

UNIVERZITET CRNE GORE

VIJEĆU PRIRODNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA

PODGORICA

Postdiplomske studije-Studijski program Biologija

PREDMET: Izvještaj Komisije o magistarskom radu pod nazivom : „Ocjena stanja populacija ukljeve (*Alburnus scoranza* Bonaparte, 1845), jegulje (*Anguilla anguilla* Linnaeus, 1758) i klijena (*Squalius platyceps* Župančić, Marić, Naseka & Bogutskaya, 2010) iz sliva Skadarskog jezera na osnovu dužinsko-težinskih odnosa“ kandidatkinje Burzanović Katarine, specijaliste ekologije.

Poslije uvida u kompletan priloženi materijal, Komisija u sastavu:

Prof. dr Dragana Milošević, PMF, Podgorica, predsjednica

Prof. dr Božidar Popović, PMF, Podgorica, član

Prof. dr Drago Marić, PMF, Podgorica, mentor

Podnosi sledeći

IZVJEŠTAJ

Magistarski rad: „Ocjena stanja populacija ukljeve (*Alburnus scoranza* Bonaparte, 1845), jegulje (*Anguilla anguilla* Linnaeus, 1758) i klijena (*Squalius platyceps* Župančić, Marić, Naseka & Bogutskaya, 2010) iz sliva Skadarskog jezera na osnovu dužinsko-težinskih odnosa“ kandidatkinje Burzanović Katarine, specijaliste ekologije, urađen je u skladu sa preporukama i odlukama koje je za ovu temu dalo Vijeće ovog fakulteta.

Rad je prikazan na 66 stranica i sadrži: Predgovor, Izvod, Abstract, Uvod, Pregled literature, Ciljeve istraživanja, Materijal i metode, Rezultate, Diskusiju, Zaključak i Literaturu. U tekst rada je uključeno 6 slika, 26 grafikona i 9 tabela. U Literaturi je dat popis 106 referenci.

Postavljeni cilj rada

U ovom radu je postavljen jedan opšti cilj da se na osnovu parametara dužina i težina (ili dužinsko-težinski odnosi), koji se lako i jednostavno mjere, a matematički jednostavno obrađuju i testiraju, pokaže da su ovi parametri dobri pokazatelji za analizu više osobina i stanja ribljih populacija. Testirane su mogućnosti korišćenja dobijenih matematičkih modela (linearno-regresioni, kubni (stepeni) regresioni i kvadratna funkcija (polinom) za procjenu obrazaca rasta

(alometrija, izometrija), razlika u rastu mladih i starijih, utvrđivanja vremena polnog sazrijevanja, tjelesnih dimenzija u periodu sazrijevanja.

Shodno naprijed navedenom, u radu je prezentovano nekoliko ciljeva:

- Analizirati strukturu populacija tri navedene vrste po dužinsko-težinskim parametrima,
- Na osnovu dobijenih rezultata procijeniti stanje populacija ispitivanih vrsta,
- Na osnovu matematičkih obrazaca (funkcija) utvrditi/potvrditi pretpostavku o mogućnostima njihovog korišćenja u određivanju zrelosti pojedinih vrsta, kondicionog stanja i sl.
- Pokazati izmjene stanja populacije ukljeve tokom zimskog lova (5 mjeseci) u Skadarskom jezeru.
- Na osnovu dobijenih rezultata dati preporuke o načinu lova, vrstama alata, vremenu ulova i sl., a koje su u skladu sa propisima Zakona o slatkovodnom ribarstvu za proučavane vrste na Skadarskom jezeru.

Jedan od posebnih ciljeva je bio i utvrditi da li se proučavane karakteristike mogu analizirati na osnovu mjerenja na živim primjercima, tj. bez disekcija i žrtvovanja životinja.

Svi navedeni ciljevi u ovom radu su u potpunosti ispunjeni, detaljno elaborirani u rezultatima i diskusiji, a sažeto izneseni u zaključcima

Metod rada - naučne metode

Za izučavanje postavljenih ciljeva korišćene se tri vrste metoda: terenske metode, laboratorijske metode (mjerenja) i statističko-matematičke metode.

Sakupljen je i obrađen veliki broj jedinki kako bi bile zastupljene sve uzrasne grupe, što je u skladu sa preporukama u ovakvim istraživanjima. Kod svake vrste taj broj je iznosio preko 400 jedinki, što je omogućilo validnu statističku analizu. Sve predviđene metode su korektno primjenjene, a akcenat je bio na statističko-matematičkoj obradi podataka.

Statistička obrada podataka uključila je izračunavanje nekoliko osnovnih parametara, kao što su srednja vrijednost, standardna devijacija, minimalna i maksimalna vrijednost, zatim koeficijent uhranjenosti, korelaciono-regresiona analiza i dr. Koeficijent determinacije (R^2) uzet je za procjenu linearne, stepene i kubne regresije (Scherrer, 1984), odnosno, linearno-regresione, kubno (stepeni) regresione i kvadratno-regresione funkcija (polinom). Sve ovo je urađeno u cilju da se na osnovu dobijenih podataka iz matematičkih obrazaca utvrdi/potvrdi pretpostavka o mogućnostima njihovog korišćenja u određivanju zrelosti pojedinih vrsta, kondicionog stanja i sl.

U poglavlju **Rezultati i diskusija** predstavljeni su rezultati istraživanja za sljedeće vrste: ukljeva, *Alburnus scoranza* Bonaparte, 1845, jegulja, *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758) i klijen, *Squalius platyceps* Župančič, Marić, Naseka&Bogutskaya, 2010. Navedene vrste su izabrane prvenstveno iz razloga što se lako love, odnosno u vrlo kratkom periodu (jedna godina) se može sakupiti broj validan za statističke analize. Drugi razlog je što se love u različito vrijeme (vezano za biološke osobine), pa dobijenim podaci pokazuju različite ekološke osobine (migracije, vrijeme reprodukcije) i mogu se lako sakupiti različite dužinske i starosne grupe, što je jedan od uslova za pravilnu analizu. Rezultati i diskusija su jasno razdvojeni po problemu i objektima istraživanja.

Kod navedenih vrsta testirane su mogućnost korišćenja dobijenih matematičkih obrazaca-modela (linearno-regresioni, kubni (stepeni) regresioni i kvadratne funkcija (polinom) u analizi više bioloških karakteristika ovih vrsta. Navedene matematičke analize su dale odgovor da li ovi pokazatelji mogu i u kojoj mjeri zamijeniti klasična proučavanja koja uključuju obavezno

žrtvovanje (ubijanje) jedinki, njihovo disekovanje i sl. Iz ovog proizilazi da su dobijeni rezultati dali odgovor na pitanje da li je moguće proučavati neke osnovne biološko-ekološke karakteristike (na primjer, sazrijevanje i vrijeme mrijesta) na živim jedinkama i vraćati ih u prirodnu sredinu. Sa ovog aspekta, crnogorske vrste, posebno endemične, nisu proučavane, neke samo preliminarno, pa je dosta nepoznanica.

Istraživanja sprovedena u ovom radu su jedna od najaktuelnijih u istraživanju živog svijeta uopšte, jer se sve više potencira istraživanje na živim objektima. Pored toga, dobijeni podaci su jedni od osnovnih koji se primjenjuju u ribarstvenoj privredi. Treba istaći i to da se u radovima u kojima se navodi da su vrste žrtvovane obavezno mora navesti i na koji način je to učinjeno da bi se utvrdilo da li se to radilo na human način.

Kod vrste *A. scoranza* (ukljeva) na osnovu dužinsko-težinske strukture ili LWR je utvrđeno da mlade jedinke imaju pozitivnu alometriju, a krupne i starije negativnu, što to je posebno vidljivo kod jedinki većih od 12 cm. Dokazano je da je pretpostavka od dva stoka koju su iznijeli Coble & Knežević (1981) posledica razlika u dužinskoj strukturi ukljeve u analiziranim uzorcima. Ovo pokazuje da se u Skadarskom jezeru nalazi jedna uniformna populacija, čije jedinke bez određenih pravilnosti tokom zime migriraju u sva područja na jezeru.

Na osnovu analize uhranjenosti pokazano je da u početku sezone lova KF obično prelazi vrijednost 1, da bi na kraju lovne sezone vrijednost za ovaj koeficijent iznosila oko 0,65. To je pokazalo da jedinke tokom zimskog perioda znatno gube na težini što znači da se ribe tokom ovog perioda praktično ne hrane. Ovo je potvrda istraživanja Ivanovića (1963) da se ukljeva u Skadarskom jezeru tokom zime vrlo malo hrani ili ne hrani. Ovo istraživanje pokazuje da se preko kondicionog faktora, a koji se može lako izračunati i analizom živih jedinki, može utvrditi da li se neka vrsta tokom nekog perioda hrani ili ne u nekom vodenom objektu.

U ovom radu je detaljno analiziran LWR odnos i kondicija jegulje (*A. anquilla*) tokom godišnjeg ciklusa. Utvrđeno je da LWR vrijednost varira isključivo sa veličinom tijela, a da tokom godišnjeg ciklusa ne varira izvan pripadajućeg ranga alometrije za grupu. Rezultati ovog istraživanja se znatno razlikuju od većine dostupnih podataka u literaturi kao i iz *Fish base* jer se u njima daju zajednički podaci, a ne po dužinskim grupama i često se rezultati prikazani na malom broju jedinki. Istraživanjem je pokazano da jedinke do 45 cm imaju negativnu alometriju, a krupnije jedinke pozitivnu, što ima praktičnu primjenu. Obično se u literaturi navodi da je granična vrijednost za minimalnu dozvoljenu mjeru 45 cm, što se poklapa sa podacima iz ovog rada.

Analiza dužinsko-težinske strukture kod klana - *S. platyceps* u ovom radu je pokazala da je pozitivna alometrija obrazac po kome rastu i mlađe i starije jedinke. Analiza vrijednost koeficijenta *b* tokom godišnjeg ciklusa pokazuje da je najmanja vrijednost, skoro izometrija, evidentirana nakon perioda mrijesta, a najveća neposredno pred mrijest, tako da ovaj parametar kod klana muže pokazati kada će se vrsta mrijestiti određene godine ili kad je mrijest završen.

Analiza koeficijenta uhranjenosti tokom godišnjeg ciklusa i u odnosu na uzrast, odnosno veličinu ribe, pokazala je znatno veću varijabilnost. Najmanje vrijednosti su utvrđene kod jedinki manjih od 20 cm, a to su upravo one jedinke koje se ne mrijeste. Takođe, ovaj koeficijent je manji kod jedinki koje su se mrijestile u odnosu na predmrijesni period tako da i ovaj parametar pokazuje vrijeme mriješćenja i ribe se ne moraju disekovati da bi se utvrdio stepen zrelosti gonada, a time i period mrijesta.

U poglavlju **Zaključci** data je sublimacija svih rezultata istraživanja.

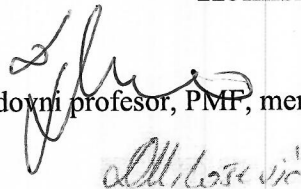
Zaključni stav i prijedlog

Na osnovu prezentovanih rezultata, zaključuje se da je kandidatkinja **Katarina Burzanović**, predloženu temu obradila u skladu sa propisanim pravilima, da je tema naučno aktuelna, sa jasno definisanim ciljevima i da je metodologija istraživanja usklađena sa temom rada i korektno primjenjena. Prikazano istraživanje je dalo značajan doprinos izučavanju biologije tri vrste preko jednostavnih morfoloških parametara i matematičkih modela. Dobijeni rezultati će biti dobra osnova za dalja istraživanja, zaštitu proučavanih vrsta kao i za zakonsku regulativu u smislu određivanja pravila prilikom komercijalnog lova ovih vrsta. Komisija je pozitivno ocijenila naučne i stručne kvalitete prezentovanog magistarskog rada pod nazivom: „**Ocjena stanja populacija ukljeve (*Alburnus scoranza* Bonaparte, 1845), jegulje (*Anguilla anguilla* Linnaeus, 1758) i klijena (*Squalius platyceps* Župančić, Marić, Naseka & Bogutskaya, 2010) iz sliva Skadarskog jezera na osnovu dužinsko-težinskih odnosa**“ i sa zadovoljstvom predlaže Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta, Univerziteta Crne Gore u Podgorici da se kandidatkinji Katarini Burzanović, specijalisti ekologije, dozvoli javnu odbranu magistarskog rada.

Podgorica, 10.07.2020. god.

Komisija:

1. Dr Drago Marić, redovni profesor, PMF, mentor



2. Dr Dragana Milošević, vanredni profesor, PMF, član

3. Dr Božidar Popović, vanredni profesor, PMF, član

