Dinamika zooplanktona u zatvorenim morskim ekosustavima (Mljetska jezera, NP „Mljet“)

Miloslavić, Marijana

Doctoral thesis / Disertacija

2012

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split / Sveučilište u Splitu**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:226:786227

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-19**

Repository / Repozitorij:

Repository of University Department of Marine Studies

Sveučilište u Splitu i Sveučilište u Dubrovniku

Međusveučilišni poslijediplomski doktorski studij „Primijenjene znanosti o moru“

Marijana Miloslavić

DINAMIKA ZOOPLANKTONA U ZATVORENIM MORSKIM EKOSUSTAVIMA (MLJETSKA JEZERA, NP „MLJET“): SEZONSKE I DUGOROČNE PROMJENE

Doktorska disertacija

Split, 2012.

Ova je disertacija izrađena je u Institutu za more i priobalje Sveučilišta u Dubrovniku pod vodstvom prof. dr. sc. Davora Lučića u sklopu Međusveučilišnog poslijediplomskog doktorskog studija „Primijenjene znanosti o moru“ pri Sveučilištu u Splitu i Sveučilištu u Dubrovniku.

Zahvaljujem svima koji su mi pomogli u izradi rada, a posebno:

- mentorima pok. prof. dr. sc. Adamu Benoviću i prof. dr. sc. Davoru Lučiću na pomoći pri odabiru teme, podršci i korisnim savjetima tijekom izrade i pisanja rada, kao i na dodatnim povijesnim podacima zooplanktona i hidrografije Velikog jezera koji su pridonijeli njegovom konačnom obliku
- članicama povjerenstva dr. sc. Nataliji Bojanić, dr. sc. Jakici Njire i dr. sc. Ivančici Ternjej na detaljnom pregledu rukopisa i korisnim savjetima
- svojoj obitelji i prijateljima, a posebno Ivici, na potpori, razumijevanju i pomoći
- kolegama i prijateljima Zoranu Juriću i Marku Žariću na pomoći pri uzimanju uzoraka
- svim kolegama i prijateljima iz Instituta za more i priobalje koji su mi na bilo koji način pomogli tijekom rada, posebno Marijeti Čalić i Nikši Glaviću za pomoć pri statističkoj obradi podataka
- Ministarstvu znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske na pruženoj financijskoj pomoći

U Dubrovniku, studeni 2012.

Marijana Miloslavić

Sadržaj

1. Uvod 1

1.1. Predmet istraživanja 2

1.2. Pregled novijih istraživanja zooplanktona Sredozemnog i Jadranskog mora 6

1.3. Ciljevi istraživanja 9

2. Dosadašnje spoznaje 11

3. Materijali i metode 16

3.1. Područje istraživanja 17

3.2. Terensko uzorkovanje 17

3.3. Obrada uzoraka 19

3.4. Prikupljanje povijesnih podataka hidrografije te sastava i gustoće populacija zooplanktona u Velikom jezeru 20

3.5. Statistička obrada podataka 21

4. Rezultati 25

4.1. Hidrografske prilike 26

4.1.1. Veliko jezero 26

4.1.2. Malo jezero 30

4.1.3. Gonoturska 32

4.2. Razlika između lovina prikupljenih mrežama finoće tkanja svile od 125 µm i 200 µm 34

4.2.1 Gustoća populacija, biomasa i sastav mezozooplanktonske zajednice 34

4.2.2. Sezonski ciklusi brojnosti i biomase mezozooplanktonskih populacija 39

4.3. Sezonska dinamika zooplanktonske zajednice 43

4.3.1. Multivarijantne analize sastava mezozooplanktona istraživanih postaja 43

4.3.2. Veliko jezero 48

4.3.3. Malo jezero 64

4.3.4. Gonoturska 74

4.3.5. Međusobni odnosi abiotičkih i biotičkih čimbenika 82

4.4. Dugoročne promjene zooplanktonske zajednice i hidrografskih parametara u Velikom jezeru 90

4.4.1. Ukupna gustoća zooplanktonske zajednice 90

4.4.2. Sastav zooplanktonske zajednice 93

4.4.3. Broj vrsta i bioraznolikost 99

4.4.4. Međusobni odnosi abiotičkih (salinitet i temperatura) i biotičkih čimbenika na dugoročnoj vremenskoj skali 104

5. Rasprava 108

5.1. Veličina otvora svile na planktonskoj mreži kao važan čimbenik kontrole reprezentativnog ulova populacija 109

5.2. Sezonska dinamika sastava mezozooplanktonske zajednice u Jezerima i na vanjskoj postaji 112

5.3. Sezonska dinamika brojnosti i biomase mezozooplanktonske zajednice u Jezerima i na vanjskoj postaji 119

5.4. Dugoročne promjene mezozooplanktonske zajednice Velikog jezera 122

6. Zaključci 126

7. Literatura 130

8. Prilozi VII

9. Životopis LIX

DINAMIKA ZOOPLANKTONA U ZATVORENIM MORSKIM EKOSUSTAVIMA (MLJETSKA JEZERA, NP „MLJET“): SEZONSKE I DUGOROČNE PROMJENE

Marijana Miloslavić

Institut za more i priobalje
Sveučilište u Dubrovniku
Kneza Damjana Jude 12, 20 000 Dubrovnik, Hrvatska

Sažetak

Istraživanjima su obrađene su godišnje sukcesije sastava, brojnosti, biomase i vertikalne raspodjele mezozooplanktonskih populacija mljetskih jezera te vanjske postaje Gonoturska od veljače 2008. do veljače 2009. godine. Uspoređeni su povijesni podaci istraživanja Velikog jezera od 1952. do 2001. godine sa našim rezultatima. Uzorci su sakupljeni u dva vertikalna sloja s dvije zooplanktonske mreže različitih finoća tkanja, 125 i 200 μm. Zabilježen je prosječni gubitak ukupne gustoće od 51,8% (Veliko jezero, VJ), 60,4% (Malo jezero, MJ) i 22,2% (Gonoturska, G) u lovinama prikupljenima mrežom od 200 μm, dok nije bilo razlike u ukupnoj biomasi između korištenih mreža. Najveći broj taksona mezozooplanktona nađen je na vanjskoj postaji (79), a najmanji u Malom jezeru (45). Zbog stalno značajno veće brojnosti jedinki u uzorcima sakupljenim mrežom od 125 μm rezultati ove frakcije su upotrijebljeni za reprezentativni prikaz gustoće i biomase. Najviša ukupna prosječna gustoća mezozooplanktona zabilježena je u Malom jezeru (10602 jed./m^3), dok su prosječne vrijednosi ukupne suhe mase bile najviše u Velikom jezeru (14,8 mg/m^3). Godišnja dinamika ukupne gustoće populacija mezozooplanktona na sva tri područja pokazuje povećanje u toplijem dijelu godine, dok se jesenska hiposkija u pridnenim slojevima oba jezera podudara s godišnjim minimumom ukupne gustoće i biomase. Reprezentativne vrste na svim postajama su *Oithona similis* i *Paracalanus parvus*. U oba jezera znatni kvantitativni udio imali su taksoni *Oithona nana* i *Limacina* spp. te *Oikopleura dioica* (MJ), odnosno *Acartia clausi* i *Calanus helgolandicus* (VJ). Na Gonoturskoj veliki udio imali su kopepodi *Oithona plumifera* i *Oncaea* spp. Dugoročne promjene zooplanktonske zajednice u Velikom jezeru povezane su s hidrografskim promjenama koje su se dogodile nakon 1960. godine. Također, promjene u sastavu i brojnosti pojedinih vrsta podudaraju se s promjenama zabilježenim u Jadranskom i Sredozemnom moru. Rezultati ovog istraživanja predstavljaju dobru osnovu za buduća praćenja promjena u morskim ekosustavima, osobito što je istraživano područje pod visokim stupnjem zaštite i bez antropogenog utjecaja.

(150 stranica, 62 slike, 18 tablica, 242 literaturna navoda, izvornik na hrvatskom jeziku)
Rad je pohranjen u Nacionalnoj sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu, Sveučilišnoj knjižnici u Splitu i u knjižnici Instituta za more i priobalje Sveučilišta u Dubrovniku.

Ključne riječi: biomasa, brojnost, Jadransko more, kopepodi, vertikalna raspodjela, zaštićeno područje

Mentor: Prof. dr. sc. Davor Lučić, znanstveni savjetnik
Ocjenjivači: Dr. sc. Jakica Njire – znanstvena suradnica
Dr. sc. Natalia Bojanić - viša znanstvena suradnica
Dr. sc. Ivančica Ternjej - znanstvena savjetnica

Rad prihvaćen:

ZOOPLANKTON DYNAMICS IN AN ENCLOSED MARINE ECOSYSTEMS (MLJET LAKES, NP „MLJET“): SEASONAL AND LONG - TERM CHANGES

Marijana Miloslavić

Institut for Marine and Coastal Research
University of Dubrovnik
Kneza Damjana Jude 12, 20 000 Dubrovnik, Croatia

Abstract

Annual succession of composition, abundance, biomass and vertical distribution of mesozooplankton populations of the Mljet lakes and one referent coastal station (Gonoturska) was investigated between February 2008. and February 2009. Historical data from Veliko jezero since 1952. to 2001. were compared with out results. Samples were collected at two vertical layers with two different mesh-size plankton nets: 125 and 200 μm. We estimate average loss of 51,8% (Veliko jezero, VJ), 60,4% (Malo jezero, MJ) and 22,2% (Gonoturska, G) in samples collected with 200 μm mesh size while there were no differences in total biomass between fractions. The highest number of mesozooplankton taxa was found on the coastal station (79), and lowest in the Malo jezero (45). Due to constantly significantly greater abundances in samples collected with 125 μm mesh size, results of this fraction were used for presentation of abundance and biomass data. The highest average density was in Malo jezero (10602 Ind./m^3), while the average total dry weight was highest in Veliko jezero (14,8 mg/m^3). Annual dynamics of total density in all three areas showing an increase in the warmer part of the year, until the autumn hypoxia in the bottom layers of both lakes coincide with the annual minimum of total abundance and biomass. *Oithona similis* and *Paracalanus parvus* were found to be the representative species of all stations. In both lakes, numerous taxa were also *Oithona nana* and *Limacina* spp., then *Oikopleura dioica* (MJ) and *Acartia clausi* and *Calanus helgolandicus* (VJ). On Gonoturska high abundance was found for copepods *Oithona plumifera* and *Oncaea* spp. Long-term changes of zooplankton communities in the Veliko jezero are associated with hydrographic changes that occurred after the 1960s. Also, changes in the composition and abundance of some species coincide with changes recorded in the Adriatic and Mediterranean seas. We believe that our results are useful data for future monitoring of the general changes in marine ecosystems, particularly as this area is under a high degree of protection and without anthropogenic influence.

(150 pages, 62 figures, 18 tables, 242 references, original in Croatian)
Keywords: abundance, Adriatic Sea, biomass, copepods, marine protected area, vertical distribution

Supervisor: Davor Lučić, Ph.D.
Reviewers: Jakica Njire, Ph. D.
Natalia Bojanić, Ph.D.
Ivančica Ternjej, Ph.D.

Thesis accepted:

1. Uvod

1.1. Predmet istraživanja

Zooplankton predstavlja iznimno važnu kariku u morskim hranidbenim mrežama između fitoplanktonske primarne proizvodnje, mikrozooplanktona i viših trofičkih razina kao što su komercijalno iskorištavane riblje zalihe. S jedne strane ovi organizmi kontroliraju primarnu proizvodnju, dok, s druge strane, njihovi fekalni ostaci predstavljaju izvor organske tvari za život na morskom dnu. Zbog toga je zooplankton važan kako s ekonomskog, tako i s ekološkog pogleda (Harris i sur., 2000). Zooplankton obuhvaća raznoliku skupinu organizama s obzirom na veličinu i sistematsku pripadnost, sa oko 10000 vrsta uključujući i meroplankton. U mezozooplankton uključeni su organizmi veličine 0,2-20 mm (Sieburth i sur., 1978), što obuhvaća male hidromeduze (Hydrozoa), ktenofore (Ctenophora), hetognate (Chaetognatha), apendikularije (Appendicularia), doliolide (Doliolidae), riblja jaja i ličinke, starije stadije planktonskih rakova i meroplanktonske ličinke. Kopepodi (Copepoda) su najbrojnija grupa u zooplanktonskoj zajednici (Cataletto i sur., 1995; Villate i sur., 1997; Conversi i sur., 2009) i predstavljaju glavninu mezozooplanktonske biomase u oceanima (oko 80%; Verity & Smetacek, 1996) te se stoga mogu smatrati izrazito prilagodljivom grupom u pelagičkom okolišu. Ekološka uloga organizma je određena njegovim mjestom u hranidbenoj mreži, gdje su ključni veličina organizma, vrsta hrane i način prehrane.

Objašnjenje zooplanktonske dinamike i strukture zajednice nije jednostavno. Visoka varijabilnost između zooplanktonskih uzoraka često je povezana s nejednakom distribucijom planktona u morskom stupcu. Efikasnost uzorkovanja pojedinog alata općenito ovisi o sastavu, strukturi i gustoći uzorkovane populacije te značajkama okoliša. Iz mnogih razloga, među kojima su i jednostavnost transporta i upotrebe, plantonske mreže su još uvijek najčešće korišten alat za prikupljanje zooplanktona. Među mnogim čimbenicima koji utječu na učinkovitost uzorkovanja, a koji se ne mogu zanemariti (npr. aktivno izbjegavanje i bijeg iz mreže te začepljenje otvora), selektivnost veličine otvora svile je nesumnjivo najveći izvor greške. Problematika uzorkovanja i efikasnost planktonskih mreža bile su predmetom istraživanja dugi niz godina (npr. Banse, 1962; Hernroth, 1987; Kršinić & Lučić, 1994; Stehle i sur., 2007; Tseng i sur., 2011). Unatoč tome, ne postoji univerzalan alat i/ili veličina otvora svile kojim bi se primjereno uzorkovale sve zooplanktonske grupe uključujući i njihove razvojne stadije, u svim područjima i različitim produkcijskim uvjetima. Smanjenje otvora na svili uzrokuje začepljenje mreže, koje je osobito često u obalnim i eutroficiranim područjima. Najvažniji faktor

sprječavanja začepljenja je ograničenje dužine poteza, pri čemu treba voditi računa da volumen filtrirane vode ne bude premali za kvantitativne procjene (Raymond, 1983). Neke dominantne komponente morskog mezozooplanktona, kao što su mnoge vrste rodova *Oithona, Oncaea, Calocalanus* i *Clausocalanus* prolaze kroz svile grubljeg tkanja (>200μm). To je dovelo do značajnog podcjenjivanja stvarnog broja malih kopepoda i njihovih razvojnih stadija, iako oni brojčano mogu dominirati u pojedinim pelagičkim zajednicama kao i u obalnim područjima (npr. Hwang i sur., 2007; Pitos i sur., 2009; Tseng i sur., 2011). Gustoća apendikularija u uzorcima također može varirati ovisno o veličini otvora na svili mreže. Dok je njihov broj podcijenjen u uzorcima prikupljenima mrežama čija je veličina otvora svile 200 μm, korištenjem finijih mreža oni postaju druga najbrojnija komponenta zajednice oligotrofnog područja (Jaspers i sur., 2009). Iako je uzorkovanje svilom finoće tkanja 200 μm usvojeno kao standardna metoda za kvantitativnu procjenu brojnosti i biomase mezozooplanktona (UNESCO, 1968; Harris i sur., 2000), procijenjeno je da će se ovom veličinom otvora svile uhvatiti tek <10% organizama mezozooplanktonske zajednice u smislu brojnosti, dok je biomasa podcijenjena za jednu trećinu, a sekundarna proizvodnja za dvije trećine (Galienne & Robins, 2001).

Mezozooplankton je karakteriziran visokom bioraznolikošću različitih taksonomskih kategorija, koje zauzimaju različite ekološke pozicije i imaju različitu važnost u hranidbenoj mreži mora. Za pelagičke je ekosustave možda najvažnije djelovanje mezozooplanktona na sadržaj organske tvari u vodenom stupcu, odnosno s jedne strane na njen gubitak, a s druge na zadržavanje u eufotičkoj zoni (Kiørboe, 1997). Tako kopepodi koji žive u eufotičkoj zoni i hrane se filtriranjem fitoplanktona, proizvode velike, brzo tonuće fekalne pelete kojima se organska tvar prenosi dublje u stupcu vode. Ti peleti, direktno ili indirektno, služe kao hrana koprofagnim i detritivornim organizmima u dubljim slojevima mora. Također, „grazing“ ostalih zooplanktonata, kao što su apendikularije, može uzrokovati tonjenje fitoplanktona. Apendikularije svojim sustavom za filtriranje (kućica) filtriraju znatnu količinu morske vode, npr. vrsta *Oikopleura dioica* i do 65 ml po danu (Paffenhofer, 1975). Ova skupina se hrani bakterijama te piko- i nano-fitoplanktonom (Alldredge, 1977). Zbog velikog protoka, dio tih organizama ostaje na sluzavim filterima njihove kućice. U intervalima od nekoliko sati, vanjski filter na kućici se začepi te apendikularije odbacuju kućicu. Odbačena kućica, sada dio morskog snijega sa zalijepljenim fitoplanktonskim stanicama i ostalim česticama, brzo tone iz fotičke

zone (brzinom približno 100 m d^{-1}). S druge strane mezozooplankton ima i obrnutu ulogu u vertikalnim gibanjima organske tvari, tj. usporava njen gubitak iz eufotičke zone (npr. Smetacek, 1980; Smetacek & Pollehne, 1986). Ovu ulogu imaju organizmi koji se hrane fekalnim peletima (koprofagi) te onceidni kopepodi koji nastanjuju nakupine morskog snijega na kojima se i hrane (Alldredge & Silver, 1988; Paffenhofer, 1993; Dagg & Green, 1994). Također, neke vrste kopepoda i pteropodnih puževa se hrane presretanjem padajućih čestica u stupcu mora (flux feeders) (Daag, 1993; Jackson, 1993). Ovo zadržavanje organske tvari u gornjim slojevima oceana može biti od velike važnosti za vrijeme fitoplanktonske cvatnje, kada se smanji koncentracija hranjivih soli u eufotičkoj zoni. Na taj način mezozooplanktonska aktivnost pomaže održavanju planktonskih zajednica u moru.

Mehanizmi kontrole abundancije i biomase organizama uključenih u hranidbenu mrežu mogu se razdvojiti u dvije osnovne skupine. Prvu predstavlja ograničenost u količini hrane, poznata je i pod nazivom „bottom-up“ kontrola, dok je druga uvjetovana aktivnošću predatora, tzv. „top-down“ kontrola. Istraživanja pokazuju da su oba mehanizma podjednako važna u kontroli populacija planktonskih organizama (Kivi i sur., 1996). Hetognati su važni predatori koji utječu na druge zooplanktonske populacije putem „top-down“ kontrole, osobito na kopepode (Wiliams & Collins, 1985; Roff i sur., 1988; Nicholas & Frid, 1999; Bonnet i sur., 2010). U zadnje vrijeme želatinozni plankton postaje predmetom mnogih istraživanja, budući da ta skupina kao ključni predator utječe na gustoću zooplanktona i ribljih ličinki neposredno preko „top-down“ kontrole i posredno preko kompeticije (Mills, 1995; Lyam i sur., 2005; Attrill i sur., 2007). Dostupnost hrane u okolišu ima velik utjecaj na proizvodnju jaja ženki kopepoda, kao i na rast kopepodita (Peterson i sur., 1991; Kiørboe & Nielsen, 1994), iako je često teško razlučiti utjecaj hrane i čimbenika okoliša na reprodukciju (Jonazdóttir i sur., 1995; Saiz i sur., 1999). Da li je planktonska populacija kontrolirana količinom dostupne hrane ili predatorima, ovisi o skali na kojoj se promatra problem. Na velikim prostorno-vremenskim skalama, sezonske planktonske zajednice su pod „bottom-up“ kontrolom. Npr. u umjerenim i polarnim krajevima, kopepodi su najbrojniji za vrijeme toplije polovice godine, kada je i produkcija fitoplanktona najveća. Na manjim skalama, kopepodna populacija je najvjerojatnije kontrolirana putem predatora. Održavanje populacija kopepoda ovisi o učinkovitom izbjegavanju predatora te brojnim osobitostima u njihovoj morfologiji i ponašanju, što ima za posljedicu smanjenje smrtnosti njihovih razvojnih stadija (Kiørboe, 1997).

Plankton je zbog nekoliko razloga iznimno dobar indikator promjene klime u morskom okolišu. Prvo, za razliku od mnoštva drugih organizama u moru, samo nekoliko planktonskih vrsta se komercijalno iskorištava. Stoga se bilo koje dugoročne promjene mogu pripisati promjenama u okolišu, koje na kraju mogu biti posljedica i klimatskih promjena. Zatim, većina jedinki ima kratak životni vijek i brzu reprodukciju čime relativno brzo mogu stabilizirati svoje populacije u moru. Ovo dovodi do čvrste veze između promjena u okolišu i planktonske dinamike. Treće, plankton može pokazivati značajne promjene u raspodjeli, jer slobodno pluta i lako odgovara na promjene temperature i sustava morskih struja, povećavanjem ili smanjivanjem svoje rasprostranjenosti. Na kraju, novija istraživanja pokazuju da je plankton čak osjetljiviji pokazatelj promjena i od samih varijabli okoliša, budući da nelinearni odgovor tih bioloških zajednica može pojačati suptilne promjene u okolišu (Taylor i sur., 2002). Stoga je dugoročno praćenje planktona važno za predviđanje budućih promjena u ekosustavima mora (Hays i sur., 2005).

Kod proučavanja raspodjele i sezonskog ciklusa morskog zooplanktona, suočavamo se sa činjenicom da je more visoko dinamičan okoliš sa stalnim gibanjima i miješanjima vodenih masa. Najvažniji čimbenici koji utječu na distribuciju zooplanktona su dubina vodenog stupca, trofičko stanje određenog područja i temperaturni režim (Harris i sur., 2000). Geografski izolirana morska jezera i lagune su posebno zanimljiva za istraživače mora jer pružaju priliku za bolje razumijevanje odnosa unutar hranidbene mreže (među populacijama, zajednicama, ekosustavima) bez utjecaja useljavanja i iseljavanja. Evolucijski biolozi ovdje vide priliku za proučavanje brzine specijacije pod ograničenim dotokom gena (npr. Dawson & Hamner, 2005), dok biolozi koji se bave taksonomijom i ekologijom mogu istraživati temeljne procese koji reguliraju broj populacija i protok energije i nutrijenata kroz ekosustav (Hamner i sur. 1982; Schiender & Behrends, 1998; Malej i sur. 2007). Ovi poluzatvoreni sustavi se u suštini ponašaju kao veliki prirodni laboratoriji koji značajno olakšavaju ekološka istraživanja i praćenje odnosa (npr. kompeticije i predacije) unutar hranidbene mreže otvorenih, pelagičkih ekosustava, koje je zbog njihove veličine i složenosti iznimno teško proučavati.

1.2. Pregled novijih istraživanja zooplanktona Sredozemnog i Jadranskog mora

Životni ciklus zooplanktona usko je povezan s čimbenicima okoliša, od kojih je najvažnija dostupnost hrane. Kolebanja okolišnih čimbenika su najznačajnija i najsloženija u obalnim područjima uslijed kombinacije utjecaja kopna i oceana. Kao rezultat toga, proučavanje prostorne i vremenske varijabilnosti obalnih zooplanktonskih zajednica je važno za bolje razumijevanje obalnih ekosustava, koji imaju veliku ekološku, ekonomsku i socijalnu važnost.

Za razliku od otvorenih voda, mezozooplanktonske zajednice u obalnim područjima Sredozemlja karakterizira izražena sezonska varijabilnost ukupne gustoće i sukcesija dominantnih grupa (Siokou-Frangou 1996; Ribera D'Alcalà i sur., 2004). U većini istraživanja godišnjeg ciklusa zooplanktona obalnih područja Sredozemlja nađeno je značajno proljetno-ljetno povećanje gustoće zooplanktona, koje najčešće slijedi nakon cvatnje fitoplanktona (Daubly, 1980; Seguin, 1981; Lakkis, 1990; Mazzochi & Ribera D'Alcalà, 1995; Siokou-Frangou, 1996; Fernández de Puelles i sur., 1997). Slični rezultati zabilježeni su za sjeverni Jadran (Fonda Umani i sur. 2005) i Malostonski zaljev (Onofri, 1986). Međutim, izostanak sezonalnosti (Christou, 1998) ili nekoliko pikova gustoće tijekom godine su također zabilježeni u obalnim područjima Sredozemlja (Kimor & Bertugo, 1967; Calbet i sur, 2001) i u Jadranu (Regner, 1985; Vidjak i sur. 2007). Obalni okoliši su visoko varijabilni i složeni (Walsh, 1988) zbog izloženosti antropogenim i drugim utjecajima s kopna. Specifični uvjeti svakog područja (struje, stupanj izolacije, prisutnost podvodnih klanaca, vrtlozi, itd.) mogu snažno utjecati na godišnju raspodjelu fito- i zoo-planktona (Regner, 1985; Kouwenberg, 1993; Casotti i sur., 2000).

Promjene biomase ili produkcije autotrofnog plijena izgleda da igraju malu ulogu u sezonskoj sukcesiji planktonskih metazoa obalnog dijela Sredozemnog mora (Mazzochi & Ribera D'Alcalà, 1995; Siokou-Frangou, 1996; Christou, 1998). Ostali čimbenici, kao što su salinitet (Regner, 1985; Christou, 1998), temperatura (Regner, 1985; Sullivan & McManus, 1986; Siokou-Frangou i sur., 1998; Calbet i sur., 2001) i veličina hrane (fitoplankton) vjerojatno su važniji za utvrđivanje sezonalnosti faunističkog sastava zajednice zooplanktona (Calbet i sur., 2001). Kopepodi sačinjavaju najvažniju komponentu mezozooplanktona tijekom većeg dijela godine, što je najvećim dijelom posljedica njihove izrazite prilagodljivosti na promijenjene uvjete okoliša i sezonske sukcesije različitih vrsta (Mazzochi & Ribera D'Alcalà 1995).

Sukcesija vrsta kopepodne zajednice obalnog područja Sredozemnog mora većinom je regulirana temperaturom te njezina fluktuacija rezultira u pojavi kriofilnih (npr. *Ctenocalanus vanus*, *Clausocalanus pergens*) ili termofilnih vrsta (npr. *Temora stylifera*, *Clausocalanus furcatus*). Obalna kopepodna zajednica karakterizirana je niskom bioraznolikošću i visokom biomasom. Nedavna istraživanja su pokazala važnost malih kopepodnih vrsta i njihovih razvojnih stadija koji predstavljaju trofičku vezu između klasične i mikrobne hranidbene mreže (Roff i sur., 1995; Wickham, 1995; Calbet i sur., 2000; Calbet i sur., 2001; Fonda Umani i sur., 2005; Zervoudakis i sur., 2007). Ova komponenta zooplanktona može biti osobito važna u oligotrofnim sustavima, gdje se očekuje manja relativna veličina primarnih konzumenata (Chisholm, 1992; Agawin i sur., 2000) i dominacija mikrobne komponente planktona (Gasol i sur., 1997). Brojčanu dominaciju kopepoda u obalnim područjima u određenim razdobljima godine mogu zamijeniti organizmi kao što su kladocere (ljeti) ili apendikularije (uglavnom u proljeće). Ovisnost brojnosti skupina kladocera i apendikularija o temperaturi dobro je istražena (Fonda Umani i sur., 1980; Lučić & Onofri, 1990; Acuna & Anadón, 1992; Isari i sur., 2006). Ove dvije grupe imaju sposobnost da u kratkom vremenu, kada su uvjeti okoliša povoljni, stvaraju brojne populacije (Rodriguez, 1983; Gorsky i sur., 1991; Siokou-Frangou 1996). Isto tako, meroplanktonske ličinke u određeno doba godine, najčešće u vrijeme fitoplanktonske cvatnje, mogu sačinjavati visok postotak u ukupnoj brojnosti zooplanktonske zajednice obalnog područja (Thorson, 1946; Williams & Collins, 1986; Martin i sur., 1996). Tako npr. u zaljevu Blanes (SZ Sredozemlje) ličinke bentoskih organizama sudjeluju s 13% u godišnjem prosjeku ukupne gustoće zooplanktona, i udjelom do čak 60% u ukupnoj biomasi zooplanktonske zajednice (Andreu & Duarte, 1996).

Mjerenja biomase su važan korak prema kvantifikaciji prijenosa tvari i protoka energije kroz hranidbene mreže. U prvom redu, intenzitet predacije ovisi o mezozooplanktonskoj biomasi. Suha biomasa i kemijski sastav zooplanktona varira ovisno o spolu, razvojnom stadiju, sezoni, taksonomskoj pripadnosti i količini dostupne hrane (Omori, 1970; Uye, 1982; Albaina & Irigoien, 2004). Smatra se da količina ugljika čini oko 45% zooplanktonske suhe mase (Omori & Ikeda, 1984) ili 28,4% (Curl, 1962), a udio organskog dušika u suhoj masi je procijenjen na oko 10%. Biomasa mikro- i mrežnog zooplanktona Jadranskog mora općenito se smanjuje od sjevera prema jugu i od obale prema otvorenom moru (Benović i sur., 1984). Ovisno o količini planktonske produkcije i biomase, Jadran se može podijeliti na tri različita područja: (I) oligotrofne otvorene vode srednjeg i južnog Jadrana sa visokom bioraznolikošću planktonskih

vrsta, (II) otvorene vode sjevernog bazena s umjerenom primarnom proizvodnjom te (III) obalno područje visoke produkcije i snižene bioraznolikosti (Fonda Umani, 1996). Tako su najveće količine suhe mase mezozooplanktona zabilježene u Tršćanskom zaljevu, sa srednjom količinom od 18,5 mg/m^3 i količinom organske tvari od oko 12 mg/m^3 (Benović i sur., 1984). Srednja vrijednost količine suhe tvari u obalnom području srednjeg i južnog Jadrana iznosila je 6,6±4 mg/m^3 (Benović, i sur., 1984), dok je u Malostonskom zaljevu izmjereno u prosjeku 10,6±7,9 mg/m^3suhe tvari u uzorku. Godišnja varijabilnost suhe mase pod snažnim je utjecajem zooplanktonske zajednice. Tako je u Tršćanskom zaljevu zabilježen bimodalni godišnji ciklus suhe mase zooplanktona (Kamburska & Fonda-Umani, 2009), s maksimumom u kasnu zimu – proljeće i drugim u kasno ljeto, s izraženim godišnjim i višegodišnjim kolebanjima sadržaja ugljika i dušika. Maksimumi suhe mase te povećana količina organskog ugljika i dušika podudarali su se s razdobljem dominacije kopepoda u mezozooplanktonskoj zajednici. Na osnovi višegodišnjih istraživanja zooplanktonske biomase srednjeg Jadrana (Karlovac i sur., 1974) zooplanktonom je najbogatiji proljetno-ljetni period, a trajanje razdoblja povećane biomase kopepoda se skraćuje od obale (Kaštelanski zaljev) prema otvorenom moru (Stončica).

Najveće ograničenje prilikom opisivanja godišnjeg ciklusa zooplanktona je upečatljiva varijabilnost okolišnih čimbenika na višegodišnjoj vremenskoj skali te odgovora planktonskih organizama na njih. Stoga višegodišnji podaci daju snažan alat za vjernu rekonstrukciju planktonskih sezonskih ciklusa i čimbenika koji ih pokreću (Conover i sur., 1995; Le Fevre-Lehoerff i sur., 1995; Mozetić i sur., 1998, Licandro & Ibanez, 2000). Pravilnost izmjene različitih sezonskih stadija predstavlja ključ za razumijevanje osnovnih mehanizama funkcioniranja ekosustava, koji u konačnici omogućuju razlikovanje lokalnih promjena od promjena na globalnoj razini. Dugoročni višegodišnji podaci također omogućuju praćenje trendova fizičkih, kemijskih i bioloških promjena kojima upravljaju antropogeni utjecaji i klimatska kolebanja te tako čine bazu za predviđanje promjena planktonskih zajednica u različitim hidrografskim uvjetima (Colijn, 1998). U svim regionalnim Sredozemnim morima (Egejsko, Jadransko, Crno itd.) zabilježene su dugoročne promjene bioloških komponenata: ekstremno niske vrijednosti gustoće mrežnog zooplanktona 1980-tih godina, cvjetanje fitoplanktona i porast broja meduza u istom razdoblju, izrazito smanjenje biomase inčuna, prijelomna točka u biološkim interakcijama u razdoblju 1990.-1992., smanjenje fitoplanktona i porast brojnosti mrežnog zooplanktona u razdoblju 1996.-1997. (Baranović i sur., 1993;

Mazzochi & Ribera D'Alcalà, 1995; Siokou-Frangou i sur., 1998; Oguz 2005). Dugoročni trend povećanja zooplanktonske gustoće i fitoplanktonske produkcije u razdoblju od 20 godina (od 1960. do 1982.) u obalnim i otvorenim vodama Jadrana posljedica je eutrofikacije (Baranović i sur., 1993; Šolić i sur., 1997). U otvorenom moru prirodni čimbenici, kao što je izmjena voda između Sredozemnog i Jadranskog mora te temperatura, objašnjavaju intenzitet ovih promjena, dok su u obalnim dijelovima dugoročne promjene planktona uzrokovane antropogeno tj. donosom nutrijenata s kopna. Nedavno su Conversi i sur., (2009) ukazali na promjene koje su se dogodile u zooplanktonskoj zajednici Tršćanskog zaljeva između dva razdoblja 1970.-1987. i 1988.-2005. Zooplanktonska gustoća se otprilike udvostručila što je bilo popraćeno promjenama u sastavu zajednice u korist manjih vrsta: dolazak / povećanje brojnosti južnih vrsta (*Diaixis pygmoea, Paracalanus parvus*), povećanje (*Oncaea* spp., *Oithona* spp. i *Euterpina acutifrons*) ili smanjenje brojnosti (*Pseudocalanus elongatus, Clausocalanus* spp.) mnogih taksona, kao i promjene u fenologiji pojedinih vrsta, praćeno ranijim pojavljivanjem godišnjeg maksimuma. Pretpostavlja se da je odlučujući uzrok ovih promjena povećanje temperature mora poslije 1987. godine, osobito tijekom ljeta i jeseni.

1.3. Ciljevi istraživanja

Zbog male veličine, smanjenog utjecaja otvorenog mora, struja i vjetrova, zanemarivog djelovanja čovjeka (zagađenje, uništavanje staništa, ribarstvo i ostali vidovi iskorištavanja morskog ekosustava) Veliko jezero i Malo jezero predstavljaju prirodan mezokozmos i idealno mjesto za ekološka istraživanja. Istraživanja zooplanktona u Velikom jezeru počela su još sredinom prošlog stoljeća i od tada su, s većim ili manjim kontinuitetom nastavljena do danas. Jezera su također pod visokim stupnjem zaštite (Nacionalni park) već 60 godina. Zbog svega toga predstavljaju izuzetno pogodno područje za usporedbu rezultata dobivenih tijekom prijašnjih istraživanja s najnovijim rezultatima.

Stoga je cilj ove disertacije bolje razumijevanje dinamike zooplanktonske zajednice u poluzatvorenom, obalnom sustavu na različitim vremenskim skalama (sezonska i višegodišnja). Ispitati će se detaljni obrasci godišnje sukcesije zooplanktonskih populacija Velikog i Malog jezera te vanjske postaje Gonoturska u smislu kvalitativnog i kvantitativnog sastava i vertikalne raspodjele njihovih populacija s obzirom na biološke i abiotičke utjecaje (temperatura, salinitet,

klorofil *a*, kisik). Rad će doprinijeti boljem razumijevanju čimbenika koji kontroliraju promjene gustoće glavnih zooplanktonskih vrsta. Također će se prikazati sezonski obrazac promjena „standing stoka“ mezozooplanktona izražen kao suha masa i količina organske tvari. Od velike je važnosti i usporedba različitih metoda za procjenu zooplanktonske brojnosti i biomase u obalnom ekosustavu, kao i uzroka njihove varijabilnosti. Paralelnim uzorkovanjem s dvije mreže tijekom godine dana usporediti će se ulov dvije najčešće korištene zooplanktonske mreže. Pokušati će se procijeniti razlike u kvantitativnom sastavu lovina, bioraznolikosti i ukupnoj biomasi uzoraka prikupljenih različitim mrežama veličina otvora svile od 125 μm i 200 μm te time doprinijeti boljem razumijevanju selektivnosti svakog pojedinog alata. Povjesnim podacima sastava zooplanktona i čimbenika okoliša (temperatura i salinitet) pokušati će se objasniti varijabilnost mezozooplanktonskih populacija Velikog jezera u odnosu na promjene okoliša. Ovi rezultati će biti od osobite važnosti kako za ekologe zainteresirane za proučavanje reakcije morskih ekosustava na globalne promjene, tako i za konzervacijske biologe u smislu boljeg razumijevanja uloge zaštićenih područja kao prirodnih laboratorija za istraživanje ekološke složenosti morskih ekosustava.

2. Dosadašnje spoznaje

Uz Malostonski zaljev, Veliko jezero (VJ) i Malo jezero (MJ) tradicionalno su plijenili interes znanstvenika. Prvi zapis o znanstvenim aktivnostima na ovom lokalitetu, u kojima se spominju faunistička istraživanja brodom „Margita“, navodi Brusina (1896). Prva znanstvena istraživanja morske faune i hidrografskih uvjeta u mljetskim jezerima objavio je Ercegović 1935. godine. Sustavna istraživanja jezera potaknuo je Institut za oceanografiju i ribarstvo u Splitu u okviru umjetne fertilizacije mora koja su obavljena 1954. godine. U sklopu ekološkog snimanja „nultog stanja“, u razdoblju od 1951. do 1953. godine, obuhvaćena su prostorna i vremenska kolebanja raznih čimbenika fizike i kemije mora, bakterija, fitoplanktona i zooplanktona (Cviić, 1955; Kurian 1956; Pucher Petković, 1957; Vučetić, 1957; 1966; Buljan & Špan 1976). Kvalitativni i kvantitativni sastav zooplanktonske zajednice, njezinu vertikalnu raspodjelu, te biologiju vrste *Calanus helgolandicus* u jezerima opisala je Vučetić (1957, 1961, 1964, 1966 a, 1966 b). Kao glavno obilježje zooplanktonske zajednice ovog jezerskog biotopa Vučetić (1957) navodi mali broj vrsta, ali veliku gustoću populacija. Osim kopepoda, koji su tijekom godine zastupljeni od 27,9 do 94,6%, zajednicu predstavljaju još i ličinke mekušaca (1,1-64,5%), hetognati (0,4-9,2%), apendikularije (0-8,1%), a zatim i ostale grupe u manjim količinama. Rezultatima istraživanja dnevne vertikalne raspodjele zooplanktona VJ u ljetnoj sezoni (Vučetić, 1961) određeni su taksoni koje se stalno zadržavaju blizu površine (*Paracalanus parvus, Centropages kröyeri, Evadne spinifera, Evadne tergestina, Muggiaea kochi* i ličinke dekapoda), zatim taksoni koje se zadržavaju u dubljim slojevima (*Pseudocalanus elongatus, Calanus helgolandicus, Oikopleura dioica* i ličinke školjkaša) te taksoni nađeni u cijelom stupcu mora (*Oithona nana, Sagitta setosa* i ličinke puževa). Visoke količine zooplanktonske suhe tvari zabilježene su u VJ (prosječno 35,2 mg/m^3), dok je u MJ izmjereno prosječno 1,96 mg/m^3, s godišnjim maksimumima u toplijem dijelu godine (Vučetić, 1957). Nakon umjetnog gnojenja, u VJ je nađeno povećanje broja fitoplanktonskih stanica i do 30 puta (Pucher Petković, 1960). Fertilizacija nije utjecala na ukupnu gustoću zooplanktonskih organizama, ali je biomasa porasla za 42% (Vučetić, 1995).

Biološki zavod iz Dubrovnika od 1985. godine započinje hidrografsko-planktološka istraživanja u jezerima otoka Mljeta i okolnog otvorenog mora. U godini 1985./86. u organizaciji Biološkog zavoda iz Dubrovnika napravljena su detaljna istraživanja pelagijala VJ i MJ te uvale Gonoturska, koja je kontaktna zona između jezera i pučine južnog Jadrana (Njire i sur. 1995; Jasprica i sur. 1995; Lučić & Bender-Pojatina, 1995). Najveća gustoća populacija

mikrofitoplanktona u MJ ($5,9x10^4$ stanica/L) utvrđena je u kolovozu, a u VJ ($4,0x10^4$ stanica/L) u srpnju s najbrojnijom vrstom *Chaetoceros compressus* u oba jezera (Jasprica i sur., 1995). Maksimalna gustoća populacija nanofitoplanktona u MJ ($2,2x10^6$ stanica/L) bila je u kolovozu, dok je u VJ ($4,5x10^6$ stanica/L) ona zabilježena krajem siječnja. Kao razlog izostanka proljetnog maksimuma fitoplanktona autori navode destabilizaciju vodenog stupca od zime do ljeta 1986., koja je nastala donosom slatke vode. Rezultati istraživanja mikrozooplanktona pokazuju niske vrijednosti nelorikatnih cilijata u VJ i na Gonoturskoj, dok je ova skupina u MJ imala maksimum gustoće u ožujku (227,8 jed./L) (Njire i sur., 1995). Nađene su ukupno 32 vrste tintinida (28 na Gonoturkoj, 26 u VJ i 16 u MJ) s vrlo niskim vrijednostima gustoće populacija tijekom istraživanja na svim postajama. Naupliji, kao najbrojniji mikrometazoa te mali kopepodi, najveći su udio u ukupnom mikrozooplanktonu imali tijekom kolovoza i rujna 1985. godine u oba jezera. U uzorcima sakupljenim na najdubljem dijelu VJ i MJ tijekom 1985./86. determinirano je ukupno 47 mezo- i 30 makro-zooplanktonskih vrsta (VJ), odnosno 33 mezo- i 26 makro-zooplanktonta (MJ) (Lučić & Bender-Pojatina, 1995). U ovom razdoblju nađene su izrazito niske vrijednosti ukupnog mezozooplanktona, dok je zabilježena brojnost makrozooplanktona bila visoka (maksimum od 341 jed./m^3 u srpnju u VJ, odnosno 112 jed./m^3 u listopadu u MJ) zbog visoke brojnosti ličinki dekapoda.

Godine 1989. i 1990. organizirana su kompleksna istraživanja VJ u kojima su analizirani fizičko-kemijski i biološki parametri, odnosno bakterio-, fito- i zoo- plankton (Kršinić & Lučić, 1994; Carić & Jasprica, 1995; Kršinić, 1995; Benović & Onofri, 1995). Niske vrijednosti koncentracije klorofila *a* i hranjivih soli zabilježene su je iznad piknokline u ljeto 1990. godine (Carić & Jasprica, 1995). Za sve je zooplanktonte zabilježena vrlo izražena vertikalna stratifikacija s jasno istaknutim centrima najveće gustoće populacije (Kršinić, 1995). U površinskom sloju izrazito dominiraju kopepodni naupliji s vrijednostima do 166400 jed/m^3. Prema dnu se u stepeničastoj formi izmjenjuju najveće vrijednosti gustoće populacija: hetognati na 10 m, *Oithona nana* na 15 m, *Oithona* kopepoditi na 20 m. U istom sloju je glavnina populacija ličinki puževa. Između 25 i 35 m utvrđene su maksimalne brojnosti za vrste *Oithona similis, Pseudocalanus elongatus, Limacina trochiformis* te ličinke školjkaša. U pridnenom sloju dominiraju kopepoditi i odrasli kalanoidni kopepodi te tintinidi (Kršinić & Lučić, 1994; Kršinić, 1995). Prema klasifikaciji ekosistema temeljem gustoće populacija fitoplanktona, Viličić (1989) je svrstao jezera u skupinu prirodno slabo eutroficiranih ekosustava.

Ekološke značajke jezera i njihove populacije meduza obrađene su od lipnja 1997. do siječnja 1999. godine (Benović i sur., 2000). Istraživanja su obuhvatila i vrstu skifomeduze (Scyphozoa) *Aurelia* sp. 5 koja je pronađena u velikom broju u oba jezera, iako nije prisutna u okolnom otvorenom Jadranu (Benović & Bender, 1987). Analiza jezgrine i mitohondrijske DNK je pokazala da se *Aurelia* sp. 5 iz mljetskih jezera bitno genetički razlikuje od vrste *Aurelia aurita* nađene u Mediteranu (Dawson & Jacobs, 2001). U MJ ova vrsta živi u dubljim slojevima, gdje su pronađeni primjerci promjera i do 55 cm. U VJ su primjerci manji (oko 15 cm), ali su prisutni u izrazito velikom broju (od 10 ind./m^3 do više od 600 ind./m^3) uz izraženu vertikalnu migraciju, ovisno o godišnjem dobu. U ljetnim mjesecima glavnina jedinki boravi uz termoklinu tijekom dana, a ispod termokline noću. Zimi, za vrijeme dnevne svjetlosti, jedinke su nepravilno raspodijeljene u vodenom stupcu, a noću naseljavaju dublje slojeve, između 25 i 35 m dubine. Brojnost i veličina jedinki ove vrste je veća nego drugdje u svijetu (Benović i sur., 2000). U jezerima je, u istom razdoblju, po prvi put u Jadranskom moru od istraživanja Neppi & Stiasny (1913), nađena hidromeduza roda *Tima*. Istraživanja biologije i ekologije populacija meduza u jezerima nastavljena su od 2001. godine unutar projekta „Meduza“ na međunarodnoj razini (Malej i sur., 2007; Turk i sur., 2008; Alvarez Colombo i sur., 2009; Costello i sur., 2009; Graham i sur., 2009; Malej i sur., 2009; D'Ambra & Graham 2009; Benović i sur., 2009). Akustičnom metodom ehograma u kombinaciji s integracijskim vrijednostima dobivenih zapisa procijenjeno je da je VJ tijekom listopada 2006. godine nastanjivalo 4238602 jedinki ove meduze s biomasom od oko 268 tona (Alvarez Colombo i sur., 2009). U MJ vrsta *Aurelia* sp. 5 je malobrojna, a gustoće populacija sezonski značajno variraju. Akustičnim mjerenjima u listopadu 2006. godine u MJ brojnost je procijenjena na oko 500 tisuća jedinki (Benović i sur., 2009). Stalnost populacije vrste *Aurelia* sp. 5 u VJ idealan je objekt za proučavanje biologije i ekologije ove vrste i njezine uloge u hranidbenoj mreži mljetskih jezera. Mali kopepodi (*Paracalanus parvus*, *Oithona nana*) i njihovi razvojni stadiji predstavljaju 72% ukupnog plijena te meduze (Malej i sur., 2007). Eksperimentalni rezultati ishrane upućuju na stalan veliki utjecaj meduza na trofičku strukturu hranidbene mreže VJ, odnosno „top-down“ učinak ishrane meduza rezultira porastom bakterijske biomase i proizvodnje te tako izravno utječe na mikrobnu hranidbenu mrežu (Turk i sur., 2008). Uginule jedinke meduza također su važan izvor nutrijenata za bakterijsku proizvodnju u VJ.

Istraživanje Jakas (2004) također je pridonijelo poznavanju specifičnosti zooplanktonske zajednice VJ. Naime, za vrstu *Sagitta setosa* nađene su višestruko veće vrijednosti gustoće od do tada poznatih vrijednosti za Jadransko more te visoke vrijednosti prosječne dužine adultnih jedinki u VJ (12,4±4,1 mm) u sloju ispod 20 m dubine. U srpnju i kolovozu zabilježene su vrijednosti od čak 24,6 mm i 21,1 mm, dok je najveća poznata dužina vrste *S. setosa* u Jadranu do tada bila 10,50 mm (Batistić, 1994). Osobitost ovog područja potvrđena ja i usporedbom populacija kopepoda *Calanus helgolandicus* iz različitih europskih mora (Yebra i sur., 2010). Zbog svoje geografske izoliranosti, populacija ove vrste kopepoda je po svojim morfološkim i genetičkim obilježjima jedinstvena, što također pridonosi izdvajanju mljetskih jezera u zasebno područje.

3. Materijali i metode

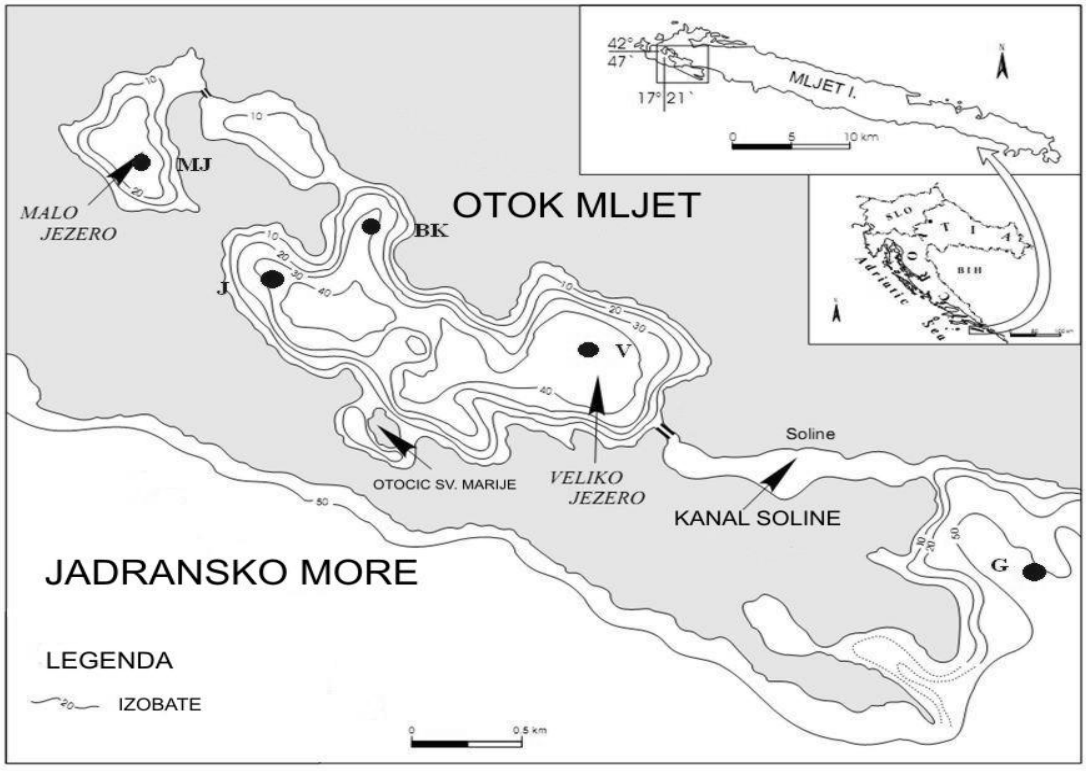
3.1. Područje istraživanja

Otok Mljet je vanjski južnojadranski otok dužine 36 km i širine 5 km koji se pruža od sjeverozapada prema jugoistoku. Kao najjužniji otok u Jadranskom moru, Mljet je direktno izložen ulaznoj jonskoj struji (Zore-Armanda i sur., 1991) i pod njezinim je utjecajem. Mljetska jezera, VJ i MJ, smještena na zapadnom dijelu otoka Mljeta, su poluzatvorene krške udoline sa slabom izmjenom vode s otvorenim jadranskim vodama. Komunikacija s otvorenim morem je ograničena na dva plitka prolaza te se samo površinska morska voda, zbog plime i oseke, ulijeva i izlijeva iz jezera. VJ povezuje s vanjskim morem prolaz dužine 10 m i dubine 2,5 m. Do 1955. godine kada je prokopan kanal, prolaz prema vanjskom moru bio je dubok svega 0,5-1 m (Stražičić, 1979). Morski ulaz se zatim proširivao i produbljivao (1961.-1963.) da mogu ulaziti turistički brodovi (Vučetić, 1995). VJ i MJ povezuje kanal dužine 3 m i oko 0,5 m dubine. Površinska veza morem između mljetskih jezera i okolnog mora uspostavljena je prije otprilike 4 tisuće godina (Govorčin i sur., 2001). Ukupni volumen VJ je 36730000 m^3, a površina 145,0 ha. Dno se u VJ strmo spušta do najveće dubine od 46 m u uvali Vrbovačka. MJ ima volumen od 3349000 m^3, površina mu iznosi 24,1 ha, a najveća dubina je 29 m (Vuletić, 1953). Jezera su pod slabim utjecajem slatkih voda. Zbog iznimne i specifične obalne razvedenosti, bogatog biljnog pokrivača i vrijedne kulturne baštine (Bralić, 1991), zapadni dio otoka Mljeta, uključujući VJ, MJ i uvalu Soline, 1960. godine je proglašen nacionalnim parkom (NN, 49/60). Kopnena granica NP Mljet počinje s južne otočne strane od uvale Procjep i ide preko otoka u pravcu sjevera, spuštajući se na obalu u uvali Velika Tatinica. Morska granica, proglašena 1997. godine prati obalnu liniju na udaljenosti 500 m od najistaknutijih rtova otoka Mljeta, odnosno pripadajućih otočića (NN, 13/97).

3.2. Terensko uzorkovanje

Mjesečno uzorkovanje obavljeno je tijekom 13 izlazaka od veljače 2008. do veljače 2009. godine na pet stalnih postaja i to tri u VJ: Vrbovačka (V; najveća dubina 46 m), Jejevići (J; najveća dubina 35 m) i Babine kuće (BK; najveća dubina 32 m), jednoj postaji u MJ (MJ; najveća dubina 29 m), te na vanjskoj postaji ispred jezera - Gonoturska (G; najveća dubina 50 m) (Slika 3.2.1). Radi nepovoljnih vremenskih uvjeta uzorci nisu uzeti na postaji MJ u veljači i listopadu 2008., te u veljači 2009., a na postaji G u siječnju 2009. godine (Tablica 3.2.1).

Zooplanktonske lovine sakupljene su tijekom dana vertikalnim potezima u dva oceanografska sloja (Tablica 3.2.1) pomoću mreže tipa Nansen s mehanizmom za zatvaranje. Prilikom svakog uzorkovanja uzeti su uzorci s dvije mreže: mrežom finoće tkanja svile od 125 μm (promjer otvora 54 cm) i finoće tkanja svile od 200 μm (promjer otvora 57 cm), duljina mreža je 2,5 m. Organizmi su konzervirani u 2,5% otopini neutraliziranog formaldehida. Uzorci za klorofil *a* su uzeti Niskinovim crpcem volumena 5 litara na četiri oceanografske dubine na svakoj postaji, a osnovni oceanografski parametri upotrebom Sea Bird CTD oceanografske sonde neposredno prije povlačenja mreža.



Slika 3.2.1. Batimetrijska karta Velikog i Malog jezera s označenim postajama uzorkovanja: V - Vrbovačka, J – Jejevići, BK – Babine kuće, MJ – Malo jezero, G – Gonoturska

Tablica 3.2.1. Istraživane postaje, potezi i datumi uzorkovanja (V- Vrbovačka, J – Jejevići, BK – Babine kuće, MJ – Malo jezero, G – Gonoturska)

PODRUČJE	**VELIKO JEZERO**			**MALO JEZERO**	**GONOTURSKA**
POSTAJE	**V**	**J**	**BK**	**MJ**	**G**
POTEZI UZORKOVANJA (m)	20-0; 40-20	20-0; 35-20	20-0; 30-20	15-0; 25-15	20-0; 50-20
DATUMI UZORKOVANJA	2008. godina: 25.II; 19.III; 16.IV; 7.V; 3.VI; 8.VII; 7.VIII; 23.IX; 15.X; 12.XI; 9.XII 2009. godina: 20.I; 28.II				

3.3. Obrada uzoraka

Pod nazivom zooplankton podrazumijeva se mezozooplanktonska frakcija koja je obuhvaćena ovim radom. Za procjenu gustoće populacija zooplanktona uzorak je pregledan pod stereomikroskopom tipa „Olympus“ SZX12 uz povećanje od 16 i 25 puta. Organizmi su prebrojani u poduzorku od 1/16 ili 1/32, a za rijetke i malobrojne vrste pregledan je cijeli uzorak. Sve kvantitativne vrijednosti su prikazane kao broj jedinki po metru kubičnom (jed./m^3). Gdje je bilo moguće, taksonomski sastav zooplanktonskih organizama određen je do razine vrste. Ciklopoidne porodice Oncaeidae i Corycaeidae određivane su do razine roda. Kao skupine su određeni Thaliacea, Ostracoda, Mysida, te ličinke organizama: Bivalvia, Gastropoda, Polychaeta, Echinodermata, Cirripedia, Decapoda, Phoronida, Nemertina, Pisces, Pisces ova. Slijedeći ključevi i monografije korišteni su za determinaciju: Giesbrecht (1892), Rose (1933), Harant & Verniéres (1938), Trégouboff & Rose (1957), Kramp (1959), Frost & Fleminger (1968), Gamulin & Kršinić (2000), Avancini i sur. (2006).

Vrijednosti ukupne biomase svakog uzorka dobivene su gravimetrijskim metodama opisanima po Lovegrove (1966). Uzorak je procijeđen kroz finiju planktonsku svilu ispod koje se nalazio filtar papir. Materijal je stavljen u prethodno izvagane porculanske posudice. Suha masa se dobila sušenjem 24 sata u sušioniku na temperaturi od 60ºC i vaganjem na „Mettler Toledo“ XS205 električnoj vagi. Spaljivanjem u laboratorijskoj peći oko ½ sata na 800ºC (Benović, 1979) dobila se količina anorganske tvari u uzorku. Suha masa bez pepela izračunala

se oduzimanjem količine pepela (ostatka) od suhe mase. Mase zooplanktonskih uzoraka su izražene kao miligrami po kubičnom metru (mg/m³).

Za procjenu fitoplanktonske biomase korištena je metoda mjerenja koncentracije klorofila *a*. Na istraživanom području su uzorci za ovu analizu uzeti na standardnim dubinama: 0 m, 2 m, 20 m i 30 m. Koncentracija klorofila *a* mjerena je fluorometrijskom metodom prema Strickland & Parsons (1972).

Osnovni oceanografski parametri (temperatura, salinitet i količina otopljenog kisika) dobiveni su upotrebom Sea Bird CTD oceanografske sonde s vertikalnim korakom uzorkovanja od jednog metra.

3.4. Prikupljanje povijesnih podataka hidrografije te sastava i gustoće populacija zooplanktona u Velikom jezeru

Da bi usporedili dobivene podatke o sastavu i gustoći populacija zooplanktona u VJ (postaja Vrbovačka) s onima prije opisanima, prikupljeni su do sada objavljeni (Vučetić 1964; Lučić & Bender; 1995, Benović i sur., 2000) i neobjavljeni (Lučić, 1997, Lučić 2000/2001) podaci. Zbog izrazite heterogenosti uzorkovanja u VJ tijekom vremena (tip mreže, veličina otvora na svili, različiti potezi i frekvencija uzorkovanja), izostavljeni su dnevno-noćni uzorci i uzorci sakupljeni u slojevima pomoću novog alata tzv. „Adriatic sampler“. U tablici 3.4.1 prikazani su podaci koji su korišteni u dugoročnim analizama zooplanktonske zajednice VJ (ukupno 66 uzoraka). U obzir su uzeti samo uzorci prikupljeni vertikalnim potezima, dok je za uzorke sakupljene u dva sloja (u razdobljima 2000./2001. i 2008./2009.) izračunata prosječna vrijednost svakog poteza. Zbog heterogenosti sakupljenih dugoročnih podataka gustoće i sastava populacija zooplanktona, a radi lakše obrade i usporedbe podataka, uzorci su grupirani u četiri dekade (1950-te, 1980-te, 1990-te i 2000-te). Za svaku dekadu izračunat je mjesečni prosjek (siječanj-prosinac) vrijednosti gustoće pojedine vrste.

Tablica 3.4.1. Korišteni povijesni podaci sastava i gustoće zooplanktona u VJ

GODINA	MJESEC (ukupan broj uzoraka)	VRSTA MREŽE	VELIČINA OTVORA MREŽE (μm)	POTEZ (m)	AUTOR
1952.	II, IV, V, VI, VII, VIII, IX, XI, XII **(9)**	Hensen	333	40-0	Vučetić, 1964
1953.	I, III, V, VI, VIII, IX, IX **(7)**	Hensen	333	40-0	Vučetić, 1964
1985.	V, VII, VIII, IX, X, XI **(6)**	Nansen	250	40-0	Lučić i Bender, 1995
1986.	I, III, IV, V **(4)**	Nansen	250	40-0	Lučić i Bender, 1995
1997.	IX, X, XI **(3)**	Nansen	125	44-0	Lučić, neobjavljeno
1998.	II, III, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII **(10)**	Nansen	125	46-0	Benović i sur. 2000
1999.	I **(1)**	Nansen	125	46-0	Benović i sur. 2000
2000.	XII **(1)**	Nansen	125	40-20, 20-0	Lučić, neobjavljeno
2001.	I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII **(12)**	Nansen	125	40-20, 20-0	Lučić, neobjavljeno
2008.	II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII **(11)**	Nansen	125	40-20, 20-0	Miloslavić
2009.	I, II **(2)**	Nansen	125	40-20, 20-0	Miloslavić

Površinska temperatura mora na lokalnoj skali tijekom istraživanog perioda preuzeta je od 40-godišnjeg NCEP/NCAR projekta (Kalnay i sur. 1996). Također, prikupljeni su i dostupni podaci temperature i saliniteta morskog stupca na postaji Vrbovačka u razdoblju istraživanja zooplanktona.

3.5. Statistička obrada podataka

Svi brojčani podaci su uneseni u računalni program Microsoft Excel 2007 za Windows 2007. U statističkoj obradi podataka i grafičkim prikazima upotrijebljeni su sljedeći računalni programi: Microsoft Excel (Microsoft Corporation 2007), Grapher 4 (Golden Sortware inc. 1999-2007), Surfer 7.0 (Golden Sortware inc. 1999-2007), Statistika 7.0 (StatSoft Inc., 2004), PRIMER v5 (Clarke & Gorley 2001), i PcOrd 5 (McCune & Mefford 2006).

Obrazac veritkalne distribucije (VDP) pojedinih taksona i ukupne brojnosti zooplanktona u jezerima izračunat je po formuli VDP=log(n_1/n_2), gdje je n_1 srednja gustoća u gornjem sloju (dno – 20 m u VJ; dno – 15 m u MJ), a n_2 srednja gustoća u donjem sloju (20 m – površina u VJ; 15 m – površina u MJ). Radi određivanja odnosa abundancije značajnih taksona zooplanktona s fizikalno-kemijskim parametrima, izračunat je Spearmanov koeficijent korelacije. Da bi se poboljšala korelacija između varijabli podaci su najprije logaritamski transformirani [log (x+1)] (Cassie 1962). Za testiranje razlika između prikupljenih grupa uzoraka korištena je jednosmjerna analiza varijance (one-way ANOVA).

Dugoročne promjene u ukupnoj brojnosti mezozooplanktonskih organizama prikazane su prosječnim anomalijama pojedinog istraživanog razdoblja. Mjesečne anomalije dobivene su po formuli: $x^1_m = x_m - X_m/O(x_m)$, gdje je x prosječna gustoća organizama istraživanog mjeseca, X ukupna prosječna gustoća, a O standardno odstupanje. Pozitivna anomalija pokazuje da je dobivena vrijednosti veća od prosječne, i obrnuto. Za svako istraživano razdoblje (dekadu), izračunat je prosjek mjesečnih anomalija. Dugoročni trend veličine gustoće populacija pojedinih taksona prikazan je jednostavnom linearnom regresijom gdje je regresijski koeficijent korišten za testiranje vremenskog niza (statistički značajan koeficijent regresije podrazumijeva značajan trend rasta populacija u istraživanom vremenu).

Ukupni broj jedinki (N) i ukupni broj vrsta (S) te složeniji indeksi biološke raznolikosti: Margalefov indeks bogatstva vrsta (d) (Margalef, 1968) i Shannon-Wienerov indeks raznolikosti (H') (Shannon & Weaver, 1949) korišteni su za vrendovanje strukture zajednica mezozooplanktona. Margalefov indeks (D) predstavlja bogatstvo vrsta kao funkciju ukupnog broja jedinki (N) i ukupnog broja taksona (S). Indeks je izračunat prema izrazu (Margalef, 1965): D = S-1/log N. Ako je prisutan samo jedan takson (S-1=0) indeks nije moguće izračunati. Vrijednost indeksa veća je u područjima, tj. razdobljima u kojima se javlja veći broj vrsta. Za određivanje raznolikosti zooplanktonske zajednice korišten je Shannon-Wienerov indeks (H') izračunat po formuli (Krebs, 1989): $H' = -\sum P_i(\ln P_i)$, gdje je $P_i = n_i/N$ (n_i – udio pojedinih vrsta, N – ukupni broj jedinki). Vrijednost indeksa raznolikosti (H') raste ako se na uzorkovanom području pojavi veći broj vrsta s manjim brojem jedinki. Indeksi bioraznolikosti izračunati su uz pomoć računalnog paketa PRIMER v5 (Clarke & Gorley 2001).

Za određivanje sličnosti, s obzirom na broj taksona, korišten je Bray-Curtisov koeficijent sličnosti (Bray & Curtis 1957), prema formuli: $QS=100\times(1-\sum_{i=1}(y_{ij}-y_{jk})/\sum_{i=1}(y_{ij}+y_{jk})$ gdje je y_{ij} vrijednost brojnosti ili biomase za vrstu i u uzorku j. Kako bi svaki zabilježen takson ravnomjerno doprinio rezultatima analize ulazni podaci su transformirani metodom dvostrukog korjenovanja ili logaritmiranja (Field i sur., 1982; Clarke, 1993) te je tako otklonjena mogućnost utjecaja ekstremnih vrijednosti na rezultate analize. Iz tih podataka, metodom klaster analize izrađeni su dendrogrami gdje su grupe uzoraka spojene prema prosječnoj sličnosti svih članova jedne skupine i svih članova druge skupine (Sokal & Sneath, 1963). Tako se uzorci svrstaju u jasno definirane grupe. Za grafički prikaz tih podataka korištena je multivarijatna ordinarna statistička metoda (MultiDimensional Scaling – MDS). To je dvodimenzionalni prikaz udaljenosti između uzoraka s obzirom na uspoređivane sličnosti (similarity matrix). Mjera uspješnosti ove metode je koeficijent stresa, pri čemu vrijednost koeficijenta manja od 0,05 odgovara odličnoj raspodjeli podataka bez ikakvih mogućnosti pogrešne interpretacije. Vrijednost koeficijenta stresa manja od 0,1 pokazuje dobro ordinirane podatke bez realnih mogućnosti pogrešne interpretacije, a razina stresa manja od 0,2 odgovara potencijalno korisnom dvodimenzionalnom prikazu. Metoda MDS se smatra neuspjelom ako je naznačena razina stresa veća od 0,3, a ukoliko se kreće između 0,2 i 0,3 prikaz treba prihvatiti sa sumnjom. Prema Clarkeu i Warwicku (1994), MDS je metoda prihvatljivija za analizu raspodjele vrsta. Za testiranje sličnosti između dobivenih grupa podataka korišten je ANOSIM test (Clark & Warwick, 1994). Metoda postotne sličnosti (Similarity Percentage – SIMPER) korištena je kako bi se utvrdilo koji taksoni doprinose različitosti između promatranih grupa podataka (područja, sezone, slojevi). Ovom se analizom izdvajaju oni taksoni koji su važni za istraživanu grupu u smislu pravilnosti pojavljivanja u konstantnom broju kod većine uzoraka. Takve se vrste nazivaju određujućim i često prave dobru razliku među promatranim grupama (Clarke & Warwick, 2001). Za navedene multivarijatne analize korišten je statistički paket PRIMER v5 (Clarke & Gorley, 2001).

Odnosi između abundancije zooplanktona (zavisna varijabla) i vrijednosti fizikalno-kemijskih čimbenika (nezavisne varijable) testirane su analizom kanoničke korespondencije - CCA (Canonical Correspondence Analysis) (Ter Braak, 1986; Ter Braak & Verdonschot, 1996). Vrijednosti abundancije zooplanktona su logaritamski transformirane [log (10)] i standardizirane centriranjem prema srednjoj vrijednosti kako bi se umanjio utjecaj velikog broja nula i velikih

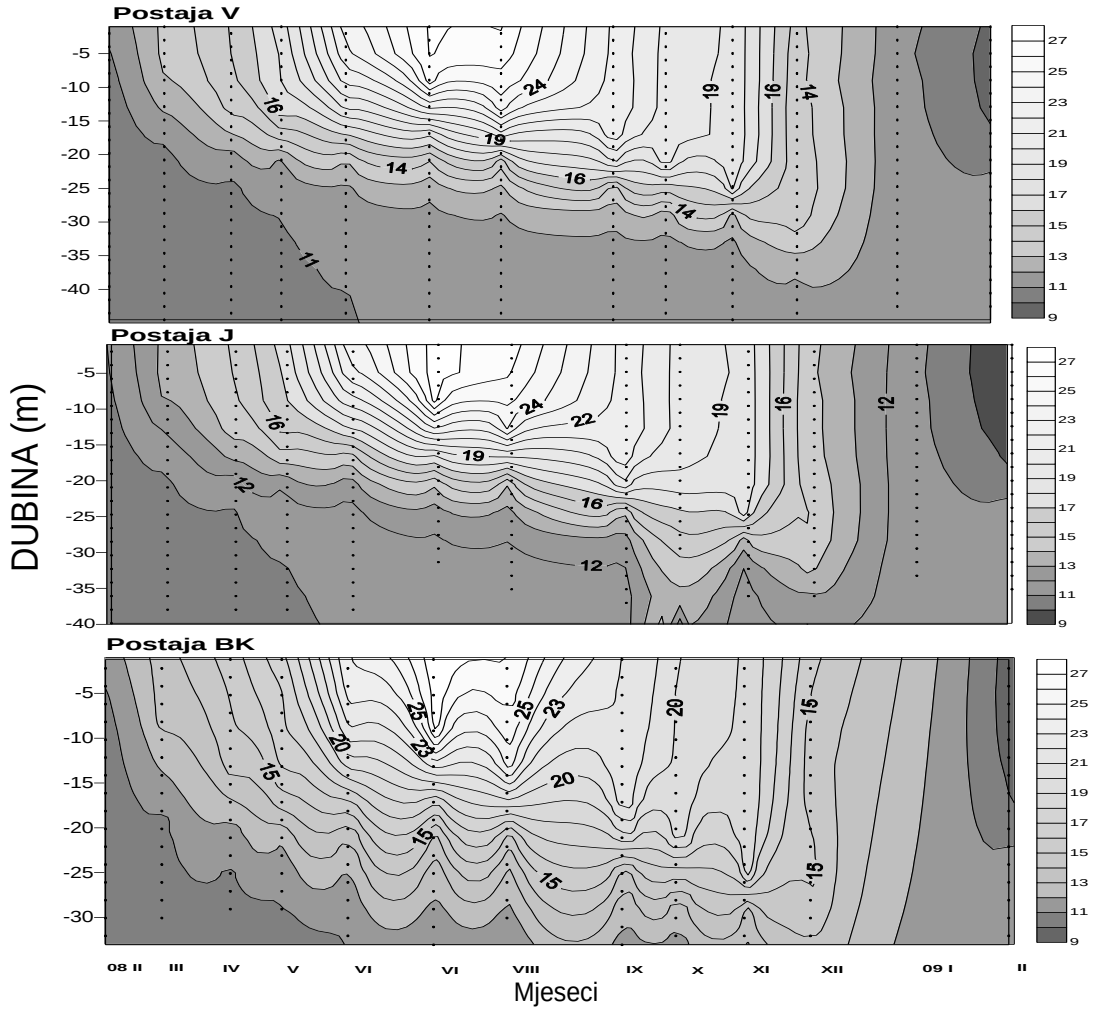
vrijednosti abundancije na varijancu. Početna hipoteza da ne postoji linearna povezanost između matrice sa skupinama/taksonima i ekoloških parametara testirana je Monte Carlo testom. Indikatorski taksoni za godišnja doba su određeni na temelju učestalosti i abundancije taksona zooplanktona. Indikatorska vrijednost (IV) za svaki takson se dobije izračunom abundancija i njihovih učestalosti između i unutar godišnjih doba (Dufrêne & Legendre, 1997). Indikatorska vrijednost je relativna mjera i objašnjava u kojem je postotku neki takson prisutan/brojan u određenom godišnjem dobu. Značajnost indikatorske vrijednosti je testirana s 998 permutacija. CCA analiza, Monte Carlo test i iznos indikatorske vrijednosti napravljeni su uz pomoć računalnog paketa PcOrd 5 (McCune & Mefford, 2006).

4. Rezultati

4.1. Hidrografske prilike

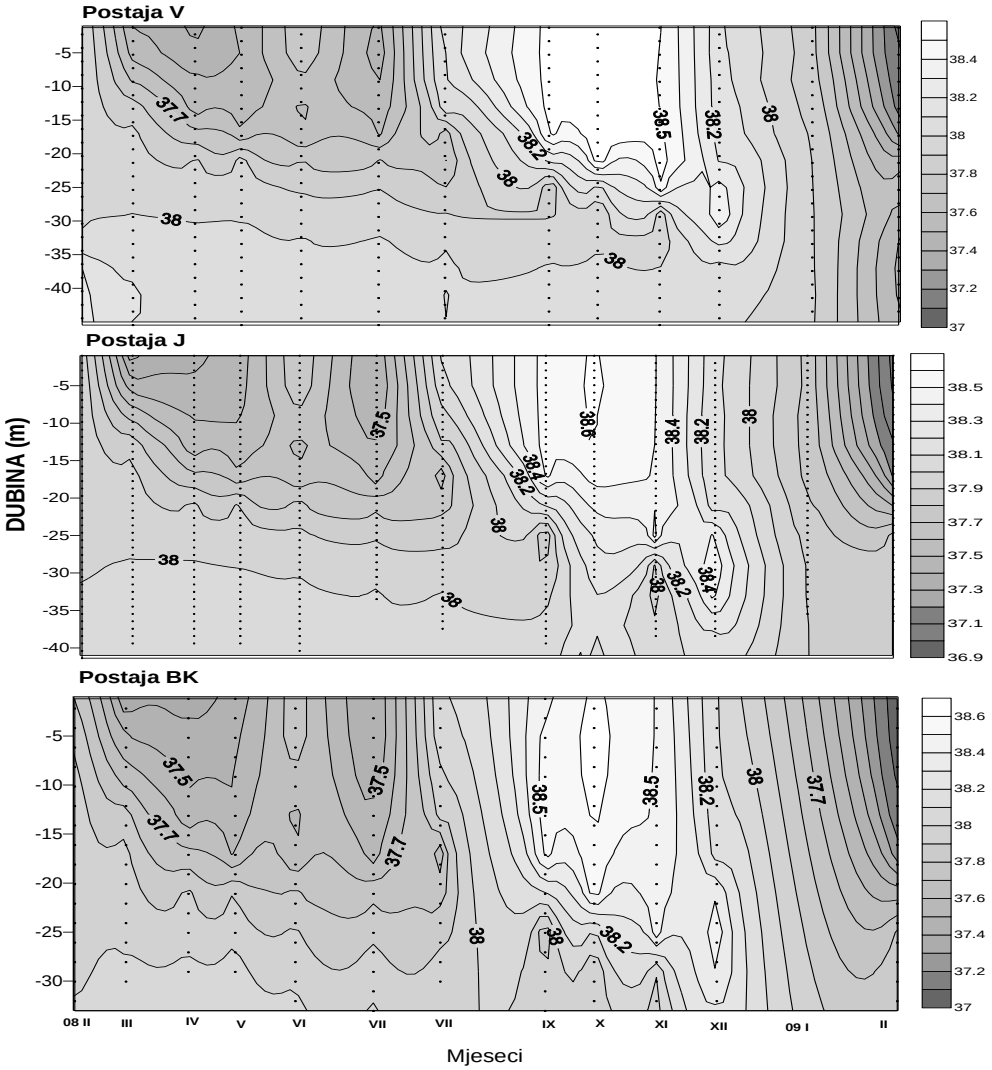
4.1.1. Veliko jezero

Zbog konfiguracije pragova koji odvajaju jezera međusobno, kao i VJ s otvorenim morem, miješanje pridnenih slojeva je otežano. Termalno raslojavanje vodenog stupca počinje u proljeće te je za vrijeme ljeta prisutna izražena termoklina u sloju 20-25 m dubine. Na najdubljoj postaji Vrbovačka (V) termalna stratifikacija je najizraženija, dok je na plićim postajama, posebno na postaji Babine kuće (BK), manje izražena.



Slika 4.1.1.1. Sezonska i vertikalana raspodjela temperature [°C] na tri postaje u Velikom jezeru od veljače 2008. do veljače 2009. godine (V- Vrbovačka, J – Jejevići, BK – Babine kuće)

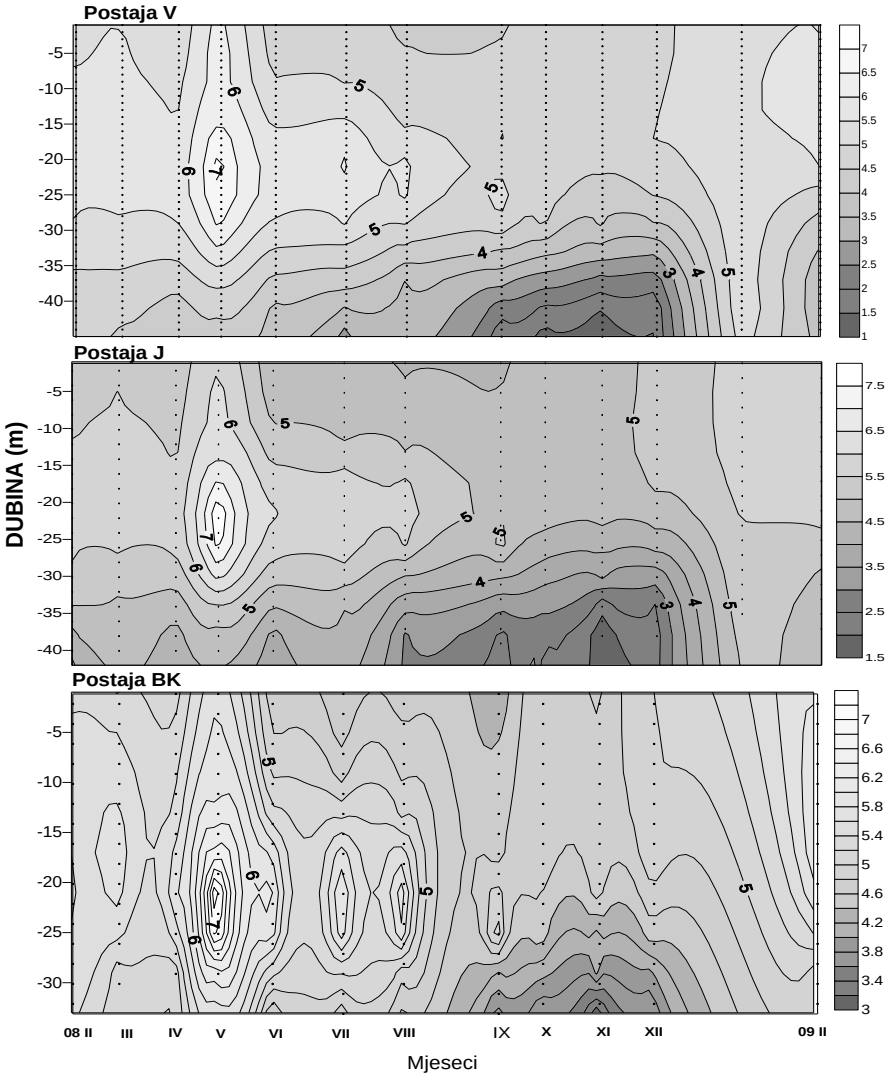
U dubljim slojevima VJ temperatura je tijekom cijele godine niska (<13°C). Za vrijeme zimskih mjeseci javlja se izotermija na sve tri istraživane postaje (Slika 4.1.1.1). U VJ najviše temperature su zabilježene u srpnju na površini (27,33°C na postaji BK), a najniže u veljači 2009. godine također na površini mora (9,2°C na postaji Jejevići (J)).



Slika 4.1.1.2. Sezonska i vertikalna raspodjela saliniteta na tri postaje u Velikom jezeru od veljače 2008. do veljače 2009. godine (V- Vrbovačka, J – Jejevići, BK – Babine kuće)

Najveća kolebanja vrijednosti saliniteta na ovom području zabilježena su također u površinskim slojevima. Najviše vrijednosti na sve tri istraživane postaje bile su u listopadu u površinskim slojevima, kada je zabilježen maksimum od 38,61 i to na postaji J u sloju 7-0 m dubine i na postaji BK u sloju 13-0 m dubine. Minimalne vrijednosti saliniteta nađene su na

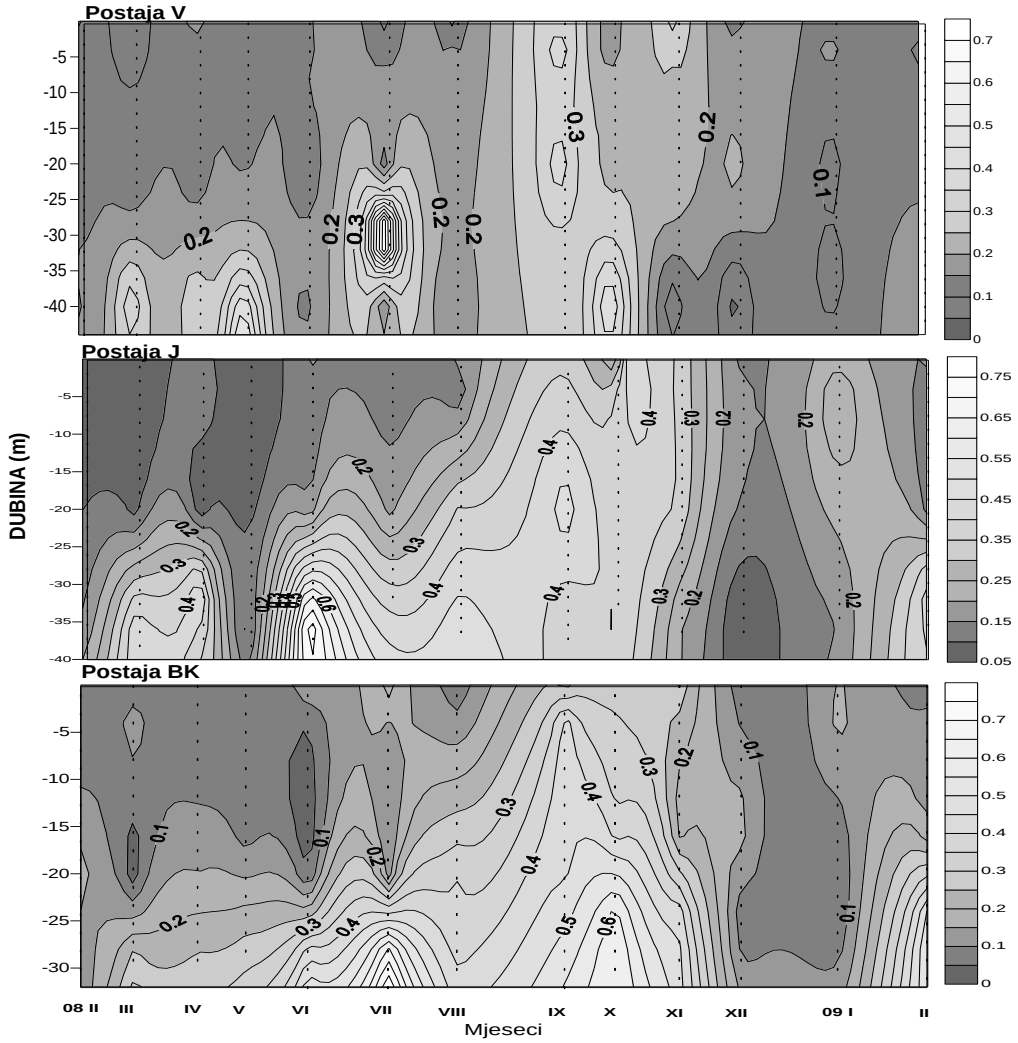
postaji J na površini (36,97) u veljači 2009. godine. U pridnenim slojevima na postaji V salinitet je ujednačen i koleba u granicama od 38,3 do 38,6, dok su na postajama J i BK varijacije saliniteta u dubljim slojevima nešto veće (Slika 4.1.1.2). U razdoblju kasnog ljeta i jeseni zabilježen je porast saliniteta i u gornjim slojevima morskog stupca.



Slika 4.1.1.3. Sezonska i vertikalna raspodjela otopljenog kisika [mL/L] na tri postaje u Velikom jezeru od veljače 2008. do veljače 2009. godine (V- Vrbovačka, J – Jejevići, BK – Babine kuće)

Najviše vrijednosti otopljenog kisika u VJ bile su u svibnju u cijelom stupcu mora, kada je zabilježen i maksimum na dubini od 24 m (8,36 ml/l na postaji J). Posljedica otežanog vertikalnog miješanja je stalno niža vrijednost kisika u dubljim slojevima VJ. Tako se tijekom jeseni javlja hipoksija, a na postaji V u studenome na 45 m dubine je zabilježen minimum od

svega 1 mL/L. Na najplićoj postaji (BK) morski stupac je bolje opskrbljen otopljenim kisikom, a najniža je vrijednost 3,07 mL/L (Slika 4.1.1.3).

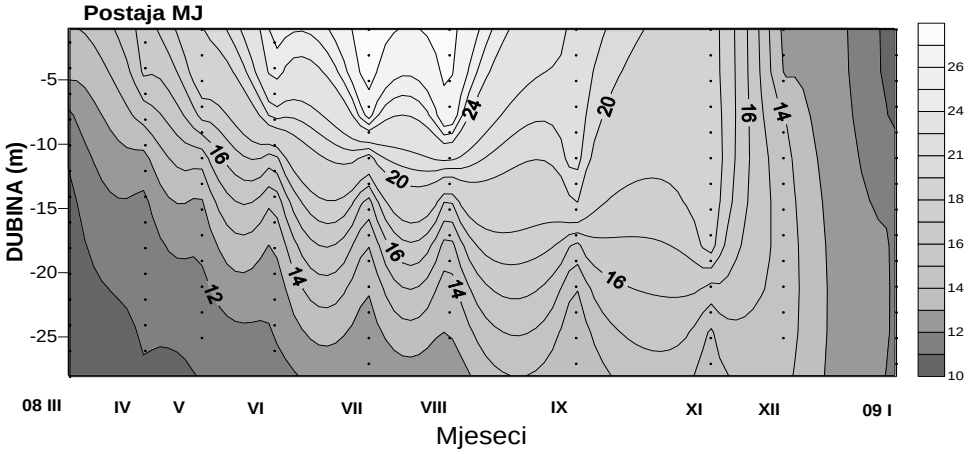


Slika 4.1.1.4. Sezonska i vertikalna raspodjela koncentracije klorofila *a* [µg Chl *a* L^{-1}] na tri postaje u Velikom jezeru od veljače 2008. do veljače 2009. godine (V- Vrbovačka, J – Jejevići, BK – Babine kuće)

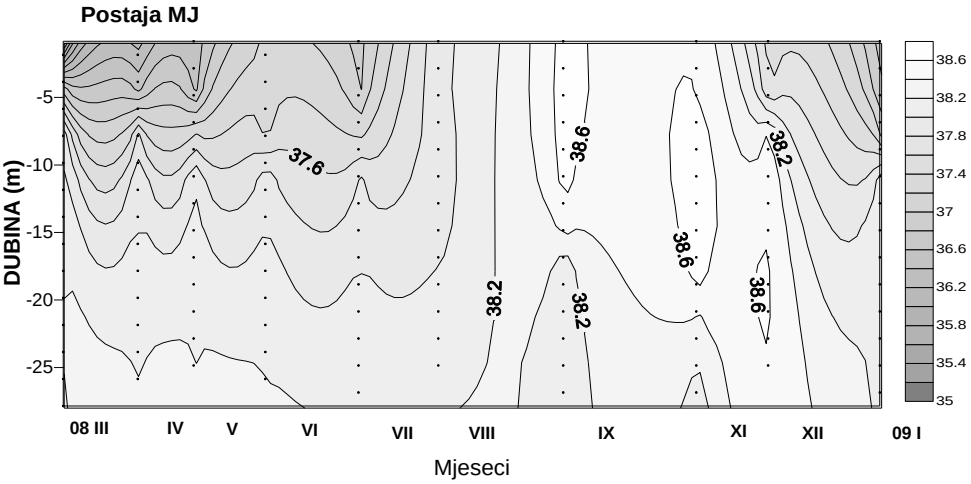
Koncentracija klorofila *a* je na postaji V bila od 0,8 µg Chl *a* L^{-1} na 30 m u srpnju do 0,08 µg Chl *a* L^{-1} u siječnju u pridnenom sloju. Postaje J i BK imale su povišene koncentracije klorofila *a* u pridnenom sloju tijekom toplijeg dijela godine (maksimum od 0,8 µg Chl *a* L^{-1} u lipnju na postaji J, odnosno u srpnju na postaji BK). Tijekom zimskog razdoblja koncentracije sui klorofila *a* bile niske u cijelom morskom stupcu (Slika 4.1.1.4).

4.1.2. Malo jezero

Najveća kolebanja temperature u MJ su, kao i u VJ, na površini mora, i to od minimuma (10,45°C) u siječnju 2009. godine do maksimuma (29,1°C) u srpnju. Termalna stratifikacija u ljetnim mjesecima slabije je izražena nego u VJ, zabilježena je u sloju od 10 do 15 m dubine (Slika 4.1.2.1).



Slika 4.1.2.1. Sezonska i vertikalna raspodjela temperature [°C] u Malom jezeru od veljače 2008. do veljače 2009. godine

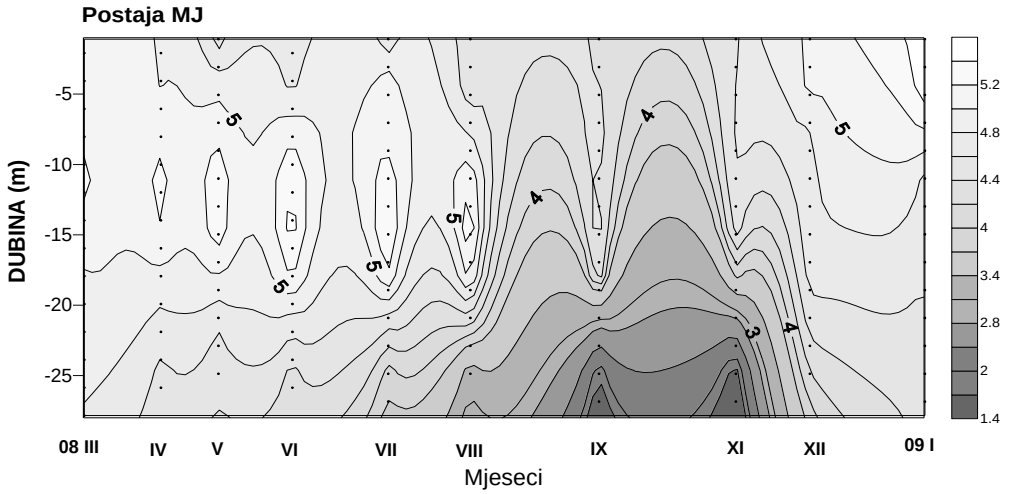


Slika 4.1.2.2. Sezonska i vertikalna raspodjela saliniteta u Malom jezeru od veljače 2008. do veljače 2009. godine

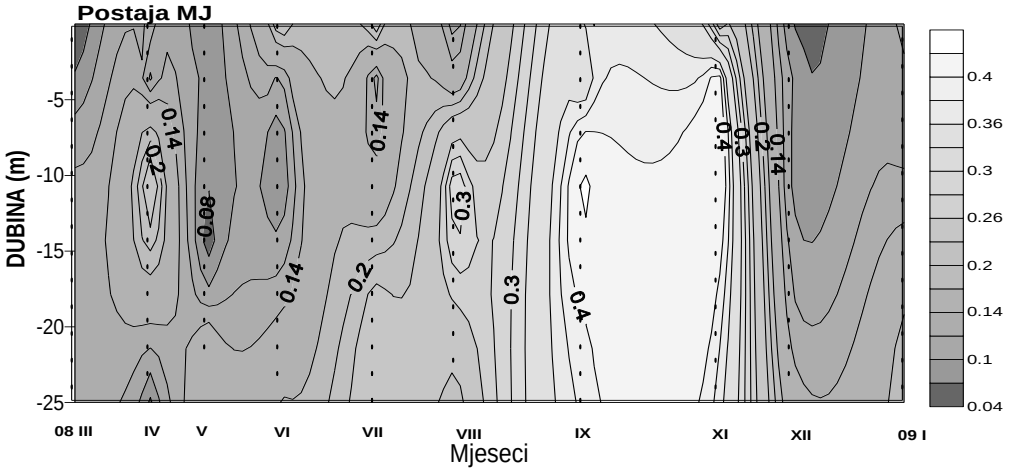
U MJ raspon saliniteta za vrijeme istraživanja je veći nego u ostalim područjima i koleba u granicama od 35 u ožujku na površini, do 38,75 u studenome u sloju od 11 do 13 m (Slika

4.1.2.2). Prosječne vrijednosti su veće nego u VJ, pogotovo tijekom jeseni, kada je visoki salinitet zabilježen u cijelom stupcu mora.

Rasponi kisika u MJ bili su manji nego u VJ i zabilježene vrijednosti otopljenog kisika nisu prešle 5,5 mL/L. Cijeli stupac vode je tijekom većeg dijela godine dobro opskrbljen kisikom (Slika 4.1.2.3), a krajem ljeta vrijednosti počinju opadati do minimuma od 1,36 mL/L koji je zabilježen u studenom na 27 m dubine.



Slika 4.1.2.3. Sezonska i vertikalna raspodjela kisika [mL/L] u Malom jezeru od veljače 2008. do veljače 2009. godine

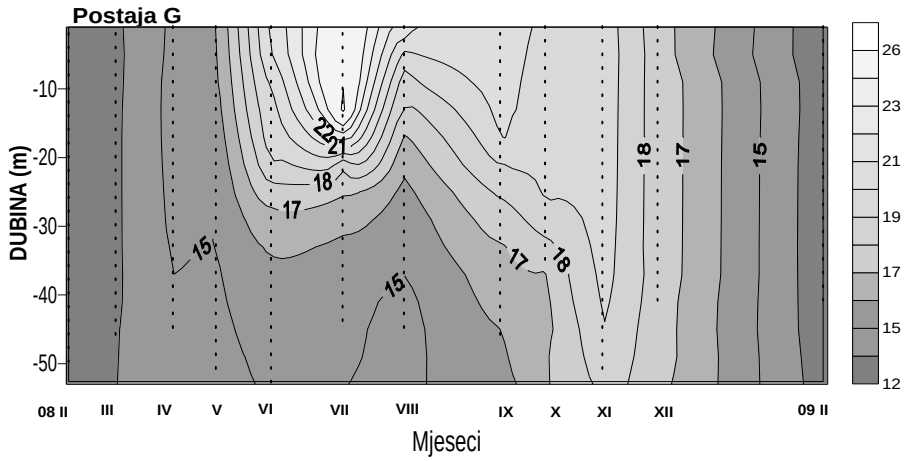


Slika 4.1.2.4. Sezonska i vertikalna raspodjela koncentracije klorofila *a* [μg Chl *a* L^{-1}] u Malom jezeru od veljače 2008. do veljače 2009. godine

Više vrijednosti klorofila *a* su bile tijekom jeseni u cijelom stupcu mora, a maksimum je zabilježen u rujnu na 10 m dubine (0,47 μg Chl *a* L^{-1}). Minimalne vrijednosti (0,051 μg Chl *a* L^{-1}) bile su na površini u hladnijem periodu godine (Slika 4.1.2.4).

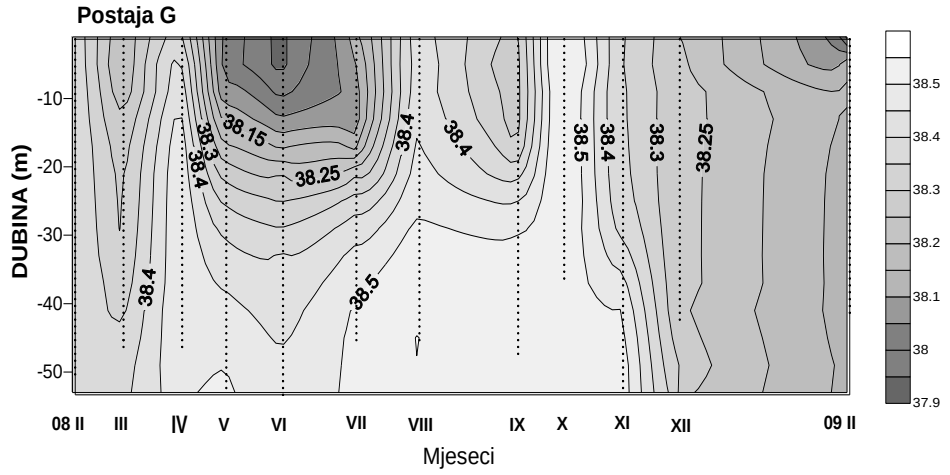
4.1.3. Gonoturska

Položaj postaje G, kao vanjske postaje s većim mogućnostima obnove vode u periodu zagrijavanja i hlađenja, uvjetuje i nešto niže raspone temperature nego u Jezerima. Najveće oscilacije su također zabilježene na površini mora, gdje temperatura varira u granicama od 12,98°C (veljača 2009.) do 26,36°C (srpanj). Zagrijavanje površinskih slojeva počinje u svibnju. Tijekom ljeta javlja se termoklina na 20 metara dubine, a površinsko hlađenje nastupa ranije nego u Jezerima (Slika 4.1.3.1).



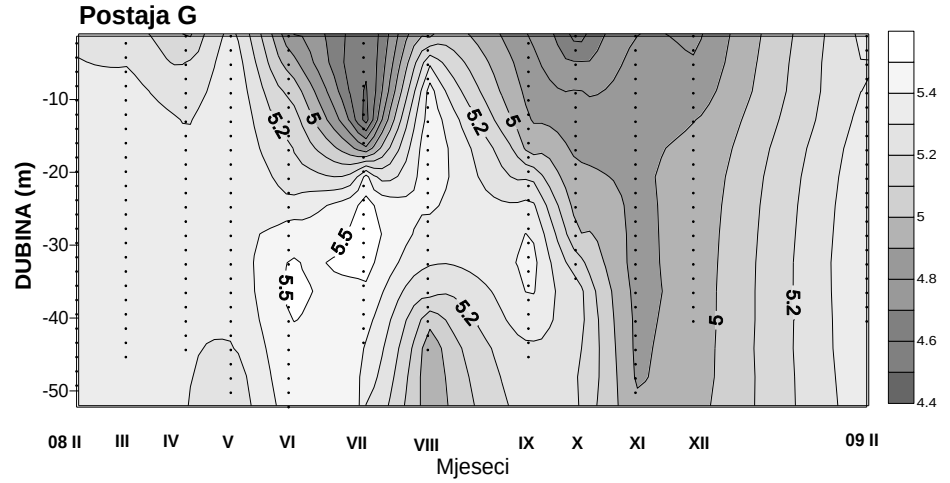
Slika 4.1.3.1. Sezonska i vertikalna raspodjela temperature [°C] na Gonoturskoj od veljače 2008. do veljače 2009. godine

Najniži salinitet zabilježen na postaji G bio je u lipnju na površini (37,94), kada je zabilježen i najveći vertikalni gradijent saliniteta u vodenom stupcu (Slika 4.1.3.2). Porast saliniteta na postaji G u površinskom sloju je zabilježen tijekom ljeta (do 38,6). Od listopada vrijednosti saliniteta u cijelom morskom stupcu su prilično ravnomjerno raspoređene, a takva se homogena raspodjela zadržava sve do početka proljeća.



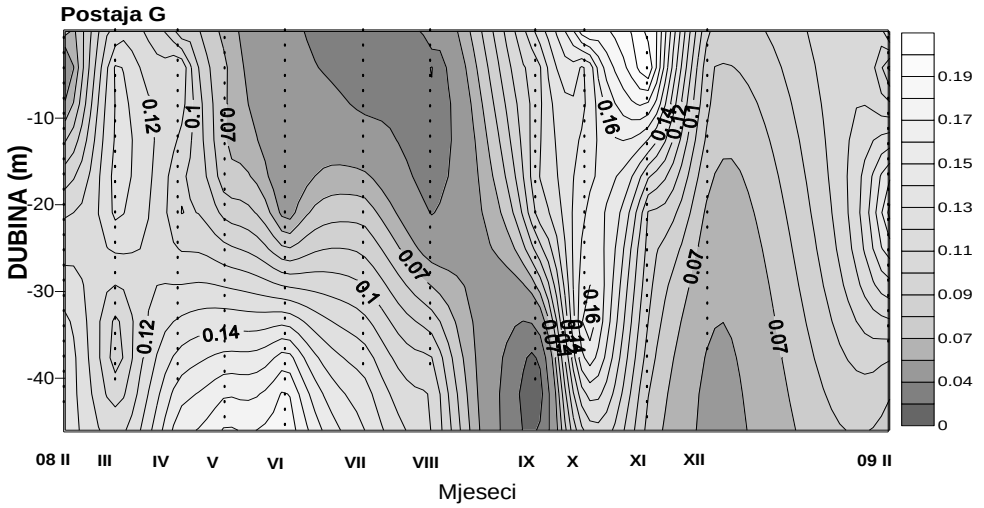
Slika 4.1.3.2. Sezonska i vertikalna raspodjela saliniteta na Gonoturskoj od veljače 2008. do veljače 2009. godine

Godišnja raspodjela i vrijednosti otopljenog kisika u morskoj vodi na vanjskoj postaji se razlikuju od onih u Jezerima te su ovdje svi slojevi dobro opskrbljeni kisikom tijekom čitave godine. U srpnju je vertikalni gradijent otopljenog kisika najizraženiji, kada je na 15 m zabilježen minimum od 4,4 mL/J, a na 27 m maksimum od 5,6 mL/L (Slika 4.1.3.3).



Slika 4.1.3.3. Sezonska i vertikalna raspodjela kisika [mL/L] na Gonotuskoj od veljače 2008. do veljače 2009. godine

Vrijednosti klorofila *a* na postaji G bile su znatno niže nego u Jezerima, s najnižom vrijednosti od 0,02 μg Chl *a* L^{-1} u srpnju na površini do maksimuma od svega 0,2 μg Chl *a* L^{-1} u površinskom sloju tijekom jesenskih mjeseci (listopad, studeni) (Slika 4.1.3.4).



Slika 4.1.3.4. Sezonska i vertikalna raspodjela koncentracije klorofila *a* [µg Chl *a* L^{-1}] na Gonoturskoj od veljače 2008. do veljače 2009. godine

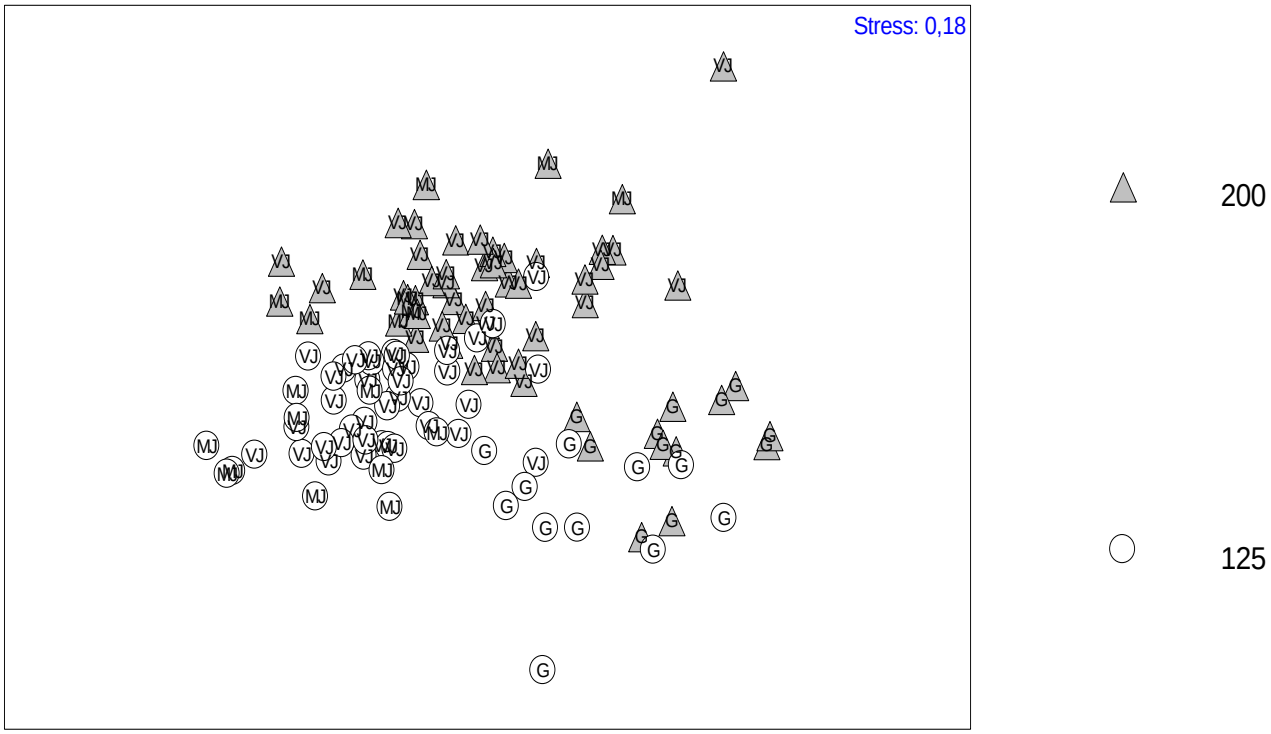
4.2. Razlika između lovina prikupljenih mrežama finoće tkanja svile od 125 µm i 200 µm

4.2.1 Gustoća populacija, biomasa i sastav mezozooplanktonske zajednice

Ukupan broj mezozooplanktonskih organizama prikupljenih mrežom finoće tkanja svile 125 µm bio je značajno viši od broja prikupljenog mrežom finoće tkanja 200 µm (Slika 4.2.1.2 A) na sva tri područja (ANOVA test; VJ: F=32,8 p<0,001; MJ: F=7,62 p=0,008 i G: F=5,84 p=0,019). Prosječni gubitak ukupne gustoće mezozooplanktonske populacije u lovinama veće frakcije iznosio je 51,8% (VJ), 60,39% (MJ) i 22,2% (G). U VJ srednja vrijednost ukupne gustoće u lovinama prikupljenim mrežom otvora svile 125 µm iznosila je 5755±3563 jed./m^3, dok je mreža otvora svile 200 µm prikupila prosječno 2430±1579 jed./m^3. U MJ je mreža manjih otvora sakupila prosječno 10602±11907 jed./m^3, a mreža većih otvora na svili 3069±2662 jed./m^3. Na postaji Gonoturska zabilježene su razlike niže i iznosile su 1063±589 jed./m^3 (125 µm), odnosno 1816±1410 jed./m^3 (200 µm).

Suprotno analizi gustoće populacija, jednosmjerni ANOVA test nije pokazao značajne razlike u mjerenim parametrima biomase (mokra masa, suha masa i količina organske tvari)

između uzoraka prikupljenih različitim mrežama na sva tri istraživana područja (VJ: F=0,028 p=0,86; MJ: F=0,88 p=0,36; G: F=0,0022 p=0,96). U VJ prosječne vrijednosti suhe mase neznatno su više u uzorcima prikupljenim mrežom veličine otvora 200 µm (15,13±11,9 mg/m^3) u usporedbi s mrežom manjeg otvora svile (14,75±7,6 mg/m^3) (Slika 4.2.1.2 B). U MJ uzorci prikupljeni mrežom finijeg tkanja pokazuju veće prosječne vrijednosti biomase (9,8±6,7 mg/m^3), od vrijednosti prikupljenih mrežom većeg promjera oka (7,38±4,7 mg/m^3). Na Gonoturskoj razlike između biomasa u uzorcima različitih mreža su minimalne (Slika 4.2.1.2 B).



Slika 4.2.1.1. MDS ordinacijska metoda raspodjele područja istraživanja prema brojnosti organizama prikupljenih mrežama veličine otvora svile 125 µm i 200 µm. Podaci o gustoći mezozooplanktonskih populacija su bazirani na Bray-Curtis sličnosti i transformirani metodom četvrtog korijena (VJ - Veliko jezero, MJ - Malo jezero i G -Gonoturska).

Rezultati dobiveni MDS metodom prikazuju grupiranje uzoraka s pojedinih područja istraživanja prikupljenih mrežama finoće tkanja svile 125 µm, odnosno 200 µm (Slika 4.2.1.1). ANOSIM analizom nije utvrđena značajna razlika sastava mezozooplanktonskih lovina prikupljenih različitim mrežama (Global R=0,28, p<0,1). Zabilježene razlike su veće u jezerima

(MJ: R=0,524; p=0,01 i VJ: R=0,407; p=0,1), dok su na vanjskoj postaji razlike manje (R=0,21; p=0,2).

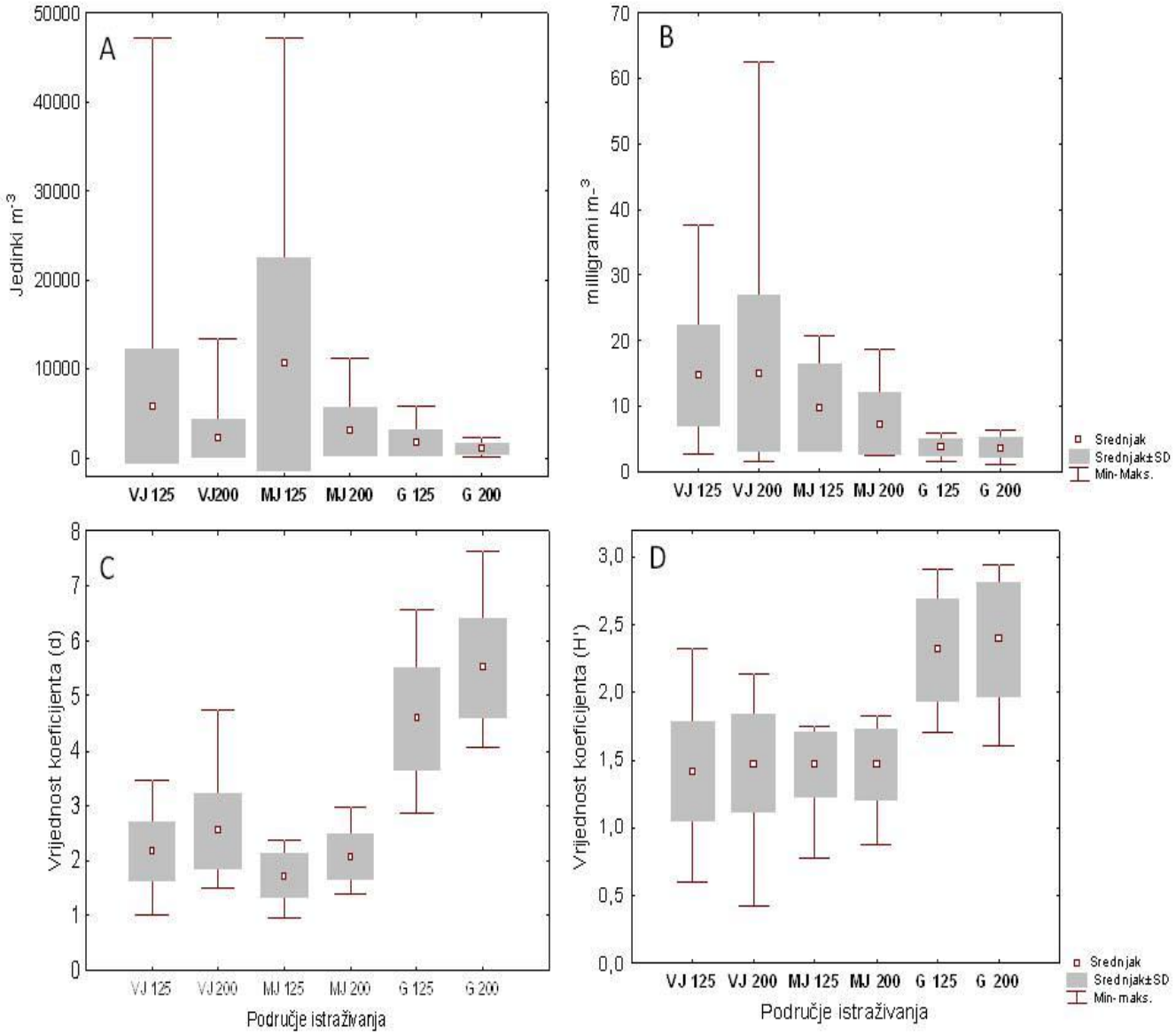
Na sva tri područja prosječni udio ukupnih odraslih kalanoidnih kopepoda je veći u uzorcima sakupljenimaa mrežom veličine otvora svile 200 μm. Tako ova grupa u VJ u uzorcima prikupljenima ovom mrežom čini u prosjeku 42% ukupne gustoće organizama. U jezerima su zabilježene izrazite razlike u udjelima ukupnih ciklopoida obzirom na promjer oka mreže. Većinsku komponentu u uzorcima prikupljenim mrežom veće finoće tkanja, sačinjavaju odrasle i juvenilne jedinke reda *Cyclopoida* (54,78% VJ i 48,3% MJ), dok je u lovinama prikupljenim mrežom otvora svile 200 μm broj ciklopoidnih kopepodita zanemariv (0,4% VJ i 0,21% MJ). Osim ciklopoida, meroplanktonske ličinke također imaju u oba jezera veći udio u lovinama prikupljenim mrežom manjih otvora svile. Nasuprot tome, udio apendikularija i hetognata u ukupnom broju organizama je veći u uzorcima sakupljenima mrežom grubljeg tkanja svile.

Od svih istraživanih mezozooplanktonskih taksona, samo je nekoliko njih u oba jezera pokazalo značajne razlike u gustoćama populacija ovisno o korištenoj planktonskoj mreži. Procijenjene gustoće su se najviše razlikovale za kalanoidne i ciklopoidne kopepodite i najbrojniju skupinu meroplanktona – ličinke školjkaša (Bivalvia) (Tablica 4.2.1.1). Odrasli primjerci dvije vrste roda *Oithona* (*O. similis* i *O. nana*) su pokazali značajno veću gustoću populacija u uzorcima sakupljenim 125 μm Nansen mrežom osobito u VJ. Za rodove *Oncaea* i *Corycaeus* ta razlika nije statistički značajna zbog malog broja ulovljenih primjeraka. Ni za odrasle kalanoidne kopepode nije dokazana statistički značajna razlika gustoća njihovih populacija obzirom na korištene mreže (Tablica 4.2.1.1). Međutim, prosječne gustoće vrste *Paracalanus parvus* su ipak bile više u lovinama prikupljenima mrežom od 125 μm, dok su vrste *Acartia clausi*, *Calanus helgolandicus*, *Isias clavipes* i *Centropages kröyeri* nešto bile brojnije u lovinama sakupljenima mrežom krupnijeg tkanja. Gustoće populacija harpaktikoida (Harpacticoida) te ličinki gastropoda (Gastropoda) i poliheta (Polychaeta) dobivene iz uzoraka prikupljenih mrežom finijeg tkanja bile su značajno veće samo u VJ. Odrasle jedinke vrste *Sagitta setosa* su bile značajno brojnije u uzorcima prikupljenim mrežom 200 μm, dok je vrsta *Oikopleura dioica* imala višu gustoću u uzorcima iz 125 μm mreže u oba jezera (Tablica 4.2.1.1).

Tablica 4.2.1.1. Srednja gustoća populacija (jed./m^3) najvažnijih mezozooplanktonskih skupina u Velikom i Malom jezeru prikupljenih mrežama finoće tkanja 125 µm i 200 µm i rezultati analize varijance (ANOVA) (crveno statistički značajno brojnije skupine u 125 µm mreži; plavo statistički značajno brojnije skupine u 200 µm mreži).

		VELIKO JEZERO Srednja gustoće (Jed./m^3)			**MALO JEZERO** Srednja gustoća (Jed./m^3)		
		125 µm	**200 µm**	**ANOVA**	**125 µm**	**200 µm**	**ANOVA**
Cladocera		13,67	6,21	F=0,59, p=0,44	1,06	1,75	F=0,22, p=0,63
Copepoda	*Paracalanus parvus*	615,61	585,02	F=0,04, p=0,83	1674,5	764,1	F=0,94, p=0,34
	Acartia clausi	207,55	232	F=0,08, p=0,77	21,97	35,88	F=0,57, p=0,45
	Calanus helgolandicus	67,84	68,59	F=0,009, p=0,97	0,59	1,98	F=1,97, p=0,17
	Isias clavipes	46,03	49,18	F=0,13, p=0,9	3,93	6,33	F=0,66, p=0,42
	Dyaixis pygmoea	14,51	9,63	F=1,52, p=0,22	0,46	1,8	F=0,81, p=0,37
	Centropages kröyeri	16,37	17,94	F=0,03, p=0,86	23,53	30,47	F=0,18, p=0,67
	Kalanoidni kopepoditi	109,98	53,88	F=7,54, p=0,008	220,66	91,47	F=4.79, p=0,035
	Oithona similis	1355,8	630,3	F=7,52, p=0,008	1626,8	773,95	F=2,06, p=0,16
	Oithona nana	270,14	34	F=15,64, p=0,0002	546,5	43,08	F=2,61, p=0,11
	Oithona kopepoditi	1399,07	9,71	F=23,45, p=0,00001	2793,5	6,26	F=13,02, p=0,0008
	Oncaea spp.	8,79	7,63	F=0,16, p=0,68	0,77	2,04	F=1,44, p=2,37
	Corycaeus spp.	2,14	1,14	F=2,29, p=0,14	0,97	0,16	F=0,88, p=0,36
	Harpacticoida	6,29	1,7	F=5,83, p=0,019	3,46	1,4	F=2,06, p=0,16
Chaetognatha	*Sagitta setosa*	9,63	18,29	F=7, p=0,011	17	20,78	F=0,38, p=0,54
	Sagitta setosa juv.	55,28	37,73	F=1,32, p=0,25	65,6	77,95	F=0,32, p=0,57
Appendicularia	*Oikopleura dioica*	45,61	36,50	F=1,02, p=0,32	101,4	97,66	F=0,01, p=0,92
	Oikopleura juv.	30,32	8,56	F=14,45, p=0,0004	33,4	15	F=2,34, p=0,13
Pteropoda	*Limacina* spp.	152,78	66,39	F=0,44, p=0,51	415,08	189,24	F=5,86, p=0,02
Meroplankton	ličinke Bivalvia	207,33	49,85	F=15,39, p=0,0003	1273,3	92,36	F=11,44, p=0,002
	ličinke Gastropoda	5,61	0,25	F=4,17, p=0,046	104,58	81,59	F=0,05, p=0,82
	ličinke Polychaeta	12,39	4,20	F=8,75, p=0,005	99,67	30,37	F=3,72 p=0,06

Na sva tri područja u uzorcima prikupljenim mrežom veličine otvora svile 200 μm u prosjeku je nađeno više vrsta, sa značajno većim prosječnim Margalefovim koeficijentom bogatstva vrsta (d) (ANOVA F=8,8; p=0,003) (Slika 4.2.1.2 C). Međutim, nije ustanovljena statistički značajna razlika u vrijednostima Shannon-Wienerovog koeficijenta bioraznolikosti između dvije skupine mrežnih uzoraka (ANOVA F=0,74; p=0,4). Najveća bioraznolikost je zabilježena u uzorcima prikupljenima na vanjskoj postaji (G), 200 μm Nansen mrežom. Tako je na toj postaji nađeno 74 taksona (d=4,6; H'=2,4), dok je mreža otvora svile 125 μm sakupila 73 taksona (d=4,6; H'=1,47). U VJ je mrežom većeg otvora svile zabilježen ukupno 61 takson na sve tri istraživane postaje, sa prosječnom bioraznolikosti tri istraživane postaje od d=2.54, odnosno H'=1,47. Mrežom manjeg oka nađeno je ukupno 58 taksona te je ovdje prosječna bioraznolikost tri postaje bila d=2,16, odnosno H'=1,42. U MJ je determinirano 43 taksona, d=2,1 (mreža 200 μm) u odnosu na 39 taksona, d=1,72 (mreža 125 μm). U MJ je prosječni Shannon-Wienerov indeks bioraznolikosti bio 1,47 u obje skupine mrežnih uzoraka (Slika 4.2.1.2 D).



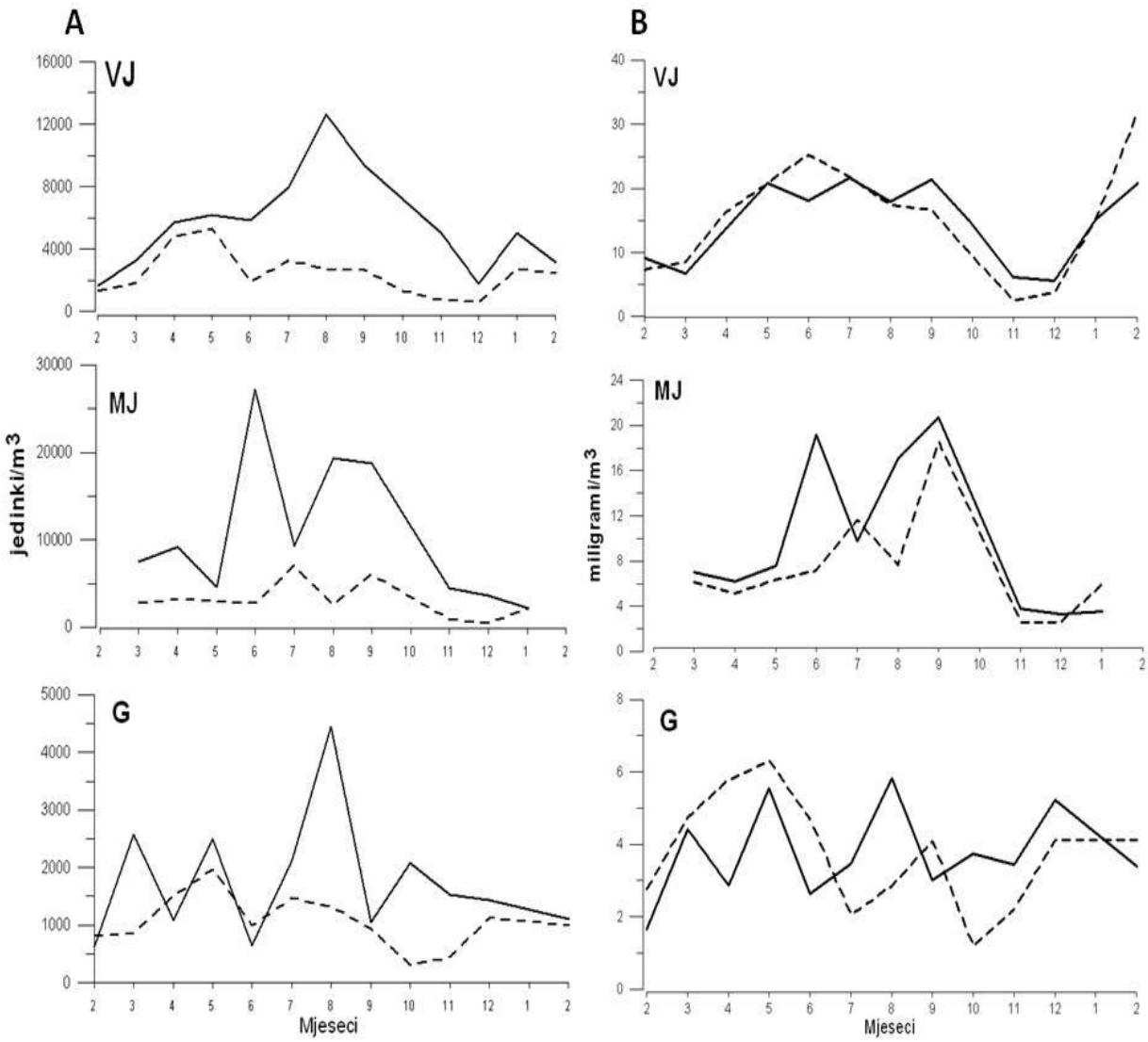
Slika 4.2.1.2. Ukupna gustoća populacija (A), ukupna suha masa (B), Margalefov koeficijent (C) i Shannon-Wienerov koeficijent diverziteta (D) mezozooplanktona uzorkovanog mrežama finoće tkanja 125 µm i 200 µm na područjima Velikog i Malog jezera te postaje Gonoturska

4.2.2. Sezonski ciklusi brojnosti i biomase mezozooplanktonskih populacija

Na Slici 4.2.2.1 prikazani su sezonski ciklusi ukupne gustoće populacija i ukupne suhe mase u obje skupine lovina na tri istraživana područja (VJ, MJ i G). U oba jezera u lovinama mrežom otvora svile od 125 µm zabilježene su više vrijednosti ukupne gustoće populacija

mezozooplanktona tijekom cijelog istraživanog razdoblja. Odstupanje je zabilježeno samo na postaji G u mjesecima veljači, travnju i lipnju kad je brojnost organizama iz obje mreže bila veoma slična. Osim po odnosu brojnosti, ulovi različitih mreža se razlikuju i na vremenskoj skali. Tako su u VJ povišene vrijednosti ukupne gustoće u lovinama mrežom većih otvora u proljeće, dok lovine mrežom finijeg tkanja imaju svoj maksimum nešto kasnije, tijekom ljeta. U MJ uzorci prikupljeni objema mrežama pokazuju dva povećanja gustoće s tim da organizmi prikupljeni mrežom veličine otvora svile od 125 μm postižu svoj maksimum ranije. U VJ je u studenome bila najveća razlika u ukupnoj gustoći, kada je mrežom veličine otvora svile 200 μm ulovljeno tek 14,8% ulova mrežom 125 μm. U MJ su najveće razlike zabilježene u lipnju, kada je mrežom većih otvora svile ulovljeno tek 10% gustoće od ulova mrežom otvora 125 μm.

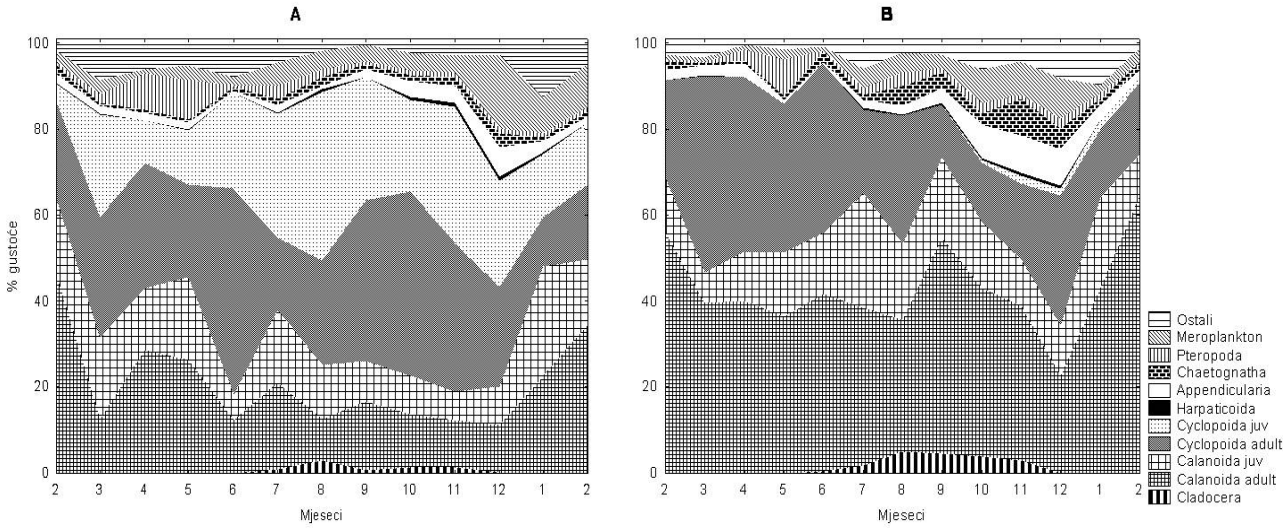
Razlike u dinamici kolebanja ukupne suhe mase između lovina sakupljenih dvjema različitim planktonskim mrežama su manje izražene. Sezonska distribucija suhe mase u VJ gotovo se ne razlikuje između lovina prikupljenih različitim mrežama, s povećanim vrijednostima tijekom toplijeg dijela godine (maksimum od 31,5 mg/m^3 u veljači 2009. godine u lovinama prikupljenim mrežom veličine otvora 200 μm). U MJ dinamika ukupne suhe mase kroz godinu prati dinamiku gustoće populacija mezozooplanktona. Tijekom cijele godine prosječne su vrijednosti ukupne suhe mase bile više u uzorcima prikupljenim mrežom od 125 μm, osim u srpnju 2008. i siječnju 2009. godine (Slika 4.3.2.1 B). Najveće razlike zabilježene su u lipnju, kada je mrežom od 200 μm ulovljeno 37,5% ukupne suhe mase od ulova mrežom otvora 125 μm.



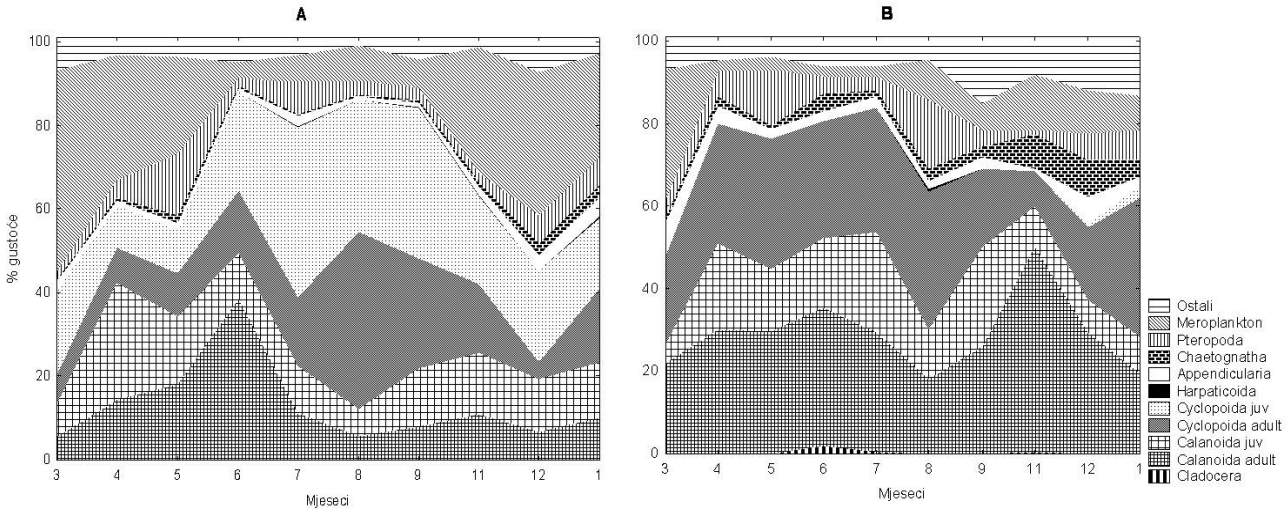
Slika 4.2.2.1. Vremenska raspodjela ukupne gustoće populacija (A) i suhe mase (B) mezozooplanktona na tri istraživana područja (VJ - Veliko jezero, MJ - Malo jezero i G - Gonoturska) između lovina prikupljenih mrežom od 125 μm (puna crta) i 200 μm (isprekidana crta) u razdoblju 2008./09.

Vremenska raspodjela postotnih udjela najvažnijih zooplanktonskih skupina u lovinama prikupljenim mrežama različitih veličina otvora na svili u VJ i MJ se prilično razlikuje (Slike 4.2.2.2 i 4.2.2.3). Kalanoidni kopepodi u lovinama mrežom manjih otvora na svili imaju izrazito niži udio u ukupnom broju organizama tijekom toplijeg dijela godine, kada dominiraju ciklopoidni kopepodi. U VJ odrasli kalanoidi zajedno sa svojim razvojnim stadijima, prikupljeni mrežom tkanja 200 μm, najveći dio godine sudjeluju više od 50% u ukupnoj gustoći, dok

navedene udjele u uzorcima prikupljenim mrežom tkanja 125 μm dostižu samo u zimskom razdoblju. U MJ je ova skupina najveći udio u ukupnom broju istraživane frakcije zooplanktona imala u proljeće (mreža 125 μm), odnosno u studenome (mreža 200 μm). Kako je već navedeno u VJ u lovinama Nansen mrežom od 125 μm maksimalni udio odraslih ciklopoida je zabilježen u lipnju (47,7%), dok je mrežom veličine otvora svile 200 μm bio u ožujku (45,5%). U MJ ciklopoidi također u toplijem dijelu godine imaju visok udio u ukupnom broju u lovinama mrežom manjeg oka svile. Tako u kolovozu, zajedno sa svojim juvenilnim stadijima, dostižu čak 73,6% ukupne gustoće mezozooplanktona. Također, meroplanktonske ličinke, osim u razdoblju od lipnja do rujna, sudjeluju >23% ukupne gustoće u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 125 μm, dok u uzorcima sakupljenim mrežom od 200 μm, osim u mjesecu ožujku, njihov udio ne prelazi 13,7%. Pteropod *Limacina* spp. u lovinama mrežom finijeg tkanja ima najveći udio u ukupnom broju mezozooplanktonata u svibnju (14,5%), a mrežom veličine otvora svile 200 μm u kolovozu (16,5%).



Slika 4.2.2.2. Vremenska raspodjela postotnih udjela najvažnijih mezozooplanktonskih grupa u uzorcima prikupljenih mrežama od 125 μm (A) i 200 μm (B) u VJ u razdoblju 2008./09.

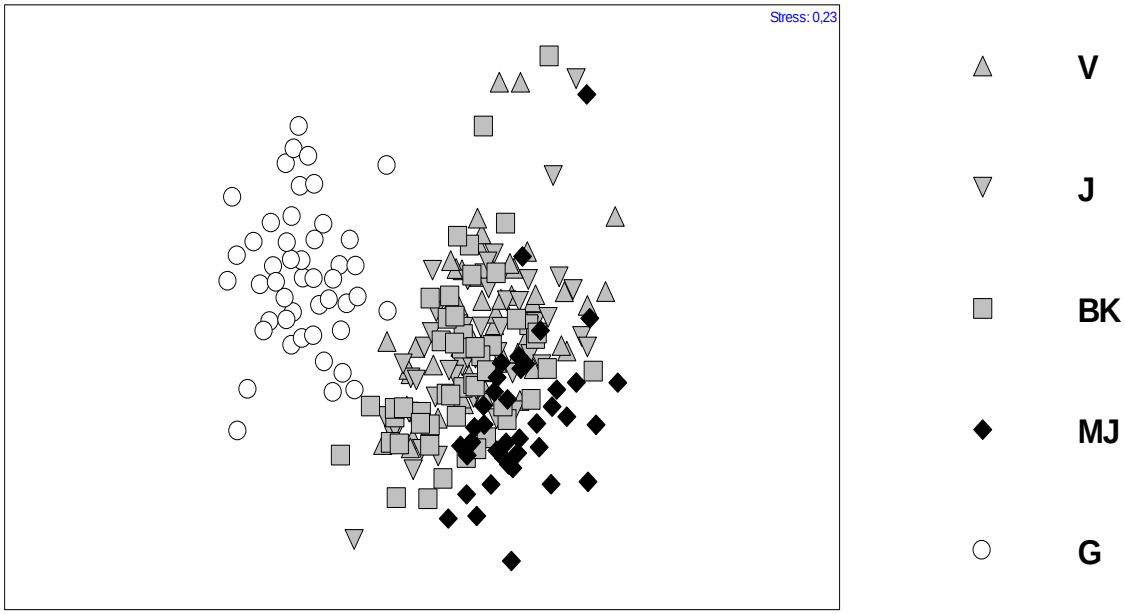


Slika 4.2.2.3. Vremenska raspodjela postotnih udjela najvažnijih mezozooplanktonskih grupa u uzorcima prikupljenih mrežama od 125 μm (A) i 200 μm (B) u MJ u razdoblju 2008./09.

4.3. Sezonska dinamika zooplanktonske zajednice

4.3.1. Multivarijantne analize sastava mezozooplanktona istraživanih postaja

Na temelju rezultata statističke analize uzoraka sakupljenih Nansen mrežom od 125 i 200 μm, za prikaz sezonske dinamike zooplanktonske zajednice odabrani su samo podaci dobiveni iz lovina mrežom manjeg promjera oka. MDS dijagram prikazuje grupiranje istraživanih postaja na temelju abundancije i taksonomskog sastava mezozooplanktonskih populacija (Slika 4.3.1.1). Rezultat MDS analize potkrijepljen je jednosmjernom ANOSIM testom (Global R=0,37; $p < 0,1$). (Tablica 4.3.1.1)



Slika 4.3.1.1. Grupiranje postaja dobivenom MDS ordinacijskom metodom, temeljenoj na Bray-Curtis matrici sličnosti podataka o brojnosti i taksonomskom sastavu populacija mezozooplanktona prethodno transformiranih metodom četvrtog korijena

Između tri postaje u Velikom jezeru (V, BK, J) nema statistički značajne razlike (Tablica 4.3.1.1). Postaja BK od svih postaja u Velikom jezeru pokazuje najveću sličnost s postajom MJ (R=0,284), koja je ipak manja od međusobne sličnosti postaja u VJ. Prikazani se rezultati podudaraju s geografskom odijeljenosti istraživanih postaja u 3 područja: Veliko jezero (VJ), Malo jezero (MJ) i Gonoturska (G). Utvrđene razlike između područja su najveće između MJ i G (R=0,908; p=0,1%). Razlika između VJ i G je nešto manja, (R=0,707; p=0,1%), dok su najmanje razlike taksonomskog sastava i gustoće populacija mezozooplanktona utvrđene između VJ i MJ (R=0,222; p=0,1%).

Tablica 4.3.1.1. Rezultati „one-way“ANOSIM testa uzoraka abundancije i sastava populacija mezozooplanktona na pet istraživanih postaja prikupljenih Nansen mrežom od 125 μm

Postaje	R	Razina značajnosti (%)
V & J	0,0006	22,9
J & BK	0,013	14,2
V & BK	0,053	0,3
V & MJ	0,312	0,1
V & G	0,712	0,1
J & MJ	0,309	0,1
J & G	0,732	0,1
BK & MJ	0,284	0,1
BK & G	0,744	0,1
MJ & G	0,908	0,1

Statističkom metodom postotne sličnosti (SIMPER) istraživanih područja, a obzirom na doprinos pojedine vrste dinamici zooplanktonske zajednice, izdvojene su vrste osobite za svako područje (Tablica 4.3.1.2). U VJ prosječna je sličnost iznosila 61,3%, a devet taksona utječe na više od 80% sličnosti. Najviša prosječna sličnost zabilježena je u MJ (62,4%), s najmanjim brojem taksona koji utječu na 80% sličnosti: *Paracalanus parvus* (18,4%), *Oithona similis* (18,1%), *Limacina* spp. (14,6%), *Oithona nana* (10,9%), *Oikopleura dioica* (9,2%), *Sagitta setosa* (6,5%) i *Obelia* sp. (4,3%). Prosječna sličnost na vanjskoj postaji G bila je najniža, samo 55,4%.

Tablica 4.3.1.2. Određujući taksoni mezozooplanktona za svako istraživano područje dobiveni SIMPER analizom temeljenoj na podacima o brojnosti populacija mezozooplanktona prethodno transformirani metodom četvrtog korijena

Takson	Prosječna brojnost (jed./m^3)	Prosječna sličnost	Sličnost /SD	% doprinos	Kumulativni %
VJ					
Prosječna sličnost 61,33%					
Oithona similis	1334,33	10,71	4,11	17,45	17,45
Paracalanus parvus	608,84	9,33	4,96	15,21	32,66
Oithona nana	269,27	6,44	3,45	10,50	43,16
Limacina spp.	151,66	5,04	2,03	7,86	59,24
Acartia clausi	207,68	4,82	2,03	7,86	59,24
Oikopleura dioica	43,40	4,28	2,09	6,98	66,22
Calanus helgolandicus	66,27	3,61	1,27	5,89	72,11
Sagitta setosa	16,37	2,96	1,59	4,83	76,94
Oikopleura fusiformis	16,22	1,98	1,26	3,23	80,17
MJ					
Prosječna sličnost 62,36%					
Paracalanus parvus	1674,53	11,45	4,57	18,37	18,37
Oithona similis	1626,80	11,26	4,17	18,06	36,43
Limacina spp.	415,08	9,13	3,82	14,65	51,07
Oithona nana	546,53	6,83	3,52	10,95	62,02
Oikopleura dioica	101,36	5,75	2,18	9,22	71,24
Sagitta setosa	16,99	4,08	2,43	6,54	77,78
Obelia sp.	11,82	2,69	1,09	4,32	82,10
G					
Prosječna sličnost: 55,40%					
Oithona similis	218,99	5,05	1,88	9,12	9,12
Paracalanus parvus	104,04	4,53	4,88	8,17	17,29
Oncaea spp.	60,99	4,14	4,31	7,47	24,76
Oithona plumifera	93,56	4,12	3,83	7,44	32,20
Oithona nana	63,79	3,31	2,42	5,98	38,18
Corycaeus spp.	20,57	2,79	1,99	5,03	43,21
Acartia clausi	85,49	2,72	1,55	4,91	48,12
Limacina spp.	43,69	2,54	1,86	4,58	52,70
Ctenocalanus vanus	26,52	2,46	2,14	4,44	57,14
Oikopleura longicauda	17,45	2,28	1,56	4,12	61,26
Mecinocera clausi	28,20	2,14	1,24	3,87	65,13
Euterpina acutifrons	6,53	1,95	1,73	3,52	68,64
Microsetella norvegica	9,99	1,53	1,14	2,76	71,40
Oikopleura fusiformis	12,43	1,37	1,16	2,47	73,88
Clausocalanus jobei	6,51	1,22	1,14	2,19	76,07
Centropages typicus	14,99	0,96	0,90	1,74	77,81
Calanus helgolandicus	3,09	0,96	0,89	1,73	79,53
Sagitta setosa	2,91	0,94	0,88	1,69	81,22

U odnosu na ukupnu raspodjelu i brojnost jedinki, SIMPER analizom su također izdvojeni i taksoni koji su najviše utjecali na razlike između tri istraživana područja. Najveća

prosječna različitost nađena je između MJ i G (64,44%), a najmanja između VJ i MJ (44,64%). Taksoni koji najviše doprinose različitostima između ova tri područja prikazani su u Tablici 4.3.1.3.

Tablica 4.3.1.3. Prikaz određujućih taksona koji s više od 50% doprinose prosječnoj različitosti među istraživanim područjima, određeni metodom SIMPER analize

Takson	**VJ &MJ** Prosječna različitost 44,64%	**VJ & G** Prosječna različitost 56,72%	**MJ & G** Prosječna različitost 64,44%
Calanus helgolandicus	2,64	1,71	
Oithona similis	2,62	2,44	2,62
Acartia clausi	2,32	1,67	1,64
Limacina spp.	2,31	1,41	2,61
Paracalanus parvus	2,12	1,96	2,82
Oithona nana	2,04	1,58	1,77
Isias clavipes	1,70	1,46	
Diaixis pygmaea	1,68	1,25	
Muggiaea atlantica	1,65		1,67
Centropages kroyeri	1,64		1,38
Obelia sp.	1,51		1,48
Oithona plumifera		2,47	2,96
Oikopleura dioica		1,97	2,59
Mecinocera clausi		1,74	1,94
Oncaea spp.		1,59	2,75
Corycaeus spp.		1,54	1,94
Oikopleura longicauda		1,38	1,74
Ctenocalanus vanus		1,35	1,90
Microsetella norvegica		1,32	1,42
Euterpina acutifrons		1,21	
Centropages typicus		1,15	

Razlika u sastavu mezozooplanktonske zajednice između dva istraživana sloja statistički je značajna samo u VJ ($R=0,358$; $p<0,1$), dok na vanjskoj postaji ($R=0,05$; $p<4,5$) i u MJ ($R=0,113$; $p<0,5$), nije utvrđena značajna razlika između istraživanih slojeva. Određujući taksoni za gornji i donji sloj VJ prikazani su u Tablici 4.3.1.4. Nađena je veća prosječna sličnost zooplanktonske zajednice u donjem sloju (64,17) gdje ukupno 11 taksona utječe na više od 90% sličnosti, dok je u sloju iznad to 15 taksona. Vrste koje najviše doprinose razlici između slojeva VJ su: *Oithona similis, Isias clavipes, Acartia clausi i Calanus helgolandicus*.

Tablica 4.3.1.4. Određujući taksoni mezozooplanktona dva istraživana sloja u VJ dobiveni SIMPER analizom temeljenoj na podacima o brojnosti populacija mezozooplanktona prethodno transformirani metodom četvrtog korijena

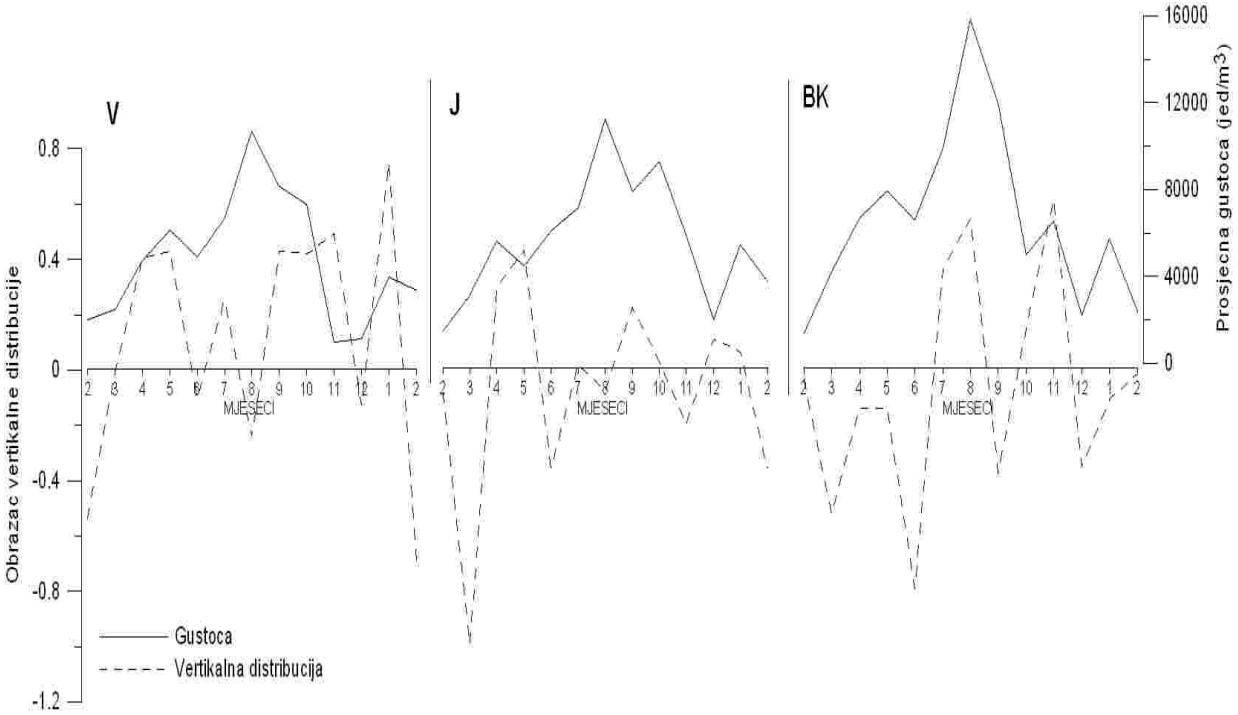
Takson	Prosječna gustoća (jed./m^3)	Prosječna sličnost	Sličnost /SD	% doprinos	Kumulativni %
Gornji sloj					
Prosječna sličnost 62,92%					
Paracalanus parvus	773,03	9,33	4,86	14,83	14,83
Oithona similis	932,57	8,86	5,28	14,09	28,91
Oithona nana	305,70	5,66	4,23	8,99	37,90
Acartia clausi	206,44	5,44	2,63	8,64	46,55
Limacina spp.	220,17	4,96	3,26	7,88	54,43
Oikopleura dioica	40,36	4,17	3,42	6,63	61,05
Isias clavipes	76,08	3,61	1,70	5,73	66,79
Centropages kroyeri	27,04	2,05	1,43	3,97	70,76
Oikopleura fusiformis	17,28	2,41	2,08	3,83	74,58
Calanus helgolandicus	45,72	2,28	0,93	3,63	78,21
Sagitta setosa	8,55	2,25	1,42	3,57	81,78
Centropages typicus	36,45	1,44	0,93	2,29	84,07
Oncaea spp.	7,74	1,34	0,90	2,14	86,21
Euterpina acutifrons	20,83	1,33	0,78	2,11	88,31
Oikopleura longicauda	15,49	1,21	0,77	1,92	90,23
Donji sloj					
Prosječna sličnost 64,17%					
Oithona similis	1736,09	13,06	4,27	20,36	20,36
Paracalanus parvus	444,65	9,39	5,37	14,64	34,99
Oithona nana	232,85	7,34	3,38	11,44	46,44
Calanus helgolandicus	86,82	5,30	2,05	8,26	54,69
Limacina spp.	84,14	5,16	4,34	8,05	62,74
Oikopleura dioica	46,44	4,42	1,65	6,89	69,63
Acartia clausi	208,92	4,24	1,70	6,61	76,24
Sagitta setosa	24,18	3,86	2,01	6,02	82,27
Diaixis pygmaea	20,14	3,01	1,27	4,68	86,95
Oncaea spp.	7,67	1,69	0,93	2,63	89,58
Oikopleura fusiformis	15,16	1,58	0,89	2,47	92,05

4.3.2. Veliko jezero

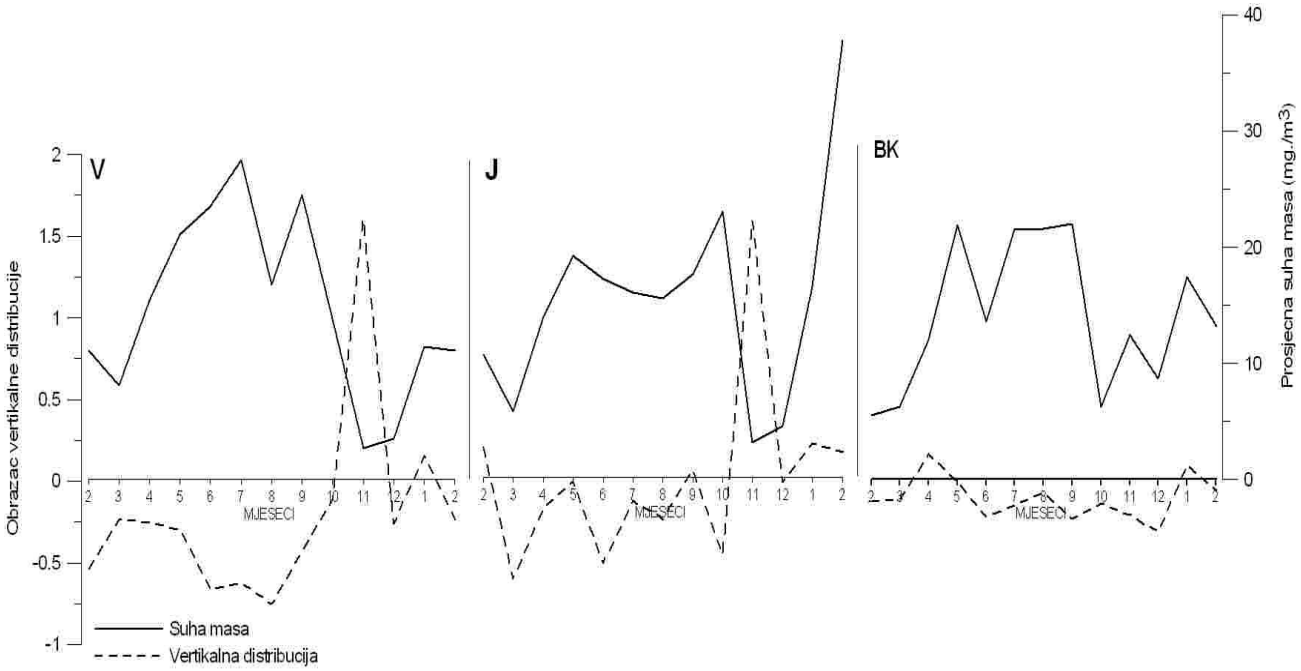
4.3.2.1. Ukupna gustoća i biomasa

Prosječna vrijednost gustoće mezozooplanktonskih organizama u VJ iznosila je 5715±4190 jed./m^3 (postaja V: 4821±3630 jed./m^3; postaja J: 5663±3130 jed./m^3 i postaja BK: 6630±5415 jed./m^3). Sve tri istraživane postaje ovog područja imaju sličnu godišnju distribuciju ukupne gustoće, koja raste od zime prema ljetu (Slika 4.3.2.1.1). Tako je maksimum gustoće

mezozooplanktona za VJ od 24670 jed./m^3 zabilježen u kolovozu na postaji BK u gornjem sloju (20-0 m dubine). Tijekom jeseni brojnost se smanjuje te je minimum od 485 jed./m^3 nađen u studenome na postaji V u donjem sloju (40-20 m dubine). Nije zabilježena pravilnost u vertikalnoj raspodjeli ukupne gustoće mezozooplanktina na vremenskoj skali u VJ. Najveća razlika u ukupnoj brojnosti između slojeva bila je lipnju, kada je u gornjem sloju zabilježeno tek 39,2% ukupne gustoće populacija mezozooplanktona donjeg sloja. Prosječna brojnost organizama gornjeg sloja nešto je veća (prosječnih 5975±4722 jed./m^3) od sloja ispod (prosječnih 5535±3624 jed./m^3), ali razlika nije statistički značajna (ANOVA F=0,29; p=0,58).



Slika 4.3.2.1.1. Vertikalna raspodjela i sezonska dinamika prosječne gustoće mezozooplanktona dva istraživana sloja na tri postaje u VJ (V- Vrbovačka, J – Jejevići, BK – Babine kuće) u razdoblju 2008./09.

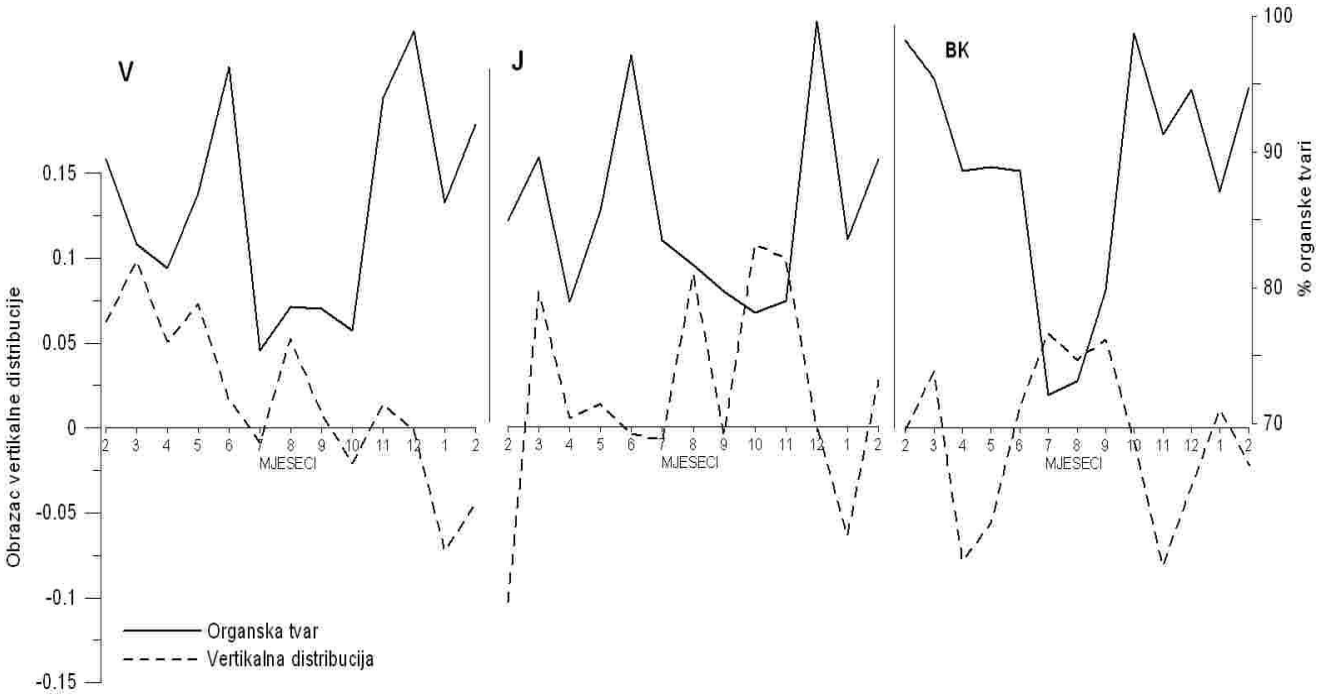


Slika 4.3.2.1.2. Vertikalna raspodjela i sezonska dinamika prosječne suhe mase mezozooplanktona dva istraživana sloja na tri postaje u VJ (V- Vrbovačka, J – Jejevići, BK – Babine kuće) u razdoblju 2008./09.

Od uzorkovane tri postaje u VJ najveća prosječna suha masa bila je na postaji J (15,5±10,2 mg/m³). Na postaji V prosječna količina suhe mase iznosila je 14,7±11,4 mg/m³, a najniže prosječne vrijednosti bile su na postaji BK (13,7±6,7 mg/m³). Na postaji J zabilježeni su najveći rasponi vrijednosti ukupne suhe mase u VJ te je ovdje u veljači 2009. godine u gornjem sloju zabilježen maksimum od 45,3 mg/m³, a u studenome u donjem sloju minimum od 0,2 mg/m³. Niske vrijednosti prosječne suhe mase u VJ bile su tijekom jeseni (Slika 4.3.2.1.2), posebno na postajama V i J. Ove postaje imaju i sličnu vertikalnu raspodjelu suhe mase, koja veći dio godine ima više vrijednosti u donjem sloju. Za vrijeme toplijeg dijela godine povećana je količina suhe tvari na svim postajama u VJ, s maksimalnom prosječnom vrijednosti u srpnju (21,7±5,7 mg/m³).

Ukupna suha masa zooplanktona između dva sloja statistički se značajno razlikovala (ANOVA F=11; p=0,001). Tako je prosječna količina izmjerene suhe zooplanktonske mase u VJ bila viša u donjem sloju (17,4±10,6 mg/m³) od sloja iznad (12,0±7,7 mg/m³). Također, u VJ razlike suhe mase između slojeva su veće, nego između samih postaja, gdje nije utvrđena

statistički značajna razlika (ANOVA F=0,18; p=0,83). Najveće prosječne razlike među slojevima su bile za vrijeme termalne stratifikacije, a u lipnju je 75% prosječne suhe mase mezozooplanktona bilo u sloju ispod termokline.



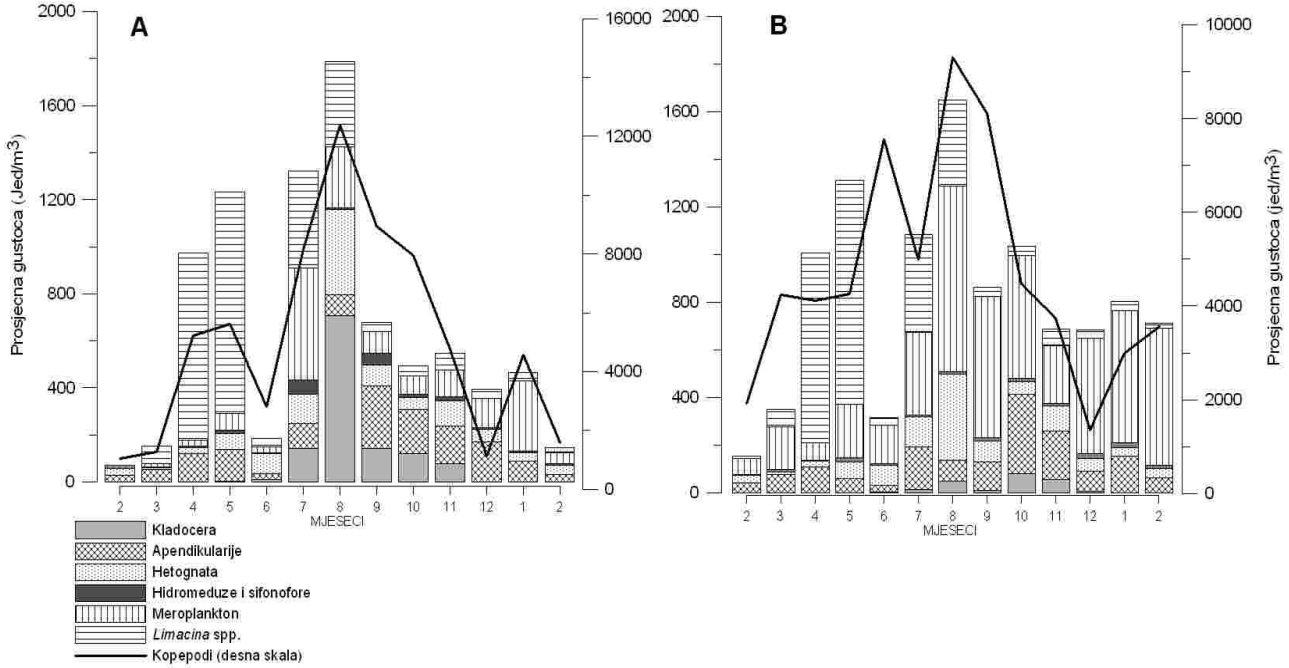
Slika 4.3.2.1.3. Vertikalna raspodjela i sezonska dinamika prosječnog udjela organske tvari u uzorku na tri postaje u VJ (V- Vrbovačka, J – Jejevići, BK – Babine kuće) u razdoblju 2008./09.

Najveći prosječni udio organske tvari u suhoj masi zabilježen je na postaji BK (88,5±9,7%), a najniži je bio na postaji J (85,5±9,0%). U pravilu je postotak organske tvari u uzorku obrnuto proporcionalan količini suhe tvari. Tako je prosječan postotak organske tvari u VJ najviši u prosincu (do 98,9%), dok tijekom ljeta količina organske tvari pada, do minimalnih prosječnih vrijednosti od 77% u srpnju. Na postaji V je tijekom većeg dijela godine viši postotak organske tvari zabilježen u gornjim slojevima, a na postajama J i BK uglavnom samo u toplijem dijelu godine (Slika 4.3.2.1.3).

4.3.2.2. Sastav zajednice i sezonska vertikalna distribucija mezozooplanktona

U ukupnom broju mezozooplanktonskih taksona, kopepodi su dominantna skupina tijekom cijelog istraživanog razdoblja, s prosječnim udjelom od 82,8% i graničnim vrijednostima

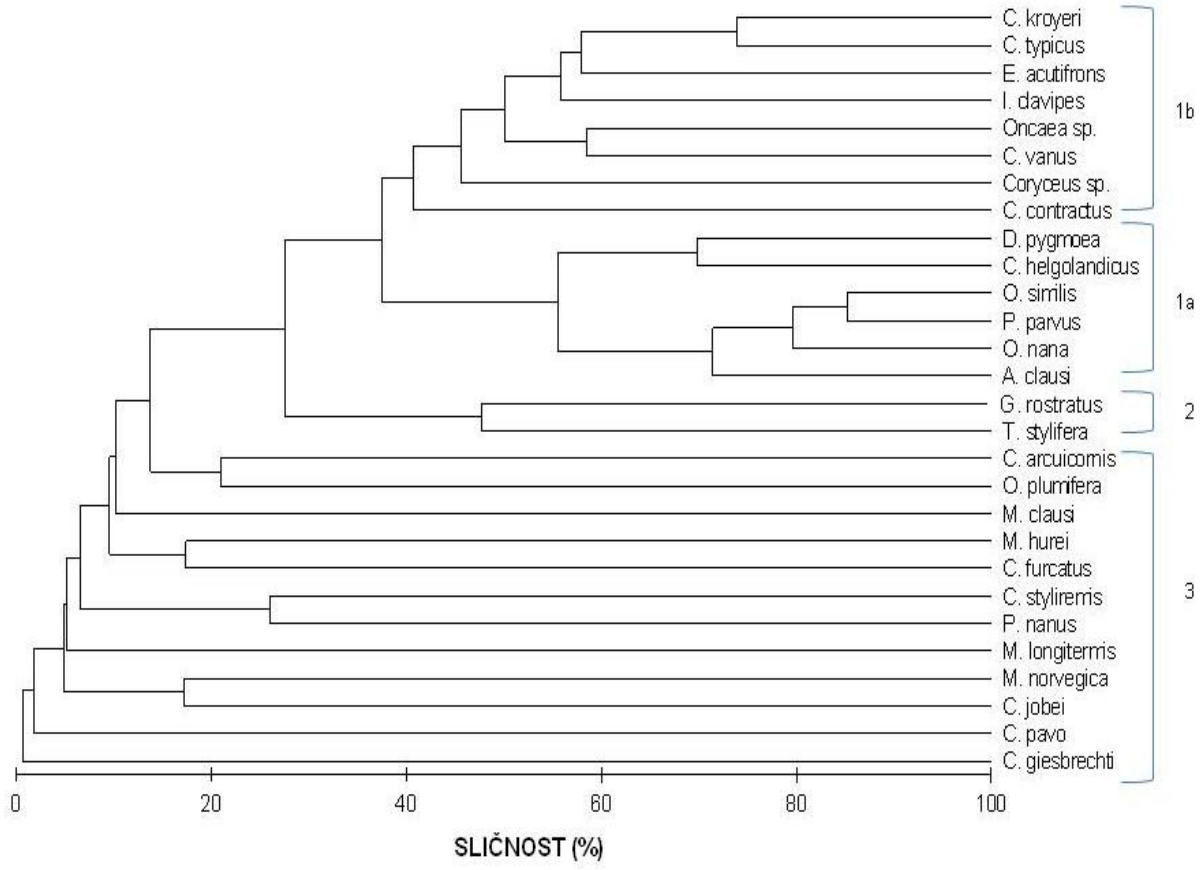
od 69,1% u prosincu do 91,2% u rujnu. Najviše prosječne gustoće populacija mezozooplanktonata za područje VJ zabilježene su u kolovozu u oba sloja s vrijednostima od 14250 jed./m^3 u gornjem, odnosno 10909 jed./m^3 u donjem sloju. Od ostalih skupina, u gornjem sloju, po brojnosti se izdvaja rod *Limacina*, koji ima povećanu gustoću u razdoblju od travnja do kolovoza (Slika 4.3.2.2.1 A). Meroplanktonske ličinke svoj maksimum gustoće dostižu u srpnju, dok su skupine kladocera i hetognata najbrojnije u kolovozu također u površinskom sloju. U donjem sloju, osim kopepoda, najveću gustoću su imale meroplanktonske ličinke, u kolovozu (Slika 4.3.2.2.1 B).



Slika 4.3.2.2.1. Vremenska raspodjela prosječne gustoće kopepoda i najbrojnijih skupina mezozooplanktona u gornjem (A) i donjem (B) sloju VJ u razdoblju 2008./09.

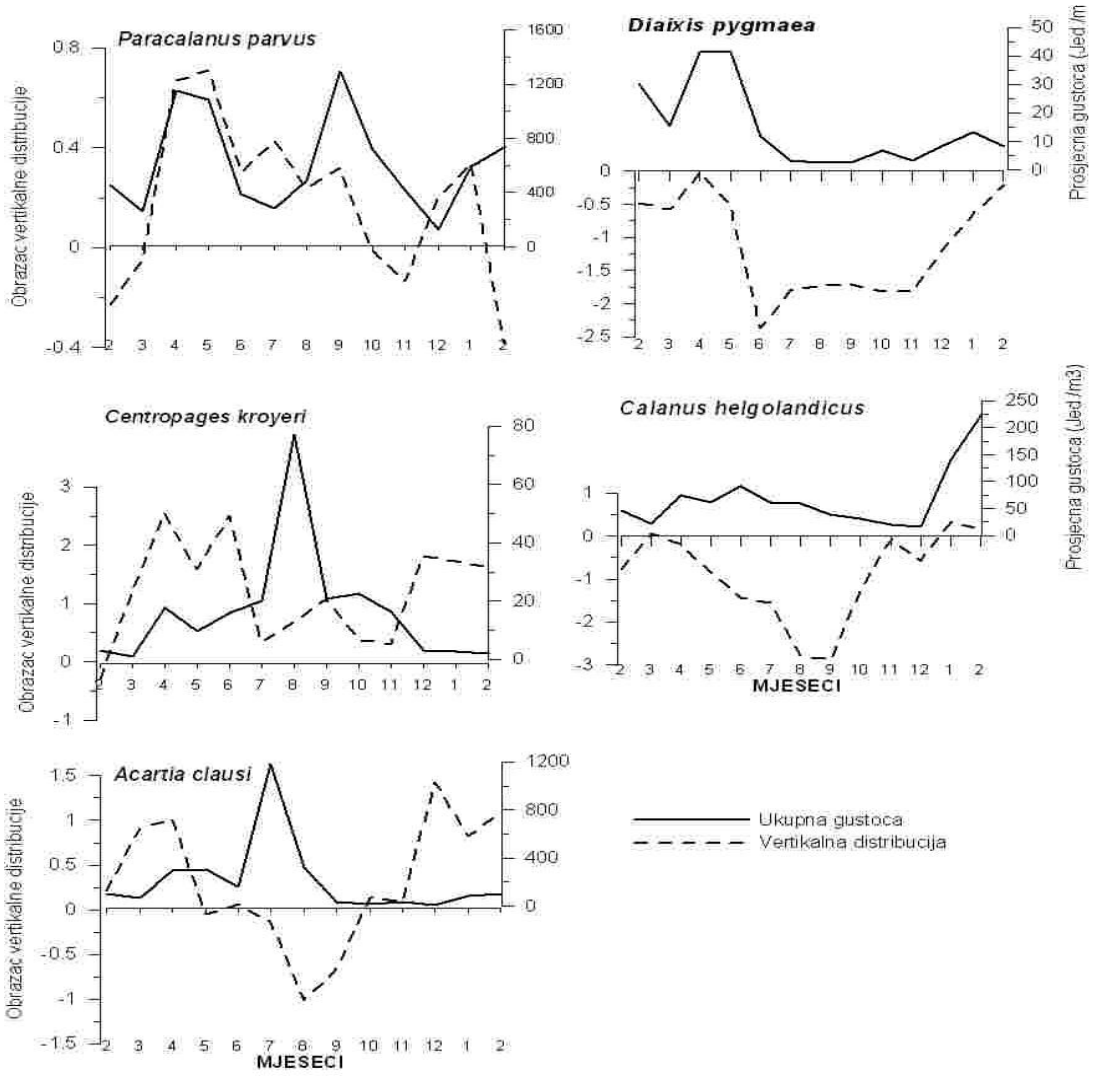
U ukupnom broju kopepoda ciklopoidi su najzastupljenija skupina (prosječni udio 57,0%), dok su harpaktikoidi najslabije zastupljeni (<1,3%). Udio kopepodita u ukupnom broju prikupljenih organizama u VJ iznosio je prosječnih 35,13% (od 24,8% u veljači 2008. godine do 52,0% u kolovozu). Dok u donjem sloju u ukupnom broju kopepoda tijekom većeg dijela godine prevladavaju ciklopoidi, u gornjem sloju VJ ciklopoidi su brojčano dominantni od srpnja do studenog, dok od siječnja do svibnja veću zastupljenost među kopepodima imaju kalanoidi.

U VJ je nađeno ukupno 28 taksona kopepoda. Klaster analiza prikazuje grupiranje kopepoda u VJ na osnovi brojnosti jedinki i učestalosti pojavljivanja tijekom istraživanog razdoblja (Slika 4.3.2.2.2). Prema rezultatima analize izdvajaju se tri velike skupine: 1. – brojne vrste; 2. – vrste koje su brojne tijekom toplijeg dijela godine, dok su ostali dio godine rijetke ili ih nema (*Goniopsyllus rostratus* i *Temora stylifera*); 3. – malobrojne i rijetke vrste. Unutar prve skupine, koja predstavlja tipičnu kopepodsku zajednicu VJ razlikujemo dvije podskupine. Prvoj podskupini (1a) pripadaju kvantitativno dominantne vrste tijekom cijele godine: *Paracalanus parvus, Acartia clausi*, *Oithona nana*, *O. similis*, *Calanus helgolandicus* i *Diaixis pygmaea,* koje čine 82,8% ukupne gustoće odraslih kopepoda u VJ. U drugoj su podskupini (1b) povremeno brojne vrste s većim sezonskim oscilacijama brojnosti.



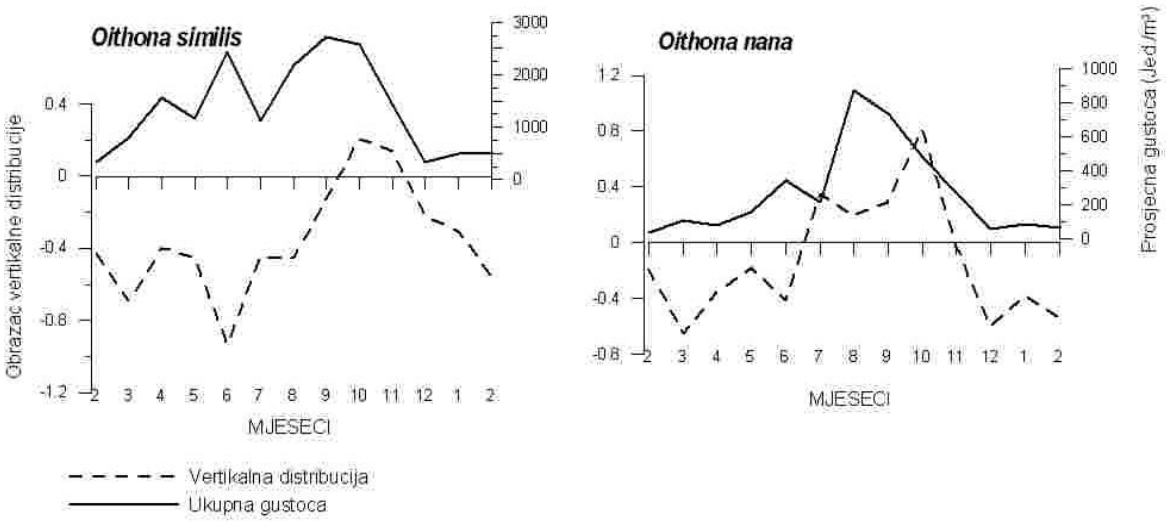
Slika 4.3.2.2.2. Grupiranje kopepoda u VJ tijekom istraživanog razdoblja 2008./2009. godine temeljeno na Bray-Curtis matrici sličnosti podataka o brojnosti i učestalosti pojavljivanja organizama, prethodno transformiranih metodom četvrtog korijena

Sezonska dinamika gustoće i vertikalne raspodjele kalanoidnih kopepoda s najvećim udjelom u VJ prikazana je na Slici 4.3.2.2.3. *Paracalanus parvus* je najbrojniji predstavnik ove grupe u VJ, s prosječnom gustoćom od 609 jed./m^3. Zabilježena su dva porasta abundancije ove vrste: u proljeće i jesen. Ova vrsta je brojnija u gornjem sloju, pogotovo u toplijem dijelu godine. Ovdje vrsta *P. parvus* sudjeluje s prosječnih 15,0% u ukupnoj gustoći kopepoda, s povećanim udjelom od veljače do svibnja (maksimum u travnju od 28,5%), dok u sloju ispod 20 m dubine sudjeluje s prosječno 9,8% (maksimum u veljači 2008. godine od 27,6%). Kopepoditi ove vrste nađeni su u VJ tijekom cijele godine, a maksimum od 1267 jed./m^3 bio je u gornjem sloju u svibnju. Najviša prosječna gustoća vrste *Centropages kröyeri* u VJ je zabilježena u kolovozu (77 jed./m^3). Više je jedinki ove vrste nađeno u gornjem sloju tijekom cijele godine. Najveće razlike u vertikalnoj distribuciji organizama bile su u proljeće, a u lipnju ova vrste dostiže svoj maksimalni udio od 1% brojnosti kopepoda gornjeg sloja. Također tipična neritička vrsta kalanoida *Acartia clausi* ima povećanu brojnost u toplijim mjesecima, s prosječnom gustoćom od 208 jed/m^3. Većina jedinki vrste *A. clausi* se veći dio godine, osim kasnog ljeta, zadržava u gornjem sloju morskog stupca, i doprinose ukupnom broju kopepoda sa 4,5%. Vrste *Diaixis pygmaea* i *Calanus helgolandicus* su brojnije u donjim slojevima VJ. Kopepod *D. pygmaea* dostiže svoj maksimum gustoće od 41 jed./m^3 u svibnju i travnju, kada je i najviše jedinki nađeno u gornjem sloju. Maksimalni udio ove vrste u ukupnom broju kopepoda je zabilježen u veljači 2008. godine u donjem sloju (2,2%). U veljači 2009. godine nađena je maksimalna gustoća vrste *C. helgolandicus* od 223 jed/m^3. Ova vrsta je brojnija u gornjim slojevima VJ samo u ožujku 2008. te siječnju i veljači 2009. godine, kada im je udio u ukupnom broju kopepoda najveći (13,8%).



Slika 4.3.2.2.3. Vremenska i vertikalna raspodjela prosječne gustoće populacija najbrojnijih vrsta kalanoidnih kopepoda u VJ u razdoblju 2008./09.

Iz reda Cyclopoida karakteristične i izrazito brojne vrste u VJ su bile *Oithona similis* i *O. nana*. *O. similis* je najbrojnija vrsta mezozooplanktonske zajednice VJ, sa prosječnom gustoćom od 1334 jed./m^3 i udjelom od 24,3% u ukupnom broju kopepoda. Obje vrste su brojne u toplijem dijelu godine: vrsta *O. nana* dostiže svoju maksimalnu prosječnu gustoću u kolovozu (875 jed./m^3), dok je maksimum abundancije vrste *O. similis* zabilježen u rujnu (2715 jed./m^3) (Slika 4.3.2.2.4). Jedinke vrste *O. similis* su bile brojnije u gornjem sloju vodenog stupca VJ samo u listopadu i studenome, dok vrsta *O. nana* preferira pliće vode u razdoblju od srpnja do listopada. Jedinke roda *Oncaea* nađene su u VJ tijekom cijele godine, osim mjeseca lipnja, sa najvišom gustoćom populacija u ožujku u donjem sloju (37 jed./m^3).



Slika 4.3.2.2.4. Vremenska i vertikalna raspodjela prosječne gustoće populacija ciklopoidnih vrsta *O. similis* i *O. nana* u VJ u razdoblju 2008./09.

Od harpaktikoidnih kopepoda u VJ nađene su tri vrste: *Euterpina acutifrons, Microsetella norvegica* i *Goniopsyllus rostratus*, od kojih je najbrojnija bila vrsta *G. rostratus.* Većina populacije ove vrste nađena je u sloju iznad 20 m dubine tijekom cijele godine, gdje je zabilježen maksimum od 81 jed./m^3 u listopadu. Iz reda Monstrilloida nađena je samo jedna vrsta (*Monstrilla longiremis*) zastupljena s pojedinačnim primjercima u svibnju, srpnju i prosincu.

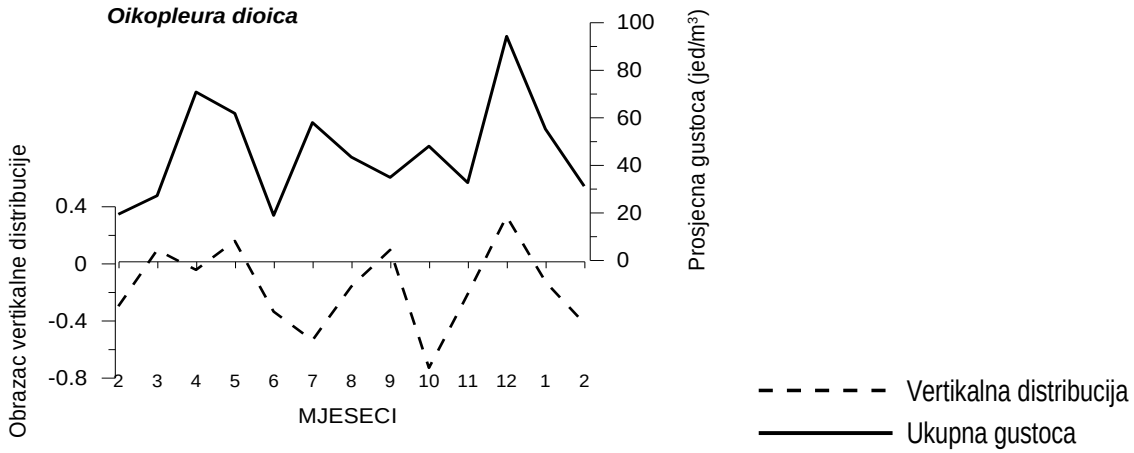
Iz skupine Cladocera u VJ su određena dva roda sa četiri vrste: *Penilia avirostris, Evadne spinifera, E. nordmanni* i *Pseudevadne tergestina.* Ova grupa je prisutna u uzorcima od travnja do prosinca. Veća abundancija jedinki ove skupine nađena je u toplijem razdoblju godine s maksimumom od 708 jed./m^3 u kolovozu u gornjem sloju, kada je vrsta *P. avirostris* sudjelovala s 3,4% ukupne gustoće mezozooplanktonskih organizama.

Muggiaea atlantica je jedina vrsta kalikofora koja je nađena u VJ s prosječnom gustoćom nektofora od 3 jed./m^3. Tijekom proljeća i ljeta ova vrsta nije prisutna, a povećane vrijednosti gustoće su zabilježene tijekom jeseni, s maksimumom od 9 jed./m^3 u prosincu u donjem sloju vodenog stupca.

U VJ je zabilježeno 13 taksona iz skupine hidromeduza: *Podocoryne minima, Podocoryne minuta, Obelia* sp., *Clytia hemisphaerica, Rhopalonema velatum, Aglaura*

hemistoma, Odessia maeotica, Phialidium hemisphericum, Zanclea costata, Bougainvillia ramosa, Helgicirrha shultzei, Dipurena halterata i *Solmaris leucostyla* među kojima su najbrojniji bili primjerci vrsta *Podocoryne minima* (prosječna gustoća 2 jed./m^3) i *Obelia* sp. (prosječna gustoća 2 jed./m^3). Najviše jedinki ove skupine nađeno je u srpnju kada je prosječna abundancija hidromeduza iznosila 25 jed./m^3. Efire skifomeduze *Aurelia* sp. *5* nađene su u čitavom vodenomstupcu od svibnja do kolovoza te u siječnju u gornjem sloju, s maksimumom u svibnju (5 jed./m^3).

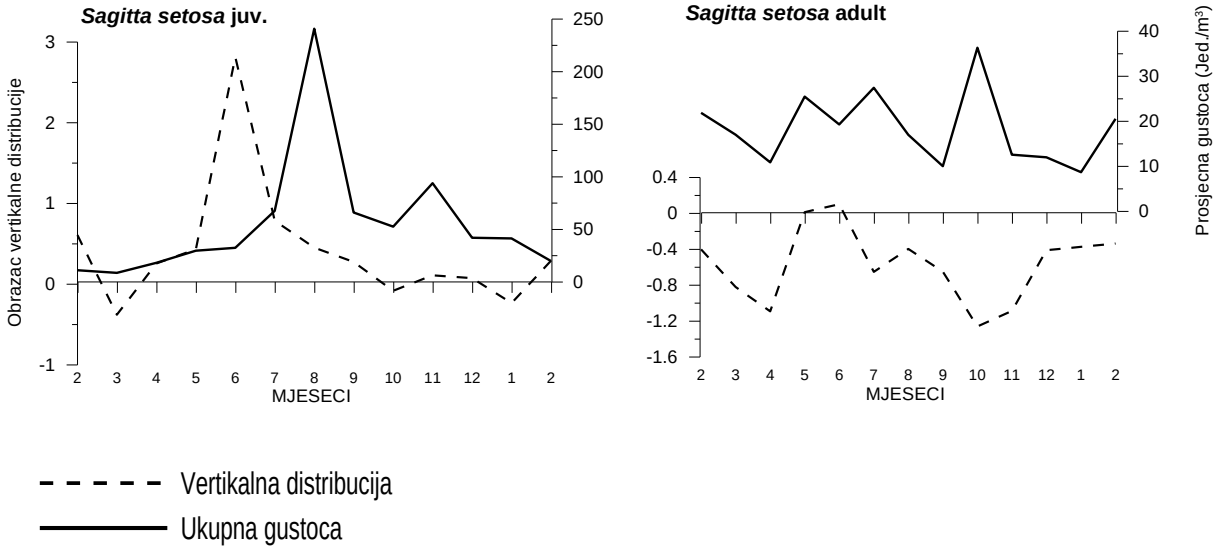
Od ukupno 6 zabilježenih vrsta iz skupine apendikularija, 3 vrste su bile roda *Oikopleura* (*O. dioica, O. longicauda i O. fusiformis*), jedna vrsta roda *Appendicularia* (*A. sicula*) i dvije vrste roda *Fritillaria* (*F. pellucida i F. formica*). Vrsta *O. dioica* je najbrojniji predstavnik ove skupine sa prosječnom gustoćom od 47 jed./m^3. Ova vrsta je prisutna u VJ tijekom cijele godine bez izraženog obrasca sezonska vertikalne distribucije (Slika 4.3.2.2.5). Najveći udio u ukupnom broju mezozooplanktona dostiže u oba sloja u prosincu (8,3% u gornjem, odnosno 2,9% u donjem sloju VJ).



Slika 4.3.2.2.5. Vremenska i vertikalna raspodjela prosječne gustoće populacije vrste *Oikopleura dioica* u VJ u razdoblju 2008./09.

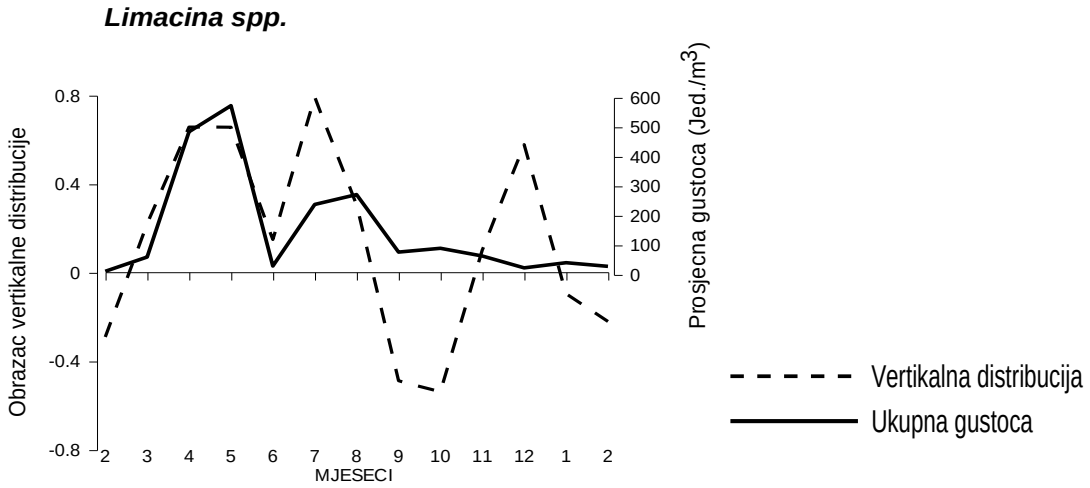
Prosječna gustoća ukupnog broja jedinki skupine hetognata u VJ je bila 73 jed./m^3, sa najvećim udjelom u ukupnom mezozooplanktonu u prosincu (3%). Dominantna i stalno prisutna vrsta je S*agitta setosa*, dok se vrsta *S. inflata* pojavljuje povremeno i zastupljena je s malim brojem jedinki. Juvenilne jedinke vrste *S. setosa* su brojnije od odraslih, s maksimumom gustoće u kolovozu (240 jed/m^3) kada su imale udio od 1,9% u ukupnoj gustoći mezozooplanktona.

Prosječna gustoća odraslih jedinki u VJ iznosila je 19 jed./m^3, s maksimumom u listopadu. Dok je većina juvenilnih jedinki nađena u gornjem sloju, populacija odraslih jedinki ove vrste se veći dio godine zadržava u sloju ispod 20 m dubine (Slika 4.3.2.2.6).



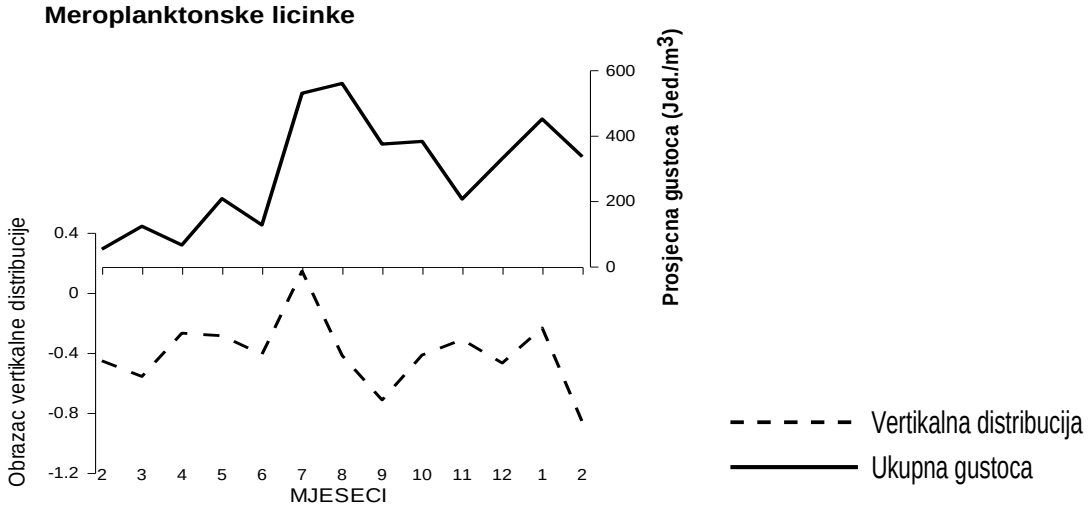
Slika 4.3.2.2.6. Vremenska i vertikalna raspodjela prosječne gustoće populacije vrste *Sagitta setosa* u VJ u razdoblju 2008./09.

U VJ su nađena su dva roda pteropodnih pužića, rod *Creseis* i rod *Limacina (*sa vrstama *L. inflata i L. trochiformis*). Rod *Limacina* je u Jezerima izrazito brojan, s prosječnim vrijednostima gustoće u VJ od 152 jed/m^3. Brojnost jedinki ovog roda je viša tijekom toplijeg dijela godine, a u svibnju je zabilježen maksimum prosječne gustoće od 573 jed/m^3 i udio od 9,3 % u ukupnom broju mezozooplanktona (Slika 4.3.2.2.7). Većina jedinki roda *Limacina* nađena je u gornjem sloju (prosječni udio od 3,3% u ukupnom broju mezozooplanktona), dok je u donjem sloju prosječni udio iznosio 1,5%.



Slika 4.3.2.2.7. Vremenska i vertikalna raspodjela prosječne gustoće populacije roda *Limacina* u VJ u razdoblju 2008./09.

Ukupan broj nađenih meroplanktonskih ličinki i njihova vertikalna distribucija tijekom istraživanog razdoblja u VJ je prikazana na Slici 4.3.2.2.8. Ova skupina je tijekom cijele godine, osim srpnja, koncentrirana u donjem sloju vodenog stupca. Raspon vrijednosti gustoće svih meroplanktonskih organizama u VJ kretao se u granicama od 53 jed./m^3 u veljači 2008. godine do maksimuma od 559 jed./m^3 u kolovozu

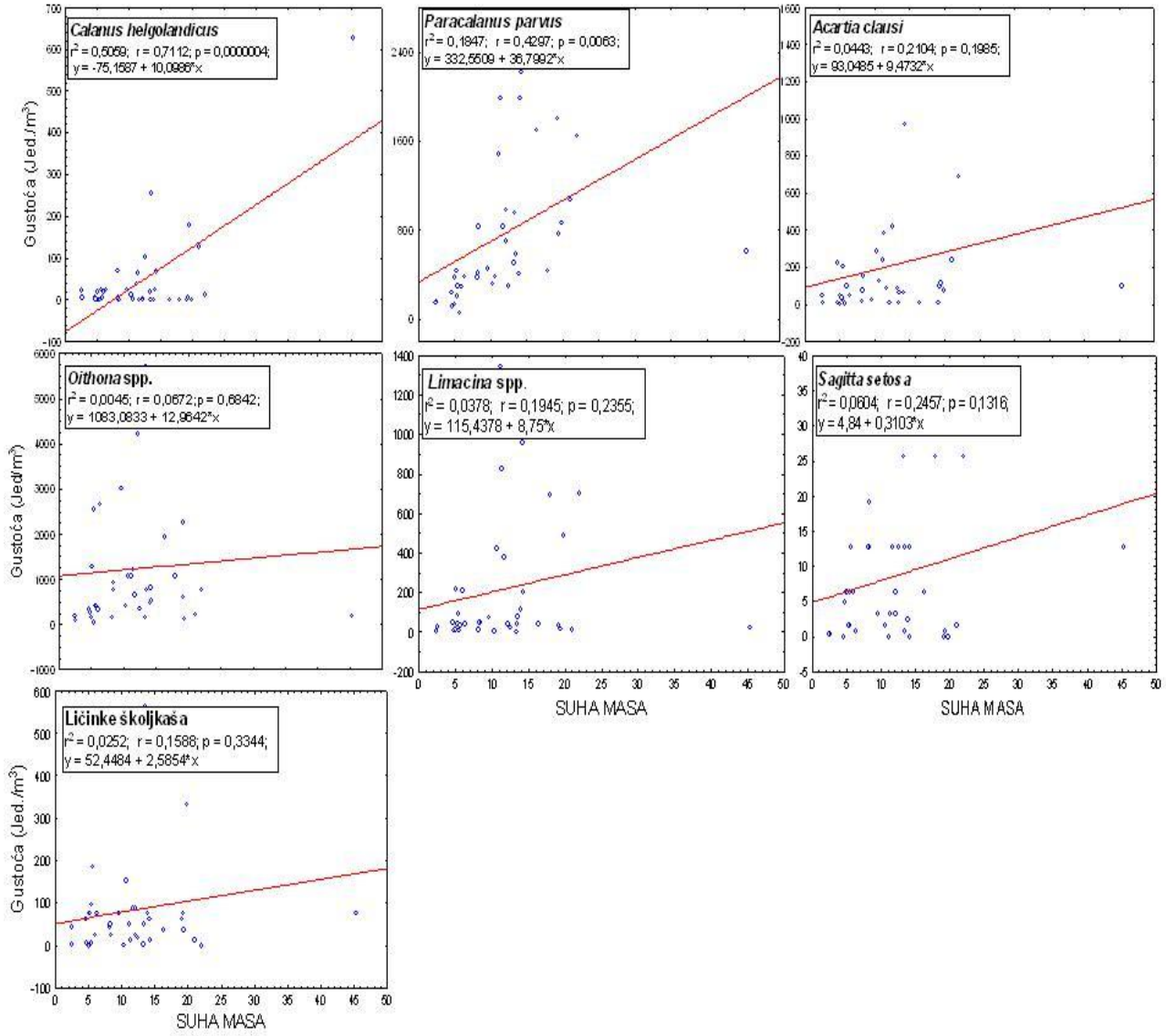


Slika 4.3.2.2.8. Vremenska i vertikalna raspodjela prosječne gustoće ukupnog meroplanktona u VJ u razdoblju 2008./09.

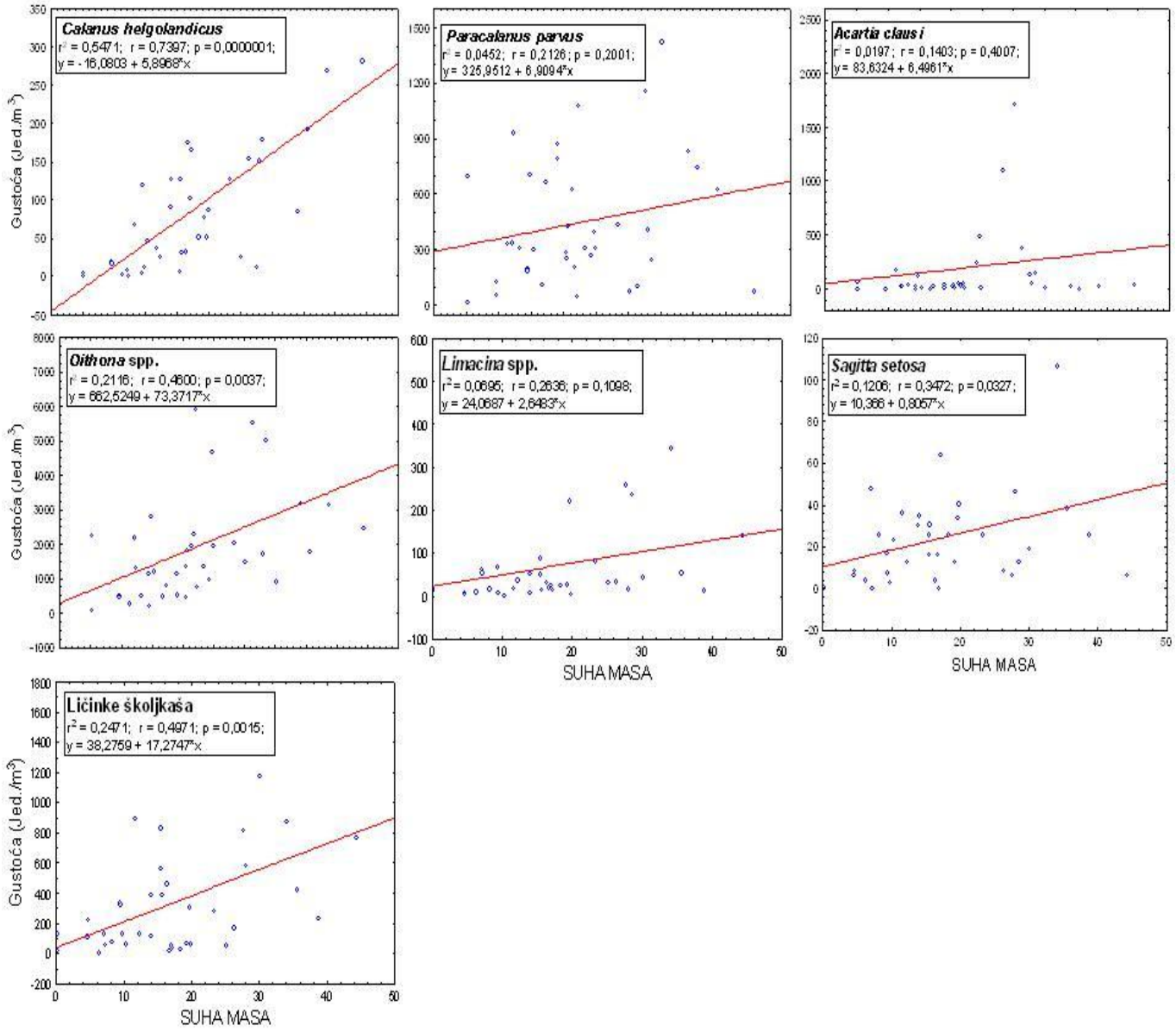
Ličinke pronađene u mrežnim uzorcima grupirane su u skupine Bivalvia, Gastropoda, Polychaeta, Echinodermata, Decapoda, Phoronida, Nemertina te ličinke i jaja riba (Pisces larvae i Pisces ova). Ličinke školjkaša (Bivalvia) su najbrojnija skupina u meroplanktonu VJ tijekom cijele godine. Brojnost im se kretala od 47 jed./m^3 u travnju do 444 jed./m^3 u kolovozu. Najveći udio u ukupnom meroplanktonu VJ ličinke školjkaša su imale u veljači (82,7%), dok je njihov maksimalan udio u ukupnom mezozooplanktonu zabilježen u prosincu u oba sloja (6,3% u gornjem, odnosno 20,0% u donjem sloju). Prosječna gustoća ličinki Gastropoda na ovom području bila je 38 jed./m^3, s najvećom gustoćom u mjesecu siječnju. Ličinke Echinodermata su bile najbrojnije u srpnju (132 jed./m^3), a ličinke Decapoda u svibnju (60 jed./m^3). U listopadu su maksimume godišnje gustoće imale ličinke Phoronida (Actinotrocha) i riblja jaja (34 jed./m^3, odnosno 103 jed./m^3).

Na Slici 4.3.2.2.9 vidljiva je zavisnost prosječnih vrijednosti gustoće populacija najbrojnijih taksona i ukupne suhe mase mezozooplanktona u gornjem (A) i donjem (B) sloju VJ, koja je opisana linearnom jednadžbom regresije i pripadajućim pravcem za svaki set podataka. U oba sloja najveći kopepod *Calanus helgolandicus* ima i najveću pozitivnu zavisnost s ukupnom količinom suhe tvari u uzorku (r^2=0,5; $p<0,001$). Značajna pozitivna korelacija s ukupnom količinom suhe tvari utvrđena je još za vrstu *Paracalanus parvus* u gornjem sloju. Donji sloj VJ odlikuje se višom količinom suhe mase mezozooplanktona, na koju osim vrste *C. helgolandicus* značajno utječu i vrste *Acartia clausi*, *Sagitta setosa*, rod *Oithona* i ličinke školjkaša.

A


Calanus helgolandicus
r² = 0,5059; r = 0,7112; p = 0,0000004;
y = -75,1587 + 10,0986*x
Paracalanus parvus
r² = 0,1847; r = 0,4297; p = 0,0063;
y = 332,5509 + 36,7992*x
Acartia clausi
r² = 0,0443; r = 0,2104; p = 0,1985;
y = 93,0485 + 9,4732*x
Oithona spp.
r² = 0,0045; r = 0,0672; p = 0,6842;
y = 1083,0833 + 12,9642*x
Limacina spp.
r² = 0,0378; r = 0,1945; p = 0,2355;
y = 115,4378 + 8,75*x
Sagitta setosa
r² = 0,0604; r = 0,2457; p = 0,1316;
y = 4,84 + 0,3103*x
Ličinke školjkaša
r² = 0,0252; r = 0,1588; p = 0,3344;
y = 52,4484 + 2,5854*x
Gustoća (Jed./m³)
SUHA MASA

B

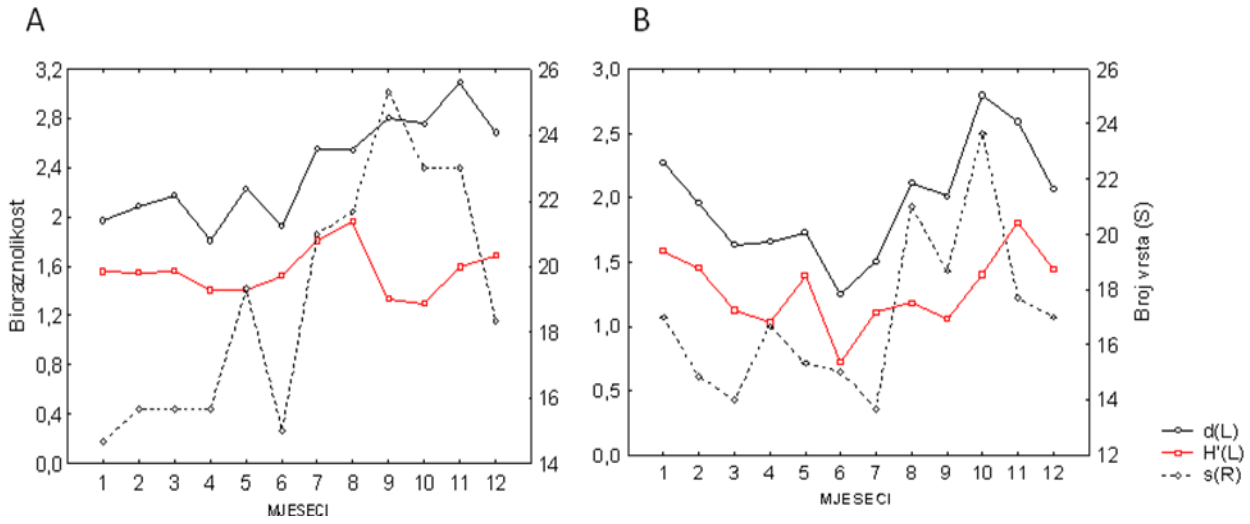


Slika 4.3.2.2.9. Dijagrami ovisnosti raspodjele vrijednosti ukupne suhe mase mezozooplanktona i brojnosti pojedinih taksona u gornjem (A) i donjem (B) sloju vodenog stupca VJ tijekom razdoblja istraživanja

4.3.2.3. Bioraznolikost

U VJ je nađeno ukupno 58 taksona mezozooplanktona, (od minimalnih 9 u srpnju u donjem sloju na postaji V do maksimalnih 27 u listopadu u donjim slojevima na postaji J). U gornjem sloju je zabilježeno ukupno 57 taksona, a u donjem 55. Prosječni Shannon-Wienerov koeficijent bioraznolikosti u VJ iznosio je 1,4±0,4 s time da je najveća prosječna bioraznolikost zabilježena na postaji J (1,5), a najniža na postaji BK (0,7). Također, u VJ je utvrđena statistički značajna razlika u vrijednostima Shannon-Winerovog koeficijenta između slojeva (ANOVA F=3,97; p=0,002). Prosječna bioraznolikost gornjeg sloja (1,6±0,2) bila je viša od one u donjem sloju (1,3±0,3).

Sezonska dinamika prosječnih vrijednosti broja nađenih vrsta, Margalefovog i Shannon-Wienerovog koeficijenta u istraživanim slojevima VJ prikazana je na Slici 4.3.2.3.1. Najviše vrsta u oba sloja nađeno je u jesenskom razdoblju, kada su zabilježene i povećane vrijednosti Margalefovog koeficijenta, koji dostiže svoju maksimalnu vrijednost od 3,1 u studenome (gornji sloj), odnosno od 2,8 u listopadu (donji sloj). Shannon-Wiennerov koeficijent, koji osim broja vrsta, uzima u obzir i ravnomjernost njihove raspodjele u uzorku, u donjem sloju ima sličnu godišnju dinamiku kao i Margalefov koeficijent, s maksimumom u studenome (1,8). U donjem sloju su manja kolebanja ovog koeficijenta, sa nešto višim vrijednostima tijekom ljeta i maksimumom u kolovozu (2,0).

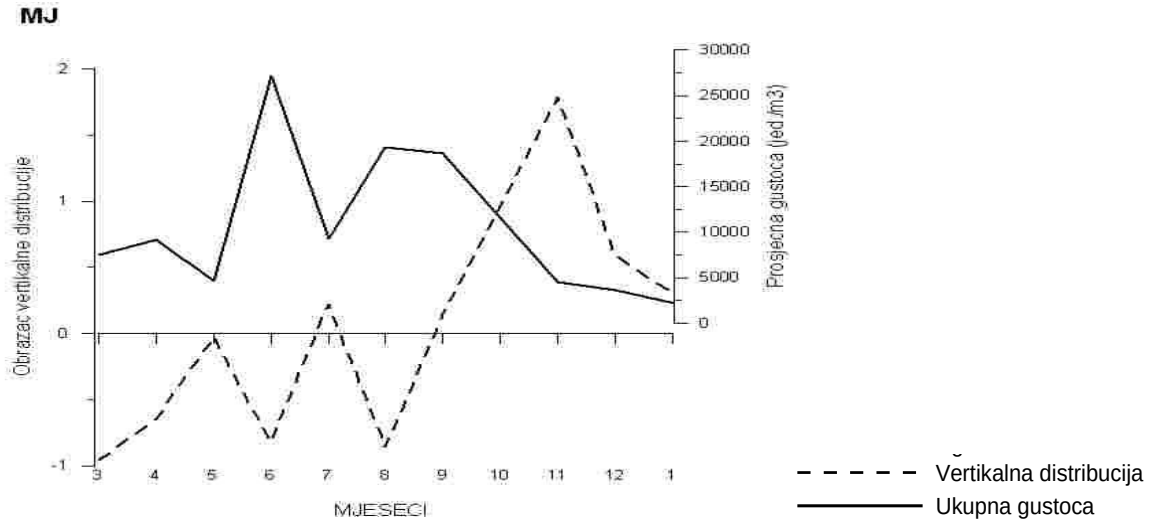


Slika 4.3.2.3.1. Dinamika ukupnog broja vrsta (S), Shannon-Wienerovog (H') i Margalefovog (d) koeficijenat bioraznolikosti u gornjem (A) i donjem (B) sloju VJ u razdoblju 2008./09.

4.3.3. Malo jezero

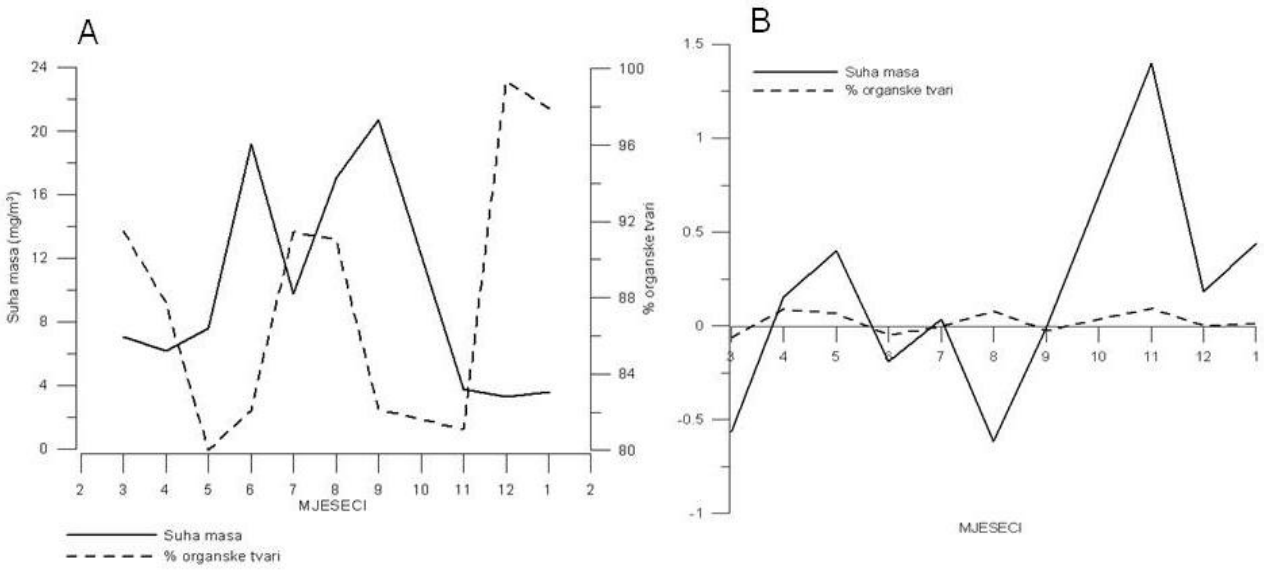
4.3.3.1. Ukupna gustoća i biomasa

Prosječna gustoća ukupnog broja mezozooplanktonata na postaji MJ iznosila je 10602±11907 jed/m^3 sa većom prosječnom gustoćom u gornjem sloju (13995±15444 jed./m^3 u odnosu na donji sloj vodenog stupca (7209±3307 jed./m^3). ANOVA test međutim nije pokazao značajnu razliku u brojnosti između slojeva (F=1,68; p=0,2). Sezonsku raspodjelu ukupne gustoće populacija mezozooplanktona karakteriziraju maksimalne vrijednosti u lipnju (27165 jed./m^3) te povišene vrijednosti u kolovozu i rujnu. Niža abundancija bila je tijekom jeseni, kada je većina organizama nađena u sloju iznad 15 m (Slika 4.3.3.1.1).



Slika 4.3.3.1.1. Vremenska i vertikalna raspodjela prosječne gustoće mezozooplanktona u MJ u razdoblju 2008./09.

Srednja vrijednost ukupne suhe mase mezozooplanktona istraživanog razdoblja u MJ iznosila je 9,8±7,8 mg/m^3, s povišenim vrijednostima u lipnju (19,2 mg/m^3) i rujnu (20,7 mg/m^3) (Slika 4.3.3.1.2 A). Prosječni udio organske tvari na ovom području za istraživano razdoblje bio je 88,4%. Zahladnjenjem, tj. početkom jeseni se smanjuje količina organske tvari, a povećava udio organske tvari u uzorku. Tako je maksimalni udio organske tvari u suhoj masi zabilježen u prosincu (99,4%).



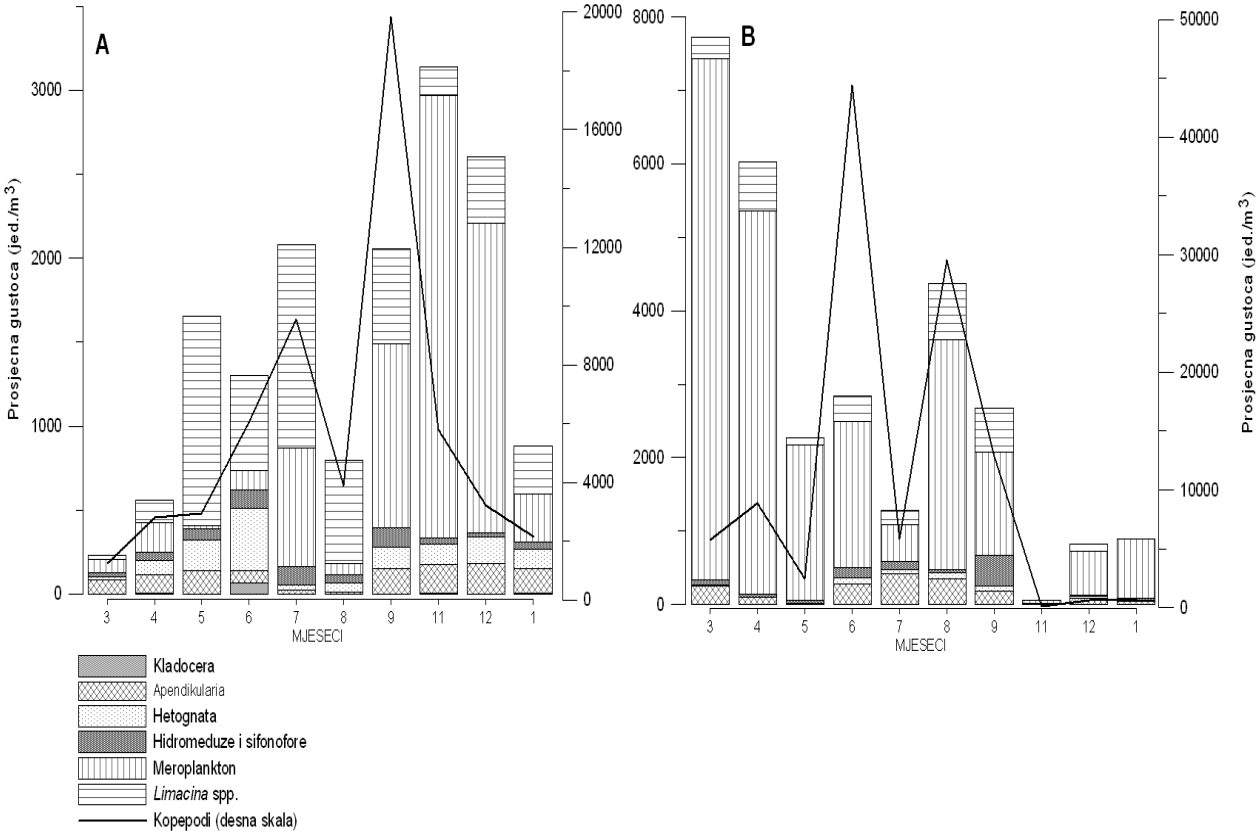
Slika 4.3.3.1.2. Vremenska (A) i vertikalna raspodjela (B) prosječne suhe mase i postotne vrijednosti organske tvari u MJ u razdoblju 2008./09.

Nije zabilježena statistički značajna razlika između količine suhe mase dva istraživana sloja MJ. U prosjeku je veća količina suhe tvari zabilježena u donjem (10,6 mg/m^3) nego u gornjem (9,0 mg/m^3) sloju (Slika 4.3.3.1.2 B). Najveće razlike u vertikalnoj distribuciji suhe tvari u MJ nađene su u studenome, kada je čak 96% prikupljene suhe tvari nađeno u sloju iznad 15 m dubine. Postotni udio organske tvari u uzorcima ne pokazuje značajnu vertikalnu dinamiku tijekom istraživanog razdoblja.

4.3.3.2. Sastav zajednice i sezonska vertikalna raspodjela mezozooplanktona

Kopepodi su bili dominantna skupina mezozooplanktonske zajednice u MJ, s prosječnim udjelom u ukupnom brojnu organizama od 71,6%. U MJ se pojavljuju dva razdoblja povišene gustoće ukupnog broja kopepoda. Tako je u gornjem sloju prvo povećanje u srpnju i drugo izraženije u rujnu (Slika 4.3.3.2.1 A), dok je u donjem sloju izraženije proljetno povećanje u mjesecu lipnju, u odnosu na kolovoz (Slika 4.3.3.2.1 B). Kopepodi su u MJ najveći prosječni udio od 89,9% u ukupnom broju istraživane veličinske frakcije zooplanktona imali u lipnju (prosječna gustoća od 25240 jed./m^3), kada je u donjem sloju zabilježen i maksimum od 44436 jed./m^3. U ukupnom broju kopepoda ciklopoidi su zastupljeni s 58,5%, dok su harpaktikoidi najslabije zastupljeni (0,1%). I ovdje tijekom proljeća kalanoidi dominiraju u ukupnom broju

kopepoda, dok su ciklopoidi najzastupljeniji tijekom ljeta. Prosječni udio kopepoditnih stadija u ukupnom broju zooplanktonskih organizama u MJ iznosio je 36,7 (od 26,4% u svibnju do 51,7% u srpnju).

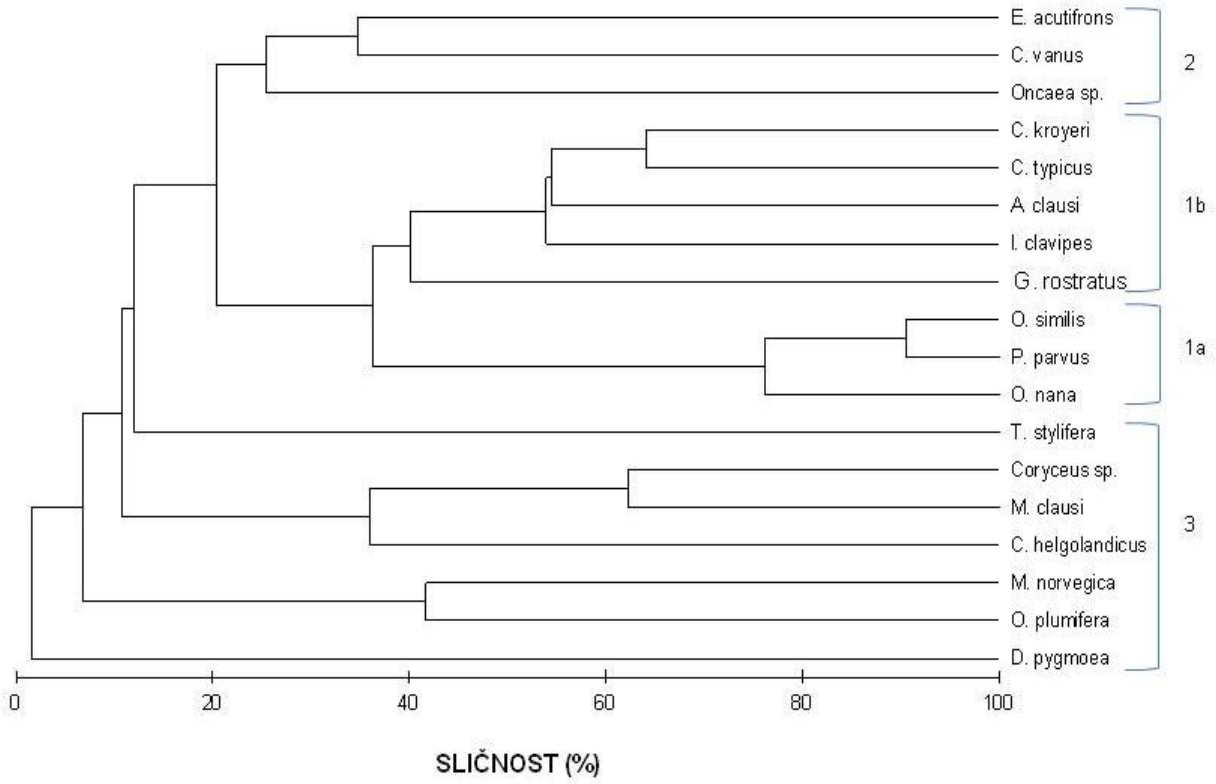


Slika 4.3.3.2.1. Vremenska raspodjela prosječne gustoće kopepoda i najbrojnijih skupina mezozooplanktona u gornjem (A) i donjem (B) sloju MJ u razdoblju 2008./09.

Od ostalih mezozooplanktonskih skupina, meroplanktonske ličinke su najbrojnije u donjem sloju tijekom cijelog istraživanog razdoblja, dok su u gornjem sloju zastupljenije tijekom jeseni (rujan – prosinac). Rod *Limacina* je nađen u svim uzorcima, s najvećom gustoćom u gornjem sloju vodenog stupca u proljeće.

U MJ nađeno je 18 taksona kopepoda. Klaster analizom izdvojene su tri glavne grupe kopepoda: 1. – česte i brojne vrste; 2 – vrste koje su brojne samo u određenom dijelu godine, dok ostali period izostaju iz planktona; 3 – malobrojne i rijetke vrste (Slika 4.3.3.2.2). Prvu grupu formiraju dvije podgrupe. U podgrupu 1a dolaze brojčano dominantne vrste: *Paracalanus parvus*, *Oithona similis* i *O. nana*. Ove tri vrste zajedno imaju udio veći od 80% u ukupnoj brojnosti

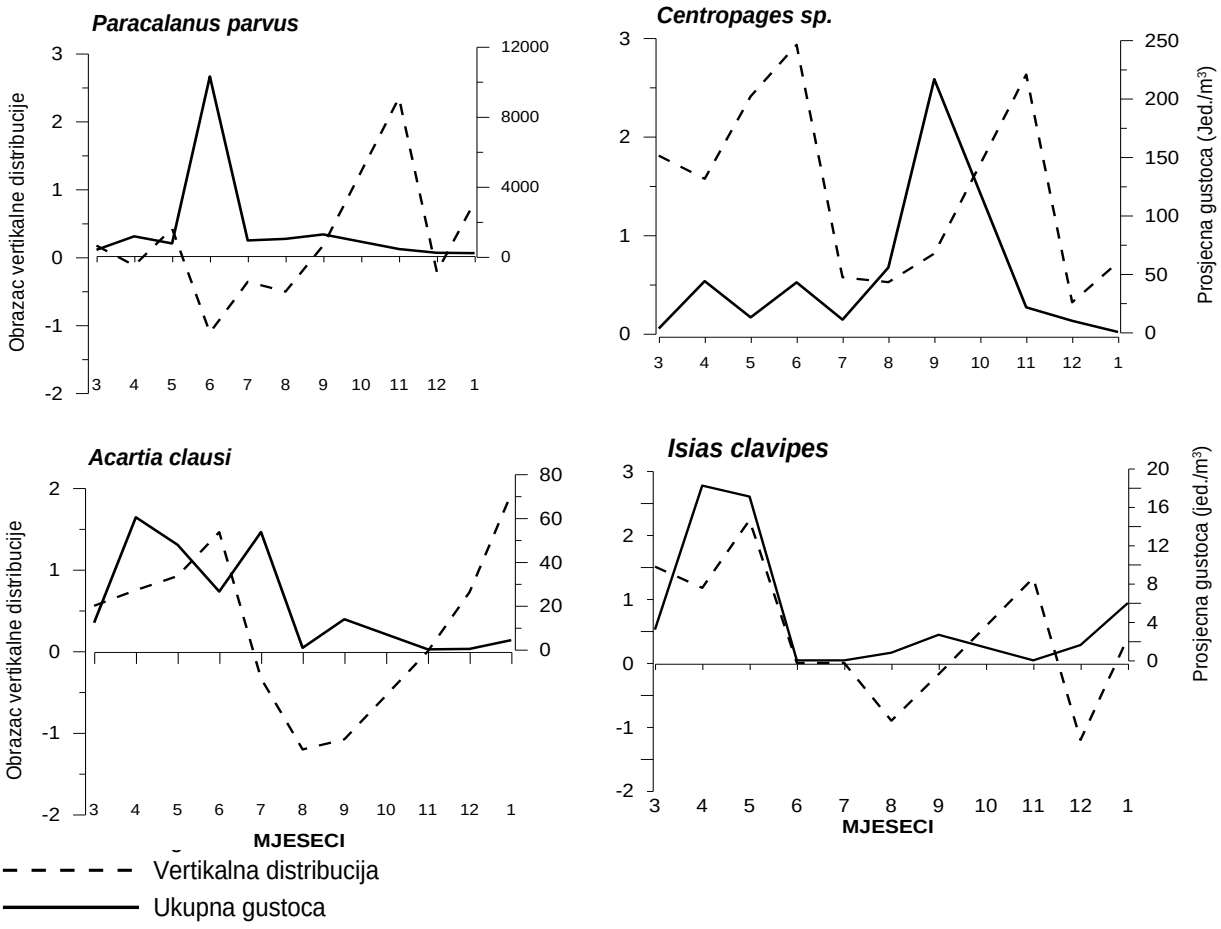
odraslih kopepoda u MJ. Podgrupu 1b tvore vrste koje su manje brojne, s izrazitim sezonskim povećanjem gustoće populacija. To su dvije vrste roda *Centropages* (*C. typicus* i *C. kroyeri*), te vrste *Acartia clausi*, *Isias clavipes* i *Goniopsyllus rostratus*. U grupi 2 su samo tri taksona (*Euterpina acutifrons*, *Ctenocalanus vanus* i rod *Oncaea*), dok se sedam vrsta kopepoda uključenih u grupu 3 u MJ pojavljuje rijetko s malim brojem jedinki.



Slika 4.3.3.2.2. Grupiranje kopepoda u MJ tijekom istraživanog razdoblja 2008./2009. godine temeljeno na Bray-Curtis matrici sličnosti podataka o brojnosti i učestalosti pojavljivanja organizama, prethodno transformiranih metodom četvrtog korijena

Sezonska dinamika gustoće i vertikalna distribucija kvantitativno dominantnih kalanoidnih kopepoda MJ prikazana je na Slici 4.3.3.2.3. Najveći je udio u ukupnoj gustoći kopepoda MJ imala vrsta *Paracalanus parvus* od 31,5%. Maksimum gustoće ove vrste od 10300 jed./m^3 zabilježen je u lipnju, kada se glavnina populacije koncentrira u dubljim slojevima morskog stupca, za razliku od hladnijih mjeseci kada je ova vrsta brojnija u sloju iznad 15 m dubine. U lipnju je u donjem sloju nađen i najveći broj kopepodita ove vrste (4380 jed./m^3). Rod *Centropages* je u MJ zastupljen s dvije vrste: *C. typicus* (prosječna gustoća 50±126 jed./m^3) i *C.*

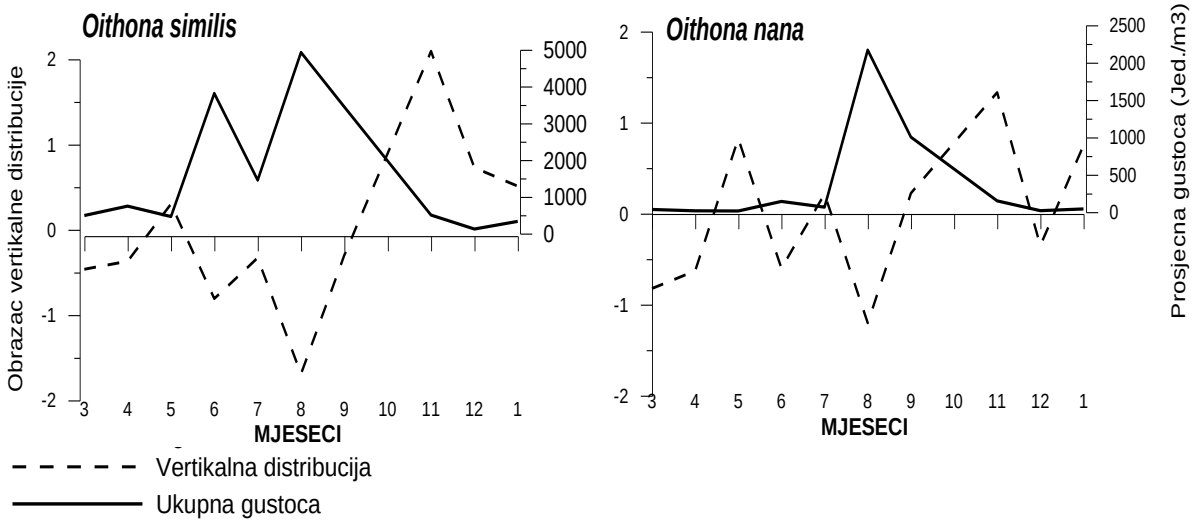
kröyeri (prosječna gustoća 32±54 jed./m^3) koje su imale sličnu godišnju i vertikalnu raspodjelu gustoće. Tijekom istraživanog razdoblja većina jedinki roda *Centropages* nađena je u gornjem sloju, s prosječnim godišnjim maksimumom od 217 jed./m^3 u rujnu. Za vrstu *Acartia clausi* zabilježena je povećana brojnost tijekom proljeća i početkom ljeta (travanj-srpanj) s prosječnom gustoćom od približno 20 jed./m^3. Razvojem temperaturne stratifikacije jedinke ove vrste migriraju u dublje slojeve MJ. Prosječna gustoća vrste *Isias clavipes* bila je 7 jed./m^3 s maksimumom od 34 jed./m^3 zabilježenim u gornjem sloju u mjesecu travnju.



Slika 4.3.3.2.3. Vremenska i vertikalna raspodjela prosječne gustoće populacija najbrojnijih vrsta kalanoidnih kopepoda u MJ u razdoblju 2008./09.

Ciklopoidni kopepodi su uz kalanoide najbrojnija zooplanktonska skupina u MJ. U kolovozu dvije vrste roda *Oithona* (*O. similis* i *O. nana*) zajedno sa svojim kopepoditima sudjeluju s 73,6% u ukupnom broju nađenih zooplanktonskih organizama. Odrasle jedinke zagrijavanjem mora migriraju u dublje slojeve. Obje vrste u kolovozu, kada je većina populacije

u sloju ispod termokline, imaju i svoje maksimume prosječne gustoće (*O. similis* – 4924 jed./m^3 te *O. nana* – 2167 jed./m^3) (Slika 4.3.3.2.4).



Slika 4.3.3.2.4. Vremenska i vertikalna raspodjela prosječne gustoće populacija ciklopoidnih vrsta *O. similis* i *O. nana* u MJ u razdoblju 2008./09.

U MJ pripadnici roda *Oncaea* su rijetki, te su nađeni samo pojedinačni promjerci u travnju i kolovozu u donjem sloju, dok su jedinke roda *Corycaeus* nađene samo u proljetnim mjesecima (ožujak-svibanj).

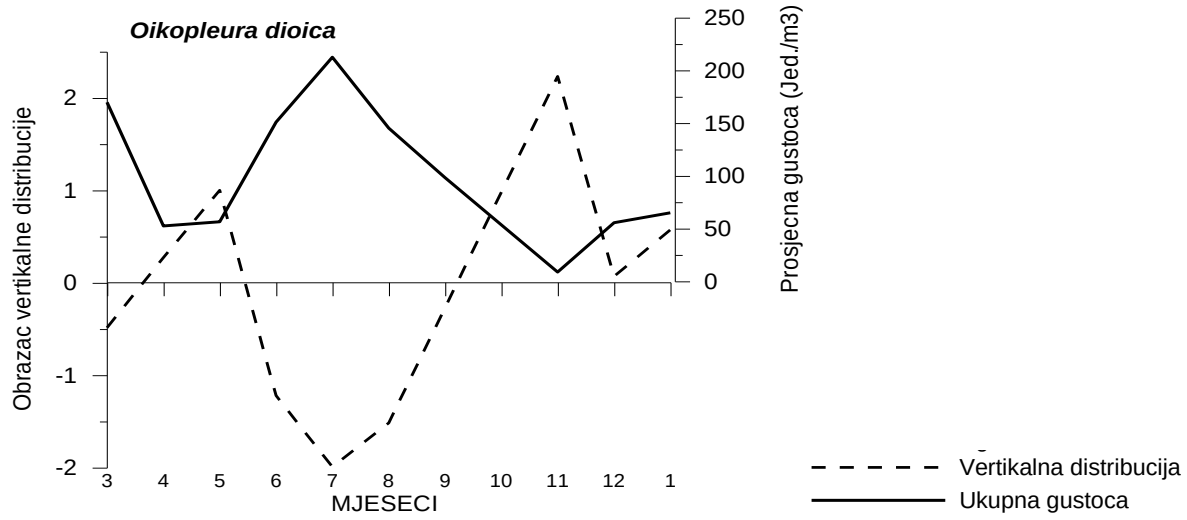
Harpaktikoidni kopepodi su u istraživanom razdoblju u MJ bili zastupljeni s tri vrste (*Euterpina acutifrons*, *Microsetella norvegica i Goniopsyllus rostratus*). Najveću prosječnu brojnost imala je vrsta *G. rostratus*, koja je, osim u travnju, tijekom cijele godine zabilježena samo u donjem sloju. Maksimum od 68 jed./m^3 u donjem sloju vodenog stupca pronađen je u srpnju.

U MJ su nađene 3 vrste iz skupine Cladocera (*Penilia avirostris*, *Evadne spinifera i E. nordmanni*) s maksimalnom ukupnom gustoćom u lipnju (35 jed./m^3).

Od kalikofora jedina zabilježena vrsta bila je *Muggiaea atlantica*, s prosječnom gustoćom od 22 jed./m^3. Povećane vrijednosti gustoće ove vrste nađene su tijekom jeseni, a u rujnu je zabilježen maksimum od 85 jed./m^3.

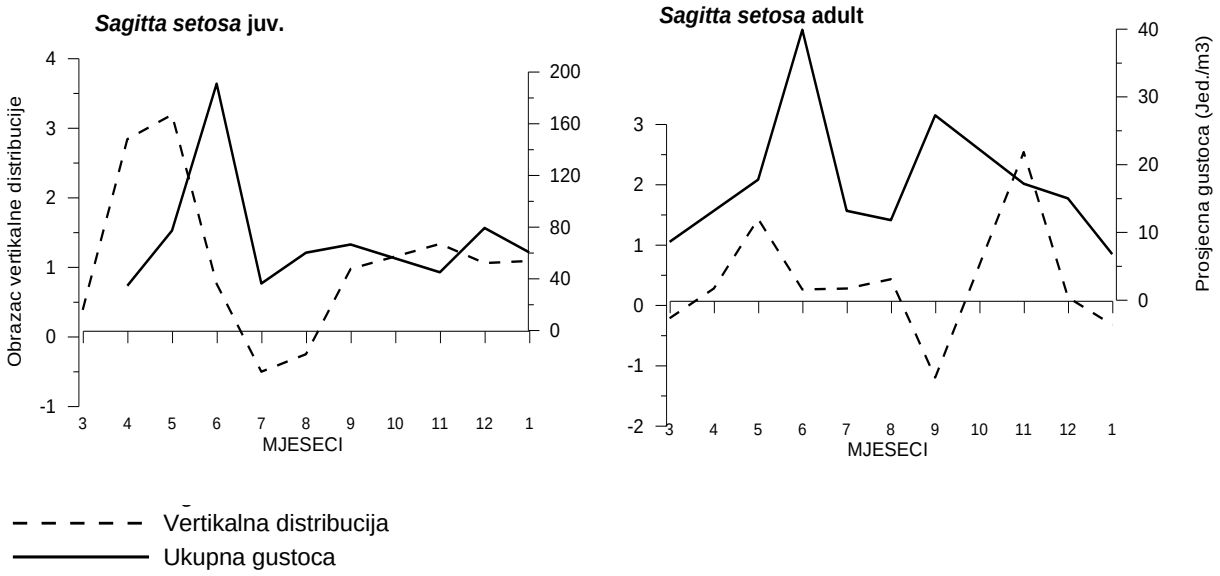
Od 8 taksona hidromeduza koje su nađene u MJ najbrojnije su bile vrste *Podocoryne minima* (prosječna gustoća 5 jed./m^3) i *Obelia* sp. (prosječna gustoća 12 jed./m^3). Povećana brojnost hidromeduza u istraživanom periodu bila je u prvoj polovini istraživanog razdoblja, kada je u ožujku zabilježen prosječni maksimum od 40 jed./m^3. Od svibnja do kraja istraživanog razdoblja većina je jedinki ove skupine nađena u gornjem sloju.

U MJ je zabilježeno ukupno 5 vrsta iz skupine apendikularija (*Oikopleura dioica, O. longicauda, O. fusiformis,* A*ppendicularia sicula* i *Fritillaria formica),* koje su imale ukupnu prosječnu gustoću od 142 jed./m^3. Najbrojnija vrsta ove skupine je bila *O. dioica* (prosječna gustoća 101 jed./m^3), s dva povećanja brojnosti populacije: u ožujku i srpnju (Slika 4.3.3.2.5). Vrijeme godišnjeg maksimuma brojnosti u srpnju (212 jed./m^3) podudara se s koncentriranjem ove vrste u dubljim slojevima jezera.



Slika 4.3.3.2.5. Vremenska i vertikalna raspodjela prosječne gustoće populacije vrste *Oikopleura dioica* u MJ u razdoblju 2008./09.

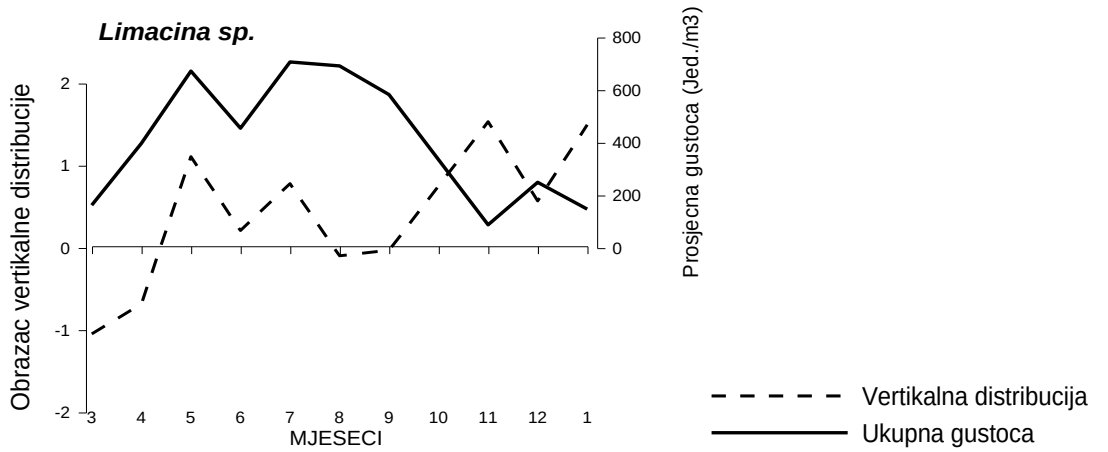
Od hetognata u MJ nađena je samo vrsta *Sagitta setosa*. Prosječna gustoća ukupnog broja juvenilnih i odraslih jedinki ove vrste u MJ bila je 83 jed./m^3, s time da su juvenilne jedinke bile zastupljenije od odraslih. Najveću je zastupljenost u ukupnom broju mezozooplanktonskih organizama ova vrsta imala u lipnju (2,7%).



Slika 4.3.3.2.6. Vremenska i vertikalna raspodjela prosječne gustoće populacije vrste *Sagitta setosa* u MJ u razdoblju 2008./09.

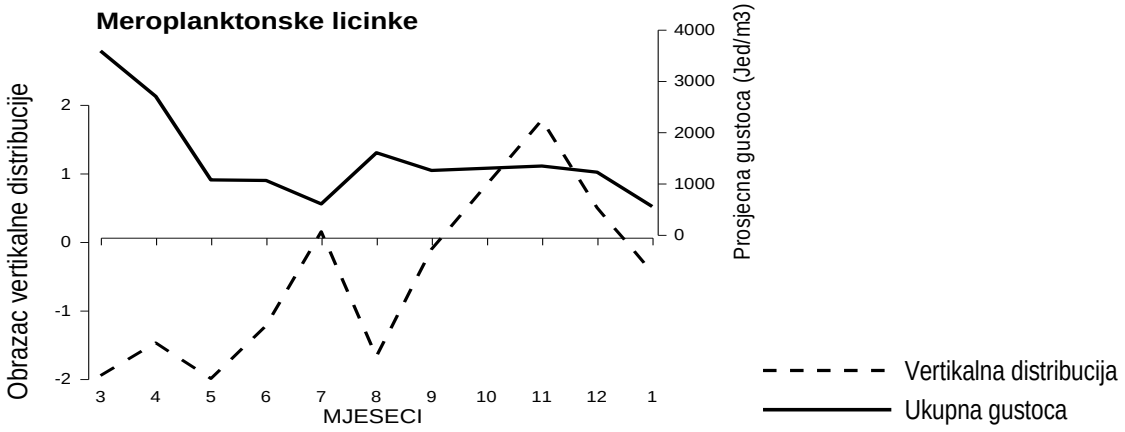
Odrasle i juvenilne jedinke vrste *S. setosa* imaju sličnu raspodjelu gustoće populacije kroz godinu (Slika 4.3.3.2.6). Maksimumi su zabilježeni u lipnju, kada su juvenilne jedinke imale gustoću od 190 jed./m^3 i udio od 2,4% u ukupnom broju mezozooplanktonskih organizama. Vertikalne migracije na vremenskoj skali izraženije su kod juvenilnih pripadnika ove vrste, koji se veći dio godine, osim najtoplijih mjeseci, zadržavaju u slojevima iznad 15 m dubine.

Prosječna gustoća jedinki iz roda *Limacina*, koji je u MJ zastupljen s dvije vrste: *L. inflata i L. trochiformis*, bila je 415 jed./m^3 s udjelom od 4% u ukupnom broju mezozooplanktona. Od travnja pa sve do rujna ovaj rod u MJ ima visoke vrijednosti gustoće populacija (>500 jed./m^3), dok je u srpnju zabilježen godišnji maksimum brojnosti od 706 jed./m^3 i zastupljenosti od 15,8% u ukupnom broju mezozooplanktonskih organizama. Tijekom većeg dijela godine populacije se nalaze u gornjem sloju (Slika 4.3.3.2.7).



Slika 4.3.3.2.7. Vremenska i vertikalna raspodjela prosječne gustoće populacije roda *Limacina* u MJ u razdoblju 2008./09.

Ukupna brojnost meroplanktonskih ličinki u MJ povećana je u tijekom proljetnog razdoblja, kada se organizmi uglavnom zadržavaju u donjem sloju morskog stupca (Slika 4.3.3.2.8). U ožujku ova skupina dostiže godišnji maksimum od 7085 jed./m^3 i udio od čak 52,5% ukupne abundancije mezozooplanktona.

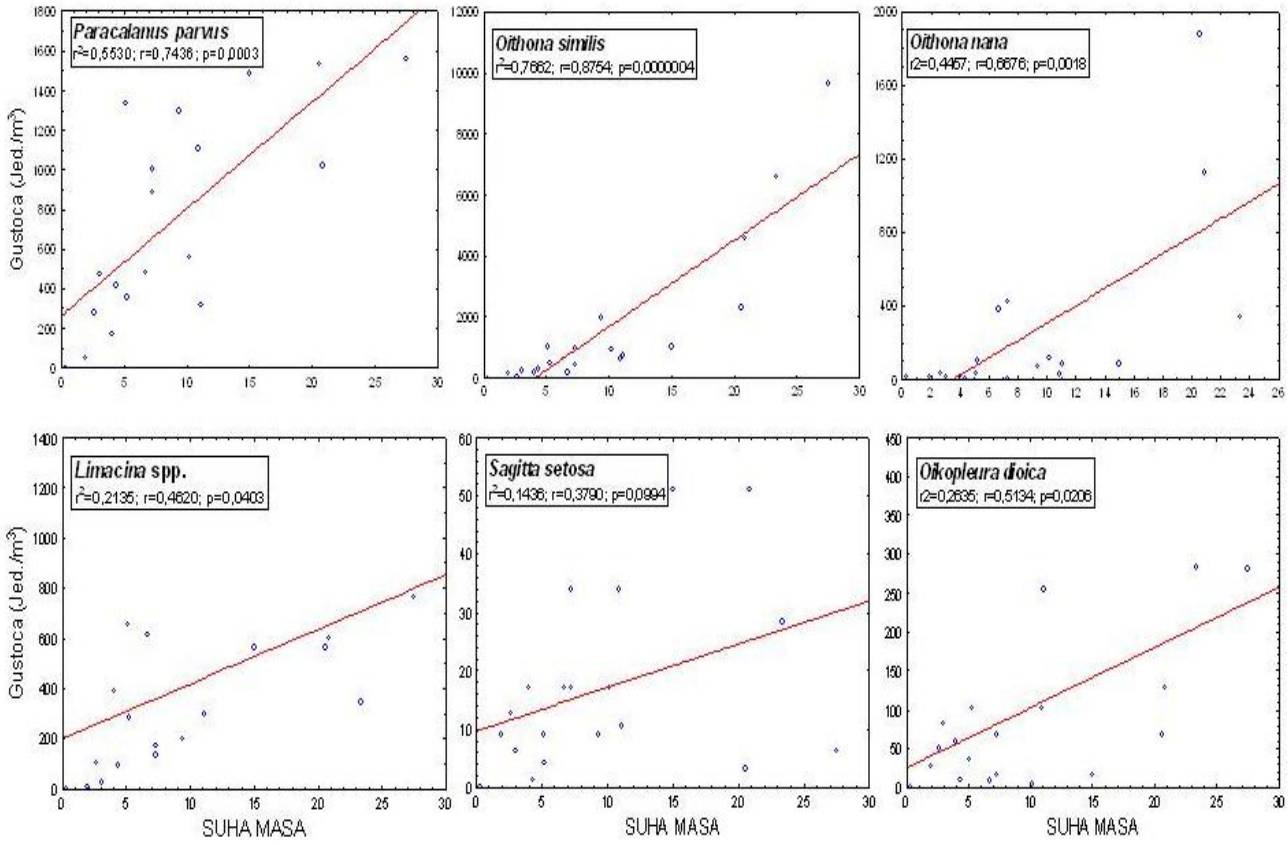


Slika 4.3.3.2.8. Vremenska i vertikalna raspodjela prosječne gustoće ukupnog meroplanktona u VJ u razdoblju 2008./09.

U sastavu meroplanktonskih ličinki MJ brojčano dominiraju ličinke školjkaša tijekom cijele godine s prosječnom godišnjom gustoćom od 1273±1555 jed./m^3. Maksimalni je udio ličinki školjkaša u ukupnom meroplanktonu (94,6%) zabilježen u svibnju, dok su najveći udio u ukupnom mezozooplanktonu MJ imale su u ožujku (38,0%). Najveća brojnost ličinki Gastropoda

u MJ bila je u ožujku (1216 jed./m^3). Ličinke Polychaeta najbrojnije su bile u studenome (342 jed./m^3), kada su imale udio od preko 25% u ukupnom broju meroplanktonskih organizama. Ličinke Echinodermata maksimalnu gustoću dostižu u srpnju (62 jed./m^3). Maksimum ličinki Decapoda iznosio je 26 jed./m^3 zabilježenih u prosincu, dok su ličinke Phoronida, Nemertina, riba te jaja riba u MJ imale u prosjeku zastupljenost <1% ukupnog meroplanktona.

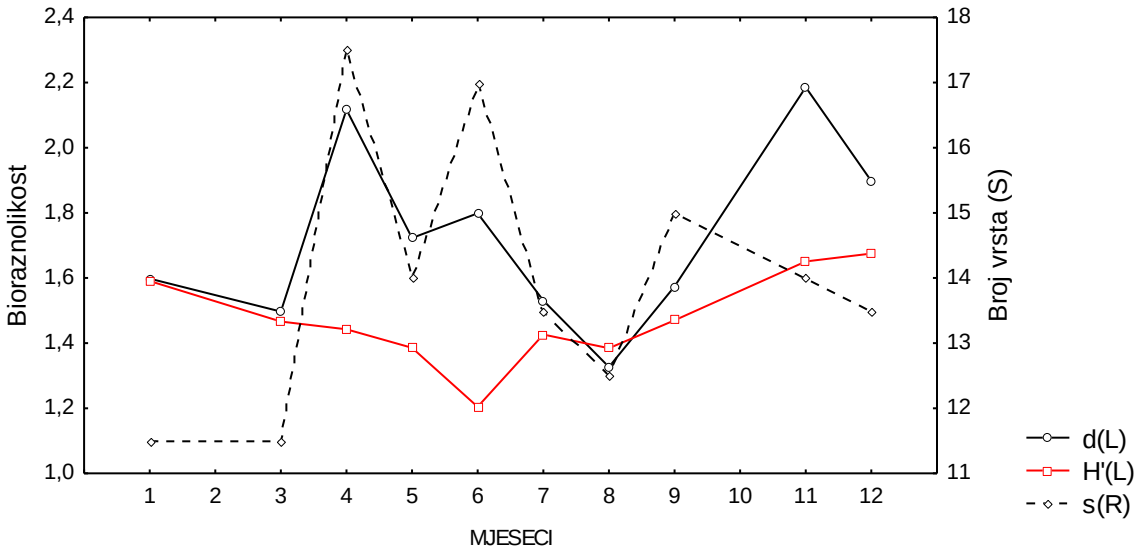
Odnosi suhe mase mezozooplanktona i broja kvantitativno najznačajnijih taksona u MJ prikazani su na Slici 4.3.3.2.9. Značajna pozitivna korelacija je zabilježena između količine suhe mase mezozooplanktona i brojnost svih prikazanih taksona osim vrste hetognata *Sagitta setosa*. Najveća vrijednost navedene korelacije zabilježena je za dominantne vrste *Oithona similis* (r=0,87) i *Paracalanus parvus* (r=0,74).



Slika 4.3.3.2.9. Dijagrami ovisnosti raspodjele vrijednosti ukupne suhe mase mezozooplanktona i brojnosti pojedinih taksona MJ tijekom razdoblja istraživanja

4.3.3.3. Bioraznolikost

Prosječni Shannon-Wienerov indeks bioraznolikosti za istraživano razdoblje u MJ je bio 1,5±0,2, sa sniženim vrijednostima tijekom toplijeg dijela godine (Slika 4.3.3.3.1). Jednosmjerni ANOVA test pokazao je da nema statistički značajne razlike u vrijednostima Shannon-Wienerovog koeficijenta između slojeva u MJ ($F=3,97$; $p=0,06$). Na ovom području je nađeno je ukupno 39 taksona, i to u gornjem sloju 33, a u donjem 30. Najviše taksona je nađeno u travnju i lipnju, a najmanje u siječnju i ožujku. Vrijednosti Margalefovog koeficijenta kretale su se od 1,3 u kolovozu do 2,2 u studenome.



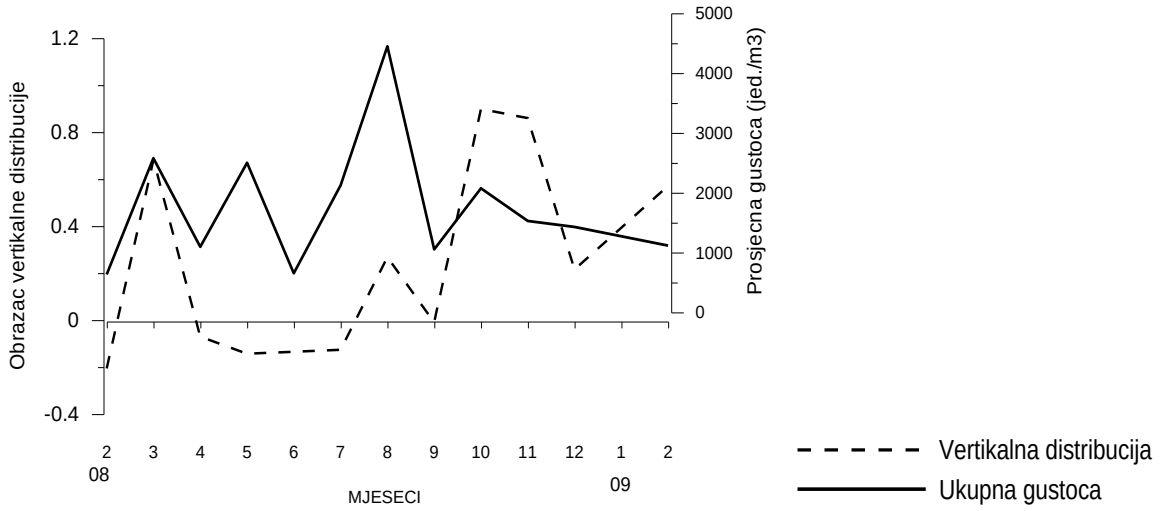
Slika 4.3.3.3.1. Dinamika prosječnih vrijednosti ukupnog broja vrsta (S), Shannon-Wienerovog (H') i Margalefovog (d) koeficijenat bioraznolikosti u MJ u razdoblju 2008./09.

4.3.4. Gonoturska

4.3.4.1. Ukupna gustoća i biomasa

Vrijednosti ukupne gustoće mezozooplanktona na vanjskoj postaji niže su od onih u Jezerima. Ovdje je zabilježena prosječna gustoća od 1767±1395 jed./m^3, s graničnim vrijednostima od 371 jed./m^3 u studenome u donjem sloju do 5774 jed./m^3 u kolovozu u gornjem sloju. Iako statistički nije nađena značajna razlika u brojnosti organizama između slojeva, tijekom većeg dijela godine, osim od travnja do srpnja, glavnina jedinki se nalazi u sloju do 20 m

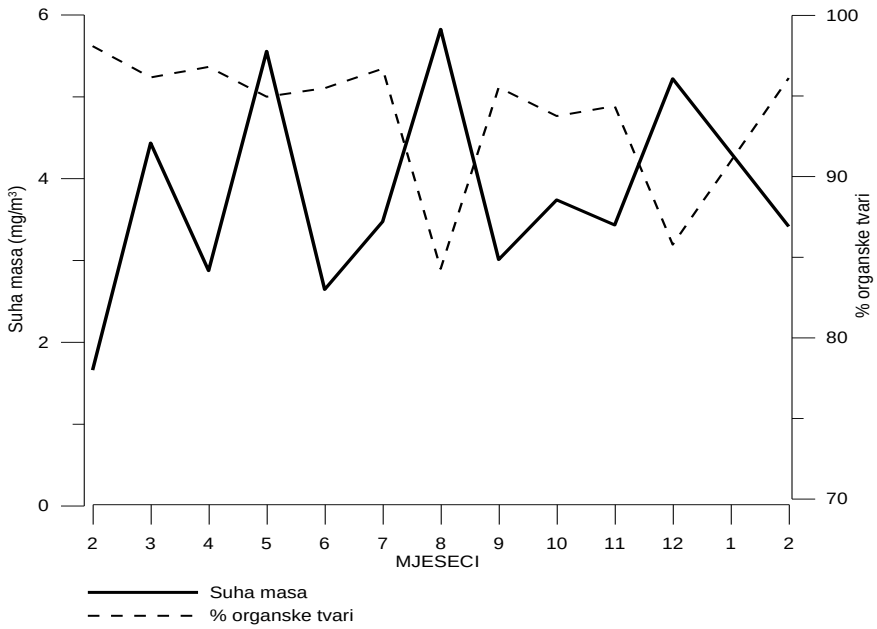
dubine (Slika 4.3.4.1.1). Tako je u gornjem uzorkovanom sloju prikupljeno prosječnih 2251 jed./m^3, a u sloju 20-40 m prosječnih 1342 jed./m^3.



Slika 4.3.4.1.1. Vremenska i vertikalna raspodjela prosječne gustoće mezozooplanktona na postaji G u razdoblju 2008./09.

U uzorcima vanjske postaje nađene su manje vrijednosti suhe mase u odnosu na Jezera, s prosječnom vrijednosti od 3,8±2,0 mg/m^3. Na vanjskoj postaji nije vidljiv obrazac sezonske dinamike ukupne suhe mase (Slika 4.3.4.1.2), a vrijednosti kolebaju u granicama od 1,7 mg/m^3 u veljači 2008. godine, do maksimuma od 5,8 mg/m^3 u kolovozu iste godine. Udio organske tvari u suhoj masi uzorka je visok, s prosječnom vrijednošću od čak 94,0%, a veće su količine nađene u sloju ispod 20 m dubine (94,9%).

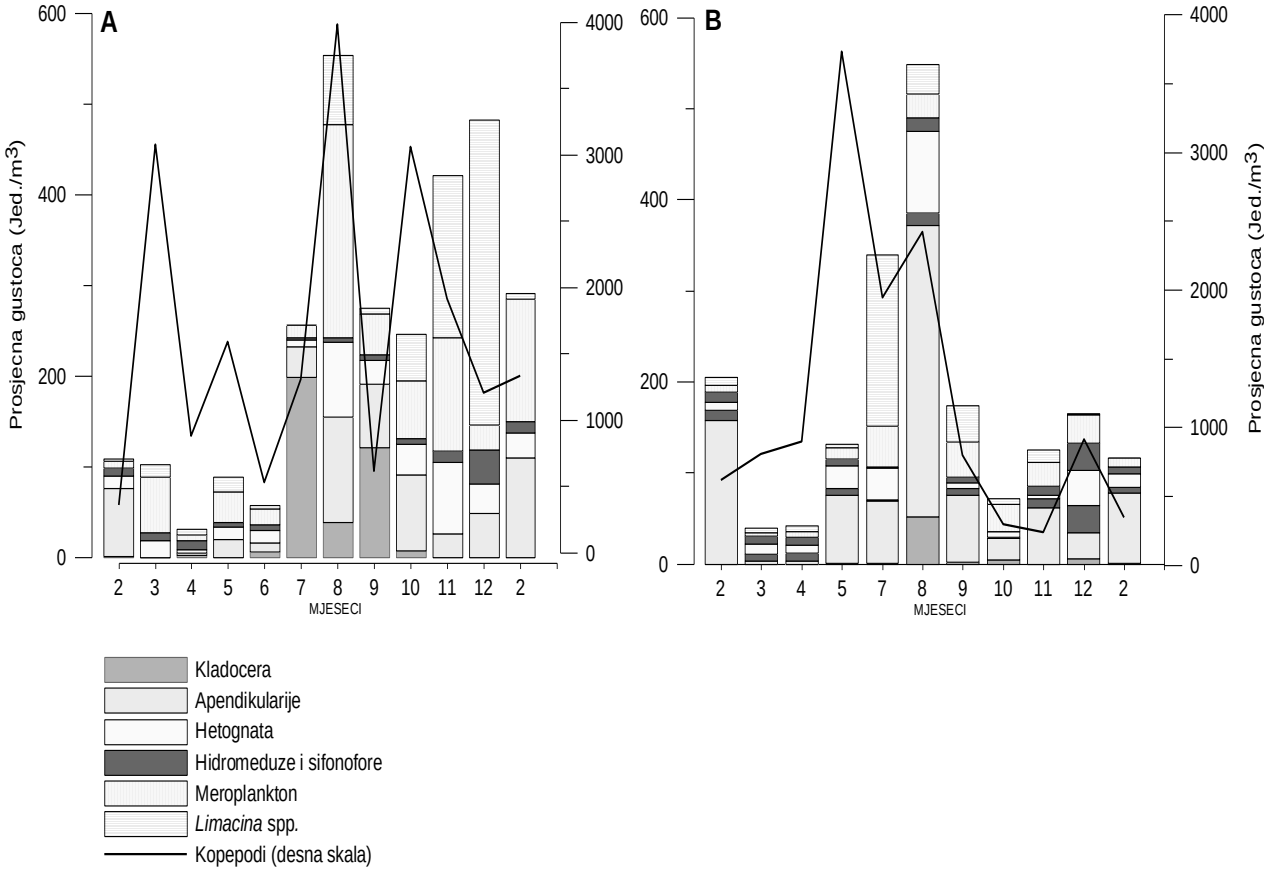
Iako nema statistički značajne razlike u količini suhe tvari između slojeva na postaji izvan Jezera, veći dio godine (osim veljače, svibnja, srpnja i rujna) količina suhe mase je bila viša u površinskom sloju mora do 20 m dubine. U listopadu su razlike najizraženije, kada je u gornjem sloju zabilježeno 6,3 mg/m^3 , a u sloju ispod tek 1,1 mg/m^3.



Slika 4.3.4.1.2. Dinamika suhe mase i postotnog udjela organske tvari u suhoj masi na postaji G u razdoblju 2008./09.

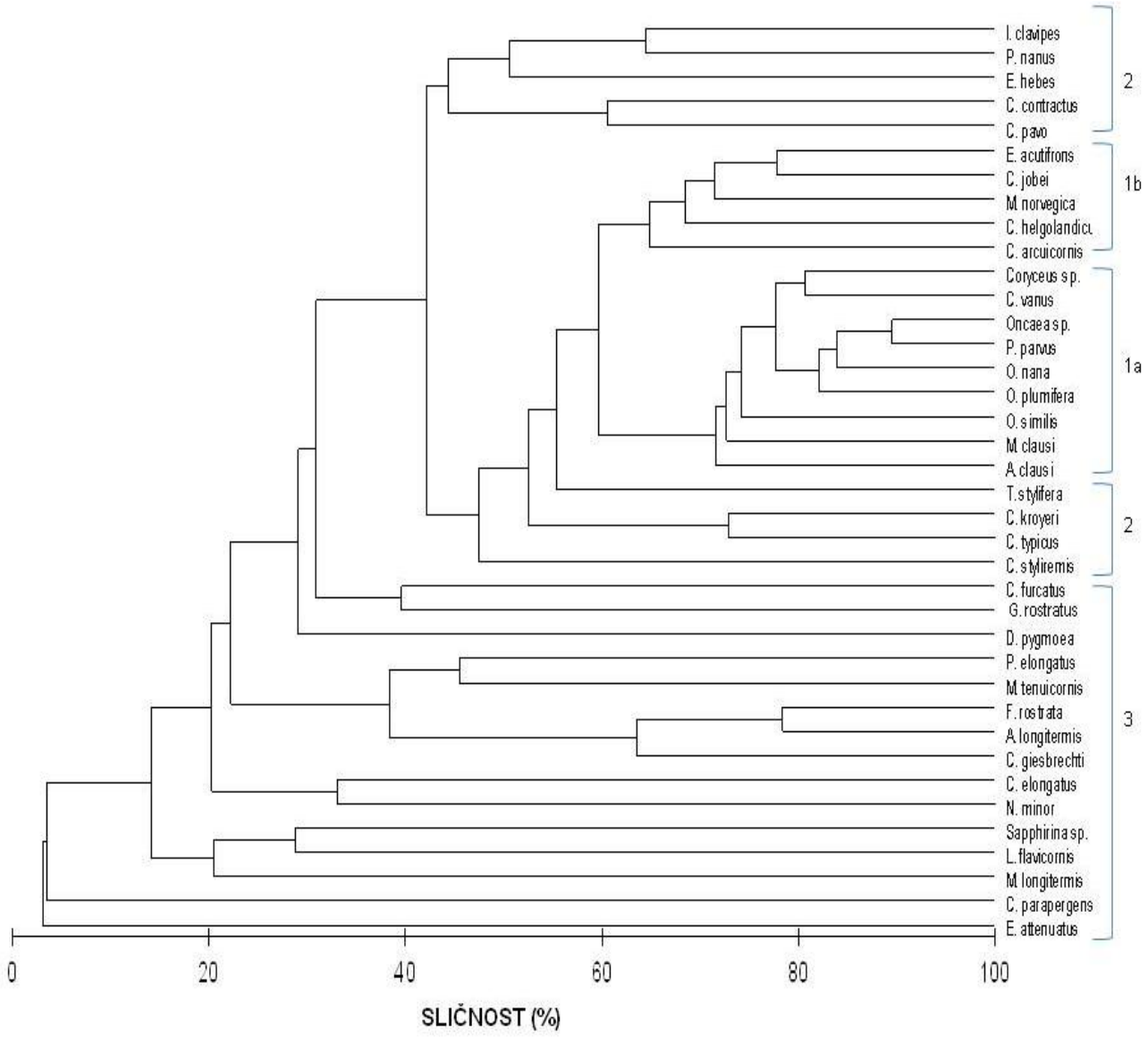
4.3.4.2. Sastav zajednice i sezonska vertikalna distribucija

Prosječni udio kopepoda u ukupnom broju mezozooplanktonskih organizama na postaji G je bio 83,2%. U ukupnom broju kopepoda prevladavaju kalanoidi s prosječnim udjelom od 52,0%, ciklopoidi su bili zastupljeni s 46,7%, a harpaktikoidi s 1,3%. Rani razvojni stadiji kopepoda imali su na postaji G prosječnu zastupljenost u ukupnom broju mezozooplanktona od 31,1%. Maksimalna abundancija kopepoda zabilježena je u gornjem sloju u kolovozu (3977 jed./m^3), a u donjem sloju u svibnju (3730 jed./m^3) (Slika 4.3.4.2.1 A i B). U kolovozu je nađena najveća gustoća ukupnog meroplanktona u površinskih 20 m (234 jed./m^3), dok su u istom mjesecu u dubljem sloju bile najbrojnije apendikularije (320 jed./m^3). Pteropodni rod *Limacina* u gornjem je sloju bio brojan u studenome i prosincu, dok je njegova najveća gustoća u donjem sloju nađena u srpnju.



Slika 4.3.4.2.1. Vremenska raspodjela prosječne gustoće kopepoda i najbrojnijih skupina mezozooplanktona u gornjem (A) i donjem (B) sloju na postaji G u razdoblju 2008./09.

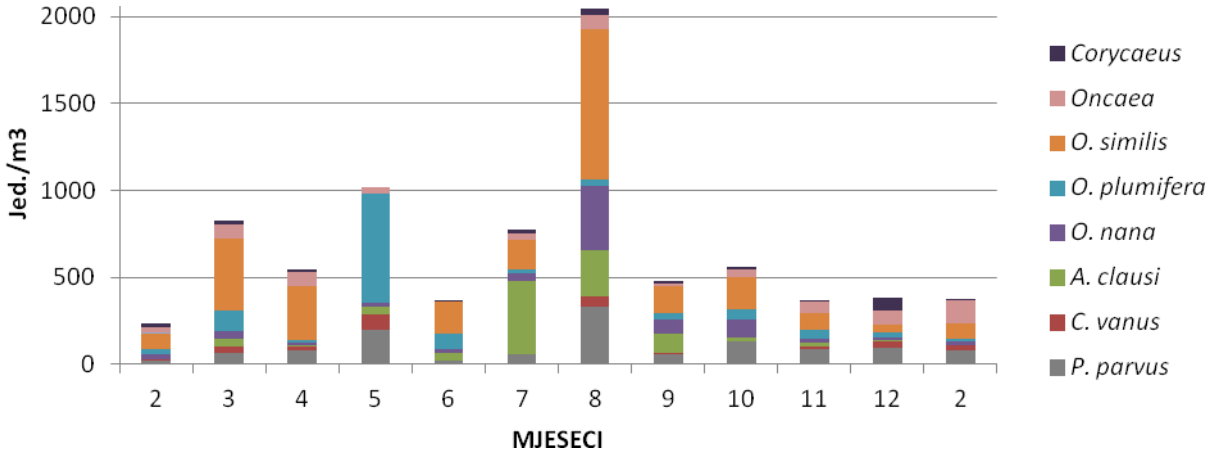
Na vanjskoj je postaji određeno najviše kopepodnih taksona (38). Klaster analizom izdvojene su grupe na osnovi gustoće i učestalosti pojavljivanja kopepoda tijekom istraživanog radoblja (Slika 4.3.4.2.2). Razlikuju se 3 grupe: 1. – brojni i često prisutni taksoni, 2. – povremeno prisutne vrste i 3. – malobrojne i rijetke vrste. Grupa 1 se sastoji od dvije podgrupe. U prvu podgrupu (1a) dolazi devet stalno prisutnih i brojnih taksona (rodovi *Corycaeus* i *Oncaea*, te vrste *Ctenocalanus vanus*, *Paracalanus parvus*, *Oithona nana*, *O. plumifera*, *O. similis*, *Mecinocera clausi i Acartia clausi*) koji zajedno sudjeluju sa 71,57% u ukupnom broju kopepoda na ovoj postaji. Podgrupa 1b se sastoji od pet vrsta (*Euterpina acutifrons*, *Clausocalanus jobei*, *Microsetella norvegica*, *Clausocalanus arcuicornis* i *Calanus helgolandicus*) koje su također stalno prisutne, ali u manjem broju nego vrste podgrupe 1a.



Slika 4.3.4.2.2. Grupiranje kopepoda na postaji G tijekom istraživanog razdoblja 2008./09. godine temeljeno na Bray-Curtis matrici sličnosti podataka o brojnosti i učestalosti pojavljivanja organizama, prethodno transformiranih metodom četvrtog korijena

Najbrojniji kalanoidni kopepod na vanjskoj postaji je bila vrsta *Paracalanus parvus* sa srednjom gustoćom od 104 jed./m^3 i maksimumom u kolovozu (333 jed./m^3). Maksimum vrste *Acartia clausi* bio je u srpnju (422 jed./m^3), dok je prosječna gustoća ove vrste iznosila 74 jed./m^3. Vrsta *Oithona similis* je najbrojniji kopepod u istraživanom razdoblju (prosječne gustoće od 240 jed./m^3). Maksimalna prosječna gustoća ove vrste je zabilježena u kolovozu (864 jed./m^3), kada je imala udio od 19,4 % u ukupnoj gustoći prikupljenih organizama (Slika 4.3.4.2.3). U

kolovozu je nađen i maksimum vrste *O. nana* (369 jed./m^3), dok su za vrstu *O. plumifera* najveće vrijednosti zabilježene u svibnju (625 jed./m^3). Jedinke roda *Oncaea* nađene su tijekom cijele godine, s maksimumom u prosincu (127 jed./m^3) i udjelom od 9,4% u ukupnom broju kopepoda. Pripadnici roda *Corycaeus* najbrojniji su na vanjskoj postaji u odnosu na ostale istraživane postaje, s prosječnom gustoćom od 21 jed./m^3 i udjelom od 6,4% u ukupnom broju kopepoda. Na ovoj postaji maksimum prosječne gustoće od 70 jed./m^3 dostižu u prosincu. Od harpaktikoidnih kopepoda najbrojnija je bila vrsta *Microsetella norvegica* sa maksimumom prosječne gustoće u svibnju (29 jed./m^3) i udjelom od 3,5% u ukupnom broju kopepoda na ovoj postaji.



Slika 4.3.4.2.3. Vremenska raspodjela prosječne gustoće populacija dominantnih kopepoda na postaji G u razdoblju 2008./09.

Na vanjskoj postaji je nađeno 5 vrsta kalikofora (*Muggiaea atlantica*, *Lensia subtilis*, *Eudoxoides spiralis*, *Sphaeronectes gracilis*, *S. irregularis*) i 14 vrsta hidromeduza. Hidromeduze s najvećom prosječnom gustoćom bile su: *Aglaura hemistoma* (maksimum 2 jed/m^3 u veljači), *Solmaris leucostyla* (maksimum 6 jed./m^3 u travnju), *Rhopalonema velatum* (maksimum 7 jed./m^3 u prosincu) i *Obelia* sp. (maksimum 2,08 jed./m^3 u svibnju).

Na postaji G u razdoblju istraživanja zabilježeno je 12 vrsta apendikularija, od kojih je najbrojnija bila vrsta *Oikopleura longicauda* s prosječnom gustoćom od 17 jed./m^3 (maksimum od 64 jed./m^3 u rujnu i minimumom od 3 jed./m^3 u ožujku).

Od tri vrste hetognata koje su nađene na vanjskoj postaji, vrsta *Sagitta minima* je bila najmanje zastupljena, odnosno nađena je samo u veljači 2008. godine. Vrste *S. inflata* i *S. setosa*

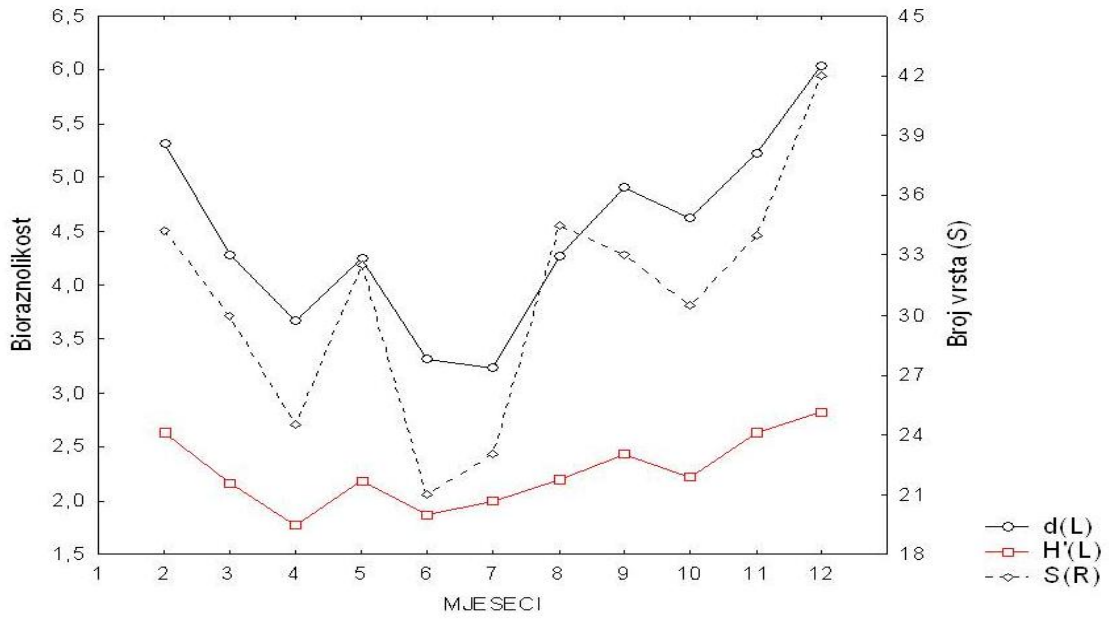
su imale maksimum prosječne gustoće u svibnju – 5 jed./m^3. Dok je vrsta *S. setosa* nađena tijekom cijele godine (osim siječnja). Vrsta *S. inflata* je nađena samo u svibnju, lipnju, siječnju i veljači na ovoj postaji.

Prosječna vrijednost gustoće populacija roda *Limacina* je bila 48 jed./m^3, s dva izražena povećanja gustoće, prvi u srpnju (188 jed./m^3) i drugi u prosincu (169 jed./m^3). Najveći udio ove skupine ukupnom broju mezozooplanktonskih organizama je bio u srpnju (10,0%).

Na vanjskoj postaji (G) brojnost ukupnih ličinki bentoskih vrsta kretala se od 145 jed./m^3 u kolovozu do 38 jed./m^3 u prosincu. Ukupnom zooplanktonu najviše su doprinosile u veljači (8,9%). Na ovoj su postaji bile najbrojnije ličinke Bivalvia, s prosječnom gustoćom od 25 jed./m^3, te ličinke Polychaeta (18 jed./m^3).

4.3.4.3. Bioraznolikost

Godišnja dinamika broja nađenih taksona mezozooplanktona (S) i Margalefovog koeficijenta (d) na vanjskoj postaji karakterizirana je sniženim vrijednostina u toplijem dijelu godine (Slika 4.3.4.3.1). Zahladnjenjem vrijednosti koeficijenta rastu, do prosinca, kada je nađeno u prosjeku najviše vrsta (42), s maksimalnim koeficijentom bogatstva vrsta (d=6). Ni ovdje nisu nađene značajne razlike u bioraznolikosti između slojeva (ANOVA F=2,6; p=0,12). Vrijednosti Shannon-Wienerovog koeficijenta bioraznolikosti kretale su se od 1,7 u srpnju u donjem sloju do maksimalnih 2,9 u prosincu u gornjem sloju.



Slika 4.3.4.3.1. Dinamika prosječnih vrijednosti ukupnog broja vrsta (S), Shannon-Wienerovog (H') i Margalefovog (d) koeficijenat bioraznolikosti na postaji G u razdoblju 2008./09.

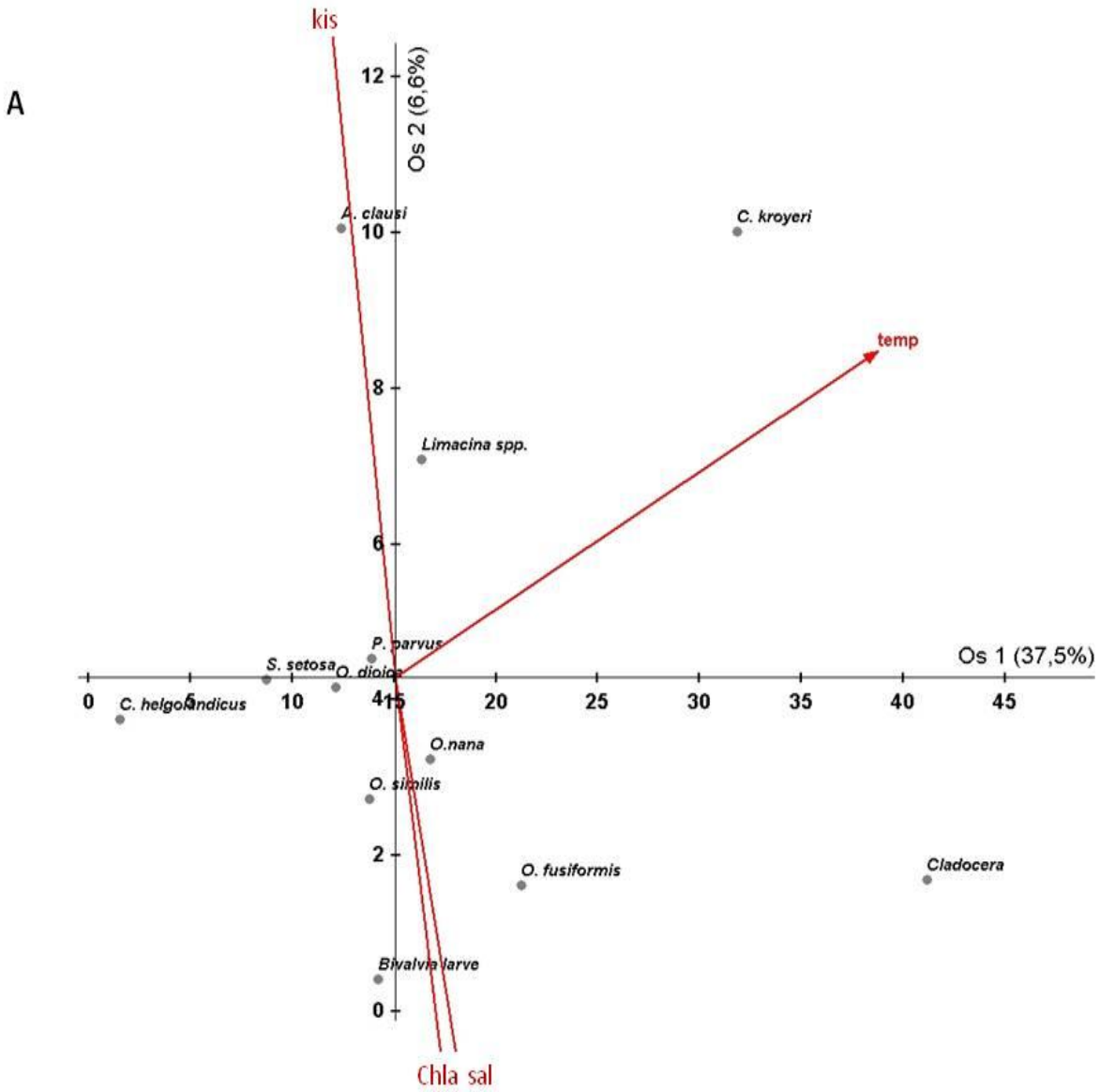
4.3.5. Međusobni odnosi abiotičkih i biotičkih čimbenika

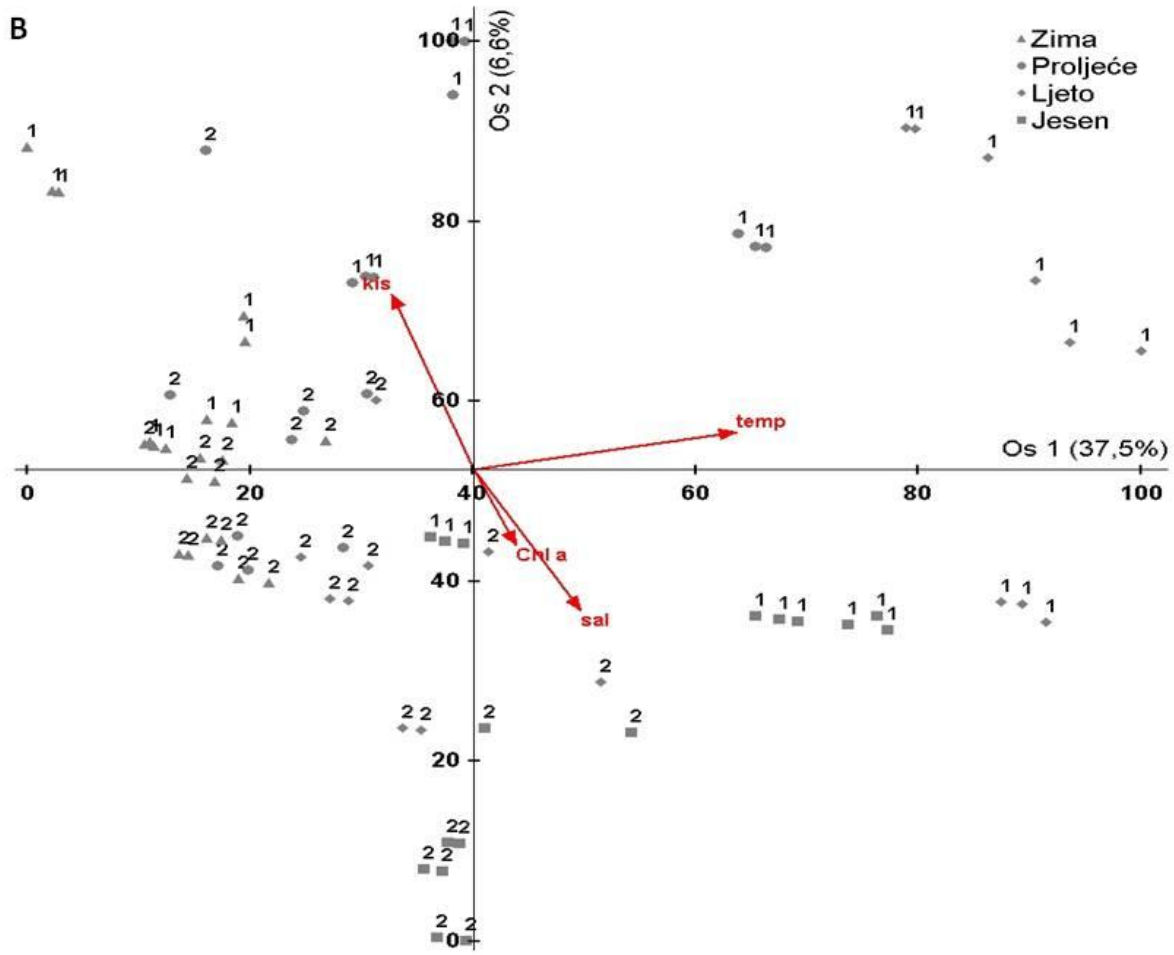
4.3.5.1. Veliko jezero

Odnosi dominantnih taksona tijekom godine s fizikalno-kemijskim parametrima analizirani su analizom kanonične korespodencije – CCA (Slika 4.3.5.1.1). Indeksi korelacije za 76 uzoraka i četiri nezavisne ekološke varijable, kao i rezultati Monte Carlo testa, pokazali su statistički značajnu korelaciju fizikalno-kemijskih parametara i brojnosti mezozooplanktonskih organizama (Tablica 4.3.5.1.1). Prve tri osi dobivene CCA analizom objašnjavaju 45,3% varijance uzorka. Prve dvije osi najbolje opisuju odnose zooplanktona i čimbenika okoliša (44,1%). Utvrđena je značajna pozitivna korelacija prve osi s temperaturom, a negativna s kisikom te ova os većinom razdvaja uzorke različitih slojeva. Druga os pozitivno korelira s temperaturom i kisikom, a negativno s klorofilom *a* i salinitetom. Skupina Cladocera i kopepod *Centropages kröyeri* pozitivno koreliraju s povećanjem temperature u ljetnim uzorcima, a vrsta *Acartia clausi* pozitivno korelira s povećanjem kisika u proljeće. Vrsta *Calanus helgolandicus* je česta u uzorcima niže temperature donjeg sloja, dok su ličinkama školjkaša odgovaraju povišene vrijednosti saliniteta i klorofila *a* u donjim slojevima u jesen.

Izračunate su Spearmanove korelacije između fizikalno-kemijskih čimbenika okoliša i devet taksona zooplanktona koji sudjeluju s 80% u ukupnoj gustoći mezozooplanktonskih organizama u VJ, ukupnog broja meroplanktonskih ličinki, ukupne gustoće mezozooplanktona, ukupne suhe mase i Shannon-Wienerov (H') koeficijenta biodiverziteta (Tablica 4.3.5.1.2). Koeficijenti korelacije su izračunati za sljedeće taksone: *Oithona similis*, *Paracalanus parvus*, *Oithona nana*, *Limacina* spp., *Acartia clausi*, *Calanus helgolandicus*, *Sagitta setosa*, *Oikopleura fusiformis* i meroplanktonske ličinke. S temperaturom pozitivno koreliraju *P. parvus*, *O. nana*, *Limacina* spp. *i O. fusiformis*, a negativno *C. helgolandicus* i *S. setosa*. Značajna pozitivna korelacija između klorofila *a* i zooplanktona zabilježena je za vrste *O. similis*, *O. nana* i *O. fusiformis.* Rod *Limacina* te vrste *A. clausi* i *C. helgolandicus* su u negatovnoj korelaciji sa salinitetom, dok *O. fusiformis* pozitivno korelira s ovim parametrom. S kisikom su u značajnoj negativnoj korelaciji vrste roda *Oithona* a u pozitivnoj *A. clausi*. Shannon-Wienerov koeficijent pozitivno korelira s temperaturom, a negativno s koncentracijom klorofila *a*. Ukupna gustoća

prikupljenih organizama značajno ovisi o kolebanjima temperature i koncentracije klorofila *a*, dok količina suhe mase negativno korelira sa salinitetom, a pozitivno s klorofilom *a*.





Slika 4.3.5.1.1. CCA ordinacijski prikaz dominantnih zooplanktonskih skupina (A) i raspodjele njihove abundancije u uzorcima gornjeg (1) i donjeg (2) sloja (B) u odnosu na fizikalno kemijske parametre okoliša u Velikom jezeru (r^2>0,2; N=76) (temp - temperatura; sal - salinitet; Chl *a* - koncentracija klorofila *a*; kis - koncentracija otopljenog kisika)

Tablica 4.3.5.1.1. Rezultati CCA analize za najučestalije taksone zooplanktona u VJ

	Os 1	**Os 2**	**Os 3**
Svojstvena vrijednost	0,079	0,014	0,002
Udio varijance koji objašnjava podatke (%)	37,5	6,6	1,2
Kumulativni udio (%)	37,5	44,1	45,3
Koeficijent korelacije (r):			
Temperatura (T)	0,858	0,127	-0,015
Salinitet (S)	0,350	-0,475	0,232
Kisik (ml/L)	-0,265	0,590	0,169
Klorofil *a*	0,139	-0,253	0,084

Monte Carlo test: Korelacije Taksoni – Ekološki čimbenici

	p*	Korelacija	Srednjak	Minimum	Maksimum
Os 1	0,001	0,880	0,402	0,232	0,609
Os 2	0,001	0,692	0,341	0,197	0,534
Os 3	0,001	0,394	0,273	0,137	0,440

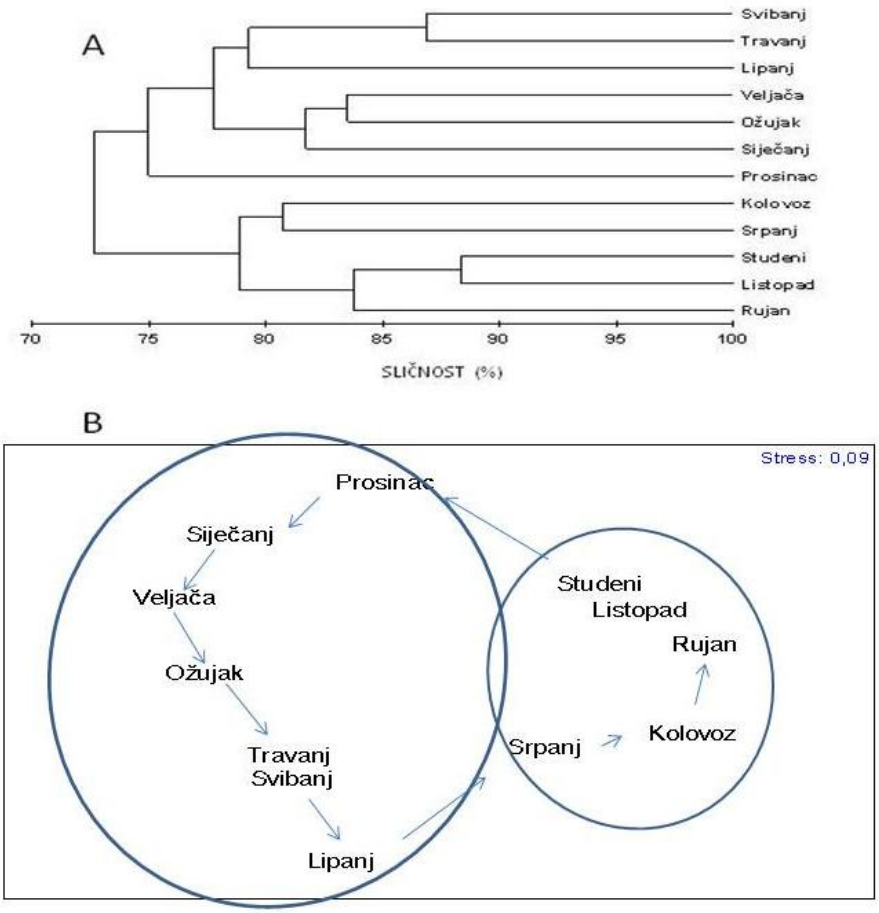
Koeficijent korelacije (r):	Os 1	Os 2	Os 3
Cladocera	0,31	-0,113	-0,019
P. parvus	-0,045	0,010	-0,012
C. kröyeri	0,662	0,248	-0,078
O. nana	0,068	-0,046	0,038
O. similis	-0,051	-0,067	0,027
A. clausi	-0,104	0,250	0,032
C. helolandicus	-0,533	-0,023	-0,041
S. setosa	-0,251	-0,001	-0,014
O. dioica	-0,115	-0,005	0,427
O. fusiformis	0,244	-0,116	0,128
Bivalvia ličinke	-0,033	-0,168	-0,080
Limacina spp.	0,049	0,121	-0,035

Tablica 4.3.5.1.2. Spearman rank order korelacija između fizikalno kemijskih parametara, gustoće taksona (log x+1) s najvećim udjelom u ukupnom broju, koeficijenata bioraznolikosti i suhe mase u VJ. Prikazane su samo statistički značajne korelacije ($p<0,05$; N=75)

Taksoni	T	S	O2	CHL *a*
O. similis	n.s.	0,25	-0,23	0,48
P. parvus	0,25	n.s.	n.s.	n.s.
O. nana	0,42	n.s.	-0,3	0,56
Limacina spp.	0,46	-0,23	n.s.	n.s.
A. clausi	n.s.	-0,33	0,25	n.s.
O. dioica	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
C. helgolandicus	-0,64	-0,30	n.s.	n.s.
S. setosa	-0,34	n.s.	n.s.	n.s.
O. fusiformis	0,27	0,26	n.s.	0,26
Meroplankton	n.s.	n.s.	-0,50	0,39
H'	0,29	n.s.	n.s.	-0,29
Suha masa	n.s.	-0,26	n.s.	0,33
Ukupna brojnost mezozooplanktona	0,43	n.s.	n.s.	0,36

Klaster i MDS analizom je dobiveno grupiranje uzoraka u VJ prema sastavu i abundanciji taksona po mjesecima, prethodno transformiranih metodom četvrtog korijena na temelju Bray-Curtisova koeficijenta sličnosti. Metodom prosječne grupne sličnosti (klaster) uzorci se grupiraju u dvije skupine (Slika 4.3.5.1.2 A) s 73% sličnosti. U VJ se razlikuju razdoblje od srpnja do studenoga i od prosinca do lipnja. Taksoni koji najviše pridonose razlici između grupa (>5%) su:

Oithona similis (17,7%), *Paracalanus parvus* (5,7%) i *O. nana* (5,5%). Grafički prikaz rezultata dobivenih MDS metodom prikazuje dobro uočljivu grupaciju pojedinih uzorkovanja po mjesecima (Slika 4.3.5.1.2. B). Strelicama su uzorci povezani od siječnja do prosinca, a dobivena slika daje odraz normalnog sezonskog ciklusa.



Slika 4.3.5.1.2. Grupiranje mjeseci prema abundanciji i taksonomskom sastavu mezozooplanktona u VJ prikazano klasterom (A) i MDS dijagramima (B) tijekom istraživanog razdoblja 2008./2009. temeljeno na Bray-Curtis matrici sličnosti podataka o brojnosti i učestalosti pojavljivanja organizama, prethodno transformiranih metodom četvrtog korijena

Temeljem učestalosti i abundancije organizama tijekom godine određeni su indikatorski taksoni za svako godišnje doba (Tablica 4.3.5.1.3). Kombinacijom ta dva kriterija dobivena je

relativna indikatorska vrijednost za dominantne taksone u pojedinom godišnjem dobu ($p<0,01$) za svaki sloj.

Tablica 4.3.5.1.3. Indikatorski taksoni za pojedina godišnja doba u VJ u razdoblju 2008./09. Za svaki takson je data indikatorska vrijednost (IV), prosječna indikatorska vrijednost (Prosjek), standardna devijacija (SD) i razina značajnosti

20-0m	**IV**	**Prosjek**	**SD**	**P***	**40-20m**	**IV**	**Prosjek**	**SD**	**P***
Zima					**Zima**				
Calanus helgolandicus	77,9	39,0	9,57	0,0008	*Oncaea* spp.	60,7	34,8	8,52	0,0070
Fritillaria pellucida	33,3	12,5	6,75	0,0094					
Proljeće					**Proljeće**				
Obelia sp.	73,3	26,4	8,72	0,0008	*Diaixis pygaoea*	45,1	30,8	5,37	0,01
Limacina spp.	62,5	39,1	6,93	0,0036					
Paracalanus parvus	44,1	32,5	3,59	0,0038					
Ljeto					**Ljeto**				
Centropages typicus	84,5	41,0	11,39	0,0006	*Acartia clausi*	75,3	44,1	10,04	0,0046
Penilia avirostris	82,3	28,0	9,83	0,0002	*Calocalanus contractus*	42,9	19,7	7,41	0,0106
Evadne spinifera	76,0	16,0	8,05	0,0002					
Podocoryne minima	69,8	19,6	8,65	0,0008					
Temora stylifera	69,1	23,6	7,47	0,0002					
Evadne tergestina	66,7	16,0	8,05	0,0002					
Oikopleura longicauda	62,3	29,4	7,31	0,0006					
Oithona nana	59,5	38,6	6,29	0,0022					
Centropages kröyeri	55,7	34,3	6,56	0,0026					
Goniopsyllus rostratus	54,3	20,8	8,60	0,0020					
Creseis sp.	54,3	17,8	8,59	0,0022					
Jesen					**Jesen**				
Muggiaea atlantica	71,1	21,4	7,62	0,0006	*Fritillaria formica*	52,2	16,9	8,35	0,0012
Euterpina acutifrons	58,9	28,6	7,01	0,0018	*Muggiaea atlantica*	48,7	22,3	8,06	0,0082
Appendicularia sicula	54,5	16,3	7,75	0,0004	*Evadne spinifera*	45,1	17,0	7,12	0,0038

4.3.5.2. Malo jezero

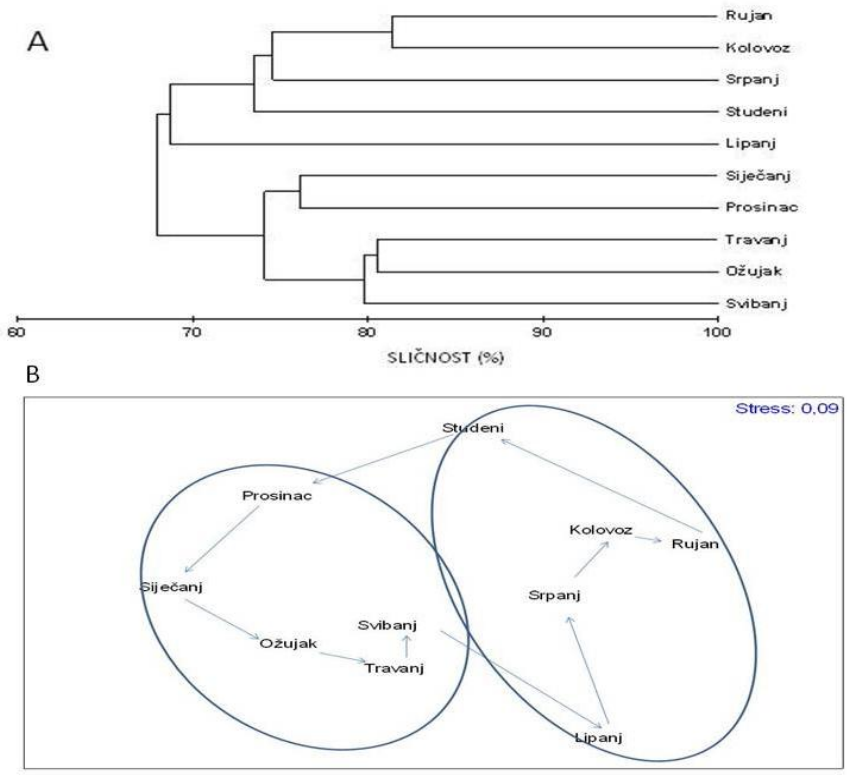
Analizirano je ukupno sedam najabudantnijih taksona u MJ koji sudjeluju s >82% u ukupnoj gustoći: *Paracalanus parvus*, *Oithona similis*, *Limacina* spp., *O. nana*, *Oikopleura dioica*, *Sagitta setosa*, *Obelia* sp. u odnosu na fizikalno-kemijske parametre. Rezultati CCA i Monte Carlo testa pokazali su da nije bilo statistički značajne povezanosti hidrografskih parametara i brojnosti mezozooplanktona ($p=0,224$). Spearmanov korelacijski koeficijent ukazuje na značajnu korelaciju hidrografskih parametara i sljedećih taksona: *O. nana*, *Obelia* spp. i *O. dioica* te ukupnog meroplanktona. *Obelia* sp. negativno korelira s temperaturom i klorofilom *a*, a pozitivno s kisikom (Tablica 4.3.5.2.1). Vrsta *O. dioica* je u negativnoj korelaciji s temperaturom, *O. nana* u pozitivnoj s klorofilom *a*, a brojnost ličinki sa salinitetom. Također,

nije zabilježena značajna korelacija bioraznolikosti, ukupne brojnosti i količine suhe tvari s istraživanim parametrima okoliša.

Tablica 4.3.5.2.1. Spearman rank order korelacija između fizikalno kemijskih parametara okoliša i gustoće populacija taksona s najvećim udjelom u ukupnom broju mezozooplanktonskih organizama, koeficijenata bioraznolikosti, suhe mase i ukupne brojnosti zooplanktona u MJ. Prikazane su samo statistički značajne korelacije ($p<0,05$; N=20).

Taksoni	T	S	O_2	Chl *a*
O. similis	n.s	n.s	n.s	n.s
P. parvus	n.s	n.s	n.s	n.s
O. nana	n.s	n.s	n.s	0,57
Limacina spp.	n.s	n.s	n.s	n.s
O. dioica	-0,47	n.s	n.s	n.s
S. setosa	n.s	n.s	n.s	n.s
Obelia sp.	-0,64	n.s	0,57	-0,79
Meroplanktonske ličinke	n.s	0,52	n.s	n.s
H'	n.s	n.s	n.s	n.s
Suha masa	n.s	n.s	n.s	n.s
Ukupna brojnost mezozooplanktona	n.s	n.s	n.s	n.s

Klaster metodom dobiveno je grupiranje mjeseci prema abundanciji i sastavu mezozooplanktonskih vrsta (Slika 4.3.5.2.1) u MJ. Na razini sličnosti od 70%, u MJ se razlikuje razdoblje od prosinca do svibnja te od lipnja do studenoga, a taksoni koji pridonose navedenoj razlici su: *Oithona similis* (15,5%), *Paracalanus parvus* (12,8%), ličinke školjkaša (10,4%) i *O. nana* (6,5%). MDS analiza (stres 0,09) je i ovdje ukazala na normalni sezonski ciklus mezozooplanktonskih organizama.



Slika 4.3.5.2.1. Grupiranje mjeseci prema abundanciji i taksonomskom sastavu mezozooplanktona u MJ prikazano klasterom (A) i MDS dijagramima (B) tijekom istraživanog razdoblja 2008./2009. temeljeno na Bray-Curtis matrici sličnosti podataka o brojnosti i učestalosti pojavljivanja organizama, prethodno transformiranih metodom četvrtog korijena

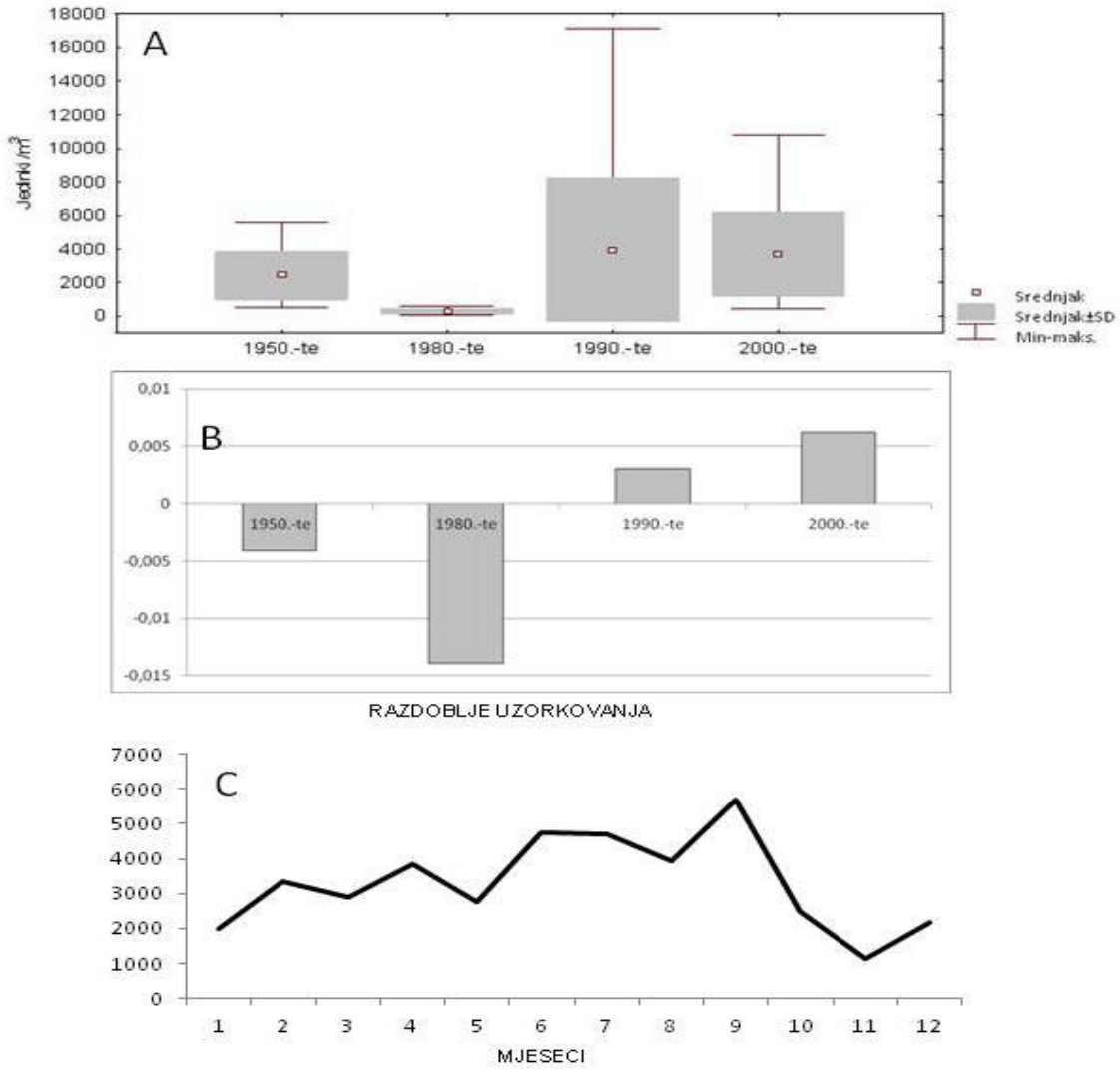
4.3.5.3. Gonoturska

Na vanjskoj postaji je analizirano ukupno 12 najabudantnijih taksona (*Oithona similis*, *Paracalanus parvus*, *Oncaea* spp., *Oithona plumifera*, *O. nana*, *Corycaeus* spp., *Acartia clausi*, *Limacina* spp., *Ctenocalanus vanus*, *Oikopleura longicauda*, *Mecinocera clausi*, *Euterpina acutifrons*), koji sudjeluju sa 68,6% u ukupnoj gustoći, u odnosu na fizikalno-kemijske parametre. Analiza kakoničke korespodencije – CCA i Monte Carlo test su pokazali da nije bilo statistički značajne povezanosti hidrografskih parametara i zooplanktona (p=0,031) na ovoj postaji. Također Spearman rank order korelacija je pokazala statistički značajnu negativnu korelaciju samo između vrste *C. vanus* i temperature (p=-0,44), dok ostali taksoni, kao i indeks bioraznolikosti, ukupna gustoća i suha tvar nisu značajno korelirali s hidrografskim parametrima.

4.4. Dugoročne promjene zooplanktonske zajednice i hidrografskih parametara u Velikom jezeru

4.4.1. Ukupna gustoća zooplanktonske zajednice

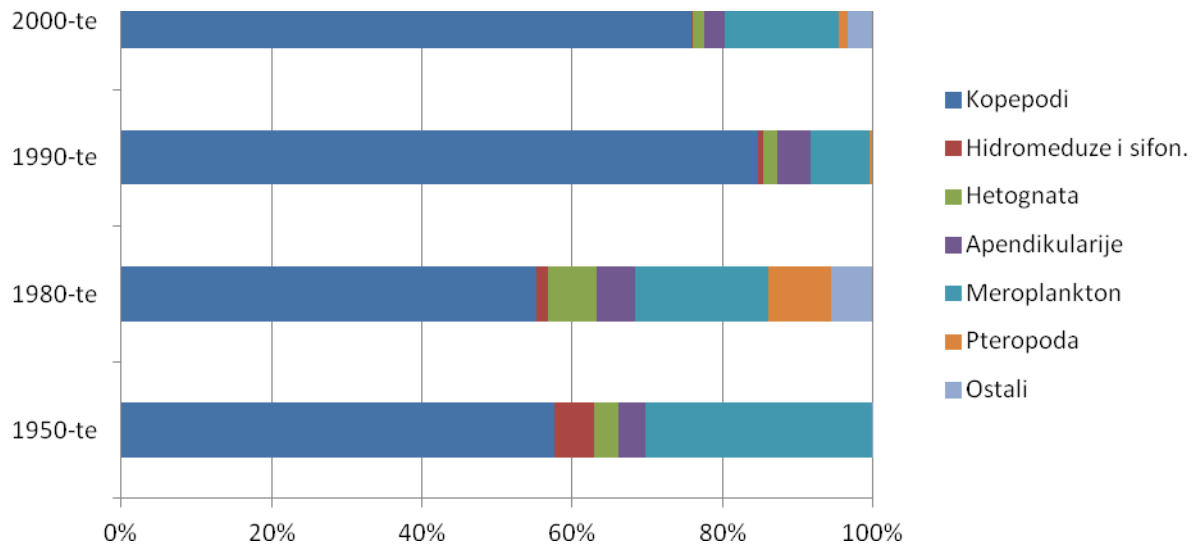
Podaci faunističkog sastava zooplanktona u VJ odnose se na uzorke koji su prikupljani mrežama različitih veličina oka na svili, i to 333 μm (1950-tih), 250 μm (1980-tih) i 125 μm (1990-tih i 2000-tih godina). Stoga zabilježene vrijednosti ukupne gustoće populacija zooplanktona VJ pokazuju priličnu varijabilnost. Rezultati regresijske analize pokazali su značajan trend rasta ukupne gustoće zooplanktona (nagib linije=0,026; P=0,012) u istraživanom vremenu. Srednja vrijednost ukupne gustoće zooplanktona u VJ bila je najniža u 1980-tim godinama, kada je iznosila 272±136 jed./m^3, s izrazito negativnom anomalijom gustoće (Slika 4.4.1.1 A). Prosječne vrijednosti anomalija ukupne gustoće nadalje rastu tijekom 1990-tih i 2000-tih (Slika 4.4.1.1 A i B). 1990-tih srednja gustoća iznosila je 3965±4280 jed./m^3 te je u ovom periodu zabilježena i najveća varijabilnost godišnjeg ciklusa, od minimuma (580 jed./m^3) za travanj do maksimuma (17097 jed./m^3) za rujan. Godišnji ciklus ukupnog broja mezozooplanktonskih organizama za cijelo razdoblje istraživanja prikazan je na Slici 4.4.1.1 C. U pravilu su u toplijem dijelu godine povećane vrijednosti ukupnog broja zooplanktonskih jedinki, dok su niže vrijednosti zabilježene početkom i krajem godine, s maksimumom ukupne gustoće u rujnu.



Slika 4.4.1.1. Box plot (A), anomalije (B) i mjesečni sezonski ciklus (C) ukupne gustoće za vrijeme istraživanja

Od mezozooplanktonskih skupina kladocere, harpaktikoidni kopepodi i pteropodi nisu zabilježeni u 1950-tim godinama. Kladocere su najbojnije tijekom ljeta i to od srpnja do rujna, te je maksimum gustoće ove skupine zabilježen 1990-tih godina u rujnu (564 jed./m^3). Kopepodi su najzastupljeniji u ukupnoj brojnosti zooplanktona bili tijekom 1990-tih (prosječnih 86,0%), a najmanje tijekom 1980-tih (55,3%) (Slika 4.4.1.3). Međutim, udio odraslih kopepoda u ukupnom broju kopepoda bio je najviši u 1980-tim godinama (64,1%), a najniži u 2000-tim (14,1%). Kalanoidni kopepodi, kao jedna od dominantnih skupina zooplanktona u VJ, najveću su brojnost

imali tijekom 1950-tih godina (godišnji prosjek od 984±992 jed./m^3 i 36,5% ukupne gustoće) a njihovi kopepoditi prosječnih 29,2%. Zabilježeni maksimumi gustoće ove skupine uvijek su bili u toplijem dijelu godine, i to u travnju (2000-tih), svibnju (1980-tih), srpnju (1950-tih) i rujnu (1990-tih). Za ciklopoidne i harpaktikoidne kopepode nađen je trend povećanja ukupne gustoće, što je vjerojatno posljedica manjih otvora mreža kojim su uzimani uzorci. 1950-tih godina ciklopoidni kopepodi su imali prosječnu gustoću od 63±52 jed./m^3 (udio od samo 3,1% u ukupnoj gustoći), a 1980-tih prosječnu gustoću od 9±8 jed./m^3 i udio od 3,2%. 1990-tih ciklopoidi postaju znatno brojniji, s prosječnom gustoćom od 1818±2869 jed./m^3 i udjelom od 45,5% (1990-tih), odnosno 1642±1034 jed./m^3 i udjelom od 47,7% (2000-tih). Brojnost harpatikoida se povećala od 1990-tih godina te je u tom periodu za rujan zabilježen i maksimum gustoće od 305 jed./m^3.



Slika 4.4.1.3. Postotni udio pojedinih zooplanktonskih skupina u ukupnom broju organizama tijekom četiri razdoblja istraživanja

Iako su pteropodi najveći udio u ukupnom broju mezozooplanktonata imali 1980-ih (8,3%), njihova brojnost se povećavala u istraživanom razdoblju, od 15 jed./m^3 (1980-ih) i 16 jed./m^3 (1990-ih) do prosječnih 123 jed./m^3 u 2000-tim. Ukupna gustoća apendikularija se nije bitno mijenjala tijekom vremena, s najvećom prosječnom gustoćom u 2000-tim (64 jed./m^3), dok su hetognati bili najbrojniji u 1990-tim. 1980-tih godina su skupine pteropoda, hetognata i

apendikularija imale najviše udjele u ukupnoj brojnosti zooplanktona u odnosu na ostala istraživana razdoblja. Prosječna gustoća hidromeduza i sifonofora bila je najviša 1950-tih godina, s godišnjim prosjekom od 63 jed./m^3 i maksimumom u rujnu (365 jed./m^3). Meroplankton je brojan tijekom svih istraživanih razdoblja s povećanom gustoćom u toplijem dijelu godine. Najveće su gustoće meroplanktona zabilježene u 2000-tim, dok je najveći udio u istraživanoj frakciji zooplanktona zabilježen tijekom 1950-tih godina.

Rezultati regresijeske analize zooplanktonskih grupa u odnosu na četiri razdoblja istraživanja prikazani su u Tablici 4.4.1.1. Značajan pozitivni trend zabilježen je za ukupnu gustoću mezozooplanktona, ciklopoidne kopepode i pteropode, a značajan negativni trend za hidromeduze i sifonofore.

Tablica 4.4.1.1. Prosječna gustoća i odgovarajuća standardna devijacija te rezultat linearne regresije (P-vrijednost i nagib linije (tip I linernog modela)) za pojedine zooplanktonske grupe tijekom četiri razdoblja istraživanja

	Prosječna gustoća (jed./m^3)	SD (jed./m^3)	p vrijednost	Koeficijent regresije
Ukupna gustoća	3304	2989	0,026*	0,03
Kladocera	31	107	0,17	0,4
Kalanoidni kopepodi	643	679	0,16	-0,064
Ciklopoidni kopepodi	1037	1650	0,0005*	0,063
Harpaktikoidni kopepodi	16	75	0,28	0,45
Pteropoda	51	142	0,022*	0,5
Apendikularije	54	41	0,54	0,4
Hetognata	20	18	0,59	0,92
Hidromeduze i sifonofore	29	80	0,005*	-0,07
Meroplankton	437	471	0,76	0,02

4.4.2. Sastav zooplanktonske zajednice

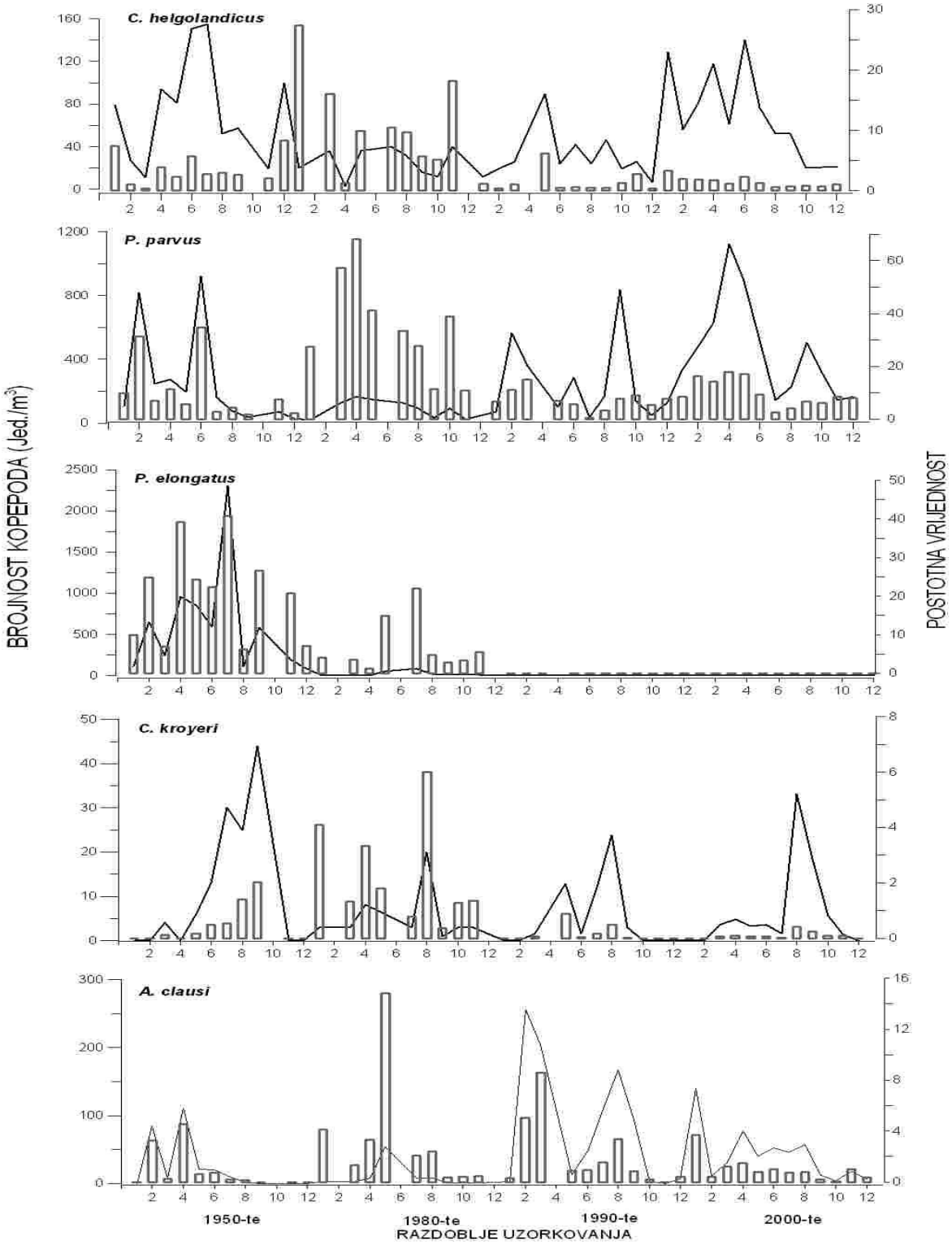
Analizom modela postotne sličnosti (SIMPER) baziranoj na podacima sastava i gustoće izdvojene su karakteristične vrste za svako istraživano razdoblje (Tablica 4.4.2.1). Tako je u VJ zabilježeno 1950-tih godina sedam vrsta koje doprinose prosječnoj sličnosti većoj od 80%. U ovom razdoblju je estuarijska vrsta kalanoidnog kopepoda *Pseudocalanus elongatus* bila vrsta s najvećom prosječnom gustoćom u VJ i prosječnom sličnosti od 12,12%. Slijede *Paracalanus*

parvus, Calanus helgolandicus, Oithona nana, Oikopleura dioica, Sagitta setosa i *Muggiaea kochi.* Tijekom 1980-tih ukupno 14 vrsta doprinosi prosječnoj sličnosti >80%, 1990-tih njih 12, a 2000-tih 11 vrsta. *Paracalanus parvus* je vrsta koja od 1980-tih u VJ najviše doprinosi ukupnoj sličnosti. Iako je 1980–tih ova vrsta bila najbrojnija u VJ, najveća prosječna gustoća je zabilježena u zadnjem istraživanom razdoblju (455±321 jed./m^3). Od 1990-tih vidljivo je izarazito povećanje brojnosti ciklopoidnog račića roda *Oithona,* koji je u VJ zastupljen sa vrstama *O. similis i O. nana.* U 2000-tim je, u usporedbi s razdobljem prije, povećana prosječna gustoća pteropoda roda *Limacina,* kada je nađeno prosječnih 114±177 jed./m^3.

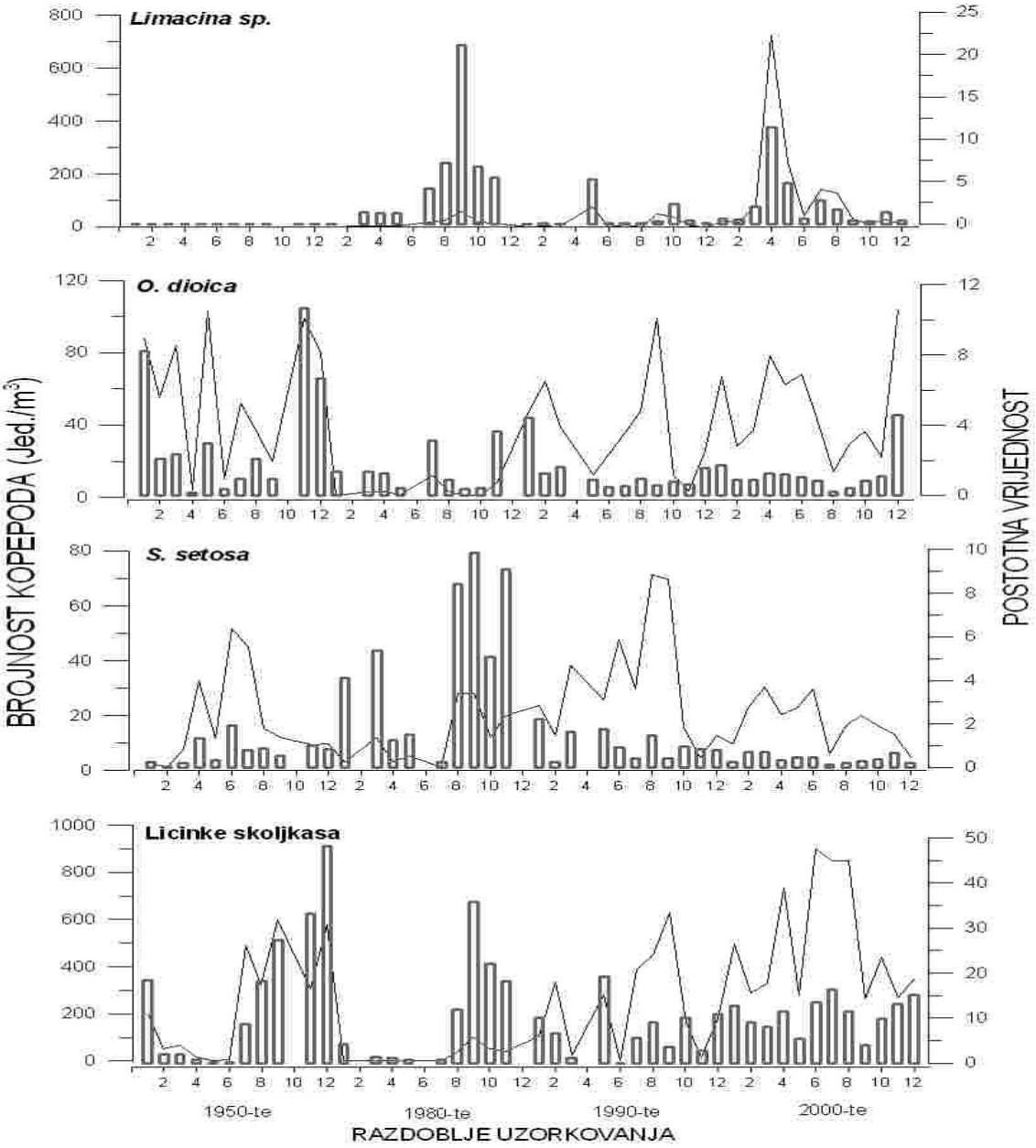
Tablica 4.4.2.1. Određujući taksoni mezozooplanktona za četiri razdoblja istraživanja dobiveni SIMPER analizom temeljenoj na podacima o brojnosti populacija mezozooplanktona prethodno transformirani metodom četvrtog korijena

Takson	Prosječna brojnost (jed./m^3)	Prosječna sličnost	Sličnost/SD	% doprinos	Kumulativni %
1950-te					
Prosječna sličnost 72,36%					
Pseudocalanus elongatus	562,23	12,12	3,40	18,13	18,13
Paracalanus parvus	265,01	11,22	4,66	15,51	33,64
Calanus helgolandicus	74,27	9,83	4,65	13,58	47,22
Oithona nana	58,65	9,19	6,88	12,70	59,93
Oikopleura dioica	56,39	7,48	1,61	10,33	70,26
Sagitta setosa	18,67	6,61	4,58	9,14	79,40
Muggiaea kochi	63,00	5,23	1,22	7,22	86,62
1980-te					
Prosječna sličnost 68,29%					
Paracalanus parvus	98,00	8,30	6,42	12,15	12,15
Calanus helgolandicus	27,10	6,39	4,31	9,36	21,51
Pseudocalanus elongatus	25,00	5,18	5,93	7,59	29,09
Sagitta setosa	11,80	4,57	4,35	6,69	35,79
Isias clavipes	6,20	4,01	4,16	5,87	41,66
Acartia clausi	14,10	3,94	4,03	5,78	47,43
Centropages kröyeri	5,70	3,91	5,49	5,72	53,16
Oithona nana	6,80	3,81	6,31	5,50	58,15
Limacina spp.	14,30	3,55	1,80	5,20	63,91
Oikopleura dioica	3,50	3,51	6,41	5,14	69,04
Oikopleura fusiformis	4,30	3,33	6,89	4,88	73,93
Bougainvilla ramosa	0,80	1,95	1,24	2,86	76,79
Diaixis pygmaea	1,20	1,91	1,25	2,80	79,59
Obelia sp.	0,70	1,56	0,91	2,28	81,87
1990-te					
Prosječna sličnost 55,85%					
Paracalanus parvus	429,22	8,13	5,04	14,56	14,56
Oithona nana	1498,97	5,85	1,12	10,47	25,03
Calanus helgolandicus	36,96	5,06	4,12	9,05	34,08
Oikopleura dioica	37,50	4,65	3,64	8,33	42,42
Sagitta setosa	31,64	4,65	4,13	8,33	50,75
Acartia clausi	101,99	4,34	1,83	7,77	58,52
Oithona similis	271,04	3,48	0,77	6,24	64,76
Obelia sp.	15,65	2,38	1,87	4,26	69,02
Limacina spp.	18,90	2,09	1,24	3,74	72,76
Diaixis pygmaea	7,91	1,92	1,06	3,44	76,20
Euterpina acutifrons	47,99	1,80	1,15	3,22	79,42
Isias clavipes	17,69	1,45	0,78	2,59	82,01
2000-te					
Prosječna sličnost 63,73%					
Paracalanus parvus	455,01	8,24	5,64	12,93	12,93
Oithona similis	815,75	8,19	3,32	12,85	25,78
Oithona nana	763,37	7,22	2,01	11,34	37,11
Oikopleura dioica	47,27	4,95	6,10	7,77	44,88
Calanus helgolandicus	68,06	4,82	3,64	7,56	52,45
Sagitta setosa	18,01	3,88	4,41	6,09	58,53
Acartia clausi	39,14	3,47	1,97	5,45	63,98
Diaixis pygmaea	24,54	3,18	1,70	4,99	68,97
Limacina spp.	114,37	2,61	1,06	4,09	73,06
Mesaiokeras hurei	20,88	2,43	1,33	3,82	76,88
Isias clavipes	17,9	2,17	1,33	3,40	80,28

Slika 4.4.2.1 prikazuje sezonske cikluse gustoće i udjela pojedinih vrsta kopepoda u ukupnoj gustoći tijekom četiri razdoblja istraživanja. Za vrstu *Calanus helgolandicus* zabilježene su povećane vrijednosti gustoće u 1950-tim (74±56 jed./m^3) i 2000-tim (68±56 jed./m^3), dok je najveći udio u ukupnom broju kopepodnih rakova (11,5%) ova vrsta imala u 1980-tim. Sezonski ciklus ove vrste u pravilu pokazuje povećanje gustoće u toplijem dijelu godine. Vrsta *Paracalanus parvus* u istraživanom razdoblju u VJ pokazuje dva sezonska povećanja brojnosti, jedno u proljeće, a drugo u jesen, s prosječnim udjelom u ukupnoj gustoći kopepoda od 14,7±15,0%. Maksimum prosječne gustoće ove vrste bio je u travnju 2000-tih (1125±322 jed/m^3) dok je najveći udio u ukupnoj brojnosti kopepoda ova vrsta imala u proljetnim mjesecima 1980-tih (68,0% u travnju). Od kalanoidnih kopepoda statistički značajno smanjenje broja populacija kroz istraživana razdoblja zabilježeno je samo za vrstu *Pseudocalanus elongatus* (Tablica 4.2.2.2). *P. elongatus* je u VJ prisutan 1950-tih i 1980-tih godina s godišnjim maksimumom u srpnju 1950-tih (2302 jed./m^3), kad sudjeluje s 40,8% u ukupnoj gustoći kopepoda. *Centropages kröyeri* je kopepod sa izraženom sezonalnošću pojavljivanja u VJ, gdje najviše gustoće postiže za vrijeme najtoplijeg dijela godine. Iako je najveća prosječna gustoća ove vrste nađena tijekom 1950-tih godina, najveći udio u ukupnom broju je imala 1980-tih, kada u kolovozu dostiže 6,0% ukupne zooplanktonske gustoće. Za vrstu *Acartia clausi*, osim u 1980-tim, zabilježen je bimodalni godišnji ciklus, i najveće vrijednosti u 1990-tim (prosječna gustoća 102±122 jed/m^3). Najveći udio u ukupnom broju zooplanktona ova vrsta je imala 1980-tih (3,3%), a najniži 1950-tih godina (0,9%).



Slika 4.4.2.1. Sezonski ciklusi ukupne gustoće (linija) i udjela pojedinih vrsta kalanoidnih kopepoda u ukupnoj gustoći mezozooplanktona (stupci) tijekom četiri istraživana razdoblja



Slika 4.4.2.2. Sezonski ciklusi ukupne gustoće (linija) i udjela pojedinih zooplanktonskih skupina u ukupnoj gustoći mezozooplanktona (stupci) tijekom četiri istraživana razdoblja

Za pteropodni rod *Limacina* nađeno je značajno povećanje gustoće u 2000-im godinama (Tablica 4.4.2.2). Najveći je udio ove vrste u mezozooplanktonu zabilježen u rujnu 1980-tih (21,1%), a maksimum prosječne gustoće u travnju 2000-tih (725 jed./m^3) (Slika 4.4.2.2). Vrsta *Oikopleura dioica* je zabilježena u VJ tijekom cijelog istraživanog razdoblja, ali bez jasnog obrasca sezonske dinamike. Najveći prosječni udio u ukupnoj gustoći za ovu vrstu nađen je u

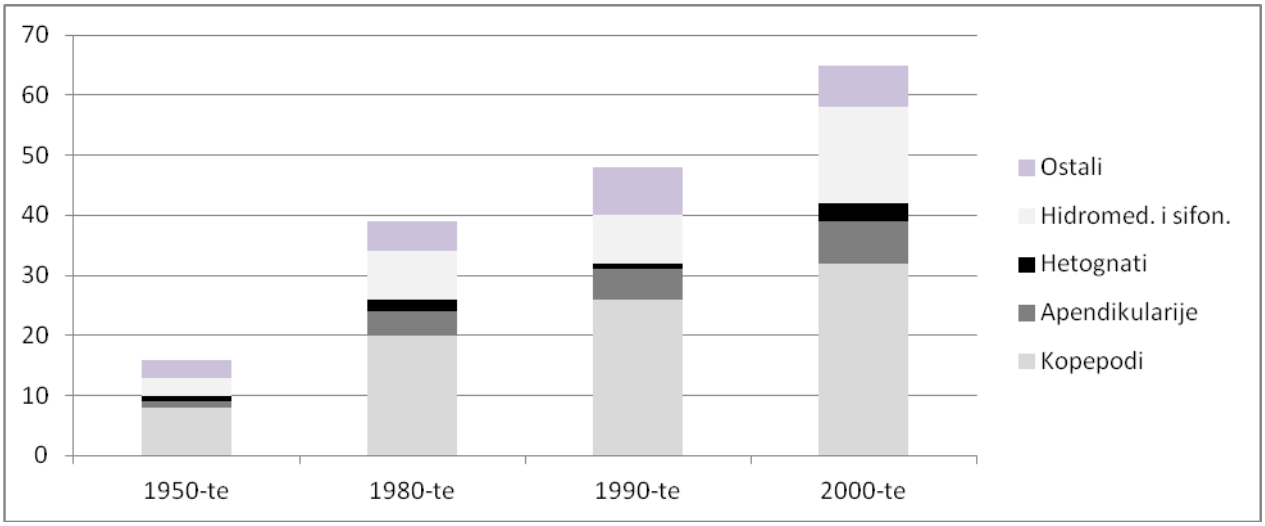
1950-tim (3,4%). Trend broja jedinki ove vrste u VJ se smanjuje, od prosječnih 56 jed./m^3 (1950-tih), do 47 jed./m^3 u zadnjoj dekadi. *S. setosa* je također stalno prisutna u VJ, s najvećim udjelom u ukupnom broju mezozooplanktonskih organizama u 1980-tim (5%), i najvećom prosječnom gustoćom u 1990-tim godinama (32 jed./m^3). U obje dekade maksimum ove vrste bio je u rujnu. Ličinke školjkaša najveću brojnost i udio imaju krajem ljeta, odnosno početkom jeseni. Iako im se gustoća tijekom vremena povećava, trend rasta nije statistički značajan. Najveća prosječna brojnost ove skupine nađena je u zadnjoj dekadi u ljetnim mjesecima.

Tablica 4.4.2.2. Gustoća populacija, standardna devijacija, te rezultat linearne regresije (P-vrijednost i nagib linije (tip I linearnog modela)) za pojedine zooplanktonske taksone tijekom istraživanja

Takson	Prosječna gustoća (jed./m^3)	SD(jed/m^3)	p vrijednost	Koeficijent regresije
C. helgolandicus	57	50	0,47	-0,21
P. parvus	350	415	0,11	3,90
P. elongatus	140	406	<0,0001*	-10,99
C. kroyeri	9	17	0,27	-0,11
A. clausi	44	74	0,09	0,73
Limacina spp.	51	142	0,01*	1,94
O. dioica	41	40	0,35	-0,21
S. setosa	20	18	0,63	0,05
Ličinke školjkaša	305	353	0,14	0,14

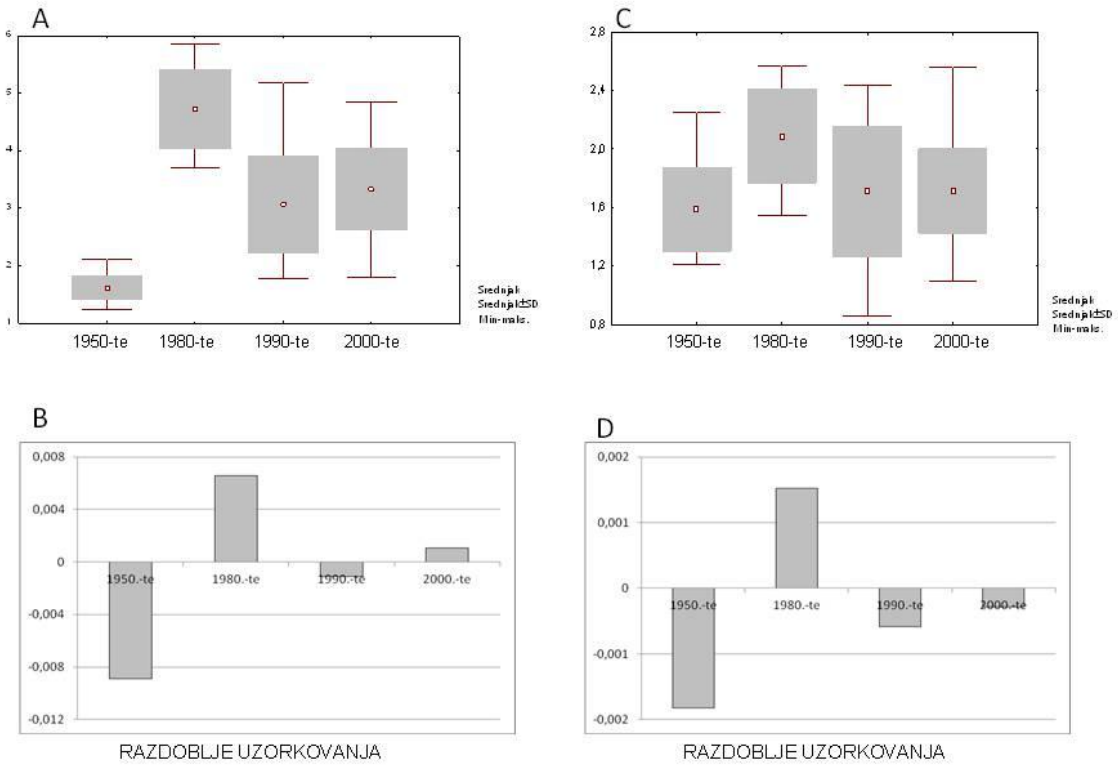
4.4.3. Broj vrsta i bioraznolikost

Ukupan broj vrsta i broj vrsta različitih zooplanktonskih skupina se progresivno povećavao kroz istraživani vremenski period (Slika 4.4.3.1). Tako je 1950-ih ukupno zabilježeno 16 taksona, a 2000-ih njih 65. Za sve skupine mezozooplanktona zabilježeno je povećanje broja vrsta (Tablica 4.4.3.1), a najveće su razlike nađene za hidromeduze i sifonofore (od 3 vrste u 1950-tim do 15 vrsta u 2000-tim), kao i za kopepode (od 9 vrsta u 1950-tim do 32 vrste u 2000-tim).



Slika 4.4.3.1. Broj vrsta odabranih zooplanktonskih skupina tijekom istraživanja

Prosječna srednja vrijednost Margalefovog koeficijenta bila je najveća 1980-tih, kada je iznosila 4,7±0,7, a najniža u 1950-tim (1,6±0,2) (Slika 4.4.3.2 A). Izračunate su prosječne mjesečne anomalije vrijednosti Mergalefovog koeficijenta za svaki istraživani period te su izrazito negativne vrijednosti nađene u 1950-tim, a visoko pozitivne u 1980-tim godinama (Slika 4.4.3.2 B). Vrijednosti Shannon-Wienerovog koeficijenta pokazuju manje razlike, s maksimumom u 1980 tim (2,1±0,3) (Slika 4.4.3.2 C). U ovoj dekadi su i pozitivne vrijednosti mjesečnih anomalija, dok su u ostale tri dekade zabilježene negativne anomalije, što je opet bilo najizraženije u 1950-tim (Slika 4.4.3.2 D).



Slika 4.4.3.2. Box-plot i anomalije Margalefovog koeficijenta bogatstva vrsta (A i B) i Shannon-Wienerovog koeficijenta bioraznolikosti (C i D) tijekom istraživanja

Tablica 4.4.3.1. Popis nađenih mezozooplanktonskih taksona u VJ za vrijeme istraživanja

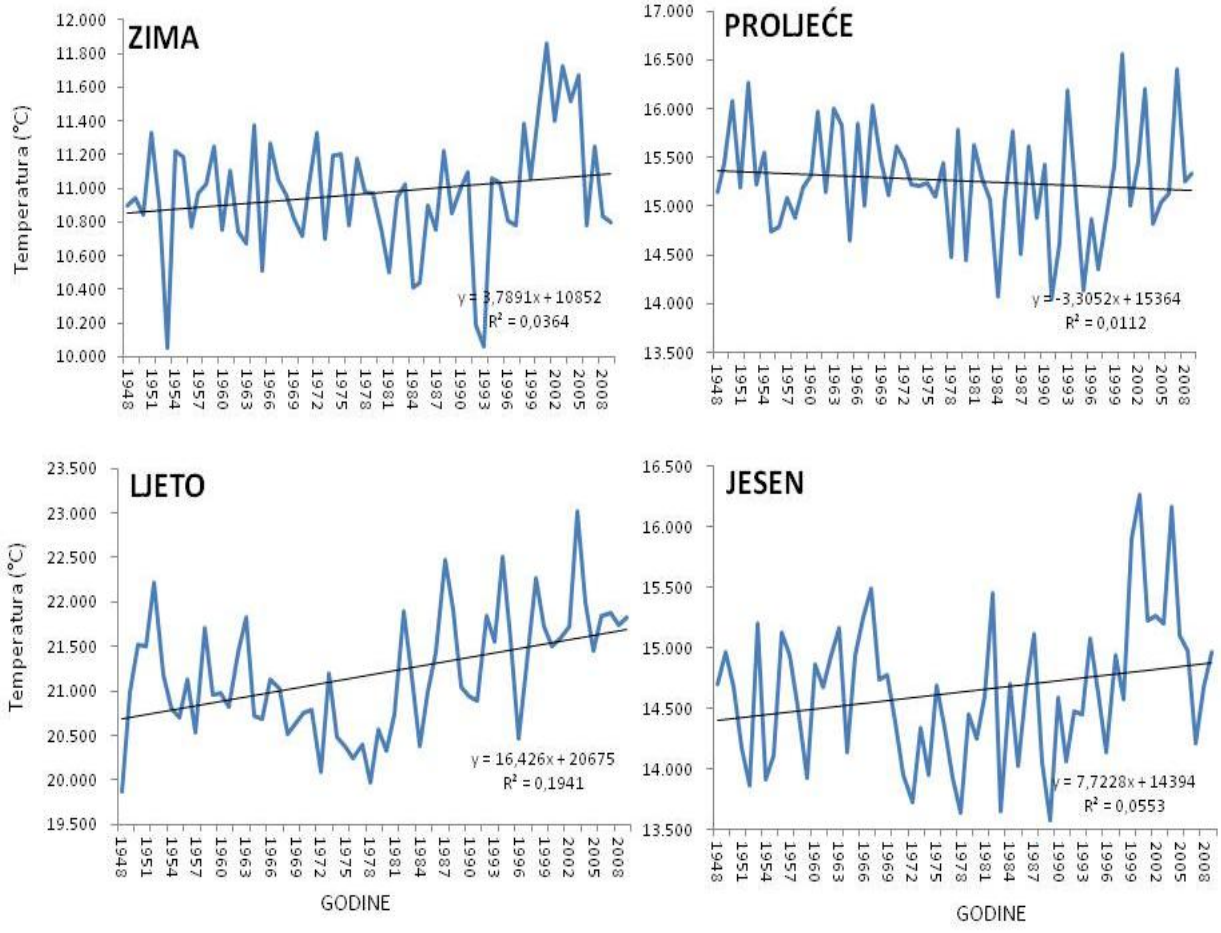
Taksoni/Razdoblje istraživanja	1950-te	1980-te	1990-te	2000-te
HYDROMEDUSAE				
Streenstrupia nutans				*
Sarsia gemmifera		*		*
Podocoryne minima		*	*	*
Podocoryne minuta		*	*	*
Obelia sp.	*	*	*	*
Clytia haemispherica			*	*
Rhopalonema velatum				*
Aglaura hemistoma		*		*
Odessia maeotica				*
Zanclea costata				*
Bougainvillia ramosa	*	*	*	*
Helgicirrha shultzei				*
Dipurena halterata				*
Eirene viridula			*	
Solmaris leucostyla				*
CALYCOPHORAE				
Muggiaea kochi	*	*	*	
Muggiaea atlantica				*
PTEROPODA				
Limacina spp.		*	*	*
Creseis acicula			*	*
CLADOCERA				
Penilia avirostris		*	*	*
Evadne spinfera	*	*	*	*
Pseudevadne tergestina		*	*	*
Evadne nordmani		*	*	
Podon intermedius			*	*
COPEPODA				
Calanus helgolandicus	*	*	*	*
Mesocalanus tenuicornis		*	*	*
Paracalanus parvus	*	*	*	*
Paracalanus nanus			*	*
Paracalanus denudatus		*	*	*
Calocalanus pavo			*	*
Calocalanus contractus		*	*	*
Mecinocera clausi			*	*
Clausocalanus arcuicornis		*	*	*
Clausocalanus jobei		*	*	*
Clausocalanus pergens		*	*	

Nastavak Tablice 4.4.3.1.

Clausocalanus furcatus		*	*	*
Pseudocalanus elongatus	*	*		
Ctenocalanus vanus		*	*	*
Diaixis pygmaea		*	*	*
Mesaiokeras hurei				*
Centropages typicus		*	*	*
Centropages kroyeri	*	*	*	*
Isias clavipes	*	*	*	*
Temora stylifera		*	*	*
Candacia giesbrechti				*
Acartia clausi	*	*	*	*
Oithona nana	*	*	*	*
Oithona plumifera		*	*	*
Oithona similis		*	*	*
Oncea spp.				*
Corycaeus spp.		*	*	*
Euterpina acutifrons	*	*	*	*
Microsetella spp.			*	*
Goniopsyllus rostratus				*
Monstrilla longiremis				*
CHAETOGNATHA				
Sagitta minima				*
Sagitta setosa	*	*	*	*
Sagitta inflata		*		*
APPENDICULARIA				
Oikopleura dioica	*	*	*	*
Oikopleura longicauda		*	*	*
Oikopleura fusiformis		*	*	*
Oikopleura cophocercea				*
Appendicularia sicula				*
Fritillaria borealis			*	*
Fritillaria pellucida		*		*
Fritillaria formica				*
THALIACEA				
Doliolidea		*	*	*
MISIDA	*			*
OSTRACODA		*		*

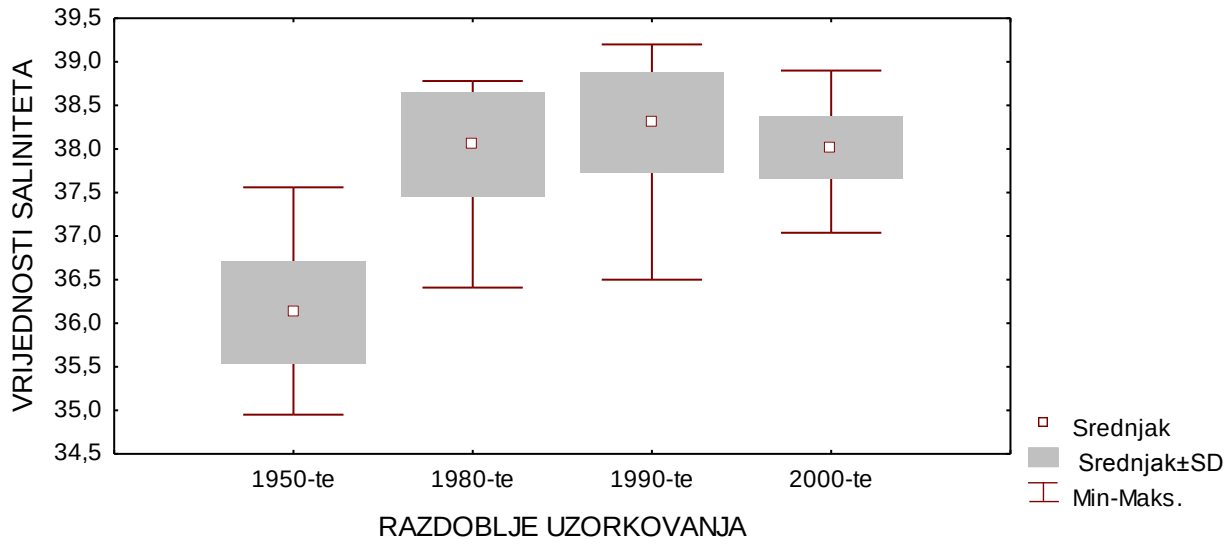
4.4.4. Međusobni odnosi abiotičkih (salinitet i temperatura) i biotičkih čimbenika na dugoročnoj vremenskoj skali

Prosječna površinska temperatura mora u VJ je 1950-tih iznosila 15,48±4,11°C, 1980-tih 15,36±4,2°C, 1990-tih 15,49±4,35°C, a 2000-tih 15,98±4,23°C. Pozitivan trend rasta zabilježen je za sve mjesece, osim travnja i svibnja, a najveći rast zabilježen je za veljaču, kolovoz, rujan i listopad. Tako proljetne površinske temperature ne pokazuju dugoročnu promjenu (Slika 4.4.4.1), dok je najveći porast nađen za prosječnu površinsku temperaturu mora tijekom ljetnih mjeseci. Najviše prosječne godišnje vrijednosti temperature cijelog stupca mora u VJ zabilježene su u 2000./2001. (15,47°C), a najniže 1952./1953. (14,16°C).



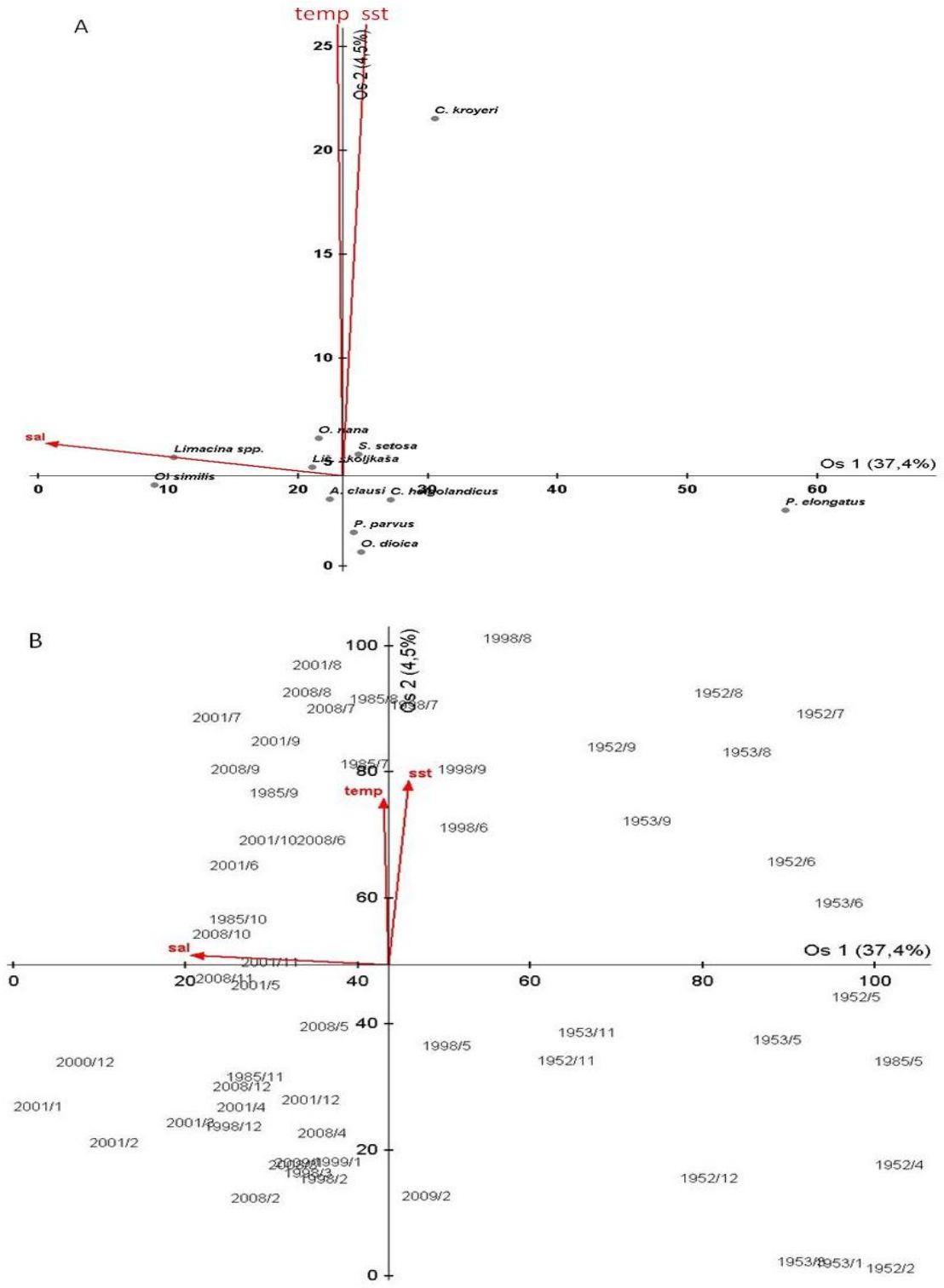
Slika 4.4.4.1. Srednje godišnje vrijednosti površinske temperature mora u Velikom jezeru od 1948. do 2008. godine

Srednje vrijednosti saliniteta prije prokopavanja kanala između VJ i kanala Soline (1960.) bile su 36,12±0,58. Nakon toga salinitet se povećao te su najviše srednje vrijednosti zabilježene u 1990-tim (38,93±0,57) (Slika 4.4.4.2).



Slika 4.4.4.2. Box - plot dijagram prosječnih vrijednosti saliniteta u Velikom jezeru tijekom četiri razdoblja istraživanja

Odnosi dominantnijh taksona u istraživanom periodu i značajnih fizikalnih parametara ($r^2 > 0,36$) analizirani su kanoničkom analizom korespodencije - CCA (Slika 4.4.4.3). U analizu su uzeti samo uzorci za koje smo imali podatke saliniteta i temperature morskog stupca (ukupno 57). Indeksi korelacije za 57 uzoraka i 3 nezavisne ekološke varijable, kao i rezultati Monte Carlo testa, pokazali su statistički značajnu korelaciju između fizikalnih parametara (površinska temperatura, temperatura cijelog stupca i salinitet) i odabranih taksona (Tablica 4.4.4.1). Najviše varijance objašnjava prva os (37,4%). Utvrđena je značajna negativna korelacija prve osi (Os 1) sa salinitetom. Ta os većinom razdvaja uzorake iz 1950-tih sa uzorcima prikupljenim poslije tog perioda. *Pseudocalanus elongatus* negativno korelira sa salinitetom, uglavnom u proljetnim uzorcima iz 1950-ih. Utvrđena je pozitivna korelacija kopepoda *Centropages kröyeri* s temperaturom u ljetnim uzorcima. Taksoni *Limacina* sp. i *Oithona similis* se razvijaju u uvjetima povišenog saliniteta u 2000-im godinama.



Slika 4.4.4.3. CCA ordinacijski prikaz dominantnih zooplanktonskih skupina (**A)** i raspodjele njihove abundancije u uzorcima (**B**) u odnosu na fizikalne parametre okoliša u Velikom jezeru (r^2 > 0,36; N = 57) (temp - temperatura; sal - salinitet; sst – površinska temperatura)

Tablica 4.4.4.1. Rezultati CCA analize za dominantne taksone mezozooplanktona u VJ

	Os 1	**Os 2**	**Os 3**
Svojstvena vrijednost	0,134	0,016	0,004
Udio varijance koji objašnjava podatke (%)	37,4	4,5	1,1
Kumulativni udio (%)	37,4	41,9	43,0
Koeficijent korelacije (r):			
Temperatura (T)	-0,020	0,586	-0,134
Površinaska temperatura	0,088	0,648	0,022
Salinitet (S)	-0,850	0,035	-0,015

Monte Carlo test: Korelacije Taksoni – Ekološki čimbenici					
	p*	Korelacija	Srednjak	Minimum	Maksimum
Os 1	0,001	0,852	0,409	0,232	0,618
Os 2	0,001	0,653	0,319	0,159	0,583
Os 3	0,001	0,304	0,226	0,057	0,462

Koeficijent korelacije (r):	Os 1	Os 2	Os 3
Limacina spp.	0,529	0,03	0,141
O. dioica	0,057	-0,123	-0,067
S. setosa	0,047	0,035	0,013
Ličinke školjkaša	0,095	0,014	-0,089
O. nana	0,077	0,06	-0,025
O. similis	0,588	-0,014	-0,024
C. helgolandicus	0,149	-0,038	0,042
P. parvus	0,032	-0,091	0,021
P. elongatus	0,722	-0,055	0,012
C. kröyeri	0,286	0,578	0,003
A. clausi	-0,04	-0,038	0,107

5. Rasprava

5.1. Veličina otvora svile na planktonskoj mreži kao važan čimbenik kontrole reprezentativnog ulova populacija

Za sakupljanje mezozooplanktona, izbor alata gotovo uvijek predstavlja kompromis između većeg promjera oka kojim ne riskiramo začepljenje mreže i manjeg promjera oka, kojim uzorkujemo veći veličinski raspon organizama, ali na štetu filtracijske moći mreže (Hernoroth, 1987). Istraživanja u prošlosti tijekom kojih su se koristile mreže većeg promjera oka svile (>200 μm) dovela su do značajnog podcjenjivanja stvarnog broja organizama i to ne samo juvenilnih stadija već i manjih vrsta metazojskog zooplanktona. Glavninu ove velike grupe čine kopepodi porodica *Oithonidae* i *Oncaeidae*, koji vjerojatno predstavljaju najbrojnije metazoa u svjetskim morima, a pojavljuju u svim dijelovima svjetskih oceana (Paffenhofer, 1993; Gallienne & Robins, 2001).

Procijenjene razlike u gustoći lovina prikupljenih različitim mrežama u ovom istraživanju bile su veće u poluzatvorenom području Jezera nego na oligotrofnoj vanjskoj postaji. Uzrok razlikama su prvenstveno znatno više vrijednosti gustoće populacija kopepodita, ciklopoidnih kopepoda roda *Oithona* i meroplanktona kao najbrojnijih mezozooplanktonata u Jezerima. U takvim slučajevima, mreža finijeg tkanja se pokazala učinkovitijom u hvatanju organizama. Nasuprot tome, iako razlike među korištenim mrežama nisu bile statistički značajne, ukupan broj većih mezozooplanktonskih vrsta kao što su kopepodi *Acartia clausi*, *Calanus helgolandicus*, *Isias clavipes* i *Centropages kröyeri*, te hetognat *Sagitta setosa* u uzorcima prikupljenim mrežom veličine otvora svile od 200 μm je bio veći od onih u uzorcima prikupljenih mrežom veličine otvora svile od 125 μm.

Ovi rezultati potvrđuju početnu pretpostavku da je brojnost manjih vrsta kopepoda i njihovih razvojnih stadija podcijenjena u lovinama prikupljenim mrežom krupnijeg tkanja. Utvrdili smo da mreža veličine otvora svile od 200 μm zadržava samo 12,5% (VJ) i 53,0% (MJ) jedinki roda *Oithona*. Osim kopepoda, najveći gubici su zabilježeni za pteropode roda *Limacina* (u prosjeku 40,4% (VJ) i 45,9% (MJ)), te ličinke školjkaša (27,8% (VJ) i 9,9% (MJ)). Ovi meroplanktonti nemaju tjelesne nastavke i lakše prolaze kroz otvore na svili mreže. Naši rezultati podudaraju se s procijenjenim gubicima tijekom ranijih istraživanja zooplanktona sa sličnim veličinama otvora svile. Tako je usporedba petogodišnjih istraživanja dostupnih u bazi podataka zooplanktona Atlantskog oceana pokazala da će mreža veličine oka svile od 200 μm vjerojatno

uhvatiti tek 7% ukupnog broja mezozooplanktonskih organizama (Gallienne & Robins, 2001); mreža finoće tkanja 280 μm zadržava od 3,2% do 21,3% kopepoda s promjerom tijela od 170-215 μm, što je slično promjeru prosoma u vrsta roda *Oithona* (Robertson, 1968). Izrazite su razlike brojnosti veličinskih kategorija organizama zabilježene između ulova mrežama finoće tkanja 80 μm i 200 μm i to u korist manjih taksona, gdje je grublja mreža zadržala tek 11% gustoće i 54% biomase zooplanktona (Riccardi, 2010). U SZ Mediteranu gustoća ukupnog zooplanktona prikupljena Juday-Borogov mrežom od 200 μm je bila u prosjeku 8,1 puta manja od one prikupljene mrežom tkanja 53 μm (Calbet i sur., 2001).

Istraživanja obalnog područja istočne obale južnog Jadrana također su pokazala veće gubitke uzorkovanjem mrežom većih otvora svile. Tako su Kršinić & Lučić (1994) u dnevno-noćnim uzorcima prikupljenim alatom "Adriatic sampler" u VJ procijenili da mreža tkanja 250 μm u usporedbi s mrežom od 125 μm zadržava samo 1,2% ciklopoida; 16,2% kalanoida; 43,8 % jedinki vrste *Limacina trochiformis* i 46,0% jedinki vrste *Sagitta setosa*. Istom metodom u komparativnim istraživanjima mezozooplanktona u Malostonskom zaljevu mrežom grubljeg tkanja je prikupljeno 2,4% ciklopoida, 10,0% ličinki školjkaša i 27,7% kalanoida (Lučić & Kršinić, 1998). U oba eksperimenta uzorci su uzeti na standardnim oceanografskim dubinama u kraćem razdoblju (24 sata). Naše istraživanje je obavljeno tijekom dužeg razdoblja, Nansen mrežom kojom se uzorkovalo vertikalnim potezima, što je vjerojatno smanjilo razliku u ulovljenom materijalu obzirom na veličinu organizama .

Za razliku od ukupne brojnosti mezozooplanktona, naša istraživanja su pokazala da je nešto veća biološka raznolikost zabilježena u uzorcima sakupljenim mrežom krupnijeg tkanja, što je vjerojatno uzrokovano većim promjerom otvora mreže od 200 μm, većim filtriranim volumenom, te činjenicom da rodovi *Oncaea* i *Corycaeus* nisu određivani do razine vrste. Ovi rezultati ukazuju da bi za reprezentativne uzorke mezozooplanktona povlačnim mrežama trebalo koristiti obje finoće tkanja svile. Veći promjer otvora mreže finijeg tkanja mogao bi uzrokovati smanjenje filtracijske sposobnosti mreže zbog začepljenja pora fitoplanktonskim stanicama.

Gubitci u gustoći organizama u uzorcima prikupljenim mrežom većeg oka svile odražavaju se i na rezultate sastava zajednica i sezonske cikluse u Jezerima. Za razliku od Villate (1991) čiji su rezultati obalnog zooplanktona potvrdili veću brojnost u mrežama finijeg tkanja,

ali isti obrazac godišnje dinamike, rezultati ovog istraživanja pokazuju nepodudaranje u godišnjim maksimumima gustoće, kao i dinamici udjela pojedinih zooplanktonskih skupina. Dominacija ciklopoida tijekom ljeta nije nađena u uzorcima prikupljenim mrežom većih otvora svile, što uzrokuje veće gubitke u gustoći populacija za vrijeme toplijeg dijela godine. Nasuprot tome, na vanjskoj postaji u pojedinim su mjesecima zabilježene više vrijednosti u uzorcima sakupljenima mrežom krupnijeg tkanja. Ovi rezultati dodatno ukazuju da za istraživanje mezozooplanktona upotreba mreža različitih tkanja svile donosi kvalitetnije podatke. Riccardi (2010) je također našla različite sezonske promjene gustoće dominantnih taksona zooplanktonske zajednice u Venecijanskoj laguni, koje su bile izraženije u proljeće i jesen nego tijekom zime i ljeta.

Zbog odnosa volumena i duljine tijela, utjecaj na gubitak biomase malih organizama je značajno niži u usporedbi s brojem jedinki. Dosadašnja istraživanja temeljena na biovolumenu, pretpostavljaju da je jedna trećina do jedne polovine ukupne biomase izgubljena u uzorcima prikupljenim standardnim mrežama veličine otvora svile 200 μm (Gallienne & Robins, 2001; Riccardi, 2010). Nasuprot tome, tijekom našeg istraživanja nisu zabilježene veće razlike biomase suhe tvari između različitih mreža, a u nekim mjesecima vrijednosti su bile čak i više u uzorcima mreže 200 μm zbog veće brojnosti velikih zooplanktonata. Naši rezultati također ukazuju da je prilikom odabira metodike uzorkovanja mezozooplanktona osobito važno poznavanje bioloških karakteristika istraživanih područja.

Procjena brojnosti manjih organizama u mezozooplanktonskoj zajednici važna je za distribuciju vrsta i procjenu biomase, ali njezin je veći doprinos u izračunavanju tijeka i brzine prijenosa tvari u hranidbenoj mreži te ekoloških procesa u moru (Gallienne & Robins, 2001; Turner, 2004; Riccardi, 2010). Rezultati našeg istraživanja ističu važnost pravilnog odabira metode uzorkovanja mezozooplanktona za prikaz stvarnog stanja i odnosa populacija u ekosustavu, što je ključno za razumijevanje planktonskih zajednica, njihovih sezonskih i regionalnih promjena. To se posebno odnosi na obalna područja koje karakterizira visoka gustoća jedinki i manja bioraznolikost, veći udio manjih vrsta i/ili ranih razvojnih stadija, i dobro razvijena bentička zajednica. Pošto je brojnost mezozooplanktona manjih veličinskih kategorija podcijenjena u mnogim morima širom svijeta, potrebne su poboljšane metode procjene

kvantitativnog i kvalitativnog sastava mezozooplanktona u cilju što boljeg razumijevanja ekoloških procesa i biokemijskih ciklusa u morskim ekosustavima.

5.2. Sezonska dinamika sastava mezozooplanktonske zajednice u Jezerima i na vanjskoj postaji

Objašnjavanje sezonske sukcesije zooplanktona različitih obalnih područja usko je povezano s karakteristikama pojedinog ekosustava (morske struje, stupanj povezanosti s otvorenim morem, morski vrtlozi, antropogeni utjecaji itd.). Sezonski ciklus neke vrste u moru ovisi o uskoj međuovisnosti bioloških značajki (tj. fizioloških i reproduktivnih), ponašanja organizama (npr. vertikalna migracija), i značajki okoliša poput temperature, saliniteta, dostupnost hrane, čiji je relativni utjecaj teško razlučiv. Ekološke karakteristike VJ i MJ, a time sezonalnost i struktura populacija mezozooplanktona, pod utjecajem su kopna koje ih okružuje i ograničene komunikacije s otvorenim morem preko plitkih kanala (Benović i sur., 2000). Izmjena vode između otvorenog mora i VJ i MJ odvija se putem struja plime i oseke. Zbog malih amplituda oscilacija plime i oseke te plitkog kanala između VJ i Solina (2,5 m) odnosno između VJ i MJ (0,6 m), izmjena vode je zanemariva. Za vrijeme toplije sezone, kao rezultat intenzivnog zagrijavanja površinskih slojeva, stvara se značajna razlika u gustoći površinskih i dubljih slojeva mora, što je posebno izraženo u VJ. Tako se u VJ sloj ispod 20 m dubine odlikuje stalno niskom temperaturom, povišenim vrijednostima saliniteta i koncentracije klorofila *a* u odnosu na gornji sloj te smanjenom količinom kisika u jesenskom periodu. Dosadašnjim istraživanjima VJ ispod 20 m dubine nađene su tijekom cijele godine povišene vrijednosti hranjivih soli, klorofila *a*, bakterija, nanofitoplanktona, te zooplanktonske vrste koje nikad ili rijetko (zimi) dolaze u površinske slojeve (Vučetić, 1961; Carić & Jasprica, 1995; Jasprica i sur., 1995; Kršinić, 1995; Benović i sur., 2000). Povišene vrijednosti saliniteta u površinskom sloju za vrijeme jeseni ukazuju na znatniji utjecaj otvorenog mora. Zabilježene prosječne koncentracije klorofila *a* u VJ bile su niske, s najvećim prosječnim vrijednostima cijelog stupca mora u rujnu. Više su prosječne vrijednosti koncentracije klorofila *a* bile u donjim slojevima (0,26 μg L^{-1}) nego u slojevima iznad 20 m (0,17 μg L^{-1}). Ljetna termoklina u MJ je manje izražena nego u VJ i smještena je na manjoj dubini (10-15 m). I ovdje je zabilježen upliv površinskih slanijih voda u kasnoljetnom periodu, kada je povećana i koncentracija klorofila *a* u cijelom vodenom stupcu.

MJ karakterizira također veliki raspon vrijednosti saliniteta, niske koncentracije klorofila *a*, s prosječnom vrijednošću cijelog razdoblja istraživanja od 0,19 μg L^{-1}, i hipoksija u pridnenim slojevima od rujna do studenog.

Vanjska postaja Gonoturska pod direktnim je utjecajem ulazne južnojadranske struje koja prolazi uz zapadnu obalu otoka Mljeta (Orlić i sur., 1992) te slanija voda u dubljim slojevima u ljetnim mjesecima vjerojatno pripada ulaznoj struji iz otvorenog mora. Temperaturno raslojavanje traje kraće nego u Jezerima, a najizraženije je u srpnju. Količine otopljenog kisika i klorofila *a* veće su nego u Jezerima. Koncentracije klorofila *a* u istraživanom razdoblju na svim istraživanim postajama uobičajene su i za druga oligotrofna obalna područja Jadrana (Šolić i sur. 2010).

Sastav zooplanktona obalnog područja ovisi o uplivu i cirkulaciji vodenih masa, a karakteristična je kvantitativna dominacija jedne ili manjeg broja vrsta. Nekoliko je istraživanja zabilježilo da je bioraznolikost vrsta kopepodske zajednice u obalnim vodama određena ne samo hidrografskim značajkama područja (Hwang i sur., 2006; Rakhesh i sur., 2006) nego i geografskim položajem (Rezai i sur., 2005; Saitoh i sur., 2010). Iako je zabilježena pozitivna korelacija koeficijenta bioraznolikosti i temperature u VJ u uzorcima mreže od 125 μm, geografski položaj, odnosno visok stupanj izolacije Jezera snažno utječe na faunistički sastav zooplanktonske zajednice. Plitka uvala Soline predstavlja prirodnu prepreku za prelaženje organizama otvorenog mora u Jezera, naročito onih koji žive u dubljim slojevima, što uzrokuje različit sastav zooplanktonske zajednice između ova dva područja. Jezera su, u odnosu na vanjsku postaju, područja s nižom bioraznolikošću vrsta (Tablica 5.2.1). Također, u VJ je na najudaljenijoj postaji (BK) zabilježena i najniža bioraznolikost. U pravilu, biološka raznolikost je manja u sloju ispod 20 m dubine. Tijekom ovog istraživanja nađen je veći broj taksona u odnosu na ranija istraživanja Lučića i Bender-Pojatina (1995) koji su u VJ zabilježili 47, a u MJ 33 taksona mezozooplanktona. Prosječna bioraznolikost mezozooplanktona u drugim obalnim područjima istočne obale Jadrana, kao što su Kaštelanski zaljev (Regner, 1985; Vidjak i sur., 2006), Tršćanski zaljev (Camatti i sur., 2008) i Neretvanski kanal (Vidjak i sur., 2007), nešto je viša nego u Jezerima zbog njihove izoliranosti. Međutim, vanjska postaja odlikuje se visokim brojem nađenih mezozooplanktonskih taksona (ukupno 79) i povišenim vrijednostima koeficijenta bioraznolikosti. Lučić i sur. (1995) su na istoj postaji mrežom veličine otvora svile

od 250 μm zabilježili približno isti broj taksona, ako se izuzmu vrste roda *Oncaea* i *Corycaeus* koji u našim istraživanjem nisu određeni do razine vrste. Prosječni Margalefov koeficijent vanjske postaje najsličniji je vrijednosti koeficijenta od 4,86 koje je zabilježila Regner (1985) na znatno dubljoj postaji Pelegrin (78 m) zapadno od otoka Hvara.

Tablica 5.2.1. Prosječne i granične vrijednosti broja vrsta, Margalefovog i Shannon-Wienerovog koeficijenta biodiverziteta na istraživanom području u razdoblju od 2008./09. godine

PODRUČJE	**Veliko jezero**	**Malo jezero**	**Gonoturska**
Srednjak±SD (Min.-Max.)			
Broj vrsta (S)	19,6±4,4 (9-27)	14±2,32 (8-20)	31,56±6,57 (21-44)
Margalefov koeficijent (d)	2,16±0,53 (1-3,45)	1,72±0,4 (0,94-2,37)	4,59±0,93 (2,86-6,57)
Shannon-Wienerov koeficijent (H')	1,42±0,37 (0,6-2,32)	1,47±0,23 (0,77-1,74)	2,31±0,37 (1,7-2,9)

Sezonsku dinamiku Shannon-Wienerovog koeficijenta bioraznolikosti karakterizira povećanje vrijednosti za vrijeme hladnijeg dijela godine na svim istraživanim postajama. Slična dinamika nađena je i u Neretvanskom kanalu (Vidjak, 2007), postajama srednjeg Jadrana (Regner, 1985) i sjevernog Jadrana (Camatti i sur., 2008), što je povezano s uplivom vodenih masa. U oba jezera povećanje slanosti površinskog sloja nađeno je početkom jeseni čemu je vjerojatno razlog pojačani upliv morske vode s postaje Gonoturska.

U VJ je determinirano ukupno 68 taksona, a u MJ 45. Sve determinirane vrste uobičajeni su pripadnici istočnojadranske obalne faune zooplanktona (Gamulin, 1979; Hure & Scotto di Carlo, 1969; Regner, 1985; Hure & Kršinić, 1998; Lučić & Onofri, 1990). Vrste koje su nađene u VJ, a nisu u MJ su kladocera *Pseudevadne tergestina*, kopepodi *Paracalanus nanus*, *Monstrilla longitermis*, *Mesaiokeras hurei*, te rodovi *Calocalanus* (*C. pavo*, *C. contractus*, *C. stylyremis*) i *Clausocalalanus* (*C. arcuicornis*, *C. jobei* i *C. furcatus*). Od ostalih skupina samo u VJ je zabilježen i rod *Creseis*, *Fritillaria pellucida*, *Sagitta inflata*, a od meduza *Aurelia* sp 5., *Podocoryne minuta*, *Rhopalonema velatum*, *Aglaura haemistoma*, *Odessia* sp., *Clytia hemisphaerica*, *Helgicirrha schulzei*, *Dipurena halterata*, *Solmaris leucostyla*, rod *Doliolum* i ličinke kopljače (*Branchiostoma lanceolatum*). S druge strane, dvije vrste hidromeduza (*Sarsia tubulosa* i *Eutima gracilis*) zabilježene su samo u MJ. Sastav zooplanktonske zajednice Jezera

međusobno je sličniji u odnosu na vanjsku postaju. Tako su u oba jezera nađeni zajednički određujući taksoni: *Oithona similis, Paracalanus parvus, O. nana, Limacina* spp., *Oikopleura dioica* i *Sagitta setosa*, koji bi se mogli smatrati ključnim taksonima u zooplanktonskim zajednicama Jezera. Osim njih, zajednicu VJ određuju još i vrste *Acartia clausi, Calanus helgolandicus* i *Oikopleura fusiformis*, a MJ *Obelia* sp. Promjene u sezonskoj raspodjeli većine dominantnih vrsta određene su temperaturom i salinitetom te je za mnoge taksone nađena izražena sezonalnost. Zooplanktonsku zajednicu vanjske postaje određuje 18 taksona, među kojima su najbrojniji bili *O. similis, P. parvus, Oithona plumifera* i *A. clausi.* Osim obalnih vrsta, među rijetkim i malobrojnim kopepodima koji su nađeni tijekom istraživanja na vanjskoj postaji, zabilježene su i uobičajene vrste epipelagijala otvorenih voda Jadrana (Hure & Kršinić, 1998), kao npr. *Mesocalanus tenuicornis, Nannocalanus minor, Eucalanus attenuatus, Paracalanus nanus, Clausocalanus parapergens, Euchaeta hebes* te *Lucicutia flavicornis*, čija je prisutnost vjerojatno uzrokovana direktnim utjecajem ulazne južnojadranske struje koja prolazi uz zapadni dio otoka Mljeta (Orlić i sur., 1992).

Kopepodnu zajednicu VJ predstavljaju kvantitativno dominantne vrste prisutne tijekom cijele godine: *Paracalanus parvus, Oithona similis, O. nana, Acartia clausi, Calanus helgolandicus, Centropages kröyeri* i *Diaixis pygmaea*. U MJ su najbrojnije bile male vrste kopepoda *O. similis, P. parvus*, i *O. nana*, dok je za vrste *A. clausi*, *I. clavipes* i rod *Centropages* zabilježena povećana abundancija samo u određenom razdoblju godine. Iste ili srodne vrste su brojčano dominantne i u mnogim drugim umjerenim obalnim morskim okolišima (Raymont, 1983) što dokazuje njihovu visoku toleranciju na varijabilne čimbenike okoliša i mogućnost optimalnog iskorištavanja dostupne hrane. Kopepodi *P. parvus* i *O. similis* najbrojnije su vrste zooplanktonske zajednice u sva tri istraživana područja, međutim u Jezerima su te vrijednosti više. Mali kalanoid *P. parvus* već je opisan kao dominantna vrsta kopepoda u srednjem i južnom Jadranu (Hure i sur., 1980; Fonda Umani i sur., 1994), osobito u obalnim i kanalskim akvatorijima (Vidjak i sur., 2006; Vidjak i sur., 2007; Vidjak i sur., 2009; Bojanić Varezić, 2011). Visoke brojnosti ove vrste i njezinih razvojnih stadija zabilježene su tijekom cijele godine u Jezerima. U VJ pokazuje bimodalni godišnji ciklus s povećanjem gustoće u proljeće i jesen, dok je u MJ zabilježen vrhunac gustoće populacije u lipnju. Utvrđena je pozitivna korelacija ove vrste s temperaturom u VJ te se za vrijeme ljetne stratifikacije većina populacije koncentrira u površinskom sloju. Stalna prisutnost i brojčana dominacija ciklopoidnog roda *Oithona* značajna

je za oba Jezera. Ovaj rod je kozmopolitski i vjerojatno najbrojnija kopepodna grupa kako u obalnim tako i u oceanskim područjima tropskih, umjerenih i polarnih mora (Paffenhofer, 1993; Nielsen & Sabatini, 1996; Atkinson, 1996; McKinnon & Klumop, 1998). Zabilježeno je da *Oithona* spp. može pridonositi ljetnoj produkciji kopepoda sa čak 50-70%, ovisno o regiji i ostalim kopepodnim vrstama (Nielsen & Sabatini, 1994). Sporiji metabolizam i sposobnost dužeg preživljavanja u uvjetima nedostatka hrane u odnosu na kalanoidne kopepode kao i specifičan način razmnožavanja (ženka nosi oplođena jaja) uzrok su smanjenom mortalitetu te ciklopoidi predstavljaju stabilniji sastav planktonskih zajednica mora i oceana (Paffenhofer, 1993; Kiørboe & Sabatini, 1994). Također, ovaj rod ima širok raspon načina prehrane. Lampitt & Gamble (1982) su našli za vrstu *O. nana* da je grabežljivac s oportunističkom prehranom, koja može konzumirati čestice od detritusa do fitoplanktona, uključujući ranije stadije kalanoidnih nauplija pa čak i kopepoditne stadije (Lampitt, 1979). Jednako tako, za oitonide je dokazano da se hrane fekalnim materijalom kalanoida. *O. similis* može zadovoljiti 20-30% svojih dnevnih potreba za ugljikom samo od fekalnih tvari (Gonzales & Smetacek, 1994), a u Wedellovom moru rod *Oithona* može opstati i reproducirati se samo iskorištavanjem fekalnih tvari. Nakamura & Turner (1997) su zabilježili da vrsta *O. similis* za prehranu koristi autotrofne/heterotrofne (dino)flagelate, cilijate i nauplije te da su heterotrofni dinoflagelati i cilijati glavni izvor hrane. Povećanje brojnosti ovog roda nađeno je tijekom ljeta i na svim našim postajama. U MJ su u kolovozu odrasli i juvenilni primjerci ovog roda sudjelovali sa čak 73,6% u ukupnoj brojnosti mezozooplanktona. Godišnji ciklus ovog roda ukazuje na značajnu ovisnost o koncentraciji hrane (pozitivna korelacija brojnosti jedinki s koncentracijom klorofila *a*) i vrijednostima saliniteta, što se podudara s dosadašnjim istraživanjima (Jasprica i sur., 1995) budući da su maksimalne vrijednosti mikrofitoplanktona u Jezerima pronađene tijekom ljeta. Za razliku od prijašnjih istraživanja prema kojima je u Jezerima bila brojnija vrsta *O. nana* (Lučić & Bender-Pojatina, 1995; Benović i sur., 2000), u našim uzorcima je prevladavala vrsta *O. similis*. *O. nana* tolerira visoke raspone vrijednosti temperature i saliniteta uz oportunističku prehranu (Lampitt & Gamble, 1982; Williams & Muxagata, 2006) i prilagođena je iskorištavanju hrane u stratificiranim okolišima. Također, često je povezana sa onečišćenim i eutroficiranim poluzatvorenim obalnim područjima (Jamet i sur., 2001; Vidjak i sur., 2006; Vidjak i sur., 2009). Dok je *O. nana* tipična estuarijsko-obalna vrsta koja se u Jadranu pojavljuje uz sjevernu i zapadnu obalu bazena, *O. similis* je uobičajena vrsta istočnih obalnih voda (Hure & Kršinić,

1998). S druge strane, epipelagička vrsta *O. plumifera* najviše pridonosi razlikama u sastavu zajednica Jezera i vanjske postaje. Dok je u Jezerima ova vrsta nađena samo s pojedinačnim primjercima, na Gonoturskoj je stalno prisutna s prosječnom godišnjom gustoćom od 94±171 jed./m^3.

MJ karakterizira povećana brojnost malih vrsta mezozooplanktonskih organizama: *P. parvus,* rod *Oithona, Oicopleura dioica* te rod *Limacina* u odnosu na VJ. Vjerojatno ovoj razlici pridonosi pojačana „top-down" kontrola populacija ovih vrsta u VJ putem meduze *Aurelia* sp.5. Mali kopepodi (*P. parvus*, *O. nana*) i njihovi razvojni stadiji čine 72% ukupnog plijena meduze *Aurelia* sp.5 u VJ. Ostatak su velike meroplanktonske ličinke, ciripedni naupliji, apendikularije, kladocere i pteropod *Limacina* (Malej i sur., 2007). Jedinke vrste *Aurelia* sp.5. su u VJ prisutne tijekom cijele godine (Benović i sur., 2000) od prosječno 10 jed./m^3 do više od 600 jed./m^3, dok je u MJ malobrojna. Osim na redukciju broja malih vrsta, ovaj „top-down" učinak ishrane meduza rezultira i porastom bakterijske biomase i produkcije te tako posredno utječe na mikrobnu hranidbenu mrežu VJ (Turk i sur., 2008).

Na sastav zooplanktonske zajednice u VJ utjecaj ima i stratifikacija morskog stupca, osobito tijekom ljeta. U umjerenim širinama, termalna stratifikacija snažno utječe na stupanj homogenosti morskog stupca od skroz izmiješanog za vrijeme zime do snažno stratificiranog za vrijeme ljeta. Kopepodi pokazuju različite obrasce vertikalne distribucije ovisno o razvojnom stadiju, dnevnim migracijama, ponašanju tijekom hranjenja, načinu plivanja ili strujama bez obzira na termalnu stratifikaciju morskog stupca (Wiliams 1985; Fragopoulu & Lykakis 1990; Legadeuc i sur., 1997, Peralba & Mazzocchi 2004). Međutim, istraživanja zooplanktona tijekom homogenih odnosno stratificiranih uvjeta ipak ukazuju da stratifikacija vodenog stupca ima utjecaj na vertikalnu distribuciju zooplanktona (Turner & Dagg 1983; Farstey i sur., 2002, Ramfos i sur., 2006). Promjene u vertikalnoj distribuciji kopepoda tijekom sezonske stratifikacije vodenog stupca rezultiraju smanjenjem kompeticije među vrstama, na način da ljetne vrste zauzimaju gornje slojeve dok zimske vrste nalazimo u dubljim slojevima (Fragopolou & Lykakis, 1990; Ramfos i sur., 2006). U VJ je za gornji sloj zabilježeno 15 određujućih taksona, a za donji sloj njih 11. Osobitost VJ su populacije kopepoda *Calanus helgolandicus, Diaixis pygmaea* i *Mesaiokeras hurei,* koje se većim dijelom godine zadržavaju u dubljim slojevima, dok su rijetke ili potpuno izostaju u MJ. Za vrstu *D. pygaoea* zabilježena je

slična distribucija i u Kaštelanskom zaljevu, gdje za vrijeme ljeta migrira dublje nego u ostalim sezonama (Gamulin, 1939). Međutim, godišnja dinamika ove vrste u Jezerima se razlikuje od ostalih područja Jadrana: dok je u VJ maksimum zabilježen u proljeće, u ostalim obalnim dijelovima Jadrana pokazuje jače zimsko i slabije ljetno povećanje populacije (Hure & Kršinić, 1998). Hiperbentičkog kopepoda *M. hurei* po prvi puta je kao novu vrstu opisao Kršinić (2003) i to na temelju primjeraka iz VJ. Tada je nađena maksimalna gustoća populacije od 26 jed./m^3, dok su tijekom našeg istraživanja vrijednosti znatno više, s prosječnim maksimumom u siječnju od 87±94 jed./m^3. Većina jedinki vrste *C. helgolandicus* nađena je u rasponu temperature 10-13°C i saliniteta 37,8–38,2 i ova vrsta najviše pridonosi različitosti sastava mezozooplanktonske zajednice između VJ i MJ. Migraciju u hladnije slojeve tijekom ljeta našla je i Vučetić (1966). Za rod *Calanus* je utvrđeno da ne proizvodi trajna jaja te njihova jaja propadaju ubrzo nakon kontakta sa sedimentom (Uye, 2000). Jaja vrsta *Calanus* spp. imaju brzinu tonjenja negdje između 36 m dan^{-1} za *C. pacificus* (Peterson, 1980) i 70 m dan^{-1} za *C. sinicus* (Uye i sur., 1990). Pošto je za vrstu *C. helgolandicus* na temperaturama od oko 15°C potrebno približno 24 h za dovršetak razvoja embrija i izvaljivanje jaja (Laabir i sur., 1995), dubina morskog stupca u MJ nije dovoljna za preživljavanje ove vrste. Prema tome, svi nađeni primjerci ovog kopepoda u MJ vjerojatno su porijeklom iz VJ. Od ostalih zooplanktonskih grupa u VJ, odrasle jedinke hetognata *Sagitta setosa* i meroplanktonske ličinke su većim dijelom godine bile brojnije u sloju ispod 20 m dubine. Među planktonom, hetognati su dominantni predatori zooplanktona u svim oceanima što utječe na dinamiku populacije kopepoda (Davis, 1984; Clark i sur., 2003; Bonnet i sur., 2010), a populacije u dubljim slojevima su vjerojatno izloženije „top down" kontroli od onih koje se zadržavaju većinom u gornjim slojevima. Način razmnožavanja vrste *C. helgolandicus*, kao i prisutnost predatora (*S. setosa*) u dubljim slojevima bi mogli biti razlog pada brojnosti populacije ovog kopepoda tijekom toplijih mjeseci, što se podudara s migracijom kopepoda u dublje slojeve. S druge strane, dvije vrste roda *Centropages: C. kröyeri i C. typicus*, vrsta *Isias clavipes* i pteropodni rod *Limacina* preferiraju površinske slojeve. Rod *Centropages* je već ranije opisan kao izrazito površinska vrsta (Paffenhofer, 1983; Southward & Barret, 1983; Lučić & Kršinić, 1998) gdje je i koncentracija pogodne hrane za odrasle jedinke i kopepodite najveća (velike fitoplanktonske stanice, naupliji, *Oncaea* kopepoditi, razvojni stadiji apendikularija). Obje nađene vrste ovog roda (*C. typicus* i *C. kröyeri*) su indikatorske za ljeto u gornjem sloju VJ.

5.3. Sezonska dinamika brojnosti i biomase mezozooplanktonske zajednice u Jezerima i na vanjskoj postaji

Za razliku od oceanskih i glavnine neritičkih područja, gdje su vrhunci zooplanktonske gustoće dobro definirani i lako prepoznatljivi, u poluzatvorenim obalnim ekosustavima sezonalnost gustoće zooplanktonskih populacija kroz godinu često nije jasno izražena (Calbet i sur., 2001; Gilabert, 2001; Fernandez du Puelles i sur., 2003; Siokou-Frangou, 1996; Marques i sur., 2007). Godišnja dinamika ukupne gustoće organizama u uzorcima prikupljenih mrežom od 125 μm na sva tri područja pokazuje povećanje brojnosti u toplijem dijelu godine te je u VJ nađena značajna pozitivna ovisnost ukupne gustoće s temperaturom i količinom klorofila *a*. U VJ je zabilježeno proljetno-ljetno povećanje abundancije s maksimumom u kolovozu, dok je maskimum ukupne gustoće u MJ zabilježen ranije, u lipnju. Najveće vrijednosti ukupne gustoće populacija mezozooplanktona na vanjskoj postaji su također bile u kolovozu, ali bez izražene sezonalnosti.

Smanjenje kisika u pridnenom sloju oba jezera podudara se s godišnjim minimumom ukupne gustoće i biomase zooplanktonskih organizama. Od istraživanih postaja u VJ tijekom 2008./09., hipoksija je zabilježena na najdubljim postajama (J i V), dok na postaji BK količine kisika nisu padale ispod 3,07 mL/L. Hipoksija je zabilježena od 35 m dubine do dna, od rujna do prosinca, s najnižim vrijednostima otopljenog kisika u listopadu i studenome. Smanjenje kisika podudara se smanjenjem gustoće zooplanktonske populacije u VJ u studenome, kada je u sloju ispod 20 m zabilježen godišnji minimum ukupne gustoće (postaja V). Još je izraženije djelovanje hipoksije na zooplanktonsku biomasu. Na postajama V i J u studenome je zabilježen minimum suhe tvari za istraživano razdoblje, kada je glavnina biomase nađena u gornjem sloju, što međutim nije zabilježeno na postaji BK. U MJ hipoksija ima također snažan utjecaj na vertikalnu distribuciju zooplanktonskih organizama. Niske vrijednosti kisika zabilježene su u rujnu i studenome, kada je čak 98,4% ukupno uhvaćenih jedinki nađeno u sloju iznad 15 m. Od studenoga u MJ slijede snižene vrijednosti ukupne gustoće i suhe mase.

Više vrijednosti i veći rasponi ukupne gustoće mezozooplanktona nađene su u Jezerima u odnosu na vanjsku postaju. Visoka prosječna gustoća zabilježena je u MJ (prosječno 10602±11907 jed./m^3), čije se maksimalne vrijednosti (27165 jed./m^3) mogu usporediti s eutroficiranim obalnim područjima Jadrana, npr. Kaštelanskim zaljevom (Vidjak i sur., 2006),

Tršćanskim zaljevom (Mozetič i sur., 1998) ili obalnim područjem sjeverozapadnog Sredozemlja (Calbet i sur., 2001). Vrijednosti ukupne gustoće u VJ nešto su niže, sa prosjekom od 5715±4190 jed./m^3 (maksimum 24700 jed./m^3), dok na vanjskoj postaji niske vrijednosti gustoće potvrđuju oligotrofiju područja (prosječno 1767±1395 jed./m^3; maksimum 5773 jed./m^3). Kopepodi su bili najbrojnija grupa na svim istraživanim postajama kroz godinu, s prosječnim udjelom u ukupnom broju mezozooplanktonskih organizama od 82,8% (VJ), 71,6% (MJ) i 83,2% (G). Ovi rezultati u skladu su s vrijednostima iz drugih obalnih područja Sredozemlja (Calbet i sur., 2001; Fernandez du Puelles i sur., 2003; Ribera D'Alcala i sur., 2004) i istočnog Jadrana (Lučić & Kršinić, 1998; Vidjak i sur., 2006; Vidjak i sur., 2007) u kojima su kopepodi po brojnosti dominantna skupina mezozooplanktona.

Biomasa je dobar pokazatelj produktivnosti određenog područja te su mjerenja biomase neophodna za bolje razumijevanje prijenosa tvari i energije kroz planktonsku hranidbenu mrežu (Alcaraz i sur., 2003). Istraživanja sekundarne proizvodnje i biomase Jadrana (Vučetić, 1961; Benović i sur., 1984; Faganeli i sur., 1989; Fonda Umani, 1996) dovela su do zaključka da se biomasa zooplanktona Jadranskog mora općenito smanjuje od sjevera prema jugu i od obale prema otvorenom moru. Noviji podaci o sekundarnoj proizvodnji zooplanktona u Jadranskom moru su rijetki i ograničeni na njegov sjeverni dio (Mozetič i sur., 1998; Guglielmo i sur., 2002; Kamburska i Fonda Umani, 2009). Također, iako se pelagijal mljetskih jezera više-manje kontinuirano istraživao zadnjih 30-tak godina, zadnji podaci o biomasi zooplanktona ovog područja datiraju još iz 50-tih godina prošlog stoljeća (Vučetić, 1957; Vučetić, 1964).

Za razliku od gustoće organizama najviše vrijednosti prosječne biomase, određene kao ukupna količina suhe tvari (prosječno 14,8±9,6 mg/m^3; maksimum 45,3 mg/m^3) i suhe organske tvari (prosječno 12,4±7,8 mg/m^3; maksimum 41,8 mg/m^3) su bile u VJ. Sličnu količinu suhe i organske tvari zabilježili su Benović i sur., 1984. u sjevernom Jadranu, iako je novijim istraživanjem istom metodom nađena znatno veća produkcija zooplanktona ovog područja (Guglielmo i sur., 2002) (Tablica 5.3.1). Prosječna godišnja količina suhe mase u MJ iznosila je 9,8±7,8 mg/m^3 (maksimum 27,5 mg/m^3), a organske tvari 8,5±6,4 mg/^{3} (maksimum 22,8 mg/m^3), što je najbliže vrijednostima iz Malostonskog zaljeva (Benović, i sur., 1984). Međutim, Benović i sur., (1984) su koristili mreže većih otvora svile (180-250 μm) koje su vjerojatno propustile manje vrste, koje su dominantne u obalnom području. Ako usporedimo naše rezultate suhe mase

MJ dobivene mrežom od 200 μm, koje su nešto niže (prosječno 7,4±6,4 mg/m^3; maksimum 29,3 mg/m^3) tada je to najsličnije Kvarnerskoj regiji. Vučetić (1961) je zabilježila niže vrijednosti prosječne suhe mase u MJ u razdoblju 1951./54. (3,2 mg/m^3; maksimum 9,0 mg/m^3), dok su vrijednosti suhe mase u VJ bile u istom razdoblju znatno više od onih tijekom našeg istraživanja (prosječno 24,5±24,6 mg/m^3; maksimum 70,9 mg/m^3). Razlog ove razlike u rezultatima za MJ vjerojatno je to što je Vučetić koristila mrežu veličine otvora svile 333 μm, a podaci gustoće mezozooplanktona za period 1952./53. pokazuju izrazito niske vrijednosti ciklopoida u oba jezera (Vučetić, 1957). S druge strane visoke brojnosti velikih kopepoda koje Vučetić nalazi u VJ (*Calanus helgolandicus*, *Pseudocalanus elongatus* zajedno s njihovim kopepoditima), najviše su utjecale na razlike „standing-cropa" između dva jezera. Dodatno, nestanak kopepoda *P. elongatus* iz VJ i niža prosječna gustoća vrste *C. helgolandicus* vjerojatno su razlog što je našim istraživanjem nađena niža prosječna suha masa zooplanktona u odnosu na istraživanja Vučetić. Niske prosječne vrijednosti biomase (3,8±2,0 mg/m^3 suhe mase; maksimum 7,7 mg/m^3), odnosno 3,5±1,5 mg/m^3 organske tvari (maksimum 7,1 mg/m^3) na postaji Gonoturska potvrđuju oligotrofnost istraživanog područja. Vučetić (1961) je u razdoblju 1951./54. zabilježila nešto više vrijednosti suhe mase na ovoj postaji (prosječno 4,2 mg/m^3; maksimum 8,9 mg/m^3).

Godišnja dinamika ukupne suhe mase, kao i brojnosti mezozooplanktonskih organizama, na sva tri područja pokazuje povećanje u toplijem dijelu godine, te je u VJ zabilježena njezina pozitivna korelacija s koncentracijom klorofila *a*. Produktivno razdoblje zooplanktona u VJ traje od svibnja do listopada, a u MJ nešto kraće (lipanj-rujan). U oba sloja VJ najveći kopepod *Calanus helgolandicus* ima i najveću pozitivnu zavisnost s ukupnom količinom suhe tvari u uzorku, stoga ova vrsta igra ključnu ulogu u raspodjeli i dinamici suhe zooplanktonske mase u Velikom jezeru. Tako se maksimalna zabilježena količina suhe mase (45,3 mg/m^3) na postaji J u gornjem sloju u veljači 2009. podudara s izrazito visokim brojem jedinki vrste *C. helgolandicus* (627 jed./m^3). Povećana gustoća vrste *C. helgolandicus* vjerojatno je razlog i veće prosječne suhe mase VJ u odnosu na MJ. Najveća pozitivna korelacija u MJ s ukupnom količinom suhe mase zabilježena je za vrste *Oithona similis* i *Paracalanus parvus*, koje su bile i najbrojnije u tom akvatoriju.

Količina organske tvari ovisi o sastavu mezozooplanktonske zajednice, budući da se količina pepela zooplanktonskih organizama izrazito razlikuje ovisno o tome da li se radi o

neželatinoznom planktonu kao što su kopepodi (1,9-6,4%, Omori, 1969) ili želatinoznim organizmima kao što su meduze (60-73%, Clarke i sur., 1992). Na sva je tri područja istraživanja nađena u prosjeku niska količina pepela (VJ: 13,3%; MJ: 11,56%; G: 6,03%), čemu je vjerojatno uzrok dominacija kopepoda tijekom godine. U VJ je nađena smanjena količina organske tvari u uzorcima tijekom ljeta, i to posebno u donjem sloju. Ovome je vjerojatno razlog povećana količina meroplanktona u kojem prevladavaju ličinke školjkaša, kojima je zbog kalcitne kućice udio pepela u suhoj masi i do 46,6% (Omori, 1969).

Tablica 5.3.1. Prosječne vrijednosti suhe mase i organske tvari (mg/m³) mezozooplanktona u različitim dijelovima Jadranskog mora (Benović i sur., 1984; Guglielmo i sur., 2002*; ovaj rad**)

PODRUČJE ISTRAŽIVANJA	SUHA MASA	ORGANSKA TVAR
Sjeverni Jadran	14,2±8,3; 29,1±22,1*	11,0±6,8
Tršćanski zaljev	18,5±12,6	13,6±8,7
Kvarner	7,0±3,7	5,3±2,8
Obalno i otočno područje srednjeg Jadrana	6,6±4,0	5,4±3,3
Malostonski zaljev	10,6±7,9	7,6±5,4
Površinske otvorene vode srednjeg i južnog Jadrana	8,3±4,9	6,2±3,8
Gonoturska	3,82±1,98**	3,52±1,5**
Veliko jezero	14,76±7,6**	12,42±7,8**
Malo jezero	9,81±6,7**	8,52±5,38**

5.4. Dugoročne promjene mezozooplanktonske zajednice Velikog jezera

Različiti autori i metode prikupljanja uzoraka u VJ te izostanak vremenskog kontinuiteta bioloških i fizikalno-kemijskih podataka otežavaju tumačenje dugoročnih promjena planktonskih zajednica u VJ. Svakako se najočitiji utjecaj na promjene u ekosustavu Jezera dogodio produbljivanjem kanala ranih 1960-tih između VJ i kanala Soline. Bolja povezanost između VJ i otvorenog mora očituje se kao trend povećanja broja nađenih vrsta u Velikom jezeru. Tako se broj nađenih mezozooplanktonskih taksona od 16 (1950-tih) povećao na ukupno 64 u zadnjem desetljeću. Najviše se povećao broj nađenih vrsta kladocera, kopepoda i hidromeduza. Tijekom 1980-tih godina su utvrđene visoke vrijednosti bogatstva vrsta i indeksa bioraznolikosti.

Zabilježena je također i visoka međugodišnja varijabilnost ukupne gustoće mezozooplanktona, s trendom povećanja, ali ovdje treba uzeti u obzir manje otvore na mreži tijekom uzorkovanja 1990-tih i 2000-tih. Usprkos tome, 1980-te su imale izrazito niske vrijednosti ukupne gustoće mezozooplanktona, a u ovom su razdoblju nađene i niske prosječne gustoće s negativnim anomalijama čak i većih vrsta zooplanktona koje se uspješno love mrežama većih otvora svile (npr. *Calanus helgolandicus, Acartia clausi, Centropages kröyeri, Sagitta setosa*). Dvostruko niže vrijednosti ukupne brojnosti kopepoda u periodu 1970.-1987. u odnosu na period 1988.-2005. u Tršćanskom zaljevu su zabilježili Conversi i sur., (2009). Promjene u sastavu mezozooplanktona krajem 1980-tih godina su također nađene u pelagičkim zajednicama drugih europskih mora (Edwards i sur., 2002; Beaugrand & Reid, 2003; Alheit i sur., 2005), a povezuju se s promjenama površinskih i dubokomorskih strujanja na većim prostornim skalama, podržavajući tako teoriju zajedničkih faktora koji ih kontroliraju i time utječu na potencijalnu globalnu međuovisnost među morima (Fromentin & Planque, 1996; Beaugrand i sur., 2000; Dippner i sur., 2000; Hannien i sur., 2000). Zbog nekontinuiranih podataka iz VJ, teško je odrediti razloge izrazito niske gustoće ukupnog zooplanktona 1980-tih godina, odnosno razlučiti globalne od lokalnih utjecaja.

Dugoročni podaci sastava zooplanktonske zajednice u jezeru pokazuju skupinu taksona koja je stalno prisutna kroz cijeli period istraživanja (*Paracalanus parvus, Calanus helgolandicus, Acartia clausi, Centropages kröyeri, Sagitta setosa, Oikopleura dioica, Oithona nana* te ličinke školjkaša). Ovoj grupi pripadaju uobičajene obalne vrste istočnog Jadrana (Hure & Kršinić, 1998; Batistić i sur., 2007) koje su dobro prilagođene visokim oscilacijama faktora okoliša. Od ovih vrsta jedino je *C. kröyeri* izrazito termofilna s maksimumima gustoće tijekom ljeta kroz cijeli period istraživanja. S druge strane, osim veće izolacije prije prokopavanja kanala i smanjenog broja vrsta u jezeru, povećanje saliniteta utjecalo je i na promjene u sastavu zajednice. Tako je estuarijska vrsta *Pseudocalanus elongatus* 1950-tih bila najbrojnija vrsta kopepoda u VJ, kada je dostizala udio do 75,6% ukupne gustoće mezozooplanktona (Vučetić, 1957). Ova vrsta je imala sličnu godišnju i vertikalnu distribuciju kao i *C. helgolandicus*, s povećanjem brojnosti tijekom ljeta, kada su jedinke bile prisutne u dubljem sloju (Vučetić, 1957, Kršinić, 1995). U 1980-tim vrijednosti gustoće se smanjuju, da bi ova vrsta polovinom 1990-tih potpuno nestala iz jezera. Osim povećanja saliniteta, vjerojatno je i povećanje površinske temperature dodatno promijenilo njene životne uvjete u jezeru. *P. elongatus* je vrsta hladnijih

mora, koja je u Sredozemnom moru nađena samo u Jadranskom i Alboranskom moru (Vives i sur., 1981). Pojedinačni primjerci vrste, vjerojatno porijeklom iz Crnog mora gdje je također prisutna, zabilježeni su u sjeveroistočnom dijelu Egejskog mora na ograničenom području relativno niskog saliniteta (<36) (Siokou-Frangou i sur., 2004). Nedavna istraživanja navode izrazito smanjenje areala ove vrste u Jadranu (Camatti i sur., 2008; Conversi i sur., 2009). Pad populacije od čak 73% i kašnjenje ljetnog maksimuma u Tršćanskom zaljevu Conversi i sur. (2009) pripisuju povećanju ljetne i jesenske površinske temperature mora za 1°C. Uz nestanak vrste *P. elongatus*, zabilježen je negativni trend brojnosti estuarijskog kopepoda *Centropages kröyeri* i apendikularije *Oikopleura dioica.*

Planktonske zajednice neprekidno reagiraju na promjene u okolišu. Teorija i dokazi pretpostavljaju da se gubitak ili smanjenje brojnosti vrste neotporne na određeni stres u okolišu može nadoknaditi povećanjem broja ostalih vrsta. Ova pojava je izraženija u zajednicama gdje je jača kompeticija među vrstama. Ako je kompeticija među vrstama slaba, smanjenje brojnosti neotporne vrste će imati malo utjecaja na dinamiku populacija otpornijih vrsta. Također, dinamika kompenzacije vrsta neće biti moguća ako promjena u okolišu negativno utječe na sve vrste zajednice (Ives, 1995). Produbljivanje kanala između VJ i otvorenog mora, osim porasta saliniteta (stres), utjecalo je i na unos novih vrsta u ekosustav jezera. *Pseudocalanus elongatus* je primarno herbivorna vrsta koja se hrani filtriranjem fitoplanktona, a dijatomeje roda *Thalassoisira* i dinoflagelati navode se kao optimalna hrana tijekom njenog razvojnog ciklusa (Renz i sur., 2008). Od 1980-tih karakteristična vrsta u VJ postaje *Paracalanus parvus*, također primarno herbivorna vrsta, koji se zbog relativno velikih čeljusti može hraniti dijatomejama širokog spektra veličina (Checkley, 1980; Turner, 1984). Povećanje brojnosti populacije vrste *P. parvus* od 1990. godine zabilježeno je i u Tršćanskom zaljevu (Conversi i sur., 2009), te Egejskom moru (Christou, 1998). Osim ove vrste, povećala se i brojnost kopepoda *Acartia clausi*, također herbivora te vrste *Diaixis pygmaea*, koja je u Tršćanskom zaljevu prvi put zabilježena u veljači 1990 godine. Osim toga, iako su niže gustoće ciklopoida u uzorcima tijekom ranijih razdoblja (1950-te i 1980-te) bile očekivane s obzirom na korištene mreže, može se pretpostaviti da rod *Oithona* svakako utječe na rast brojnosti mezozooplanktonskih organizama u VJ. Naime, mrežom veličine otvora svile od 200 μm tijekom 2008./09. prikupljeno je prosječnih 630±730 jed./m³ jedinki vrste *O. similis*, odnosno 34±27 jed./m³ jedinki vrste *O. nana*, što je znatno više od prosječnih 59 jed./m³ (1950-tih), odnosno 7 jed./m³ (1980-tih)

nađenih za vrstu *O. nana* u VJ. Promjene faunističkog sastava mezozooplanktonske zajednice u korist manjih vrsta zabilježen je i u Tršćanskom zaljevu (Kamburska & Fonda Umani, 2006; Conversi i sur., 2009) pronalaskom nove vrste (*Diaixis pygmaea*) i povećanjem abundancije rodova *Oncaea* i *Oithona* te vrsta *Paracalanus parvus* i *Euterpina acutifrons*. Kao vjerojatne razloge autori navode smanjenje količine hrane u zaljevu (Malej & Fonda Umani, 1998) i promjenu u veličini fitoplanktonske zajednice od 1989. godine (Fonda Umani i sur., 1996; Calbet i sur., 2001). Relativno povećanje gustoće populacija roda *Oithona* nađeno je i u Egejskom moru. Christou (1998) je zabilježio porast brojnosti *Oithona* spp. (većinom vrsta *O. similis* i *O. plumifera*) ranih 1990-tih povezano s promjenama saliniteta. CCA analiza dugoročnih podataka u VJ pokazala je pozitivnu zavisnost vrste *O. similis* i saliniteta u VJ. Slično se grupirao i rod *Limacina,* koji u VJ jednako tako pokazuje povećanje populacije u zadnjem periodu istraživanja. Batistić i sur., (2007) su također našli značajno povećanje relativne gustoće vrste *L. inflata* u godini 1996. (63%) u odnosu na istraživanja prije 1995. (<1%) u obalnom dijelu južnog Jadrana (Gamulin, 1979; Lučić & Mikuš, 1994).

Iako malobrojan u VJ, za rod *Muggiaea* je zabilježena promjena vrste koja obitava u jezeru. Naime, vrsta *Muggiaea kochi* je zadnji put zabilježena u uzorcima iz prosinca 1999., dok je *M. atlantica* prvi put nađena u prosincu 2001. godine. *M. atlantica* je uobičajen stanovnik atlantske obalne faune, te je prvi put zabilježena u Jadranu zimi 1995. u njegovom južnom dijelu (Kršinić & Njire, 2001). Nakon masovne invazije u srpnju 1997. godine u sjevernom Jadranu (do maksimalnih 450 nektofora/m^3 i 730 eudoksija/m^3), ostaje jedan od najbrojnijih karnivora na tom području. Nakon ulaska u Jadransko more, prisutnost vrste *M. atlantica* ostaje ograničena samo na njegov sjeverni dio. To potvrđuju i dobiveni rezultati iz VJ, gdje također zamjenjuje autohtonu vrstu *M. kochi* i zauzima njezinu ekološku nišu, ali zabilježena gustoća nektofora ne prelazi 9 nektofora/m^3.

6. Zaključci

- Procijenjene razlike u ukupnoj gustoći populacija mezozooplanktona između lovina mrežom veličine otvora svile od 125 μm i 200 μm bile su veće u poluzatvorenom području Jezera, nego u oligotrofnim uvjetima na vanjskoj postaji. Prosječni gubitak ukupne gustoće populacija procijenjen je na 51,8% (VJ), 60,4% (MJ) i 22,2 % (G) u lovinama prikupljenima mrežom grubljeg tkanja.

- Značajno veća gustoća jedinki u uzorcima prikupljenima mrežom manjih otvora na svili u oba jezera zabilježena je za kalanoidne i ciklopoidne kopepodite te ličinke školjkaša. Mreža veličine otvora svile od 200 μm zadržava samo 12,5% (VJ) i 53,0% (MJ) jedinki roda *Oithona*. Osim ciklopoida, najveći gubici su zabilježeni za rod *Limacina* od 40,4% (VJ) i 45,9% (MJ) te ličinke školjkaša od 27,8% (VJ) i 9,9% (MJ).

- Razlike u brojnosti juvenilnih i odraslih ciklopoida u Jezerima utječu na ukupnu gustoću organizama u uzorku i njihovu godišnju dinamiku. U uzorcima prikupljenim mrežom veličine otvora svile od 125 μm dominiraju ciklopoidi u toplijem dijelu godine, dok ova pojava nije zabilježena u uzorcima prikupljenima mrežom veličine otvora svile od 200 μm.

- Na sva tri područja nađeno je više vrsta i značajno veći Margalefov koeficijent bogatstva vrsta u uzorcima prikupljenima mrežom većeg tkanja svile (200 μm) u usporedbi s mrežom od 125 μm.

- Nije utvrđena značajna razlika u ukupnoj biomasi (mokra masa, suha masa i količina organske tvari) između uzoraka prikupljenih mrežama različite finoće tkanja na sva tri područja.

- Za reprezentativne uzorke mezozooplanktona povlačnim mrežama trebalo bi koristiti obje finoće tkanja svile.

- Analiza gustoće i sastava zooplanktona potvrdili su grupiranje istraživanih postaja u tri odvojena područja: VJ, MJ i G. Najveće su razlike zabilježene između MJ i G, a najmanje između VJ i MJ.

- Najveći broj taksona (79) zabilježen je na vanjskoj postaji, a najmanji u MJ (45). Sva tri područja karakterizira zajednica obalnih zooplanktonskih taksona. U MJ su najbrojniji bili: *Oithona similis, Paracalanus parvus, O. nana, Limacina* spp. i *Oikopleura dioica*. U VJ

dominiraju: *O. similis, P. parvus, O. nana, Acartia clausi, Limacina* spp. i *Calanus helgolandicus,* a na vanjskoj postaji: *O. similis, P. parvus, O. plumifera, A. clausi* i *Oncaea* spp.

- Razlika u sastavu mezozooplanktonske zajednice obzirom na vertikalnu raspodjelu statistički je značajna samo u VJ, u kojem snažan utjecaj na sastav i raspodjelu vrsta ima izražena ljetna stratifikacija vodenog stupca. Vrste koje najviše doprinose razlici između slojeva VJ su: *Oithona similis, Isias clavipes, Acartia clausi* i *Calanus helgolandicus*. Vrste koje se većim dijelom godine zadržavaju u donjim slojevima VJ su: *Calanus helgolandicus, Diaixis pygmaea, Mesaiokeras hurei, Sagitta setosa* te meroplanktonske ličinke, dok površinske slojeve preferiraju sljedeći taksoni: *Centropages kröyeri, C. typicus, Isias clavipes i Limacina* spp.

- Prosječna gustoća ukupnog mezozooplanktona proporcionalno opada od MJ (10602±1197 jed./m^3), prema VJ (5714±4190 jed./m^3) i vanjskoj oligotrofnoj postaji Gonoturska (1767±1395 jed./m^3).

- Ukupna biomasa, određena kao količina suhe tvari, bila je najviša u VJ, prosječno 14,8±9,6 mg/m^3. U MJ je iznosila 9,8±7,8 mg/m^3 te 3,8±2,0 mg/m^3 na postaji G.

- Sezonska dinamika ukupne gustoće mezozooplanktonskih populacija na sva tri područja pokazuje povećanje u toplijem dijelu godine. U VJ je zabilježeno proljetno-ljetno povećanje abundancije s maksimumom u kolovozu, dok je maksimum ukupne gustoće u MJ zabilježen u lipnju. Jesenska hipoksija u pridnenom sloju oba jezera podudara se s godišnjim minimumom ukupne gustoće i biomase zooplanktonskih organizama.

- Kopepodi su bili najbrojnija mezozooplanktonska grupa na svim istraživanim postajama tijekom godine, s prosječnim udjelima od 82,8% (VJ), 71,6% (MJ) i 83,2% (G). Kopepoditi su veću zastupljenost u ukupnoj gustoći mezozooplanktona imali u Jezerima, što je posebno bilo izraženo u ljetnim mjesecima (>50% ukupne gustoće u kolovozu (VJ), odnosno srpnju (MJ)). Za oba jezera je značajna stalna prisutnost i dominacija tijekom ljeta ciklopoidnog roda *Oithona*.

- *Calanus helgolandicus* je vrsta koja ima ključnu ulogu u raspodjeli i dinamici suhe zooplanktonske mase u VJ, dok su u MJ kopepodi *Oithona similis* i *Paracalanus parvus* najviše utjecali na ukupnu količinu suhe tvari.

- Prikupljeni dugogodišnji povijesni podaci sastava i brojnosti zooplanktona VJ, usprkos različitim metodama uzorkovanja, ukazuju na trend povećanja ukupne gustoće i bioraznolikosti te promjene u sastavu mezozooplanktonske zajednice.

- Proširivanje i produbljivanje kanala između VJ i otvorenog mora početkom 1960-tih godina utjecalo je na povećanje saliniteta u jezeru od prosječnih 36,12±0,58 tijekom 1950-tih do prosječnih 38,93±0,57 tijekom 1990-tih. Posljedice su vidljive i na zooplanktonskoj zajednici kao povećanje bioraznolikosti, veća abundancija halofilnih taksona *Oithona similis* i pteropodnog roda *Limacina* te potpuni nestanak do tada dominantne vrste *Pseudocalanus elongatus.*

- Dugoročne promjene zooplanktonske zajednice VJ pokazuju neke zajedničke značajke s promjenama koje su se dogodile u drugim dijelovima Jadranskog, odnosno Sredozemnog mora: (I) izrazito niske vrijednosti ukupnog broja kopepoda tijekom 1980-tih, (II) pad brojnosti populacije vrste *Pseudocalanus elongatus*, (III) povećanje abundancije kopepoda *Paracalanus parvus, Diaixis pygmaea*, ciklopoida i pteropoda te (IV) zamjena sifonofore *Muggiaea kochi* atlantskom vrstom *M. atlantica*.

- Rezultati ovog istraživanja donose iznimno vrijedne podatke za buduća istraživanja promjena u morskim ekosustavima, osobito na područjima pod visokim stupnjem zaštite i bez ikakvog antropogenog utjecaja.

7. Literatura

1. Acuña, J. L. & R. Anadón. 1992. Appendicularian assemblages in a shelf area and their relationship with temperature. J. Plankton Res., 14: 1233–1250.
2. Agawin, N. S. R., C. M. Duarte & S. Agusti. 2000. Nutrient and temperature control of the contribution of picoplankton to phytoplankton biomass and production. Limnol. Oceanogr., 45: 591–600.
3. Albaina, A. & X. Irigoien. 2004. Relationships between frontal structures and zooplankton communities along a cross-shelf transect in the Bay of Biscay (1995 to 2003). Mar. Ecol. Prog. Ser., 284: 65-75.
4. Alcaraz, M., E. Saiz, A. Calbet, I. Trepat & E. Broglio. 2003. Estimating zooplankton biomass through image analysis. Mar. Biol., 143: 307-315.
5. Alheit, J., C. Mollmann, J. Dutz, G. Kornilovs, P. Loewe, V. Mohrhloz, N. Wasmund. 2005. Synchronous ecological regime shifts in the central Baltic and North Sea in the late 1980s. ICES J. Mar. Sci., 62: 1205-1215.
6. Alldredge, A. L. & M. W. Silver. 1988. Characteristics, dynamics and significance of marine snow. Prog. Oceanogr., 20: 41-82.
7. Alldredge, A. L. 1977. House morphology and mechanisms of feeding in the Oikopleuridae (Tunicata, Appendicularia). J. Zool., 181 (2): 175-188.
8. Alvarez Colombo, G., A. Benović, A. Malej, D. Lučić, T. Makovec, V. Onofri, M. Acha, A. Madirolas & H. Mianzan. 2009. Acoustic survey of a jellyfish-dominated ecosystem (Mljet Island, Croatia). Hydrobiologia, 616: 99-111.
9. Andreu, P. & C. M. Duarte. 1996. Zooplankton seasonality in Blanes Bay (northwest Mediterranean). Publ. Esp. Inst. Esp. Oceanogr., 22: 47-54.
10. Atkinson, A. 1996. Subantartic copepods in an oceanic, low clorophyll environment: ciliate predation, food selectivity and impact on prey populations. Mar. Ecol. Prog. Ser., 130: 85-96.
11. Attrill, M., J. Wright & M. Edwards. 2007. Climate-related increasea in jellyfish frequency suggest a more gelatinous future for the North Sea. Limnol. Oceanogr., 22: 480-485.
12. Avancini, M., A. M. Cicero, I. Di Girolamo, M. Innamorati, E. Magaletti & T. S. Zunini. 2006. Guida al Riconoscimento del Plancton dei Mari Italiani, Volume II Zooplankton neritico – testo. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – DPN, Roma, 235 pp.

13. Banse, K. 1962. Net zooplankton and total zooplankton. Rapp. P.-v. Reun. Cons. Perm. Int. Explor. Mer., 153: 211-215.
14. Baranović, A., M. Šolić, T. Vučetić & N. Krstulović. 1993. Temporal fluctuations of zooplankton and bacteria in the middle Adriatic Sea. Mar. Ecol. Prog. Ser., 92: 65-75.
15. Batistić, M. 1994. Ekologija planktonskih Chaetognatha u Jadranskom moru. Magistarski rad. Sveučilište u Zagrebu. 73 pp.
16. Batistić, M., N. Jasprica, M. Carić & D. Lučić. 2007. Annual cycle of the gelatinous invertebrate zooplankton of the eastern South Adriatic coast (NE Mediterranean). J. Plankton Res., 29 (8): 671-686.
17. Beaugrand, G. & P. C. Reid. 2003. Long-term chanhes in phytoplankton, zooplankton and salmon related to climate. Global Change Biol., 9: 801-817.
18. Beaugrand, G., F. Ibanez & P. C. Reid. 2000. Spatial, seasonal and long-term fluctuations of plankton in relation to hydroslimatic features in the English Channel, Celtic Sea and Bay of Biscay. Mar. Ecol. Prog. Ser., 200: 93-102.
19. Benović, A. 1979. The determination of the ash-free dry weight of net-zooplankton under different temperatures. Rapports of Commission International of Mediterranean Sea, CIESM 25/26., 8: 125-126.
20. Benović, A., S. Fonda-Umani, A. Malej & M. Specchi. 1984. Net-zooplankton biomass of the Adriatic Sea: Mari. Biol., 79: 209-218.
21. Benović, A. & A. Bender. 1987. Seasonal distribution of medusae in the Adriatic Sea. In: J. Bouillon, F. Boero, F. Cicogna and P. F. S. Cornelius (eds.), Modern trends in the systematics, ecology and evolution of hydroids and hydromedusae, Oxford Univ. Press., pp. 117-131.
22. Benović, A. & V. Onofri. 1995. Ekološke osobitosti Velikog jezera na otoku Mljetu. Zbornik radova simpozija «Prirodne značajke i društvena valorizacija otoka Mljeta», Pomena-otok Mljet, 4-10 rujna 1995. pp. 511-521.
23. Benović, A., D. Lučić, V. Onofri, M. Peharda, M. Carić, N. Jasprica & S. Bobanović-Ćolić. 2000. Ecological characteristics of the Mljet Island seawater lakes (South Adriatic Sea) with special reference to their resident populations of medusae. Sci. Mar., 64 (1): 197-206.

24. Benović, A., E. M. Acha, A. Malej, G. Alvarez Colombo, Ž. Baće & H. Mianzan. 2009. Acoustic observation of jellyfish distribution in Malo Lake (Mljet Is., Croatia). Annales Ser. Hist. Nat., 19: 65-72.

25. Bojanić Varezić, D. 2011. Ekološka uvjetovanost prostorne raspodjele brojnosti kalanoidnih kopepoda u Jadranskom moru. Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, 133 pp.

26. Bonnet, D., P. Lindeque & R. P. Harris. 2010. *Sagitta setosa* predation on *Calanus helgolandicus* in the English Channel. J. Plankton Res., 32: 725-737.

27. Bralić, I. 1991. Nacionalni parkovi Hrvatske. Školska knjiga, Zagreb, 159 pp.

28. Bray, J. R & J. T. Curtis. 1957. An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. Ecol. Monogr., 27 (4): 325-349.

29. Brusina, S. 1896. Faunistički prilozi s putovanja jahte „Margite“ po Jadranskom moru. Glasnik Hrvatskog Naravoslovnog Društva, 9: 261-297.

30. Buljan, M. & J. Špan. 1976. Hidrografska svojstva Mljetskih jezera i susjednog mora. Acta Adriat., 6: 1-224.

31. Calbet, A., M. R. Landry & R. D. Scheinberg. 2000. Copepod grazing in a subtropical bay. Species-specific responces to a midsummer increase in nanoplankton standing stock. Mar. Ecol. Prog. Ser., 193: 75-84.

32. Calbet, A., S. Garrido, E. Saiz, M. Alcaraz & C. M. Duarte. 2001. Annual zooplankton succession in coastal NW Mediterranean waters: the importance of the smaller size fractions. J. Plankton Res., 23: 319-331.

33. Camatti, E., A. Comaschi, A. De Olazabal & S. Fonda Umani. 2008. Annual dynamics of the mesozooplankton communities in a highly variable ecosystem (North Adriatic Sea, Italy), Mar. Ecol., 29: 387-398.

34. Carić, M. & N. Jasprica. 1995. Koncentracija hranjivih soli i klorofila *a* u Velikom jezeru u razdoblju stratifikacije (1990). Zbornik radova simpozija «Prirodne značajke i društvena valorizacija otoka Mljeta», Pomena-otok Mljet, 4-10 rujna 1995. pp.447-451.

35. Casotti, R., C. Brunet, B. Aronne & M. R. d'Alcala. 2000. Mesoscale features of phytoplankton and planktonic bacteria in a coastal area as induced by external water masses. Mar. Ecol. Prog. Ser., 195: 15-27.

36. Cassie, R. M. 1962. Frequency distribution models in ecology of plankton and other organisms. J. Animal Ecol., 31, 65-92.

37. Cataletto, B., E. Feoli, S. Fonda Umani & C.-Y. Sun. 1995. Eleven years of time-series analysis on the net-zooplankton community in the Gulf of Trieste. ICES J. Mar. Sci., 52: 669-678.

38. Checkley, D. M. Jr. 1980. Food limitation of egg production ba a marine, planktonic copepod in the sea off southern California. Limnol. Oceanogr., 25 (6): 991-996.

39. Chisholm, S. W. 1992. Phytoplankton size. In Falkowski, P. G. and Woodhead, A. D. (eds), Primary Productivity and biogeochemical Cycles in the sea. Plenum Press, New York, pp. 213-237.

40. Christou, E. D. 1998. Interannual variability of copepods in a Mediterranean coastal area (Saronikos Gulf, Aegean Sea). J. Mar. Syst., 15: 523-532.

41. Clark, R. A., C. L. J. Frid & K. R. Nicholas. 2003. Long-term, predation-based control of a central-west North Sea zooplankton community. ICES J. Mar. Sci., 60: 187-197.

42. Clarke, A., L. J. Holmes &D. J. Gore. 1992. Proximate and elemental composition of gelatinous zooplankton from the Southern Ocean. J. Exp Mar. Biol. Ecol., 155: 55-68.

43. Clarke, K. R. 1993. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. Aust. J. Ecol., 18: 117-143.

44. Clarke, K. R. & R. M. Warwick. 1994. Change in marine comminities: an aproach to statistical analysis and interpretation. Natural Environmental Research Council, Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, 144 p.

45. Clarke, K. R. & R. N. Gorley. 2001. Primer v5: User Manual/Tutorial. PRIMER-E, Plymouth, UK, 91 p.

46. Clarke, K. R. & R. M Warwick. 2011. Change in marine comminities: an aproach to statistical analysis and interpretation. 2nd edit Plymouth, PRIMER –E Ltd.

47. Colijn, F. 1998. The temporal variability of plankton and their physico-chemical environment. Introduction In: The Temporal Variability of Plankton and Their Physico-Chemical Environment. Proceedings, ICES Symposium Colijn F., Tillmann U., Smayda T., (Ur.). ICES. J. Mar. Sci., 55:557–561.

48. Colombo, G., A. Benović, A. Malej, D. Lučić, T. Makovec, V. Onofri, M. Acha, A. Madirolas & H. Mianzan. 2009. Acoustic survey of a jellyfish-dominated ecosystem (Mljet Island, Croatia). Hydrobiologia. 616: 99-111.

49. Conover, R. J., S. Wilson, G. C. H. Harding & V. P. Vass. 1995. Climate, copepods and cod. Some thoughts on the long-range prospects for a sustainable nortern cod fishery. Climate Res., 5: 69-82.

50. Conversi, A., T. Peluso & S. Fonda-Umani. 2009. Gulf of Trieste: A changing ecosystem. J. Geophys. Res. 114: CO3S90: 1-10.

51. Costello, J. H., S. P. Colin, W. M. Graham, J. O. Dabiri, A. Benović, D. Lučić, V. Onofri, M. Morović, A. Malej, V. Turk, V. Flander-Putrle, H. Mianzan, G. Alvarez Colombo & M. Acha. 2009. Project meduza in the context of its historical time. Annales Ser. Hist. Nat., 19: 1-10.

52. Curl, H. 1962. Analyses of carbon in marine plankton organisms. J. Mar. Res., 20(3): 181-183.

53. Cviić, V. 1955. Red water in the lake „Malo jezero“ (Island of Mljet). Acta Adriat. 6: 15 pp.

54. Dagg, M. 1993. Sinking particles as a possible source of nutrition for the large calanoidcopepod *Neocalanus cristatus* in the subartic Pacific Ocean. Deep-Sea Res. 40: 1431-1445.

55. Dagg, M. J. & E. P. Green. 1994. Marine snow in the northern Gulf of Mexico. EOS, Transactions, AGU, 75: 36.

56. D'ambra, I. & W. M. Graham. 2009. Early developmental sequence of an anthozoan parasite of the jellyfish *Aurelia* sp. 5 in an isolated marine lake (Mljet, Croatia). 2009. Project meduza in the context of its historical time. Annales Ser. Hist. Nat., 19:59-64.

57. Dauby, P. 1980. Cycle annuel du zooplancton de surface de la baie de Calvi (Corse). Biomasse totale et plancton copepodien. Oceanol. Acta, 3: 403-407

58. Davis, C. S. 1984. Predatory control of copepod seasonal cycles on Georges Bank. Mar. Biol., 82: 31-40.

59. Dawson, M. N. & D. K. Jacobs. 2001. Molecular evidence for cryptic species of Aurelia *aurita*, (Cnidaria: Scyphozoa). Biol. Bull., 200: 92-96

60. Dawson, M. N. & W. M. Hamner. 2005. Rapid evolutionary radiation of marine zooplankton in peripheral envioronments. Proc. Natl. Acad. Sci., 102: 9235-9240.

61. Dippner, J. W., G. Kornilovs & L. Sidrevics. 2000. Long-term variability of mesozooplankton in the Central Baltic Sea. J. Mar. Syst., 25: 23-31.

62. Dufrene, M. & P. Legendre. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. Ecological Monographs, 67(3), 345-366.

63. Edwards, M., G. Beaugrand, P. C. Reid, A. A. Rowden & M. B. Jones. 2002. Ocean climate anomalies and the ecology of the North Sea. Mar. Ecol. – Prog. Ser., 239: 1-10.

64. Ercegović, A. 1935. Une contribution à la connoissance des conditions hydrographiques et biologiques du lac de l'ille de Mljet (Méléda). Acta Bot., 10: 50-60.

65. Faganeli, J., M. Gačić, A. Malej & N. Smodlaka. 1989. Pelagic organic matter in the Adriatic Sea in relation to winter hydrographic conditions. J. Plankton Res., 11 (6): 1129-1141.

66. Farstey, V., B. Lazar & S. Brenner. 2002. Expansion and homogeneity of the vertical distribution of zooplankton in a very deep mixed layer. Mar. Ecol. Prog. Ser., 283: 91-100.

67. Fernández de Puelles, M. L., J. Jansá, C. Gomis, D. Gras & B. Amengual. 1997. Variación annual de lasa principales variables oceanográficas y planctónicas en una estacion neritica del mar Belar. Bol. Inst. Esp. Oceanogr., 13: 13-33.

68. Fernández de Puelles, M., D. Gràs & S. Hernàndez-León. 2003. Annual cycle of zooplankton biomass, abundance and species composition in the neritic area of the Balearic Sea, Western Mediterranean. Mar. Ecol., 24(2): 123-139.

69. Field, J. G., K. R. Clarke & R. M. Warwick. 1982. A practical strategy for analyzing multispecies distribution patterns. Mar. Ecol. – Prog. Ser., 8: 37-52.

70. Fonda Umani, S. 1996. Pelagic production and biomass in the Adriatic sea. Sci. Mar., 60. (2): 65-77.

71. Fonda Umani, S., M. Specchi, G. Radini & D. del Peiro. 1980. La biomassa ton della Baia di Muggia (Trieste). Mem. Biol. Mar. Oceanogr., 10: 175-180.

72. Fonda Umani, S., M. Specchi, B. Cataletto & A. De Olazabal. 1994. Distribuzione stagionale del mesozooplancton nell'Adriatico settentrionale e centrale. Boll. Soc. Adriat. Sci., LXXV, 1: 145-176.

73. Fonda Umani, S., S. Cheng Young, E. Feoli, B. Cataletto, M. Cabrini & L. Milani. 1996. Is it possible to identify any planktton succession in the Gulf of Trieste (North Adriatic Sea)? U: Elefheriou A., A. D. Ansell & C. J. Smith (Ur.). Biology and ecology of shallow coastal waters. Elsevier Science Publishers, New York. P. 59-65.

74. Fonda Umani, S., L. Milani, D. Borme, A. de Olazabal, S. Parlato, R. Precali, R. Kraus, D. Lučić, J. Njire, C. Totti, T. Romagnoli, M. Pompei & M. Cangini. 2005. Inter-annual variations of planktonic food webs in the northern Adriatic Sea. Sci. Total Environ., 353: 218-231.

75. Fragopoulu, N. & J. Lykakis. 1990. Vertical distribution and nocturnal migration of zooplankton in relation to the development of the seasonal thermocline in Patraikos Gulf. Mar. Biol., 104: 381-387.

76. Fromentin, J. M. & B. Planque. 1996. *Calanus* and the environment in the eastern North Atlantic. 2. Influence of the North Atlantic Oscillation on *C. finmarchicus* and *C. helgolandicus*. Mar. Ecol. Prog. Ser., 134: 111-118.

77. Frost, B. & A. Fleminger. 1968. A revision of the genus Clausocalanus (Copepoda, Calanoida) with remarks on distributional pattern in diagnostic character. Bull. Scripps Inst.Oceanogr., 12 pp 235.

78. Gallienne, C. P. & D. B. Robins. 2001. Is *Oithona* the most important copepod in world's oceans? J. Plankton Res., 23, 1421-1432.

79. Gamulin, T. 1939. Kvalitativna i kvantitativna istraživanja planktonskih kopepoda u istočnim obalnim vodama srednjeg Jadrana tokom godine 1936/37. Prirodoslovna istraživanja, JAZU, 22: 97-180.

80. Gamulin, T. 1979. Zooplankton istočne obale Jadranskog mora. Acta Biol., 8: 177-270.

81. Gamulin, T. & F. Kršinić. 2000. Kalikofore (Siphonophora, Calycophorae) Jadranskog i Sredozemnog mora. Nat. Croat., 9:1-198.

82. Gasol, J. M., P. A. del Giorgio & C. M. Duarte. 1997. Biomass distribution in marine planktonic communities. Mar. Ecol Prog. Ser., 42: 1353-1363.

83. Giesbrecht, W. 1892. Systematik und Faunistic der Pelagische Copepoden des Golfes von Neapel und der Angrenzenden Meeres-Abschnitte. Fauna Flora Golf. Neapel., 19: pp 831.

84. Gilabert, J. 2001. Short-term variability of the planktonic size structure in a Mediterranean coastal lagoon. J. Plankton Res., 23: 219-226.

85. Gonzales, H. E. & V. Smetacek. 1994. The possible role of the cyclopoid copepod *Oithona* in retarding vertical flux of zooplankton faecal material. Mar Ecol. Prog. Ser., 113: 233-246.

86. Gorsky, G., N. Lins da Silva, S. Dallot, Ph. Laval, J. C. Braconnot & L. Prieur. 1991. Midwater tunicates: are they related to the permanent front of the Ligurian Sea (NW Mediterranean)? Mar. Ecol. Prog. Ser., 74: 195-204.

87. Govorčin, D. P., M. Juračić, N. Horvatinčić & V. Onofri. 2001. Holocene sedimentation in the Soline Channel (Mljet Lakes, Adriatic Sea). Nat. Croat., 10: 247-258.

88. Graham, W. M., L. Chiaverano, I. D'Ambra, H. Mianzan, G. Alvarez Colombo, E. M. Acha, A. Malej, J. H. Costello, V. Onofri & A. Benović. 2009. Annales Ser. Hist. Nat. 19: 39-46.

89. Guglielmo, L., O. Sidoti, A. Granata & G. Zagami. 2002. Distribution, biomass and ecology of mesozooplankton in the Nothern Adriatic Sea, Chem. Ecol., 18 (1-2): 107-115.

90. Hamner, W. M., R.W. Gilmer & P. P. Hamner. 1982. The physical, chemicel and biological characteristics of a stratified, saline, sulfide lake in Palau. Limnol. Oceanogr., 27: 896-909.

91. Hännien, J-. I. Vourien & P. Hjelt. 2000. Climatic factors in the Atlantic control the oceanographic and ecological changes in the Baltic Sea. Limnol. Oceanogr., 45: 703-710.

92. Harant, H. & P. Verniéres. 1938. Fauna de France. Tuniciers. 33. Fédération francaise des sociétés de science naturelles, Paul Lechevalier, Paris, 62 pp.

93. Harris, R.P., P. H. Wiebe, J. Lenz, H. R. Skjoldal & M. Huntley. 2000. Zooplankton Methodology Manual. ACADEMIC PRESS, 684 pp.

94. Hays, G. C., A. J. Richardson & C. Robinson. 2005. Climate change and marine plankton. Trends Ecol. Evol., 20: 337-344.

95. Hernroth, A. 1987. Sampling and filtration efficiency of two commonly used plankton nets. A comparative study of the Nansen net and the Unesco WP 2 net. J. Plankton Res., 9(4): 719-728.

96. Hure, J. & B. Scotto di Carlo. 1969. Diurnal vertical migration of some deep water Copepods in the Southern Adriatic (East Mediterranean). Pubbl. Staz. Zool. Napoli, 37 (suppl. 2): 173-195.

97. Hure, J., A. Ianora & B. Scotto di Carlo. 1980. Spatial and temporal distribution of copepod communities in the Adriatic Sea. J. Plankton Res., 2: 295-316.

98. Hure, J. & F. Kršinić. 1998. Planktonic copepods of the Adriatic sea. Nat. Croat., 7 (2): 1-135.

99. Hwang, J. S., S. Souissi, L. C. Tseng, L. Seuront, F. G. Schmitt, L. S. Fang, S. H. Peng, C. H. Wu, S. H. Hsiao, W. H. Twan, T. P. Wei, R. Kumar, T. H. Fang, Q. C. Chen & C. K. Wong. 2006. A 5-year study of the influence of the northeast and southwest monsoons on copepod assemblages in the boundary coastal waters between the East China and Taiwan Strait. J. Plankt. Res., 28: 943-958.

100. Hwang, J., R. Kumar, H. Dahms, L. Tseng & Q. Chen. 2007. Mesh size affects abundance estimates of *Oithona spp*. (Copepoda, Cyclopoida). Crustaceana, 80: 827-837.

101. Isari, S., A. Ramfos, S. Somarakis, C. Koutsikopoulos, A. Kallianiotis & N. Frangopoulu. 2006. Mesozooplankton distribution in relation to hydrology of the Northeastern Aegean Sea, Eastern Mediterannean. J. Plankton Res., 28 (3): 241-255.

102. Ives, A. R. 1995. Predicting the response of populations to environmental change. Ecology, 75: 926-41.

103. Jackson, G. A. 1993. Flux feeding as a mechanism for zooplankton grazing and its implications for vertical particle flux. Limnol. Oceanogr., 38: 1328-1331.

104. Jakas, Lj. 2004. Ekologija vrste *Sagitta setosa* (Chaetognatha) Mljetskih jezera. Diplomski rad. Sveučilište u Splitu, 26 pp.

105. Jamet, J. L., G. Bogé, S. Richard, C. Geneys & D. Jamet. 2001.The zooplankton community in bays of Toulon area (northwest Mediterranean Sea, France). Hydrobiologia, 475: 155-165

106. Jaspers, C., T.G. Nielsen, J. Carstensen, R. R. Hopcroft & E. F. Møller. 2009. Mesozooplankton distribution across the Southern Indian Ocean with emphasis on the role of Larvaceans. J. Plankton Res., 31: 525-540.

107. Jasprica, N., D. Viličić, M. Carić, & J. Njire. 1995. Fitoplankton u Malom i Velikom jezeru (otok Mljet, južni Jadran). Zbornik radova simpozija «Prirodne značajke i društvena valorizacija otoka Mljeta», Pomena-otok Mljet, 4-10 rujna 1995. pp. 453-463.

108. Jonasdóttir, S. H., D. Fields & S. Pantoja. 1995. Copepod egg production in Long Island Sound, USA, as a function af the chemical composition of seston. Mar. Ecol. Prog. Ser., 119: 87-98.

109. Kalnay, E., M. kanamitsu, R. Kistler, W. Collins, D. Deaven, L. Gandin, M. Iredell, S. Saha, G. White, J. Woollen, Y. Zhu, M. Chelliah, W. Ebisuzaki, W. Higgins, J. Janowiak, K. C. Mo, C. Ropelewski, J. Wang, A. Leetmaa, R. Reynolds, R: Jenne & D. Joseph. 1996. The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project, Bull. Amer. Meteor. Soc., 77, 437- 470.

110. Kamburska, L. & S. Fonda-Umani. 2009. From seasonal to decadal inter-annual variability of mesozooplankton biomass in the Nothern Adriatic Sea (Gulf of Trieste). J. Mar. Syst., 78: 490-504.

111. Karlovac, J., T. Pucher-Petković, T. Vučetić & M. Zore-Armanda. 1974. Procjena bioloških resursa Jadrana na osnovi planktona. Acta Adriat., 16: 157-184.

112. Kimor, B. & V. Berdugo. 1967. Cruise of the Eastern Mediterranean, Cyprus 03 Plankton reports. Sea Fish. Res. St. Halif. Bull., 45: 6-12.

113. Kiørboe, T. & G. T. Nielsen. 1994. Regulation of zooplankton biomass and production in a temperate, coastal ecosystem. 1. Copepods. Limnol. Oceanogr., 39(3), 493-507.

114. Kiørboe, T. & M. Sabatini. 1994. Reproductive and life cycle strategies in egg-carryng cyclopoid and free-spawing calanoid copepods. J. Plankton Res., 16: 1353-1366.

115. Kiørboe, T. 1997. Population regulation and role of mesozooplankton in shaping marine pelagic food webs. Hydrobiology, 363: 13-27.

116. Kivi, K., S. Kaitala, H. Kuosa, J. Kuparinen, E. Leskinen, R. Lingell, B. Marcussen & T. Tamminen. 1996. Nutrient limitation and grazing control of the baltic plankton comminity during annual succession. Limnol. Oceanog., 38: 893-905.

117. Kouwenberg, J. H. M. 1993. Seasonal variation in copepod abundance in relation to other zooplankton groups in the northwestern Mediterranean. Bijdragen tot de Dierkunde, 62: 215-226.

118. Kramp, P. L. 1959. The Hydromedusae of the Atlantic Ocean and adjacent waters. Dana-Report No 46: pp. 283.

119. Krebs, C. J. 1989. Ecological Methodology. Harper Collins Publishers, University of British Colombia, New York.

120. Kršinić, F. 1995. Uspravna raspodjela zooplanktona u Velikom jezeru na otoku Mljetu. Zbornik radova simpozija «Prirodne značajke i društvena valorizacija otoka Mljeta», Pomena-otok Mljet, 4-10 rujna 1995. pp. 475-481.

121. Kršinić, F. 2003. *Mesaiokeras hurei* n. sp. (Coepoda, Calanoida, Mesaiokeratidae) from the Adriatic Sea. J. Plankton Res., 25(8): 939-948.

122. Kršinić, F. & D. Lučić. 1994. Mesozooplankton sampling experiments with the "Adriatic" sampler: differences of catch between 250 and 125 μm mesh netting gauze. Estuar. Coast. Self. Scien., 38: 113-118.

123. Kršinić, F. & J. Njire. 2001. An invasion ba Muggiaea atlantica Cunningham 1982 in the northern Adriatic Sea in the summer of 1997 and the fate of small copepods. Acta Adriat., 42 (1): 49-59.

124. Kurian, C. V. 1956. Larvae of Decapod Crustacea from Adriatic Sea. Acta Adriat., 6, 3, 108 p.

125. Laabir, M., S. A. Poulet & A. Ianora. 1995. Measuring production and variability of eggs in *Calanus helgolandicus*. J. Plankt. Res., 17: 1125-1142.

126. Lakkis, S. 1990. Composition, diversité et successions des copépods planktoniques des eauw lianaises (Méditerranée Orientale). Oceanol. Acta, 13: 489-501.

127. Lampitt, R. S. & J. C. Gamble. 1982. Diet and respiration of the small planktonic copepod *Oithona nana*. Mar. Biol., 66: 185-190.

128. Lampitt, R. S. 1979. Aspects of the nutritional ecology of the marine planktonic copepod *Oithona nana*. Ph. D. thesis, Univ. Aberdeen.

129. Le Fevre-Lehoerff, G., F. Ibanez, P. Poniz & J. M. Fromentin. 1995. Hydroclimatic relationship with planktonic time series from 1975 to 1992 in the North Sea off Gravelines, France. Mar. Ecol. Prog. Ser., 129: 269-281.

130. Legadeuc, Y., M. Boule & J. J. Dodson. 1997. Effect of vertical mixing on the vertical distribution of copepods in coastal waters. J. Plankton Res. 19: 1183-1204.

131. Licandro, P. & F. Ibanez. 2000. Changes of zooplankton communities in the gulf of Tigullio (Ligurian Sea, Western Mediterranean) from 1985 to 1995. Influence of hydroclimatic factors. J. Plank. Res., 22: 2225-2253.

132. Lovegrove, T. 1966. The determination of the dry weight of plankton and the effect of the various factors on the values obtained. In: H. Barnes (ed) Some contemporary studies in marine science, London, pp. 429-467.

133. Lučić, D. & V. Onofri. 1990. Seasonal variation of neritic mesozooplankton in Mali Ston Bay (Southern Adriatic). Acta Adriat., 31: 117-137.

134. Lučić, D. & J. Mikuš. 1994. Mrežni zooplankton. U Zvonarić, T. (ur.), Kontrola kvalitete obalnog mora. Projekt Vir-Konavle 1994. IOR, pp. 90-102

135. Lučić, D. & A. Bender-Pojatina. 1995. Mrežni zooplankton mljetskih jezera. Zbornik radova simpozija «Prirodne značajke i društvena valorizacija otoka Mljeta», Pomena-otok Mljet, 4-10 rujna 1995. pp. 483-498.

136. Lučić, D. & F. Kršinić. 1998. Annual variability of mesozooplankton assemblages in Mali Ston Bay (Southern Adriatic). Period. Biol., 100: 43-52.

137. Lynam, C. P., M. R. Heath, S. J. Hay & A. S. Brierley. 2005. Evidence for impacts by jellyfish on North Sea herring recruitment. Mar. Ecol. Prog. Ser., 298: 157-167.

138. Malej, A. & S. Fonda Umani. 1998. Evoluzione delle interazioni trofiche nell'ecosistema del Golfo di Trieste. U: Regionale Emilia Romagna Provincia Ravenna Autorità di bacino del fiume Po, Proc „Evoluzione dello stato trofico in Adriatico: analisi degli interventi attuati e future linee di intervento“, 28-29 September 1995., Marina di Ravena, p 61-70.

139. Malej, A., V. Turk, D. Lučić & A. Benović. 2007. Direct and indirect trophic interactions of Aurelia sp. (Scyphozoa) in a stratified marine environment (Mljet Lakes, Adriatic Sea). Mar. Biol., 151: 827-841.

140. Malej, A., V. Turk, T. Kogovšek, T. Makovec, V. Onofri, L. Chiaverano, T. Tinta, V. Flander-Putrle & D. Lučić. 2009. Project meduza in the context of its historical time. ANNALES Ser. Hist. Nat., 19: 49-58.

141. Margalef, R. 1965. Composición y distribución del fitoplancton. *Memorias de la Sociedad de Ciencias Naturales "La Salle"* 25, 141-205.

142. Margalef, R. 1968. Perspectives in Ecology Theory. Univ. Chicago Press, Chicago, 111 p

143. Marques, S. C., M. A. Pardal., M. J. Pereira, F. Goncalves, J. C. Marques & U. M. Azeiteiro. 2007. Zooplankton distribution and dynamics in a temperate shallow estuary. Hydrobiologia. 587: 213-223.

144. Martin, D., S. Pinedo & R. Sarda. 1996. Grazing by meroplanktonic polychaete larvae may help to control nanoplankton in the NW Mediterranean littoral: in situ experimental evidence. Mar. Ecol. Prog. Ser., 143: 239-246.

145. Mazzocchi, M. G. & M. Ribera D'Alcalà. 1995. Recurrent Patterns in Zooplankton Structure and Succession in a Variable Coastal Environment. ICES J. Mar. Sci., 52: 679-691.

146. McKinnon, A. D. & D. W. Klumpp. 1998. Mangrove zooplankton of North Queensland, Australia II. Copepod egg production and diet. Hydrobiologia. 362: 145-160.

147. Mcune, B. & M. J. Mefford. 2006. PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 5. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.

148. Mills, C. E. 1995. Medusae, siphonophores, and ctenophores as planktivorous predators in changing global ecosystens. ICES J. Mar. Sci., 52: 575-581.

149. Mozetić, P., S. Fonda Umani, B. Cataletto & A. Malej. 1998. Seasonal and inter-annual plankton variability in the Gulf of Trieste (nothern Adriatic). ICES J. Mar. Sci., 55: 711-722.

150. Nakamura, Y. & J. T. Turner. 1997. Predation and respiration by the small cyclopoid copepod *Oithona similis*: How important is feeding on ciliates and heterotrophic flagellates? J. Plankton Res., 19: 1275-1288.

151. Narodne novine 49/1960. Zakon o proglašenju zapadnog dijela otoka Mljeta nacionalnim parkom

152. Narodne novine 13/1997. Izmjena zakona o proglašenju zapanog dijela otoka Mljeta nacionalnim parkom

153. Neppi, V. & G. Stiasny. 1913. Die Hydromedusen des Golfes von Triest. Arb. Zool. Inst. Univ. Wien, 20: 23-92.

154. Nicholas, K. R. & C. L. J. Frid. 1999. Occurence of hydromedusae in the plankton off Northumberland (Western central North Sea) and role of planktonic predators. J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 79: 979-992.

155. Nielsen, T. G. & M. Sabatini. 1996. Role of the copepod *Oithona* spp. in North Sea plankton communities. Mar. Ecol. Prog. Ser., 139: 79-93.

156. Njire, J., F. Kršinić & D. Mušin. 1995. Mikrozooplankton Mljetskih jezera. Zbornik radova simpozija «Prirodne značajke i društvena valorizacija otoka Mljeta», Pomena-otok Mljet, 4-10 rujna 1995. pp. 465-474.

157. Oguz, T. 2005. Black Sea ecosystem response to climatic teleconnections. Oceanography, 18: 122-133.

158. Omori, M. 1969. Weight and chemical composition of some important zooplankton in the North Pacific Ocean. Mar. Biol., 3: 4–10.

159. Omori, M. 1970. Variations of length, weight, respiratory rate and chemical composition of Calanus cristatus in relation to its food and feeding. In: Steele, J. H. (ur.) Marine food chains. Edinburg, Oliver and Boyd, Edinburg. p. 113-126.

160. Omori, M. & T. Ikeda. 1984. Methods in Marine Zooplankton Ecology. John Wiley and Sons, New York. 332 pp.

161. Onofri, V. 1986. Mezozooplankton Malostonskog zaljeva i Neretvanskog kanala u godini 1979-1980. Studia Marina, 17-18: 131-158.

162. Orlić, M., M. Gačić & P. E. LaViolette. 1992. The currents and circulation of the Adriatic Sea. Oceanol. Acta, 15: 109-124.

163. Paffenhöfer, G. A. 1975. On the biology of appendicularia of the southeastern North Sea. 10th Europ. Symp. Mar. Biol., Ostende, Belgium 2: 437-455.

164. Paffenhöfer, G. A. 1983. Vertical zooplankton distribution on the northeast Florida shelf and its relation to temperature and food abundance. J. Plankton Res., 5: 15-33.

165. Paffenhofer, G. A. 1993. On the ecology of marine cyclopoid copepods (Crustacea, Copepoda, cyclopoida). J. Plankton Res., 15: 37-55.

166. Peralba, A. & M. G. Mazzocchi. 2004. Vertical and seasonal distribution of eight *Clausocalanus* species (Copepoda: Calanoida) in oligotrophic waters. ICES J. Mar Sci., 61: 645-653.

167. Peterson, W. T. 1980. Life history and ecology of *Calanus marshallae* Frost in the Oregon upwelling zone- Phd. OR, USA: Oregon University.

168. Peterson, W. T., P. Tiselius & T. Kiørboe. 1991. Copepod egg production, moutling and growth rates, and secondary production, in the Skagerrak in August 1988. J. Plankton Res., 13: 131-154.

169. Pitois, S. G., M. Shaw, C. J. Fox & C. L. J. Frid. 2009. A new fine-mesh zooplankton time series from the Dove sampling station (North Sea). J. Plankton Res., 31: 337-343.

170. Pucher Petković, T. 1957. Etude de phytoplancton dans la région de l'ile de Mljet dans la période 19511953. Acta Adriat., 6 (5): 56 pp.

171. Pucher Petković, T. 1960. Effect de la fertilisation artificielle sur le phytoplancton de la région de Mljet. – Utjecaj umjetne fertilizacije na fitoplankton Mljetskog područja. Acta Adriat., 6, 8. 24, p.

172. Rakhesh, M., A. V. Raman & D. Sudarsan. 2006. Discriminating zooplankton assemblages in neritic and oceanic waters: A case for the Northeast coast of India, Bay of Bengal. Mar. Environ. Res., 61: 93-109.

173. Ramfos, A., S. Isari, S. Somarakis, D. Georgopoulos, C. Koutsikopoulos & N. Fragopoulu. 2006. Mesozooplankton community structure in offshore and coastal waters og Ionian Sea (eastern Mediterranean) during mixed and stratified conditions. Mar. Biol., 150 (1): 29-44.

174. Raymond, J. E. G. 1983. Plankton and productivity in the oceans. 2nd ed. Vol. 2. Zooplankton. Pergamon Press, Oxford, 811 pp.

175. Regner, D. 1985. Seasonal and multiannual dynamics of copepods in the middle Adraiatic. Acta Adriat., 26 (2): 11-99.

176. Renz, J., D. Mengedoht & H. J. Hirche. 2008. Reproduction, growth and secondary production of *Pseudocalanus elongatus* Boeck (Copepoda, Calanoida) in the southern North Sea. J. Plankton Res., 30 (5): 511-528.

177. Rezai, H., F. M. Yusoff, A. Arshad & B. H. R. Othman. 2005. Spatial and temporal variations in calanoid copepod distribution in the Stratits of Malacca. Hydrobiologia, 537: 157-167.

178. Ribera D´Alcalà, M., F. Conversano, F. Corato, P. Licandro, O. Mangoni, D. Marino, M. G. Mazzocchi, M. Modigh, M. Montresor, M. Nardella, V. Saggiomo, D. Sarno & A. Zingone. 2004. Seasonal patterns in plankton communities in a pluriannual time series at a coastal Mediterranean site (Gulf of Naples): an attempt to discern recurrences and trends. Sci. Mar., 68: 65-83.

179. Riccardi, N. 2010. Selectivity of plankton nets over mesozooplankton taxa: implications for abundance, biomass and diversity estimation. J. Limnol., 69(2): 287-296.

180. Robertson, A. 1968. The continous plankton recorder: a method for studyng the biomass of calanoid copepods. Appendix: Relation between the length of copepods and their retention by the recorder. Bull. Mar. Ecol., 6: 185-223.

181. Rodriguez, J. 1983. Estudio de una comunidad planctónica nerítica en el mar de Alborán. Ciclo del zooplancton. Biol. Inst. Esp. Oceanogr., 1: 19-44.

182. Roff, J. C., K. Middlebrook & F. Evans. 1988. Long-term variability in North sea zooplankton off the Northumberland coast: productivity of small copepods and analysis of trophic interactions. J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 68: 143-164.

183. Roff, J. C., J. T. Turner, M. K. Webber & R. R. Hopcroft. 1995. Bacterivory by tropical copepod nauplii, Extent and possible significance. Aquat. Microb. Ecol., 9: 165-175.

184. Rose, M. 1933. Fauna de France. Copépodes pélagiques, 26. Fédération francaise des sociétés de science naturelles, Paul lechevalier, Paris, 366 pp.

185. Saitoh, S., H. Suzuki, N. Hanzawa & H. B. Tamate. 2010. Species and community structure of pelagic copepods in the marine lakes of Palau, Hydrobiol., 654

186. Saiz, E., A. Calbet, X. Irigoien & M. Alcatraz. 1999. Copepod egg production in the western Mediterranean: response to food availability in oligotrophic environments. Mar. Ecol. Prog. Ser., 187: 179-189.

187. Schneider, G. & G. Behrends. 1998. Top down control in neritic plankton system by *Aurelia aurita* medusae – a summary. Ophelia, 48:71-82.

188. Seguin, G. 1981. Dinamique des copépodes pélagiques en rade de Villefranche-sur Mer à partir de prévèlements quotidiens (anné 1972). Bilan quantitatif et écologique. Oceanol. Acta, 4: 405-414.

189. Seiburth, J. McN., V. Smetacek & J. Lenz. 1978. Pelagic ecosystem structure: heterotrophic compartments of the plankton and their relationship to plankton size fractions. Limnol. Oceanogr., 23: 1256-1263.

190. Shannon, C. E. & W. Weaver. 1949. The mathematical theory of communication. Urbana, Illinois, University of Illinois Press.

191. Siokou-Frangou, I. 1996. Zooplankton annual cycle in a Mediterranean coastal area. J. Plankton Res., 18 (2): 203-222.

192. Siokou-Frangou, I., E. Papathanassiou, A. Lepretre & S. Frontier. 1998. Zooplankton assemblages and influence of environmental parameters on them in the Mediterranean coastal area. J. Plankton Res., 20 (5): 847-870.

193. Siokou-Frangou, I., T. Shiganova, E. D. Christou, L. Kamburska, A. Gubanova, A. Konsulov, E. Musaeva, V. Skryabin & V. Khoroshilov. 2004. Mesozooplankton communities in the Aesean and Black Seas: a comparative study. Mar. Biol., 144: 1111-1126.

194. Smetacek, V. S. 1980. Zooplankton standing stock, coepod faecal pellets and particulate detritus in Kiel Bight. Estuar. Coast. Mar. Sci., 11: 477-490.

195. Smetacek, J. H. & F. Pollehne. 1986. Nutrient recycling in pelagic systems: a reappraisal of the conceptual framework. Ophelia, 26: 401-428.

196. Sokal, R. R. & P. H. A. Sneath. 1963. Principals of numerical taxonomy. Freeman & Co., San Francisco, 359 p.

197. Southward, A. J. & R. B. Barret. 1983. Observations on the vertical distribution of zooplankton, including post-larval teleots, off Plymouth in the presence of a thermocline and a chlorophyll-dense layer. J. Plankton Res., 5: 599-617.

198. Stehle, M., A. Dos Santos & H. Queroga. 2007. Comparison of zooplankton sampling performance of Longhurst-Hardy Plankton Recorder and Bongo nets. J. Plankton Res., 29 (2): 169-177.

199. Stražičić, N. 1979. Ljepote i znamenitosti Mljetskog jezera. Priroda, 68/5, 144-150.

200. Strickland, J. D. H. & T. R. Parsons. 1972. A practical handbook of seawater analysis. Bull. Fish. Res. Bd. Can., 167, pp 310.

201. Sullivan, B. K. & L. T. McManus. 1986. Factors controlling seasonal succession of the copepods *Acartia hudsonica* and *A. tonsa* in Narragansett Bay, Rhode Island: temperature and resting egg production. Mar. Ecol. Prog. Ser., 28: 121-128.

202. Šolić, M., N. Krstulović, I. Marasović, A. Baranaović, T. Pucher-Petković & T. Vučetić. 1997. Analysis of time series of planktonic communities in the Adriatic Sea: distinguishing between natural and man-induced changes. Oceanol. Acta, 20: 131-143.

203. Šolić, M., N. Krstulović, G. Kušpilić, Ž. Ninčević Gladan, N. Bojanić, S. Šestanović, D. Šantić & M. Ordulj. 2010. Changes in microbial food web structure in response to changed environmental trophic status: A case study of the Vranjic Basin (Adriatic Sea). Mar. Environ. Res., 70: 239-249.

204. Taylor, A. H., J. I. Allen & P. A. Clark. 2002. Extraction of a week climatic signal by an ecosystem. Nature, 416: 629-632.

205. Ter Braak, C. J. F. 1986. Canonical Correspondence Analysis: A new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. Ecology 67 (5), 1167-1179.

206. Ter Braak, C. J. F. & P. F. M. Verdonschot. 1996. Canonical correspondence analysis and related multivariate methods in aquatic ecology. Aquat. Sci., 57 (3): 255-289.

207. Thorson, G. 1946. Reproductive and larval development of Danish marine bottom invertebrates, with special reference to planktonic larvae in the Sound (Øresund). Medd. Dan. Fisk. Havunders 4: 1-523.

208. Tregouboff, G. & M. Rose. 1957. Manuel de Plantologie Mediterraneenne. Tome I. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 582 pp.

209. Tregouboff, G. & M. Rose. 1957. Manuel de Plantologie Mediterraneenne. Tome II. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 257 pp.

210. Tseng, L. -C., H.- U. Dahms, J.-J. Hung, Q.-C- Chen & J.-S. Hwang. 2011. Can different mesh sizes affect the results of copepod community studies? J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 398 (1-2): 47-55.

211. Turk, V., D. Lučić, V. Flander-Putrle & A. Malej. 2008. Feeding of *Aurelia sp*. (Scyphozoa) and links to the microbial food web. Marine Ecol., 29: 1-11.

212. Turner, J. T. 1984. Zooplankton feeding ecology: contents of fecal pellets of the copepod *Eucalanus pileatus* and *Paracalanus quasimodo* from continental shelf waters of the Gulf of Mexico. Mar. Ecol. Prog. Ser., 15: 27-46.

213. Turner, J. 2004. The importance of small planktonic copepods and their roles in pelagic marine food webs. Zool. Stud., 43, 255-266.

214. Turner, J. T. & M. J. Dagg. 1983. Vertical distribution of continental shelf zooplankton in stratified and isothermal waters. Biol. Oceanogr., 3: 1-40.

215. UNESCO. 1968. Zooplankton sampling. Oceanogr. Methodol. 2, Unesco press, Paris, 174 p.

216. Uye, S. I. 1982. Length-weight relationships of important zooplankton from the Inland sea of Japan. J. Oceanogr. Soc. Japan, 38: 149-158.

217. Uye, S. 2000. Why does *Calanus sinicus* prosper in the shelf ecosystem of the Northwest Pacific Ocean? ICES J. Mar. Sci., 57: 1850-1855.

218. Uye, S., C. Huang & T. Onbe. 1990. Ontogenic diel migration of the planktonic copepod *Calanus sinicus* in the Inland Sea of Japan. Mar. Biol., 104: 389-396.

219. Verity, P. & V. Smetacek. 1996. Organism life cycles, predation, and the structure of marine ecosystems. Mar. Ecol. Prog. Ser., 130: 277-293.

220. Vidjak, O., N. Bojanić, G. Kušpilić, I. Marasović, Ž. Ninčević Gladan & I. Brautović. 2006. Annual variability and trophic relations of the mesozooplankton community in the eutrophicated coastal area (Vranjic Basin, eastern Adriatic Sea). J. Mar. Biol. Ass. UK., 86: 19-26.

221. Vidjak, O., N. Bojanić, G. Kušpilić, Ž. Ninčević Gladan & V. Tičina. 2007. Zooplankton community and hydrographic properties of the Neretva Channel (eastern Adriatic Sea). Helgol. Mar. Res., 61: 267-282.

222. Vidjak, O., N. Bojanić, G. Kušpilić, B. Grbec, Ž. Ninčević Gladan, S. Matijević & I. Brautović. 2009. Population structure and abundance of zooplankton along the Krka estuary in spring 2006. Acta Adriat., 50 (1): 45-58.

223. Viličić, D. 1989. Phytoplankton population density and volume as indicators of eutrophication in the eastern part of the Adriatic Sea after July 1984 bloom. Int. Revue ges,. Hydrobiol., 76: 197-211.

224. Villate, F. 1991. Annual cycle of zooplankton community in the Abra Harbour (Bay of Biscay): abundance, composition and size spectra. J. Plankton Res., 13. 691-706.

225. Villate, F., M. Moral & V. Valencia. 1997. Mesozooplankton community changes in a shelf area of the inner Bay of Biscay throughout 1988 to 1990. 1997. J. Plankton Res., 19: 1617-1636.

226. Vives, F., V. Rodriguez & I. Rodriguez. 1981. Sobre la presencia de *Pseudocalanus elongatus* Boeck (Copepoda, Calanoida) en el mar de Alboran, Invest. Pesq., 45: 337-344.

227. Vučetić, T. 1957. Zooplankton investigations in the sea water lakes «Malo jezero» and «Veliko jezero» on the island of Mljet (1952-1953). Acta Adriat., 6 (4): 1-51.

228. Vučetić, T. 1961. Vertikalna raspodjela zooplanktona u Velikom jezeru otoka Mljeta. Acta Adriat., 6 (9) 20pp.

229. Vučetić, T. 1964. Biologija kopepoda *Calanus helgolandicus* CLAUS iz Velikog jezera na otoku Mljetu. Doktorska disertacija. Sveučilište u Zagrebu, 170 pp.

230. Vučetić, T. 1966 a. Kvantitativna ekološka ispitivanja zooplanktona za vrijeme pokusa fertilizacije u Velikom jezeru (o. Mljet). Acta Adriat., 6 (10): 1-29.

231. Vučetić, T. 1966 b. Prilog poznavanju bilogije kopepoda *Calanus helgolandicus* (CLAUS) iz Velikog jezera na otoku Mljetu. Acta Adriat., 6 (11) 91pp.

232. Vučetić, T. 1961. Neki novi podaci o količinama zooplanktona u Jadranu. Acta Adriat., 16: 1-7 pp.

233. Vučetić, T. 1995. O oceanografskim istraživanjima Velikog i Malog jezera na otoku Mljetu – povijesni pregled-. Zbornik radova simpozija «Prirodne značajke i društvena valorizacija otoka Mljeta», Pomena-otok Mljet, 4-10 rujna 1995. pp. 401-413.

234. Vuletić, A. 1953. Structure géologique du fond du Malo et Veliko Jezero, sur l'île de Mljet. Acta Adriat., 6(1) 65 pp.

235. Walsh, J. J. 1988. On the Nature if the Continental Shelves.Academic Press., San Diego, C. A., pp. 1-520.

236. Wickham, S.A. 1995. Trophic relations between cyclopoid copepods and ciliated protists. Complex interactions link the microbial and classic food webs. Limnol. Oceanogr., 40: 1173-1181.

237. Wiliams, R. & N. R. Collins. 1985. Chaetognaths and ctenophores in the holoplankton of the Bristol Channel. Mar. Biol., 85*:* 97-102.

238. Williams, R. & N. R. Collins. 1986. Seasonal composition of meroplankton and holoplankton in the Bristol channel. Mar. Biol., 92: 93-101.

239. Williams, J. A. & E. Muxagata. 2006. The seasonal abundance and reproduction of *Oithona nana* (Copepoda, Cyclopoida) in Southampton Water. J. Plankton Res., 28 (11): 1055-1065.

240. Yebra, L., D. Bonnet, r. P. Harris, P. K. Lindeque & K. T. Peijnenburg. 2010. Population structuring of *Calanus helgolandicus S. L.* In European waters. Rapp. Comm. Int. Mer. Medit., 39.

241. Zervoudakis, S., E. D. Christou, T. G. Nielsen, I. Sikou-Frangou, G. Assimakopoulou, A. Giannakourou, A. Maar, K. Pagou, E. Krasakopoulou, U. Christaki & M. Moraitou-Apostopolopoulou. 2007. The importance of small-size copepods in a frontal area of the Aegean Sea. J. Plankton Res., 29: 317-338.

242. Zore-Armada, M., M. Bone, V. Dadić, M. Morović, D. Ratković, L. Stojanovski & I. Vukadin. 1991. Hydrographic properties of the Adriatic Sea. Acta Adriat., 32: 5-540.

8. Prilozi

Tablica 8.1. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 200 µm od veljače 2008. do veljače 2009. na postaji Vrbovačka u gornjem sloju izražena kao broj jed./m³

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**
PROTOZOA													
Noctiluca scintillans				1,6					0,4	0,4		0,2	25,6
HYDROMEDUSAE													
Podocoryne minima				1,6				3,2	3,2	1,6	0,4		
Podocoryne minuta							0,2	3,2					
Obelia sp.	0,4	6,4	3,2	6,4					3,2			0,2	
Aglaura haemistoma									0,2				
Odessia maeotica				0,2					0,8				
Clytia hemisphaerica									0,8				
Zanclea costata				0,2	0,4								
Bougainvillia muscus		0,2						3,2	0,2			0,4	
Dipurena halterata								0,8					
Medusae juv.		1,6			0,4	12,8	6,4	57,6	12,8	1,6			
SCYPHOMEDUSAE													
Aurelia sp.5	0,6		0,8	0,2		2,8	0,4			0,8	1,6	0,8	3,6
efira				1,6		3,2				0,2			
CALYCOPHORAE													
Muggiaea atlantica									6,4	1,6	0,2		0,4
Eudoxoides spiralis	0,2												
ukupno eudoxia		0,2						0,4	32	6,4	0,2		3,2
PTEROPODA													
Limacina trochiformis	3,2		134,4	249,6	6,4	41,6	44,8	19,2		6,4	6,4	12,8	1,6
Limacina inflata	6,4	1,6		0,4		16	44,8	3,2	38,4		3,2	121,6	0,8
Creseis acicula						0,4				0,8			
CLADOCERA													
Penilia avirostris						6,4	12,8	12,4	7,4	48			
Evadne spinfera					12,8	25,6	38,4	32	19,2				
Pseudevadne tergestina							25,6	0,4					
Evadne nordmanni				6,4									
COPEPODA													
Calanus helgolandicus	64,0	25,6		25,6	6,4	1,6			12,8	0,8	3,2	24,8	44,8
Paracalanus parvus	111,2	384,0	1292,8	1184	86,4	236,8	256	123,2	32	185,6	76,8	851,2	198,4
P. parvus - kopepodit	32,0	64,0	185,6	32	249,6	89,6	115,2	556,8	172,8	54,4	19,2	153,6	16
Mecynocera clausi	0,8									9,6			
Calocalanus pavo			0,80										
Calocalanus contractus				0,8			0,8		0,8	0,4	0,4		
Clausocalanus arcuicornis		3,2											
Clausocalanus jobei										0,2			
Clausocalanus furcatus		6,4											
Clausocalanus spp. - kopepodit							6,4		12,8	3,2			
Ctenocalanus vanus		19,2	89,6	64	25,6	9,6	6,4	25,6	12,8	1,6	3,2	12,8	
Ctenocalanus vanus kopepodit				19,2	32	3,2	38,4	7,4	44,8	9,6		6,4	
Diaixis pygmoea	25,6		0,4	6,4					0,8		0,4	38,4	1,6
Centropages typicus			3,2	19,2	12,8	3,2	64	76,8	19,2	0,4			
Centropages kroyeri				9,6	19,2		294,4	64	12,8	6,4	0,4	3,2	
Centropages sp. - kopepodit							166,4	172,8	12,8			6,4	
Isias clavipes	25,6	25,6	25,6	51,2	12,8			19,2	6,4	3,2	6,4	147,2	38,4
Isias clavipes - kopepodit						6,4			4,8	3,2	6,4	6,4	28,8
Temora stylifera						3,2	3,2	6,4	6,4	3,2			
Temora spp. - kopepodit									19,2	2			
Acartia clausi	128,0	243,2	236,8	262,4	217,6	76,8	25,6	19,2	19,2	3,2	38,4	83,2	28,8
A. *clausi* - kopepodit			51,2	121,6	115,2	128	12,4	32	1,6	3,2	6,4	16	6,4

Tablica 8.1. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**
ostali kalanoidni kopepoditi	115,2	121,6	64,0	12,4	38,4	18,8	44,8	224	83,2	19,2	6,4	64	3,2
Oithona nana	1,6	25,6	38,4	64	12,8	51,2	0,2	51,2	3,2	3,2	19,2	19,2	9,6
Oithona plumifera											0,8		
Oithona similis	332,8	716,8	124,0	39,4	68	115,2	14,8	83,2	57,6	67,2	64	352	57,6
Oithona spp. - kopepodit									19,2	6,4		57,6	16
Corycaeus spp.	6,4		0,8		0,8	3,2	0,8	6,4	0,8	3,2	0,2	1,6	3,2
Goniopsyllus rostratus				0,2			25,6	19,2		0,8			
Monstrilla longiremis					6,4							0,8	
Nauplij	38,4	44,8	44,8	7,4		48	115,2	25,6	19,2	25,6	32	12,8	9,6
OSTRACODA						0,4							
CHAETOGNATHA													
Sagitta minima				6,4									
Sagitta setosa	32,0	0,8		0,6	6,4	3,2		0,2	6,4	0,6		3,2	6,4
Sagitta inflata									0,4				
Sagitta spp. juv.	25,6	6,4	12,8	57,6	44,8	28,8	172,8	89,6	57,6	57,6	6,4	76,8	6,4
APPENDICULARIA													
Oikopleura dioica	38,4	6,4	115,2	7,4	6,4	32	25,6	25,6	12,8	6,4	19,2	76,8	6,4
Oikopleura longicauda	6,4	38,4	0,8		1,6	4,8	32	25,6	32	16	6,4	3,2	
Oikopleura fusiformis	1,6	6,4	0,4			0,8		44,8	12,8	4,8	0,2	3,2	3,2
Appendicularia sicula	6,4												1,6
Oikopleura spp.- juv.						3,2	25,6	25,6	57,6	16			
Fritillaria borealis	1,6												
Fritillaria pellucida	1,6												1,6
Fritillaria formica										48			
DOLIOLIDA	3,2	3,20											
CEPHALOCHORDATA													
Branchiostoma lanceolatum - juv.									0,2				
MEROPLANKTON													
Bivalvia	6,4	6,4	4,8	6,4	3,2	51,2	51,2	19,2	25,6	25,6	25,6	7,4	6,4
Gastropoda						12,8	1,6			3,2		0,2	
Polychaeta	1,6	1,6	6,4	0,2		3,2	12,8	1,2	1,6	0,8	0,2	3,2	
Deacapoda		3,2	3,2	9,6	16	9,6	19,2	6,4	3,2	6,4	0,8	6,4	3,2
Echinodermata						27,2	25,6	12,8	20,8	8,0	0,8		
Phoronida				0,4				1,6	12,8	6,4	0,8		
Nemertina									1,6				
Pisces	1,6		0,8	0,8	3,2	0,8	0,2	0,4	1,6				0,2
Pisces ova	6,4	4,8	64,0	10,6	25,6	35,2	32,2	57,6	115,2	19,2	6,4	6,4	3,2
UKUPNO	1041,2	1770,8	2505,4	2287,6	1032	1142,4	1769,2	1978,4	1070,4	712,2	369,8	2193,2	541

Tablica 8.2. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 200 µm od veljače 2008. do veljače 2009. na postaji Vrbovačka u donjem sloju izražena kao broj jed./m³

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08**	**10./08.**	**11./08**	**12./08**	**01./09**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**
PROTOZOA													
Noctiluca scintillans					0,2				2,6				
HYDROMEDUSAE													
Podocoryne minima			0,3										
Obelia sp.	6,4	0,2	0,1				0,3		2,6		3,2	11,3	
Clytia haemispherica				5,1									
Rhopalonema velatum		0,4											
Odessia maeotica	0,8		0,57	0,3	0,80	0,80	5,12				0,8	0,48	0,2
Clytia hemisphaerica				0,3		1,60	5,12		1,28				0,2
Bougainvillia muscus			4,57	1,8		0,80	0,64		2,56		1,6		0,5
Helgicirrha shultzei							0,64				0,2		
Dipurena halterata									0,16				
Medusae juv.	1,60		4,57		0,20						3,2	0,94	
SCYPHOMEDUSAE													
Aurelia sp.5	0,40			0,16	0,80		0,32			0,22	0,2		5,65
CALYCOPHORAE													
Muggiaea atlantica				0,16					2,56	0,89	0,8	3,76	0,24
Eudoxoides spiralis	3,20												
ukupno eudoxia									2,56				7,53
PTEROPODA													
Limacina trochiformis	3,20	0,73	4,57	3,72	3,20	12,80				0,44			7,53
Limacina inflata	6,40		4,57	0,32		6,40	46,8	1,6	46,80	5,33	6,4	15,59	0,94
CLADOCERA													
Penilia avirostris						1,60	5,12	1,6	5,12				
Evadne spinfera					0,20								
Pseudevadne tergestina				0,64									
COPEPODA													
Calanus helgolandicus	32,00	14,73	73,14	138,24	12,40	217,60	66,56		92,16		25,6	41,41	12,48
Calocalanus pavo						1,60							
Calocalanus contractus			2,29				1,24		5,12		3,2		
Calocalanus styliremis							5,12						
Paracalanus parvus	32,00	721,45	15,14	138,24	169,60	38,40	44,48	12,8	37,20	19,56	89,6	41,41	146,59
P. parvus - kopepodit	96,00	94,00	36,57	46,8	38,40		117,76	1,6	112,64	1,67	38,4	37,65	31,18
Paracalanus nanus		11,64			3,20								
Clausocalanus arcuicornis		23,27			1,20								
Clausocalanus jobei			2,29									0,94	
Clausocalanus furcatus				2,56	12,80		25,6						
Clausocal. spp. - kopepodit			4,57				1,24						0,94
Ctenocalanus vanus	12,80	11,64	4,57	5,12					2,56	0,22	3,2	11,29	3,76
C. vanus - kopepodit					3,20			0,4	2,48	1,78		0,94	
Diaixis pygmoea	25,60	23,27	45,71	4,96	19,20	3,20	1,24		6,40		12,8	7,53	3,76
Mesaiokeras hurei				1,28	9,60						6,4	0,94	7,53
Centropages typicus		3,00	0,29	1,28		0,40	1,24	8		0,22			
Centropages kroyeri							2,56	1,6		0,89			
Centrop. spp. - kopepodit						12,80	5,12				0,2		
Isias clavipes			4,57	2,56	6,40	6,40				0,22	3,2		7,53
Isias clavipes - kopepodit									2,56		3,2		
Acartia clausi	6,40	46,55	4,57	46,8	32,00	57,60	245,76		2,56			15,59	22,59
A. clausi - kopepodit				25,6	16,00	6,40	97,28		0,64		6,4	15,59	3,12
ostali kalanoidni kopepoditi		23,27	9,14	25,6	1,60			4,8	25,60		9,6	11,29	
Oithona nana	25,60	11,64	36,57	46,8	9,60	32,00	87,4	4,8	5,12	1,78	6,4	3,76	52,76

Tablica 8.2. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08**	**10./08.**	**11./08**	**12./08**	**01./09**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**
Oithona plumifera					0,80								
Oithona similis	384,00	1374,00	1138,29	3671,4	729,60	194,40	123,2	36,8	573,44	32,00	198,4	34,94	278,59
Oithona spp. - kopepodit												15,59	37,65
Cyclopoida - Onceaea	6,40	0,73	2,29	5,12	3,20					0,22	3,2	15,59	11,29
Microsetella norvegica		1,45				0,80							
Corycaeus spp.		0,18			0,40								
Goniopsyllus rostratus								1,6				0,94	
Monstrilla longiremis									5,12				
Nauplij	25,60	11,64	4,57	1,24	0,80	19,20	25,6	0,8	4,96	1,78	9,6	3,12	3,12
MISIDA		0,36		0,64					0,64	0,22			
CHAETOGNATHA													
Sagitta setosa	12,80		9,14	5,12	3,20	19,20	15,36		2,48	0,22	22,4	3,76	13,18
Sagitta spp. juv.		11,64		15,36	9,60		4,96	1,6	15,36	3,56	9,6	7,53	7,53
APPENDICULARIA													
Oikopleura dioica	19,20	11,64	18,29	35,84	3,20	25,60	2,56	0,8	46,80		28,8	45,18	3,12
Oikopleura longicauda	1,60	11,64	4,57					1,6		5,33			15,59
Oikopleura fusiformis	3,20			0,64	3,20	6,40	2,56	0,2			1,6		7,53
Appendicularia sicula										5,33			
Oikopleura spp.- juv.	0,40	11,64	4,57				5,12			1,78		11,29	
Fritillaria pellucida	0,40												
CEPHALOCHORDATA													
Branchiostoma lanceolatum - juv.									0,32				
MEROPLANKTON													
Bivalvia	19,20	5,82	96,00	3,72		428,80	37,2	8	37,20	3,56	16	7,53	128,00
Gastropoda	0,80										0,2		7,53
Polychaeta			0,29	5,12		12,80		0,4	5,12	1,78	51,2	7,53	
Decapoda	12,80	11,64	4,57	2,56	1,60		5,12	0,8	0,64	0,22			0,94
Echinodermata			2,29					1,6		0,44		0,24	
Phoronida	0,80		0,57				2,56		5,12		0,4	3,76	
Pisces		0,36	2,29	2,56	0,80								0,24
Pisces ova	0,40				0,40	3,20					3,2	3,76	7,53
UKUPNO	128,0	2526,55	1636,43	4343,7	1187,20	21,80	2771,84	91,6	1676,64	1,44	572,4	679,29	2195,29

Tablica 8.3. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 200 μm od veljače 2008. do veljače 2009. na postaji Jejevići u gornjem sloju izražena kao broj jed./m³

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**
PROTOZOA													
Noctiluca scintillans											0,2	0,8	3,2
HYDROMEDUSAE													
Sarsia gemmifera								0,8					
Podocoryne minima			0,4					0,8	0,73		3,2		
Podocoryne minuta													
Obelia sp.		0,8	3,2	6,4					0,73	0,4	1,6	0,4	
Clytia hemisphaerica									0,36		0,4		
Bougainvillia muscus		0,8							0,36	3,2			
Medusae juv.			3,2					3,2					
SCYPHOMEDUSAE													
Aurelia sp. 5					0,8		4,4	0,6	0,18				2,6
efira					0,2					0,2			
CALYCOPHORAE													
Muggiaea atlantica							0,2	3,2	5,82	6,4	1,6	0,8	0,4
ukupno eudoxia								6,4	3,00	6,4	1,6		3,2
PTEROPODA													
Limacina trochiformis		1,6	12,4	68	1,6	28,44	6,4	12,8	0,73	3,2	1,6	3,2	
Limacina inflata	12,8	12,8		6,4	0,6	42,67	58	12,8	8,73	6,4	22,4	38,4	1,2
Creseis acicula								3,2					
CLADOCERA													
Penilia avirostris							12,8	39,4	94,00	6,4	0,8		
Evadne spinfera				1,6	16	42,67	44,8	6,4	8,73	6,4	0,4		
Pseudevadne tergestina							19,2	1,6					
Evadne nordmanni				3,2									
Podon intermedius						7,11							
COPEPODA													
Calanus helgolandicus	1,6	32	25,6	6,4	16	14,22	0,2		0,73	0,8	6,4	24,8	13,4
Calocalanus pavo						14,22							
Calocalanus contractus			25,6				3,2		3,00	0,8	1,6		
Calocalanus styliremis						71,11							
Paracalanus parvus	192	55,4	235,2	812,8	592	17,67	14,8	1696	634,18	518,4	15,6	1126,4	588,8
P. parvus - kopepodit	83,2	128		352	115,2	99,56	179,2	396,8	190,00	18,8	89,6	192	64
Paracalanus nanus								1,6					
Mecinocera calusi		6,4									0,2	6,4	
Clausocalanus arcuicornis		12,8							0,73				
Clausocalanus furcatus			1,6										
Clausocalanus spp.- kopepodit										6,4			
Ctenocalanus vanus	44,8	51,2	6,4	6,4	9,6		6,4	147,2	43,64		6,4		6,4
Ct. vanus - kopepodit				19,2	32	7,11	19,2	76,8	32,00	0,8		12,8	
Diaixis pygmoea	6,4	12,8	12,8			3,56				0,4	0,4	6,4	6,4
Centropages typicus			38,4	6,4	12,8		134,4	19,2	23,27	3,2	3,2	19,2	
Centropages kroyeri	3,2	19,2	19,2	3,2	16	3,56	16	32	17,45	6,4	0,4	3,2	6,4
Centropages spp. - kopepodit							24,8	32	14,55	25,6			3,2
Isias clavipes	6,4	96	6,4	6,4	6,4	3,56		0,8	8,73	32	38,4	37,2	6,4
I. clavipes - kopepodit				6,4	6,4	7,11			11,64		128	947,2	6,4
Temora stylifera					1,6				3,00	6,4	0,4		
Temora longicornis		0,2											
Temora spp. - kopepodit									5,82	6,4			
Acartia clausi	46,8	384	473,6	64	112	1436,44	12,8	32	8,73	3,2	3,2	262,4	96
A. clausi - kopepodit				38,4	73,6	654,22	51,2	25,6	5,82	6,4	22,4	147,2	7,4
ostali kalanoidni kopepoditi	6,4	12,4	18,8	83,2	22,4	71,11	12,8	7,4	2,36	19,2		83,2	
Oithona nana	25,6	25,6	38,4	6,4	9,6	284,44	6,4	32	5,82	6,4	6,4	44,8	38,4
Oithona plumifera						14,22					3,2		
Oithona similis	83,2	512	992	134,4	99,2	782,22		57,6	35,00	83,2	153,6	275,2	57,6

Tablica 8.3. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**
Oithona spp. - kopepodit									14,55	7,4	12,8	25,6	25,6
Cyclopoida - Oncaea	3,2	3,2	32			14,22		6,4	3,00	6,4	1,6		
Euterpina acutifrons			6,4					9,6	5,82	6,4	9,6	6,4	
Corycaeus spp.			6,4	1,6	3,2	0,89		6,4	0,18	1,6	1,6		
Goniopsyllus rostratus						14,22				6,4			
Monstrilla longiremis									0,18				
Nauplij	38,4	121,6	166,4	6,4		355,56	0,6		14,55	25,6	83,2	665,6	
MISIDA								0,8					
CHAETOGNATHA													
Sagitta minima	3,2												
Sagitta setosa		1,6	6,4	0,8	25,6	85,33		32	17,45	0,8	1,6	9,6	9,6
Sagitta inflata								0,2					
Sagitta spp. - juv.	12,8	6,4	44,8	12,8	22,4	14,22	38,4	147,2	35,00	153,6	38,4	25,6	44,8
APPENDICULARIA													
Oikopleura dioica	12,8	25,6	89,6	3,2		71,11		57,6	17,45		12,4	64	25,6
Oikopleura longicauda	0,4	38,4	0,8			3,56		38,4	32,00	12,8			
Oikopleura fusiformis	0,8	19,2	0,2	1,6		14,22		7,4	35,00	9,6	3,2	3,2	1,6
Oikopleura spp. - juv.			12,4			0,89			4,73	6,4	12,8	19,2	
MEROPLANKTON													
Bivalvia	6,4	1,6	3,2	83,2	0,8	14,22		25,6	17,45	12,8	38,4	25,6	51,2
Gastropoda										6,4			
Polychaeta	6,4					3,56			1,45	12,8	3,2	3,2	
Decapoda	3,2	3,2	6,4	6,4	3,2	17,78	19,2		1,45	12,8	3,2	12,8	12,8
Echinodermata						7,11	6,4	0,8	1,45455	2,4	12,8	3,2	
Phoronida						3,56			3,00	0,8	3,2	0,4	
Nemertina									3,00				
Pisces	0,8	1,6				0,44	0,8	0,8	0,18				
Pisces ova	0,8	1,6		115,2		56,89	1,6	57,6	52,36		16	6,4	
UKUPNO	601,6	1588,0	2288,2	1862,4	1199,2	4283,0	694,2	3039,0	1430,0	1068,8	767,2	4102,8	1082,6

Tablica 8.4. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 200 µm od veljače 2008. do veljače 2009. na postaji Jejevići u donjem sloju izražena kao broj jed./m³

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**
PROTOZOA													
Noctiluca scintillans												6,40	3,20
HYDROMEDUSAE													
Podocoryne minima						6,40							
Obelia sp.	2,13	1,60	3,76							8,53	4,27	3,20	
Rhopalonema velatum	0,53												
Odessia maeotica		0,40	1,88		0,53		4,27						1,20
Clytia hemisphaerica				0,73									
Zanclea costata						0,20							
Bougainvillia muscus	0,27	0,80	0,24	1,45			0,53	8,53		2,13	2,13		
Helgicirrha shultzei					0,27		0,53	0,27					
Eutima gracilis							0,27						
Medusae juv.					4,27		1,67						
SCYPHOMEDUSAE													
Aurelia sp. 5				3,27	1,67	0,60	0,53	0,27					2,80
efira						0,40							
CALYCOPHORAE													
Muggiaea attlantica								3,20		4,27		6,40	1,60
ukupno eudoxia							0,27	8,53		8,53		3,20	12,80
PTEROPODA													
Limacina trochiformis		0,80	15,59	11,64	1,94	3,20	4,27	8,53	0,27				0,80
Limacina inflata	8,53	3,20	11,29		4,27	12,80	59,73	42,67	0,53	12,80	2,13	6,40	1,60
CLADOCERA													
Penilia avirostris						38,40	59,73	2,13					
Evadne spinfera						57,60	17,67						
Pseudevadne tergestina							8,53						
Podon intermedius							2,13						
COPEPODA													
Calanus helgolandicus	59,73	6,40	75,29	46,55	375,47	0,40	17,67	17,67		29,87	4,27	25,60	576,00
Calocalanus contractus							0,53	0,27		8,53			
Calocalanus styliremis						6,40							
Paracalanus parvus	691,20	39,40	31,18	14,73	11,93	422,40	341,33	1331,20	12,80	115,20	64,00	14,80	1932,80
P. parvus - kopepodit	256,00	64,00	9,35	58,18	59,73	179,20	34,13	145,67	6,40	55,47	14,93	51,20	256,00
Paracalanus nanus				3,00				8,53					
Mecinocera calusi												1,60	
Clausocalanus arcuicornis				3,00									
Clausocalanus jobei			1,88	0,73			6,13						
Clausocalanus furcatus			15,59	1,45									
Ctenocalanus vanus	68,27	12,80	15,59	11,64		1,60	25,60	34,13		4,27	0,53	6,40	
C. vanus - kopepodit						6,40	8,53	68,27		4,27			
Diaixis pygmoea	34,13	12,80	52,76	17,45	17,67		8,53	8,53		2,13	4,27	6,40	51,20
Mesaiokeras hurei				8,73	25,60							6,40	38,40
Centropages typicus		6,40		1,45			4,27		0,53				
Centropages kroyeri						57,60	42,67					3,20	
Centropages spp. - kopepodit						16,00	17,67		4,27			6,40	12,80
Isias clavipes	17,67					19,20	17,67		0,27			3,20	12,80
Isias clavipes - kopepodit						32,00			2,13		0,27	3,20	
Temora stylifera						1,60	0,53			2,13			
Acartia clausi	341,33	281,60	97,88	14,73	221,87	582,40	366,93	17,67	2,13	0,53	0,53	7,40	12,80
A. clausi - kopepodit			37,65	11,64	187,73	723,20	187,73	59,73				25,60	6,40
ostali kalanoidni kopepoditi	12,40	25,60	3,12	11,64	34,13	12,80	25,60			4,27		25,60	
Oithona nana	25,60	38,40	128,00	11,64	136,53	6,40	59,73	34,13		8,53		44,80	12,40
Oithona similis	691,20	11,80	332,48	384,00	1655,47	12,40	1348,27	913,67	34,13	345,60	11,93	697,60	691,20
Oithona spp. - kopepodit									1,67		8,53	6,40	115,20
Cyclopoida - Oncaea	17,67	6,40	7,53					0,27	2,13	4,27	4,27	1,60	

Tablica 8.4. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**
Euterpina acutifrons						6,40			2,13	4,27	1,67	6,40	
Microsetella norvegica								0,27					
Corycaeus spp.						0,40				0,53	0,27		1,60
Goniopsyllus rostratus			7,53			25,60	2,13			1,67	2,13		
Nauplij	34,13	44,80	7,53	11,64		12,40	25,60	25,60	4,27	38,40	17,67	51,20	12,80
MISIDA					0,53		17,67					0,40	
CHAETOGNATHA													
Sagitta setosa	25,60		3,12	3,00	34,13	12,80	17,67	34,13		8,53	1,67	12,80	1,60
Sagitta sp. - juv.	25,60	12,80	7,53		4,27	25,60	136,53	93,87	2,13	4,27	4,27	12,80	38,40
APPENDICULARIA													
Oikopleura dioica	59,73	12,80	22,59	5,82	2,13	1,60	25,60	8,53		64,00	6,40	44,80	
Oikopleura longicauda	1,67	12,80		11,64		12,80		25,60				12,80	0,80
Oikopleura fusiformis		6,40			0,27	19,20		4,27	0,27	4,27			
Appendicularia sicula											0,53		0,40
Oikopleura spp. - juv.		1,20	3,76	11,64		6,40	17,67		2,13			12,80	
Fritillaria formica										2,13			
CEPHALOCHORDATA													
Branchiostoma lanceolatum - juv.								2,13					
MEROPLANKTON													
Bivalvia	17,67	38,40	45,18	30,00	42,67	0,20	34,13	196,27	1,67	123,73	12,80	19,20	217,60
Gastropoda				0,36							0,27		
Polychaeta	0,27	0,40	3,76	11,64		0,40	17,67	8,53	0,53	4,27	1,67	19,20	
Decapoda	2,13	0,80		0,36	1,67	51,20	0,53			1,67	1,67	3,20	6,40
Echinodermata						76,80	8,53		0,27				
Phoronida	0,27	0,40	3,76					1,67		6,40	2,13		
Nemertina										8,53			
Pisces	0,53				1,67	12,80							
Pisces ova	0,27	3,20		23,27		38,40	0,27	8,53					
UKUPNO	2394,53	646,40	945,82	727,00	2826,41	2502,60	2977,66	3123,27	80,67	894,00	175,20	1158,60	4021,60

Tablica 8.5. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 200 µm od veljače 2008. do veljače 2009. na postaji Babine kuće u gornjem sloju izražena kao broj jed./m³

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**
PROTOZOA													
Noctiluca scintillans			2,13	0,4	0,4							1,6	3,2
HYDROMEDUSAE													
Podocorryne minima			17,67			6,40	0,8					0,4	
Podocoryne minuta							0,8						
Obelia sp.	1,6	1,6										0,4	0,8
Odessia meotica			0,27										
Clytia hemisphaerica											0,2		
Zanclea costata						0,20							
Bougainvillia muscus								6,4		6,4			0,4
Dipurena halterata							0,2						
Medusae juv.	0,8						6,4	0,6	3,20		0,4		
SCYPHOMEDUSAE													
Aurelia sp. 5						0,60							0,2
efira				1,6	0,8	0,40		0,2					
CALYCOPHORAE													
Muggiaea attlantica								0,4	1,60	6,4	0,8		0,4
ukupno eudoxia								0,8	6,40		12,8		3,2
PTEROPODA													
Limacina trochiformis			341,33	1779,2	0,2	3,20	64	12,8			4,8	6,4	1,6
Limacina inflata	4	6,4	8,53	51,2	6,4	12,80	96	25,6	6,40	0,8	25,6	38,4	3,2
Creseis acicula								6,4					
CLADOCERA													
Penilia avirostris						38,40	473,6	192	57,60	38,4	1,6		
Evadne spinfera				0,4	3,2	57,60	57,6	6,4	19,20	6,4			
Pseudevadne tergestina							19,2						
Evadne nordmanni				6,4									
Podon intermeduis							0,4						
COPEPODA													
Calanus helgolandicus		12,8	68,27	38,4	12,8	0,40			0,20		6,4	217,6	192
Calocalanus pavo											0,4		
Calocalanus contractus			4,27				0,2	3,2	0,40	6,4	1,6		
Calocalanus styliremis				6,4		6,40							
Paracalanus parvus	18,8	147,2	2542,93	3353,6	25,6	422,40	364,8	1792	281,60	243,2	57,6	857,6	697,6
P. parvus - kopepodit		12,8	529,67	188	9,6	179,20	172,8	646,4	57,60	7,4	25,6	217,6	147,2
Paracalanus nanus		19,2											
Mecinocera calusi										0,2	1,6		
Clausocalanus arcuicornis					0,8								
Clausocalanus jobei								6,4					
Clausocalanus furcatus			17,67										
Clausocalanus spp. - kopepodit							24,8						
Ctenocalanus vanus		6,4		268,8	6,4	1,60	6,4	83,2	6,40		1,6	0,8	12,8
C. vanus - kopepodit					0,4	6,40	44,8	89,6	25,60			1,6	
Diaixis pygmoea	3,2	1,6			3,2						3,2		6,4
Centropages typicus			85,33	12,8	6,4		96	115,2	25,60	6,4			6,4
Centropages kroyeri	1,6	6,4	17,67	76,8	3,2	57,60	18,8	83,2	19,20	3,2		25,6	
Centropages spp. - kopepodit						16,00		32	7,40	25,6		25,6	
Isias clavipes	134,4	19,2	17,67	1152	0,4	19,20	6,4	3,2	19,20	12,8	25,6	78,8	32
I. clavipes - kopepodit					4,8	32,00	0,4	6,4	64,00	25,6		499,2	19,2
Temora stylifera						1,60	3,2	0,4	12,80	0,4	0,4		
Temora spp. - kopepodit									12,80		0,8		

Tablica 8.5. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**
Acartia clausi	537,6	12,4	1536,00	1638,4	35,2	582,40	51,2	12,8	6,40	3,2	3,2	217,6	11,8
A. clausi - kopepodit			87,40	1433,6	19,2	723,20	121,6	25,6	6,40	6,4	1,6	371,2	172,8
ostali kalanoidni kopepoditi	25,6	12,8	341,33	537,6	0,4	12,80	32	38,4		0,2		25,6	
Oithona nana		6,4	85,33		48	6,40	57,6	57,6	1,60		6,4	25,6	115,2
Oithona similis		23,4	1689,60	1356,8	582,4	12,40	7,4	198,4	12,80	44,8	24,8	128	435,2
Oithona spp. - kopepodit									6,40		25,6	153,6	19,2
Cyclopoida - Oncaea	16	1,6	17,67	12,8				1,6	0,20	0,8	0,4		6,4
Euterpina acutifrons		6,4	1,67	12,8		6,40	0,8	19,2	3,20	3,2	6,4	1,6	6,4
Microsetella norvegica							0,8						
Corycaeus spp.	1,6		4,27			0,40	0,8	1,6	0,80	6,4	12,8	1,6	3,2
Goniopsyllus rostratus						25,60	6,4					0,4	
Monstrilla longiremis								1,6					
Nauplij	25,6	89,6	12,40	115,2	6,4	12,40	32	12,8	6,40	12,8	12,8	614,4	19,2
MISIDA								6,4					
CHAETOGNATHA													
Sagitta setosa	1,6	1,6		6,4	3,2	12,80	1,6	6,4	3,20	0,8	6,4		9,6
Sagitta inflata				0,2									
Sagitta spp. - juv.	12,8		68,27	12,4	6,4	25,60	153,6	89,6	25,60	38,4	7,4	12,8	32
APPENDICIUARIA													
Oikopleura dioica	12,8	12,8	324,27	89,6		1,60	6,4	19,2	6,40	19,2	51,2	115,2	25,6
Oikopleura longicauda	0,8	1,6		12,8		12,80	6,4	7,4	25,60	32	6,4	0,4	12,8
Oikopleura fusiformis	1,6	0,2		0,8		19,20	19,2	7,4	38,40	12,8	12,8	1,6	6,4
Appendicularia sicula													6,4
Oikopleura spp. - juv.		6,4	51,20			6,40	12,8	6,4	57,60				6,4
Fritillaria formica										25,6			
MEROPLANKTON													
Bivalvia	3,2	0,8	51,20	12,8	3,2	0,20	38,4	25,6	6,40		64		32
Gastropoda							1,60						
Polychaeta		0,4				0,40	9,6	6,4	3,20	0,8	6,4	0,8	
Decapoda	2,4	1,6	51,20	153,6	22,4	51,20	6,4	6,4	3,20	6,4	6,4	12,8	6,4
Echinodermata		0,80				76,80	8,00	2,00	17,60	0,80	6,40	2,40	
Phoronida								0,4	0,60	0,8	3,2		
Nemertina										6,4			
Pisces	0,4	1,6	2,13	3,2	0,8	12,80	3,2	6,4				0,2	
Pisces ova	6,4	12,8	34,13	12,8	0,4	38,40	12,8	64		0,2	19,2	12,8	12,8
UKUPNO	812,8	426,8	8011,47	12347,8	812,6	2502,6	2048,2	3736,4	859,2	611,6	454,8	3670,2	2066,4

Tablica 8.6. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 200 µm od veljače 2008. do veljače 2009. na postaji Babine kuće u donjem sloju izražena kao broj jed./m³

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**
PROTOZOA													
Noctiluca scintillans			0,40		0,40								
HYDROMEDUSAE													
Podocoryne minima			0,80			0,80					1,14	0,67	
Obelia sp.		8,00	25,60		0,80		0,40				1,14	1,67	0,36
Odessia maeotica				4,00								2,67	
Clytia hemisphaerica					0,40								
Bougainvillia muscus				1,00			0,80	0,80	2,29	9,60	2,29		
Helgicirrha shultzei							0,40	0,40					
Medusae juv.				4,00	6,40			3,20	4,57				
SCYPHOMEDUSAE													
Aurelia sp. 5													0,36
efira				2,00	3,20								
CALYCOPHORAE													
Muggiaea attlantica								1,60	18,29	1,60	2,29		
ukupno eudoxia							1,60	12,80	27,43	6,40	4,57		2,18
PTEROPODA													
Limacina trochiformis			12,40	16,00	3,20	51,20	6,40	1,60		6,40	1,14	1,33	11,64
Limacina inflata	2,13	16,00	0,80	2,00	0,80	51,20	12,40	12,80	82,29	3,20	9,14	21,33	5,82
CLADOCERA													
Penilia avirostris						25,60	12,80	0,40	9,14	12,80			
Evadne spinfera					25,60	25,60				6,40			
Pseudevadne tergestina							6,40						
COPEPODA													
Calanus helgolandicus		8,00	6,40	48,00	25,60		14,80	3,20	2,29	4,80	18,29	192,00	222,00
Calocalanus contractus			12,40			0,80	12,80	6,40			1,14		
Paracalanus parvus	12,80	4,00	1497,60	48,00	98,80	12,40	563,20	857,60	133,14	32,00	146,29	661,33	121,18
P. parvus - kopepodit		12,00	345,60	64,00	115,20	25,60	153,60	12,40	19,71		36,57	64,00	197,82
Paracalanus nanus		16,00	6,40					3,20					
Mecinocera calusi		8,00										0,67	
Clausocalanus jobei			6,40										
Clausocalanus furcatus							1,20						
Clausocalanus spp. - kopepodit								12,80	4,57				
Ctenocalanus vanus		32,00	115,20	16,00	76,80	12,80	25,60	12,80	36,57	3,20	1,14		
Ctenocalanus vanus - kopepodit					64,00	3,20	12,80	38,40		1,60		21,33	
Diaixis pygmoea		4,00	89,60	12,00			12,80	0,40	2,29	12,80	27,43	2,67	11,64
Mesaiokeras hurei			12,80	8,00							4,57		
Centropages typicus				2,00	179,20			1,60	27,43				
Centropages kroyeri	0,27	8,00	0,80		115,20	4,80	12,80	3,20	36,57	6,40			
Centropages spp. - kopepodit						25,60	38,40		36,57				1,45
Isias clavipes	0,27		3,20	8,00	332,80	12,80				3,20	0,57	16,67	11,64
I. clavipes - kopepodit					166,40	25,60			18,29	4,80	18,29	128,00	0,73
Temora stylifera			12,80								4,57		
Temora spp. - kopepodit										1,60			
Acartia clausi	14,93	16,00	12,40	12,00		2483,20	678,40	25,60	9,14	6,40	0,57	256,00	11,64
A. clausi - kopepodit			115,20	8,00		174,80	614,40	51,20				128,00	5,82
ostali kalanoidni kopepoditi	6,40	24,00	12,40	256,00	24,80		25,60		1,14			21,33	
Oithona nana	2,13	64,00	12,80	64,00	25,60	128,00	64,00	12,80	18,29	3,20	27,43		69,82
Oithona similis	12,80	88,00	384,80	4848,00	588,80	972,80	1817,60	422,40	32,00	128,00	256,00	597,33	488,73
Oithona spp. - kopepodit									9,14		4,57	85,33	11,64
Cyclopoida - Oncaea	2,13	16,00	12,80		0,80	51,20		12,80	18,29	25,60	4,57	42,67	0,36

Tablica 8.6. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**
Euterpina acutifrons	0,27						1,60			6,40	2,29		
Microsetella norvegica					12,80								
Corycaeus spp.					0,40						2,29		
Goniopsyllus rostratus						6,40			4,57				
Monstrilla longiremis			3,20										
Nauplij	14,93	4,00	38,40	16,00	12,80	76,80	25,60	12,80	73,14	25,60	36,57	16,67	1,45
MISIDA			1,20	2,00	12,80	3,20	12,80		2,29				
CHAETOGNATHA													
Sagitta setosa		8,00		8,00	6,40	3,20	12,80	25,60	9,14	6,40	9,14	2,67	46,55
Sagitta spp. - juv.	2,13		12,80	32,00	12,40	25,60	14,80	89,60	9,14	89,60	4,57	42,67	23,27
APPENDICULARIA													
Oikopleura dioica	6,40	8,00	217,60	32,00	19,20	51,20	12,40	12,80	91,43	38,40	9,14	16,67	35,00
Oikopleura longicauda			1,60	8,00	0,40	6,40	12,80	3,20		12,80	4,57		
Oikopleura fusiformis	0,27	16,00			0,80		12,80	12,80	36,57		27,43	5,33	35,00
Appendicularia sicula									18,29		2,29		5,82
Oikopleura spp. - juv.						25,60			54,86		18,29	21,33	
Fritillaria formica								3,20	4,57	12,80			
MEROPLANKTON													
Bivalvia	1,67	24,00	12,80	32,00	0,80	25,60	166,40	115,20	137,14	64,00	27,43	42,67	11,64
Gastropoda											1,14	21,33	
Polychaeta	0,53	1,00	0,40			12,80	6,40	12,80		1,60	18,29	21,33	
Decapoda		24,00	12,80	48,00	12,80	1,60	3,20	12,80		6,40	4,57	5,33	5,82
Echinodermata					1,60	6,40	12,80	12,80			2,29	3,34	
Phoronida								1,60	27,43	12,80	9,14		
Nemertina									9,14	6,40			
Pisces		1,00	0,80	4,00	0,80		3,20				0,57	1,33	3,00
Pisces ova			0,80		25,60	24,80	12,80	12,80			27,43	21,33	11,64
UKUPNO	80,07	410,00	3002,00	5605,00	1974,40	4357,60	4399,60	1838,40	1027,14	563,20	781,14	2467,01	1354,00

Tablica 8.7. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 200 µm od veljače 2008. do veljače 2009. na postaji Malo jezero u gornjem sloju izražena kao broj jed./m³

Mjesec uzorkovanja **Takson/Sloj (m)**	**03./08.** **15-0**	**04./08.** **15-0**	**05./08.** **15-0**	**06./08.** **15-0**	**07./08.** **15-0**	**08./08.** **15-0**	**09./08.** **15-0**	**11./08.** **15-0**	**12./08.** **15-0**	**01./09.** **15-0**
HYDROMEDUSAE										
Sarsia gemmifera				0,53						
Podocoryne minima	1,6	0,94	17,67	4,27	0,53	2,13	8,53	1,60	0,80	2,13
Podocoryne minuta				0,53			4,27	1,67		0,53
Obelia sp.	19,2	7,53	12,80	8,53				2,13	1,67	76,80
Aglaura hemistoma		0,94								
Odessia maeotica	1,6		0,53							
Zanclea costata			4,27	1,67	1,60					
Bougainvillia muscus		1,88	0,53		0,53					
Eirene viridula					0,27			0,27		
Sarsia tubulosa					0,27					
Dipurena halterata							0,27			
Medusae juv.						17,67	59,73	8,53	4,27	
SCYPHOMEDUSAE										
efira			1,67							
CALYCOPHORAE										
Muggiaea attlantica	6,4	1,88	4,27	6,40	51,20	4,27	17,67	4,27	4,27	8,53
ukupno eudoxia	32				332,80	17,67	76,80		1,67	8,53
PTEROPODA										
Limacina trochiformis		15,59	733,87	12,40	17,67	4,27		0,53		4,27
Limacina inflata	134,4	229,65	25,60	3,73	17,67	17,67	128,00	8,53	46,93	238,93
CLADOCERA										
Penilia avirostris				93,87	2,13					
Evadne spinfera					2,13					
COPEPODA										
Calanus helgolandicus		1,88								8,53
Paracalanus parvus	736	47,59	123,20	776,53	512,00	238,93	699,73	264,53	25,60	392,53
P. parvus - kopepodit	128	146,82	41,67	145,67	298,67	123,73	725,33	42,67	29,87	179,20
Ctenocalanus vanus				25,60						
C. vanus - kopepodit				42,67						
Diaixis pygmoea			8,53							
Centropages typicus	0,4	0,94	2,13	34,13	8,53	38,40	49,60	8,53	0,53	8,53
Centropages kroyeri	9,6	0,48	4,27	8,53	93,87	29,87	24,80	8,53	2,13	
Centropages spp. - kopepodit					273,67	128,00	65,87	0,53	4,27	4,27
Isias clavipes	3,2	1,88	2,13				1,67	2,13		8,53
I. clavipes - kopepodit					1,67		2,13	1,67	8,53	25,60
Acartia clausi	19,2	3,76	8,53	68,27	59,73					8,53
A. clausi - kopepodit		11,29	25,60	85,33	76,80	8,53	8,53	0,53		25,60
ostali kalanoidni kopepoditi	3,2	82,82	187,73	68,27	51,20	4,27				25,60
Oithona nana	44,8	45,18	17,67	17,67	12,40	4,27	34,13	8,53		76,80
Oithona similis	364,8	621,18	733,87	17,67	41,67	25,60	11,93		21,33	546,13
Cyclopoida - Oncaea	6,4		8,53						1,67	
Euterpina acutifrons		0,48	8,53		17,67		8,53		0,27	
Microsetella norvegica						2,13				
Goniopsyllus rostratus						8,53	8,53	4,27	2,13	1,67
Monstrilla longiremis			0,27							
Nauplij	32		25,60	8,53	59,73	4,27	34,13	17,67	2,13	17,67
CHAETOGNATHA										
Sagitta setosa	8	7,53	8,53	8,53	8,53	8,53	2,13	4,27	2,13	51,20
Sagitta spp. - juv.	12,8	3,76	34,13	136,53	145,67	59,73	85,33	11,93	64,00	128,00

Tablica 8.7. Nastavak

Mjesec uzorkovanja **Takson/Sloj (m)**	**03./08.** **15-0**	**04./08.** **15-0**	**05./08.** **15-0**	**06./08.** **15-0**	**07./08.** **15-0**	**08./08.** **15-0**	**09./08.** **15-0**	**11./08.** **15-0**	**12./08.** **15-0**	**01./09.** **15-0**
APPENDICULARIA										
Oikopleura dioica	115,2	1,88	11,93	17,67	42,67	4,27	76,80	8,53	12,80	76,80
Oikopleura longicauda	6,4						8,53	8,53	2,13	
Oikopleura fusiformis	3,2		8,53				0,53	0,53		
Oikopleura spp. - juv.					17,67				4,27	17,67
MEROPLANKTON										
Bivalvia	32	128,00	17,67	2,13	25,60	4,27	0,27		4,27	59,73
Gastropoda	18,80	1,88		8,53		8,53		0,53		17,67
Polychaeta	12,8	18,82	4,27	8,53	8,53	1,67	8,53		4,27	59,73
Decapoda	0,8	7,53	2,13	25,60	25,60	8,53	25,60	1,60	2,13	2,13
Echinodermata	6,40	1,88	12,80	17,67	61,87	1,67	8,53	12,80	8,53	17,67
Phoronida	1,6							0,53		
Nemertina							6,40		0,53	
Pisces	1,6	0,94	2,13	8,53	1,67	8,53	1,60			
Pisces ova	6,40	7,53	44,33	59,73	12,80	8,53	85,33	2,13	12,80	34,13
UKUPNO	1768,80	1402,48	2145,93	1724,27	2285,00	794,47	2279,80	438,53	275,93	2133,67

Tablica 8.8. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 200 µm od veljače 2008. do veljače 2009. na postaji Malo jezero u donjem sloju izražena kao broj jed./m³

Mjesec uzorkovanja	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**
Takson/Sloj (m)	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**
HYDROMEDUSAE										
Podocoryne minima		25,60			4,57	4,8	1,6			0,57
Podocoryne minuta		0,53								
Obelia sp.	128,00	17,67	9,14	8,00	4,57		3,2	12,80	3,2	91,43
Aglaura hemistoma		0,53				0,4				
Odessia maeotica							1,6			
Bougainvillia muscus			9,14	8,00			6,4	1,60		
Eirene viridula					0,57					
Medusa juv.						1,6				
CALYCOPHORAE										
Muggiaea atlantica	21,33	4,27	4,57	48,00	18,29	12,8	179,2	6,40	12,8	1,14
ukupno eudoxia		51,20			146,29	76,8	179,2	25,60		9,14
PTEROPODA										
Limacina trochiformis		34,13	9,14	8,00	73,14	198,4	38,4		3,2	1,14
Limacina inflata	96,00	12,40	36,57	112,00	182,86	473,6	37,2	6,40	12,8	54,86
CLADOCERA										
Penilia avirostris				2,00	4,57		12,8	0,80		
Evadne spinfera		1,67			18,29			1,60		
Pseudevadne tergestina		0,53								
Evadne nordmanni		0,53								
COPEPODA										
Calanus helgolandicus		0,53	9,14	16,00	1,14					2,29
Paracalanus parvus	426,67	1228,80	493,71	896,00	3126,86	646,4	192	614,40	243,2	365,71
P. parvus - kopepodit	128,00	682,67	21,14	368,00	2377,14	332,8	136,8	128,00	32	19,71
Calocalanus pavo			9,14							
Diaixis pygmoea			27,43							
Centropages typicus		42,67	2,29		9,14		524,8		6,4	
Centropages kroyeri	1,33	2,13			18,29	6,4	217,6		1,6	
Centropages spp. - kopepodit					19,71	3,2	448			
Isias clavipes	1,33	25,60	1,14		4,57		25,6	6,40	6,4	36,57
I. clavipes - kopepodit		34,13						3,20		9,14
Acartia clausi	5,33	17,67	9,14	32,00	31,86	6,4	12,8			2,29
A. clausi - kopepodit		238,93		64,00	219,43	6,4				
ostali kalanoidni kopepoditi	1,67	145,67	82,29	144,00	18,29		51,2			9,14
Oithona nana	53,33	51,20	91,43		19,71	128	12,8		19,2	45,71
Oithona similis	693,33	119,33	114,86	1344,00	362,29	1568	2112	14,80	121,6	777,14
Oithona spp. - *kopepodit*									6,4	118,86
Cyclopoida - Oncaea	1,67	0,27					12,8			1,14
Euterpina acutifrons		1,67							1,6	
Microsetella norvegica						1,6				
Corycaeus spp.									3,2	
Goniopsyllus rostratus		8,53				6,4	3,2			
Nauplij	42,67	59,73	18,29	32,00	91,43	6,4	25,6	12,80	19,2	9,14
MISIDA		3,20				6,4				
CHAETOGNATHA										
Sagitta minima		8,53								
Sagitta setosa	32,00	25,60	6,86	32,00	36,57	6,4	89,6	9,60	12,8	54,86
Sagitta spp.- juv.	42,67	128,00	9,14	96,00	73,14	96	23,4	38,40	19,2	45,71
APPENDICULARIA										
Oikopleura dioica	33,67	273,67	13,71	112,00	347,43	96	243,2	0,80	51,2	18,29
Oikopleura longicauda	32,00						25,6	12,80	6,4	
Oikopleura fusiformis		8,53		4,00				3,20	3,2	
Oikopleura spp. - juv.		25,60			54,86					27,43
MEROPLANKTON										
Bivalvia	1,67	8,53	19,71	48,00	182,86	428,8	55,4	128,00	6,4	1,57

Tablica 8.8. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**
Takson/Sloj (m)	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**
Gastropoda	154,00						38,40			18,29
Polychaeta	74,67	8,53	36,57		36,57	44,8	89,6	89,60	64	36,57
Deacapoda	0,67	1,67	1,14	8,00	18,29	6,4	38,4	12,80	0,8	9,14
Echinodermata		1,67				1,60	10,00			45,71
Phoronida		1,67					1,6		6,4	
Pisces		4,27			4,57	3,2	0,4	1,60		
Pisces ova			1,14	2,00		6,40	51,2		12,8	2,29
UKUPNO	1972,00	3308,07	1036,86	3384,00	7507,29	4176,40	4901,60	1131,60	676,00	1815,00

Tablica 8.9. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 200 μm od veljače 2008. do veljače 2009. na postaji Gonoturska u gornjem sloju izražena kao broj jed./m³

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**
PROTOZOA												
Noctiluca scintillans		6,4	5,6	25,6	4,8		6,40	0,4		6,4	12,8	23,4
HYDROMEUSAE												
Podocoryne minima	0,8						1,60	3,2	0,2			
Podocoryne minuta		0,8										0,8
Obelia sp.			0,8	0,4							1,6	0,8
Rhopalonema velatum	0,2	0,2	1,6	0,4		0,4				6,4		
Aglaura hemistoma	0,2	0,8	6,4	9,6	0,4		1,60			6,4	2,4	6,4
Cunina sp.	0,2											
Clytia hemisphaerica	0,2	0,2									0,4	
Persa incolorata	6,4											0,4
Zanclea costata		0,2										
Bougainvillia muscus			3,2				0,80					
Helgicirrha shultzei										0,2	0,2	
Medusae juv.	3,2	3,2	1,6	12,8	0,8	0,8	6,40	12,8	3,2	6,4	0,8	3,2
CALYCOPHORAE												
Muggiaea kochi		0,4	0,2	0,4			0,40			0,8	0,2	
Muggiaea attlantica			1,6	0,8				1,6				6,4
Lensia subtilis	3,2									1,6	3,2	0,2
Eudoxoides spiralis	6,4		0,8							12,8	3,2	
ukupno eudoxia	25,6		6,4			0,2		1,6	1,6	6,4	3,2	3,2
Sheronectes gracillis			0,2							1,6	3,2	
CTENOPHORA										0,6	0,8	0,8
POLYCHAETA												
Tomopteris sp.				0,2	0,8						0,4	
PTEROPODA												
Limacina trochiformis	1,6			12,8	1,6	6,4	6,40	6,4			0,4	6,4
Limacina inflata	6,4		12,8	12,8		12,8	38,40	3,2	2,4	6,4	57,6	38,4
Creseis acicula				0,2		12,8		12,8	0,8	6,4	3,2	
Creseis virgula										3,2		
CLADOCERA												
Penilia avirostris							51,20	96	0,2			
Evadne spinfera					3,2	268,8	32,00	12,8	12,8	0,2		
Pseudevadne tergestina						12,8						
Evadne nordmani				0,4			6,40					
Podon intermedius	12,8							3,2				
COPEPODA												
Calanus helgolandicus	12,8	1,6	2,4	6,4	0,2	12,8		0,8		0,2	9,6	3,2
Mesocalanus tenuicornis	6,4		0,4				1,20			6,4	0,2	3,2
Nannocalanus minor			0,8	6,4		0,4	0,80			12,8		3,2
Eucalanus attenuatus	0,8								0,8			
Calocalanus pavo	6,4		1,6	38,4		1,6		0,4	3,2	0,2	0,2	0,2
Calocalanus contractus			19,2			12,8			6,4	0,8	1,6	
Calocalanus elegatus	3,2									0,8		
Calocalanus styliremis	3,2	25,6			6,4		12,80					
Paracalanus parvus	83,2	25,6	172,8	96	3,2	44,8	153,60	44,8	57,6	96	96	147,2
P. parvus - kopepodit	12,8		44,8	44,8		19,2	44,80	12,8	35,2	38,4	7,4	44,8
Paracalanus nanus	32	0,2	83,2	3,2	3,2	19,2	3,20	6,4	3,2	0,8	12,8	19,2
Mecinocera calusi	12,8	12,8	6,4	32		6,4	1,60	9,6	1,6	64	51,2	32
Clausocalanus arcuicornis	12,8		3,2		0,8	6,4		6,4	0,4	0,8	1,6	3,2
Clausocalanus jobei	6,4		128	0,8	1,6	19,2	19,20	32	3,2	6,4	12,8	6,4
Clausocalanus pergens	0,6											12,8
Clausocalanus furcatus	6,4		96		3,2					19,2	6,4	12,8
Clausocalanus spp. - kopepodit							6,40	1,6	12,8	19,2	32	38,4
Pseudocalanus elongatus											32	0,8

Tablica 8.9. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**
Ctenocalanus vanus	12,8	1,6	19,2			6,4	19,20	3,2	1,6		51,2	38,4
C. vanus - kopepodit					0,8				6,4		6,4	
Euchaeta hebes	0,2	6,4	1,6		1,6	1,6	0,20	0,8		0,2	3,2	19,2
Diaixis pygmoea	6,4	0,2	12,8		0,8		3,20		1,6		6,4	12,8
Centropages typicus			6,4	19,2	0,8	0,8	25,60	3,2	6,4	0,8	6,4	0,8
Centropages kroyeri	0,8		1,6	0,4	3,2		6,40		0,8			6,4
Centropages spp. - kopepodit						6,4	57,60		6,4		12,8	
Isias clavipes	0,8		1,6	1,6					3,2	0,2		1,6
Temora stylifera	12,8	12,8	3,2	6,4	1,2	0,2	25,60	32	3,2	1,6	6,4	
Temora spp. - kopepodit									32	6,4		
Lucicutia flavicornis											6,4	
Candacia armata			1,6		0,4	6,4			0,4			
Acartia clausi	38,4	32	12,8	32	12,8	32	57,6	7,4	3,2	38,4	12,8	6,4
A. clausi - kopepodit	3,2	12,8	6,4		41,6	128	7,4	9,6	6,4	1,6	6,4	6,4
ostali kalanoidni kopepoditi	44,8	12,8	396,8	147,2	22,4	64	24,80	147,2	25,6	128	179,2	128
Oithona nana	12,8	6,4	32	25,6	1,6	19,2	166,4	0,8	9,6			153,6
Oithona plumifera	6,4	38,4	38,4		96	12,8	57,6	38,4	35,2	19,2	44,8	25,6
Oithona similis	179,2	224	74	832	7,4	57,6	262,4	83,2	12,8	76,8	19,2	121,6
Oithona spp. - kopepodit												12,8
Cyclopoida - Oncaea	89,6	32	153,6	6,4	0,8	19,2	32	32	12,8	12,8	14,8	179,2
Euterpina acutifrons	0,4	1,6	19,2	25,6	1,6		1,6	12,8		6,4	4,8	1,6
Microsetella norvegica	12,8					3,2			0,2		1,6	3,2
Macrosetella gracilis										0,2		
Corycaeus spp.	6,4	3,2	38,4	32		19,2	6,40	12,8	1,6	6,4	25,6	12,8
Faranulla rostrata												
Goniopsyllus rostratus			0,2	6,4			3,20	6,4				0,2
Monstrilla longiremis										0,2		
Nauplij	12,8	6,4	25,6	236,8	9,6	12,8	44,80	6,4		3,2	25,6	32
OSTRACODA	6,4	0,4		6,4	0,4			6,4		0,8	0,4	0,8
HYPERIIDEA			0,4									
CHAETOGNATHA												
Sagitta minima			0,8	3,2		0,4						
Sagitta setosa	1,6	0,4	0,6				0,40		0,8	12,8	0,8	1,6
Sagitta inflata		0,4	0,2	1,6	0,2					0,8	0,4	
Sagitta spp. - juv.	9,6	6,4	12,8	51,2	0,8	6,4	25,60	51,2	9,6	38,4	32	8
APPENDICULARIA												
Oikopleura dioica				6,4		3,2		12,8		6,4	25,6	
Oikopleura longicauda	3,2	0,4		6,4	1,6	6,4	38,40	19,2		3,2	19,2	38,4
Oikopleura cophocerca	0,8											
Oikopleura gracilis		0,4										
Oikopleura fusiformis	38,4			6,4			25,60	12,8	3,2	6,4	6,4	12,8
Oikopleura spp. - juv.	12,8	0,8	12,8				6,40	19,2	9,6		6,4	6,4
Fritillaria borealis	25,6											25,6
Fritillaria pellucida	89,6									0,8		38,4
Fritillaria haplostoma	0,4						19,20		0,4			
Kowaleskia oceanica							0,80		3,2			
Kowaleskia tenuis							1,60		0,2			
Fritillaria formica									0,8	3,2	12,8	4,6
DOLIOLIDA	4	3,2		6,4		0,4	6,40	0,8		5,2	6,4	6,4
CEPHALOCHORDATA												
Branchiostoma lanceolatum juv.								0,2		3,2		
MEROPLANKTON												
Bivalvia	3,2	0,2	6,4	12,8	0,8	0,8	32,00					
Gastropoda	3,2	3,2	6,4	3,2				1,6	0,4	3,2	1,2	22,4
Polychaeta	6,4	3,2	0,8	19,2	3,2	4,8	6,40					
Cirripedia								25,6	6,4	3,2	6,4	12,8
Decapoda	1,6	0,4	147,2	38,4	6,4	1,6	1,60	3,2				0,8
Echinodermata	0,8	6,4	0,8	0,4	3,2	6,4	12,8	11,2	2,4	8	7,4	13,2

Tablica 8.9. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**
Nemertina								1,6		3,2		1,6
Pisces	1,6			0,8	0,8	0,6	0,20					
Pisces ova	19,2	0,4	6,4		2	9,6						
UKUPNO	936,2	494,8	1641	1838,8	252,2	888,2	1374,6	830,8	352	733	916,8	1377,4

Tablica 8.10. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 200 µm od veljače 2008. do veljače 2009. na postaji Gonoturska u donjem sloju izražena kao broj jed./m³

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**
PROTOZOA												
Noctiluca scintillans	0,40	0,70	0,8	1,24	9,14		0,32	0,2	1,14		32	45,18
HYDROMEUSAE												
Sarsia gemmifera						1,67						
Podocoryne minima						1,67						0,24
Podocoryne minuta												0,24
Obelia sp.	1,67	2,87	0,64	0,16		1,67	0,32					
Rhopalonema velatum	0,27	0,70	0,32		0,29							
Aglaura hemistoma	1,67	0,70		0,32			2,56					1,88
Cunina sp.		5,57										
Odessia maeotica		5,57										
Clytia hemisphaerica	2,13				0,57			0,8				
Zanclea costata		0,17										
Bougainvillia muscus	0,27											
Medusae juv.	6,40		2,56	1,28	9,14	8,53	10,24		1,14		12,8	
CALYCOPHORAE												
Muggiaea kochi	0,53	0,70	0,16	0,64	0,29		2,56	3,2				
Muggiaea attlantica	0,13	5,57	0,32	0,32	2,29							
Lensia subtilis				0,32							0,4	0,47
Eudoxoides spiralis	0,27	1,39	0,32		0,29	0,53						
ukupno eudoxia			2,56			0,53		1,6	0,57	1,2		3,76
Sheronectes gracillis				0,32				0,4			0,4	0,47
PTEROPODA												
Limacina trochiformis				15,36		4,27	5,12	1,6	9,14	1,6	0,4	0,47
Limacina inflata	0,53	1,39	0,64	5,12	2,29		5,12	3,2	32,00	4,8	32	3,76
Creseis acicula						1,67	0,32	6,4		3,2	12,8	
CLADOCERA												
Penilia avirostria	0,13						20,48	3,2	1,14	3,2		
Evadne spinfera							1,28	3,2	4,57			
Pseudevadne tergestina							5,12					
Podon intermedius				0,32	2,29	1,67						
Podon polyphemoides							0,32					
COPEPODA												
Calanus helgolandicus	1,67	22,27		1,24	18,29	2,13	0,16	6,4	0,29	4,8	0,8	1,88
Mesocalanus tenuicornis		1,39			4,57	1,67			4,57			
Nannocalanus minor		16,70	5,12			4,27				3,2		
Calocalanus pavo	2,13	5,57		1,24	4,57		5,12	0,2		0,4	0,4	3,76
Calocalanus contractus			2,56			4,27	0,32	6,4	1,14			
Calocalanus elengatus									0,57			
Calocalanus styliremis	12,80	27,83		1,24	9,14	8,53	20,48		0,29		0,8	
Paracalanus parvus	42,67	183,65	87,4	465,92	32,00	85,33	168,96	108,8	4,57	16	38,4	22,59
Paracalanus parvus - kopepodit	23,47	44,52	35,84	25,88	283,43	68,27	20,48	32	9,14		38,4	22,59
Paracalanus nanus	6,40	55,65	1,24	1,24	9,14	8,53		3,2		1,6	6,4	11,29
Mecinocera calusi	8,53	16,70	5,12	1,24	18,29	2,13	1,28	25,6	4,57	9,6	25,6	33,88
Clausocalanus arcuicornis	12,80	5,57			9,14			0,8	0,29	0,8		
Clausocalanus jobei	1,67	83,48	1,24	1,24	27,43	2,13	5,12	4,8		0,8	12,8	3,76
Clausocalanus furcatus	1,67	2,78	5,12					3,2			0,8	
Clausocalanus spp. - kopepodit							5,12			3,2	19,2	22,59
Ctenocalanus vanus	6,40	44,52	1,24	51,2	27,43	8,53	25,60	6,4	1,14	3,2	19,2	7,53
Ctenocalanus vanus - kopepodit					36,57		15,36	19,2	2,29		3,2	
Euchaeta hebes		1,39	0,64	0,64	4,57			0,4				
Diaixis pygmoea	1,67	16,70			4,57		5,12			0,4	6,4	1,88
Centropages typicus	0,13	2,78	5,12	37,2	137,14		46,08	19,2			6,4	1,88
Centropages kroyeri	0,27	0,70				2,13	1,28	0,2				
Centropages spp. - kopepodit							10,24	19,2			0,8	

Tablica 8.10. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**
Isias clavipes	0,13	1,39						6,4			0,4	
Isias clavipes - kopepodit				61,44					2,29		1,6	
Temora stylifera	0,53	0,35					2,56	25,6	4,57	0,4	0,8	
Temora longicornis	2,13											
Temora spp. - kopepodit									4,57			
Lucicutia flavicornis	0,27	2,78										3,76
Candacia armata				5,12	45,71	0,53	1,28					
Acartia clausi	2,13	5,57	1,28	2,56	9,14	571,73	133,12	192	22,86	0,8	6,4	0,24
Acartia clausi - kopepodit				5,12		682,67	51,20	32	22,86	0,4		3,76
ostali kalanoidni kopepoditi	27,73	94,69	12,4	24,8	265,14	93,87	56,32	25,6	18,29	19,2	243,2	67,76
Oithona nana	1,67	5,57	1,24	15,36		34,13	15,36	6,4	4,57	1,6	44,8	7,53
Oithona plumifera	2,13	33,39	7,68	25,6	82,29	128,00	66,56	76,8	36,57	19,2	19,2	45,18
Oithona similis	192,00	289,39	322,56	491,52	164,57	128,00	92,16	140,8	27,43	6,4	19,2	112,94
Oithona spp. - kopepodit											153,6	
Cyclopoida - Oncaea	64,00	15,74	81,92	25,6	9,14	51,20	15,36	25,6	6,86	6,4	57,6	60,24
Euterpina acutifrons	2,13		5,12	15,36	18,29	2,13		4,8	0,29	1,6	6,4	1,88
Microsetella norvegica	0,53	5,57				1,67	1,28					7,53
Macrosetella gracilis	0,13					8,53						
Corycaeus spp.	4,27	16,70	1,24	1,24	54,86	17,67	20,48	19,2	4,57	3,2	6,4	11,29
Faranulla rostrata												
Goniopsyllus rostratus	1,67	0,17						0,8		6,4		3,76
Monstrilla longiremis	0,13					2,13	0,16		0,57			
Nauplij	29,87	61,22	1,28		18,29	25,60	10,24	1,6	0,57	0,8	217,6	30,12
OSTRACODA	4,27	2,78	0,32	0,32	1,14	0,53		6,4		0,8	0,8	1,88
MISIDA			0,32	15,36	9,14			6,4	0,57			
HYPERIIDEA							0,32			0,4		
CHAETOGNATHA												
Sagitta minima	1,67		5,12		9,14			0,4				
Sagitta setosa		1,39		0,64		2,13	0,16	1,6		0,8	0,2	3,76
Sagitta inflata		0,70		0,32							0,2	
Sagitta spp. - juv.	8,53	2,78	0,64	1,24		8,53	15,36	6,4	3,43	6,4	3,2	15,06
APPENDICULARIA												
Oikopleura dioica	8,53					0,53	15,36			3,2		
Oikopleura longicauda	4,27	5,57		15,36	36,57	25,60	30,72	89,6	1,71	3,2	19,2	11,29
Oikkopleura cophocerca	1,67				1,14							
Oikopleura gracilis				0,32								
Oikopleura fusiformis		0,17		5,12	2,29	8,53	51,20	3,2	9,14	1,6	0,8	11,29
Appendicularia sicula	2,13									0,4	4,8	
Oikopleura spp. - juv.	8,53				9,14	17,67		6,4			6,4	26,35
Fritillaria borealis	25,60					4,27			4,57		0,2	15,06
Fritillaria pellucida	7,40			5,12			10,24	0,8		9,6		15,06
Fritillaria haplostoma	2,13			1,24			5,12	0,4				
Kowaleskia oceanica							5,12					
Kowaleskia tenuis							5,12		4,57			
Fritillaria formica										3,2		11,29
Fritillaria spp. - juv.	19,20		1,28									
DOLIOLIDA	4,54	5,57		0,16	0,29	4,27	15,36	6,4	0,29		6,4	7,53
MEROPLANKTON												
Bivalvia	1,67				2,29	8,53						
Gastropoda	4,26	2,78	0,64					1,6	9,14	1,6	26	11,29
Polychaeta	14,93	1,74	0,32	0,64	0,29	1,67	10,24					
Cirripedia								1,6	2,29	0,8	51,2	1,88
Decapoda	0,53	11,13	15,36	4,96	18,29		0,32		2,28	0,4	0,2	0,94
Echinodermata	1,93	2,78	1,28	1,28		2,13	11,52	11,20	2,29	10,00	20,20	8,71
Phoronida	0,27					1,67						
Pisces	0,13			0,32		0,27	0,16					
Ova pisces	2,13	2,78		10,24	2,29	0,53		0,4				
UKUPNO	592,47	1130,18	618,96	1350,04	1412,29	2054,87	1026,88	980,20	275,71	166,80	1187,40	687,52

Tablica 8.11. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 125 µm od veljače 2008. do veljače 2009. na postaji Vrbovačka u gornjem sloju izražena kao broj jed./m³

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**
PROTOZOA													
Noctiluca scintillans				19,2	0,8								9,6
HYDROMEDUSAE													
Podocoryne minima						6,4		6,40					
Podocoryne minuta								6,40					
Obelia sp.	0,80	1,6	0,4	12,8	6,4					1,6		0,4	
Aglaura hemistoma				0,4						0,8			
Odessia maeotica				0,4									
Clytia hemisphaerica				0,4									
Helgicirrha shultzei												0,8	
Bougainvillia muscus								0,80	3,2				
Medusae juv.							6,4	38,40	6,4	0,8			
SCYPHOMEDUSAE													
Aurelia sp. 5							1,2				1,2		3,2
efira				0,4		0,8							
CALYCOPHORAE													
Muggiaea attlantica								3,20	12,8	12,8		3,2	1,6
ukupno eudoxia									12,8	12,8		2,4	3,2
PTEROPODA													
Limacina trochiformis	6,40		473,6	371,2		192	12,8	12,80	12,8	89,6	0,8	1,6	12,8
Limacina inflata	6,40	211,2	870,4	588,8	51,2	230,4	204,8	38,40	38,4	6,8	25,6	76,8	
Creseis acicula							1,6						
CLADOCERA													
Penilia avirostris						89,6	12,8	51,20	76,8	128			
Evadne spinfera				3,2	6,4	51,2	64	25,60	51,2		0,8		
Pseudevadne tergestina						6,4	25,6	3,20					
COPEPODA													
Calanus helgolandicus	19,20	19,2	38,4	25,6		3,2			3,2	0,8	6,4	256	70,4
Calocalanus pavo									1,6				
Calocalanus contractus				1,6			6,4	0,80	12,8	6,4	0,4	12,8	
Calocalanus spp. kopepodit										0,4			
Paracalanus parvus	377,60	294,4	1484,8	1984	832	384	140,8	960,00	704	211,2	166,4	588,8	377,6
P. parvus - kopepodit	70,40	358,4	1139,2	1433,6	243,2	332,8	256	1676,8	729,6	89,6	38,4	1177,6	102,4
Paracalanus nanus							3,2			0,4			
Mecinocera calusi	0,80	0,8											
Clausocalanus spp. - kopepodit			3,2						6,4	1,6			
Ctenocalanus vanus	6,40		0,4					38,40	12,8	0,8		38,4	
C. vanus kopepodit				12,8			38,4	76,80	3,2	6,4		51,2	
Diaixis pygmoea	19,20	9,6	6,4	12,8							1,6	6,4	
Mesaiokeras hurei				76,8									
Centropages typicus	3,20	0,4	6,4	25,6	6,4	3,2	89,6	64,00	12,8				
Centropages kroyeri		1,6	12,8	6,4	12,8	6,4	102,4	64,00	19,2	0,8			
Centropages spp. kopepodit	1,60	0,8	12,8		25,6	89,6	204,8	102,40	38,4		19,2		6,4
Isias clavipes - kopepodit	6,40	12,8	12,8	38,4		1,6		3,20	12,8			38,4	6,4
Temora stylifera					0,8	4,8		12,80	1,6	1,6			
Temora spp. - kopepodit	1,60			896			1,6	12,80	12,8	6,4			
Acartia clausi	51,20	102,4	243,2	64	153,6	128	3,2	12,80	9,6	25,6	12,8	64	19,2
A. clausi kopepodit	19,20	121,6	51,2	140,8	128	332,8	89,6	12,80	38,4	6,4	6,4	256	19,2
ostali kalanoidni kopepoditi	25,60	153,6	243,2	563,2	12,8	320	256	153,60	371,2	19,2	12,8	537,6	12,8
Oithona nana	19,20	38,4	51,2	102,4	307,2	576	691,2	1280,0	1088	12,8	6,4	64	19,2
Oithona plumifera					6,4				25,6				
Oithona similis	147,20	300,8	1036,8	716,8	614,4	512	588,8	4441,6	4160	32	89,6	704	140,8
Oithona spp. - kopepodit	12,80	249,6	448	25,6	1292,8	4403,2	4019,2	2150,4	2240	371,2	345,6	896	64
Cyclopoida - Onceaea	3,20	3,2	12,8	25,6		12,8	1,6	12,80	25,6	2,4	12,8		
Euterpina acutifrons		6,4	0,8			25,6	25,6	12,80	76,8	32	19,2	64	

Tablica 8.11. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**
Microsetella norvegica											6,4		
Corycaeus spp.	1,60	0,8		12,8	6,4	9,6	0,8	0,80	6,4		3,2		
Goniopsyllus rostratus				1,6		3,2		12,80		3,2			
Monstrilla longiremis				3,2									
Nauplij	51,20	403,2	524,8	1459,2	473,6	384	742,4	217,60	281,6	44,8	64	998,4	147,2
MISIDA								1,60	3,2				
CHAETOGNATHA													
Sagitta setosa	6,40	6,4		12,8	12,8	1,6	6,4	0,80	6,4	1,6	0,4	12,8	12,8
Sagitta spp. - juv.	6,40		25,6	51,2	128	76,8	153,6	51,20	25,6	83,2	6,4	64	
APPENDICULARIA													
Oikopleura dioica	6,40	12,8	25,6	115,2	25,6	25,6	3,2	51,20	25,6	44,8	38,4	64	6,4
Oikopleura longicauda			6,4		0,4	12,8	12,8	25,60	38,4	12,8	6,4	25,6	
Oikopleura fusiformis	6,40	1,6	3,2		0,8	12,8	3,2	51,20	128	19,2	1,6	4	3,2
Appendicularia sicula	0,80								64	12,8			
Oikopleura spp. - juv.		32	25,6	153,6			6,4	102,40		6,4		38,4	6,4
Fritillaria pellucida	0,40												
Fritillaria formica								12,80		64			
MEROPLANKTON													
Bivalvia	0,40	25,6	51,2	64	25,6	153,6	76,8	51,20	89,6	96	44,8	563,2	44,8
Gastropoda										6,4		64	0,4
Polychaeta					0,4	12,8	12,8	25,60	1,6	6,4	0,4	38,4	
Deacapoda	25,60	6,4	12,8	12,8	38,4	12,8	12,8	6,40	3,2	6,4	12,8	3,2	3,2
Echinodermata	1,20	1,60	0,00	0,00	0,00	192,00	19,20	12,80	2,40	6,40	6,40	38,40	0,00
Phoronida						0,8		6,40	6,4	3,2	0,4		
Nemertina							12,8	12,80	0,8				
Pisces	0,40	1,6			0,8				3,2				1,6
Pisces ova	12,80	64	12,8	25,6	39,2	26,4	25,6	12,80	140,8	25,6	6,4		25,6
UKUPNO	918,40	2442,8	6836,8	9060,8	4452,8	8637,6	7936,4	11931	10648	1524,4	964,40	6754,8	1120,4

Tablica 8.12. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 125 µm od veljače 2008. do veljače 2009. na postaji Vrbovačka u donjem sloju izražena kao broj jed./m³

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**
PROZOZOA													
Noctiluca scintillans	1,60											0,47	
HYDROMEDUSAE													
Obelia sp.				2,18							6,40	15,06	
Rhopalonema velatum	0,40	0,73				0,8							
Odessia maeotica				1,45	3,2	0,8	0,4		0,64				1,41
Clytia hemisphaerica				4,36			1,6		0,64				
Helgicirrha shultzei					0,4				0,64				
Bougainvillia muscus			0,36	0,36		1,6	0,8	1,6	0,64				
Medusae juv.		1,45		1,45			1,6		1,28			0,94	
SCYPHOMEDUSAE													
Aurelia sp. 5													2,35
efira				0,36	1,2	3,2							
CALYCOPHORAE													
Muggiaea attlantica								0,4	5,12		0,40	1,88	0,94
ukupno eudoxia					3,2		0,8	0,4	5,12		0,80	3,76	3,76
PTEROPODA													
Limacina trochiformis	3,20		2,91	11,64		25,6	6,4	3,2	5,12	10,67		0,94	7,53
Limacina inflata	12,80	1,45	1,45	5,82	12,8	115,2	230,4	51,2	10,24	0,89	6,40	7,53	45,18
CLADOCERA													
Penilia avirostris									5,12	3,56			
Evadne spinfera						12,8			0,64	3,56			
COPEPODA													
Calanus helgolandicus	166,40	46,55	87,27	151,27	268,8	281,6	179,2	192	30,72		19,20	120,47	90,35
Calocalanus contractus							51,2		20,48				
Calocalanus spp.- kopepodit												0,94	
Paracalanus parvus	1075,2	302,55	308,36	407,27	627,2	76,8	243,2	742,4	430,08	14,22	57,60	195,76	873,41
P. parvus - kopepodit	409,60	128,00	29,09	23,27	166,4	25,6	76,8	204,8	92,16	14,22	32,00	60,24	873,41
Paracalanus nanus				11,64									
Mecinocera clausi	12,80												
Clausocalanus arcuicornis		2,91										0,47	
Clausocalanus spp. - kopepodit		5,82						0,8					
Ctenocalanus vanus	38,40	5,82	2,91	0,36			12,8	6,4	2,56			1,88	
C. vanus - kopepodit	6,40						25,6	12,8	10,24		0,80		15,06
Diaixis pygmoea	76,80	23,27	23,27	81,45	38,4	6,4	0,8	0,8	5,12		12,80	30,12	7,53
Mesaiokeras hurei	6,40		5,82	23,27	3,2	25,6				0,44	32,00	0,94	15,06
Centropages typicus			5,82		12,8			0,8	10,24				
Centropages kroyeri							1,6	3,2	2,56	1,78			
Centropages spp. - kopepodit	12,80						0,8		2,56	1,78			
Isias clavipes. - kopepodit			0,73					6,4	5,12		1,60	0,47	
Temora stylifera											0,80		
Candacia giesbrechti													0,47
Acartia clausi	12,80	11,64	5,82	46,55	25,6	38,4	153,6	3,2	5,12		0,40	0,94	3,76
A. clausi - kopepodit	64,00	58,18		5,82	25,6	12,8	153,6	25,6				7,53	150,59
ostali kalanoidni kopepoditi	128,00			23,27		12,8	76,8	12,8	51,2	10,67	76,80	15,06	90,35
Oithona nana	51,20	139,64	75,64	93,09	409,6	38,4	844,8	140,8	102,4	46,22	57,60	22,59	105,41
Oithona plumifera		5,82			3,2							0,47	
Oithona similis	716,80	1058,9	1867,6	1629,1	2726,4	2432	4160	1651,2	1730,5	35,56	448,00	180,71	1039,1
Oithona spp. - juv.	115,20	535,27	116,36	69,82	793,6	563,2	4672	768	686,08	128,00	256,00	90,35	1280,0
Cyclopoida - Oncaea	25,60	11,64	5,82	5,82			0,8	3,2	10,24	3,56	1,60	1,88	1,88
Euterpina acutifrons												3,76	

Tablica 8.12. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**
Goniopsyllus rostratus										3,56			
Nauplij	25,60	46,55	11,64	23,27	38,4	115,2	1024	51,2	174,08	14,22	70,40	22,59	496,94
MISIDA								0,8	0,32				
CHAETOGNATHA													
Sagitta setosa	64,00	23,27	40,73	46,55	25,6	6,4	12,8	38,4	30,72		6,40	7,53	30,12
Sagitta spp. - juv.		11,64				12,8	12,8	64	2,56	1,78	6,40	15,06	3,76
APPENDICULARIA													
Oikopleura dioica	51,20	23,27	40,73	81,45	25,6	89,6	25,6	25,6	40,96		19,20	52,71	60,24
Oikopleura longicauda					1,6	3,2						0,94	
Oikopleura fusiformis	3,20	11,64	5,82		0,4			6,4	40,96			1,41	
Appendicularia sicula	1,60								10,24				
Oikopleura spp. - juv.						51,2	0,8	25,6	61,44	3,56	6,40		15,06
Fritillaria formica											1,60		
CEPHALOCHORDATA													
Branchiostoma lanceolatum - juv.							0,8	1,6	0,64				
MEROPLANKTON													
Bivalvia	38,40	58,18	58,18	581,82	230,4	768	1574,4	422,4	389,12	131,56	108,80	323,76	391,53
Gastropoda						3,2						7,53	
Polychaeta	12,80		1,45			51,2	6,4	6,4	20,48	53,33	83,20	9,41	
Decapoda	6,40		0,73		6,4	1,6	12,8	3,2	2,56	0,44		0,47	1,88
Echinodermata	0,00	2,91	0,00	0,00	0,00	16,00	0,00	0,80	5,12	0,00	0,00	2,35	0,00
Phoronida						12,8		3,2	10,24		0,80	0,94	
Nemertina									10,24				
Pisces	1,60		0,36		0,4	0,4							0,47
Pisces ova				1,45	0,4		0,8					1,88	
UKUPNO	3141,2	2517,1	2698,9	3334,2	5450,8	4805,2	13567	4481,6	4032,3	483,56	1314,4	1211,8	5607,5

Tablica 8.13. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 125 µm od veljače 2008. do veljače 2009. na postaji Jejevići u gornjem sloju izražena kao broj jed./m³

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**
PROTOZOA													
Noctiluca scintillans				12,8			6,4					6,4	6,4
HYDROMEDUSAE													
Podocoryne minima						51,2		3,2		12,8			
Obelia sp.	1,60	0,8	0,4	1,6							1,6	0,4	
Odessia maeotica		0,4											
Bougainvillia muscus						1,6		12,8	6,4				
Medusae juv.							0,8				1,6		
SCYPHOMEDUSAE													
Aurelia sp. 5							0,4	0,4					4
efira					1,2	0,8	0,8						
CALYCOPHORAE													
Muggiaea attlantica								3,2	6,4	3,2	1,6		1,6
ukupno eudoxia	0,80							12,8	1,6	6,4	12,8		0,4
PTEROPODA													
Limacina trochiformis	1,60	0,4	268,8	896	2	76,8	115,6	6,4	1,6	38,4	12,8	1,2	
Limacina inflata		3,2	563,2	256	44,8	38,4	268,8	25,6	38,4	0,8	38,4	12,8	25,6
Creseis acicula							0,4	6,4					
CLADOCERA													
Penilia avirostris						51,2	332,8	192	89,6	51,2			
Evadne spinfera					6,4	64	128	1,6	12,8	6,4			
Pseudevadne tergestina							76,8						
COPEPODA													
Calanus helgolandicus	19,20	22,4	64	6,4	6,4					25,6	6,4	128	627,2
Mesocalanus tenuicornis													
Pareucalanus attenuatus				6,4									
Calocalanus contractus			1,6			25,6				6,4	0,8		
Calocalanus styliremis				3,2									
Paracalanus parvus	512,00	153,6	1984	1804,8	416	409,6	832	2585,6	985,6	384	243,2	1075,2	614,4
P. parvus - kopepodit	89,60	57,6	576	1459,2	89,6	294,4	384	819,2	819,2	51,2	140,8	422,4	76,8
Paracalanus nanus				3,2				3,2					
Clausocal. arcuicornis								0,8	1,6				
Clausocalanus furcatus								12,8					
Clausocalanus kopepodit					1,6			2,4	6,4				
Ctenocalanus vanus	12,80						64	115,2	19,2	0,8			
C. vanus - kopepodit				1,6			38,4	115,2	51,2				
Diaixis pygmoea	12,80	3,2	64	3,2					0,4		0,8		12,8
Mesaiokeras hurei					6,4								1,6
Centropages kroyeri	3,20		25,6	12,8	25,6	51,2	204,8	25,6	38,4	12,8	12,8	3,2	6,4
Centropages spp. – juv.	6,40	3,2	76,8	25,6	70,4	281,6		6,4	64	12,8	12,8	12,8	12,8
Isias clavipes	115,20	6,4	3,2		6,4	12,8		1,6	38,4	38,4	51,2	524,8	25,6
I. clavipes - kopepodit	32,00	9,6	25,6	4,8	1,6	25,6			12,8	12,8	89,6	998,4	51,2
Temora stylifera						0,8	12,8	12,8	3,2	2,4	3,2		
Temora spp.- kopepodit							12,8	3,2	12,8	6,4			
Acartia clausi	89,60	51,2	384	102,4	76,8	1420,8	89,6	12,8	12,8	51,2	12,8	243,2	102,4
A. clausi - kopepodit	76,80	22,4	499,2	128	192	806,4	281,6	38,4		25,6	12,8	294,4	51,2
ostali kal. kopepoditi	25,60	0,8	358,4	320	51,2	38,4	294,4	256	217,6	25,6	89,6	243,2	76,8
Oithona nana	12,80	16	64	204,8	179,2	204,8	320	908,8	921,6	512	38,4	76,8	12,8
Oithona plumifera					6,4				0,8	12,8			
Oithona similis	160,00	163,2	1152	409,6	576	268,8	332,8	1356,8	3302,4	2163,2	294,4	140,8	192
Oithona spp. - kopepodit	38,40	25,6	409,6	512	1273,6	2406,4	5299,2	2675,2	2214,4	729,6	665,6	576	217,6

Tablica 8.13. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**
Cyclopoida - Oncaea	1,60		1,6	12,8		12,8		46	12,8	12,8		12,8	
Euterpina acutifrons				12,8		12,8	76,8	38,4	76,8	25,6	12,8		
Corycaeus spp.	1,60			3,2		6,4		6,4	1,6	12,8	1,6		
Goniopsyllus rostratus						25,6	25,6		6,4			25,6	
Nauplij	89,60	16	755,2	128	582,4	268,8	243,2	51,2	268,8	115,2	115,2	883,2	76,8
Monstrilla longiremis						3,2				0,8			
MISIDA								3,2					
CHAETOGNATHA													
Sagitta minima													
Sagitta setosa	25,60	0,4	3,2	38,4	19,2	2,4	12,8		3,2	0,8		1,6	12,8
Sagitta inflata													
Sagitta spp. - juv.	6,40	1,6	25,6	38,4	32	115,2	243,2	128	51,2	51,2	76,8	12,8	64
APPENDICULARIA													
Oikopleura dioica	12,80	6,4	89,6	38,4	6,4	0,8	25,6	38,4	12,8	3,2	243,2	64	25,6
Oikopleura longicauda			12,8		3,2	25,6	0,8	115,2	25,6	38,4	12,8		
Oikopleura fusiformis	1,20	3,2	1,6	12,8		12,8	25,6	153,6	38,4	6,4	1,2	3,2	0,8
Appendicularia sicula		3,2							25,6				
Oikopleura spp. - juv.	6,40	3,2	64	12,8	19,2	12,8	25,6	64	76,8	25,6	51,2	38,4	12,8
Fritillaria pellucida	1,60												
Fritillarioa formica								0,8		25,6			
CEPHALOCHORDATA													
Branchiostoma lanceolatum - juv.							1,6						
MEROPLANKTON													
Bivalvia	3,20	3,2	12,8	76,8	51,2	76,8	89,6	64	25,6	76,8	64	12,8	76,8
Gastropoda						12,8		6,4	1,6	1,6	3,2		
Polychaeta			3,2				12,8	12,8	25,6	25,6	12,8	12,8	0,8
Decapoda	2,40	0,8	1,6	1,6	12,8	38,4	25,6	3,2	4,8	12,8	8	38,4	0,4
Echinodermata	0,80	0,40				284,80	44,80	25,60		3,20	6,40	0,80	
Phoronida								3,2		0,8	0,4		
Nemertina							12,8						
Pisces		3,2		0,8	3,2	0,8	0,8	0,4				0,8	
Pisces ova	12,80	3,2	12,8	13,6	6,4		0,4	12,8	115,2			12,8	
UKUPNO	1376,4	584,8	7504,4	6564,8	3769,6	7444,0	9964,8	9990,0	9652,4	4632,0	2353,6	5880,0	2390,4

Tablica 8.14. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 125 µm od veljače 2008. do veljače 2009. na postaji Jejevići u donjem sloju izražena kao broj jed./m³

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**
PROTOZOA													
Noctiluca scintillans		2,1											
HYDROMEDUSAE													
Podocoryne minima										4,3			
Podocoryne minuta													
Obelia sp.	4,3	4,3	0,5						1,3		8,5		6,4
Rhopalonema velatum			1,0										
Odessia maeotica		8,5	0,5				0,5		2,0				6,4
Clytia hemisphaerica				0,4			2,1						
Bougainvillia muscus				1,6	4,3		0,5	4,0	5,3		8,5		
Helgicirrha shultzei							1,1		1,3				
Medusae juv.							4,3						
SCYPHOMEDUSAE													
Aurelia sp. 5													1,6
efira				0,8			0,5						
CALYCOPHORAE													
Muggiaea attlantica								4,0	2,7	4,3			6,4
ukupno eudoxia										17,1		3,2	3,2
POLYCHAETA													
Tomopteris sp.						0,8							
PTEROPODA													
Limacina trochiformis			16,0	25,6	0,5	25,6	17,1		4,0	17,1	4,3	12,8	6,4
Limacina inflata	17,1	68,3	4,0	1,6	34,1		204,8	32,0	341,3	17,1		25,6	38,4
Creseis acicula							2,1	8,0			1,1		
CLADOCERA													
Penilia avirostris							102,4	0,5	5,3	68,3			
Ecadne spinfera							8,5		10,7	8,5			
Pseudevadne tergestina							0,5						
COPEPODA													
Calanus helgolandicus	68,3	4,3	176,0	76,8	153,6	51,2	51,2	32,0	85,3	4,3	17,1	25,6	320,0
Calocalanus contractus						6,4	8,5		5,3	34,1		1,6	
Calocalanus spp. - kopepodit												3,2	
Paracalanus parvus	307,2	187,7	208,0	268,8	102,4	307,2	392,5	624,0	832,0	699,7	128,0	665,6	1420,8
P. parvus kopepodit	85,3	597,3	80,0	76,8	34,1	76,8	153,6	128,0	234,7	238,9	51,2	665,6	320,0
Clausocalanus arcuicornis							1,1						
Clausocalanus jobei									1,3			25,6	
Clausocalanus spp. - kopepodit								16,0				3,2	3,2
Ctenocalanus vanus	8,5	2,1	8,0	12,8			17,1	4,0	21,3	1,1		1,6	3,2
C. vanus - kopepodit		8,5					17,1	48,0	21,3				
Diaixis pygmoea	25,6	34,1	64,0	76,8	8,5		8,5	2,0	21,3		17,1	12,8	12,8
Mesaiokeras hurei	51,2	4,3	16,0	3,2	34,1		8,5		8,0		17,1	25,6	89,6
Centropages typicus	1,1						17,1		5,3	17,1		1,6	
Centropages kroyeri							51,2		1,3	17,1			
Centropages spp. - kopepodit						51,2	170,7		5,3	34,1		6,4	
Isias clavipes	2,1					6,4				51,2		3,2	
I. clavipes - kopepodit	8,5					25,6				51,2		3,2	
Temora stylifera										17,1			
Temora spp. - kopepodit							17,1			4,3			
Acartia clausi	34,1	17,1	32,0	243,2	375,5	2380,8	494,9	48,0	21,3	68,3		19,2	6,4
A. clausi - kopepodit	68,3	290,1	4,0	25,6	443,7	1024,0	187,7	32,0	10,7	102,4			12,8
ostali kalanoidni kopepoditi	59,7	238,9	32,0	25,6	17,1		187,7	128,0	106,7	34,1	85,3	563,2	51,2

Tablica 8.14. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**	**35-20**
Oithona nana	34,1	153,6	96,0	89,6	324,3	230,4	1041,1	176,0	192,0	665,6		153,6	128,0
Oithona plumifera	1,1									2,1	2,1		
Oithona similis	469,3	989,9	2208,0	883,2	5222,4	1126,4	3635,2	1776,0	3008,0	1587,2	469,3	640,0	780,8
Oithona spp. - kopepodit	213,3	2167,5	592,0	460,8	1211,7	972,8	4386,1	2096,0	2069,3	2833,1	452,3	896,0	627,2
Cyclopoida - Oncaea	8,5	85,3				1,6		0,5	2,0	1,1	8,5	12,8	
Euterpina acutifrons										17,1		12,8	
Microsetella norvegica				1,6					5,3				
Corycaeus spp.							2,1		1,3	4,3	8,5		
Goniopsyllus rostratus	4,3					6,4							
Nauplij	42,7	409,6	80,0	3,2	290,1	307,2	512,0	96,0	128,0	204,8	102,4	844,8	102,4
MISIDA									2,7				
CHAETOGNATHA													
Sagitta minima													
Sagitta setosa	25,6	17,1	16,0	12,8	8,5	25,6	34,1	4,0	106,7	0,5	8,5	12,8	19,2
Sagitta inflata								0,5					
Sagitta spp. - juv.	4,3						136,5	48,0	5,3	187,7	17,1	76,8	12,8
APPENDICULARIA													
Oikopleura dioica	8,5	17,1	80,0	38,4		76,8		16,0	192,0		51,2	51,2	51,2
Oikopleura longicauda		1,1				51,2				34,1			
Oikopleura fusiformis	8,5		16,0	12,8	1,1	25,6	1,1	1,0	149,3	12,8		76,8	6,4
Appendicularia sicula		68,3					2,1		64,0				
Oikopleura spp. - juv.		17,1				25,6	8,5	80,0	170,7	34,1	34,1	102,4	12,8
Fritillarioa formica									10,7	136,5			
CEPHALOCHORDATA													
Branchiostoma lanceolatum - juv.								1,0					
MEROPLANKTON													
Bivalvia	76,8	341,3	16,0	64,0	170,7	25,6	307,2	464,0	874,7	17,1	221,9	128,0	1177,6
Gastropoda										0,5	8,5		25,6
Polychaeta	8,5	8,5	0,3			0,8	17,1	32,0	42,7	1,1	51,2	25,6	
deacapoda	2,1	0,5	1,0	1,6	8,5	128,0	4,3			51,2			14,4
Echinodermata						51,2	85,3	4,0		8,5		2,4	
Phoronida		4,3		1,6			0,5		85,3	1,1			
Nemertina							17,1		42,7				
Pisces	1,1			3,2	4,3	1,6		16,0					
Pisces ova	1,1		1,0	0,8	17,1	25,6					8,5		
UKUPNO	1651,2	5748,8	3748,3	2413,2	8466,7	7038,4	12319,5	5921,5	8908,0	7312,0	1782,4	5104,8	5267,2

Tablica 8.15. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 125 µm od veljače 2008. do veljače 2009. na postaji Babine kuće u gornjem sloju izražena kao broj jed./m³

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**
PROTOZOA													
Noctiluca scintillans												12,8	1,6
HYDROMEDUSAE													
Podocoryne minima			2,13			51,2	0,4	19,2			0,8		
Obelia sp.		4	17,07	12,8	0,4							0,8	
Odessia maeotica						0,4							
Clytia hemisphaerica									0,8	0,4			
Zanclea costata				0,4									
Bougainvillia ramosa						25,6				0,8	6,4		
Helgicirrha shultzei											0,4		
Dipurena halterata						0,4							
Medusae juv.					0,4	25,6		12,8	0,8				
SCYPHOMEDUSAE													
Aurelia sp. 5												0,4	
efira				9,6	1,6	0,8							
CALYCOPHORAE													
Muggiaea atlantica								0,4	1,6	6,4	1,6		
ukupno eudoxia									12,8	6,4		0,8	1,6
PTEROPODA													
Limacina trochiformis	1,60	0,8	153,60	652,8	3,2	153,6	51,2	0,8	0,8	76,8	6,4	3,2	6,4
Limacina inflata	6,40	6,4	51,20	51,2	1,6	537,6	435,2	38,4	38,4	25,6	25,6	12,8	19,2
Creseis acicula							25,6	0,8	0,8				
CLADOCERA													
Penilia avirostris						76,8	1305,6	153,6	115,2	25,6	1,6		
Evadne spinfera			0,53	0,8	19,2	76,8	51,2	0,4	12,8	25,6			
Pseudoev. tergestina							128	0,8					
Evadne nordmanni			2,13	3,2									
COPEPODA													
Calanus helgolandicus	1,60	25,6	68,27	12,8	12,8		0,4			25,6	6,4	179,2	102,4
Calocal. contractus	6,40	3,2		3,2			6,4			1,6		1,2	
Paracalanus parvus	121,60	300,8	2218,7	1651,2	320	435,2	870,4	1702,4	435,2	460,8	57,6	768	300,8
P. parvus kopepodit	38,40	268,8	477,87	908,8	57,6	460,8	1561,6	499,2	230,4	384	25,6	320	128
Paracalanus nanus							25,6						
Clausocal. arcuicornis									0,4				
Clausocal. jobei									12,8				
Clausocal. furcatus								1,6					
Clausocalanus spp. - kopepodit				12,8									
Ctenocalanus vanus	3,20						25,6	64	12,8				
C. vanus - kopepodit							128	38,4	3,2				
Diaixis pygmoea	12,80	6,4	51,20	38,4							0,8	3,2	6,4
Centropages typicus		1,6	51,20	12,8	32	6,4	409,6	25,6	19,2	25,6	0,8		
Centropages kroyeri	3,20	1,6	68,27	25,6	57,6	25,6	76,8	25,6	38,4	51,2		12,8	6,4
Centropages spp. - kopepodit	0,40	12,8		38,4	64	281,6	1484,8	4,8	115,2	102,4			12,8
Isias clavipes	198,40	44,8	153,60	422,4	83,2	51,2	51,2	1,6	64	102,4	44,8	678,4	6,4
I. clavipes - kopepodit	19,20	44,8	17,07	89,6	64	25,6	3,2		64	332,8	2,4	409,6	19,2
Temora stylifera						1,6	12,8	3,2	3,2	0,8	0,8		
Temora spp. - kopepodit								6,4	19,2	0,8			
Acartia clausi	224,00	204,8	972,80	691,2	288	1433,6	76,8	12,8	38,4	25,6	6,4	115,2	422,4
A. clausi - kopepodit	192,00	160	426,67	755,2	230,4	1331,2	742,4	25,6	12,8	6,4	19,2	384	179,2
ostali kal. kopepoditi	12,80	6,4	34,13	51,2		563,2	768	102,4	115,2	153,6	19,2	76,8	51,2
Oithona nana	51,20	64	34,13	64	83,2	102,4	2201,6	742,4	499,2	256	25,6	12,8	57,6
Oithona plumifera	1,60										0,8		
Oithona similis	217,60	345,6	494,93	704	345,6	972,8	2457,6	1203,2	2048	2764,8	390,4	128	300,8
Oithona spp. - *kopepodit*	12,80	83,2	17,07	102,4	64	5196,8	9779,2	2163,2	1446,4	4454,4	224	755,2	307,2
Cyclopoida - Oncea	6,40		4,27	6,4			12,8	12,8	25,6	6,4		0,8	0,4

Tablica 8.15. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**
Euterpina acutifrons			4,27			3,2	51,2	6,4	89,6	128	6,4	0,8	3,2
Microsetella norvegica					1,6								
Corycaeus spp.	0,40		4,27	12,8	1,6	1,6	1,6			25,6	3,2	3,2	
Mecinocera calusi	3,20					0,8						0,8	
Goniopsyllus rostratus						51,2	128			25,6			
Monstrilla longiremis											0,4		
Nauplij	115,20	230,4	187,73	89,6	38,4	768	1100,8	12,8	192	614,4	38,4	1062,4	300,8
MISIDA								6,4	1,6				
CHAETOGNATHA													
Sagitta setosa	4,80	6,4		25,6	32	25,6		6,4	1,6	3,2	12,8	0,8	12,8
Sagitta inflata		0,4											
Sagitta spp.- juv.	38,40	12,8	17,07	38,4	32	153,6	665,6	76,8	64	179,2	51,2	12,8	12,8
APPENDICULARIA													
Oikopleura dioica	19,20	70,4	85,33	64	3,2	51,2	76,8	25,6	6,4	25,6	102,4	12,8	19,2
Oikopleura longicauda		0,4				102,4	51,2	25,6	25,6	19,2	3,2	0,8	
Oikopleura fusiformis	6,40	3,2	2,13	1,6		51,2	25,6	51,2	12,8	12,8	3,2	1,2	6,4
Appendicularia sicula									51,2	3,2			
Oikopleura spp. - juv.	19,20	19,2	34,13	6,4			6,4	76,8		51,2	44,8	4,8	19,2
Fritillaria pellucida	0,80											0,4	
Fritillarioa formica								1,6	0,8	102,4			
CEPHALOCHORDATA													
B. lanceolatum- juv.				0,8									
MEROPLANKTON													
Bivalvia	6,40	6,4	12,80		0,8	537,6	332,8	38,4	76,8	76,8	185,6	38,4	19,2
Gastropoda						6,4	25,6			25,6			
Polychaeta	0,80	0,8				25,6	51,2		0,8	6,4	44,8		3,2
Decapoda	1,60	19,2	4,27	153,6	19,2	51,2	1,6	12,8	1,6	6,4	6,4	3,2	12,8
Echinodermata		1,60				131,20	77,20	12,80			6,40	1,60	
Phoronida		0,4						0,4		0,8	0,8		
Nemartina									1,6				
Pisces	0,40	1,6		3,2	1,6	2,4		0,4					
Pisces ova	12,80	19,2	12,80	0,8	12,8	179,2	76,8	38,4		3,2	57,6	38,4	
UKUPNO	1361,2	1978,0	5681,6	6717,2	1872,0	13979	25365	7255,2	5914,0	10632	1435,2	5058,4	2339,6

Tablica 8.16. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 125 µm od veljače 2008. do veljače 2009. na postaji Babine kuće u donjem sloju izražena kao broj jed./m³

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**
PROTOZOA													
Noctiluca scintillans		2											
HYDROMEDUSAE													
Podocoryne minima				4	0,8	1,6							
Podocoryne minuta								3,2					
Obelia sp.			1,6	4	0,8			0,8			9,14	18,67	
Odessia maeotica					1,6								
Clytia hemisphaerica							3,2						
Bougainvillia ramosa		4								6,4			
Helgicirrha shultzei										3,2			
SCYPHOMEDUSAE													
efira				16	0,8								
CALYCOPHORAE													
Muggiaea attlantica								25,6	9,14	25,6	18,29		2,91
ukupno eudoxia								1,6	18,29	51,2		2,67	
POLYCHAETA													
Tomopteris sp.						12,8							
PTEROPODA													
Limacina trochiformis	8,53		51,2	160		6,4	3,2	3,2		51,2		2,67	
Limacina inflata	2,13	64	448	416	25,6	25,6	76,8	256	54,86		18,29	85,33	8,73
CLADOCERA													
Penilia avirostris						25,6	12,8	25,6	201,14	12,8			
Evadne spinfera					1,6				18,29	6,4			
COPEPODA													
Calanus helgolandicus	2,13	8	12,8	96	102,4	25,6	128	12,8		6,4	36,57	128,00	128,00
Calocalanus contractus						25,6	25,6	12,8		1,6	9,14		
Paracalanus parvus	332,80	336	704	384	51,2	76,8	435,2	1152	932,57	281,6	109,71	256,00	791,27
P. parvus - kopepodit	59,73	736	396,8	512	76,8	1,6	179,2	409,6	91,43	25,6	36,57	256,00	349,09
Mecinocera calusi											9,14	21,33	
Clausocalanus furcatus								6,4					
Ctenocalanus vanus	1,07						25,6	25,6	9,14			5,33	5,82
C. vanus - kopepodit	17,07						102,4	25,6	54,86				23,27
Diaixis pygmoea	34,13	16	38,4	32			6,4	12,8		25,6	18,29		11,64
Mesaiokeras hurei		176	51,2	64	51,2	12,8	6,4					234,67	
Centropages typicus			12,8	1					54,86	25,6			
Centropages kroyeri	8,53					25,6			36,57	3,2			
Centropages spp. - kopepodit						51,2			109,71	3,2			
Isias clavipes	196,27			64		3,2			54,86			85,33	
I. clavipes - kopepodit	25,60					0,8			18,29			5,33	
Temora stylifera						3,2			4,57				
Temora spp. - kopepodit						1,6							
Acartia clausi	179,20	16	115,2	672	51,2	1715,2	1100,8	128	18,29	25,6		42,67	34,91
A. clausi - kopepodit	128,00	144	12,8	192	25,6	1536	614,4	51,2		6,4		42,67	
ostali kalanoidni kopepoditi	8,53	288	307,2	224	51,2	25,6	76,8	332,8	73,14		164,57	725,33	
Oithona nana	42,67	240	166,4	384	742,4	128	153,6	1177,6	91,43	153,6	128,00	192,00	69,82
Oithona plumifera		1			25,6							2,67	
Oithona similis	230,40	1936	2636,8	2688	5171,2	1356,8	1868,8	5862,4	1206,86	307,2	365,71	1152,00	453,82
Oithona spp.- kopepodit	17,07	1648	1779,2	2592	3251,2	153,6	1536	6220,8	566,86	358,4	749,71	1194,67	221,09
Cyclopoida - Oncea	4,27	16	12,8			0,8			4,57	1,6	18,29	42,67	5,82
Euterpina acutifrons			0,8				6,4		18,29	12,8	18,29		
Corycaeus spp.	2,13										1,14		
Goniopsyllus rostratus			1,6						18,29				
Nauplij	51,20	608	691,2	480	1612,8	256	76,8	25,6	128,00	76,8	256,00	597,33	69,82
CHAETOGNATHA													
Sagitta setosa	4,27	48	3,2	16		102,4	25,6	6,4		25,6	36,57	16,00	34,91

Tablica 8.16. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**	**30-20**
Sagitta spp. - juv.	8,53		25,6	32		25,6	230,4	25,6	164,57	25,6	91,43	64,00	23,27
APPENDICULARIA													
Oikopleura dioica	17,07	32	102,4	32		102,4	76,8	51,2	9,14	51,2	109,71	85,33	23,27
Oikopleura longicauda						25,6	25,6		36,57		4,57		
Oikopleura fusiformis	4,27		6,4	16		12,8	25,6	6,4	128,00	6,4		4,00	
Appendicularia sicula		2							36,57				2,91
Oikopleura spp. - juv.	8,53	32	51,2			76,8	25,6	128	36,57	76,8		85,33	11,64
Fritillaria pellucida	8,53												
Fritillaria formica								12,8	1,14	51,2			
DOLIOLIDA	0,53												
CEPHALOCHORDATA													
Branchiostoma lanceolatum - juv.								1,6					
MEROPLANKTON													
Bivalvia		128	128	32	51,2	51,2	281,6	819,2	54,86	563,2	896,00	832,00	116,36
Gastropoda												42,67	
Polychaeta	8,53		12,8		25,6	3,2	25,6	12,8	2,29	25,6	36,57	42,67	
Decapoda	17,07	32	25,6	128	3,2	12,8	2,4	25,6	18,29	19,2	10,28	2,67	11,64
Echinodermata						52	12,8		1,14	25,6			
Phoronida			6,4					6,4		128	36,57	1,33	
Nemertina									2,29	51,2		224,00	
Pisces	0,53			4	3,2	12,8							
Pisces ova	0,53		1,6	1	25,6	102,4	51,2	25,6	54,86		4,57	21,33	11,64
UKUPNO	1429,9	6513,0	7804,0	9246,0	11352,8	6052,0	7221,6	16893,6	4340,6	2521,6	3193,1	6514,7	2411,6

Tablica 8.17. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 125 µm od veljače 2008. do veljače 2009. na postaji Malo jezero u gornjem sloju izražena kao broj jed./m³

Mjesec uzorkovanja	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**
Takson/Sloj	**15-0**	**15-0**	**15-0**	**15-0**	**15-0**	**15-0**	**15-0**	**15-0**	**15-0**	**15-0**
PROTOZOA										
Noctiluca scintillans			17,07							
HYDROMEDUSAE										
Podocorryne minima	6,40	4,27	6,40	25,60	4,27	2,13	51,20	0,53	2,13	
Obelia spp.	9,60	8,53	17,07	2,13	2,13			3,20	17,07	25,60
Zanclea costata				1,07	2,13					
Bougainvillia ramosa	0,40		17,07	17,07	17,07					
Sarsia gemifera		0,53		8,53						
Medusae juv.						4,27	17,07	2,13		4,27
SCYPHOMEDUSAE										
efira			2,13	0,53						
CALYCOPHORAE										
Muggiaea attlantica	0,80	34,13	4,27	17,07	51,20	34,13	17,07	17,07		1,60
eudoxia	6,40	4,27	17,07	34,13	34,13	4,27	34,13	17,07	1,07	8,53
POLYCHAETA										
Tomopteris sp.	0,40									
PTEROPODA										
Limacina trochiformis	1,20	17,07	1126,40	494,93	17,07	8,53	546,13	17,07	392,53	281,60
Limacina inflata	25,60	119,47	119,47	68,27	1194,67	605,87	17,07	153,60		
Creseis acicula					34,13					
CLADOCERA										
Penilia avirostris				68,27				3,20		
Evadne nordmanni		2,13								2,13
COPEPODA										
Calanus helgolandicus	1,60	1,07		2,13						
Paracalanus parvus	473,60	1006,93	1109,33	1484,80	563,20	486,40	1536,00	887,47	170,67	358,40
P. parvus - kopepodit	224,00	494,93	409,60	614,40	477,87	213,33	1262,93	819,20	392,53	221,87
Paracalanus nanus			17,07							
Mecinocera clausi				34,13						
Ctenocalanus vanus							34,13			
C. vanus - kopepodit						42,67	17,07			
Centropages typicus		34,13	17,07	17,07		8,53	256,00	8,53	12,80	
Centropages kroyeri	6,40	51,20	8,53	68,27	17,07	76,80	119,47	34,13	0,53	0,53
Centropages spp. - kopepodit	0,80		51,20	119,47	375,47	443,73	1143,47	34,13	25,60	
Isias clavipes	3,20	34,13	17,07				2,13	2,13		8,53
I. clavipes - kopepodit	12,80		17,07		0,53		17,07	4,27	42,67	34,13
Temora stylifera								1,07		
Acartia clausi	19,20	102,40	85,33	51,20	34,13		2,13		0,53	8,53
A. clausi - kopepodit	3,20	51,20	119,47	187,73	68,27	8,53	17,07		17,07	25,60
ostali kalanoidni kopepoditi	25,60	17,07	51,20	34,13	375,47	85,33	1109,33	426,67	281,60	162,13
Oithona nana	12,80	8,53	34,13	85,33	119,47	384,00	1877,33	426,67	17,07	102,40
Oithona plumifera			0,53							
Oithona similis	249,60	443,73	614,40	1024,00	921,60	196,27	2304,00	989,87	204,80	503,47
Oithona spp. - kopepodit	115,20	358,40	358,40	2167,47	6041,60	1868,80	9011,20	1877,33	1442,13	614,40
Euterpina acutifrons							17,07	2,13	8,53	17,07
Microsetella norvegica							17,07			
Corycaeus spp.		1,07	2,13	17,07						
Goniopsyllus rostratus		2,13			68,27	8,53	17,07	17,07		
Nauplij	83,20	204,80	51,20	136,53	494,93	110,93	1092,27	204,80	597,33	85,33
CHAETOGNATHA										
Sagitta setosa	6,40	17,07	34,13	51,20	17,07	17,07	3,20	34,13	17,07	4,27
Sagitta spp. - juv.	12,80	68,27	153,60	324,27	17,07	42,67	119,47	85,33	145,07	110,93
APPENDICULARIA										
Oikopleura dioica	83,20	68,27	102,40	17,07	4,27	8,53	68,27	17,07	59,73	102,40
Oikopleura longicauda							34,13	17,07		

Tablica 8.17. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**
Takson/Sloj	**15-0**	**15-0**	**15-0**	**15-0**	**15-0**	**15-0**	**15-0**	**15-0**	**15-0**	**15-0**
Oikopleura fusiformis	0,80	8,53		17,07				1,07		4,27
Appendicularia sicula									17,07	
Oikopleura spp. - juv.		34,13	34,13	34,13	17,07		51,20	136,53	93,87	42,67
Fritillaria formica									8,53	
METOPLANKTON										
Bivalvia	57,60	85,33	17,07	85,33	546,13	59,73	1041,07	1945,60	1732,27	153,60
Gastropoda		4,27		1,07						
Polychaeta	6,40	68,27	4,27	8,53	34,13	6,40	34,13	682,67	102,40	68,27
Decapoda	6,40	34,13	8,53	34,13	17,07	17,07	4,27	17,07	25,60	3,20
Echinodermata	1,60	17,07		25,60	119,47	0,53	4,27	2,13	8,53	68,27
Phoronida	0,80								4,27	
Nemertina	12,80						17,07			42,67
Pisces	0,40	6,40	17,07	6,40					1,07	
Pisces ova	19,20	17,07	18,13	34,13	1,07	3,20	1,07		1,07	4,27
UKUPNO	1490,40	3430,93	4680,00	7420,27	11688,00	4748,27	21913,60	8888,00	5843,20	3070,93

Tablica 8.18. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 125 µm od veljače 2008. do veljače 2009. na postaji Malo jezero u donjem sloju izražena kao broj jed./m³

Mjesec uzorkovanja	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**
Takson/Sloj (m)	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**
HYDROMEDUSAE										
Podocorryne minima			0,64	0,89	1,14					
Obelia sp.	64,00	18,29	30,72	14,22	1,14	0,8			12,8	9,14
Zanclea costata				0,89						
Bougainvillia ramosa				2,67						
Sarsia gemifera		1,14								
Eutima gracilis					1,14					
Medusae juv.			2,56		4,57		3,2			
CALYCOPHORAE										
Muggiaea attlantica		4,57	2,56	56,89	18,29	25,6	153,6		1,6	
ukupno eudoxia	5,33	18,29	1,92	56,89	73,14	9,6	256	4,00	6,4	9,14
PTEROPODA										
Limacina trochiformis			5,12	5,33	18,29	128	12,8	5,00	3,2	
Limacina inflata	298,67	658,29	92,16	341,33	182,86	640	588,8		102,4	9,14
CLADOCERA										
Penilia avirostris							6,4	2,00		
Evadne spinfera				0,89						
COPEPODA										
Calanus helgolandicus		3,43		3,56						
Paracalanus parvus	320,00	1334,86	419,84	19114,67	1298,29	1561,6	1024	4,00	281,6	54,86
P. parvus - kopepodit	746,67	3858,29	655,36	4380,44	640,00	1459,2	1280	12,00	89,6	100,57
Ctenocalanus vanus						76,8	19,2			
C. vanus - kopepodit						51,2	51,2			
Diaixis pygmoea										9,14
Centropages typicus		2,29					6,4			
Centropages kroyeri					4,57	25,6	51,2		6,4	
Centropages spp. - kopepodit				170,67	73,14	1,6	25,6		1,6	
Isias clavipes		2,29				0,8	3,2		1,6	3,43
I. clavipes - kopepodit										9,14
Temora stylifera									12,8	
Acartia clausi	5,33	18,29	10,24	1,78	73,14	1,6	25,6			
A. clausi - kopepodit		54,86	30,72	341,33	18,29	3,2	3,2			
ostali kalanoidni kopepoditi	213,33	640,00	153,6	227,56		256	256	8,00	51,2	36,57
Oithona nana	85,33	36,57	5,12	341,33	73,14	6118,4	1126,4	20,00	38,4	18,29
Oithona similis	725,33	1042,29	307,2	6599,11	1974,86	9651,2	4582,4	8,00	38,4	155,43
Oithona spp. - kopepodit	2837,33	1499,43	604,16	10638,22	1499,43	10240	4428,8	16,00	115,2	137,14
Cyclopoida - Oncaea		9,14				6,4				
Euterpina acutifrons						25,6		2,00	1,6	
Corycaeus spp.			1,28							
Goniopsyllus rostratus		1,14								
Nauplij	832,00	347,43	296,96	2616,89	54,86	165,6	25,6	12,00	12,8	54,86
MISIDA							6,4			
CHAETOGNATHA										
Sagitta setosa	10,67	9,14	1,28	28,44	9,14	6,4	51,2		12,8	9,14
Sagitta spp. - juv.	5,33			56,89	54,86	76,8	12,8	4,00	12,8	9,14
APPENDICULARIA										
Oikopleura dioica	256,00	36,57	10,24	284,44	420,57	281,6	128		51,2	27,43
Oikopleura longicauda								2,00		
Oikopleura fusiformis		4,57					3,2			
Appendicularia sicula								1,00	12,8	
Oikopleura spp. - juv.		54,86	10,24			76,8	51,2		12,8	18,29
Fritillaria formica								2,00	12,8	
MEROPLANKTON										
Bivalvia	5632,00	4406,86	2068,48	1934,22	475,43	2969,6	1152	40,00	396,8	667,43
Gastropoda	1216,00	749,71	5,12	56,89					12,8	45,71

Tablica 8.18. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**
Takson/Sloj (m)	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**	**25-15**
Polychaeta	234,67	54,86	40,96	1,78	18,29	153,6	256	2,00	179,2	36,57
Decapoda	1,33	2,29	0,32	2,67	6,86	3,2	25,6			
Echinodermata				0,89	4,57	6,40		2,00		4,57
Phoronida	2,67									
Nemertina		4,57					0,8			54,86
Pisces				0,89		1,6				
Pisces ova		4,57	0,32	7,11	1,14	0,8				
UKUPNO	13492,00	14878,86	4757,12	47289,78	7001,14	34025,60	15616,80	146,00	1481,60	1480,0

Tablica 8.19. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 125 µm od veljače 2008. do veljače 2009. na postaji Gonoturska u gornjem sloju izražena kao broj jed./m³

Mjesec uzorkovanja	**02./08**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**
PROZOZOA												
Noctiluca scintillans	9,60	5	19,2	38,40	6,4					38,40	12,8	76,8
HYDROMEDUSAE												
Podocoryne minima							0,80	2				
Obelia sp.			3,2	1,60		0,4						
Rhopalonema velatum										0,40	12,8	
Aglaura hemistoma	3,20	0		1,60		0,4				2,40	12,8	
Odessia maeotica			0,4									
Dipurena halterata								0,4				
Solmaris leucostyla		1,6	3,2		1,6					0,40		
Medusae juv.	1,60		3,2	1,60		0,8		2	6,4	1,60	3,2	6,4
CALYCOPHORAE												
Muggiaea kochi								1		1,60		
Lensia subtilis					0,8						3,2	
Eudoxoides spiralis	0,40	1									0,4	
ukupno eudoxia	3,20	6	0,8	0,80	3,2	0,8	3,20	1	0,4	6,40	1,6	6,4
Sphaeronectes gracillis	0,40										1,6	
Sphaeronectes irregularis											3,2	
CTENOPHORA										4,80		
POLYCHAETA												
Tomopteris sp.					0,4					0,40	0,4	6,4
PTEROPODA												
Limacina bulboides		0,8								12,8	0,8	
Limacina trochiformis				6,40	1,6	3,2	12,80			115,20	3,2	
Limacina inflata	1,60	13	6,4	9,20	3,2	51,2	64,00	6	51,2	51,20	332,8	6,4
Creseis acicula	1,60					19,2	0,80	10	6,4		25,6	
CLADOCERA												
Penilia avirostris	0,40		0,8				12,80	115	0,8			
Evadne spinfera	1,60				6,4	166,4	12,80	6	6,4			
Pseudevadne tergestina						32	12,80					
Podon intermedius			1,6			0,4	0,80					
COPEPODA												
Calanus helgolandicus		13	6,4	1,60		0,8	6,40	3		12,80	3,2	1,6
Mesocalanus tenuicornis		2		3,20					0,8	0,40		0,8
Nannocalanus minor			3,2							0,80	12,8	
Calocalanus pavo				12,80	0,8		0,40	3	0,8	6,40	25,6	0,8
Calocalanus contractus	3,20			25,60			6,40	6	1,6	12,80	1,6	
Calocalanus elegatus											12,8	
Calocalanus styliremis	0,80							2	3,2		0,4	0,4
Calocalanus spp. - kopepodit				3,20					12,8	6,40		6,4
Paracalanus parvus	9,60	51	121,6	115,20	19,2	57,6	448,00	51	256	166,40	102,4	115,2
P. parvus - kopepodit	3,20	102	96	38,40		160	256,00	19	326,4	192,00	140,8	64
Paracalanus nanus	1,60		3,2	51,20					6,4	38,40		6,4
Mecinocera calusi	35,20	90	6,4			19,2	3,20	3	3,2	76,80	128	70,4
Clausocalanus arcuicornis	3,20	1	1,6			1,6		3	0,8	6,40	12,8	6,4
Clausocalanus jobei		1	6,4		0,4	0,4	6,40	6	1,6	3,20	38,4	12,8
Clausocalanus parapergens		0,4										
Clausocalanus furcatus					3,2				6,4	25,60	6,4	
Clausocal. spp. - kopepodit	12,80	3	38,4		1,6	1,6	6,40	6	19,2	76,80	38,4	19,2
Pseudocalanus elongatus				1,60						6,40		6,4
Ctenocalanus vanus	9,60	13	25,6		0,8	0,4	64,00	3	0,8	6,40	51,2	51,2
C. vanus - kopepodit	1,60	13	25,6				6,40		6,4	12,80		12,8
Euchaeta hebes		6		38,40		3,2		2		0,80		12,8
Euchaeta marina			0,4	0,8								

Tablica 8.19. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**02./08**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**02./ 09**
Takson/Sloj (m)	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**
Diaixis pygmoea							1,60					1,6
Centropages typicus			1,6	6,40			25,60	13	6,4	0,80	0,8	
Centropages kroyeri			6,4	1,60		1,6	38,40	2	6,4	0,80		0,4
Centropages violaceus		6,4		0,4								1,2
Centropages spp. - kopepodit	1,60	12,8	1,6	3,20	6,4	3,2	51,20		108,8	38,40		12,8
Isias clavipes	0,80			3,20					12,8	3,20		3,2
I. clavipes - kopepodit								0,4				
Temora stylifera	0,80	13	0,8				12,80	38	6,4	6,40	25,6	
Temora spp. - kopepodit	0,80			3,20	6,4	12,8	38,40	57,6	83,2	12,80	1,6	
Lucicutia flavicornis	0,80								0,4			3,2
Candacia giesbrechti		1		89,60								
Acartia clausi	3,20	90	3,2	89,60	44,8	25,6	38,40	70	12,8	51,20	12,8	1,2
A. clausi - kopepodit	3,20	77			70,4	12,8	320,00	38	76,8		12,8	6,4
Acartia longitermis				38,40								
ostali kalanoidni kopepoditi	54,40	192	51,2	12,80	6,4	204,8	396,80	6	441,6	473,60	243,2	198,4
Oithona nana	22,40	64		25,60	25,6	44,8	704,00	3	128	25,60	12,8	38,4
Oithona plumifera	9,60	128	12,8	614,40	83,2	19,2	12,80	38	76,8	51,20	51,2	6,4
Oithona similis	108,8	691	320		185,6	121,6	1395,2	134	262,4	140,80	51,2	160
Oithona spp. - kopepodit	28,80	1369,6	44,8	294,40	38,4	556,8		70,4	1056	294,40	64	172,8
Cyclopoida - Oncaea	16,00	102,4	64	36,80	1,6	25,6	70,40	12,8	76,8	128,00	76,8	224
Oithona setigera				51,2								
Euterpina acutifrons	3,20	13	12,8	0,80	12,8	3,2	0,40	6	6,4	3,20	12,8	1,2
Microsetella norvegica		1					12,80	1		12,80		12,8
Macrosetella gracilis		6		38,40		3,2				0,40		
Corycaeus spp.	19,20	13	12,8		6,4	25,6	51,20	19	32	12,80	64	12,8
Faranulla rostrata				38,40	9,6							
Goniopsyllus rostratus		2			1,6					1,60		0,8
Saphirina sp.							3,20		1,6			
Monstrilla longiremis								6	0,8			
Nauplij	28,80	1062	32	307,20	51,2	172,8	1305,6	115	390,4	396,80	51,2	224
OSTRACODA		2						3	0,8		3,2	4,8
HYPERIIDEA		6										
EUPHAUSIDA - juv.		25,6	70,4	25,60								6,4
CHAETOGNATHA												
Sagitta minima												3,2
Sagitta setosa		6			1,6	1,6	6,40		0,8	0,80	12,8	3,2
Sagitta inflata		0		0,40							6,4	1,6
Sagitta spp. - juv.	12,80	13	3,2	12,80	12,8	6,4	76,80	26	32	76,80	12,8	19,2
APPENDICULARIA												
Oikopleura dioica				1,20			12,80		1,6		3,2	6,4
Oikopleura longicauda	3,20		3,2	6,40	3,2	19,2	12,80	64	3,2	6,40	9,6	19,2
Oikopleura fusiformis	3,20					0,4	38,40	6	32	6,40	12,8	1,6
Appendicularia sicula							12,80				4,8	
Oikopleura spp. - juv.				12,80	6,4	12,8	12,80		38,4		12,8	38,4
Fritillaria borealis	12,80	0								1,60	3,2	19,2
Fritillaria pellucida	54,40						1,60					19,2
Fritillaria haplostoma								6		3,20		
Fritillaria formica	1,60					1,6	12,80		6,4	12,80	3,2	
Kowalewskia tenuis							6,40					
Fritillaria spp. - juv.												6,4
DOLIOLIDA		0		0,80			6,40	0	12,8	12,80	1,6	0,8
MEROPLANKTON												
Bivalvia	3,20	13	0,8	12,80	3,2	6,4	230,40	6	44,8	51,20	25,6	38,4
Gastropoda			1,6	12,80							0,4	12,8
Polychaeta		38	3,2	6,40	12,8	6,4	3,20	26	19,2	64,00	1,6	76,8
Ciripedia				1,60								
Decapoda	1,60	1		38,40	25,6	3,2		3	6,4	0,80		3,2

Tablica 8.19. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**02./08**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**	**20-0**
Echinodermata	4,80	11,20			1,60	1,60	0,80	12,80		9,60		6,40
Nemertina								6,4				
Pisces	1,60				1,6	6,4	0,40					0,8
Pisces ova			6,4	1,20	1,6	0,8	0,40	19		0,40	18,4	
UKUPNO	506,00	4282,80	1026,40	2140,4	670,40	1820,0	5838,40	1064,40	3703,20	2788,80	1802,40	1859,60

Tablica 8.20. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 125 µm od veljače 2008. do veljače 2009. na postaji Gonoturska u donjem sloju izražena kao broj jed./m³

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**
PROZOZOA											
Noctiluca scintillans	17,07	1,28	0,53	1,28	8,53			12,8	38,4	89,6	15,06
HYDROMEDUSAE											
Streenstrupia nutans			0,53								
Obelia spp.	0,53	0,32		2,56							
Rhopalonema velatum	0,27									0,8	
Aglaura hemistoma	2,13									1,6	0,94
Clytia hemisphaerica							0,4				
Persa incolorata	1,07										
Bougainvillia ramosa						1,6					
Helgicirrha shultzei										0,4	
Solmaris leucostyla		0,32	8,53								
Medusa juv.	4,27			2,56		12,8		0,4	6,4	6,4	
SIPHONOPHORAE											
Muggiaea cochi				0,64							
Muggiaea atlantica		0,64									
Lensia subtilis	0,53	0,64								6,4	1,88
Eudoxoides spiralis		1,28								3,2	
ukupno - eudoxia	2,13	5,12		1,28		1,6	6,4		3,2	6,4	3,76
Sphaeronectes gracillis				0,32					0,8	3,2	
Sphaeronectes irregularis										1,6	
CTENOPHORA										0,8	
POLYCHAETA											
Tomopteris sp.		0,32		2,56					1,6		
PTEROPODA											
Limacina trochiformis				3,84		6,4	6,4	0,8	6,8	1,2	
Limacina inflata	8,53	5,12	6,40	0,64	187,73	25,6	12,8	38,4		12,8	1,88
Creseis acicula	0,27						0,8			12,8	
CLADOCERA											
Penilia avirostris						12,8	2,4	3,2		6,4	
Evadne spinfera						25,6		1,6			
Pseudevadne tergestina						12,8					
Podon intermedius				1,28	1,07	0,4					0,94
COPEPODA											
Calanus helgolandicus	0,53	2,56	0,53		4,27	0,4				6,4	7,53
Mesocalanus tenuicornis		0,64		1,28			0,8				
Nannocalanus minor	4,27		4,27								0,94
Eucalanus attenuatus									1,6		
Calocalanus pavo	0,53			2,56		0,8	0,8			0,4	0,94
Calocalanus contractus				0,64							
Calocalanus elegatus				5,12							
Calocalanus styliremis	12,80	10,24		0,64			25,6	6,4		6,4	0,94
Calocalanus spp. - kopepodit	4,27							12,8			
Paracalanus parvus	25,60	71,68	42,67	276,48	51,20	217,6	57,6	3,2	6,4	89,6	37,65
P. parvus - kopepodit	8,53	35,84	34,13	563,2	85,33	115,2	38,4	0,4	25,6	51,2	
Paracalanus nanus	17,07			143,36					0,4	25,6	
Mecinocera calusi	46,93	20,48	4,27		34,13		0,8	1,6	6,4	38,4	60,24
Clausocalanus arcuicornis	4,27		2,13				0,8		0,4	1,6	15,06
Clausocalanus jobei	1,07	15,36	0,53	0,64		6,4	3,2			38,4	7,53
Clausocalanus furcatus		15,36								12,8	
Clausocalanus spp. - kopepodit		20,48	4,27	30,72	2,13	25,6	6,4		9,6	89,6	15,06
Pseudocalanus elongatus				0,64							
Ctenocalanus vanus	4,27	66,56	6,40	184,32	2,13	51,2	19,2	0,4	19,2	12,8	7,53
Ctenocalanus vanus - kopepodit	2,13		8,53	10,24		12,8		3,2	6,4		37,65
Euchaeta hebes	2,13	5,12		184,32						0,8	3,76

Tablica 8.20. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**
Euchaeta marina				10,24							
Diaixis pygmoea			8,53	10,24	17,07	6,4	1,6		1,6	6,4	1,88
Centropages typicus	4,27	0,64		245,76	4,27	25,6	6,4	0,8		1,6	0,94
Centropages kroyeri	1,07	1,92		20,48		51,2	0,4	0,8			
Centropages violaceus	0,27										
Centropages spp. - kopepodit	4,27			102,4	17,07	140,8		0,4	0,4		
Isias clavipes	4,27									0,8	
I. clavipes - kopepodit										25,6	
Temora stylifera		5,12					6,4	1,6	6,4	12,8	
Temora spp. - kopepodit	2,13	2,56				0,8	6,4	12,8	0,8		
Lucicutia flavicornis									1,6		0,94
Candacia giesbrechti		5,12		20,48						0,8	
Acartia clausi	4,27	5,12			819,20	486,4	153,6	38,4	3,2	12,8	0,47
A. clausi - kopepodit	17,07	10,24			238,93	192	51,2	6,4	0,8	0,8	
Acartia longitermis				71,68							
ostali kalanoidni kopepoditi	106,67	61,44	68,27	1,28	153,60	179,2	89,6	19,2	12,8	166,4	15,06
Oithona nana	12,80	40,96	17,07	20,48	34,13	153,6	70,4	6,4	6,4	3,2	7,53
Oithona plumifera	42,67	117,76	8,53	634,88	17,07	64	32	44,8	51,2	12,8	22,59
Oithona similis	76,80	138,24	298,67		221,87	332,8	185,6	102,4	51,2	38,4	30,12
Oithona spp. - kopepodit	34,13	61,44	247,47	92,16	170,67	192	19,2	19,2	12,8	38,4	
Cyclopoida - Oncaea	55,47	66,56	102,40	40,96	51,20	102,4	9,6	12,8	6,4	89,6	30,12
Euterpina acutifrons	4,27	5,12	8,53	10,24		12,8	6,4		0,4	25,6	0,94
Microsetella norvegica	2,67	10,24	8,53		1,07	12,8	0,4		6,4		30,12
Macrosetella gracilis				20,48						0,8	1,88
Corycaeus spp.	17,07	35,84	17,07		17,07	25,6	6,4	3,2	1,6	76,8	3,76
Faranulla rostrata				20,48							
Goniopsyllus rostratus					4,27				1,6	3,2	1,88
Monstrilla longiremis					2,13		0,8	1,6			
Nauplij	59,73	10,24	247,47	20,48	170,67	140,8	108,8	57,6	6,4	25,6	22,59
OSTRACODA		0,64					0,4		6,4	1,6	1,41
MISIDA		0,32				2,4	0,4	6,4			
EUPHAUSIDA - juv.		10,24	4,27	10,24							
HYPERIIDEA	0,53								0,4		
CHAETOGNATHA											
Sagitta minima											
Sagitta setosa	0,53	0,96	8,53	10,24			4,8		0,4	0,8	7,53
Sagitta inflata				10,24						0,4	
Sagitta spp. - juv.	8,53	10,24		5,12	34,13	89,6	1,6	6,4	3,2	38,4	7,53
APPENDICULARIA											
Oikopleura dioica				20,48					6,4	6,4	
Oikopleura longicauda	17,07	2,56		10,24	51,20	64	64	6,4	12,8		22,59
Oikopleura cophocerca	4,27										
Oikopleura gracilis										0,4	
Oikopleura fusiformis	4,27		2,13	10,24	17,07	140,8	0,8	3,2	1,6	3,2	1,88
Appendicularia sicula	4,27					6,4			12,8	3,2	
Oikopleura spp. - juv.				20,48		38,4	6,4	12,8	19,2	12,8	7,53
Fritillaria borealis			0,53	10,24		1,6	0,8	0,8	1,6	1,6	15,06
Fritillaria pellucida	119,47	0,32	0,53			25,6	1,6		0,8		30,12
Fritillaria haplostoma	4,27			2,56							
Fritillaria formica	4,27					38,4		0,8	6,4		
Kowalewskia oceanica						3,2					
Kowalewskia tenuis						2,4					
DOLIOLIDA		10,24		10,24	4,27	64	4,8			12,8	0,47
MEROPLANKTON											
Bivalvia		0,32	4,27	10,24	34,13	12,8	32	12,8	12,8	6,4	3,76
Gastropoda	1,07							3,2		1,6	1,88
Polychaeta	4,27		1,07	0,64	2,13	12,8	6,4	12,8	6,4	8	3,76
Decapoda	4,27	1,6	1,07	20,48	2,13	12,8	4	9,6	1,6	12,8	

Tablica 8.20. Nastavak

Mjesec uzorkovanja	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**02./09.**
Takson/Sloj (m)	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**	**40-20**
Echinodermata	2,40	3,20	0,53	0,64	8,53	2,40		0,80	6,40	28,80	0,94
Phoronida										0,8	
Pisces			2,13								
Pisces ova				0,64	4,27		0,4		3,2		
UKUPNO	800,5	898,6	1181,3	2916,8	247467	3166,4	1066,4	489,6	407,6	1210,00	494,59

Tablica 8.21. Ukupna količina suhe mase, organske i anorganske tvari u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 200 μm od veljače 2008. do veljače 2009. na pet istraživanih postaja u gornjem (1) i donjem (2) sloju izražena u mg/m^3

SUHA MASA

POSTAJA/ MJESEC	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Vrbovačka - 1	12,75	6,11	7,98	14,58	8,93	5,69	5,33	8,13	9,69	3,10	2,31	17,99	9,19
Vrbovačka - 2	9,53	18,75	27,78	43,91	45,83	69,34	18,14	0,20	23,69	0,17	5,73	4,28	16,63
Jejevići - 1	5,96	6,71	14,52	7,14	7,60	7,34	5,04	14,90	7,45	1,30	3,32	29,55	74,00
Jejevići - 2	8,23	8,12	16,79	16,36	62,23	18,70	35,52	46,21	0,54	5,76	1,66	6,62	51,05
Babine kuće - 1	7,37	6,25	19,58	22,52	5,74	8,58	12,98	14,92	3,97	0,83	3,40	20,20	18,93
Babine kuće - 2	0,23	5,26	11,77	20,44	21,08	21,24	27,38	15,69	11,23	4	5,88	13,12	18,92
Malo jezero - 1		4,44	6,74	8,87	7,43	4,93	3,67	7,93		2,70	2,08	5,43	
Malo jezero - 2		7,73	3,60	3,78	6,95	18,34	11,72	29,25		2,52	3,14	6,33	
Gonoturska - 1	4,10	4,09	8,14	5,2	2,01	1,5	3,53	3,52	1,16	3,89	6,36		5,90
Gonoturska - 2	1,42	5,39	3,41	7,41	7,39	2,62	2,15	4,65	1,23	0,51	1,87		2,35

ANORGANSKA TVAR

POSTAJA/ MJESEC	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Vrbovačka - 1	1,56	0,44	1,75	2,26	1,48	0,94	1,10	2,08	2,57	0,91	0,21	2,80	1,38
Vrbovačka - 2	2,58	3,20	6,67	9,17	7,72	15,63	5,07	0,02	7,89	0,04	1,78	1,12	2,8
Jejevići - 1	0,04	0,94	3,76	0,80	0,62	1,14	1,14	4,26	1,23	1,04	0,01	6,38	14,24
Jejevići - 2	1,25	0,91	4,90	0,68	10,02	6,48	10,30	20,34	0,32	1,90	0,04	2,30	8,94
Babine kuće - 1	0,05	0,98	5,44	5,02	0,06	1,86	3,08	4,17	0,41	0,33	1,26	2,99	1,25
Babine kuće - 2	0,11	0,23	2,6	2,51	2,06	4,07	8,84	4,34	2,74	0,62	0,14	2,83	0,62
Malo jezero - 1		0,81	0,90	2,67	0,37	0,97	0,70	1,69		0,59	0,66	1,27	
Malo jezero - 2		1,99	0,62	1,16	1,54	4,15	4,49	9,57		0,17	0,26	1,97	
Gonoturska - 1	0,35	0,96	1,17	0,10	0,29	0,17	0,06	0,70	0,07	0,38	1,51		1,29
Gonoturska - 2	0,08	1,07	0,92	0,91	1,66	0,40	0,35	1,29	0,01	0,25	0,29		0,14

ORGANSKA TVAR

POSTAJA/ MJESEC	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Vrbovačka - 1	11,20	5,68	6,23	12,31	7,45	4,75	4,22	6,05	7,12	2,19	2,10	15,2	7,81
Vrbovačka - 2	6,94	15,55	21,11	34,74	38,11	53,71	13,06	0,18	15,74	0,13	3,96	3,15	13,83
Jejevići - 1	5,92	5,77	10,76	6,34	6,99	6,20	3,896	10,64	6,22	0,26	3,30	23,18	59,76
Jejevići - 2	6,98	7,21	11,89	15,69	52,21	12,22	25,22	25,87	0,22	3,856	1,62	4,32	42,11
Babine kuće - 1	7,32	5,28	14,15	17,5	5,68	6,72	9,90	10,75	3,56	0,5	2,74	17,20	17,68
Babine kuće - 2	0,12	4,99	9,17	17,93	19,02	17,17	18,54	11,35	8,49	3,38	5,74	10,29	18,29
Malo jezero - 1		3,62	5,84	6,21	7,09	3,96	2,97	6,23		2,12	1,42	4,16	
Malo jezero - 2		5,75	2,98	2,62	5,40	14,18	7,23	19,68		2,35	2,89	4,36	
Gonoturska - 1	3,75	3,12	6,96	5,10	1,73	1,33	3,47	2,81	1,04	3,51	4,84		4,61
Gonoturska - 2	1,34	4,31	2,49	6,5	5,72	2,218	1,80	3,36	1,21	0,26	1,58		2,21

Tablica 8.22. Ukupna količina suhe mase, organske i anorganske tvari u uzorcima prikupljenim mrežom otvora svile 125 μm od veljače 2008. do veljače 2009. na pet istraživanih postaja u gornjem (1) i donjem (2) sloju izražena u mg/m^3

SUHA MASA

POSTAJA/ MJESEC	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Vrbovačka - 1	5,00	5,96	11,08	14,12	8,37	10,62	5,03	13,37	12,10	5,36	2,54	13,50	8,20
Vrbovačka - 2	17,16	10,27	19,86	28,01	38,74	44,32	28,52	35,59	15,63	0,13	4,59	9,43	13,96
Jejevići - 1	13,27	2,38	11,32	19,23	8,26	13,93	11,64	19,10	12,13	6,30	4,60	20,98	45,31
Jejevići - 2	8,22	9,39	16,66	19,23	26,32	18,32	19,65	16,31	34,11	0,16	4,67	12,26	30,14
Babine kuće - 1	4,70	5,46	14,25	21,96	10,27	17,93	19,80	16,35	5,28	9,56	5,68	19,40	12,48
Babine kuće - 2	6,29	7,05	9,75	22.51	16,96	25,14	23,32	27,66	7,25	15,39	11,65	15,45	14,01
Malo jezero - 1		3,01	7,27	10,87	14,98	10,14	6,66	20,53		7,27	4,00	5,22	
Malo jezero - 2		11,07	5,10	4,32	23,34	9,34	27,46	20,82		0,29	2,62	1,92	
Gonoturska - 1	1,60	5,38	3,40	3,37	2,64	2,68	6,13	2,83	6,34	4,80	5,54		5,02
Gonoturska - 2	1,71	3,48	2,34	7,73		4,26	5,51	3,18	1,13	2,06	4,89		1,80

ANORGANSKA TVAR

POSTAJA/ MJESEC	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Vrbovačka - 1	0,20	0,44	1,53	0,80	0,15	2,70	0,84	2,78	3,02	0,24	0,03	2,82	1,04
Vrbovačka - 2	2,90	2,69	4,64	5,68	2,17	10,58	7,45	7,94	3,33	0,01	0,04	0,62	0,47
Jejevići - 1	3,32	0,05	2,32	2,48	0,27	2,39	1,14	3,94	1,47	0,75	0,01	4,72	3,52
Jejevići - 2	0,42	1,75	3,60	3,02	0,66	2,89	5,28	3,25	10,75	0,05	0,03	1,26	4,06
Babine kuće - 1	0,09	0,05	2,76	3,70	1,05	4,17	4,66	2,51	0,11	1,65	0,52	2,30	0,96
Babine kuće - 2	0,10	0,58	0,34	1,22	2,14	8,18	7,06	6,90	0,03	0,03	0,19	2,16	0,42
Malo jezero - 1		0,46	0,27	1,50	3,37	0,92	0,06	4,14		0,75	0,03	0,05	
Malo jezero - 2		0,19	1,07	1,13	3,11	0,75	4,68	3,23		0,08	0,02	0,06	
Gonoturska - 1	0,03	0,34	0,02	0,05	0,12	0,03	1,47	0,13	0,76	0,50	0,77		0,17
Gonoturska - 2	0,03	0,05	0,14	0,67		0,24	0,41	0,14	0,01	0,02	0,71		0,08

ORGANSKA TVAR

POSTAJA/ MJESEC	**02./08.**	**03./08.**	**04./08.**	**05./08.**	**06./08.**	**07./08.**	**08./08.**	**09./08.**	**10./08.**	**11./08.**	**12./08.**	**01./09.**	**02./09.**
Vrbovačka - 1	4,80	5,52	9,55	13,32	8,22	7,93	4,20	10,59	9,08	5,12	2,51	10,68	7,16
Vrbovačka - 2	14,26	7,58	15,23	22,33	36,57	33,74	21,07	27,65	12,30	0,12	4,55	8,81	13,49
Jejevići - 1	9,95	2,33	9,00	16,75	7,99	11,54	10,50	15,16	10,66	5,55	4,58	16,26	41,79
Jejevići - 2	7,81	7,64	13,06	16,21	25,66	15,43	14,37	13,06	23,36	0,11	4,64	10,99	26,08
Babine kuće - 1	4,61	5,41	11,49	18,26	9,22	13,76	15,15	13,84	5,17	7,91	5,16	17,11	11,52
Babine kuće - 2	6,19	6,47	9,41	21,29	14,82	16,96	16,26	20,76	7,21	15,36	11,46	13,29	13,59
Malo jezero - 1		2,55	7,00	9,37	11,61	9,22	6,60	16,39		6,52	3,97	5,17	
Malo jezero - 2		10,88	4,03	3,19	20,23	8,58	22,78	17,59		0,21	2,60	1,86	
Gonoturska - 1	1,57	5,04	3,38	3,32	2,52	2,65	4,66	2,70	5,58	4,30	4,77		4,85
Gonoturska - 2	1,67	3,43	2,20	7,06		4,02	5,10	3,04	1,12	2,04	4,18		1,72

Tablica 8.23. Taksonomski sastav i brojnost mezomezozooplanktona na postaji Vrbovačka izražena kao broj broj jed./m³ u razdoblju od 1952.-1953. godine

Takson / **Mjesec/Godina**	**02./1952.**	**04./1952.**	**05./1952.**	**06./1952.**	**07./1952.**	**08./1952.**	**09./1952.**	**11./1952.**	**12./1952.**	**01./1953.**	**03./1953.**	**05./1953.**	**06./1953.**	**08./1953.**	**09./1953.**	**11./1953.**
HYDROMEDUSAE																
Obelia sp.	3,53		4		2	6		42	25,2		1	36	8	8	63,3	8,6
Zanclea costata				4			22	2	2,3	0,2		12	8	8	4	2,8
SCYPHOMEDUSAE																
Aurelia aurita							0,46		2,3	0,46				4	0,13	0,13
SIPHONOPHORAE																
Muggiaea kochi	1,73				6	92	58	3	24	1	6	44	63,3	24	14	22,9
COPEPODA																
Calanus helgolandicus	27	94,1	94,4	215,2	155,1	93,1	81,2	32,2	99,6	79,5	11,4	68,4	85,8	11,9	33	6,4
Paracalanus parvus	818,26	274,4	256	1828	16	13	59,33	44	27,6	16	246	136	2	24	16	94,6
Pseudocalanus elongatus	649	954,4	1563,6	1164	232	196	1146	292	86	16	246	136	2	24	16	94,6
Centropages kroyeri				6	3	22	16				4	12	2	28	72	
Centropages spp. - kopepodit				6	12	16	6					1	12	32	24	
Isias clavipes	8		8	4						4						
Acartia clausi	84,8	11,4	42,4	4	1	4					8					
Acartia spp. -kopepodit		96	52	26	14			6			16					2,86
ostali kalanoidni kopepoditi	818,26	826	154	195,9	1786,66	115	172	48	48	334	2636	1372	4	17,66	14	149,1
Oithona nana	51,5	8,8	129,2	86,6	48	28	34	25,3	172	12	16	72	32	12	24	43
CHAETOGNATHA																
Sagitta setosa	1,26	32,66	7,6	8,4	45	24,2	9,8	2,53	9,8	2,8	7,6	15,66	22,73	6,5	14,2	16
Sagitta inflata																
Sagitta juv.	33		19,46	15,8	42,73	97,73	8,66	1,26	46,1	96,46	48	97,6	14,86	8,6	123,2	31,8
APPENDICULARIA																
Oikopleura dioica	55	4	158,4		52,3	58	4	84	8	88	84	48	2	16		114,6
DOLIOLIDA	4,86	7,8	16,6	1,86	4,13	2,73	5,93	2,46	0,4		34,6	21,7	8		22,53	3,13
MEROPLANKTON																
Bivalvia	51,5	16			49	574,2	357,3	36	58	198	68	4	8	74,6	836	257,7
Gastropoda	8,6	13,2	382,4	152,4	478,4	55	172			36	4	648	732	54	212	45,8
Decapoda			1,6	0,26												
Pisces																
Ostali meroplankton			0,93	0,53												
UKUPNO	2616,3	2338,76	2890,59	3718,95	2947,32	1396,96	2152,68	620,75	609,3	884,42	3436,6	2724,36	1006,69	353,26	1488,36	894,02

Tablica 8.24. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona na postaji Vrbovačka izražena kao broj jed./m³ u razdoblju od 1985.-1986. godine

Takson / **Mjesec/Godina**	**05./1985.**	**07./1985.**	**08./1985.**	**09./1985.**	**10./1985.**	**11./1985.**	**01./1986.**	**03./1986.**	**04./1986.**	**05./1986.**
HYDROMEDUSAE										
Sarsia gemmifera						1				
Podocoryne minima		1	1	1		1				
Obelia sp.				1	1	1	1	1	1	1
Aglaura haemistoma	1		1	1				1	1	1
Zanclea costata	1	1	1	1	1	1	1			1
Liriope tetraphylla	1							1		
Rhysomedusa popmponina	1							1		
SIPHONOPHORAE										
Muggiaea kochi		1	1	1	1		1	1		1
PTEROPODA										
Limacina spp.	1	16	24	6	16	12		3	3	8
CLADOCERA										
Penilia avirostris		2	12	8	1					
Evadne spinifera		8	3	1	1	1				12
Pseudevadne tergestina		1			1				1	
Evadne nordmanni	1								12	
COPEPODA										
Calanus helgolandicus	36	4	32	16	12	4	2	36	3	36
Paracalanus parvus	52	128	92	32	92	24	2	128	164	248
Clausocalanus arcuicornis			1							
Clausocalanus jobei	1	3			1		1		3	1
Clausocalanus furcatus	1				1	1				
Ctenocalanus vanus	1									
Pseudocalanus elongatus	28	84	16	8	8	12	3	8	3	8
Diaixis pygmoea	1	1	1	1	1			3	1	3
Centropages typicus	1		1		3	1			3	1
Centropages kroyeri	1	3	2	1	3	3	3	3	8	12
Isias clavipes	1	3	3	1	3	12	8	3	8	2
Temora stylifera		1	8	1	3	1			3	1
Acartia clausi	12	8	8	1	1	1	3	3	8	96
Oithona nana	1	28	12	3	3	3	1	8	1	8
Oithona plumifera		1	1	1	1					1
Oithona similis					1					
Oncaea spp.					1		1			
Euterpina acutifrons			1	1		1			1	
Coryceus spp.	1		3	1	2	1		1	2	1
CHAETOGNATHA										
Sagitta setosa	3	1	28	28	12	2	3	12	3	8
Sagitta inflata			1	1		1		1		
APPENDICULARIA										
Oikopleura dioica	1	12	3	1	1	8	1	3	3	2
Oikopleura longicauda	1	3	1		1	1				1
Oikopleura fusiformis	1	1	3	1	3	28	1	3	1	1
Fritillaria pellucida			1					1		
THALIACEA										
Salpa sp.						1				
DOLIOLIDA	1	3	3	1	1	1	1	1	3	8
MEROPLANKTON										
Bivalvia	3	3	4	12	52	4	3	3	3	2
Gastropoda		2		1	1	1				1
Decapoda	1	1							1	1
Pisces			1	1	1	1				
Ostali meroplankton	1	9	9	7	7	1	1		1	9
UKUPNO	155	329	279	140	237	130	37	225	241	475

Tablica 8.25. Taksonomski sastav i brojnost mezozooplanktona na postaji Vrbovačka izražena kao broj jed./m³ u razdoblju od 1997.-1999. godine

Takson **Mjesec/Godina**	**09./1997.**	**10./1997.**	**11./1997.**	**02./1998.**	**03./1998.**	**05./1998.**	**06./1998.**	**07./1998.**	**08./1998.**	**09./1998.**	**10./1998.**	**11./1998.**	**12./1998.**	**01./1999.**
HYDROMEDUSAE														
Podocoryne minima	11,64		1,60		0,40		1,49		2,98	35,00	0,20		0,20	
Podocoryne minuta													0,40	
Obelia sp.	139,64	35,00	3,20	11,52	3,20	0,40	0,74	1,49		1,00	12,80	6,40	0,80	2,98
Phialidium haemisphericum										1,00				
Helgicirrha shultzei	3,00													
Dipurena halterata													0,10	
Solmissus spp.													0,10	
SCYPHOMEDUSAE														
Aurelia aurita	2,00	1,45												
SIPHONOPHORAE														
Muggiaea kochi	46,55	11,64	6,40	0,80			2,98	5,95	11,97	11,64	6,40		0,40	
PTEROPODA														
Limacina spp.	94,00	69,82	1,60	1,60		76,80	1,49	5,95	1,49	3,00	6,40	3,20	0,20	
Peracle spp.							2,98							
Creseis spp.										0,73				
CLADOCERA														
Penilia avirostris	232,73	11,64					23,81	71,44	95,26	698,18	25,60		0,20	
Evadne spinifera	94,00	23,27					47,63	71,44	2,98	46,55	0,40			
Pseudevadne tergestina	11,64									46,55				
Evadne nordmanni					12,80									
COPEPODA														
Calanus helgolandicus	94,00	81,45	9,60	19,20	25,60	89,60	23,81	41,67	23,81	46,55	19,20	25,60	6,40	11,97
Mesocalanus tenuicornis	232,73	11,64	0,80		3,20		2,98						3,20	
Neocalanus gracilis				12,80									12,80	
Calocalanus pavo													0,20	
Calocalanus contractus			3,20											
Paracalanus parvus	21,45	558,55	716,80	563,20	358,40	12,40	285,77	35,73	166,70	837,82	14,80	51,20	128,00	71,44
P. parvus - kopepodit				819,20	499,20	89,60	785,86	285,77	214,33	1396,36	23,40	12,40	153,60	154,80
Paracalanus nanus				12,80									1,60	
Mecynocera calusi				3,20										0,37
Clausocalanus jobei														35,73
Clausocalanus pergens													0,20	
Clausocalanus furcatus				3,20										
Ctenocalanus vanus	0,73	0,36	0,80	12,80								1,60	0,40	
C. vanus - kopepodit											6,40			
Diaixis pygmoea		30,00	9,60	1,60	12,80	0,40	23,81			0,73	12,80	6,40	12,80	0,74
Centropages typicus	5,82													
Centropages kroyeri	94,00	5,82			1,60	12,80	1,49	11,97	23,81	3,00				
Centropages spp. - kopepodit	232,73	23,27			12,80			357,29	23,81	232,73	6,40	6,40		11,97
Isias clavipes	11,64	5,82	14,80	12,80	6,40		2,98				12,80	3,20	51,20	
Isias clavipes - kopepodit				51,20	12,80									

Tablica 8.25. Nastavak

Takson / **Mjesec/Godina**	**09./1997.**	**10./1997.**	**11./1997.**	**02./1998.**	**03./1998.**	**05./1998.**	**06./1998.**	**07./1998.**	**08./1998.**	**09./1998.**	**10./1998.**	**11./1998.**	**12./1998.**	**01./1999.**
Temora stylifera	11,64	0,73								11,64	1,60	3,20	0,20	
Temora spp. - kopepodit											3,20	6,40		11,97
Acartia clausi	419,00	69,82	38,40	256,00	24,80	12,80	47,63	17,16	166,70	94,00	3,20		6,40	2,98
Acartia spp. -kopepodit				614,40	12,40	12,80	19,51	35,73	47,63	186,18	12,80			
ostali kalanoidni kopepoditi		81,45	12,80	236,80	89,60	6,40	95,26	37,29	83,35	11,64	6,40	0,40	51,20	1,49
Oithona nana			57,60	256,00	128,00	76,80	1428,84	512,84	3286,33	9216,00	729,60	281,60	512,00	
Oithona plumifera	3,00												1,60	11,97
Oithona similis					332,80	358,40	1285,95	25,47		17,55	115,20	25,60	153,60	22,42
Oithona spp. - kopepodit	139,64	222,00	44,80	486,40	32,00	192,00	571,53	142,88	47,63	884,36	12,80		51,20	13,98
Cyclopoida - Oncaea	46,55	0,73	4,80	32,00	13,60						12,80	1,60	128,00	4,47
Microsetella norvegica			0,80								6,40		0,20	
Euterpina acutifrons	5,82	3,00	0,80	12,80			0,74	5,95	8,93	66,00	12,80	3,20	12,80	
Coryceus spp.	14,00		3,20	3,20	3,20					5,82	3,20	0,20	0,80	
Farranula rostrata													6,40	
MISIDA	0,73				0,80									
CHAETOGNATHA														
Sagitta setosa	46,55	5,82	6,40	12,80	38,40	25,60	47,63	29,77	71,44	94,00	25,60	3,20	12,80	23,81
Sagitta spp. - juv.	46,55	17,45	51,20	38,40	25,60		0,74	2,98	5,95	46,55	12,80	12,80	12,80	35,73
APPENDICULARIA														
Oikopleura graciloides							1,49							
Oikopleura dioica	58,18	11,64	0,80	64,00	38,40	12,80	23,81	35,73	47,63	139,64	12,80	6,40	25,60	47,63
Oikopleura longicauda	46,55	1,45					2,98	1,49	11,97	11,64	6,40	0,40		
Oikopleura fusiformis	46,55	1,45	25,60	76,80	12,80					5,82			3,20	
Oikopleura spp. - juv.			57,60	486,40	38,40	25,60	5,95	5,95	95,26	279,27	25,60	1,60	12,40	95,26
Fritillaria borealis			64,00								3,20		0,10	
Fritillaria spp. - juv.			12,80											
THALIACEA														
Salpa sp.				3,20										1,49
DOLIOLIDA	33,92	23,64	3,20			4,40	47,63	1,42		46,55	1,60	1,60	0,40	11,97
MEROPLANKTON														
Bivalvia	419,00	244,36	6,40	332,80	25,60	281,60		386,98	452,47	837,82	76,80	25,60	179,20	17,16
Gastropoda				23,00		76,80	142,88	53,58	47,63	186,18	12,80		0,40	71,44
Decapoda	0,73			6,40	0,40			1,49						
Pisces	46,55	6,55	9,60	18,40	57,60		1,49	0,74		5,82	25,60		3,20	23,81
Ostali meroplankton	3,00		3,20	0,80		1,60	0,74	1,49			0,40		1,60	
UKUPNO	2716,20	1560,55	1172,40	4486,52	1823,60	1369,60	4932,63	2187,65	4940,03	15507,3	1271,20	490,20	1548,90	687,57

9. Životopis

Rođena sam 21. 04. 1978. godine u Dubrovniku gdje sam završila osnovnu i srednju školu. 1996. godine upisala sam studij biologije, smjer ekologija, na Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu te diplomirala u svibnju 2002. godine na temu „Mikrozooplankton uvale Telašćica“ pod stručnim vodstvom prof. dr. sc. Frana Kršinića. U prosincu 2003. godine zaposlila sam se u Uredu državne uprave Dubrovačko-neretvanske županije gdje sam radila kao samostalni upravni referent na poslovima zaštite okoliša. Od listopada 2007. godine radim kao znanstveni novak na Institutu za more i priobalje Sveučilišta u Dubrovniku.

Tijekom dosadašnjeg rada sudjelovala sam na radionici „Statistic Analysis of Biological Data and Time-Series“ u sklopu SESAME projekta u kolovozu 2008. godine u Varni, Bugarska; 10. Hrvatskom biološkom kongresu u rujnu 2009. godine u Osijeku; „5th International Zooplankton Production Symposium“ održanom u ožujku 2011. godine u Puconu, Čile; na MarCoastEcos konferenciji u travnju 2012. godine u Tirani, Albanija. U sklopu međunarodnog bilateralnog projekta (voditelji Davor Lučić i Juan Carlos Molinero) provela sam mjesec dana u GEOMAR – Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel, Njemačka u prosincu 2010. godine, tijekom kojeg sam radila na problematici eksperimetalnog rada i metoda statističke obrade podataka zooplanktona.

Popis radova

Znanstveni radovi u časopisima koji se citiraju u CC

Gangai, B., D. Lučić, M. Morović, I. Brautović & **M. Miloslavić**. 2012. Population structure and diel vertical migration of the euphausiid larvae in the opet southern Adriatic Sea (July 2003). Crustaceana. 85: 659-684.

Lučić, D., B. Pestorić, A. Malej, L. Lopez-Lopez, D. Drakulović, V. Onofri, **M. Miloslavić**, B. Gangai, I. Onofri & A. Benović. 2012. Mass occurrence of the ctenophore *Bolinopsis vitrea* (L. Agassiz, 1860) in the nearshore nouthern Adriatic Sea (Kotor Bay, Montenegro). Environmen. Monit. Assess. 184: 4777-4785.

Znanstveni radovi u časopisima s međunarodnom recenzijom

Lučić, D. A. Benović, I. Onofri, M. Batistić, B. Gangai, **M. Miloslavić**, V. Onofri, J. Njire, I. Brautović, D. Bojanić Varezić, M. Morović & T. Kogovšek. 2009. Planktonic cnidarians in the open southern Adriatic Sea: A comparison of historical and recent data. Annales Ser. Hist. Nat., 19 (2): 27-38.

Molinero, J. C., E. Buecher, D. Lučić, A. Malej & **M. Miloslavić**. 2009. Climate and Mediterranean jellyfish: Assessing the effect of temperature regimes on jellyfish outbreak dynamics. Annales Ser. Hist. Nat., 19 (2): 11-18.

Lučić, D., A. Benović, M. Batistić, M. Morović, I. Onofri, J. C. Molinero, B. Gangai & **M. Miloslavić**. 2011. A short-term investigation of diel vertical migration of the calycophoran Siphonofora in the open South Adriatic Sea (July 2003). Acta Adriat., 52 (2): 159-172.

Miloslavić, M., D. Lučić, J. Njire, B. Gangai, I. Onofri, R. Garić, M. Žarić, F. Miri Osmani, B. Pestorić, E. Nikleka & S. Shumka. Zooplankton composition and distribution across coastal and offshore waters off Albania (Southern Adriatic) in late spring. Acta Adriatica – u tisku

Kogovšek, T., J. C. Molinero, D. Lučić, I. Onofri, B. Gangai, **M. Miloslavić,** D. Bonnet & A. Malej. Interannual size changes of adult *Aurelia* sp.5 medusae stages in the Marine Protected Area of Mljet Island, South Adriatic. Acta Adriatica – u tisku

Znanstveni radovi objavljeni u zbornicima skupova s domaćom recenzijom

Miloslavić, M., A. Benović, D. Lučić, I. Onofri, J. C. Molinero & B. Gangai. 2010. Procjena sekundarne produkcije i karakteristike zooplanktonske zajednice u Velikom i Malom jezeru (NP "Mljet"). Zbornik radova simpozija Dani Branimira Gušića – Mljet 2010., pp. 207-217.

Sažeci radova u zbornicima s međunarodnih znanstvenih skupova

Miloslavić, M., E. Nikleka, F. Osmani, S. Shumka, B. Pestorić, J. Njire & D. Lučić. Preliminary study of the Albanian coastal and open sea zooplankton during May 2009. The Abstract Book of the Marine Science and Coastal Management in the Adriatic, Western Balkans. Dr. Božena Ćosović i Dr. Nevenka Mikac (ur.). Zagreb: Ruđer Bošković Institute,15.

Miloslavić, M., D. Lučić, J. C. Molinero, B. Gangai, I. Onofri & A. Benović. 2011. Compensatory dynamics of zooplankton long term changes. Example form a marine protected area in the South Adriatic Sea. The Abstract Book of the 5th International Zooplankton Production Symposium: Population Connections, Community Dynamics, and Climate Variability. Keister, Julie (ur.). Pucon : PICES, ICES, 162.

Miloslavić, M., J. C. Molinero, D. Lučić, B. Gangai, I. Onofri & A. Benović. 2011. Seasonal habitat utilization of Calanus helgolandicus in semi-enclosed marine lakes ("Veliko jezero", MPA "Mljet", South Adriatic Sea). The Abstract Book of the 5th International Zooplankton Production Symposium: Population Connections, Community Dynamics, and Climate Variability. Keister, Julie (ur.). Pucon: PICES, ICES, 181.

Miloslavić, M., D. Lučić, J. Njire, B. Pestorić, E. Nikleka, F. Miri Osmani & S. Shumka. 2012. Preliminary study of the zooplankton of the Albanian coastal and open sea during May 2009. The Abstract Book of the International Conference on Marine and Coastal Ecosystems: increasing knowledge for a sustainable conservation and integrated management. Beqiraj, Samir (ur.). Tirana, Albanija: Faculty of Natural Sciences, University of Tirana, 2012. 184.

Gangai, B., D. Lučić, **M. Miloslavić** & I. Onofri. 2012. Population structure and diel vertical migration (DVM) of euphausiids larvae in the open southern Adriatic sea over a short time period (July 2003). The Abstract Book of the International Conference on Marine and Coastal Ecosystems: increasing knowledge for a sustainable conservation and integrated management.

Beqiraj, Samir (ur.). Tirana, Albanija: Faculty of Natural Sciences, University of Tirana, 2012. 177.

Lučić, D., B. Pestorić, A. Malej, L. Lopez-Lopez, D. Drakulović, V. Onofri, **M. Miloslavić**, B. Gangai, I. Onofri & J. C. Molinero. Mass occurrence event of the ctenophore *Bolinopsis vitraea* (L. Agassiz, 1860) in the nearshore southern Adriatic Sea (Kotor Bay, Montenegro). The Abstract Book of the International Conference on Marine and Coastal Ecosystems: increasing knowledge for a sustainable conservation and integrated management. Beqiraj, Samir (ur.). Tirana, Albanija: Faculty of Natural Sciences, University of Tirana, 2012. 176.

Sažeci radova u zbornicima s domaćih znanstvenih skupova

Miloslavić, M., I. Onofri & B. Gangai. Gustoća i biomasa mrežnog zooplanktona Mljetskih jezera. 2009. Zbornik sažetaka 10. Hrvatskog biološkog kongresa. Besendorfer, Višnja; Kopjar, Nevenka; Vidaković-Cifrek, Željka; Tkalec, Mirta; Bauer, Nataša; Lukša, Žaklin (ur.). Hrvatsko biološko društvo 1885, Zagreb, 227-228.

Lučić, D., V. Onofri, B. Pestorić, **M. Miloslavić**, D. Drakulović & A. Benović. 2009. Neuobičajena pojava rebraša *Bolinopsis vitrea* (L. AGASISIZ, 1860) u Boka-kotorskom zaljevu. Zbornik sažetaka 10. Hrvatskog biološkog kongresa. Besendorfer, Višnja; Kopjar, Nevenka; Vidaković-Cifrek, Željka; Tkalec, Mirta; Bauer, Nataša; Lukša, Žaklin (ur.). Hrvatsko biološko društvo 1885, Zagreb, 225-226.

Gangai, B., **Miloslavić, M**. & I. Onofri. Dnevne vertikalne migracije ličinki eufauzida dubokog južnog Jadrana. 2009. Zbornik sažetaka 10. Hrvatskog biološkog kongresa. Besendorf, Višnja; Kopjar, Nevenka; Vidaković-Cifrek, Željka; Tkalec, Mirta; Bauer, Nataša; Lukša, Žaklin (ur.). Zagreb: Hrvatsko biološko društvo 1885, Zagreb, 216-217.

Onofri, I., Gangai, B. & **M. Miloslavić**. 2009. Laboratorijski uzgoj hidroida *Hydractinia intermes.* Neuobičajena pojava rebraša *Bolinopsis vitrea* (L. AGASISIZ, 1860) u Boka-kotorskom zaljevu. Zbornik sažetaka 10. Hrvatskog biološkog kongresa. Besendorfer, Višnja; Kopjar, Nevenka; Vidaković-Cifrek, Željka; Tkalec, Mirta; Bauer, Nataša; Lukša, Žaklin (ur.). Hrvatsko biološko društvo 1885, Zagreb, 230-231.

Neobjavljena sudjelovanja na skupovima

Miloslavić, M., D. Lučić, B. Gangai, I. Onofri, J. Javidpuor, L. Lopez Lopez & J. C. Molinero. 2010. Understanding jellyfish dynamics under global warming in disturbed and undisturbed marine systems. Kiel, Njemačka, 4. – 7. 10. 2010.

Molinero, J. C., S. Garrido, J. Javidpour, L. López-López, **M. Miloslavić**, D. Lučić. 2011. Assessing the effect of temperature regimes on jellyfish outbreaks dynamics. Blooms and invasions of marine species. Sete, Francuska, 21.-23.6. 2011.