



PROCJENA STANJA POPULACIJE STAKLASTE JEGULJE U RIJECI BOJANI

Dragana Milošević



Podgorica, april 2022. godine

Projekat realizovali:

Rukovodilac. Prof dr Dragana Milošević

Tehničar: Vukoica Despotović

IZVOD

Nakon više od dvadeset godina sprovedeno je prvo istraživanje staklaste jegulje na području rijeke Bojane. Tokom dvogodišnjeg, 2021 (period mart-jun) i 2022. godine (februar – polovina marta), uzorkovanja na području rijeke Bojane registrovano je pedeset jedinki staklaste jegulje. Jedinke su ulovljene u periodu februar-mart mjesec. Biometrijske karakteristike registrovanih jedinki ukazuju da je registrovan jedan migracioni talas. Tokom ovog istraživanja zabilježena su četiri pigmentska stadijuma i to: VI_{A0}, VI_{A1}, VI_{A2} i VII. U zabilježenom migracionom talasu dominirao je VI_{A1} stadijum. Stadijumi VI_{A2} i VII odgovaraju završnim fazama pigmentacije i tjelesnoj metamorfozi staklastih jegulja. Iako u malom procentu nalaz stadijuma VI_{A2} je značajan budući da se smatra granicom metamorfoze na kojem životinja počinje da se hrani. Broj registrovanih pigmentskih stadijuma i njihovo dobro kondiciono stanje ukazuju na dobre uslove za opstanak staklaste jegulju u rijeci Bojani. Sveukupna globalna situacija je uticala na to da se u prvoj godini istraživanja sa radom započne u martu mjesecu, a u drugoj godini istraživanja uzorkovanje je trajalo svega mjesec ipo dana. Ipak, dobijeni su značajni rezultati koji predstavljaju dobru osnovu za dalja istraživanja i opravdana je prvobitna zamisao dvogodišnjeg trajanja projekta. Kako je usled globalnih klimatskih promjena vjerovatno došlo do manjih poremećaja u periodima masovnog pojavljivanja mlađi staklaste jegulje koje su u potpunosti zavisne od morskih struja, a njihova masovna pojavljivanja povezana sa periodima lunarnog mraka, za finiju procjenu stanja staklaste jegulje bilo bi neophodno započeti istraživanje kalendarski mnogo ranije (decembar/januar mjesec) kako bi se sa većom pouzdanošću utvrdili glavni periodi migracije staklaste jegulje u riječni sistem.

1. Uvod

Evropska jegulja je katadromna, panmiktična i semelparična vrsta. Njen biološki životni ciklus karakteriše pet faza: leptocefalus, staklasta jegulja, elver, žuti i srebreni stadijum. Uprkos svojoj izuzetnoj sposobnosti prilagođavanja različitim tipovima okruženja, obnova stoka evropske jegulje je bila u opadanju za period 1980-2011. Radna grupa za jegulje Međunarodnog vijeća za istraživanje mora (ICES) potvrdila je da je količina jegulja izvan sigurnih bioloških granica (Durif i sar., 2011). Najnovija istraživanja za period 2011-2019 ipak pokazuju porast trenda oporavka stoka, međutim imajući u vidu sveukupni trend opadanja u prethodnom periodu, uticaj na stok adultnih jedinki vjerovatno će biti nastavljen za jednu dužinsku generaciju (ICES, 2020). Od 2008. godine jegulja je stavljena na Crvenu Listu ugroženih vrsta Međunarodnog udruženja za očuvanje prirode i prirodnih resursa (IUCN) kao kritično ugrožena (Durif i sar., 2011). Uvrštena je u Apendix II Crvene Liste ugroženih vrsta CITES, implicirajući drastične restrikcije trgovanja (Maes i Volckaert, 2007), a nalazi se i na Anex-u III Barselonske konvencije. Postoje i preporuke od strane Evropske Unije, odnosno komisije EU (General Fisheries Commission for the Mediterranean) za njenim stalnim monitoringom. Kao dodatni mehanizam u očuvanju ove vrste treba istaći i EU direktivu o jegulji EC No. 1100/2007.

Prvi podaci o jegulji u Crnoj Gori uglavnom predstavljaju informacije date u okviru spiskova vrsta sa određenih lokaliteta, gdje se jegulja navodi kao prisutna i ekonomski važnavrsta (Franetović, 1960; Drecun i Miranović, 1962). Prvu obimnu studiju koja se bavi biologijom ove vrste, njenim rasprostranjenjem, fiziološkim karakteristikama, bolestima i migracijama objavio je Morović (1976), pod nazivom „Čudesni svijet jegulje”. Za crnogorske vode autor navodi da se u ušću rijeke Bojane mogu naći znatne količine mladih jedinki jegulje. Detaljnije istraživanje jegulje u vodama Crne Gore prezentovano je u doktorskoj disertaciji Hegediš (2007). Period istraživanja u disertaciji je bio 1997-1998. Istraživanja su nastavljena krajem 1999. i u proljećnim mjesecima 2000 i 2002 god. U disertaciji su prikazani rezultati koji opisuju karakteristike migracije i osnovne odlike staklastih jegulja u rijeci Bojani. U radu je, na oko 3 300 staklastih jegulja koje su uzorkovane tokom tri sukcesivna migraciona talasa, izvršena analiza dužine i mase tijela, dužinsko-težinskog odnosa, pigmentskih stadijuma, biometrijskih

karakteristika, fenoloških aspekata migracije, dinamike i intenziteta migracije, a predložen je i matematički model migracije.

Uprkos globalnom biodiverzitetском ali i komercijalnom značaju veoma malo je publikovanih radova koji se bave ekologijom evropske jegulje na području Crne Gore (Milošević and Mrdak, 2016; Piria et al., 2016; Rakočević et al., 2018) kao i dva rada koji se odnose na morfometrijske i mikrohemijske analize sagitalnih otolita jegulje (Kanjuh et al., 2018, Milošević et al., 2020). Osim navedenih, na prostorima naše zemlje vrlo je malo detaljnih i sveobuhvatnih istraživanja sprovedeno na jeguljama. Nažalost, precizni podaci o stanju populacije ove važne vrste na području Crne Gore ne postoje. Treba istaći i činjenicu da je evropska jegulja važna komercijalna vrsta međutim u Crnoj Gori ne postoje kontinuirani i pouzdani podaci o njenom ulovu. Za područje Skadarskog jezera postoje podaci da se svake godine ulovi 50 tona (legalno i ilegalno) (Simon, 2020).

Primorske vode Crne Gore predstavljaju pogodna staništa za evropsku jegulju i značajan su izvor njene mlađi (stadijum staklaste jegulje). Već je istaknuto da za područje Crne Gore ne postoje precizni podaci o stanju evropske jegulje niti su u prethodnih 20 godina sprovedena istraživanja koja bi se bavila ocjenom stanja staklaste jegulje. Ova činjenica nameće potrebu za detaljnim i kontinuiranim istraživanjima staklaste jegulje u primorskim vodama, a naročito rijeke Bojane koja se osim niza specifičnosti odlikuje i velikim potencijalom kada je u pitanju mlađ evropske jegulje. Značaj ovih istraživanja ogleda se u prvom redu na državnom nivou jer rezultati stvaraju osnovu za izradu planova upravljanja, a takođe i na globalnom jer je u pitanju vrsta sa statusom međunarodnog značaja i zaštite.

1.1. Opis istraživane vrste

Sistematska pripadnost:

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Superclassis: Gnathostomata

Classis: Osteichthyes

Subclassis: Actinopterygii

Infraclassis: Teleostei

Ordo: Anguilliformes, Goodrich, 1909

Familia: Anguillidae Rafinesque, 1815

Genus: *Anguilla* Schrank, 1798

Species: *Anguilla anguilla* Linnaeus, 1758

Sinonimi:

Anguilla anguilla Drecun, 1957: 37; Drecun, 1962: 4; Ivanović, 1973: 112, fig. 54; Knežević, 1981: 313; Knežević, 1984: 115; Drecun *et al.*, 1985: 30; Marić i Krivokapić, 1997: 218; Kottelat and Freyhof, 2007: 51 (Marić i Milošević, 2011).

Muraena anguilla Linnaeus, 1758: 245 (Locus typicus: Europa; maxima in lacu Cornachio Ferrariensi).

Anguilla vulgaris Shaw, 1803: 15, pl. 1.

Anguilla acutirostris Risso, 1826: 198.

Anguilla canariensis Valenciennes, 1843: 8, pl. 20 fig. 1.

Anguilla migratoria, Kröyer, 1849: 616.

Anguilla morena Kaup. 1857: 35, pl. 3 fig. 18.

Anguilla eurystoma Heckel and Kner, 1858: 325, fig. 168.

Osnovne karakteristike:

Tijelo jegulje je zmijoliko i izduženo, bočno spljošteno. Glava je srazmjerno mala, usta su terminalna. Donja vilica je duža od gornje. Oči su male i nalaze se na samom vrhu glave, odmah iznad usta. Škržni otvori su mali. Neparna peraja (dorzalno, repno i analno) su spojena i čine okvir oko tijela. Trbušnih peraja nema. U leđnom peraju ima 245-275, a u analnom 205-255 žbica. Rep je bočno spljošten. Krljušti su duboko usađene u kožu, tako da je koža glatkog izgleda. Boja tijela je varijabilna, zavisi od staništa (lokaliteta) i uglavnom je tamnomaslinasta – zelenkasta ili sivkasto smeđa, a donji dio je žute boje. U stadijumu larve su providne, bočno spljoštene i imaju oblik lista. Dostiže dužinu od 50 cm (mužjaci), do 133 cm (ženke). Maksimalna publikovana težina je 6.6 kg (Froese i Pauly, 2014). Prosječan životni vijek je 15-20, dok je maksimalna zabilježena starost 88 godina (Froese i Pauly, 2014).

Lokalni naziv u Crnoj Gori: jegulja

Rasprostranjenost: Nalaze se u svim evropskim rijekama koje pripadaju slivovima: Mediterana, Sjevernog i Baltičkog mora, Juga Atlantika i Kanarskih ostrva. Vrlo rijetko dođu i do Bijelog i Barenčovog mora, a zabilježene su i istočno od Pečora (Rusija, blizu sjevernog Urala). Mali broj dođe do Crnog mora i migrira istočno do sliva rijeke Kuban. Povremeno neki primjerci dođu do sliva Volge kroz kanale. Veliki dio populacije ostaje u morima (sjeverno-zapadni Atlantik i Mediteran) (Kottelat i Freyhof, 2007).

U Crnoj Gori naseljava rijeku Bojanu, Skadarsko i Šasko jezero. U donjim tokovima Cijevne, Morače i Zete je nađena, ali u malom broju (Drecun et al., 1985). Nađena je u cijelom toku rijeke Zete kroz Bjelopavliće, zatim u Koštanici (pritoka Morače), kao i u svim malim pritokama koje se direktno ulivaju u Jadransko more (Hegediš et al., 1997; Marić i Milošević, 2011).

Biologija i ekologija: Jegulje su katadromne ribe. Život počinju u Sargasovom moru području zapadnog dijela Sjevernog Atlantika, ali kontinentalna distribucija (kao rezidentne žute jegulje) obuhvata obalne i kopnene vode Evrope i Sjeverne Afrike (Dekker, 2003; Tesch, 2003). Pred kraj životnog ciklusa žute jegulje se preobražavaju u migratorne srebrne jegulje koje se vraćaju u Sargasovo more gdje ostavljaju potomstvo i ugibaju (Tesch, 2003). Vrhunac mrijesta počinje u martu i traje do jula. Nema konkretnih podataka o lokacijama mrijestjenja, ali se pretpostavlja da se nalaze na dubinama od 100-200m i na temperaturama od oko 20°C (Kottelat i Freyhof, 2007). Ženke polažu do 1000 komada ikre, dijametra oko 1 mm. Nakon embrionalnog

razvića formira se providna larva leptocephalus, koja nema odlike jedinke, već su one bočno spljoštene, providne i imaju oblik lista. Mehanizmi načina na koji larve stižu do evropskih obala nisu u potpunosti razriješeni. Postoje indicacije da larve aktivno plivaju i da njihovo plutanje ima samo malu ulogu. Leptocefalus larva stiže do kontinentalnih slivova i metamorfoziraju u staklene jegulje (koje imaju izgled kao i odrasle, samo što im je tijelo providno), duge 5-10 cm, koje ulaze u ušća. Od mrijesta do stadijuma staklaste jegulje potrebno je 1-3 godine. Tokom uzvodne migracije povećava se pigmentacija i mlade jegulje u ovoj fazi se nazivaju *elveri*. Faza hranjenja kod mužjaka traje 5-8 godina, a kod ženki 12 godina ili više. Mužjaci su rijetko zabilježeni na više od 200km uzvodno. Nizvodna migracija počinje kasno u ljeto ili u jesen, a odrasle jegulje stižu do mrestilišta sledećeg proljeća. Uočeno je da se prečnik oka mužjaka znatno povećava prije migracije (Kottelat i Freyhof, 2007). U slatkoj vodi hrane se beskičmenjacima dna (mekušcima, rakovima), ribom i ikrom drugih riba. U moru se, na putu ka mrestilištu, ishrana prekida (Tesch, 2003). Sve češće se zapaža zaraženost jedinkiparazitskom nematodom *Anguillicola crassus* Kuwahara, Niimi i Itagaki, 1974, koja se hrani krvlju iz krvnih sudova vazdušnog mjehura. Pretpostavlja se da je parazit uveden iz Japana sa eksperimentalnim stokovima Japanske jegulje *Anguilla japonica* Temminck i Schlegel, 1846 (Kottelat i Freyhof, 2007).

Konzervacioni status: Od 2008. Godine evropska jegulja je uključena u Crvenu Listu ugroženih vrsta Internacionalnog udruženja za očuvanje prirode i prirodnih resursa (IUCN) kao kritično ugrožena (Durif et al., 2011), a od 2010. godine je i stavljena na IUCN Crvenu listu ugroženih vrsta kao kritično ugrožena (CR) (IUCN, 2010). Najnovije publikacije ukazuju da i dalje ostaje u istoj kategoriji (Pikke et al., 2020). Uvrštena je u Apendix II Crvene Liste popisa ugroženih vrsta CITES, implicirajući drastične restrikcijetrgovanja (Maes i Volckaert, 2007), a nalazi se i na Anex-u III Barselonske konvencije. Postoje i preporuke od strane Evropske Unije, odnosno komisije EU (General Fisheries Commission for the Mediterranean) za njenim stalnim monitoringom. Kao dodatni mehanizam u očuvanju ove vrste treba istaći i EU direktivu o jegulji EC No. 1100/2007. Radna grupa za jegulje Međunarodnog vijeća za istraživanje mora (ICES) potvrdila je da je količina jegulja izvan sigurnih bioloških granica (Durif et al., 2011).

Ekonomski značaj: Evropska jegulja predstavlja ekonomski važnu vrstu u Crnoj Gori i ostalim zemljama u kojima se javlja. Adulti se love tokom cijele godine, a u Zapadnoj Evropi, posebno u Velikoj Britaniji i Irskoj, osim adulta love se i staklaste jegulje koje se smatraju

izuzetnim delikatesom. Zbog toga cijena ove vrste dostiže i 15-20 eura po kilogramu i predstavlja važan resurs za lokalne ribare. Najveća ulovljena jedinka u Skadarskom jezeru imala je dužinu 107,3 cm i težinu 2.650 gr.

1. 2. Opis istraživanog područja

Rijeka Bojana

Rijeka Bojana zajedno sa susjednim močvarnim kompleksom Porta Milena, ulcinjskom solanom „Bajo Sekulić” i Šaskim jezerom predstavlja hidrološki i biološki najveću i najsloženiju akvatičnu cjelinu na cijelom Crnogorskom primorju (Hegediš, 2007). Karakteriše je neobično raznovrstan kompleks jedinstvenih i ugroženih prirodnih i kulturnih pejzaža, staništa i vrsta. Predstavlja područje sa različitim biljnim zajednicama, od kojih su najvažnije veoma rijetke asocijacije psamo-halofita, mješovite listopadne šume sa endemičnim skadarskim hrastom, livade sa narcisima i orhidejama koje sustrogo zaštićene crnogorskim zakonom. Bojana je djelimično plovna međunarodna rijeka. Duga je 43km. Teče od Skadarskog jezera 18km kroz albansku teritoriju, a preostalih 25km predstavljaju granicu između Crne Gore i Albanije.

Kao otoka Skadarskog jezera, Bojana se nalazi pod njegovim jakim uticajem u pogledu dotoka vode i režima vodostaja. Sa druge strane, Jadransko more se odlikuje relativno malim variranjima plime i osjeke, tako da je uticaj mora slabo izražen i moguće ga je registrovati samo u poslednjih 2-3km toka prije ušća. Uticaj mora se ogleda u promenljivom režimu saliniteta, prije svega u pridnenom sloju vodenog stuba, dok je ovaj uticaj u površinskom sloju gotovo zanemarljiv. Režim temperature je takođe pod snažnim uticajem dotoka vode, dok je uticaj mora sasvim slabo izražen u ovom pogledu. Bojana se u Jadransko more uliva sa dva glavna kraka, odnosno na oko 2 km ispred ušća rijeka se račva na lijevi i desni krak („istočno” i „zapadno” ušće). Lijevi krak predstavlja granični dio toka sa Albanijom, dok se Ada Bojana i desni krak ušća nalaze na teritoriji Crne Gore. Lijevi krak je znatno veći i nosi više vode, oko 2/3 od ukupnog protoka koji u prosjeku iznosi oko 350m³/sec (Hegediš, 2007).

Vodni režim Bojane je određen njenim pritokama. Usporenog je toka, zbog malog nagiba od 1.2 m/km. Prosječna dubina Bojane je oko 3-5m, a u nekim djelovima prelazi i 8 m. Na ušću rijeke, morski talasi su stvorili greben, koji je vidljiv kada je nivo vode nizak.

Opseg variranja temperature vode u Bojani tokom godine iznosi između 4.8° i 25°C. Salinitet se tokom godine kreće između 0.1 i 2.6‰, mada pod određenim uslovima (jak južni

vjetar), u području od oko 0.6-0.7km uzvodno od ušća, u pridnenim slojevima može doseći i blizu 20%. pH reakcija vode je blago alkalna i kreće se između 7.2 i 7.8. Količina u vodi rastvorenog kiseonika se kreće u granicama saturacije (92-105%). Vrijednost za BPK5 obično iznosi oko 0.5mg/l O₂. Razlike vodostaja za vrijeme plime i osjeke kreću se između 40 i 60cm.

1. 3. Ihtiofauna rijeke Bojane

Ihtiofauna rijeke Bojane ima odlike jezerske faune dok u svom donjem dijelu ima faunu estuarskog karaktera. Većina vrsta koje se navode za Skadarsko i Šasko jezero nalaze se i u Bojani. Budući da povezuje Skadarsko jezero sa morem, predstavlja i glavni migracioni put anadromnim i katadromnim vrstama. Ušće Bojane se odlikuje ihtiofaunom tipičnom za bočate vode, ali i prisustvom vrsta iz primarno slatkovodne familije Cyprinidae, koje su karakteristične za Skadarsko jezero: brcak (*Rutilus prespensis*), ukljeva (*Alburnus scoranza*), itd. Na ušću ove rijeke u more registrovano je pet vrsta cipola, zatim brancin *Dicentrarchus labrax*, gavun *Atherina boyeri*, šilo *Syngnathus acus* i *S. abaster* kao i *Aphanius fasciatus* (Marić, 2019). Prisustvo tipično slatkovodnih vrsta riba, stalan slatkovodni karakter i velika vodena masa jasno odvajaju ušće Bojane od ostalih primorskih vodotokova u Crnoj Gori. Stalan slatkovodni karakter je rezultat velikog dotoka slatke vode tokom cijele godine i relativno malih plima (do 0.5 m), koje nisu dovoljne da ušću Bojane daju tipične odlike estuara (Hegediš et al., 1997). Sastav ihtiocenoza u rijeci Bojani u velikoj mjeri određuju raznolikost i variranje kako abiotičkih uslova (vodostaja, temperature vode, saliniteta, količine kiseonika, pH), tako i biotičkih uslova u staništima (složene inter- i intra-specijske interakcije, dinamični trofički odnosi uslovljeni stalnim migracijama mlađi i adultnih jedinki različitih vrsta riba).

Od ukupnog broja vrsta riba koje naseljavaju rijeku Bojanu, dvije vrste su zaštićene nacionalnom legislativom, dok ih šest ima status međunarodne zaštite (Tabela 1). Treba naglasiti i to da navedene vrste jesetri koje imaju kako status nacionalne, tako i međunarodne zaštite, nisu registrovane u prethodnih 35 godina. Odsustvo ove dvije vrste riba posledica je postojanja nepremostivih prepreka za lov ribe koje se nalaze na rijeci Bojani (Albanija), odmah nakon njenog izviranja iz Skadarskog jezera. Ovakve pregrade i njihov nedovoljno jasan način funkcionisanja (periodi godine kada se lovi riba, kao i periodi dana) predstavljaju osnovni problem i uzrok nestajanja ove dvije vrste iz naših vodotoka. Po Marić, 2019 *Allosa fallax* ima

VU status ugroženosti na području Crne Gore. Rijeku Bojanu naseljava i *Pelagus minutus* (Karaman, S., 1924) (primorska gavčica) koja predstavlja endem Crne Gore, Albanije i Makedonije. Ova vrsta naseljava rijeku Bojanu kao i niz manjih jadranskih pritoka (Marić, 2019).

Tabela 1. Pregled vrsta riba rijeke Bojane zaštićenih nacionalnom i međunarodnom legislativom

Ime vrste	Lokalni naziv	Status zaštite na nacionalnom nivou	Status ugroženosti i zaštite na međunarodnom nivou	Napomena
<i>Acipenser naccarii</i> Bonaparte, 1836	Jadranska jesetra	+	Annex II i IV Habitat Direktive, Appendix II Bernske konvencije, CITES	Ova vrsta nije registrovana u posljednjih 35 godina. Živi u Jadranskom moru iz koga zalazi u bočatne i slatke vode. Šasko jezero (Knežević, 1984)
<i>Acipenser sturio</i> Linnaeus, 1758	Atlanska jesetra	+	Annex II i IV Habitat Direktive, Appendix II Bernske konvencije, CITES	Ova vrsta nije registrovana u posljednjih 35 godina. Registrovana u rijeci Bojani kojom zalazi u Skadarsko (Vuković i Ivanović, 1971) i Šasko jezero (Knežević, 1984)
<i>Alosa falax</i> (La Ceppe, 1803)	Kubla, fraga		Annex II Habitat Direktive, Appendix III Bernske konvencije	Živi u Jadranskom moru odakle zalazi u rijeku Bojanu kao i manje pritoke kao što je Željeznica kod Bara (Hegediš et al., 1997)
<i>Aphanius fasciatus</i> (Valenciennes, 1821)			Annex II Habitat Direktive, Appendix II Bernske konvencije	Naseljava rijeku Bojanu (Hegediš et al., 1997)
<i>Ninnigobius canestrinii</i> (Ninni, 1883)	Kanestrinijev glavoč		Annex II Habitat Direktive, Appendix III Bernske konvencije	Sinonim: <i>Pomatoschistus canestrinii</i> . Rijeka Morača, Skadarsko jezero, Bojana (Stelbrink i Freyhof, 2006)
<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	jegulja		EU direktivu o jegulji EC No. 1100/2007, CITES	Živi u rijeci Bojani, Skadarskom, Šaskom jezeru kao i malim jadranskim pritokama. U donjim tokovima Cijevne, Morače i Zete. (Hegediš et al., 1997; Marić i Milošević, 2011).

2. CILJ

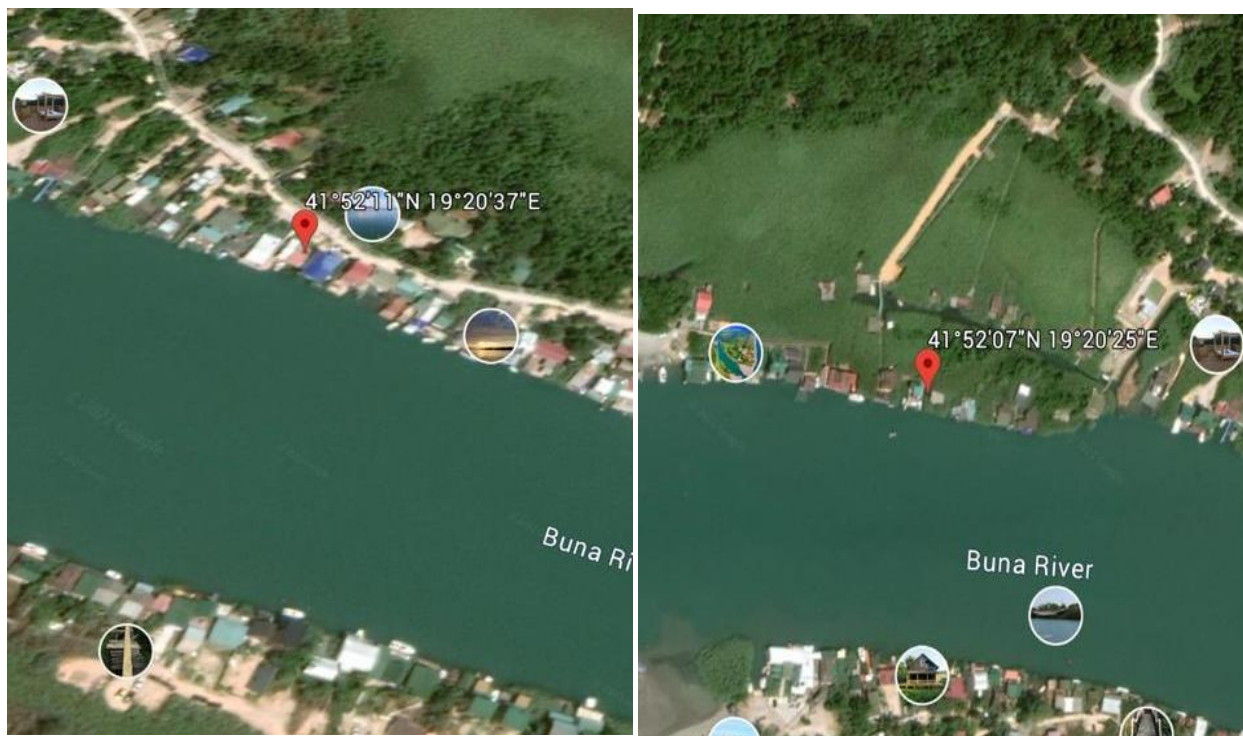
Ovim projektom postavljeni su sledeći ciljevi:

1. Odrediti dužinsko-težinski odnos stadijuma staklaste jegulje na području rijeke Bojane
2. Utvrditi kodiciono stanje staklaste jegulje na području rijeke Bojane
3. Uraditi analizu stadijum pigmentisanosti registrovanih jedinki
4. Dati preliminarnu procjenu stanja staklaste jegulje na području rijeke Bojane
5. Registrovati prisustvo ugrožavajućih faktora na staklastu jegulju na području rijeke Bojane

3. Materijal i metode

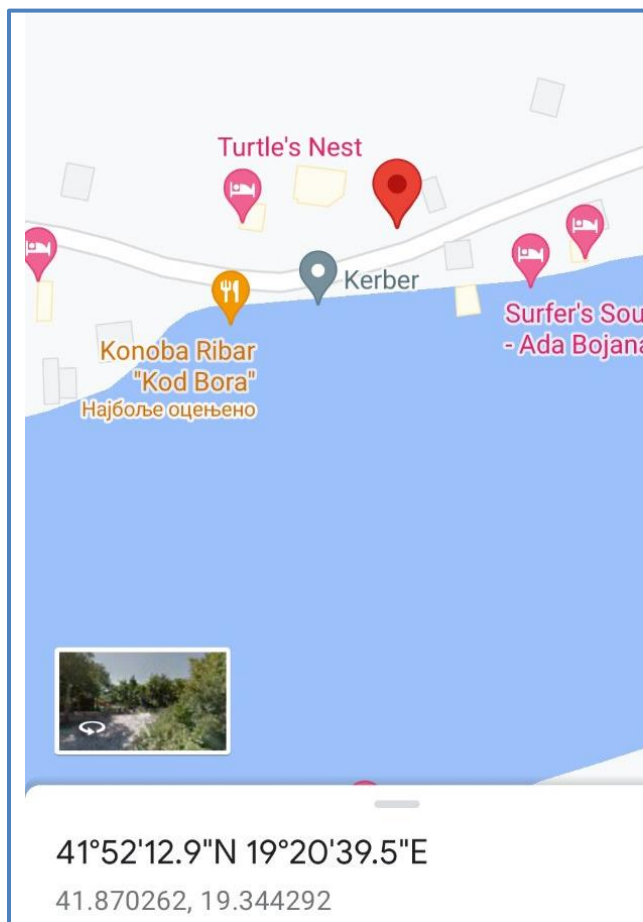
3.1. Područje i period istraživanja

Istraživanje staklaste jegulje na rijeci Bojani vršena su u 2021. i 2022. godini. Planom istraživanja je bilo predviđeno da uzorkovanje započne 1.02.2021. godine ali iz određenih tehničkih razloga kao i činjenice da su vremenske prilike bile nepovoljne uzorkovanje je započeto sa zakašnjenjem od jednog mjeseca. Stoga je uzorkovanje u 2021. godini vršeno u periodu 1.03 – 1.06.2021. godine. U drugoj godini uzorkovanje je vršeno od 28.01 do 17.03. 2022. godine. U prvoj godini istraživanja uzorkovanje je vršeno na desnom kraku Bojane na lokacijama čiji je izbor izvršen na osnovu pozicije kao i mogućnosti dobrog postavljanja i obezbjeđivanja ovog tipa mreža (Slika 1).



Slika 1. Pozicije na kojima su postavljane vrše za ulov staklaste jegulje na rijeci Bojani tokom proljećnog uzorkovanja 2021 godine.

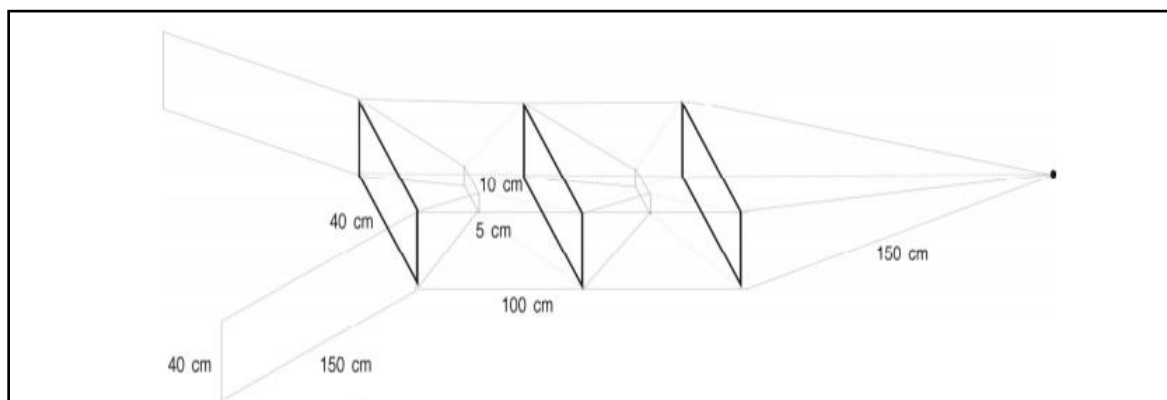
Kako u prvoj godini uzorkovanja nije sakupljen značajan broj jedinki u drugoj godini istraživanja mreže su postavljene na rečici koja se uliva u rijeku Bojanu jer je tokom uzorkovanja 2021.godine primijećeno da je ona povoljniji lokalitet za sakupljanje uzorka (Slika 2).



Slika 2. Pozicija na kojoj su postavljane mreže tokom uzorkovanja 2022 (slika lijevo). Postavljene mreže u vodi (slika desno)

3.2. Prikupljanje uzoraka

Staklaste jegulje su sakupljane uz pomoć dvije ručno napravljene vrše sa krilima i dva lijevka (tri komore) (Slika 3). Vrše su napravljene od aluminijumskih profila i tila. Preporuka korišćenja ovog tipa vrša kao najboljeg alata za ulov staklaste jegulje je preuzeta iz Hegediš, 2007. Vrše su postavljane po jedna uz desnu i lijevu obalu rijeke, na dubini od oko 60 cm (Slika 4). Postavljane su tako da im se kraj zatvarao i čvrsto vezivao za drveni držač, a zatim se vrša širila do prednjeg otvora koji je takođe fiksiran sa dva držača. Ukupna površina koju je zahvatao prednji dio klopne iznosi 1.2 m². Vrše su pražnjene dva puta sedmično. Dio ulovljenih jedinke staklaste jegulje su prebacivane u zasebne flakone, obilježavane i transportovane do laboratorije, dok je dio vraćen u vodu.



Slika 3. Šematski prikaz vrše za uzorkovanje staklaste jegulje (po Hegediš, 2007)



Slika 4. Postavljanje vrša na terenu (mart 2021)

3.3. Laboratorijske analize:

Uzorkovanim jedinkama urađena su sledeća mjerenja: ukupna dužina tijela (TL), težina tijela (W), horizontalni i vertikalni dijametar oba oka. Morfometrijska mjerenja su obavljena pomičnim kljunastim mjerilom „nonius” sa preciznošću 0.02 mm. Na svježe ulovljenim jedinkama izmjerene su masa tijela (gr), totalna dužina tijela i maksimalna visina tijela (H).

- Stadijum pigmentisanosti je određivan prema Elie et al., 1982.
- Dužinsko-težinski odnosa (LWR) računat je po formuli:

$$W = aTL^b$$

gdje je W ukupna težina tijela izražena u gramima (g), TL ukupna dužina tijela izražena u centimetrima (cm), a je konstanta i b koeficijent regresije (faktor alometrije) (Ricker, 1975).

- Za procjenu kondicionog stanja populacije izračunat je kondicioni faktor (K), odnosno koeficijent uhranjenosti po Fultonu, primjenom jednačine:

$$K = 100(W/TL^3)$$

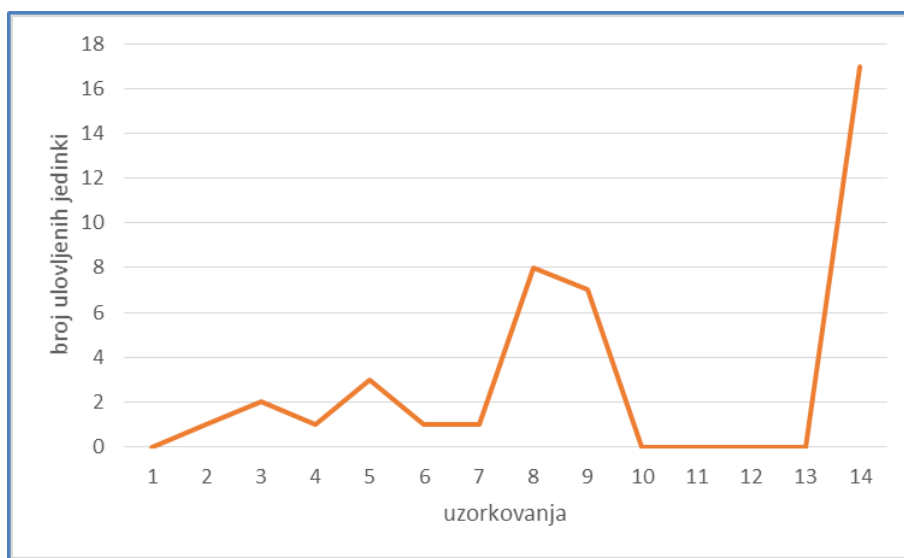
gdje je W ukupna težina tijela izražena u gramima (g) i TL ukupna dužina tijela izražena u centimetrima (cm). Odnos kondicionog faktora i ukupne dužine tijela računat je po formuli:

$$K = a + bTL$$

4. REZULTATI

4.1. Evidentirane jedinice (2021-2022)

Tokom tromjesečnoj istraživanja 2021. godine evidentirano je 10 jedinki staklaste jegulje. Prve jedinice registrovane su 12.03.2021. a posljednje su ulovljene 5.04.2021. Tokom aprila i maja mjeseca (do početka juna) u ulovu nije registrovana nijedna jedinka staklaste jegulje. U drugoj godini istraživanja evidentirane su 40 jedinice staklaste jegulje (slika 6). Prve jedinice registrovane su u prvoj sedmici februara mjeseca dok je od kraja februara do sredine marta registrovan najveći broj jedinki (Slika 5). U jedinom do sada sprovedenom intenzivnom istraživanju na rijeci Bojani koja su rađena tokom 1997 i 1998, a zatim nastavljena krajem 1999 godine navode se tri migraciona talasa jegulje i to februar mart, mart –april i april-maj (Hegediš, 2007). Iz prethodnog se može zaključiti da se period našeg istraživanja poklapa sa navedenim literaturnim podacima i da je ovim istraživanjem zabilježen jedan migracioni talas. Iako je u prvoj godini istraživanja bio obuhvaćen period april i maj našim istraživanjem nisu zabilježena druga dva migraciona talasa. Ne treba zanemariti i to da je u navedenim literaturnim podacima samo uzorkovanje vršeno u trajanju od pet godina (kumulativno posmatrano). Osim toga ne smije se zanemariti i činjenica da su uslovi na rijeci Bojani u prethodnih 24 godine od posljednjeg istraživanja značajno promijenjena što svakako otežava ulov ovih dragocjenih jedinki.



Slika 5. Prikaz broja ulovljenih jedinki tokom uzorkovanja 2022.godine



Slika 6. Dio registrovanih jedinki staklaste jegulje

4.2. Analiza dužine tijela, mase tijela i dužinsko-težinskih odnosa

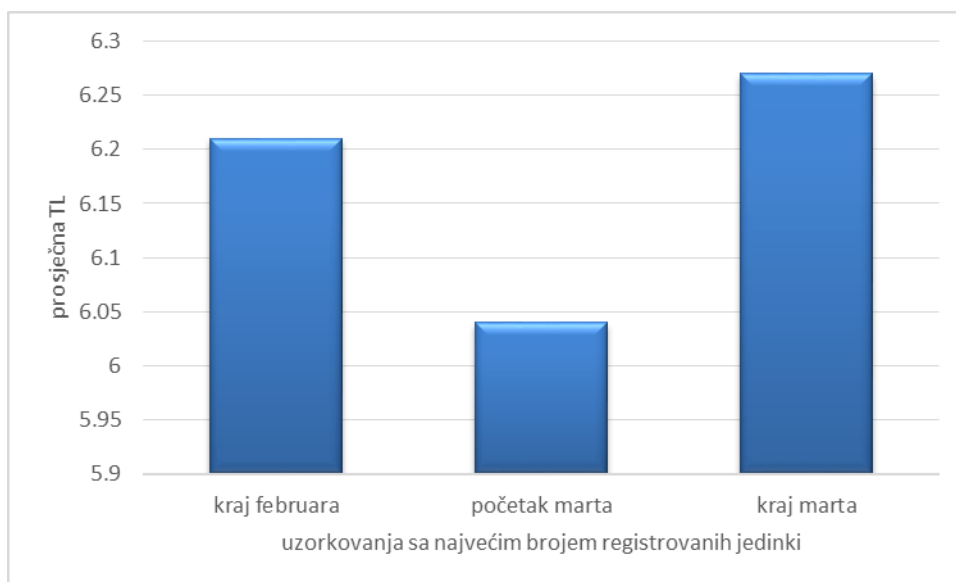
Kako broj registrovanih jedinki tokom 2021. godine nije zadovoljavao statistički validan broj jedinki za donošenje relevantnih zaključaka o njihovom stanju i kvalitetu u nastavku će biti prikazane njihove osnovne biometrijske karakteristike budući da se radi o prvim nalazima i opisima ovih jedinki nakon 24 godina, a detaljnija analiza je urađena na uzorku iz 2022. godine.

Prosječna TL jedinki registrovanih tokom 2021. godine iznosila je $8.8 \text{ cm} \pm 2.52$. Minimalna zabilježena vrijednost TL iznosila je 5.9 cm dok je maksimalna registrovana TL iznosila 11.3 cm. Prosječna W iznosila je $1.12 \text{ gr} \pm 1.01$. Minimalna zabilježena vrijednost W iznosila je 0.1 gr dok je maksimalna registrovana W iznosila 2.1 gr. Prosječna TL jedinki registrovanih tokom 2022. godine iznosila je 2.28 ± 1.25 . Minimalna zabilježena vrijednost TL iznosila je 5.5 cm dok je maksimalna registrovana TL iznosila 9.1 cm. Prosječna W iznosila je $10.17 \text{ gr} \pm 1.01$. Minimalna zabilježena vrijednost W iznosila je 0.1 gr dok je maksimalna registrovana TL iznosila 1.5 gr. Podaci biometrijskih karakteristika registrovanih pigmentskih stadijuma tokom istraživanja 2022. prikazan je u tabeli 2.

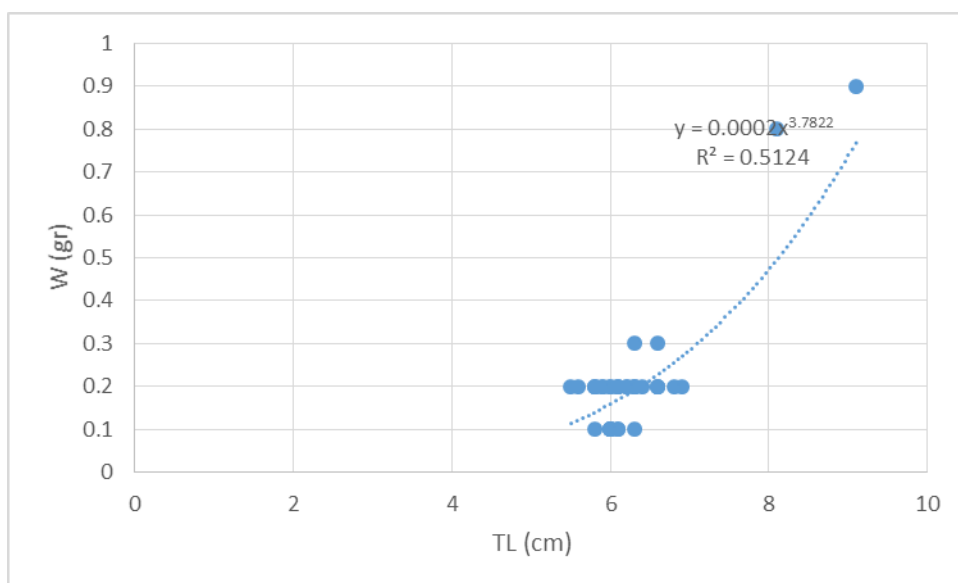
Tabela 2. Biometrijske karakteristike pigmentskih stadijuma (N-broj jedinki, minimalna, maksimalna i srednja vrijednost ukupne dužine (TL) i težine (W) tijela

Pigmenti stadijum	Broj jedinki	TL (min-max; srednja vrijednost)	W (min-max; srednja vrijednost)
VI _{A0}	15	5.5-6.6; 6.02	0.1-0.2; 0.12
VI _{A1}	18	5.8-6.9; 6.22	0.1-0.2; 0.12
VI _{A2}	5	5.8-6.6; 6.2	0.1-0.2; 0.12
VII	2	8.1-9.1; 8.6	0.8-1.5; 1.15

Kako je u periodu od kraja februara do sredine marta registrovan najveći broj jedinki urađena je analiza njihovih prosječnih dužina. U istraživanju Hegediš, 2007 navodi se da prosječna dužina tijela staklastih jegulja u toku migracionog talasa sukcesivno opada od njegovog početka. Iako je tokom 2021. godine registrovan mali broj jedinki njihove prosječne dužine su se uklapale u ovaj fenomen. Naime, najduže jedinke ulovljene u prvim danima uzorkovanja dok su kasnije lovljene samo manje jedinke. Međutim, rezultati uzorkovanja tokom 2022. godine nisu potvrdile ove rezultate. Analiza prosječnih dužina tijela registrovanih jedinki pokazala je da su sredinom marta lovljene duže jedinke nego sredina-kraj februara kad je registrovano najviše jedinki (Slika 7). Iako je u ovom istraživanju ulovljen statistički validan broj jedinki za donošenje zaključaka koji se odnose na početak i kraj jednog migracionog talasa potrebno je sprovesti istraživanje u dužem vremenskom periodu kako jedne godine tako i duži niz godina. Treba naglasiti to da osnovne karakteristike mlađi jegulje, dužina i masa tijela, kondicioni koeficijent kao i pigmentski status imaju veliku važnost u ocjeni njihovog stanja i kvaliteta.



Slika 7. Prosječna dužina tijela staklastih jedinki tokom najbrojnijih uzorkovanja



Slika 8. Dužinsko-težinski odnos staklaste jegulje sakupljene tokom perioda februar-mart 2022.

Kao i u slučaju TL u istraživanju Hegediš, 2007 je navedeno da tokom prva dva migraciona talasa dolazi do pada mase tijela u sukcesivnim ulovima. Nazalost ovaj fenomen je u ovom trenutku nemoguće ni potvrditi niti opovrgnuti budući da registrovane jedinke očigledno potiču iz jednog migracionog talasa što se zaključuje i na osnovu njihovih ujednačenih težina tijela.

Utvrđeno je da se, unutar svakog perioda života, masa pojedine ribe menja kao neka stepena funkcija njene dužine. Stoga je urađena analiza dužinsko-težinskog odnosa staklastih jegulja sakupljenih tokom 2022. godine (Slika 8). Registrovana vrijednost koeficijenta b pokazuje da staklastu jegulju karakteriše alometrijski rast što je u saglasnosti sa literaturnim podacima, dok vrijednost $R=0.512$ ukazuje na umjerenu zavisnost varijabli dužine i mase tijela.

4.2. Analiza pigmentskih stadijuma

Tokom istraživanja koje je sprovedeno 2021. godine kod registrovanih jedinki zabilježena su dva pigmentska stadijuma i to VI_{A1} i VII (Slike 9 i 10). U drugoj godini istraživanja registrovana su četiri pigmentska stadijuma i to: VI_{A0} , VI_{A1} , VI_{A2} i VII (Slika 11). U nastavku su date osnovne karakteristike registrovanih stadijuma:

Stadijum VI_{A0}

Rostralni površinski pigment prevazilazi srcoliku mrlju i odlikuje se manje ili više intenzivnim melaninskim depoom (1 do 3 melanofore iza srcolike mrlje). Javlja se pigmentacija poslednjeg škržnog luka. Dorzalna ivica pokazuje uzanu pigmentnu traku koja dopier do analne regije; dorzo-lateralna pigmentacija je uvek ograničena na zadnju polovinu kaudalne regije, pigment je jasno raspoređen duž mioseptuma; medio-lateralna pigmentacija je kod skoro svih individua razvijena u kaudalnoj regiji. Još uvek nije ostvaren spoj površinske rostralne i kaudalne pigmentacije.

Stadijum VI_{A1}

Glava jedinki ovog stadijuma je sa rostralnom površinskom pigmentacijom koja prevazilazi cerebralnu mrlju pridružujući se pigmentu zadnje dorzalne ivice. Ovaj dorzalni spoj ima oblik uzane trake. Cerebralna mrlja je potpuno razvijena i srcolika ali nema prednjeg polukruga velikih zvjezdastih melanofora. Dorzolateralna pigmentacija tijela je razvijena sve do postanalne regije.

Stadijum VI_{A2}

Cerebralna mrlja je kompletna i prisutna u svim slučajevima; svi škržni luci su melanizirani; dorzalna pigmentna traka deblja lateralno. Dorzo-lateralna pigmentacija je razvijena u zoni obuhvaćenog početkom D i anusom; u tom trenutku postoji vrlo jasna dubinska pigmentisanost u obliku multiplih traka duž srca, jetre, želuca i creva, sve do anusa.

Stadijum VII

Jedinke ovog stadijuma odlikuju se generalizovanim razvićem ćelija sa žutim pigmentom i gubitkom providnosti koja u rijetkim slučajevima još opstaje u repnom region. Abdominalna šupljina je srebrnasta, digestivni trakt se više ne razaznaje.



Slika 9: Staklasta jegulja (stadijum VI_{A1}) iz rijeke Bojane

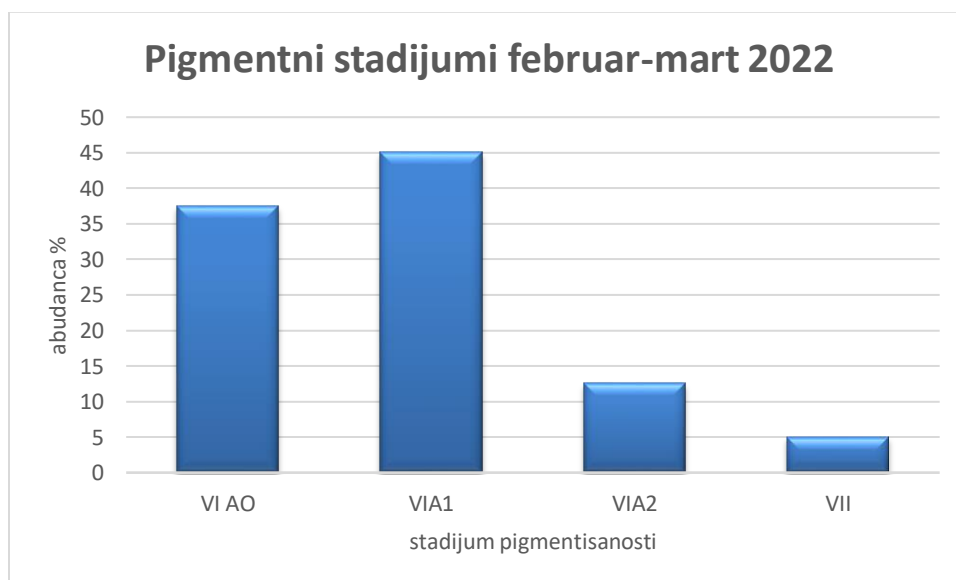


Slika 10: Staklasta jegulja (stadijum VII) iz rijeke Bojane



Slika 11. Pigmentni stadijumi registrovani tokom istraživanja 2022.

Analiza zastupljenosti registrovanih pigmentnih stadijuma tokom 2021. godine pokazala je da je dominantan stadijum bio VI_{A1} sa 70%, dok je VII stadijum zastupljen sa 30%. Takom druge godine istraživanja najveći broj registrovanih jedinki pripadao je stadijumima VI_{A1} i VI_{A0} (45% i 37.5%) dok su ostala dva stadijuma (VI_{A2} i VII) bila značajno manje zastupljena (Slika 12).

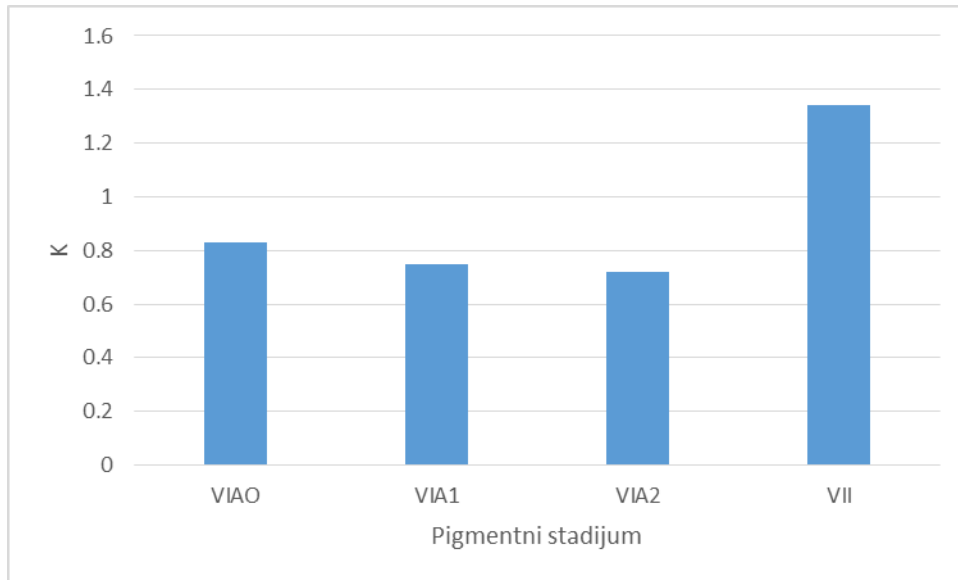


Slika 12. Relativna zastupljenost pojedinih pigmentnih stadijuma tokom istraživanja 2022.

Dobijeni rezultati ovog istraživanja se donekle poklapaju sa istraživanjem Hegediš, 2007. Naime, u navedenom istraživanju tokom prvog migracionog talasa (februar – mart) dominantan je bio stadijuma VI_{A1} što je u saglasnosti sa našim rezultatima. Osim ovog stadijuma i stadijum VI_{A0} je bio zastupljen u značajnom procentu. Interesantno je da stadijum VII nije registrovan u istraživanju Hegediš, 2007 dok je tokom našeg istraživanja registrovan u dva navrata i to 12.03.2021 i 14-22.02.2022. godine. Iako se pojava završnog stadijuma pigmentacije (VII) literaturno navodi za treći migracioni talas (april – maj mjesec) naše istraživanje je pokazalo prisustvo ovih jedinki u obje godine uzorkovanja i to i u februaru i martu mjesecu što nam može ukazati da bi praćenje migracionih talasa trebalo započeti i ranije. Takođe ne treba zanemariti činjenicu da je iako u malom procentu nalaz stadijuma VI_{A2} značajan budući da se smatra granicom metamorfoze i životinja počinje ponovo da se hrani.

4.3. Kondicioni faktor

Sobzirom da staklasta jegulja tokom migracije mijenja svoj pigmentski status i tjelesne proporcije jedan od važnih parametara za ocjenu njenog kvaliteta je i kondicioni faktor kao i povezanost kondicionog faktora sa pigmentskim stadijumom i biometrijskim mjerama (TL i W). Na uzorku iz 2021. godine nije bilo moguće uraditi detaljniju analizu kondicionog faktora po pigmentskim stadijumima zbog malog broja jedinki. Analiza kondicionog faktora jedinki sakupljenih tokom 2022. godine pokazala je da prosječna vrijednost kondicionog faktora iznosila 0.82 sa rasponom minimalnih i maksimalnih vrijednosti 0.39-1.55. Na slici 13 je prikazan odnos kondicionog faktora i pigmentskih stadijuma registrovanih tokom zabilježenog migracionog talasa u 2022. godini. Generalni trend pokazuje da jedinke nižeg pigmentnog stadijuma imaju veće vrijednosti. Ono što je zanimljivo jeste da se od stadijuma VII zapaža značajniji porast ovog faktora što je u saglasnosti sa time da se na stadijum VII staklaste jegulje egzogeno hrane, što svakako dovodi do promjena tjelesnih proporcija i objašnjava ovakav trend vrijednosti kondicionog faktora.



Slika 13. Odnos kondicionog koeficijenta i pigmentnih stadijuma tokom migracionog talasa u februaru 2022.

4.4. Evidentirani pritisci na staklastu jegulju na rijeci Bojani

Na području rijeke Bojane ne postoji tradicija lova staklaste jegulje što ukazuje da je njena smrtnost u potpunosti zavisna od prirodnih predatora koji je jedu na tom stupnju. Ovim istraživanjem nije obuhvaćena analiza ishrane vrsta riba koji su njeni potencijalni predatori. Prethodna istraživanja na staklastoj jegulji govore da su različiti stadijumi staklaste jegulje registrovani u želudačnom sadržaju kuble (*Alosa fallax*), brancina (*Dicentrarchus labrax*) kao i barske kornjače (*Emys orbicularis*) (Hegediš, 2007). Ipak, ne treba zanemariti i antropogeni faktor koji podrazumijeva pretjeranu izgradnju sojenica na obalama Bojane u ovom dijelu ušća svakako da utiču na elemente biodiverziteta, pa samim tim i na mlađ jegulje.

5. Zaključci

1. Tokom tromjesečnog (mart-jun) uzorkovanja staklaste jegulje 2021. godine i uzorkovanja u februaru mjesecu 2022. godine na području rijeke Bojane registrovano je 50 jedinki. U 2021. godini ulovljene su 10, a 2022. godine 40 jedinki. Mali broj registrovanih jedinki tokom 2021. godine se može objasniti time da period istraživanja nije obuhvatio mjesec februar kada je ulovljen i najveći broj jedinki u 2022. godini. Objašnjenje za razliku u broju registrovanih jedinki tokom prve i druge godine uzorkovanja može se objasniti i promjenom pozicije uzorkovanja. Postojanje drugog i trećeg migracionog talasa ovim istraživanjem nije potvrđeno što je negdje bilo i za očekivati ako se uzme u obzir da je ova vrsta istraživanja po prvi put rađena nakon 20 godina u znatno izmijenjenim uslovima nego sto su bila prethodna. Ipak možemo konstatovati da je tokom ovog istraživanja zabilježen jedan migracioni talas.

2. Tokom ovog istraživanja zabilježena su četiri pigmentska stadijuma i to: VI_{A0}, VI_{A1} VI_{A2} i stadijum VII. U literaturnim podacima pojava završnog stadijuma pigmentacije (VII) se navodi za treći migracioni talas (april – maj mjesec) dok su u našem istraživanju ove jedinke registrovane 12.03.2021 i 14-22.02.2022. godine. Takođe, ne treba zanemariti činjenicu da je iako u malom procentu nalaz stadijuma VI_{A2} značajan budući da se smatra granicom metamorfoze i životinja počinje ponovo da se hrani. Naprijed navedeno nam ukazuje da u narednim istraživanjima praćenje migracionih talasa treba započeti kalendarski ranije. Tokom zabilježenog migracionog talasa dominantan je bio VI_{A1} stadijum.

3. Analiza dužinsko-težinskog odnosa na jedinkama sakupljenim tokom 2022. godine pokazala je pozitivan alometrijski rast. Dobijene vrijednosti kondicionog faktora ukazuju na povoljne uslove za staklastu jegulju u rijeci Bojani. Analiza odnosa kondicionog faktora i pigmentskih stadijuma pokazala je da jedinke nižeg pigmentnog stadijuma imaju veće vrijednosti kondicionog faktora. U stadijumu VII se zapaža značajniji porast kondicije što je u saglasnosti sa time da se na stadijumu VII staklaste jegulje egzogeno hrane, što svakako dovodi do promjena tjelesnih proporcija i objašnjava ovakav trend vrijednosti kondicionog faktora. Ipak zbog malog broja jedinki u stadijumu VI_{A2} i VII u budućim istraživanjima bi na ovo trebalo obratiti pažnju.

4. Na području rijeke Bojane ne postoji tradicija lova staklaste jegulje odakle proizilazi da je njena smrtnost u potpunosti zavisna od prirodnih predatora koji je jedu na tom stupnju. Ipak antropogeni faktor koji podrazumijeva pretjeranu izgradnju sojenica na obalama Bojane u ovom dijelu ušća svakako da utiče na elemente biodiverziteta, pa samim tim i na mlađ jegulje.

5. Ovdje su prikazani rezultati prvog istraživanje na staklastoj jegulji u Crnoj Gori nakon više od 20 godina. Sveukupna globalna situacija je uticala na to da u prvoj godini istraživanja sa radom se započne u martu mjesecu, a u drugoj godini istraživanja je istraživanje trajalo mjesec ipo dana. Ipak dobijeni su značajni rezultati koji predstavljaju dobru osnovu za dalja istraživanja i opravdali su prvobitnu zamisao dvogodišnjeg trajanja projekta. Tokom istraživanja registrovana su četiri pigmentska stadijuma u dobrom kondicionom stanju. Na osnovu biometrijskih karakteristika možemo zaključiti da je registrovan jedan migracioni talas. Stoga bi za finiju procjenu stanja staklaste jegulje bilo neophodno započeti istraživanje mnogo ranije (decembar/januar mjesec) kako bi se sa većom pouzdanošću utvdili glavni periodi migracije staklaste jegulje u riječni sistem. Treba naglasiti i to da je usled globalnih klimatskih promjena vjerovatno došlo do manjih poremećaja u periodima masovnog pojavljivanja mlađi staklaste jegulje koje su u potpunosti zavisne od morskih struja, a njihova masovna pojavljivanja povezana sa periodima lunarnog mraka.

6. Imajući u vidu sve prethodno navedeno, a u cilju dobijanja jasnije slike broja i dužine trajanja migracionih talasa, kao i broja i stanja prisutnih stadijuma staklaste jegulje bilo bi jako važno nastaviti ovo istraživanje.

6. LITERATURA

Dekker, W. 2003. On the distribution of the European eel (*Anguilla anguilla*) and its fisheries. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 60, 787-799.

Drecun, D., Miranović, M. 1962. Ulov ribe na Skadarskom jezeru 1947-1960 godine. Hidrobiologia Montenegro, 1 (10): 1-19

Drecun, D., Knežević, B., Filipović, S., Petković, S., Petković, St., Nedić, D. 1985. Biološko-ribarstvena istraživanja rijeke Morače, njenih pritoka i Rikavačkog jezera. Agrosaznanje, 4: 1-92.

Durif, C. M. F., Gjosater, J. A., Vollestad, L. 2011. Influence of oceanic factors on *Anguilla anguilla* (L.) over the twentieth century in coastal habitats of the Skagerrak, southern Norway. Proc. R. Soc. B. 278, 464-473.

Elie, P., Lecomte-Finiger, R., Cantarelle, I. et Charlon, N. (1982). Définition des limites différents stades pigmentaires durant la phase civile de *Anguilla anguilla* L. Vie Milieu, 32 (3): 149-157.

Franetović, D. 1960. Istorija pomorstva i ribarstva Crne Gore do 1918. god. Titograd. 38 pp.

Hegediš, A., Mićković, B., Nikčević, M., Damjanović, I., Anđus, R. K. 1997. Ihtiofauna južnojadranskih primorskih vodotoka. Ekologija, 32 (2): 99-109.

Hegediš, A. 2007. Migracija i odlike staklaste jegulje (*Anguilla anguilla*) kao limitirajući faktori za ribnjačko gajenje - doktorska disertacija - Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet

ICES (2020). Joint EIFAAC/ICES/GFCM Working Group on Eels (WGEEL). ICES Scientific Reports. 2:85. 223 pp. doi:10.17895/ices.pub.5982

Kanjuh, T., Mrdak, D., Piria, M., Tomljanović, T., Joksimović, A., Talevski, T., Milošević, D. 2018. Relationships of Otolith Dimension with Body Length of European Eel *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758) from Adriatic catchment of Montenegro, Acta adriatica 59 (1): 91-96.

Knežević, B. 1984. Ribe Šaskog jezera. CANU. Glasnik Odjeljenaj prirodnih nauka 4: 13-25.

Kottelat, M., Freyhof, J. 2007. Handbook of European Freshwater Fishes. Kottelat, Carnol, Switzerland and Freyhof. Berlin, Germany. 646 pp.

Maes, G. E., Volckaert, F. A. M. 2007. Challenges for genetic research in European eel management. – ICES Journal of Marine Science, 64:

Marić, D. 2019. Fauna slatkovodnih riba (Osteichthyes) Crne Gore. Crnogorska akademija nauka i umjetnosti. Posebna izdanja (Monografije i studije). Knjiga 149. Pp 419.

Marić, D., Milošević, D. 2011. Katalog slatkovodnih riba (Osteichthyes) Crne Gore (ISBN 978-86-7215-270-8). Crnogorska akademija nauka i umjetnosti. Katalozi 5, Knjiga 4. Podgorica. pp 114.

- Milošević, D. Mrdak, D. 2016. Length-weight relationship of nine fish species from Skadar Lake (Adriatic catchment area of Montenegro). *Journal of Applied Ichthyology* 32: 1331–1333
- Milošević, D., Bigović, M., Mrdak, D., Milašević, I. Piria, M. (2020). Otolith morphology and microchemistry fingerprints of European eel, *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758) stocks from the Adriatic Basin in Croatia and Montenegro. STOTEN-u štampi
- Morović, D. 1976. Čudesni život jegulje. Čakavski Sabor, Split. 88 p.
- Piria M, Milošević D, Šprem N, Mrdak D, Tomljanović T, Matulić D, Treer T. 2016. Condition of European eel from Adriatic catchment area of Croatia and Montenegro. 51st Croatian and 11th International Symposium on Agriculture, 270-273
- Rakočević, J., Šuković, D., Marić, D. 2018. Distribution and relationships of eleven trace elements in muscle of six fish species from Skadar Lake (Montenegro). *Turk. J. Fish. Aquat. Sci.* 18, 647–657. https://doi.org/10.4194/1303-2712-v18_5_01.
- Pike, C., Crook, V., Gollock, M., 2020. *Anguilla anguilla*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T60344A152845178 <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T60344A152845178.en> (Downloaded on 18 February 2021).
- Ricker, W. E. (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin Fisheries Research Board of Canada*, 191, 1-382
- Simon, J., 2020. Eel management plan for the Drin/Drim River Basin (draft). Deutsche Gesellschaft fuer Internatonale Zusammenarbeit (GIZ) Through the CSBL III Project (Conservation and Sustainable Use of Biodiversity of Big Balkan Lakes).
- Stelbrink, B. and Freyhof, J. 2006. Reduction of scales and head canals in *Pomatoschistus canestrinii* (Ninni, 1883) Teleostei, Gobiidae. *Verhandlungen der Gesellschaft fur Ichthyologie*, 5: 71-77.
- Tesch, F. W. 2003. The eel. 5th edit. Wiley-Blackwell, Oxford, UK. 436 pp.
- Vuković, T. and Ivanović, B. 1971. Slatkovodne ribe. Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine u Sarajevu. 265 pp.