

AGANOVIĆ, Dr Ing. Mahmud,
Sarajevo

Uzrasna struktura populacija riba Velikog i Malog Plivskog jezera

Uvod

Veliko i Malo Plivsko jezero kod Jajca su protočna jezera, ustvari proširenja korita rijeke Plive. Jezera su veoma interesantni sportsko ribolovni i ribolovno turistički objekti. Iz toga razloga smo smatrali korisnim da se prouči uzrasna struktura populacija salmonidnih i ciprinidnih vrsta riba ovih jezera kako bi se, između ostaloga, stekao uvid o uticaju izlova i utvrdile mjere zaštite pojedinih vrsta.

Veliko i Malo Plivsko jezero danas naseljava devet vrsta riba, i to tri vrste iz porodice *Salmonidae*, jedna vrsta iz porodice *Thymallidae*, četiri vrste iz porodice *Cyprinidae* i jedna vrsta iz porodice *Cottidae*. Sastav mješovite riblje populacije ovih jezera odlikuje se znatnijim brojem unijetih vrsta. Od ukupno devet vrsta riba koje naseljavaju Veliko i Malo Plivsko jezero samo su tri vrste (potočna pastrmka, lipljen i peš) autohtone, dok su ostale vrste unesene u ova jezera prije ili poslije I Svjetskog rata. Populacije ovih unijetih vrsta riba odlikuju se, manje-više, znatnom brojnošću i pored stalnog uticaja ribolova.

Posljednjih godina Veliko i Malo Plivsko jezero naseljava se mlađem potočne i jezerske pastrmke, dok se populacije ciprinidnih vrsta riba održavaju bez ikakvih poribljavanja.

U ovome radu nismo mogli obezbjediti da naše probe budu potpuno kvantitativne, s obzirom da nismo raspolagali mrežama tako sitnih okaca, kroz koje najmanje, a istovremeno i najmlađe jedinke određenih vrsta ne bi mogle da prolaze. No i pod postojećim, neidealnim, uslovima uzimanja proba, izvršena detaljna analiza uzrasne strukture populacija riba Velikog i Malog Plivskog jezera ukazaće nam, ipak, na potrebu eventualne intervencije, u smislu izmjene uzrasne strukture određene riblje vrste u ovom ekosistemu, na potrebu eventualnog smanjenja ili povećanja intenziteta ribolova.

Materijal i metodika

Izlov ribe iz Velikog i Malog Plivskog jezera vršen je mrežama poponicama, dužine 40 i visine 1,20 metara, sa promjerom okaca od 10 mm. Mreže su u ranim jutarnjim i kasnim večernjim satima postavljane na raznim područjima jezera, od priobalnih slojeva do najveće dubine, kako bi se dobile ribe iz svih dijelova istraživanih jezera. Izlov je vršen svakog mjeseca u toku jedne kalendarske godine, tako, da je dobijena zaokružena slika o ribljim naseljima iz istraživanih biotopa i u svom sezonalnom aspektu.

Pokušalo se izlovljavati ribe iz ovih jezera i pomoću elektroagregata, ali rezultati izlova nisu dali željenih rezultata.

Za analizu uzrasne strukture populacija riba Velikog i Malog Plivskog jezera uspjeli smo osigurati izlov osam od ukupno devet vrsta riba.

- potočna pastrmka (*Salmo trutta m. fario* Linné)
- jezerska pastrmka (*Salmo trutta m. lacustris* Linné)
- jezerska zlatovčica (*Salvelinus salvelinus* Linné)
- šaran (*Cyprinus carpio* Linné)
- karas (*Carassius carassius* Linné)
- linjak (*Tinca tinca* Linné)
- bodorka (*Rutilus rutilus* Linné)

Određivanje starosti izlovljenih jedinki riba iz istraživanih biotopa vršeno je na osnovu naraštajnih zona na krljuštima.

Rezultati istraživanja

Analiza uzrasne strukture populacije potočne pastrmke (*Salmo trutta m. fario* Linné) iz Velikog i Malog Plivskog jezera razrađena je na osnovu ukupno 619 jedinki ove riblje vrste, raznih uzrasnih klasa, od 1+ do 12+. Mlađih jedinki od 1+ i starijih jedinki od 12+ nismo u uslovima ni imali, pa ih nismo mogli ni obraditi, kao što nismo imali na ras-

polaganju niti jedinki u devetoj, desetoj, jedanaestoj i dvanaestoj godini starosti. Sigurno je, da mlade jedinke u prvoj godini života, a vjerovatno i jedinke starije od uzrasne klase 12+, egzistiraju u istraživanim biotopima, a da su u probama izostale najvjerovatnije uslijed selektivnosti alata za ribolov.

Najveći broj jedinki potočne pastrmke u istraživanim biotopima nalazio se je u najmlađoj uzrasnoj klasi iz naših lovina, u uzrasnoj klasi 1+ (21,81%) a zatim u uzrasnim klasama 2+ (20,68%) i nešto malo manje u uzrasnoj klasi 3+ (18,74%). Provedenom analizom uzrasnog sastava populacije potočne pastrmke iz Velikog i Malog Plivskog jezera može se konstatovati da zastupljenost potočne pastrmke sa porastom njenih godina starosti postepeno opada (diagram I) i najmanja je, što je posve i razumljivo, u uzrasnoj klasi 12+.

Od ukupno 327 jedinki jezerske pastrmke (*Salmo trutta m. lacustris* Linné), izlovljenih iz Velikog i Malog Plivskog jezera, najveći broj jedinki ove riblje vrste (121 jedinki odnosno 37,30%) pripadao je uzrasnoj klasi 3+; u uzrasnoj klasi 4+ imali smo 26,30% jedinki jezerske pastrmke u odnosu na ukupni ulov svih jedinki ove riblje vrste; u uzrasnoj klasi 2+ bilo je nešto manje (20,80%), dok je u najmlađoj uzrasnoj klasi ove vrste ribe sa kojom smo raspolagali u našim lovinama (uzrasna klasa 1+ bilo 32 jedinke, odnosno 9,79%). Procentualna zastupljenost jedinki populacije jezerske pastrmke iz istraživanih biotopa starijih od uzrasne klase 4+ naglo opada. Ovo se jasno može sagledati na priloženom diagramu I.

Zašto u našim ulovima jezerske pastrmke iz Velikog i Malog Plivskog jezera nismo imali jedinki u uzrasnoj klasi 0+, vjerovatno bi se moglo objasniti selektivnošću ribolovnih alata, kojima smo radili na ovim jezerima. Također u ulovima nismo imali niti starijih jedinki od uzrasne klase 6+, izuzev jednog primjerka u uzrasnoj klasi 11+, što bi se moglo objasniti činjenicom, da se jedinke ove riblje vrste u starijim uzrasnim klasama vjerovatno nalaze u dubljim slojevima jezerske vode.

Za analizu uzrasne strukture jezerske zlatovčice (*Salvelinus savelinus* Linné), koja egzistira isključivo u Velikom Plivskom jezeru, koristili smo svega 63 jedinke ove riblje vrste iz samo tri uzrasne klase. Ovakav relativno mali ulov jezerske zlatovčice u toku jedne kalendarske godine upućuje nas na konstataciju, da su naselja jezerske zlatovčice u istraživanim biotopima relativno malena, jer da su veća bilo bi normalno da smo je u ulovu imali znatno više, posebno i zbog toga, što smo u ulovima imali znatno veći broj jezerske pastrmke (327 jedinki), koja zaposjeda vrlo sličnu ekološku nišu kao i jezerska zlatovčica.

Od svega triju uzrasnih klasa jezerske zlatovčice izlovljenih iz Velikog Plivskog jezera (uzrasne klase 3+, 4+ i 5+), najveći broj jedinki iz naših lovina (53,97%) pripadao je najstarijoj uzrasnoj klasi 5+; u uzrasnoj klasi 4+ imali smo na raspolaganju svega 17 jedinki, odnosno 26,98%, dok smo u najmlađoj uzrasnoj klasi iz naših izlova (uzrasna klasa 3+) imali na raspolaganju svega 12 jedinki jezerske zlatovčice (diagram I). Izneseno se podudara i sa izjavama sportskih ribolovaca i profesionalnih ribara, koji vrše ili su dugi niz godina vršili izlov ribe u Velikom Plivskom jezeru i koji iznose da se navedene vrste ribe veoma rijetko izlovljava iz ovoga jezera bez obzira sa kakvim se alatima radi.

Analiza uzrasne strukture lipljena (*Thymallus thymallus* Linné), jedne od tri autohtone vrste ribe iz Velikog Plivskog jezera, razrađena je na osnovu 395 jedinki, izlovljavane iz spomenutih biotopa u svim mjesecima u periodu od jedne godine dana.

Najveći broj jedinki lipljena iz istraživanih jezera (134 jedinke, odnosno 33,92%) pripadao je uzrasnoj klasi 2+. U uzrasnoj klasi 3+ konstatovano je 25,57% od ukupnog broja svih analiziranih jedinki iz Velikog i Malog Plivskog jezera. Interesantna je činjenica da je u uzrasnoj klasi 1+ nađeno 19,75% (78 jedinki) od ukupnog broja jedinki iz populacije lipljena u navedenim biotopima.

U starijim uzrasnim klasama (uzrasna klasa 4+, 5+, 6+ i 7+) brojčano učešće lipljena skoro pravilno opada, što se jasno može sagledati iz priloženog diagrama I.

Razmatranje uzrasne strukture populacije šarana (*Cyprinus carpio* Linné) iz Velikog i Malog Plivskog jezera bazirano je na analizi godina starosti kod 204 jedinki ove riblje vrste, izlovljavane u priobalnim slojevima i hipolimniju Plivskih jezera. Ni jedinki u uzrasnoj klasi 0+, kao ni jedinki u uzrasnim klasama 7+, 8+, 10+ i starijih u ulovima nismo imali.

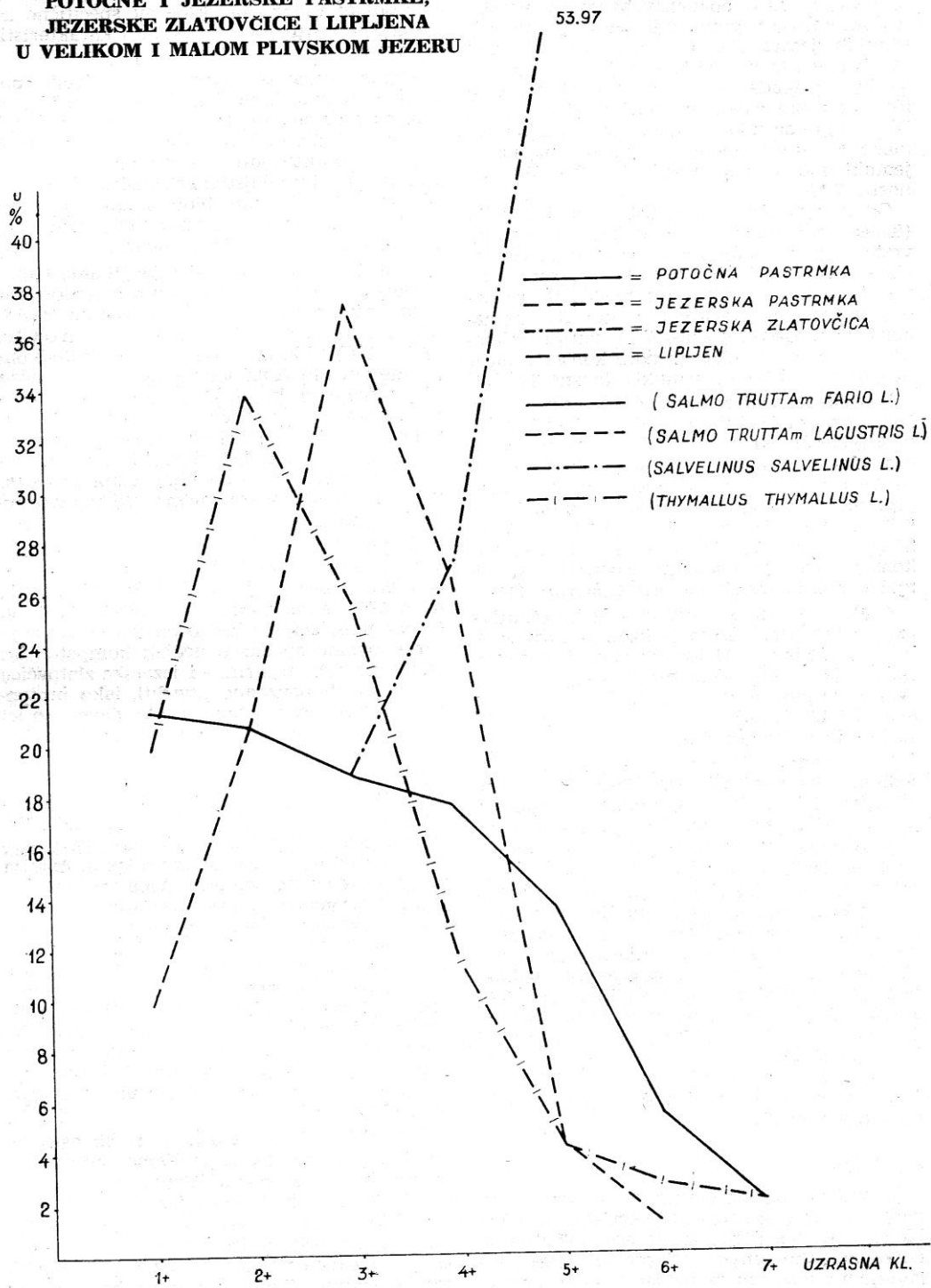
Iz priloženog diagrama (diagram II) jasno se sagledava, da je najveći broj jedinki šarana iz istraživanih biotopa pripadao uzrasnoj klasi 4+ (40, odnosno 19,42%) a zatim u uzrasnoj klasi 5+ (15,53%) i 2+ (16,50%). Svega 1,46%, odnosno 3 jedinke šarana iz naših izlova pripadale su najstarijoj uzrasnoj klasi (9+).

Normalno je, da smo u ulovima trebali imati i znatno veći broj karasa (*Carassius carassius* Linné), nego šarana (ovaj odnos iznosio je 204:252), s obzirom da se ova riblja vrsta manje izlovljava iz istraživanih biotopa, jer joj je sportska, a posebno ekonomska vrijednost veoma malena, skoro nikakva. Međutim, to nije bio slučaj.

Interesantna je činjenica, da je najveći broj jedinki populacije karasa iz Velikog i Malog Plivskog jezera pripadao najstarijoj uzrasnoj

**UZRASNA STRUKTURA POPULACIJA
POTOČNE I JEZERSKE PASTRMKE,
JEZERSKE ZLATOVCICE I LIPLJENA
U VELIKOM I MALOM PLIVSKOM JEZERU**

Diagram I.



klasi (uzrasna klasa 6+), a da su mlađe uzrasne klase bile zastupljene u znatno manjim procentima. Ovo opadanje brojnosti mlađih jedinki karasa u populaciji ove riblje vrste iz Plivskih jezera skoro je pravilno (diagram II). Najveći broj jedinki karasa (89, odnosno 35,32%) pripadao je toj nastarijoj uzrasnoj klasi iz naših eksperimentalnih izlova (6+). Od ove prema mlađim uzrasnim klasama populacija karasa postepeno opada i najmanje jedinki bilo je u uzrasnoj klasi 2+ (18, odnosno 7,14%).

Od ukupno izlovljenih 268 jedinki linjaka (*Tinca tinca* Lineé) iz populacije ove riblje vrste, koja se zadržava u priobalnim dijelovima i Velikog i Malog Plivskog jezera, najveći broj (63 jedinke, odnosno 23,51%) pripadao je skoro najstarijoj uzrasnoj klasi iz naših lovina, uzrasnoj klasi 7+, dok je najmanji i apsolutni i relativni udio konstatovan u uzrasnoj klasi 1+ (9, jedinki odnosno 3,36%).

Provedene analize uzrasne strukture populacije linjaka iz Velikog i Malog Plivskog jezera pokazale su, da se prema starijim uzrasnim klasama (jedinke starije od uzrasne klase 1+) zastupljenost jedinki linjaka skoro pravilno povećava (2+ = 4,85% i dalje 3+ = 6,72%; 4+ = 10,82%; 5+ = 16,79%; 6+ = 22,01; 7+ = 23,51%). U uzrasnoj klasi 8+ konstatovano je opadanje zastupljenosti linjaka iz istraživanih biotopa (diagram II).

Analiza uzrasne strukture bodorke (*Rutilus rutilus* Linné), ili kako je lokalno zovu »bjelica«, iz Velikog i Malog Plivskog jezera rađena je na najvećem broju primjeraka od svih vrsta riba iz istraživanih biotopa, tj. na analizi 1.429 jedinki bodorke, od uzrasne klase 1+ do zaključno 8+.

I u ulovima ove riblje vrste nismo imali jedinki mlađih od uzrasne klase 1+, ali ni starijih od 8+, što bi se donekle moglo objasniti jedino selektivnošću ribolovnih alata.

Interesantna je činjenica, da su, prema podacima naših eksperimentalnih izlova, najmlađa kao i najstarija uzrasna klasa (1+ i 8+) bile zastupljene skoro podjednako, prva sa 3,78% a druga sa 2,80%. U uzrasnoj klasi 2+ konstatovano je povećanje zastupljenosti (10,15%), a razlika u zastupljenosti jedinki bodorke u ostalim uzrasnim klasama (3+, 4+, 5+, 6+ i 7+) je minimalna (3+ = 16,10%, 4+ = 16,44%, 5+ = 16,72%, 6+ = 18,96% i 7+ = 15,05%).

I uzrasna struktura bodorke iz Velikog i Malog Plivskog jezera iznesena je u priloženom digramu II.

Diskusija

Provedena analiza uzrasne strukture populacija većine vrsta riba koje egzistiraju u Velikom i Malom Plivskom jezeru pokazala je određene zakonomjernosti, što je posve i razumljivo s obzirom da uzajamni odnosi odre-

denih uzrasnih klasa pojedinih jedinki vrsta u populaciji određenog biotopa kolebaju u određenim granicama, koje su specifične za određenu vrstu i ovi odnosi su i karakteristika vrste.

Analiza uzrasne strukture populacije po- točne pastrmke (*Salmo trutta m. fario* Linné) pokazuje, da se populacija ove vrste ribe, koja naseljava Veliko i Malo Plivsko jezero, nalazi u stanju porasta što je i razumljivo, s obzirom na povoljno dejstvo kompleksa ekoloških faktora u istraživanim biotopima — sa jedne i intenzivnijeg poribljavanja ovih jezera posljednjih godina, sa druge strane.

Populacija jezerske pastrmke (*Salmo trutta m. lacustris* Linné), koja je u ova jezera prvi puta unesena tek poslije 1931. godine (Rössler, 1931., Jedlička, 1931., Aganović, 1957. i 1965.) i koja danas obitava i u Velikom i u Malom Plivskom jezeru, ima neujednačen sastav uzrasnih klasa. Da li je manji broj jedinki jezerske pastrmke u mlađim (0+, 1+ i donekle 2+) i starijim uzrasnim klasama (5+, 6+ itd.) rezultat izlova ili je to pak rezultat selektivnosti ribolovnih alata prilikom uzimanja naših proba, nismo bili u mogućnosti odrediti.

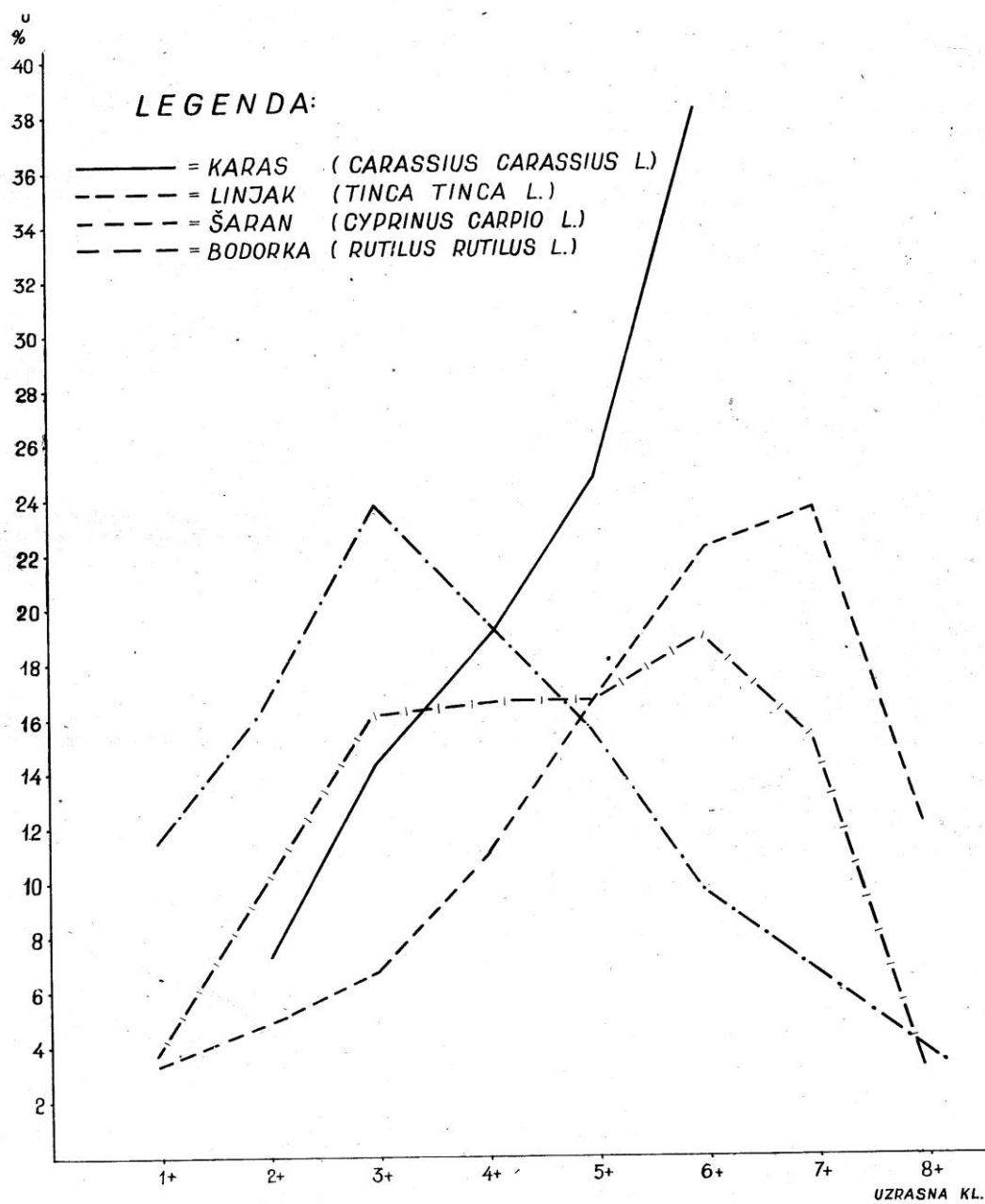
Za populaciju jezerske zlatovčice (*Salvelinus salvelinus* Linné), koja je u Veliko Plivsko jezero unesena još prije I Svjetskog rata, prije 1914. godine, može se konstatovati, da se ova populacija nalazi u opadanju. Da li je uzrok ovome opadanju prejak kompeticijski odnos jezerske pastrmke i jezerske zlatovčice nismo mogli pouzdano utvrditi, iako pretpostavljamo, da baš u tome i leže glavni uzroci opadanja populacije jezerske zlatovčice u Velikom Plivskom jezeru.

Lipljen (*Thymallus thymallus* Linné) se u Plivskim jezerima u znatnijem broju zadržava pretežno na početku i prvoj četvrtini i Velikog i Malog Plivskog jezera, dok ga u sredini i pored obala jezera nismo lovili. Analiza uzrasne strukture ove autohtone vrste ribe u ovim jezerima pokazuje znatnije prisustvo mlađih uzrasnih klasa u populaciji, posebno uzrasnih klasa 1+, 2+ i 3+. U ulovima smo imali znatno manje starijih uzrasnih klasa. Da li ovakav raspored uzrasnih klasa u populaciji lipljena iz Velikog i Malog Plivskog jezera rezultira iz grupisanja i odvajanja mlađih od starijih uzrasnih klasa u populaciji ili pak iz intenzivnijeg izlova starijih jedinki putem sportskog ribolova, nismo bili u mogućnosti decidirano iznijeti.

Ako bi htjeli da na osnovu naših eksperimentalnih izlova okarakterišemo populaciju šarana (*Cyprinus carpio* Linné), koji naseljava Veliko i Malo Plivsko jezero i koji je u ovaj biotop unesen tek poslije 1931. godine, onda bismo došli do konstatacije, da se populacija navedene riblje vrste nalazi u stacionarnom stanju. Ovome su, vjerovatno, uzrok

**UZRASNA STRUKTURA POPULACIJA
SARANA, KARASA, LINJAKA I BODORKE
VELIKOG I MALOG PLIVSKOG JEZERA**

Diagram II.



stalne i velike oscilacije vode istraživanih biotopa, kao i meliorativni zahvati, koji se vrše na području Malog Plivskog jezera.

Za populaciju karasa (*Carassius carassius* Linné) koja živi u Velikom i Malom Plivskom jezeru u koja je karas unesen prije I Svjetskog rata (Rössler, 1931; Jedlička, 1931; Aganović, 1957 i Aganović, 1965.) možemo zaključiti da se nalazi u stanju opadanja s obzirom na mali udio mlađih jedinki a istovremeno veći broj starijih koji ovu populaciju i karakteriše. Ta postavka se zasniva na činjenici da jedinki u uzrasnoj klasi 0+ i 1+ u ulovima nismo uopšte ni imali, u uzrasnoj klasi 2+ raspolagali smo sa svega 18 jedinki odnosno 7,14‰, dok je u ulovima nadoeno najviše jedinki karasa u uzrasnoj klasi 6+ (89 jedinki odnosno 38,32‰).

Analiza uzrasne strukture populacije linjaka (*Tinca tinca* Linné) iz Velikog i Malog Plivskog jezera zasnovana je na znatnom broju primjeraka ove riblje vrste (268) raznih uzrasnih klasa, od 1+ do 8+. I za ovu populaciju bi se moglo konstatovati da se nalazi u stanju opadanja, s obzirom na relativno malo prisustvo u ovoj populaciji jedinki mlađih uzrasnih klasa. Starije uzrasne klase su znatnije zastupljene. Prema podacima Rösslera, 1931., Jedličke, 1931. i Aganovića, 1965. i linjak je u Veliko i Malo Plivsko jezero unesen 1912. godine.

Relativno mali broj bodorke (*Rutilus rutilus* Linné) koji smo imali u našim lovinama u najmlađoj i najstarijoj uzrasnoj klasi (od ukupno 1.429 jedinki bodorke u uzrasnoj klasi 1+ u ulovima smo imali svega 54 jedinke odnosno 3,77‰, a uzrasnoj klasi 8+ svega 40 jedinki, odnosno 2,80‰), a skoro potpuna ujednačenost njihove brojnosti u ostalim uzrasnim klasama, karakteriše populaciju bodorke iz Velikog i Malog Plivskog jezera, koja je u ove biotope naseljena tek poslije 1931. godine (Rössler, 1931., Jedlička, 1931., Aganović, 1957. i 1965.), kao populaciju u stacioniranom stanju. Da li je na ovakav raspored uzrasne strukture bodorke djelovala selektivnost ribolovnih alata i u kojoj mjeri, nismo bili u mogućnosti utvrditi.

Zusammenfassung

Die Struktur der Altersklassen in den Fischpopulationen der Seen Veliko und Malo Jezero wurde auf Grund von 3.557 Individuen verschiedener Fischarten aus diesem Biotop analysiert.

Die analysierten Exemplare gehörten zu Populationen der Arten *Salmo trutta m. fario* Linné., *Salmo trutta m. lacustris* Linné., *Salvelinus salvelinus* Linné., *Thymallus thymallus* Linné., *Cyprinus carpio* Linné., *Carassius carassius* Linné., *Tinca tinca* Linné und *Rutilus rutilus* Linné. Die Population der Art *Cottus gobio* Linné aus den Plivaseen wurde nicht analysiert.

Der relative Anteil der verschiedenen Altersklassen wurde für jede der Populationen angeführt. Es wurde festgestellt, dass die Populationen der Art *Salmo trutta m. fario* Linné in Zunehmen sind, jene von *Salmo trutta m. lacustris* Linné., *Cyprinus carpio* Linné und *Rutilus rutilus* Linné sich im stabilen Zustand befinden während die Populationen der Arten *Salvelinus salvelinus* Linné., *Carassius carassius* Linné und *Tinca tinca* Linné im Rückgang sind.

LITERATURA

- Aganović, M. (1957.): Veliko i Malo Plivsko jezero. Sl. rib. Jugoslavije, broj 1, Zagreb
- Aganović, M. (1965.): Ihtiofauna Velikog i Malog Plivskog jezera (rad u štampi)
- Jedlička, D. (1931.): Pljeva i Janj. Ribarski list, broj 1, 2, 3 i 4, godina VI, Sarajevo
- Rössler, E. (1931.): Ribarsko biološka proučavanja u Vrbaskoj banovini. Ribarski list, broj 7, 8, 9 i 10, godina VI, Sarajevo
- Rössler, E. (1932.): Pljeva i Janj. Ribarski list, broj 3 i 4, godina VII, Sarajevo
- Taler, Z. (1963): Rasprostranjenje i popis slatkvodnih riba Jugoslavije. Glasnik prirod. muzeja Srpske zemlje, serija B, knjiga 5—6, str. 425—455, Beograd