

VIJEĆU PRIRODNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA

Predmet: Ocjena podobnosti predložene teme magistarskog rada i kandidata

Na osnovu Odluke br. 3139 od 28. 10. 2019. godine, a u skladu sa članom 23 Pravila studiranja na postdiplomskim studijama na Univerzitetu Crne Gore, Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta podnosimo

IZVJEŠTAJ

1. Podaci o kandidatu

Iva Kljajević je rođena 26.02.1991. godine u Podgorici. Završila je osnovnu školu i Gimnaziju „Slobodan Škerović“ u Podgorici. Na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta Crne Gore u Podgorici, završila je osnovne i specijalističke studije iz biologije. Specijalistički rad je položila sa vrlodobrim uspjehim (ocjena B).

2. Obrazloženje teme

Kandidatkinja je predložila temu pod naslovom „Komparativna analiza rasta klijena (*Squalius platyceps* Župančić, Marić, Naseka & Bogutskaya, 2010) u prirodnom i introdukovanom staništu“ a komisija predlaže da se umjesto “u introdukovano staništu” promjeni u “i staništu u kojem je introdukovano”. Prihvata se sugestija pa prema tome naziv teme treba da ima sledeći naziv:

„Komparativna analiza rasta klijena (*Squalius platyceps* Župančić, Marić, Naseka & Bogutskaya, 2010) u prirodnom i staništu u kome je introdukovano“.

a) Naučna oblast

Predložena tema, odnosno istraživanja koja su predviđena u ovom radu, spadaju u okvir biologije, po objektu istraživanja pripadaju ihtiologiji (nauci o ribama), a po problemu su idioekološka istraživanja, jer se obrađuje struktura i rast populacija.

b) Predmet rada

Predmet istraživanja ovog rada su populacije skadarsko-ohridskog klijena (*Squalius platyceps*) sa tri lokaliteta u Crnoj Gori: rječica Brestica, gornji tok rijeke Zete i jezero Krupac. Proučava se struktura i rast ovih populacija na osnovu krljušti, koristeći pored apsolutnog mjerenja i metodu povratnog proračuna.

Klijen je jedna od nekoliko vrsta riba koje se koriste u privrednom i sportsko-rekreativnom ribolovu. Poznato je da naseljava Skadar-Drim-Ohrid sistem, pa je i endem ovog sliva. U prošlosti je ova vrsta relativno dosta proučavana, ali sa ovog aspekta (rasta) još uvijek nije. Uglavnom su proučavane autohtone jezerske populacije, biologija iz riječnih sistema je malo poznata, a potpuno je nepoznata aklimatizacija u introdukovanim staništima. Neplanskim i neodgovornim introdukcijama i translokacijama, klen predstavlja jednu od najviše translociranih vrsta u Crnoj Gori. U vodama Crne Gore, ova je vrsta introdukovana u Pivsko jezero, zatim translocirana u sve vode na području Nikišića, uključujući i male lokve, pojila, pa čak i bunare u području Vilusa, Grahova itd. Komparativnom analizom rasta utvrdiće se koliko su nova staništa pogodna za ovu vrstu.

c) Naučni cilj rada

U ovom radu će se istraživati rastenje klijena (*Squalius platyceps* Župančić, Marić, Naseka & Bogutskaya, 2010) iz tri staništa: jedno autohtono i dva u kojima je vrsta introdukovana. Njihova biologija u novim staništima je potpuno nepoznata, pa će analiza u introdukovanim staništima, tj. u jezeru Krupac i gornjem toku rijeke Zete, biti prvi put analizirana. Posebno će se testirati kakva je razlika u obrascu rasta klijena (alometrija, izometrija) u godišnjem prirastu u prirodnom staništu (tok Brestice koji pripada Donjoj Zeti), u odnosu na staništa u kojima je klijen introdukovao (tok Gornje Zete i jezero Krupac u Nikšiću). Kod mnogih vrsta rast u stajaćim vodama je veći i brži, pa će se u ovom radu to ili potvrditi ili pokazati drugačije i objasniti kakva je razlika kod populacija iz rijeka i jezera. Dobijeni podaci će pokazati na kojem staništu se klijen najbolje adaptirao tj. gdje mu je izračunat najveći rast, što dalje upućuje na procjenu stanja i kvaliteta staništa.

Proučavanje klijena u ovom magistarskom radu ima dva osnovna cilja, tj. razloga:

1. Izučavanje biologije u svrhu dopune literaturnih podataka o ovoj vrsti, s obzirom da je nedavno opisana kao nova vrsta i time izmjenjen njen status, tj. fundamentalni značaj

2. Praktična primjena dobijenih podataka, jer je potrebno poznavanje biologije, prije svega rasta ove vrste, jer ona predstavlja lovnu vrstu, bilo da se radi o privrednom ili ribolovu u sportsko-rekreativne svrhe.

Oba ova aspekta pružiće potrebne podatke kako bi se vrsta pravilno zaštitila, ali i ekonomski koristila na održivi način.

U okviru ova dva glavna cilja postavljeno je nekoliko specifičnih ciljeva:

- Odrediti strukturu populacija klijena sa tri navedena lokaliteta po dužini, težini, starosti, polu i polnoj zrelosti
- Odrediti kondiciju (preko kondicionog faktora) navedenih populacija sa tri lokaliteta
- Prikazati von Bertalanffy krivu rasta i na osnovu matematičkog obrasca eksponencijalne funkcije procijeniti obrazac rasta (alometrija, izometrija) navedenih populacija i odrediti parametre iz von Bertalanffy formule
- Odrediti i izračunati rast u prošlosti na osnovu metode povratnog proračuna po Dahl-Lea formuli
- Odrediti dužinsko - težinske parametre kao brzinu i karakteristiku rasta
- Prikazati odnos totalne dužine tijela sa dužinom krljušti kod ovih populacija
- Prikazati odnos totalne dužine tijela sa kondicionim faktorom

d) Naučne metode

Za izučavanje postavljenih ciljeva koristiće se tri vrste metoda: terenske metode - metodologija sakupljanja uzoraka, laboratorijske metode (razne vrste mjerenja) i statističko-matematičke metode.

U terenskom radu, ribe se sakupljaju uobičajenim načinom: u jezeru mrežama, a pomoću elektroagregata u rijekama. Neophodno je sakupiti (i obraditi) što veći broj jedinki, kako bi bile zastupljene sve uzrasne grupe, kako se to i preporučuje u ovakvim istraživanjima.

Laboratorijske metode se zasnivaju na mjerenju osnovnih morfoloških karakteristika. U tu svrhu koriste se jednostavni alati, kao što su precizne vage, ihtimetri, šubleri i sl. Svakoj jedinki se mjeri totalna dužina (Lt) i standardna dužina (Ls) u milimetrima, a masa u gramima. Sve jedinke se mjere u svježem stanju, neposredno nakon ulova. Starost se određuje na osnovu krljušti, uz upotrebu stereolupe.

Statistička obrada podataka uključuje upotrebu programa Statsoft 7.0, uz izračunavanje nekoliko osnovnih parametara, kao što su srednja vrijednost, standardna devijacija, minimalna i maksimalna vrijednost:

$$\text{Aritmetička sredina: } M = \sum X / n, \quad \text{Standardna devijacija: } S_d(X) = \sqrt{\frac{\sum (X - M)^2}{n - 1}}$$

$$\text{Standardna greška aritmetičke sredine: } Se(M) = \frac{S_d(X)}{\sqrt{n}},$$

$$\text{Koeficijent varijacije: } C = \frac{S_d(X)}{M} 100$$

Za utvrđivanje povezanosti dva obilježja koristi se koeficijent korelacije :

$$r = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2] [N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Izračunavanje koeficijenta uhranjenosti (kondicioni faktor) radi se po formuli Fultona:

$K(KF) = T \cdot 100 / L^3$ (gdje je: K – kondicioni faktor; T – težina; L – dužina, standardna i totalna).

Izračunavanje razlika između pojedinih grupa radi se t-testom po sledećoj formuli:

$t = \frac{M_1 - M_2}{Se(R)}$, gdje su M_1 i M_2 srednje vrijednosti, a $Se(R)$ je standardna greška razlike, tj.

$$Se(R) = \sqrt{Se^2(M_1) + Se^2(M_2)}.$$

Povratno računanje uradiće se po metodi i formuli Dahl-Lea, a na osnovu Bertalanfijeve krive će se uporediti i izračunati neke karakteristike rasta. Pomoću kubne funkcije odrediće se da li ribe rastu alometrijski ili izometrijski, a na osnovu koeficijenta uhranjenosti u kakvom su stanju populacije. Statistička značajnost će se testirati na uobičajeni način tj. na nivou 0,05 i 0,01, a neki parametri i na nivou značajnosti od 0,001.

e) Aktuelnost problematike u svijetu

U ovom trenutku svjetski trend iz oblasti biologije, posebno ekologije je proučavanje biodiveziteta, zatim zaštita ugroženih vrsta i očuvanje autohtonog genofonda. Proučavanje ovog tipa i na ovakav način, jedan je od mogućih pravaca u očuvanju i zaštiti biodiverziteta. Klijen je endem sistema Skadar-Drim-Ohrid, pa je s tog aspekta vrlo značajan. Ova vrsta predstavlja privredno značajnu vrstu u Skadarskom jezeru, a na drugim mjestima je interesantna u sportsko-rekreativnom ribolovu, pa je svuda izložena značajnim pritiscima. Ova istraživanja će doprinijeti da se vrsta zaštiti, a dobijeni podaci su jedni od osnovnih koji su primjenljivi u ribarstvenoj privredi. S obzirom da je u vode Crne Gore introdukovano i translocirano više vrsta, a mali broj proučen, ovi rezultati još više dobijaju na značaju i mogu ukazati na buduće pravce istraživanja.

Predloženi sadržaj rada u prijavi ukazuje da će se rad uraditi po uobičajenim pravilima za ovu vrstu istraživanja. Navedena je detaljna podjela, jasno razdvojena po problemu i objektima istraživanja.

f) Očekivani rezultati

Rezultati ovih istraživanja su višestruko primjenljivi. Kada su u pitanju ekonomski interesantne vrste, bez poznavanja osnovnih idioekoloških karakteristika nije moguće pravilno korišćenje ili korišćenje na održiv način. Za svaku vrstu od komercijalnog značaja mora se poznavati njena struktura u svakom staništu gdje se ista koristi, zatim vrijeme i mjesto

razmnožavanja, starost i karakteristike rasta, uhranjenost, prehrambene navike i sl. Na osnovu ovih pokazatelja, resorno Ministarstvo propisuje i donosi Zakon o ribarstvu i podzakonska akta u kojima je za svaku vrstu ili njenu populaciju određeno koliko se ili koja se količina može loviti (na osnovu brojnosti i godišnjeg prirasta), vrijeme kada se lovi (na bazi pokazatelja razmnožavanja), mjesta lova, propisuju se mamci i sl., odnosno na bazi istih propisuje se i vrijeme lovostaja i druga ograničenja koja proizilaze iz poznavanja biologije svake vrste.

Sva ova istraživanja istovremeno imaju i fundamentalni značaj, pogotovo ako su pojedine vrste slabo proučene ili neproučene. Za vrstu *S. platycephalus* nema podataka za populacije u introdukovanim /translociranim staništima, pa će rezultati dobijeni u ovom istraživanju predstavljati prve podatke i to upravo one na osnovu kojih se može sagledati kako se vrsta prilagođava specifičnim novim uslovima. Ti podaci dalje ukazuju da li je u pojedina staništa opravdano translociranje i unošenje novih vrsta i eventualno koji su kompeticijski odnosi mogući u novim staništima.

Komparacija istraživanih parametara između lokaliteta, kao i sa drugim vrstama, dopunjava i objašnjava probleme introdukcije koji su uglavnom okarakterisani kao negativni uticaji. Prikupljanje parcijalnih rezultata o nekoj vrsti, kao što je ovdje slučaj, dopunjuje bazu podataka o nekoj vrsti, bez kojeg nije moguće pravilno procijeniti njen konzervacioni status, preduzeti mjere zaštite, a kod lovnih vrsta i njihov komercijalni potencijal.

3. Zaključak

Nakon pregleda dostavljenog materijala, Komisija predlaže Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta **da odobri dalji rad na izradi magistarske teze kandidata Ive Kljajević**, jer je ocijenjeno da kandidat ispunjava sve zakonom predviđene uslove, a da je predložena tema naučno aktuelna, jasno definisanih ciljeva, a metod rada usklađen sa problemom istraživanja i da će rad biti značajan prilog proučavanju ove vrste i problemu u cjelini.

Komisija predlaže naslov teme kako je to ranije navedeno u preporukama, tj. „Komparativna analiza rasta klijena (*Squalius platycephalus* Župančič, Marić, Naseka & Bogutskaya, 2010) u prirodnom i staništu u kome je introdukovan“.

Podgorica, 12. 11. 2019. godine

Komisija:

1. Prof. dr Drago Marić, mentor
2. Prof. dr Jelena Rakočević, član
3. Prof. dr Vladimir Pešić, član