

## BIODIVERZITET IHTIOFAUNE VELIKIH PRIRODNIH MAKEDONSKIH JEZERA (PRESPANSKO, OHRIDSKO I DOJRANSKO JEZERO) SA POSEBNIM OSVRTOM NA UNEŠENE VRSTE RIBA

Trajče Talevski<sup>1</sup>, Blagoja Trajčeski<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *JNU Hidrobiološki Institut, Ohrid, Odeljenje za ciprinidnu faunu, Naum Ohridski 50, Ohrid, tratal2001@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8009-3187*

<sup>2</sup> *JNU Hidrobiološki Institut, Ohrid, Odeljenje za ciprinidnu faunu, Naum Ohridski 50, Ohrid, ORCID: 0000-0001-6857-173X*

### REZIME

U radu je prikazano istraživanje biodiverziteta ihtiofaune velikih prirodnih makedonskih jezera (Prespansko, Ohridsko i Dojransko jezero) i probleme koje prouzrokuju alohtone vrste riba na autohtonu ihtiofaunu. Makedonska riblja fauna je predstavljena sa osamdeset vrsta od kojih šezdeset jedna vrsta riba je opisana za Prespansko, Ohridsko i Dojransko jezero. U Prespanskom jezeru opisano je 11 autohtonih i 12 introduciranih vrsta riba, u Ohridskom jezeru ima 22 autohtonih i 7 uvedenih vrsta riba, a u Dojranskom jezeru 14 autohtonih i 8 uvedenih vrsta riba.

KLJUČNE REČI: slatke vode, ekoregioni, prirodna jezera, endemizam, riblje vrste

## BIODIVERSITY OF THE ICHTYOFAUNA OF THE LARGE NATURAL MACEDONIAN LAKES (PRESPA, OHRID AND DOJRAN LAKE) WITH SPECIAL REFERENCE TO INTRODUCED FISH SPECIES

### ABSTRACT

The paper presents research into the biodiversity of the ichthyofauna of large natural Macedonian lakes (Prespa, Ohrid and Dojran lakes) and the problems caused by non-native fish species on the autochthonous ichthyofauna. The Macedonian fish fauna is represented by eighty species, of which sixty-one fish species are described for the Prespa, Ohrid and Dojran lakes. 11 autochthonous and 12 introduced fish species were described in Prespa Lake, 22 autochthonous and 7 introduced fish species in Ohrid Lake, and 14 autochthonous and 8 introduced fish species in Dojran Lake.

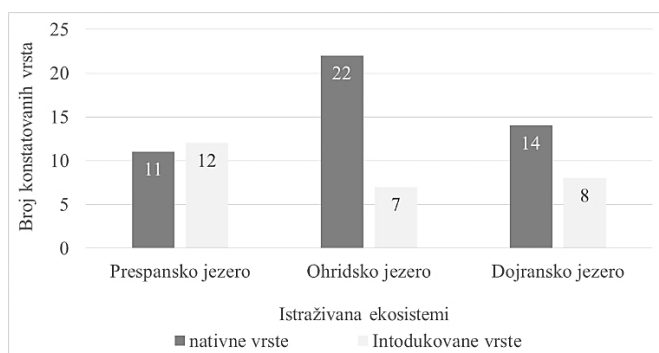
KEY WORDS: freshwater, ecoregions, natural lakes, endemism, fish species

## UVOD

U slatkovodnim ekosistemima u Republici Severnoj Makedoniji konstatovano je oko 80 vrsta riba iz 17 porodica. U porodici Petromizonidae pripadaju 2 vrste, Acipenseridae - 1 vrsta, Anguillidae - 1 vrsta, Clupeidae - 1 vrsta, Ciprinidae - 46 vrsta, Cobitidae - 5 vrsta, Nemacheilidae - 3 vrste, Ictaluridae - 1 vrsta, Siluridae - 1 vrsta, Esocidae - 1 vrsta, Salmonidae - 11 vrsta, Poecilidae - 1 vrsta, Cottidae - 1 vrsta, Centrarchidae - 1 vrsta, Percidae - 2 vrste, Blennidae - 1 vrsta i Gobiidae - 1 vrsta (Talevski & Talevska, 2010).

Populacije riba u Republici Severnoj Makedoniji dele se na autohtone (nativne) i alohtone (unešene ili introdukovane) vrste (Talevski et al. 2023.).

Broj autohtonih i alohtonih vrsta riba u Prespansko, Ohridsko i Dojransko jezero prestavljen je na Slici 1. (Talevski & Talevska, 2010; Kottelat & Freyhof, 2007)



Slika 1. Broj autohtonih i alohtonih riba u istraživanim makedonskim jezerima

Figure 1. Number of autochthonous and allochthonous fish in the investigated Macedonian lakes

Riblju faunu u Republici Severnoj Makedoniji karakteriše prisustvo endemičnih vrsta riba. U Prespanskom jezeru endemični su 9 vrsta riba (82%): *Salmo peristericus* Karaman, 1938; *Alburnoides prespensis* (Karaman, 1924); *Alburnus belvica* (Karaman, 1924); *Barbus prespensis* Karaman, 1924; *Chonrostma prespense* Karaman, 1924; *Cobitis meridionalis*, Karaman, 1924; *Pelagus prespensis* (Karaman, 1924); *Rutilus prespensis* (Karaman, 1924) i *Squalis prespensis* (Fowler, 1977) (Talevski et al., 2010; Milošević & Talevski, 2015; Talevski & Milosevic, 2016).

U Ohridskom jezeru endemični su 7 vrsta riba (33,3%): *Salmo ohridanus* Steindachner 1892; *Salmo aphelios*, Kottelat, 1997; *Salmo balcanicus* Karaman, 1928; *Salmo letnica* Karaman, 1924; *Salmo lumi* Poljakov, Filipi, Basho & Hysenaj, 1958; *Barbatula sturanyi* (Steindachner, 1892) i *Gobio ohridanus*, Karaman, 1924. *Salmo balcanicus* je jedna od četiri vrste ohridske pastrmke, koja je endemična za Ohridsko jezero, uz *Salmo letnica* (Karaman, 1924), *Salmo aphelios* Kottelat, 1997 i *Salmo lumi* Poljakov, Filipi, Basho & Hysenaj, 1958. To su različite vrste koje se razlikuju po periodu razmnožavanja i po izolovanom staništu mreščenja (Milošević & Talevski, 2015; Talevski & Milosevic, 2016).

I u Dojranskom jezeru endemični su sedam vrsta riba: *Alburnus macedonicus* Karaman, 1928; *Barbus balcanicus* Kotlík, Tsigenopoulos, Ráb & Berrebi, 2002; *Pachychilon macedonicum* (Steindachner, 1892); *Squalius vardarensis* Karaman, 1928; *Cobitis vardarensis* Karaman, 1928; *Sabanejewia balcanica* (Karaman, 1922) i *Zingel balcanicus* (Karaman, 1937) (Talevski & Talevska, 2018).

## MATERIJAL I METOD

Materijal za istraživanja riba je kolekcioniran sa Prespanskog, Ohridskog i Dojranskog jezera različitim ribarskim mrežama i obrađivan je standardnim ihtiološkim metodama.

## REZULTATI I DISKUSIJA

U poslednjih tridesetak godina u prirodnim jezerima Republike Severne Makedonije uvedeno je 17 vrsta riba koje su sa različnom zastupljenošću (Tabela 1., Slika1.).

U prošlom periodu u Prespanskom jezeru introducirane su sledeće alohtone vrste: *Carassius gibelio* Bloch, 1782; *Gambusia affinis*, Girard, 1859; *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846); *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782); *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) i *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758). Ove vrste se susreću u eksperimentalnom i profesionalnom ribolovu, dok su *Salmo letnica* Karaman, 1924; *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792); *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes 1844); *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844); *Parabramis pekinensis* (Basilewsky, 1855) i *Silurus glanis* Linnaeus, 1758 vrste koje se sada skoro i ne susreću ni u jednom načinu ribolova. U eksperimentalnom ribolovu u 2017 godine je konstatovana još jedna vrsta - *Economidichthys pygmaeus*, Holly, 1929 (Trajchevski et al., 2020), za koju još nemamo saznanja dali je nativna ili unešena vrsta iz okolnih grčkih jezera.

Tabela 1. Alohtone vrste u velikim makedonskim jezerima (Prespansko, Ohridsko i Dojransko jezero)  
Table 1. Allochthonous species in large Macedonian lakes (Prespa, Ohrid and Dojran Lake)

	Prespansko jezero	Ohridsko jezero	Dojransko jezero
1.	<i>Carassius gibelio</i>	<i>Carassius gibelio</i>	<i>Carassius gibelio</i>
2.	<i>Pseudorasbora parva</i>	<i>Pseudorasbora parva</i>	<i>Pseudorasbora parva</i>
3.	<i>Rhodeus amarus</i>	<i>Rhodeus amarus</i>	<i>Rhodeus amarus</i>
4.	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>		<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
5.	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	
6.	<i>Tinca tinca</i>		<i>Tinca tinca</i>
7.	<i>Lepomis gibbosus</i>	<i>Lepomis gibbosus</i>	
8.		<i>Gambusia holbrooki</i>	<i>Gambusia holbrooki</i>
9.		<i>Alosa fallax</i>	
10.	<i>Salmo letnica</i>		
11.			<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>
12.	<i>Ctenopharyngodon idella</i>		
13.	<i>Parabramis pekinensis</i>		
14.	<i>Gambusia affinis</i>		
15.			<i>Pygocentrus nattereri</i>
16.	<i>Silurus glanis</i>		
17.	<i>Economidichthys pygmaeus</i> ?		
	Ukupno 12 vrsta + 1?	Ukupno 7 vrsta	Ukupno 8 vrsta

Iz priložene Tabela 1. se može zaključiti da su tri iste vrste riba unešene u sva tri jezera. To su: *Carassius gibelio* Bloch, 1782, *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) i *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782).

Alohtone vrste koje su u prošlom periodu introducirane u Ohridskom jezeru su: *Alosa fallax* (Lacepède, 1803), *Carassius gibelio*, Bloch, 1782; *Gambusia affinis*, Girard, 1859; *Pseudorasbora parva*, (Temminck & Schlegel, 1846); *Rhodeus amarus*, (Bloch, 1782); *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758); *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) i *Gambusia holbrooki* Girard, 1859 (Talevski, 1996).

Alohtone vrste koje su u prošlom periodu introducirane u Dojranskom jezeru su: *Carassius gibelio* Bloch, 1782; *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844); *Hypophthalmichthys nobilis* (J. Richardson, 1845); *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846); *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782); *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758); *Gambusia holbrooki* Girard, 1859 i *Pygocentrus nattereri* Kner, 1858 (Talevski et al., 2023).

Prema našim dugoročnim istraživanjima najveći negativni uticaj na autohtonu riblju populaciju u prirodnim jezerima Republike Makedonije imaju: *Carassius gibelio*, *Lepomis gibbosus* i *Rhodeus amarus*. Ostale unešene vrste ribe imaju znatno manji uticaj na autohtone vrste riba (Talevski et al., 2023.).

Alohtone (unešene) vrste mogu konkurisati sa autohtonim vrstama za hranu, stanište, sklonište ili mjesto za razmnožavanje. Negativni uticaj ovih unešenih vrsta riba na autohtone vrste zavisi od više faktora, uključujući ekološke uslove, konkurencija i dostupnost hrane, prisustvo prirodnih predatora i konkurenata, kao i sposobnost unešenih vrsta da se prilagode novom okruženju. Tako na primer, ako unešena vrsta efikasnije koristi određene izvore hrane, može doći do smanjenja dostupnosti hrane za autohtone vrste, što dovodi do smanjenja njihove populacije. Ovakav negativni uticaj je registrovan u sva tri prirodna makedonska jezera i to od većeg broja alohtonih vrsta (Talevski et al., 2023).

Takođe alohtone vrste riba imaju negativni uticaj i u konkurenciji za staništa pri čemu unešene vrste često mogu izmeniti stanište koje posle promrne ne odgovara autohtonim vrstama. Promenom staništa koje su prouzrokovale alohtone vrste autohtonim vrstama je smanjen pristup resursima potrebnim za opstanak, kao što su stanište za gniježđenje, hrana ili sklonište. Zbog posebnog ponašanja u reproduktivnom periodu vrsta *Lepomis gibbosus* utiče na izgled i sastav staništa gde ova riba vrši svoj mrest, pri čemu se uništava taj deo litorala za mrest ostalih ciprinida u Prespanskom, pa i Ohridskom jezeru (Talevski et al. 2009; Talevski et al., 2009; Trajchevski et al., 2020; Talevski et al., 2023).

Ukoliko unešena vrsta spada u istom rodu ili familiji sa nekom autohtonom vrstom može doći i do konkurencija za partnerstvo pri čemu unešena vrsta (*Carassius gibelio*) može da konkuriše sa autohtonim vrstama za partnere u reprodukciji, što dovodi do smanjenja reproduktionog procesa autohtonih vrsta. To se događa već dugi niz godina sa autohtonom populacijom riba u Dojranskom jezeru i unešene vrste *Carassius gibelio* (Talevski et al., 2023).

Značajan negativni uticaj unešene vrste *Lepomis gibbosus* na autohtonu ihtiofaunu je i konkurencija sa autohtonim predatorima. Ukoliko unešena vrsta nema prirodnih predatora u novom okruženju, može brzo rasti i širiti se, što može imati negativne posledice po autohtone vrste koje su dio lanca ishrane (Talevski et al., 2023).

Lanac ishrane se može prekinuti ako su unešene vrste efikasniji predatori ili konkurenti (*Lepomis gibbosus* i *Carassius gibelio*) i mogu smanjiti populacije autohtonih predatora. Ukoliko se unešene ribe hrane istom hranom kao autohtone ribe mogu dovesti do smanjenja populacija autohtonih riba. Kada se lanac ishrane prekine, to može imati dugoročne posledice po ekosistem, uključujući smanjenje biološke raznolikosti, promjene u strukturi populacija i smanjenje ekosistemskih usluga koje pruža taj ekosistem. Stoga je važno prepoznati i upravljati unešenim vrstama kako bi se očuvala stabilnost i funkcionalnost ekosistema.

Ostale unešene vrste *Alosa fallax*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Salmo letnica*, *Hypophthalmichthys nobilis*, *Ctenopharyngodon idella*, *Oncorhynchus mykiss*, *Parabramis pekinensis*, *Pseudorasbora parva*, *Tinca tinca*, *Gambusia holbrooki*, *Gambusia affinis*, *Pygocentrus nattereri*, *Silurus glanis*, *Economidichthys pygmaeus* imaju znatno manji negativni uticaj na autohtone vrste riba jer je njihova populacija smanjena od momenata njihove introdukcije i nemaju veliki uticaj u funkcioniranju ekosistema velikih makedonskih prirodnih jezera.

#### ZAKLJUČAK

Negativni uticaj alohtonih (unešenih) vrsta riba na autohtone vrste je složen i zavisi od mnogo faktora, uključujući ekološke uslove, kokurentnost, dostupnost hrane, prisustvo prirodnih predatora i konkurenata, kao i sposobnost unešenih vrsta da se prilagode novom okruženju. Tri vrste, *Carassius gibelio*, *Pseudorasbora parva* i *Rhodeus amarus* su unešena u sva tri prirodna makedonska jezera.

Najveći negativni uticaj na autohtonu riblju populaciju u makedonskim prirodnim jezerima imaju *Carassius gibelio*, *Lepomis gibbosus* i *Rhodeus amarus*.

Ostale unešene vrste *Alosa fallax*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Salmo letnica*, *Hypophthalmichthys nobilis*, *Ctenopharyngodon idella*, *Oncorhynchus mykiss*, *Parabramis pekinensis*, *Tinca tinca*, *Gambusia holbrooki*, *Gambusia affinis*, *Pygocentrus nattereri*, *Silurus glanis*, *Economidichthys pygmaeus* imaju neznatan negativni uticaj na autohtone vrste riba.

U narednom periodu potrebno je pravilno upravljanje ribljim resursima u svim makedonskim akvatičnim ekosistemima i primeniti posebne metode da bi se smanjile populacije svih alohtonih populacija i preuzeti sve mere protiv njihovo unošenje u ekosistemima.

## LITERATURA

- Kottelat M, Freyhof J. (2007) Handbook of European freshwater fishes DOI: 10.1007/s10228-007-012-3
- Milošević D, Talevski T (2015) Conservation Status Of Native Species In Natural Lakes Of Drim System (Prespa, Ohrid And Skadar Lake) And Dangers Of Commercial Fishing Bulg. J. Agric. Sci., Supplement 1, 21: 61–67
- Talevski T (1996) *Rhodeus sericeus amarus* (Bloch, 1782) нов вид во алохтоната ихтиофауна од Охридското Езеро I Конгрес на биолози на Македонија (со меѓународно учество), 146, Охрид
- Talevski T, Talevska M, Milosevic D, Talevska A (2009) Cyprinids spawning grounds and macrophyte vegetation in Lake Prespa, GEC16 Abstract book: pp 62-64.
- Talevski T, Talevska M, Milosevic D, Talevska A (2009) Cyprinids spawning grounds and macrophyte vegetation in Lake Ohrid , GEC16 Abstract book: pp 67-69,
- Talevski T, Talevska, A (2010) Comparative analysis of fish biodiversity of the Adriatic and the Aegean basin in the Republic of Macedonia, IV International Symposium of Ecologists of Montenegro, 06-10.10.2010 Budva, Monte Negro The book of Abstracts and programme pp.78-79
- Talevski T, Milosevic D, Talevska A (2010) Anthropogenic influence and conservation status of autochthonous fish fauna from Lake Prespa, Conference of water observation and information system for decision support, Balwois 2010, [http://balwois.com/balwois/administration/full\\_paper/ffp-1588.pdf](http://balwois.com/balwois/administration/full_paper/ffp-1588.pdf)
- Talevski T, Milosevic D (2016) Biodiversity and conservation status of the fish in the great natural lakes (Dojran Lake, Prespa Lake and Ohrid Lake) of the Macedonia Impact Factor IF-0.532. Acta zoologica bulgarica .
- Talevski T, Talevska M (2018) Biodiversity and conservation status of the fish and qualitative composition of the macrophytic vegetation in the Lake Dojran, Republic of Macedonia, 8th International Conference “Water & Fish” - Conference Proceedings 448 – 452
- Talevski, T., Trajčeski, B., Talevska, M., Tasevska, O. (2023) Fish and Fisheries of the Republic of North Macedonia, Current Situation, and its Perspective. part V Pages 249-301. Book. Editors; Simić, V., Simić, S., Pešić, V. Fish & Fisheries Series (FIFI, volume 43) „Ecological Sustainability of Fish Resources of Inland Waters of the Western Balkans Freshwater Fish Stocks, Sustainable Use and Conservation“ <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-36926-1>
- Trajchevski, B., Spirkovski Z., Ilik-Boeva, D., Talevski, T. (2020) An alien species or another perspective to the freshwater gobies puzzle: a new finding in Lake Prespa, Turkish Journal of Zoology