

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE
ŠTUDIJSKI PROGRAM BIODIVERZITETA

Aleksandra POPOVIČ

FAVNISTIČNI IN EKOLOŠKI PREGLED MEHKUŽCEV
V ZDRUŽBAH S CISTOZIRO (*CYSTOSEIRA SPP.*)

Zaključna naloga

Mentor: prof. dr. Lovrenc Lipej,

Somentorica: dr. Martina Orlando Bonaca

Koper, september 2012

IZVLEČEK

Poleti 2012 sem na petih lokalitetah v slovenskem morju raziskovala favno mehkužcev v biocenozi fotofilnih alg. Izbrala sem različne tipe rjavih alg cistozir in drugih alg, ki pripadajo združbi *Cystoseiretum*. Uporabila sem metodo kvadrata 20 x 20 cm. V 25-ih paralelkah na petih vzorčevalnih postajah sem na steljkah cistozir (*Cystoseira barbata*, *C. compressa*, *C. corniculata* in *Halopithys incurva*) prebrala 1881 mehkužcev iz 47 taksonov. Velika večina je bilo polžev (83%), nekaj manj je bilo školjk (17%) en primerek pa je pripadal hitonom.

Najbolj bogata postaja po številu osebkov bila Debeli rtič, po številu vrst pa Piranček. Število vrst je bilo obratno sorazmerno globini. Na najmanjši globini je bilo največ vrst. Glede na vrsto alge je bilo največ vrst ugotovljenih na vrsti *H. incurva*. Razlike med paralelkami vseh postaj so razmeroma velike, kar je razvidno iz Bray-Curtissovega dendrograma.

ABSTRACT

During the summer of 2012 I performed an investigation on the mollusc fauna within the biocoenosis of photophilic algae. I choose different species of brown algae of the genus *Cystoseira* and other algae, which are characteristic for the association *Cystoseiretum*. The metal square of 20 x 20 cm was used for sampling. Altogether I isolated 1881 specimens of 47 mollusca taxa from thalluses of different algae (*Cystoseira barbata*, *C. compressa*, *C. corniculata* & *Halopithys incurva*). The great majority was represented by gastropodas, followed by bivalves. A single species of polyplacophorans was also identified.

The sampling station Debeli rtič was characterized by the greatest abundance, whereas at the site Piranček the highest species richness of molluscs was assesed. The species richness seemed to be inversely correlated with the depth. At the lowest depth the species richness was the highest. According to the algal species, the highest speciess richness was found on the algae *H. incurva*. The differences between the subsamples were rather big, which could be seen from the Bray-Curtiss dendrogram.

Kazalo

IZVLEČEK.....	2
SEZNAM SIMBOLOV IN OKRAJŠAV	5
1 UVOD	6
1.1 CILJI ZAKLJUČNE NALOGE	8
2 OBRAVNAVANA OBMOČJA.....	8
3 MATERIALI IN METODE.....	10
3.1 TERENSKO DELO	10
3.2 LABORATORIJSKO DELO	12
3.3 ANALIZA PODATKOV	15
3.3.1 <i>Abundanca, gostota in frekvenca</i>	15
3.3.2 <i>Indeksi</i>	15
3.3.3 <i>»Cluster« analiza</i>	17
3.3.4 <i>K-dominanca</i>	17
4 REZULTATI	18
4.1 PREGLED FAVNE MEHKUŽCEV	18
4.1.1 Struktura.....	18
4.2 FREKVENCA	20
4.3 PRIMERJAVA MED LOKACIJAMI.....	23
4.4 PRIMERJAVA TAKSONOV MED VSEMI PONOVI TVAMI LOKACIJ	24
4.5 BIONOMSKA OPREDELITEV VRST MEHKUŽCEV	26
4.6 K-DOMINANCA	28
4.7 PRIMERJAVA GLEDE NA ALGE IN GLOBINE.....	29
4.8 PREKRIVANJA IN PODOBNOSTI.....	31
5 DISKUSIJA	32
5.1 KRITIKA METOD	32
5.1.1 POBIRANJE VZORCEV.....	32

Popovič A. Favnistični in ekološki pregled mehkužcev v združbah s cistozoro (*Cystoseira* spp.). Zaključna naloga. Koper, Univ. na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijsko tehnologijo, smer Biodiverziteta, 2012

5.1.2. TEŽAVE PRI DOLOČEVANJU.....	33
5.1.3. METODA KVADRATA	33
5.2. PRIMERJAVA LOKACIJ	34
5.3. PRIMERJAVA Z DRUGIMI RAZISKAVAMI	35
5.4. NARAVOVARSTVENE IMPLIKACIJE	36
5.4.2. REDKE VRSTE	36
6. ZAKLJUČEK.....	38
ZAHVALA.....	39
7. VIRI IN LITERATURA	40
PRILOGE.....	44

SEZNAM SIMBOLOV IN OKRAJŠAV

C. – *Cystoseira*

H. - *Halopithys*

MIN – minimum

MAX – maksimum

MBP – Morska Biološka Postaja

DR – Debeli rtič

RR – rt Ronek

PA – Pacug

PB – Piranček (relacija Piran – Bernardin)

juv. – juvenilni (mladi) osebki

adult. – adultni (odrasli) osebki

1 UVOD

Biocenoza fotofilnih alg je med najbolj produktivnimi, a tudi najbolj pestrimi življenjskimi okolji v Sredozemskem morju, kar velja tudi za slovenski del Jadranskega morja. Doslej je bilo tej pomembni življenjski skupnosti posvečeno le malo število raziskav. V tej biocenozi še posebej izstopajo rjave alge cistozire (rod *Cystoseira*), ki ponekod v slovenskem morju še vedno na gosto preraščajo zgornji del infralitoralnega pasu. Lipej in sodelavci (2006) so biocenozo fotofilnih alg, še posebej pa asociacijo s cistoziro (*Cystoseiretum crinitae*) uvrstili na seznam ogroženih habitatnih tipov v slovenskem morju. Alge cistozire so zaradi svoje velikosti in gostote posameznih steljk pomembne za številne rastline (epifite) in živali (epizoje), ki na njih prebivajo. Med temi najdemo veliko vrst iz različnih taksonomskih skupin, med katerimi so npr. spužve, mahovnjaki, mnogoščetinci, polži, školjke ter razne vrste majhnih rakov kot so enakonožci in postrance.

V slovenskem morju je bilo doslej le nekaj širših raziskav, posvečenih favni v biocenozi fotofilnih alg (Turk in Vukovič 1994, Lipej in sod. 2005, 2007, Turk in sod. 2007, Lipej in sod. 2008). Tudi drugod v Sredozemskem morju so favni namenili presenetljivo malo raziskav na to tematiko. Znane so npr. raziskave favne rakov v Egejskem morju (Kocatas in sod. 2004), favne nevretenčarjev na cistoziri v Črnem morju (Gozler in sod. 2010), favni rib v Beneškem zalivu (Riccato in sod. 2009) in slovenskem morju (Orlando Bonaca s sod., 2008). Na območju slovenskega morja najdemo 7 vrst ter 2 podvrsti iz rodu *Cystoseira*: *C. barbata*, *C. compressa*, *C. compressa* var. *rosetta*, *C. corniculata*, *C. crinita*, *C. crinitophylla*, *C. sauvageauana*, *C. spinosa* var. *compressa* (Orlando-Bonaca M., ustni vir). Glavni asociaciji z rodом *Cystoseira* v slovenskem morju sta *Cystoseiretum crinitae* Molinier, 1958 in *Cystoseiretum barbatae* Pignatti, 1962 (na sliki 1).

RAZRED	RED	ZVEZA	ASOCIACIJA	SUBASOCIACIJA
CYTOSEIRETEA Giaccone 1965	CYTOSEIRETALIA Molinier 1958 emend. Giaccone 1994	Cystoseiron crinitae Molinier 1958	<i>Cystoseiretum strictae</i>	<i>Cystoseiretum tamariscifoliae</i>
			<i>Cystoseiretum crinitae</i>	<i>Akidietosum helmintochortonis</i> <i>Cystoseiretosum compressae</i> <i>Halopithetosum incurvae</i> <i>Halopithetosum scopariae</i> <i>Geldietosum spinosi hirticis</i>
			<i>Cystoseiretum barbatae</i> <i>Cystoseiretum saurageauanae</i> <i>Acrothamnetum preissii</i> <i>Chaetomorpha-Vaoniolum</i> <i>ae gagropilae</i> <i>Cladophoro-Rytiphibetum tinctoriae</i> <i>Dasycladatum vermicularis</i> <i>Gracilariaopsetum longissimae</i> <i>Herposiphonia-Corallinetum elongatae</i> <i>Laurencetum microcladiae</i> <i>Microdictyetum tenui</i> <i>Myrionemo-Graudietum sphaecelarioidis</i> <i>Pseudobryopsidetum myrae</i> <i>Sargassetum vulgaris</i>	
		<i>Sargassion hornsuschii</i> Giaccone 1973	<i>Cystoseiretum spinosae</i> <i>Cystoseiretum dubiae</i>	
			<i>Cystoseiretum usneoidis</i>	<i>Laminarietosum ochroleucae</i>
			<i>Cystoseiretum zosteroidis</i>	<i>Laminarietosum rodriguezii</i>
	ULVETALIA Molinier 1958	<i>Ulva laetevirens</i> Berner 1931	<i>Ceramietum rubri</i> <i>Corallinetum officinalis</i> <i>Dictyopteretum polypodioidis</i> <i>Pterocladia-Ulvetum</i> <i>laetevirens</i> <i>Ulvetum laetevirens</i>	

Slika 1: Sintaksonomske uvrstitve asociacij in subasociacij z rodом *Cystoseira*, ki uspeva v infralitoralnem pasu (po Cormaci in sod., 2003). S krepko barvo so označene tiste, ki so bile najdene v slovenskem morju (Lipej in sod. 2008).

Algalne asocijacije, kjer prevladujejo vrste cistozir, predstavljajo klimaks (končni stadij) sukcesije biocenoze fotofilnih alg (Peres in Picard, 1964) in so zato primerni kazalci okoljskega stanja (Montesanto in Panayotidis, 2001).

1.1 Cilji zaključne naloge

Cilji zaključne naloge so:

- a) Opredelitev favne mehkužcev v združbah s cistoziro,
- b) Primerjava favne mehkužcev v različnih združbah s cistoziro (razlika med habitati),
- c) Primerjava med različnimi postajami (razlika med različnimi vplivi antropogenih dejavnikov),
- d) Kritika uporabljene metode (dobre in slabe plati),
- e) Naravovarstvene implikacije (ogrožene vrste, omejena razširjenost, učinkovitost varovanja).

Argumenti, zaradi katerih sem se odločila za pričujočo nalogo so pomanjkanje in zanimiva tematika.

2 OBRAVNAVANA OBMOČJA

Cistozira je rjava alga, ki se s svojo bazalno ploščico pritruje na globinah med 1-4 m, kjer je premikanje morskih mas omejeno in območja dovolj stabilno osvetljena. Občutljiva je na abiotske in biotske ekološke dejavnike, spremembe v okolju nestabilnosti habitata, biološke ter fizikalne lastnosti morja, zato jo lahko uporabljamo kot pokazatelj onesnaženja. Prevladujoče vrste kot so *H. incurva*, *C. compressa*, *C. barbata*, *C. corniculata* najdemo na različnih območjih v slovenskem morju. Zato smo že pred vzorčenjem predvideli bližine turističnih območij (plaže), zavarovanih območij ter območja, ki so pod različnimi drugimi vplivi (kanalizacijski izpusti, velika sedimentacija).

Tudi število vrst in osebkov mehkužcev se spreminja glede na globine, količine stalne svetlobe, moči morskih tokov itd. Zato najdemo različne vrste, na različnih morskih globinah ter na različnih vrstah cistozir.

Vzorčevalne postaje smo načrtovali na 5 lokalitetah. Obiskali smo 5 lokacij: Debeli rtič (DR), rt Ronek (RR), Pacug (PA), Piranček, relacija Piran – Bernardin (PB) ter lokaliteta pred Morsko Biološko postajo (Piran). Želeli smo zagotoviti dovoljšnjo razdaljo med

posameznimi lokacijami za favnišnično in ekološko primerjavo favne mehkužcev v združbi asociaciji s cistoziro.

Na izbranih lokacijah smo našli štiri vrste;

a – *Cystoseira compressa* (Esper) Gerloff & Nizamuddin, 1975 (slika 2), ki raste na kamnitih, nizkih obala v zgornjem infralitoral.

b - *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Agardh, 1820 (slika 3), katero najdemo v okolju, kjer je prisotna manjša sedimentacija, nižja globina ter manjši upad svetlobe. V slovenskem morju je ta vrsta pogostejša, saj je manj občutljiva.

c - *Cystoseira corniculata* (Turner) Zanardini, 1841 (slika 4), ki je zelo občutljiva na antropogene vplive, degradirana območja, slabe svetlobne razmere, prehitro nižanje temperature morja ter močno premikanje morskih mas. Najdemo jo na globini od 1 do 4 m, kjer je svetlobe dovolj za njeno reprodukcijo. In ne nazadnje smo določili vrsto d - *Halopithys incurva* (Hudson) Batters, 1902 (slika 5) je rdeča alga in zaseda okolja, ki niso več primerna za vrste cistozir, zaradi povečanega vpliva različnih dejavnikov kot so sedimentacija, antropogeni vplivi, sprememba osvetljenosti.



Slika 2. *Cystoseira compressa* (Foto: Makovec .) Slika 3. *Cystoseira barbata* (Foto: Makovec)



Slika 4. *Cystoseira corniculata* (Foto: Makovec) Slika 5. *Halopithys incurva* (Foto: Makovec)

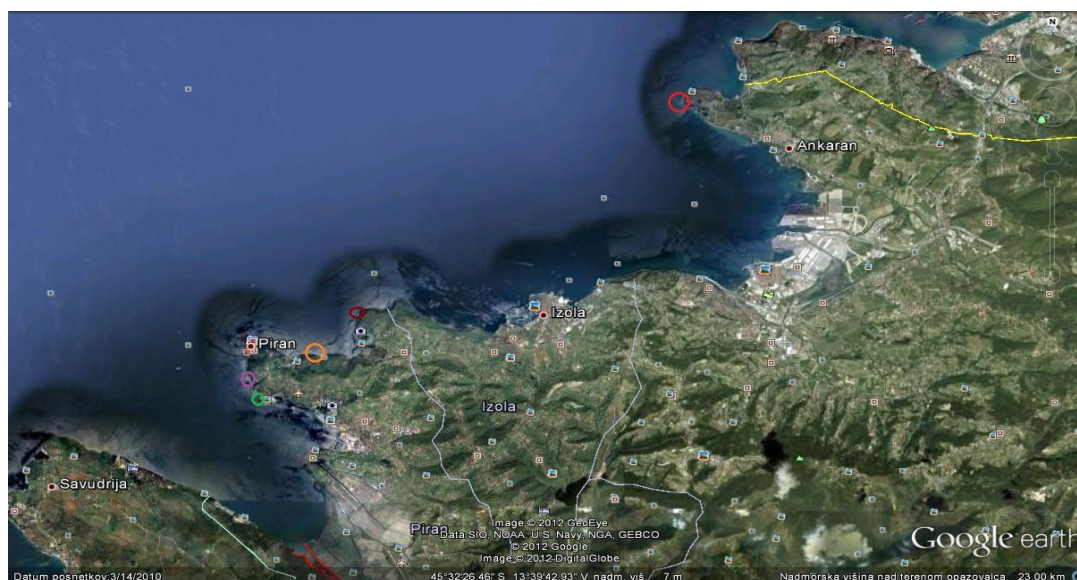
Pri izbiri lokacij, smo bili pozorni na različne zunanje vplive; bližine zavarovanega območja, degradirana oz. manj degradirana območja, vplivi raznih polucijskih izpustov, bližina in vpliv kopališč ter drugih dejavnikov, ki vplivajo na razširjenost in globinsko razporeditev cistozire. Postaje se razvrščajo po stanju onesnaženosti od najboljših (rt Ronek, Pacug) do najslabših (Piran - Bernardin). Različni antropogeni vplivi na različnih lokacijah, vplivajo na razporeditev vrst iz rodu cistozira ter posledično tudi na prisotnost favne.

Pri izbiri lokacij namreč smo bili pozorni, tudi na to, da so bile postaje med seboj geografsko dovolj oddaljene. Želeli smo vzorce, ki nam prikazujejo dejanski gradient okoljskega stanja, za točno določeno lokacijo ter prisotnost osebkov, ki bi bili brez vpliva naravnih in antropogenih dejavnikov na določeni lokaciji.

3 MATERIALI IN METODE

3.1 Terensko delo

Terensko delo smo opravljali na petih lokalitetah od Debelega rtiča do Bernardina, na skalnatem dnu zgornjega infralitorala, od globine do 4 m (Tabela 1, slika 6).



Slika 6. Prikaz lokalitet, kjer so bili vzorci nabrani.

Tabela 1. Prikazan datum in količina nabranih vzorcev, na določeni postaji.

postaja	Št. paralelk	datum
MBP	9	12. 6.2012
Rt Ronek	5	9. 7.2012
Piranček	5	10. 7.2012
Pacug	5	11. 7.2012
Debeli rtič	5	20. 7. 2012

Pri vzorčevanju sem uporabljala avtonomno potapljaško opremo. Vzorce sem pobirala v globinskem pasu zgornjega infralitorala od 1 do 4 m globine. Pri vzorčenju moramo biti

pazljivi, da so vsi šopi alg in drugih organizmov v celoti zajeti v kvadrat ter zbrani v vreči. Na izbranem mestu sem uporabila kovinski kvadrat z dimenzijami 20x20 cm, ga položila v gosto vegetacijo iz cistozire ali drugih alg in nato v njem postrgala vse steljke cistozir in jih previdno spravila v plastično 6-litrsko vrečko. Metodo sem ponovila 5-krat ter vzorce odnesla na površje. Metodo Kvadrata (20x20) lahko opišem kot postopek, kjer se uporablja železen kvadrat s površino 400 kvadratnih centimetrov.

3.2 Laboratorijsko delo

Del praktičnega dela raziskave, razvrščanje favne v višje taksone ter določanje vrst mehkužcev, je potekalo na Morski Biološki Postaji v Piranu. V biološkem laboratoriju sem vsak vzorec posebej vzela iz vrečke, ga položila v plastično posodo, da smo lažje določili vrsto iz rodu *Cystoseira* ter pazila, da ni prišlo do mešanj med vzorci. Ko smo določili vse vrste cistozir, sem vsak vzorec posebej shranila v stekleno posodo s 70% etanolom.

Sledilo je sortiranje vzorcev; ločevanje cistozire in živali. Vzorec sem položila v plastično posodo in z različnimi pincetami pobirala mehkužce s cistozire, spravila v plastične označene lončke ter spravila cistoziro nazaj v stekleno posodo, za nadaljnja merjenja.

Ko sem končala sortiranje, vseh 25-ih vzorcev, je sledilo določanje vrst mehkužcev. Določevanje vrst mehkužcev, je potekalo z uporabo različnih ključev, bibliografskih virov (Parenzan, 1970, 1974, 1976) bibliografskih virov za prepoznavanje vrst mehkužcev, internetne strani WORMS ter drugih podobnih strani. Ker so nekateri mehkužci zelo majhni in težji za prepoznavanje s prostim očesom, sem si pomagala s stereomikroskopsko lupo, ki se je nahajala v laboratoriju za mikroskopiranje. Vrste so bile asociacijske v različnih biocenozah, strinjajoči se z Vio E., in De Min R., 1996, De Min in Vio, 1997).

Vrste mehkužcev sem nato na podlagi literaturnih virov (Vio in De Min, 1996, De Min in Vio, 1997) opredelila v skladu z biocenozo, za katero so značilne.

V vsaki paralelki sem preštela število steljk. Cistozire, katere sem na začetku shranila v steklen kozarec, sem izmerila dolžino (max, min) ter število šopov. Z izmerjenimi podatki

sem naredila tabelo, ki vsebuje, vrsto *Cystozira* spp. nabrane na določeni lokaciji, ter globino pobranega vzorca kot prikazuje tabela 2. Na postaji Debeli rtič smo našli vrsto *H. incurva*, na lokaciji Pacug, *C. barbata*, na Pirančku so bile najdene dve vrsti *C. barbata* na 4. ponovitvi ter *C. compressa* na preostalih 4-ih ponovitvah (1.,2.,3.,5.). Na rtu Ronek je bila najdena vrsta *C. corniculata*, na vseh ponovitvah. Pred Morsko Biološko Postajo, Piran (MBP), sta bili najdeni dve vrsti: prva ponovitev *C. barbata* ter šop *C. compressa*, na preostalih štirih ponovitvah pa samo *C. barbata* (tabela 2).

Tabela 2. Tabela s podatki najdenih vrst *Cystoseira* spp., globine nabranih vzorcev, število šopov cistozire na lokacijah ter velikost le-te. Ponovitve so ločene po številkah: 1, 2, 3, 4, 5; lokacije pa: DR – Debeli Rtič, PA – Pacug, PB – Piranček (relacija Piran – Bernardin); RR – rt Ronek ter MBP – lokacija pred Morsko Biološko postajo, Piran.

	DR 1	DR 2	DR 3	DR 4	DR 5
<i>Halopithys incurva</i>					
globina	2,1	1,8	1,4	1,5	1,6
št. šopov	6	9	14	6	10
velikost (max)	21	19,5	21,5	22,3	20,5
velikost (min)	10,5	10,5	11,5	10,5	9,5
povprečje	15,75	15	16,5	16,4	15
	PA 1	PA 2	PA 3	PA 4	PA 5
<i>C. barbata</i>					
globina	2	1,8	1,4	1,5	1,3
št. šopov	7	6	23	12	25
velikost (max)	17	23,6	18	30,5	16,5
velikost (min)	11,3	6,3	4,5	11,5	9
povprečje	14,15	14,95	11,25	21	12,8

	PB 1	PB 2	PB 3	PB 4	PB 5
<i>C. compressa</i>					
globina	1,5	1,6	1,7	1,4	1,8
št. šopov	21	23	22	28	25
velikost (max)	13,5	20,5	17	19,5	16,5
velikost (min)	5,5	8	6,5	9	4,5
povprečje	9,5	14,25	11,75	14,25	10,5
	RR 1	RR 2	RR 3	RR 4	RR 5
<i>C. corniculata</i>					
globina	4	3,9	4	3,1	3,5
št. šopov	18	16	32	16	27
velikost (max)	18	17,3	20	20,5	18,5
velikost (min)	9	10,3	10	9	8,7
povprečje	13,5	13,8	15	14,75	13,6
	MBP 1	MBP 2	MBP 3	MBP 4	MBP 5
<i>C. barbata</i>					
globina	1	1,9	2	1,6	1,6
št. šopov	15	11	8	10	12
velikost (max)	28,9	36	33	29	26
velikost (min)	8,6	13	17,5	15,5	6,9
št. osebkov	31	23	129	198	152

3.3 Analiza podatkov

3.3.1 Abundanca, gostota in frekvenca

Z abundanco označujemo število vseh osebkov v določeni populaciji. Izračunali smo število mehkužcev na vseh obiskanih lokalitetah.

Gostota vrste nam pove število osebkov na enoto površine ali prostornine, lahko jo izrazimo kot abundanco na površino. V konkretnem primeru izrazimo gostoto kot št. osebkov na površini 400 cm² (površina kvadrata 20x20 cm), kar je enako 0,04 m².

Pod število vrst, ni težko razumeti, da želim povedati koliko, je bilo vseh vrst na posameznih lokacijah ter skupni seštevek le-teh.

Status posamezne vrste v nabranih vzorcih sem opredelila po priporočilih Tarmana (1992): redka vrsta (od 1–25% vzorca); široko razširjena vrsta (25–50% vzorca); pogosta vrsta (50–75% vzorca); zelo pogosta vrsta (75–100% vzorca).

3.3.2 Indeksi

Shannon-Wienerjev indeks (Shannon & Weaver. 1949) vrstne diverzitete zajema tako število vrst kot tudi abundanco osebkov v posameznem vzorcu. Shannon Wienerjev indeks sem izračunala z uporabo spodnje enačbe:

$$H = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

H' – vrstna diverziteta;

n - število taksonov;

p_i - delež taksona »i«

Pieloujev indeks (oznaka J') (Pielou, 1966) odraža razporejenost abundance vrst na določenih lokacijah ter izhaja iz Shannon-Wienerjevega indeksa. Rezultat varira od 0-1,

kjer 1 predstavlja primer pri katerem imajo vse vrste enako abundanco. Ta vrednost pada, če so v primeru ena ali več vrst na določenih lokacijah. Indeks Pielou sem izračunala po spodnji enačbi:

$$J=H/H_{\max}$$

H' - vrstna diverziteta

Margalefov indeks (D) Margalef (1958), se zvišuje, ko se število vrst zvišuje. Tudi obsega vzorcev na lokacijah, je v omenjenem indeksu pomemben. Spodnja formula ponazarja Margalefov indeks

$$D=(S-1)/\ln N$$

D ali d – Margalefov indeks

N – celotna abundanca

Simpsonov indeks (D_i) (Simpson, 1949), ki se označuje z grško črko lambda, meri verjetnost, da dva naključno vzeta vzorca pripadata isti vrsti na različnih lokacijah. Tudi ta varira od 0-1, narašča v odnosu z dominanco ene ali več vrst. Simpsonov indeks se izračuna s spodnjo formulo. Lahko se računa tudi obratno vrednost Simpsonovega indeksa, tako da se D_i v enačbi, zamenja z $\lambda - 1$.

$$D_{\lambda}=1-\sum_{i=1}^s p_i^2$$

D_{λ} - verjetnost pripadnosti osebkov v isto vrsto na različnih lokacijah

p_i – delež taksona »i«

3.3.3 »Cluster« analiza

Cilj klasifikacijske oz (»cluster« analize) tehnike, je grupiranje objektov oz. variacije na podlagi podobnosti ali korelacije - elemente v skupini, ki so najbolj podobni med seboj, skupaj ter tiste, ki se med seboj najbolj razlikujejo od ostalih, v našem primeru so to lokalitete. Ta metoda je bila uporabljena na podlagi celotnih podatkov abundance mehkužcev na vsaki lokaciji, z uporabo programa PRIMER 6.1.5. V ekologiji in biologiji Bray–Curtisov indeks podobnosti, imenovan po J. Roger Brayu ter Johnu T. Curtisu, uporabljajo se za statistično oceno izmero iti sestavo različnosti med dvema različnima lokacijama. Ko smo računali indeks podobnosti smo morali vzeti v obzir podatke, kjer so bile vrste odsotne. V primeru kot je ta so asimertični podatki primerki, ker ne upoštevajo dvojne odsotnost za definicijo podobnost.

$$S_{jk} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^P |y_{ij} - y_{ik}|}{\sum_{i=1}^P y_{ij} + y_{ik}}$$

Kjer je S_{jk} podoben med j in k lokacijo ali vzorcem, i predstavlja prisotne vrste v vzorcu ali na lokaciji ter y abundanco na lokaciji ali v vzorcu j , e in k . V nizanju končnega števila od 0-1, 0 pomeni da sta vzorca enaka, 1 pa da vzorca nimata nobene podobnosti.

Na koncu smo celotne pretvorjene podatke upodobili kot hierarhičen klasifikacijski algoritem podobnosti.

3.3.4 K-dominanca

Naredili smo graf k-dominance z uporabo PRIMER 6.1.5. Ta metoda je ponazorjena grafično in prikazuje razvrstitev abundance vrst, z uporabo vseh relativnih abundanc razporejenih v grafu. Prva, najvišja krivulja na grafu, predstavlja vrsto, ki ima največjo abundanco – število vrst na lokacijah, v padajočem redu se razporedijo še druge krivulje, najnižja ima najmanjšo diverzitetu vrst oz. eno ali več dominantnih vrst. Določena krivulja predstavlja točno določeno lokacijo. Abundance ponazorjene na grafu so števila v

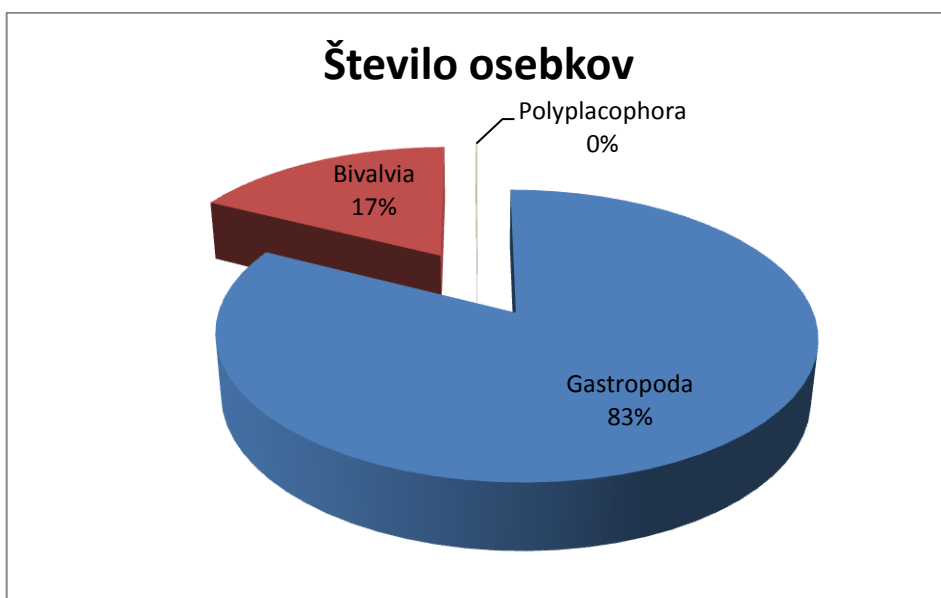
procentih. Na X osi, na grafu k-dominance, so abundance vrst z logaritemsko skalo razporejene, v padajočem vrstnem redu. Na Y osi pa imamo procent skupne abundance vrst. Krivulja k-dominance v osnovi prikazuje koliko vrst je dominantnih oz. redkih ter ali je določena lokacija heterogena oz. homogena, glede abundance vrst (Clarke, Warwick, 1994).

4 REZULTATI

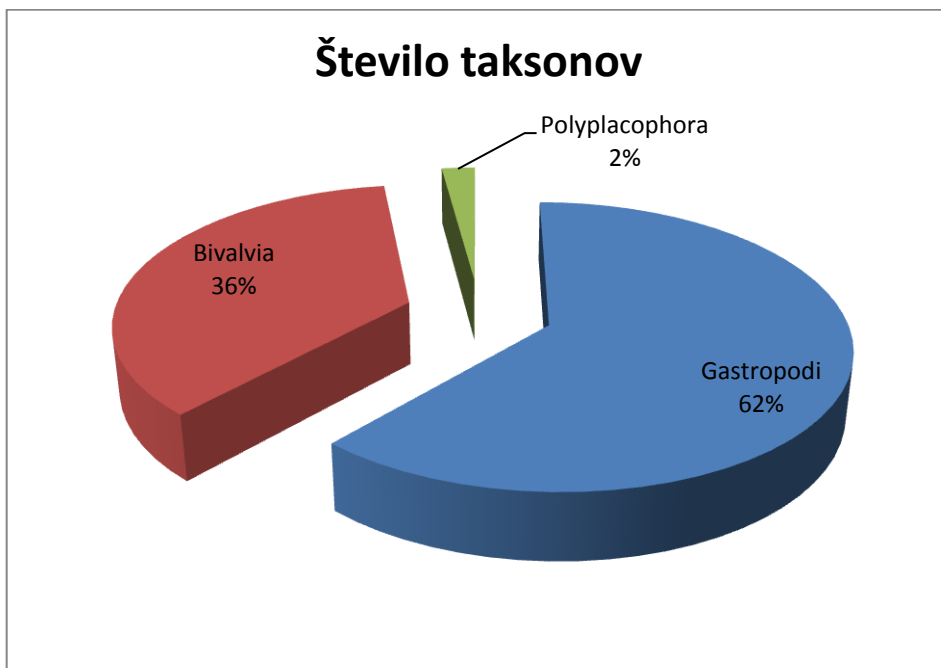
4.1 Pregled favne mehkužcev

4.1.1 Struktura

Vseh sortiranih mehkužcev v 25-ih vzorcih, ki so bili nabrani v spodnjem infralitoralu na vrstah iz rodu cistozir, je bilo 1881; od tega 1 osebek iz razreda Polyplacophora, 328 osebkov iz razreda Bivalvia ter 1552 osebkov iz razreda Gastropoda (slika 7).

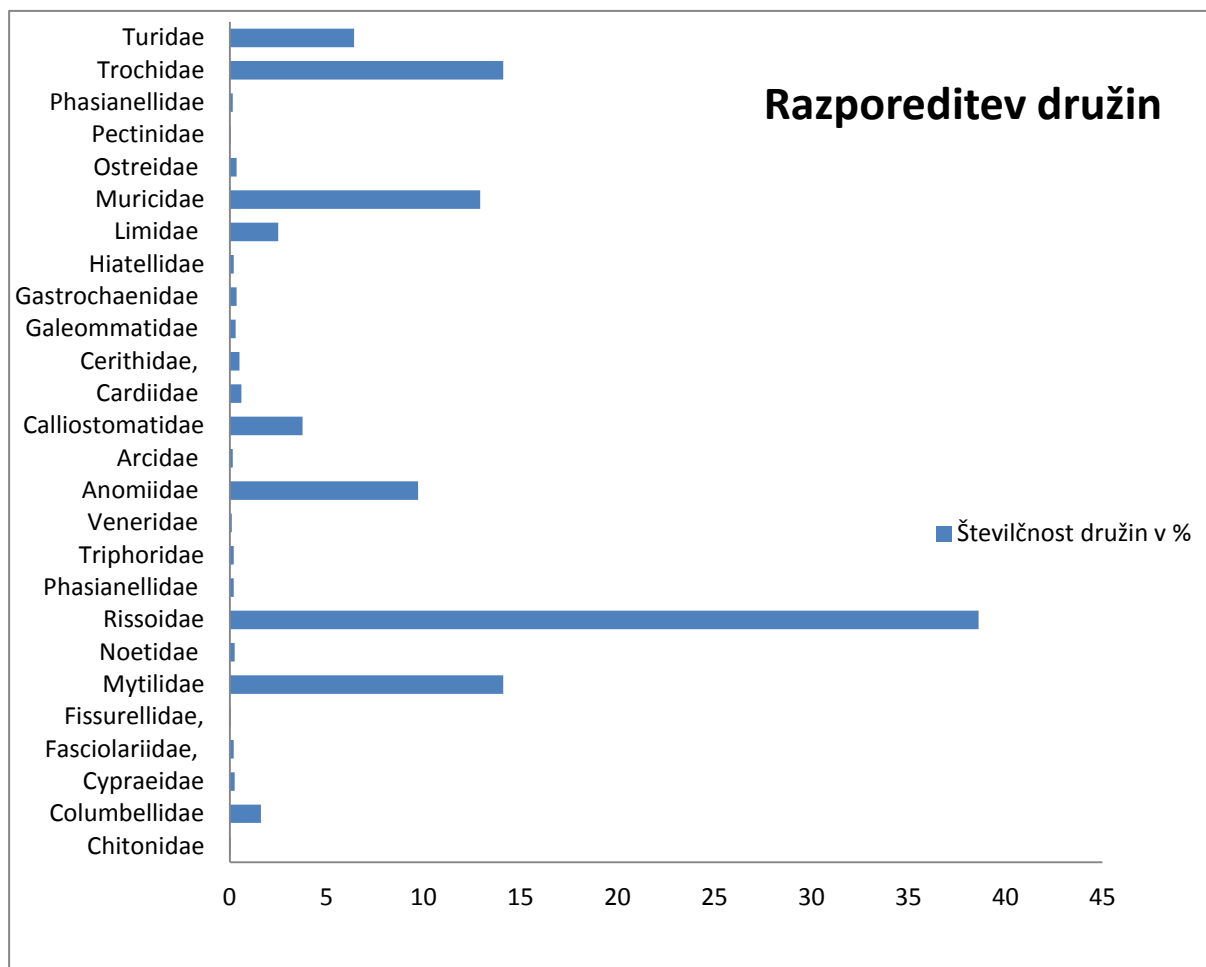


Slika 7. Število osebkov v procentih (%) na vseh postajah. Razdeljene so na tri skupine: Polyplacophora, Bivalvia, Gastropoda.



Slika 8. Na grafu je prikazano število taksonov v procentih (%), na vseh lokacijah skupaj.

V vzorcih sem uspela določiti 29 taksonov polžev (Gastropoda), 17 taksonov školjk (Bivalvia) in 1 vrsto hitonov (Polyplacophora) (Slika 9). Pri polžih (Gastropoda) smo določili največ vrst družini Rissoidea, sledili sta družini Trochidae in Muricidae. Pri školjkah po številu vrst izstopa družina klapavic (Mytilidae).



Slika 9. Razporeditev najdenih družin po količini najdenih vrst iz posamezne družine.

4.2 Frekvenca

Frekvenca pojavljanja pogostih vrst na lokacijah je pokazala, da je vrsta *Bittium reticulatum* najbolj pogosta vrsta na vseh lokacijah. Pogoste vrste, ki se pojavljajo na vseh petih lokacijah so še: *Rissoa guerinii*, *Jujubinus exasperatus* ter *Columbella rustica*. Največ vrst, 87,5% so bile neenakomerno porazdeljene po posameznih lokacijah.

Najbolj pogosti vrsti na lokaciji DR sta *Columbella rustica* ter *Modiolus barbatus*, na lokaciji RR *Bittium reticulatum*, *Clanculus cruciatus*, *Diodora gibberula* ter *Jujubinus exasperatus*. Na lokaciji MBP smo imeli največ vrst *Bittium reticulatum*, *Rissoa* juv., *Anomia ephippum*, *Hiatella artica* juv., *Modiolarca subpicta*, *Musculus costulatus* ter

Mytilus juv. Prevladujoče vrste na postaji PB so bile *Alvania cimex*, *Alvania* juv., *Bittium reticulatum* ter *Jujubinus exasperatus*; na lokaciji PA pa *Alvania cimex*, *Alvania* juv., *Bittium latreilli*, *Bittium reticulatum*, *Jujubinus exasperatus*, *Jujubinus striatus striatus*, *Rissoa guerinii*, *Rissoa* juv., *Modiolarca subpicta* ter *Modiolus barbatus*. Kot vidimo je edino na lokaciji PA med prevladujočimi vrstami *Jujubinus striatus striatus* ter *Bittium latreilli*.

Tabela 3. Prikazuje vse vrste na lokacijah DR, RR, MBP ter frekvence vrst na določeni lokaciji. Zadnji stolpec prikazuje celotno frekvenco oz. pogostost določene vrste na lokacijh.

lokalitete	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	F(%)
vrste						
GASTROPODA						
<i>Alvania cimex</i>	20	20	20	100	60	52
<i>Alvania cimex</i> juv.	0	20	0	20	0	20
<i>Alvania discors</i>	20	20	20	0	0	20
<i>Alvania</i> juv.	20	20	0	60	80	44
<i>Alvania lineata</i>	20	20	0	0	0	16
<i>Alvania</i> sp.	20	20	0	40	0	24
<i>Bela</i> juv.	20	20	0	0	20	20
<i>Bela</i> sp.	20	20	0	0	40	24
<i>Bittium latreilli</i>	0	20	0	20	80	36
<i>Bittium reticulatum</i>	40	80	80	100	80	80
<i>Bittium reticulatum</i> juv.	20	20	40	0	40	32
<i>Bittium scabrum</i>	0	20	40	0	0	24
<i>Calliostoma conulus</i>	20	60	0	0	0	24
<i>Calliostoma zizyphinus</i>	0	60	0	0	0	24
<i>Calliostoma zizyphinus</i> juv.	0	40	0	0	0	20
<i>Clanculus cruciatus</i>	20	80	0	0	20	32
<i>Clanculus jussieni</i>	20	60	0	20	20	32
<i>Clanculus</i> juv.	0	20	0	20	0	20
<i>Columbella rustica</i>	80	60	20	20	80	48
<i>Columbella rustica</i> juv.	0	40	0	0	0	20
Cypraeidae juv.	0	20	0	0	0	16
<i>Diodora gibberula</i>	0	100	0	0	0	32
<i>Fusinus</i> juv.	0	40	0	0	0	20
<i>Gibbula (umbilicaris umbilicaris)</i>	0	40	40	20	0	32
<i>Gibbula ardens</i>	0	20	0	0	40	24
<i>Gibbula</i> juv.	40	20	0	20	40	28
<i>Gibbula</i> sp.	0	40	20	20	20	32
<i>Gibbula varia</i>	20	20	0	20	20	24
<i>Gibbula varia</i> juv.	20	20	0	40	0	24
<i>Jujubinus exasperatus</i>	40	100	20	80	80	68
<i>Jujubinus exasperatus</i> juv.	0	40	20	20	40	36

<i>Jujubinus</i> juv.	0	60	0	0	40	32
<i>Jujubinus</i> sp.	0	20	20	0	0	20
<i>Jujubinus striatus striatus</i>	0	60	0	20	60	40
<i>Marshallora adversa</i>	40	20	0	0	20	20
<i>Marshallora adversa</i> juv.	40	20	0	0	0	16
Muricidae juv.	20	20	0	0	0	16
<i>Nassarius corniculus</i> juv.	0	20	0	0	20	20
<i>Nassarius incrassatus</i>	20	60	20	0	0	28
<i>Nassarius incrassatus</i> juv.	20	20	0	0	0	16
<i>Nassarius</i> juv.	0	20	0	0	20	20
<i>Ocinebrina edwardsii</i>	0	40	0	0	0	20
<i>Ocinebrina</i> juv.	20	40	0	0	0	20
<i>Pisania striata</i>	20	40	0	0	0	20
<i>Rissoa guerinii</i>	40	40	20	60	100	56
<i>Rissoa guerinii</i> juv.	0	20	0	40	60	36
<i>Rissoa</i> juv.	40	20	60	40	60	48
<i>Rissoa</i> sp.	0	20	0	20	0	20
<i>Rissoa splendida</i>	0	20	0	20	0	20
<i>Tricolia</i> juv.	0	20	0	0	20	20
BIVALVIA	0	20	0	0	0	
<i>Anomidae ephippium</i>	0	20	60	0	0	28
<i>Anomidae</i> juv.	0	20	40	0	0	24
<i>Arca noae</i>	40	40	40	0	20	32
<i>Arcidae</i> juv.	0	40	20	0	20	28
<i>Cardidae</i> juv.	0	20	0	0	0	16
<i>Crassostrea gigas</i>	20	20	20	0	0	20
<i>Galeomma turtoni</i>	0	20	0	0	20	20
<i>Gastrochaena dubia</i>	0	20	40	0	20	28
<i>Hiatella artica</i>	40	40	0	0	20	24
<i>Hiatella artica</i> juv.	0	40	60	0	0	32
<i>Irus irus</i> juv.	20	20	20	0	0	20
<i>Lima</i> juv.	0	40	0	0	0	20
<i>Lima</i> sp.	20	40	0	0	0	20
<i>Mimachlamys varia</i>	0	40	0	0	0	20
<i>Mitrella scripta</i>	20	20	0	0	0	16
<i>Modiolarca subpicta</i>	20	20	100	0	60	48
<i>Modiolarca subpicta</i> juv.	0	20	40	0	0	24
<i>Modiolus barbatus</i>	60	60	60	0	60	48
<i>Modiolus barbatus</i> juv.	0	20	40	0	40	32
<i>Musculus costulatus</i>	20	40	80	0	20	40
<i>Musculus costulatus</i> juv.	0	20	20	0	40	28
<i>Musculus discors</i>	0	20	0	0	20	20
<i>Musculus</i> juv.	40	20	0	0	20	20
<i>Mytilaster</i> juv.	0	20	20	0	20	24
Mytilidae juv.	0	20	20	0	0	20
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0	20	60	0	0	28
<i>Mytilus</i> juv.	0	20	100	0	0	36

<i>Striarca juv.</i>	0	40	20	0	0	24
<i>Striarca lactea</i>	20	40	0	0	0	20
POLYPLACOPHORA	0	20	0	0	0	
<i>Chiton olivaceus juv.</i>	20	20	0	0	0	16

4.3 Primerjava med lokacijami

Največ vrst je bilo ugotovljenih na lokaciji Na lokaciji PB smo našli največ vrst in sicer kar 41, najmanj pa na lokaciji RR (27)(Tabela 3). Na lokacijah MBP (35), DR (38) ter PA (31), je bilo najdenih več kot 30 vrst. Lokacija, ki je imela največ osebkov (173), je bilo prešteti na Debelem rtiču, najmanj pa na Ronku, kjer sem jih preštela le 25. Najmanjše število osebkov (25), smo prešteli na lokaciji RR. Število osebkov se je med lokacijo, ki je imela najmanj osebkov in tista katera jih je imela največ, zelo razlikovalo. Lokacija MBP, ni bila prav daleč po številu osebkov za najštevilnejšo lokacijo, najdenih je bilo 94 osebkov. Na lokaciji PA smo prešteli 44 osebkov, na lokaciji PB pa 38. Gostota vrst se je med lokacijami vidno razlikovala. Najvišjo gostoto sem izračunala za Debeli rtič in 216,25 os./400 centimetrov na kvadrat, 30,5 os./400 cm² števila osebkov na cm² na rtu Ronek, 133,25 os./400 cm² števila osebkov na cm², na lokaliteti pred MBP lokacija pred MBP, je imela 133,25 števila osebkov na cm², Piranček 31 30,5 os./400 cm² števila osebkov na cm² ter Pacug 59,25 os./400 cm² števila osebkov na cm². Kar lahko sklepamo iz sledečih rezultatov gostot, je da ima Debeli rtič največjo gostoto osebkov, za njim sledi MBP, nato Pacug in Piranček, nazadnje pa rt Ronek z najmanjšo gostoto osebkov. Podobno stanje je pokazal Pieloujev indeks. Najvišjo vrstno diverziteto sem izračunala za Pacug, najnižjo pa na Debelem rtiču.

Indeks Pielou, je pokazal najmanjše dobljeno število na lokaciji DR (0,5193), na lokaciji PA (0,825) pa največje takoj za njo še lokacija RR (0,8189). Lokacija MBP (0,5828) ter lokacija PB (0,666) sta se po Pieloujevem indeksu približali najnižji številki. S Shannon - Wienerjevim indeksom smo dobili naslednje podatke; postaja DR (1,889) je imela najnižji indeks, lokacija PA (2,833) pa najvišjega od vseh lokacij. MBP lokacija se je z rezultatom Shannonovega indeksa (2,072), približala lokaciji DR. Lokaciji PB ter RR sta je imele indeks Shannona med max in min podatki; PB (2,473) ter RR (2,699). Torej največji Shannon-Wienerjev indeks smo dobili na lokaciji PA ter najmanjšega na lokaciji DR.

Simpsonov indeks, je ponazorjen z obratno vrednostjo lambde, kjer so se končni izračuni gibali med najvišjo na lokaciji PA (0,911), najnižjo na lokaciji DR (0,0,680) ter vmesnimi rezultati na lokaciji MBP (0,735), na lokaciji PB (0,843) ter na lokaciji PA (0,887). Iz podatkov lahko razberemo, da ima lokacija RR najmanjše število osebkov ter število vrst, pri Pielouvem in Simpsonovem indeksu pa niso rezultati tako nizki. Na lokaciji DR imamo podobno situacijo s številom osebkov, vendar so rezultati Simpsonovega indeksa ter indeksa Shannon-Wiener zelo nizki. (Tabela 4).

Tabela 4. Indeks vrstne diverzitete vseh vzorčenj skupaj, na posamezni lokaciji. DR-Debeli rtič, RR-rt Ronek, MBP-Morska Biološka postaja, PB-Piran-Bernardin (Piranček), PA-Pacug. Računanje indeksov z računalniškim programom PRIMER 6.1.5.

Lokacije	S	N	d	J'	H'(loge)	1-Lambda
DR	38	173	7,183	0,5193	1,889	0,680
RR	27	25	8,108	0,8189	2,699	0,887
MBP	35	94	7,48	0,5828	2,072	0,735
PB	41	38	11,01	0,666	2,473	0,843
PA	31	44	7,909	0,825	2,833	0,911

4.4 Primerjava taksonov med vsemi ponovitvami lokacij

V okviru posameznih lokalitet so bile velike razlike med paralelkami. Največje razlike glede na abundanco so bile izračunane za Debeli rtič in lokaliteto pred Morsko biološko postajo, medtem ko sta bili lokaliteti Pacug in Ronek s tega vidika razmeroma homogeni. Izkazalo se je, da je favna mehkužcev na petih paralelkah iste postaje lahko zelo variabilna na nivoju več indeksov. (Tabela 5).

Tabela 5. Indeks vrstne diverzitete po lokacijah od 1-5: DR-Debeli rtič, RR-rt Ronek, MBP-Morska Biološka postaja, PB-Piran-Bernardin (Piranček), PA-Pacug.

Lokacija	S	N	d	J'	H' (loge)	1-Lambda
DR1	17	508	2,568	0,4457	1,263	0,5849
DR2	8	17	2,471	0,8867	1,844	0,8529
DR3	15	55	3,494	0,8618	2,334	0,8889
DR4	11	45	2,627	0,847	2,031	0,8434
DR5	16	238	2,741	0,5623	1,559	0,6025
RR1	9	17	2,824	0,8763	1,925	0,8603
RR2	10	17	3,177	0,9186	2,115	0,9044
RR3	17	39	4,367	0,7831	2,219	0,8367
RR4	10	28	2,701	0,6946	1,599	0,6746
RR5	10	18	3,114	0,9416	2,168	0,99216
MBP1	7	31	1,747	0,6042	1,176	0,5376
MBP2	7	23	1,914	0,8872	1,726	0,8261
MBP3	16	129	3,087	0,6119	1,696	0,6814
MBP4	10	198	1,702	0,5571	1,283	0,5845
MBP5	14	152	2,588	0,6327	1,67	0,6959
PB1	7	15	2,216	0,9167	1,784	0,8667
PB2	5	19	1,358	0,8632	1,389	0,7661
PB3	11	38	2,749	0,837	2,007	0,8435
PB4	7	20	2,003	0,9158	1,782	0,8526
PB5	8	33	2,002	0,7996	1,663	0,7652

PA1	12	19	3,736	0,9389	2,333	0,9357
PA2	16	36	4,186	0,9322	2,585	0,9365
PA3	12	46	2,873	0,7483	1,859	0,7807
PA4	13	56	2,981	0,798	2,047	0,8325
PA5	16	65	3,593	0,8578	2,378	0,888

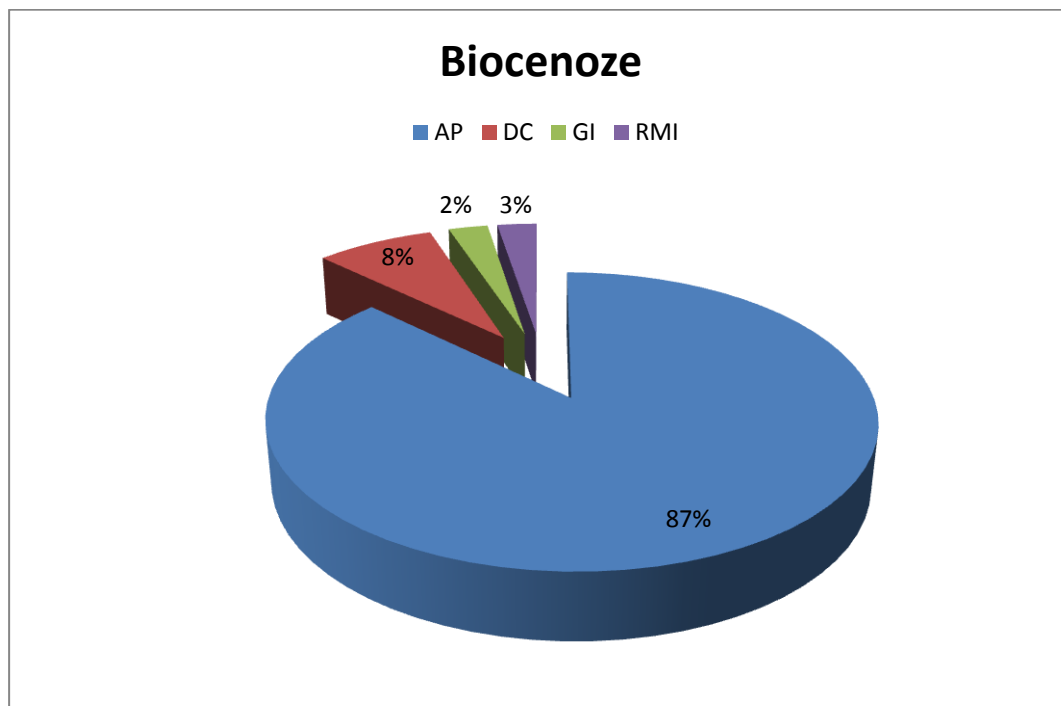
4.5 Bionomska opredelitev vrst mehkužcev

Večina vrst mehkužcev, ki smo jih našli na vzorcih cistozire, spada v biocenozo fotofilnih alg. Najdene so bile tudi vrste, ki sicer spadajo v biocenozo obalnega detritnega dna, biocenozo infralitoralnih prodnjakov ter biocenozo spodnjih mediolitoralnih skal (Tabela 6). Vrste kot so *Modiolarca subpicta*, *Calliostoma zizyphinus*, *Musculus discors* najdemo v biocenozi obalnega detrita. V vzorcih smo našli samo eno vrsto, *Gibbula varia*, ki naseljuje biocenozo infralitoralnih prodnjakov. Užitno klapavico (*Mytilus galloprovincialis*) pa v biocenozi spodnjega mediolitorala (Vio E., De Min R., 1996, De Min, Vio 1997). Na sliki 9, prikazani deleži vrst glede na povezanost z biocenozo, v kateri običajno živijo. Največji delež (87%) najdenih vrst v vzorcih, so vrste, ki so značilne za biocenozo fotofilnih alg.

Tabela 6. Najdene vrste mehkužcev (*Mollusca*) na vseh lokalitetah skupaj. (AP – biocenoza fotofilnih alg, DC – biocenoza obrežnega detritnega dna, GI – biocenoza infralitoralnih prodnjakov, RMI – biocenoza spodnjih mediolitoralnih skal) (Vio E., De Min R., 1996, De Min, Vio 1997).

vrsta	biocenoza	vrsta	biocenoza	vrsta	biocenoza
GASTROPODA		BIVALVIA		GASTROPODA	
<i>Alvania cimex</i>	AP	<i>Anomia ehippium</i>	AP	<i>Jujubinus exasperatus</i> juv.	
<i>Alvania cimex</i> juv.		<i>Anomidae</i> juv.		<i>Jujubinus</i> juv.	
<i>Alvania discors</i>	AP	<i>Arca noae</i>	AP	<i>Jujubinus</i> sp.	
<i>Alvania</i> juv.		<i>Arcidae</i> juv.		<i>Jujubinus striatus striatus</i>	AP

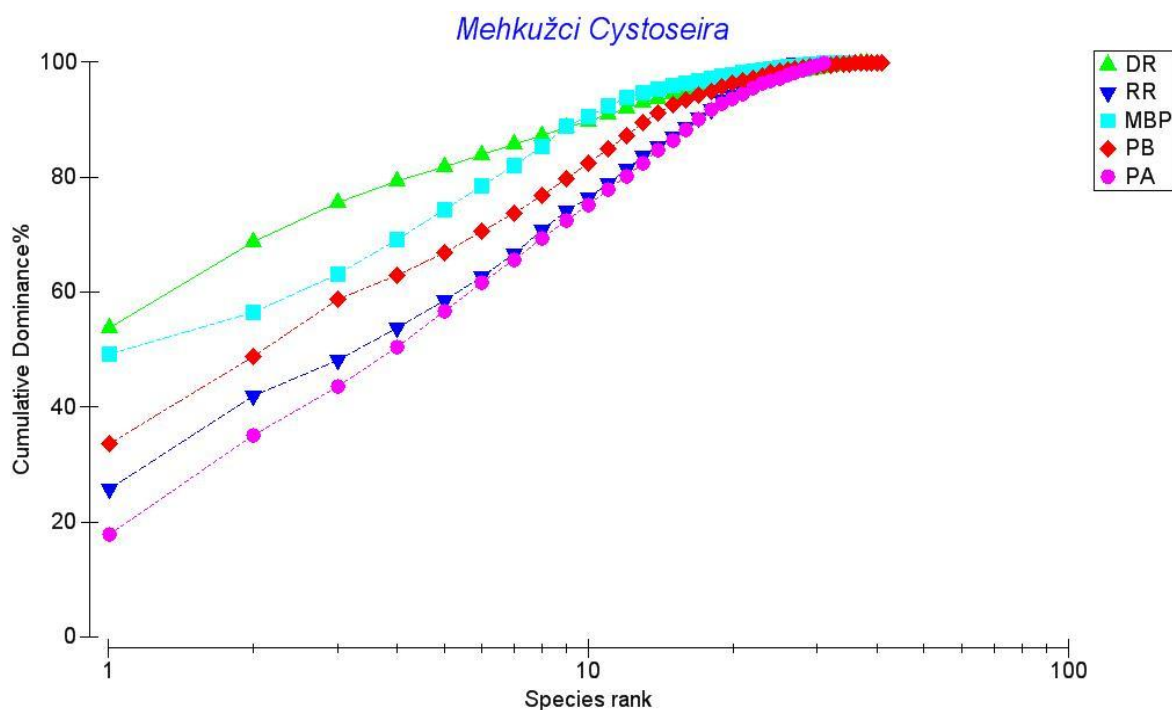
<i>Alvania lineata</i>	AP	Cardidae juv.		<i>Marshallora adversa</i>	AP
<i>Alvania sp.</i>		<i>Crassostrea gigas</i>	(T)	<i>Marshallora adversa</i> juv.	
<i>Bela juv.</i>		<i>Galeomma turtoni</i>	AP	Muricidae juv.	
<i>Bela sp.</i>		<i>Gastrochaena dubia</i>	AP	<i>Nassarius corniculus</i> juv.	AP
<i>Bittium latreilli</i>	AP	<i>Hiatella artica</i>	AP	<i>Nassarius incrassatus</i>	AP
<i>Bittium reticulatum</i>	AP	<i>Hiatella artica juv.</i>		<i>Nassarius incrassatus</i> juv.	
<i>Bittium reticulatum juv.</i>		<i>Irus irus juv.</i>	AP	<i>Nassarius juv.</i>	
<i>Calliostoma conulus</i>	AP	<i>Lima juv.</i>		<i>Ocenebrina edwardsii</i>	AP
<i>Calliostoma zizyphinus</i>	DC	<i>Lima sp.</i>	AP	<i>Ocenebrina juv.</i>	
<i>Calliostoma zizyphinus juv.</i>		<i>Mimachlamys varia</i>	AP	<i>Pisania striata</i>	AP
<i>Clanculus cruciatus</i>	AP	<i>Mitrella scripta</i>	AP	<i>Rissoa guerinii</i>	AP
<i>Clanculus jussieni</i>	AP	<i>Modiolarca subpicta</i>	DC	<i>Rissoa guerinii juv.</i>	
<i>Clanculus juv.</i>		<i>Modiolarca subpicta juv.</i>		<i>Rissoa juv.</i>	
<i>Colombella rustica</i>	AP	<i>Modiolus barbatus</i>	AP	<i>Rissoa sp.</i>	
<i>Colombella rustica juv.</i>		<i>Modiolus barbatus</i> juv.		<i>Rissoa splendida</i>	AP
<i>Cypraeidae juv.</i>		<i>Musculus costulatus</i>	AP	<i>Tricolia juv.</i>	AP
<i>Diodora gibberula</i>	AP	<i>Musculus costulatus</i> juv.		POLYPLACOPHORA	
<i>Fusinus juv.</i>		<i>Musculus discors</i>	DC	<i>Chiton olivaceus juv.</i>	AP
<i>Gibbula (umbilicaris umbilicaris)</i>		<i>Musculus juv.</i>			
<i>Gibbula ardens</i>	AP	<i>Mytilaster juv.</i>			
<i>Gibbula juv.</i>		<i>Mytilidae juv.</i>			
<i>Gibbula sp.</i>		<i>Mytilus galloprovincialis</i>	RMI		
<i>Gibbula varia</i>	GI	<i>Mytilus juv.</i>			
<i>Gibbula varia juv.</i>		<i>Striarca juv.</i>			
<i>Jujubinus exasperatus</i>	AP	<i>Striarca lactea</i>	AP		



Slika 9. Bionomski pregled vrst. Legenda: AP – biocenoza fotofilnih alg, DC – biocenoza obrežnega detritnega dna, GI – biocenoza infralitoralnih prodnjakov in RMI – biocenoza spodnjih mediolitoralnih skal. Vio & De Min (1996), De Min & Vio (2007).

4.6 K-dominanca

Začetna K-dominanca je največja na postaji DR, kjer znaša 55%, sledi ji postaja MBP (50%), druge tri postaje pa imajo manj kot 40% začetne (Slika 10).



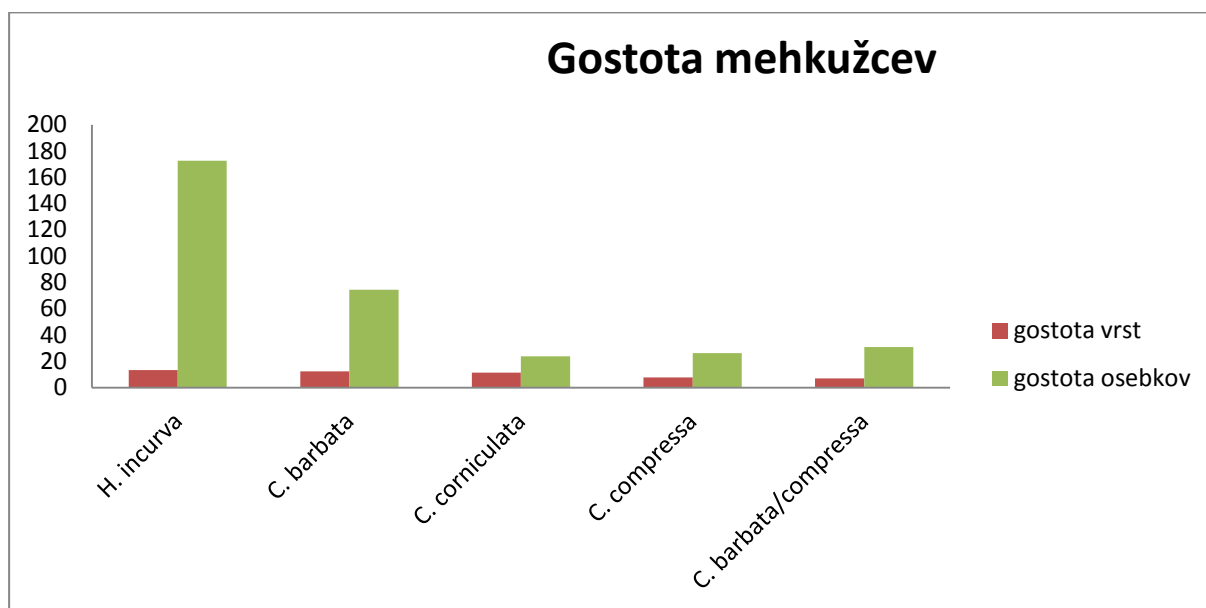
Slika 10. Graf K-dominance prikazuje razporeditev petih lokalitet; DR-Debeli rtič, RR- rt Ronek, MBP-Morska Biološka postaja, PB-Piranček ter PA-Pacug.

4.7 Primerjava glede na alge in globine

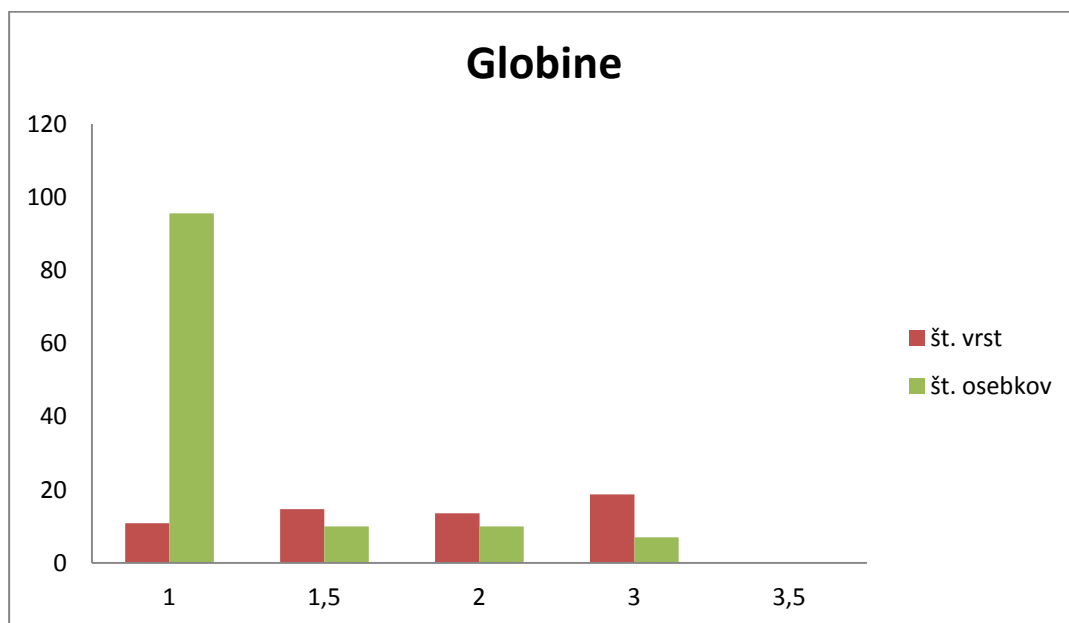
Med 25 vzorci na 5 postajah so velike razlike glede na vrsto cistozir in globino. V nabranih vzorcih je *C. barbata* prevladujoča vrsta na treh lokacijah. Največje število osebkov obenem pa tudi najvišje povprečno število vrst je bilo ugotovljeno na-lokaciji DR (vse ponovitve), kjer prevladuje vrsta *H. incurva*. Obenem je za to lokaliteto značilna najnižja gostota steljk oziroma šopov alg na enoto površine ter najnižja globina.

Tabela 7. Ekološke značilnosti lokalitet z različnimi vrstami cistozir in drugih dominantnih vrst iz združbe s cistoziro.

	<i>H. incurva</i>	<i>C. barbata</i>	<i>C. corniculata</i>	<i>C. compressa</i>	<i>C. barbata/compressa</i>
lokacija	DR (1-5)	PA(1-5), PB(4), MBP(2-5)	RR (1-5)	PB (1-3, 5)	MBP(1)
povprečna velikost (cm)	15.73	17.68	13.2	11.5	18.75
gostota vrst	13.4	12.3	11.5	7.75	7
gostota osebkov	172.6	74.4	23.8	26.25	31
globina	1.68	1.65	3.7	1.65	1
št. šopov	9	14.2	21.8	22.75	15



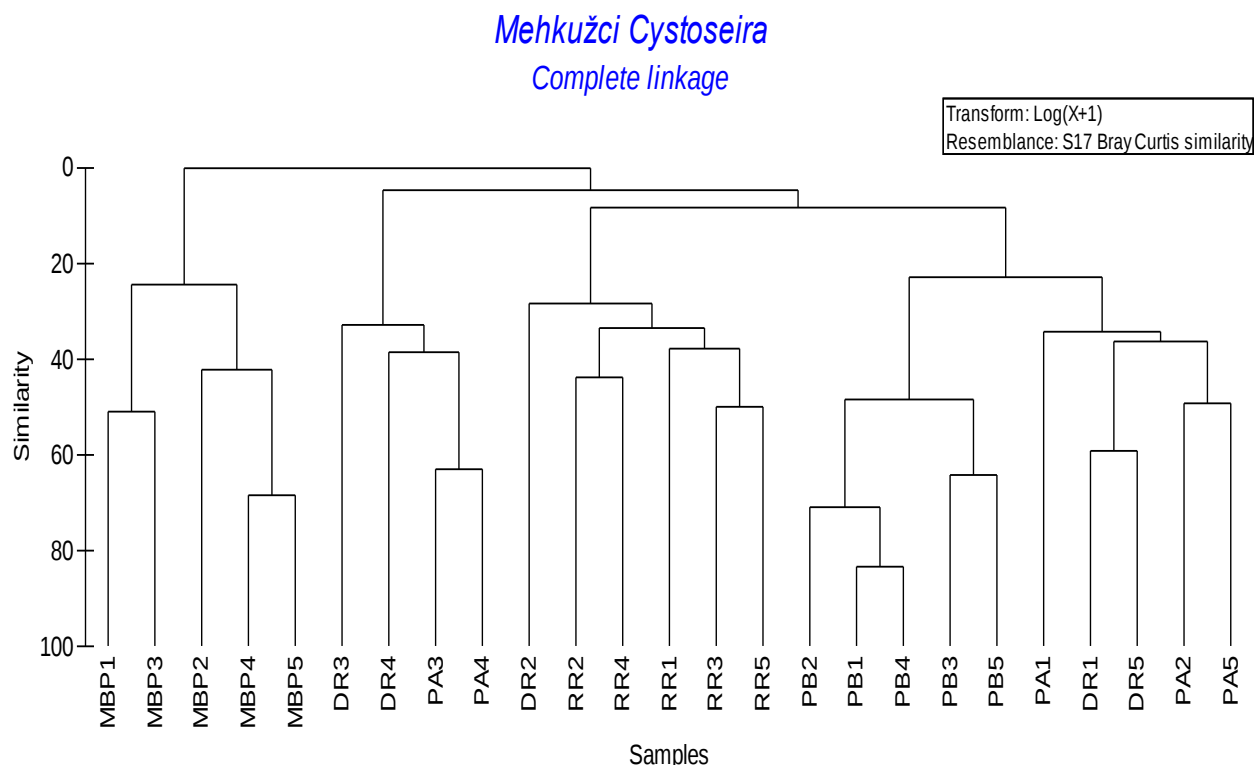
Slika 11. Število osebkov in število vrst na enoto površine na različnih tipih cistozir in drugih alg.



Slika 12. Prikaže graf gostot vrst in osebkov odvisnosti od globine.

4.8 Prekrivanja in podobnosti

Kot vidimo na spodnjem Bray-Curtissovem dendrogramu. Se lokalitete med seboj znatno razlikujejo. Največjo podobnost imajo lokacije kot so PB4 ter PB1 (več kot 80% podobnosti), s 70% podobnostjo pa še. Z opisanim dendrogramom smo ugotovili, da so postaje MBP, med seboj zelo podobne ter izstopajo od drugih postaj. Druge lokacije, z izjemo RR, imajo veliko variabilnost znotraj ponovitev.



Slika 13. Dendrogram podobnosti vzorčevalnih paralelk, ki temelji na favni mehkužcev.

5 DISKUSIJA

5.1 Kritika metod

5.1.1 Pobiranje vzorcev

Nabiranje vzorcev z metodo potapljanja, je potekalo na petih lokalitetah, v obdobju dveh mesecev (junij in julij). Obdobje nabiranja vzorcev tičoča se vrhunca reprodukcije cistozire ter prevelikemu časovnemu razmiku nabranih vzorcev. Nabiranje vzorcev, bi lahko razporedili na dve obdobji – zgodnjo (maja ali junij) ter pozno (julij ali avgust). Višek reprodukcije za vrste iz rodu *Cystoseira* spp. od maja do avgusta (Falace, Zanelli, Bressan, 2004). Vzorce s ponovitvami, bi lahko naredili v manjšem razmiku, npr. recimo v enem tednu ali v manj kot dveh dneh, tako bi bili rezultati še bolj primerljivi. Globina nabranih vzorcev, bi morala biti za še boljšo lažjo primerljivost karseda podobna na vseh

vzorčevalnih postajah, saj so rezultati pokazali določeno povezanost med številom osebkov in globino. Na lokacijah, bi ponovitve med seboj lahko bile bolj enakomerno globinsko pobrane, npr. štiri ponovitve na 1 m, štiri ponovitve na 2 m, štiri ponovitve na 3 m ter štiri ponovitve na 4 m, kar bi pripeljalo nove izzive, ugotovitve in težave (čas, količina vzorcev). Da bi si lahko boljše ogledali in zapomnili okolico oz. habitat nabranega vzorca, bi lahko pri nabiranju vzorcev, okolico še poslikali z vodnim fotoaparatom.

5.1.2. Težave pri določevanju

Pri določevanju do vrste smo imeli težave, saj je bilo veliko število osebkov juvenilnih. Čeprav smo imeli nekaj težav pri določevanju mehkužcev (Mollusca), zaradi precej poškodovanih površin osebka ali z več kot polovično prekritostjo osebka z drugimi organizmi (potrebnih za določevanje v nižje taksonomske skupine), smo določili celotne vzorce. Večina ključev za prepoznavanje vrst mehkužcev vsebujejo pomanjkljive slike ter opise za mladostne primerke, pa tudi v širšem smislu. Potrebno je uporabljati več ključev hkrati za večjo gotovost pri pravilnosti determinacije. En od problemov, ki sem ga opazila, je še ta, da je zelo malo prepoznavnih ključev za mehkužce, ki so uporabni vezani samo na za Jadransko morje. Verjamem pa, da se večina problemov pojavi pri določanju vrst kot so mehkužci, mnogoščetinci ter raki, saj so te skupine nasploh kar težke za določiti ter pomanjkljiva gradiva.

5.1.3. Metoda kvadrata

Pri potapljanju smo uporabili metodo kvadrata (400 cm^2), ki je standardna metodika in jo uporablja veliko avtorjev v različnih raziskavah (Vio & De Min, 1994, 1996; De Min & Vio, 2007; Riccato in sod., 2008; Gozler in sod., 2010), ki se ukvarjajo z bentoško favno in floro. Učinkovitost metode smo preizkusili postaji pred MBP. Ker sprva nismo vedeli natančno, kako bo nabiranje potekalo ter koliko ponovitev bo narejenih, smo poskusno naredili devet ponovitev, vendar se je na koncu izkazalo, da pet ponovitev omogoča dovolj kakovostno analizo. Ker so mehkužci, živali, ki se premikajo počasi in jih z lahkoto ujamemo, je metoda kvadrata zelo primerna metoda za nabiranje takšnih vrst

vzorcev. Podobne metode z nekaj razlikami, se uporabljajo za razne bentoške združbe, kjer so pridobljeni končni rezultati natančnejši, količinsko primerljivi ter zanesljivejši.

5.2. Primerjava lokacij

Če primerjamo sprva lokacije MBP, Piranček ter Pacug, kjer prevladuje podobna globina ter vrsta cistozir, lahko opazimo, da se po številu vrst ter številu osebkov med seboj zelo razlikujejo. Na postaji MBP smo našli največ osebkov, vegetacija z cistoziro pa je dokaj homogena. Vegetacija na lokaciji Piranček je zelo opustošena in še vedno pod vplivom raznih antropogenih dejavnikov kot so npr. izpusti kanalizacije, zato se to verjetno odraža na manjšem številu osebkov ter manjšem številu vrst.

Postaja Debeli rtič, ki je tudi zavarovano območje, je manj ogrožena zaradi antropogenih vplivov kot so onesnaženje morja, premikanje vodnih mas, osvetljenost, kar morda vpliva na število vrst ter število osebkov. Ni jasno, ali ima na veliko pestrost vpliv prisotnost rdeče alge *H. incurva*. Ronek ima od vseh lokacij najmanjše število osebkov, vendar se število vrst ne zniža prav veliko od ostalih lokacij. Rt Ronek je lokaliteta v okviru zavarovanega območja.

Lokacije po Bray-Curtisovem indeksu niso zelo podobne med seboj, vendar obstajajo izjeme. Lokacija DR s celotnimi ponovitvami, katera je imela po celem območju vrsto *H. incurva*, je imela najnižji vrstni indeks (H'). Nizka vrstna diverziteta, nakazuje na območje, kjer je prisotno večje onesnaževanje oz. so antropogeni vplivi večji na takšnem območju. Tudi prisotnost vrste *H. incurva*, lahko nakazuje na območje, kjer so antropogeni vplivi večji ter da je območje neprimerno za druge vrste iz rodu *Cystoseira* spp.

Vrste *Rissoa guerinii*, *Jujubinus exasperatus*, *Columbella rustica* ter *Bittium reticulatum* so bile najdene na vseh lokacijah. K-dominanca je največja na postaji DR, ki ima od vseh lokalitet, največ juvenilnih osebkov.

Paralelke na postaji pred MBP so med seboj najbolj primerljive, kjer je prisotna *C. barbata* ter veliko vrst opisanih v rezultatih. Morsko okolje pred MBP, je zelo urejeno iz ekološkega vidika ter spodbujeno iz strani študentov oz. raziskovalcev iz Morske Biološke

Postaje. Primerljive so še ponovitve na lokaciji PB, kjer je manjše število vrst, vendar prevladuje *C. compressa*, vrsta je značilna za čisti habitat. Vrsta *C. compressa*, je bila na lokaciji PB točkovno naseljena; izbira bogato košatih šopov iste vrste, je bila izredno otežena, saj je bila večina šopov – ne razvejanih ter redko naseljenih. Po izmerjenih rezultatih so dolžine vrste *C. compressa*, na lokaciji PB, bile najkrajše, abundanca osebkov ter vrst na postaji PB, je bila dokaj nizka; osebki oz. vrste iz razreda Bivalvia, pri tej postaji niso bili prisotni, morda zaradi bližanja konca reprodukcijske dobe vrste *C. compressa* (Falace in sod., 2004) ali zaradi naglega poslabšanja stanja okolja.

5.3. Primerjava z drugimi raziskavami

Raziskava o kartiranju habitatnih tipov v slovenskem morju (Lipej in sod. 2007) je pokazala, da je v Naravnem rezervatu Strunjan dobro ohranjen pas obrežne vegetacije s prevladujočo cistoziro (Orlando-Bonaca in sod. 2008). V Beneškem zalivu so v raziskavah na rjavih algah iz rodu *Cystoseira*, ki prekriva kar 80% celotnega raziskanega substrata, našli 32 vrst rib (Riccatto in sod., 2009).

V Egejskem morju, v Turčiji, so raziskovali favno rakov (Crustacea) in ugotovili 81 vrst (Kocas in sod., 2004). V podobni raziskavi o nevretenčarjih v cistoziri v Črnem morju, so avtorji našli 6123 osebkov ter 38 vrst iz različnih skupin na algi *C. barbata* (Amphipoda, Isopoda, Decapoda, Acrina, Gastropoda, Bivalvia ter Polychaeta). Med njimi je bilo 541 mehkužcev (Mollusca) ter 7 vrst. (Gozler in sod., 2010).

V naši raziskavi je v vzorcih najbolj pogosta vrsta v vzorcih *Bittium reticulatum*, kar ni nenavadno, saj gre za eno izmed najbolj pogostih vrst (Vio in De Min, 1992,1997).

O prisotnosti večjega števila vrst *Cystoseira* spp., na območju severnega Jadrana kot smo jih v tej nalogi omenili mi, govori nekaj člankov, a na to, da je bilo malo ponovitev glede na druge raziskave, so rezultati kar zadovoljivi. Prisotnost vrst mehkužcev, pa se od severnega Jadrana do južnega, v Egejskem morju ter v Črnem morju, razlikujejo, a glede na veliko raznolikost habitata v omenjenih območjih, lahko vrste med seboj tudi primerjamo.

5.4. Naravovarstvene implikacije

V cistozirah prebiva veliko različnih vrst mehkužcev. Polž *Columbella rustica*, je eskluzivna vrsta za biocenozo fotofilnih alg (FA) (Peres in Picard, 1974). Na fotofilnih algah prevladujejo vrste kot so *Jujubinus exasperatus*, *Gibbula ardens* ter *Clanculus jussieui*, ki preferirajo takšna območja in so na njih tudi zelo številčne.

Noetova barčica (*Arca noae*) je bila tudi ena izmed vrst najdena v vzorcih. Nekoč zelo razširjena vrsta je zaradi prekomernega ribolova sedaj skoraj izginila.

Nekatere fotofilne alge so razkošno razvejane kot *Cystoseira* spp., ki nudijo različna, heterogena okolja. Značilne vrste mehkužcev za fotofilne alge, najdemo tudi na cistoziri, saj je le-ta ena izmed njih. Zanimivo pa je, da ne najdemo na cistoziri samo mehkužce, ki so značilni za fotofilne alge, ampak tudi mehkužce, ki so pogost v biocenozi infralitoralnih prodnjakov, biocenozi obalnega detritnega dna in biocenozi spodnjih mediolitoralnih. Ker cistozira uspeva na kamnitih tleh, kjer so zameti melišč, mulja ali peska, tako lahko tudi druge vrste, ki niso v direktni povezavi z fotofilnimi algami, uspevajo na vrstah iz rodu *Cystoseira*. Nekateri mehkužci se prehranjujejo z rastlinstvom (*Monodonta*, *Gibbula*), drugi so karnivori (Nassaridae), tretji pa se lahko prehranjujejo tudi s spužvami, ki so prisotne na algah ali pa detritom.

Nekatere vrste niso občutljive slanoost morja, lahko živijo v bolj slanih habitatih kot morje ali manj slanih, takšni so *Bittium*, *Cerithium*, Rissoidae (Turborella)

5.4.2. Redke vrste

Alge iz rodu *Cystoseira* se zelo dobro odzivajo na okoljske spremembe, zato so tudi dobri indikatorji onesnaževanja (Orlando-Bonaca in Lipej, 2009). Izsledki nekaterih del potrjujejo pomembnost asociacij s cistoziro za ohranjanje biotske raznovrstnosti slovenskega morja ter njihovo redkost in ogroženost (Orlando-Bonaca, Lipej, 2008). Prisotne vrste mehkužcev v asociaciji s cistoziro se razlikujejo glede na antropogene vplive in prisotnost onesnaženja. Glede na to, da so nekatere vrste mehkužcev tesno

Popovič A. Favnišnični in ekološki pregled mehkužcev v združbah s cistozoro (*Cystoseira* spp.). Zaključna naloga. Koper, Univ. na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijsko tehnologijo, smer Biodiverziteta, 2012

povezane s cistozirami, se v primeru izginotja cistozir dogodi tudi izginotje številnih vrst mehkužcev.

Glede na dejstvo, da so cistozire pomembne tudi za številne druge skupine nevretenčarjev, ne samo za mehkužce, so s tega vidika izjemno pomemben element biotske raznovrstnosti.

6. ZAKLJUČEK

Na vrstah iz rodu *Cystoseira* in *Halopithys incurva*, ki je ravno tako element iz združbe s cistoziro (*Cystoseiretum*), je bilo na 25 paralelkah iz petih vzorčevalnih postaj najdenih 1881 osebkov iz 47 vrst mehkužcev. Največje število osebkov je bilo ugotovljenih na postaji pri Pirančku, največ vrst pa postaja pred Debelim rtičem.

Najbolj pogoste vrste na cistoziri so *Bittium reticulatum*, *Jujubinus exasperatus*, *Jujubinus striatus striatus*, *Clanculus jussieui*, *Rissoa splendida*, *Alvania discors*, *Columbella rustica*, *Anomia ephippium*, *Nassarius corniculus*, *N. incrassatus*, *Musculus costulatus*, *Mimachlamys varia* ter *Hiatella artica*.

Prisotne vrste *Cystoseira* spp. na obiskanih lokacijah so bile *C. barbata*, *C. corniculata*, *C. compressa* ter *H. incurva*.

Ugotovila sem razlike v številu vrst in številu osebkov, ki so povezani z globino in različnimi vrstami cistozir. Za bolj učinkovito in celovito poznavanje biodiverzitete, ki je povezana z združbo s cistoziro bi bilo potrebno povečati število lokalitet, poiskati še druge oblike združbe s cistoziro ter se bolj natančno posvetiti vplivu globine na vrstno pestrost mehkužcev. Smiselno bi bilo tudi raziskati druge skupine nevretenčarjev, ki živijo na cistozirah ali pod njimi. To delo nudi osnovno gradivo za poznavanje školjk in polžev, ki so tako ali drugače povezani s to rjavo algo.

ZAHVALA

Mentorju prof. dr. Lovrencu Lipeju gre zlata zahvala za vse napotke, spodbudo, super terene ter pomoč kljub pomanjkanju časa.

Posebna zahvala gre dr. Borutu Mavriču za pomoč pri zbiranju vzorcev, nepozabnih terenih ter za nasvete, dr. Martini Orlando-Bonaca za pomoč pri prepoznavanju vrst cistozir, spodbudo ter znanje ter inštitutu in vsem zaposlenim na MBP, ki so mi omogočili, da je delo potekalo brez težav.

Hvala Valentini Pitacco za nasvete, spodbudo ter pomoč (grazie Vale sei grande).

Hvala Mami, Milanu, Nani in ostalim za spodbudo in podporo vedno in povsod, ter Nini, Alexu, Martinu, Vasji in Luki za lepe trenutke, ko sem jih najbolj potrebovala.

Hvala tudi vsem ostalim, kateri ste mi stali ob strani, brez vas mi ne bi uspelo.

7. VIRI IN LITERATURA

BASSO D. M., BRESSAN G., CERRANO C., CHEMELLO R., CINELLI F., COCITO S., GAMBI M. C., GIACCONE G., GIACCONE T. (2009): Biocostruzioni marine; Elementi di architettura naturale. Udine, Museo Friulano di Storia Naturale: 159 str.

CORMACI M., FURNARI G., GIACCONE G. (2003): Macrofitobentos. V: GAMBI M. C., DAPIANO M. (ur.): Manuale di metodologie di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo. Biol. Mar. Medit. 10: 233–262.

DE MIN R., VIO E. (1997): Molluschi conchieri del litorale Sloveno. Annales, 11/'97. 594, 262, 3-17.

DONEDDU M., TRAINITO E. (2010): Conchiglie del Mediterraneo, Guida ai molluschi conchigliati. 2. izdaja. Milano, Il Castello: 272 str.

ERCEGOVIĆ A. (1952): Jadranske cistozire, 2. Knjiga. Split, Slobodna Dalmacija: 212 str.

FALACE A., ZANELLI E., BRESSAN G. (2004): Morphological and reproductive phenology of *Cystoseira compressa* (Esper) Gerloff & Nizsmuddin (Fuøcales, Fucophyceae) in the Gulf of Trieste. Annales, 15'05. 582, 262, 3 – 18.

GOZLER A. M., KOPUZ U., AGIRBAS E. (2010): Seasonal changes of invertebrate fauna associated with *Cystoseira barbata* facies os Southeastern Black sea coast. African Journal of Biotechnology, 12'10. 9(51)

KOCATAS A., KATAGAN T., SEZGIN M., KIRKIM F., KOCAK C. (2004): Crustacean Diversity Among the *Cystoseira* Facies of the Aegean Coast of Turkey. Tubitak, 309 – 316

Popovič A. Favniški in ekološki pregled mehkužcev v združbah s cistozoro (*Cystoseira* spp.). Zaključna naloga. Koper, Univ. na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijsko tehnologijo, smer Biodiverziteta, 2012

LIPEJ L., ORLANDO-BONACA M., OZEBEK B., DULČIĆ J. (2009): Nest characteristics of three labrid species in the Gulf of Trieste (northern Adriatic Sea). Trst, Acta Adriat, 50(2), 139 – 150.

MARGALEF R. (1958). Information teory in ecology. Gen. Syst. 3:36-7 1. Prevedeno Mem. R. Acad. Cienc. Artes. Barc. 32:373-449, 1957.

MONTESANTO B., PANAYOTIDIS P. (2001): The *Cystoseira* spp. Communities from the Aegean Sea (NE Mediterreanean). Mediterranean Marine Science, 57 – 67.

ORLANDO-BONACA M., LIPEJ L., (2009): Bentoške makroalge kot bioindikatorji ekološkega stanja v Tržaškem zalivu. Varstvo narave, 22, 63 – 72.

ORLANDO-BONACA M., LIPEJ L. (2004): Factors affecting habitat occupancy of fish assemblage in the Gulf of Trieste (Northern Adriatic Sea). Marine Ecology, 0173-9565.

ORLANDO-BONACA, M., TURK R., OZEBEK B., LIPEJ L. (2008): Ovrednotenje asociacij s cistoziro v naravnem rezervatu Strunjan z uporabo ribje favne kot indikatorske skupine. Varstvo narave, 21, 61–72.

ORLANDO-BONACA, M., LIPEJ L. (2009): Benthic macroalgae as bioindicators of the ecological status in the Gulf of Trieste. Varstvo narave, 22, 61–72.

ORLANDO-BONACA, M., LIPEJ L., ORFANIDIS S. (2008): Benthic macrophytes as a tool for delineating, monitoring and assessing ecological status: the case of Slovenian coastal waters. Marine Pollution Bulletin 56(4), 666 – 676.

PARENZAN P. (1970): Carta d'identita` delle conchiglie del Mediterraneo, Vol. 1 Gasteropodi. Taranto, Bios Taras. str.

PARENZAN P. (1974): Carta d'identita` delle conchiglie del Mediterraneo, Vol. 1 Bivalvi, 1. del. Taranto, Bios Taras. str.

PARENZAN P. (1976): Carta d'identita` delle conchiglie del Mediterraneo, Vol. 1 Bivalvi, 2. del. Taranto, Bios Taras. str.

Popovič A. Favnišnični in ekološki pregled mehkužcev v združbah s cistozoro (*Cystoseira* spp.). Zaključna naloga. Koper, Univ. na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijsko tehnologijo, smer Biodiverziteta, 2012

PERES J. M. PICARD J., (1964): Nouveau manuel de bionomic benthique de la mer Mediterranee. Rec. Trav. St. Mar. Endoume, 31 (47): –137.

PIELOU E. C. (1966): The measurement of diversyty in different types of biological collection. J. Theor. Biol. 13: 131-144.

PIGNATTI S. (1962). Associazioni di alghe marine sulla costa veneziana. Mem. Ist. Ven. Sc. Lett. Arti, 32:1-134.

RICCATO F., FIORIN R., CURIEL D., RISMONDO A., CERASUOLO C., TORRICELLI (2009): Interazione tra il popolamento ittico e le alghe brune del genere *Cystoseira* in un ambiente di scogliera artificiale del golf od Venezia. Venezia, Boll. Mus. civ. 59, 95 – 108.

RIEDEL R. (1991): Fauna e flora del Mediterraneo, dalle alghe ai mammiferi: una guida sistematica alle specie che vivono nel mar Mediterraneo. Franco Muzzio Editore: 777 str.

SHANNON C. E. & W. WEAVER. (1949). The mathematical theory of communication. Univ. Illiois Press. Urbana. 177 p.

SIMPSON E. H. (1949). Measurement of diversity. Nature 163:688.

TARMAN K. (1992). Osnove ekologije in ekologija živali. Državna založba Slovenije, Ljubljana: 547 p.

TORELLI A. (1982): Gasteropodi conchigliati, Guide peri il riconoscimento delle specie animali delle acque lagunari e costiere italiane. AQ, 232 str.

TURK, R., M. ORLANDO-BONACA, Ž. DOBRAJC, L. LIPEJ (2007): *Cystoseira* communities in the Slovenian coast and their importance for fish fauna. V: *Proceedings of the third Mediterranean symposium on marine vegetation*. Marseilles, 27–29 March 2007. Tunis: UNEP-MAP-RAC-SPA Regional Activity Centre for Specially Protected Areas, 203–208 str.

TURK T. (2008): Pod gladino Mediterana. Ljubljana, Založba Modrijan: 590 str.

Popovič A. Favnišnični in ekološki pregled mehkužcev v združbah s cistozoro (*Cystoseira* spp.). Zaključna naloga. Koper, Univ. na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijsko tehnologijo, smer Biodiverziteta, 2012

VIO E, DE MIN R., (1994): I mollusci conchiferi della riserva marina di Miramare (Trieste). Bolletino della societa', 465-482.

VIO E., DE MIN R., (1997): Contributo alla conoscenza dei molluschi marini del golfo di Trieste. Atti. Mus. civ. Stor. Nat. Trst, 47:173-233.

WILING T.A., (2006): The bentonic impacts of the Loch Linnhe Artificial Reef. Hydrobiologia, 555: 345-353.

PRILOGE

Tabela A1. Število vrst na vseh lokacijah Debeli rtič, rt Ronek ter MBP s celotnimi ponovitvami.

	Debeli rtič					Rt. Ronek					MBP				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
GASTEROPODA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alvania cimex</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Alvania cimex</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alvania discors</i>	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Alvania</i> juv.	302	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alvania lineata</i>	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alvania</i> sp.	-	-	-	-	147	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bela</i> juv.	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bela</i> sp.	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bittium latreilli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bittium reticulatum</i>	-	1	-	-	3	2	2	1	2	-	-	7	69	-	78
<i>Bittium reticulatum</i> juv.	51	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	1	-	4	-
<i>Calliostoma conulus</i>	-	-	1	-	-	1	-	1	-	2	-	-	-	-	-
<i>Calliostoma zizyphinus</i>	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2	-	-	-	-	-
<i>Calliostoma zizyphinus</i> juv.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clanculus cruciatus</i>	-	-	-	3	-	-	-	14	2	4	-	-	-	-	-
<i>Clanculus jussieni</i>	1	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Clanculus</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Colombella rustica</i>	2	6	4	3	4	-	1	-	1	-	-	-	2	-	-
<i>Colombella rustica</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Cypraeidae</i> juv.	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diodora gibberula</i>	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-
<i>Fusinus</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gibbula (umbilicaris umbilicaris)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	2	-	-
<i>Gibbula ardens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gibbula</i> juv.	-	-	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gibbula</i> sp.	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Gibbula varia</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gibbula varia</i> juv.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Jujubinus exasperatus</i>	-	2	-	-	24	3	2	6	#	3	-	-	12	-	-
<i>Jujubinus exasperatus</i> juv.	7	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-

<i>Jujubinus</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-
<i>Jujubinus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Jujubinus striatus striatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-

Tabela A1. Se nadaljuje

	Debeli rtič					Rt. Ronek					MBP				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<i>Marshallora adversa</i>	2	1	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Marshallora adversa</i> juv.	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mitrella scripta</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Muricidae</i> juv.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nassarius corniculatus</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nassarius incrassatus</i>	-	-	-	-	1	1	-	1	-	2	-	-	-	-	1
<i>Nassarius incrassatus</i> juv.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nassarius</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ocenebrina edwardsii</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ocenebrina</i> juv.	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pisania striata</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Rissoa guerinii</i>	2	-	5	-	9	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-
<i>Rissoa guerinii</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rissoa</i> juv.	116	-	-	4	9	6	-	-	-	-	-	-	6	4	9
<i>Rissoa</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rissoa splendida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tricolia</i> juv.	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BIVALVIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anomia ephippium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	6	-
<i>Anomidae</i> juv.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6
<i>Arca noae</i>	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-
<i>Arcidae</i> juv.	2	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Carditidae</i> juv.	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crassostrea gigas</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Galeomma turtoni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gastrochaena dubia</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	21	-	20	-	-
<i>Hiatella artica</i>	-	-	1	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hiatella artica</i> juv.	4	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	1
<i>Irus irus</i> juv.	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Lima</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lima</i> sp.	-	-	5	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Mimachlamys varia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Modiolarca subpicta</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	2	3	1	2
<i>Modiolarca subpicta</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	8

<i>Modiolus barbatus</i>	2	3	-	1	4	-	-	2	-	1	-	1	3	-	1
<i>Modiolus barbatus</i> juv.	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1
<i>Musculus costulatus</i>	6	-	-	-	5	-	-	1	-	-	1	-	1	3	3

Tabela A1. Se nadaljuje.

	Debeli rtič					Rt. Ronek					MBP				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<i>Musculus costulatus</i> juv.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Musculus discors</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Musculus</i> juv.	-	-	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mytilaster</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
<i>Mytilidae</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	25	8
<i>Mytilus</i> juv.	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	1	28	2
<i>Striarca</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1
<i>Striarca lactea</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
POLYPLACOPHORA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chiton olivaceus</i> juv.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela A1. Število vrst na lokacijah Piranček ter Pacug z vsemi ponovitvami.

	Piran-Bernardin (Piranček)					Pacug				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
GASTEROPODA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alvania cimex</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alvania cimex</i> juv.	4	6	5	6	2	1	-	-	3	5
<i>Alvania discors</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alvania</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alvania lineata</i>	-	1	2	1	-	1	-	1	1	1
<i>Alvania</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bela</i> juv.	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Bela</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Bittium latreilli</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	6	-
<i>Bittium reticulatum</i>	-	-	1	-	-	1	1	-	1	2
<i>Bittium reticulatum</i> juv.	4	6	8	4	8	4	4	1	2	-
<i>Calliostoma conulus</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1
<i>Calliostoma zizyphinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calliostoma zizyphinus</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<i>Clanculus cruciatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clanculus jussieni</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-

Tabela A1. Se nadaljuje

	Piran-Bernardin (Piranček)					Pacug				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<i>Clanculus</i> juv.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	4
<i>Colombella rustica</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Colombella rustica</i> juv.	1	-	-	-	-	1	1	-	1	2
<i>Cypræidae</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diodora gibberula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fusinus</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gibbula (umbilicaris umbilicaris)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gibbula ardens</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Gibbula</i> juv.	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-
<i>Gibbula</i> sp.	-	-	-	-	2	-	-	19	19	-
<i>Gibbula varia</i>	-	-	3	-	-	-	-	-	19	-
<i>Gibbula varia</i> juv.	2	-	-	-	-	-	-	-	-	11
<i>Jujubinus exasperatus</i>	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-
<i>Jujubinus exasperatus</i> juv.	2	-	12	2	14	-	4	4	4	3
<i>Jujubinus</i> juv.	-	1	-	-	-	-	1	-	3	-
<i>Jujubinus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-
<i>Jujubinus striatus striatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Marshallora adversa</i>	-	-	1	-	-	-	2	-	2	1
<i>Marshallora adversa</i> juv.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Mitrella scripta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Muricidae</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nassarius corniculus</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nassarius incrassatus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Nassarius incrassatus</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nassarius</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ocinebrina edwardsii</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Ocinebrina</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pisania striata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rissoa guerinii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rissoa guerinii</i> juv.	1	5	-	-	1	2	1	10	6	1
<i>Rissoa</i> juv.	-	-	-	1	1	-	1	-	4	15
<i>Rissoa</i> sp.	-	-	-	1	2	-	4	3	-	8
<i>Rissoa splendida</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-

<i>Tricolia</i> juv.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
BIVALVIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Anomia ehippium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela A1. Se nadaljuje

	Piran-Bernardin (Piranček)					Pacug				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<i>Anomidae</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arca noae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arcidae</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Carditidae</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Crassostrea gigas</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Galeomma turtoni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gastrochaena dubia</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Hiatella artica</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Hiatella artica</i> juv.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Irus irus</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lima</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lima</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mimachlamys varia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Modiolarca subpicta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Modiolarca subpicta</i> juv.	-	-	-	-	-	3	-	1	2	-
<i>Modiolus barbatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Modiolus barbatus</i> juv.	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-
<i>Musculus costulatus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2
<i>Musculus costulatus</i> juv.	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Musculus discors</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Musculus</i> juv.	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Mytilaster</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Mytilidae</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mytilus</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Striarca</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Striarca lactea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
POLYPLACOPHORA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chiton olivaceus</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Musculus costulatus</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Popovič A. Favnistični in ekološki pregled mehkužcev v združbah s cistozoro (*Cystoseira* spp.). Zaključna naloga. Koper, Univ. na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijsko tehnologijo, smer Biodiverziteta, 2012