

Pregled novijih zooplanktonskih istraživanja u svijetu i u nas

T. Treer

Izvod

U radu se iznosi kratak pregled novije literature o pravcima istraživanja zooplanktona, a nešto šire o proučavanju odnosa zooplanktona i riba.

UVOD

Zooplankton, kao jedna od najvažnijih komponenti prirodne riblje hrane čest je predmet istraživanja mnogobrojnih znanstvenika u svijetu i našoj zemlji. U današnje vrijeme, kada nam je posebno strana literatura teže dostupna, a istraživači se na razne načine snalaze u njenom pribavljanju, smatrali smo oportunistički da u kratkim crtama damo pregled zooplanktonskih istraživanja, na osnovu radova koje smo uspjeli skupiti.

Mogućnosti za istraživanja zooplanktonskih organizama stare su već nekoliko stotina godina, a stvorio ih je u prvom redu pronalazak osnovnog tehničkog pomagala mikroskopa. Tako Matoničkin (1981) navodi, da je oko 1620. g. mikroskop među prvima u proučavanju živih bića upotrebljavala skupina istraživača okupljena oko Federica Cezia.

Leeuwenhoeck (1632—1723) je ova sitna bića, mikroskopske veličine, nazvao animalkuli, no još su se dugo vodile rasprave o njihovoj prirodi i nastanku.

Postepeno, saznanja se šire, pa tako Cuvier 1798. g. imenuje Rotifera, skupinu životinja, koja je pored obitavanja ostalih staništa, jedan od najvažnijih predstavnika zooplanktonskih organizama, a 1838. g. Ehrenberg izdaje kapitalno djelo o njima, u dva dijela, koje je dugo bilo osnova za njihovo proučavanje.

U našoj zemlji, s područja istraživanja zooplanktonskih organizama, poznati su nam radovi s kraja prošlog stoljeća. Jedini rad Dragutina Šoštarica: »Prilog poznavanju slatkovodnih korepnjaka Hrvatske« iz 1888. g., u kojem posebno opisuje planktonske rakove, mogli bi označiti kao prvi rad takve vrste. Osam godina kasnije, 1896. g. Luka Trgovčević objavljuje raspravu »Rotatorije zagrebačke okolice«, što je prvi rad o kolnjacima u nas. Već 1898. g. Hrvatsko naravoslovno društvo mu izdaje rad: »Prilog za faunu virnjaka (Rotatoria)« koji bi

mogli označiti kao džepni udžbenik o kolnjacima, jer osim ključa za determinaciju u njemu iznosi dotadašnja saznanja o morfologiji, anatomiji, ontogeniji, filogeniji, biologiji, geografskom rasprostranjenju i povijesti istraživanja Rotifera.

Iz tog prvog razdoblja istraživanja zooplanktona kopnenih voda možemo spomenuti i Lazara Cara, koji je, osim proučavanja morskih veslonožaca, objavio 1911. i rad »Biologijska klasifikacija i fauna slatkih voda«, gdje obrađuje i zooplankton s više lokaliteta u Hrvatskoj, uključujući i jezera na otocima Cresu i Krku. Prije I svjetskog rata značajni su i radovi Ivana Krmpotića, koji je obrađivao plankton zagrebačke okolice (1913), te dosta detaljno navodi mjesto i vrijeme nalazanja pojedinih vrsta, kao i njihove dosadašnje nalaze kod nas. Osim toga objavio je i radove »Prilog mikrofauni Plitvičkih jezera« 1913. g. i »Prilog zimskoj fauni i flori Plitvičkih jezera« 1914. g. Nakon ovog pionirskog razdoblja, zooplanktonska istraživanja u svijetu, a ponešto i u nas, dobijaju na zamahu, pa se, prelistavajući današnju vrlo brojnu literaturu, može govoriti o zooplanktonologiji kao vrlo kompleksnoj znanosti, koja u sebi uključuje sve biološke, a i mnoge druge disipline.

PRAVCI ISTRAŽIVANJA

Najstariji vid istraživanja svakako je taksonomski, s ciljem da se ustanovi postojanje što više vrsta i podvrsta, kao i da se one opišu i klasificiraju. S povećanjem broja istraženih lokaliteta takvih je radova sve manje, ali su i dalje redoviti, kao Petkovskog (1969 a, 1969 b, 1976) kod Ostracoda ili Frances i Pourriota (1984) kod Rotifera.

Više je istraživača koji iznova temeljito proučavaju pojedine vrste ili više taksone, pa iznose revizije dosadašnjih saznanja (Petkovski 1975, Hudec 1983 a). Takvi radovi mogu biti vrlo temeljite studije, velikog obujma, kao što je revizija afričkih vrsta roda Mesocyclops, koju je izvršila Van de Velde (1984). Hudec (1980, 1981, 1983 b, 1983 c) ističe taksonomske i biološke specifičnosti nekoliko vrsta Cladocera iz Slovačke, a Frenzel (1983) i Glagolev (1983) obrađuju strukturu epifije kod Cladocera. Kod takvih radova od velike je pomoći skenirajući mikroskop.

Uz taksonomska, usko su vezana i zoogeografska istraživanja, s ciljem da se ustanovi areal rasprostranjenja pojedinih vrsta, odnosno struktura i dinamika

zooplanktonskih populacija određenih lokaliteta (Lindberg 1958, Pujin et al. 1974, Hudec 1978, Carter et al. 1980, Roff et al. 1981, Milošević, Pujin 1983). Neki radovi ove grupe idu i korak dalje, pa se u njima nastoji utvrditi i utjecaj različitih klimata na morfološke, fiziološke i druge karakteristike pojedinih vrsta. U tom su pogledu interesantna istraživanja koja su proveli Meijering (1972, 1975 a, 1979) i Meijering i Jacobi (1981) na arktičkim *Cladocera*, te Carter et al. (1983) na vrsti *Diatomus minutus*.

Područje istraživanja zooplanktonskih organizama s najvećim brojem objavljenih radova svakako je proučavanje njihove biologije. Ekološki radovi s jedne strane iznose odnos organizama prema broju vanjskih faktora Meiring 1975 b, Pourriot et al. 1982), a s druge u fokus uzimaju jedan parametar, kao svjetlo (Byron 1981) ili predatorstvo drugih beskrležnjaka (Maly et al. 1980) i nastoje ustanoviti njegov utjecaj na zooplankton. Za ribarsku praksu među najinteresantnija istraživanja spadaju ona koja se baziraju na odnosima među svim organizmima pelagijala, odnosno odnosima na relaciji fitoplankton-zooplankton-ribe (Ollrik et al. 1984, Timms, Moss 1984), ili samo fitoplankton-zooplankton (Caiffield, Watkins 1984) i zooplankton-ribe (Geiger 1983). Odnos između zooplanktonskih organizama i riba za nas je od posebnog značenja, pa je to područje detaljnije obrađeno u slijedećem poglavlju.

Primarni odnosi među organizmima nekog biotopa, pa tako i pelagijala su hranidbeni odnosi (kompeticija, predatorstvo itd.) i zato je neophodno poznavanje načina ishrane svakog pojedinog organizma. To je moguće činiti direktno, pregledom alimentarnog kanala proučavane vrste (Mitić, Đorgonška 1984) ili indirektno, praćenjem odnosa u biocenozi (Pace et al. 1983, Zánkai 1983, 1984, Rossi 1984). Na osnovu svog istraživanja Ejsmont-Karabin (1983) je uspjela postaviti i jednadžbe za ekskreciju dušika i fosfora kod *Rotifera*, ovisno o njihovoj masi i temperaturi vode, te na taj način pridonijela saznanjima o ulozi ove zooplanktonske grupe u recikliranju hranjiva. Upotreba elektronskog mikroskopa olakšala je shvaćanje o načinu uzimanja hrane, jer se detalji na tijelu organizma lako razaznaju, pa su fotografije učinjene na njemu dopunile dosadašnja saznanja (Profant Meurice 1982).

Slijedeći korak proučavanja je fiziološki proces u zooplanktonskim organizmima. Ustanovljene su promjene koje se zbivaju pri uzimanju različitih vrsta hrane (Porter et al. 1983, Porter, McDonough 1984) kao i raznih koncentracija hrane (Porter et al. 1982). Zooplanktonski organizmi izlažu se gladovanju da bi se ustanovile njihove energetske rezerve (Tessier et al. 1983), te dodavanju plastičnih čestica u hranu s ciljem utvrđivanja uloge površinske kemije na filtraciju hrane (Gerritsen, Porter 1982). U manjem opsegu vrše se i istraživanja drugih fizioloških procesa, kao što je npr. utvrđivanje potroška energije za pokretanje *Rotifera* (Epp, Lewis 1984).

Razmnožavanje i razvoj beskrležnjaka pelagijala vrlo su specifični, tako da njihova razvojna dinamika pokazuje jako velike oscilacije u brojnosti, u relativno kratkom vremenu, pa je s toga potrebno dobro poznavati njihovu reproduktivnu aktivnost, kao i tehniku razmnožavanja (Allan, Goulden 1980, Cruz-Pizarro 1983 i Watras 1983 a). Posebno je interesantno razumjeti utjecaj vanjskih faktora, biotičkih i abiotičkih, na plodnost zooplanktonskih organizama. Neka od istraživanja obuhvaćaju utjecaj više parametara (Radwan 1980, Watras 1983 b), dok se pojedini autori ograničuju na utjecaj pojedinih faktora, kao što su interspecijske kopulacije *Copepoda* (Maly 1984) ili raspored i veličina trajnih jaja *Rotifera* (Snell et al. 1983). Sporađični su radovi koji obrađuju genotip pojedinih vrsta, odnosno fenotipske varijacije unutar određene vrste (Snell, Carrillo 1984, Vaas, Pesch 1984).

Utjecaj čovjeka na sve biotope, pa tako i vodene, vrlo je velik, a njegove štetne, pa i opasne posljedice, ako se već ne može spriječiti da od njih dođe, treba barem registrirati i razumjeti. Mnogi zooplanktonski organizmi dobro služe kao indikatori zagađenja voda, tako da već odavno postoje razrađene metode za njihovu upotrebu pri saprobiološkim analizama (Knöpp 1954, Pantle-Buck 1955, Liebmann 1962, Sladček 1973). Te metodologije se vrlo često koriste u istraživanjima vodenih ekosistema (Habdija et al. 1978, Tomec 1984). Osim ovakve opće ocjene zagađenosti nekog akvatorija njegovog svrstavanja u određeni stupanj saprobnosti vrlo su korisna direktna istraživanja utjecaja pojedinih zagađivala za zooplanktonske organizme, kao što su sve rašireniji herbicidi i pesticidi (Pujin 1972, Pujin et al. 1975, Daniels, Allan 1981) i druge kemikalije (Apperson et al. 1978, Lay et al. 1984).

S druge strane, za potrebe uzgoja mladunaca riba, vrše se namjerna tretiranja ribnjaka raznim insekticidima i regulatorima rasta insekata, kako bi se utjecalo na selektivan razvoj životinjskih organizama planktona. To se prvenstveno radi s ciljem, da se u prvim danima razvoja ribljih mladunaca onemogućiti razvoj krupnijih zooplanktonskih račića, te da se na taj način stvore uvjeti za veću brojnost sitnijih planktonskih kolonija (Lewkowicz et al. 1979, Colwell, Schaefer 1981, 1983). Određena saznanja o otpornosti organizama pelagijala dobijaju se i iz istraživanja njihovog preživljavanja raznih nivoa pročišćavanja vode, kakva je provodio Klimowicz (1975, 1979).

Metodika i tehnika uzimanja planktonskih uzoraka od presudne su važnosti za reprezentativnost dobijenih podataka. Zbog toga se permanentno nastoji poboljšati oprema za njihovo skupljanje (Bühl 1983, Ambühl 1983), kao i sam način uzorkovanja (Winner, Haney 1967, Ejsmont-Karabin 1978). Obrada podataka postaje sve interesantnije područje za inovacije, povezano naročito s razvojem kompjuterizacije (Justić, Legović 1984, Vietinghoff et al. 1984 b). Pri tome je vrlo važno koje parametre treba ispitati u međusobnim odnosima

i na koji način in tumačiti (Blancher 1984, Pinel-Alloul, Methot 1984, Vietinghoff et al. 1984 a, Treer 1983).

Osim ekoloških istraživanja zooplanktonskih organizama, vrši se i njihov uzgoj, bilo samo za potrebe laboratorijskih proučavanja (Feneva 1983, Nikolaev et al. 1983, Snell et al. 1983, Vancil 1983, Walz 1983 a, 1983 b), bilo kao masovan uzgoj za potrebe ishrane ribljih mladunaca (Kahan 1979, Rothbart 1979). Uvid u takva istraživanja dala je Debeljak (1975).

ODNOS ZOOPLANKTONA I RIBA

Ustanovljavanje odnosa između riba i zooplanktonskih organizama najtemeljitije se provodi na ribnjacima za praktične potrebe uzgoja riba, pri čemu se koriste uglavnom dvije osnovne metode. Jedna je direktna i bazira se na pretrazi probavila pojedinačnih vrsta riba (Hristić 1975, Hartmann 1985, Janković 1983), dok indirektna ustanovljuje razlike u strukturi i dinamici razvoja zooplanktona u ribnjacima s različitim nasadom riba (Grygierek 1967, Debeljak et al. 1979, Mišetić, Novačić 1984). Najoptimalnija je naravno, paralelna kombinacija obje metode (Mitrović 1969).

O stupnju važnosti zooplanktonskih organizacija u ishrani šarana, kao najvažnije ribnjačarske vrste, i pored brojnih istraživanja, mišljenja još nisu potpuno usklađena. Tako Mišetić et al. (1977) ističu da brojni autori smatraju faunu dna (bentos) njegovom prioritetnom hranom, dok drugi pridaju podjednako značenje kako bentosu tako i zooplanktonu. Janković (1983) iznosi mišljenje Schäperclausa da je zooplankton glavna hrana šarana, naročito u dobro gnojnim ribnjacima, a Pujin (1967) tvrdnju istog autora, kako je i pri potpuno intenzivnom prihranjivanju potrebno bar oko 30% prirodne hrane, te zaključuje kako šaran spada u ribe koje se ne mogu uzgajati isključivo dodatnom hranom.

Za razliku od dilema o općoj važnosti zooplanktonskih organizama kao ribljoj hrani, sva istraživanja potvrđuju njihovu neophodnost u ishrani mladunaca do dobi mjesec dana, koja se može mjeriti s ulogom kolostruma kod mladih sisavaca, i to kod gotovo svih riba, bez obzira koju hranu one koriste u odraslom obliku. Hristić (1975) je ustanovio da se mladunci sivog glavaša u prvih petnaest dana aktivne ishrane hrane uglavnom zooplanktonima, i to najviše skupinom *Rotifera*, a s porastom sve više i s *Copepoda* i *Cladocera*. Mitrović (1969) je u probavilu dvotjednih šaranskih mladunaca našla najviše jedinki *Bosmina longirostris* iz grupe *Cladocera*, zatim svih stadija *Copepoda*, te rodove *Brachionus* i *Keratella* od *Rotifera*. Proučavajući ishranu šarana u Skadarskom jezeru Janković (1983) je utvrdila da se mlađ sve do godinu dana dobi hrani prvenstveno zooplanktonskim organizmima sve tri glavne skupine, a Hadžišćić (1979) ukazuje na važnost zooplanktona u ishrani pastrvskih mladunaca u Ohridskom jezeru. Debeljak i Fašaić u laboratorijskim

uvjetima utvrđuju najbolji rast i najmanje mortalitete šaranskih mladunaca pri najgušćoj koncentraciji zooplanktona od 1500—1600 ind. 1⁻¹, dok se sve nepovoljniji rezultati postižu kod sve manjih koncentracija. Već slijedeće godine Debeljak et al. (1979) provode slične pokuse u prirodnim uvjetima i statističkom analizom utvrđuju signifikantno brži rast mladunaca šarana u dužinu i masu u ribnjacima s jačim razvojem zooplanktonskih organizama, naročito *Rotifera*.

Nedostatak prirodne hrane u prvim tjednima života šaranskih mladunaca ne očituje se samo u njihovom slabijem rastu, nego i u znatno većim, gotovo apsolutnim mortalitetima (Ristić 1963, Suhoverhov 1963). Prihranjivanje mladunaca visokovrijednim bjelančevinama kod prisustva zooplanktonskih organizama u vodi ipak je poželjno, jer može nadomjestiti eventualnu nedovoljnu količinu prirodne hrane pri gustom nasadu riba. Tako je Yashov (1956) dodavanjem kazeina ubrzao rast šaranskih mladunaca.

Komparacija ishrane mladunaca šarana do 25-og dana (Ržanićanin 1964) pokazala je signifikantno, na 1%-tnom nivou, bolje rezultate u ishrani zooplanktonom, nego žumanjkom, sojinim mlijekom ili mliječnim crvima, i to u masi, dužini i mortalitetu mladunaca. Isti autor dokazao je važnost zooplanktona i nakon ovog perioda, jer su mladunci u bazenima s posebno dodanim zooplanktonom, 55-og dana imali više nego dvostruku masu i bili gotovo dvostruko duži od onih koji nisu držani u takvim uvjetima. Pri tome u probavilu mladunaca su najbrojnije nalaženi *Bosmina longirostris*, *Cyclops sp* i *Keratella quadrata*.

Opsežnom analizom mlada šest vrsta riba (*Abramisa brama*, *Coregonus lavaretus*, *Leuciscus leuciscus*, *Lota lota*, *Perca fluviatilis* i *Rutilus rutilus*) u Bodenskom jezeru, Hartmann (1983) iznosi slijed zooplanktonskih organizama, koji u njima dominiraju, a koji je generalno, kod svih vrsta; nauplius, *Copepoda*, *Daphnia*, a važne su još i *Bosmina*, *Chydoridae* (*Chydorus* i *Alona*) i *Leptodora*, te nešto malo i fauna dna.

Zbog ovakvih rezultata dilema o ulozi zooplanktona u ishrani šarana, koju smo spomenuli, odnosi se isključivo na ribe starije od godinu dana i to samo u pogledu stupnja njegove važnosti, da li je ona veća ili manja, te da li je zooplankton neophodno potreban ili ne, dok se korist od njegovog prisustva ne negira. Tako Kováčević (1960) iznosi podatak da je Wunder u probavilu trogodišnjeg šarana našao 26 800 individua roda *Daphnia*, dok Pujin (1967) smatra da je u kvantitativnom pogledu plankton malo značajan kod starijih šarana, osim *Cladocera* i to naročito roda *Daphnia*. Janković (1983) je utvrdila da u probavilu odraslih šarana Skadarskog jezera prevladavaju *Mollusca* (puževi i školjke), a da se udio zooplanktona znatno smanjuje. Vjerojatni razlog toga je što šaran paralelno sa svojim rastom i u hrani prvenstveno traži veće organizme, pa tako Mišetić i Solar (1980) iznose mišljenje da on prvo uzima bentosku i epifitsku makrofaunu, a od zooplanktona najveće organizme, veličine preko 4 mm, zatim srednje veliki zooplankton od 1,5 - 2,5 mm, dok

prema njihovom mišljenju, sitni zooplankton, ispod 1 mm ne podmiruje fiziološke potrebe odraslog šarana. Kao potvrda ovakvih razmišljanja mogu poslužiti zapažanja Grygierek (1967), Mitrović (1969) i Pujin (1971) da pri sve gušćem nasadu šarana, do određene granice, raste ukupna brojnost zooplanktonskih organizama, dok se njihova biomasa smanjuje. Taj prividni paradoks u stvari znači da je veći broj riba prouzročio nestanak samo krupnijih oblika zooplanktona te time ujedno omogućio snažniji razvoj manjih oblika, koji su oslobođeni konkurencije svojih predatora i kompetitora u ishrani. Zbog toga Mitrović (1969) ističe veću važnost biomase nego brojnosti u istraživanjima ukupnog zooplanktona.

Iako je šaran ekonomski najinteresantnija riba, to ne znači da se ne provode i istraživanja važnosti zooplanktonskih organizama u ishrani odraslih riba drugih vrsta. Naročito je interesantan sivi glavaš (*Aristichthys nobilis*), koji je zooplanktonofag. Mišetić i Novačić (1984) su utvrdili da nasad u ribnjaku od 12,3 kg/ha⁻¹ sivog glavaša nije nepovoljno utjecao na proizvodnju šarana, gušći nasad od 28,4 kg/ha⁻¹ uzrokovao je nestanak krupnih zooplanktonskih oblika već u lipnju, što je prouzročilo najslabiji prirast i šarana i sivog glavaša, dok u ribnjaku bez sivog glavaša nisu u potpunosti iskorištene proizvodne mogućnosti. Za bijelog glavaša (*Hipophthalmichthys molitrix*) se najčešće tvrdi da je isključivi fitoplanktonofag. Međutim Bitterlich i Gnaiger (1984) su dokazali da se sitni zooplanktonski oblici, Rotifera i nauplii brzo razgrađuju u njegovoj crijevnoj tekućini, dok alge ostaju nepromijenjene. To pri analizama crijevnog sadržaja, navodi na krivi zaključak o ishrani bijelog glavaša, koji je u stvari omnivor i time postiže pozitivni energetski balans. Jacobi i Meijering (1978) iznose informaciju prema O'Brien, da se u dubokim jezerima, gdje je prisutna jezerska zlatovčica (*Salvelinus alpinus*) ne može naći *Daphnia pulex*, jer je isključena predacijom.

Za razliku od brojnih istraživanja odnosa zooplankton-riba i obratno u ribnjacima, te nešto rjeđe u otvorenim vodama, ispitivanja odnosa kaveznog uzgoja riba i zooplanktona u našoj zemlji, su praktično na početku, ali se zato većina dosadašnjih saznanja iz prva dva slučaja mogu uspješno koristiti. Glavni razlog tome je što je i sam kavezni uzgoj riba u kopnenim vodama u nas, još u povojima. Ovu drevnu tehnologiju uzgoja riba s Dalekog istoka, proširenu i na druge kontinente (prvenstveno Evropu i Ameriku) prva je u nas, s objavljenim rezultatima, provela Habeković (1978 a) u razdoblju 1975-1976. g. s kalifornijskom pastvom (*Salmo gairdneri*) na jezeru Peruća. Kasnija istraživanja također su prvenstveno orjentirana na uzgoj salmonida, i u kopnenoj i u miješanoj vodi, te na uzgoj morskih riba (Filić 1978, Vodopija 1978, Lisac 1981, Habeković 1982, Teskeredžić 1982). Eksperimentalni uzgoj u Vranskom jezeru kod Biograda n/m prvi je registrirani kavezni uzgoj soma i šarana u Jugoslaviji (Ržaničanin et al. 1984 a, 1984 b).

Slično istraživanje, vrlo pogodno za komparacije tehnologije i uzgojnih rezultata proveli su u Mađarskoj Müller i Varadi (1980). Kao jedan od

nedostataka kaveznog uzgoja oni napominju, da jeftina prirodna hrana gubi značenje, pa se potpuno treba osloniti na kompleksnu hranu, koja mora sadržavati sve sastojke. To se prvenstveno odnosi na faunu dna, koju riba više ne može koristiti, no zato kao jednu od prednosti kaveznog uzgoja riba u jezerima Habeković (1978a, 1978b) ističe stalne zalihe planktonskih organizama. I pored toga, samo su tri rada do sada dodirнула to pitanje.

Mišetić i Marko (1978) komparirali su stanje u jezeru Peruća iz 1974. g., prije postavljanja kaveza, s onim iz 1976. g., u drugoj godini kaveznog uzgoja kalifornijske pastve. Primjetili su, da se ukupni plankton intenzivnije razvijao, kao posljedica hranjenja riba dodatnom hranom, koja je direktno utjecala na njegov razvoj. Na otvorenom dijelu jezera daleko od kaveza, ustanovili su također povećanu planktonsku produkciju, ali nešto manju nego kod kaveza. Ona nije bila u vezi sa kaveznim uzgojem, nego posljedica metaboličkog procesa povećanog broja riba poribljavanjem jezera. Razlika između ta dva povećanja, mogla bi se smatrati utjecajem kaveznog uzgoja na jači razvoj fito i zooplanktonskih organizama.

U istom jezeru Habeković et al. (1981) proveli su eksperimentalni kavezni uzgoj ozimice (*Coregonus peled*) i ustanovili isti kvalitativni sastav planktona u jezeru i kavezima. Međutim fitoplankton se u kavezima masovnije razvijao nego u otvorenoj vodi jezera, dok je brojnost zooplanktona, a naročito njegova biomasa, bila manja u kavezima nego u jezeru.

Taj podatak pokazuje da je ovaj planktonofag, i pored prihranjivanja, koristio i svoju prirodnu hranu, tim više što se na osnovu prethodnog pokusa (Mišetić, Marko 1978a) može pretpostaviti da je zooplanktonska produkcija u predjelu kaveza bila pojačana.

Prateći zooplankton u kaveznom uzgoju soma i šarana na Vranskom jezeru Treer (1985) je ustanovio povećanu brojnost nekih vrsta mikrofiltratora uz kaveze. Ta se brojnost ipak još nije i statistički značajno razlikovala od one u jezerskoj vodi izvan utjecaja kaveznog uzgoja riba.

Određena eutrofikacija vode, koja neizbježno prati kavezni uzgoj riba, može narušiti dotadašnju prirodnu ravnotežu. Ova je opet, sa stanovišta ribarstva često korisna, jer stimulira razvoj prirodne riblje hrane, pa tako Mišetić et al. (1979) konstatiraju da se kaveznim uzgojem u jezerima Modrac i Peruća, kvaliteta vode nije pogoršala, nego se uspostavio sklad između fizikalno-kemijskih, bioloških i ihtioloških svojstava vode.

SAŽETAK

Dosta intenzivna istraživanja zooplanktona posljednjih godina ukazala su na potrebu prikaza pravaca u kojima se ona vrše. Pri tome se više pažnje posvetilo odnosu zooplanktona i riba, kako u ribnjacima, tako i na otvorenim vodama, te u kaveznom uzgoju riba. Prikaz je sastavljen na osnovu podataka iz rado-va skupljenih tokom nekoliko godina.

Summary

SURVEY OF RECENT ZOOPLANKTON RESEARCH AROUND THE WORLD AND IN YUGOSLAVIA

Recent research on zooplankton pointed out the necessity of an adequate survey of how this research is carried out. In this survey, the relationship of zooplankton and fish in fish farms, as well as in open waters and in fish cage culture, was emphasized. Statistical data was taken from papers collected for several years.

LITERATURA

- Allan J. D., Goulden C. E. (1980): Some Aspects of Reproductive Variation among Freshwater Zooplankton, Evolution and Ecology of Zooplankton Communities, The University Press of New England, 388—410.
- Ambühl H. (1983): Ein neuer grossvolumiger Wasserschöpfer für der Fang von Zooplankton, Schweiz. Z. Hydrol., 45, 2, 498—501.
- Apperson C. S., Schafer C. H., Colwell A. E., Werner G. H., Anderson N. L., Duppras E. F., Longenecker D. R., (1978): Effects of Diflubenzuron on Chaoborus Astictopus and Nontarget Organisms and Persistence of Diflubenzuron in Lentic Habitats, Journal of Economic Entomology, 71, 521—527.
- Bitterlich G., Gnaiger E. (1984): Phytoplanktivorous or omnivorous fish? Digestibility of Zooplankton by Silvercarp, Hypophthalmichthys molitrix (Val.), Aquaculture, Blancher E. C. (1984): Zooplankton-trophic state relationships in some north and central Florida lakes, Hydrobiologia, 109, 251—263.
- Bohač M. (1982): Rast lubina (*Dicentrarchus labrax* L.) u zavisnosti od temperature i intenziteta hranidbe, Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb, magistarski rad.
- Bürgi H. R. (1983): Eine neue Netzgarnitur mit Kipp-Schliesmechanismus für quantitative Zooplanktonfänge in Seen, Schweiz. Z. Hydrol., 45, 2, 505—507.
- Byron R. E. (1981): Metabolic stimulation by light in a pigmented freshwater invertebrate, Proc. Natl. Acad. Sci., 78, 3, 1765—1767.
- Canfield E. D., Watkins E. C. (1984): Relationships between Zooplankton Abundance and Chlorophyll a Concentration in Florida Lakes, Journal of Freshwater Ecology, 2, 4, 335—344.
- Carter J. C. H., Dadswell M. J., Roff J. C., Sprules W. G. (1980): Distribution and zoogeography of planktonic crustaceans and dipterans in glaciated eastern North America, Canadian Journal of Zoology, 58, 7, 1355—1387.
- Carter J. C. H., Sprules W. G., Dadswell M. J., Roff J. C. (1983): Factors governing geographical variation in body size of *Diaptomus minutus* (Copepoda, Calanoida), Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 40, 8, 1303—1307.
- Colwell A. E., Schaefer C. H. (1981): Effects of the insect growth regulator bay sir 8514 on pest Diptera and nontarget aquatic organisms, Can. Ent., 113, 185—191.
- Colwell A. E., Schaefer C. H. (1983): Effects of an insect growth regulator on plankton and *Gambusia affinis*, Aquatic Toxicology 4, 247—269.
- Cruz-Pizarro, L. (1983): Reproductive activity of *Mixodiaptomus laciniatus* (Copepoda) in a high mountain lake (La Caldera, Granada, Spain), Hydrobiologia, 107, 97—105.
- Daniels, R. E., Allan, J. D. (1981): Life table evaluation of chronic exposure to a pesticide, Can. Jour. Fish. Aqua. Sci., 38, 5, 485—494.
- Debeljak, Lj. (1975): Uzgoj zooplanktona za potrebe ishrane ribljeg mlada, Ribarstvo Jugoslavije, 30, 3, 49—51.
- Debeljak, Lj., Fašaić, K. (1978): Uzgoj šaranskog mlada do mjesec dana starosti u laboratorijskim uvjetima, Ribarstvo Jugoslavije, 33, (1), 15—19.
- Debeljak, Lj., Fašaić, D. (1979): Intenzifikacija uzgoja mladunaca šarana primjenom mineralnih i organskih gnojiva, Ribarstvo Jugoslavije, 34, (4), 77—82.
- Ejmont-Karabin, J. (1978): Studies of the usefulness of different mesh-size plankton nets for thickening zooplankton, Ekologia Polska, 26, (3), 479—490.
- Ejmont-Karabin, J. (1983): Ammonia nitrogen and inorganic phosphorus excretion by the planktonic rotifers, Hydrobiologia, 104, 231—236.
- Epp, W. R., Lewis, M. W. (1984): Cost and speed of locomotion for rotifers, Oecologia, 61, 289—292.
- Feneva, J. I. (1983): Sosušestvovanie dvuh vidov vetvistousih rakoobraznih v uslovijah piščevoj konkurencii, Zoologičeskij žurnal, 62, (11), 1643—1653.
- Filić, Z. (1978): Marikultura — realnost i perspektive, Morisko ribarstvo, 30, (4), 145—151.
- Francez, A. J., Pourriot, R. (1984): Remarques taxonomiques sur quelques rotiferes des tourbières avec la description d'une espèce et d'une sous-espèce nouvelles, Hydrobiologia, 109, 125—130.
- Frenzel, P. (1983): The attachment of the ephippium of *Acantholeberis curvirostris* O. F. Müller (Cladocera, Macrothricidae), Hydrobiologia, 107, 255—259.
- Geiger, G. J. (1983): Zooplankton production and manipulation in striped bass rearing ponds, Aquaculture, 35, 331—351.
- Gerritsen, J., Porter, G. K. (1982): The role of Surface Chemistry in Filter Feeding by Zooplankton, Science, 216, 1225—1227.
- Glagoev, S. M. (1983): Struktura povrhnosti ephippiuma Daphniidae (Crustacea, Cladocera) po danim skenirajujušej elektronoj mikroskopii, IEMEZ AN SSSR, Moskva, 1422—1425.
- Grygierek, E. (1967): Formation of fish pond biocenosis exemplified by planktonic crustaceans, Ekologia Polska, 15, (8), 155—181.
- Habdija, I., Tamec, M., Erben, R. (1978): Biological and Saprobiic Examination of the Gravel Pit Adjacent to DOKI Site, Acta Bot. Croat., 37, 83—94.
- Habeković, D. (1978a): Prvi rezultati kaveznog uzgoja kalifornijske pastve u jezerskim uvjetima, Ribarstvo Jugoslavije, 33, (3), 52—63.
- Habeković, D. (1978b): Kavezni uzgoj riba — perspektiva u bioprodukcijom iskorištavanju akumulacionih jezera, Simpozij o utjecaju vještačkih jezera na čovjekovu sredinu, Trebinje, 196—198.
- Habeković, D., Mišetić, S., Marko, S. (1981): Kavezni uzgoj *Coregonus peleda*, Ribarstvo Jugoslavije, 36, (6), 121—127.
- Habeković, D. (1982): Uzgoj kalifornijske pastve u kavezima, Ribarstvo Jugoslavije, 37, (1), 4—8.
- Hadžišće, S. (1979): Ogladi gojenja mladih pastrmki planktonom lovljenim u jezeru, Ribarstvo Jugoslavije, 34, (3), 53—55.
- Hartmann, J. (1983): Two feeding strategies of young fishes, Arch. Hydrobiol., 96, (4), 496—509.
- Hristić, Đ. (1975): Ishrana mladunaca sivog tolstolobika (*Aristichthys nobilis* Rich.) u ranom stadiju razvika na ribnjaku »M. Alas« u Krnjači, Ribarstvo Jugoslavije, 30, (6), 121—125.
- Hudec, I. (1978): Die Rädertiere (Rotatoria) von Jursky Sur, Biológia, 33, (8), 639—649.
- Hudec, I. (1980): Alona karelica *Stenroos* 1897 (Crustacea, Cladocera) z východného Slovenska, Biológia, 35, (8), 607—608.
- Hudec, I. (1981): Comparative study of *Daphnia atkinsoni* and *Daphnia ulomskiyi* (Crustacea, Cladocera), Věstník Československé Společnosti Zoologické, 45, 172—180.
- Hudec, I. (1983a): Redescription of *Scapholeberis echinulata* Sars 1903 (Crustacea, Cladocera), Hydrobiologia, 107, 63—69.

- Hudec, I. (1983b): Notes on variability of *Macrothrix hirsuticornis* (Crustacea, Cladocera), *Věstník Československé Společnosti Zoologické*, 47, 27—30.
- Hudec, I. (1983c): On *Wlascisia pannonica* Daday 1904 (Crustacea, Cladocera) in Slovakia, *Biológia*, 38, (6), 543—547.
- Jacobi, H. U., Meijering, M. P. D. (1978): On the limnology of Bear Island (74°30'N, 19°E) with special reference to Cladocera, *Astarte*, 11, 79—88.
- Janković, D. (1983): Ishrana šarana (*Cyprinus carpio* L.) u Skadarskom jezeru, Skadarsko jezero, 211—229, Crnogorska Akademija nauka i umjetnosti, Titograd.
- Justić, D., Legović, T. (1984): Model dinamike fito i zooplanktona u akumulaciji Jezero na otoku Krku, 2. kongres ekologija Jugoslavije, Sarajevo.
- Kahan, D. (1979): Food organisms for larval and fry rearing of mullet, EIFAC Workshop, The Hague.
- Klimowicz, H. (1975): Annual development of plankton in a river water intake weir and in a treatment pond and its removal in treatment plants, *Acta Hydrobiologica*, 17, (3), 299—308.
- Klimowicz, H. (1979): Plankton from the canal of the River Odra and its reduction during the water treatment for waterworks, *Acta Hydrobiologica*, 21, (2), 177—184.
- Knöpp, H. (1954): Eine neuer Weg zur Darstellung biologischer Vorfluteruntersuchungen, erläutert an einem Gütelängsschnitt des Mains, *Die Wasserwirtschaft*, 45, 9—15.
- Kovačević, Z. (1960): Pregled stručnih knjiga i časopisa, *Ribarstvo Jugoslavije*, 15, (5), 134.
- Lay, J. P., Schauerte, W., Klein, W. (1984): Effects of Trichloroethylene on the Population Dynamics of Phyto- and Zooplankton in Compartments of a Natural Pond, *Environmental Pollution*, 33, 75—91.
- Lewkowitz, M., Lewkowitz, S., Szarowski, L. (1979): Biotic and abiotic conditions of the formation of zooplankton communities in ponds treated with the organophosphorus insecticide Neguvon, *Acta Hydrobiologica*, 212, 117—138.
- Liebmann, H. (1962): *Handbuch der Frischwasser und Abwasser-Biologie* I. R. Oldenbourg, München.
- Lindberg, K. (1958): *Cyclopides du Soudan* (A. O. F.), *Bulletin de l'IFAN*, 20, (1), 115—116.
- Lisac, D. (1981): Promjene uzgojne sredine u uvjetima intenzivnog uzgoja lubina (*Dicentrarchus labrax* L.), Sveučilište u Zagrebu, magistarski rad.
- Maly, J. E., Schoenholz, S., Arts, T. M. (1980): The influence of flatworm predation on zooplankton inhabiting small ponds, *Hydrobiologia*, 76, 233—240.
- Maly, J. E. (1984): Interspecific Copulation in and Co-occurrence of Similar-sized Freshwater Centropagid Copepods, *Aust. J. Mar. Freshw. Res.*, 35, 153—165.
- Matoničkin, (1981): *Opća zoologija, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu*.
- Meijering, M. P. D. (1972): Herzfrequenz und Lebenslauf von *Daphnia pulex* de Geer in Spitzbergen, *Z. wiss. Zool.*, 184, (3—4), 395—412.
- Meijering, M. P. D. (1975a): Life cycles and metabolic activity of *Daphnia*-populations in Arctic and Central-European biotopes, *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 19, 2868—2873.
- Meijering, M. P. D. (1975b): Notes on the Systematics and Ecology of *Daphnia pulex* Leydig in Northern Canada, *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 60, (5), 691—703.
- Meijering, M. P. D. (1979): Life Cycle, Ecology, and Timing of *Macrothrix hirsuticornis* Norman & Brady (Cladocera, Crustacea) in Svalbard, *Polarforschung*, 49, 157—171.
- Meijering, M. P. D., Jacobi, H. U. (1981): Timing of Cladocera in waters of Bear Island (74°30'N, 19°E) and Spiekeroog (53°46'N, 7°42'E), *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 21, 1545—1549.
- Milošević, L., Pujin, V. (1983): Prilog proučavanju roda *Brachionus* u rekama Vojvodine, 2. Simpozium o fauni SR Srbije, 39—42.
- Mišetić, S., Marko, S., Novačić, D. (1977): Prikaz udjela prirodne i dodatne hrane na prirast šarana u šaranskom ribnjaku, *Ribarstvo Jugoslavije*, 32, (5), 100—103.
- Mišetić, S., Marko, S. (1978): Povećanje stupnja trofičnosti akumulacionog jezera Peruća poduzimanjem nekih mjera, Simpozij o utjecanju vještačkih jezera na čovjekovu sredinu, Trebinje.
- Mišetić, S., Habeković, D., Marko, S. (1979): Bioprodukcija akumulacijskih jezera i njihovo ribarsko iskorištavanje, Konferencija o aktualnim problemima zaštite voda i uređaja za pročišćavanje voda. — *Zaštita '79*, 18—21, Beograd.
- Mišetić, S., Solar, N. (1980): Doziranje dodatne hrane u odnosu na količinu prirodne hrane u šaranskim ribnjacima, *Ribarstvo Jugoslavije*, 35, (6), 137—142.
- Mišetić, S., Novačić, D. (1984): Utjecaj sivog glavaša (*Aristichthys nobilis* Rich.) na dinamiku zooplanktona i prirast šarana, *Ribarstvo Jugoslavije*, 39, (3—4), 65—71.
- Mitić, V., Đorgonoska, D. (1984): Ishrana na *Daphnia pulex* De Geer od Ohridshoto ezero vo prirodni uslovi, 3. kongres ekologija Jugoslavije, 3, 91—95, Sarajevo.
- Mitrović, V. (1969): Uticaj nasada šarana na biološku produkciju ribnjaka, *Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta Beograd-Zemun*, 17, 489, 1—66.
- Müller, F., Váradi, L. (1980): The results of cage fish culture in Hungary, *Aquacultura Hungarica*, 2, 154—167.
- Nikolaev, M. T., Postnov, L. A., Feneva, J. I. (1983): Izmenenie osnovnih populjacionnih parametov dvuh vidov vervistousih rakoobraznih v zavisnosti ot koncentracii pišči, *Zoologičeskij žurnal*, 62, (7), 997—1002.
- Olrik, K., Lundoer, S., Rasmussen, K. (1984): Interactions between Phytoplankton, Zooplankton and Fish in the Nutrient Rich Shallow Lake Hjarbaek Fjord, Denmark, *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 69, (3), 389—405.
- Pace, L. M., Porter, G. K., Feig, S. Y. (1983): Species- and agespecific differences in bacterial resource utilization by two co-occurring cladocerans, *Ecology*, 64, (5), 1145—1156.
- Pantle, R., Buck, H. (1955): Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse, Besondere Titellung und Deutschen Gewässer-kundlichen, 12, 135—143.
- Petkovski, T. (1969a): Einige neue und bemerkenswerte Candoninae aus dem Ohridsee und einigen anderen Fundorten in Europa, *Acta musei macedonici scientiarum naturalium*, 11, (5), 11—111.
- Petkovski, T. (1969b): Zweite neue Limnocythere-arten aus Mazedonien (Crustacea, Ostracoda), *Acta musei macedonici scientiarum naturalium*, 12, (1), 1—19.
- Petkovski, T. (1975): Revision von Acanthocyclops-formen der Vernalis-Gruppe aus Juoslawien, *Acta musei macedonici scientiarum naturalium*, 14, (5), 93—142.
- Petkovski, T. (1976): Zweie neue und eine seltene Ostracoden-art der Gattung *Cypria* zenker aus Jugoslawien, *Acta musei macedonici scientiarum naturalium*, 14, (7), 173—192.
- Pinel-Alloul, B., Méthot, G. (1984): Etude préliminaire des effets de la mise en eau du Réservoir de LG-2 (Territoire de la Baie James, Québec) sur le seston grossier et le zooplancton des rivières et des lacs inondés, *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 69, (1), 57—78.
- Porter, G. K., Gerritsen, J., Orcutt, D. J. (1982): The effect of food concentration on swimming patterns, feeding behavior, ingestion, assimilation and respiration by *Daphnia*, *Limnol. Oceanogr.*, 27, (5), 935—949.
- Porter, G. K., Feig, S. Y., Vetter, F. E. (1983): Morphology, flow regimes, and filtering rates of *Daphnia*, *Ceriodaphnia*, and *Bosmina* fed natural bacteria, *Oecologia*, 58, 156—163.
- Porter, G. K., McDonough, R. (1984): The energetic cost of response to blue-green algal filaments by cladocerans, *Limnol. Oceanogr.*, 29, (2), 365—369.
- Pourriot, R., Benest, D., Champ, P., Rougier, C. (1982): Influence de quelques facteurs du milieu sur la composition et la dynamique saisonnière du zooplancton de

- la Loire, *Acta Oecologica/Oecologia Generalis*, 3, (3), 353—371.
- Profant, W., Meurice, J. C. (1982): Apport du microscope électronique à balayage dans la détermination du régime alimentaire des Copépodes pélagiques, *Annals Soc. r. zool. Belg.*, 112, (2), 157—164.
- Pujin, V. (1967): Prilog proučavanju ishrane i tempa porasta ribnjačkog šarana (*Cyprinus carpio* L.) sa naročitim ostvrtom na odnos prirodne i dodatne hrane u crevnom sadržaju, *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*, 33, 40—80.
- Pujin, V. (1971): Dinamika zooplanktonske produkcije ribnjaka u Futogu, *Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu*, 15, 55—63.
- Pujin, V. (1972): Uticaj herbicida (parakvat, dihlubenil, hlortiamid i diuron) na zooplanktonsku produkciju, 10. jugoslavensko savetovanje o borbi protiv korova, 165—172, Novi Sad.
- Pujin, V., Ratajec, R., Đukić, N. (1974): Sastav i dinamika zooplanktona i faune dna na nekim deonicama Hidrosistema DTD, *Letopis*, 17—18, 261—268.
- Pujin, V., Ristić, O., Klošar-Šmit, Z., Ratajec, R., Dokić, M. (1975): Uticaj nekih herbicida na planktonsku organizma i faunu dna usled kontaminacije vode pesticidima, *Letopis*, 19/20, 23—41.
- Rodwan, S. (1980): The effect of some biotic and abiotic factors on the fertility of planktonic rotifer species, *Hydrobiologia*, 73, 59—62.
- Ristić, M. (1963): O mogućnostima upravljanja procesom razmnožavanja ribnjačkog šarana i proizvodnji mlada primenom metoda veštačkog mresta, *Ribarstvo Jugoslavije*, 18, (5), 117—127.
- Roff, J. C., Sprules, W. G., Carter, J. C. H., Dadswel, M. J. (1981): The structure of crustacean zooplankton communities in glaciated eastern North America, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 38, (11), 1428—1437.
- Rossi, O., Morant, A., Siri, E. (1984): The measurement of niche overlap in eight carnivorous species of lake-dwelling zooplankton, *Journal of Biogeography*, 11, 159—169.
- Rothbard, S. (1979): Practical mass-culture of the Rotifer *Brachionus plicatilis* (Müller), EIFAC Workshop, The Hague.
- Ržaničanin, B. (1964): Prilog rješavanju problema umjetnog mriješćenja šarana i uzgoja njegovog mlada do 25 dana starosti, *Poljoprivredni fakultet, Zagreb, disertacija*.
- Ržaničanin, B., Šafner, R., Treer, T. (1984a): Rezultati prvog kaveznog uzgoja šarana (*Cyprinus carpio* L.) u Vranskom jezeru kod Biograda n/m, *Ribnjačarstvo Jugoslavije*, 39, (2), 29—31.
- Ržaničanin, B., Treer, T., Šafner, R. (1984b): Rezultati prvog kaveznog uzgoja soma (*Silurus glanis* L.) u Vranskom jezeru kod Biograda n/m, *Ribnjačarstvo Jugoslavije*, 39, (2), 32—35.
- Sladeček, V. (1973): Water quality system, *Verh. Internat. Limnol.* 16, 809—816.
- Snell, W. T., Bieberich, J. C., Fuerst, R. (1983a): The effects of green and blue-green algal diets on the reproductive rate of the rotifer *Brachionus plicatilis*, *Aquaculture*, 31, 21—30.
- Snell, W. T., Burke, E. B., Messur, D. S. (1983b): Size and distribution of resting eggs in a natural population of the rotifer *Brachionus plicatilis*, *Gulf Research Reports*, 7, (3), 285—287.
- Snell, W. T., Carrillo, K. (1984): Body size variation among strains of the rotifer *Brachionus plicatilis*, *Aquaculture*, 37, 359—367.
- Suhoverhov, F. M. (1963): *Prudovoe Rybovodstvo*, Moskva.
- Teskeredžić, E. (1982): Uzgoj kalifornijske pastve (*Salmo gairdneri* Rich. 1836) u plutajućim kavezima u miješanoj vodi, *Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb, disertacija*.
- Tessier, J. A., Henry, L. L., Goulden, E. C., Durand, W. M. (1983): Starvation in *Daphnia*: Energy reserves and reproductive allocation, *Limnol. Oceanogr.*, 28, (4), 667—676.
- Timms, M. R., Moss, B. (1984): Prevention of growth of potentially dense phytoplankton populations by zooplankton grazing, in the presence of zooplanktivorous fish, in a shallow wetland ecosystem, *Limnol. Oceanogr.*, 29, (3), 472—486.
- Tomec, M. (1984): Saprobiološka procjena kvalitete vode šaranskih ribnjaka u SR Hrvatskoj, *Ribarstvo Jugoslavije*, 39, (2), 36—42.
- Treer, T. (1983): Korelacija dinamike razvoja planktonskih Cyanophyta i Cladocera, *Ribarstvo Jugoslavije*, 38, (2), 25—28.
- Treer, T. (1985): Utjecaj kaveznog uzgoja riba na dinamiku razvoja zooplanktonskih organizama, *Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb — disertacija*.
- Vaas, P., Pesch, G. G. (1984): A karyological study of the calanoid copepod *Eurytemora affinis*, *Journal of Crustacea Biology*, 4, (2), 248—252.
- Vancil, E. J. (1983): A method for the laboratory culture of the planktonic rotifer *Keratella cochlearis* (Gosse), *Hydrobiologia*, 107, 47—50.
- Van de Velde, I. (1984): Revision of the African species of the genus *Mesocyclops* Sars, 1914 (Copepoda, Cyclopidae), *Hydrobiologia*, 109, 3—66.
- Vietinghoff, U., Erdmann, N., Arndt, H., Kell, V., Hubert, M. L. (1984a): Integrated Samples Provide Accurate Means of Parameters Characterizing Aquatic Ecosystems, *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 69, (1), 121—131.
- Vietinghoff, U., Hubert, M. L., Heerkloss, R., Arndt, H., Schnese, W. (1984b): A Mathematical Submodel for the Planktonic Rotatoria in the Ecosystem of the Barther Bodden (Southern Baltic Sea), *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 69, (2), 159—172.
- Vodopija, T. (1978): Rezultati kaveznog uzgoja lubina: cipla, *Morsko ribarstvo*, 30, (4), 152—154.
- Walz, N. (1983a): Continuous culture of the pelagic rotifers *Keratella cochlearis* and *Brachionus angularis*, *Arch. Hydrobiol.*, 98, 70—92.
- Walz, N. (1983b): Individual culture and experimental population dynamics of *Keratella cochlearis* (Rotatoria), *Hydrobiologia*, 107, 35—45.
- Watras, J. C. (1983): Mate location by diaptomid copepods, *Journal of Plankton Research*, 5, (3), 417—423.
- Watras, J. C. (1983b): Reproductive cycles in diaptomid copepods: Effects of temperature, photoperiod and species on reproductive potential, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 40, 1607—1613.
- Winner, R. W., Haney, J. F. (1967): Spatial and Seasonal Distribution of Planktonic Cladocera in a Small Reservoir, *The Ohio Journal of Science*, 67, (5), 257—320.
- Yashov, A. (1956): Problems in carp nutrition, *Bul. Fish Culture Israel*, 8, (5), 79—87.
- Zánkai, P. N. (1983): Ingestion Rates of Some *Daphnia* Species in a Shallow Lake Balaton (Hungary), *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 68, (2), 227—237.
- Zánkai, P. N. (1984): Predation of *Cyclops vicinus* (Copepoda: Cyclopoida) on small zooplankton animals in Lake Balaton (Hungary), *Arch. Hydrobiol.*, 99, (3), 360—378.

Primljeno 26. 3. 1986.

