

MIRJANA JANKOVIC

## UNTERSUCHUNG DES DJERDAP-STAUSEES IN DEN ERSTEN JAHREN NACH SEINER BILDUNG\*

Durch den Ausbau der Talsperre am Djerdap in der Nähe des Dorfes Sip wurde der Stromlauf der Donau gestaut und ein Stausee gebildet, der sich vom km 945 bis zum km 1215 ausdehnt. Durch die Stauung sind in grösserem und kleinerem Masse die Mündungen der Zuflüsse: Tisa, Sava V. Morava und Karaš erfaßt, von denen einige Industrie — und Stadtabwässer in den Stausee hineinragen.

Die Füllung des Sees begann im Frühling 1971 und unmittelbar vor den Jahresende erreichte der See seinen höchsten Wasserstand, bei dem 172 km<sup>2</sup> Bodenfläche überflutet wurde. Nach der Geländegestaltung und dem Wasserregime können zwei Teile des Djerdap-Stausees klar unterchieden werden. Die ersten 100 km stromaufwärts der Talsperre sind vom seartigen Charakter. In diesem Teil ist die Fließgeschwindigkeit sehr klein, nahezu vernachlässigbar, und die Tiefe ist um etwa 6 m grösser als in der Donau bei niedrigen Wasserstand. Stromabwärts von Golubac entsteht eine Fließzone, in der sich die Wassergeschwindigkeit nur geringfügig verkleinert, so dass sie in der Hochwasserperiode mit den Donaudurchfluss beinahe ausgeglichen ist, weshalb in solchen Zeiten deren Einwirkung augenfällig zum Ausdruck kommt. Dieser Teil der Stauung ist andererseits bei weitem seichter als der seartige Teil, weil sich der Naturwasserstand bei Niederwasser relativ nur wenig erhöht; so zum Beispiel die Zunahme der Wasserstandhöhe bei Belgrad nur 1,5 m beträgt.

Die verschiedene Neigung des Flussbettes, die Tiefe des Beckens und die Fließgeschwindigkeit des Wassers im See- und Fließteil des Djerdaper Stausees, bedingen in ihnen auch eine verschiedenartige Intensität des Schwebstoffablagern. Dank der grösseren Transportfähigkeit der Fließzone werden die feineren suspendierten Teilchen bis zum Seeteil getragen, wo sie sich infolge verringerter Wasserturbulenz schnell ablagnern. Die Folge davon ist eine geringere Trübung des Wassers.

---

\* Übersichtreferat an der XVI Arbeitstagung Donauforschung in Bratislava 1973.

Aufgrund von physikalisch-chemischen Untersuchungen des Djerdap-Sees, die G. Petrović in der Periode 1971—1972 durchführte, wurde nachgewiesen, dass die Trübungswerte in stromabwärtiger Richtung von km 1215—1076, parallel mit den Schwebestoffmenge zunehmen, die von den Zuflüssen Tisa, Sava und insbesondere der V. Morava zugeführt werden. Im seartigen Teil des Stausees ist indessen die Trübung weitaus geringer, wobei die Minimalwerte in Talsperrennähe liegen, wo eine weiche Untelage als Ergebnis intensiver Ablagerung und feinsten Schwebestoffteilchen bereits ausgebildet ist.

Der unmittelbare Einfluss der Zuflüsse ist auch aus der Steigerung des Gesamtinhalts von Salzen ersichtlich. Dies ist jedoch nicht nur örtlich im Bereich der Mündungen, sondern auch im seartigen Teil festgestellt.

Es scheint, dass die Grundwasserzuflüsse auch bei der Verteilung von Kalzium und von Sulfaten eine wichtige Rolle spielen. Damit könnte vielleicht eine mengenmässig gleiche Konzentration von Kalzium, Karbonaten, Karbonathärten, von Alkalität und Sulfaten im Fliess — und im Seeteil, erklärt werden.

Der Verbrauch von  $\text{KMnO}_4$  ist etwas grösser im seartigen Teil. Dies ist verständlich wenn man berücksichtigt, dass diese Region des Djerdap-Sees den grössten Teil allochtoner feindispersierter Teilchen akkumuliert und dass sich in ihr das Phytoplankton intensivster entwickelt. Die Zerlegung organischer Stoffe jedoch vollzieht sich hier, wahrscheinlich infolge der höheren Wassertemperatur, schneller als in der Fliesszone des Stausees. Das grössere Sauerstoffdefizit und der zeitweilig auftretende höhere Gehalt von Amoniak und Phosphaten sind jedenfalls eine Bestätigung intensiverer Mineralisation organischer Stoffe im stehenden Teil des Djerdap-Sees. Dies wird auch durch den kleineren Sättigungsindex für Sauerstoff in den oberflächlichen Wasserschichten deutlich, der 57—77% betrug, während er sich in der Fliesszone von 84—95% bewegte.

Ungeachtet der Tatsache, dass sich das Wasser des Sees — und Fliessteils in chemischer Hinsicht und in einigen physikalischen Eigenschaften genügend unterscheidet, was in den meisten Fällen durch ein verschiedenes Wasserregime in diesen Teilen bedingt ist, sind in der Seeregion alle Charakteristiken eines eigentlichen stehenden Beckens noch nicht ausgebildet. Dies bezieht sich vor allem auf die nur zeitweise festgestellte Stratifikation der Wasserschichten. Hierbei ist es interessant hervorzuheben, dass es in Djerdap-Stausee zur Stratifikation vieler chemischer Elemente kommt, obwohl sich die thermische Schichtung nicht ausbildet. Petrović fand einen sehr kleinen vertikalen thermischen Gradient von 0,2—0,5°C, während die Unterschiede im Verbrauch des  $\text{KMnO}_4$ , und der Konzentration von Phosphaten, Ammoniak, Sulfaten und Gesamtsalzen zwischen den Oberflächenproben und denen aus dem Boden bedeutend grösser sind.

Eine gewisse Schichtung den Sommer über wird auch in der vertikalen Anordnung des Zooplanktons beobachtet. Diese wird durch eine zahlenmässige Vergrösserung von Organismen zwischen 0 und 5 m, sowie durch ein kleines Getälle, höchstens bis 20% über dem Boden charakterisiert (Ž i v k o v i ć, 1972).

In der horizontalen Anordnung des Zooplanktons wurden jedoch sichtbarere Unterschiede festgestellt, was vor allem mit den veränderten physikalisch-chemischen Eigenschaften des Donauwassers nach der Fertigstellung der Talsperre in Verbindung gebracht wird. Auf dies weisen die von A. Živković in den Jahren 1971—1972 durchgeführten Studien über das Zooplankton hin.

Nach der zönotischen Zusammensetzung zu schliessen ist dass Zooplankton längs des ganzen Stausees mehr oder weniger derselbe, mit Arten die ansonsten auch im fliessenden Teil der Donau leben (Živković, 1965). Die Unterschiede erscheinen nur in der Anordnung dominanter Rotatorien, die wegen ihrer grossen Verschiedenartigkeit das allgemeine Aussehen der Planktongemeinschaft dennoch in gewissem Masse verändern können. Ofters erfolgte die Feststellung, dass das Zooplankton des Fluss — und Seeteiles des Stausees durch einen Sonderkomplex derselben Gattungen: *Brachionus*, *Keratella*, *Filinia*, *Polyarthra* und *Synchaeta*, vertreten ist. Darin wird aber noch keine Regelmässigkeit beobachtet.

Wesentlichere Unterschiede erscheinen jedoch in den numerischen Werten, insbesondere abundanter und charakteristischer Arten, was in der Struktur von Zooplankton augenscheinlich ausgeprägt ist.

In der Fliesszone dominiert ausdrücklich die Gruppe der Rotatorien, so dass auch hier, ebenso wie im unregulierten Stromlauf der Donau, das Zooplankton dem Rotatorientyp angehört. Die maximale Entwicklung der Rotatorien wurde im Frühling vermerkt, während vor dem Herbstende das Minimum ihrer numerischen Werte auftritt. Denselben Rythmus saisonmässiger Entwicklung besitzt auch, dank der Massenerscheinung von Vertretern der Rotatorien, die gesamte Planktongemeinschaft. Andererseits ist die Teilnahme der Cladocera, mit der *Bosmina longirostris* als einziger bedeutenderer Art, sehr bescheiden, während die Copepoda, mit der zahlreichsten Larvenstufe der Cycloparten in etwas dichter Population erscheinen. Die maximale Dichte beider Gruppen ist an die Sommerperiode gebunden. Demgemäss hat das Zooplankton der Fliesszone keine wesentlicheren Veränderungen erlitten; es behält in der Hauptsache alle Vorzüge der Planktongemeinschaft des Donauflusses.

Für das Zooplankton der Fliesszone ist die grosse zahlenmässigen Variation im Verlauf des Jahres charakteristisch, was wahrscheinlich durch die Wirkungsstärke bestimmter Faktoren, vor allem der Fliessgeschwindigkeit, der Trübung und der Wasserstandshöhe bedingt ist. Die maximale zahlenmässige Menge kann 3—11 mal grösser als die minimale sein, wobei die grösseren Werte im Oberteil dieser Zone, wo die Donau einen stärkeren Einfluss ausübt, festgestellt werden.

Im Gegensatz hierzu sind im Seeteil des Djerdap-Sees weit kleinere Unterschiede (nur 1,5 bis 3 mal) zwischen der maximalen und minimalen Produktion von Zooplanktonen festgestellt worden. Auch hier wird die dominante Gruppe durch die Rotatorien dargestellt, die zwei Entwicklungsmaxima, das kleinere im Frühling und das grössere im Herbst erreichen. Auf ähnliche Art und Weise variiert auch die zahlenmässige Menge der gesamten Zooplanktongemeinschaft, wobei die Erscheinung des zahlenmässigen Maximums nicht überall klar saison-

mässig bestimmt ist, während das Minimum immer in den Sommer fällt. Zum Unterschied von der Fliesszone wird im Seeteil des Stausees eine verstärkte Teilnahme der Copepoda vermerkt, was besonders in den Gewichtsbeziehungen zum Ausdruck kommt. Deshalb ist hier das Zooplankton als Rotatorien-Copepoda-Plankton charakterisiert. Demgemäss kann hier geschlossen werden, dass das Zooplankton des Seeteiles des Djerdap-Stausees die Vorzüge eines stehenden Wasserbeckens beschleunigt annimmt, mit einem besonderen Rythmus des Saisonentwicklung und bedeutend niedrigerer Produktion als in der Fliesszone.

Die veränderten Umweltbedingungen, in erster Linie die Fliessgeschwindigkeit des Wassers und die Qualität der Unterlage, hatten einen bestimmten Einfluss auf die Lebensgemeinschaft im Benthos der Donau. Mangels von Angaben über das Gesamtbenthos des Djerdap-Sees werden wir eine Übersicht über die Veränderungen in der Siedlung von den Chironomiden-Larven darlegen.

Auf Grund von vergleichender Analyse der Zusammensetzung der Chironomidenfauna der Donau und des Djerdap-Sees in seiner ersten Entwicklungsphase hat M. Janković die erste vor allem als Folge verringerter Wasserströmung und Entstehung einer weichen Unterlage bewirkte Veränderungen festgestellt. In den neuen Lebensbedingungen sind viele Donauarten verschwunden. Bei einigen ist in bedeutenden Masse die Zahl reduziert und bei anderen intensiviert sich die Entwicklung.

Von 29 Formen, die im Flusslauf dieses Teil der Donau lebten, erhielten sich 15 im Djerdap-Stausee (M. Janković 1969a, 1969b).

Es fielen vor allem die rheophilen Formen aus, und zwar zuersdie psammorheophilen Arten der Gattung *Cryptochironomus* mit einer niedrigen Populationsdichte : *Cryptochironomus rolli*, *Cryptochironomus demejei* und *Cryptochironomus monstrosus*, später auch zahlreichere psammound lithorheophilen Arten, wie z.B. *Cricotopus algarum* und *Microcricotopus bicolor*. Häufige und in der Donau weit verbreitete psammorheophile Arten jedoch, *Cryptochironomus zabolotzkii* und *Paratendipes intermedius* erscheinen, obwohl in reduzierter Populationsdichte, nur in der Fliesszone des Stausees, wo sich noch immer eine stärkere Wasserströmung fühlbar macht.

Die Hauptmasse der Chironomidenlarven wird von den Seeformen gebildet. Mit Ausnahme der psammophilen Arten *Polypedilum brevipatenatum*, die dank den noch immer weit verbreiteten sandigen Sedimenten eine dominante *Chironomidae* in der Fliesszone darstellt, sind die anderen Arten hauptsächlich pelophil. Das ist im Einklang mit der Bildung der Schlammimente, die vorwärts von Milanovac den ganzen Seeboden bedecken, aber sich auch schon in der Uferregion der Fliesszone zu beobachten sind. Mit Rücksicht auf die Tatsache, dass die Verbreitung der pelophilen Arten mit der Verteilung schlammiger Sedimente übereinstimmt, trifft man sie häufiger und in dichter Population im Seeteil des Staubeckens oder um die Mündungen der Zuflüsse an.

Einen ausgesprochenen Sprung in der Entwicklung zeigt *Chironomus f.l. plumosus*, ansonsten eine charakteristische Chironomidenart der stehenden Wasser eutrophen Typs, die im Flussbett der Donau nur einmal konstatiert wurde (M. Janković 1969). Diese Form zeigt

eine Tendenz zur Produktionsvergösserung während der Bildung des Stausees, wobei sie dennoch das ganze Seebett noch nicht einnahm, sondern sich mehr auf die Uferregion beschränkte.

Im Gegensatz dazu reduziert *Chironomus f.l. thummi*, die über wiegend mit der Form *fluviatilis* vertreten ist, allmählich ihre Zahlenmenge, parallel mit der Verringerung der Fliessgeschwindigkeit.

Es ist anzunehmen, dass die ungünstigen Lebensbedingungen diesmal scheinbar die Ernährungsbedingungen, später auch die Verminderung von *Procladius* hervorrufen. Diese Art tritt ansonsten regelmässig und zahlreich im Staubecken auf.

Die hydrotechnischen Erschliessungen an der Donau übten einen besonderen Einfluss auf die Zusammensetzung und Produktion der Ichtyo-Fauna aus. Im Falle des Djerdap-Stausees, der das Überschwemmungsgebiet der Donau nicht umfasste, befand sich der Grundstock aller Fischarten primär im fliessenden Donaulauf.

Schon in den ersten Jahren nach dem Aufbau der Talsperre erschienen Veränderungen in der Zusammensetzung und Struktur der Fischpopulation des Donaustromlaufes, wobei sich diese unter neuen Bedingungen in zwei verschiedene Populationen ausdifferenzierte, im Einklang mit den Bedingungen im Fliess — und Seeteil des Djerdap-Sees.

Die von D. Janković im Verlauf der Jahre 1971/72 im Seeteil des Djerdap-Stausees durchgeführte Analyse, wies auf eine ausgesprochene Domination *Acipenser ruthenus* und *Barbus barbus* hin. Dies ist wahrscheinlich eine Folge reicher Nahrungsquellen in den Sedimenten des Staubeckens. Nach den Angaben Filipović zu urteilen, die in den Gedärmen des Sterlet Vertreter von Amphipoden, Oligochaeten und Polychaeten in grosser Zahl, von 400—600 Individuen auffand, zeigt diese Fischart eine grosse Plastizität und Adaptivität bei ihrer Ernährung. Obwohl sie im fliessenden Teil der Donau überwiegend mit Organismen psammorheophiler und psammophiler Biozönosen ernährte, konsumiert sie gegenwärtig viele pelophile Formen, die unter den Bedingungen des Djerdap-Sees eine ungewöhnlich intensive Entwicklung erreichten. Auch die Flussbarbe ernährt sich reichlich aus der Fauna des Bodens, hauptsächlich mit Vertretern der Trichopteren, Chironomidae und Amphipoden, von denen auch bis zu 300—400 Individuen den Darminhalt dieser Fischart darstellte.

Andererseits haben gegenwärtig gewisse Karfenarten und einige Raubfische, die in der Ichtyofauna des Djerdapteils der Donau überwogen, eine verdünnte Population (D. Janković 1965). Dazu hat einesteils die jähe Variation des wasserstandes zur Zeit der Füllung des Stausees beigetragen, weshalb viele Fische stromaufwärts in die Donau oder in die grossen Zuflüsse, besonders in die V. Morava auswanderten. Ebenso selten werden anadrome Arten aus dem Schwarzen Meer der Familie *Acipenseridae* und *Clupeidae* gefangen, weil diesen durch den Talsperrenausbau die unbehinderte Wanderung in die Donau zur Laichzeit versperrt wurde.

Die weitere Evolution der Ichtyofauna im Seeteil des Djerdap-Stausees soll sich in Richtung der Populationsteigerung der *Barbus barbus*, infolge verbesserter Laichbedingungen durch die Überschwem-

mung neuer Bodenflächen bewegen. Andererseits kann eine Reduktion der Zahlenmenge von *Acipenser ruthenus* mit Rücksicht darauf, dass die Seebedingungen seiner Vermehrung nicht entsprechen, erwartet werden.

In der Fliesszone ist die Zusammensetzung der Ichthyofauna viel verschiedenartig (D. J a n k o v i ć 1973). Hierbei spielen einige Zuflüsse, insbesondere die V. Morava, eine bedeutsame Rolle, da dieser Zufluss als Laichgebiet der Donaufische bekannt ist. Infolge ununterbrochener Migration der Fische aus der Donau in den unregulierten Teil der V. Morava und umgekehrt, sind die Ernährungsbedingungen der Raubfische verbessert worden. Sie fressen in grossen Zahl die kleineren Arten aus der Familie *Cyprinidae*: so z.B. fand Filipović im Darm von *Silurus glanis* viele *Alburnus alburnus* Exemplare, als Nahrung von *Leuciscus cephalus* war sogar der Zander und der letztgenannte frass einige andere Karpfenarten. Die reiche Ernährung übte einen günstigen Einfluss auf die Produktion der Raubfischarten. Deshalb dominierten diese in der Nähe der Zuflussmündungen, während längs der ganzen Fliesszone wenig wertgeschätzte Arten aus der Familie der *Cyprinidae* überwiegen. Der Sterlet und die Flussbarbe jedoch, die früher in dieser Donauregion als führende Arten auftraten, haben gegenwärtig wegen intensiven Fisch fanges eine verdünnte Population.

Mit Rücksicht auf die geeigneten Ernährungsseigenschaften der Karpfen — und Raubfischarten, sowie die verbesserten Laichbedingungen für *Cyprinidae*, kann man in Hinkunft eine allgemeine Steigerung der Fischproduktion in der Fliesszone des Djerdap-Sees erwarten.

### SCHLUSSFOLGERUNG

Es gibt die Unterschiede in der physikalisch-chemischen Zusammensetzung zwischen dem Fluss — und Seeteils des Staubeckens. Im den Seeteil des Đerdap-Sees sind die Trübung des Wassers geringer und der Verbrauch von  $\text{KMnO}_4$  etwas grösser. Die Zerlegung organischer Stoffe ist schneller, was ein grösseres  $\text{O}_2$  —Deficit und den zeitweilig auftretenden höheren Gehalt von  $\text{NH}_3$  und  $\text{PO}_4$  als Folge hat.

Dagegen, eine mengenmässig gleiche Konzentration von Kalzium, Karbonaten, Karbonathärten, von Alkalität und Sulphaten ist im Flies- und Seeteil festgestellt.

Es ist nur eine zeitweise Stratifikation des Seewassers konstatiert. Obwohl es ein sehr kleiner vertikaler thermischer Gradient gibt, sind die Unterschiede im Verbrauch des  $\text{KMnO}_4$  und der Konzentration von  $\text{PO}_4$ ,  $\text{NH}_3$  und  $\text{SO}_4$ , sowie Gesamtsalzen zwischen den Oberflächen — und Bodenwasserschichten bedeutend grösser.

Nach der zönotischen Zusammensetzung ist das Zooplankton längs des ganzen Stausees mehr oder weniger derselbe. Aber seine Struktur ist verschiedentlich. In der Fliesszone gehört das Zooplankton den Rotatorientyp; es behält in der Hauptsache alle Vorzüge der Planktongemeinschaft des Donauflusses. Im Seeteil des Stausees, dagegen, ist das Zooplankton als Rotatorien — Gopepoda Plankton charakterisiert. Es nimit die Vorzüge eines stehenden Wasserbeckens mit einem besonde-

ren Rythmus der Saisonentwicklung und bedeutend niedrigerer Produktion als in der Fließzone an.

Die verringerte Wasserströmung und Entstehung eines weichen Unterlage bewirkte Veränderungen in der Chironomidenfauna. Vielen Donauarten sind verschwunden, vor allem die rheophilen Formen, und zwar die psammorheophilen Arten. Einige von ihnen, *Cryptochironomus zabolotzkii* und *Paratendipes intermedius*, erscheinen in reduzierter Populationsdichte noch nur in der Fließzone des Stausses.

Die Hauptmasse der Chironomidenlarven ist von den Seeformen gebildet. In der Fließzone dominiert die psammophile Art *Cryptochironomus breviantenatum* und die pelophilen Arten trifft man häufiger und in dichter Population im Seeteil des Staubeckens oder um die Mündungen der Zuflüsse an. Die wichtigste sind *Chironomus f.l. plumosus*, der eine Tendenz zur Produktionsvergrößerung während der Bildung des Stausses, sowie *Chironomus f.l. thummi*, der seine Zahlenmenge allmählich reduzierte, parallel mit der Verringerung der Fließgeschwindigkeit.

Die Ichtyofauna sich unter neuen Bedingungen in zwei verschiedene Populationen ausdifferenzierte. Im Seeteil des Djerdap-Sees ist eine ausgesprochene Domination *Acipenser ruthenus* und *Barbus barbus*, was wahrscheinlich eine Folge reicher Nahrungsquellen in den Sedimenten des Staubeckens ist. Indessen, haben gewisse Karpfenarten und einige Raubfische eine verdünnte Population. Hier werden ebenso anadrome Arten aus den Schwarzen Meer der Familie *Acipenseridae* und *Clupeidae* gefangen.

Einige Zuflüsse, insbesondere die V. Morava, spielen bedeutsame Rolle in der Entwicklung der Fischpopulation der Fließzone. Die Raubfische dominieren in der Nähe der Zuflüßmündungen, wegen der verbesserten Ernährungsbedingungen, während längs der ganzen Fließzone wenig wertgeschätzte Arten aus der Familie der *Cyprinidae* überwiegen.

Man kann als eine allgemeine Schlussfolgerung sagen, dass der Djerdap-Stausee schon in den ersten Jahren nach den Talsperrsaufbau die Eigenschaften eines stehenden Wasserbeckens anzunehmen beginnt, wobei der Gestaltungsprozess schneller im Seeteil verläuft, während die Fließzone noch immer viele Charakteristiken des Donauflussesystems beibehalten hat.

#### LITERATUR

- Filipović, D. (1973): Ernährung der Fische im Stausee »Eisernes Tor« im Laufe des Jahres 1972. — XVI Arbeitstagung Int. Arbeitsgemeinschaft Donauforschung, Bratislava.
- Janković, D. (1965): Die geographisch-ökologische Verbreitung der Fische in dem jugoslawischen Teil der Donau. — Instit. Biolog., Recueil de Travaux, Vol 8, № 1, 1—27.
- Janković, D. (1972): Ichtyofauna in der »Eisernes Tor« Akumulation im ersten Jahr nach der Formierung des Sees. — Arch. Hydrobiol. (im Druck).
- Janković, D. (1973): Sezonalische Veränderungen der Ichtyofauna im »Eisernes Tor«. — XVI Arbeitstagung Inter. Arbeitsgemeinschaft Donauforschung, Bratislava.

- Janković, M. (1969): Oekologie und Verbreitung der Chironomidenlarven im jugoslawischen Donauabschnitt. — Limnologische Donauforschungen, Berichte XI Inter. Konf. Limnologie der Donau, Kiew.
- Janković, M. (1969): Die Chironomiden-Biozönosen der jugoslawischen Donau-strecke. — Arh. Hydrobiol., Suppl. XXXVI, 1, 61—70.
- Janković, M. (1973): Aenderungen in den Siedlung der Chironomidae unter dem Einfluss des Stausees. — XVI Arbeitstagung Inter. Arbeitsgemeinschaft Donauforschung, Bratislava.
- Petrović, G. (1973): Auswirkung der Stauanlage Djerdap auf den Gewässerhaushalt im Rückstauraum. — XVI Arbeitstagung Inter. Arbeitsgemeinschaft Donauforschung, Bratislava.
- Živković, A. (1968): Das Zooplankton der jugoslawischen Donaustrecke km 1424—861. — Arch. Hydrobiol., Suppl. XXXIV, 3, 155—167.
- Živković, A. (1972): Das Zooplankton der jugoslawischen Donaustrecke km 1176—1076 und des Djerdap-Sees km 1060—945. — XV Arbeitstagung Inter. Arbeitsgemeinschaft Donauforschung, Budapest.
- Živković, A. (1973): Das Zooplankton der jugoslawischen Donaustrecke und des Djerdap-Sees. — XVI Arbeitstagung Inter. Arbeitsgemeinschaft Donauforschung, Bratislava.

## Re z i m e

MIRJANA JANKOVIC

### ISPITIVANJE ĐERDAPSKE AKUMULACIJE U PRVIM GODINAMA POSLE FORMIRANJA

Odmah po formiranju Đerdapske akumulacije, početkom 1971. godine otpočeto je praćenje promena u fizičko-hemijskim osobinama dunavske vode i naselju rečnog toka. Na osnovu dvogodišnjih ispitivanja došlo se do sledećih zaključaka.

Saglasno hidrološkim razlikama između rečnog i jezerskog dela akumulacije postoje razlike i u fizičko-hemijskim faktorima. U jezerskom delu Đerdapske akumulacije, od Golupca do brane, vrednosti za mutnoću vode su manje, dok je potrošnja kalijum permanganata nešto veća. Ovde raspadanje organskih materija teče brže, što ima za posledicu veći  $O_2$  — deficit i povremeno viši sadržaj amonijaka i fosfata.

Suprotno tome, duž celog akumulacionog bazena utvrđena je ista koncentracija kalcijuma, karbonata, karbonatne tvrdoće, alkaliniteta i sulfata.

Cenotički sastav zooplanktona je svuda manje ili više isti, ali je njegova struktura različita. U protočnoj zoni akumulacionog jezera zooplankton pripada *Rotatoria*-tipu. U stvari on zadržava sve odlike planktonske zajednice dunavskog toka. Međutim, u jezerskom delu Đerdapske akumulacije označen je kao *Rotatoria-Copepoda* plankton i pokazuje karakteristike zooplanktona jednog stajaćeg vodenog bazena sa posebnim ritmom sezonskog variranja i znatno nižom produkcijom nego u rečnoj zoni.

Smanjena brzina toka i formiranje meke podloge prouzrokovali su promene u hironomidnoj fauni. Išezle su mnoge dunavske vrste, pre svega reofilne forme, i to psamoreofilne vrste. Neke od njih, *Cryp-*



*tochironomus zabolotzkii* i *Paratendipes intermedius*, javljaju se još samo u rečnoj zoni akumulacije, ali u redukovanoj gustini populacije.

Glavnu masu larava *Chironomidae* čine jezerske forme. U protočnoj zoni dominira psamofilna vrsta *Cryptochironomus breviautenatum*, a pelofilne vrste se javljaju češće i u gušćoj populaciji u jezerskom delu akumulacionog bazena ili oko ušća pritoka. Najvažniji su *Chironomus f. l. plumosus* koji pokazuje tendenciju povećanja produkcije tokom formiranja jezera, kao i *Ch. f. l. thummi*, koji svoju brojnost postepeno reducira uporedo sa smanjenjem brzine proticanja vode.

Ihtiofauna se u uslovima akumulacionog bazena izdiferencirala u dve različite populacije. U jezerskom delu se zapaža izrazita dominacija *Acipenser ruthenus* i *Barbus barbus*, što je verovatno posledica bogatog izvora hrane u sedimentima akumulacionog bazena. Međutim, neke šaranske vrste i grabljivice imaju razređenu gustinu populacije. Ovde nisu lovljene ni anadrome vrste i Crnog Mora koje pripadaju familijama *Acipenseridae* i *Clupeidae*.

Neke pritoke, naročito Velika Morava igraju značajnu ulogu u razviću riblje populacije rečne zone Đerdapske akumulacije. Grabljive vrste dominiraju u blizini ušća pritoka, svakako zbog poboljšanih uslova ishrane, dok u čitavoj rečnoj zoni preovlađuju ekonomski slabo cenjene vrste iz familije *Cyprinidae*.

Kao opšti zaključak može se reći da Đerdapska akumulacija već u prvim godinama posle izgradnje brane počinje da dobija odlike jednog stajaćeg vodenog bazena, pri čmu procesi formiranja teku brže u jezerskom delu, dok rečna zona zadržava još uvek mnoge karakteristike dunavskog rečnog sistema.