

RADOMIR LAKUŠIĆ, Sarajevo

EKOSISTEMI SKADARSKOG JEZERA I NJEGOVE OKOLINE

UVOD

Skadarsko jezero sa svojom širom okolinom predstavlja jedan od najraznovrsnijih, najzagonetnijih i najinteresantnijih prostora Balkanskog poluostrva, pa i Evrope u cjelini. Osnovni razlozi za ovo su u sljedećem:

— po ekološkom položaju Jezero se nalazi između bioma tvrdolisnih zimzelenih eumediteranskih šuma i bioma lišćarsko-listopadnih kserotermnih submediteranskih šuma, tj. na granici između subtropskog i umjerenog zonobima sjeverne hemisfere;

— smješteno je u podnožju najviših i najraznovrsnijih dinarskih planina — Prokletija, građenih od vulkanskih i sedimentnih, kiselih, neutralnih, bazičnih i ultrabazičnih stijena, paleozojske, mezozojske i kenozojske starosti, na kojima, u uslovima različite mezo i mikro klime, žive izuzetno složene i raznovrsne paleoendemične — tercijerno reliktno i neoendemične — glacijalnoreliktno životne zajednice, stvarajući u interakciji sa okolinom raznovrsna zemljišta koja su osnova za visoku produkciju biomase i brzu evoluciju bioloških i ekoloških sistema na ovom prostoru;

— od Jadranskog mora je djelomično odvojeno masivom planine Rumije, a sa njim intimno ekološki povezano preko Drima i Bojane;

— prije ledenog doba je bilo okruženo tropskom vegetacijom mangrova, tropskih kišnih šuma i lovorovih šuma, a u diluvijumu mezofilnim lišćarsko-listopadnim, mješovitim lišćarsko-četinarskim i četinarskim šumama, a na višim položajima tundramā, hladnim pustinjama i velikim prokletijskim glečerima;

— visoke Prokletije i relativno kratak put od njihovih vrhova do podnožja, odnosno Skadarskog jezera, omogućili su spuštanje u diluvijumu i podizanje u postdiluvijumu vegetacijskih pojaseva i očuvanje mnogih tercijskih i glacijalnih fitocenoza, biocenoza i ekosistema.

MATERIJAL I METODIKA

Da bi se sačinio prirodni sistem ekosistema Skadarskog jezera i njegove šire okoline, bilo je neophodno kroz dvadeset godina istraživanja na vertikalnim profilima od Skadarskog jezera do vrhova Rumije, Lovćena, Orijena, Prekornice, Kape moračke, Gradišta na Sinjajevini, Žiova i Prokletija proučiti zakonitosti rasporeda, te strukture i dinamike, prije svega recentnih ekosistema, odnosno njihovih najznačajnijih komponenata: geološke podloge, klime, životnih zajednica i zemljišta.

U prvoj fazi proučavanja dominirala je sinteza već poznatih podataka o osnovnim komponentama i elementima ekosistema, koji su veoma fragmentarni i rasuti po različitim časopisima i studijama evropskih i jugoslovenskih naučno-obrazovnih centara, kao i studije herbarskog materijala istraživača ovog prostora, koji je pohranjen u zbirkama Praga, Beča, Budimpešte, Berlina, Padove, Zagreba, Beograda, Sarajeva, Titograda, Skoplja i drugih velikih gradova.

Drugu fazu istraživanja karakterišu originalne studije flore i vegetacije Skadarskog jezera i njegove šire okoline, koje sam obavljao najčešće sa mojim velikim učiteljom akademikom Vilotijem Blečićem i kolegom prof. dr Vukićem Pulevićem. Najveći dio ovih rezultata je publikovan, bilo u Glasniku Republičkog zavoda za zaštitu prirode Crne Gore u Titogradu, bilo u nekim drugim domaćim i stranim časopisima ili zbornicima sa naučnih skupova. Ovoj fazi pripada i studija vegetacije Skadarskog jezera (Lakušić R., Pavlović D., 1976), koja je rađena, kao i ostale fitocenološke studije, metodom ciriško-monpelješke škole (Braun-Blanquet J., 1964).

Treću i poslednju fazu proučavanja prirodnog sistema ekosistema Skadarskog jezera i njegove šire okoline čine najnovije dopune spoznaja o ekosistemima ovog prostora i sinteza svih poznatih informacija u jedinstvenu cjelinu, tj. izrada sistema recentnih — klimatogeno-antropogenih i prirodnih — klimatogenih ekosistema, iz čije komparacije proizilaze zaključci o uticaju ljudskog društva na prirodu u ovom dijelu Dinarida. Osnovni materijal za ovu fazu istraživanja sadržan je u ekološkim kartama, a osnovna metodologija je sinekološka sinteza (Lakušić R., 1973; Lakušić R., Dizdarević M., Grgić P., Pavlović D., Abadžić S., Redžić S., 1980).

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Skadarsko jezero sa širom okolinom predstavlja fragment geobiosfere na čijem se horizontalnom i vertikalnom profilu mogu razlikovati u ekološkom smislu četiri različite subsfere: hidrobiosfera, pedobiosfera, litobiosfera i atmobiosfera, odnosno njihovi fragmenti, koje smo vještački istrgli iz cjeline geobiosfere granicom slivnog područja. Sâmo Jezero je rijekom Bojanom povezano sa Jadranskim morem, a preko njega uključeno u cjelokupnu hidrobiosferu planete Zemlje, čija se zonalnost na horizontalnom profilu, od sjeverne granice subtropskog pojasa, tj. u konkretnom slučaju od Skadarskog jezera do sjevernog pola, ponavlja na vertikalnom profilu od Jezera do vrhova visokih Prokletija, Maganika, Lovčena i Rumijske, tj. do njihovih planinskih izvora i potoka, te glacijalnih jezera, bara i drugih oblika slatkovodnih ekosistema alpskog i subnivalnog pojasa najviših planina koje okružuju Jezero.

Prirodni sistem ekosistema Skadarskog jezera i njegove šire okoline počinjemo ekosistemom slanih voda ušća Bojane, koji pripada klasi *Zosteretea*, redu *Zosteretalia*, svezi *Zosterion* i asocijaciji *Zosteretum marinae*. Osnovne karakteristike ovog morskog ekosistema su: salinitet ispod 30‰, srednja godišnja temperatura oko 18°C, apsolutne minimalne temperature oko 8°C, apsolutne maksimalne temperature oko 28°C, karbonatni muljevito-pjeskoviti sapropel, izrazito siromašna vrstama makrofitocenoza u kojoj dominiraju: od cvjetnica — *Zostera nana*, a mjestimično *Zostera marina*, *Posidonia oceanica* i *Cymodocea nodosa*, a od algi makrofitskih: *Cystoseira barbata*, *C. abrotanifolia*, *C. amentacea*, te uz obalu, na šljunkovito-kamenitom tlu: *Padina pavonia*, *Acetabularia sp.*, *Fucus virsoides*, *Ulva lactuca*, *Enteromorpha intestinalis* i druge. Producentском dijelu biocenoze pripada veliki broj planktonskih algi u najširem smislu riječi, a konzumentski i reducentski dio životne zajednice izgrađuje mnoštvo vrsta heterotrofnih biljaka i životinja, od bakterija i gljiva do riba i sisara.

Drugi ekosistem na vertikalnom profilu proučavanog prostora je braktični dio rijeke Bojane, koji predstavlja specifičan ekoton između slanih ekosistema Jadranskog mora i slatkovodnog ekosistema Bojane i Skadarskog jezera. Ovaj ekosistem se odlikuje:

- salinitetom koji varira najčešće između 10 i 20‰;
- srednjom godišnjom temperaturom oko 17°C, minimalnim temperaturama oko 7°C i apsolutnim maksimalnim temperaturama oko 27°C;
- geološku podlogu korita rijeke čine aluvijalni šljunkovito-pjeskoviti nanosi, a tlo je sapropel, gitja ili daj (dy), što je u zavisnosti od nagiba korita, odnosno brzine toka vode i obraslosti vegetacijom;

— specifičnim sastavom makro i mikro producenata, koji predstavlja mješavinu elemenata životnih zajednica mora i slatkih voda,

sa značajnim brojem populacija, pa čak i vrsta, koje optimum nalaze u brakičnim vodama.

Od primarnih producenata ovog ekosistema najznačajniji su: *Najas marina*, *Najas minor*, *Ulva lactuca*, *Enteromorpha sp.*, *Potamogeton lucens*, *P. fluitans*, te brojne mikrofitske alge brakičnih slanih i slatkih voda. Reducentsko-konzumentski dio biocenozе također predstavlja jedinstvo morskih i slatkovodnih vrsta bakterija, gljiva i raznih vrsta životinja, od protozoa do riba, vodozemaca i ptica.

Treći hidroekosistem ovog prostora obuhvata Skadarsko jezero i sve ostale slatke vode jezerskog i barskog tipa u eumediteranskom i submediteranskom pojasu, tj. njihove djelove bez flotantne i emerzne vegetacije, odnosno sa submerznom vegetacijom sveza *Charion* Lakušić et Pavlović 76 i *Potamion* (W. Koch 26) Oberd. 57. Osnovne karakteristike ovog ekosistema su:

— srednje godišnje temperature između 15 i 17°C, apsolutne minimalne oko 7°C, a apsolutne maksimalne temperature oko 27°C;

— dubina vodenog stuba između 3 i 8 m;

— geološku podlogu čine različite karbonatne stijene — krečnjaci, dolomiti, dolomitizirani krečnjaci, karbonatni laporci, aluvijalni nanosi itd.;

— zemljišta pripadaju redu subhidričnih tala i, u zavisnosti od geološke podloge, produkcije životne zajednice i stepena evolucije, diferenciraju se u nekoliko tipova — sapropel, gitja i dy (daj);

— najznačajniji primarni producenti ovog ekosistema su: a) u najdubljim vodama, izuzimajući »oka«: *Chara sp.*, *Nitella sp.*, *Najas marina*, *N. minor* itd., b) u vodama između 3 i 6 m *Potamogeton perfoliatus*, *P. crispus*, *P. lucens*, *P. pusilus*, *P. pectinatus*, *Vallisneria spiralis*, *Ceratophyllum submersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Ranunculus aquatilis* i druge, i c) od fitoplanktonskih primarnih producenata — *Diatomophyta* sa oko 52 roda i oko 157 vrsta, *Cyanophyta* sa oko 20 rodova i oko 60 vrsta, *Euglenophyta* sa oko 7 rodova i oko 80 vrsta, *Pyrophyta* sa oko 6 rodova i oko 13 vrsta, *Chlorophyta* sa oko 52 roda i oko 170 vrsta i *Conjugatae* sa oko 32 roda i oko 207 vrsta (Petković S. in Karaman et al., 1981);

— konzumentsko-reducentski dio biocenozе izgrađuje: oko 205 vrsta *Rotatoria*, oko 54 vrste *Cladocera*, oko 50 vrsta *Protozoa*, oko 30 vrsta *Copepoda*, oko 10 vrsta *Ostracoda*, po dvije vrste *Bryozoa* i *Hydrozoa* i po jedna vrsta *Lamellibranchiata*, *Gastrotricha*, *Branchyura* i *Spongia* (Karaman et al., 1981), te mikrofitocenoze: *Bacillo (subtilis)-Pseudomonadetum fluorescentis* (Rist. 81) Lakušić 82, *Spiriletum volutantis* (Rist. 81) Lakušić 82, *Asotobacteretum ochroleuci-agilis* (Rist. 81) Lakušić 82, *Cytophagetum lutei* (Rist. 81) Lakušić 82, *Cellvibrietum fulvi* (Rist. 81) Lakušić 82, *Beggiatoetum leptomitiformis-albae* (Rist. 81) Lakušić 82, *Siderocarpetum majoris* (Rist. 81) Lakušić 82, *Saprolegnietum hypogynae* (Rist. 81) Lakušić

82, *Aspergillo-Penicillietum* (Rist. 81) Lakušić 82, *Leptomitetum lactei* (Rist. / Lakušić 81, *Pythietum ultimumi* (Rist. 81 / Lakušić, *Achlyetum americanae* (Rist.), *Isoachlyetum toruloidis* (Rist. 81) Lakušić itd. (Ristanović, B. in Karaman, G., 1981). Pored pomenutih mikrofitocenoza, ovom dijelu biocenoze pripada naselje riba, koje se diferencira na oko 45 vrsta, od kojih neke ulaze u sastav ekosistema brakičnih i ekosistema slanih voda Jadrana (Knežević, B. in Karaman, G., Beeton, A., 1981), koje je višestruko povezano sa nekoliko desetina vrsta ptica (Vizi, O. in Karaman, G., Beeton, A., 1981), od oko 250 koliko ih živi na Skadarskom jezeru i užoj okolini.

Četvrti ekosistem Skadarskog jezera i njegove šire okoline je fizionomski određen flotantnom vegetacijom sveze *Nymphaeion* Oberd. 57, koja se javlja na vertikalnom profilu ovog prostora od eumediteranskog zimzelenog pojasa, preko submediteranskog — kserotermnog lišćarsko-listopadnog i mezofilnog brdskog do mezofilnog gorskog pojasa. Osnovne karakteristike ovog ekosistema su:

— dubina vode od 1 do 3 m, najčešće;

— geološku podlogu čine slabo propusne stijene — laporci, glinci, tercijerne ili neke druge gline, te glinom ili ilovačom filovane propusne stijene tipa krečnjaka, krečnjačkih dolomita i sl.;

— zemljišta su pjeskovito-glinovita, glinovito-ilovasta ili ilovasto-muljevita — tipa: sapropela, gitje ili daj-a;

— srednje godišnje temperature vode variraju između 16°C u eumediteranskom do 6°C u gornjem dijelu gorskog pojasa; apsolutne minimalne temperature se kreću između 6 i 0°C, a apsolutne maksimalne između 30 i 20°C;

— producentski dio makrofitocenoze izgrađuju vrste: *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, *Trapa natans*, *Potamogeton natans*, *Polygonum amphibium-natans*, *Nymphoides peltata*, *Marsilea quadrifolia*, *Nuphar pumilum*, *Nuphar intermedium* (*N. luteum* x *N. pumilum*), *Lemna minor*, *L. major*, *L. trisulca*, *Ranunculus aquatilis* i neke druge;

— konzumentsko-reducentskom dijelu biocenoze ovog ekosistema pripada veliki broj vrsta: insekta iz grupa — *Trichoptera* (oko 50), *Ephemeroptera* (oko 30), *Plecoptera* (oko 20) i *Diptera* (oko 10), desetak vrsta riba, nekoliko desetina vrsta ptica, dvadesetak vrsta krustacea (od kojih oko 15 vrsta otpada na kladocere), oko 65 vrsta rotifera, brojne *Oligochaeta* i *Chironomidae*, koje se grupišu u dva optimuma — jesenjem i proljećnom. Zbog plitkoće vode i velike varijabilnosti temperature nije izražena vertikalna diferencijacija zooplanktona, a naročito Crustacea (Karaman, G., 1981), pa ove grupe organizama karakterišu kako ovaj tako i prethodni ekosistem Skadarskog jezera i njegove okoline.

Sljedeći ekosistem na vertikalnom profilu je ekosistem emernog vegetacijskog pojasa sveze *Phragmition* W. Koch 26, koji počinje na ušću Bojane, javlja se oko Zogajskog blata i Šaskog jezera,

zahvata veoma širok pojas oko Skadarskog jezera i penje se do glacijalnih jezera na Prokletijama, Žiovu, te moračkim i piperskim planinama koje pripadaju Skadarskom slivu.

Najznačajniji primarni producenti organske materije u ovom ekosistemu su: *Phragmites communis*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Schoenoplectus lacustris*, *S. tabernaemontanii* var. *longespiculosus*, *S. cernuus*, *S. setaceus*, *Pycnus serotinus*, *P. longus*, *P. rotundus*, *P. badius*, *P. flavescens*, *Bolboschoenus maritimus* subsp. *bornmülleri*, *Cladium mariscus*, *Holoschoenus vulgaris*, *Dichostylis micheliana*, *Butomus umbellatus-scutariensis*, *Alysmo plantago aquatica*, *Iris pseudacorus*, *Euphorbia palustris*, *Polygonum amphibium erectum*, *Glyceria maxima*, *G. fluitans*, *Equisetum limosum*, *E. ramosissimum*, *Mentha aquatica*, *Ludwigia palustris*, *Roripa amphibia*, *Utricularia vulgaris* itd.

Od konzumenata su značajne razne vrste ptica (Aves), kojih na Jezeru i u njegovoj okolini ima oko 250 (Vizi, O. in Karaman, G., 1981), nekoliko vrsta riba, koje povremeno borave u njemu, veliki broj vodozemaca i vodene zmijske (Tropidonotus tessalatus i *T. natrix*). Pri visokom vodostaju — tokom kasne jeseni i proljeća, u ovom ekosistemu se nalaze i brojne vrste iz prethodnih ekosistema flotantnog i submerznog pojasa, kako planktonskih tako i bentskih zajednica. Srednje godišnje temperature na vertikalnom profilu ovog ekosistema variraju između 16 i 6°C, apsolutne minimalne su oko 0°C, a apsolutne maksimalne se dižu do oko 30°C, što uslovljava njegovu biološku raznovrsnost.

PREGLED TRAJNIH I POJASNIH EKOSISTEMA ŠIRE OKOLINE SKADARSKOG JEZERA

U poplavnoj zoni Skadarskog jezera razvijaju se sljedeći šibljčki i šumski ekosistemi: *Viticetum agni-casti*, *Salicetum albae*, *Salicetum albae-fragilis*, *Periploco-Quercetum scutariensis*, *Salicetum incanae*, *Salicetum purpureae*, *Fraxinetum oxycarpae*, *Alnetum glutinosae* i još neki užeg rasprostranjenja.

Pojasni ekosistemi ovog prostora, koji odgovaraju zonalnim ekosistemima sjeverne hemisfere su: *Quercetum ilicis adriaticum*, *Orno-Quercetum ilicis*, *Quercetum trojanae montenegrinum*, *Rusco-Carpinetum orientalis*, *Dioscoreo-Carpinetum orientalis*, *Aceri-Carpinetum orientalis*, *Colurno-Ostryetum carpinifoliae*, *Seslerio-Fagetum moesiaca*, *Pinetum heldreichii mediterraneo-montanum*, *Pinetum heldreichii subalpinum*, *Sorbo-Loniceretum glutinosae*, *Daphneetum oleoidis*, te *Seslerio-Edraianthetum caricini*, idući od najnižih do najviših djelova primorskih planina, uz njihove južne, jugozapadne i jugoistočne ekspozicije; na sjevernim, sjeverozapadnim i sjeveroistočnim ekspozicijama planina koje su postavljene sa kontinentalne strane od Skadarskog jezera, mogu se fragmentarno naći i ekosistemi: *Fagetum moesiaca montanum*, *Abieti-Fagetum*

mediterraneo-montanum, *Rhamno-Abietetum* i *Fago-Aceretum heldreichii*; na silikatnim stijenama i kiselim zemljištima pomenute karbonatne ekosisteme smjenjuju: a) *Lauretum nobilis*, *Castanetum sativae*, *Quercetum confertae adriaticum*, *Quercetum petraeae mediterraneo-montanum*, *Luzulo-Fagetum moesiaca*, *Abieti-Fagetum moesiaca silicicolum*, *Piceo-Pinetum peucis*, *Pinetum peucis scardicum*, *Vaccinio-Bruckenthalietum spiculifoliae*, *Genisto-Festucetum spadicaceae*, *Vaccinio-Seslerietum comosae*, *Festuco-Anthemidetum orientalis*, *Caricetum curvulae bertisceum*, *Agrosti-Juncetum trifidi* i još neke.

Od ekstrapojasnih ekosistema na ovom prostoru se javljaju:

a) u zimzelenom pojasu: *Oleo-Euphorbietum dendroidis*, *Quercetum cocciferae adriaticum*, *Quercetum ilicis bertisceum*;

b) u alpskom pojasu, na karbonatnim tlima: *Trifolio-Plantaginietum angustifoliae* i *Sildanello-Salicetum serpyllifoliae*;

c) u alpskom pojasu, na silikatnim tlima: *Ranunculetum creati bertisceum* i *Trifolio-Phleetum gererdii-pantocsekii*.

Od apojasnih ekosistema skadarskog područja u najširem smislu riječi najznačajniji su: *Crithmo-Limonietum cancellatae*, *Galio-Ramondietum serbicae*, *Molkeo-Galietum baldaccii*, *Edraiantho-Dianthetum nikolai*, *Edraianthetum weststeinii*, *Amphoricarpetum neumayeri*, *Avenetum compactae*, *Saxifragetum montenegrinae*, *Geranietum dalmatici*, *Drypetum jacquiniana*, *Euphorbietum capitulatae*, *Geetum bulgarici bertisceum* i mnogi drugi.

REZIME

U radu su prikazani ekosistemi Skadarskog jezera i njegove šire okoline, počev od ušća rijeke Bojane, preko Jezera (u užem smislu) i njegovih pritoka, do glacijalnih jezera gorskog i subalpskog pojasa na planinama skadarskog sliva. Konstatovana je velika raznovrsnost ekosistema ovog dijela hidrobiosfere, fizička, hemijska, biološka i ekološka povezanost slanih — morskih ekosistema, preko brakičnih sa slatkovodnim ekosistemima Jezera i njegovih pritoka, odnosno svih slatkih voda ovog sliva.

Relativno nizak procenat endemičnih vrsta se tumači kao posljedica porijekla Skadarskog jezera — nekadašnjeg zaliva Jadranskog mora, njegove diluvijalne starosti kao slatkovodnog ekosistema i suviše kratkog vremena za nastanak novih — endemičnih skadarskih vrsta, monotonijom u submerznom pojasu zbog plitkoće, tj. nepostojanjem jače vertikalne diferencijacije ekoloških uslova, velikim variranjem termičkog režima tokom dana, godišnjih doba i godine u cjelini, što omogućava egzistenciju samo vrstama širih ekoloških valenci u odnosu na temperaturu, pa samim tim i vrstama širokog rasprostranjenja, koje su tokom svoje duge evolucije imale

PRIRODNI SISTEM EKOSISTEMA SKADARSKOG JEZERA I NJEGOVE OKOLINE

Srednje godišnje temperature

	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	-1	-2°C
	5%	LITOBIOSFERA LICHENE TEA																					
P	Crithmo-Station	cancellatae																					
E	Centaureo-Campanulion	Edraianthion																					
D	Peltarion	alliaceae																					
O	Satureion	montanae	Satureion	subspicatae																			
B	Vulpio-Lotion																						
I	Trifolion	dalmatici	Trifolion	pallidi																			
O	Ammophilion	arenariae	Petterion	rhamentaceae																			
S	Cisto-Ericion	Spartion	junci																				
F	Pinion	halepensis	Carpinion	orientalis																			
E	Quercion	cocciferae	Quercion	trojanae																			
R	Quercion	ilicis	Quercion	confertae																			
A	Laurion	nobilis																					
75																							
80	Platanion	orientalis																					
85	Fraxinion	angustifolii																					
90	Viticion	agni-casti	Quercion	scutariensis																			
95	Phragmition	Salicion	albe-fragilis	Phragmition																			
100	Nymphaeion																						
	H	Utricularion																					
I	D	Najadion	marinae - minoris	Charo - Nitellion																			
R	O	Charo - Nitellion																					
B	I	Charo - Nitellion																					
O	S	Charo - Nitellion																					
10																							
	Amphoricarpion																						
	neumayeri																						
	Edraianthion	caricini																					
	Corydalion	ochroleaceae																					
	Scorzonerion	villosae																					
	Edraianthion	jugoslavici																					
	Silenion	marginatae																					
	Seslerion	robustae																					
	Xerobromion																						
	Mesobromion																						
	Cynosurion	cristati																					
	Alnion	hypochlorae																					
	Pinion	heldreichii																					
	Pinion	peucis																					
	Pancicion																						
	Fagion	moesiaceae																					
	Acerion																						
	Alnion	incanae																					
	Magnocaricion																						
	Phragmition																						
	Potamion	natantis																					
	Potamion	perfoliati																					
	Charo - Nitellion																						
	Potamion	lucentis																					
	Charo - Nitellion																						
	Potamion	alpi																					

dosta vremena da se prilagode na različite uslove života u vodenoj sredini. Izuzetak čine neke grupe kraških podzemnih voda Skadarskog sliva, koje su, zbog daleko veće starosti ovih ekosistema, stenotermnih uslova njihove okoline i visokog stepena izolacije, uspjele da se izdiferenciraju u veći broj endemičnih vrsta i subspecijskih sistema (Amphipoda sa devet endemičnih, od jedanaest poznatih vrsta — Karaman, G., 1981).

Endemizam u kopnenim ekosistemima slivnog područja Skadarskog jezera je izvanredno dobro izražen i ima najvišu stopu na prostoru Evrope. U ekosistemima karbonatnih stijena do 50% vrsta su endemi Prokletija, Rumije, Lovčena, Orijena i ostalih okolnih planina, endemi jugoistočnih Dinarida ili Balkanskog poluostrva. Procenat endemičnih vrsta u krečnjačkim siparima, kamenjarskim pašnjacima i planinskim rudinama penje se do oko 30%, a u termofilnim i kserofilnim šikarama i šumama do oko 20%. Stari rodovi tercijerne flore Dinarida i Balkanskog poluostrva, kao što su: *Dioscorea*, *Wulfenia*, *Ramondia*, *Petteria*, *Amphoricarpus*, *Edraiant-hus*, *Moltkea* itd. imaju centrum rasprostranjenja u slivnom području Skadarskog jezera. Tercijerno-reliktne borove, javorove i hrastove šume nigdje na prostoru Evrope nisu tako široko rasprostranjene i bujno razvijene kao na ovom prostoru. Posebnu fitocenogenetsku vrijednost na ovom prostoru čine zajednice konopljike (*Vitacetum agni-casti*) i lovora (*Lauretum nobilis*) koje nas u prostornom smislu vežu za subtrope i trope, a u vremenskom smislu za miocen i pliocen u našim krajevima.

LITERATURA

- Adams, M., 1981: Aquatic macrophytes of Lake Skadar (General introduction). The biota and limnology of Lake Skadar: 115—116, Titograd.
- Beeton, A., 1981: Physical conditions of Lake Skadar and its basin (General introduction). The biota and limnology of Lake Skadar: 15—16, Titograd.
- Beeton, A., 1981: Water masses, thermal conditions and transparency of Lake Skadar. Ibid.: 38—55, Titograd.
- Beeton, A., 1981: Relationships of aquatic macrophytes to the hemistri of Lake Skadar. Ibid.: 109—114, Titograd.
- Beeton, A., Karaman, G., 1981: Ibid.: 429—436, Titograd (General summary).
- Beeton, A., Karaman, G., 1981: Ibid.: 443—450 (Opšti zaključci).
- Bešić, Z., 1959: Geološki vodič kroz Crnu Goru, Titograd: 559.
- Bešić, Z., 1965: Hydrologic characteristic of the karst regions in the Socialist Republik of Montenegro with special reference subterranean connections. Bull. Cave Explor. Soc. Rep. Slovenija, 7:97—106.
- Blečić, V., Lakušić, R., 1966: Niederwald und Buschwald der Orientalischen Hainbuche in Montenegro. Mitt. ostalpin-dinarischen pflanzencos. Arbgn., Trieste, 7:97—102.

Isti autori 1976: Prodrusus biljnih zajednica Crne Gore. Glasnik Republ. zavoda za zaštitu prirode, 9:57—89, Titograd.

Isti autori, 1969: Sume munike (*Pinus heldreichii* Christ) na Stitovu i Bjelasici. Glas. Republ. zavoda za zaštitu prirode, 2, Titograd.

Cvijić, J., 1901: Morphologischen und glaziale Studien aus Bosnien, der Herzegovina und Montenegro; II Die Karstpoljen: Geographische Gesellschaft, Wien.

Černjavski, P., Grebeščikov, O., Pavlović, Z., 1949: O vegetaciji i flori skadarskog područja. Glasnik Prirodnjačkog muzeja srpske zemlje, Serija B, 1 i 2, Beograd.

Drecun, Đ., 1957: Ihtio fauna Skadarskog jezera. Naša poljoprivreda i šumarstvo, 3:33.

Filipović, D., 1981: Benthic invertebrates of the lower Morača River. The biota and limnology of Lake Skadar: 294—299.

Filipović, D., 1981: Distribution and quantitative relationships of the fauna od *Ephemeroptera* in the Morača River. Ibid.: 300—303.

Filipović, S., 1981: Effects of pollution on Lake Skadar and its most important tributaries. Ibid.: 97—108.

Gannon, J., Stemberger, R., 1981: Impact of influent rivers on the distribution of zooplankton in Lake Skadar. Ibid.: 199—216.

Gessner, F., 1934: Limnologische Untersuchungen am Skadar (Skutari) See. Bulletin del'institut et du jardin botaniques de l'Univer. de Belgrad, 3 (1—2): 56—62.

Ivanović, B., 1973: Ichtyofauna of Skadar Lake. Institut za biološka i medicinska istraživanja, Titograd: 146 pp.

Jacobi, G., 1981: Zoobentos from sublacustrine springs in Lake Skadar. The biota and limnology of Lake Skadar: 251—260.

Jacobi, G., 1981: Benthic macroinvertebrates of the upper Morača River and its tributaries. Ibid.: 282—293.

Janković, M., 1981: Quality of substrate as a factor of distribution of benthic organisms in Lake Skadar. Ibid.: 263—275.

Kaćanski, D., Baumann, R., 1981: Notes on the *Plecoptera* fauna on the Morača River drainage. Ibid.: 304—306.

Karaman, G., Nedić, D., 1978: Neki aspekti faune dna Šaskog jezera kod Ulcinja. Ekologija, 13 (1): 35—43, Beograd.

Karaman, G., 1981: Crustacea, Decapoda, Mysidacea and Amphipoda from Lake Skadar drainage system. The biota and limnology of Lake Skadar: 246—250.

Karaman, G., 1981: The zoobenthos of Lake Skadar and its tributary, the Morača River (General introduction). Ibid.: 221.

Karaman, G., Nedić, D., 1981: Zoobenthos of Lake Skadar: Ibid.: 222—245.

Kažić, D., 1981: Parasites of the fauna of Lake Skadar (General introduction). Ibid.: 355.

Knežević, B., 1981: Fishes of Lake Skadar (General introduction and Surey of previous and recent investigations). Ibid.: 311—315.

Lakušić, R., Pavlović, D., 1976: Vegetacija Skadarskog jezera. Glasnik Republ. zav. za zašt. prirode, 9, Titograd.

Isti autori, 1981: Assotiations of Lake Skadar aquatic vegetation. The biota and limnology of lake Skadar: 125—132.

Lakušić, R., 1968: Vegetacija jugoistočnih Dinarida. Glas. Republ. zavoda za zaštitu prirode, 1.

Lakušić, R., 1976: Prirodni sistem geobio cenoza na Dinaridima. God. Biol. inst., 28, Sarajevo.

Lasca, N., Radulović, V., Ristić, R., Cherkauer, D., 1981: Geology, hydrology, climate and bathymetry of Lake Skadar. The biota and limnology of Lake Skadar: 17—37.

Lee, K., 1981: Application of mathematical modeling in studying of Lake Skadar circulation patterns. Ibid.: 55—66.

Marinković-Gospodnetić, M., 1981: *Trichoptera* of the Morača and the Plavnica River drainages. Ibid.: 307—310.

Milovanović, D., 1959: Organska produkcija Skadarskog jezera (produkcija fitoplanktona). Zbornik radova Biol. inst., 2—3, Beograd.

Milovanović, D., 1967: Populaciona struktura i karakter alga makrofiske zone Skadarskog jezera. Arhiv biol. nauka, 19 (1—2), Beograd.

Milovanović, D. i Živković, A., 1965: Plankton Skadarskog jezera (1957—1958). Zbornik radova Biološkog instituta SR Srbije, 8 (4): 1—36.

Nedeljković, R., 1959: Skadarsko jezero: studija organske produkcije u jednom karstnom jezeru. Posebno izdanje Biol. inst., 4: 1—156, Beograd.

Petković, Sm., 1981: Phytoplankton. The biota and limnology of Lake Skadar: 163—190.

Petković, S., 1981: Zooplankton. The biota and limnology of Lake Skadar: 191—199.

Petrović, G., Beeton, A., 1981: The chemistry of Lake Skadar (General introduction): The biota and limnology of Lake Skadar: 67.

Petrović, G., 1981: Chemical investigations of waters and sediments of Lake Skadar. Ibid.: 68—96.

Rosman, M., 1981: Endohelminths of Anura from the area of Lake Skadar. Ibid.: 383—388.

Ristanović, B., 1981: Microbiological studies of Lake Skadar — bacteria and fungi populations. Ibid.: 155—162.

Torke, B., 1981: Growth rates of crustacean zooplankton in Lake Skadar. Ibid.: 217—220.

Ubelaker, J., Kažić, D., Mayberry, L., Čanković, M., 1981: Parasitism of fishes and other vertebrates of Lake Skadar. Ibid.: 356—382.

Vizi, O., 1981: Ornithology of Lake Skadar. Ibid.: 391—413.

Vizi, O., 1981: Some aspects of relationships between the fish populations and the populations of swamp birds at Lake Skadar. Ibid.: 414—418.

Vizi, O., 1981: The Dalmatian pelican of Lake Skadar. Ibid.: 414—424.

Radomir LAKUŠIĆ

DIE ÖKOSYSTEME VON SCUTARI SEE UND SEINEN UMGEBUNG

Zusammenfassung

In diesem Aufsatz sind die Ökosysteme des Sees Skadarsko jezero und dessen breiteren Umgebung dargestellt, beginnend von der Bojana-Mündung, über den See und seine Zuflüsse im engeren Sinne, bis zu den Glazialseen des Gebirgs- und Alpenbereiches auf den Gebirgen des Skadar-Zusammenflusses. Es konnte eine vielartige Verschiedenheit von Ökosystemen dieses Hydrobiosphäre-Bereiches wie physikalische, chemische, biologische etc. sowie die ökologische Verbindung von salzigen — Meeres-Ökosystemen, über

braktische mit Süßwasser-Ökosystemen des Sees und dessen Zuflüsse bzw. bis zu allen Gewässern dieses Zusammenflusses festgestellt werden.

Relativ niedriges Prozent von endemischen Arten wird der Entstehung von Skadarsko jezero — als ehemalige Bucht von Adria —, seinem diluvialen Alter als Süßwasser-Ökosystem und der zu kurzen Zeitdauer für die Entstehung von neuen — endemischen Skadargattungen, sowie einer Monotonie im submersen Bereich wegen der Seichtheit bzw. des Mangels einer stärkeren vertikalen Differenzierung von ökologischen Gegebenheiten, grossen thermischen Schwankungen über Tage, Jahreszeiten und Jahre selbst zugeschrieben, wodurch eine Existenz nur für Arten mit breiteren ökologischen Valenzen mit Bezug auf die Temperatur gewährleistet sein kann — selbst dadurch auch für weitaus verbreitete Arten, welche durch eine sehr lange Evolution genügend Zeit hatten, sich den unterschiedlichen Lebensbedingungen des Wassers anzupassen. Eine Ausnahme sind gewisse Untergrund-Karstgewässer des Skadar-Zusammenflusses, welche wegen des viel höheren Alters der bezüglichen Ökosysteme, der stenothermen Bedingungen deren Umgebung und der starken Isolation in eine grössere Anzahl von endemischen Arten und subartigen Systemen ausdifferenziert werden konnten (Amphipoda mit neun endemischen — von elf bekannten — Arten, — Karaman 1981).

Der Endemismus in den Festland-Ökosystemen des Zusammenflussbereiches von Skadarsko jezero ist besonders vielartig und zeigt die höchste Rate in Europa. In den Ökosystemen von Karbonatsteinen sind bis zu 50% die Endeme von Prokletije, Rumija, Lovćen, Orijen und anderen umgebenden Gebirgen, süd-östlichen Dinariden oder der Balkan-Halbinsel enthalten. Das Prozent von endemischen Arten auf den Kalkstein-Gerölen, -Weiden und -Rasen bewegt sich sogar bis zu 30% und in thermophilen und xerophilen Gebüsch und Wäldern bis etwa 20%. Alte Gattungen der terziären Flora von Dinariden und Balkan-Halbinsel — wie *Dioscorea*, *Wulfenia*, *Ramondia*, *Petteria*, *Amphoricarpus*, *Edraianthus*, *Moltkea* etc. — haben ein Verbeitungszentrum im Zusammenfluss von Skadarsko jezero. Terziär-reliktes Föhrenholz, Ahorn und Eiche sind nirgendwo in Europa so vielartig verbreitet und üppig wie auf diesem Gebiet. Besonderen phytozoogenetischen Wert auf diesem Gebiet haben die Assoziationen wie Hanfstauden (*Viticetum agnicasti*) und Lorbeer (*Lauretum nobilis*), welche ortsmässig eine Verbindung mit Subtropen und Tropen herstellen, zeitlich jedoch mit Miozän und Pliozän.