

Читати

ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ
INSTITUTE FOR PROTECTION OF NATURE OF SERBIA

YU ISSN-0514-5899



UDK: 502.7

MS3

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ
БРОЈ 51(2)

PROTECTION OF NATURE
№ 51(2)

Београд, 1999

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ	Бр. 51(2)	страна	171–181	Београд, 1999
NATURE PROTECTION	№ 51(2)	page	171–181	Belgrade, 1999

UDC: 577.4:502.74/75
Professional paper

ВЛАДИЦА СИМИЋ¹
СЛАЂАН ПАВЛОВИЋ²
СУЗАНА МИЛОШЕВИЋ^{3,4,5}
ЈЕЛЕНА ТОШИЋ⁴
ЛОЛИТА КЉУЈИЋ⁵

ЦЕНТАР ЗА ОЧУВАЊЕ БИОДИВЕРЗИТЕТА АКВАТИЧНИХ ЕКОСИСТЕМА У *EX-SITU* УСЛОВИМА: „АКВАРИЈУМ КРАГУЈЕВАЦ“

ABSTRACT: The center of biodiversity protected aquatics ecosystems in *ex-situ* terms: „Aquarium Kragujevac“. The area of Balcan is one of six centers of biodiversity in Europe. Significant part of this area belongs to the territory of Federal Republic of Yugoslavia. Except for the preservation of significant biological diversity in the protected natural area, there is a permanent necessity for the protection, reproduction or breeding of large number of hidrobionts from different habitats only und strictly controlled artificial conditions. Modern and specially projected aquariums. There are hardly any objects for *ex-situ* preservation of biodiversity aquatics ecosystems on the territory of Federal Republic of Yugoslavia, and therefore object will be of ecological and scientific significance.

KEYWORDS: Aquarium, *ex-situ*-protection, biodiversity.

ИЗВОД: Подручје Балкана уврштено је у један од 6 центара биодиверзитета у Европи. Значајан део тог простора припада територији садашње Југославије. Осим очувања значајне биолошке разноврсности водених станишта у заштићеним подручјима, стално се намеће потреба да се све већи број хидробионата мора активно штитити, гајити и размножавати у строго контролисаним вештачким условима. Простори за такав вид очувања врста водених станишта су савремено концепирани акваријуми. На простору СР Југославије нема, нити су постојали објекти за *ex-situ* очување акватичног биодиверзитета, па ће објекат: „Акваријум Крагујевац“ имати несумњив еколошки и научни значај.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: Акваријум, *ex-situ* очување, биодиверзитет.

¹ Др Владица Симић, доцент, Лабораторија за хидробиологију и заштиту вода. Институт за биологију, ПМФ, Крагујевац.

² Мр Слађан Павловић, асистен лабораторије за екофизиологију. Институт за биологију, ПМФ Крагујевац,

^{3, 4, 5} Сузана Милошевић, Јелена Тошић, Лолита Кљујић, стручни сарадници, Институт за биологију, ПМФ, Крагујевац.

УВОД

Идеја да се на територији централне Србије оснује први јавни акваријум има вишеструка оправдања. Први и основни је значајна нарушеност природне средине овог подручја. Вековно уништавање потенцијалне и некада веома развијене шумске вегетације довело је до низа промена структуре постојећих екосистема на целокупном простору Шумадије и Поморавља. Природне екосистеме заменили су агроекосистеми на којима се одвија интензивна или полуинтензивна пољопривредна производња. Последице оваквих догађаја посебно су се негативно одразиле на биодиверзитет водених екосистема. Услед уништавања шума, знатно је нарушен водни потенцијал подручја. Природних водених екосистема има веома мало или су они ослабљеног и сиромашног водног потенцијала. Слаб водни потенцијал са једне, и у знатној мери развијена пољопривредна производња са друге стране, доводе до веома изражене антропогене еутрофикације што све заједно знатно умањује употребну вредност воде и знатно осиромашује живи свет у овим екосистемима. Многе врсте хидробионата заувек су нестале са ових подручја, док су се неке од њих задржале у малим очуваним рефугијама у којима им стално прети опасност од нестајања и коначног уништења.

Формирањем првог јавног акваријума као научно вођене институције при Институту за биологију Природно-математичког факултета у Крагујевцу, а у склопу очувања воденог парка „Језеро Бубањ“ само делимично би се компензовао потпуни недостатак институција које се стручно баве заштитом биодиверзитета водених станишта у *ex-situ* условима, јер су потребе за оваквим видом заштите далеко веће (Жикић *et al* 1989). Акваријум је конципиран у складу са критеријумима светског скупа о животној средини одржаног у Рио де Жанеиру 1992. На овом скупу усвојена је конвенција о биолошком диверзитету према којој су предвиђена два основна глобална начина његовог очувања и то у оквиру природних станишта (*in-situ* очување) и ван природних станишта (*ex-situ* очување). Сагледавајући ову чињеницу, главне функције акваријума су: заштита, чување и разможавање на различите начине угрожених хидробионата у *ex-situ* условима, са циљем чувања генетског биодиверзитета и са могућношћу реинтродукције тих врста у њихова очувана природна станишта. Оваквом функцијом овај објекат је у складу са савременом концепцијом других објеката овакве врсте у свету.

ВОДЕНИ ПАРК „ЈЕЗЕРО БУБАЊ“ И „АКВАРИЈУМ КРАГУЈЕВАЦ“

Језерско-барски екосистем „Језеро Бубањ“ игром случаја нашло се у самој урбаној зони града Крагујевца (недалеко од ужег центра). Овичено је слободним простором са ретком и деградираним шумом и ливадском вегетацијом. Језеро има површину од око 3 хектара и просечну дубину од 1,4 m. Воду добија преко подземних извора јер представља оголићену издан и преко притоке која извири недалеко из чесме „Бубањ“. Перманентним вишегодишњим хидробиолошким истраживањем овог акватичног екосистема константована је велика разноврсност биљног и животињског света. Известан број константованих врста налази се на списку природних реткости као што су: Вилини коњици — *Brachytron pretense* и *Leucorrhinia pectoralis*, рибе — *Misgurnus fossilis*, водоземци — *Salamandra salamandra* и *Triturus vulgaris*, гмизавци — *Emys orbicularis*. Осим овога, језеро је значајно гнездилиште дивље патке (*Anas platyrhynchos*), црне лиске (*Fulica atra*) и барских кокица (*Rallidae*).

И поред несумњивих еколошких вредности, језеро је сваким даном под све већим притиском различитих облика негативног антропогеног деловања. Као неповољна реакција константован је веома убрзан процес еутрофикације и зарастања језера који прети осиромашењу језерског биодиверзитета.

Узимајући у обзир све околности предложен је и конципиран пројект еколошког уређења језера који подразумева мере санације, ревитализације и заштите језера и парка око њега (Симић *et al* 1994). Основа идеја је претварања целине језерског комплекса у еколошки водени парк „Језеро Бубањ“. У предвиђену целину парка планирана је изградња првог слатководног акваријума под називом: „Акваријум Крагујевац“.

АКВ.

ЗНАЧАЈ И ФУНКЦИЈЕ А

С обзиром на чињеницу да дан већи јавни акваријум то би з

Научно истраживачки значај: биологију, посебно у области изучавања на хидробионте.

Посебно би се изучавали пр еутрофикације. Осим овога акваријум карактеристика хидробионата и низа тих екосистема.

Значај у области заштите акваријума је са савременог аспекта посебно значаја не само за Институт одредбама конференције о заштити 1992. г. Акваријум би омогућио савремену заштиту и угрожених врста и заштитиле од даљег уништавања и

Образовни значај: Улога св посебно млађих генерација. Тај задатак очигледну наставу студената биологије бити приказан разноврстан животињског планете земље.

Културни и еко туристички значај: планирани капацитет, идеја је да се оствари културну и туристичку понуду гра

ОСНОВНЕ К

КАПАЦИТЕТ АКВАРИЈУМ

С обзиром на поменуте функције акваријума, односно 250 акваријум

ЗАПРЕМИНЕ АКВАРИЈУМ

Запремине акваријума су у складу са стандардима од 100, 50, 20 и 10 литара. Димензије

ЦЕЛИНЕ АКВАРИЈУМА СА

Акваријум је према садржају

ИЗЛОЖБЕНИ БЛОК:

садржи БЛОК 1. Акваријуми са еколошким функцијама и језера умереног поднебља (проблематични) БЛОК 2. Акватаријуми са еколошким функцијама БЛОК 3. Ендемне, ретке и угрожене врсте БЛОК 4. Алохтоне врсте хидробионата БЛОК 5. Бескичмењаци Балканског региона БЛОК 6. Врсте хидробионата

НАУЧНО ИСТРАЖИВАЧКИ

У свом саставу има лабораторије за истраживање основних функција акваријума и студената и последипломаца еколошке физиологије и заштите животне средине

АКВАРИЈУМ КРАГУЈЕВАЦ

ЗНАЧАЈ И ФУНКЦИЈЕ АКВАРИЈУМА

С обзиром на чињеницу да на простору садашње Југославије не постоји нити један већи јавни акваријум то би значај овог објекта био у следећем:

Научно истраживачки значај: Акваријум је део научног програма Института за биологију, посебно у области изучавања утицаја различитих ефеката спољашње средине на хидробионте.

Посебно би се изучавали процеси токсикологије, екофизиологије, сапробности и еутрофизације. Осим овога акваријум је pogodно место за изучавање аутоеколошких карактеристика хидробионата и низа других проблема везаних за проблеме заштите водених екосистема.

Значај у области заштите биодиверзитета водених станишта: Ова функција акваријума је са савременог аспекта заштите биодиверзитета у *ex-situ* условима од посебног значаја не само за Институт за биологију, ПМФ-а већ много шире (у складу је са одредбама конференције о заштити животне средине и биодиверзитета у Рио де Жанеиру 1992. г. Акваријум би омогућио савремене услове за гајење, чување и посебно размножавање ретких и угрожених врста хидробионата. Овим би се популације таквих врсте заштитиле од даљег уништавања и повећала њихова бројност у природним стаништима.

Образовни значај: Улога свих акваријума у свету је еколошко образовање људи посебно млађих генерација. Тај задатак имаће и „Акваријум Крагујевац“. Служиће за очигледну наставу студената биологије, екологије и сродних наука, јер ће на једном месту бити приказан разноврстан живи свет копнених вода са свих географских ширина планете земље.

Културни и екотуристички значај: Имајући у виду све досадашње функције и планирани капацитет, идеја је да се и ово иницијално постројење акваријума укључи у културну и туристичку понуду града Крагујевца.

ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ОБЈЕКТА

КАПАЦИТЕТ АКВАРИЈУМА

С обзиром на поменуте функције акваријума, његов капацитет износи око 40000 литара воде, односно 250 акваријума и 50 акватераријума.

ЗАПРЕМИНЕ АКВАРИЈУМА И АКВАТЕРАРИЈУМА

Запремине акваријума су у складу са њиховом наменом и то: 1000, 700, 300, 200, 100, 50, 20 и 10 литара. Димензије акватераријума су: 80×50×30 cm.

ЦЕЛИНЕ АКВАРИЈУМА СА ПЛАНИРАНИМ САДРЖАЈЕМ

Акваријум је према садржајима подељен на следеће основне целине:

ИЗЛОЖБЕНИ БЛОК: садржи следеће целине

БЛОК 1. Акваријуми са еколошком тематиком, приказиваће живи свет потока, река и језера умереног поднебља (пре свега Балканског полуострва).

БЛОК 2. Акватераријуми са живим светом умереног поднебља

БЛОК 3. Ендемне, ретке и угрожене врсте Балкана

БЛОК 4. Алохтоне врсте хидробионата на подручју Балкана

БЛОК 5. Бескичмењаци Балкана

БЛОК 6. Врсте хидробионата тропских и суптропских области

НАУЧНО ИСТРАЖИВАЧКИ БЛОК

У свом саставу има лабораторију која осим за хидробиолошка истраживања на основу наведених функција акваријума, служи и за експериментални и практични рад студената и последиломаца екологије и биологије из предмета: хидробиологије, екофизиологије и заштите животне средине Института за биологију ПМФ-а у Крагујевцу.

Акваријум је после обезбеђивања техничких услова за чување хидробионата недавно почео са прикупљањем планираних таксона хидробионата и постепеног попуњавања капацитета. У табели 1. приказани су скромни резултати планираног, а оствареног рада у релативно кратком периоду.

Табела 1. Планирани и садашњи садржај еколошког објекта „Акваријум Крагујевац“ архив — класификација према Axelrod & Warren (1991)

Takson	планирано	присутно	број примерка
BLOKOVI 1, 2, 3, 4 i 5 ; INVERTEBRATA			
Spongia			
<i>Spongilla lacustris</i>	+	—	
<i>Ochridospongia rotunda</i>	+	—	
Cnidaria			
<i>Hydra sp.</i>	+	+	
Turbellaria			
<i>Crenobia alpina</i>	+	—	
<i>Dugesia lugubris</i>	+	—	
<i>Denfrocoelum lacteum</i>	+	—	
Oligochaeta			
<i>Tubificidae</i>	+	+	
Hirudinea			
<i>Hirudo medicinalis</i>	+	—	
<i>Haemopsis sanguisuga</i>	+	+	3
<i>Erpobdella octoculata</i>	+	+	7
Mollusca— Gastropoda			
<i>Bithynia tentaculata</i>	+	—	
<i>Valvata piscinalis</i>	+	—	
<i>Viviparus viviparus</i>	+	—	
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	+	—	
<i>Lymnaea pereger</i>	+	+	16
<i>L. auricularia</i>	+	+	5
<i>L. stagnalis</i>	+	+	12
<i>Planorbis vortex</i>	+	+	1
<i>Planorbis planorbis</i>	+	+	5
<i>Aplexa hypnorum</i>	+	—	
<i>Planorbarius corneus</i>	+	+	2
<i>Physa fontinalis</i>	+	+	7
<i>Pirgula sp.</i>	+	—	
<i>Gyraulus trapezoides</i>	+	—	
<i>Ampullaris sp.</i>	+	—	
Bivalvia			
<i>Unio timidus</i>	+	—	
<i>Unio pictorum</i>	+	+	6
<i>Margaritifera margaritifera</i>	+	—	
<i>Anadonta anatina</i>	+	—	

<i>Dreissena polymorpha</i>	
Crustacea	
<i>Asellus aquaticus</i>	
<i>Gammarus pulex</i>	
<i>Triops concoloriformis</i>	
<i>Chirocephalus diaphanus</i>	
<i>Astacus astacus</i>	
<i>Austropotamobius pallipes</i>	
<i>Slatkovodna kraba</i>	
Insecta—larve — Odonata (izmene)	
<i>Lestes sponsa</i>	
<i>Anax imperator</i>	
<i>Cordulegaster boltonii</i>	
Heteroptera	
<i>Ranatra linearis</i>	
<i>Nepa cinerea</i>	
<i>Notonecta</i>	
<i>Ilyocaris cimicoides</i>	
Coleoptera	
<i>Dytiscus marginatus</i>	
<i>Hydrophilus piceus</i>	
<i>Platambus maculatus</i>	
VERTEBRATA	
Amphibia (vodozemci)	
fam: Proteidae	
<i>Proteus anguinus</i>	
fam: Salamandridae	
<i>Salamandra salamandra</i>	
<i>Salamandra atra</i>	
<i>Triturus alpestris</i>	
<i>Triturus vulgaris</i>	
<i>Triturus cristastus</i>	
Anura	
<i>Bombina bombina</i>	
<i>Bombina variegata</i>	
<i>Bufo bufo</i>	
<i>Bufo viridis</i>	
<i>Rana temporaria</i>	
<i>Rana ridibunda</i>	
<i>Hyla arborea arborea</i>	
<i>Pelobates fuscus fuscus</i>	
Reptilia (gmizavci)	
Tesdudines- emydidae	
<i>Emis orbicularis</i>	

<i>Dreissena polymorpha</i>	+	—	
Crustacea			
<i>Asellus aquaticus</i>	+	+	>20
<i>Gammarus pulex</i>	+	+	>20
<i>Triops concoloriformis</i>	+	—	
<i>Chirocephalus diaphanus</i>	+	—	
<i>Astacus astacus</i>	+	—	4
<i>Austropotamobius pallipes</i>	+	+	2
<i>Slatkovodna kraba</i>	+	—	
Insecta—larve — Odonata (moguće izmene)			
<i>Lestes sponsa</i>	+	+	4
<i>Anax imperator</i>	+	+	8
<i>Cordulegaster boltonii</i>	+	+	2
Heteroptera			
<i>Ranatra linearis</i>	+	+	3
<i>Nepa cinerea</i>	+	+	2
<i>Notonecta</i>	+	+	2
<i>Ilyocaris cimicoides</i>	+	+	6
Coleoptera			
<i>Dytiscus marginatus</i>	+	+	5
<i>Hydrophilus piceus</i>	+	—	
<i>Platambus maculatus</i>	+	+	4
VERTEBRATA			
Amphibia (vodozemci)			
fam: Proteidae			
<i>Proteus anguinus</i>	+	—	
fam: Salamandridae			
<i>Salamandra salamandra</i>	+	+	1
<i>Salamandra atra</i>	+	—	
<i>Triturus alpestris</i>	+	—	
<i>Triturus vulgaris</i>	+	—	
<i>Triturus cristastus</i>	+	—	
Anura			
<i>Bombina bombina</i>	+	—	
<i>Bombina variegata</i>	+	—	
<i>Bufo bufo</i>	+	—	
<i>Bufo viridis</i>	+	—	
<i>Rana temporaria</i>	+	—	
<i>Rana ridibunda</i>	+	+	3
<i>Hyla arborea arborea</i>	+	—	
<i>Pelobates fuscus fuscus</i>	+	—	
Reptilia (gmizavci)			
Tesdudines- emydidae			
<i>Emis orbicularis</i>	+	—	

<i>Mauremys caspica rivulata</i>	+	—	
<i>Crvenouha kornjača</i>	+	+	3
Colubridae			
<i>Natrix teselata teselata</i>	+	+	1
<i>Natrix natrix</i>	+	—	
PISCES			
fam: Acipenseridae			
<i>Acipenser ruthenus</i>	+	—	
fam. Salmonidae			
<i>Salmo trutta fario</i>	+	—	
subfam Thymallinae			
<i>Thymalis thymallis</i>	+	—	
fam. Umbridae			
<i>Umbra krameri</i>	+	—	
Fam. Esocidae			
<i>Esox lucius</i>	+	+	4
fam. Cyprinidae			
<i>Rutilus rutilus carpathorossicus</i>	+	+	4
<i>Rutilus pigus virgo</i>	+	—	
<i>Phoxinus phoxinus phoxinus</i>	+	—	
<i>Pachychilon pictum</i>	+	—	
<i>Leuciscus leuciscus leuciscus</i>	+	+	2
<i>Leuciscus cephalus cephalus</i>	+	+	4
<i>Leuciscus souffia montenegrinus</i>	+	—	
<i>Scardinius e. erythrophthalmus</i>	+	+	4
<i>Alburnus alburnus alburnus</i>	+	+	5
<i>Alburnoides bipunctatus bipunctatus</i>	+	+	6
<i>Abramis brama danubii</i>	+	+	3
<i>Vimba vimba carinata</i>	+	—	
<i>Pelecus cultratus</i>	+	—	
<i>Tinca tinca</i>	+	+	3
subfam: Chondrostominae			
<i>Chondrostoma nasus nasus</i>	+	+	2
subfam: Barbinae			
<i>Barbus barbus barbus</i>	+	—	
<i>Barbus peloponesius petenui</i>	+	+	11
subfam: Gobioninae			
<i>Gobio gobio ssp.</i>	+	+	12
<i>Gobio uranoscopus uranoscopus</i>	+	—	
<i>Gobio kessleri kessleri</i>	+	—	
<i>Pseudorasbora parva</i>	+	+	3
subfam: Rhodeinae			
<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	+	+	8
subfam Cyprininae			
<i>Carasius carasius</i>	+	—	

<i>Carasius auratus</i>
<i>Cyprinus carpio carpio</i>
fam: Cobitidae
<i>Orthrias barbatulus barbatulus</i>
<i>Misgurnus fossilis</i>
<i>Cobitis taenia taenia</i>
<i>Cobitis elongata</i>
<i>Sabanejewia aurata balcanica</i>
fam: Siluridae
<i>Silurus glanis</i>
fam. Ictaluridae
<i>Ictalurus nebulosus</i>
fam: Anguillidae
<i>Anguilla anguilla</i>
Fam. Gadidae
<i>Lota lota lota</i>
fam: Centrarchidae
<i>Lepomis gibbosus</i>
fam: Percidae
<i>Perca fluviatilis fluviatilis</i>
<i>Gymnocephalus spp.</i>
<i>Stizostedion lucioperca</i>
<i>Stizostedion volgense</i>
<i>Zingel zingel</i>
<i>Zingel streber streber</i>
fam. Cottidae
<i>Cottus gobio gobio</i>
<i>Cottus poecilops</i>
classis Cephalospidomorpha (Cyclostomata)
Fam. Petromyzontidae
<i>Lampetra sp.</i>
BLOK 6. tropske oblasti
fam. Hemiodontidae
<i>Nannostomus sp.</i>
fam. Characidae
<i>Paracheiiron innessi</i>
<i>Gymnocorymbus ternetzi</i>
<i>Hemigrammus sp.</i>
<i>Astyanax fasciatus</i>
<i>Hyphesobrycon sp.</i>
<i>Pristella sp.</i>
<i>Pyrrhulina sp.</i>
<i>Serrasalmus nattereri</i>
Fam: Gasteropelecidae

<i>Carasius auratus</i>	+	+	6
<i>Cyprinus carpio carpio</i>	+	+	2
fam: Cobitidae			
<i>Orthrias barbatulus barbatulus</i>	+	+	3
<i>Misgurnus fossilis</i>	+	—	
<i>Cobitis taenia taenia</i>	+	—	
<i>Cobitis elongata</i>	+	+	1
<i>Sabanejewia aurata balcanica</i>	+	—	
fam: Siluridae			
<i>Silurus glanis</i>	+	+	2
fam. Ictaluridae			
<i>Ictalurus nebulosus</i>	+	+	4
fam: Anguillidae			
<i>Anguilla anguilla</i>	+	—	
Fam. Gadidae			
<i>Lota lota lota</i>	+	—	
fam: Centrarchidae			
<i>Lepomis gibbosus</i>	+	+	4
fam: Percidae			
<i>Perca fluviatilis fluviatilis</i>	+	+	6
<i>Gymnocephalus spp.</i>	+	—	
<i>Stizostedion lucioperca</i>	+	+	4
<i>Stizostedion volgense</i>	+	—	
<i>Zingel zingel</i>	+	—	
<i>Zingel streber streber</i>	+	—	
fam. Cottidae			
<i>Cottus gobio gobio</i>	+	—	
<i>Cottus poecilops</i>	+	—	
classis Cephalospidomorpha (Cyclostomata)			
Fam. Petromyzontidae			
<i>Lampetra sp.</i>	+	—	
BLOK 6. tropske oblasti			
fam. Hemiodontidae			
<i>Nannostomus sp.</i>	+	—	
fam. Characidae			
<i>Paracheiiron innessi</i>	+	+	10
<i>Gymnocorymbus ternetzi</i>	+	+	6
<i>Hemigrammus sp.</i>	+	+	2
<i>Astyanax fasciatus</i>	+	+	2
<i>Hyphesobrycon sp.</i>	+	—	
<i>Pristella sp.</i>	+	—	
<i>Pyrrhulina sp.</i>	+	—	
<i>Serrasalmus nattereri</i>	+	+	2
Fam: Gasteropelecidae			

<i>Gasteropelecus sp.</i>	+		
<i>Carnegiella sp.</i>	+		
Fam. Anostomidae			
<i>Anostomus sp.</i>	+	—	
<i>Abramites sp.</i>	+	—	
Fam. Hemiodontidae			
<i>Nannostomus sp.</i>	+	—	
<i>Poecilobrycon sp.</i>	+	—	
fam. Ciprinidae			
<i>Puntius sp.</i>	+	—	
<i>Barbodes pentazona pentazona</i>	+	—	
<i>Capoeta schuberti</i>	+	+	4
<i>Capoeta tetrazona tetrazona</i>	+	—	
<i>Carasius auratus auratus</i>	+	+	13
<i>Labeo bicolor</i>	+	—	
<i>L. freanatus</i>	+	—	
<i>Brachydani rerio</i>	+	+	16
<i>Danio aequipinnatus</i>	+	+	1
<i>Rasbora heteromorpha</i>	+	+	2
fam. Gyrinocheilidae			
<i>Gyrinocheilus aymonieri</i>	+	+	1
<i>Epalzeorhynchus siamensis</i>	+	+	1
fam. Cobitidae			
<i>Acanthphthalmus kuhli</i>	+	—	
<i>Botia sp</i>	+	—	
fam: Siluridae			
<i>Kryptopterus bicirrhis</i>	+	—	
<i>Haplosternum fosilis</i>	+	+	1
fam: Bunocephalidae	+	—	
<i>Bunopcephalus kneri</i>	+	—	
fam: Callichthyidae			
<i>Corydoras aeneus</i>	+	+	4
<i>C. undulatus</i>	+	+	6
<i>C. paleatus</i>	+	+	4
fam. Loricaridae			
<i>Ancistrus dolichopterus</i>	+	+	2
<i>Loricaria filamentosa</i>	+	—	
<i>Otocinclus maculipinnis</i>	+	+	1
<i>Plecostomus punctatus</i>	+	+	1
<i>Haplosternum thoracatum</i>	+	+	2
fam: Cyprinodontidae			
<i>Aphyosemion australe</i>	+	—	
<i>Aphyosemion sp</i>	+	—	
<i>Aplocheilus dayi</i>	+	—	
<i>Rivulus sp</i>	+	—	

<i>Rolofia sp.</i>	
fam: Poeciliidae	
<i>Poecila reticulata</i>	
<i>Poecila latipina</i>	
<i>Poecila velifera</i>	
<i>Xiphophorus helleri</i>	
fam: Cichlidae	
<i>Apistogramma sp.</i>	
<i>Astronotus ocellatus</i>	
<i>Ciclasoma sp.</i>	
<i>Ciclasoma severum</i>	
<i>Ciclosoma nigrofasciatum</i>	
ntbl <i>Hemichromis sp.</i>	
<i>Julidochromis sp.</i>	
<i>Lamprologus leleupi</i>	
<i>Pseudotropheus zebra</i>	
<i>Papilochromis ramirezi</i>	
<i>Pseudotropheus sp.</i>	
<i>Pterophyllum scalare (6 varieties)</i>	
<i>Syphosodon discus</i>	
<i>Tilapia mosambica</i>	
<i>Uaru amphiacanthoides</i>	
fam: Anabantidae	
<i>Beta splendens</i>	
<i>Colisa chuna</i>	
<i>Colisa lalia</i>	
<i>Ctenopoma sp.</i>	
<i>Helostoma temminckii</i>	
<i>Trichogaster trichopterus trichopterus</i>	
<i>Trichogaster leri</i>	
<i>Trichogaster trichopterus sumatrensis</i>	
<i>Parasphromenus deissneri</i>	
Fam. Atherinidae	
<i>Nematocentris sp.</i>	
<i>Periophthalmus barbarus</i>	
fam. Gobidae	
<i>Brachygobius xanthozona</i>	
fam: Hemirhamphidae	
<i>Dermogenus pusillus</i>	
Fam: Nandidae	
<i>Badis badis</i>	
fam: Mormyridae	
<i>Gnathonemus petersi</i>	
fam: Mastacembelidae	
<i>Mastacembelus armatus</i>	

<i>Rolofia sp.</i>	+	—	
fam: Poeciliidae			
<i>Poecila reticulata</i>	+	+	14
<i>Poecila latipina</i>	+	—	
<i>Poecila velifera</i>	+	—	
<i>Xiphophorus helleri</i>	+	—	10
fam: Cichlidae			
<i>Apistograma sp.</i>	+	—	
<i>Astronotus ocellatus</i>	+	—	
<i>Ciclasoma sp.</i>	+	—	
<i>Ciclasoma severum</i>	+	—	
<i>Ciclosoma nigrofasciatum</i>	+	+	4
ntbl <i>Hemichromis sp.</i>	+	—	
<i>Julidochromis sp.</i>	+	—	
<i>Lamprologus teleupi</i>	+	+	12
<i>Pseudotropheus zebra</i>	+	—	
<i>Papilochromis ramirezi</i>	+	—	
<i>Pseudotropheus sp.</i>	+	—	
<i>Pterophyllum scalare (6 varieteta)</i>	+	+	18
<i>Syphsodon discus</i>	+	—	
<i>Tilapia mosambica</i>	+	+	5
<i>Uaru amphiacanthoides</i>	+	—	
fam: Anabantidae			
<i>Beta splendens</i>	+	—	
<i>Colisa chuna</i>	+	—	
<i>Colisa lalia</i>	+	—	
<i>Ctenopoma sp.</i>	+	—	
<i>Helostoma temnicki</i>	+	—	
<i>Trichogaster trichopterus trichopterus</i>	+	+	1
<i>Trichogaster leri</i>	+	—	
<i>Trichogaster trichopterus sumatranus</i>	+	+	2
<i>Parasphromenus deissneri</i>	+	—	
Fam. Atherinidae	+	—	
<i>Nematocentris sp.</i>	+	—	
<i>Periophthalmus barbarus</i>	+	—	
fam. Gobidae			
<i>Brachygobius xanthozona</i>	+	—	
fam: Hemirhamphidae			
<i>Dermogenus pusillus</i>	+	—	
Fam: Nandidae			
<i>Badis badis</i>	+	—	
fam: Mormyridae			
<i>Gnathonemus petersi</i>	+	—	
fam: Mastacembelidae			
<i>Mastacembelus armatus</i>	+	—	

fam: Notopteridae	+	—	
<i>Notopterus afer</i>	+	—	
fam: Pantodontidae			
<i>Pantodon buchholzi</i>	+	—	
fam: Taxotidae	+	—	
<i>Taxodes jaculatrix</i>	+	—	
fam: Tetraodontidae			
<i>Tetraodon fluviatilis</i>	+	—	
BILJKE			
Mahovine			
<i>Vesicularia dubyana</i>		+	
<i>Fontinalis antipiretica</i>	+	—	
Cvetnice			
<i>Aponogeton crispus</i>		+	
<i>Bacopa monnieri</i>		+	
<i>Cryptocorine balansae</i>		+	
<i>Cryptocorine amazonicus</i>		+	
<i>Cryptocorine usteriana</i>		+	
<i>Elodea densa</i>		+	
<i>Hygrophila corymbosa</i>		+	
<i>Myriophyllum brasiliense</i>		+	
<i>Riccia fluitans</i>		+	
<i>Vallisneria spiralis</i>		+	

ДИСКУСИЈА И ЗАКЉУЧАК

Оснивањем првог јавног акваријума у нашој земљи у оквиру еколошког уређења воденог парка „Језеро Бубањ“ створени су неопходни услови за стручно и савремено очување биодиверзитета водених станишта у *ex-situ* условима. Основно питање које се намеће у вези овог објекта је његова еколошка оправданост?

У уводном делу рада, речено је да еколошку ситуацију на подручју Шумадије и Поморавља карактерише низ негативних антропогених утицаја, у прошлости, везаних пре свега за крчење шума. Као резултат овог процеса дошло је до нарушавања и основних карактеристика водених екосистема. У деградираним и/или делимично очуваним воденим екосистемима задржало се низ врста чија је бројност на граници популационог минимума. Опстанак таквих хидробрионата могуће је обезбедити једино њиховим чувањем, гајењем и разможавањем у акваријумским условима, а касније враћањем у станишта где им не прети опасност од уништења. Ова чињеница добија још више на важности ако се зна да су осим водених екосистема Шумадије и Поморавља и друге области Југославије, односно Балкана уопште, захваћени процесима деградације. Са друге стране међународна заједница уврстила је Балкан (па тиме и подручје наше земље) у један од 6 центара биодиверзитета у Европи (Стевановић & Васић 1995). Оваквом квалификацијом простор Балкана добио је веома значајно место у глобалној заштити биодиверзитета. Очувана подручја природе са воденим екосистемима на простору наше земље обухваћена су, мада свакако не у целости, заштитом преко резервата природе, националних паркова и других видова заштите *in-situ*. Међутим, већих, организованих и стручно вођених институција за *ex-situ* очување биодиверзитета слатководних екосистема до сада на нашим просторима није било. То није случај са другим земљама Европе, света, па и са нашим државама које су биле у саставу бивше Југославије,

у којима постоје далеко већи улогу у *ex-situ* очувању биодиверзитета

Axelrod, H. R., Waren, B. (1991): A
Simić, V., Janković, D., Karaman, S.
(1994): Ecological characteristics
vitalization and protection (e
Стевановић, В., Васић, В. (1995): Б
ја. 1-575. Биолошки факултет
Жикић, Р. В., Симић, В., Марковић
Крагујевцу. Зборник радова

VLADICA SIMIĆ, SLAĐAN PAVLOVIĆ

THE CENTER OF BIODIVERSITY IN EX-SITU

The object „Aquarium Kragujevac“
cure conservation of biodiversity of w
capacity of the aquarium is 40,000 liters
The main objective and function of the
plant and animal species from water h
addition to this, the aquarium also has
of hydrobionates), educational and cu
wing of hydrobionates from the mode
and so far 30% of its capacity has be

у којима постоје далеко већи и савременији акваријуми који све више узимају активну улогу у *ex-situ* очувању биодиверзитета водених станишта.

ЛИТЕРАТУРА

- Axelrod, H. R., Waren, B. (1991): Atlas of aquarium freshwater fishes
- Simić, V., Janković, D., Karaman, S., Ostojić, A., Simić, S., Pavlović, D., Pešić, S., Stojanović, M., Ilić, G. (1994): Ecological characteristics of lake Bubaw in Kragujevac and possibilities for its reclamation, revitalization and protection (eco-engineering). *Ichthyologia* 26(1) 25-42
- Стевановић, В., Васић, В. (1995): Биодиверзитет Југославије са прегледом врста од међународног значаја. 1-575. Биолошки факултет и еколибри — бионет. Београд.
- Жикић, Р. В., Симић, В., Марковић, А., Павловић, С. (1998): Перспективе развоја еколошких објеката у Крагујевцу. Зборник радова еколошка истина, Неготин 1998. 227-230.

VLADICA SIMIĆ, SLAĐAN PAVLOVIĆ, SUZANA MILOŠEVIĆ, JELENA TOŠIĆ, LOLITA KLJUJIĆ

THE CENTER OF BIODIVERSITY PROTECTED AQUATICS ECOSYSTEMS IN *EX-SITU* TERMS: „AQUARIUM KRAGUJEVAC“

Summary

The object „Aquarium Kragujevac“ is a scientifically managed institution, the purpose of which is to secure conservation of biodiversity of water habitats in Yugoslavia and the Balkans under *ex-situ* conditions. Capacity of the aquarium is 40,000 liters of water, and it provides space for at least 400 plant and animal species. The main objective and function of the aquarium is keeping, growing and reproduction of rare and endangered plant and animal species from water habitats and their reintroduction to their ecologically suitable habitats. In addition to this, the aquarium also has scientific (study of ecology of land waters and ecological characteristics of hydrobionates), educational and cultural significance. The aquarium provides necessary conditions for growing of hydrobionates from the moderate and tropical (invertebrate, vertebrate, algae and higher plants) areas, and so far 30% of its capacity has been used.

Received: October, 1999

Accepted: December, 1999