

ZAVOD ZA RIBIŠTVO LJUBLJANA

ICHTHYOS



VSEBINA

†Borivoj Knežević,
Drago Marič

Ichthyofauna sliva rijeke Pive prije i poslije izgradnje akumulacionog jezera »Pivak«, Crna gora 1

Zdeněk Adámek,
Jiří Jirásek,
Eva Kočková,
Jana Paláčková,
Drahošlav Pravda,
Petr SpurnýBiološka vrednost klena (*Leuciscus cephalus*), rdečkecke (*Rutilus rutilus*) in ostriža (*Perca fluviatilis*) na dveh različnih habitatih bazena Dalešice (Češkoslovaška) 5Svetlana Jeremić
Dušan Bravničar,
Jože Ocvirk

Prva izolacija virusa zarazne nekroze gušterače pastirki u SR Srbiji 16

Pomen ektoparazitov v intenzivni vzreji postrvi 21

Srečanja, kongresi, simpoziji 27

Zanimivosti 28

Poročila 30

CONTENTS

†Borivoj Knežević,
Drago Marič

Ichthyofauna des Flussgebietes Piva vor und nach der Errichtung des Stauesees »Pivak«, Montenegro 1

Zdeněk Adámek,
Jiří Jirásek,
Eva Kočková,
Jana Paláčková,
Drahošlav Pravda,
Petr SpurnýThe biological value of chub (*Leuciscus cephalus*), roach (*Rutilus rutilus*), and perch (*Perca fluviatilis*) at two different habitats of Dalešice reservoir (Czechoslovakia) 5Svetlana Jeremić
Dušan Bravničar,
Jože Ocvirk

The first isolation of the infectious pancreatic necrosis virus 16

The role of ectoparasites in intensive trout culture 21

Meetings, Congresses, Symposia 27

Curiosity 28

Reports 30

ICHTHYOS

Glasilo Zavoda za ribištvo Ljubljana

Izdajateljski svet: dr. Stanko Červek (predsednik), dr. Jure Pohar, Baldomir Svetličič, Miran Svetina, Ivan Nečemar, Ljubica Štrukelj, dr. Tomo Korošec, dr. Danijel Vrhovšek, Joža Vovk.

Uredniški odbor: dr. Tomo Korošec (predsednik), dr. Danijel Vrhovšek, Joža Vovk (glavni in odgovorni urednik), Jurij Koščak (tehnični urednik), Natalija Budihna, mag. Jože Ocvirk, dr. Jure Pohar

Lektorji: dr. Tomo Korošec (jeziki jugoslovanskih narodov)
mag. Darja Žgur-Bertok (angleščina)

Naslov uredništva: Zavod za ribištvo, Župančičeva 9, 61000 Ljubljana, Jugoslavija
Izideta dve številki letno, naklada 800 izvodov

Cena posamezne številke:

za posameznike 1.500 din

za ustanove: 4.500 din

Tekoči račun: LB št. 50100-603-41635

Tiskarna: Kočevski tisk, Kočevje

Journal of the Fisheries Research Institute, Ljubljana

Edited by the Fisheries Research Institute from Ljubljana, Slovenia

Editorial Board: Stanko Červek, D. Sc. (President), Jure Pohar, Dr. Sc., Baldomir Svetličič, Miran Svetina, Ivan Nečemar, Ljubica Štrukelj, Tomo Korošec, D. Sc., Daniel Vrhovšek, D. Sc., Joža Vovk (Editor),

Editorial Staff: Tomo Korošec, D. Sc. (President), Daniel Vrhovšek, D. Sc., Joža Vovk (Editor), Jurij Koščak, Natalija Budihna, Jože Ocvirk, M. Sc., Jure Pohar, D. Sc.

Readers: Tomo Korošec, D. Sc. (for Yugoslav languages)

Darja Žgur-Bertok, M. Sc. (for English)

Address of the Editorial Office: Zavod za ribištvo, Župančičeva 9, 61000 Ljubljana, Yugoslavia

The Journal appears twice a year, 800 copies per issue

Issue price:

for individuals 1.500 din

for institutions and establishments 4.500 din

Bank account No. 50100-603-41635, Ljubljanska Banka, 61000 Ljubljana, Yugoslavia

Printed by Kočevski tisk, Kočevje

Ihtiofauna sliva rijeke Pive prije i poslije izgradnje akumulacionog jezera »Piva«, Crna Gora

Ichthyofauna des Flussgebietes Piva vor und nach der Errichtung des Stausees »Piva« Montenegro

† BORIVOJ KNEŽEVIĆ, DRAGO MARIĆ

Institut für biologische Forschungen, 81000 Titograd, Jugoslawien

SPREJETO: 3. 6. 1987

Deskriptorji: *Sladkovodne ribe, ekologija, hidroakumulacija »Piva«*

Izvod

U ovom radu urađena je komparacija između ribljeg naselja u rijeci Pivi prije potapanja i naselja riba akumulacionog jezera »Piva«. U rijeci Pivi je registrovano dvanaest vrsta iz četiri porodice riba, a sada u akumulaciji žive tri vrste iz dvije porodice. Vrsta *Salmo trutta m. fario* se najbolje adaptirala na nove uslove i predstavlja najbrojniju vrstu ribe u ovoj akumulaciji.

Beschreibung: *Süßwasserfische, Ökologie, Hydroakkumulation »Piva«*

Inhalt

In diesem Studium wurde die Fischansiedlung im Fluss Piva vor der Überschwemmung und diejenige im Stausee Piva verglichen. Im Fluss Piva wurden zwölf Fischarten aus vier Fischgattungen registriert, dagegen leben aber jetzt im Stausee 3 Arten von 2 Familien. Die Art *Salmo trutta m. fario* hat sich an die neuen Bedingungen am besten angepasst und bildet die zahlreichste Fischart in diesem Stausee.

Einleitung

Das Stromgebiet des Flusses Piva erstreckt sich in nordwestlichen Teil Montenegros auf einer Oberfläche von ca. 1247 Km². Im Šćepan Polje, d. h. an der Grenze von Bosnien und Herzegovina, fließt sich der Fluss Piva in dem Fluss Tara und bildet den Fluss Drina. Der Stausee »Piva« wurde im Jahre 1976 auf dem Fluss Piva errichtet. (Oberfläche ca. 1125 ha.).

In fast allen unseren Akkumulationen habe sich die ursprünglich vorhandenen Fischarten aufrechterhalten und sich den neuen Bedingungen angepasst.

So z. B. hat sich im Jablanica Stausee die autochthone Art *Leuciscus svallize* gut angepasst und bildet in der Fischwelt die führende Fischart. Im Stausee »Rama« konnte sich *Salmothymus obtusirostris oxyrhynchus*, aus dem früheren Fließwasser Rama stammend, den neuen Seebedingungen nicht anpassen und diese Fischart ist dem allmählichen Aussterben ausgesetzt.

Das ist aber mit *Salmo trutta m. fario* im Piva-See nicht der Fall, da sich diese Art grösstenteils angepasst und die Form der Seeforelle angenommen hat und im Gesamtumfang den zahlreichsten Teil aus macht. Zugunsten dieser Tatsache spricht auch die alljährliche Bereicherung dieser Fischart. Dagegen hatte jedoch mit dem Ausbau des Stausees »Piva« eine andere Art der Salmoniden — *Hucho hucho*, die vorher im Fluss Piva lebte, zu

leiden. Die Errichtung des Stausees bedingte auch eine Änderung der Lebensbedingungen, was weiter die Zusammensetzung seiner Ichthyofauna beeinflusste.

Material und Arbeitsmethoden

Die ichthyologischen Untersuchungen sind im Fluss Piva in der Zeit 1974/1975 und im Stausee »Piva« ab 1976 bis 1980 durchgeführt worden. Die Fische wurden mit verschiedenen stehenden Netzen mit einem Maschendurchmesser zwischen 15 und 65 mm und mit einem Elektro-Aggregat der Kapazität zwischen 1 und 2,5 kWA gefangen. Die biosystematische Determination der gefangenen Fische erfolgte nach Vuković und Ivanović (1971), Ivanović (1973) und Vuković (1977).

Ergebnisse und Kommentar

Auf dem Grund unserer Untersuchungen (1974/75), wie auch der Angaben aus der Literatur (Taler, 1953., Janković, 1960., Drecun, 1962. und Vuković und Ivanović, 1971.) ist es klar, dass die Oberflächenfließwässer des Flusses Piva mit mehreren Fischarten besiedelt waren, die ihrer systematischen Zugehörigkeit nach in 4 Familien eingegliedert werden können:

Arten Vrste	Angaben aus der Literatur: <i>Literaturni podaci:</i>	Unsere Angaben 1974/75: <i>Naši podaci:</i>
Familie Salmonidae:		
<i>Salmo trutta m. fario</i>	X	X
<i>Salmo gairdneri</i>		X
<i>Hucho hucho</i>	X	X
Familie Thymallidae:		
<i>Thymallus thymallus</i>	X	X
Familie Cyprinidae:		
<i>Leuciscus cephalus</i>	X	X
<i>Leuciscus souffia</i>		X
<i>Chondrostoma nasus</i>	X	
<i>Barbus barbus</i>	X	
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	X	
<i>Gobio gobio</i>	X	
<i>Phoxinus phoxinus</i>	X	
Familie Cottidae:		
<i>Cottus gobio</i>	X	X

Von den erwähnten Fischarten haben wir im Laufe unserer fünfjährigen Untersuchungen im Stausee »Piva« nur drei Arten angetroffen: *Salmo trutta m. fario*, *Thymallus thymallus* und *Phoxinus phoxinus*. Das heisst, nach dem Aufbau des Stausees kam es zur Änderung in der Zusammensetzung der Ichthyofaune des Flusses Piva. Die Änderung besteht darin, dass von den früher registrierten 12 Fischarten (7 nach unseren Untersuchungen) in der neugebildeten Akkumulation des Flusses Piva wurden drei Arten gefangen wurden.

Eine noch grössere drastische Verringerung der Arten ist registriert in den niedrigen (versenkten) Teilen des Flusses Piva (ungefähr 3 ha), wo nur die Art *Cottus gobio* gefangen wurde.

Durch repräsentative Proben des Fischfangs im Stausee Piva und die Analyse der Zusammensetzung der Fischarten waren 1064 Einzelfische einbezogen worden. Die Analysen der letzten fünf Jahre zeigen, dass die zahlreichste Bevölkerung die *Salmo trutta m. fario* ist, in diesem Stau mit 75,09% vertreten, die *Phoxinus phoxinus* mit 20,30% und *Thymallus thymallus* mit 4,60%.

Die Domination der Bevölkerung *Salmo trutta m. fario* ist im quantitativen Bild der Ichthyofauna auch verständlich, wenn man bedenkt, dass sich diese Art den neuen Akkumulationsbedingungen angepasst hat. Dafür spricht auch noch die permanente jährliche Seebefischung mit dieser Art.

Die Ergebnisse der unternommenen Untersuchungen haben den erwarteten salmoniden Charakter des Staus Piva bestätigt (vielfähigkeit der *Salmo trutta m. fario*). Es kann jedoch in gewissen Masse unerwartet erscheinen, dass die Ciprinidae und die Salmonidae Fischart — *Hucho hucho* vollkommen fehlen. Eine vergleichende Analyse ermöglicht die Schlussfolgerung bezüglich der qualitativen Struktur der überprüften Fischbevölkerung vor und nach dem Aufbau des Stausees »Piva«. So ist z. B. besonders der zahlenmäßige Zuwachs der *Salmo trutta m. fario* in der neugebildeten Akkumulation ersichtlich, dafür fallen jedoch die cipriniden Werte und die *Hucho hucho* — Art ab, wie auch die ständige Befischung mit *Salmo trutta m. fario*, beginnend mit dem Jahre 1978.

Literatura

- Drecun, Đ., 1962: Rasprostranjenost i popis slatkovodnih riba Crne Gore, Hydrobiologia Montenegro. II/1, Titograd.
- Ivanović, B. M., 1973: Ichthyofauna of Skadar Lake, 1—146, Titograd.
- Janković, D., 1960: Sistematika i ekologija lipljena Jugoslavije, Str. udr. za unap. slat. rib. Jugoslavije, (Posebno izdanje) Knj. 2: 1—44.
- Taler, Z. 1953: Rasprostranjenje i popis slatkovodnih riba Jugoslavije, Glas. Prir. muz. srpske zem., Ser. B. knj., 5—6, 425—455, Beograd.
- Vuković, T., Ivanović, B., 1971.: Slatkovodne ribe Jugoslavije, Zem. muz. SR BiH, 1—268, Sarajevo.
- Vuković, T., 1977: Ribe Bosne i Hercegovine, 1—206, Sarajevo.

Ihtiofauna sliva rijeke Pive, prije i poslije izgradnje akumulacionog jezera »Piva«, Crna Gora

† BORIVOJ KNEŽEVIĆ Biološki zavod, Titograd

DRAGO MARIĆ Biološki zavod Titograd

Sažetak

Stvaranjem akumulacionih jezera na riječnim tokovima dolazi do korijenitih primjena životnih uslova i autohtone vrste riječnih riba (a i drugih organizama), se različito prilagođavaju novoj sredini. Tako, na primjer, u Jablaničkoj akumulaciji dobro se prilagodila vrsta *Leuciscus svallize*, dok je vrsta *Salmo thymus obtusirostris oxyrhynchus* gotovo izčezla.

Upoređujući podatke o ribljem naselju rijeke Pive prije potapanja (podaci iz literature i naša istraživanja 1974/75) i podatke iz akumulacije »Piva« (materijal skupljen u periodu od 1976—1980. g.) mogu se vidjeti razlike, uslovljene prije svega novonastalim jezerskim uslovima. U preakumulacionom periodu, u slivu rijeke Pive, registrovano je 12 vrsta riba iz četiri porodice. Iz porodice Salmonidae registrovane su tri vrste: *Salmo trutta m. fario*, *Salmo gairdneri* i *Hucho hucho*. Porodica Ciprinidae zastupljena je sa sedam vrsta: *Leuciscus cephalus*, *Leuciscus souffia*, *Chondrostoma nasus*, *Barbus*

4 • Ihtiofauna sliva rijeke Pive prije i poslije izgradnje akumulacionog jezera »Piva«, Crna Gora

barbus, *Alburnoides bipunctatus*, *Gobio gobio* i *Phoxinus phoxinus*. Porodice Thymallidae i Cottidae zastupljene su sa po jednom vrstom: *Thymallus thymallus*, odnosno *Cottus gobio*.

U akumulaciji »Piva« do sada su registrovane samo tri vrste iz tri porodice. Iz porodice Salmonidae: *Salmo trutta m fario*, iz porodice Thymallidae: *Thymallus thymallus* i iz porodice Cyprinidae: *Phoxinus phoxinus* koja je naknadno unijeta u akumulaciju.

Analizom naselja riba, iz uzoraka u kojima je sakupljeno 1064 jedinke, može se vidjeti, da je dominantna vrsta *Salmo trutta m. fario*, kako brojno tako i težinski. Ostale dvije vrste su zastupljene sa vrlo malim procentom što se posebno odnosi na vrstu *Thymallus thymallus*. Treba napomenuti, da se ova akumulacija permanentno poribljava od 1978. godine sa mladi *Salmo trutta. m. fario*, što je svakako uticalo na povećanje njene brojnosti. Isto tako, treba istaći, da se vrsta *Salmo trutta m. fario* dobrim dijelom adaptirala, poprimajući jezersku formu.

Biološka vrednost klena (*Leuciscus cephalus*), rdečočke (*Rutilus rutilus*) in ostriža (*Perca fluviatilis*) na dveh različnih habitatih bazena Dalešice (Češkoslovaška)

The Biological Value of Chub (*Leuciscus cephalus*), Roach (*Rutilus rutilus*), and Perch (*Perca fluviatilis*) at two different Habitats of the Dalešice Reservoir (Czechoslovakia)

ZDENĚK ADÁMEK, JIŘÍ JIRÁSEK, JANA PALÁČKOVÁ, DRAHOSLAV PRAVDA, PETR SPURNÝ

Department of Fisheries and Biosphere Protection, University of Agriculture, Brno, Czechoslovakie.

EVA KOČKOVÁ

Research Institute of Water Management, Brno, Czechoslovakia.

SPREJETO: 10. 10. 1988

Deskriptorji: *onesnaženje, biološka vrednost, sladkovodne ribe*

Izvleček

V akumulaciji Dalešice v srednjem delu reke Jihlava (Češkoslovaška) so proučevali na dveh različnih lokacijah razlike osnovnih bioloških parametrov (kondicija, hematologija in biokemična sestava) klena (*Leuciscus cephalus*), rdečočke (*Rutilus rutilus*) in ostriža (*Perca fluviatilis*) zaradi organskega onesnaženja.

Descriptors: *pollution, biological value, freshwater fish*

Abstract

In the reservoir Dalešice, in the middle part of the river Jihlava (Czechoslovakia), differences in basic biological parameters (condition, haematology and biochemical composition) due to organic pollution, between chub (*Leuciscus cephalus*), roach (*Rutilus rutilus*) and perch (*Perca fluviatilis*), were studied at two localities.

Introduction

The living conditions of fish often markedly change due to the water environment pollution and are reflected very sensitively in the changed condition and biochemical composition of fish organism. In spite of this the influence of long-term harmful agents have not been given the attention these important questions deserve. Most available data are reduced to the description of changes in the species composition of ichthyofauna downstream of the pollution sources (Katz, Gaufin, 1952, Libosvářský, Zelinka, 1964, Adámek, Jirásek, 1986 b). The differences in biological value of dace (*Leuciscus leuciscus*) and roach (*Rutilus rutilus*) in original and polluted zones of the Pilica river (Poland) were studied by Moliński et al. (1978, 1979), Penczak et al. (1978) and Zalewski (1979). Adámek et al. (1985) and Adámek, Jirásek (1986 b) described the differences in biometric, condition, haematological and biochemical parameters of fish at differently polluted localities of the Mušov reservoir (Czechoslovakia).

Since filling in 1976—1977 the Dalešice reservoir has been completely studied from the

limnological point of view. Studies carried out in the reservoir dealt with all topics of theoretical and/or applied limnology (Kočková et al., 1980, 1984). A special interest was given to ichthyological investigations — the studies completed in the previous years were aimed at the following questions:

- the influence of rainbow trout cage culture on changes of water quality (Adámek, 1984)
- fish fauna development and food biology of most important species (Adámek et al., 1987 a)
- experimental ecotoxicological studies (Adámek et al., 1987 b)
- condition and physiological parameters of roach infested by tapeworm *Ligula intestinalis* (Adámek, Jirásek, 1986 a).

Localities and Methods

Dalešice reservoir on the middle part of the Jihlava river was filled in the years 1976—1977. It is a narrow and deep reservoir with an acreage of 400 ha and 27 km of length, the average depth reaching about 35 m (max. 78 m). Qualitative and quantitative compositions of fish fauna after filling were partly influenced by the original ichthyofauna of the river where mainly rheophilic cyprinids (chub, nase, barb) dominated. The occurrence of economically important species was much lower, only the biomass of carp was enhanced due to its introduction.

Shortly after filling the rapid decrease of original species biomass could be observed, and adversely evident development was registered of those species which found favourable conditions for growth and reproduction in the reservoir (Tab. 1). The original species were caught in subsequent years only occasionally with the exception of chub (*Leuciscus cephalus*) which formed a very abundant population with an excellent growth in the reservoir. But its importance in the ichthyofauna of the reservoir has a continuously decreasing character. Very favourable conditions for pike (*Esox lucius*) reproduction were reflected in its expansive development. The evident decrease of pike were registered after erythrodermatitis infection in spring 1981. Recently, pike-perch (*Stizostedion lucioperca*) can be considered as the most important predatory species in the Dalešice reservoir. Among non-predatory fishes, carp (*Cyprinus carpio*) and bream (*Abramis brama*) are the most important species, in the case of carp mainly due to intensive introduction. The most abundant fish species in the reservoir are perch (*Perca fluviatilis*) and roach (*Rutilus rutilus*).

The strong infestation of roach by *Ligula intestinalis* appeared in the summer of 1981, when most of the investigated fish (50—100 %) were infested. This invasion resulted in heavy losses in roach population not only due to the disease, but also due to the fact that fish infested were a very easy and preferred prey of predators (Adámek, Jirásek, 1986 a, Adámek et al., 1987 a). As the experimental catches in further years showed, roach was henceforth a common fish species in the Dalešice reservoir and the extensiveness of ligulosis dropped at approx. 30 % and less (Adámek et al., 1987 a), and recently probably does not occur any more.

The experimental catches were performed in the years 1981—1983 at two localities, the basic hydrochemical characteristics are presented in Tab. 2.

Locality No. 1 is situated in the upper part of the Dalešická reservoir under a source of slight organic pollution on the inlet. This pollution leads to changed water chemical parameters and quantitative and qualitative composition of zooplankton and zoobenthos. The oxygen saturation of water was always sufficient for normal life of all fish species.

As the control unpolluted environment (locality No. 2) an area in the middle of the reservoir, was chosen where due to selfpurification processes the water quality can be considered as good. This improvement is evident especially in the organic loading of water expressed in BOD₅ and COD.

Altogether 25 experimental catches were performed, 3 of them at Loc. 1 and 22 at Loc. 2. The distribution of catches during the years of investigations together with the species composition of registered fish is given in Tab. 3. Experimental catches were realized using the gill nets with mesh size 15—40 mm and height 1.5—2.0 m, floating on the water surface. Only a part of the investigated material from Loc. 1 was obtained by using the electric shocker. After catching fish were kept alive and the investigations were begun in 10 minutes after transport by blood sampling.

Only those exterior-condition parameters were estimated which on the basis of a similar study (Adámek, Jirásek, 1986 b) really reflect the influence of changed conditions of water environment of fish organism.

The length-weight characteristics were estimated with an accuracy to 1 mm and 0,1 g, resp. Clark's coefficient of condition (CCC) were calculated from these data as:

$$CCC = \frac{W \times 100}{l_c^3}; \text{ where}$$

W = weight of fish without internal organs (in g), and l_c = body length (in cm).

Relative trunk weight is the percentual share of the trunk (body without internal organs, head, scales, and fins) to the total body weight, and hepatosomatic index (HSI) was estimated as the percentual share of liver (or hepatopancreas, resp.) to the total body weight.

Hematological investigations were carried out in the framework of the »reduced haematological-condition test« (Jirásek et al., 1980), including the estimation of haematocrit value (HCV) by centrifugation, hemoglobin concentration (Hb) by the cyan-hemoglobin method according to Drabkin, and total protein of blood plasma (TPP) using a refractometer. The blood investigated was obtained by heart puncture.

Biochemical composition of fish body, expressed as percentual share to fresh weight was carried out from a mixed sample of 5 to 10 fish. Absolute dry matter was estimated after drying at 105 °C. Fat was determined by the Soxhlet extraction method and protein content was measured after kjehldahlisation. The ash content was evaluated by burning out the organic material over a Bunsen flame and then in an electric oven at 600 °C.

Results

Chub (*Leuciscus cephalus*)

Complete results of chub evaluation from both localities are given in Tab. 4. More favourable results at almost all parameters were found at the unpolluted Loc. 2. This fact was confirmed in exterior estimations as well as in haematological and/or biochemical parameters. Especially results of biochemical analyses reflect extremely favourable conditions for chub at Loc. 2. Much higher values in comparison with Loc. 1 were found in fat content in white muscles and hepatopancreas (by 133,0 %, and 116,6 % resp.). Only the differences in Clark's coefficient, relative body height and total protein of blood plasma were found to be statistically significant.

Roach (*Rutilus rutilus*)

All of the estimated parameters were better at unpolluted Loc. 2 (Tab. 5), often significantly higher. An especially evident increase can be registered in parameters characterizing reserves deposition (HSI, TPP).

Tab. 1: Composition of the anglers catch in the river (1970—1976) and in the reservoir (1978—1987) as number percentage

Tab. 1: Sestava športnega ribolova v reki (1970—1976) in v akumulaciji (1978—1987) izražena v procentih

Fish species Ribje vrste	Average Povprečje 1970—76	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
<i>Cyprinus carpio</i>	7,4	46,3	40,7	45,1	38,0	27,3	29,4	36,3	26,8	18,9	16,6
<i>Tinca tinca</i>	1,6	1,2	1,3	1,6	3,3	2,2	1,6	0,6	0,9	0,7	0,7
<i>Abramis brama</i>	2,5	0,6	0,2	0,5	4,0	28,8	16,7	5,5	6,5	4,8	5,1
<i>Leuciscus cephalus</i>	28,0	13,9	10,8	8,6	7,6	4,1	6,3	2,7	2,0	0,9	0,7
<i>Barbus barbus</i>	6,3	1,1	0,3	0,3	0,5	+	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1
<i>Chondrostoma nasus</i>	2,7	1,1	0,3	0,1	0,9	+	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Esox lucius</i>	0,8	— ¹⁾	23,4	20,4	7,6	3,2	4,3	2,8	3,7	2,9	2,3
<i>Stizostedion lucioperca</i>	0,3	— ¹⁾	1,1	1,3	5,5	4,2	9,8	8,2	6,1	5,6	3,3
<i>Perca fluviatilis</i>	0,9	0,4	1,2	2,7	9,3	2,8	3,7	2,5	7,1	12,6	8,7
<i>Anguilla anguilla</i>	2,7	1,7	0,9	0,7	1,5	1,1	1,3	0,6	0,8	0,5	0,5
Others — valuable fish ²⁾ Ostale kakovostne ribe	0,3	0,2	0,1	0,4	0,4	0,2	0,1	+	+	0,1	0,4
Others — less valuable fish ³⁾ Ostale manj kakovostne ribe	46,5	33,5	19,7	18,3	21,4	26,1	25,9	40,6	45,8	52,8	61,5
Total individuals Skupaj številu rib	2203	19834	21349	19330	12776	22556	19810	29716	35728	39259	40944
kg	1025	17813	28045	25381	16989	18274	22027	28043	32313	30788	26815

Notes:

Opombe:

¹⁾ Species protected during 1978

V letu 1978 zaščitene vrste

²⁾ Valuable fish species:

Kakovostne ribje vrste: *Salmo trutta m. fario*, *Salmo gairdneri*, *Coregonus lavaretus*, *Coregonus peled*, *Thymallus thymallus*, *Leuciscus idus*, *Aspius aspius*, *Ctenopharyngodon idella*, *Lota lota*, *Silurus glanis*

³⁾ Less valuable fish species:

Manj kakovostne ribje vrste: *Rutilus rutilus*, *Blicca bjoerkna*, *Carassius carassius*, *Carassius auratus gibelio*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Alburnus alburnus*, *Alburnoides bipunctatus*, *Gobio gobio*

Tab. 2: The extent of hydrochemical parameters in both localities (1980—1983) from the depth of 0—2 m.

Tab. 2: Vrednosti hidrokemijskih parametrov na obeh lokacijah (1980—1983)

Parameter		Loc. 1	Loc. 2
O ₂	mg.l ⁻¹	8,05—10,83	8,74—9,79
KPK Mn	mg.l ⁻¹ O ₂	8,63—9,97	6,12—8,48
B.O.D. ₅			
BPK ₅	mg.l ⁻¹ O ₂	8,63—11,91	3,87—6,21
N-mineral			
N-minerali	mg.l ⁻¹	8,15—9,39	6,39—10,34
PO ₄ ³⁻	mg.l ⁻¹	0,67—2,03	0,42—0,64

Tab. 3: Species composition in experimental catches as number percentage

Tb. 3: Vrstni sestav in eksperimentalni izlovi, izraženi v odstotkih

Species/Locality No. Vrstni sestav/Lokacija št.	1981 2	1	1982 2	1	1983 2
<i>Salmo trutta m. fario</i>	—	—	—	0,5	—
<i>Coregonus peled</i>	1,3	—	—	—	—
<i>Cyprinus carpio</i>	—	—	—	—	0,4
<i>Leuciscus cephalus</i>	22,6	25,4	4,1	4,8	0,5
<i>Chondrostoma nasus</i>	—	—	—	3,3	—
<i>Barbus barbuis</i>	—	—	—	1,0	—
<i>Rutilus rutilus</i>	32,8	53,6	79,6	78,9	88,4
<i>Carassius carassius</i>	0,6	—	—	—	—
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	5,2	—	—	—	—
<i>Abramis brama</i>	2,6	—	3,4	0,5	5,0
<i>Blicca bjoerkna</i>	—	3,0	—	—	—
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	1,9	—	—	—	—
<i>Alburnus alburnus</i>	—	7,5	—	—	0,1
<i>Aspius aspius</i>	—	1,5	—	—	0,1
<i>Gobio gobio</i>	—	—	—	0,5	—
<i>Perca fluviatilis</i>	18,1	9,0	12,9	9,5	4,6
<i>Stizostedion lucioperca</i>	9,7	—	—	0,5	0,8
<i>Esox lucius</i>	5,2	—	—	—	0,1
<i>Anguilla anguilla</i>	—	—	—	0,5	—
Total (individuals) Skupaj (število rib)	155	67	147	210	767

Tab. 4: Condition, haematological, and biochemical characteristics of chub (*Leuciscus cephalus*)

Tb. 4: Parametri kondicije, hematološke in biokemične lastnosti klena (Leuciscus cephalus)

Parameter	n	Loc. 1 Lokacija 1	n	Loc. 2 Lokacija 2	P
CCC	9	1,46 ± 0,127	8	1,66 ± 0,242	+
Rel. height <i>Relativna višina</i> (%)	15	24,4 ± 1,22	8	25,9 ± 2,14	+
Rel. width <i>Relativna širina</i> (%)	15	16,0 ± 0,95	8	15,7 ± 1,05	
Rel. trunk wt. <i>Relativna širina trupa</i> (%)	9	62,3 ± 3,52	8	62,7 ± 2,76	
HSI	9	1,30 ± 0,205	7	1,64 ± 0,505	
HCV (l.l ⁻¹)	13	0,309 ± 0,074	6	0,328 ± 0,048	
Hb (g.l ⁻¹)	13	62,2 ± 9,7	6	57,1 ± 8,0	
TPP (g.l ⁻¹)	13	33,4 ± 4,3	6	38,8 ± 6,1	+
Dry matter: <i>Suha teža:</i>					
muscles <i>mišice</i> (%)		20,88		22,21	
liver <i>jetra</i> (%)		23,44		27,56	
Fat: <i>Maščobe:</i>					
muscles <i>mišice</i> (%)		3,00		6,99	
liver <i>jetra</i> (%)		5,05		10,94	
Ash — muscles <i>Pepel — mišice</i> (%)		1,16		0,84	
Protein — muscles <i>Beljakovine — mišice</i> (%)		11,82		14,45	

Tab. 5: Condition and haematological characteristics of roach (*Rutilus rutilus*)
Tab. 5: Parametri kondicije in hematološke značilnosti rdečeoke (*Rutilus rutilus*)

Parameter	n	Loc. 1 Lokacija 1	n	Loc. 2 Lokacija 2	P
CCC	29	1,58 ± 0,181	29	1,69 ± 0,140	++
Rel. height <i>Relativna višina</i> (%)	39	29,7 ± 1,37	31	30,2 ± 1,64	
Rel. width <i>Relativna širina</i> (%)	39	14,2 ± 0,75	31	14,5 ± 1,12	
Rel. trunk wt. <i>Relativna širina trupa</i> (%)	29	60,2 ± 4,41	29	62,6 ± 3,55	+
HSI	29	1,73 ± 0,698	25	2,18 ± 0,881	+
HCV (l.l ⁻¹)	16	0,264 ± 0,057	20	0,329 ± 0,057	++
Hb (g.l ⁻¹)	16	64,0 ± 1,9	20	66,8 ± 1,47	
TPP (g.l ⁻¹)	16	36,2 ± 4,9	20	52,9 ± 12,0	++

Perch (*Perca fluviatilis*)

The differences in exterior-condition parameters (haematological and biochemical analyses were not performed) of perch from both localities of Dalešice reservoir were only slightly evident (Tab. 6). Only in the case of relative body height were the differences significant (better in less polluted Loc. 2).

Tab. 6: Condition characteristics of perch (*Perca fluviatilis*)
Tab. 6: Parametri kondicije ostriža (*Perca fluviatilis*)

Parameter	n	Loc. 1 Lokacija 1	n	Loc. 2 Lokacija 2	P
CCC	7	1,67 ± 0,116	23	1,82 ± 0,255	
Rel. height <i>Relativna višina</i> (%)	12	27,7 ± 1,41	31	29,2 ± 1,99	+
Rel. width <i>Relativna širina</i> (%)	12	15,3 ± 1,65	31	15,2 ± 1,43	
Rel. trunk wt. <i>Relativna širina trupa</i> (%)	7	61,9 ± 2,68	23	60,8 ± 3,41	
HSI	7	1,72 ± 0,348	23	1,96 ± 0,669	

Discussion

The physiological condition of fish organism at differently polluted localities is mostly influenced by different water chemistry and food supplies. Adámek and Jirásek (1986 b) came to this conclusion when studying the biological value of fish in the Mušov reservoir, where the most important factor influencing the physiological condition of fish was oxygen content. Its concentration at both localities of the Dalešice reservoir was practically the same. Most of the studied parameters are for all that more favourable at loc. 2 with better water quality. An especially important role in this fact plays not only decreased content of allochthonous organic compounds but also richer food supplies. Comparison of fish food at both localities which was performed by Adámek et al. (1987 a) shows an evidently higher share of zooplankton and zoobenthos in the food of roach at Loc. 2 (40,4 %) while at Loc. 1 it was only 4,7 % (Chironomidae g. sp. and Hirudinea g. sp.). A similar situation was evident in the food of chub with animal components share of 6,1 % on Loc. 1 (Pisces and surface drift insects) and 73,3 % on Loc. 2 (zooplankton, zoobenthos, Pisces, terrestrial insects, small

rodents). This tendency was not as evident in perch food, due to its strong predation pressure on zoobenthos at Loc. 1 (80,8 % of food eaten). Zoobenthos formed only 10,1 % of its food on Loc. 2, but animal food altogether amounts to 95,2 % (zooplankton, zoobenthos, Pisces, and terrestrial invertebrates). Such differences in food composition of the investigated fish species could not naturally stay without response in fish condition.

These conclusions are confirmed by results of the biology of roach in Mušov reservoir (Adámek et al., 1985). Although the differences in water quality (mainly in oxygen concentration) between the compared localities of Mušov reservoir were much more pronounced (the average at the polluted locality $5,17 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1} \text{ O}_2$ and at the less polluted one $9,16 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1} \text{ O}_2$) many condition parameters were more favourable at the locality with worse water quality. The reason for this surprising fact was the rich food supply of zooplankton at the polluted locality where lower food competition due to the lower numbers of fish occurred.

The comparison of condition parameters of the roach population in the Dalešice reservoir with the results obtained in Mušov reservoir (Adámek et al., 1985) shows that roach in Dalešice reservoir have lower body height and width, and a higher hepatosomatic index.

Biochemical composition of white muscles and liver was studied only in chub samples. Adámek et al. (unpubl.) studied the biology of chub in the barb zone of Oslava river (Czechoslovakia) at localities with original temperature and those warmed by heat discharges from a thermal power station. Most of the studied biochemical parameters under study were more favourable than data characterizing chub from Dalešice reservoir.

The values of the reduced haematological-condition test were also predominantly better at Loc. 2. These differences were especially evident and statistically significant in roach. In Mušov reservoir neither exterior condition parameters nor haematological values differed not significantly, but the absolute values of haematological parameters of roach in the compared reservoirs (Dalešice and Mušov) were practically the same (Adámek et al., 1985).

Haematological values of chub from Oslava river (Adámek et al., unpubl.) were evidently higher than those from Dalešice reservoir. It concerns mainly hemoglobin content (increase by 12,5—49,6 %) and total protein of blood plasma (by 6,4 to 30,5 %).

Summary

1. The basic biological parameters (condition, haematology, and biochemical composition) of chub (*Leuciscus cephalus*), roach (*Rutilus rutilus*), and perch (*Perca fluviatilis*) were studied at two different localities of the Dalešice reservoir.

2. The main reason for different conditions of water environment at the above mentioned localities was slight organic pollution which caused mainly an increase of BOD₅, COD, nitrogen and phosphorus contents.

3. Different conditions of water chemistry resulted in worsened parameters of fish organism at the polluted locality.

4. In chub, a statistically significant decrease of fat content in white muscle, hepatopancreas, Clark's coefficient of condition, relative body height and total plasmatic blood protein was registered.

5. Similar results were obtained in roach, where many differences were found to be highly significant (Clark'S coefficient, haematocrit value, total protein of plasma) or significantly (relative trunk weight, hepatosomatic index) decreased at the polluted locality.

6. Exterior-condition parameters of perch were also mostly better at the unpolluted locality but these differences were not so evident.

7. Organic pollution influenced the physiological condition of fish both immediately and through changed food supply.

Literature

- Adámek Z., 1984: Účinek intenzivního chovu lososovitých ryb na recipient. [The influence of intensive culture of salmonids on recipient]. Intenzifikace chovu lososovitých ryb, 65—67, Brno.
- Adámek Z., Jirásek J., Pravda D., Sukop I., Heteša J., Provázek R., Škrabánek A., 1985: Potravní biologie a biologická hodnota plotice obecné (*Rutilus rutilus*) v Mušovské zdrži. [The food biology and biological value of roach (*Rutilus rutilus*) in the Mušovská reservoir]. Živoč. Výr., 30(10): 901—910.
- Adámek Z., Jirásek J., 1986 a: Einfluss der Parasitierung durch Bandwurm *Ligula intestinalis* auf den Organismus von Plötzen (*Rutilus rutilus*). Physiologie, Biologie und Parasitologie von Nutzfischen, Güstrow.
- Adámek Z., Jirásek J., 1986 b: Potravní biologie a biologická hodnota hospodářsky cenných druhů ryb Mušovské a Věstonické zdrže. [Biological value and food biology of commercial fish species in the Mušov and Věstonice impounding reservoirs].
- In: Jirásek J., Adámek Z., eds.: Vývoj biologických poměrů na Mušovské a Věstonické zdrži v letech 1981—84, Folia Univ. agric., fac. agron.: 39—60.
- Adámek Z., Jirásek J., Sukop I., 1987 a: Potravní biologie hospodářsky významných druhů ryb Dalešické nádrže. [The food biology of the economically important fishes in the Dalešice reservoir]. Živoč. Výr., 32(10): 909—920.
- Adámek Z., Jirásek J., Kočková E., Pravda D., Paláčková J., Spurný P., 1987 b: Terénní sledování toxicity odpadních vod s použitím ryb jako bioindikátorů. [Field observations of waste water toxicity using fish as bioindicators]. In: Toxicita a biodegradabilita látek významných ve vodní hospodářství, Milenovice: 78—86.
- Jirásek J., Pravda D., Hampl A., 1980: Efektivní metoda odběru krve pro hromadná hematologická šetření kapřího plůdku. [The effective method of blood sampling for mass haematological investigations of carp fry]. Acta Univ. Agric. (fac. agronom.), 28(1): 175—182, Brno.
- Katz M., Gaufin A. R., 1952: The effects of sewage pollution on the fish population of a midwestern stream. Trans. Am. Fish. Soc., 82: 156—165.
- Kočková E. et al., 1980: Vybrané vodohospodářské problémy jižní Moravy. [Selected problems of Southern Moravian water management]. TES, VÚV Brno, 62 pp.
- Kočková E. et al., 1984: Příčiny a důsledky negativních vlivů na vývoj jakosti vody v tocích a nádržích v povodí Dyje s ohledem na její další využitelnost. [Reasons and consequences of negative development of water quality in streams and reservoirs lower Dyje river catchment area with regard to its further useability]. Final Rep. VÚV Brno, 93 pp.
- Libosvářský J., Zelinka M., 1964: The regeneration of the fish population in the Svatka river through water purification. Ekol. Pol., Ser. A. 12(23): 389—394.
- Moliński M. et al., 1978: Materials for the ecology of the dace, *Leuciscus leuciscus* (L.) from a polluted river in the region of the barbel (the river Pilica). 2. Dry weight, ash and content of some metals. Acta Hydrobiol., 10(1): 87—96.
- Moliński M. et al., 1979: The influence of pollution on some elements of body composition in roach (*Rutilus rutilus*) population. Manuscript — IIIrd Europ. Ichthyol. Congress, 6pp. Warszawa.
- Penczak T. et al., 1978: Materials for the ecology of the dace, *Leuciscus leuciscus* (L.), from a polluted river in the region of the barbel (the River Pilica). 3. Lipids, protein, total nitrogen, and caloric value. Acta Hydrobiol., 20 (1): 97—108.
- Zalewski M., 1979: The effect of pollution on the fecundity of roach (*Rutilus rutilus* L.) from river of barbel region. Manuscript — IIIrd Europ. Ichthyol. Congress, 5pp., Warszawa.

Biolóška vrednost klena (*Leuciscus cephalus*), rdečooke (*Rutilus rutilus*) in ostriža (*Perca fluviatilis*) na dveh različnih habitatih bazena Dalešice (Čehoslovaška)

ZDENĚK ADÁMEK, JIŘI JIRÁSEK, JANA PALÁČKOVÁ, DRAHOSLAV PRAVDA, PETR SPURNÝ

Oddelek za ribištvo in zaščito biosfere, Univerze za agronomijo Brno Čehoslovaška.

EVA KOČKOVÁ

Raziskovalni inštitut vodnega gospodarstva, Brno, Čehoslovaška.

Uvod

Razmere, v katerih živijo ribe, so pogosto zaradi onesnaževanja okolja izrazito spremenjene ter se izražajo v spremenjenem stanju in biokemični sestavi rib. Vendar do sedaj ni bilo posvečeno dovolj pozornosti dolgotrajnemu delovanju škodljivih agensov. Večji del razpoložljivih podatkov je zreduciran na opis sprememb vrstne sestave pod vplivom onesnaževanja (Katz, Gaufin, 1952; Libosvářský, Zelinka, 1964; Adámek, Jirásek, 1986 b). Razlike v bioloških vrednostih kleniča (*Leuciscus leuciscus*) in rdečooke (*Rutilus rutilus*) v naravnih in onesnaženih predelih reke Pilica (Poljska) so proučevali Moliński in kol., (1978, 1979), Penczak in kol., (1978) in Zalewski (1979). Adámek in kol., (1985) in Adámek, Jirásek (1986 b) so opisali razlike v kondicijskem stanju, biometričnih, hematoloških in biokemičnih parametrih rib na različno onesnaženih lokacijah bazena Mušov (Čehoslovaška). Bazen Dalešice je bil od polnjenja v 1976—1977 popolnoma proučen iz limnološkega stališča. Raziskave so zajemale vsa področja teoretične in/ali aplikativne limnologije (Kočková in kol., 1980, 1984). Poseben poudarek je bil dan ihtiološkim raziskavam, ki so bile zaključene v preteklih letih in so bile usmerjene k naslednjim vprašanjem:

- vpliv gojenja šarenk v kletkah na spremembe kakovosti vode (Adámek 1984)
- razvoj ribje favne in biologije prehrane najbolj pomembnih vrst (Adámek in kol., 1987 a)
- eksperimentalne ekotoksikološke raziskave (Adámek in kol., 1987 b)
- kondicijsko stanje in fiziološki parametri rdečeperke, okužene s trakuljo *Ligula intestinalis* (Adámek, Jirásek, 1986 a).

Lokacije in metode

Bazen Dalešice v srednjem delu reke Jihlava je bil napolnjen v letih 1976—1977. To je ozek in globok bazen s površino 400 ha in dolžino 27 km, povprečna globina je približno 35 m (maksimum 78 m). Na kakovostno in količinsko sestavo ribje favne je po polnjenju delno vplivala avtohtona ihtiofavna reke, kjer so v glavnem prevladovali reofilni ciprinidi (klen, podust, mrena). Prisotnost ekonomsko pomembnih vrst je bila majhna, le naseljenost krapa je bila zaradi vlaganja povečana.

Kmalu po polnjenju je prišlo do hitrega zmanjšanja biomase avtohtonih vrst in do vidnega razvoja tistih vrst, ki so našle ugodne razmere za rast in razmnoževanje v akumulaciji (tab. 1). V naslednjih letih so avtohtone vrste ulovili le občasno, z izjemo klena (*Leuciscus cephalus*), ki je tvoril zelo številčno populacijo z izjemno rastjo. Vendar njegov pomen v ihtiofavni akumulacije neprekinjeno upada. Zelo ugodne razmere za razmnoževanje ščuke (*Esox lucius*) so se odražale v njeni ekspanziji. Po pojavu eritrodermatitisa spomladi 1981 je prišlo do vidnega zmanjšanja števila ščuk. V zadnjem času lahko rečemo, da je smuč (*Stizostedion lucioperca*) najbolj pomembna predatorska vrsta v akumulaciji Dalešice. Med nepredatorskimi vrstami sta krap (*Cyprinus carpio*) in ploščič (*Abramis brama*) najbolj pomembni, v primeru krapa predvsem zaradi intenzivnega vlaganja. Najbolj številčni ribji vrsti v akumulaciji sta ostriž (*Perca fluviatilis*) in rdečooka (*Rutilus rutilus*). V poletju 1981 je bilo pri pregledu rdečook večina (50—100 %) inficirana z *Ligulo intestinalis*. Tej invaziji so sledile velike izgube v populaciji rdečooke, ne samo zaradi bolezni, ampak tudi zato, ker so bile inficirane ribe zelo lahke plen predatorjev (Adámek, Jirásek, 1986 a, Adámek, 1987 a). V naslednjih letih so poskusni izlovi pokazali, da je odslej rdečooka pogosta ribja vrsta v akumulaciji Dalešice, pogostost liguloze pa je upadla na 30 % ali manj (Adámek et al., 1987 a) in je v zadnjem času verjetno izginila.

Poskusni izlovi so bili izvedeni v letih 1981—1983 na dveh lokacijah, osnovne hidrokemične meritve so podane v tabeli 2. Lokacija št. 1 se nahaja v zgornjem delu akumulacije Dalešice pod virom rahlega organskega onesnaževanja v rokavu. Posledica tega onesnaževanja so spremenjeni kemični parame-

tri vode ter kakovostne in količinske sestave zooplanktona in zoobentosa. Voda je bila vedno dovolj nasičena s kisikom za normalno življenje vseh ribjih vrst.

Kot kontrolno neonesnaženo okolje (lokacija št. 2) je bilo izbrano področje v sredini akumulacije, kjer lahko zaradi samoočiščevalnih procesov smatramo, da je kakovost vode dobra. To izboljšanje je očitno predvsem v organskem naboju vode izražen v BPK in KPK.

V celoti je bilo izvedenih 25 poskusnih izlovov, 3 pri lokaciji št. 1 in 22 pri lokaciji št. 2. V tab. 3 so podane razporeditve izlovov v letih raziskav in vrstna sestava ulovljenih rib. Poskusni izlovi so bili izvedeni z uporabo na vodni površini plavajočih mrež z velikostjo okenc 15—40 mm in višine 1,5—2,0 m. Le del proučenega gradiva iz lokacije št. 1 smo dobili z uporabo električnega aparata. Po izlovu so bile ribe ohranjene pri življenju, poskusno delo pa se je začelo 10 minut po prevozu s preiskavo krvi.

Ocenjeni so bili samo tisti zunanji parametri, ki na osnovi podobne raziskave (Adámek, Jirásek, 1986 b) dejansko so odsev spremenjenih razmer vodnega okolja na ribji organizem. Lastnosti dolžine-teže so bile ocenjene z natančnostjo do 1 mm in 0,1 g. Clarkov koeficient kondicije (CCC) je bil izračunan iz podatkov kot:

W = teža ribe brez notranjih organov (v gramih) in L_c = dolžina telesa (v cm).

Relativna teža trupa je odstotkovni delež trupa (telo brez notranjih organov, glave, lusk in plavuti) na celotno telesno težo ter hepatosomatični indeks (HSI) odstotkovni delež jeter (ali hepatopankreas) na celotno telesno težo.

Hematološke preiskave so bile izvedene po metodi »test zmanjšane hematološke stanja« (Jirásek in kol., 1980), vključujoč oceno vrednosti hematokrita (HCV) s centrifugiranjem, koncentracijo hemoglobina (Hb), s cianhemoglobinsko metodo po Drapkinu in skupnih beljakovin v krvni plazmi (TPP) z uporabo refraktometra. Kri, potrebna za preiskave, je bila dobljena s punkcijo srca.

Biokemična sestava rib, izražena kot odstotkovni delež sveže teže, je bila določena na podlagi vzorca, sestavljenega iz 5—10 rib. Absolutna suha teža je bila ugotovljena po sušenju pri 105 °C. Ekstrakcija maščob je bila dosežena po metodi Soxhlet, vsebnost beljakovin je bila izmerjena po kjeldalizaciji (Kjehldahl). Vsebnost pepela je bila ocenjena z izgorevanjem organskih snovi na Bunse-novem plamenu in nato v električni pečici pri temperaturi 600 °C.

Rezultati

Klen (*Leuciscus cephalus*)

Vsi rezultati ocenjevanja klenov obeh lokacij so podani v tabeli 4. Bolj ugodni rezultati skoraj vseh parametrov so bili ugotovljeni pri neonesnaženi lokaciji 2, kar je bilo potrjeno tako v zunanjih ocenah kakor tudi pri hematoloških in/ali biokemičnih parametrih. Predvsem rezultati biokemičnih analiz odsevajo izredno ugodne razmere za klena pri lokaciji 2. Precej višje vrednosti v primerjavi z lokacijo 1 so bile ugotovljene pri vsebnosti maščob v belih mišicah in hepatopankreasu (133,0% oziroma 116,6%). Samo razlike v Clarkovem koeficientu, relativna višina telesa in celotne beljakovine krvne plazme so bile statistično signifikantne.

Rdečeočka (*Rutilus rutilus*)

Vsi ocenjeni parametri so boljši in pogosto značilno višji pri neonesnaženi lokaciji 2 (tabela 5). Posebno vidno povečanje je v parametrih značilnih za depozicijo rezerv snovi (HSI, TPP).

Ostriž (*Perca fluviatilis*)

Razlike v parametrih zunanjšega stanja (hematološke in biokemične analize niso bile izvedene) ostržižev obeh lokacij akumulacije Dalešice so bile malenkostne (tabela 6). Samo v primeru relativne telesne višine so bile razlike značilne (boljše pri manj onesnaženi lokaciji 2).

Diskusija

Različni kemizmi vod in zaloge hrane vplivajo na fiziološko stanje rib različno onesnaženih lokacij. Do tega zaključka sta prišla Adámek in Jirásek (1986 b), ko sta proučevala biološke vrednosti rib v akumulaciji Mušov, kjer je bila vsebnost kisika najpomembnejši faktor. Koncentracija kisika je bila pri obeh lokacijah akumulacije Dalešice praktično enaka. Večina proučenih parametrov je bilo bolj ugodnih pri lokaciji 2 z boljšo kakovostjo vode. Posebno pomembno vlogo igra ne samo zmanjšana vsebnost alohtonih organskih spojin, ampak tudi bogatejše zaloge hrane. Primerjava ribje hrane pri

obeh lokacijah, ki jo je izvedel Adámek in kol., (1987 a), kaže očitno višji delež zooplanktona in zoobentosa v hrani rdečeoake pri lokaciji 2 (40,4 %), medtem ko je bil pri lokaciji 1 samo 4,7 % (Chironomidae g. sp. in Hirudinea g. sp.). Podobno stanje je bilo očitno pri hrani klena z deležem živalske hrane 6,1 % pri lokaciji 1 (Pisces in insekti površine vode) in 73,3 % pri lokaciji 2 (zooplankton, zoobentos, pisces, kopenski insekti, majhni glodalci). Ta tendenca ni bila tako očitna v hrani ostriža zaradi nagnjenosti k predatorstvu zoobentosa pri lokaciji 1 (80,8 % zaužite hrane). Zoobentos je tvoril samo 10,1 % hrane pri lokaciji 2, vendar hrana živalskega izvora skupaj znaša 95,2 % (zooplankton, zoobentos, pisces in kopenski nevretenčarji). Take razlike v sestavi hrane proučevanih ribjih vrst se morajo odražati v spremembah kondicije rib.

Ti zaključki so bili potrjeni z rezultati biologije rdečeoake v akumulaciji Mušov (Adámek in kol., 1985). Čeprav so bile razlike v kakovosti vode (v glavnem v koncentraciji kisika) med primerjanima lokacijama akumulacije Mušov mnogo bolj poudarjene (povprečje pri onesnaženi lokaciji 5,17 mg/l kisika in pri manj onesnaženi 9,16 mg/l) so bili mnogi parametri kondicije bolj ugodni pri lokaciji z vodo slabše kakovosti. Vzrok za to presenetljivo dejstvo je bila bogata zaloga zooplanktonske hrane, pri onesnaženi lokaciji, kjer je bila kompeticija za hrano nižja zaradi manjšega števila rib.

Primerjava parametrov kondicije populacije rdečeoake v akumulaciji Dalešice z rezultati iz akumulacije Mušov (Adámek in kol., 1985) kaže, da imajo rdečeoake akumulacije Dalešice nižjo telesno višino in širino in višji hepatosomatični indeks.

Biokemična sestava belih mišičnih vlaken in jeter je bila proučena samo pri vzorcih klena. Adámek in kol. (neobjavljeno) je proučeval biologijo klena v mrenskem pasu reke Oslava (Čehoslovaška) pri lokacijah s prvotno temperaturo in tistih, pri katerih je temperatura zaradi hladilne vode termoelektrarne povišana. Večina proučenih biokemičnih parametrov je bila bolj ugodna kot podatki o populaciji klena v akumulaciji Dalešice.

Vrednosti zmanjšane hematološkega — kondicijskega testa so tudi bile v večini primerov boljše pri lokaciji 2. Te razlike so predvsem očitne pri rdečeoaki, kjer so bile statistično značilne. V akumulaciji Mušov se niso značilno razlikovali niti zunanji parametri kondicije niti hematološke vrednosti. Absolutne vrednosti hematoloških parametrov rdečeoake v primerjanih akumulacijah (Dalešice in Mušov) pa so bile praktično enake (Adámek in kol., 1985).

Hematološke vrednosti klena iz reke Oslava (Adámek in kol., neobjavljeno) so bile očitno višje kot v akumulaciji Dalešice. Gre predvsem za vsebnost hemoglobina (povišan za 12,5—49,6 %) in skupne beljakovine plazme krvi (za 6,4—30,5 %).

Povzetek

1. Osnovni biološki parametri (kondicija, hematologija in biokemična sestava) klena (*Leuciscus cephalus*), rdečeoake (*Rutilus rutilus*), in ostriža (*Perca fluviatilis*) so bili proučeni pri dveh različnih lokacijah akumulacije Dalešice.

2. Glavni razlog za različna stanja vodnega okolja omenjenih lokacij je bilo rahlo organsko onesnaženje, ki je povzročalo v glavnem povišanje BPK 5, KPK, vsebnosti dušika in fosforja.

3. Različna stanja kemizma vode so povzročila poslabšanje parametrov rib onesnažene lokacije.

4. Pri klenu je bilo ugotovljeno statistično značilno zmanjšanje vsebnosti maščob belih mišičnih vlaken, hepatopankreasa, Clarkovega koeficienta kondicije, relativne telesne višine in skupne beljakovine plazme krvi.

5. Podobni rezultati so bili ugotovljeni pri rdečeoaki, kjer je bilo mnogo razlik visoko značilnih (Clarkov koeficient, vrednost hematokrita, skupne beljakovine plazme) ali značilno zmanjšane (relativna teža trupa, hepatosomatični indeks) pri onesnaženi lokaciji.

6. Zunanji parametri kondicije ostriža so bili tudi v glavnem boljši pri neonesnaženih lokacijah, vendar te razlike niso bile tako očitne.

7. Organsko onesnaženje je vplivalo na fiziološko stanje rib takoj in prek spremenjenih zalog hrane.

Prva izolacija virusa zarazne nekroze gušterače pastrmki u SR Srbiji

The first Isolation of the Infectious Pancreatic Necrosis Virus in SR Srbija

SVETLANA JEREMIĆ

Veterinarski i mlekerski institut, Beograd

SPREJETO: 10. 10. 1988.

Descriptors: *Fish diseases, freshwaters fish*

Abstract:

This paper reports on the first isolation of the virus in SR Serbia and stresses the importance of virological investigation of the carrier state in the control of the transmission of the disease.

Uvod:

Zarazna nekroza gušterače pastrmki (IPN) je kontagiozno virusno oboljenje koje se klinički manifestuje kao akutna bolest mlađa, ređe odraslih riba (Wood i sar., 1954). Izolacija uzročnika je zabeležena u Severnoj Americi (MacKelvie i sar., 1969; Wolf i sar., 1960), u Evropi (Ball i sar., 1971; Besse i sar. 1965; Jørgensen i sar., 1969; Wolf i sar., 1971; Fijan i sar., 1974) i Japanu (Sano, 1971). Uzročnik IPN pastrmki je virus koji perzistira kod riba koje prebole infekciju tako da ostaju doživotno kliconoše. Kliconoštvo i prenošenje uzročnika sa matica na potomstvo ikrom predstavlja posebnu teškoću u suzbijanju IPN (Wolf i sar., 1963). Zbog šteta koje IPN može naneti pastrmskim ribnjacima ova bolest je uvršćena u Međunarodni zoosanitarni kodeks Međunarodnog ureda za epizootije (Ghittino, 1986).

Među poznatim virusnim bolestima riba IPN je jedno od najbolje proučenih. Saznanja o toj bolesti i o uzročniku izneta su u dosta radova inostrane literature (Ghittino, 1968; Scherrer, 1973; Wolf, 1966; Wolf, 1972; Wolf i sar., 1967) i u 2 rada kod nas (Fijan, 1970; Fijan i sar., 1974).

Da bismo utvrdili epizootološko stanje s obzirom na IPN u SR Srbiji, sproveli smo 1983. — 1987. godine na svim ribnjacima sistematski pregled matica i mlađa kalifornijske pastrmke (*Salmo gairdneri* Richardson).

Materijal i metode

Pošto je nemoguće svaku maticu posebno virusološki pregledati na kliconoštvo, broj uzoraka je uzet po tablici koju daje Amend (1970) i koja omogućuje otkrivanje kliconoša u ispitivanoj populaciji, sa sigurnošću 95 %.

Za ispitivanje matica uzeta je ovarijalna i seminalna tečnost prilikom mrešćenja u periodu od 17. 11. 1983. do 02. 02. 1987. godine. Uzorci ikre i mlečca uzeti su u toku jednog dana. Polni produkti od 5—10 matica spajani su i ispitivani kao jedan uzorak. Uzeti uzorci su stavljeni na + 4 °C, dostavljeni u laboratoriju i obrađeni u roku od 24 časa nakon uzimanja.

Ikra je razređivana Hansovim puferizovanim rastvorom u odnosu 1 : 10 i filtrirana kroz milipor filtre (veličine pora 450 nm). Svakim filtratom inokulisane su po 3 epruvete sa kulturom ćelija.

Mlečac je centrifugiran na 2.000 o/m u trajanju od 10 min. Dobijeni supernatant razređen je Hansovim rastvorom u odnosu 1 : 10 i filtriran kroz milipor filter.

Uzorci su uzimani u periodu od 03. 03. do 25. 04. 1987. godine. Na svakom ribnjaku uzeti su zasebni uzorci od svih uzrastnih klasa mlađa. Na dan uzimanja uzoraka, mlađ je na 5 ribnjaka bila klinički zdrava, dok je na jednom ribnjaku ustanovljen povećani mortalitet. Za virusološka ispitivanja uzeto je po 15 pastrmki u jedan uzorak. Uzorci su stavljani na + 4 °C i dostavljeni u laboratoriju. Pastrmke veličine manje od 3 cm su isitnjene i homogenizovane kvarcnim peskom u tarioniku, dok su veće pastrmke otvarane radi uzimanja slezine, jetre, bubrega i creva koji su zatim homogenizovani. Homogenizovani materijal je razblažen u srazmeru 1 : 50 u PBS, centrifugiran na 2.000 o/m u trajanju od 10 min. i filtriran kroz milipor filtre veličine pora 450 nm. Sa svakim filtratom inokulisano je po 3 epruvete.

U cilju izolacije virusa koristili smo RTG-2 ćelijsku liniju (Wolf i sar., 1962). RTG-2 ćelije najbolje su rasle na 20 °C u Iglovom MEM-u sa Hankovim solima uz dodatak 10% FTS. Podlozi je dodato 100 i.j. Penicillin-a, 100 ml Streptomycin-a i 0,2 mcg Fungizon-a po 1 ml. Do inokulacije kulture su inkubisane na 20 °C. Korišćena je kultura stara 24 časa.

Volumen inokuluma iznosio je 0,1 ml, s tim da su po 2 epruvete inokulisane sa desetorostrukim razređenjem materijala. Kao negativna kontrola upotrebljena je neinokulisana epruveta, a kao pozitivna kontrola služile su nam kulture inokulisane virusom IPN, soj Sp. Nakon inokulacije kulture su inkubisane na 15 °C u toku 10 dana i pregledane svakodnevno do pojave citopatogenog efekta (CPE). U kulturama u kojima se pojavio CPE uzeli smo po 0,1 ml podloge za inokulaciju novih kultura RTG-2 ćelija radi posmatranja izgleda CPE. Kao virusološki pozitivni ocenjeni su uzorci koji su nakon dalje 2 pasaže na kulturama izazvali CPE. Isti takav postupak izvršili smo sa kulturama, u kojima se nije pojavio CPE. Ako nije bilo karakterističnih promena, materijale smo ocenili kao negativne posle 2 subkultivisanja.

Identifikacija virusa vršena je serum neutralizacionim testom na RTG-2 ćelijskoj liniji uz primenu tehnike konstantne doze virusa i niza serijskih dvostrukih razređenja anti IPN seruma, koga smo sami pripremili.

Rezultati i diskusija

Sa 6 pastrmskih ribnjaka uzeto je ukupno 180 uzoraka mlađi. Rezultat pregleda 165 uzoraka je bio negativan, dok je nalaz 15 uzoraka bio virusološko pozitivan i to sa ribnjaka gde je primećen znatno veći mortalitet nego na ostalim ribnjacima. Rezultat SNT je pokazao da anti serum IPN virusa soj Sp kompletno je neutralisao izolovani virus. Isti rezultat dobijen je neutralizacijom kontrolnog soja virusa IPN.

Rezultat pregleda 210 skupnih uzoraka matica je 200 uzoraka negativno, a 10 uzoraka virusološki pozitivno i to sa 2 ribnjaka.

U SR Srbiji do sada nije bio izolovan IPN virus koji je utvrđen u svim zemljama sa intenzivnim gajenjem pastrmki. Našim radom je prvi put u SR Srbiji otkriven sistematskim pregledom ribnjaka pre nego što je došlo do povećanog mortaliteta mlađa kalifornijskih pastrmki.

Izolacija virusa iz polnih produkata matica je veoma značajna radi otkrivanja kliconoštva među maticama i jedan je od osnovnih uslova za uspešno sprečavanje širenja i iskorenji-

vanja ove bolesti. Slične rezultate našim, dobili su Wolf, Quimby i Bradford (1963) koji su ustanovili da matice sa zaraženih ribnjaka izlučuju sa 1 ml ovarijalne tečnosti i do $10^{6,5}$ jedinica virusa IPN.

Sažetak

Sistematskim virusološkim pregledom matice i pastrmskog mlađa na ribnjacima SR Srbije izolovan je prvi put uzročnik zarazne nekroze gušterače pastrmki. U ovoj republici virus je utvrđen kod matice na 2 do 6 pregledanih ribnjaka, i na jednom ribnjaku u grupi mlađa kod kojih je u toku uzimanja uzoraka bio primećen povećan mortalitet.

IPN je kontagiozno virusno oboljenje mladih pastrmki koje dovodi do visokog stepena mortaliteta. Neki rekovalesscenti postaju doživotni nosioci IPN virusa, a otkrivanje takvih nosioca je važan podatak za kontrolu bolesti jer se virus očigledno prenosi preko jaja na potomstva. Drugi zaključak u radu je činjenica da se kliconoše mogu otkriti virusološkim ispitivanjem polnih produkata.

Literatura

- Amend, D. F.*: 1970: Approved procedure for determining absence of infectious pancreatic necrosis (IPN) virus in certain fish products: Fish Disease Leaflet (FDL) 27. U. S. Dep. Int., Washington.
- Ball, H. J., A. L. S. Munro, A. L. S., K. G. R. Elson, W. Hodgkings and I. S. McFarlane*: 1971: Infectious pancreatic necrosis in rainbow trout in Scotland, Nature, 234, 417—418, London.
- Besse, P., De Kinkelin. P.*: 1965: Sur l'existence en France de la necrose pancréatique de la truite arc-an-ciel (*Salmo gairdneri*), Bull. Acad. Vet. 38, 185—190.
- Fijan, N.*: 1970: Ribarstvo Jugoslavije 25, 60, Zagreb.
- Fijan, N., Barbara Gregurić*, 1974: Zarazna nekroza gušterače pastrva: prvi nalaz virusa u Jugoslaviji, Vet. arh. 44 (7—8) 187—192, Zagreb.
- Ghtino, P.*: 1968: Les maladies contagieuses des poissons incluses dans le code zoosanitaire international de l'OIE pp. 19—37, Office International des Epizooties, Paris.
- Jørgensen, P. E. V, F. Bregenballe*, 1969: Infectious Pancreatic Necrosis in Rainbow trout in Denmark, Nord. Vet. Med., 21, 142—148.
- Mackelvie, R. M., Artsob, H.*, 1969: Infectious pancreatic necrosis virus in young salmonids of the Canadian maritime provinces: J. Fish Res. Bd. Canada, 26, 3259—3262.
- Sanot, T.*, 1971: Studies on viral diseases of Japanese fishes I: Infectious pancreatic necrosis of rainbow trout: First isolation from epizootios in Japan: Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 37, 495—498.
- Scherrer, R.*, 1973: Infectious pancreatic necrosis (IPN) of salmonide — Symposium of the major communicable fish diseases in Europe and their control, EIFAC/T 17, (Suppl 2), 43.
- Wolf, K.*, 1966: Infectious pancreatic necrosis (IPN) of salmonid Fishes, Fish Disease Leaflet (FDL) 1. U.S. Dept. Int., Adv. Virus. Res. 12, 35.
- Wolf, K.*, 1972: Advances in fish virology. A review 1966—1971. In: »Symp. zool. soc. London 30 pp. 305—331, 19, (Mawdsley — Thomas, L. ed) Academic Press, London and New York.
- Wolf, K., Quimby, M. C.*, 1967: Infectious pancreatic necrosis, detection and control: Riv. It. Piscic. Ittiop. 2, 76—80, Verona.
- Wolf, K., Quimby, M. C.*, 1962: Established euerythermic line of fish cells in vitro: Science, 135, 1065—1066, Washington.
- Wolf, K., Quimby, M. C., Bradford, A. D.*, 1963: Egg- associated transmission of IPN virus of trouts: Virology, 21, 317—321.
- Wolf, K., Quimby, M. C.*, 1971: Salmonid viruses: infectious pancreatic necrosis virus-morphology, pathology and Serology of first European izolations — Archiv für die gesamte Virusforschung 34, 144—156.
- Wolf, K., Snieszko, S. F., Dumber C. E., Pyle E.*, 1960: Virus nature of infectious pancreatic necrosis in trout: Proc. Soc. Exp. Bio. Med. 104, 105—108.
- Wood, E. M., Snieszko S. F., Yasutake W. I.*, 1954: Infectious pancreatic necrosis in brook trout: Am. Med. Assoc. Arch. Path. 60, 26—28.

**The first isolation of the Infectious
Pancreatic Necrosis Virus in SR Srbija**

SVETLANA JEREMIĆ,
Veterinary Institute, Belgrade

Introduction

Infectious pancreatic necrosis (IPN) is a contagious viral disease of trout which clinically becomes apparent as an acute illness of fry seldom of older fish (Wood, et al., 1954). The aetiological agent was isolated in North America (MacKelvie et al., 1969; Wolf et al., 1960), Europe (Ball, et al., 1971; Besse et al., 1965; Jørgensen et al., 1969; Wolf, et al., 1971; Fijan, 1970) and Japan (Sano, 1971). It is a virus persisting in reconvalescent fish which can be life-long carriers. Shedding and transmissibility of the aetiological agent from mother fish to the offspring through spawn represents a special problem in the control of IPN (Wolf, 1963). Due to the losses which can occur in trout fish ponds, this disease has been included into the International zoosanitary codex of Int. Off. of Epizootic (Ghittino, 1986).

Among common fish diseases, IPN is one of the best investigated. The data on this disease and its aetiological agent are reported in many papers in the literature abroad (Ghittino, 1968; Scherrer, 1973; Wolf, 1966; Wolf, 1972; Wolf, et al., 1967) and in Yugoslavia (Fijan, 1970; Fijan, et al., 1974).

To establish epizootiological situation in connection to IPN in the Socialist Republic of Serbia, Mother fish and fry of rainbow trout (*Salmo gairdneri Richardson*) from a number of fish ponds were tested systematically in the period of 1983—1987. for carrier state.

Materials and Methods

Since it is impossible to test virusologically every mother fish for carrier state the number of samples was taken according to the table given by Amend (1970) which enables carrier detection in the tested population with the reliability of 95 %.

For the examination of parent fish, ovaria and seminal liquid was taken in the hatching period from 17.11.1983.—02.02.1987. Spawn and melt samples were taken during the same day. Sexual products from 5—10 parent fish were pooled and tested as one sample. Collected samples were kept on + 4°C and sent to laboratory and prepared within the period of 24 hours after collection.

Spawn was diluted in Hank's buffered solution in ratio 1 : 10 and filtrated through Millipore filter (pore width 450 nm). Three tubes with cell culture were inoculated with each filtrate.

Melt was centrifugated on 20 r/m for 10 min. Obtained supernatant was diluted by Hank's dilution in ratio 1 : 10 and filtrated through Millipore filter.

Samples were taken from 03.03.—25.04.1987. At each pond, separate samples were taken from all age groups of fry. At the date of sample collection, fry at 5 ponds appeared clinically healthy while at one pond an increased mortality rate was established. For virusological investigation, groups of 15 trouts each were pooled into one sample. Samples were kept on + 4°C and sent to laboratory. Trouts smaller than 3 cm were minced and homogenized by quartz sand in the jar while bigger trouts were opened for pancreas, liver, kidney and gut collection which were homogenized afterwards. Homogenized material was diluted in ratio 1 : 50 in PBS, centrifugated at 2000 rounds per min. for 10 minutes and filtrated through Millipore filter with pore width of 450 nm. 3 tubes were inoculated with each filtrate.

In order to isolate the virus, RTG-2 cell line was used. RTG-2 cells grew the most successfully at 20°C in Eagle MEM with Hank's salts with 10 % FTS added. 100 i. u. of Penicillin, 100 ml of Streptomycin and 0.2 mcg of Fungizon/ml was added to the medium. Up to the inoculation, cultures were incubated at 20°C. A 24 hours-old culture was used.

Inoculum volume was 0,1 ml with 2 tubes inoculated with 10 fold diluted material. As a negative control, noninoculated tube was used and cultures inoculated with IPN virus, strain Sp represented positive cultures. After inoculation, cultures were incubated at 15°C for 10 days and observed daily until the CPE appeared. In cultures where CPE appeared, 0,1 ml of medium was used for inoculation of new cultures of RTG-2 cell line in order to view CPE. Samples which caused CPE in the cultures after two or more passages were estimated virusologically positive. the same procedure was carried out with cultures in which CPE was not observed. In there were no characteristic changes, materials were estimated as negative after 2 subcultivations.

Virus identification was carried out by the serum neutralization test in RTG-2 cell line with the constant virus dose technique and the range of serial double dilutions of anti-IPN serum prepared by us.

Results and Discussion

Total of 180 samples were taken from 6 trout ponds. Out of these, negative results were obtained from 165 samples while 15 turned out to be virusologically positive at the ponds where the mortality was higher than at the other ponds. SNT result showed that the antiserum of IPN virus, strain SP, completely neutralized the isolated virus. The same results was obtained by neutralization of the control strain of IPN virus.

The results of the examination of 210 pooled samples of parent fish showed 200 samples to be negative, 10 to be virusologically positive all originating from 2 ponds.

IPN virus has not been isolated in SR Serbia up to now although it has been established in all countries with intensive breeding of trout. It has been detected in SR Serbia by systematic check up of fish ponds before serious mortality in rainbow trout occurs. Virus isolation from the sexual products of parent fish is very important in order to detect carriers among parent fish and it represents one of the basic control of spread and elimination of the diseases. The results similar to ours were obtained by Wolf, Quimby and Bradford (1963) which established that parent fish from the infected ponds excreted $10^{6.5}$ i. u. of IPN virus in one ml of ovarian liquid.

Summary

By systematic virological control of mother fish and trout fry in the fish ponds in SR Serbia, the aeriological agent of IPN was isolated for the first time in this region. The virus was established in mother fish at 2 fish ponds out of 6 tested, and at one pond in the group of fry in which during sample collection the increased mortality was noticed.

IPN is a contagious disease of young trout which can lead to high mortality levels. Some reconvalescent fish become life-long IPN carriers. Detection of such fish is an important information for the disease control since the virus is obviously transmitted through eggs to the offspring. The second conclusion of this work is that the carriers can be discovered by the virological examination of the sexual products of fish.

Pomen ektoparazitov v intenzivni vzreji postrvi

The Role of Ectoparasites in Intensive Trout Culture

DUŠAN BRAVNIČAR,

Zveza ribiških družin Ljubljana, Ribogojnica Povodje, 61212 Šmartno pod Šmarno goro

JOŽE OCVIRK,

Zavod za ribištvo Ljubljana, Župančičeva 9

SPREJETO: 3. 6. 1987

UDK: 619:619:94:639.33.7(045)=863

Deskriptorji: *Sladkovodne ribe, ektoparaziti, vzreja rib*

Izvleček

V 26-dnevnem vzrejnem ciklu zaroda šarenke (*Salmo gairdneri* Richardson 1836) in potočne zlatovčice (*Salvelinus fontinalis* (Mitchill) 1815) smo ugotavljali vpliv ektoparazitov na uspeh vzreje. Ektoparaziti vplivajo na prirast, povprečno dolžino in težo, preživetje, kondicijo ter porabo hrane. Ugotovili smo tudi vrstno specifičnost invazije posamezne vrste ektoparazitov.

Descriptors: *freshwater fish, ectoparasites, fish culture*

Abstract

We determined the influence of ectoparasites on the success of rainbow (*Salmo gairdneri* Richardson 1836) and brook trout (*Salvelinus fontinalis* (Mitchill) 1815) culture in a 26 day long experiment. Ectoparasites play an important role in the success of culture, length and weigh, survival rate, condition and food consumption. We also determined the species sensitivity to ectoparasite invasion.

Uvod

V intenzivni vzreji postrvi se pojavljajo številni dejavniki, ki bistveno vplivajo na uspeh vzreje. Tehnološki napredek, ki je posegel tudi v ribogojstvo, je prispeval k rešitvi številnih problemov, s katerimi se je v še ne tako daljnji preteklosti otepala proizvodnja postrvi. Uvedba mehanizacije je olajšala naporno delo v težkih razmerah. Uporaba briketirane hrane pa je bistveno pripomogla k odpravi ozkih grl v proizvodnji.

Intenziviranje proizvodnje postrvi je odpravilo številne probleme, ob tem pa so se pojavili drugi, ki so bili v ekstenzivni vzreji v njihovi senci. Bolezni rib, ki so bile zaradi številnih drugih problemov, vezanih s tehnologijo, potisnjene na stran, so skočile v ospredje. Poleg že znanih so se pojavile tudi nove bolezni različne etiologije.

V ribogojstvih bolezenski dejavniki pobirajo svoj davek kot epizootije ali pa kot dnevni kalo. Ribogojci se pomena zdravstvene problematike običajno zavedo šele, ko jim bolezen udari z vso silo na dan. Ne zavedajo pa se, da so ekonomske izgube tudi prek običajnega dnevnega kala, ki ga imajo sicer za normalnega. Le-ta bi lahko bil ob rednem zdravstvenem nadzoru mnogo manjši, s tem pa tudi uspešnost vzreje rib bolj gospodarna.

V literaturi so opisani številni načini ter preventivna sredstva za uporabo v ribogojstvu. Konkretnih poskusov, ki bi pokazali ekonomski pomen zdravstvene preventive, pa je v literaturi opisanih prav malo. Pri nas sta Ocvirk in Bravničar (1984) primerjalno obdelala vzrejo potočnih zlatovčic (*Salvelinus fontinalis* (Mitchill) 1815). Ugotovila sta, da so izgube

pri vzreji zaroda do mladice skoraj štirikrat manjše že samo z uporabo najbolj osnovnih preventivnih sredstev (formalin, cloramin).

Ista avtorja sta na podoben način obdelala tudi vzrejo zaroda šarenke (1987). V poskusu sta uporabila štiri različne vrste hrane, in to z vključitvijo zdravstvene preventive in brez nje. V 40 dneh poskusa so bili rezultati vzreje v vseh pogledih pri prav vseh 4 vrstah hrane boljši v skupinah z redno zdravstveno preventivo.

Namen našega dela je bil ugotoviti pomen posameznih ektoparazitov v vzreji potočne zlatovčice in šarenke. Nadalje pa smo želeli ugotoviti tudi specifično občutljivost zaroda obeh vrst rib na posamezne vrste ektoparazitov v sicer enakih pogojih vzreje, saj je znano, da so ribje vrste tudi različno občutljive na invazije ektoparazitov.

Material in metode

Poskus smo izvedli v ribogojnici Povodje, ki jo napaja potok Gameljščica.

Za poskus smo pripravili osem korit s prostornino po 160 l. Pretok vode je znašal 20 l/minuto. Povprečna temperatura vode v času poskusa je bila 9,8 °C (min 8 °C, max 11 °C). Poskus je trajal 26 dni, od 27. 3. do 21. 4. 1987.

Izvaljeni zarod šarenke in potočne zlatovčice smo prenesli iz vališča v korita nekaj dni pred pričetkom hranjenja. Zarod smo hranili z zagonskimi krmili avstrijskega proizvajalca. Hranili smo ga ročno, desetkrat dnevno.

V vsako korito smo dali po 8.500 kosov zaroda, tako da smo imeli šarenko v eni skupini po štiri korita, drugo skupino pa so predstavljala štiri korita z zarodom potočne zlatovčice. Po dve koriti od vsake skupine smo redno kopali dvakrat tedensko s formalinom in prav tako dvakrat tedensko s cloraminom T. Preostali dve koriti v skupini sta bili kontrola, kjer zaroda nismo preventivno kopali.

Po končanem poskusu smo vse žive ribe v posameznih koritih prešteli in stehtali.

V času poskusa smo redno dvakrat tedensko pred kopanjem jemali vzorce zaroda, ki je kazal znake prizadetosti. Pregledovali smo brise sluzi, ki smo jih jemali s cele površine telesa in plavuti. Prav tako smo redno pregledovali tudi škržno tkivo. Za pregled smo uporabljali mikroskop Optival pri običajnih povečavah.

Rezultati in diskusija

Rezultati so prikazani v tabeli 1.

Iz tabele 1 je razvidno, da je pri zarodu šarenke odstotek kala v kontrolni skupini kar za štirikrat višji (302,94 %) kot sicer. Uspeh vzreje so torej izgube zaradi ektoparazitov kar prepolovile. Gre za naslednje ugotovljene ektoparazite: *Ichthyobodo necator*, *Chilodonella cyprini* in *Trichodina sp.* Prevladuje *Ichthyobodo necator*, *Chilodonella cyprini* in *Trichodina sp.* pa se pojavljata le posamično.

Pri zarodu potočne zlatovčice je bila situacija nekoliko drugačna. Kalo v skupini s preventivo je bil sicer majhen, a konstanten. Kljub uporabi preventivnih sredstev smo ugotavljali stalno prisotnost ektoparazitov — *Chilodonella cyprini*. Kalo je v primerjavi z isto skupino pri šarenki višji za 4,4 %.

V kontrolni skupini potočne zlatovčice pa je kalo znašal 28,8 % začetnega števila rib. Bil je več kot za polovico višji (za 56,11 %) od skupin z redno preventivo. V parazitofavni absolutno prevladuje *Chilodonella cyprini*. Le v škregah smo našli manjše število *Ichthyobodo necator* in le posamezne primerke *Trichodina sp.*

Poleg tega, da je v obeh kontrolnih skupinah preživelo manj rib, so bile tudi v razmeroma slabši kondiciji. Njihova povprečna teža je bila občutno nižja od skupine s preventivo, in to

pri obeh ribjih vrstah (pri šarenki 1,21 g; 1,42 g in pri potočni zlatovčici 0,80; 1,15 g). Vpliv ektoparazitov na uspeh vzreje se kaže torej še posredno prek kondicije rib.

Na podlagi naših poskusov smo ugotovili tudi vrstno občutljivost obeh ribjih vrst na posamezne vrste ektoparazitov. Čeprav vzrejene v enakih pogojih, sta se obe ribji vrsti močno razlikovali po intenzivnosti invazije ektoparazitov. Šarenka je bila občutljiva predvsem na *Ichthyobodo necator*, potočna zlatovčica pa na *Chilodonella cyprini*.

Iz našega poskusa lahko povzamemo, da je treba stalno ugotavljati občutljivost posameznih ribjih vrst, ki jih vzrejamo v ribogojnici predvsem v zgodnji fazi vzreje na različne ektoparazite. Glede na rezultate pregledov ter rezultatov preventivnega dela pa je treba tudi ustrezno ukrepati, da zmanjšamo ali celo popolnoma odpravimo izgube zaradi ektoparazitov.

Tabela 1: Primerjalni rezultati vzreje zarodnic šarenke in potočne zlatovčice v 26-dnevem vzrejnem ciklusu

Table 1: The comparative results of rainbow and brook trout fry farming in a 26-day rearing cycle

Skupina Group		začetno število rib v kosih initial number of fish in pieces	začetna teža v g initial total weight in g	končno število v kosih final total num. in pieces	preživetje v % survival in %	končna skupna teža v g final total weight in g	povprečna teža v g average weight in g	prirast v g growth in g	porabljena hrana v g food used in g	hranilni koeficient HK nutritional coefficient NC
Šarenka Rainbow trout	P	17.000	3.560	15.238	86,4	21.660	1,42	18.100	14.000	0,77
Šarenka Rainbow trout	K	17.000	3.560	7.677	45,2	9.290	1,21	5.730	14.000	2,44
Pot. zlatovčica Brook trout	P	17.000	3.540	12.247	82,0	14.080	1,15	10.540	14.000	1,33
Pot. zlatovčica Brook trout	K	17.000	3.540	10.412	71,2	8.330	0,80	4.790	14.000	2,92

P = skupina z zdravstveno preventivo — group with health prevention

K = kontrola — controle

Ugotovitve

V 26-dnevem vzrejnem obdobju smo ugotovili bistveno manjši uspeh vzreje zarodnic šarenke in potočne zlatovčice v skupini, kjer nismo izvajali zdravstvenih ukrepov proti ektoparazitom.

1. Pri zarodnicah šarenke je bilo 54,8% izgub (v kosih) v kontrolni skupini. V skupini s preventivo so številčne izgube znašale le 13,6%.
Kontrolna skupina zarodnic potočne zlatovčice je prav tako imela večje izgube kot skupina s preventivo (28,8% : 18,0%).
2. Povprečna teža zarodnic šarenke je bila za 11,7% višja od kontrolne skupine. Pri potočni zlatovčici je ta razlika še večja 43,75%.
3. Poraba hrane na enoto prirasta je bila v kontrolni skupini pri šarenki za 216,88% višja od skupine s preventivo. Pri potočni zlatovčici je poraba hrane iste skupine višja za 119,55%.
4. Ugotovili smo tri vrste ektoparazitov, odgovornih za slabše priraste: *Ichthyobodo necator*, *Chilodonella cyprini* in *Trichodina sp.*
Ektoparaziti so vrstno specifični.

5. Pri šarenki smo le v kontrolni skupini ugotavljali ektoparazite. Masovna je invazija z *Ichthyobodo necator*, medtem ko sta *Chilodonella cyprini* in *Trichodina sp.* neznatno prisotni.
6. Pri potočni zlatovčici v kontrolni skupini prevladuje *Chilodonella cyprini*, *Ichthyobodo necator* in *Trichodina sp.* pa sta prisotna le občasno.
7. V skupini zarodnic potočne zlatovčice z redno zdravstveno preventivo smo kljub uporabi formalinskih kopeli ugotavljali zmerno invazijo *Chilodonella cyprini*.

Povzetek

V vzreji rib se pojavljajo številni ektoparaziti, ki parazitirajo na različnih vrstah rib. Gospodarske izgube pa so običajno odvisne od vrste občutljivosti gostitelja. Iz tega razloga je zdravstveni status ribogojnice še posebno odvisen tudi od vrste rib, ki jih gojijo.

V 26-dnevnem poskusu smo ugotavljali pomen ektoparazitov v ribogojnici, kjer vzrejajo šarenko (*Salmo gairdneri* Rich. 1836) in potočno zlatovčico (*Salvelinus fontinalis* (Mitch. 1815)). Za poskus smo uporabili krmljeni zarod obeh postrvjih vrst v prvem mesecu hranjenja.

Kosovni kalo je prvi kazalnik pomena parazitov v ekonomiki vzreje rib. V povezavi z vplivom na kondicijo rib, porabo hrane in občutljivostjo rib na druge bolezenske dejavnike pa je njihov pomen še večji. Ugotovili smo, da ima zarod šarenke v kontrolni skupini 54,8 % izgub v primerjavi s 13,6 % za skupino, kjer smo uporabljali redne preventivne ukrepe (formalinske kopeli). Potočna zlatovčica pa je imela 28,8 % izgub v primerjavi z 18,0 % v skupini s formalinskimi kopelmi.

Obe vrsti postrvi sta bili v naših pogojih specifično občutljivi na posamezno vrsto parazitov. Zarod šarenke je bil bolj občutljiv na *Ichthyobodo necator* invazijo, medtem ko je bil zarod potočne zlatovčice občutljivejši na *Chilodonella cyprini*.

Literatura

Fijan, N. 1974: Bolesti riba i rakova, Zagreb

Ocvirk, J., D. Bravničar, 1984: Zdravstvena problematika pri vzreji potočne zlatovčice (*Salvelinus fontinalis* M.) v Sloveniji, *Ichthyos* 1, (14—17), Ljubljana

Ocvirk, J., D. Bravničar, 1987: Pomen redne zdravstvene preventive v intenzivni vzreji zaroda šarenke, *Ichthyos* 5, (15—21), Ljubljana

The Role of Ectoparasites in Intensive Trout Culture

DUŠAN BRAVNIČAR, Association of fishery families Ljubljana, Fishfarm Povodje, 61212 Šmartno pod Šmarno goro
JOŽE OCVIRK, Fishery Research Institute, Župančičeva 9, Ljubljana

Introduction

Intensive trout rearing is influenced by numerous factors. The technological advancement of fish farming has contributed to the solving of numerous problems with which trout production not so long ago struggled against. The introduction of mechanization has alleviated much of the hard work. The use of pelleted food has also essentially contributed to intensive trout production.

Intensification of trout production has eliminated numerous problems however, others have appeared. Fish diseases, which were because of the numerous problems connected with technology pushed aside have now burst forward. Besides the already well known diseases new ones of different etiology have also appeared.

In fishfarms disease factors collect their taxes as epizootics or through daily mortality. Fishfarmers usually realize the significance of health problematics when disease has already stricken with all its strength. They are not aware of the fact, that economic losses are also suffered due to daily mortality, which is considered normal. However, regular health supervision could to a great extent reduce mortality rendering fishfarming more economical.

Numerous manners and preventive means for use in fishfarming are described in literature, but only few experiments illustrating the economic significance of health prevention have been published. At our Fisheries Research Institute Ljubljana, Ocvirk and Bravničar (1984) comparatively analysed the rearing of the brook trout (*Salvelinus fontinalis* (Mitchill) 1815). They determined that losses suffered in rearing of fry to yearling are almost four times smaller if only the most basic preventive means (formalin, cloramin) are employed.

The same authors in a similar manner analysed rearing of rainbow trout fry (1987). In their experiment, four different types of food were used with and without health prevention. After forty days the rearing results were in all aspects better in the groups with regular health prevention, regardless of food type.

The aim of our work was to determine the significance of individual ectoparasitosis in the rearing of the rainbow and brook trout. We also wished to determine the specific sensitivity of the fry of both fish species to individual ectoparasites since it is known, that fish species differ in their sensitivity to ectoparasite invasion.

Material and methods

The presented experiment was carried out in the fishfarm Povodje, which is watered by the brook Gameljščica.

Eight troughs each with a volume of 160 l, were prepared for the experiment. Water flow amounted to 20 l/minute. The average water temperature during the experiment was 9,8 °C (min 8 °C, max 11 °C).

The experiment lasted 26 days, from the 27. of March to the 21. of April.

The hatched rainbow and brook trout fry were transferred from the hatchery to the troughs several days before feeding was commenced. Fry was fed with starters of an Austrian manufacturer. Feeding was carried out manually ten times a day.

8.500 pieces of fry were placed into each troughs. One group consisted of four troughs of the rainbow trout and the second group of four troughs of brook trout fry. Two troughs of each group were regularly bathed twice a week with formalin and Cloramin T. The remaining two troughs of a group served as controls, in which fry was not bathed.

At the end of the experiment all live fish of each trough were counted and weighed.

Samples of fry with signs of being invaded were taken regularly twice a week before bathing. Smears of mucus collected from the entire body and fin surface were examined. Gill tissue was also regularly examined. Examinations were carried out using an OPTIVAL microscope at the usual magnifications.

Results and Discussion

Results are presented in table 1.

From table 1 it is evident that the percentage of mortality of the rainbow trout fry control group is four times higher (302,94 %). It is thus obvious that losses inflicted by parasites halved the success of rearing.

The following ectoparasites were determined: *Ichthyobodo necator* which predominated and *Chilodonella cyprini* and *Trichodina* sp. which appeared individually.

Somewhat different was the situation regarding brook trout fry. Mortality in the group with preventive measures was low but constant. In spite of preventive measures a constant presence of the ectoparasites *Chilodonella cyprini* was determined. Mortality was in comparison with the same group of the rainbow trout higher by 4,4 %.

In the brook trout control group mortality amounted to 28,8 % of the initial number of fish. It was more than 56,11 % higher than of the group with regular prevention. In the parasitofauna *Chilodonella cyprini* predominated absolutely. Only in the gills did we find a smaller number of *Ichthyobodo necator* and only individual examples of *Trichodina* sp.

Besides the fact that in both control groups less fish survived, these were also in relatively poorer condition. Their average weight was noticeably lower than of the group with prevention in both fish species (the rainbow trout 1,21 : 1,42 g and the brook trout 0,80 g : 1,15 g). Thus ectoparasites by influencing fish condition indirectly influence rearing success.

On the basis of our experiments we also determined the sensitivity of both fish species to individual ectoparasite species. Even though both fish species were reared under the same conditions they greatly differed with regard to the extent of ectoparasite invasion. The rainbow trout was particularly sensitive to *Ichthyobodo necator* while the brook trout was particularly sensitive to *Chilodonella cyprini*.

On the basis of our results we can summarize that fish species reared in fishfarms must be, particularly in the early rearing phase, regularly examined for sensitivity to individual ectoparasites. Taking into consideration examination results and the results of preventive work adequate measures are then necessary to reduce or even completely abolish losses due to ectoparasites.

Conclusions

We established the significantly higher success in fry culture of rainbow and brook trout fry in a group where we used the regular health measures against the ectoparasites.

1. In a rainbow trout fry group it was 54,8 % losses in pieces in a control group. The group with health control had 13,6 % losses only.
The control group of brook trout fry had higher losses too (28,8 % compared with 18,0 % in a group with regular health control).
2. The average weight of rainbow trout fry was 11,7 % higher from the control group. In brook trout fry group this difference was even higher for 43,75 %.
3. Food used for the weight gain was higher for 216,88 % in a control group of rainbow trout fry. The food consumption of control group was 119,55 % higher compared with group where the regular health measures were used.
4. We established three ectoparasite species responsible for lower rearing success: *Ichthyobodo necator*, *Chilodonella cyprini* and *Trichodina sp.*
Ectoparasites were species specific.
5. In rainbow trout fry group we found ectoparasites in a control group only. *Ichthyobodo necator* invasion was intensive meanwhile *Chilodonella cyprini* and *Trichodina sp.* appeared only occasionally.
6. In control group of brook trout the main parasites was *Chilodonella cyprini*. *Ichthyobodo necator* and *Trichodina sp.* appeared sporadically.
7. Instead of formalin bath we recorded medium intensive invasion with *Chilodonella cyprini* in brook trout group with regular health measures even.

Summary

In fish culture the same fish ectoparasites invade different fish species. The economic value of losses in fish culture are commonly connected with species sensitivity. For this reason the health situation in a particular hatchery depends on production scale as well.

In our experiment the significance of ectoparasites in a fish farm was studied where the rainbow trout (*Salmo gairdneri* Rich. 1836) and brook trout (*Salvelinus fontinalis* (Mitch.) 1815) are produced. We started with fry of both fish species and inspected them during the first 26 days of feeding.

The decline of fish yield is the first indicator in an evaluation of the significance of ectoparasites in fish culture. In connection with fry condition, food conversion and higher sensitivity to other diseases, the influence of ectoparasites becomes much more important. We found that rainbow trout fry had 54,8 % loss compared with 13,6 % for a group where regular health measures were employed (Formalin baths). Brook trout fry exhibited 28,8 % loss compared with 18,0 % in a group with formalin baths.

Both Salmonid species clearly exhibited species sensitivity to certain ectoparasites regardless the culture conditions. Rainbow trout was much more sensitive to *Ichthyobodo necator* invasion while brook trout to *Chilodonella cyprini*.

Srečanja ● kongresi ● simpoziji

Meetings ● Congresses ● Symposiums

Drugi azijski ribiški forum
(*The second Asian Fisheries Forum*)

Tokio, Japonska, 17.—22. aprila 1989

VSEBINA FORUMA:

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1. Sistemi akvakulture | 7. Okolje |
| 2. Razvoj rib | 8. Ribolov |
| 3. Genetika in reprodukcija | 9. Tehnologija dodatne proizvodnje |
| 4. Prehrana | 10. Tržništvo |
| 5. Fiziologija | 11. Socialna ekonomija |
| 6. Bolezni | 12. Splošne teme azijskega ribištva |

Dobrodošli tudi drugi problemi ribiške znanosti.

Organizator: Asian Fisheries Society
Faculty of Agriculture
The University of Tokyo
Yayoi 1-1-1, Bunkyo-ku
Tokyo 113, Japan

Kogres limnologije in oceanografije
(*Limnology and oceanography Congress*)

Marseille — Luminy, 26.—29. junija 1989

VSEBINA KONGRESA:

1. Funkcija ekosistemov, njihova dinamika in prenos snovi in energije glede na njihovo stopnjo trofizacije (oligotrofnost, mesotrofnost in eutrofnost).
2. Izmenjava vsebine sediment—voda; bio-geo-kemični in mikrobiološki aspekti; vloga talnih organizmov; modeli.

Organizator: Association Française de Limnologie in
Union des Oceanographes de France
Centre d'Océanologie de Marseille
Faculte des Sciences de Luminy — Case 901
F — 13288 Marseille Cedex 9

**Mednarodni simpozij o biologiji ribjih populacij
(International Symposium on Fish Population Biology)**

Aberden, Scotland, U. K., 17.—21. julija 1989

VSEBINA SIMPOZIJA:

- Teorija dinamike ribjih populacij; znanstvena ocena ribjega fonda; metodologija.
- Ekologija zaroda in razvoj mladice v zvezi s povečanjem populacije odraslih rib; smrtnost mladice.
- Identifikacija in distribucija ribjega fonda: znanstvene osnove za definicijo ribjega fonda; migracije rib; regionalne variacije parametrov razvoja.
- Reprodukтивna biologija v zvezi z genetiko, rastjo in uporabo hrane.
- Regulacija velikosti populacije; strategija razvoja rib; učinki, odvisni od gostote; odgovori na izkoriščanje.
- Učinki okolja — vpliv hidrografije, onesnaževalci, bivališče, naravne spremembe, prehranjevanje in produkcija.
- Medsebojni vpliv ribjih vrst; zveza predator — plen; ekološka niša; ciklične spremembe v dominantnosti med vrstami; trofična ekologija rib.
- Medsebojni vpliv rib in drugih živalskih skupin.
- Biološki dejavniki ribolova; obnašanje rib in smrtnost rib.
- Introdukcija in iztrebljenje ribjih populacij.

Organizator: The Fisheries Society of the British Isles v sodelovanju z »The Marine Laboratory of the Department of Agriculture and Fisheries for Scotland«
DAFS Marine Laboratory
PO Box 101, Victoria Road
Aberden AB9 8 DB
Scotland

Zanimivosti

Varstvo ogroženih vrst rib iz družine Ciclidae

Dobronameren, ampak slabo premišljen vnos nilskega steklenega ostriza (*Lates niloticus*) v Viktorijino jezero pred 25 leti ima danes globoke posledice tako na endemične vrste ciklid kot tudi na celotno ekologijo jezera. To stanje vzbuja precejšnjo zaskrbljenost znanstvenikov ne samo v Afriki, ampak v celem svetu, kar dokazujejo novejšje publikacije in diskusije na znanstvenih srečanjih.

Poročila znanstvenikov, ki proučujejo Viktorijino jezero (1), nakazujejo, da je večina od približno 300 endemičnih vrst ciklidov že izginita in večina je verjetno že izumrla. Nadalje obstajajo močni dokazi, da se je gostota populacije velikega števila preživelih vrst močno zmanjšala.

Tudi vrste drugih družin kažejo podobna gibanja. Vse kaže, da je prišlo do velike biološke katastrofe, ki je uničila enega najbolj dragocenih laboratorijev sveta za proučevanje vzorcev in procesov specijacije ter evolucije vretenčarjev (4). Glede na njihov potencial za podrobno proučevanje teh področij so ribe iz družine ciklidov Viktorijinega jezera mnogo bolj pomembne kot ščinkovci Galapaškega otočja.

Ciklidi Viktorijinega jezera so že bili predmet obsežnih raziskav v Afriki in raznih muzejih ter laboratorijih Evrope in Amerike (npr. British museum (Natural History), the Rijksmuseum van Natuurlijke Historie of Leiden, Univerzi Leiden in Bielefeld, in Museum of Comparative Zoology at Harvard (1;2;3;4). Vendar je sama velikost in zapletenost te izredno številčne vrste pustila mnogo področij proučevanja še nedotaknjenih, in pušča ideje, katere zahtevajo bolj podrobno proučevanje.

Treba bo sprejeti ukrepe, ki bodo zagotovili nadaljevanje in razvoj raziskav ciklidov velikih afriških jezer kljub trenutni navidezno tuborni situaciji v Viktorijinem jezeru in negotovi prihodnosti drugih dveh populacij.

V ta namen je skupina izkušenih znanstvenikov za ciklidne ribe ustanovila mednarodno združenje za proučevanje in zaščito ogroženih ciklidov (IARCEC). Cilj IARCEC je poudariti pomen ciklidnih rib kot gradiva za proučevanje primerjalne evolucijske biologije in prek izmenjave ekspertiz koordinirati ter pomagati pri proučevanju teh edinstvenih rib.

IARCEC ima štiri potencialne in takojšnje cilje:

1. Zaščito nekaterih vrst s programi umetne vzreje v znanstvenih ustanovah in inštitutih. Material iz teh virov bi bil uporaben za proučevanje genetike, etologije, nevroanatomije in embriologije, razvojne embriologije in ontogenije, funkcionalne morfologije ter drugih vidikov speciacije in adaptivne radiacije, ki zahtevajo uporabo živih rib.

2. Nadaljevanje proučevanja uporabe določenih ciklidnih rib kot bioloških kontrolnih agensov proti polžem prenašalcem človeške shistosomije.

3. Zbiranje dobro dokumentiranega materiala o ciklidnih vrstah za shranjevanje v muzejih Afrike in muzejih ostalega sveta pred izginotjem nekaterih vrst. Take zbirke bi zagotovile, da v primeru množičnega propada teh rib ohranjamo bodočim generacijam biologov material za proučevanje.

4. Ustanovitev didaktičnih razstav, ki bi v okvirih možnosti zagotavljale žive ribe z namenom boljšega spoznavanja javnosti o pomenu teh rib in o nevarnostih vnosa tujih vrst.

Predvideno je, da bo center za umetno vzrejo ciklidov Viktorijinega jezera na Univerzi Bielefeld (kjer je že na razpolago potrebna oprema in znanje). Zbiranje ohranjenih rib se bo vršilo v Britanskem muzeju (prirodoslovni muzej) in v Prirodoslovnem muzeju Leiden skupaj z nekaterimi afriškimi ustanovami.

Za izvedbo vseh teh načrtov bo seveda potreben denar. IARCEC upa, da bo lahko sodelovala na tem področju predvsem z opozarjanjem različnih potencialnih financerjev na resnost razmer v Viktorijinem jezeru, pomenu proučevanja ciklidnih rib v tem in drugih jezerih, ki bi lahko ob napačnem gospodarjenju doživela enako usodo.

Ustanovitelji IARCEC si želijo podpore in pripomb zainteresiranih raziskovalcev in predvsem nasvetov vseh, ki se aktivno ukvarjajo s to problematiko.

Podroben opis ciljev IARCEC, razvojnih dogajanj v programih umetne vzreje ter predlagane didaktične razstave v Britaniji in ZR Nemčiji je na razpolago pri Dr. C. N. Barel, sekretarju IARCEC.

Predsedujoči:

P. H. GREENWOOD F.R.S.
British Museum (Nat. Hist.)
Cromwell Road
London SW7 5BD
England

Sekretar

C.D.N. Barel
Department of Organismal Zoology
Zoologisch Laboratorium
Postbus 9516, 2300RA Leiden
The Netherlands

Znanstveni koordinator

M.D. CRAPON DE CAPRONA
Fakultet für Biologie
Universität Bielefeld
Postfach 8640
4800 Bielefeld 1, Germany

Izobraž. in stiki z javnostjo

G.M. Reid
Natural History Department
The Horniman Museum and Library
London Road, Forest Hill
London SE 23 3PQ England

Literatura

Report of the Symposium on main management and development issues facing the riparian states of Lake Viktoria. FAO CIFA DM/LV 84/7 (1984).

Barel, C.D.N. et. al. 1985: Destruction of fisheries in Africa's lakes. *Nature*, London, 315: 19—20.

Coulter, G. W. et. al. 1986: Unique qualities and special problems of the African Great Lakes. *Environmental Biology of Fishes* 17: 161—183.

Greenwood, P. H. African cichlids and evolutionary theories. pp. 141—184. In: A. A. Echelle & I. Kornfield (eds.). *Evolution of fish species flocks*, University of Maine at Orono Press.

Vth European Congress of Ichthyologists, Stockholm, Sweden (1985).

IIIrd European Workshop on Cichlid Biology, Bielefeld West Germany (1986).

Poročila

Na tretji mednarodni konferenci o varstvu in gospodarjenju z jezeri »Balaton 88«, ki je bila od 11.—17. septembra 1988 v Keszthelyju na Madžarskem, sta poročala avtorja:

Vrhovšek D. in Rekar Š.

Institut za biologijo, Ljubljana, Jugoslavija

o Restavraciji Blejskega jezera

Blejsko jezero je alpsko jezero, locirano v trikotniku med Avstrijo, Italijo in Jugoslavijo. Zaradi njegovih hidromorfoloških karakteristik in pritoka odpadnih vod je prišlo do evtrofikacije.

Bili so trije ukrepi za restavracijo; v letu 1964 so uredili umetni pritok bližnje reke, v letu 1980 so namestili prvo, v letu 1984 pa še drugo natego za hipolimnijski odtok. V letu 1982 je bil ustavljen dotok odpadnih vod.

Kljub povečanemu pretoku vode umetni dotok počasi spreminja ravnotežje nutrientov. Podobno kot v drugih jezerih, kjer je bil urejen hipolimnijski odtok, je tudi v Blejskem jezeru opazen hiter napredek v prvih treh letih. Pri reguliranju pretoka v jezeru je treba omeniti mesoevtrofične pogoje.

Ocvirk, J., D. Bravničar

International Fish Health Conference

V Vancouvru (Kanada) je bila od 19.—21. 7. 1988 prva konferenca ribjih patologov, ki so se je udeležili številni strokovnjaki s celega sveta. Med njimi tudi dva Jugoslovana oziroma Slovenca: Dušan Bravničar, dipl. vet. in mag. Jože Ocvirk, dipl. vet. Na konferenci je svoje izkušnje v zvezi s problematiko zdravlja rib izmenjavalo okrog 450 udeležencev, ki delajo na različnih panogah v ribištvu.

Preden spregovorimo o samem znanstvenem srečanju, je treba predstaviti Vancouver in kanadsko državo British Columbia kot gostitelja. Vancouver je glavno mesto te države, kjer je ribištvo tretja najmočnejša gospodarska panoga v državi. Imajo močno razvito tako morskotako kot sladkovodno ribištvo. Država daje velik poudarek ne samo ulovu in proizvodnji rib, temveč tudi vsem spremljajočim dejavnostim. Med nje spada tudi zdravstvena problematika. Laboratorij v Nanaimu pri Vancouvru je eden največjih zdravstvenih centrov na svetu, njegov predstojnik dr. Trevor Evelyn, sicer organizator konference, pa eden vodilnih ribjih patologov s področja bakteriologije salmonidov.

Delo na konferenci oziroma kongresu je potekalo istočasno v dveh dvoranah in je bilo organizirano res natančno. Vsak referent je imel na razpolago 15 minut, vključno z diskusijo. V treh delovnih dneh se je vrstilo 251 referatov, razvrščenih v zaokrožene delovne skupine. Poleg standardne delitve na problematiko sladkovodnih in morskih rib so bile skupine združene v naslednjih tematikah: virusi, virusne bolezni, bakterije, bakterijske bolezni, novotvorbe, stress, imunologija, kontrola in preprečevanje bolezni, protozoe, protozoarne bolezni, zajedalci, zajedalske bolezni, prehrabene bolezni, bolezni zaradi vpliva okolja. Vsak dan pa je bila tudi skupina, ki je bila deležna še posebne pozornosti. V njej so bili predstavljeni aktualni problemi iz prakse.

Že prvi dan srečanja sva v tej skupini predstavila svoje delo z naslovom: »The main health problems in fish culture in Slovenia (Yugoslavia)«. Kot pove že naslov, sva prikazala glavne zdravstvene probleme pri vzreji salmonidov v Sloveniji. Glede na to, da imamo mnogo skupnih stičnih točk z gostitelji iz Severne Amerike, je bil čas za diskusijo kar prekratek. Predvsem je bilo veliko vprašanj, povezanih z vzrejo avtohtonih salmonidov, ki jih tudi v Kanadi in ZDA vzrejajo za repopulacijo ribolovnih voda. Tudi njih pestijo številni problemi v zvezi z zdravjem rib, ki pa jih pri nas (zaenkrat) na srečo še nimamo.

V skupini, ki je obravnavala bakterijske bolezni, smo predstavili referat avtorjev: J. Ocvirk, M. Janc, S. Jeremič in B. Skalin: »The first case of Enteric Redmouth Disease of trout in Yugoslavia.« Gre za predstavitev bolezni, ki je prišla v Evropo iz Severne Amerike in je bila doslej v Evropi ugotovljena le v Italiji in Zvezni republiki Nemčiji. V preteklem letu pa smo to bolezen ugotovili tudi pri nas ter ji dali ime jersinioza. Gre za bolezen, ki povzroča velike gospodarske izgube med šarenkami, torej ribami, ki jih vzrejamo za tržišče.

Na srečanju je bila predstavljena pisana tematika s področja zdravstvene problematike rib. Predstavljene so bile nove bolezni, rešeni nekateri stari zdravstveni problemi, prikazane nove diagnostične in preventivne metode. Informacije so deževale z vseh strani in vsakdo od udeležencev je prinesel

domov koristne novosti za vsakdanjo prakso. In kot je že v navadi; navezali smo nova poznanstva, povezali interese ter izmenjali izkušnje. In kar je najvažnejše, spoznali smo nove kolege in utrdili stara prijateljstva, ki bodo prišla najbolj prav takrat, ko se bo treba spopasti z novo boleznijo rib.

Navodila sodelavcem

Rokopis je treba poslati v dveh izvodih na naslov: Uredništvo revije ICHTHYOS, Zavod za ribištvo, Ljubljana, Župančičeva 9, Jugoslavija.

Vsebina mora biti tipkana le na eni strani lista velikosti A4, z dvojnimi razmikom med vrsticami, stranski rob mora biti širok 5 cm.

Dela so lahko pisana v enem jugoslovanskih jezikov v latinici ali v enem naslednjih tujih jezikov: angleščina, nemščina, francoščina, italijanščina.

Naslovna stran članka:

Na naslovni strani morajo biti po naslednjem vrstnem redu tile podatki:

Naslov — v enem jugoslovanskih jezikov.

Naslov — v enem tujih jezikov.

Ime in priimek avtorja, ustanova.

Sprejeto: (izpolni uredništvo)

Deskriptorji

Izvleček (v enem jugoslovanskih jezikov).

Vsebovati sme največ 300 znakov.

Descriptors

Abstract (v enem tujih jezikov).

Ostala vsebina mora biti razdeljena po naslednjih poglavjih.

Uvod: Vsebovati mora kratko razlago, zakaj je bila raziskava, ki jo vsebina članka zajema. V uvodu ne smejo biti podani rezultati, ugotovitve itd., pač pa predvsem namen in cilj raziskave. V uvodu morajo biti splošno znana dejstva raziskovanega področja.

Material in metode dela: Ta del mora biti kratek, jednat, vsebovati pa mora taka navodila, da je poskus možno ponoviti.

Rezultati in diskusija: V tem delu so razloženi rezultati raziskave, njihov pomen.

Obsežnejši povzetek: (v enem od jugoslovanskih jezikov).

Literatura: Najprej je avtorjev priimek, ime in letnica izdaje. Če je avtorjev več, se pišejo imena za začetnico. Kadar je za enega avtorja navedenih več del v istem letu, postavimo pred letnico črke a, b, c itd.

Literatura mora biti pisana po abecednem vrstnem redu avtorjev.

Primer: Horvat M., 1980: Vodni makrofili kot limnološki indikatorji. Ribarstvo Jugoslavije 22 (6), 155—156, Zagreb.

Obsežnejši povzetek v tujem jeziku.

Ta mora imeti naslov v tujem jeziku in ime in naslov avtorja.

Ostala priporočila

Znanstvena imena morajo biti izpisana za vsak organizem v celoti (rod, vrsta, avtor), ko so prvič omenjena v vsebini. Kadar je domače ime organizma (če se v vsebini uporablja) prvič omenjeno, ga mora spremljati pravilno znanstveno ime. Latinska imena organizmov morajo biti podčrtana.

Tabele, slike, grafikoni itd.

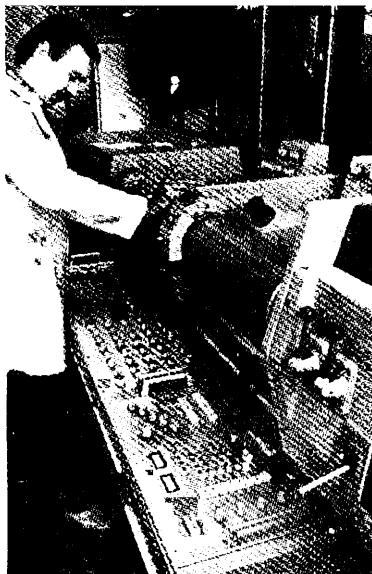
Vsaka tabela mora biti na posebnem listu, v tabeli mora biti ves tekst. Tabele morajo biti oštevilčene z arabskimi številkami.

Enako morajo biti oštevilčene tudi slike in fotografije. Besedilo k fotografijam mora biti na posebnem listu. Na hrbtni strani vsake slike in fotografije mora biti ime avtorja in zaporedna številka slike v tekstu. napisana z navadnim svinčnikom. Položaj slike, fotografije, grafikona v vsebini članka naj bo označen na robu prispevka.

Tekst k slikam, grafikonom, fotografijam mora biti v ustreznem tujem jeziku.

Lektoriranje besedil v enem domačih jezikov in v tujem jeziku prevzema izdajatelj revije.

ČRNA UMETNOST...



... V BELIH HALJAH

tiskarna delo – dom slovenskega tiska

časopisno in grafično podjetje delo



ljubljana, titova 35, telefon: 315-366

»BIROSERVIS«

KORITNIK LJUBO

Gregorčičeva 9a
61000 LJUBLJANA

RIBIŠKA
ZADRUGA
PIRAN

66330 PIRAN

GOSTIŠČE
ROŽIČ

64265 BOHINJSKO JEZERO

OBRTNA ZADRUGA
»BRANA«

61000 LJUBLJANA
Šmartinska c.22



KOZMETIKA CHEMEX

Jože Sušnik
dipl. ing.
Vidovdanska 2, 61000 Ljubljana
Telefon: (061) 321-916



Iskra

Iskra Avtomatika



OBRT — OPREMA

LJUBLJANA

NA TRATI 11

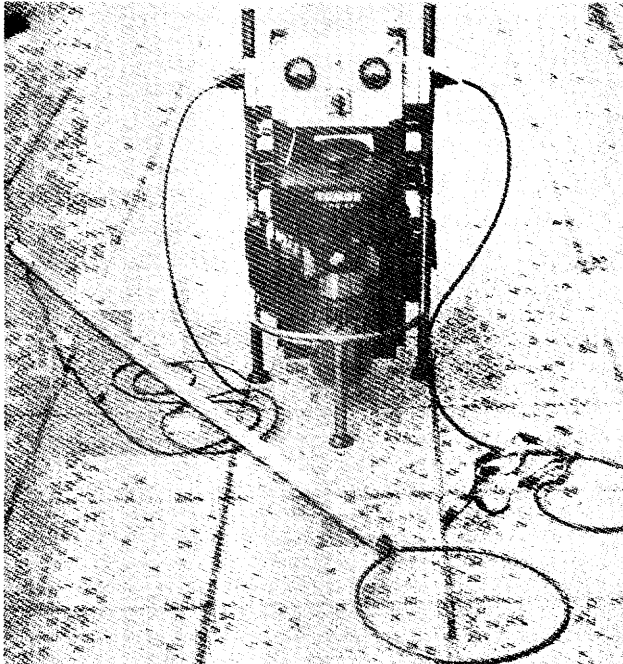
TEL. (061) 50-097
(061) 50-786

ZAVOD ZA RIBIŠTVO

LJUBLJANA, ŽUPANČIČEVA • Z RIBOGOSTVI: BOHINJ, OBRH, SAVA IN SOČA •
TEL.: CENTRALA (061) 214-934, DIREKTOR (061) 212-392

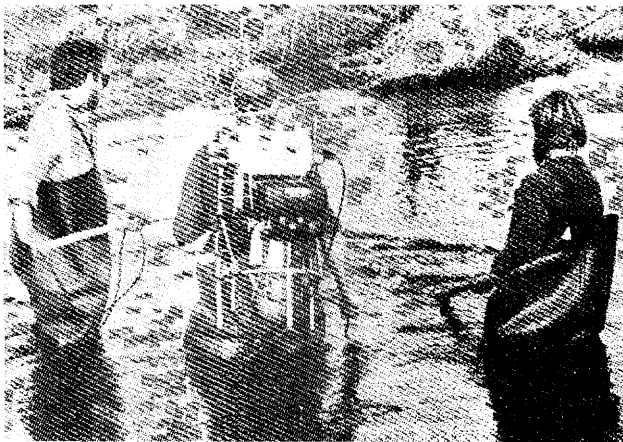
ELECTRICAL GENERATOR SET FOR CATCHING FISH 2 POTOK 2000

The electrical generator set »POTOK 1200« which is carried on the back is suitable for catching fish in brooks and smaller rivers. As it is constructed of aluminum its weight is reduced to minimum making it easy to handle. It is suitable for catching young as well as adult fish.



TECHNICAL DATA:

- output voltage 300/500 V
- current 2/4 A
- max power 1200 W
- short circuit protected
- 2-measure motor, directly connected with the cogwheel
- weight 25 kg
- grade of protection 2



LIST OF STANDARD EQUIPMENT:

- anode with catcher and 10 m cable
- cathode with 3 m cable
- maintenance tools
- instructions manual

Planing, construction, sales and service: Research Institute of Fisheries, Ljubljana, 61000 Ljubljana, Župančičeva 9.