



## Naučni i stručni radovi

UDK 639.27+594.141

Izvorni znanstveni rad

### O istraživanjima slatkovodnih recentnih školjaka

A. Tadić

#### Izvod

U radu su izneseni rezultati istraživanja slatkovodnih recentnih školjaka od 1955 do 1982. godine u nekim našim rijekama, potocima, jezerima, kanalima, barama i priobalnim vodenim područjima.

#### HISTORIJSKI RAZVOJ ISTRAŽIVANJA

Istraživanja recentnih školjaka (*Molusca*) kod nas u prošlih sto godina bila su vrlo skromna. Time su se bavili Dokić 1882), Hirc (1918), Stanković (1933), Mršić (1933), Giunio (1949), Fijan (1950), Matonićkin (1953), Divić (1955), Tadić (1955-1982). Ostali malakolozi zanimali su se paleontološkim vrstama slatkovodnih školjaka.

Nešto veći interes za recentne školjke, ali sa industrijskog gledišta, počeo je oko 1950. godine, kada h se lovilo za izradu dugmadi. Lov je počeo na Dunavu i time su se bavila ribarska gazdinstva, koja su izvozila školjke za inozemstvo, i to ona iz Beograda, Novog Sada, Bačke Palanke, Apatina i Pančeva. Pronalaskom sintetičnih materija za pravljenje dugmadi prestao je lov školjaka iz roda *Unio* u spomenutu svrhu.

#### Vode u kojima se lovilo

U ovome radu iznose prikazi recentnih vrsta školjaka iz raznih voda.

a) Rijeke: Batlava, Begej, Crni Timok, Crni Drim, Drenica, Dunav, Erenik, Ibar, Jezava, Karaš, Lab, Mlava, Nera, Tamiš, Tisa, Sava, Sitnica i Zapadna Morava.

b) Vodoplavna područja pored rijeka.

c) Kanali: Galovica, Marija Terezija (ušao u sklop Dunav-Tisa-Dunav), Veliki kanal kod Sombora.

Prof. Ante Tadić, saradnik Zavoda za ribarstvo, Beograd i Prirodnačkog muzeja u Beogradu, u mirovini.

e) Jezera: Kopačko jezero, Bijelo jezero (Ečka), Ohridsko jezero.

Na ovim vodama obrađeno je 138 lokaliteta od 1955 do 1982. godine.

#### REZULTATI

Lovljene su slijedeće vrste školjaka od kojih je sastavljena nova zbirka za Prirodnački muzej u Beogradu.

1. Rod *Unio*: *Unio pictorum* f. *longirostris* Rossm., *U. pictorum* f. *platyrhyncus* Rossm., *U. pictorum* f. *balatonicus* Küster, *U. tumidus* Retz., *U. tumidus* Zelebor, *U. tumidus* Kopaciensis Tadić, forma nova. Od krasoidnih oblika: *Unio crassus crassus* Retzius, *U. crassus* f. *grandis* Retzius, *U. crassus* Batavus Mat. e Reck, *U. crassus cytherea* Küster, *U. serbicus* Drouët, *U. bosnensis* Möllendorf, *U. amnicus* Ziegler, *U. reniformis* Schmidt, *U. Pančići* Drouët.

2. Rod *Anodonta*: *Anodonta anserirostris* Küster, *A. Maesica*, Drouët, *A. piscinalis* Nilss, *A. cariosa* Küster, *A. cygnea* Linné, *A. complanata* Ziegler, *A. ventricosa* O. Pfeifer, *A. rostrata* Kokeil, *A. saveusis* Drouët

3. Subfamilija *Anodontinac*. Rod *Leguminaia* (*Microcondylea*) *conpre ssa* Menke 1830).

4. Familija *Dreissenidae*: *Dreissenis polymorpha* Pallas.

5. Familija *Cycladidae*: *Pisidium amnicum* Müller.

Biometrijski podaci uzeti su sa oko 3 000 primjeraka. Najveći ulovljeni primjerci bili su *Unio pictorum* f. *platyrhyncus* Rossm. sa dimenzijama 130:55:40 mm., i *Anodonta cygnea* Linné sa dimenzijama 151:78:56 mm. Obrađene su godine starosti, morfološke razlike u oblicima i bojama kapaka istih vrsta, koje nastaju pod uticajem raznih ekoloških faktora. Zapaženo je, da boje desnog i lijevog kapka nisu uvijek iste kod istog primjerka.

Sa morfološkog gledišta ne mogu se odvojiti spolovi. To je moguće učiniti samo seciranjem pojedinog primjerka.

Osim proučavanja na terenu, iskorišćavani su akvarijumi, paludarijumi, kao i rešetkasti sanduci na dnu rijeka.

#### Razmnožavanje

U našim klimatskim prilikama razmnožavanje školjaka počinje polovinom marta ili početkom aprila i traje do druge polovine kolovoza što zavisi od temperature vode. Najoptimalnija temperatura za ovaj proces je 21,5 do 24,5°C.

Ženke na dnu vode leže u grupama, ispred mužjaka u pravcu strujanja vode. Kada u mužjakovom testisu spermatozoidi sazriju, izbacuju se kroz analni sifon. Strujanjem vode spermatozoidi dopijaju kroz škržni sifon u unutrašnjost ženke i ukoliko su jaja nastupila ovarium i smjestila se u unutrašnje lamele vanjskih škrge, ona budu oplodena.

Glohidije — školjkine larve — pričvrste se svojim bizusnim nitima za bilo koju ribu koja pored njih prođe, i to pretežno za peraja ili škrge. Tako iz njih sišu tjelesne sokove za svoju ishranu, sve dok postanu sposobne da se samostalno počnu hraniti, što zavisi od temperature vode, odnosno obično kroz 16 do 20 dana.

Prema podacima iz konhiliološke literature, kako bilježi D o k i ć (1882) i S i m r o t h (1913), jedino se rađa živa vrlo sitna školjka *Pisidium amnicum* Müller.

Promatran je i rast školjaka. Tako središnji godišnji rast u Savi za vrstu *Unio pictorum* iznosio je 5,5 do 20,5 mm, na Dunavu 7,6 - 20,05 mm, u Kopačkom jezeru 7,30 - 13,3 mm.

#### Ishrana

Mikroskopskim pregledom sadržaja crijeva i želuca školjaka nađeno je, da su se u njima najčešće nalazili ostaci vrlo sitnih biljaka i to *Chlorophyceae* i *Diatomeae*, a dobro su sačuvani ostaci *Ulothrix* sp., *Pleurosigma* sp. i *Licmophora* sp.

Školjke se hrane i detritusom.

Planktom školjke uvlače zajedno s vodom kroz škržni otvor.

Među konhiliolozima još nije rečena posljednja riječ, da li se školjke hrane i zooplanktonom.

Školjkini kapci ne rastu u svakoj godini isto. Mlađe rastu brže. Svjetliji prstenovi na kopcima nastaju kada školjke brže rastu, što je u vezi bolje ishrane, tj. kada su u potpunosti fiziološkoj aktivnosti.

Na tablici 1. vide se kemijske analize ribe iz Save, Dunava i Kopačkog jezera.

Hemijske analize vode iz Save, Dunava i Kopačkog jezera

Tablica 1

	Sava kod Bariča	Dunav kod Apatina	Kopačko jezero
ph vrijednost	8,4	8,4	7,7
ugljen dioksid mg/l	0,0	0,0	0,0
kisik mg/l	10,45	9,70	8,26
fosfor mg/l	0,028	0,014	0,014
karbonati mg/l	6,0	0,3	1,5
bikarbonati mg/l	183,0	140,3	152,5
alkalitet mg/l	3,20	2,56	2,79
silicijum mg/l	22,40	21,6	4,0
gvožđe mg/l	0,70	0,128	0,088
kalcijum mg/l	71,56	40,52	44,88
karbonatna tvrdoća	8,96	7,77	7,81

#### Kemijska analiza čvrstih i mekih dijelova školjke

Kemijski sastav školjkinih kapaka pretvorenih u životinjsko brašno, prema analizi u Institutu za stočarstvo u Zemunu, sadrži 99,44% karbonata i 0,24% oksida gvožđa.

Svježe školjkino meso, koje se može iskoristiti i za ljudsku ishranu, prema analizi Zavoda za zdravstvenu zaštitu u Beogradu, sadrži 7,70% proteina, 0,93% masti i 5,75% ugljenih hidrata.

Mekani dijelovi školjke sušenjem pretvoreni u brašno, prema analizi bivšeg Higijenskog instituta u Beogradu, sadrže 44,27% proteina, 8,52% masti, 15,4% pepela, manju količinu natrijeva hlorida i 7,06% vode.

Mekani dijelovi školjke pretvoreni u kašastu masu služe za ishranu ribljeg mlada.

#### SAŽETAK

U radu su izneseni rezultati istraživanja recentnih slatkovodnih školjaka od 1955 do 1982. godine u našim rijekama, potocima, jezerima, barama i priobalnim riječnim područjima. Navode se imena školjaka i voda.

Spomenut je historijski razvoj ranijih istraživanja od 1882 do 1982. godine.

Navodi se lov školjaka u industrijske svrhe, koji je počeo 1950 i trajao oko tri godine. Spomenuti su nazivi svih vrsta školjaka koje su lovljene i od njih je sastavljena nova zbirka za Prirodnački muzej u Beogradu. Materijal je raspoređen po skupinama, i to: *Unio*, *Anodonta*, *Anodontinae*, *Dreissenidae* i *Cycladidae*.

Od svih primjeraka uzimani su biometrijski podaci.

Osim na terenu izvršena su i laboratorijska promatranja.

Spomenuto je i oplodivanje te razvoj do savršene jedinke, kao i njihova ishrana.

Navedeni su podaci o kemijskoj analizi raznih voda, zatim analizi čvrstih i mekih dijelova školjaka,

kao i iskorišćavanje mekih dijelova za ljudsku ishranu, pa i ribljev mlada u ribogojilištima, ukoliko se oni pretvore u kašastu materiju.

### Summary

#### RESEARCH ON FRESHWATER RECENT SHELLFISH

The results of recent research done on freshwater shellfish from 1955 to 1982 in Yugoslav rivers, streams, lakes, ponds and coastal river regions are presented. The names of the shellfish and waters are given.

The historical development of earlier research from 1882 to 1982 is discussed, along with the catch of shellfish for industrial purposes, which began in 1950 and lasted for about 3 years. The name of each species of shellfish caught is given, from which a new collection was comprised for the Naturalist's museum in Belgrade. This material has been divided into groups: *Unio*, *Anodonta*, *Anodontinae*, *Dreissenidae* and *Cycladidae*.

Biometrical data were taken from each sample. Field and laboratory observation was carried out. The fertilization and development to perfect individuals, and their diet is also discussed. Data on the chemical analyses of various waters, analyses of the hard and soft parts of shells and the use of the soft parts for man's consumption, as well as the fish fry in piscicultures, inasmuch as they are transformed into a mixed matter is noted.

### LITERATURA

- Brohmer, B., Ehrmann, P., Ulmer, P. (1933): Die Tierwelt Mitteleuropas (Mollusken) Weichtiere v. Ehrmann, P., Leipzig.
- Clessing, S. (1878): Aus meiner Novitäten — Mappe — Malakologische Blätter, Cassel.
- Dogelj, V. A. (1948): Zoologija beskičmenjaka, Beograd.
- Dokić, L. (1882): Školjke u Srbiji, Beograd.
- Drouët, H. (1882): Unionidae de La Serbie, Paris.
- Đorđević, Z. (1927): Zoologija, Beograd.
- Frenzel, J. (1897): Biologisches über Dreissensis polymorpha Biol. Ztbl. 17, Wien.
- Geyer, D. (1927): Unsere Land — und Süßwasser Mollusken, Stuttgart.
- Hertwig, R. (1912): Lehrbuch der Zoologie, Jena.
- Jaekel, S. (1952): Unsere Süßwassermuscheln, Leipzig.
- Kniper, G. J. (1960): Die Pisidium der Ohridsees, Mazedonien nebst Bemerkungen über die Verbreitung der Pisidium i. d. Balkanhalbinsel u. d. Donauländern. Limnofauna Europaea. — Stuttgart — Kirl.
- Popovska-Stanković, O. (1968): Ishrana na belovicata *Alburnus albidus macedonicus*, Kar. od Dojransko ezero — Folia balcanica T. II No 7, Skopje.
- Popovska-Stanković, O. (1971): Za ishranata na karpot (*Cyprinus carpio* L.), crvenperka *Rutilus rutilus* Dojranensis Karaman i perkijata (*Percia fluviatilis* L.), od Dojransko ezero Folia balcanica T. II N. 8, Skopje.
- Radovanović, M. (1955): Zoologija sa osnovima evolucio-nizma, Beograd.
- Seratinoska-Hadžićić (1954): Vertikalni migraciji na zooplanktonot vo Prespansko ezero, — Zbornik rabotij br. 1 (8), Ohrid.
- Simroth, H. (1913): Abriss der Biologie der Tiere I. T., Berlin und Leipzig.
- Stanković, S. (1931): Die Fauna der Ohridsees und ihre Herkunft — Archiv für Hydrobiologie, B. XXIII, H. 3, Stuttgart.
- Stanković, S. (1957): Ohridsko jezero i njegov živi svet, Skopje.
- Stefanović, D. (1948): Rasna i ekološka ispitivanja na ohridskim salmonidima — Posebno izdanje SANU — Knjiga 38, Beograd.
- Sturanj, R. (1894): Zur Molluskenfauna der europäischen Türkei. Annalen der K. K. naturhistorischen Hofmuseum IX B. Wien.
- Schmidt, O. (1878): Brehm's Tierleben: Die Niederen Thiere — Leipzig.
- Tadić, A. (1952): O značaju slatkovodnih školjaka, Rib. Jug. 8, Zagreb.
- Tadić, A. (1953): Zavod za ribarstvo NR Srbije započeo je proučavanjem školjaka, Ribarstvo Jugoslavije, 2, Zagreb.
- Tadić, A. (1956): Prekomeran lov školjaka i njihova zaštita — Ribarstvo Jugoslavije 2, Zagreb.
- Tadić, A. (1957): Način lova školjaka u našim rekama — Ribarstvo Jugoslavije 1, Zagreb.
- Tadić, A. (1957): Vrste slatkovodnih školjaka podesnih za industriju — Ribarstvo Jugoslavije 3, Zagreb.
- Tadić, A. (1960): Najvažniji predstavnici školjaka roda *Unio* iz Save, Dunava i Kopačkog jezera, Posebno izdanje K. 28, Prirodnjačkog muzeja, Beograd.
- Tadić, A. (1960): Zbirka *Unionida* Prirodnjačkog muzeja u Beogradu, Posebno izdanje K. 28.
- Tadić, A. (1961): Slatkovodne školjke kao materija za ishranu, Ribarstvo Jugoslavije 3, Zagreb.
- Tadić, A. (1961): Elementi na koje treba obratiti pažnju pri proučavanju školjaka iz roda *Unio* i *Anodonta* — Ribarstvo Jugoslavije 3, Zagreb.
- Tadić, A. (1966): Korišćenja ribljev brašna, školjkinog mesa i brašna za ishranu — Hrana i ishrana 4, Beograd.
- Tadić, A. (1966): Raspoznavanje mužjaka i ženke kod slatkovodnih školjaka *Lamellibranchiata*, Ribarstvo Jugoslavije 5, Zagreb.
- Tadić, A. (1969): *Unionidae* iz zatvorenih voda, Glasnik Prirodnjačkog muzeja S. B., K 24, Beograd.
- Tadić, A. (1971): *Anodontae* iz nekih voda Jugoslavije Glasnik Prirodnjačkog muzeja S. B. K. 26, Beograd.
- Tadić, A. (1971): Usporedna analiza morfoloških osobina ljuštura kod tri forme *Unio pictorum* L. sa raznih lokaliteta — Glasnik Prirodnjačkog muzeja 26, Beograd.
- Tadić, A. (1972): Usporedna analiza morfoloških osobina ljuštura kod dve forme *Unio tumidus* Ratzius 1788 sa raznih lokaliteta — Glasnik Prirodnjačkog muzeja K. 27, Beograd.
- Tadić, A. (1973): Neke vrste roda *Unio* sa raznih lokaliteta — Glasnik Prirodnjačkog muzeja S. B. K. 28, Beograd.
- Tadić, A. (1975): Neke vrste roda *Unio* i *Anodonta* sa raznih lokaliteta — Glasnik Prirodnjačkog muzeja S. B. K. 30, Beograd.
- Tadić, A. (1975): Razmnožavanje slatkovodnih školjaka u našim klimatskim okolnostima — Ribarstvo Jugoslavije 1, Zagreb.
- Tadić, A. (1976): Slatkovodne školjke Srbije — Arhiv bioloških nauka (1976), 28, Beograd.
- Tadić, A. (1977): *Dreissensia polymorpha* Pall. i *Pisidium amnicum* Müller — Glasnik Prirodnjačkog muzeja S. B. K., Beograd.
- Tadić, A. (1983): O školjkama u Ohridskom jezeru — Glasnik Prirodnjačkog muzeja K. B. 38, Beograd.
- Tadić, A. (1983): Nova zbirka slatkovodnih školjaka u Prirodnjačkom muzeju u Beogradu — Glasnik Prirodnjačkog muzeja u Beogradu K. B. 38, Beograd.
- Thiele, J. (1935): Handbuch der systematischen Weichtierkunde, H. B. H. B. III Jena, Jena.
- Wellmann, G. (1939): Untersuchungen über die Flussperlmuschel (*Margaritana margaritifera* L.), und ihren Lebensraum in bachen der Lüneburger Heide. — Zeit sc. Fisch. deren Hilfswissen, 36 (4), Berlin.
- Wiesenberg-Lund, C. (1939): Biologie der Süßwassertiere Wien.