

### **Radni paket 3 (Znanja koja jačaju dobrobit životinja):**

#### ***Praćenje različitih okolišnih (temperatura, kisik) i uzgojnih parametara (gustoća nasada, FCR, SGR) u svrhu osiguranja dobrobiti uzgajanog gofa:***

##### **Uvod:**

Europska komisija identificirala je diversifikaciju vrsta u uzgoju u ciljevima razvoja što je podržano i u Nacionalnom strateškom planu razvoja akvakulture za razdoblje do 2027. godine (Ministarstvo poljoprivrede, 2022). Dobrim kandidatima za novu vrstu smatra se vrsta koja se dobro prilagođava zatočeništvu, postiže visoku tržišnu cijenu i brz rast u intenzivnim uvjetima. Osnovni preduvjet u pokretanju nove vrste predstavlja dobro poznavanje njene biologije.

Gof *Seriola dumerili* (Riso, 1810) je pelagična riba rasprostranjena u Sredozemlju, Atlantiku, Tihom i Indijskom oceanu. Obitava u pelagijalu, na dubinama do 360 m, najčešće na 20-70 m uz stjenovite obale i brakove. U Jadranu je najrasprostranjeniji u središnjem i južnom dijelu, dok je rijedak u sjevernom (Jardas, 1996.). Kreće se u manjim jatima. Mrijesti se u proljeće. Vrsta je zanimljiva za akvakulturu zbog brzog rasta i kvalitete mesa (Nakada, 2000). Oslanjajući se na uspješnost uzgoja *Seriola* spp. u Japanu je započeo uzgoj u Sredozemlju, prve informacije o rastu i zdravlju dobivene su hvatanjem nezrelih jedinki i njihovim uzgojem u kavezu ili bazenima (Crespo i sur. 1994; Jover i sur. 1999; Mazzola i sur. 2000). U Sredozemnom moru pri temperaturama od 20 do 22°C gof ostvaruje prirast od 1 kg nakon 1 godine uzgoja, 3 kg nakon 2 godine i 6 kg nakon 3 godine uzgoja uz 90 postotno preživljavanje. Malta, Španjolska, Grčka, Italija, Hrvatska i Turska najveći su proizvođači na Mediteranu (FAO, 2024.).

Glavni problemi u uzgoju su nedostatak pouzdane reprodukcije i nedovoljna proizvodnja mlađi. Reproductivne disfunkcije u zatočeništvu riješene su upravljanjem matičnim jatom metodom držanja matica u kavezu pri prirodnim okolišnim uvjetima i prebacivanjem u kopnene bazene tijekom mrijesta te metodama indukcije mrijesta (Corriero i sur. 2021.). Osim reproduktivnih problema, od početka se bilježe ozbiljni zdravstveni problemi s parazitima (Ogawa i Yokoyama 1998., Ernst i sur. 2002.). Tijekom zimskih mjeseci uzgajivači primjećuju slab interes za hranom i povećana uginuća koja pripisuju niskom temperaturama mora. Pri temperaturama uzgoja ispod 17°C dolazi do dramatičnog smanjenja prirasta (FAO, 2024).

## Rezultati:

Cilj ovog projektnog zadatka je bio istražiti učinak uobičajenih proizvodnih praksi i stresora u proizvodnji na biokemijske pokazatelje krvi uzgajanog gofa. Dodatni cilj projektnog zadatka je da se dobiveni rezultati primjene u praksi u svrhu rasta proizvodnje i iskorištenja predviđenih uzgojnih kapaciteta.

Istraživanje se provodilo na Cromarisovom uzgajalištu koje se nalazi na otoku Ugljanu, točnije neposredno kraj uvale Lamjana. Istraživanje je obavljeno na uzgojenom gofu od srpnja 2022 do srpnja 2023. Prosječna temperatura mora 30 dana prije prvog uzorkovanja bila je 18,5°C, a prije drugog uzorkovanja 13,1°C. Trajalo 12 mjeseci, mjesečno su se radile biometrije, uzorci ribe (30) za biometriju uzimani su metodom umanjenja volumena mrežnog kaveza, a zatim se iz umanjenog volumena uzorak lovio oprarom (Slika 1.). Veličina oka mrežnog tega oprare onemogućavala je bijeg. Ribe su anestetizirane benzokainom od 30-40 mg/L (AQUACEN BENZOCAINE 200 mg/ml, CENAVISA, S.L.). Krv je izvađena iz kaudalne vene i nakon koagulacije odvojen je serum (Slika 2.). Serum se pohranio na -80°C do analize. Analiza je napravljena u Catalyst One™ kemijskom analizatoru (IDEXX laboratories. Izmjerena je ukupna masa izražena u gramima i ukupna duljina ribe od vrha glave do vanjskog ruba repne peraje izražena u centimetrima. Dnevno je mjerena temperatura mora. Mortaliteti su se vadili tri puta tjedno. Svim jedinkama pregledana su četiri škržna luka lijeve strane škrge pod stereo mikroskopom utvrdila pojavnost nametnika (Slika 4.) Prosječna temperatura mora 30 dana prije prvog uzorkovanja bila je 18,5°C, a prije drugog uzorkovanja 13,1°C, prije trećeg .



Slika 1. Umanjivanje volumena izlovne mreže kako bi se uzeo uzorak ribe



Slika 2. Uzorak gofa za provođenje analiza uzgojnih parametara

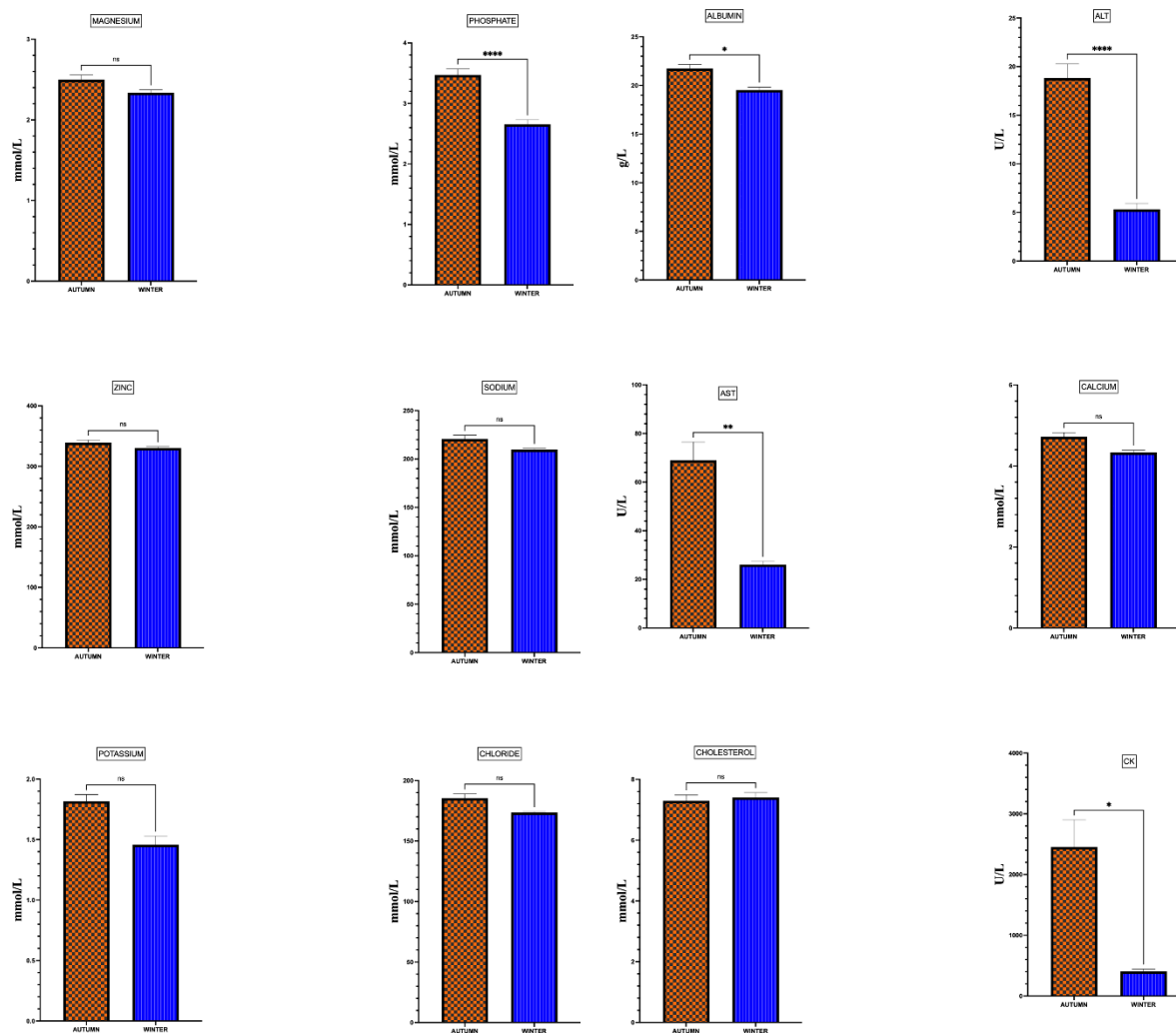


Slika 3. Provođenje biometrijskih mjerenja gofa po uzorkovanju



Slika 4. Vađenje krvi iz ventralne vene i koagulirana krv sa izdvojenim serumom

Utvrđeni su biokemijski pokazatelji: glukoza (GLU), kretinin (CREA), urea, fosfor (P), kalcij (Ca), ukupne bjelančevine (TP) albumini (ALB), globulini (GLOB), albumin/globulin (ALB/GLOB), analin aminotrasformaza (ALT), alkalna fosfataza (ALP), gama glutaril transferaza (GGT), ukupni bilirubin (TBIL) kolesterol (CHOL), amilaze (AMYL) i lipaza (LIPA). Magnezij (Mg), željezo (Fe), cink (Zn) i fosfor (P)]. Albumin, ALT, AST, CK, CKMB i fosfat bili su statistički niži u ožujku. Lipaza je bila statistički viša u ožujku. Ostali biomarkeri nisu značajno promijenjeni (Slika 3.).



Slika 5. Biokemijski parametri krvi gofa zimi i u proljeće

Parazitološkim pregledom škrge utvrđena je prisutnost škržnog nametnika *Zeuxapta seriolae* (*Monogenea, Heteraxinidae*). Nametnik je opisan u više vrsta iz roda *Seriola* (Rohde, 1978.). Pripada jednorodnim metiljima koji se hrane krvlju. Odlikuje ih sposobnost sposobni brzog razmnožavanja u okruženjima akvakulture velike gustoće jer imaju izravan, životni ciklus odnosno ne zahtijevaju posredničkog domaćina (Rohde, 1993.) te proizvode jaja koja se često zapletu u mrežnom tegu, što dovodi do visoke stope ponovne infestacije. Opisano je da uzrokuje ozbiljni zdravstveni problem u kaveznom uzgoju ribe (Ogawa, 1996., 2002.). Pojavnost je bila veća u ljetnim mjesecima, vanjskim pregledom nije bilo moguće primijetiti zdravstvene probleme. Pregledom škrge uočene su svjetlije škrge kao posljedica načina hranjenja nametnika. Tijekom istraživanja na generaciji 2+ nije bilo potrebe provoditi antiparazitske tretmane jer su uginuća bila na očekivanoj razini za uzgoj. Promatrana populacija je na početku imala 1750 g, na završetku istraživanja imala je 3694 g. Apetit je bio dobar tijekom ljetnih mjeseci te je i rast bio dobar, tijekom zimskih mjeseci riba nije imala dobar apetiti i rast je izostao.



Slika 4. Škrge sa vidljivim nametnikom *Zeuxapta seriolae* i jaja nametnika pronađena na škragama





## ZAKLJUČAK

Budući da još nisu provedena istraživanja biokemijskih parametara krvi uzgojenog gofa u okolišnim uvjetima istočnog Jadrana, prikazani rezultati predstavljaju prvi uvid u te parametre. Vidljiva je ovisnost parametara o ekološkim uvjetima, odnosno promjena tih parametara tijekom godine. Međutim, potrebna su daljnja istraživanja kako bi se te varijacije sveobuhvatno protumačile.