa bi še vedno omogočali rezultate, primerljive s tistimi iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2004). V ta namen smo izmed 59 takrat uporabljenih osnovnih znakov izbrali 13 takih, ki so največ prispevali k ločevanju vzorcev vodnega oslička, pri izboru pa smo upoštevali tudi enostavnost meritev. S 17 meritvami (prikaz na slikah 1A–1C) smo zajeli dimenzije telesa (trupa, okončin), razvitost kutikularnih struktur (trnavost) in čutila (število peresastih ščetin). Vključeni so bili tako številski merjeni kot številski šteti znaki.

3.2.3 Priprava in merjenje živali

Pred merjenjem smo izbrane živali preložili iz etanola v glicerol, da so se nekoliko zmehčale. Nato smo vsak osebek pod lupo (Olympus SZX 12) posneli z digitalno kamero (Sony DXC-390P). Na fotografiji smo mu z računalniškim programom AnalySIS (v okolju Windows) izmerili dolžino in širino telesa.

Živali smo nato razčlenili: odlomili smo obe anteni, pereopode I, IV, VII, uropoda, pleopode I in II ter eksopodite pleopodov IV in V. Pred pripravo preparata smo pereopode približno štiri ure kuhali v raztopini kalijevega hidroksida (pet 0,1 g tabletk v 25 ml destilirane vode). Nato smo jih za nekaj minut prenesli v raztopino očetne kisline (približno 5 kapljic 99 % CH_3COOH v 25 ml destilirane vode) in obarvali s klorazol črnim v glicerolu. Vse odlomljene strukture smo nato vklopili v glicerol želatinski preparat. Preostanek telesa smo shranili v 70 % etanolu.

Preparat smo dali pod lupo in strukture posneli z digitalno kamero ter izmerili s pomočjo računalniškega programa AnalySIS. Številске štete znake smo prešteli s pomočjo mikroskopa (Euromex).

3.3 STATISTIČNA ANALIZA

Z izrazom vzorec smo v tekstu označevali OTU (Operational Taxonomic Unit) iz večinoma 5 samcev iz posameznega mesta vzorčenja (pregl. 1).

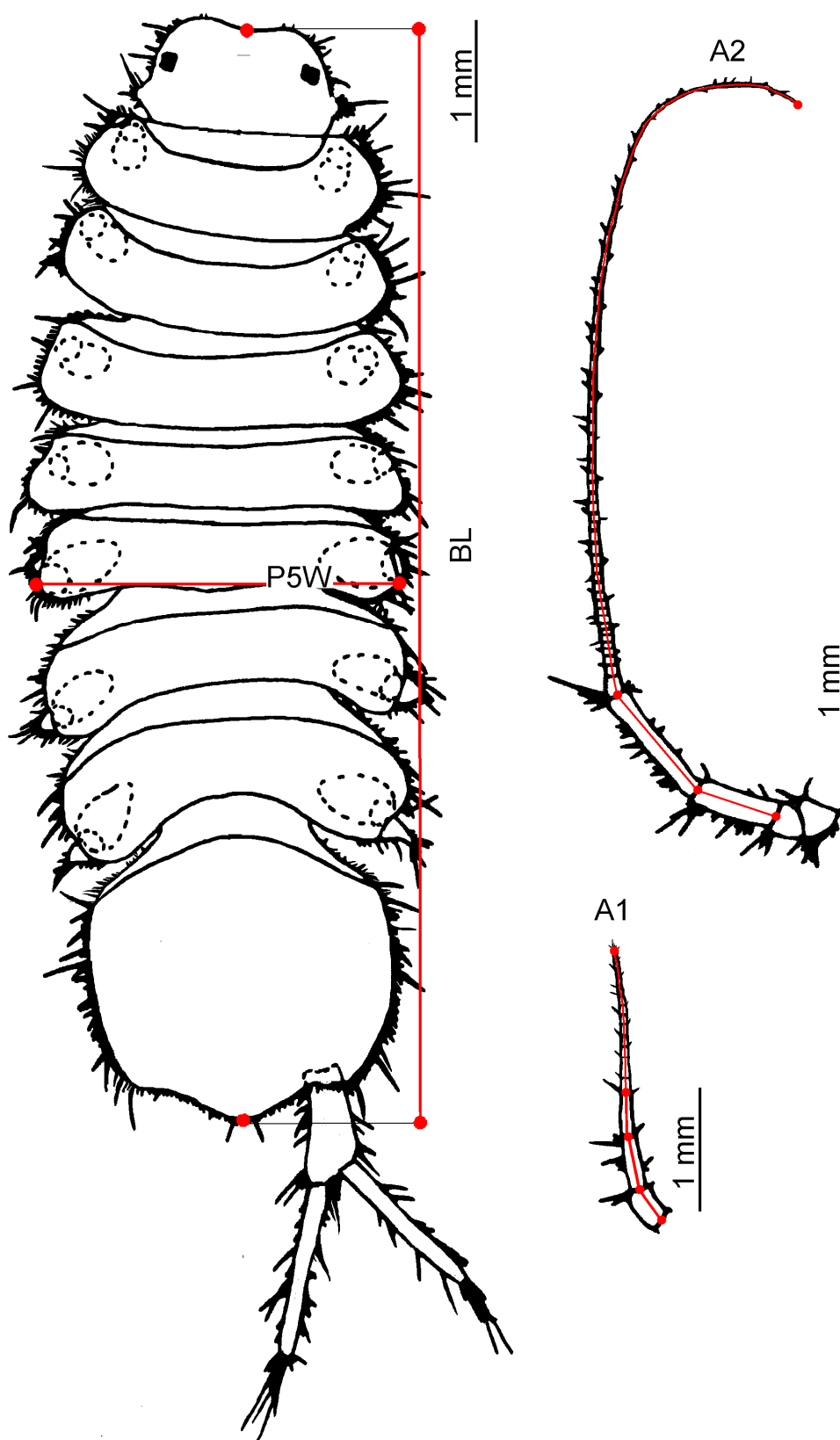
Za analize smo uporabljali univariatno in multivariatno statistiko. Analizirali smo 17 osnovnih meritev za vsakega samca iz vsakega od 22 vzorcev:

- dolžino in širino telesa,

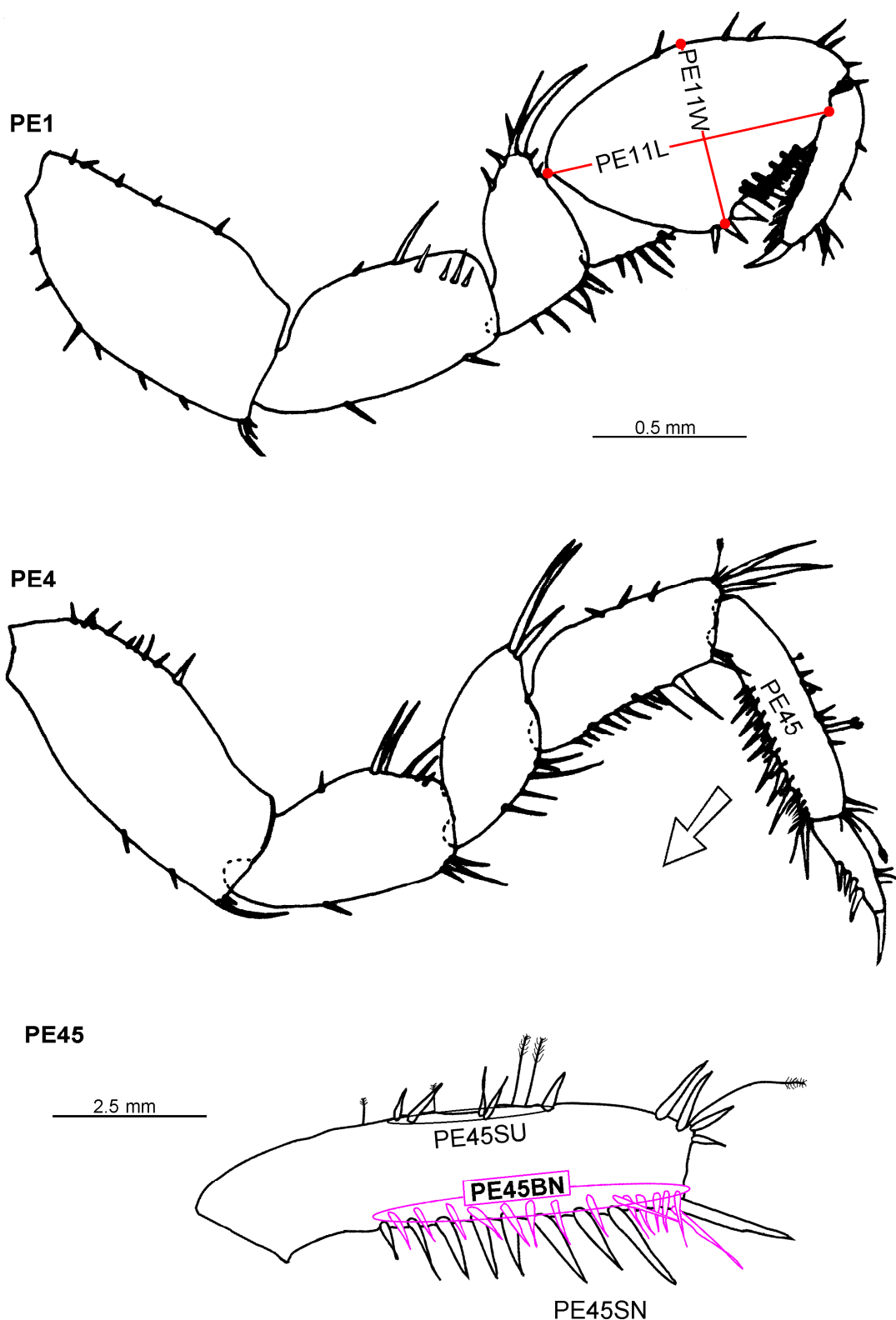
- dolžino prve in druge antene,
- število členov v biču prve in druge antene,
- širino in dolžino petega člena (propodusa) pereopoda I,
- število kardinalnih ventralnih, ventralnih in dorzalnih trnov na petem členu pereopoda IV,
- dolžine pereopoda VII, petega člena na pereopodu VII in najdaljšega kardinalnega ventralnega trna na petem členu pereopoda VII,
- število peresastih ščetin na eksopoditu gonopoda in
- površino eksopodita pleopoda V in površino aree na njem.

Zaradi velikega števila manjkajočih ali polomljenih drugih anten smo na njej izmerjena znaka izključili iz statističnih analiz in ju obdelali posebej. Da smo izločili vpliv različnih velikosti pregledanih samcev, smo številske merjene znake preoblikovali v razmerja.

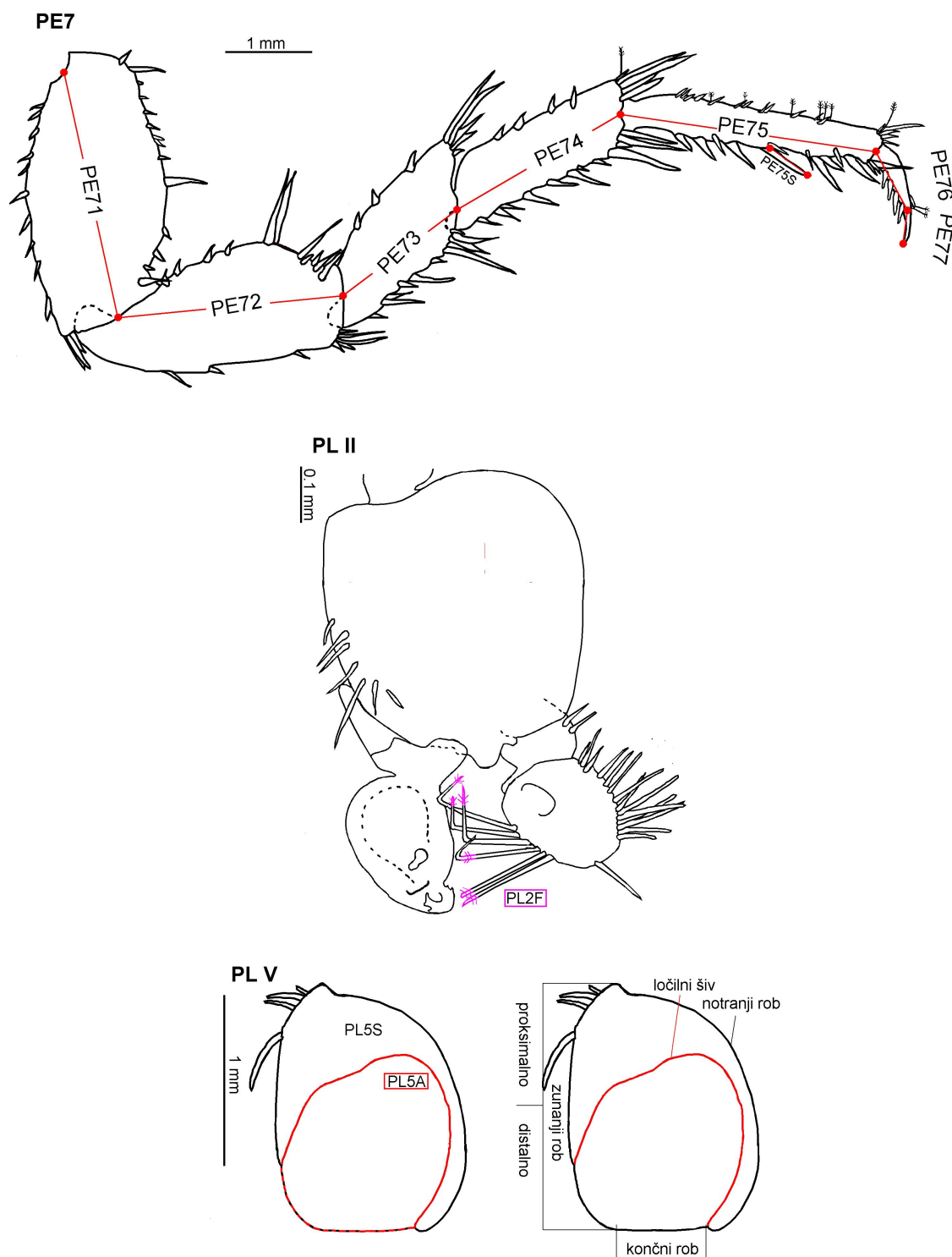
Za diskriminacijsko analizo smo oblikovali tri podatkovne matrike (priloge C, D) z upoštevanimi 11 t.i. osnovnimi znaki (5 merskih štetih znakov in 6 razmerij). Prva podatkovna matrika je vsebovala meritve za v nalogi izmerjene osebkke iz 22 vzorcev, (vzorci 1–22), druga pa je dodatno vključevala osebkke iz 38 vzorcev (vzorci 51–97), izmerjenih v analizah Prevorčnik (2002). Tretja podatkovna matrika je bila enaka drugi, le da smo iz nje izločili pet vzorcev brez telesnega in očesnega pigmenta iz predhodnih analiz. Upoštevali smo znake, katerih povprečja so se med seboj statistično značilno razlikovala ($p < 0,001$) in med seboj niso bila visoko soodvisna ($|r| < 0,45$). Oznake znakov in okrajšave zanje so v preglednici 2, sheme telesnih regij in struktur vodnega oslička s prikazom meritev so na slikah 1A–1C (povzeto in prirejeno po Prevorčnik, 2002).



Slika 1A: Sheme telesnih regij in struktur vodnega oslička (*A. aquaticus*) s prikazom načina meritve. Regije in strukture: P5W = širina pereomere V; A1 = antena I; A2 = antena II. Oznake meritev so v pril. A.



Slika 1B: Sheme telesnih regij in struktur vodnega oslička (*A. aquaticus*) s prikazom načina meritve. Regije in strukture: PE1 = pereopod I; PE4 = pereopod IV; PE45 = propodus pereopoda IV. Oznake meritev so v pril. A.



Slika 1C: Sheme telesnih regij in struktur vodnega oslička (*A. aquaticus*) s prikazom načina meritve. Regije in strukture: PE7 = pereopod VII; PL2 = pleopod II (gonopod); PL5 = eksopodit pleopoda V. Oznake meritev so v pril. A.

Preglednica 2: Seznam enajstih osnovnih znakov, petih številskih štetih in šestih razmerij, ki so sestavljali podatkovno matriko za statistično obdelavo vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*). Znaka označena z "*" sta obravnavana ločeno. Oznake za vrsto meritve: r = relativna, d = dolžina, š = širina, s = površina, št = število. Oznake meritev so zbrane v pril. A.

Osnovni znak	Vrsta meritve	Regija, struktura	Pomen
BWL	rd	telo	š telesa/d telesa
A1	rd	antena I	d antene I/d telesa
A1N	št	antena I, členi biča	št členov biča
PE11	rš	pereopod I, člen 5	š/d 5. člena pereopoda I
PE45SN	št	pereopod IV, člen 5, kardinalni ventralni trni	št kardinalnih ventralnih trnov
PE45BN	št	pereopod IV, člen 5, ventralni trni	št ventralnih trnov
PE45SU	št	pereopod IV, člen 5, dorzalni trni	št dorzalnih trnov
PE7	rd	pereopod VII	d pereopoda VII brez kokse/d telesa
PE75S	rd	pereopod VII, člen 5, kardinalni ventralni trn	d kardinalnega ventralnega trna 5. člena/d 5. člena
PL2F	št	pleopod II, eksopodit, ščetine	št peresastih ščetin na eksopoditu pleopoda II
PL5AS	rs	pleopod V, eksopodit, area	s aree/s eksopodita
A2*	rd	antena II	d antene II brez treh proksimalnih osnovnih členov/d telesa
A2N*	št	antena II, členi biča	št členov biča

3.3.1 Univariatna statistična analiza

Za univariatno statistično analizo smo uporabljali program SPSS 11.0.0 (SPSS Inc. 1989-2001).

a) Osnovni statistični opis

Za testiranje normalnosti smo uporabili Shapiro-Wilksov test, ki je uporaben za majhne vzorce (vzorci do 50 osebkov). (<http://www.ifi.uio.no/in370/exercises/ex4Sol98.txt>). S testom preverimo, če je nek naključno izbran vzorec $X_1, X_2, \dots, X_n$, vzet iz normalne porazdelitve za testiran znak (<http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/>).

Shapiro-Wilksov test je definiran kot:

$$W = \frac{\left(\sum_{i=1}^n a_i x_i\right)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$x_{(i)}$ – urejeni podatki ($x_{(1)}$ ima najnižjo vrednost)

a_i – konstante, izračunane iz povprečij, varianc in kovarianc za vzorce velikosti n s standardizirano normalno porazdelitvijo

b) Enosmerna analiza variance in korelacijska analiza

Med znaki, ki smo jih izmerili, so bili le taki, za katere se je v predhodnih raziskavah (Prevorčnik, 2002) enosmerne analize variance izkazalo, da se njihova povprečja med vzorci statistično značilno razlikujejo ($p < 0,001$).

Poleg tega znaki med seboj niso bili močno soodvisni. Pri vseh je bila absolutna vrednost Pearsonovega koeficienta korelacije (r), ki zavzema vrednosti od -1 (močna negativna soodvisnost) do 1 (močna pozitivna soodvisnost), manjša od 0,7 ($|r| > 0,7$).

3.3.2 Multivariatna statistična analiza

a) Podobnost /različnost (Similarity/Dissimilarity)

Vsak vzorec smo opisali z nizom aritmetičnih sredin znakov (centroidom) in nato razdalje med njimi v večdimenzionalnem prostoru izrazili v obliki kvadratov Mahalanobisovih razdalj D^2 (Sneath in Sokal, 1973):

$$D^2_{JK} = \delta'_{JK} W^{-1} \delta_{JK}$$

W^{-1} – inverzna matrika združene kovariančne matrike vzorcev

δ_{JK} – vektor razlik med povprečji vzorca J in K za vse znake

Prednosti Mahalanobisove razdalje D je opisal Thorpe (1976, 1979). Za razliko od večine drugih mer različnosti D ni pod vplivom različnega kodiranja znakov (npr. različnih merskih skal, tipov znakov), poleg tega izniči vpliv kovariance med znaki v vzorcih, kar je zlasti uporabno v primeru analize vzorcev iz različnih mest vzorčenj (OTU).

Mahalanobisove razdalje smo uporabili za oblikovanje simetrične matrike različnosti, osnove za izračun drevesa najmanjšega razvejanja (MST).

b) Diskriminacijska analiza (DA; Discriminant analysis)

Za diskriminacijsko multivariatno statistično analizo smo uporabljali program SPSS 11.0.0 (SPSS Inc. 1989-2001).

Diskriminacijska analiza je multivariatna statistična analiza, ki skuša ločiti dva ali več vnaprej definiranih OTU tako, da poišče take linearne kombinacije spremenljivk, t.i. diskriminacijske funkcije (DF) za posamezen OTU, ki povečajo razlike med proučevanimi vzorci (C. E. Brown, 1998; Sneath in Sokal, 1973; Thorpe, 1976). Če je le mogoče, vsakega od vzorcev v čim večji meri loči od drugih, pri tem pa kar se da zmanjša napako (C. E. Brown, 1998).

Prva diskriminacijska funkcija (DF_1) najbolje ločuje izbrane OTU, saj ima najvišjo možno F vrednost analize variance. Vsaka naslednja funkcija ima naslednjo najvišjo možno F vrednost analize variance ($F(DF_1) > F(DF_2) > \dots > F(DF_i)$), pri čemer med diskriminacijskimi funkcijami ni korelacije. Če prvih nekaj diskriminacijskih funkcij razloži večino variance, lahko brez velike izgube informacije rezultat prikažemo v tro- ali dvodimenzionalnem sistemu, kar omogoča predstavljaljivost sicer večdimenzionalnega roja točk in hkrati zaduši »šum«, ki je rezultat lokalnih in začasnih naključnih dogodkov; ponavadi namreč že nekaj diskriminacijskih funkcij – tistih z velikimi variancami med OTU – zrcali skupne odzive medsebojno podobnih OTU (Pielou, 1969).

Rezultate diskriminacijske analize lahko v taksonomiji živali uporabimo za uvrščanje novih, še neuvrščenih živali, v že definirane taksone. Na osnovi poznavanja diskriminacijskega koeficienta (DK) posameznih spremenljivk lahko zmanjšamo število spremenljivk (npr. taksonomskih znakov), potrebnih za ločevanje taksonov. Diskriminacijski koeficient posamezne spremenljivke opiše njen prispevek k izoblikovanju diskriminacijske funkcije oziroma k ločevanju taksonov. DA lahko uporabljamo za razlikovanje vnaprej definiranih taksonov. V taksonomiji jo v začetnih raziskavah uporabljamo za analizo vzorcev iz posameznih mest vzorčenj z namenom, da preverimo njihovo pripadnost predvidenim taksonom. Četudi DA omogoča ločevanje vnaprej določenih taksonov, to še ne pomeni, da je raznolikost le-teh kategorijska.

Poleg preverjanja pripadnosti vzorcev iz posameznih mest vzorčenj predvidenim (nominalnim) taksonom, je rezultate DA mogoče uporabiti tudi za:

- Ugotavljanje najmanjšega števila znakov, ki še omogočajo enakovredno ločevanje vzorcev. Na tak način je po DA možno iz vzorcev z velikim številom upoštevanih znakov postopoma izločati znake z najnižjimi DK in opazovati ločevanje vzorcev v DA z zmanjšanim številom znakov. Tako lahko izmed osnovnih znakov izberemo manjše število za ločevanje vzorcev pomembnih znakov.
- Ugotavljanje stopnje podobnosti med vzorci oziroma stopnje posebnosti posameznih vzorcev. V prirejeni analizi kopičenja je mogoče s postopkom ponavljanja

združevanja vzorcev in DA, pri katerih se originalna in napovedana uvrstitev nista ujemali, priti do ujemanja uvrstitve živali v združene originalne vzorce s statistično napovedanimi uvrstitvami.

c) Drevo najmanjšega razvejanja (MST, Minimum Spanning Tree)

Za izris dreves najmanjšega razvejanja (MST) in dendrogramov podobnosti (glej 3.3.2 d) Analiza kopičenja) smo uporabili v okolju WINDOWS delujoči program R 2.1.0 (Copyright 2005, The R foundation for statistical computing), za katerega je podprogram izdelal A. Blejec.

MST je statistična multivariatna metoda, ki iz diagonalno simetrične matrike podobnosti/različnosti (v našem primeru matrike razdalj D) poišče pare najbližjih enot. Drevo z najmanjšim razvejanjem je niz daljic, ki povezujejo vse OTU tako, da je skupna dolžina drevesa (vsota dolžin daljic) najkrajša. MST ne oblikuje zank, zato sta dva poljubna OTU povezana le na en način.

S pomočjo projekcij MST na ordinacijske grafe (grafi primarnih komponent, primarnih koordinat, diskriminacijskih funkcij) lahko odkrijemo pare točk, ki se na dvo- ali trodimenzionalnih ordinacijskih grafih zdijo blizu, a so ob upoštevanju dodatnih dimenzij dejansko precej oddaljene. Metoda MST omogoča kontrolo rezultatov drugih multivariatnih metod, saj pričakujemo, da bodo rezultati različnih metod z isto množico podatkov podobni. Vsako odstopanje zahteva dodatne analize in previdnost pri razlagi rezultatov.

d) Analiza kopičenja

Princip dendrogramov podobnosti deluje po algoritmu, ki na začetku vsak OTU obravnava kot samostojno enoto. Postopno združevanje enot po podobnosti poteka v več korakih:

- iskanje para enot, ki sta si najbolj podobna,
- združevanje teh dveh enot v novo enoto,
- izračun podobnosti med novo nastalo enoto in preostalimi enotami,
- ponovitev postopka do združitve vseh enot.

Na tak način nam je program R 2.1.0 na podlagi izračuna Mahalanobisovih razdalj (D) izrisal dendrograme podobnosti med vzorci po metodi neobteženih parov UPGMA (Unweighted Pair-Group Method, Arithmetic average) (Crossland et al., 1993).

Korelacijo med matriko razdalj D in dobljenim dendrogramom smo izrazili s kofenetskim korelacijskim koeficientom (r). Na ta način smo sklepali o deležu informacije, ki jo dendrogram povzame iz matrike razdalj. Opis stanja korelacije je:

0,9	$\leq$	r			- zelo dobro
0,8	$\leq$	r	$<$	0,9	- dobro
0,7	$\leq$	r	$<$	0,8	- slabo
		r	$<$	0,7	- zelo slabo.

4 REZULTATI

4.1 STATISTIČNA ANALIZA GEOGRAFSKE RAZNOLIKOSTI

4.1.1 Univariatna statistična analiza

Test normalnosti je pokazal, da v posameznih vzorcih nekateri morfometrični znaki niso porazdeljeni normalno, čeprav je Shapiro–Wilksov test normalnosti prilagojen za testiranje majhnih vzorcev. Ker pa odstopajoči znaki niso odstopali od okvira variabilnosti teh znakov v preostalih vzorcih, smo jih vseeno vključili v nadaljne analize, test normalnosti pa uporabili predvsem za preverjanje natančnosti meritev.

4.1.2 Diskriminacijska analiza (DA)

Izmed osnovnih 13 znakov smo za diskriminacijsko analizo, zaradi velikega števila manjkajočih podatkov, izločili dva znaka: dolžino druge antene (A2) in število členov v biču druge antene (A2N).

4.1.2.1 Diskriminacijska analiza 1 (DA1)

Za diskriminacijsko analizo smo uporabili podatkovno matriko 22 vzorcev (1–22) z upoštevanimi 11 morfometričnimi znaki (petimi številskimi štetimi znaki in šestimi razmerji). Analizirali smo 103 (99 %) živali. Povprečja vseh znakov so se med vzorci statistično značilno razlikovala ($p < 0,001$), znaki med seboj niso bili visoko soodvisni ($|r| < 0,45$). Prvi dve DF sta razložili 67,6 %, DF₃ pa dodatnih 10,8 % variance osnovnega niza podatkov (pregl. 3).

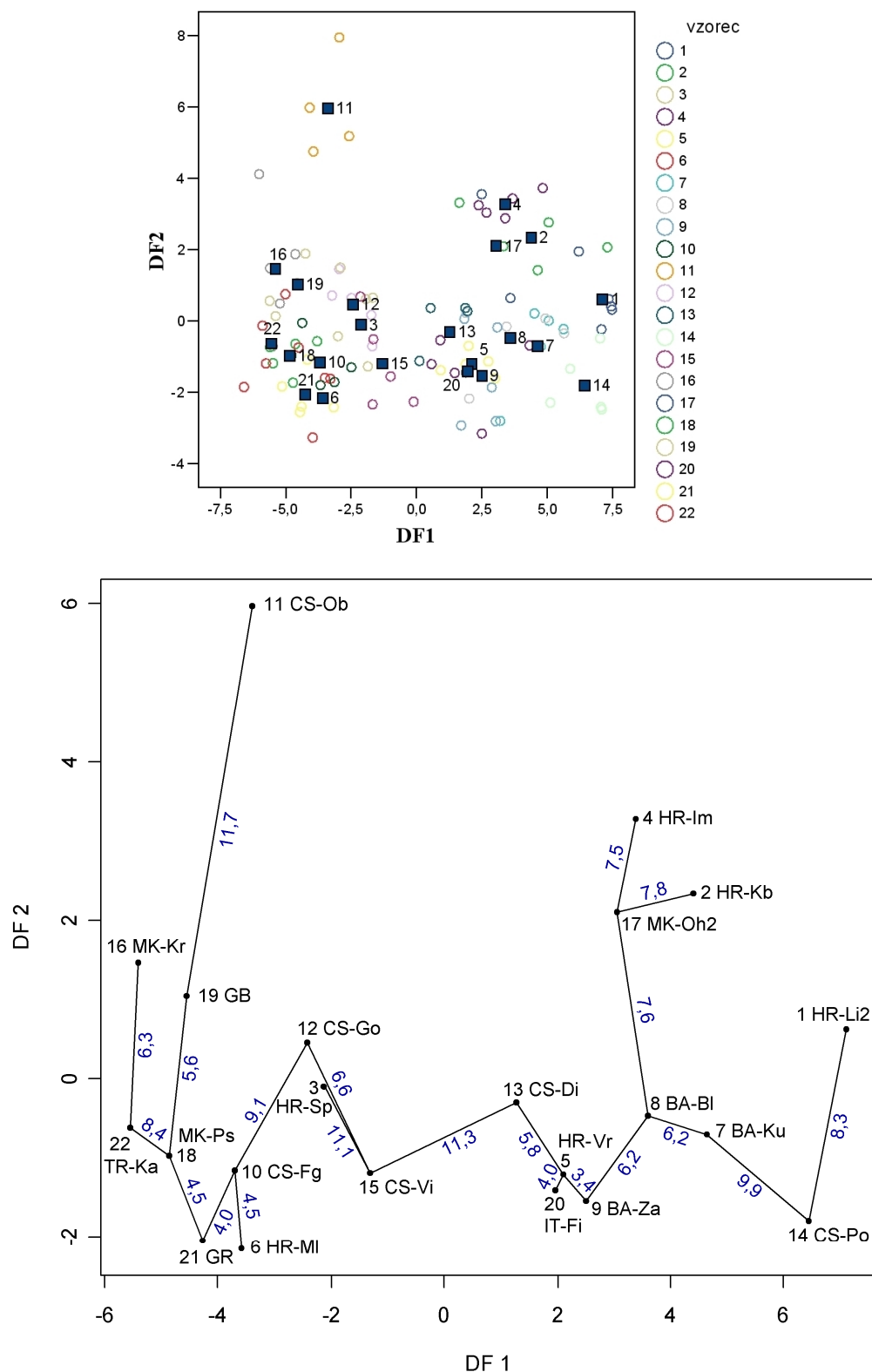
Preglednica 3: Rezultati diskriminacijske analize 22 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) z upoštevanimi 11 znaki; seznam prvih petih diskriminacijskih funkcij (DF) z lastnimi vrednostmi, odstotki razložene variance, kumulativnimi odstotki in kanoničnimi korelacijami.

DF	Lastna vrednost	% pojasnjene variance	Kumulativni %	Kanonična korelacija
1	21,054	56,0	56,0	0,977
2	4,390	11,7	67,6	0,902
3	4,053	10,8	78,4	0,896
4	2,899	7,7	86,1	0,862
5	1,661	4,4	90,5	0,790

Prvi dve DF (slika 2a) sta ločili obdinarski vzorec iz vojvodinske Obedske bare (11) od vseh ostalih, v postop razporejenih vzorcev, med katerimi je ob projekciji v dvodimenzionalen prostor prišlo do prekrivanja. Zaradi večje preglednosti in možnosti natančnejše analize smo dodali projekcijo centroidov vzorcev na prvi dve DF (slika 2b), z vrisanimi daljicami med pari v drevesu najmanjšega razvejanja (dMST) pa smo nadomestili večdimenzionalnost. Postop bi lahko vzdolž DF_1 razdelili v dve podskupini: podskupino z nizkimi vrednostmi DF_1 iz nedinarskih vzorcev (19, 21, 22) skupaj z večino obdinarskih vzorcev (3, 6, 10, 12, 15, 16, 18) ter podskupino z visokimi vrednostmi DF_1 iz vseh dinarskih vzorcev (1, 2, 4, 5, 7, 9) in štirih obdinarskih vzorcev (13, 14, 17, 20). Razdalji med vzorcem iz Obedske bare (11) in podskupino z nizkimi vrednostmi DF_1 ter med obema podskupinama v drevesu najmanjšega razvejanja (dMST) sta bili približno enaki in višji od vseh ostalih. Približno enaka je bila tudi razdalja med obdinarskima vzorcema iz hrvaškega Splita (3) in črnogorskega Virpazarja (15), a v dvodimenzionalni projekciji sta bila razporejena v isto podskupino z majhnimi vrednostmi DF_1 .

Preglednica 4 prikazuje kombinacijo znakov, ki najboljše razložijo razpored vzorcev vzdolž posamezne DF. Za razporejanje živali vzdolž DF_1 je bila napomembnejša površina aree na eksopoditu pleopoda V (PL5AS). Velikost znaka je vzdolž osi naraščala; skupina vzorcev z vrednostjo $DF_1 < -1$ je vključevala vzorce z majhno areo, skupina z vrednostjo $DF_1 > 1$ pa vzorce z veliko areo. Najmanjše aree so imele živali iz Turčije (22) in Makedonije (16), največje pa iz hrvaške Like (1) in črnogorske Podgorice (14).

Razpored vzorcev vzdolž DF_2 je najboljše razložila kombinacija dveh znakov: števila peresastih ščetin na eksopoditu gonopoda (PL2F) in trnavost ventralne strani propodusa pereopoda IV (PE45SN). Vrednosti obeh znakov so vzdolž druge osi naraščale, izjemno visoke so bile pri živalih iz vojvodinske Obedske bare (11), visoke pa tudi pri vzorcih iz hrvaških Karlobaga in Imotskega (2, 4) ter iz makedonskega Ohrida (17). Ker je bila vrednost DK_1 večja od vrednosti DK_2 in DK_3 , so se živali v postopu razporejale od leve proti desni.



Slika 2: (a) Projekcija 22 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) in (b) projekcija centroidov vzorcev na prvi dve diskriminacijski funkciji (DF), z upoštevanimi 11 znaki; centriodi so povezani z daljicami drevesa najmanjšega razvejanja, podane so dolžine daljic (dMST). Seznam vzorcev je v pregl. 1, tabela vrednosti dMST je v pril. E.

Preglednica 4: Rezultati diskriminacijske analize 22 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) z upoštevanimi 11 znaki; vrednosti standardiziranih koeficientov (DK) za znake z najvišjo absolutno korelacijo (*) z vsemi 11 diskriminacijskimi funkcijami. Seznam znakov je v pregl. 2.

	DF ₁	DF ₂	DF ₃	DF ₄	DF ₅	DF ₆	DF ₇	DF ₈	DF ₉	DF ₁₀	DF ₁₁
PL5AS	0,898*	0,080	0,100	-0,070	0,283	0,104	0,188	0,063	-0,201	0,042	0,012
PL2F	-0,017	0,670*	0,257	0,134	-0,102	0,271	0,000	-0,083	0,203	0,541	-0,207
PE45SN	-0,022	0,508*	0,071	-0,202	0,189	0,008	-0,458	0,005	-0,435	-0,429	0,279
PE7	-0,010	-0,013	0,733*	-0,095	0,146	-0,610	0,180	-0,137	-0,089	0,002	-0,003
BWL	0,107	-0,102	0,363	-0,530*	0,471	-0,055	0,077	-0,366	0,130	0,420	-0,091
A1	-0,042	-0,292	0,335	0,336	0,602*	-0,308	-0,464	-0,030	0,021	0,121	0,006
A1N	0,074	0,330	-0,007	-0,155	0,371	-0,588*	-0,261	0,352	0,201	-0,043	0,379
PE45SU	-0,083	0,310	-0,190	0,199	0,439	0,006	0,628*	-0,155	-0,433	0,058	0,137
PE45BN	0,018	0,178	0,294	-0,267	0,110	-0,218	-0,060	0,620*	-0,496	0,151	0,306
PE11	0,028	0,114	0,447	-0,336	0,120	-0,053	0,356	0,500	0,171	-0,500*	-0,019
PE75S	-0,016	-0,215	0,230	-0,043	-0,109	0,223	0,110	-0,257	0,167	-0,010	0,855*

Izdelali smo seznam originalnih vzorcev z napovedanimi uvrstitvami živali. Ob upoštevanju vseh 11 DF se je pri 95,1 % živali napovedana uvrstitev ujemala z originalno. To pomeni majhno prekrivanje vzorcev. Izven originalnega vzorca se je razporedilo 5 živali iz petih vzorcev (pregl. 5).

Preglednica 5: Rezultati diskriminacijske analize 22 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) z upoštevanimi 11 znaki; seznam originalnih vzorcev z drugam uvrščenimi živalmi ter število in napovedana uvrstitev teh živali. Np = število živali uvrščenih v originalen vzorec; Nm = število drugam uvrščenih živali. Seznam vzorcev je v pregl. 1. Oznake držav so povzete po ISO standardih.

Originalen vzorec				Np	Nm	Napovedan vzorec			
5	HR,	Vrgorac, izvir	Stinjevac	4	1	v	20	IT,	Fiumicello
8	BA,	Grude, Blaževiči, Grudsko vrilo, izvir		4	1	v	5	HR,	Vrgorac, izvir Stinjevac
15	CS,	Virpazar, izvir	Kršić	4	1	v	12	CS,	Đerdap, Golubinja, Golubinjska reka
20	IT,	Fiumicello		4	1	v	5	HR,	Vrgorac, izvir Stinjevac
21	GR,	Farsala, Vrissa, jezero	Vrissa	4	1	v	10	CS,	Fruška gora, potok Testera

4.1.2.2 Diskriminacijska analiza 2 (DA2)

Za DA2 smo združili matriko z meritvami osebkov iz 22 vzorcev iz DA1 z matriko meritev za osebkke iz 38 vzorcev (označenih z 51–97, priloga B) iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002). V skupni matriki je bilo upoštevanih 11 znakov (pet številskih štetih znakov in šest razmerij). Želeli smo raziskati razporeditev 22 vzorcev glede na vzorce iz predhodnih raziskav.

Vsi v nalogi izmerjeni osebki iz vzorcev 1–22 so se razporedili v postop skupaj s 33 površinskimi vzorci iz predhodnih raziskav in se jasno ločili od petih podzemeljskih vzorcev iz Slovenije (51, 52), Romunije (85, 86) in Italije (95). Iz nadaljnih analiz smo zato izpustili pet podzemeljskih vzorcev iz predhodnih raziskav.

4.1.2.3 Diskriminacijska analiza 3 (DA3)

Za analizo smo uporabili podatkovno matriko za 55 površinskih vzorcev, 22 v nalogi izmerjenih (označeni z 1–22) in 33 (označeni z 53–97) iz predhodnih raziskav, z upoštevanimi petimi številskimi štetimi znaki in šestimi razmerji.

Z DA3 smo analizirali 761 (98,4 %) živali. Prvi dve DF sta razložili 71,1 %, DF₃ pa dodatnih 8,4 % variance osnovnega niza podatkov (pregl. 6). Povprečja vseh znakov so se med vzorci statistično značilno razlikovala ($p < 0,001$), znaki med seboj niso bili visoko soodvisni ($|r| < 0,45$).

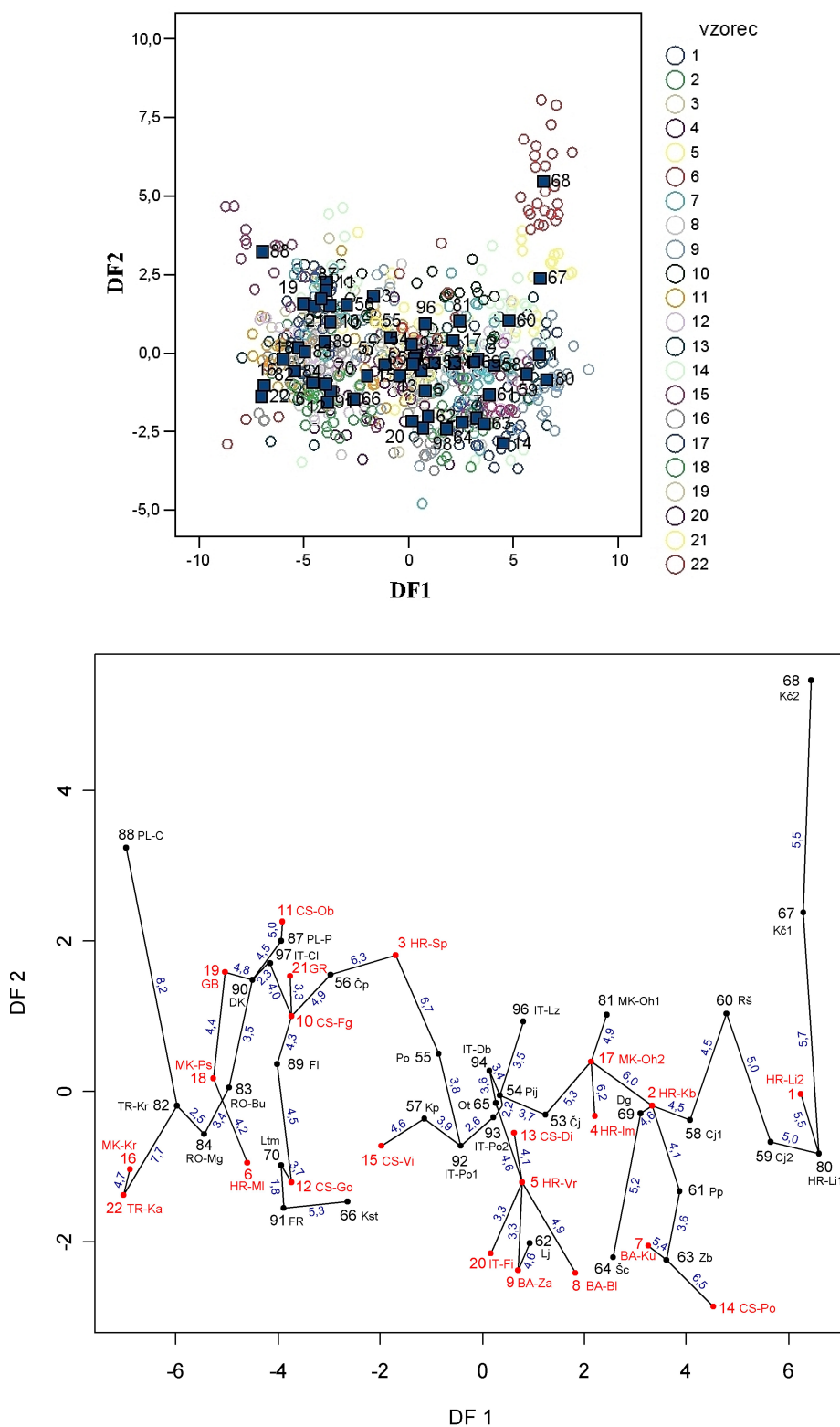
Preglednica 6: Rezultati diskriminacijske analize 55 površinskih vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (22 vzorcev, pregledanih za diplomsko delo in 33 površinskih vzorcev iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002)) z upoštevanimi 11 znaki; seznam prvih šestih diskriminacijskih funkcij (DF) z lastnimi vrednostmi, odstotki razložene variance, kumulativnimi odstotki in kanoničnimi korelacijami.

DF	Lastna vrednost	% pojasnjene variance	Kumulativni %	Kanonična korelacija
1	16,860	61,1	61,1	0,972
2	2,773	10,0	71,1	0,857
3	2,322	8,4	79,5	0,836
4	1,492	5,4	84,9	0,774
5	1,160	4,2	89,1	0,733
6	0,849	3,1	92,2	0,678

Vzorci (slika 3a) so bili spet razvrščeni v izrazitem postopu, predvsem na račun površine aree na eksopoditu pleopoda V (pregl. 7). Razporeditev 33 površinskih vzorcev iz predhodnih raziskav je ostala skoraj nespremenjena (Prevorčnik, 2002; slika 4), mednje pa se je razporedilo 22 vzorcev iz naših raziskav (slika 3b). Dolžine daljic v drevesu najmanjšega razvejanja so bile zelo izenačene in majhne, tudi vzorec iz vojvodinske Obedske bare (11) glede na DA1 ni več odstopal od ostalih vzorcev.

Ob upoštevanju skupin glede na velikost arej v smislu Prevorčnik (2002; slika 9), se je v »tipsko« skupino ($DF_1 < -2$) razporedilo devet vzorcev: vsi nedinarski vzorci (19, 21, 22) in šest obdinarskih vzorcev (6, 10, 11, 12, 16, 18). Glede na geografsko lego mest vzorčenj so bili vsi izven Dinarskega krasa. V skupino »prehoda« so se razporedili trije dinarski vzorci: hrvaški iz Vrgorca (5), bosenski iz Blaževičev (8) in hercegovski iz Zavale (9) ter štirje obdinarski vzorci: hrvaški iz Splita (3), srbski iz Dimitrovgrada (13) in črnogorski iz Virpazarja (15) ter vzorec iz Italije (20). V »kraško« skupino so se uvrstili štirje dinarski vzorci: iz hrvaških Like, Baških Oštarij in Imotskega (1, 2, 4) ter bosenskega Kupresa (7) in dva obdinarska vzorca: iz črnogorske Podgorice (14) in iz makedonskega Ohrida (17).

Vzdolž DF_1 je površina aree na eksopoditu pleopoda V (PL5AS) naraščala. Vzdlž DF_2 so se vzorci razporejali glede na trnavost ventralne strani propoda pereopoda IV (PE45BN, PE45SN), trnavost je vzdolž druge osi naraščala. Ker je bila vrednost DK_1 precej večja od vrednosti DK_2 in DK_3 , so se živali v postopu razporejale od leve proti desni.



Slika 3: (a) Projekcija 55 površinskih vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (22 vzorcev, pregledanih za diplomsko delo in 33 površinskih vzorcev iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002)) in (b) projekcija centroidov vzorcev na prvi dve diskriminacijski funkciji (DF), z upoštevanimi 11 znaki; centriodi so povezani z daljicami drevesa najmanjšega razvejanja, podane so dolžine daljic (dMST), centriodi 22 vzorcev so označeni rdeče. Oznake 22 vzorcev so v pregl. 1, oznake 33 vzorcev v pril. B; tabela vrednosti dMST je v pril. F.

Preglednica 7: Rezultati diskriminacijske analize 55 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (22 vzorcev, pregledanih za diplomsko delo in 33 površinskih vzorcev iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002)) z upoštevanimi 11 znaki; vrednosti standardiziranih koeficientov (DK) za znake z najvišjo absolutno korelacijo (*) z vsemi 11 diskriminacijskimi funkcijami. Seznam znakov je v pregl. 2.

	DF ₁	DF ₂	DF ₃	DF ₄	DF ₅	DF ₆	DF ₇	DF ₈	DF ₉	DF ₁₀	DF ₁₁
PL5AS	0,976*	-0,094	0,036	0,010	0,107	-0,071	-0,011	-0,094	-0,073	0,035	0,071
PE45BN	0,165	0,682*	-0,048	0,094	-0,215	-0,279	0,152	-0,030	0,484	-0,336	0,034
PE45SN	0,024	0,596*	0,367	0,178	0,109	-0,103	0,070	0,161	-0,383	-0,458	0,261
A1N	0,036	0,024	0,604*	0,340	0,018	0,099	0,520	0,073	0,433	-0,080	0,193
BWL	0,105	0,427	-0,076	-0,528*	0,092	0,482	0,441	0,001	-0,008	0,292	-0,034
PE7	0,069	0,434	0,026	-0,069	-0,698*	0,410	0,263	-0,079	-0,135	0,159	-0,165
A1	0,011	0,242	0,380	-0,239	-0,114	0,726*	-0,320	0,012	0,286	0,106	-0,059
PE75S	0,058	0,062	-0,413	0,407	0,333	0,279	-0,090	0,624*	0,107	0,121	-0,208
PE11	0,019	0,186	-0,322	0,482	0,040	0,185	0,223	-0,542*	0,098	-0,077	0,484
PE45SU	0,049	0,374	0,239	0,143	0,023	-0,441	-0,126	0,117	0,033	0,709*	0,230
PL2F	0,036	0,239	0,235	0,270	0,369	-0,057	0,100	-0,457	-0,021	0,045	-0,672*

Izdelali smo seznam za 22 originalnih vzorcev z napovedanimi uvrstitvami živali (pregl. 8). Ob upoštevanju vseh 11 DF se je pri 88,3 % živali iz vseh 55 vzorcev napovedana uvrstitev ujemala z originalno. Izven originalnega vzorca se je razporedilo 12 živali iz vzorcev 1–22, od tega pet v vzorce iz predhodnih raziskav. To sicer kaže na nekoliko večje prekrivanje vzorcev kot v DA1, vendar je odstotek uvrščanja v originalne vzorce še vedno zelo visok. Večja variabilnost je bila opazna pri vzorcih iz hrvaškega Vrgorca (5) in Italije (20), saj so se osebk iz teh vzorcev največkrat uvrstili v druge vzorce ali pa so se vanju uvrstile živali iz drugih vzorcev. Pri tem smo opazili tudi recipročno zamenjavo osebkov iz obeh vzorcev.

Preglednica 8: Rezultati diskriminacijske analize 55 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (22 vzorcev, pregledanih za diplomsko delo in 33 površinskih vzorcev iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002)) z upoštevanimi 11 znaki; seznam originalnih vzorcev z drugam uvrščenimi živalmi ter število in napovedana uvrstitev teh živali. Np = število živali uvrščenih v originalen vzorec; Nm = število drugam uvrščenih živali. Seznam 22 vzorcev je v pregl. 1, seznam 33 vzorcev v pril. D.

Originalen vzorec				Np	Nm	Napovedan vzorec			
2	HR,	Karlobag, Baške Oštarije, izvir nasproti hotela Velebno		3	1	v	61	SI,	Planinsko polje
					1	v	96	IT,	Lazio, izvir S. Suizana
5	HR,	Vrgorac, izvir Stinjevac		3	1	v	20	IT,	Fiumicello
					1	v	69	SI,	Dragatuš, izvir Toplica
10	CS,	Fruška gora, potok Testera		4	1	v	97	IT,	Calabria, izvir S. Michele
13	CS,	Dimitrovgrad, Radejna, vodnjak		4	1	v	5	HR,	Vrgorac, izvir Stinjevac

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) Preglednica 8: Rezultati diskriminacijske analize 55 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (22 vzorcev, pregledanih za diplomsko delo in 33 površinskih vzorcev iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002)) z upoštevanimi 11 znaki; seznam originalnih vzorcev z drugam uvrščenimi živalmi ter število in napovedana uvrstitev teh živali. Np = število živali uvrščenih v originalen vzorec; Nm = število drugam uvrščenih živali. Seznam 22 vzorcev je v pregl. 1, seznam 33 vzorcev v pril. D.

Originalen vzorec			Np	Nm	Napovedan vzorec		
15	CS,	Virpazar, izvir Kršič	4	1 v	12	CS,	Đerdap, Golubinje, Golubinska reka
18	MK,	Prespa, kanal SZ od Kozjaka	4	1 v	21	GR,	Farsala, Vrissa, jezero Vrissa
20	IT,	Fiumicello	3	1 v	5	HR,	Vrgorac, izvir Stinjevac
				1 v	7	BA,	Kupres, Nevino Brdo, mrtvica (ponor)
21	GR,	Farsala, Vrissa, jezero Vrissa	4	1 v	10	CS,	Fruška gora, potok Testera
22	TR,	Kazikli, vodnjak 8 km JV od mesta	4	1 v	83	RO,	Bukarešta, izvir Cismigiu

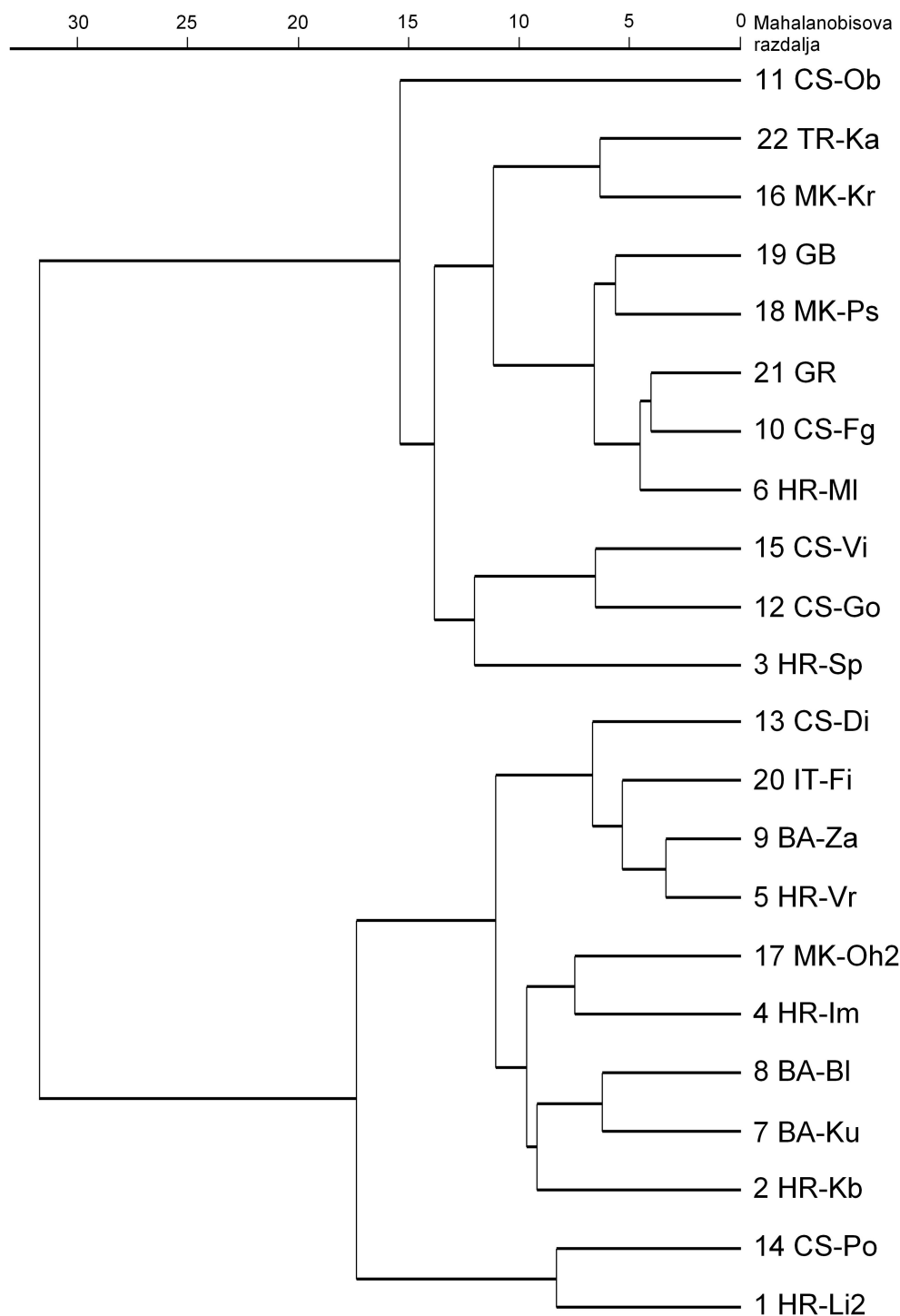
4.1.3 Analiza kopičenja

Poleg dreves najmanjšega razvejanja (MST) smo izdelali še UPGMA dendrograme (slika 4), temelječe na izračunu Mahalanobisovih razdalj (D).

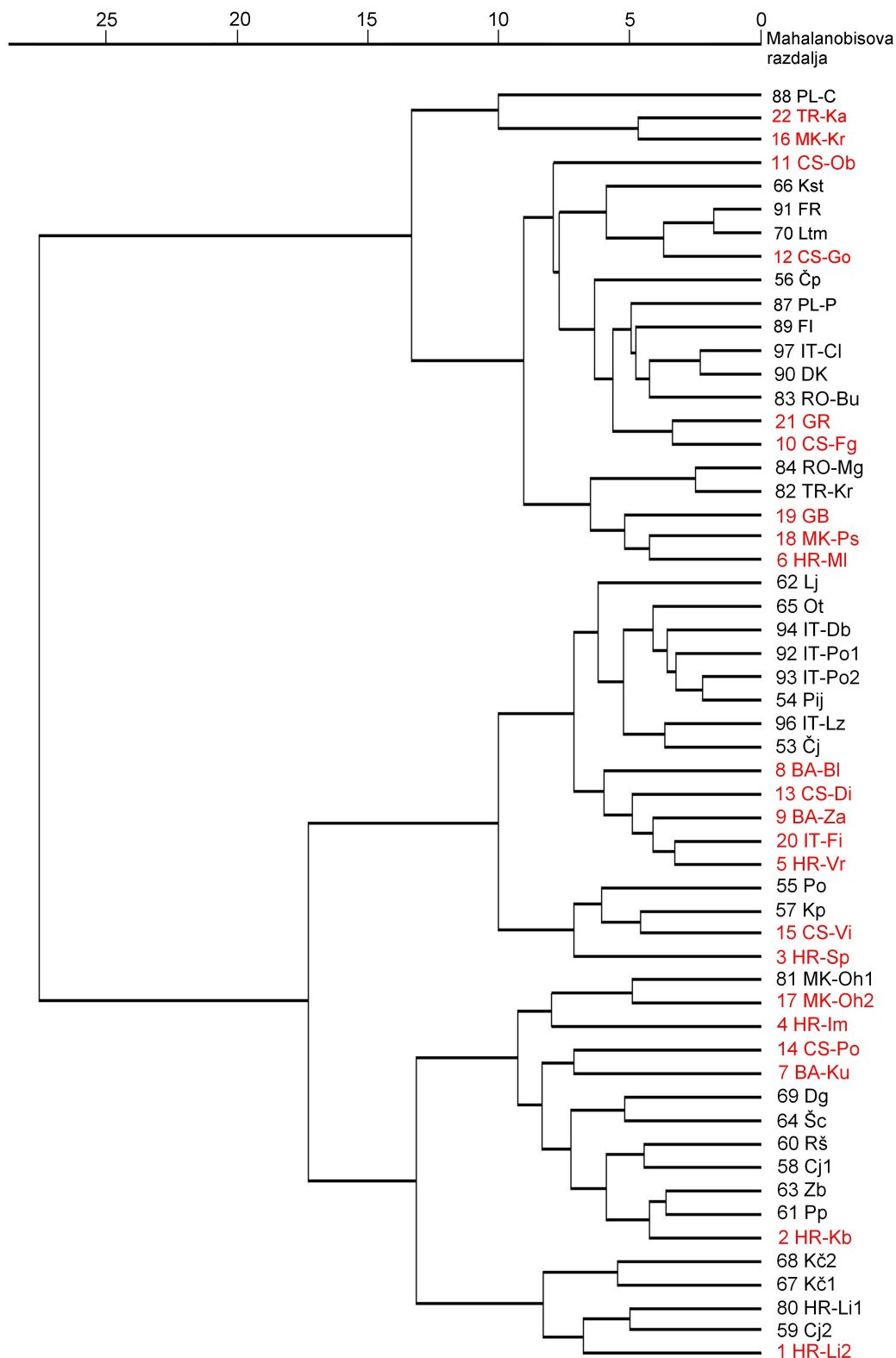
Posebej podajamo posebej rezultate za 22 vzorcev (1–22), v dendrogramu A, in za 55 površinskih vzorcev (označenih z 1–97) v dendrogramu B. Obravnavamo le podobnosti glede na rezultate diskriminacijskih analiz:

- V dendrogramu A (slika 4A) sta dve veji združevali iste vzorce kot dve skupini v DA1; k podskupini z nizkimi vrednostmi DF_1 (vzorcem 3, 6, 10, 12, 15, 16, 18, 19, 21, 22) iz DA1 se je priključil tudi vzorec iz vojvodinske Obedske bare (11). Druga veja je združevala vzorce, ki so imeli v DA1 imeli visoke vrednosti DF_1 (vzorci 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 17, 20).
- V dendrogramu B (slika 4B) so tri večje skupine ustrezale trem skupinam v smislu Prevorčnik (2002). Zastopanost 22 vzorcev v »tipski« skupini je bila enaka kot v DA3 (vzorci 6, 10, 11, 12, 16, 18, 19, 21, 22). V skupini »prehoda« so bili vsi vzorci isti kot v DA3 (vzorci 3, 5, 8, 9, 13, 15, 20); tudi v »kraški« skupini so bili vsi vzorci isti kot v DA3 (vzorci 1, 2, 4, 7, 14, 17). Razen dveh vzorcev, so vsi vzorci ostali v skupinah, kot jih je v predhodnih analizah definirala Prevorčnik (2002) za 33 pregledanih vzorcev, vzorca iz slovenskega Dragatuša (69) in iz makedonskega Ohrida (81) sta se ob upoštevanju dodatnih 22 vzorcev prerazporedila iz skupine »prehoda« v »kraško« skupino.

Vrednost kofenetskega korelacijskega koeficienta za dendrogram A je bila $r = 0,84$, za B pa $r = 0,74$. Prvi je torej povzel 71 % ($r^2 = 0,71$), drugi pa 55 % ($r^2 = 0,55$) informacije iz osnovne matrike.



Slika 4A: Dendrogram podobnosti 22 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) z upoštevanimi 11 znaki, po metodi UPGMA. Uporabljena je Mahalanobisova razdalja. Seznam vzorcev je v pregl. 1.



Slika 4B: Dendrogram podobnosti 55 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (22 vzorcev, pregledanih za diplomsko delo in 33 površinskih vzorcev iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002)), z upoštevanimi 11 znaki, po metodi UPGMA. Uporabljena je Mahalanobisova razdalja. Seznam 22 vzorcev (označeni rdeče) je v pregl. 1, seznam 33 vzorcev je v pril. B.

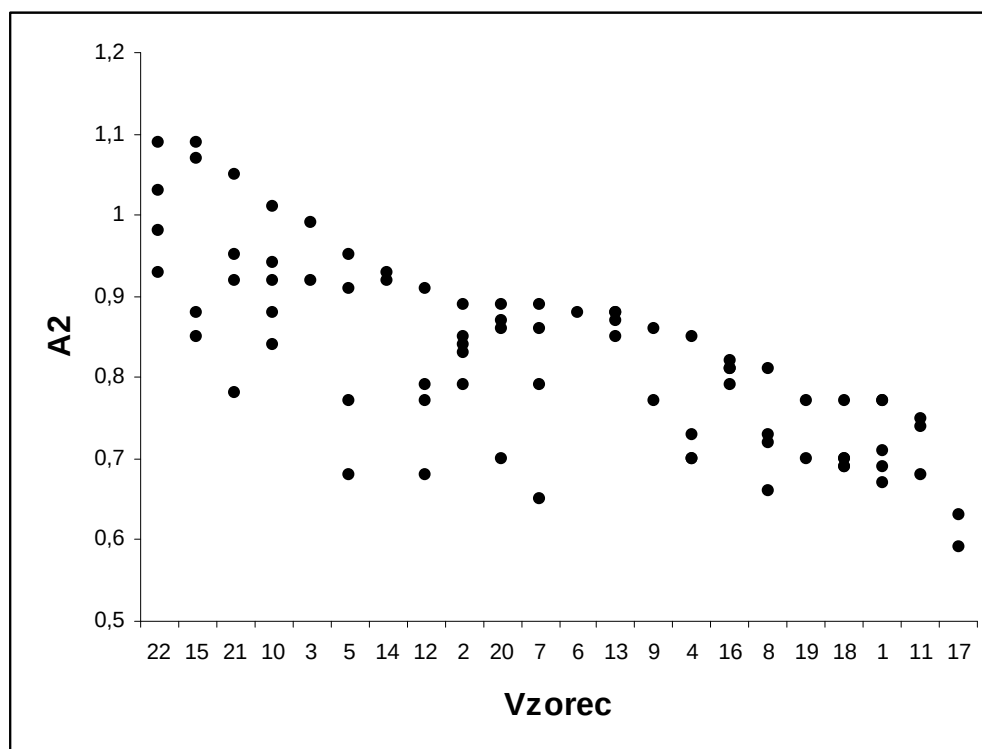
4.2 ANTENA II

Rezultate meritev za 22 vzorcev vodnega oslička (pril. G, slika 5) podajamo ločeno zaradi velikega števila manjkajočih podatkov (manjkajoče ali nepopolne antene II), saj jih nismo mogli vključiti v diskriminacijsko analizo.

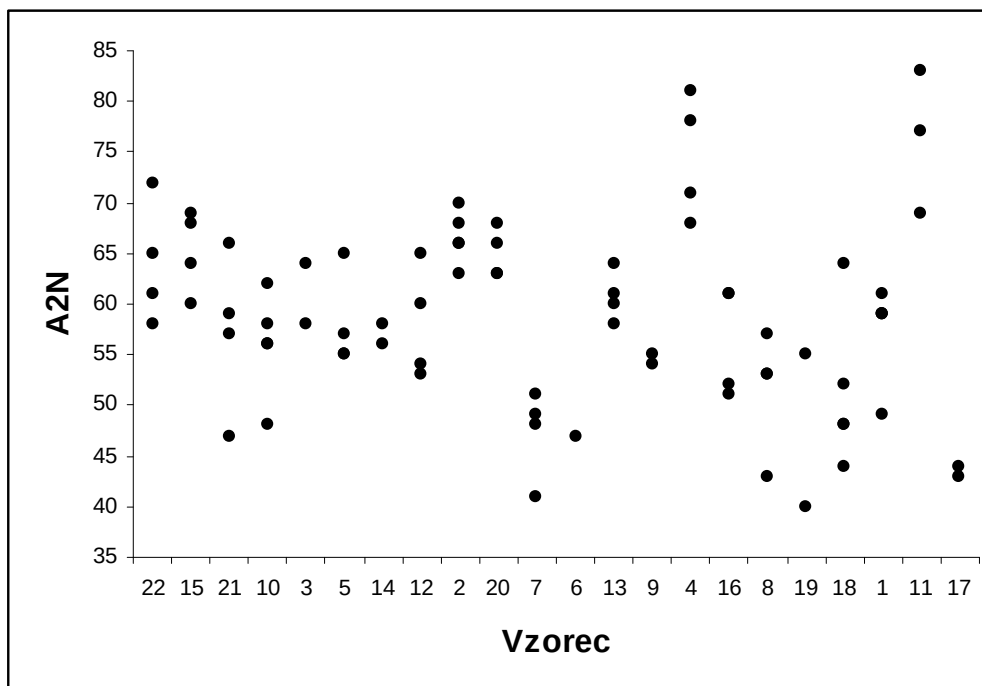
V pregledanih vzorcih je relativna dolžina drugih anten (podano glede na telesno dolžino) nihala od 59 do 109 %. Najkrajše antene II so imele živali iz makedonskega Ohrida (17). Dolge antene, ki so pri nekaterih osebkih presegale dolžino telesa, so imele živali iz vojvodinske Fruške gore (10), Grčije (21), črnogorskega Virpazarja (15) in Turčije (22). Največjo variabilnost smo opazili pri vzorcih iz hrvaškega Vrgorca (5) in Grčije (21), visoka pa je bila tudi v vzorcih iz srbskih Golubinij (12) in črnogorskega Virpazarja (15) ter bosenskega Kupresa (7). Majhno variabilnost znaka so imeli vzorci iz hrvaškega Mljeta (6), srbskega Dimitrovgrada (13), črnogorske Podgorice (14) ter makedonskih Krivogaštanov (16) in Ohrida (17).

Število členov v biču antene II je bilo 40–83. Malo členov v biču anten II so imele vse izmerjene živali iz makedonskega Ohrida (17), kar je bilo v sorazmerju z njihovo dolžino. Veliko členov v biču antene II smo prešteli pri osebkih iz vzorcev iz vojvodinske Obedske bare (11) in hrvaškega Imotskega (4); pri obeh vzorcih je bila opazna nesorazmernost z dolžino anten. Velika variabilnost v številu členov je bila opažena pri vzorcih iz Velike Britanije (19), Grčije (21) in makedonske Prespe (18), majhna pa pri vzorcih iz hrvaškega Mljeta (6), hercegovske Zavale (9), makedonskega Ohrida (17) in črnogorske Podgorice (14).

Najbolj očitna soodvisnost obeh znakov je bila pri vzorcu iz Turčije (22), kjer smo prešteli veliko število členov v biču in izmerili najdaljše antene.



A



B

Slika 5: Razpon vrednosti meritev mer druge antene za 22 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*), pregledanih za diplomsko delo, za znaka **(a)** A2 (dolžina druge antene, relativno glede na dolžino telesa) in **(b)** A2N (število členov v biču druge antene). Seznam vzorcev je v pregl. 1 in seznam opravljenih meritev na anteni II v pril. G.

4.3 OPIS SAMČEVEGA PEREOPODA IV PRI ŽIVALIH IZ KRIVOGAŠTANOV (MK)

Pri vseh živalih iz makedonskih Krivogaštanov smo opazili bistveno odstopanje v obliki pereopoda IV (vzorec 16, slika 6A, B). Ker tega znaka v diskriminacijski analizi nismo upoštevali, posebnosti podajamo opisno. Za primerjavo smo imeli pereopode samca iz makedonskega Ohrida (vzorec 17, slika 6C, D), ki po obliki niso odstopali od pereopodov samcev iz vseh ostalih mest vzorčenja.

Četrty pereopodi samcev iz makedonskih Krivogaštanov imajo opazno manj usločena distalna člena 5 (karpus) in 6 (propodus). Ventralni in dorzalni rob obeh členov, ki pri značilno oblikovanem samčevem pereopodu IV oblikujeta lok, sta pri samcu iz Krivogaštanov skoraj popolnoma ravna in potekata vzporedno. Tako se pri slednjih pereopodi IV po obliki bistveno ne razlikujejo od četrty pereopodov samic in preostalih pereopodov samcev (z izjemo pereopoda I).



A



B



C



D

Slika 6: Posnetki obeh pereopodov IV pri samcu *Asellus aquaticus* iz vodnjakov v Krivogaštanih v Makedoniji (A, B) in izvira sv. Peter v Ohridu v Makedoniji (C, D). Merilo = 1 mm.

5 RAZPRAVA

5.1 PROSTORSKO POGOJEN RASNI POLIMORFIZEM VODNEGA OSLIČKA

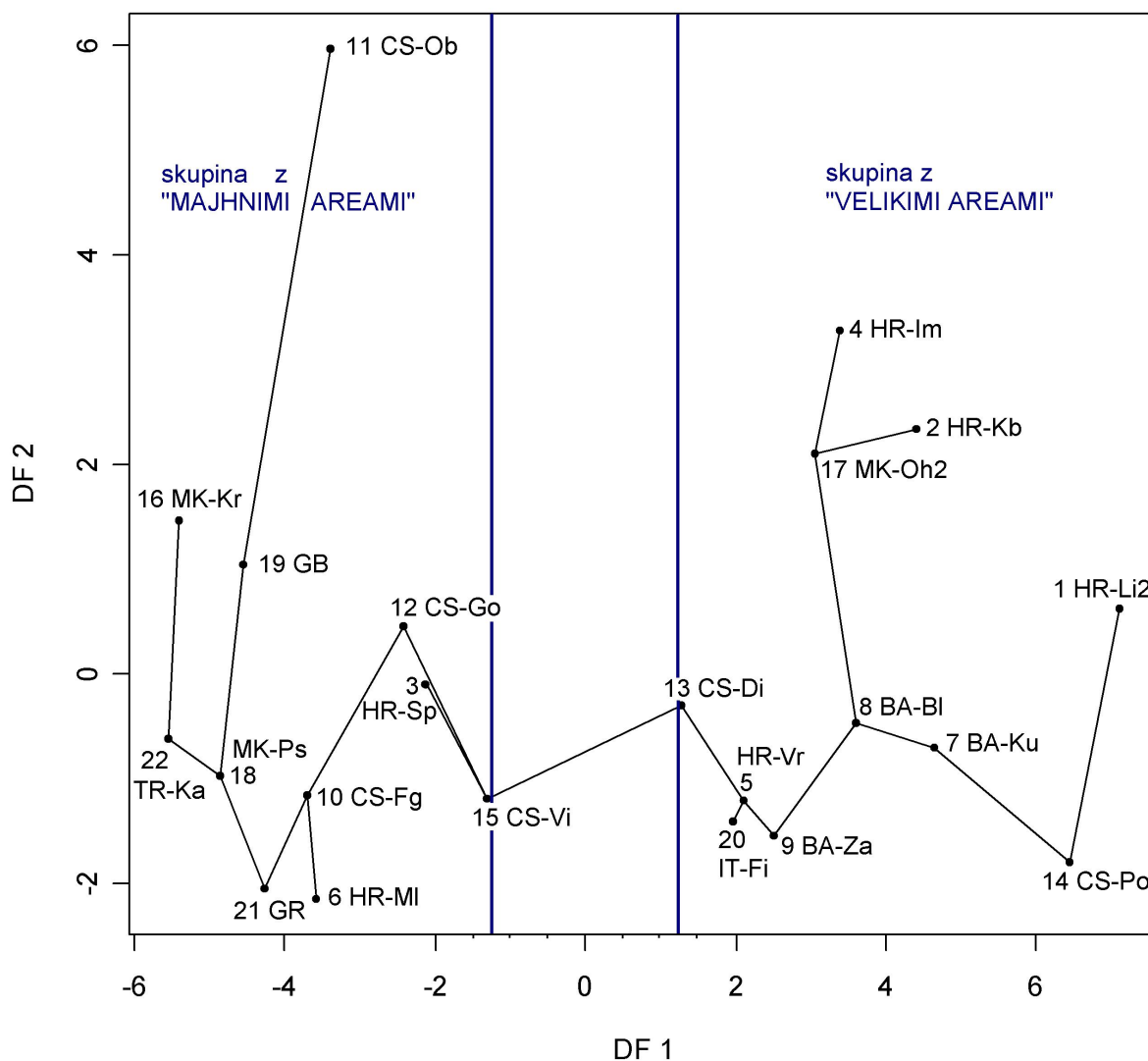
Želeli smo raziskati predvsem območje Dinarskega krasa jugovzhodno od Slovenije, pregledali pa smo tudi nekaj vzorcev od drugod. Število pregledanih vzorcev (22) se je v uporabljenih multivariatnih analizah izkazalo za ustrezno za prikaz rasne diferenciacije vodnega oslička izbranega geografskega območja. Potrdili smo veliko morfološko različnost vrste med različnimi deli preiskanega območja.

Število pregledanih osebkov v vzorcih je bilo majhno predvsem na račun večjega števila vzorcev, ki smo jih lahko pregledali in tako prikazali rasno diferenciacijo na območju, ki v predhodnih raziskavah (Prevorčnik, 2002) ni bilo zajeto.

V vseh DA (diskriminacijskih analizah) je 22 površinskih vzorcev razvrščenih v izrazit postop in sicer glede na površino aree na eksopoditu pleopoda V. V DA1 iz postopa izstopa le vzorec iz vojvodinske Obedske bare (11), a ne na račun omenjenega znaka, temveč zaradi povečane trnavosti pereopodov in števila peresastih ščetin na gonopodu. Glede na površino aree pa bi lahko vzorce v grobem razvrstili le v dve morfološki skupini (slika 7), skupino z »velikimi areami« in skupino z »majhnimi areami«. To se ne ujema z rezultati analiz Prevorčnik (2002) za 33 površinskih vzorcev, ki so nakazali razdelitev na tri skupine: »tipsko«, »kraško« in skupino »prehoda«. Prevorčnik je skupine sicer definirala glede na potek ločilnega šiva na eksopoditu pleopoda V, ki omejuje areo, ker pa sta potek šiva in površina aree visoko soodvisna, je skupine mogoče opisati tudi kot skupine z »velikimi«, »srednje velikimi« in »majhnimi« areami. Zgolj ob upoštevanju intervalov na DF_1 , ki omejujejo skupine Prevorčnik (2002; slika 9), bi lahko tudi nekaj vzorcev, analiziranih v naši DA1, uvrstili v skupino »prehoda« ($-2 > DF_1 < 2$): vzorca iz srbskega Dimitrovgrada (13) in črnogorskega Virpazarja (15), iz hrvaških Splita (3) in Vrgorca (5) ter iz Italije (20). Ker pa vzorcev, ki bi zasedali osrednji del intervala ($-1,25 > DF_1 < 1,25$) v naši analizi ni, je dolžina daljice v drevesu najmanjšega razvejanja (dMST) med najbližjima vzorcema v središču intervala (vzorcema 13 in 15) veliko višja kot vrednost daljic, ki povezujeta omenjena vzorca z vzorcema iz skupine z »majhno« oz. »veliko« areo – vseh pet vzorcev je »potisnjenih« iz centra v distalni skupini.

Vzorci z živalmi z »majhnimi areami« so geografsko najbolj oddaljeni od Dinarskega krasa. Glede na medsebojne povezave vzorcev iz geografsko zelo oddaljenih območij (npr. par vzorcev iz vojvodinske Obedske bare (11) in Velike Britanije (19) ter vojvodinske Fruške gore (10) in Grčije (21)), lahko sklepamo o njihovi podobnosti, kar potrjuje veliko stopnjo uniformnosti na večjem delu areala vrste zunaj Dinaridov (Sket, 1965, 1994).

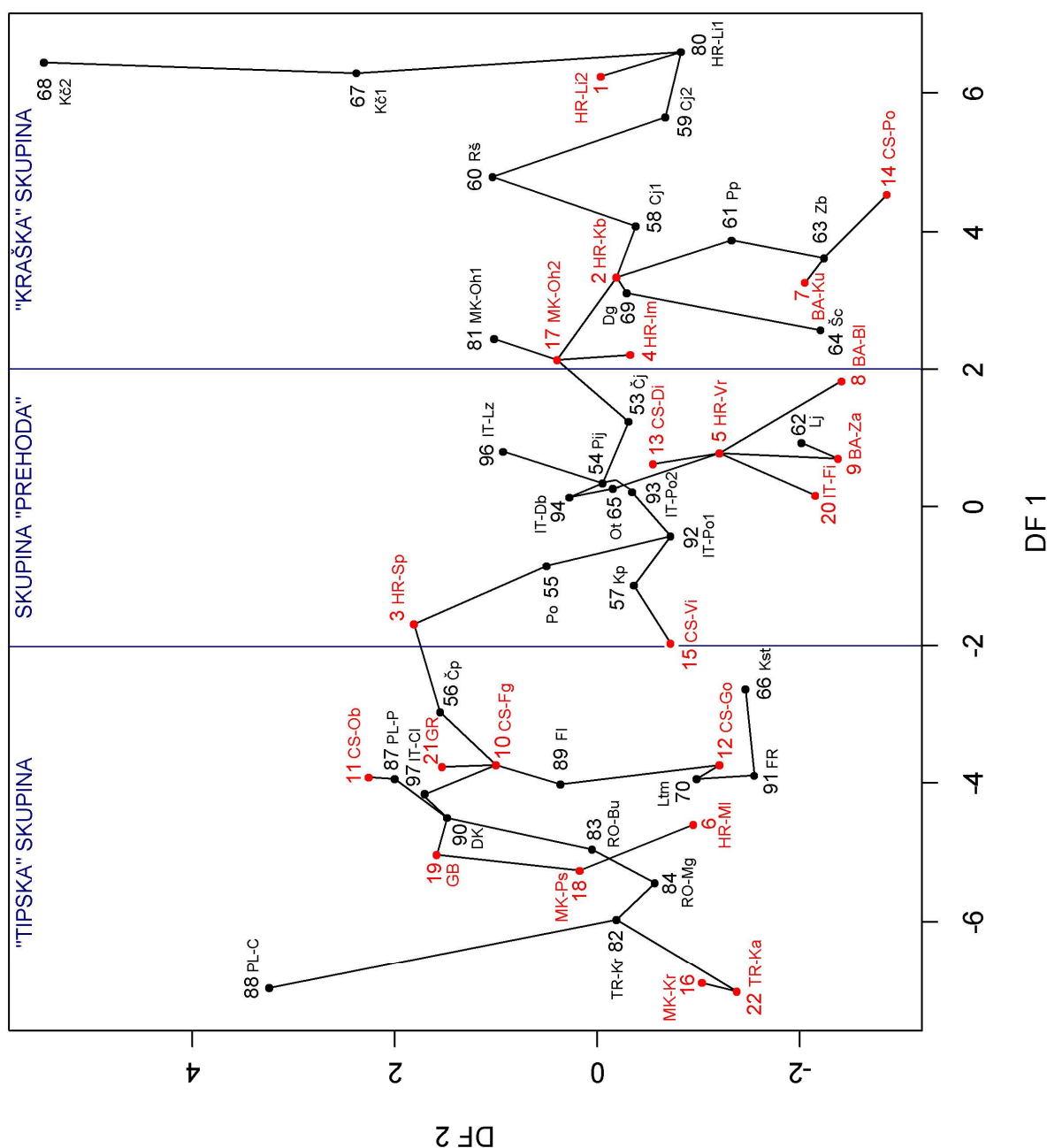
V skupini vzorcev z »velikimi areami« so vrednosti dMST sicer podobne kot v skupini z »majhnimi areami«, vendar so si medsebojno povezani vzorci večinoma geografsko bliže: npr. vzorca iz hrvaškega Vrgorca (5) in hercegovske Zavale (9), kar kaže, da velik del postopa zavzemajo populacije na območju Dinarskega krasa z okolico.



Slika 7: Prikaz morfoloških skupin vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) na projekciji centroidov 22 vzorcev na prvi dve diskriminacijski funkciji (DF), z upoštevanimi 11 znaki. Centroidi (oznake vzorcev so v pregl. 1) so povezani z daljicami drevesa najmanjšega razvejanja; tabela vrednosti dMST je v pril. E.

Da bi dobili realnejšo sliko geografske diferenciacije vodnega oslička v naših 22 vzorcih (vzorci 1–22) in dopolnili vrzel v predhodnih raziskavah z upoštevanimi 38 vzorci (Prevorčnik, 2002), smo za multivariatno statistično analizo poleg naših, uporabili meritve iz omenjenih raziskav. Z DA2 smo potrdili našo domnevo, da se vseh 22 površinskih vzorcev uvrsti v postop 33 površinskih vzorcev iz predhodnih raziskav in se jasno loči od petih vzorcev s podzemeljskimi živalmi. Za preverjanje položaja naših vzorcev v postopu, smo za DA3 podzemeljske vzorce izključili. Skoraj nespremenjene pozicije 33 površinskih vzorcev (označenih s 53–97) glede na predhodne analize z upoštevanimi 52 znaki, potrjujejo ustrezen izbor močno zmanjšane seta 11 znakov. Tudi znaki z največjim prispevkom k ločevanju vzdolž prvih dveh osi, so enaki tistim iz predhodnih raziskav. Razlog je večja "teža" 33 vzorcev na račun bistveno večjega števila živali (18–24 samcev) v vzorcih iz analiz Prevorčnik (2002), napram našim 22 vzorcem s po petimi pregledanimi samci.

Zanimiva je zlasti prerazporeditev naših vzorcev iz DA1 vzdolž DF_1 iz dveh (slika 7) v tri skupine (slika 8) v DA3. Do prerazporeditve pride, ker vzorci iz predhodnih raziskav zapolnijo interval $-1.25 < DF_1 < 1.25$ in premostijo vrzel, ki v DA1 loči vzorca iz črnogorskega Virpazarja (15) in srbskega Dimitrovgrada (13). Poleg vzorca iz črnogorskega Virpazarja (15), se tako iz skupine z "majhnimi areami" v skupino "prehoda" (v smislu Prevorčnik, 2002) prerazporedi še vzorec iz hrvaškega Splita (3), iz skupine z "velikimi areami" pa poleg vzorca iz srbskega Dimitrovgrada (13) še vzorci iz hrvaškega Vrgorca (5), bosenskih Grud (8) in hercegove Zavale (9) ter iz Italije (20). Tudi vzorec iz vojvodinske Obedske bare (11) se priključi k ostalim vzorcem v »tipsko« skupino, saj vrzel zapolnijo vzorci iz predhodnih analiz (Prevorčnik, 2002). Opisan primer prerazporeditve je izvrsten prikaz možnega nepopolnega rezultata analize ob obravnavanju vzorcev, ki ne zajamejo celotnega geografskega območja s prisotno veliko rasno diferenciacijo.



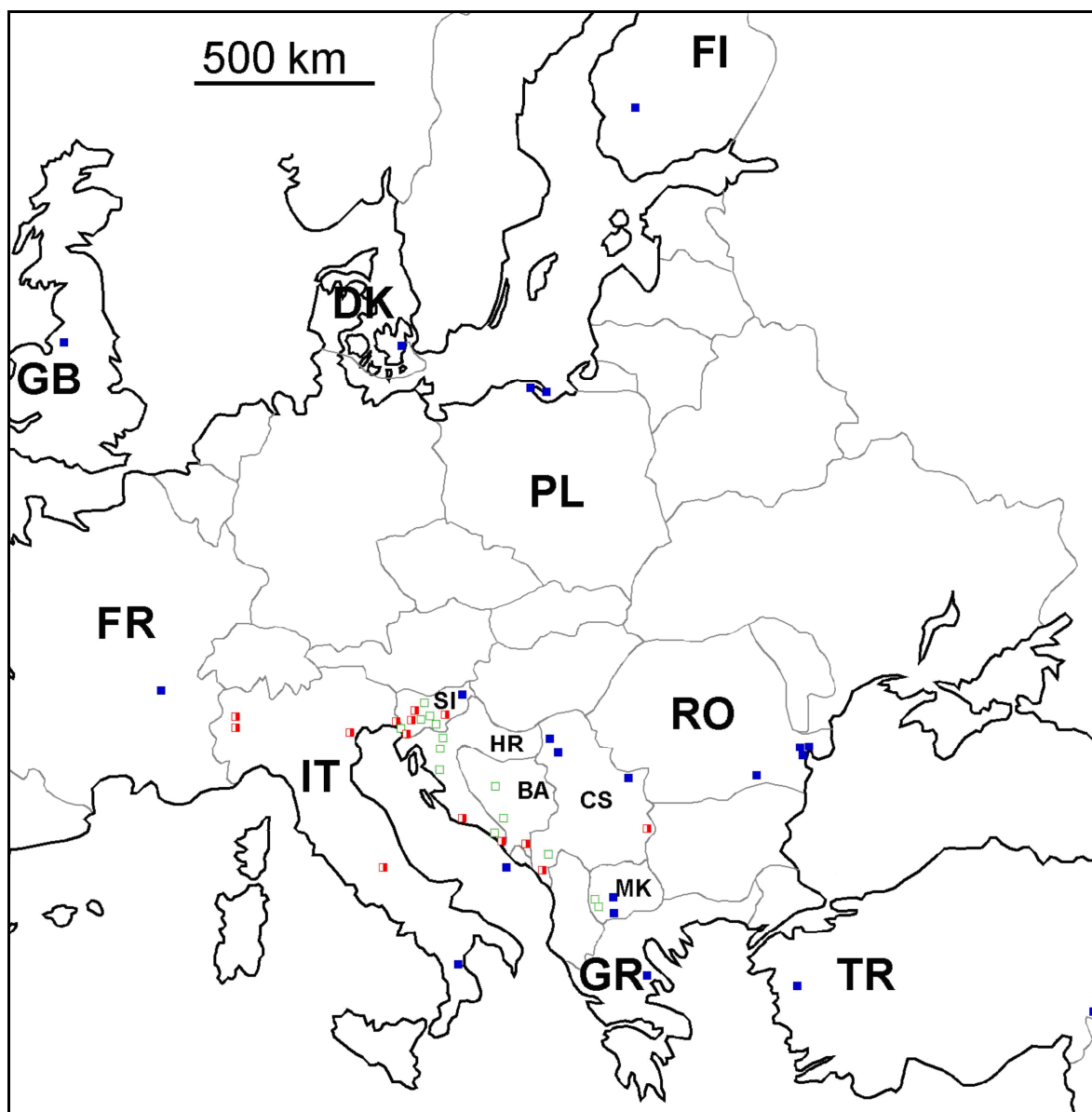
Slika 8: Prikaz morfoloških skupin vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) na projekciji centroidov 55 vzorcev (označenih z 1–97) na prvi dve diskriminacijski funkciji (DF), z upoštevanimi 11 znaki. Centroidi (oznake za 22 vzorcev (1–22) so v pregl. 1 in za 33 vzorcev (označenih z 53–97) v pril. B) so povezani z daljicami drevesa najmanjšega razvejanja; tabela vrednosti dMST je v pril. F.

Geografske skupine vzorcev, kot smo jih definirali v diplomskem delu, niso pokazale ujemanja s skupinami v smislu Prevorčnik (2002). Razlog za oblikovanje dinarske skupine je geografsko ujemanje z nominalno skupino podvrst *A. a. carsicus*. Kar pet obdinarskih vzorcev (6, 10, 11, 16, 18) se je uvrstilo v »tipsko« skupino, kar kljub temu, da so se trije

dinarski vzorci (5, 8, 9) uvrstili v skupino »prehoda« kaže, da je pas skupine »prehoda« zelo ozek. V »kraško« skupino sta se poleg štirih dinarskih vzorcev (1, 2, 4, 7), uvrstila tudi dva obdinarska vzorca, zaradi česar se je izkazalo, da areal »kraške« skupine sega dlje proti jugovzhodu kot smo pričakovali. Kljub temu tudi razporeditev naših 22 vzorcev odraža povezavo z geografskim položajem populacij, in sicer koncentričen vzorec geografske razširjenosti (sliki 9A, 9B):

- pas vzorcev »tipske« skupine (velikost arej pod 39 % površine eksopoditov pleopodov V), ki ustreza nominalni podvrsti *A. a. aquaticus*, obdaja Dinarski kras; na jugu vzorec s hrvaškega Mljeta (6), na jugovzhodu vzorca iz makedonskih Prespe (18) in Krivogaštanov (16), severovzhodno pa vzorca z vojvodinskih Fruške gore (10) in Obedske bare (11). V to skupino spadajo tudi vse živali, vzorčene v Veliki Britaniji (19), Grčiji (21) in Turčiji (22). Še vedno sicer ostaja neraziskan severni del Bosne in Hercegovine ter Hrvaške, znano pa je, da tipska podvrsta sega tudi v Slovenijo (Sket, 1965; Prevorčnik, 2002). Samci iz turškega vzorca (22) imajo najmanjše aree med vsemi površinskimi vodnimi oslički, vključenimi v analize,
- v skupini »prehoda« (velikost arej od 40–54 % površine eksopoditov pleopodov V), ki jo obdaja zgoraj omenjena skupina, je severozahodno od Dinaridov vzorec iz italijanskega Fiumicella (20), ki mu v ozkem pasu ob Jadranskem morju, na samem jugozahodnem do južnem obrobju Dinaridov, proti jugu sledijo vzorci iz hrvaških Splita (3), Vrgorca (5), hercegovske Zavale (9) ter črnogorskega Virpazarja (15). Jugovzhodno od Dinaridov je vzorec iz Dinaridom precej oddaljenega srbskega Dimitrovgrada (13),
- osrednji del Dinaridov poseljuje skupina z največjimi areami (površina arej enaka ali večja od 55 % površine eksopoditov pleopodov V): vzorci iz hrvaških Dabra v Liki (1) in Karlobaga (2) ter bosenskega Nevinega Brda pri Kupresu (7). Ob upoštevanju le velikosti arej na eksopoditih pleopodov V v to skupino spada tudi vzorec iz bosenskih Blaževičev (8), ki pa smo ga v analizi MST uvrstili v skupino »prehoda«. O širini tega pasu zaradi majhnega števila podatkov in neraziskanosti področja proti severu je težko sklepati, se pa skupina zelo približa jadranski obali v Baških Oštarijah pri Karlobagu, vendar za grebenom Velebita. Jugovzhodno od Dinaridov nabran vzorec iz te skupine je iz črnogorske Podgorice (14), najbolj južno pa vzorec iz makedonskega Ohrida (17). Vzorca iz makedonskega Ohrida (17) in Prespe (18) sta v neposredni geografski bližini, ker pa imajo samci iz Prespe zelo majhne aree, lahko sklepamo, da nekje med omenjenima lokacijama poteka meja med »tipsko« in »kraško« skupino.

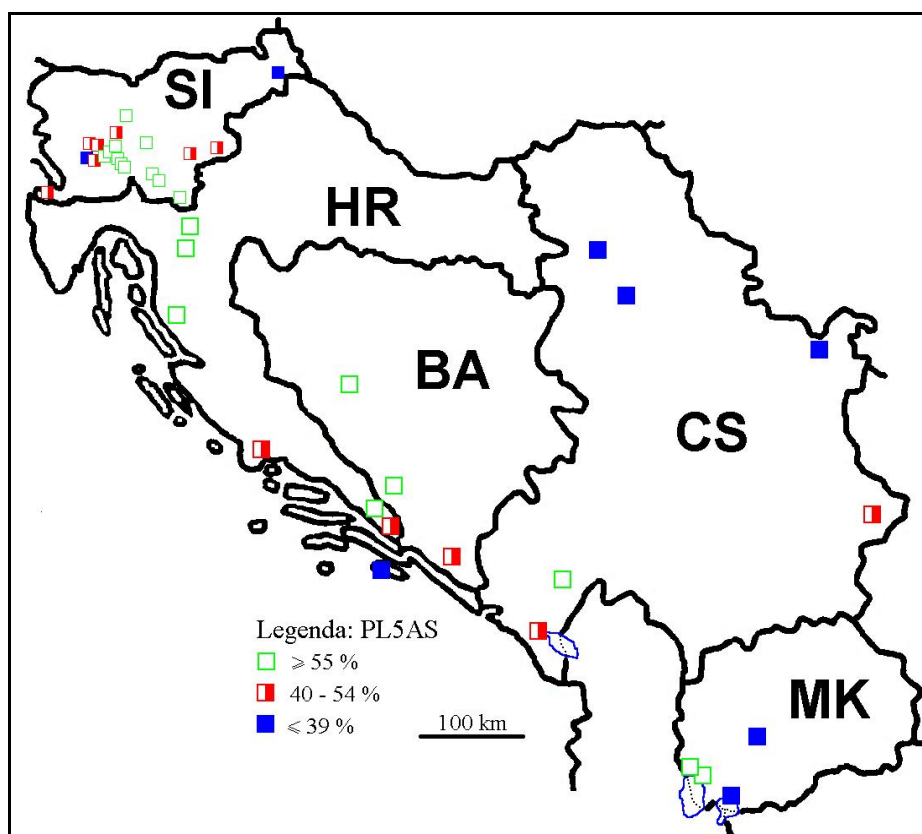
Za natančnejše sklepanje o vzorcu razširjenosti posameznih skupin bi torej potrebovali dodatne vzorce. Upoštevati je treba, da variabilnost znotraj vzorcev ni nujno manjša kot variabilnost med vzorci, saj je v nekaterih analizah prišlo do prekrivanja med posameznimi vzorci.



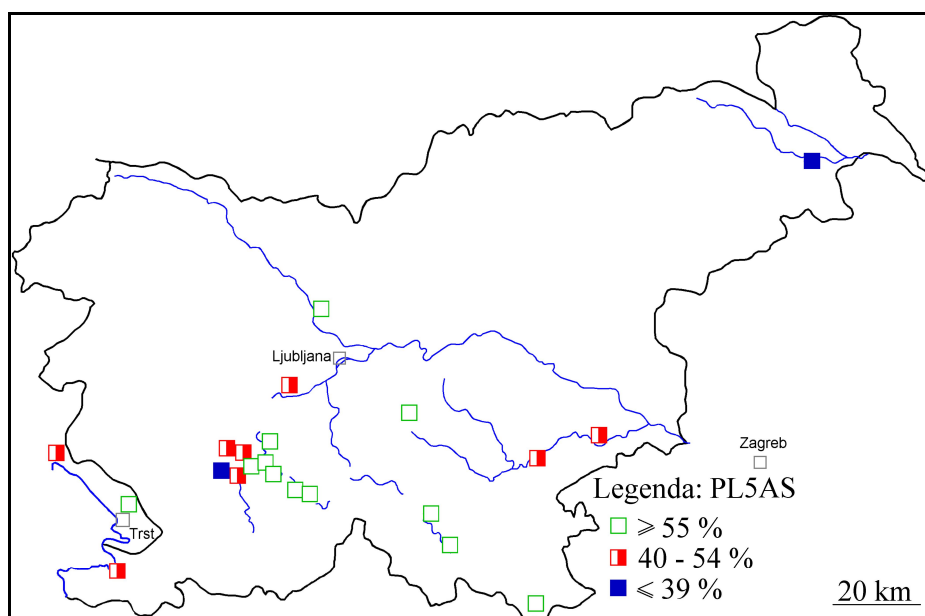
Legenda: PL5AS

- ≥ 55 %
- 40 - 54 %
- ≤ 39 %

Slika 9A: Geografski položaj mest za vzorčenje vodnega oslička (*A. aquaticus*) v Evropi. Znaki prikazujejo relativno velikost aree na eksopoditu pleopodov V. Simboli držav so povzeti po ISO standardih. Seznam vzorcev (1—22) je v pregl. 1 in prilogi B (51—97).



I)



II)

Slika 9B: Geografski položaj mest za vzorčenje vodnega oslička (*A. aquaticus*) v nekdanji Jugoslaviji (I) ter na območju Slovenije in ob Tržaškem zalivu (Italija) (II). Znaki na kartah prikazujejo relativno velikost aree na eksopoditu pleopodov V. Seznam vzorcev (1—22) je v pregl. 1 in prilogi B (51—97), simboli držav so povzeti po ISO standardih.

V analizi kopičenja (CA) večjih odstopanj od DA ni bilo. Tudi v CA z vključenimi 22 vzorci, se vzorci v grobem razdelijo v dve skupini, skupino z »majhnimi« in skupino z »velikimi« areami, pri tem pa je vzorec iz vojvodinske Obedske bare (11) ločen od ostalih vzorcev z majhno areo.

Vzorca iz slovenskega Dragatuša (69) in iz makedonskega Ohrida (81) iz 33 vzorcev iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002) sta v naši analizi kopičenja z upoštevanimi 55 vzorci spremenila položaj v postopu. Razlog za to je predvsem položaj obeh vzorcev v predhodnih analizah (ob meji skupine »prehoda« in »kraške« skupine), kar že ob dodatku upoštevanih vzorcev in z manjšim številom upoštevanih morfometričnih znakov lahko spremeni njihove pozicije v postopu.

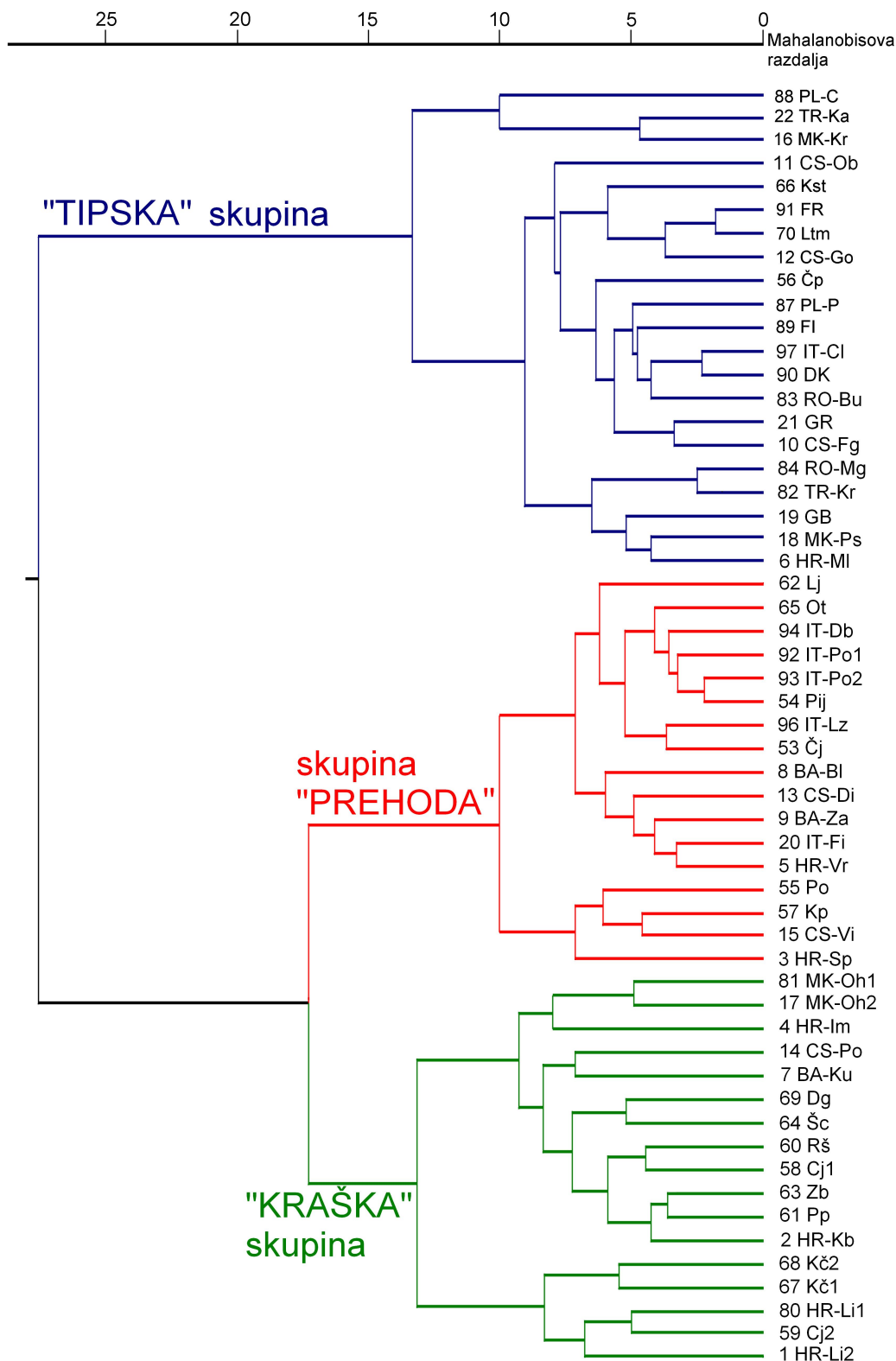
Ker pa analiza kopičenja ne povzame celotne informacije iz osnovne matrike podatkov, je od vseh treh uporabljenih analiz najmanj primerna za prikaz rasne diferenciacije.

Vsekakor morfološka podobnost vzorcev znotraj opredeljenih skupin ne odraža le njihove geografske bližine, saj v smeri proti/od Dinarskega gorstva najdemo zelo blizu medsebojno zelo različne populacije, v vzdolžnih pasovih ob južnem robu Dinaridov pa so tudi na večjih razdaljah populacije medsebojno bolj podobne. Velika morfološka različnost med populacijami na kratkih razdaljah prečno na Dinarsko gorstvo lahko kaže na ozek pas hibridizacije med »tipsko« in »kraško« skupino.

Ker je pas skupine »prehoda« zelo ozek, lahko sklepamo tudi o veliki stopnji izoliranosti med »kraško« in »tipsko« skupino, za kar lahko poiščemo vzrok v geološki preteklosti in razvoju Dinarskega krasa. Malo površinskih vodotokov teče v smeri prečno čez Dinarsko gorstvo. Kar 30 % površja nekdanje Jugoslavije pokriva kras, vendar je površinskih vod na tem območju le 3 % (Bertić et al., 1987). Po raznolikosti skupin na omenjenem območju pa lahko sklepamo, da je medsebojni stik tudi po podzemlju otežkočen.

Najvišjo stopnjo morfološke variabilnosti pričakujemo pri vodnem osličku v vmesnem pasu (skupini »prehoda«), saj predvidevamo, da lahko na tem območju najdemo živali iz obeh skrajnih skupin, tako iz »kraške« kot iz »tipske«. Ker je eden od osnovnih pogojev za opredelitev podvrste geografska izoliranost (Gould, 1996), poleg tega pa razdelitev vzorcev ni kategorijska, delitev vzorcev v podvrste ni možna brez tveganja vključitve visokega »avtorskega faktorja« (Thorpe, 1987).

Dokazali smo, da se očiten postop pokaže tako pri dinarskih kot večini obdinarskih vzorcev, kar potrjuje, da celoten jugovzhodni del evropskega dela areala vrste zelo odstopa od »tipske« skupine, znotraj katere je variabilnost zelo majhna. Večino postopa zasedajo dinarski in obdinarski vzorci.



Slika 10: Prikaz treh morfoloških skupin vodnega oslička (*A. aquaticus*) na dendrogramu podobnosti 55 vzorcev z upoštevanimi 11 znaki, po metodi UPGMA (uporabljena je Mahalanobisova razdalja). Oznake 22 vzorcev, pregledanih za diplomsko delo, so v pregl. 1, oznake 33 površinskih vzorcev iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002) so v pril. B.

Variabilnost znotraj »tipske« skupine je majhna, ker nedinarski vzorci zavzemajo majhen del postopa, čeprav so geografsko med seboj zelo oddaljeni. Vzorec iz Italije (20) kaže na nadaljevanje pasu skupine »prehoda« v Italijo. Velika variabilnost se torej kaže tudi na kraškem območju ob Dinarskem krasu. Razlog za odstopanja od »tipske« skupine lahko iščemo v veliki izoliranosti območja s »kraško« skupino in skupino »prehoda«.

Ker morfometrične raziskave omogočajo le raziskave fenotipa, na katerega pa poleg okoljskih dejavnikov vplivajo tudi genetski in medsebojna interakcija obeh, ne moremo sklepati na sorodnost samo preko fenotipskih znakov (Straney in Patton, 1980). Pri vsem ne smemo pozabiti na morfološke razlike, pogojene s spolom in starostjo osebkov. Za preverjanje sorodnosti so bile uporabljene tudi molekularne analize (Verovnik et al., 2005), ki so pokazale na poseben položaj dinarskih populacij, zlasti v severozahodnem predelu Dinarskega krasa. Na tem območju so prisotne kar tri od šestih geografsko definiranih skupin vrste, kar potrjuje visoko morfološko variabilnost vodnega oslička na istem območju (Sket, 1994).

5.2 ANTENA II

Pomebnost druge antene je že dokazana na nivoju ločevanja podzemeljskih od površinskih živali (Prevorčnik, 2002), zato je nismo želeli povsem izpustiti iz analiz.

Pričakovali bi veliko soodvisnost obeh znakov, relativne dolžine antene II in števila členov v njenem biču, vendar se je izkazala le pri vzorcu iz makedonskega Ohrida (17), kjer pa smo izmerili le anteni dveh osebkov, a pri obeh majhna dolžina anten očitno sovпада z majhnim številom členov v biču. Za živali iz vzorcev z zelo dolgimi antenami ne velja nujno, da imajo tudi veliko število členov v anteni; približno ujema lahko vidimo v vzorcih iz črnogorskega Virpazarja (15) in Turčije (22). Za te vzorce je verjetno, da je do podaljšanja anten prišlo s pomnožitvijo števila členov v biču anten. Multivariatne analize so vzorec iz Turčije tudi glede na druge znake uvrstile ob rob upoštevanih vzorcev (skupaj z makedonskim vzorcem iz Krivogaštanov), kar bi kazalo na smiselnost nadaljnjih analiz.

Nesorazmernost obeh znakov smo opazili predvsem v vzorcih iz vojvodinske Obedske bare (11) in hrvaškega Imotskega (4). Živali iz obeh vzorcev imajo veliko členov v biču antene II, vendar dolžina anten glede na druge vzorce ni velika. To lahko razlagamo tako, da se s spreminjanjem dolžine anten ne spreminja število členov v biču, ampak njihova dolžina. Poleg tega moramo pri razlagi rezultatov upoštevati neznan prispevek osnovnih členov, ki smo jih vključili v meritve dolžin anten, člene pa smo šteli le v biču anten. Za

natančnejše zaključke bi potrebovali tudi večje število meritev, ki jih zaradi velikega števila polomljenih ali drugače poškodovanih struktur nismo uspeli izmeriti.

5.3 OBLIKA SAMČEVEGA PEREOPODA IV

V vzorcu iz makedonskih Krivogaštanov smo pri vseh pregledanih živalih ugotovili izstopajočo obliko pereopoda IV, s katerim si samci vodnega oslička (*A. aquaticus*) pomagajo pri ploditvi. S tema okončinama samec pred parjenjem zgrabi samico. Pomembno vlogo imata četrti hodilki zato, ker omogočata, da med kopulacijo par ostane skupaj. Temu primerno je okončina tudi oblikovana in je eden od ločevalnih znakov za samca (sekundarni spolni znak). Živali iz tega vzorca imajo v primerjavi z živalmi iz drugih vzorcev manj zakrivljene končne člene pereopoda, kar bi lahko uporabili za sistematski znak, ki bi zagotovo ta makedonski vzorec ločil od drugih. Če namreč pregledamo večje število med seboj statistično neodvisnih znakov, lahko pričakujemo boljše rezultate.

Da so živali iz te lokacije tudi v drugih znakih precej drugačne od živali v ostalih vzorcih, je pokazala diskriminacijska analiza. V rezultatu analize drevesa najmanjšega razvejanja se ta vzorec uvrsti v »tipsko« skupino, a na njeno skrajno mejo, poveže pa ga le z vzorcem iz turškega Kaziklija (22).

V Makedoniji je bila opisana podvrsta vodnega oslička, *A. a. balcanicus*. Podvrsta je bila opisana glede na *lineo transversalis*, ki loči eksopodit petega pleopoda na dva dela. V primerjavi z južnoitalijanskim *A. a. arthrobranchialis* naj bi bila *linea transversalis* manj močno razvita, obenem pa naj bi populacije podvrste *A. a. balcanicus* imele krajše pereopode v primerjavi z tipsko podvrsto. Kasneje (Sket, 1994a) sta bili obe podvrsti vključeni v tipsko podvrsto. Tudi v naših vzorcih iz Makedonije opisanih značilnosti nismo našli.

5.4 OMEJITVE UPORABLJENIH METOD IN PREDLOGI ZA NJIHOVO ODPRAVLJANJE

Rezultati analiz niso nujno odraz realnega stanja v naravnih populacijah. Za čim boljšo interpretacijo rezultatov potrebujemo reprezentativne vzorce, kar pomeni, da naj vzorci čim boljše odražajo naravno stanje. Na to vplivata predvsem velikost vzorcev in naključnost izbora osebkov. Le dovolj veliki vzorci iz najrazličnejših mikrohabitatov lahko zajamejo

vso (večino) variabilnost v populaciji, kar je pomembno za dober prikaz rezultatov. Pri analizi variabilnosti bi morali upoštevati čim večje število med seboj neodvisnih znakov. Zaradi velikih časovnih odmikov med vzorčenji in različnih ljudi, ki so nabirali vzorce, metoda vzorčenja najverjetneje ni bila poenotena, zaradi omejitev v metodi vzorčenja pa se je del variabilnosti populacije izgubil (vpliv avtorja, npr. izbor le večjih živali). Vsled vsega tega je reprezentativnost vzorcev, iz katerih smo izbrali živali za analize, lahko vprašljiva. Z naključnim vzorčenjem bi tudi izključili možnost, da bi v vzorec prišli le osebkovi iz nekega dela populacije.

Dodatni izgubi pomembnih informacij je lahko botroval nenaključen izbor živali iz vzorcev v zbirki Oddelka za biologijo na Biotehniški fakulteti, saj smo zaradi nadaljnjih meritev izbirali čim bolj nepoškodovane osebkove. Nekateri vzorci iz zbirke so bili premajhni, da bi naše vzorce sestavljali približno enako velike živali, s čimer bi povečali zanesljivost analiz. Zato smo vse številske merjene znake pretvorili v razmerja, da bi izključili vpliv različnih velikosti osebkov.

Čeprav smo normalnost testirali s Shapiro–Wilksovim testom, ki je prilagojen za testiranje majhnih vzorcev, je test pokazal na večje število mer izven normalne porazdelitve. Poleg majhnosti vzorcev temu lahko pripišemo tudi konstantnost določenih znakov, pri čemer je vsak izstopajoč podatek za tak znak v testu normalnosti že izven normalne porazdelitve. Ker pa je bila variabilnost znotraj vzorcev manjša kot celotna variabilnost, smo nadaljevali analize, kljub temu, da je normalnost porazdelitve predpogoj za multivariatno statistično analizo (Manly, 1984). Za zaneslivejše podajanje rezultatov bi morali podajati tudi spodnje in zgornje meje za določen interval zaupanja, še zlasti če predpostavkam za uporabljene statistične metode ni zadoščeno.

Poleg tega bi veljalo pregledati večje število osebkov, pri tem pa v analize vključiti še samice in mlade osebkove.

6 ZAKLJUČKI

Rezultatov ne moremo povsem posplošiti na naravne populacije zaradi omejitev uporabljenih metod, zato podajamo le sklepe in predloge za nadaljnje raziskave:

1. Z morfometričnimi analizami smo potrdili visoko stopnjo rasne diferenciacije vodnega oslička (*A. aquaticus*) na območju jugovzhodno od Slovenije, pretežno v pasu Dinaridov, vse do juga Makedonije. Vzorci iz preostalih lokacij širom Evrope so si bolj podobni.
2. V analizah je očitna prostorsko pogojena ločitev vzorcev. Rasno diferenciacijo analiziranih vzorcev najbolje prikaže velikost arej na eksopoditih pleopodov V. Pomembna je tudi trnavost propodusa na pereopodih IV (PE45BN, PE45SN). Na območju JV od Slovenije smo potrdili prisotnost treh skupin (Prevorčnik, 2002) v geografskem postopu: »tipsko«, »kraško« in skupino »prehoda«. Vzorec razširjenosti nakaže koncentričnost.
3. Zmanjšanje števila pregledanih znakov v multivariatni analizi s prvotnih 59 na 11 statistično visoko značilnih znakov ni vplivalo na kvaliteto multivariatnih analiz.
4. Živali iz turškega vzorca (22) so imele od pregledanih površinskih vzorcev najmanjše aree na eksopoditu pleopodov V in zelo dolge antene II, zato bi bile za ta vzorec potrebne dodatne analize.
5. Vzorec iz makedonskih Krivogaštanov odstopa po obliki pereopodov IV, zato bi bila dobrodošla nadaljna analiza in vključitev oblike pereopodov IV kot sistematski znak v nadaljnje analize.

7 POVZETEK

Vodni osliček *Asellus aquaticus* (L.) Rac. je ena najbolj razširjenih vrst svoje družine. Medtem ko večji del Evrope poseljuje v dokaj enotni obliki, ki le mestoma morfološko nekoliko odstopa, pa se je v južnejših delih areala, zlasti v Dinarskem krasu, izdiferencirala cela vrsta ras, ki se od srednjeevropske precej razlikujejo (Sket, 1965). Velika stopnja rasne diferenciacije za Slovenijo je že potrjena (Prevorčnik, 2002), v diplomski nalogi pa smo potrdili tudi visoko variabilnost vrste na območju jugovzhodno od Slovenije.

Vzorci smo izbrali iz zoološke zbirke Oddelka za biologijo na Biotehniški fakulteti. Vzorci so bili nabrani na Hrvaškem, v Srbiji in Črni Gori, Bosni in Hercegovini in v Makedoniji. Le po en vzorec je bil izbran za primerjavo iz naslednjih držav: Velike Britanije, Italije, Grčije in Turčije.

Rasno diferenciacijo vodnega oslička smo prikazali na osnovi zmanjšane seta morfometričnih znakov pri majhnem številu upoštevanih osebkov iz večjega števila populacij. Pregledali smo nekatere statistično značilne znake, ki so bili uporabljeni v predhodnih raziskavah (Prevorčnik, 2002). V multivariatno analizo smo vključili 22 vzorcev in pri približno 5 spolno zrelih samcih izmerili 17 osnovnih mer, od v predhodnih raziskavah (Prevorčnik, 2002), uporabljenih 52 znakov. Za statistično analizo smo izdelali podatkovno matriko iz 11 znakov, 5 številskih štetih in 6 razmerij. Izmerili smo tudi dva znaka na drugi anteni, ki jih zaradi večjega števila manjkajočih struktur nismo vključili v multivariatno statistično analizo.

Mere smo statistično obdelali. Uporabili smo multivariatne statistične metode: diskriminacijsko analizo (DA), analizo drevesa najmanjšega razvejanja (MST) in analizo kopičenja po metodi UPGMA.

Z DA1 smo analizirali podatke za 22 vzorcev, z upoštevanjem 11 znakov (5 številskih štetih in 6 razmerij), ki so bili merjeni posebej za to raziskavo. Diskriminacijska analiza je ločila vzorce v dve skupini, skupino z »velikimi areami« in skupino z »majhnimi areami« na eksopoditih pleopodov V. V skupino z »velikimi areami« so vključeni vsi dinarski vzorci, v skupino z »majhnimi areami« pa vsi nedinarski vzorci in večina obdinarskih vzorcev (razen štirih: iz srbskega Dimitrovgrada (13), črnogorske Podgorice (14), makedonskega Ohrida (17) in italijanskega Fiumicella (20)).

DA2 je pokazala ločitev podzemeljskih od površinskih vzorcev.

Za DA3 smo združili 22 vzorcev (vsi so površinski) iz DA1 s 33 površinskimi vzorci iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002), z upoštevanimi 11 znaki (5 številskih štetih in 6

razmerij). DA3 je predvsem na podlagi znaka relativne površine aree eksopodita pleopoda V vzorce razdelila v tri skupine: »tipsko« skupino, skupino »prehoda« in »kraško« skupino (v smislu Prevorčnik, 2002). Velikost arej tudi jasno pokaže geografsko pogojen postop med vzorci. Potrdili smo bistven vpliv velikosti aree in obstoj treh skupin v smislu Prevorčnik (2002) s koncentričnim vzorcem geografske razširjenosti.

Rezultate DA smo preverili z metodo drevesa najmanjšega razvejanja (MST) in analizo kopičenja po metodi UPGMA.

Rezultati so pokazali na visoko stopnjo rasne diferenciacije vrste na območju jugovzhodno od Slovenije. Zaradi ugotovljenega postopa smo opustili razvrščanje živali v nominalne podvrste. Ugotovili smo, da na širšem območju Dinarskega krasa različni znaki na kratkih razdaljah zelo variirajo, iz česar lahko sklepamo na možnost hibridizacij med sosednjimi populacijami. Nedinarski in nekateri obdinarski vzorci so bili kljub medsebojni veliki oddaljenosti precej bolj uniformni. Izstopa le vzorec iz Turčije (Kazikli) z najmanjšimi površinami arej na eksopoditih pleopodov V, kar lahko nakazuje na potrebnost nadaljnjih analiz v vmesnem neraziskanem območju.

Opazili smo za vodnega oslička neznačilno oblikovane pereopode IV pri samcih iz makedonskih Krivogaštanov. Posebnost vzorca se je pokazala tudi v multivariatnih statističnih analizah, zato bi bile nadaljne raziskave smiselne. Za objektivnejši prikaz geografske diferenciacije bi veljalo vključiti več različnih metod in pregledati večje število osebkov, pri tem pa v analize vključiti še samice in mlade osebkke ter poenotiti metodo vzorčenja, ki bi morala zadostovati osnovnim kriterijem reprezentativnosti vzorcev.

8 VIRI

Argano R. 1979. Isopodi (Crustacea Isopoda). Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne Ital., 5: 1 - 65.

Bertić, I. et. al. 1987. Veliki geografski atlas Jugoslavije. Zagreb, Sveučilišna naklada Liber: 272 strani.

Blejec, A. R for Windows: Release 2.1.0. Copyright 2005, The R foundation for statistical computing.

Bowmann, T.E. & C. Holmquist. *Asellus (Asellus) alaskanensis*. n. sp., the first Alaskan Asellus, with remarks on its asian affinities (Crustacea: Isopoda: Asellidae). Proc. Boil. Soc. Wash. 88: 59 – 72.

Brown C.E. 1998. Applied multivariate statistics in geohydrology and related sciences. Centreville, Fairfax, Springer: 248 strani.

Davis J.C. 1973. Statistics and data analysis in geology. Kansas geological survey. John Wiley & Sons Inc.

Dudich E. 1925. Über die artliche Zugehörigkeit des *Asellus* von Ungarn, Polen, Dalmatien und Italien. Zool. Anz., 63: 1 - 7.

Gruner H.E. 1965. Krebstiere oder Crustacea. Isopoda. V zbirki *Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzten Meeresteile*, Dahl F. (ured.). Veb Gustav Fischer Verlag, Jena, 51, 148 str.

Gould J. L., Keeton W.T., Gould C. G. 1996. Biological science. 6th edition. New York, W. W. Norton & Company, Inc.: 1205 strani.

Henry J.P. in Magniez G. 1983. Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales francaises, 4. Crustaces Isopodes (Principalement Asellotes). Bull. Soc. Linn. Lyon, 52: 319 - 357.

<http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/>, 18. 7. 2005.

ISO 3166 Code lists, <http://www.iso.org/iso/en/prods-services/iso3166ma/02iso-3166-code-lists/list-en1.html>, 22. 7. 2005.

Karaman S.L. 1952. *Asellus aquaticus* i njegove podvrste na Balkanu. Prir. Istr. JAZU, 25: 80 - 85.

Karaman S.L. 1952. Die Amphipoden und Isopoden des Vranasees auf der Insel Cres (Cherso). Prirodosl. Istraž. JAZU 25: 87 – 95.

Koch, G.S. in Link, R.F. 1980. Statistical analysis of geological data. New York, Dover Publications, Inc.: 438 strani.

Koehn J. & F. Gosselck, 1989. Malakostraken der Ostsee. Mitt. Zool Mus. Berlin 65: 3 – 114.

Manly, B.F.J, 1986. Multivariate Statistical Methods: a Primer. London, Chapman & Hall: 159 strani.

Matsumoto K. 1963. Studies on the subterranean Isopoda of Japan, part I, No.1. Tokyo Lab. Med. Sc., Ann. Rep. Suppl., 13: 1 - 77.

Mršić N. 1997a. Živali naših tal. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 416 strani.

Mršić N. 1997b. Biotska raznovrstnost v Sloveniji, Slovenija – »vroča točka« Evrope. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava RS za varstvo narave: 132 strani.

Nie H.N. et al. 1970. Statistical package for the social sciences. 2nd edition. New York, McGraw – Hill Book Company: 445 – 446.

NIST/SEMATECH e-Handbook of Statistical Methods, <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/>, 18. 7. 2005.

Pesce G.L. and Maggi D. 1983. Ricerche faunistiche in acque sotterranee freatiche della Grecia etc. Natura (Milano), 21: 37 - 74.

Pielou E.C. 1969. An introduction to mathematical ecology. Wiley interscience, New York: 286 strani.

Prevorčnik S. 2002. Rasna diferenciacija vodnega oslička, *Asellus aquaticus* (Crustacea: Isopoda: Asellidae). Doktorska disertacija: 86 strani.

Prevorčnik S., Blejec A. in Sket B. 2004. Racial differentiation in *Asellus aquaticus* (L.) (Crustacea: Isopoda: Asellidae). Hydrobiologia, 160: 193 -214.

Sket B. 1965. Taxonomische Problematik der Art *Asellus aquaticus* (L.) Rac. etc. Razprave-Dissertationes SAZU, Cl. IV, 8: 177 - 221.

Sket B. 1994a. Distribution of *Asellus aquaticus* (Crustacea: Isopoda: Asellidae) and its hypogean populations at different geographic scales, with a note on *Proasellus istrianus**. Hydrobiologia, 287: 39 - 47.

Sket B. 1994b. Distribution patterns of some subterranean Crustacean in the territory of the former Yugoslavia. Hydrobiologia, 287: 65 – 75.

Sneath P.H.A. in Sokal R.R. 1973. Numerical taxonomy. W. H. Freeman and Company, San Francisco. 573 str.

SPSS for Windows: Release 11.0.0. SPSS Inc. 1989-2001.

Stammer H.J. 1932. Zur Kenntnis der Verbreitung und Systematik der Gattung *Asellus*, insbesondere der mitteleuropäischen Arten (Isopoda). Zool. Anz., 99: 113 - 131.

Straney, D.O., Patton, J.L. 1980. Phylogenetic and environmental determinants of geographic variation of the pocket mouse *Perognatus goldmani* Osgood. Evolution 34 (5): 888 - 903.

Thorpe R.S. 1975. Quantitative handling of characters useful in snake systematics with particular reference to intraspecific variation in the ringed snake *Natrix natrix* (L.). Biological Journal of the Linnean Society, 7: 27 - 43.

Thorpe R.S. 1976. Biometric analysis of geographic variation and racial affinities. Biological Reviews of the Cambridge philosophical Society, 51: 407 - 452.

Thorpe R.S. 1979. Multivariate analysis of the population systematics of the ringed snake *Natrix natrix*. Proc. R. Soc. Edinburgh, 78B: 1 - 62.

Thorpe R.S. 1984. Primary and secondary transition zones in speciation and population differentiation: a phylogenetic analysis of range expansion. Evolution, 38: 233 - 243.

Thorpe R.S. 1987. Geographic variation: a synthesis of cause, data, pattern and congruence in relation to subspecies, multivariate analysis and phylogenesis. Bool. Zool., 54: 3 - 11.

Thorpe R.S. in Baez, M. 1987. Geographic variation within an island: univariate and multivariate contouring analysis of scalation, size and shape of the lizard *Gallotia galloti*. *Evolution*, 41: 256 - 268.

Trontelj P., Sket B. Genetic polymorphism in karst-dwelling leeches. The XIVth international symposium of biospeleology. Abstract. Makarska, Croatia, September 19—26, 1999: stran 71.

Turk S., Sket B. in Sarbu S. 1996. Comparison between some epigean and hypogean populations of *Asellus aquaticus* (Crustacea: Isopoda: Asellidae). *Hydrobiologia*, 337: 161 - 170.

Turk-Prevorčnik S. in Blejec A. 1998. *Asellus aquaticus infernus*, new subspecies (Isopoda: Asellota: Asellidae), from Romanian hypogean waters. *J. Crust. Biol.*, 18 (4): 763-773.

Verovnik R., Sket B., Trontelj P. 2005. The colonization of Europe by the freshwater crustacean *Asellus aquaticus* (Crustacea: Isopoda) proceeded from ancient refugia and was directed by habitat connectivity. *Molecular ecology*, v objavi.

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju, prof. dr. Borisu Sketu, za prostor, čas in koristne napotke pri izdelavi diplomske naloge. Hvala za dostop do zoološke zbirke in zbran material. Hvala tudi za hitre preglede besedil in potrpežljivost ob ločevanju koristnega od nepomembnega.

Iskrena hvala somentorici, dr. Simoni Prevorčnik, za vsestransko pomoč, tako za začetne vzpodbude in nasvete, ko še ni teklo, kot za konstruktivne pripombe pri obdelavi rezultatov. Hvala tudi za pregledno prvo seznanitev z multivariatnimi statističnimi metodami.

Doc. dr. Andreju Blejcu se zahvaljujem za pripravo računalniškega podprograma za risanje MST in dendrogramov in pomoč pri premagovanju statističnih ter računalniških ovir in pregled diplome.

Hvala doc. dr. Rudiju Verovniku za del nabranega materiala in pregled diplomske naloge. Hvala tudi vsem drugim, ki so prispevali k nabiranju materiala.

Hvala tudi ostalim na Katedri za zoologijo Biotehniške fakultete v Ljubljani, posebej Cenetu Fišerju in Špeli Gorički za prijaznost in pomoč pri kuhanju "nogic".

Seveda gre zahvala tudi domačim, ki so me pri študiju podpirali in vzpodbujali. Hvala staršema, da sta v meni vzbudila zanimanje za naravo - očetu, ki me želi poslušati, ko razpredam o bioloških temah, in mami, ker me je naučila v naravi uživati.

Ne smem pa pozabiti sošolcev in prijateljev: hvala Andražu Šubicu za neštete vožnje v Ljubljano, Urši Pfajfar za spoznanje o lahkotnosti bivanja in Tadeji Mikulič za posredovanje zapiskov ter učinkovito skupno prebijanje skozi kopico študijskih obveznosti. Luku Omanu hvala za računalniško pomoč. Ostalim prijateljem hvala, ker me ob vsaki priložnosti znate spraviti v smeh in dobro voljo.

PRILOGE

Priloga A: Seznam izmerjenih struktur pri vodnem osličku (*A. aquaticus*). Oznake za vrsto meritve (VM): d = dolžina; š = širina; s = površina; št = število. Druge oznake: krd = kardinalen; vnt = ventralen; drz = dorzalen.

Oznaka regije	Regija, struktura	VM	Oznaka meritve
B	TRUP	d	BL
A1	ANTENA I Osnova; člen 1, 2, 3 Bič Členi biča	d št	A1L A1N
A2	ANTENA II Osnova; člen 4, 5 Bič Členi biča	d št	A2L A2N
P5	PEREIOMERA 5	š	P5W; BW
PE1	PEREOPOD I Člen 5	d, š	PE11L, PE11W
PE4	PEREOPOD IV Člen 5, krd vnt trni vnt trni drz trni	št št št	PE45SN PE45BN PE45SU
PE7	PEREOPOD VII Člen1, 2, 3, 4, 5, 6, krempelj Člen 5 najdaljši krd vnt trn	d d d	PE7L PE75 PE75S
PL2	PLEOPOD II Eksopodit, peresaste ščetine	št	PL2F
PL5	PLEOPOD V area	s s	PL5S PL5A

Priloga B: Seznam 33 površinskih in 5 podzemeljskih vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) iz analiz Prevorčnik (2002). “*” = vzorec z živalmi brez telesnega in očesnega pigmenta.

Vzorec	Mesto vzorčenja	Oznaka vzorca	N
51*	SI, Planinska jama, Pivka	PIJ-P	24
52*	SI, Planinska jama, Rak	PIJ-R	22
53	SI, Črna jama, Pivka	Čj	24
54	SI, Pivka jama, Pivka	Pij	18
55	SI, Postojnska jama, Pivka	Po	24
56	SI, Postojna, Črni potok	Čp	16
57	SI, Koper, Badaševica	Kp	24
58	SI, Cerknica, Zadnji kraj	Cj1	22
59	SI, Cerknica, Otok	Cj2	22
60	SI, Rakov Škocjan, Rak	Rš	24
61	SI, Planinsko polje	Pp	24
62	SI, Ljubljana, Curnovec	Lj	24
63	SI, Medvode, Zbiljsko jezero	Zb	24
64	SI, Radensko polje, ponor Šice	Šc	17
65	SI, izvir pri Otočcu	Ot	12
66	SI, Kostanjevica, Krakovski gozd	Kst	24
67	SI, Kočevje, Rinža	Kč1	16
68	SI, Kočevje, izvir pri jami Mereršloh	Kč2	24
69	SI, Dragatuš, izvir Toplica	Dg	24
70	SI, Ljutomer, Ščavnica	Ltm	24
80	HR, Stajnica, Stajnička jaruga	HR-Li1	24
81	MK, Ohrid, izvir Bejbunar	MK-Oh1	23
82	TR, izvir Kirsteljir	TR-Kr	24
83	RO, Bukarešta, izvir Cismigiu	RO-Bu	18
84	RO, Mangalia, izvir pri Limanu Bridge	RO-Mg	20
85*	RO, Mangalia, vodnjak F4	RO-F4Mg	22
86*	RO, Mangalia, vodnjak F8	RO-F8Mg	24
87	PL, zatok Puck, Plutnica	PL-P	16
88	PL, polotok Hel, somorna jezera Chałupy	PL-C	13
89	FI, jezero Lappajärvi, Järvi	FI	24
90	DK, Lekkende, Mern	DK	24
91	FR, Dijon, Station Aquicole Grimaldi	FR	24
92	IT, Carmagnola, Po	IT-Po1	10
93	IT, Villafranca Piemonte, Po	IT-Po2	14
94	IT, Monfalcone/Tržič, Doberdo/Doberdob	IT-Db	24
95*	IT, Trieste/Trst, Grotta di Trebiciano/Labodnica, Reka	IT-Lab	22
96	IT, Lazio, izvir S. Suizana	IT-Lz	12
97	IT, Calabria, izvir S. Michele	IT-Cl	12

Priloga C: Podatkovna matrika za 22 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pregl. 1, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE7SS	PL2F	PL5AS
1	1	0,39	0,23	13	0,71	9	19	3	0,95	0,22	6	0,65
2		0,38	0,21	7	0,69	7	20	4	0,86	0,18	6	0,71
3		0,4	0,25	11	0,68	12	24	2	0,89	0,16	5	0,71
4		0,4	0,25	11	0,68	9	23	3	0,91	0,17	6	0,71
5		0,4	0,23	11	0,69	9	28	3	0,86	0,22	6	0,72
1	2	0,33	0,25	11	0,64	11	20	5	0,85	0,2	7	0,53
2		0,34	0,27	12	0,71	9	20	3	0,91	0,23	7	0,57
3		0,34	0,23	12	0,7	9	19	4	0,85	0,21	6	0,69
4		0,33	0,26	11	0,73	9	20	4	0,92	0,17	6	0,62
5		0,34	0,24	11	0,74	12	20	4	0,87	0,17	6	0,64
1	3	0,38	0,31	13	0,72	9	25	5	1,08	0,21	6	0,45
2		0,35	0,32	14	0,71	10	29	3	1,1	0,22	5	0,38
3		0,35	0,29	11	0,73	8	23	5	1,11	0,17	6	0,43
4		0,37	0,36	12	0,65	8	26	2	1,2	0,15	6	0,41
1	4	0,35	0,25	15	0,58	12	23	5	0,75	0,1	6	0,62
2		0,36	0,23	14	0,66	10	20	6	0,77	0,11	6	0,6
3		0,38	0,21	13	0,72	11	21	4	0,75	0,1	6	0,56
4		0,4	0,24	16	0,66	10	25	5	0,81	0,13	6	0,57
5		0,36	0,23	13	0,71	13	20	5	0,74	0,1	5	0,6
1	5	0,36	0,28	13	0,67	10	31	4	0,96	0,17	4	0,57
2		0,34	0,25	12	0,66	8	22	2	0,83	0,18	4	0,54
3		0,34	0,27	9	0,55	9	14	2	0,71	0,13	5	0,51
4		0,36	0,25	12	0,63	9	18	2	0,75	0,18	4	0,48
5		0,36	0,26	10	0,62	9	14	2	0,85	0,19	5	0,51
1	6	0,37	0,25	9	0,68	7	12	2	0,85	0,2	5	0,35
2		0,35	0,24	9	0,67	7	16	2	0,86	0,24	5	0,35
3		0,35	0,28	9	0,68	7	16	2	0,89	0,18	4	0,34
4		0,35	0,26	10	0,73	9	13	2	-	-	4	0,32
1	7	0,35	0,26	12	0,65	7	11	5	0,73	0,18	5	0,63
2		0,42	0,3	10	0,59	8	10	5	0,88	0,18	6	0,67
3		0,38	0,3	14	0,64	8	16	2	0,85	0,18	5	0,6
4		0,38	0,27	8	0,51	6	7	3	0,66	0,22	5	0,56
5		0,36	0,27	12	0,6	10	17	4	0,78	0,2	5	0,61
1	8	0,32	0,21	10	0,71	7	19	2	0,78	0,17	5	0,62
2		0,31	0,24	12	0,64	8	21	4	0,72	0,17	5	0,52
3		0,32	0,23	12	0,63	9	17	4	0,71	0,17	4	0,56
4		0,34	0,24	12	0,67	8	19	3	0,77	0,17	5	0,61
5		0,34	0,25	10	0,63	7	16	3	0,76	0,16	4	0,52
1	9	0,32	0,24	9	0,6	6	12	2	0,75	0,14	6	0,53
2		0,33	0,22	9	0,6	7	17	3	0,81	0,18	4	0,53
3		0,36	0,26	10	0,62	7	16	3	0,93	0,16	6	0,51
4		0,35	0,25	9	0,66	6	12	2	0,83	0,18	4	0,54
5		0,36	0,26	9	0,67	7	18	2	0,92	0,18	4	0,51

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) **Priloga C:** Podatkovna matrika za 22 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pregl. 1, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE75S	PL2F	PL5AS
1	10	0,38	0,29	12	0,69	10	18	2	0,92	0,2	4	0,37
2		0,38	0,26	11	0,82	9	20	5	1,01	0,19	4	0,36
3		0,38	0,29	11	0,68	9	18	4	0,98	0,18	4	0,37
4		0,41	0,27	12	0,61	10	19	4	0,93	0,22	4	0,4
5		0,39	0,29	12	0,65	9	19	5	1,04	0,15	5	0,35
1	11	0,34	0,24	16	0,68	12	26	4	0,9	0,15	7	0,38
2		0,35	0,21	12	0,66	11	22	7	0,87	0,13	8	0,37
3		0,38	0,24	16	0,74	15	24	6	0,95	0,11	8	0,41
4		0,35	0,24	14	0,68	13	27	4	0,94	0,16	7	0,35
1	12	0,32	0,25	13	0,62	10	18	6	0,8	0,14	4	0,37
2		0,32	0,22	12	0,72	8	24	4	0,83	0,16	5	0,39
3		0,3	0,26	13	0,6	10	18	5	0,73	0,13	5	0,37
4		0,34	0,27	12	0,65	6	18	4	0,87	0,12	5	0,41
5		0,31	0,24	11	0,61	9	17	2	0,76	0,15	5	0,38
1	13	0,36	0,27	11	0,6	9	17	7	0,8	0,14	5	0,52
2		0,32	0,26	10	0,57	9	16	7	0,72	0,16	5	0,55
3		0,36	0,27	11	0,65	7	14	2	0,72	0,16	5	0,52
4		0,37	0,28	12	0,69	10	22	5	0,9	0,16	5	0,56
5		0,35	0,27	11	0,61	9	17	6	0,73	0,16	4	0,5
1	14	0,39	0,25	11	0,56	7	14	2	0,77	0,19	4	0,66
2		0,36	0,24	13	0,66	9	19	2	0,92	0,2	4	0,65
3		0,4	0,26	13	0,64	5	17	2	1,02	0,17	4	0,59
4		0,35	0,27	13	0,63	7	18	4	0,89	0,2	3	0,67
5		0,37	0,23	11	0,62	8	19	3	0,88	0,2	4	0,63
1	15	0,39	0,29	11	0,68	8	18	5	0,9	0,22	4	0,45
2		0,31	0,24	11	0,67	8	15	5	0,79	0,15	5	0,4
3		0,37	0,28	11	0,65	8	17	5	0,96	0,16	4	0,45
4		0,39	0,25	11	0,66	7	17	5	0,94	0,19	5	0,43
5		0,33	0,28	11	0,63	7	15	3	0,81	0,17	4	0,45
1	16	0,29	0,24	9	0,52	7	6	8	0,65	0,18	4	0,3
2		0,28	0,24	11	0,57	10	19	6	0,75	0,13	5	0,29
3		0,29	0,21	8	0,52	8	7	6	0,63	0,19	5	0,29
4		0,28	0,21	8	0,5	8	6	6	0,65	0,17	6	0,3
5		0,31	0,22	10	0,56	11	16	7	0,68	0,14	7	0,3
1	17	0,37	0,23	12	0,68	10	28	4	0,92	0,19	5	0,59
2		0,36	0,25	13	0,67	11	20	3	0,87	0,16	7	0,54
1	18	0,39	0,23	9	0,67	6	11	3	0,82	0,25	5	0,32
2		0,36	0,23	10	0,65	8	21	4	0,86	0,24	5	0,3
3		0,35	0,22	8	0,67	7	13	3	0,82	0,22	5	0,29
4		0,36	0,25	11	0,69	8	23	4	0,88	0,19	5	0,34
5		0,39	0,23	12	0,77	8	26	3	0,8	0,17	5	0,38

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) **Priloga C:** Podatkovna matrika za 22 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pregl. 1, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE75S	PL2F	PL5AS
1	19	0,35	0,25	12	0,66	13	18	2	0,87	0,19	5	0,36
2		0,37	0,26	10	0,62	10	16	2	0,91	0,2	6	0,28
3		0,36	0,24	10	0,71	13	25	4	0,86	0,23	6	0,37
4		0,35	0,23	9	0,67	9	24	2	0,86	0,18	6	0,3
5		0,36	0,25	10	0,7	10	18	4	0,83	0,2	6	0,35
1	20	0,39	0,24	11	0,54	7	9	3	0,7	0,17	5	0,58
2		0,38	0,28	12	0,65	9	22	3	0,88	0,22	3	0,55
3		0,33	0,25	13	0,58	11	22	2	0,7	0,2	4	0,47
4		0,3	0,23	12	0,66	10	16	1	0,7	0,13	3	0,44
5		0,33	0,26	12	0,63	9	20	2	0,68	0,14	4	0,5
1	21	0,38	0,27	12	0,67	10	36	5	0,79	0,22	5	0,4
2		0,35	0,27	10	0,7	9	21	4	0,89	0,17	4	0,33
3		0,41	0,3	12	0,69	8	20	4	0,95	0,2	4	0,36
4		0,37	0,26	10	0,67	8	21	4	0,88	0,22	4	0,35
5		0,36	0,25	9	0,67	8	22	4	0,86	0,19	4	0,39
1	22	0,3	0,26	11	0,59	8	14	3	0,72	0,11	5	0,26
2		0,28	0,28	10	0,51	8	14	4	0,65	0,12	5	0,31
3		0,32	0,28	9	0,49	6	7	3	0,72	0,13	5	0,23
4		0,3	0,28	10	0,57	9	12	3	0,8	0,36	5	0,26
5		0,34	0,26	10	0,56	9	20	4	0,85	0,12	6	0,31

Priloga D: Podatkovna matrika za 38 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (povzeto po Prevorčnik, 2002) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pril. B, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE75S	PL2F	PL5AS
1	51*	0,33	0,22	10	0,54	9	19	13	0,93	0,11	4	0,63
2		0,34	0,22	10	0,51	11	23	13	0,89	0,10	4	0,59
3		0,30	0,20	11	0,49	10	26	18	0,81	0,13	5	0,58
4		0,35	0,21	9	0,52	11	25	15	0,91	0,15	5	0,58
5		0,33	0,23	8	0,46	9	21	16	0,87	0,09	4	0,57
6		0,34	0,22	9	0,52	9	20	12	0,92	0,12	4	0,57
7		0,32	0,20	10	0,47	9	19	16	0,89	0,10	4	0,60
8		0,32	0,23	11	0,51	10	26	15	0,91	0,11	5	0,61
9		0,31	0,22	12	0,51	9	27	20	0,88	0,10	5	0,65
10		0,31	0,22	10	0,52	8	24	13	0,89	0,10	3	0,63
11		0,34	0,25	9	0,47	9	19	13	0,93	0,10	4	0,61
12		0,32	0,22	11	0,44	10	20	13	0,88	0,10	5	0,67
13		0,31	0,23	10	0,51	9	24	13	0,86	0,11	5	0,58
14		0,33	0,24	9	0,51	10	20	17	0,93	0,12	4	0,65
15		0,30	0,20	8	0,50	9	20	15	0,86	0,10	5	0,58
16		0,29	0,20	11	0,45	12	22	17	0,88	0,11	6	0,65
17		0,32	0,22	10	0,52	11	24	16	0,86	0,11	4	0,61
18		0,31	0,21	11	0,50	11	25	18	0,88	0,12	5	0,64
19		0,32	0,22	10	0,56	10	26	19	0,90	0,13	4	0,56
20		0,37	0,20	8	0,58	11	27	16	0,90	0,13	5	0,68
21		0,36	0,22	10	0,49	10	24	19	0,94	0,18	5	0,59
22		0,29	0,19	9	0,49	8	18	16	0,78	0,10	4	0,58
23		0,31	0,20	11	0,53	10	23	19	0,83	0,12	5	0,63
24		0,28	0,22	9	0,51	10	18	12	0,83	0,13	4	0,59
1	52*	0,33	0,22	12	0,56	11	31	24	0,78	0,20	5	0,64
2		0,31	0,21	14	0,60	12	29	24	0,80	0,14	4	0,65
3		0,31	0,22	13	0,59	11	29	18	0,83	0,14	5	0,68
4		0,32	0,21	12	0,60	9	29	24	0,79	0,15	5	0,65
5		0,33	0,19	13	0,58	9	29	26	0,80	0,15	4	0,66
6		0,29	0,21	12	0,55	10	29	22	0,82	0,15	4	0,63
7		0,29	0,21	12	0,62	9	25	22	0,81	0,16	5	0,63
8		0,32	0,22	14	0,62	10	36	24	0,89	0,14	5	0,66
9		0,32	0,20	12	0,55	11	26	27	0,84	0,14	6	0,64
10		0,32	0,19	15	0,58	12	36	21	0,87	0,12	4	0,69
11		0,32	0,20	13	0,61	11	26	27	0,85	0,14	6	0,61
12		0,32	0,19	12	0,61	11	31	24	0,80	0,14	5	0,63
13		0,29	0,19	13	0,58	11	29	24	0,81	0,15	4	0,63
14		0,32	0,21	12	0,62	11	29	26	0,80	0,16	5	0,61
15		0,31	0,20	11	0,65	11	31	22	0,79	0,15	5	0,56
16		0,32	0,22	12	0,58	11	31	24	0,84	0,15	5	0,59
17		0,31	0,19	12	0,59	10	29	26	0,77	0,19	5	0,60
18		0,32	0,22	12	0,57	10	24	17	0,88	0,17	4	0,65
19		0,30	0,19	12	0,59	8	30	26	0,78	0,16	4	0,62
20		0,30	0,18	11	0,57	10	27	26	0,80	0,17	5	0,62
21		0,32	0,19	10	0,62	9	25	24	0,81	0,18	3	0,62

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) **Priloga D:** Podatkovna matrika za 38 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (povzeto po Prevorčnik, 2002) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pril. B, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE75S	PL2F	PL5AS
22		0,31	0,18	12	0,59	11	31	34	0,75	0,17	5	0,61
1	53	0,35	0,27	12	0,64	11	20	3	0,84	0,18	6	0,51
2		0,32	0,25	12	0,64	8	20	4	0,81	0,19	5	0,57
3		0,35	0,26	12	0,73	10	20	4	0,87	0,18	4	0,49
4		0,32	0,24	12	0,68	11	23	4	0,84	0,20	5	0,60
5		0,34	0,24	13	0,65	8	20	5	0,87	0,18	7	0,54
6		0,35	0,26	12	0,64	10	21	5	0,96	0,17	5	0,52
7		0,34	0,25	12	0,69	10	22	5	0,97	0,22	4	0,46
8		0,35	0,25	13	0,62	10	20	4	0,78	0,22	6	0,57
9		0,32	0,26	14	0,60	11	21	5	0,90	0,21	7	0,50
10		0,32	0,27	14	0,66	12	21	4	0,89	0,23	6	0,58
11		0,35	0,24	12	0,61	10	25	4	0,88	0,20	6	0,54
12		0,34	0,25	12	0,63	10	20	4	0,92	0,20	5	0,50
13		0,34	0,28	14	0,69	9	18	4	0,85	0,26	5	0,49
14		0,44	0,38	11	0,65	10	20	4	1,28	0,20	3	0,53
15		0,33	0,25	13	0,68	13	28	4	0,95	0,18	5	0,55
16		0,32	0,26	13	0,64	12	22	4	0,94	0,18	5	0,51
17		0,30	0,25	14	0,64	8	9	4	0,74	0,16	4	0,54
18		0,33	0,27	12	0,74	10	21	4	0,94	0,20	6	0,53
19		0,31	0,28	12	0,65	11	21	3	0,90	0,18	5	0,45
20		0,33	0,27	12	0,61	11	20	4	0,94	0,19	5	0,59
21		0,34	0,28	12	0,64	11	20	3	0,99	0,16	4	0,55
22		0,33	0,27	13	0,61	11	23	3	0,97	0,16	5	0,61
23		0,33	0,27	14	0,65	10	20	3	0,93	0,21	5	0,52
24		0,33	0,25	14	0,61	11	21	4	0,93	0,15	5	0,55
1	54	0,35	0,28	12	0,63	9	20	4	1,00	0,18	5	0,52
2		0,34	0,25	10	0,65	9	16	4	0,87	0,21	4	0,50
3		0,35	0,26	11	0,62	11	16	4	0,91	0,20	5	0,51
4		0,37	0,31	12	0,62	9	15	4	1,07	0,14	5	0,55
5		0,31	0,26	12	0,72	11	25	5	0,87	0,17	5	0,53
6		0,34	0,29	12	0,65	11	21	4	0,96	0,19	5	0,48
7		0,35	0,27	11	0,64	10	15	4	0,89	0,20	5	0,40
8		0,38	0,28	12	0,63	10	16	4	1,05	0,20	4	0,51
9		0,34	0,24	10	0,67	10	16	4	0,89	0,18	4	0,51
10		0,33	0,28	11	0,62	8	20	5	1,04	0,17	4	0,47
11		0,36	0,27	14	0,66	14	32	4	0,91	0,18	4	0,47
12		0,35	0,27	14	0,67	11	23	4	0,93	0,19	5	0,55
13		0,32	0,26	13	0,66	9	20	4	0,89	0,20	5	0,46
14		0,34	0,27	12	0,64	11	20	4	0,97	0,15	5	0,56
15		0,36	0,25	12	0,66	10	20	4	0,81	0,23	6	0,54
16		0,33	0,23	10	0,70	12	16	4	0,91	0,18	4	0,46
17		0,35	0,30	14	0,64	11	18	4	1,07	0,14	5	0,55
18		0,32	0,25	13	0,70	8	20	5	0,89	0,23	5	0,52
1	55	0,34	0,28	12	0,71	10	30	5	0,89	0,17	6	0,44
2		0,34	0,30	14	0,81	11	24	5	0,94	0,22	5	0,47

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) **Priloga D:** Podatkovna matrika za 38 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (povzeto po Prevorčnik, 2002) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pril. B, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE75S	PL2F	PL5AS
3		0,32	0,24	14	0,74	11	18	5	0,89	0,22	6	0,48
4		0,33	0,27	14	0,70	14	23	5	0,86	0,22	5	0,45
5		0,30	0,26	12	0,80	9	10	4	0,89	0,22	6	0,47
6		0,35	0,28	12	0,70	9	16	5	0,89	0,24	5	0,54
7		0,33	0,28	13	0,75	10	19	3	0,84	0,21	6	0,42
8		0,32	0,27	14	0,72	11	25	4	0,88	0,22	6	0,42
9		0,31	0,24	12	0,72	10	19	4	0,86	0,22	7	0,54
10		0,33	0,27	14	0,69	12	23	4	0,86	0,24	5	0,41
11		0,32	0,26	12	0,71	10	24	3	0,82	0,25	6	0,51
12		0,34	0,29	12	0,74	10	20	2	0,89	0,24	6	0,43
13		0,32	0,26	12	0,76	10	22	4	0,85	0,22	5	0,54
14		0,33	0,27	14	0,67	12	23	5	0,90	0,21	5	0,46
15		0,34	0,28	14	0,68	11	18	4	0,80	0,25	7	0,51
16		0,31	0,30	13	0,65	9	21	6	0,91	0,25	6	0,45
17		0,35	0,28	15	0,69	11	24	5	0,92	0,19	5	0,45
18		0,35	0,26	13	0,70	14	23	5	0,86	0,22	6	0,46
19		0,30	0,28	12	0,63	9	17	4	0,87	0,25	4	0,41
20		0,28	0,25	14	0,76	11	24	4	0,81	0,23	4	0,41
21		0,32	0,22	14	0,72	11	21	5	0,84	0,24	5	0,47
22		0,35	0,27	15	0,73	10	28	6	0,90	0,23	7	0,46
23		0,29	0,28	14	0,63	10	24	5	0,86	0,17	6	0,52
24		0,33	0,26	14	0,73	11	24	4	0,88	0,22	5	0,48
1	56	0,37	0,27	12	0,75	11	22	4	1,02	0,26	5	0,39
2		0,34	0,27	16	0,74	11	20	6	0,90	0,20	6	0,45
3		0,36	0,28	16	0,76	9	27	4	0,96	0,23	6	0,40
4		0,36	0,29	14	0,68	9	20	4	0,97	0,24	5	0,42
5		0,37	0,28	14	0,70	11	25	6	0,98	0,23	6	0,38
6		0,34	0,26	13	0,74	10	27	7	0,93	0,23	4	0,37
7		0,35	0,29	12	0,66	9	27	7	0,95	0,21	5	0,41
8		0,37	0,28	12	0,67	10	19	4	0,93	0,28	5	0,42
9		0,36	0,28	12	0,70	10	19	4	0,99	0,23	4	0,33
10		0,38	0,31	14	0,68	13	22	4	1,05	0,20	5	0,32
11		0,34	0,28	12	0,68	11	19	4	0,89	0,28	5	0,38
12		0,37	0,28	12	0,67	9	23	4	0,95	0,26	5	0,42
13		0,36	0,29	13	0,62	10	24	4	1,01	0,21	5	0,36
14		0,35	0,26	10	0,71	11	20	3	0,96	0,24	4	0,42
15		0,39	0,31	12	0,74	9	20	4	1,08	0,23	5	0,39
16		0,37	0,26	12	0,63	11	20	3	0,97	0,25	5	0,34
1	57	0,35	0,26	12	0,70	10	16	3	0,96	0,18	4	0,39
2		0,32	0,22	12	0,66	10	19	4	0,93	0,18	4	0,44
3		0,35	0,24	11	0,63	8	22	4	0,95	0,18	3	0,45
4		0,36	0,24	11	0,70	10	17	4	1,00	0,19	4	0,49
5		0,40	0,26	11	0,62	10	20	4	1,18	0,13	4	0,43
6		0,38	0,27	12	0,68	10	20	4	1,06	0,19	5	0,45
7		0,33	0,24	12	0,61	9	20	4	0,94	0,12	4	0,49

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) **Priloga D:** Podatkovna matrika za 38 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (povzeto po Prevorčnik, 2002) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pril. B, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE75S	PL2F	PL5AS
8		0,37	0,24	11	0,64	9	15	3	0,95	0,19	4	0,42
9		0,34	0,23	12	0,67	10	20	3	0,97	0,15	4	0,44
10		0,39	0,26	11	0,65	9	20	5	0,86	0,26	4	0,48
11		0,34	0,26	11	0,69	8	17	4	0,92	0,21	4	0,53
12		0,35	0,27	12	0,68	11	20	5	1,03	0,18	5	0,44
13		0,34	0,27	14	0,71	10	20	5	0,92	0,18	4	0,46
14		0,34	0,24	11	0,66	12	19	4	0,84	0,15	4	0,52
15		0,37	0,25	12	0,70	10	19	5	1,08	0,18	4	0,46
16		0,34	0,25	12	0,65	8	17	4	1,03	0,13	4	0,46
17		0,36	0,26	12	0,71	9	17	4	0,95	0,18	4	0,43
18		0,34	0,25	12	0,68	10	24	4	0,92	0,22	4	0,49
19		0,32	0,21	10	0,65	10	20	2	0,86	0,20	4	0,44
20		0,37	0,26	10	0,68	9	18	3	0,98	0,19	4	0,42
21		0,32	0,22	10	0,64	7	14	4	0,92	0,23	4	0,44
22		0,36	0,26	12	0,60	9	13	6	0,87	0,17	4	0,51
23		0,36	0,22	11	0,69	9	20	4	1,03	0,17	5	0,47
24		0,35	0,27	12	0,67	10	20	4	1,05	0,19	4	0,40
1	58	0,34	0,27	13	0,69	10	20	4	0,88	0,22	6	0,62
2		0,31	0,24	15	0,72	9	20	6	0,84	0,22	6	0,60
3		0,34	0,23	14	0,71	10	25	7	0,95	0,20	6	0,65
4		0,29	0,23	14	0,79	11	23	6	0,80	0,20	5	0,60
5		0,32	0,25	8	0,67	10	21	4	0,90	0,17	6	0,64
6		0,32	0,24	14	0,70	9	21	4	0,89	0,21	6	0,64
7		0,30	0,26	14	0,66	9	21	4	0,81	0,23	5	0,62
8		0,31	0,22	12	0,70	9	21	4	0,88	0,19	5	0,65
9		0,29	0,24	14	0,72	10	21	5	0,87	0,18	7	0,64
10		0,31	0,23	14	0,68	10	22	5	0,85	0,18	6	0,64
11		0,33	0,22	15	0,76	10	24	4	0,90	0,23	7	0,61
12		0,30	0,26	14	0,74	12	29	4	0,88	0,19	7	0,65
13		0,31	0,26	14	0,73	10	23	8	0,88	0,20	7	0,63
14		0,31	0,23	14	0,82	11	23	7	0,87	0,17	5	0,63
15		0,30	0,25	14	0,71	12	28	6	0,87	0,17	5	0,65
16		0,27	0,22	14	0,71	9	26	4	0,78	0,20	7	0,64
17		0,34	0,27	17	0,75	12	26	4	1,00	0,16	7	0,67
18		0,30	0,22	14	0,69	10	26	5	0,82	0,16	8	0,63
19		0,33	0,24	14	0,80	11	26	6	0,92	0,15	7	0,59
20		0,29	0,22	11	0,69	10	24	4	0,87	0,17	6	0,66
21		0,34	0,22	11	0,75	11	28	5	1,01	0,19	6	0,65
22		0,29	0,23	14	0,71	12	26	6	0,86	0,18	6	0,62
1	59	0,27	0,25	11	0,77	8	21	4	0,87	0,21	5	0,65
2		0,31	0,26	12	0,72	10	23	5	0,90	0,19	4	0,69
3		0,31	0,25	12	0,75	11	26	6	0,90	0,19	6	0,64
4		0,31	0,24	12	0,73	9	21	6	0,84	0,18	6	0,71
5		0,32	0,24	12	0,71	9	24	4	0,81	0,27	6	0,65
6		0,30	0,25	12	0,73	9	19	3	0,85	0,25	5	0,71

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) **Priloga D:** Podatkovna matrika za 38 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (povzeto po Prevorčnik, 2002) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pril. B, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE75S	PL2F	PL5AS
7		0,31	0,24	12	0,67	9	25	4	0,83	0,23	5	0,69
8		0,31	0,23	11	0,72	9	20	3	0,89	0,18	5	0,61
9		0,29	0,24	12	0,73	9	21	5	0,85	0,20	6	0,69
10		0,33	0,24	12	0,72	9	25	4	0,90	0,21	6	0,68
11		0,30	0,22	12	0,70	9	16	4	0,82	0,18	5	0,67
12		0,30	0,23	12	0,74	8	25	5	0,80	0,23	4	0,66
13		0,32	0,26	12	0,68	11	24	4	0,89	0,20	5	0,70
14		0,29	0,22	12	0,69	9	23	3	0,75	0,19	5	0,66
15		0,32	0,25	12	0,72	9	27	4	0,91	0,23	6	0,69
16		0,35	0,24	13	0,76	10	21	7	0,86	0,17	5	0,64
17		0,35	0,26	12	0,67	9	21	4	0,95	0,24	5	0,71
18		0,35	0,25	12	0,81	13	23	6	0,92	0,20	5	0,70
19		0,32	0,25	13	0,73	9	25	7	0,87	0,19	6	0,72
20		0,34	0,26	11	0,66	11	25	5	0,92	0,24	5	0,70
21		0,33	0,27	11	0,62	10	25	7	0,84	0,21	6	0,68
22		0,31	0,23	12	0,76	9	25	5	0,83	0,20	6	0,74
1	60	0,37	0,30	14	0,72	10	23	7	0,95	0,23	6	0,62
2		0,35	0,26	14	0,73	10	27	6	0,90	0,25	7	0,65
3		0,35	0,26	12	0,70	11	29	8	0,95	0,23	7	0,62
4		0,35	0,28	14	0,72	10	23	6	0,94	0,19	6	0,63
5		0,35	0,27	14	0,71	11	30	5	0,87	0,21	6	0,63
6		0,36	0,29	14	0,72	8	21	4	0,91	0,26	6	0,61
7		0,37	0,28	13	0,70	9	27	9	0,99	0,22	6	0,66
8		0,36	0,28	16	0,75	11	28	5	0,98	0,21	6	0,62
9		0,38	0,29	12	0,67	9	24	5	1,02	0,25	7	0,64
10		0,34	0,26	12	0,69	9	24	4	0,95	0,26	6	0,59
11		0,36	0,28	12	0,66	10	25	4	1,00	0,25	6	0,65
12		0,39	0,29	13	0,67	9	25	4	1,00	0,22	6	0,63
13		0,35	0,29	12	0,70	11	28	4	0,89	0,24	6	0,63
14		0,36	0,27	14	0,67	11	24	5	0,98	0,23	5	0,65
15		0,38	0,27	13	0,70	11	28	6	0,82	0,22	7	0,61
16		0,37	0,27	14	0,71	10	29	5	0,97	0,20	7	0,68
17		0,37	0,28	12	0,66	10	20	5	0,98	0,22	6	0,71
18		0,34	0,27	12	0,66	9	17	5	0,90	0,21	5	0,70
19		0,38	0,31	14	0,71	9	27	4	1,03	0,22	5	0,68
20		0,35	0,27	14	0,73	9	25	4	0,97	0,20	6	0,63
21		0,38	0,23	12	0,64	10	21	5	1,03	0,24	4	0,64
22		0,36	0,29	14	0,70	11	23	6	0,96	0,19	6	0,63
23		0,39	0,33	12	0,69	8	23	6	1,05	0,24	6	0,66
24		0,36	0,28	12	0,70	11	24	5	1,01	0,22	6	0,67
1	61	0,35	0,23	12	0,71	11	20	5	0,81	0,26	6	0,65
2		0,36	0,22	12	0,70	8	22	5	0,82	0,29	7	0,68
3		0,31	0,22	12	0,75	9	24	4	0,74	0,26	6	0,67
4		0,31	0,20	11	0,79	9	22	4	0,75	0,21	6	0,59
5		0,32	0,22	14	0,74	10	22	4	0,81	0,23	5	0,62

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) **Priloga D:** Podatkovna matrika za 38 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (povzeto po Prevorčnik, 2002) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pril. B, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE75S	PL2F	PL5AS
6		0,34	0,23	12	0,68	8	20	5	0,85	0,30	5	0,58
7		0,33	0,25	12	0,70	9	18	5	0,78	0,27	6	0,58
8		0,34	0,24	11	0,70	8	17	4	0,77	0,24	4	0,62
9		0,32	0,20	12	0,69	8	20	5	0,75	0,24	5	0,64
10		0,32	0,23	12	0,75	8	16	4	0,76	0,22	6	0,61
11		0,33	0,23	12	0,70	8	16	5	0,77	0,26	6	0,65
12		0,33	0,23	10	0,67	8	16	4	0,76	0,22	5	0,60
13		0,33	0,23	11	0,69	8	15	4	0,74	0,23	6	0,60
14		0,33	0,24	12	0,75	9	16	4	0,75	0,30	6	0,59
15		0,34	0,22	12	0,73	9	23	4	0,79	0,25	6	0,63
16		0,33	0,24	12	0,69	8	18	4	0,80	0,26	6	0,66
17		0,36	0,21	11	0,67	8	16	4	0,81	0,22	5	0,62
18		0,33	0,22	13	0,70	9	20	4	0,69	0,25	6	0,62
19		0,33	0,23	13	0,68	8	20	4	0,75	0,24	7	0,67
20		0,34	0,23	10	0,65	8	16	4	0,79	0,25	5	0,63
21		0,37	0,21	12	0,75	9	18	4	0,87	0,23	7	0,65
22		0,35	0,20	12	0,72	9	19	4	0,86	0,24	7	0,68
23		0,32	0,23	10	0,72	7	20	4	0,73	0,24	5	0,66
24		0,34	0,23	12	0,64	8	18	4	0,77	0,23	6	0,59
1	62	0,35	0,25	12	0,67	8	25	4	0,88	0,21	5	0,65
2		0,32	0,20	13	0,67	8	19	4	0,78	0,25	5	0,57
3		0,34	0,22	12	0,63	6	18	2	0,84	0,21	5	0,52
4		0,33	0,25	10	0,68	7	18	3	0,82	0,41	4	0,49
5		0,33	0,24	7	0,82	8	18	2	0,86	0,29	5	-
6		0,31	0,24	11	0,68	8	18	2	0,76	0,26	3	0,53
7		0,34	0,26	10	0,59	8	18	2	0,89	0,24	5	0,51
8		0,36	0,24	10	0,68	7	18	2	0,87	0,21	3	0,49
9		0,31	0,20	11	0,77	9	20	4	0,82	0,19	4	0,51
10		0,31	0,21	8	0,73	8	20	4	0,82	0,22	4	0,57
11		0,29	0,19	10	0,68	7	18	4	0,78	0,25	3	0,53
12		0,32	0,21	11	0,71	9	18	4	0,82	0,22	5	0,49
13		0,30	0,23	14	0,71	7	19	4	0,78	0,19	4	0,48
14		0,31	0,19	11	0,71	7	18	2	0,79	0,24	5	0,54
15		0,31	0,20	9	0,58	7	20	4	0,85	0,20	4	0,52
16		0,34	0,22	10	0,59	7	18	3	0,91	0,23	5	0,53
17		0,32	0,23	10	0,67	8	17	4	0,83	0,25	5	0,53
18		0,34	0,23	11	0,64	6	18	3	0,95	0,20	3	0,50
19		0,28	0,16	8	0,67	6	18	2	0,77	0,21	4	0,54
20		0,30	0,23	12	0,68	7	18	2	0,83	0,21	5	0,52
21		0,30	0,21	10	0,69	9	20	4	0,80	0,22	4	0,52
22		0,29	0,22	9	0,73	8	16	4	0,85	0,22	5	-
23		0,32	0,23	10	0,66	7	20	3	0,91	0,24	4	0,49
24		0,32	0,26	10	0,69	7	20	3	0,90	0,27	5	0,48
1	63	0,31	0,26	13	0,72	11	25	5	0,75	0,20	5	0,58
2		0,33	0,27	12	0,69	9	23	3	0,84	0,19	5	0,57

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) **Priloga D:** Podatkovna matrika za 38 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (povzeto po Prevorčnik, 2002) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pril. B, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE75S	PL2F	PL5AS
3		0,33	0,28	14	0,68	9	19	4	0,82	0,21	5	0,58
4		0,31	0,24	12	0,70	9	19	3	0,76	0,22	6	0,58
5		0,29	0,21	12	0,75	7	20	3	0,74	0,18	5	0,68
6		0,31	0,25	12	0,60	8	19	7	0,76	0,19	4	0,61
7		0,32	0,25	12	0,63	8	16	4	0,80	0,23	5	0,57
8		0,31	0,27	14	0,73	10	23	3	0,85	0,20	4	0,58
9		0,34	0,26	12	0,66	8	18	3	0,82	0,23	5	0,67
10		0,31	0,24	11	0,65	8	15	3	0,74	0,22	5	0,61
11		0,33	0,23	12	0,65	8	17	3	0,73	0,34	5	0,65
12		0,33	0,28	12	0,70	7	17	2	0,79	0,19	5	0,61
13		0,32	0,25	11	0,69	8	17	4	0,81	0,23	5	0,61
14		0,31	0,23	12	0,66	7	17	4	0,81	0,21	5	0,58
15		0,40	0,32	12	0,63	9	15	4	1,01	0,22	6	0,64
16		0,30	0,24	12	0,60	9	15	4	0,72	0,22	5	0,65
17		0,33	0,23	12	0,65	9	15	4	0,80	0,16	5	0,59
18		0,32	0,27	12	0,70	8	16	2	0,77	0,21	6	0,65
19		0,31	0,26	10	0,63	8	14	4	0,79	0,18	5	0,66
20		0,32	0,24	12	0,64	8	14	4	0,75	0,23	4	0,63
21		0,33	0,27	11	0,58	8	15	3	0,78	0,19	5	0,64
22		0,32	0,25	10	0,61	8	16	3	0,77	0,23	5	0,60
23		0,30	0,24	10	0,64	8	12	3	0,75	0,22	4	0,64
24		0,33	0,29	11	0,60	7	16	3	0,79	0,25	5	0,67
1	64	0,32	0,23	14	0,69	10	15	6	0,97	0,10	6	0,63
2		0,33	0,26	14	0,60	8	16	4	0,93	0,10	4	0,60
3		0,32	0,22	14	0,66	9	18	6	0,84	0,13	5	0,63
4		0,31	0,22	14	0,67	10	24	6	0,92	0,12	6	0,59
5		0,33	0,23	13	0,65	8	20	5	1,00	0,12	5	0,63
6		0,36	0,24	14	0,61	8	22	4	1,07	0,12	5	0,54
7		0,33	0,26	14	0,59	9	18	4	1,01	0,11	6	0,57
8		0,34	0,27	12	0,56	8	21	5	1,01	0,13	5	0,58
9		0,32	0,25	14	0,65	8	17	4	0,97	0,11	4	0,56
10		0,34	0,24	11	0,67	6	15	5	0,98	0,12	5	0,56
11		0,32	0,25	12	0,62	8	18	5	0,99	0,11	5	0,56
12		0,33	0,28	16	0,65	8	21	5	0,95	0,13	5	0,59
13		0,32	0,27	13	0,58	8	19	5	0,94	0,13	5	0,62
14		0,32	0,28	14	0,63	8	21	5	0,96	0,13	5	0,59
15		0,34	0,27	14	0,60	9	21	6	1,07	0,10	6	0,58
16		0,32	0,25	13	0,60	8	17	4	0,89	0,12	6	0,54
17		0,29	0,25	12	0,58	7	19	4	0,88	0,11	4	0,55
1	65	0,33	0,24	12	0,70	8	23	4	0,87	0,19	5	0,50
2		0,33	0,26	12	0,69	8	25	4	0,94	0,17	4	0,50
3		0,36	0,24	12	0,71	8	32	4	0,95	0,20	6	0,50
4		0,36	0,25	12	0,68	8	21	4	0,97	0,17	5	0,46
5		0,37	0,27	12	0,73	9	25	4	0,99	0,15	5	0,53
6		0,37	0,30	12	0,73	6	21	4	0,90	0,17	4	0,51

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) **Priloga D:** Podatkovna matrika za 38 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (povzeto po Prevorčnik, 2002) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pril. B, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE75S	PL2F	PL5AS
7		0,35	0,28	12	0,66	9	21	4	0,64	0,19	4	0,47
8		0,36	0,26	11	0,70	7	21	4	0,97	0,14	5	0,53
9		0,35	0,29	10	0,66	7	23	4	0,87	0,22	5	0,47
10		0,37	0,30	11	0,59	7	18	4	0,91	0,15	5	0,52
11		0,35	0,29	10	0,64	7	18	4	0,97	0,18	5	0,52
12		0,39	0,29	12	0,71	8	21	4	0,92	0,20	6	0,50
1	66	0,30	0,28	16	0,62	10	15	4	0,80	0,15	5	0,36
2		0,29	0,28	15	0,61	9	15	4	0,80	0,15	6	0,41
3		0,31	0,27	15	0,59	10	18	4	0,86	0,12	5	0,38
4		0,31	0,27	16	0,59	10	17	6	0,82	0,16	6	0,43
5		0,30	0,26	16	0,66	10	17	4	0,82	0,15	6	-
6		0,30	0,23	14	0,67	11	15	4	0,80	0,14	5	0,47
7		0,30	0,26	14	0,64	12	18	6	0,83	0,14	5	0,49
8		0,33	0,28	14	0,58	9	15	4	0,89	0,17	5	0,37
9		0,33	0,24	13	0,73	10	15	4	0,80	0,16	5	0,40
10		0,30	0,27	17	0,75	11	18	4	0,77	0,14	5	0,45
11		0,33	0,27	14	0,66	10	13	5	0,84	0,18	4	0,44
12		0,33	0,29	14	0,56	12	15	7	0,80	0,19	6	0,48
13		0,30	0,23	14	0,61	11	18	7	0,68	0,17	5	0,48
14		0,30	0,27	14	0,59	10	18	5	0,80	0,15	5	0,41
15		0,30	0,30	17	0,62	9	18	5	0,86	0,16	6	0,44
16		0,42	0,37	14	0,60	10	17	6	1,12	0,19	5	-
17		0,31	0,27	14	0,60	9	15	6	0,84	0,17	5	-
18		0,33	0,27	14	0,60	11	18	6	0,85	0,18	6	-
19		0,31	0,27	13	0,53	11	18	6	0,82	0,16	4	0,41
20		0,32	0,26	12	0,60	9	16	4	0,81	0,19	4	-
21		0,31	0,26	13	0,58	10	18	4	0,82	0,17	5	0,37
22		0,32	0,26	12	0,60	9	15	6	0,89	0,17	5	-
23		0,30	0,28	14	0,64	11	18	6	0,80	0,15	5	0,40
24		0,30	0,28	15	0,61	8	15	5	0,82	0,16	5	0,39
1	67	0,35	0,24	13	0,67	12	22	6	0,91	0,18	6	0,67
2		0,37	0,27	11	0,62	12	27	8	0,98	0,17	6	0,67
3		0,34	0,23	12	0,70	10	28	6	0,85	0,20	5	0,69
4		0,39	0,29	12	0,76	11	25	6	0,87	0,27	6	0,72
5		0,36	0,28	12	0,64	13	30	6	0,74	0,29	6	0,72
6		0,39	0,30	12	0,64	11	26	6	0,90	0,29	6	0,73
7		0,39	0,27	10	0,67	11	27	6	0,99	0,19	6	0,71
8		0,40	0,28	12	0,68	11	28	6	1,01	0,20	6	0,74
9		0,38	0,27	13	0,74	13	30	6	0,92	0,20	6	0,72
10		0,35	0,24	12	0,71	11	28	4	0,88	0,20	6	0,69
11		0,40	0,30	12	0,67	12	31	6	0,98	0,19	6	0,66
12		0,38	0,25	12	0,68	10	24	7	0,92	0,21	6	0,66
13		0,36	0,27	10	0,64	11	30	8	0,79	0,22	6	0,67
14		0,41	0,30	11	0,70	11	26	6	1,01	0,21	5	0,71
15		0,34	0,26	12	0,71	11	26	6	0,88	0,17	6	0,70

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) **Priloga D:** Podatkovna matrika za 38 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (povzeto po Prevorčnik, 2002) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pril. B, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE75S	PL2F	PL5AS
16		0,38	0,27	10	0,70	11	24	6	0,94	0,20	6	0,69
1	68	0,42	0,30	13	0,64	15	42	8	1,07	0,19	6	0,69
2		0,37	0,26	12	0,68	13	38	8	1,03	0,19	6	0,69
3		0,35	0,28	12	0,67	16	32	6	1,03	0,19	5	0,67
4		0,38	0,28	12	0,62	14	34	6	1,08	0,18	6	0,66
5		0,38	0,28	12	0,66	12	36	7	1,02	0,17	5	0,68
6		0,39	0,26	14	0,65	16	42	8	1,02	0,17	6	0,70
7		0,41	0,29	14	0,67	15	35	8	1,08	0,17	7	0,68
8		0,40	0,29	14	0,65	12	36	7	0,82	0,18	7	0,70
9		0,37	0,26	13	0,63	14	40	7	0,97	0,16	6	0,71
10		0,35	0,26	13	0,67	14	38	6	0,97	0,17	7	0,71
11		0,36	0,25	12	0,62	16	38	7	0,92	0,18	6	0,71
12		0,41	0,30	12	0,63	12	34	6	1,11	0,20	6	0,69
13		0,39	0,28	12	0,63	14	38	8	1,05	0,20	7	0,67
14		0,44	0,33	14	0,66	12	42	7	1,19	0,17	5	0,67
15		0,34	0,23	11	0,63	13	38	7	0,92	0,18	5	0,67
16		0,36	0,27	11	0,64	14	36	7	1,01	0,19	5	0,65
17		0,45	0,31	14	0,67	13	40	8	1,29	0,16	6	0,64
18		0,48	0,34	14	0,64	14	36	6	1,06	0,20	7	0,67
19		0,31	0,24	11	0,67	15	38	7	0,85	0,18	6	0,70
20		0,32	0,22	12	0,67	15	38	7	0,98	0,22	6	0,71
21		0,44	0,31	12	0,62	13	40	7	1,09	0,19	6	0,72
22		0,37	0,28	12	0,69	14	51	8	1,27	0,15	6	0,68
23		0,39	0,28	12	0,68	15	45	9	1,15	0,19	6	0,67
24		0,45	0,30	12	0,65	12	33	6	1,04	0,17	6	0,68
1	69	0,35	0,28	10	0,63	9	23	4	1,12	0,14	4	0,58
2		0,32	0,26	11	0,64	10	23	4	0,92	0,17	4	0,60
3		0,32	0,28	13	0,61	9	20	4	0,84	0,20	4	0,59
4		0,35	0,26	12	0,62	10	20	5	0,97	0,20	4	0,55
5		0,36	0,30	11	0,69	9	19	3	0,91	0,18	4	0,60
6		0,37	0,29	11	0,63	9	23	4	1,08	0,15	4	0,58
7		0,36	0,31	11	0,55	9	20	4	0,99	0,16	5	0,59
8		0,35	0,29	10	0,60	11	27	4	1,06	0,15	4	0,58
9		0,36	0,28	10	0,61	10	27	5	0,96	0,17	4	0,59
10		0,33	0,26	11	0,63	9	18	4	0,79	0,21	4	0,54
11		0,33	0,28	10	0,63	11	19	3	0,84	0,19	4	0,61
12		0,36	0,28	12	0,58	9	23	4	1,10	0,14	4	0,60
13		0,32	0,30	12	0,55	10	22	4	0,89	0,17	4	0,58
14		0,34	0,26	10	0,55	9	20	6	0,87	0,19	4	0,65
15		0,33	0,27	12	0,56	10	23	6	0,87	0,19	4	0,65
16		0,35	0,28	11	0,60	10	23	4	0,92	0,16	4	0,64
17		0,36	0,24	11	0,65	10	28	4	1,03	0,17	5	0,57
18		0,35	0,27	11	0,65	9	21	4	0,93	0,15	4	0,62
19		0,31	0,26	11	0,55	10	18	4	0,92	0,16	5	0,54
20		0,35	0,29	11	0,56	10	20	6	0,97	0,16	4	0,54

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) **Priloga D:** Podatkovna matrika za 38 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (povzeto po Prevorčnik, 2002) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pril. B, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE75S	PL2F	PL5AS
21		0,36	0,31	12	0,63	11	25	4	1,09	0,16	4	0,61
22		0,34	0,31	11	0,55	9	18	5	0,85	0,18	4	0,56
23		0,32	0,27	11	0,56	9	15	6	0,85	0,18	4	0,58
24		0,32	0,25	11	0,63	10	19	3	0,79	0,20	5	0,60
1	70	0,33	0,25	15	0,66	9	21	3	0,81	0,17	7	0,38
2		0,32	0,27	16	0,65	10	21	4	0,89	0,16	7	0,37
3		0,31	0,25	14	0,61	10	20	4	0,80	0,18	6	0,36
4		0,32	0,25	13	0,62	10	18	6	0,78	0,19	5	0,36
5		0,33	0,26	15	0,65	7	12	5	0,78	0,16	5	0,41
6		0,32	0,24	13	0,60	10	15	4	0,82	0,19	7	0,37
7		0,33	0,27	16	0,62	12	20	6	0,82	0,19	6	0,36
8		0,33	0,26	14	0,63	10	18	4	0,86	0,17	5	0,38
9		0,31	0,28	14	0,61	12	16	4	0,82	0,17	5	0,36
10		0,32	0,27	13	0,65	10	17	4	0,79	0,20	6	0,37
11		0,32	0,25	13	0,59	10	14	4	0,80	0,18	6	0,40
12		0,32	0,27	15	0,58	8	18	4	0,80	0,18	5	0,35
13		0,33	0,26	12	0,56	10	13	4	0,84	0,17	6	0,33
14		0,33	0,28	14	0,70	9	16	4	0,96	0,18	6	0,36
15		0,32	0,27	15	0,63	10	18	5	0,85	0,20	5	0,42
16		0,31	0,24	11	0,60	12	13	4	0,81	0,18	6	0,41
17		0,33	0,27	14	0,58	9	13	6	0,85	0,19	5	0,39
18		0,34	0,30	14	0,63	9	13	4	0,79	0,20	5	0,38
19		0,32	0,28	14	0,59	10	16	6	0,81	0,20	5	0,35
20		0,31	0,25	14	0,61	10	16	4	0,86	0,19	5	0,43
21		0,34	0,25	14	0,61	11	18	6	0,80	0,19	4	0,41
22		0,32	0,26	14	0,64	9	20	4	0,84	0,17	5	0,34
23		0,33	0,28	12	0,60	9	13	5	0,78	0,18	6	0,36
24		0,33	0,26	12	0,57	8	13	4	0,80	0,21	5	0,33
1	80	0,35	0,23	9	0,63	10	19	6	0,90	0,27	4	0,69
2		0,37	0,25	12	0,67	8	20	4	0,88	0,22	5	0,69
3		0,36	0,23	10	0,60	8	16	5	0,91	0,22	4	0,71
4		0,33	0,22	12	0,62	8	16	7	0,84	0,25	5	0,71
5		0,35	0,23	11	0,67	9	22	5	0,94	0,17	5	0,72
6		0,35	0,25	11	0,61	9	20	6	0,89	0,20	5	0,73
7		0,36	0,25	12	0,63	10	25	4	0,96	0,23	4	0,76
8		0,37	0,26	12	0,76	10	20	4	1,02	0,20	5	0,72
9		0,38	0,24	11	0,70	9	20	4	0,99	0,21	5	0,74
10		0,33	0,21	11	0,65	9	20	4	0,94	0,25	5	0,69
11		0,33	0,23	11	0,63	10	20	5	0,86	0,21	5	0,71
12		0,33	0,26	12	0,65	9	18	4	0,80	0,19	4	0,73
13		0,37	0,23	12	0,64	10	22	6	0,93	0,23	5	0,70
14		0,37	0,27	10	0,64	10	25	4	1,01	0,21	4	0,65
15		0,38	0,22	11	0,65	10	25	4	0,98	0,23	5	0,74
16		0,33	0,23	11	0,66	9	22	5	0,87	0,21	5	0,73
17		0,35	0,23	11	0,65	8	16	4	0,86	0,21	4	0,67

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) **Priloga D:** Podatkovna matrika za 38 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (povzeto po Prevorčnik, 2002) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pril. B, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE75S	PL2F	PL5AS
18		0,35	0,22	9	0,63	9	22	5	0,90	0,25	4	0,68
19		0,36	0,25	11	0,68	8	21	5	0,84	0,19	4	0,73
20		0,35	0,27	11	0,68	8	21	4	0,88	0,23	5	0,72
21		0,35	0,25	12	0,59	8	22	6	0,80	0,26	4	0,70
22		0,34	0,22	12	0,65	9	18	5	0,75	0,19	6	0,69
23		0,32	0,22	12	0,61	9	25	4	0,92	0,23	5	0,68
24		0,37	0,25	11	0,65	10	25	6	0,90	0,25	5	0,71
1	81	0,35	0,22	10	0,70	10	32	4	0,86	0,23	5	0,59
2		0,40	0,25	11	0,71	9	27	5	0,93	0,26	4	0,56
3		0,37	0,25	10	0,65	9	30	6	0,92	0,20	5	0,52
4		0,37	0,24	11	0,74	10	30	4	0,91	0,16	5	0,55
5		0,37	0,23	10	0,73	8	25	4	0,88	0,23	5	0,62
6		0,41	0,24	10	0,65	9	22	6	1,03	0,25	6	0,59
7		0,34	0,23	10	0,68	10	30	6	0,82	0,24	4	0,62
8		0,36	0,25	12	0,71	12	26	5	0,78	0,23	5	0,51
9		0,37	0,24	10	0,72	9	24	6	0,76	0,31	5	0,61
10		0,38	0,26	10	0,66	8	20	4	0,93	0,20	4	0,52
11		0,37	0,23	10	0,69	9	22	5	0,87	0,24	4	0,53
12		0,40	0,26	10	0,61	8	23	6	0,96	0,29	5	0,54
13		0,37	0,26	10	0,67	9	26	4	0,95	0,28	5	0,53
14		0,37	0,24	10	0,69	10	30	6	0,91	0,26	5	0,58
15		0,35	0,20	10	0,63	9	22	8	0,81	0,26	4	0,58
16		0,36	0,25	12	0,70	10	20	5	0,83	0,27	5	0,52
17		0,34	0,24	10	0,65	8	18	4	0,76	0,21	5	0,55
18		0,33	0,21	11	0,69	9	16	5	0,73	0,22	5	0,62
19		0,36	0,24	10	0,71	9	18	4	0,85	0,26	5	0,65
20		0,37	0,23	10	0,63	9	18	5	0,88	0,23	5	0,59
21		0,40	0,23	10	0,70	6	22	6	0,90	0,30	5	0,62
22		0,32	0,26	10	0,67	9	20	4	0,94	0,24	6	0,56
23		0,37	0,22	10	0,65	8	20	6	0,76	0,30	5	0,55
1	82	0,33	0,21	10	0,73	8	18	4	0,81	0,20	5	0,32
2		0,31	0,21	11	0,69	9	21	4	0,85	0,17	4	0,30
3		0,28	0,21	10	0,71	9	23	5	0,79	0,19	4	0,30
4		0,31	0,19	11	0,74	9	22	4	0,83	0,18	6	0,30
5		0,31	0,21	9	0,68	10	18	6	0,84	0,17	5	0,28
6		0,30	0,23	10	0,67	9	18	4	0,82	0,18	5	0,26
7		0,27	0,20	8	0,70	8	16	4	0,73	0,21	5	0,34
8		0,31	0,23	11	0,68	9	18	5	0,75	0,19	5	0,34
9		0,31	0,25	10	0,62	8	18	6	0,83	0,20	5	0,30
10		0,29	0,22	10	0,65	9	18	6	0,95	0,29	4	0,33
11		0,32	0,22	9	0,66	7	18	4	0,85	0,21	5	0,28
12		0,33	0,25	9	0,64	10	15	4	0,89	0,19	5	0,34
13		0,31	0,14	9	0,76	8	22	5	0,81	0,16	4	0,31
14		0,30	0,23	10	0,65	7	16	4	0,83	0,25	5	0,29
15		0,30	0,20	10	0,67	8	22	6	0,81	0,18	5	0,34

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) **Priloga D:** Podatkovna matrika za 38 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (povzeto po Prevorčnik, 2002) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pril. B, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE75S	PL2F	PL5AS
16		0,30	0,22	10	0,69	8	18	4	0,80	0,20	4	0,32
17		0,30	0,22	10	0,61	8	17	4	0,80	0,14	5	0,38
18		0,30	0,22	9	0,72	7	22	4	0,85	0,26	4	0,29
19		0,31	0,23	10	0,72	6	18	4	0,85	0,19	4	0,32
20		0,31	0,24	10	0,67	7	19	4	0,88	0,22	4	0,27
21		0,30	0,22	8	0,68	8	19	4	0,82	0,25	5	0,25
22		0,32	0,21	10	0,77	8	19	4	0,83	0,21	5	0,31
23		0,32	0,23	10	0,65	8	20	4	0,82	0,18	4	0,27
24		0,33	0,24	10	0,62	9	18	5	0,93	0,19	3	0,27
1	83	0,31	0,23	13	0,74	12	24	4	-	-	5	0,32
2		0,35	0,27	11	0,71	9	16	4	0,86	0,19	5	0,34
3		0,28	0,23	12	0,69	11	19	4	0,76	0,23	5	0,39
4		0,31	0,25	12	0,68	12	20	3	0,92	0,20	5	0,32
5		0,31	0,24	11	0,67	10	16	4	0,87	0,19	4	0,35
6		0,30	0,24	12	0,73	11	22	4	0,88	0,23	4	0,29
7		0,30	0,23	12	0,72	11	17	4	0,82	0,19	6	0,36
8		0,34	0,28	12	0,79	9	22	4	0,98	0,18	4	0,35
9		0,32	0,25	12	0,70	9	17	4	0,73	0,32	6	0,37
10		0,32	0,24	10	0,75	9	20	4	0,91	0,19	5	0,32
11		0,33	0,26	12	0,64	9	20	4	0,90	0,20	4	0,35
12		0,31	0,27	10	0,77	10	17	4	0,93	0,18	5	0,27
13		0,30	0,24	12	0,72	9	19	4	-	-	6	0,31
14		0,33	0,25	10	0,73	7	16	4	0,87	0,25	5	0,33
15		0,34	0,23	12	0,61	9	20	4	0,86	0,17	4	0,37
16		0,28	0,25	11	0,61	8	15	4	0,63	0,22	5	0,36
17		0,30	0,24	12	0,70	9	18	5	-	-	4	0,33
18		0,32	0,22	12	0,69	12	17	6	0,82	0,19	5	0,29
1	84	0,32	0,18	11	0,75	11	28	4	0,86	0,20	5	0,39
2		0,30	0,18	13	0,72	10	23	5	0,81	0,15	6	0,34
3		0,31	0,24	12	0,71	9	22	4	0,84	0,22	5	0,31
4		0,29	0,23	10	0,68	8	20	4	0,78	0,15	5	0,35
5		0,28	0,20	10	0,71	8	24	4	0,80	0,21	4	0,34
6		0,34	0,23	10	0,69	8	19	4	0,87	0,20	5	0,28
7		0,30	0,20	10	0,69	8	17	4	0,79	0,21	5	0,33
8		0,28	0,23	11	0,67	10	22	5	0,82	0,22	4	0,31
9		0,29	0,21	10	0,68	9	24	5	0,83	0,19	4	0,30
10		0,29	0,24	12	0,71	9	20	5	0,78	0,15	5	0,25
11		0,30	0,24	11	0,71	9	18	4	0,82	0,16	5	0,34
12		0,33	0,28	10	0,66	7	19	4	0,82	0,17	3	0,37
13		0,29	0,21	10	0,71	9	20	4	0,80	0,21	4	0,32
14		0,29	0,23	12	0,68	9	18	4	0,79	0,19	4	0,31
15		0,29	0,18	9	0,67	8	14	4	0,77	0,19	0	0,29
16		0,28	0,22	10	0,61	8	13	3	0,72	0,19	4	0,36
17		0,19	0,23	11	0,69	8	20	5	0,85	0,23	6	0,32
18		0,30	0,24	9	0,71	7	18	5	0,76	0,24	4	0,29

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) **Priloga D:** Podatkovna matrika za 38 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (povzeto po Prevorčnik, 2002) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pril. B, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE7SS	PL2F	PL5AS
19		0,28	0,22	9	0,65	8	20	4	0,74	0,27	6	0,30
20		0,32	0,21	6	0,67	7	13	4	0,77	0,21	3	0,35
1	85*	0,33	0,18	6	0,68	10	19	10	0,79	0,17	10	0,22
2		0,31	0,18	6	0,62	11	19	10	0,75	0,16	4	0,22
3		0,33	0,22	7	0,66	10	24	10	0,83	0,12	4	0,23
4		0,32	0,20	8	0,71	12	27	10	0,85	0,11	4	0,20
5		0,31	0,17	7	0,62	12	28	10	0,77	0,16	6	0,22
6		0,29	0,17	6	0,59	9	21	10	0,70	0,17	3	0,18
7		0,33	0,20	8	0,68	11	25	10	0,83	0,15	4	0,26
8		0,31	0,17	8	0,67	11	26	10	0,80	0,14	4	0,22
9		0,33	0,20	7	0,68	11	25	8	0,84	0,14	4	0,18
10		0,35	0,18	8	0,68	13	28	10	0,84	0,16	4	0,21
11		0,35	0,21	7	0,67	10	22	10	1,06	0,14	3	0,19
12		0,33	0,21	8	0,64	13	27	8	0,84	0,15	4	0,16
13		0,32	0,19	8	0,74	11	23	7	0,83	0,14	4	0,22
14		0,32	0,20	10	0,71	11	29	8	0,83	0,16	3	0,19
15		0,32	0,19	7	0,61	11	29	8	0,62	0,14	4	0,20
16		0,30	0,17	6	0,65	12	24	8	1,02	0,14	4	0,21
17		0,33	0,20	8	0,54	10	20	10	0,79	0,13	4	0,21
18		0,32	0,18	7	0,63	10	18	10	0,77	0,12	3	0,21
19		0,37	0,23	8	0,59	10	20	8	0,92	0,14	4	0,22
20		0,32	0,19	9	0,63	14	23	10	0,82	0,17	4	0,19
21		0,36	0,20	7	0,58	10	22	10	0,76	0,16	4	0,22
22		0,35	0,20	9	0,63	13	23	9	0,84	0,16	4	0,20
1	86*	0,31	0,17	7	0,63	9	24	8	0,81	0,15	3	0,20
2		0,40	0,21	6	0,63	13	23	10	1,05	0,15	3	0,22
3		0,31	0,16	5	0,58	11	28	8	0,86	0,16	3	0,15
4		0,31	0,17	6	0,66	11	22	8	0,83	0,19	3	0,19
5		0,32	0,17	7	0,59	11	23	8	0,86	0,13	3	0,22
6		0,32	0,19	6	0,55	11	20	10	0,81	0,16	3	0,18
7		0,32	0,18	5	0,62	12	20	8	0,84	0,15	3	0,17
8		0,30	0,16	5	0,62	12	19	8	0,79	0,14	3	0,17
9		0,30	0,18	6	0,57	12	19	8	0,78	0,15	3	0,18
10		0,31	0,17	5	0,51	11	16	9	-	-	2	0,19
11		0,33	0,16	6	0,61	9	22	8	0,85	0,17	2	-
12		0,32	0,17	6	0,60	10	20	9	0,83	0,17	3	0,17
13		0,31	0,19	5	0,57	11	18	8	-	-	2	0,20
14		0,31	0,17	7	0,58	11	21	8	0,81	0,17	3	0,15
15		0,32	0,16	6	0,62	12	21	8	0,84	0,16	3	0,21
16		0,30	0,17	5	0,56	11	19	8	0,80	0,14	3	0,17
17		0,31	0,18	6	0,61	11	22	8	0,87	0,14	3	0,19
18		0,28	0,17	5	0,45	10	21	8	0,81	0,16	4	0,18
19		0,32	0,16	7	0,59	11	23	9	0,84	0,17	3	0,19
20		0,31	0,17	6	0,61	11	21	8	0,85	0,16	3	0,20
21		0,30	0,14	6	0,55	10	20	8	0,65	0,16	3	0,24

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) **Priloga D:** Podatkovna matrika za 38 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (povzeto po Prevorčnik, 2002) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pril. B, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE75S	PL2F	PL5AS
22		0,31	0,16	5	0,54	10	21	8	0,92	0,12	4	0,22
23		0,27	0,16	6	0,59	12	20	8	0,94	0,18	2	0,20
24		0,30	0,16	6	0,57	9	18	8	0,70	0,15	2	0,21
1	87	0,32	0,23	14	0,75	15	32	7	0,83	0,25	6	0,39
2		0,33	0,24	14	0,71	12	25	7	0,90	0,22	5	0,34
3		0,34	0,23	14	0,78	14	31	7	0,88	0,16	7	0,38
4		0,36	0,24	13	0,69	12	20	5	0,85	0,24	5	0,33
5		0,37	0,29	13	0,77	11	22	4	0,88	0,24	5	0,35
6		0,33	0,24	13	0,69	13	24	5	0,91	0,24	6	0,41
7		0,32	0,24	11	0,61	11	20	4	0,81	0,22	10	0,37
8		0,34	0,24	12	0,69	15	18	6	0,85	0,19	4	0,42
9		0,35	0,27	11	0,67	12	22	5	0,86	0,23	6	0,39
10		0,34	0,26	12	0,74	14	25	5	0,91	0,19	7	0,40
11		0,34	0,25	13	0,70	12	22	4	0,93	0,20	6	0,34
12		0,33	0,26	12	0,66	13	24	4	0,85	0,25	7	0,37
13		0,26	0,20	13	0,64	9	10	6	0,62	0,19	4	0,36
14		0,32	0,22	11	0,70	10	23	4	0,77	0,23	6	0,38
15		0,34	0,27	10	0,66	9	14	4	0,82	0,23	7	0,34
16		0,35	0,27	12	0,68	12	18	4	0,92	0,17	6	0,37
1	88	0,34	0,26	14	0,73	13	26	4	0,93	0,19	6	0,23
2		0,34	0,25	12	0,74	10	26	5	0,88	0,23	6	0,33
3		0,34	0,23	12	0,67	13	24	5	0,92	0,21	0	0,30
4		0,34	0,22	11	0,69	15	22	4	0,86	0,19	6	0,25
5		0,33	0,24	13	0,70	15	25	6	0,84	0,19	8	0,22
6		0,35	0,22	12	0,74	10	30	6	0,96	0,20	6	0,28
7		0,33	0,22	10	0,72	14	21	5	0,88	0,20	6	0,25
8		0,32	0,24	13	0,73	13	32	6	0,90	0,18	7	0,22
9		0,34	0,23	12	0,71	12	24	5	0,91	0,17	6	0,29
10		0,34	0,26	12	0,73	12	23	7	0,92	0,18	7	0,25
11		0,34	0,27	13	0,67	11	20	6	0,91	0,18	6	0,26
12		0,32	0,24	12	0,72	12	24	8	0,86	0,22	6	0,32
13		0,36	0,25	12	0,67	12	21	6	0,91	0,20	8	0,30
1	89	0,34	0,29	12	0,67	12	16	5	0,85	0,17	7	0,39
2		0,35	0,25	11	0,73	9	15	4	0,83	0,17	4	0,40
3		0,35	0,27	10	0,74	8	16	4	0,85	0,18	6	0,40
4		0,37	0,28	12	0,68	11	14	4	0,87	0,18	5	0,39
5		0,35	0,27	10	0,69	10	15	4	0,83	0,21	7	0,40
6		0,34	0,28	10	0,70	8	14	4	0,76	0,18	6	0,39
7		0,32	0,26	10	0,73	8	16	4	0,83	0,18	5	0,37
8		0,34	0,28	11	0,73	9	15	5	0,78	0,18	5	0,41
9		0,35	0,25	10	0,61	11	16	4	0,79	0,19	4	0,40
10		0,36	0,29	10	0,65	10	14	5	0,82	0,16	5	0,38
11		0,31	0,30	10	0,58	9	15	4	0,81	0,18	5	0,32
12		0,32	0,27	12	0,66	12	15	5	0,76	0,17	6	0,37
13		0,34	0,28	10	0,62	9	16	4	0,89	0,18	5	0,38

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) **Priloga D:** Podatkovna matrika za 38 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (povzeto po Prevorčnik, 2002) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pril. B, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE75S	PL2F	PL5AS
14		0,36	0,27	10	0,64	9	12	4	0,81	0,19	7	0,38
15		0,34	0,31	12	0,67	8	12	4	0,85	0,18	5	0,32
16		0,35	0,28	10	0,65	9	15	4	0,82	0,19	5	0,43
17		0,37	0,30	12	0,66	11	15	4	0,95	0,19	6	0,39
18		0,35	0,28	10	0,67	10	15	5	0,84	0,19	5	0,34
19		0,38	0,31	10	0,63	11	15	4	0,91	0,17	5	0,37
20		0,35	0,28	12	0,61	12	17	4	0,88	0,16	6	0,39
21		0,33	0,28	10	0,61	10	15	4	0,82	0,18	6	0,36
22		0,35	0,27	10	0,71	9	15	4	0,86	0,16	6	0,36
23		0,34	0,29	10	0,62	9	12	4	0,86	0,20	5	0,32
24		0,35	0,25	10	0,75	11	15	4	0,78	0,19	5	0,36
1	90	0,36	0,26	12	0,80	8	21	4	0,97	0,15	5	0,33
2		0,36	0,28	12	0,72	8	21	6	0,91	0,18	6	0,31
3		0,34	0,29	13	0,64	11	23	6	0,97	0,21	6	0,34
4		0,36	0,28	12	0,62	11	20	4	0,91	0,20	5	0,34
5		0,36	0,24	12	0,70	10	24	6	0,76	0,18	5	0,36
6		0,35	0,26	10	0,64	10	23	4	0,93	0,20	5	0,36
7		0,36	0,27	11	0,78	11	23	4	0,95	0,20	5	0,32
8		0,38	0,27	12	0,68	10	22	5	1,08	0,18	6	0,32
9		0,35	0,29	12	0,72	10	24	4	0,94	0,17	4	0,36
10		0,35	0,28	14	0,64	9	24	5	0,99	0,19	5	0,31
11		0,36	0,23	10	0,70	9	18	4	0,80	0,15	5	0,34
12		0,37	0,28	12	0,67	9	20	4	0,92	0,18	5	0,33
13		0,33	0,26	12	0,75	9	20	4	0,96	0,19	4	0,37
14		0,35	0,28	11	0,69	12	24	4	0,98	0,18	5	0,34
15		0,35	0,29	17	0,66	10	20	4	0,87	0,24	4	0,32
16		0,36	0,27	11	0,71	12	24	4	0,97	0,19	4	0,35
17		0,36	0,28	13	0,70	9	20	5	0,92	0,20	5	0,36
18		0,34	0,27	12	0,70	11	22	6	0,95	0,18	6	0,35
19		0,35	0,31	12	0,73	9	24	6	1,06	0,15	5	0,36
20		0,34	0,27	12	0,69	9	20	4	0,96	0,18	5	0,37
21		0,36	0,28	11	0,73	9	24	5	0,99	0,16	5	0,37
22		0,36	0,27	12	0,74	9	24	5	1,01	0,18	5	0,35
23		0,35	0,30	12	0,67	10	24	5	1,05	0,19	5	0,36
24		0,35	0,30	11	0,67	9	20	4	1,00	0,18	5	0,36
1	91	0,30	0,25	14	0,71	10	17	6	0,70	0,20	5	0,44
2		0,30	0,25	14	0,59	11	18	6	0,76	0,17	5	0,40
3		0,31	0,26	14	0,55	11	13	6	0,80	0,19	6	0,36
4		0,32	0,27	12	0,59	9	13	5	0,78	0,16	5	0,37
5		0,33	0,27	14	0,59	8	13	5	0,81	0,16	4	0,38
6		0,33	0,28	14	0,56	8	13	6	0,84	0,14	5	0,35
7		0,36	0,30	15	0,62	11	17	4	0,92	0,18	5	0,36
8		0,31	0,28	14	0,58	9	13	6	0,80	0,18	4	0,42
9		0,30	0,26	12	0,60	9	15	4	0,79	0,19	5	0,33
10		0,33	0,24	14	0,62	9	13	6	0,81	0,22	6	0,33

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) **Priloga D:** Podatkovna matrika za 38 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (povzeto po Prevorčnik, 2002) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pril. B, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE75S	PL2F	PL5AS
11		0,30	0,25	12	0,61	10	13	4	0,80	0,16	5	0,36
12		0,34	0,28	13	0,59	8	13	4	0,83	0,19	5	0,38
13		0,32	0,28	14	0,63	10	17	4	0,79	0,21	7	0,41
14		0,32	0,23	14	0,55	8	11	7	0,74	0,18	6	0,39
15		0,32	0,26	15	0,70	10	16	5	0,76	0,20	4	0,40
16		0,30	0,26	13	0,68	9	11	5	0,79	0,18	6	0,45
17		0,33	0,25	12	0,56	10	13	4	0,83	0,17	5	0,35
18		0,32	0,28	14	0,55	10	11	4	0,81	0,13	5	0,35
19		0,30	0,25	12	0,57	8	10	7	0,75	0,17	5	0,40
20		0,31	0,26	13	0,59	9	13	6	0,79	0,18	5	0,36
21		0,32	0,28	14	0,56	10	15	4	0,79	0,15	6	0,35
22		0,32	0,27	13	0,54	9	13	6	0,82	0,16	5	0,45
23		0,35	0,28	12	0,51	8	12	6	0,92	0,16	4	0,35
24		0,33	0,27	13	0,58	8	13	4	0,76	0,16	4	0,40
1	92	0,33	0,25	14	0,70	12	23	4	0,87	0,21	4	0,45
2		0,30	0,24	14	0,68	10	18	6	0,81	0,21	5	0,52
3		0,34	0,23	12	0,70	9	23	4	0,92	0,23	4	0,45
4		0,31	0,24	10	0,67	9	20	4	0,80	0,19	5	0,46
5		0,33	0,25	14	0,66	11	23	4	0,88	0,19	4	0,50
6		0,32	0,24	12	0,65	9	18	4	0,81	0,24	4	0,52
7		0,32	0,24	12	0,70	11	22	4	0,86	0,19	5	0,47
8		0,32	0,25	12	0,70	11	22	4	0,85	0,22	5	0,49
9		0,30	0,22	11	0,70	9	18	4	0,83	0,20	6	0,49
10		0,30	0,23	10	0,59	7	13	4	0,74	0,21	4	0,49
1	93	0,32	0,23	13	0,70	11	23	4	0,87	0,19	6	0,50
2		0,34	0,25	14	0,71	11	22	4	0,92	0,16	6	0,55
3		0,31	0,24	12	0,72	11	21	4	0,89	0,21	6	0,53
4		0,31	0,23	12	0,63	11	23	4	0,84	0,21	5	0,47
5		0,32	0,24	12	0,77	11	21	4	0,79	0,23	5	0,54
6		0,32	0,23	10	0,69	8	18	6	0,79	0,20	5	0,51
7		0,32	0,23	13	0,72	12	28	6	0,83	0,23	4	0,47
8		0,33	0,25	12	0,70	10	20	4	0,85	0,18	5	0,52
9		0,33	0,24	12	0,67	10	16	4	0,86	0,21	6	0,45
10		0,34	0,24	12	0,74	11	22	4	0,81	0,19	5	0,55
11		0,32	0,24	11	0,58	8	16	6	0,85	0,22	4	0,50
12		0,31	0,26	12	0,67	11	15	4	0,85	0,23	4	0,49
13		0,32	0,25	11	0,65	9	18	4	0,79	0,21	4	0,49
14		0,30	0,26	12	0,62	10	17	4	0,79	0,17	5	0,53
1	94	0,35	0,26	10	0,69	11	20	5	0,98	0,20	5	0,54
2		0,38	0,28	10	0,69	11	20	6	1,06	0,15	5	0,47
3		0,33	0,27	10	0,74	8	15	5	0,94	0,21	5	0,46
4		0,34	0,25	10	0,63	9	15	4	0,93	0,22	5	0,47
5		0,34	0,26	10	0,64	10	20	6	0,99	0,23	5	0,48
6		0,35	0,25	11	0,65	10	24	5	1,02	0,18	4	0,50
7		0,34	0,22	10	0,68	10	20	4	0,99	0,20	4	0,54

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) **Priloga D:** Podatkovna matrika za 38 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (povzeto po Prevorčnik, 2002) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pril. B, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE75S	PL2F	PL5AS
8		0,36	0,27	10	0,63	8	19	4	1,01	0,22	4	0,50
9		0,35	0,27	11	0,71	8	18	4	0,95	0,22	4	0,49
10		0,33	0,29	10	0,70	9	21	4	0,97	0,16	5	0,50
11		0,34	0,25	12	0,72	9	23	4	0,91	0,17	5	0,47
12		0,35	0,25	10	0,71	8	18	4	0,87	0,23	4	0,53
13		0,36	0,26	10	0,71	9	20	4	0,99	0,21	4	0,47
14		0,34	0,26	10	0,74	9	20	4	0,95	0,26	5	0,45
15		0,36	0,24	10	0,75	10	21	4	0,97	0,18	5	0,52
16		0,35	0,28	11	0,71	10	20	4	0,97	0,18	5	0,55
17		0,34	0,24	10	0,74	9	18	5	0,93	0,19	5	0,50
18		0,32	0,22	10	0,76	8	16	4	0,86	0,24	4	0,50
19		0,34	0,24	10	0,77	8	16	4	0,93	0,23	4	0,52
20		0,36	0,27	10	0,72	9	20	4	1,01	0,18	5	0,46
21		0,35	0,23	11	0,70	9	22	4	0,95	0,19	4	0,53
22		0,34	0,28	11	0,68	10	22	4	1,03	0,17	4	0,58
23		0,32	0,24	10	0,65	10	18	4	0,92	0,19	4	0,47
24		0,35	0,26	10	0,68	9	22	4	0,95	0,25	4	0,43
1	95*	0,35	0,23	11	0,48	9	21	8	0,93	0,11	4	0,60
2		0,31	0,21	10	0,50	9	21	7	0,87	0,10	4	0,64
3		0,30	0,20	10	0,47	7	22	6	0,82	0,13	5	0,68
4		0,31	0,23	10	0,48	8	27	5	0,94	0,09	4	0,62
5		0,31	0,22	9	0,53	9	18	7	0,96	0,06	4	0,60
6		0,32	0,20	9	0,50	8	23	7	0,95	0,08	3	0,62
7		0,31	0,20	10	0,47	10	24	10	0,88	0,10	4	0,54
8		0,33	0,20	9	0,54	8	21	6	0,86	0,10	4	0,60
9		0,34	0,22	9	0,52	8	23	8	1,02	0,10	4	0,61
10		0,31	0,21	9	0,45	8	21	8	0,99	0,09	5	0,58
11		0,29	0,20	12	0,48	9	25	7	0,95	0,10	4	0,62
12		0,34	0,20	12	0,42	9	21	7	0,89	0,08	5	0,53
13		0,29	0,19	10	0,45	7	20	8	0,78	0,08	5	0,59
14		0,32	0,19	11	0,50	7	21	9	0,75	0,12	4	0,67
15		0,32	0,21	10	0,51	6	23	10	0,85	0,12	2	0,57
16		0,31	0,20	10	0,49	7	21	10	0,91	0,11	5	0,63
17		0,30	0,22	11	0,49	9	23	7	0,93	0,12	4	0,60
18		0,36	0,23	10	0,52	7	23	7	1,04	0,09	4	0,65
19		0,36	0,24	10	0,49	7	23	9	1,02	0,11	5	0,64
20		0,33	0,20	9	0,49	10	23	10	0,91	0,08	4	0,61
21		0,33	0,22	10	0,49	6	21	9	0,89	0,11	4	0,64
22		0,32	0,23	10	0,53	8	23	8	0,95	0,12	3	0,61
1	96	0,34	0,29	12	0,62	11	20	4	0,85	0,20	6	0,54
2		0,37	0,31	14	0,64	13	28	6	0,98	0,23	6	0,53
3		0,37	0,29	13	0,66	12	24	5	1,03	0,20	6	0,47
4		0,34	0,28	12	0,63	12	26	4	0,87	0,20	7	0,55
5		0,35	0,29	11	0,63	10	18	5	0,90	0,18	6	0,49
6		0,36	0,27	11	0,59	10	18	5	0,82	0,19	6	0,51

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) Priloga D: Podatkovna matrika za 38 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (povzeto po Prevorčnik, 2002) za diskriminacijsko analizo z upoštevanimi 11 znaki. Oznake vzorcev so v pril. B, oznake morfometričnih znakov za statistično obdelavo so v pregl. 2.

Osebek	Vzorec	BWL	A1	A1N	PE11	PE45SN	PE45BN	PE45SU	PE7	PE7SS	PL2F	PL5AS
7		0,34	0,28	10	0,59	10	16	4	0,85	0,23	6	0,58
8		0,35	0,28	12	0,59	11	22	4	0,83	0,26	7	0,56
9		0,34	0,27	12	0,58	11	20	5	0,81	0,17	6	0,52
10		0,33	0,28	12	0,60	13	17	5	0,83	0,21	5	0,49
11		0,33	0,32	12	0,60	10	16	4	0,88	0,20	6	0,52
12		0,32	0,28	12	0,63	10	18	4	0,86	0,20	6	0,48
1	97	0,35	0,27	12	0,67	10	15	4	0,97	0,17	5	0,37
2		0,36	0,28	12	0,72	10	24	4	1,10	0,14	6	0,34
3		0,36	0,26	13	0,71	11	24	4	1,03	0,16	5	0,38
4		0,36	0,24	11	0,71	10	24	4	0,96	0,13	5	0,39
5		0,38	0,29	11	0,68	10	19	3	1,08	0,15	5	0,39
6		0,35	0,30	10	0,62	10	20	4	0,99	0,18	5	0,35
7		0,37	0,31	11	0,62	11	22	4	1,00	0,18	6	0,31
8		0,38	0,29	10	0,66	11	22	4	1,04	0,16	5	0,37
9		0,37	0,27	11	0,58	11	20	6	1,02	0,19	5	0,35
10		0,38	0,26	10	0,70	10	20	4	1,16	0,14	6	0,35
11		0,36	0,28	10	0,66	11	22	4	1,03	0,15	5	0,31
12		0,34	0,26	12	0,63	11	18	4	1,03	0,16	5	0,33

Priloga E: Rezultati diskriminacijske analize 22 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) z upoštevanimi 11 znaki; seznam parov morfološko najbližjih vzorcev z dolžinami daljic v drevesu najmanjšega razvejanja (dMST). Oznake vzorcev so v pregl. 1. Oznake držav so povzete po ISO standardih.

Pari vzorcev z najnižjim dMST					dMST
11 CS,	Obedska bara	-	19 GB,	Sheffield, reka Don	11,7
13 CS,	Dimitrovgrad , Radejna, vodnjak	-	15 CS,	Virpazar, izvir Kršić	11,3
3 HR,	Split, reka Jadro	-	15 CS,	Virpazar, izvir Kršić	11,1
7 BA,	Kupres, Nevino Brdo, mrtvica (ponor)	-	14 CS,	Podgorica, izvir Mareza	9,9
10 CS,	Fruška gora, potok Testera	-	12 CS,	Đerdap, Golubinje, Golubinska reka	9,1
18 MK,	Prespa, kanal SZ od Kozjaka	-	22 TR,	Kazikli, vodnjak 8 km JV od mesta	8,4
1 HR,	Lika, Dabar, Veliko vrelo	-	14 CS,	Podgorica, izvir Mareza	8,3
2 HR,	Karlobag, Baške Oštarije, izvir nasproti hotela Velebno	-	17 MK,	Ohrid, Sv. Naum, izvir sv. Petra	7,8
8 BA,	Grude, Blaževiči, Grudsko vrilo, izvir	-	17 MK,	Ohrid, Sv. Naum, izvir sv. Petra	7,6
4 HR,	Imotski	-	17 MK,	Ohrid, Sv. Naum, izvir sv. Petra	7,5
12 CS,	Đerdap, Golubinje, Golubinska reka	-	15 CS,	Virpazar, izvir Kršić	6,6
16 MK,	Krivogaštani, vodnjaki	-	22 TR,	Kazikli, vodnjak 8 km JV od mesta	6,3
7 BA,	Kupres, Nevino Brdo, mrtvica (ponor)	-	8 BA,	Grude, Blaževiči, Grudsko vrilo, izvir	6,2
8 BA,	Grude, Blaževiči, Grudsko vrilo, izvir	-	9 BA,	Zavala, reka Trebišnjica, površina proda	6,2
5 HR,	Vrgorac, izvir Stinjevac	-	13 CS,	Dimitrovgrad , Radejna, vodnjak	5,8
18 MK,	Prespa, kanal SZ od Kozjaka	-	19 GB,	Sheffield, reka Don	5,6
6 HR,	otok Mljet, Blata – Kozarica	-	10 CS,	Fruška gora, potok Testera	4,5
18 MK,	Prespa, kanal SZ od Kozjaka	-	21 GR,	Farsala, Vrissa, jezero Vrissa	4,5
5 HR,	Vrgorac, izvir Stinjevac	-	20 IT,	Fiumicello	4,0
10 CS,	Fruška gora, potok Testera	-	21 GR,	Farsala, Vrissa, jezero Vrissa	4,0
5 HR,	Vrgorac, izvir Stinjevac	-	9 BA,	Zavala, reka Trebišnjica, površina proda	3,4

Priloga F: Rezultati diskriminacijske analize 55 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (22 vzorcev, pregledanih za diplomsko delo, 33 površinskih vzorcev iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002)) z upoštevanimi 11 znaki; seznam parov morfološko najbližjih vzorcev z dolžinami daljic v drevesu najmanjšega razvejanja (dMST). Oznake 22 vzorcev so v pregl. 1, oznake 33 vzorcev v pril. D, oznake držav so povzete po ISO standardih.

Pari vzorcev z najnižjim dMST				dMST
82 TR,	izvir Kirsteljir	- 88 PL,	polotok Hel, somorna jezerca Chalupy	8,2
22 TR,	Kazikli, vodnjak 8 km JV od mesta	- 82 TR,	izvir Kirsteljir	7,7
3 HR,	Split, reka Jadro	- 55 SI,	Postojnska jama, Pivka	6,7
14 CS,	Podgorica, izvir Mareza	- 63 SI,	Medvode, Zbiljsko jezero	6,5
3 HR,	Split, reka Jadro	- 56 SI,	Postojna, Črni potok	6,3
4 HR,	Imotski	- 17 MK,	Ohrid, Sv. Naum, izvir sv. Petra	6,2
2 HR,	Karlobag, Baške Oštarije, izvir nasproti hotela Velebno	- 17 MK,	Ohrid, Sv. Naum, izvir sv. Petra	6
67 SI,	Kočevje, Rinža	- 80 HR,	Stajnica, Stajnička jaruga	5,7
1 HR,	Lika, Dabar, Veliko vrelo	- 80 HR,	Stajnica, Stajnička jaruga	5,5
67 SI,	Kočevje, Rinža	- 68 SI,	Kočevje, izvir pri jami Mereršloh	5,5
7 BA,	Kupres, Nevino Brdo, mrtvica (ponor)	- 63 SI,	Medvode, Zbiljsko jezero	5,4
17 MK,	Ohrid, Sv. Naum, izvir sv. Petra	- 53 SI,	Črna jama, Pivka	5,3
66 SI,	Kostanjevica, Krakovski gozd	- 91 F,	Dijon, Station Aquicole Grimaldi	5,3
64 SI,	Radensko polje, ponor Šice	- 69 SI,	Dragatuš, izvir Toplica	5,2
11 CS,	Obedska bara	- 87 PL,	zatok Puck, Plutnica	5
59 SI,	Cerknica, Otok	- 60 SI,	Rakov Škocjan, Rak	5
59 SI,	Cerknica, Otok	- 80 HR,	Stajnica, Stajnička jaruga	5
5 HR,	Vrgorac, izvir Stinjevac	- 8 BA,	Grude, Blaževiči, Grudsko vrilo, izvir	4,9
10 CS,	Fruška gora, potok Testera	- 56 SI,	Postojna, Črni potok	4,9
17 MK,	Ohrid, Sv. Naum, izvir sv. Petra	- 81 MK,	Ohrid, izvir Bejbunar	4,9
19 GB,	Sheffield, reka Don	- 90 DK,	Lekkende, Mern	4,8
16 MK,	Krivogaštani, vodnjaki	- 22 TR,	Kazikli, vodnjak 8 km JV od mesta	4,7
2 HR,	Karlobag, Baške Oštarije, izvir nasproti hotela Velebno	- 69 SI,	Dragatuš, izvir Toplica	4,6
5 HR,	Vrgorac, izvir Stinjevac	- 65 SI,	izvir pri Otočcu	4,6
9 BA,	Zavala, reka Trebišnjica, površina proda	- 62 SI,	Ljubljana, Curnovec	4,6
15 CS,	Virpazar, izvir Kršić	- 57 SI,	Koper, Badaševica	4,6
2 HR,	Karlobag, Baške Oštarije, izvir nasproti hotela Velebno	- 58 SI,	Cerknica, Zadnji kraj	4,5
12 CS,	Đerdap, Golubinja, Golubinska reka	- 89 FI,	jezero Lappajärvi, Järvi	4,5
58 SI,	Cerknica, Zadnji kraj	- 60 SI,	Rakov Škocjan, Rak	4,5
87 PL,	zatok Puck, Plutnica	- 90 DK,	Lekkende, Mern	4,5
18 MK,	Prespa, kanal SZ od Kozjaka	- 19 GB,	Sheffield, reka Don	4,4
10 CS,	Fruška gora, potok Testera	- 89 FI,	jezero Lappajärvi, Järvi	4,3
6 HR,	otok Mljet, Blata – Kozarica	- 18 MK,	Prespa, kanal SZ od Kozjaka	4,2
2 HR,	Karlobag, Baške Oštarije, izvir nasproti hotela Velebno	- 61 SI,	Planinsko polje	4,1
5 HR,	Vrgorac, izvir Stinjevac	- 13 CS,	Dimitrovgrad, Radejna, vodnjak	4,1

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) Priloga F: Rezultati diskriminacijske analize 55 vzorcev vodnega oslička (*A. aquaticus*) (22 vzorcev, pregledanih za diplomsko delo, 33 površinskih vzorcev iz predhodnih raziskav (Prevorčnik, 2002)) z upoštevanimi 11 znaki; seznam parov morfološko najbližjih vzorcev z dolžinami daljic v drevesu najmanjšega razvejanja (dMST). Oznake 22 vzorcev so v pregl. 1, oznake 33 vzorcev v pril. D, oznake držav so povzete po ISO standardih.

Pari vzorcev z najnižjim dMST				dMST
10 CS,	Fruška gora, potok Testera	- 97 IT,	Calabria, izvir S. Michele	4
57 SI,	Koper, Badaševica	- 92 IT,	Carmagnola, Po	3,9
55 SI,	Postojnska jama, Pivka	- 92 IT,	Carmagnola, Po	3,8
12 CS,	Đerdap, Golubinje, Golubinska reka	- 70 SI,	Ljutomer, Ščavnica	3,7
53 SI,	Črna jama, Pivka	- 54 SI,	Pivka jama, Pivka	3,7
61 SI,	Planinsko polje	- 63 SI,	Medvode, Zbiljsko jezero	3,6
65 SI,	izvir pri Otočcu	- 94 IT,	Monfalcone/Tržič, Doberdo/Doberdob	3,6
54 SI,	Pivka jama, Pivka	- 96 IT,	Lazio, izvir S. Suizana	3,5
83 RO,	Bukarešta, izvir Cismigiu	- 90 DK,	Lekkende, Mern	3,5
54 SI,	Pivka jama, Pivka	- 94 IT,	Monfalcone/Tržič, Doberdo/Doberdob	3,4
83 RO,	Bukarešta, izvir Cismigiu	- 84 RO,	Mangalia, izvir pri Limanu Bridge	3,4
5 HR,	Vrgorac, izvir Stinjevac	- 9 BA,	Zavala, reka Trebišnjica, površina proda	3,3
5 HR,	Vrgorac, izvir Stinjevac	- 20 IT,	Fiumicello	3,3
10 CS,	Fruška gora, potok Testera	- 21 GR,	Farsala, Vrissa, jezero Vrissa	3,3
92 IT,	Carmagnola, Po	- 93 IT,	Villafranca Piemonte, Po	2,6
82 TR,	izvir Kirsteljir	- 84 RO,	Mangalia, izvir pri Limanu Bridge	2,5
90 DK,	Lekkende, Mern	- 97 IT,	Calabria, izvir S. Michele	2,3
54 SI,	Pivka jama, Pivka	- 93 IT,	Villafranca Piemonte, Po	2,2
70 SI,	Ljutomer, Ščavnica	- 91 FR,	Dijon, Station Aquicole Grimaldi	1,8

Priloga G: Seznam meritev dveh znakov na anteni II. A2 = relativna dolžina antene II glede na telesno dolžino, A2N = število členov v biču antene II. Skrajne vrednosti za vzorce so pisane krepko, oznake vzorcev so v pregl. 1.

Vzorec	Mesto vzorčenja	A2	A2N
1	HR, Lika, Dabar, Veliko vrelo	0,67 0,69 0,71 0,77 0,77	59 59 49 59 61
2	HR, Karlobag, Baške Oštarije, izvir nasproti hotela Velebno	0,79 0,83 0,84 0,85 0,89	66 68 70 66 63
3	HR, Split, reka Jadro	0,92 0,99	58 64
4	HR, Imotski	0,70 0,70 0,73 0,85	71 78 68 81
5	HR, Vrgorac, izvir Stinjevac	0,68 0,77 0,91 0,95	55 55 57 65
6	HR, otok Mljet, Blata – Kozarica	0,88	47
7	BA, Kupres, Nevino Brdo, mrtvica (ponor)	0,65 0,79 0,86 0,89	41 51 48 49
8	BA, Grude, Blaževiči, Grudsko vrilo, izvir	0,66 0,72 0,73 0,81	43 53 53 57
9	BA, Zavala, reka Trebišnjica, površina proda	0,77 0,86	55 54
10	CS, Fruška gora, potok Testera	0,84 0,88 0,92 0,94 1,01	48 56 56 58 62
11	CS, Obedska bara	0,68 0,74 0,75	69 83 77
12	CS, Đerdap, Golubinje, Golubinska reka	0,68 0,77 0,79 0,91	53 54 60 65

(se nadaljuje)

(nadaljevanje) **Priloga G:** Seznam meritev dveh znakov na anteni II. A2 = relativna dolžina antene II glede na telesno dolžino, A2N = število členov v biču antene II. Skrajne vrednosti za vzorce so pisane krepko, oznake vzorcev so v pregl. 1.

Vzorec	Mesto vzorčenja	A2	A2N
13	CS, Dimitrovgrad, Radejna, vodnjak	0,85	61
		0,87	60
		0,88	58
		0,88	64
14	CS, Podgorica, izvir Mareza	0,92	58
		0,93	56
15	CS, Virpazar, izvir Kršić	0,85	68
		0,88	60
		1,07	69
		1,09	64
16	MK, Krivogaštani, vodnjaki	0,79	61
		0,81	52
		0,81	61
		0,82	51
17	MK, Ohrid, Sv. Naum, izvir sv. Petra	0,59	43
		0,63	44
18	MK, Prespa, kanal SZ od Kozjaka	0,69	48
		0,69	64
		0,70	48
		0,70	44
		0,77	52
19	GB, Sheffield, reka Don	0,70	40
		0,77	55
20	IT, Fiumicello	0,70	63
		0,86	63
		0,87	66
		0,89	68
21	GR, Farsala, Vrissa, jezero Vrissa	0,78	47
		0,92	59
		0,95	57
		1,05	66
22	TR, Kazikli, vodnjak 8 km JV od mesta	0,93	72
		0,98	61
		1,03	65
		1,09	58