

NEKE VAŽNIJE ZNAČAJKE LITORALNE
MIKROFITSKE FLORE I VEGETACIJE
OHRIDSKOG JEZERA

With Summary in English

IVAN ČADO
(Hidrobiološki zavod, Ohrid)

Primljeno 10. 12. 1970.

U v o d

Ohridsko se jezero tisućljećima svojega neprekinutog postojanja diferenciralo u ekosistem, koji strukturalno i funkcionalno uključuje u sebi ne samo životinjske i biljne jedinke i više kategorije već i abiotičku, anorgansku komponentu, s kojom živi sustavi grade funkcionalnu cjelinu na višem i kvalitativno različitom stupnju.

U tom dinamičnom i složenom jezerskom ekosistemu mikrofitska flora i vegetacija sa svim osnovnim atributima jedan je od značajnih subordiniranih sustava i zato je jezero u Ohridu poodavno aktualno hidrobiološko istraživačko područje. Osobito je značajno mjesto litoralnih mikrofiti, koji su u bentoskoj, epifitskoj i perifitonskoj životnoj zajednici uspostavili vrlo komplicirane uzajamne odnose.

Naša istraživanja posljednjih godina usmjerena su prije svega na raščlanbi prethodnih spoznaja o kvalitativnom sastavu litoralne mikroflore jezera, zatim u nadopunjavanju s novim spoznajama u sistematskom pogledu i na biocenološku analizu pojedinih zajednica, kao i kategorizaciju pojedinih infrazona litorala. Istraživanja su dugoročna, a ovaj rad samo je jedan dio toga programa.

Osnovne geomorfološke i fiziografske značajke Ohridskog jezera

Govoreći posebno o bentoskoj litoralnoj vegetaciji mikrofita, ne možemo zaobići neke opće geomorfološke, fiziografske i hidrografske značajke jezerskog bazena i njegove uže okolice. Naime, nastalo negdje krajem terciijara u dubokom tektonskom grabenu, relativno mladog Šarsko-Pinskog planinskog sistema, Ohridsko jezero našlo se u zoni sudara jadranske, kontinentalne i visinske klime i zato njegovo podneblje nosi odlike djelomično izmijenjene mediteranske klime (Vujević 1933, Ninkovski 1963, Čado 1965).

U planinskom masivu slivnog područja jezera prevladavaju srednjotrijaske tvorevine, bankoviti, masivni vapnenci, te pločasti karbonati i dolomiti. Rjeđe su prisutni konglomerati, gline, glinoviti škriljci, kvarcni škriljci, argilošisti i »terra rossa« (Ivanovski 1960).

Ovo dasaretsko jezero uglavnom se pothranjuje vodom mnogobrojnih krških vrela, zbog čega su količine suspendiranih čestica u većem dijelu godine vrlo male. Zatim, stabilna dinamika vodene bilance jezera, zajedno s drugim faktorima, čini da su godišnje amplitude vodostoja vrlo malene. Po relativnoj zaštićenosti od vjetrova, ono pripada kategoriji jezera sa slabijom uzbibanošću vodenih masa (Cvijić 1911, Stanković 1960, Čado 1958, 1965).

Kao i mnoga druga jezera u svijetu, Ohridsko jezero, s obzirom na hidrobiologiju, pa čak i na geomorfologiju, ima jasno diferenciranu abrazijsku, odnosno litoralnu zonu, koja od ukupne jezerske površine zauzima samo nekoliko postotaka. Inače njezina vertikalna projekcija iznosi samo 10—20 m (Čado 1965).

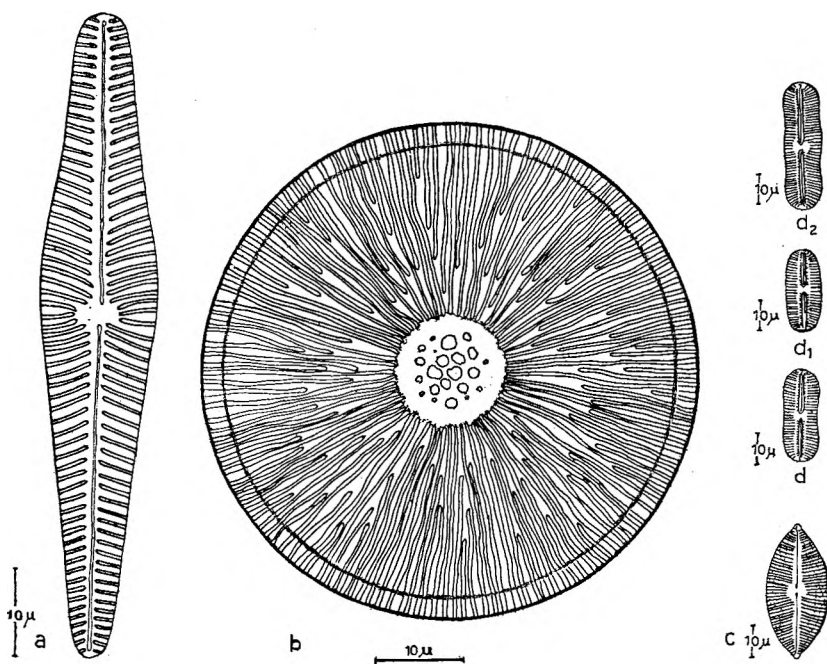
Priroda dna litoralne zone duž obale nije jednaka, te se mogu izdvojiti ovi zanačajniji facijesi: muljevito dno, facijes pješčanih plaža, facijes valutica, zatim facijes krupnog kamenja i klifova. Duž istočne i zapadne obale jezera prevladavaju zadnja dva, dok se drugi facijes pješčanih plaža proteže duž sjeverne i južne obale.

Opće karakteristike mikroflore litorala

U litoralu razvio se velik broj biljnih oblika koji pripadaju prvenstveno grupama nižega bilja *Chrysophyta-Bacillariophyceae*, *Cyanophyta*, *Chlorophyta* i *Rhodophyta*, a prisutni su i predstavnici *Bacteriophyta*, *Mycophyta*, *Lichenes* i *Bryophyta*.

Udara u oči dominantna uloga razreda *Bacillariophyceae*, koji u jezeru i okolnim vodama ima 43 roda, odnosno preko 360 specijesa, varijeteta i formi. Najbrojniji je rod *Navicula*, a zatim: *Gomphonema*, *Cymbella*, *Diploneis*, *Surirella*, *Achnanthes*, *Caloneis*, *Epithemia*, *Cyclotella*, *Diatoma*, *Campilodiscus* i drugi. Kao posebno zanimljive izdvojili bismo reliktnu i endemske forme: *Navicula placentula* var. *maculata*, *Navicula subvasta*, *Gomphonema transsilvanicum* i *Cyclotella Fottii* (sl. 1).

Tip *Chlorophyta* zastupljen je u litoralu prije svega predstavnicima reda *Ulothrichales*, a osobito porodice *Chaetophoraceae*. Slabije su zastupljeni redovi *Siphonocladales* i *Zygnematales*.



Sl. 1. Endemski i reliktni oblici litoralnih diatomeja Ohridskog jezera.
 a) *Gomphonema transsilvanicum*, b) *Cyclotella fottii*, c) *Navicula placentula* var. *maculata*, d, d₁, d₂) *Navicula subvasta*.

Fig. 1. Endemic and relict forms of littoral Diatoms from Lake Ohrid.
 a) *Gomphonema transsilvanicum*; b) *Cyclotella fottii*; c) *Navicula placentula* var. *maculata*; d, d₁, d₂) *Navicula subvasta*.

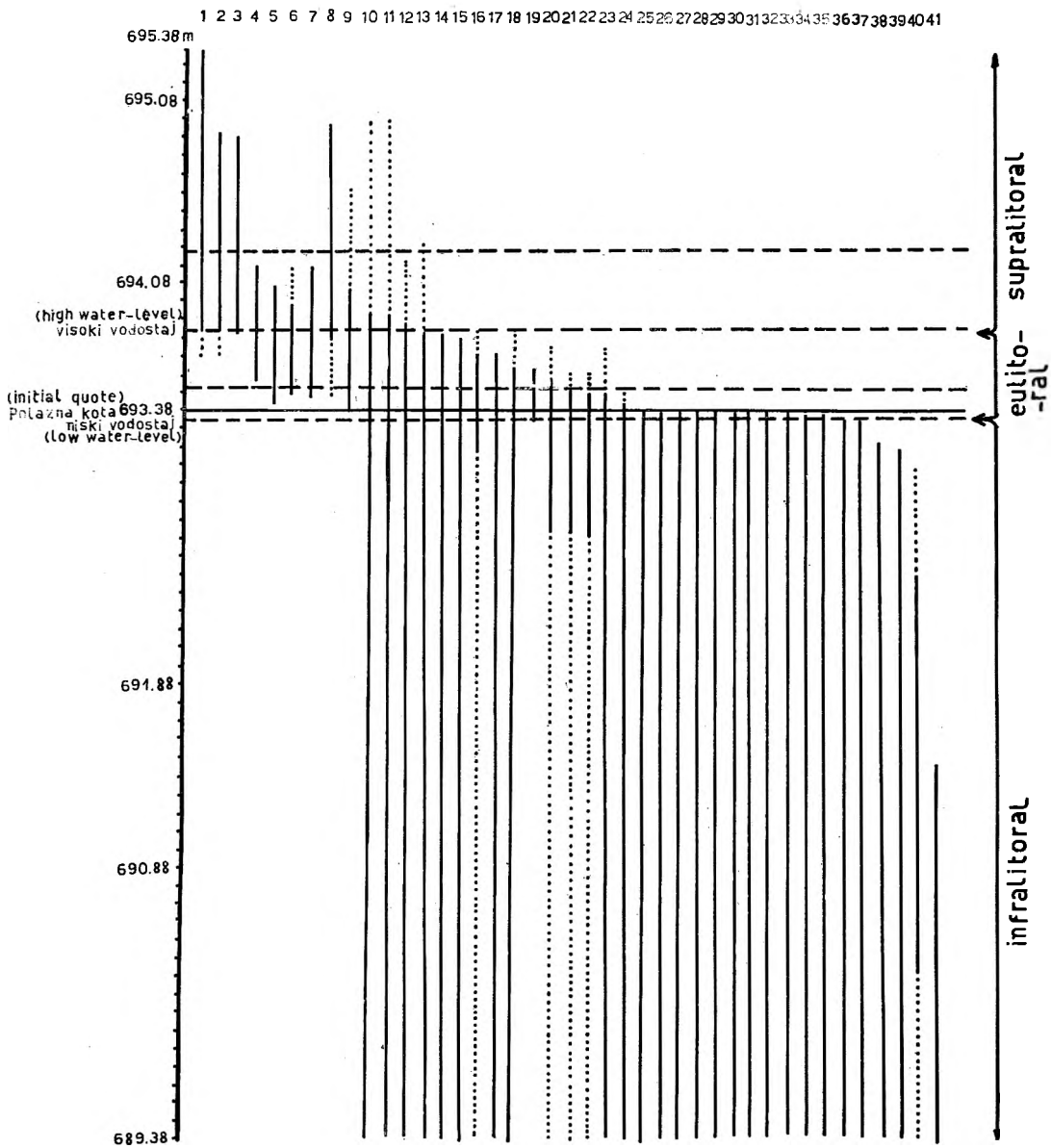
Za litofitsku zonu litorala kudikamo je značajniji tip *Cyanophyta*, koji je zastupljen najviše rodovima: *Phormidium*, *Lyngbya*, *Oscillatoria*, *Schizothrix*, *Rivularia*, *Calothrix*, *Tolypothrix* i *Scytonema*. Po broju vrsta slabije su zastupljeni redovi *Chroococcales* i *Pleurocapsales*.

Tip *Rhodophyta* predstavljen je tipičnim slatkovodnim predstavnicima: *Bangia atropurpurea*, *Asterocytis smaragdina*, *Chantransia pygmaea*, *Hildenbrandia rivularis* i rodom *Batrachospermum*.

Tipovi *Bryophyta* i *Lichenes* zastupljeni su malim brojem vrsta.

Raspored i grupiranje alga u litoralu i njegove infrazone

Biljni predstavnici nabrojanih tipova obrađuju litoral sve do njegove granice sa sublitoralom i formiraju zajednice koje su stratificirane u vegetacijske pojaseve sa specifičnom strukturom i sastavom (sl. 2).



Sl. 2. Vertikalni raspored nekih značajnijih litoralnih alga Ohridskog jezera.
 Fig. 2. Vertical distribution of some distinctive Littoral algae from Lake Ohrid.

Kod facijesa krupnog kamenja, a osobito na klfu, možemo razlikovati vegetacijske pojaseve zone prskanja, zatim ovlažene i submerzne zone. Na prostoru zone prskanja formira se tanka trošna epilitska pokožica tamnosmeđaste ili sivopepeljaste boje. Nju izgrađuje prije svega litofitska kserofilna vjetacija. Njezine biljne komponente su poliatmofiti, i to uglavnom epilifiti, dok je broj endolitofita vrlo ograničen.

U sastavu te biljne zajednice uglavnom su zastupani oblici tipa *Cyanophyta*. Dominiraju *Gloeocapsa sanguinea status alpinus*, *Gloeocapsa kützingiana status pleurocapsoides*, zatim *Scytonema myochrous status crustaceus* sa svim konvergentima u pravcu *Tolypothrix bissoidea*. Vrlo česti su: *Dichothrix gypsophila*, *Nostoc microscopicum*, lišajevi *Verrucaria nigrescens*, *Collema tunaeforme* kao i mahovine *Cratoneurum filicinum*, *Cinclidotus riparius*, *Platyhypnidium rusciforme* i druge.

U okviru ovog pojasa elementi zajednice nisu ravnomjerno raspoređeni. Na donjoj granici dominiraju: *Dichothrix gypsophila* i vegetativni stadiji vrsta *Gloeocapsa kützingiana status pleurocapsoides* i *Gloeocapsa sanguinea status alpinus*. Prema gornjoj granici ovog pojasa dominantnu ulogu preuzimaju: *Scytonema myochrous status crustaceus*, trajne spore navedenih gleokapsa i male kolonije *Nostoc microscopicum* koje su često pomiješane s talusom *Colema tunaeforme*, *Verrucaria nigrescens* i *Anema sp.*

Ovlažena zona kreće se u granicama periodičnog plavljenja a njezina vertikalna projekcije jednaka je amplitudi periodičnog kolebanja vodostaja.

Uslijed velikog kolebanja vlažnosti, ovaj pojas je prostorno, vremenski i ekološki podložen najvećim promjenama. Tu su prije svega nastanjeni akvatički i aerofitski elementi i oligatmofiti, a mogu se naći i neki poliatmofiti i amfibijski oblici.

-
- | | |
|--|--|
| 1. <i>Gloeocapsa kützingiana st. pleurocapsoides</i> | 22. <i>Ulothrix zonata</i> |
| 2. <i>Gloeocapsa sanguinea</i> | 23. <i>Cladophora glomerata var. glomerata</i> |
| 3. <i>Scytonema myochrous st. crustaceus</i> | 24. <i>Gongrosira sp.</i> |
| 4. <i>Dichothrix gypsophila</i> | 25. <i>Cyanostylon microcystoides</i> |
| 5. <i>Chlorogloea microcystoides</i> | 26. <i>Achnanthes affinis</i> |
| 6. <i>Hammatoides sp. (simplex?)</i> | 27. <i>Cocconeis pediculus</i> |
| 7. <i>Tolypothrix calcarata</i> | 28. <i>Navicula cryptocephala var. veneta</i> |
| 8. <i>Nostoc microscopicum</i> | 29. <i>Cymbella ventricosa</i> |
| 9. <i>Microcoleus vaginatus</i> | 30. <i>Cymbella affinis</i> |
| 10. <i>Phormidium ercegovici</i> | 31. <i>Cymbella helvetica var. balatensis</i> |
| 11. <i>Schizothrix perforans</i> | 32. <i>Cymbella microcephala</i> |
| 12. <i>Phormidium endolithicum f. lacustris</i> | 33. <i>Gomphonema intricatum var. pumilum</i> |
| 13. <i>Schizothrix lacustris</i> | 34. <i>Gomphonema transsilvanicum</i> |
| 14. <i>Rivularia haematites</i> | 35. <i>Coelodiscus endophytus</i> |
| 15. <i>Homoeothrix fusca</i> | 36. <i>Lyngbya kützingii</i> |
| 16. <i>Bangia atropurpurea</i> | 37. <i>Chamaesiphon incrustans</i> |
| 17. <i>Tolypothrix distorta var. penicillata</i> | 38. <i>Homoeothrix varians?</i> |
| 18. <i>Rivularia coadunata</i> | 39. <i>Homoeothrix juliana</i> |
| 19. <i>Chamaesiphon polonicus</i> | 40. <i>Spirogyra sp.</i> |
| 20. <i>Diatoma vulgare</i> | 41. <i>Cladophora aegagropila</i> |
| 21. <i>Diatoma vulgare var. grandis</i> | |

Broj karakterističnih predstavnika ovog pojasa je vrlo malen, npr. *Microcoleus vaginatus*, *Tolypothrix calcarata*, *Hammatoidea* sp., *Chlorogloea microcystoides*, *Schizothrix lateritia*, *Nostoc verrucosum*. Rjeđe nalazimo *Microcystis muscicola*, *Pleurocapsa minor*, *Chamaesiphon polonicus*, *Oscillatoria tenuis*, *Phormidium ambiguum* i druge, na mahovinama epifite *Xenococcus kernerii*, *Lyngbia martensiana* f. *macedonica* a rjeđe *Tolypothrix distorta* var. *penicillata*.

Ipak moramo ustvrditi da su akvatični oblici najbrojniji, osobito u toku jeseni, zime i proljeća, kada se pojas obilato navlažuje. Od akvatičkih oblika najkarakterističniji su: *Rivularia haematites*, *Rivularia coadunata*, *Homoeothrix fusca*, *Schizothrix lacustris*, *Hyella fontana* var. *maxima*, *Calothrix parietina*, *Oscillatoria splendida*, *Bangia atropurpurea*, *Cladophora glomerata* var. *glomerata*, *Ulothrix zonata*, *Diatoma vulgare*, *Diatoma vulgare* var. *grandis*, *Cymbella microcephala*, *Gomphonema intricatum* var. *pumilum* i druge. Većinom su ti oblici epilifiti, a samo mali broj su endolifiti.

Submerzna zona najšira je i ima najveću vertikalnu projekciju. Donju granicu označuje kraj kamenog supstrata, a gornja prati donju granicu vodostaja.

Ovaj pojas naseljen je pravim akvatičnim oblicima od kojih se samo *Bangia atropurpurea*, *Ulothrix zonata*, *Cladophora glomerata* var. *glomerata*, *Diatoma vulgare* var. *grandis* i neki drugi oblici mogu kraće vrijeme održati u uvjetima donjeg dijela ovlažene zone. Inače, taj pojas obuhvaća najsloženiju zajednicu, a od karakterističnih oblika spomenuti je: *Cyanostylon microcystoides*, *Chamaesiphon incrustans*, *Homoeothrix juliana*, *Homoeothrix varians*, *Lyngbya kützingii*, *Achnanthes affinis*, *Cocconeis pediculus*, *Diploneis eliptica*, *Fragilaria construens*, *Cymbella helvetica* var. *balatonis*, *Cymbella lanceolata*, *Gomphonema olivaceum*, *Gomphonema transsilvanicum*, *Gomphonema innatum*, *Epithemia zebra*, *Epithemia lunata*, *Hantzschia amphioxys*, *Nitzschia vermicularis*, *Opephora martyi*, *Synedra vaucheriae*, kao i *Asterocytis smaragdina*, *Chantresia pygmaea*, *Hildenbrandia rivularis*, *Pediastrum boryanum*, *Scenedesmus quadricauda*, *Coelodiscus endophytus*, *Cladophora aegagropila*, zatim predstavnike rodova *Chaetomorpha*, *Zygnema*, *Spirogyra* itd.

U odnosu na podlogu ove elemente vegetacije možemo podijeliti u tri kategorije: jedna obuhvaća oblike neposredno vezane za kameni supstrat, druga epifite na krupnijim nitastim i razgranjenim algama, a treću čine planktoni, sedimentirani na dnu litorala. Prvoj kategoriji pripadaju prije svega nitasti oblici, zatim endolifiti i oni koji stvaraju želatinozne kolonije, u drugu jednostanični i nježni nitasti oblici različitih skupina, a u treću jednostanični i kolonijalni planktoni sedimentirani povrh litofita.

Fizionomija vegetacije i zonalnost facijesa pješčanih plaža, kao i ostalih facijesa s manje grubim i manje minerogenim sastavom dna je umnogome različita od prethodnog. Ovome je razlog uglavnom stalna pokretljivost minerogene podloge. Ovdje zona prskanja s opisanom fizionomijom uopće ne postoji, a isto tako ne postoji ni ovlažena zona. Što se tiče submerzne zone, ona je svedena na vrlo uski pojas, i to s kvalita-

tivno i kvantitativno oskudnim vegetacijskim obraštajem. Najčešći su stanovnici ove zone *Cladophora glomerata* var. *glomerata* sa njezinim epifitima: *Coelodiscus endophytus*, *Oedogonium* sp. *Bulbochaeta* sp. *Asterocytis smaragdina*, *Chamaesiphon incrustans*, *Lyngbya kützingii*, *Cocconeis pediculus* i dr.

U istim i morfogogenetski bližim facijesima sezonski aspekti vegetacije imaju istu ili bar sličnu dinamiku, dok u različitim facijesima najveće se razlike primjećuju na granici zone prskanja i ovlažene zone.

Diskusija

U sastav litoralne flore alga Ohridskog jezera ulaze prije svega eurivalentni oblici, odnosno takvi koji imaju široki areal. Većinom su karakteristični za oligotrofne vode, a ima i oblika koje susrećemo u mezoprobirnim pa čak i eutrofnim vodama.

Iako je Ohridsko jezero klasičan primjer oligotrofnog tipa, njegov litoral, s obzirom na neposredni kontakt s terenom slivnog područja, osobito s naseljenim i poljoprivredno kultiviranim regijama, na pojedinim lokalitetima ponešto odstupa od spomenutih okvira. Iz tih razloga nije čudno što njegova litoralna flora pokazuje sličnosti s florom nekih srednjoevropskih jezera, pa čak i s florom Bajkalskog jezera na dalekom Istoku. Inače, uspoređujući popis zajedničkih litoralnih oblika s nekim geološki starijim jezerima u svijetu udara u oči da je broj reliktnih oblika veoma malen, što još ne znači da bi trebalo zapostaviti pretpostavku o njegovoj velikoj starosti i nekadašnjoj njihovoj bližoj vezi (Stanković 1960, Jurilj 1954).

Na osnovi fitoekološke analize litoralne zone Ohridskog jezera i podataka o drugim jezerima u svijetu (Majer 1930, Duplakov 1933, Hustedt 1923, Holsinger 1955, Round 1955, Kann 1958 i drugi) može se reći da u toj zoni svakog jezera djeluju slični ekološki faktori, ali njihov nepregledni splet kombinacija je različit i promjenljiv. Stoga bismo, ne samo u različitim već i u istim jezerima u horizontalnom i vertikalnom smjeru, teško našli dva područja s jednakim ekološkim i florističko-vegetacijskim svojstvima. Ipak, sve faktore u infrazonama litorala možemo podijeliti u dvije grupe. U grupu faktora s posebnim značenjem za sastav flore cijelog biotopa i grupu fiziografskih i biotičkih faktora koji reguliraju kvalitativne i kvantitativne horizontalne, vertikalne i sezonske biocenološke odnose. Za prvu grupu značajno je vrijeme i topografija, a za drugu geografsko-geomorfološki faktor, odnosno geografska širina i dužina, nadmorska visina, geomorfološka svojstva kotline, morfometrijske karakteristike bazena, zatim mehaničko djelovanje valova, periodične oscilacije vodostaja, stupanj vlažnosti zraka, intenzitet i kvaliteta svjetlosti, količina otopljenih plinova, organskih i drugih tvari u vodi, temperatura vode, svojstva pritoka i stupanj njihove zagađenosti, stupanj obrađenosti kultura slivnog područja itd.

Uspoređujući djelovanje tih faktora u pojedinim infrazonama litorala različitih jezera i prateći strukturu zajednica u tim zonama, Geitler (1935), Ruttner (1962), Hustedt (1938), Kann (1958), Gesner (1955) i drugi predložili su podjelu litorala na zone koje bi bile označene kao supralitoral, eulitoral, sublitoral, »Spritzzone«, »Brandungs-

zone« itd. Na osnovi naših fitoekoloških nalaza i drugih konstatacija iznijetih u ovom saopćenju mogli bismo u principu prihvatiti zonu prskanja kao *supralitoral*, zatim ovlaženu zonu kao *eulitoral* i na kraju submerznu zonu kao *infralitoral*.

Zaključci

1. Broj mikrofitičkih oblika u litoralu Ohridskog jezera je velik. Nasuprot tome, isključivi stanovnici njegove litoralne zone svode se na malen broj endema i novih vrsta.

2. Litoralna zona floristički nije definitivno obrađena, a nalaže se i revizija starijih podataka.

3. Po vertikalnoj projekciji litorala vegetacija mikrofitička je zonarno raspoređena u ove infrazone: *supralitoral*, *eulitoral* i *infralitoral*.

4. Broj zastupljenih vrsta od *supralitorala* prema *infralitoralu* raste, s tim što broj vrsta tipa *Cyanophyta* opada, a broj ostalih grupa raste.

5. Počevši od *supralitorala* prema *infralitoralu* ekološke razlike u horizontalnom pravcu su izrazitije i adekvatno tim razlikama povećava se i nejednakost u sastavu obalnih zajednica.

Literatura — References

- Behre, K. und Wehrle, E.*, 1942: Welche Faktoren entscheiden über die Zusammensetzung von Algengesellschaften. Arch. f. Hydrob. 39, 1, 1—23.
- Bock, W.*, 1952: Floristisch-ökologische Untersuchung der Algenvegetation periodischer Gewässer im südlichen Teil des Meindreieckes. Arch. f. Hydrob. 47, 1, 9—74.
- Braun-Blanquet, J.*, 1951: Pflanzensoziologie II Aufl. Verl-Spring. Wien.
- Budde, H.*, 1942: Die benthale Algenflora, die Entwicklungsgeschichte der Gewässer und die Seentypen im Naturschutzgebiet »Heiliges Meer«. Arch. f. Hydrob. 39, 2, 189—293.
- Čado, I.*, 1958: Sostav i zonalnost mikrofitov pribrežnih skal Ohridskoga Oзера. Rec. d. trav. Ohrid 6, 21, 1—43.
- Čado, I.*, 1958: Die Endolithophyten an den Kliffen und unterwassersteinen des Ochridsees. Rec. d. trav. Ohrid 6, 19, 1—13.
- Čado, I.*, 1958: Contribution à la connaissance des algues du lac d'Ohrid. Rec. d. trav. Ohrid 6, 22, 1—13.
- Čado, I.*, 1959: Quelques Algues bleu-vertes sur les parois des surplombs près de Labino au bord du lac d'Ohrid. Rec. d. trav. Ohrid 7, 5, 1—6.
- Čado, I.*, 1965: Litofitska vegetacija na Ohridskoto Ezero. (Doktorska disertacija mscr.).
- Cholnoky, B.*, 1933: Analytische Benthos-Untersuchungen I—II. Arch. f. Hydrob. 23, 2, 284—309.
- Cvijić, J.*, 1911: Osnove za geografiju i geologiju Makedonije i Stare Srbije. III. Serb. Acad. sci., spec. ed., Beograd.
- Duplakov, N. S.*, 1933: Materialy k izučeniju perifitona. Trudy limnolog. stanicii v Kosine 16, Moskva.
- Ercegović, A.*, 1933: Upliv vala na tvorbu litofitske zone *Cyanophyceae* na istočnoj Jadranskoj obali. Zborn. radova posvećen Živojinu Đorđeviću.
- Geitler, L. und Ruttner, Fr.*, 1935: Die Cyanophyceen der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. Arch. f. Hydrob. suppl. 14, 3, 553—715.
- Gessner, F.*, 1955: Hydrobotanik, Teil I. Deutsch. Verl. d. Wissensch. Berlin.

- Golubić, S.*, 1957: Vegetacija alga na slapovima rijeke Krke u Dalmaciji. Rad JAZU 312, 207—259.
- Hollerbach, M. M., Sauer, L. M.*, 1959: Metody izučeniya vodoroslei v rastitel'nyh soobščestvah. Polev. geobot. I, AN SSSR, Moskva-Leningrad.
- Holsinger, E. C. T.*, 1955: The planktonalgae of three Ceylon lakes. Hydrobiologia, 7, 1/2, 8—24.
- Hustedt, Fr.*, 1923: Vorläufige Ergebnisse vergleichender Untersuchungen der Diatomeenflora holsteinischer Seen. Verh. d. Int. Ver. f. theor. u. ang. Limnol. 98—107.
- Hustedt, Fr.*, 1938: Systematische und Ökologische Untersuchungen über Diatomeenflora von Java, Bali und Sumatra. Arch. f. Hydrob. suppl. 15, 393—506.
- Ivanovski, T.*, 1960: Fosilonosen Trijas na planina Galičica. Trudovi na geološ. zavod na NR Makedonija Skopje 7, 65—74.
- Jurilj, A.*, 1954: Nove dijatomeje Ohridskog jezera i njihova filogenetska važnost. Doktor. disert. Sveučil. u Zagrebu. 1, 1—94.
- Kann, E.*, 1933: Zur Ökologie des Litoralen Algenaufwuchses im Lunzer Untersee. Int. Rev. d. Ges. Hydrob. u. Hydrogr. 28, 172—227.
- Kann, E.*, 1958: Der Algenaufwuchs in der eulitoralen Zone alpiner und norddeutscher Seen. Verh. Intern. Ver. Limnol. 13, 311—319.
- Mejer, I. K.*, 1930: Vvedenie v flory vodoroslej Oзера Baikala. Bjulet. Mosk. obšč. ispitat. prirody 39, 3—4.
- Ninkovski, I.*, 1963: Agroekološki uslovi za jabolkovata kultura vo Ohridska okoliya. Socijal. zamedel. 1—2.
- Round, F. E.*, 1958: Algal aspects of Lake typology. Intern. Ver. f. theor. u. angew. Limnol. 13, 1, 306—310.
- Ruttner, Fr.*, 1962: Grundriss der Limnologie. 3 Auflage, Berlin.
- Stanković, S.*, 1960: The Balkan lake Ohrid and its living world. Uitgeverij Dr. W. Junk — Den Haag.
- Vujević, P.*, 1933: Poređenje podneblja u Ohridskoj i Bitoljsko-Prilepskoj kotlini. Glas. geogr. društ. Beograd 19.

SUMMARY

THE LITTORAL MICROPHYTIC VEGETATION OF LAKE OHRID

Ivan Čado

(Hydrobiological institute, Ohrid)

Under the modified Mediterranean climatic conditions, the predominant calcareous structure of the massifs of the Lake basin and the features of the shore with its numerous karstic, surface and sublacustrine sources, a littoral zone in the classic manner has been differentiated in Lake Ohrid with its more characteristic facies: residue facies, sandy-shore facies, pebble-stone and stone facies, and rock facies. The residue facies, as compared to the stone and rock facies, are spread along the shortest length of the lake shore.

The most numerous within the lithophytic association are the representatives of the following groups: *Cyanophyta*, *Bacillariophyceae*, *Chlorophyta*, *Rhodophyta*, *Bryophyta*, *Lichenes* and *Bacteria*, primarily

the forms of a wide ecological range, namely, forms that can endure frequent thermic excesses, long spells of dry weather, intensive insolation etc.

The lithophytic vegetation in the littoral zone of Lake Ohrid is of a stratified disposition. On the basis of allocation of vegetation and the specific features of ecological factors at the vertical section of the littoral belt of the lake, we can differentiate the following zones: supralittoral, eulittoral and infralittoral. This classification is of a regional character and is to be expected in lakes with a similar complex of abiotic and biotic factors and within an approximately similar framework.

By the characteristic forms that leave a particular stamp of vegetation, the supralittoral could be defined as the *Gloeocapsa* — *Scytonema* zone, the eulittoral as the *Microcoleus* — *Schizothrix* — *Rivularia* zone on the one hand and as the *Bangia* — *Cladophora* zone on the other. The infralittoral, where we can distinguish an upper and a lower belt, is characterised by an increased number of floral forms and by an increased quotient in relation to *Cyanophyta* and other groups of water plants.

Dr Ivan Čado
Hidrobiološki zavod
97300 Ohrid (Jugoslavija)