

PRINOS POZNAVANJU HARACEJA OHRIDSKOG JEZERA I OKOLINE

EIN BEITRAG ZUR KENNTNISS DER CHARACEEN
DES OHRID-SEES UND SEINER UMGEBUNG

LJ. KOSTIĆ

I.

Nedovoljno poznavanje biologije, ekologije a konačno i sistematike haraceja uopće, kao i napose nedovoljno poznavanje njihovog geografskog rasprostranjenja u Jugoslaviji potaklo je g. prof. dra V. Vouka, upravnika Botaničkog zavoda u Zagrebu, da mi preporuči studij rasprostranjenja i ekologije haraceja u Jugoslaviji. Zahvaljujući materijalnoj pomoći Ministarstva poljoprivrede mogla sam da ove jeseni boravim u Hidrobiološkoj stanici u Ohridu. Uz ostali rad sabirala sam i proučavala u glavnom haraceje Ohridskog jezera, te nešto Prespanskog jezera i ostale okoline. Neka mi je dozvoljeno da Ministarstvu poljoprivrede za ukazanu pripomoć izrazim i na ovom mjestu moju zahvalnost. G. prof. dru V. Vouku zahvaljujem kako na poticaju, tako i na danim mi smjernicama i uputama u radu. Jednako zahvaljujem predstojniku Hidrobiološke stanice u Ohridu g. prof. dru S. Stankoviću na danim mnogostranim savjetima. Naročito pak zahvaljujem gđi. dr. Zori Klas, asistentu Botaničkog zavoda u Zagrebu, koja me je svakom zgodom savjetovala i potpomagala u radu.

Ova je radnja izrađena djelomično u Hidrobiološkoj stanici u Ohridu, a uglavnom u Botaničkom zavodu Sveučilišta u Zagrebu. U staklenicama fiziološkog laboratorija mogla sam da uzgajam veliki dio sabranih haraceja u vodenim kulturama, a bogati herbarij Botaničkoga zavoda omogućio mi je i olakšao sistematsko određenje.

Haraceje Ohridskog Jezera, te okoline bile su do nedavna potpuno nepoznate. Jedini Petkoff (Petkoff, p. 126, 1910) navada vrstu: *Chara foetida* A. Br. F. ad μ (*pulchella* Mig. koju je našao u Ohridskom blatu) između Ohridskog Jezera i izvora Studenčičista). Koliko mi je poznato poslije je Lj. Glišić sakupljao haraceje u Ohridskom Jezeru, te u Klimenskom Blatu kraj Struge. Materijal se nalazi u Botaničkom zavodu u Beogradu, te će njegovo određenje još više upotpuniti poznavanje rasprostranjenja haraceja u tim kra-

jevima. U najnovije vrijeme obrađivao je St. Jakovljević vegetaciju Prespanskog Jezera (Jakovljević, 1934) i Ohridskog Jezera (Jakovljević, 1936), te je odredio i haraceje, koje je tom zgodom sabrao. Za Ohridsko Jezero zabilježio je Jakovljević (Jakovljević, p. 27. 1936) ove vrste: *Chara ceratophylla*, *Ch. aspera*, *Ch. imperfecta*, *Ch. foetida*, *Ch. hispida* i *Ch. fragilis*. U detaljno određenje pojedinih formi Jakovljević nije zalazio.

Neke od ovih prije spomenutih haraceja našla sam također u jezeru i to ove vrste: *Chara ceratophylla*, *Ch. aspera* i *Ch. fragilis*. Osim ovih vrsta mogu za Ohridsko Jezero da zabilježim još slijedeće vrste: *Nitella syncarpa*, *N. hyalina*, *Chara dissoluta* i *Ch. Kokeilii*.

O rasprostranjenju haraceja u Ohridskom Jezeru kao i o njihovoj ekologiji zasada ću donijeti samo neke znatnije napomene, a u slijedećem radu nastojaću da uz potpunu sistematsku obradu dadem i ekološku.

U litoralnoj zoni Ohridskog Jezera razvila se dosta siromašna vegetacija, koja čini manje više široki pojas. *Characeae* zauzimaju u tom pojasu veliku površinu i steru se od cca 1 m do 15 m dubine. Horizontalno njihovo rasprostranjenje kreće se u granicama cca 15 m do 2 km udaljenosti od obale. Naravno da to njihovo prostiranje unutar te granice ovisi opet o ekspoziciji obale, prirode dna i njegovom nagibu, te o drugim raznim ekološkim faktorima. Na plićim mjestima dolaze ponajčešće izmješane tri vrste: *Chara ceratophylla*, *Ch. aspera*, *Ch. dissoluta*. Kadikad preteže množinom jedna, a onda opet druga. *Chara ceratophylla* dolazi obično u manjim ili većim busenima, a *aspera* i *dissoluta* čine često manje ili veće sagove. Po proučenim jezerskim profilima od tih triju hara, koje sam spomenula, dominira *Chara aspera*, no samo u plićem dijelu. Obično se u dubini počam od cca 5 m počinje više isticati *Chara ceratophylla*, a *Chara aspera* se sve više gubi, te već oko 5 m nestaje i vrlo rijetko zalazi do 8 m dubine. Slično je sa vrstom *Ch. dissoluta*, samo što se ova pojavljuje i na samoj donjoj granici litorala. Najšire granice vertikalnog rasprostranjenja ima *Chara ceratophylla* (cca 1—cca 15 m). Ona tvori podvodne livade gotovo uzduž čitave obale Ohridskog Jezera te dolazi u posve čistim sastojcima između 6—12 m dubine. U blizini donje litoralne granice ona se postepeno gubi, a pojavljuje se najčešće *Chara dissoluta*, dok *Ch. fragilis* dolazi samo na nekim mjestima, koja su izložena jakom djelovanju valova. Uz ove haraceje koje dolaze na donjoj granici litorala nade se još po koji busen vrste *Ch. ceratophylla*. Osim spomenutih vrsta roda *Chara* našla sam u blizini obale sela Struge, u Struškom »lovištu« (široki prostor unutar trske koji se proteže daleko prema selu Kalištu, a udešen je za lov riba) vrstu *Chara Kokeilii*, ali samo

vrlo mlade primjerke koji su se u kulturi vrlo lijepo razvili i bogato fruktificirali.

Rod *Nitella* nije toliko rasprostranjen u jezeru kao rod *Chara* i zastupan je sa manje vrsta. U spomenutom Struškome lovištu dolazi obilno *N. hyalina*, a *N. syncarpa* je dosta česta. *N. hyalina* dolazi u busenima, a *N. syncarpa* više pojedinačno, ali zato čini kadikad male sagove. Na granici litoralne zone dolazi samo na jednom mjestu jezera *Nitella syncarpa* (7.50 m dub.). Vrstu *N. hyalina* našla sam osim kod Struge i kod Gumnišća (7 km daleko od Ohrida) te kod Radožde, no uvijek na manjoj dubini. Vrstu *N. syncarpa* na više mjesta, kod Radožde, Rajce, Gumnišća, Peštana i Struge i to u svim dubinama do 8 m.

Sve spomenute haraceje Ohridskog jezera mijenjaju se nešto prema ekološkim prilikama. Čini se da uz ostale faktore dubina znatno utječe na mijenjanje njihove veličine. Naročito je napadna razlika veličine plićih oblika i onih dubinskih. Sa povećanjem dubine povećava se i duljina biljaka. Naročito se to opaža kod vrste *Chara ceratophylla*. Primjerci ove vrste u dubini od 1 m dosižu jedva duljinu od 10 cm, u većoj dubini postepeno se produljuju te u dubini od 14 m dosegnu često i duljinu cca 1,50 m. Najveći primjerak kojega sam našla imao je duljinu 1,70 m. Međutim kod primjeraka iste vrste, ali razvijenih na nepovoljnom tlu, ova se pojava utjecaja dubine staništa na duljinu biljaka potpuno gubi. Zapaža se to naročito kod Rotine (ribarski naziv za mjesto obale između sela Peštana i Trpezica), na istočnoj obali jezera gdje su ekološke prilike i inače dosta ekstremne. Veliko kamenje koje leži na dnu uz obalu, a produkt je razornog mehaničkog djelovanja valova (vjetrovi sjevernoga kvadranta), otežćava razvitak haraceja kao i čitave vegetacije. *Chara* dolazi samo na kamenju, odnosno između kamenja gdje ima malo mulja, koji je preostao vjerojatno raspadanjem mahovine koje djelomično pokrivaju kamenje. Haraceje (*Chara ceratophylla*, *Ch. dissoluta* i *Ch. fragilis*) koje dolaze na tom mjestu malene su i robustne bez obzira na dubinu, osim toga dolaze vrlo sporadično, tek gdjegdje po koji busen.

Neke vrste kao *Chara ceratophylla*, *Ch. fragilis* pa donekle i *Ch. dissoluta* podnašaju lakše ekstremnije ekološke prilike dok *Nitella hyalina* i *N. syncarpa*, te *Chara Kokeilii* i *Ch. aspera* izbjegavaju izložena mjesta. *Nitella hyalina* i *Chara Kokeilii* dolaze samo na zaštićenijim mjestima.

Uz Ohridsko jezero obradio je Jakovljević i vegetaciju Prespanskog Jezera, te je zabilježio ove vrste haraceja (Jakovljević, 1936):

Nitella flexilis: nađena kod sela Perova u jezeru i obližnjim lagunama.

Chara foetida: nađena kod sela Perova u jezeru i kod sela Stenja u lagunama, te kod sela Asamati u jezeru.

Chara fragilis: nađena kod sela Perova u jezeru.

Već po Jakovljevićevom prikazu vidjela sam da su haraceje u Prespanskom Jezeru slabije zastupane. Zanimalo me da vidim i to jezero i da sakupim spomenute haraceje radi određenja njihovih forma. Međutim radi kratkoga i nepovoljnog vremena nisam mogla da ga detaljnije pregledam. Pretražila sam litoralnu zonu uzduž obale Asamati, sve do Sir-hana, ali ih nigdje nisam mogla naći, osim iza trske kraj same obale sela Perova, čemu je bez sumnje bilo uzrokom i nezgodno vrijeme, ali i činjenica da haraceje zaista nisu česte, ni rasprostranjene u Prespanskom Jezeru. Morala sam se ograničiti samo na jedno jedino stanište haraceja — Perovo. To je maleno selo na sjeverozapadnoj obali Prespanskog Jezera. Sasma blizu obale Perova na blatu koje je preostalo sa biljem koje se još nije posve posušilo, a nastalim uslijed opadanja jezerske vode dolaze vrste haraceja: *Chara coronata* i *Nitella mucronata*. Nešto dalje od toga mjesta u dubini kojih 45 cm dolaze u velikoj množini ove haraceje: *Nitella syncarpa*, *N. mucronata*, *Chara coronata* i *Ch. tenuispina*. Sve ove haraceje razvile su se na mjestu zaštićenom sa trskom.

Usporedimo li haracejsku vegetaciju obih jezera, to možemo da konstatiramo izrazitu, a i vrlo zanimivu razliku. Dok je Ohridsko Jezero, u kojem su ekološke prilike dosta ekstremne, te koje je kao oligotrofno jezero siromašno hranivim tvarima tako bogato haracejama, da se za njega može s pravom reći da je »jezero haraceja«, Prespansko je Jezero koje je više eutrofno jezero, te bogatije hranivim tvarima i sa manje ekstremnim ekološkim prilikama, naprotiv siromašno haracejama. Ove činjenice nužno nameću pitanje koji su to faktori koji uvjetuju ove razlike, pa će daljnja istraživanja morati da pokušaju da taj problem riješe.

Osim haraceja Ohridskog i Prespanskog Jezera nastojala sam da prema mogućnosti upoznam i haraceje neposredne okoline ovih jezera. Okolina Ohridskog Jezera obiluje izvorima manje jakosti. Neke sam od tih izvora pregledala, međutim sam haraceje (*Chara gymnophylla* i *Ch. foetida*) našla samo u jednom potočiću (»Toplič«), koji izvire na istočnoj obali Ohridskog Jezera kod Sv. Stefana.

Od naročito interesa bio je za mene kraj uz cestu i obalu Ohridskog Jezera prema mjestu Struzi, te Struško Polje, koje se daleko proteže uz lijevu i desnu obalu Crnog Drima. Čitav taj kraj je podvodan, obiluje pritocima jezera, močvarnim livadama, kanalima, koji služe za odvod vode toga poplavnog područja, te vrlo mnogim grabama i mlakama ispunjenim stalnom vodom. Sve te vode, naročito u grabama prepune su haraceja. Od vrsta haraceja najčešće su: *Nitella mucronata*, *Chara fragilis*, *Ch. foetida*, *Ch. gymnophylla*, *Ch. tenuispina* i *Ch. coronata*. Većinom su dvije do tri vrste izmješane, te dolaze u zajednici sa ostalim vodenim biljem.

U Crnom Drimu čiji sam tok pratila od Struge do Tašmoruništa našla sam samo jednu vrstu haraceja: *Ch. fragilis* i to u blizini Tašmoruništa, na mjestu gdje je tok vode bio slab, *Chara fragilis* nalazila se u manjim i većim busenima polegnuta u smjeru toka vode ispod gornjega sloja bilja.

Polazeći na Prespansko Jezero našla sam na putu Ohrid-Resan-Bitolj u jaruzi i potočiću ove vrste haraceja: *Chara foetida*, *Ch. gymnophylla* i *Ch. coronata*.

Uz Prespansko Jezero blizu utoka Goleme Reke u jezero ima nekoliko manjih i većih mlaka na pijesku kojega je nanijela rijeka. Neke od tih mlaka zarasle su haracejama. Dolaze vrste: *Chara coronata*, *Ch. tenuispina* i *Ch. contraria*.

Iako mi nije bilo moguće da obidem i detaljno proučim cijelo ovo područje, to se već iz ovoga sumarnoga pregleda vidi da to područje u velikoj mjeri obiluje haracejama. Da li i do koje mjere je ovo bogatstvo haraceja uvjetovano geološkim ili hidrografskim momentima ili pako specifičnim fizičko-kemijskim svojstvima vode i tla imaće da razjasne daljnja istraživanja.

II.

Nitella syncarpa (Thuill.) Kützing.

F. Thuilleri A. Br., Mig. l. c. p. 105.

Rasprostranjenje: Ohridsko i Prespansko Jezero.

Ohridsko Jezero: Struga, lijevo od izlaza Crnog Drima. Dolazi rijetko i pojedinačno, ne fruktificira. Dubina vode 8 m, $t^{\circ} = 15,20^{\circ} \text{C}$, dno: bjelo sivi mulj. 9 X 1936.

Struško lovište IV i Kališko lovište II i III. Dolazi u rijetkim busenima ili pojedinačno, pa tvori male sagove. Polegnuta; dno: svijetlo-smeđi mulj. Dubina vode 80 cm, $t^{\circ} = 20,2^{\circ} \text{C}$. 27 VIII 1936.

Radožda (zapadna obala). Dolazi u rijetkim busenima, fruktificira, ima samo zrele oospore. Dubina vode 4—5½ m, $t^{\circ} = 16,55^{\circ} \text{C}$, dno: smeđi mulj. 12 X 1936.

Gumnische (ribarsko ime za mjesto istočne obale), 7 km daleko od Ohrida. Fruktificira, ima samo zrele oospore. Dubina 2½—7½ m. Kod 7½ m dolazi najobilnije, u dosta gustim busenima, $t^{\circ} = 20,44^{\circ} \text{C}$ (7½ m dub.) 21° (3 m dub.), dno: smeđi mulj. 14 IX 1936.

Peštani. Dolazi u manjoj množini i rahlim busenima, fruktificira, ima samo zrele oospore. Dubina vode 4½ m, $t^{\circ} = 19,47^{\circ} \text{C}$, dno: smeđi mulj. 23 IX 1936.

Rajca (ribarsko ime za mjesto obale između Sv. Nauma i Sv. Zauma). Dolazi pojedinačno i vrlo rijetko, slabo fruktificira, ima samo nešto zrelih oospora, dno: svijetlo-smeđi mulj sa nešto pijeska, a ima i većeg kamenja pobacano. 16 X 1936.

Prespansko Jezero: Perovo, uz sjeverozapadnu obalu ispred samog sela, lijevo od prolaza koji vodi kroz trsku. Dolazi vrlo obilno i gusto je zarasla vodu sa ostalim haracejama i drugim vodenim biljem, fruktificira, no ima samo zrele oospore, dubina vode 45 cm, dno: smeđi mulj. 5 X 1936.

***Nitella mucronata* A. Br.**

F. heteromorpha A. Br., Mig. l. c. p. 152.

Rasprostranjenje: Jugoslavija, Podmolje (željeznička stanica) na polovini puta Ohrid—Struga, u blizini ceste. Dolazi vrlo obilno u busenima u močvarnoj livadi, fruktificira. Dubina vode 1—5 cm, dno: tamno-smeđi mulj.

U blizini istog mjesta, u iskopanom jarku, koji je spojen sa jezerom, u busenima. Dubina vode 60 cm, voda mutna, $t^{\circ} = 17^{\circ} \text{C}$, dno: taman mulj. 10 IX 1936.

Prespansko Jezero: Perovo, sjeverozapadna obala, ispred samoga sela. Dolazi u busenima, fruktificira. Dubina vode 1—45 cm, dno: tamno-smeđi mulj. 5 X 1936.

F. robustior A. Br. Mig. l. c. p. 154.

Rasprostranjenje: Gorica (stanica mornarice), istočna obala Ohridskoga Jezera, kanal uz jezero i put Gorica—Ohrid. Fruktificira. Dubina vode 30 cm, dno: fini svijetlo-smeđi mulj. 1 X 1936.

***Nitella hyalina* (De Cand.) Ag., Mig. l. c. p. 190.**

Rasprostranjenje: Ohridsko Jezero.

Struško lovište IV i Kališko lovište II i III. Dolazi u busenima, fruktificira obilno. Dubina vode 80 cm, $t^{\circ} = 20,2^{\circ} \text{C}$, dno: svijetlo-smeđi mulj. 27 VIII 1936.

Radžda, (zapadna obala). Dolazi rijetko, ne fruktificira. Dubina vode 4 m, $t^{\circ} = 16,60^{\circ}$, dno: smeđi mulj. 12 X 1936.

Gumnische, istočna obala, 7 km daleko od Ohrida. Našla sam je u dubini $2\frac{1}{2}$ —5 m. Iz dubine od $2\frac{1}{2}$ m slabo fruktificira, a iz dub. 4 i 5 m ne fruktificira, $t^{\circ} = 21^{\circ}$ ($2\frac{1}{2}$ m), $t^{\circ} = 20,52^{\circ}$ (5 m), dno: smeđi mulj. 14 IX 1936.

***Chara coronata* Ziz., Mig. l. c. p. 121.**

Rasprostranjenje: Morunište—Dobovjani, u potociću podvodne livade kraj Crnog Drima. Dolazi u busenima, fruktificira. Dubina vode 10 cm, $t^{\circ} = 16^{\circ} \text{C}$, dno: svijetlo-smeđi mulj. 18 IX 1936.

F. balcanica Vilhelm, l. c. p. 66. (1907).

Rasprostranjenje: **P r e s p a n s k o J e z e r o**, sjeverozapadna obala, ispred sela Perova. Dolazi u busenima fruktificira vrlo obilno. Dubina vode 1—45 cm, $t^{\circ} = 22,90^{\circ} C$, dno: tamno-smeđi mulj. 4 X 1936.

F. a) maxima Migula l. c. p. 329.

Rasprostranjenje: **R e s a n—B i t o l j**, u potociću koji protiče preko ceste i gubi se u livadi. Potočić izvire u kraju kojega zove ondješnji narod »Crven«, jer je zemlja crvena po obroncima gdje raste vinova loza. Hara dolazi u busenima, fruktificira, dubina vode 30 cm, dno: svijetlo-smeđi mulj. 4 X 1936.

F. β) humilior A. Br., Mig. l. c. p. 321.

Rasprostranjenje: **A s a m a t i—P e r o v o**. Mlake uz Prepsansko Jezero, desno od toka Goleme Reke. Dolazi pojedinačno, ne fruktificira, međutim je u kulturi fruktificirala. Dubina vode 0—6 cm, $t^{\circ} = 16^{\circ}$, dno pjeskovito. 5 X 1936.

Chara dissoluta A. Br., Mig. l. c. p. 378.

Var. *ohridana* (n. var.).

Habitus ramosus, caulis 5—62 cm longus et 0,5—1,5 mm crassus internodiis apud apicem 0,50—2 cm longis, internodiis 1—4½ cm longis, inferioribus 1½—11 cm longis. Corticatio caulis saepe inconcinna involuta, saepe seriebus cellularum secundariis inconcinnis, interpositis primariis. Cellulae nodiales parvae. Stipulae in serie superiore coronae stipularum normaliter evolutae, in serie inferiore una tantum cellula in basi folii posita sub interspatio stipularum superiorum. Apud vetustiores nodos series inferior appropinquata est superiore. Cellulae coronae stipularum saepe triangulatae. Foliis omnino ecorticatis. Folia articuli unici basalis fertilia. Oogonia 896—980 μ longa et 434—462 μ crassa, 12—16 gyrato, coronula 98—140 μ longa, coronulae basis 224—238 μ crassa, coronulae apex 182—364 μ crassus. Nucleus 616—798 μ longus et 322—490 μ crassus. 11—14 striatum tenuibus aculeis finitum.

Veličina biljaka varira, na dubljim staništima dosežu biljke duljinu od 45—62 cm, a na plitkima staništima su niže, te im je početna veličina oko 5 cm. Debljina stabljike varira od 0,5—1,5 mm. Zbog obilne inkrustacije dosta je krhka. Krošnjiati habitus uvjetovan je duljinom internodija koji su pri vrhu stabljike redovno zamjetno kraći, nego pri bazi. Duljina internodija je na bazi 1½—11 cm, u srednjim dijelovima

1—4½ cm, pri vrhu 0,05—2 cm. Okorica¹ stabljike veoma je nepravilna. Vrlo je čest slučaj da stanice okorice nisu razvijene ni na stabljikama kao ni na listovima. Događa se da se između golih internodija najjednom naide i na internodij, koji je djelomično ili čitav zavijen stanicama okorice. Normalno odgovara broj stanica okorice broju listova gornjega nodija, no može biti i dvostruk, naročito kod dubinskih oblika. Kod djelomičnog okorenja, stanice se okorice, razvijene kao obično ispod stipularnog vijenca, gube prije ili kasnije tvoreći pri završetku često kukaste oblike. Čvorne stanice kore razvijene su većinom kao bradavice, rijetko su dva puta duže nego šire.

Stipularni vijenac razvijen je ponajviše u dva reda kod najmlađih nodija koji su potpuni ili nepotpuni. Najčešće se na svakoj bazi lista nalaze po dvije stanice gornjega reda, a u donjem redu samo jedna stanica na bazi svakoga lista koja je smještena ispod međuprostora gornjih stanica; time se razlikuje od tipske forme koja na bazi svakog lista ima po dvije stanice. Kod starijih nodija donji red se približava gornjem, te se na svakoj bazi lista nalaze 3 stanice jedna do druge. U tom slučaju reprezentiran je stipularni vijenac jednim redom stanica, slično kao kod vrste *Chara imperfecta*. Događa se da i taj red bude dalje reduciran, pa preostaje samo nekoliko stanica koje zastupaju stipularni vijenac. Stanice stipularnog vijenca malene su, rijetko dvostruko dulje nego široke, te različitog oblika (ponajčešće trouglaste do nepravilno poligonalne) koji su slični onima afrikanske forme.

Broj listova u pršljenu iznaša 7—9, duljina listova 0,50 do 2,40 cm, debljina 0,25—1 mm, najčešće oko 0,5 mm. Broj članaka listova vrlo varira. Kadikad listovi predstavljaju jednu jedinu produženu stanicu, pa su tada vrlo kratki (duljina ± 1, debljina cca 1 mm). Uglavnome varira broj članaka listova od 1—7, a najčešće iznaša 3. Posljednji članak listova često je kao i kod tipske vrste, te stvara šiljak (mucro). Listovi nisu ovijeni stanicama kore, čime se ovaj varijetet razlikuje od tipske vrste, a približava afričkoj formi. Od tipske forme razlikuje se var. *ohridana* i time, što su u nje 1—2 članka lista fertilna. Između dva prva članka lista nalazi se čvorna stanica sa listićima, inače između ostalih posljednjih članaka lista obično čvorne stanice nisu više razvijene. Listići (foliola) pokazuju slične varijacije kakve su opažene kod tipske vrste i srodnih forma. Listića ima obično 6—8 u pršljenu, no vrlo često stražnji listići nisu uopće razvijeni, već samo prednji i pobočni, no ima slučajeva kada ih nalazimo razvijene poput bradavica, pa i oduljih koji dosižu polovinu duljine oogonija. Prednji su listići najčešće jednako dugi kao i arhegoniji, no mogu biti i kraći, a i nešto duži. Pobočni listići najčešće dosižu dužinu oogonija, ali kadikad mogu biti

¹ Okorica = cortex (corticiatio) = Rinde (Berindung).

i dvostruko dugi. Veličina pobočnih listića dosegne kadikad $3\frac{1}{2}$ mm. Širina listića iznaša 112—126 μ .

Što se tiče rasplodnih organa to moram da primjetim da ih na biljkama sabranim sa najdubljih staništa nisam našla. Na primjercima iz dubine od 9—10 m ustanovila sam samo oogonije, no sudeći po svemu ni ovi nisu bili potpuno zreli. Kod biljaka sa plitkih staništa oogoniji su bili doduše zreli i obilno razvijeni, no anteridiji su bili već otpali. Da bi mi uspjelo da odredim tačne veličine rasplodnih organa odlučila sam se da uzgajam biljke plitkih kao i dubokih staništa. Međutim kod biljaka sa dubokih staništa nisu se anteridiji uopće još razvili, a kod biljaka plitkih staništa ($3\frac{1}{2}$ m) nisu još potpuno sazreli. Kod ovih dosegli su anteridiji do danas veličinu od 390—420 μ , svijello su narančaste boje i vrlo inkrustirani. Sudeći po svemu oni će u daljnjem razvoju dostići, ako ne i premašiti veličinu anteridija tipske vrste (480—500 μ). Što se tiče veličine oogonija to kod biljaka plitkih staništa duljina oogonija iznaša 896—980 μ , a širina 434—462 μ . U poredbi sa oogonijima tipske vrste *Ch. dissoluta* A. Br. oogoniji su uži i dulji te posjeduju 12—16 zavojnica². Visina krunice varira od 98—140 μ , donja širina krunice iznaša 224—238 μ , a gornja širina 182—364 μ . Oospora koja je tamno smeđe do crne boje dosiže duljinu od 616—798 μ , a širina joj je 322—490 μ , te svojim oblikom odgovara produljenom obliku oogonija. Na oospori može se zapaziti 11—14 jasnih prečaka³ koje završavaju tankim bodljama. Na donjem dijelu oospore nalazi se 5 bodljika spojenih membranom.

Veličine oogonija i oospora biljaka dubokih staništa zaostaju ponešto za veličinama oogonija i oospora plitkih staništa. Smatram međutim da bi se ove razlike veličine oogonija i oospora (duljina oogonija 896—910 μ , a širina 448—445 μ , duljina oospora 546—616 μ , a širina 294—322 μ) mogle svesti na različni stadij zrelosti.

Rasprostranjenje: Ohridsko Jezero. Opisani varijetet rasprostranjen je u vegetacijskom pojasu Ohridskoga Jezera. Dolazi pojedinačno, u manjim ili većim busenima, a najčešće tvori sa ostalim haracejama i vodenim biljem podvodne livade. Na krajnjoj vegetacijskoj granici dolazi često i u gotovo čistim sastojcima. Sabrani herbarski materijal potječe sa ovih lokaliteta Ohridskog Jezera: Radožda, Struga, Ohrid, Gorica, Gumnišće, Rotina, Rajca, Sv. Naum. Materijal je sabran u vremenu od 25 VIII—17 X 1936.

² Zavojnica = gyrus = Streifen (Windung).

³ Prečka = striae = Leisten.

Chara ceratophylla Wallr., Mig. l. c. p. 386.

Primjerci ove vrste nađene u Ohridskom Jezeru pripadaju grupi *isoptila* (Migula, p. 397), te stoje blizu *f. elongata* A. Br., naročito one biljke koje odgovaraju veličini navedene forme (30—60 cm). Prema raznim staništima i dubinama (u većoj dubini postaje biljka veća) razlikuju se ponešto u habitusu, no ne anatomijski. Od *f. elongata* odvaja se time što dolaze zajedno 2—3 bodlje, slično kao kod *f. vulgaris*. Definitivno određenje moći će se provesti kad rasplodni organi sazriju u postavljenim kulturama, jer će se tada moći ustanoviti u kakovom su odnosu listovi i listići prema oogoniju što je za određenje forma ove vrste značajno.

Ovu vrstu našao je Jakovljević (l. c. 1936) u litoralu Ohridskoga Jezera, kod Sv. Nauma, Peštana, desno od kanala kod Studenčišta, u Ohridskom zalivu lijevo od pristaništa, ispred ribarskog mjesta Kaneo, ispred ohridske plaže, lijevo za 1,5 km od izliva Crnog Drima, ispred manastira Sv. Bogorodice i ispred sela Radodže. Prema nalazu Jakovljevićevom, a i prema mojim opažanjima *Ch. ceratophylla* raširena je unutar čitavog vegetacijskoga pojasa. Zauzima velike površine u jezeru, naročito u dubini od 6—12 m, te je unutar granice tih dubina bujno razvita i čini ponajviše čiste sastojke. Herbarski materijal kojega sam sabrala potječe sa ovih mjesta Ohridskog Jezera: Radožda, Struga, Ohrid, Gorica, Gumnišće, Rotina, Rajca, Sv. Naum. Materijal je sabran u vremenu od 25 VIII—17 X 1936.

Chara contraria A. Br., Mig. l. c. p. 432.

Formu ove vrste koju sam našla u mlaci kraj Prespanskog Jezera, desno od ušća Goleme Reke u jezero (Asamati—Petrovo) nisam zasad još odredila, jer sabrani primjerci nisu imali rasplodne organe, a u kulturi nisu još dozreli. Biljka je dolazila u busenima, dubine vode 0—6 cm, $t^{\circ} = 16^{\circ}$, na pjeskovitom dnu. 5 X 1936.

Chara Kokeilii A. Br., Mig. l. c. p. 535.

F. gymnophylla (n. f.).

Plantulae cca 15 cm altae, caulis 420—588 μ crassus, minus incrustatae, internodiis 0,5—6 cm longis. Aculei plerumque parvi aut inevoluti. Foliis omnino ecorticatis. Folia sterilia 1—5 cm longa et 112—189 μ crassa, 0—8 articulata. Folia fertilia 1—3 cm longa et 42—112 μ crassa, 3—6—articulata. Diametrus antheridii 280—348 μ ; oogonia 700—742 μ longa et 434—448 μ crassa, 11—13—gyrato, coronula 84—112 μ longa,

coronulae basis 140—161 μ *crassa*, *coronulae apex* 112—140 μ *crassus*. *Nucleus* 420—476 μ *longus et* 280—320 μ *crassus*. *Striis conspicuis* 11.

Nadeni primjerci ove biljke bili su sterilni i mladi. Ovu formu obradila sam prema izraslim biljkama u kulturi. Mladi primjerci veličine 6—8 cm, dostigli su u kulturi visinu posude (25 cm). U prirodi je biljka jasno zelene boje bez vidljive inkrustacije, međutim u kulturi ona gubi svoju sjajno zelenu boju i uslijed inkrustacije postaje sivkasto zelena. Razgranjenje normalno, debljina stabljike varira od 420—588 μ a duljina internodija od 0,5—6 cm dok je u tipske forme duljina internodija cca 4 cm. Internodiji se uvećavaju od vrha prema bazi. Okorica stabljike kao u tipske forme. Poprečna širina okorice 49—56 μ . Čvorne stanice kore na mladim dijelovima stabljike variraju u duljini od 56—154 μ , u širini 28—42 μ , na starijim dijelovima razvijene su samo kao bradavice.

Stipularni vijenac razvijen je uglavnom u 2 reda. Duljina gornjih stanica varira od 140—168 μ , šir. 40—49 μ , dulj. donjih stanica stipularnog vijenca varira od 28—70 μ , šir. 21—56 μ . Stanice gornjega reda obično su veće od donjih i to kod mladih nodija. Kod starijih nodija stanice stipularnoga vijenca razvijene su samo kao izodiametrične bradavice, te gornje djelomično prekrivaju donje. Kadikad se uopće ne opažaju, te izgleda da se stipularni vijenac sastoji samo od jednoga reda stanica.

Broj listova u pršljenu iznaša 9—10, duljina listova 1—5 cm, najčešće 3 cm. Listova ima sterilnih i fertilnih, što kod tipske forme nije slučaj. Sterilni listovi razlikuju se ponešto od fertilnih. Duljina sterilnih listova varira od 1—5 cm, a fertilnih 1—3 cm, debljina sterilnih listova 112—189 μ , a fertilnih 42—112 μ . Broj članaka lista tipske forme *Ch. Kokeilii* A. Br. dosta se razlikuje od broja članaka ove forme. Listovi tipske forme imaju 4—5 članaka, dok kod ove forme broj članaka sterilnih listova varira od 1—8, a fertilnih listova 3—8; članci su više puta tako reducirani da čitav list makar je iste duljine ima samo jedan članak, a kadikad se list sastoji od jedne jedine produljene stanice. Fertilni listovi imaju po najviše 3 fertilna članka, no može ih biti 1—3. Vršni članak sastoji se najviše od 3 stanice, no može ih biti 4, a i 5. Posljednja stanica vršnoga članka dosta je šiljasta i različite duljine kao i kod tipske forme. Listovi nemaju okorice čime se ova forma najviše razlikuje od tipske forme. Oko lisnoga čvora razvijeno je najčešće 6 listića, različite duljine. Kadikad su iste veličine kao oogoniji. Sražnji listići mogu biti razvijeni samo kao bradavice, a dosižu polovicu duljine oogonija. Prednji pobočni listići su često duži, ali ponekad i kraći od oogonija. Ovi posljednji dosižu kadikad i dvostruku dužinu oogonija.

U kulturi je ova biljka bogato fruktificirala. Njeni rasplodni organi ne razlikuju se mnogo od tipske forme. Oogoniji su slične boje kao i svijetlo crvenkasto smeđi anteridiji, samo kod anteridija je jača nijansa crvene boje. Veličina anteridija varira od 280—343 μ . Dužina oogonija iznaša 700 do 742 μ , šir. 434—448 μ , te ima 11—13 zavojnica. Visina krunice (84—112 μ) je nešto niža od one tipske forme (130 μ), širina pri bazi 140—161 μ , širina pri vrhu 112—140 μ . Oospora je svijetlo-smeđe boje sa 11 zavojnica. Dužina oospore iznaša 420—476 μ , a šir. 280—320 μ .

Rasprostranjenje: Ohridsko Jezero, Struga, u Struškom lovištu. Dubina vode 80 cm, $t^{\circ} = 20,2^{\circ}$, dno: smeđi mulj. 27 VIII 1936.

***Chara gymnophylla* A. Br.**

F. submunda Migula l. c. p. 550.

Rasprostranjenje: S v. S t e f a n, na istočnoj obali Ohridskog Jezera nedaleko Ohrida, u potociću (»Toplič«) koji izvire blizu jezera i utječe u njega. Hara dolazi u busenima kraj mostića. Nije fruktificirala u prirodi, ali u kulturi razvila se potpuno sa rasplodnim organima. Dubina vode 5—10 cm. Mulj svijetlo-smeđ. 1 X 1936.

Selo M o r u n i š t e—D o b o v j a n i, kraj Crnog Drima u potociću podvodne livade, u busenima. Fruktificira. Dubina vode 10 cm, $t^{\circ} = 16^{\circ}$ C, dno: svijetlo-smeđi mulj. 1 IX 1936.

S v. E r a z a m—P o d m o l j e, u grabi kraj ceste Ohrid—Struga. U busenima, fruktificira. Dubina 25 cm, $t^{\circ} = 18^{\circ}$ C, dno: mulj svijetlo-smeđ. 15 X 1936.

Blizu sela O p e n c a, jarak uz cestu Ohrid—Resan. U busenima, fruktificira. Dubina vode 8—10 cm, dno: potpuno crni mulj. 6 X 1936.

F. robustior (n. f.).

Plantulae 20—25 cm *altae*, *caulis* 1,2—1,8 cm *crassus*, *internodiis* 0,5—3½ cm *longis*. *Corona stipularis conspicua*, *stipulae in serie coronae stipularum superiore* 182—434 μ *longae et* 78—91 μ *crassae*, *in serie coronae stipularum inferiore* 224—280 μ *longae et* 78—84 μ *crassae*. *Folia verticillorum* 9—10, 2,50—3,50 *longa*, ½ mm *crassa*, *articulis corticatis* 1—2, *fertilibus* 2—3. *Articulo ultimo ecorticato*, 1—2 *cellulari*, *semper al aliis longiore*. *Foliola lateralia saepe* 5 mm *longa*. *Diameter antheridii* 308—357 μ . *Oogonia (inevoluta)* 476—504 μ *longa*, 154—168 μ *crassa*.

Ova je forma najbliža formi *crassicaulis*, (f. *crassicaulis* Petkoff, 1934) ali se ipak od nje u nekim izvjesnim oznakama

razlikuje. Ona je niža od spomenute, ima kraće internodije i kraće listove, a ističe se debljinom listova i stabljike, pa sam je imenovala kao formu *robustior*.

Veličina biljke varira 20–25 cm, debljina 1,2–1,8 mm. Uslijed obilne inkrustacije je krhka. Dužina internodija varira od 0,5–3½ cm (f. *crassicaulis* 0,5–7 cm). Čvorne stanice razvile su se često u bodlje, koje su različite duljine 74–420 μ , šir. 56–112 μ .

Stipularni vijenac jasno razvit u dva reda. Dužina stanica gornjeg reda varira od 182–434 μ , šir. 78–91 μ , duljina stanica donjega reda 224–280 μ , šir. 78–84 μ .

Listova u pršljenu ima 9–10 (f. *crassicaulis* 7–8). Dužina listova varira od 2,50–3,50 (f. *crassicaulis* 5½–6 cm), debljina cca ½ mm. Listovi imaju okoricu uvijek na prvom članku, no mogu je imati i na drugom. Listovi imaju 3–4 članka od kojih su fertilni 2–3. Vršni članak (Endglied) uvijek je duži od ostalih, a sastoji 1–2 stanice. Listići su različito razvijeni. Na stražnjoj strani lista listići su se razvili samo kao bradavice, prednji i pobočni su duži od oogonija. Pobočni se često ističu svojom dužinom, koja može doseći i 5 mm.

Rasplodni organi ove forme razviti su kao i kod forme *crassicaulis* sa još nedozrelim oogonijima, u kojima se još nije diferencirala oospora. Diametar anteridija 308–357 μ (f. *crassicaulis* 360 μ). Dužina oogonija 476–504 μ (f. *crassicaulis* do 500 μ), šir. 154–168 μ (f. *crassicaulis* do 160 μ).

Rasprostranjenje: Sirhan, naselje na Prespanskom Jezeru, u potociću koji izvire nedaleko jezera i uliče u njega. Blizu samoga ušća nalazi se hara u dubini od 35 cm, $t^{\circ} = 17^{\circ}$, dno muljevito. 22 IX 1936.

***Chara foetida* A. Br.**

F. *subgymnophylla* Mig. l. c. p. 603.

Rasprostranjenje: U blizini Koselja, jarak uz cestu Ohrid–Resan. Tekuća voda. Dolazi u busenima, fruktificira. Dubina vode 4–10 cm, mulj smeđ. 6 X 1926.

Sv. Stefan, nedaleko Ohrida na istočnoj obali Ohridskog Jezera, u potociću (*Toplič*), koji izvire nedaleko jezera i utječe u njega. Hara dolazi u busenima, fruktificira. Dubina vode 5–10 cm, mulj svijetlo-smeđ. 1 X 1936.

Osim prije spomenute forme našla sam u mlaci kraj ceste Ohrid–Struga (10 IX 1936) jednu formu ove vrste, koju nisam zasad odredila, jer u kulturi nisu još dozreli rasplodni organi.

***Chara aspera* (Dethard) Wildenov, Mig. l. c. p. 653.**

Forma ove vrste koja dolazi u Ohridskom Jezeru čini se da se razlikuje od tipskih forma, ali njeno određenje morala sam da ostavim za kasnije, jer u sabranom materijalu nisam našla anteridije, a u kulturi nisu se dosada još razvili. U sabranom materijalu i to samo sa plitkoga dijela litorala našla sam samo zrele, skoro već ispale oospore.

Jakovljević (Jakovljević, 1936) našao je ovu vrstu u vegetacijskom pojasu Ohridskog jezera u blizini sela Peštani, ispred manastira Sv. Stefan, u blizini Hidrobiološke stanice, lijevo od pristaništa u Ohridu, 1½ km od izliva Crnoga Drima, iz jezera ispred manastira Sv. Bogorodice i ispred sela Radožde.

Prema podacima Jakovljevića, a i mojim opažanjima *Chara aspera* raširena je u vegetacijskoj zoni Ohridskog Jezera uglavnom do 6 m dubine. Na nekim mjestima zalazi i dublje, no u većoj dubini od 8 m nisam je našla. Materijal sam sabirala od 25 VIII do 17 IX 1936 na ovim lokalitetima Ohridskog Jezera: Radodžda, Struga, Ohrid, Gorica, Gumnišće, Sv. Naum.

***Chara tenuispina* A. Br.**

F. a) *major* Mig. l. c. p. 721.

Rasprostranjenje: Sv. Er az a m—P o d m o l j e, u grabi kraj ceste Ohrid—Struga. Dolazi pojedinačno, fruktificira. Dubina 25 cm, t° = 18° C, dno: svijetlo-smeđi mulj. 15 X 1936.

F. *subgymnophylla* (n. f.).

Plantulae 25—30 cm altae, internodiis 0,5—7 cm longis. Aculei 84—420 μ longi et 35—70 μ crassi. Apud vetustores internodios aculei tantum forma papillarum evoluti. Folia verticillorum 10—11, in eodem verticillo folia partim corticata et admodum ecorticata aut omnino ecorticata. Folia corticata plerumque 1—3 articulis corticatis. Folia sterilia 3—5—articulata, folia fertilia 7—8 — articulata, 1—3 articulis fertilibus. Articulo ultimo ecorticato, 1—3 cellulari, saepe ab aliis longiore (5—10 mm). Foliola lateralia saepe 2 mm longa. Diameter antheridii 252—308 μ. Oogonia 700—798 μ longa et 364—504 μ crassa, 13—14-gyrato. Coronula 63—98 μ longa, coronulae basis 126—140 μ crassa, coronulae apex 112—162 μ crassus. Nucleus 504—546 μ longus et 308—350 μ crassus.

Stabljika, naročito listovi ove forme sjajni kao u vrste *Nitella*. U svježem stanju biljka je zeleno žuta, a u suhom svijetlo sivo zelena, te se opaža inkrustacija, naročito kod stabljike. Stabljika dosiže veličinu od 25—30 cm, debljinu 308 do

700 μ i dosta je razgranjena. Počevši od 4—5 nodija stabljike izlaze 1—2 izdanka, koji se dalje razgranjuju. Internodiji u gornjem dijelu stabljike variraju od 0,5—3½ cm, u srednjem 2—4,8, a u donjem 3—7 cm. Kod tipske forme internodiji su jedva veći od cca 4 cm. Okorica stabljike razvijena kao u tipske forme. Čvrne stanice okorice izrasle su često u tanke bodljike koje su na vrhu šiljate. Na najgornjim internodijima iznaša njihova veličina 84—420 μ duljine i 35—70 μ šir. Prema donjim internodijima bodlje postaju sve rijeđe, a pojavljuju se u većoj množini kao bradavice.

Stipularni vijenac sastoji se iz dva reda te su stanice gornjega reda veće od donjih, naročito kod mladih nodija. Tada duljina stanica gornjega reda iznaša 56—224 μ duljine, a šir. 32—56 μ , a donjih 56—140 μ , šir. 35—56 μ . Na starijim nodijima stipularni vijenac je sve slabije razvijen.

Broj listova u pršljenu iznosi 10—11. Duljina listova varira od 1,20—2,50 cm. Po duljini listova približava se ova forma formi *major* no ona nema dulje listove od 2 cm. Debljina listova varira od 154—210 μ . Debljina listova sa okoricom 168—210 μ , a bez okorice 154—182 μ . Što se tiče okorice listova razlikuje se ova forma od tipske forme kao i od svih ostalih forma kod kojih 5—7 članaka, a imaju okoricu, dok listovi ove forme često uopće nemaju okorice ili ona dolazi samo na nekim člancima. Događa se da u istom pršljenu među listovima bez okorice ima listova sa okoricom ili da su svi listovi pršljena bez okorice. Neki listovi imaju okoricu na 2—3 donja članka. Često se nađe listova kod kojih je jedan članak lista ovijen okoricom, drugi koji slijedi iza njega nema okorice, a treći opet ima i t. d. Broj članaka fertilnih listova razlikuje se ponešto od broja članaka sterilnih listova. Fertilni listovi imaju obično 7—8 članaka, a sterilni 3—5, ali duljina lista se ne skraćuje, samo su članci dulji. Listovi imaju 1—3 članka fertilna (tipska forma 3—4). Vršni članak obično iznaša 5—10 mm duljine, a sastoji od 1—3 stanice. Često je duljina vršnog članka jednaka sa duljinom ostalog dijela, no znade biti kraća, a i dulja od ostalog dijela u čemu se razlikuje od tipske forme, a i od ostalih forma kod kojih je vršni članak uvijek kraći od ostalog dijela lista. Zadnja stanica vršnog članka izrasla je u formi bodlje (*mucro*); njegova je veličina različita, dulj. 84—280 μ , a šir. 42—56 μ . Listići su dugi i šiljati te vrlo tanki. Stražnji listići razvijeni su kadikad samo kao bradavice, no mogu doseći duljinu polovice oogonija, rijetko su veći. Srednji listići obično su kraći nego pobočni, no mogu biti i jednake duljine. Pobočni listići također su različite duljine. Često su veliki kao oogoniji, a mogu biti i dvostruko tako veliki, a i do 2 mm, po čemu se također približava formi *major*. Debljina listića varira od 56—84 μ .

Ova forma kao i uopće sve forme vrste *Chara tenuispina* bogato fruktificira. Diametar anteridija 252—308 μ . Veličina

oogonija u kojem se jasno diferencira svijetlo-smeđa oospora varira od 700—798 μ , šir. 364—504 μ . Visina krunice iznaša 63—98 μ , donja njena šir. 126—140 μ , a gornja šir. 112—126 μ . Oogonij ima zavojnica 13—14. Duljina oospore varira od 504—546 μ , šir. 308—350 μ . Oospora ima 13—14 jasnih uglova.

Rasprostranjenje: S r u g a. Uz put kraj jezera prema Ohridu, u grabi. Fruktificira. Dubina vode 20 cm, dno: taman mulj. 10 IX 1936.

P e r o v o, u Prespanskom Jezeru, ispred samog sela. Ova forma razlikuje se od pređašnje samo u tom što je srednji red okorice jače istaknut dok su kod pređašnje forme bile sve stanice okorice jednake. Dolazi u rijetkim busenima, fruktificira. Dubina vode 45 cm, raste na muljevitom dnu. 5 X 1936.

F. longifolia (n. f.).

Plantulae 2—45 cm *altae*, *caules* 0,8—1 mm *crassae*, *internodiis* 0,5—5½ cm *longis*. *Aculei parvi*, 70—252 μ *longi* et 42—98 μ *crassi*. *Corona stipularis* quoque *minime evoluta*, *stipulae forma papillorum minimorum in multis nodiis vix conspicuae*. *Folia fertilia* 1½—3½ cm *longa*. *Folia sterilia* 3—7 cm *longa*. *Folia* 3—7 *articulata*, 2—4 *articulis fertilibus*. *Articulo ultimo* 3—5 *cellulari*, *saepe ab aliis longiore*. *Foliola lateralia* —6 mm *longa*. *Foliola sterilia* 168—238 μ *crassa* et *foliola fertilia* 70—112 μ *crassa*. *Diametrus antheridii* 252—280 μ , *oogonia* 644—672 μ *longa* et 378—448 μ *crassa*, *coronula* 98—105 μ *longa*, *coronula basis* 140—175 μ *crassa*, *coronulae apex* 308—350 μ *crassa*.

Biljka dosiže veličinu 25—45 cm, deb. 0,8—1 mm. Duljina internodija u gornjem dijelu stabljike varira od 0,5—3 cm, u srednjem 2½—4½, a u donjem 3½—5½. Prema tome se ova forma udaljuje od tipske forme koja ima kraće internodije (jedva preko 4 cm), a približava formi *subgymnophylla* čija se duljina internodija kreće u istim granicama, samo dosegne kadikad i veću duljinu. Bodljike na stabljikama su malene, šiljate, duljine 70—252 μ , šir. 42—98 μ . Stanice stipularnoga vijenca vrlo su malene, u gornjem redu duljine 56—84 μ , šir. 42—56 μ , a u donjem redu su još manje, kao sitne bradavice. Često su stanice stipularnog vijenca tako zakržljale da se jedva opažaju.

Što se tiče listova ova forma svojim relativno vrlo dugim listovima (do 7 cm) čini pravi izuzetak među ostalim formama vrste *Ch. tenuispina*, koje su karakterizirane time da im duljina listova ne prekoračuje 2½ cm. Listova u pršljenu ima 9—10. Duljina listova kod fertilnih varira od 1½—3½ cm, a kod sterilnih 3½—7 (najčešće 3½—4½ cm). Debljina listova iznaša 196—420 μ . Listovi imaju 3—7 članaka od kojih su većinom 1—5 članaka ovijeni stanicama okorice u čemu se dosta ova forma približava formi *subgymnophylla*. Listovi imaju

2—4 fertilna članka. Vršni članak je često dulji od ostalog dijela i sastoji od 2—5 stanica, te se i u duljini vršnoga članka približava f. *gymnophylla*. Duljina listića vrlo varira. Stražnji listići su obično razvijeni samo kao bradavice, rijetko dosižu polovicu veličine oogonija. Srednji i pobočni listići su duži, često iste veličine koja se kreće u granicama između 0,8 do 5 mm. Varijabilnost listića ide i tako daleko, da se srednji listići gotovo potpuno reduciraju, a pobočni listići mogu kadikad doseći i duljinu od 6 mm i to fertilni listići (dulj. 3—6 mm, šir. 70—112 μ) su dulji i tanji od sterilnih (dulj. 0,8—5 mm, šir. 168—238 μ). Prema tome vidimo da se ova forma uz duljinu listova ističe i duljinom listića, srednjih, naročito pobočnih, te se i u tome potpuno udaljuje od tipske forme kao i od ostalih forma.

Dijametar anteridija 252—280 μ . Veličina oogonija 644 do 672 μ , šir. 378—448 μ , visina krunice 98—105 μ , donja širina krunice 140—175 μ , gornja šir. 308—350 μ . Oogonij ima 12—13 zavojnica. Duljina oospore varira od 518—532 μ , šir. 308 do 350 μ , a ima 11—12 oštih uglova.

Rasprostranjenje: Gorica (na istočnoj obali Ohridskog Jezera), kanal sa lijeve strane puta koji vodi od Ohrida prema Gorici kraj jezera. Gusto zarasla kanal. Dubina vode cca 30 cm, dno muljevito. 1 X 1936.

Osim ovih prije spomenutih forma vrste *Ch. tenuispina* našla sam u mlaci desno od toka Goleme Reke kraj Prespanskog Jezera formu vrste *Ch. tenuispina* koju zasad nisam još odredila dok u kulturi ne dozriju rasplodni organi. Ta biljka nalazila se u velikoj množini, te je zarasla mlaku poput guste tratine. Voda je bila plitka, dub. 0—6 cm, $t^{\circ} = 16^{\circ}$ C, dno pjeskovito. 5 X 1936.

***Chara fragilis* Desv. l. c. p. 722.**

Forme ove vrste nisam zasad još određivala, jer neke biljke nisu još uopće imale rasplodne organe, a neke su imale samo zrele oospore. Sve sakupljene biljke uzgajaju se u Fiziološkom laboratoriju Botaničkog zavoda u Zagrebu, ali za sada one još nisu počele fruktificirati.

Vrstu *Chara fragilis* našao je Jakovljević u litoralu Ohridskoga Jezera ispred ribarskog naselja Kaneo gdje sam je ja poslije također našla. Jakovljević zabilježio je još dva staništa vrste *Chara fragilis*: litoral ispred Ohridske plaže i litoral ispred manastira Sv. Bogorodice. Osim ovih za Ohridsko Jezero mogu da spomenem još dva staništa ove vrste i to: Rotina (ribarski naziv za mjesto istočne obale između Peštana i Trpezica), Rajca (ribarski naziv za mjesto obale između Sv. Zauma i Sv. Nauma).

Osim Ohridskoga Jezera rasprostranjena je ova vrsta i u njegovoj okolini, te mogu da zabilježim ova nalazišta: Gorica. Kanal uz Gorica—Ohrid put i uz jezero. Dubina vode 30 cm, dno: svijetlo-smeđi mulj. 1 X 1936. Podmolje, na polovici puta Ohrid—Struga, u iskopanom jarku koji je spojen sa jezerom. Dubina 60 cm, voda mutna, $t^{\circ} = 18^{\circ} \text{C}$, dno: taman mulj. 10 IX 1936. Sv. Erazam—Podmolje, u grabi kraj ceste Ohrid—Struga. Dubina vode 25 cm, $t^{\circ} = 18^{\circ} \text{C}$, dno: svijetlo-smeđ mulj. 15 X 1936. Blizu sela Tašmoruništa, u Crnom Drimu. Tok vode usporen, dubina 10—25 cm, $t^{\circ} = 19,5^{\circ} \text{C}$, dno: pijesak sa muljem. 18 IX 1936.

ZUSAMMENFASSUNG

EIN BEITRAG ZUR KENNTNISS DER CHARACEEN DES OHRID-SEES UND SEINER UMGEBUNG

1. Die Characeen des Ohrid-Sees waren bis vor kurzem vollständig unbekannt. Zum ersten Male werden sie in der Studie Petkoff's »La flore aquatique et algologique de la Macédoine du S.-O.« (1910) erwähnt. In dieser Arbeit beschrieb St. Petkoff (p. 126): *Chara foetida* A. Br. F. ad *pulchella* Mig., welche er im Ohrid-Sumpf (Ohridsko Blato) fand. In neuerster Zeit (1936) notierte St. Jakovljević in seiner Arbeit »Die makrophytische Vegetation des Ohrida-Sees«, neben anderen Pflanzen auch folgende Arten der Gattung *Chara*: *Ch. imperfecta*, *Ch. ceratophylla*, *Ch. foetida*, *Ch. hispida*, *Ch. aspera* und *Ch. fragilis*. Einige von diesen Arten und zwar *Ch. ceratophylla*, *Ch. aspera* und *Ch. fragilis* wurden auch von mir im See gefunden. Ausser diesen drei erwähnten Arten konnte ich für den Ohrid-See noch folgende Charen notiren: *Nitella syncarpa* (Thuill) Kützing f. *Thuilleri* A. Br., *N. hyalina* (De Cand.) Ag., *Chara dissoluta* A. Br. var. *ohridana* (n. var.), *Ch. kokeilii* A. Br. f. *gymnophylla* (n. f.). Da die gesammelten Pflanzen, den Arten *Chara ceratophylla*, *Ch. aspera* und *Ch. fragilis* angehörend, teils im sterilen Zustande waren, teils nur überreife Oosporen aufwiesen und auch in Kultur bis jetzt noch nicht fruktifiziert hatten, konnte ich die Bestimmung der Formen zur Zeit noch nicht durchführen.

2. Da, wie die vertikale (1—15 m), so auch die horizontale Verbreitung (15 m—2 km) der Characeen im See äusserst bedeutend ist, können wir dem Ohrid-See mit vollem Rechte den Namen eines »Chara-Sees« beilegen. Die Verbreitung der Characeen im See hängt naturgemäss von der Exposition des Ufers, Beschaffenheit des Grundes und seiner Neigung sowie von verschiedenen anderen ökologischen Faktoren ab. An seichten Stellen kommen zumeist die Arten *Chara ceratophylla*, *Ch. aspera* und *Ch. dissoluta* vermischt vor. Ab einer

Tiefe von 5 m kann man ein allmählich fortschreitendes Vorherrschen der Art *Ch. ceratophylla* beobachten, während *Ch. aspera*, welche nur selten bis 8 m Tiefe vordringt, immer spärlicher wird. *Ch. dissoluta* verhält sich im gewissen Sinne ähnlich wie *Ch. aspera*. In jenen Tiefen, in welchen *Ch. ceratophylla* sehr üppig entwickelt ist (6—12 m), verschwindet sie, erscheint aber — und dadurch unterscheidet sie sich von *Ch. aspera* — an der unteren Grenze des Litorals, wo *Ch. ceratophylla* häufig nur stellenweise und in einzelnen Büschen vorkommt, in fast reinen Beständen wieder. An einigen Stellen der unteren Litoral-Grenze wird die Art *Ch. ceratophylla* durch die Art *Ch. fragilis*, welche sonst im See weniger verbreitet ist, vertreten. *Nitella syncarpa*, welche an einigen Stellen des Ohrid-Sees bis zu Tiefe von 8 m vorkommt, sowie *N. hyalina*, welche ich nur bei Struga, Gunnišće und Radožda und auch die nur in geringer Tiefe vorfand, gehören den im Ohrid-See seltener anzutreffenden Arten an.

Bei jenen Characeen des Ohrid-Sees welche ziemlich extremen ökologischen Verhältnissen ausgesetzt sind, und dies ist sehr häufig der Fall, kann man gewisse Veränderungen des Habitus beobachten. So scheint es, dass neben anderen Faktoren auf ihre Grösse bzw. Länge die Tiefe des Standortes stark einwirkt. Am ersichtlichen ist dies bei *Ch. ceratophylla*. In einer Tiefe von 1 m erreichen die Exemplare dieser Art eine Länge von kaum 10 cm, in allmählich fortschreitender Tiefe kommen auch allmählich verlängerte Pflanzen vor und in einer Tiefe von 14 m erreicht *Ch. ceratophylla* bereits eine Länge von cca 1,50 m. Das längste von mir beobachtete Exemplar dieser Art (aus 14 m Tiefe) mass 1,70 m. Es ist jedoch zu betonen, dass sich dieser Einfluss der Tiefe des Standortes auf die Länge der Pflanzen nur unter gewissen Bedingungen auswirken vermag, und bei Pflanzen derselben Art, welche an ungünstigen Standorten wachsen, überhaupt nicht zum Ausdruck kommt. So liessen die Characeen, welche ich am östlichen Ufer des Ohrid-Sees bei Rotina beobachtete, gar keine Übereinstimmung der Tiefe des Standortes und der Länge der Pflanzen erkennen. Dieser Standort ist überhaupt ziemlich extremen ökologischen Verhältnissen ausgesetzt. Grosse Steine welche am Grunde nahe dem Ufer liegen und Produkte der zerstörenden mechanischen Einwirkung des Wellenganges sind (Winde des nördlichen Quadrantes), erschweren wie die Entwicklung der übrigen Vegetation, so auch derjenigen der Characeen. Von Charen welche hier, und zwar nur zwischen Steinen, wo etwas Schlamm vorhanden ist, in einzelnen Büschen vorkommen und den Arten *Ch. ceratophylla*, *Ch. dissoluta* und *Ch. fragilis* angehören, sind durchwegs alle Exemplare klein und robust, ob nun ihr Standort seichter oder tiefer liegt.

Die oben erwähnten Arten *N. syncarpa* und *Ch. aspera* fliehen exponierte Stellen. *N. hyalina* sowie *Ch. Kokeilii* entwickeln sich nur an geschützten Stellen.

3. Characeen des Prespa-Sees notierte als erster St. Jakovljević (»Végétation du lac du Prespa«, 1934) und zwar folgende Arten: *Nitella flexilis*, *Chara foetida* und *Ch. fragilis*. Diese Arten wurden im See selbst sowie in Lagunen gefunden. Bereits aus der Darstellung Jakovljević's ist ersichtlich, dass die Characeen in Prespa-Sees schwächer vertreten sind. Wegen ungünstiger Witterung musste ich mich nur auf das Studium eines einzigen Standortes, nahe dem Ufer beim Dorfe Perovo, beschränken. Hier, an einer durch Schilf geschützten Stelle konnte ich folgende Characeen notieren: *Nitella syncarpa* (Thuill.) Kützing f. β *Thuilleri* A. Br. *N. mucronata* A. Br. f. *heteromorpha* A. Br. *Chara coronata* Ziz. f. *balcanica* Vil., *Ch. tenuispina* A. Br. f. *subgymnophylla* (n. f.).

4. Der Vergleich der Characeen-Vegetation des Ohrid- und des Prespa-Sees lässt einen wesentlichen Unterschied beider Seen erkennen; während der oligotrophe Ohrid-See, in welchem die ökologischen Verhältnisse ziemlich extrem sind, reich an Characeen ist, ist der günstiger gelegene und eutrophe Prespa-See an Characeen bei weitem ärmer.

5. Wie in der Umgebung des Ohrid-Sees, so sind auch in derjenigen des Prespa-Sees die Characeen reichlich vertreten. Insbesondere sind die Charen in dem an der Strasse und an dem Ufer des Ohrid-Sees gegen dem Ort Struga liegenden Überschwemmungsgebiete, sowie in dem inundierte Struga-Polje, welches sich entlang des rechten und linken Ufers des Crni Drim erstreckt, verbreitet. In diesem Gebiete fand ich folgende Characeen: 1) in fließendem Wasser: *Chara coronata* Ziz. α) f. *maxima* Mig., *Ch. gymnophylla* A. Br. f. *submunda* Mig. und f. *robustior* (n. f.), *Ch. foetida* A. Br. f. *subgymnophylla* Mig.; 2) in stehenden Gewässern: *Nitella mucronata* A. Br. f. *heteromorpha* A. Br. und f. *robustior* A. Br., *Chara coronata* Ziz. und f. β) *humilior* A. Br., *Ch. gymnophylla* A. Br. f. *submunda* Mig., *Ch. tenuispina* A. Br. f. α) *major* und f. *subgymnophylla* (n. f.) sowie f. *longifolia* (n. f.).

Ausser diesen erwähnten Characeen fand ich im fließenden Wasser noch eine Form der Art *Ch. fragilis*, und im stehendem Wasser Formen folgender Arten: *Chara contraria*, *Ch. gymnophylla*, *Ch. tenuispina* und *Ch. fragilis*. Diese Formen konnte ich aber aus Gründen welche unter 1) angeführt sind, zur Zeit noch nicht bearbeiten.

6. Für das untersuchte Gebiet (Ohrid-See, sowie Umgebung) kann man nach den bisher Bestimmten 14 Arten, 1 Variätet und 14 Formen der Characeen vermerken. Von diesen

sind neu: *Chara dissoluta* var. *ohridana*, *Ch. Kokeilii* f. *gymnophylla*, *Ch. gymnophylla* f. *robustior*, *Ch. tenuispina* f. *subgymnophylla*, *Ch. tenuispina* f. *longifolia*. Für Jugoslavien wurden zum ersten Male die Arten: *Chara Kokeilii*, *Ch. dissoluta*, und in gewissem Sinne auch *Nitella hyalina* notiert. Die letzte Art erwähnt nur Visiani (1872) für den See Vrana auf der Insel Cres. Ausserdem sind für Jugoslavien folgende Formen neu: *Nitella syncarpa* f. *Thuillieri*, *N. mucronata* f. *heteromorpha* und f. *robustior*, *Chara coronata* f. *balcanica*, und f. *humilior*, *Ch. gymnophylla* f. *submunda*, *Ch. foetida* f. *subgymnophylla*, *Ch. tenuispina* f. *major*. *Chara dissoluta* und *Ch. Kokeilii* welche überhaupt zu seltenen Arten gehören, sind, soweit ich nach der mir zugänglichen Literatur beurteilen kann, auch für die Balkanische Halbinsel neu.

LITERATURA

- Filarszky, N.* — Beiträge zur Kenntnis der Charenvegetation Kroatien-Slavonien's und einiger anderen Länder der Balkan Halbinsel. Ungarische Botanische Blätter. Jahrgang 1931, Hft. 1/12. Budapest (1931).
- Groves J. Russel Bullock-Webster, G.* — The British Charophyta. Printed for the Ray Society: Vol. I (*Nitellae*). London 1920, Vol. II (*Characeae*) London (1924).
- Jakovljević S.* — Végétation macrophytique du lac de Prespa. Bulletin de l'Univ. de Beograd. Tome III. No 1—2. (1934).
Макрофитска вегетација Охридскога Језера Прешт. из Архива Мин. Пољ., год. III. Св. 5, Београд, (1936).
- Košanin N.* — Characeen Serbien. (Ein Beitrag zur Algenflora von Serbien.) Oesterr. Bot. Zeitschr. LVII Jhg., p. 280—282 Wien, 1907.
- Migula, W.* — Die Characeen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Leipzig (1897).
- Petkoff, St.* — La flore aquatique et algologique de la Macédoine du S.-O. p. 125—126, p. 167—168. Phillipopoli (1910).
— Contribution supplémentaire aux Characées de Bulgarie.
Списание на Бълг. Академия на науките, книга LI. София (1934).
- Rossi Lj.* — Flora Karlovca i okoline. In litteris. Karlovac, 1932.

- Schlosser J.* et *Farkaš-Vukotinović L.* — Flora croatica etc. Zagrabiae, (1869).
- Schulzer, V.-Müggenburg S., Kanitz A. u. Knapp, J.* — Die bisher bekannten Pflanzen Slavoniens. Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien, p. 65 (Jahr. 1865)
- Stanković, S.* — Contribution à la connaissance des lacs d'Ohrid et de Prespa. Verhdl. I. V. L., Rom (1929).
- Stroede, W.* — Oekologie der Characeen. Inaug. Dissertation, Berlin (1931).
- Vilhelm, J.* — Ein Beitrag zur Kenntnis der Charophytenflora von Bulgarien, Montenegro und der Athos-Halbinsel, Hedwigia Bd. XLVII. S. 66—70. Dresden (1908).
- Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Charophytenflora von Montenegro und Bulgarien. — Hedwigia Bd. LIII, S. 23—35. Dresden (1912).
- Studie monografická o českých parožnatkách. Věstník král. české společnosti náúk v Praze (1914).
- Visiani, R.* — Flora Dalmatica sive Enumeratio stirpium vascularium quas hactenus in Dalmatia lectas etc. Vol. I, p. 32, Vol. III, p. 333—334. Lipsiae. (1842).
- Florae Dalmaticae supplementum. Opus suum novis curis castigante et augente. Venetiis, (1872).
-