

PREGLED ISTRAŽIVANJA VODENIH MAKROFITA U HRVATSKOJ

T. Odak, T. Treer

Sažetak

Od godine 1945. do 2000. u pet hrvatskih znanstveno–stručnih časopisa vezanih za ribarstvo objavljeno je 26 radova koji obrađuju vodene makrofite. Među njima 15 se odnosi na morske alge, 3 na morske cvjetnice i 8 na slatkovodno bilje. Zbog svoje aktualnosti posebno je spomenuta i *Caulerpa taxifolia*. Istraživanja morskih biljaka ponajprije su fundamentalno biološka, a neki radovi upozoravaju i na posljedice onečišćenja mora. Radovi koji obrađuju slatkovodno bilje više su u funkciji ribarstva. Dio se odnosi na ulogu makrofita u prehrani riba u otvorenim vodama, a dio obrađuje njihovu ulogu u ribnjacima.

Ključne riječi: makrofita, alge, *Caulerpa taxifolia*, vodene biljke, Hrvatska

UVOD

Bitnu kariku u vodenoj biocenozi čini vodeno bilje. Ono je predmetom proučavanja još od davnina, čemu su znanstvenici iz Hrvatske također dali svoj prilog. Upravo je cilj ovog rada predstaviti mnoge autore i njihov rad na jednom mjestu. Ovaj pregled obuhvaća znanstvene radove objavljene od godine 1945. do 2000. u nekoliko znanstveno–stručnih časopisa. To su: *Ribarstvo Jugoslavije* (kasnije *Ribarstvo*), *Morsko ribarstvo*, *Acta Adriatica*, *Ekologija* i *Ichthyologia*. Svi časopisi i danas postoje i redovno izlaze. Prva tri izlaze u Hrvatskoj, dok *Ekologija* i *Ichthyologia* izlaze u Srbiji. *Acta Adriatica* i *Ichthyologia* strogo su znanstveni časopisi, a ostali objavljuju i druge tipove članaka. *Acta Adriatica* i *Morsko ribarstvo* strogo su vezani za morske znanosti, a ostali časopisi pokrivaju čitavo ribarstvo.

Broj radova objavljen u časopisima po različitim skupinama vodenih biljaka prikazan je u tablici 1. No, ima i radova koji obuhvaćaju više područja i takvi

Tea Odak, dipl. ing., prof. dr. sc. Tomislav Treer, Agronomski fakultet, Zavod za ribarstvo, pčelarstvo i specijalnu zoologiju, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska, tel. 01/2393 860, fax 01/2393 874

Tablica 1. Broj radova objavljenih od godine 1945. do 2000., ovisno o časopisu i pripadajućem području

Table 1 The list of papers published from 1945–2000, according to the journal and related scientific field.

Časopis	<i>Ribarstvo Jugoslavije (Ribarstvo)</i>	<i>Morsko ribarstvo</i>	<i>Acta adriatica</i>	Ekologija	<i>Ichtyologia</i>	Ukupno
Morske alge	0	2	11	2	0	15
Morske cvjetnice	0	0	3	0	0	3
Slatko- vodno bilje	7	0	0	1	0	8
Ukupno	7	2	14	3	0	26

su radovi smješteni pod dominantnu kategoriju. Tako Antolić i Špan (1992), Špan i Antolić (1994, 1996., Špan i sur., 1999), Gamulin-Brida i sur. (1977) uz morske alge, kao glavnu temu, govore i o morskim cvjetnicama. Bitno je spomenuti i rad Huline (1985, 1986) na slatkovodnom bilju Turopolja i Gornje Posavine (1993), koji su objavljeni u sklopu Poljoprivredne znanstvene smotre i Petog kongresa biologa Jugoslavije.

Iako u pregledanim časopisima nije nađen članak o vrsti *Caulerpa taxifolia*, ipak je zbog svoje aktualnosti posebno spomenuta.

Ovaj rad trebao bi poslužiti kao putokaz onoga što je u nas na polju vodenih makrofita istraženo i onoga što bi još trebalo istražiti. Vodene makrofite zanimljivo su područje, na kojem je još mnogo toga neistraženog, što se vidi po malom broju objavljenih članaka vezanih izravno za to područje.

MORSKE ALGE

Prvi značajni radovi spomenutog područja na koje smo naišli jesu radovi Ercegovića iz četrdesetih godina. U prvom među njima (1948) pisac navodi i opisuje deset dijelom rijetkih i slabije poznatih, a dijelom novih vrsta smeđih alga, koje su nađene u većim dubinama Jadrana. Opisuju se novi dubinski oblici vrsta: *Elachista intermedia*, *E. jabukae*, *Myriactisi pulvinata*, *M. elongata*, *M. rigida*, *M. microscopica*, te *Desmarestia adriatica*. Također opisuje i vrstu *Leathesia mucosa*, koja je do tada nađena samo na sredozemnoj obali Francuske. Prisutnost vrste *Spermatochonus paradoxus* u Jadranu prije je bila dvojbena. Od svih vrsta prikazani su i crteži svih vrsta.

U svojim se daljnjim istraživanjima Ercegović (1949a) bavio opisivanjem i istraživanjem novih i rjeđih crvenih alga. Tako opisuje neke nove vrste poput: *Dudresnsya modulosa* i *Peyssonnelia magna*. Nove vrste iz roda *Hymenia* jesu: *H. Mucosa*, *H. pluriloba*, *H. trabeculata* i *H. rhonenoides*.

Nemastoma constricta opisuje se kao nova vrsta s varijetetom var. *longitrichogyna*.

Tijekom godine 1949. Ercegović se bavi razvitkom i sistematikom *Yadranelle adriaticae*, novom algom u Jadranu, te je svrstava u novu porodicu *Yadranelleaceae*, te u red *Nemalionales*.

Od ranijih istraživača bitno je spomenuti Čmelika. On proučava sadržaj joda u nekim jadranskim algama (1948), pri čemu dolazi do zaključka da je sadržaj joda u algama znatno promjenljiv. Stari dijelovi alga (rizomi) sadrže ga više od mladih, alge otvorenog mora više od onih uz obalu. Vrste *Laminaria rodriguezii*, *Sphaerococcus cornpifolius* i *Wrangelia penicillata* posebice se ističu sadržajem joda.

Od ostalih istraživača čiju su pažnju zaokupile morske alge posebno treba istaknuti Antolića i Špana s brojnim radovima iz ovog područja. Tako oni (1992) istražuju inventar bokokotorskog akvatorija, gdje nalaze 242 vrste bentosnih alga i 2 morske cvjetnice. Od alga prevladavaju predstavnici *Rhodophyta* (150), a slijede ih oblici iz odjeljka *Phaeophyta* (48), te *Chlorophyta* (44). Osim bokokotorskog akvatorija Špan i Antolić zaslužni su za prikaz bentosne flore Kornata (1994), bentosne flore u području plinskih polja u sjevernom Jadranu (1996), te bentosne flore otoka Brača (1999). Litoralnim biocenoza Kornata bavio se Grubelić (1992), koji daje prikaz sastava i rasprostranjenja biljnih i životinjskih organizama koji su razvijeni na ekološki različitim lokalitetima. Izložene obale vanjskih otoka naseljene su raznovrsnijim biocenoza od zaklonjenih, a na kosim, sjenovitim, dobro oplakivanim obalama broj je biljnih i životinjskih vrsta veći, nego na okomitim i izloženim lokalitetima.

Iscrpan popis bentosnih algi i morskih cvjetnica na području Nacionalnog parka »Kornati« daju Špan i Antolić (1994). Oni navode 352 vrste bentosnih algi i morskih cvjetnica. Vodena flora Kornata uspoređena je s florom Visa, Biševa i Jabuke, te je ustanovljeno da su Kornati siromašniji vodenom florom od Visa i Biševa, a malo bogatiji od Jabuke.

Špan i Antolić (1996) u sklopu ekoloških studija plinskih polja u sjevernom Jadranu prikazuju bentosne zajednice na dubljim pomičnim dnima otvorenog mora. Najveći broj bentosnih alga zabilježen je u naseljima na stjenovitoj i kamenitoj obali, dok su na dnima koja se protežu od plinskih polja k većim dubinama ta naselja skromno razvijena.

Do sada gotovo nepoznatom bentosnom florom otoka Brača bave se Špan i Antolić (1999). Ukupno je određeno 308 vrsta bentosnih alga i morskih cvjetnica.

Gamulin–Brida i suradnici (1997) bave se istraživanjima bentosnih biocenoza stalnih površina Jadrana, pri čemu tijekom više godina prate utjecaj onečišćenja i eksploatacije na vodenu floru.

Zanimljiv rad o promjeni bentosnih alga u onečišćenom području sjevernog Jadrana prikazao je Munda (1991). Istraživanja su provedena u Piranskom

zaljevu, gdje je na promjenu vegetacije utjecalo onečišćenje doneseno rijekama, ali i domaća industrija. Fukoidna su naselja smanjena ili odsutna. *Fucus viroides* uglavnom je odsutan i zamijenjen drugim vrstama. Sublitoralni sastojci *Cystoseira* reducirani su i isprekidani naseljima algi *Dictyota dichotoma*, *Halimnion scoparia* i *Padina pavonia*. Tijekom proljeća *Ulva rigida* i *Scytosiphon lomentaria* vrlo su opsežni na onečišćenim lokalitetima.

Slična su istraživanja provedena u Plominskoj luci (Igić, 1991). Taksonomski sastav obraštajnih zajednica bio je dosta homogen, na što je utjecala velika količina sestona. Prevladavali su organizmi koji toleriraju urbano-industrijsko onečišćenje i niži salinitet.

Kvalitativno–kvantitativnim sastavom alge *Padina pavonia* bavio se Onofri (1979) na nekoliko lokaliteta na Jadranu, pri čemu je zaključio da biomasa naselja u tijeku godine varira.

Smanjenje naselja uvjetovano je povećanim brojem vrste *Bittium reticulatum* i povećanjem temperature mora, no najveći utjecaj na degradaciju ima onečišćenost, a primjena je za to Veliko mljetsko jezero.

Stipković (1983) daje prikaz morskih algi s obzirom na njihovu prehranbu i (1983a) medicinsku vrijednost. Za ljudsku prehranu one su zanimljive zbog bogatstva mineralnih soli i vitamina (*Chondrus crispus*, *Ulva lactuca*, *Pyrrhophyta*, *Laminaria* i dr.), dok je njihova medicinska vrijednost u antivirusnim svojstvima.

Iako u pregledanim časopisima još nije objavljen članak o vrsti *Caulerpa taxifolia*, naši su znanstvenici već angažirani na njezinu proučavanju. Tako je dipl. ing. Ante Žuljević iz Instituta za oceanografiju i ribarstvo u Splitu održao predavanje o ovoj biljci na Prirodoslovno–matematičkom fakultetu u Zagrebu u ožujku 2000.

Caulerpa taxifolia je lijepa fluorescentna zelena alga s prepoznatljivo puzajućim »stabalcem«. Ime »Caulerpa« pripisuje se osebnosti građe te alge. Na latinskom »caulos« znači os, a »erpa« dolazi od glagola puzati. Zanimljivo je to što je kaulerpa jednostanična alga čije stabalce može narasti više od 1 metar u dužinu, a pričvršćeno je za dno s pomoću »korjenčića«. Iz stabalca rastu »listići« koji bočno nose perca. »Listići« se često snažno granaju i narastu 5 do 65 centimetara u dužinu, a nalikuju na listove crnogoričnog stabla tise (*Taxus*). Po toj sličnosti ova je alga i dobila ime *taxifolia* (*Taxus* = tisa+folium = list).

O njoj se govori kao o »algi ubojici« ili o »fatalnoj algi«, a temom je kolumni novinskih članaka, znanstvenih radova i publicističkih romana.

Kaulerpa se razmnožava vegetativno, pri čemu od jednog fragmenta za 10 dana nastaje nova biljka. Osim vegetativno, kaulerpa se može razmnožavati i spolno, pri čemu u ranu zoru ispušta gamete iz sifona kroz papile. Ispuštanje gameta vezano je uz svjetlost, a sve su gamete muške.

Premda više pritajena zimi, kaulerpa nikada potpuno ne iščezne. Ona može nekoliko dana preživjeti na temperaturi mora od 7 °C i tri mjeseca na

10 °C. Ponovni rast počinje pri temperaturi od 15 °C. Prema tome, njezin razvitak i preživljenje u Sredozemnom moru nisu vezani uz globalno zatopljenje mora ili klime. Štoviše, ni zima koliko god oštra bila, ne bi pridonijela njezinu potpunu iščeznuću.

Caulerpa taxifolia tropska je alga, no, za razliku od tropskih populacija, kaulerpa u Sredozemlju pokazuje jedinstvene značajke: otpornija je na hladnoću, dolazi na većim dubinama (čak je nađena na 99 m), robusnija je i gušće populacije.

U Sredozemlju je prvi put nađena godine 1984. kod Monaka, a do danas je nošena srećom preživljavanja na sidrima i ribarskim mrežama zahvatila više od 5 000 hektara morskoga dna na više od 150 udaljenih lokaliteta. Stvarajući izuzetno gusta naselja, ovaj najveći poznati jednostanični organizam drastično mijenja biološku i ekološku raznolikost podmorja. Kaulerpa prevladava ili istiskuje sve ostale alge, a utječe i na livade voge. Tom novom prevladavajućom biljkom ne hrane se ni ribe ni morski beskralježnjaci, pa je zbog toga njezin snažni ekološki utjecaj još ozbiljniji. Na područjima koje je prekrila većom gustoćom tijekom dužeg vremena smanjila se brojnost nekih riba, ujedno su se počele osjećati posljedice na ekonomiju i razne ljudske djelatnosti, posebno u priobalnom ribolovu i ronjenju (budući da uspijeva na svim supstratima, dolazi do izjednačavanja morskoga dna).

U Hrvatskoj je nađena na trima lokalitetima: Starogradski zaljev, otok Hvar (1994), Malinska, otok Krk (1995), Dolin, Barbatski kanal (1996), gdje je uspješno uklonjena.

Do danas kaulerpa ne pokazuje ni najmanje naznake da će usporiti svoje širenje. Budući da su se površine pod njom toliko povećale, prema današnjim spoznajama kaulerpu ne možemo odstraniti ni kemijskim ni fizičkim sredstvima (ručnim čupanjem, usisavanjem, solima, bakrom itd.). Te se metode primjenjuju za odstranjivanje malih odvojenih naselja.

Za zastavljanje širenja livada kaulerpe djelotvorno se pokazalo pokrivanje rubnih djelova tamnom folijom oko tri mjeseca. Također obećavaju rezultati raznih bioloških studija, uključujući primjenu morskih puževa koji se isključivo hrane kaulerpom.

Znanost je prodrla u mnoge dijelove njezina tajnovita svijeta: shvatila mehanizme uspješnosti, upustila se u genetičku potjeru za njenim tropskim roditeljima, razotkrila joj ranojutarnji spolni život i rasvijetlila suživot s noćnim predatorima puževima. Premda do danas ne postoje ni naznake kako se njezino širenje usporava, budućnost njezina opstanka u Sredozemlju još je predmetom rasprava.

MORSKE CVJETNICE

U istraživanjima jadranskih bentosnih biocenoza, osim algi, spomenute su i morske cvjetnice: Kornati (Špan i Antolić, 1994, Grubelić, 1992),

plinska polja sjevernog Jadrana (Špan i sur. 1996), bokokotorski zaljev (Antolić i Špan, 1992).

Antolić i Špan (1985) proučavaju raspored epifitske flore na lišću *Posidonia oceanicae* na području Nacionalnog parka »Kornati«, te na području Dubrovnika (1986).

Na Kornatima u sastavu epifitske flore *Posidonia*-e nađeno je 59 vrsta u sastavu: *Rhodophyceae* (72,9%), *Phaeophyceae* (15,2%) i *Chlorophyceae* (11,9%). Slični su rezultati dobiveni i u području Dubrovnika, gdje su nađene 123 vrste.

Štević se (1991) bavi istraživanjima faune deseteronožaca na livadama morskih cvjetnica u okolici Rovinja, pri čemu prikazuje i njihov sastav. (*Zostera marina*, *Z. noltii* i *Cymodocea nodosa*). Uočeno je znatno smanjenje tih livada. Naime dok su prije dvadesetak godina bile široko rasprostranjene na području, danas su ostale samo male površine, uglavnom u zaštićenim uvalama.

SLATKOVODNO BILJE

Plančić i sur. (1953) utvrđivali su prosječan broj i biomasu organizama koji čine glavnu riblju hranu. Budući da je glavina riblje hrane zoobentos kojem je stanište vodeno bilje, prikazana je i flora rijeke Gacke. U gornjim tokovima Gacke u brznoj i čistoj vodi rasprostranjena je *Fontinalis antipyretica*, a u ostalim su dijelovima rijeke česti: *Callitriche verna*, *Oenothera aquatica*, *O. fistulosa*. duž rijeke naći ćemo *Potamogeton lucens* i *Myriophyllum verticillatum*.

Slična ribarsko-biološka ispitivanja provedena su i na rijeci Odri (Sabioncello i sur., 1969), gdje je također prikazana i flora te rijeke. Delić je (1990) proradio biološku ocjenu kvalitete vode rijeke Ilove u području gornjeg Poilovlja, gdje uočava razvoj fitocenozе tipične za gornje i srednje tokove nizinskih rijeka. Pri praćenju promjena ekoloških karakteristika akumulacije Jezero na otoku Krku (Meštrović i Jusić, 1983), prate i stanje vodenih makrofita na tom području.

Prigodom istraživanja slatkovodnog bilja velika se pozornost obraćala njegovu djelovanju na ribnjake. Debeljak i sur. (1992) proučavaju djelovanje vodenih makrofita na količinu kisika u vodi šaranskih ribnjaka. Oni uočavaju da količina kisika u tijeku ljetnih mjeseci znatno varira, a znatno smanjenje koncentracije kisika utvrđeno je u područjima intenzivno obraštenim emerznim biljem. Ovisno o intenzitetu obraštenosti ribnjaka emerznim biljem, smanjuje se i količina kisika u vodi, što negativno utječe na iskorištavanje dodatne hrane. To upozorava na važnost suzbijanja prekomjernog razvoja vodenog bilja u šaranskim ribnjacima.

Suzbijanjem korova herbicidima na ribnjacima bavio se Bralić (1969). On se posebno osvrće na uništavanje korova na nasipu i pruži, u rastilištima, u zimnjaku, u kanalima, te na uništavanje kupine i vrbe, trske i oraška. Bralić također navodi povoljne preparate i njihove doze.

Tomec (1997) izlaže fizikalnokemijske i biološke karakteristike šaranskih ribnjaka, pri čemu navodi pozitivno i negativno djelovanje flotantnog, emerznog i submerznog bilja. Ivasik i sur. (1970) iznose značenje vodenog bilja u rastu šarana, pri čemu na različitim vrstama biljaka (*Ceratophyllum*, *Elodea*, *Patamogeton*, *Phragmites*, *Carex*) proučavaju količinu karotina, proteina, masti i pepela. Ivasik uočava da je vodeno bilje bogato proteinima i mastima, te da bi se kao takvo moglo dodavati ribljoj industrijskoj hrani i obliku paste.

ZAKLJUČNO RAZMATRANJE

Važnu ulogu u brojnim hidrobiološkim istraživanjima naših voda imaju ispitivanja vezana uz vodene makrofite.

Podaci vezani uz ovu tematiku pronađeni su u časopisima: *Ribarstvo Jugoslavije*, *Ribarstvo*, *Morsko ribarstvo*, *Ichthyologia*, *Ekologija* i *Acta Adriatica*. Broj objavljenih radova od 1945. do 2000. poprilično je oskudan, za razliku od nekih drugih hidrobioloških istraživanja. Veći broj radova nađen je u kasnijim godišnjacima pregledanih časopisa, što nam govori da vodene makrofite počinju zanimati sve veći broj znanstvenika.

Zanimanje za njih posebno je poraslo od pojave »fatalne alge« *Caulerpe taxifolie* u Sredozemlju, a godine 1994. i u našim vodama. *Kaulerpa* u Sredozemlju, pa tako i u Jadranu nema prirodnog neprijatelja, a svojim načinom života uvjetuje polagani nestanak brojnih biljnih i životinjskih vrsta. *Kaulerpa* izjednačuje dna, pri čemu nanosi velike ekološke, gospodarstvene i turističke štete.

Na sastav flore treba više obratiti pažnju pri istraživanjima jer je to važan pokazatelj ekoloških prilika nekog područja. Onečišćenost naših voda značajna je negativna karika za opstanak brojnih vrsta flore dna, što povlači za sobom opstanak i drugih organizama čiji je život vezan uz određene alge, morske trave ili vodeno bilje.

Posebno je zanimanje pokazano za istraživanja makrofita u ribnjacima. Tu vodena flora ima i pozitivnu, i negativnu ulogu. Pozitivna se uloga očituje pri obogaćivanju kisikom (fotosinteza), održavanju kemizma vode, a makrofite su stanište brojnim organizimima koji služe kao riblja hrana. Negativna je uloga u tome što se pri velikom zaraštaju smanjuje količina kisika, a to pogoduje razvoju ribljih bolesti i uzrokuje pomor riba. Istraživanja su najviše provedena u šaranskim ribnjacima.

Iskorištavanje algi kao hrane postoji još od davnina. U azijskim su zemljama sastavni dio prehrane, a u zapadnom se svijetu rabe zbog obilja mineralnih soli i vitamina. Alge su bitan dijetetski proizvod, te ulaze u sastav mnogih preparata. Zbog svojih povoljnih svojstava (antivirusnih i antikarcinogenih), one su našle važno mjesto i u medicini. Veći broj radova upravo iz ovog područja pridonio bi popularizaciji iskorištavanja algi i u nas.

Summary

THE RESEARCH OF WATER MAKROFITA IN CROATIA

T. Odak, T. Treer*

In 5 Croatian scientific fishery journals, 26 papers considering water makrofita, were published in the period from 1945 to 2000. Among them 15 cover marine algae, 3 marine higher plants and 8 freshwater plants. The investigations of marine plants are primarily fundamental. Some of them consider the influence of water pollution. The papers about freshwater plants are more in the function of fisheries. Part of them investigates the role of makrofita in fish feeding, while others consider their role in the fishponds. Because of its actuality, *Caulerpa taxifolia* is specially mentioned.

Key words: Makrofita, algae, Caulerpa taxifolia, water plants, Croatia

* Tea Odak, dipl. ing., prof. dr. sc. Tomislav Treer, Agronomski fakultet, Zavod za ribarstvo, pčelarstvo i specijalnu zoologiju, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska, tel. 01/2393 860, fax 01/2393 874

LITERATURA

- Antolić, B., Špan, A. (1985): Raspored Epifitske flore na lišću *Posidonia oceanica* (Nacionalni park »Kornati«). Acta Adriatica, 26, 135–143.
- Antolić, B. (1986): Epifitska flora na lišću *Posidonia oceanica* na području Dubrovnika. Acta Adriatica, 27, 37–49.
- Antolić, B., Špan, A. (1992): Inventar bentoske flore Bokokotorskog akvatorija. Acta Adriatica, 33, 75–84.
- Bralić, V. (1969): Suzbijanje korova na ribnjacima pomoću herbicida. Ribarstvo Jugoslavije, 6, 130–132.
- Čmelik, S. (1948): O sadržaju joda u nekim jadranskim algama. Acta Adriatica, 1–32, 125–156.
- Debeljak, Lj., Bebek, Ž., Fašaić, K., Marković, M. (1992): Djelovanje vodenih makrofita na količinu kisika u vodi šaranskih ribnjaka. Ribarstvo, 1/2, 5–12.
- Delić, A. (1990): Biološka ocjena kvalitete vode rijeke Ilove u području gornjeg Poilovlja. Ribarstvo, 4, 67–71.
- Ercegović, A. (1948): O nekim slabije poznatim ili novim smeđim algama sakupljenim u bazenu srednjeg Jadrana. Acta Adriatica, 1–36, 89–124.
- Ercegović, A. (1949a): Istraživanja o nekim rjeđim ili novim crvenim algama iz Jadrana. Acta Adriatica, 1–81, 41–124.
- Ercegović, A. (1949): O razvitku i sistematskom položaju Jadranele, novog roda crvenih algi iz Jadrana. Acta Adriatica, 1–15, 25–40.

- Gamulin–Brida, H., Crnković, D., Špan, A., Požar–Domac, A., Jukić, S., Šimunović, A., Legac, M. (1977):* Iskustva i rezultati višegodišnjih istraživanja bentoskih biocenoza stalnih površina Jadrana. *Ekologija*, 2, 115–129.
- Grubelić I. (1992):* Komparativna istraživanja litoralnih biocenoza Kornatskog otočja. *Acta Adriatica*, 33, 127–161.
- Hulina, N. (1985):* Močvarna vegetacija sistema odvodnje u području Turopolja. *Poljoprivredna znanstvena smotra*, 68, 37–46.
- Hulina, N. (1986):* Makrohidrofiti u sistemu odvodnje u području Turopolja, V. kongres biologa Jugoslavije, 144.
- Hulina, N. (1993):* Sadržaj teških metala u vodenim i močvarnim biljkama u sistemu odvodnje u Gornjoj Posavini. *Poljoprivredna znanstvena smotra*, 58, 75–82.
- Igič, Lj. (1991):* Obraštaj plominske luke. *Acta Adriatica*, 32, 705717.
- Ivasik, V., Maslenikova, E., Sobalov, J. (1970):* Značenje vodenog bilja u rastu šarana. *Ribarstvo Jugoslavije*, 4, 87–88.
- Meštrov, M., Justić, D. (1983):* Promjene ekoloških karakteristika akumulacije Jezero na Krku. *Ekologija*, 1, 65–75.
- Munda, I. M. (1991):* Resursi algi u zagađenim područjima sjevernog Jadrana (okolica Pirana). *Acta Adriatica*, 32, 683–704.
- Onofri, I. (1979):* Kvantitativno–kvalitativni sastav naselja alge *Padina pavonia* iz nekih lokaliteta Jadranskog mora. *Ekologija*, 2, 175–185.
- Plančić, J., Stanić–Mayer, D., Marko, S. (1953):* Prilog ribarsko–biološkom istraživanju rijeke Gacke. *Ribarstvo Jugoslavije*, 1, 1–9.
- Sabioncello, I., Marko, S., Pažur, K. (1969):* Ribarsko–biološka istraživanja rijeke Odre. *Ribarstvo Jugoslavije*, 3, 45–47.
- Stipković, F. (1983):* Medicinska istraživanja o upotrebi morske flore i faune. *Morsko ribarstvo*, 2, 68–69.
- Stipković, F. (1983a):* Morske alge proizvodi i tržište. *Morsko ribarstvo*, 4, 148–152.
- Špan, A., Antolić, B. (1999):* Morska bentoska flora otoka Brača (srednji Jadran, Hrvatska). *Acta Adriatica*, 40(1), 87–104.
- Špan, A., Antolić, B., Šimunović, A., Grubelić, I., Jukić, S. (1996):* Ekološka studija plinskih polja u sjevernom Jadranu, Ekološke osobine bentoskih zajednica. *Acta Adriatica*, 37, 161–194.
- Špan, A., Antolić, B. (1994):* Bentoska morska flora Nacionalnog parka »Kornati«. *Acta Adriatica*, 34, 29–44.
- Štević, Z. (1991):* Fauna deseteronožaca livada morskih cvjetnica okolice Rovinja. *Acta Adriatica*, 32, 637–653.
- Tomec, M. (1997):* Fizikalno–kemijske i biološke karakteristike šaranskih ribnjaka. *Ribarstvo*, 4, 167–173.

*Primljeno 18. 5. 2000.
Prihvaćeno 7. 6. 2000.*