

مقایسه فاکتورهای خونی و میزان رشد ماهی قزل آلاهی رنگین کمان *Oncorhynchus mykiss* در آب لب شور و شیرین

شهره مسائلی^{۱*}، همایون حسین زاده صحافی^۲، مرتضی علیزاده^۳ و حسین نگارستان^۴

۱- دانشکده علوم فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال
۲،۳،۴- مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

تاریخ پذیرش: ۸۹/۲/۳۱

تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۸

Comparison of blood factors and growth of Rainbow Trout in brackish water and fresh water

Masaeli^{1*}, S., Hosseinzadeh Sahafi², H., Alizadeh³, M. & Negarestan⁴, H.

1- Faculty of Marine Science & Technology, Islamic Azad University North Tehran Branch
2, 3, 4- Iranian Fisheries Research Organization

Abstract

In this investigation, Rainbow trout fish's growth rate, blood factors were studied in brackish water (8.9 ppt) and fresh water. For doing this research, some 180 young Rainbow trout with a weight of 47.1 ± 0.1 grams were reared in 6 polyethylene tanks with each 1.5m³ water. Two treatments with three replicates were used in this study.

At the time of testing, all environmental conditions were almost constants similar. Feeding at the time of rearing for every replicate, with due attention to water temperature and fish biomass was done. Every fifteen days the process of biometry of fish was done and recorded. After 126 days the live fish were transferred to laboratory and after biometry of their weight and length, all desired blood factors were measured using blood from their hearth. The results of four biometry processes showed that fish growth in brackish water was significantly increased ($P < 0.05$). With due attention to other treatments amount of WBC, Hb, HCT, MCV, MCH, MCHC, Lymph, Throm, K⁺ in brackish water showed significant increase as compared with specimens fresh water ($P < 0.05$)

Mono, Neut, Eos, Na⁺ in brackish water and fresh water did not show any significant difference. ($p > 0.05$)

Keywords: Rainbow trout, brackish water, fresh water, hematological factors, growth rate.

چکیده

در این تحقیق تغییرات فاکتورهای خونی و مقایسه رشد ماهیان قزل آلا در آب لب شور با شوری برابر ۸/۹ گرم بر لیتر و آب شیرین مورد بررسی قرار گرفت. جهت انجام این تحقیق، تعداد ۱۸۰ قطعه بچه ماهی قزل آلا با وزن 47.1 ± 0.1 گرم در ۶ حوضچه پلی اتیلنی با ظرفیت ۱/۵ مترمکعب آب رها سازی گردید. هر تیمار (آب لب شور و آب شیرین) در ۳ تکرار انجام گردید. در طول دوره آزمایش کلیه شرایط محیط زیست دیگر ثابت نگهداشته شد. غذادهی در طول دوره پرورش به طور یکسان برای هر دو تیمار و با توجه به دمای آب و بیوماس ماهی ها صورت گرفت.

هر ۱۵ روز یکبار از ماهیان زیست سنجی انجام و ثبت گردید. پس از ۱۲۶ روز ماهیان به صورت زنده به آزمایشگاه انتقال و پس از توزین (گرم) و طول سنجی (سانتی متر)، خونگیری مستقیم از قلب انجام گردید، و فاکتورهای خونی مورد نظر اندازه گیری شد. نتایج نشان داد رشد ماهیان در آب لب شور بعد از مرحله سوم بیومتری افزایش معنی داری نسبت به تیمار دیگر نشان داد. ($P < 0.05$)

میزان WBC, RBC, Hb, Hct, MCV, MCH, MCHC, Lymph, Throm و یون پتاسیم در خون ماهیان در آب لب شور افزایش معنی داری نسبت به آب شیرین نشان داد ($P < 0.05$). و یون سدیم در خون ماهیان آب لب شور و آب شیرین نسبت به هم اختلاف معنی داری نداشتند ($P < 0.05$).

واژگان کلیدی

فاکتورهای خونی، قزل آلاهی رنگین کمان، آب لب شور، آب شیرین

* مسئول مکاتبه Shohre.masaeli@yahoo.com

مقدمه

قزل آلی رنگین کمان با نام علمی *Oncorhynchus mykiss* از ماهیان سردابی می باشد که در آبهای زلال و سرشار از اکسیژن زندگی می کند. این ماهی از خانواده Salmonidae و از راسته آزاد ماهی شکلان Salmoni formes می باشد.

رشد سریع و مطلوب، گوشت لذیذ و مطبوع، وجود اطلاعات و شناخت کافی در مورد تکثیر و پرورش این ماهی، امکان تکثیر و پرورش ساده و راحت، قابلیت دسترسی به بچه ماهی در تمام فصول، سهولت تامین خوراک تجاری متناسب با مراحل رشد، قدرت تحمل شوری های مختلف، عدم تداخل سن بلوغ با دوره پرورش قابلیت تراکم پذیری، سازگاری مطلوب با شرایط پرورش، مقاومت در مقابل بیماریها و در اختیار بودن بازار فروش مناسب از مزایای پرورش ماهی قزل آلا محسوب می شود. با توجه به این موضوع که آب شیرین قابل اختصاص به پرورش آبزیان محدود است، استفاده از آبهای لب شور زیرزمینی به عنوان یک فرصت در راستای توسعه پرورش ماهی قزل آلا محسوب می شود. (علیزاده وهمکاران، ۱۳۸۴)

محققین زیادی بر روی پرورش ماهی قزل آلا در شوریهایی مختلف کار کرده اند ولی نظر یکسانی در مورد تاثیر میزان شوری آب بر میزان رشد ندارند، Altinok و Grizzle (2001) شوری مناسب را برای رشد ماهیان قزل آلا ۹ گرم در لیتر، و Rasmussen و Ostefeld (2000) دامنه شوری مناسب را ۱۵-۲۸ گرم در لیتر و Turker و Hargreaves (2004) شوری ۱۸ گرم در لیتر را بهترین میزان شوری بیان کرده اند. ولی هیچ کدام از محققین فوق تغییرات فاکتورهای خونی و میزان رشد ماهیان قزل آلا را در آب لب شور و شیرین، را مقایسه ننموده اند. تعیین بازماندگی و درصد بقا، اختلاف میزان میانگین رشد و برخی از پارامترهای رشد (طول، وزن، نرخ رشد ویژه، شاخص وضعیت)، برخی از فاکتورهای خونی از جمله شمارش گلبولهای قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت، شاخصهای گلبول-های قرمز (MCV, MCH, MCHC)، شمارش گلبولهای سفید و در گوشت میزان تغییرات الکترولیت‌های سرمی مثل میزان یون سدیم و پتاسیم، میزان پروتئین، چربی، رطوبتو ماده معدنی در قزل آلی رشد یافته در آب لب شور و آب شیرین و مقایسه این فاکتورها از اهداف اجرای این پروژه می باشد.

مواد و روش ها

این تحقیق در مزرعه پرورش ماهی قزل آلا در ۲۰ کیلومتری اصفهان واقع در روستای کلمنجان انجام شد. این مزرعه دارای ۲ حلقه چاه، یکی با آب لب شور و دیگری حاوی آب شیرین بود. آب شیرین مورد نیاز طرح از یک حلقه چاه با عمق ۲۲۰ متری با دبی ۲۰ لیتر در ثانیه تامین شد و در یک تانک ۶۰۰۰ لیتری ذخیره و سپس با لوله‌های پلی اتیلن به حوضچه‌های آب شیرین وارد شد. pH و شوری آب مذکور به ترتیب ۷/۱ و ۸/۹ گرم بر لیتر بود. آب لب شور از یک حلقه چاه با عمق ۲۵ متری با دبی ۲۰ لیتر در ثانیه تامین شد که از طریق کانال به داخل حوضچه‌ها هدایت می‌شد. آب لب شور مورد استفاده دارای شوری ۸/۹ گرم بر لیتر و pH آن برابر ۷ بود. به منظور یکسان نگه داشتن فاکتورهای محیطی به وسیله حصیر، سقف کانال و اطراف حوضچه‌ها پوشانده شد. بوسیله یک پمپ کف کش آب لب شور از کانال به حوضچه‌ها پمپ می‌شد و اکسیژن مورد نیاز را تأمین می‌کرد. برای انجام عملیات از ۶ حوضچه پلی اتیلنی به ابعاد ۰/۵ × ۱/۷ × ۱/۷ متر و ظرفیت ۱/۵ متر مکعب استفاده شد. بچه ماهیان با وزن متوسط ۰/۱ ± ۴۷/۲ گرم تهیه و پس از سازگاری با آب لب شور، تعداد ۳۰ عدد ماهی به هر حوضچه معرفی شد. (جمعاً ۱۸۰ عدد به ۶ حوضچه). دما، شوری، pH و اکسیژن محلول در آب حوضچه‌ها هر روز یک نوبت اندازه‌گیری و ثبت شد. غذا دهی به ماهی‌ها در طول دوره پرورش به وسیله غذای کنسانتره ساخت شرکت فرا دانه استان چهار محال بختیاری انجام گردید.

غذا دهی ۳ مرتبه در روز با توجه به دمای آب و وزن بیوماس ماهیهاکه هر ۱۵ روز یکبار پس از سنجش وزن ماهیان تعیین می‌شد انجام شد. در هر یک از حوضچه‌ها به طور متوسط هر ۱۵ روز یکبار عملیات سنجش وزن و طول ماهیان انجام گردید، بدین ترتیب که در هر مرحله از هر حوضچه به طور جداگانه تعداد ۱۰ قطعه ماهی به وسیله ساچوک صید، و با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۱ گرم وزن و سپس میانگین وزن ماهیان هر حوضچه ثبت گردید. طول ماهی‌ها به وسیله خط کش مخصوص بیومتری با دقت ۱ میلی متر صورت پذیرفت. این عملیات در طول دوره در ۱۰ مرحله با فاصله هر ۱۵ روز یکبار انجام گردید که نتایج آن در جدول (۱) آمده است. در پایان دوره تحقیق ماهی‌ها به وسیله ساچوک از حوضچه‌ها صید و در یک کیسه پلاستیکی با مقدار کافی آب که اکسیژن در آن دمیده شده بود بسته‌بندی و به محل آزمایشگاه گروه زیست‌شناسی دانشگاه اصفهان منتقل گردید. در آزمایشگاه برای نگهداری کوتاه مدت ماهی‌ها تا موقع آزمایش، از یک تشت پلاستیکی ۷۰ لیتری استفاده می‌گردید. قبلاً آب شیرین و آب لب شور در محل آزمایشگاه در تشت‌ها پرشد و به وسیله پمپ هوا به طور پیوسته هوادهی گردید. در این تحقیق از پودر گل میخک برای بیهوش کردن ماهی استفاده شد، پس از تعیین وزن و طول ماهی‌ها، خون‌گیری به وسیله یک سرنگ استریل ۵ میلی متری و سوزن (۲۱ SWG) که قبلاً با هیپارین آغشته گردیده بود مستقیماً از قلب انجام شد. با توجه به اندازه ماهی، حدود ۴-۳ میلی‌لیتر خون از هر ماهی گرفته شد، و در لوله آزمایش مخصوص با ثبت مشخصات کامل نگهداری گردید. فاکتورهای خونی از جمله گلبولهای قرمز و گلبولهای سفید با تهیه گسترش‌های خونی و لام نئوبار، هموگلوبین با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر، هماتوکریت با روش میکروهماتوکریت و دستگاه سانتریفوژ، میزان غلظت هموگلوبین سلولی، میانگین حجم سلول، میزان میانگین حجم سلولی از طریق فرمولهای محاسباتی تعیین گردید و میزان K و Na با دستگاه فلم فتومتر اندازه‌گیری شد.

از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) جهت آنالیز داده‌ها استفاده شد. همه‌ی آزمون‌ها با استفاده از برنامه‌ی نرم‌افزاری spss15 انجام پذیرفت.

نتایج

نتایج آنالیز آماری نشان داد که میانگین تعداد زیادی از پارامتری سنجش شده شامل، درصد تعداد گلبولهای قرمز و گلبولهای سفید میزان میانگین حجم سلول (Mean corpuscular volume)، میزان هموگلوبین سلول (Mean corpuscular hemoglobin)، میانگین غلظت هموگلوبین سلولی (Mean corpuscular hemoglobin concentration)، میزان هموگلوبین (برحسب گرم درصد)، درصد هماتوکریت (Hematocrit) و میانگین درصد لنفوسیت و ترومبوسیت در ماهی‌های قزل‌آلا در آب لب‌شور به طور معنی‌داری بیش از آب شیرین بود ($P < 0/05$) و میزان میانگین درصد نوتروفیل، مونوسیت، ائوزینوفیل در ۲ گروه آزمایشی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. ($P > 0/05$). میزان Na در نمونه‌های آب لب‌شور از نمونه‌های آب شیرین کمتر بود ولی اختلاف معنی‌دار نبود ($P > 0/05$). و میانگین یون پتاسیم در سرم خون ماهی‌های قزل‌آلا در آب لب‌شور به طور معنی‌داری بیش از ماهی‌های قزل‌آلا در آب شیرین بود ($P < 0/05$). نتایج در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱- میانگین میزان فاکتورهای خونی ماهیان قزل آلا در آب لب شور و شیرین در مزرعه روستای کلمنجان اصفهان ۱۳۸۷

مقدار میانگین		نام فاکتور
آب شیرین	آب لب شور	
۱۳۷۴۰۰۰±۱۳۴۸۴۰	۱۷۹۰۶۰۰±۹۳۰۷۰	RBC(گلبول قرمز)تعداد در میلی متر مکعب
۱۶۱۰۸±۱۷۹۰/۲	۲۰۲۶۵/۵±۱۰۳۴/۸	THROM(ترومبوسیت) تعداد در میلی متر مکعب
۱۱۰۲۹±۲۰۰۳	۱۷۶۵۱±۹۱۳	WBC(گلبول سفید)تعداد در میلی متر مکعب
۲۳۹/۱۷±۲۰/۱۶	۲۵۶/۵۹±۲۱/۱۵	MCV(میانگین حجم سلولی)فمتولیترا
۱۶۱±۲/۹۷	۱۶۰±۴/۰۹	Na(سدیم)میلی گرم در لیتر
۸۱/۲۵±۵/۷۶	۸۹/۶۵±۳/۹۶	LYMP(لنفوسیت) عدد در میلی متر مکعب
۵۲/۶۶±۵/۰۴	۷۲/۵۴±۶/۷۲	MCH(هموگلوبین سلول)گرم در لیتر
۳۶/۲۶±۱/۳۷	۴۵/۶۱±۳/۱	HCT(هماتوکریت)درصد
۱۹/۴۲±۱/۷۵	۲۸/۹۶±۲/۹۲	MCHC(غلظت هموگلوبین سلولی)گرم در دسی لیتر
۸/۵۳±۱/۱۶	۱۵/۴۶±۱/۵۰	K(پتاسیم) میلی گرم در لیتر
۷/۰۲±۰/۶۱	۱۲/۹۴±۰/۸۶	Hb(هموگلوبین)گرم در لیتر
۷/۴±۲/۲۱	۷/۸±۱/۲۸	NEUT(نوتروفیل)سلول در میلی متر مکعب
۱/۵±۱/۰۵	۱/۸±۱/۰۵	MONO(مونوسیت)سلول در میلی متر مکعب
۰/۵۰±۰/۵۱	۰/۵۵±۰/۵۱	EOS(ائوزینوفیل) سلول در میلی متر مکعب

نتایج حاصل از اندازه گیری وزن و طول ماهیان هر حوضچه به صورت میانگین در طول دوره پرورش طی مراحل مختلف بیومتری به ترتیب در جدول (۲ و ۳) آمده است. آنالیز اعداد حاصله نشان می دهد. بین میانگین وزن ماهیان آب لب شور و شیرین تا مرحله سوم بیومتری ماهیان اختلاف معنی داری وجود نداشته ($P > 0.05$). و بعد از این مرحله روند افزایش وزن در ماهیان آب لب شور بیشتر بوده است ($P < 0.05$). به طوری که در خاتمه دوره پژوهش، میانگین وزنی ماهیان پرورش یافته در آب لب شور به ۳۳۶ گرم و میانگین وزنی ماهیان پرورش یافته در آب شیرین به ۲۹۶ گرم بالغ گردید. بدین ترتیب رشد بهتری در گروه اول مشاهده شد و اختلاف بین آنها بعد از مرحله سوم به بعد معنی دار بود ($P < 0.05$).

جدول ۲- میانگین وزن ماهیان قزل آلا ی رنگین کمان پرورش یافته در آب لب شور و شیرین در مراحل زیست سنجی در مزرعه روستای کلمنجان اصفهان ۱۳۸۷

تاریخ سنجش	وزن نمونه در آب لب شور(گرم)	وزن نمونه در آب شیرین (گرم)
نوبت اول ۸۷/۹/۲۴	۴۷/۲±۰/۱	۴۷/۲±۰/۱
نوبت دوم ۸۷/۱۰/۱۵	۵۴/۶±۰/۵	۵۴/۷±۱
نوبت سوم ۸۷/۱۰/۳۰	۶۳/۵±۰/۵	۶۲/۳±۰/۱

۷۷/۸±۰/۲	۸۲/۵±۰/۵	نوبت چهارم ۸۷/۱۱/۱۵
۱۰۲/۳±۲	۱۱۱/۸±۱/۷	نوبت پنجم ۸۷/۱۱/۳۰
۱۳۸/۸±۱/۲	۱۵۷±۳	نوبت ششم ۸۷/۱۲/۱۵
۱۷۶±۱/۷	۱۹۷±۲.۶	نوبت هفتم ۸۷/۱۲/۳۰
۲۲۰±۲	۲۴۲/۳±۲/۵	نوبت هشتم ۸۸/۱/۱۵
۲۵۹/۶±۱/۵	۲۸۲/۳±۴	نوبت نهم ۸۸/۱/۳۰
۲۹۶/۱±۱	۳۳۶±۲/۵	نوبت دهم ۸۸/۲/۱۵

در مورد رشد طولی نیز روند مشابهی بدست آمد. اختلاف رشد از مرحله سوم بیومتری مشاهده گردید و نمونه های مورد پرورش در آب لب شور رشد بیشتری را نشان دادند به طوری که در پایان دوره پژوهش میانگین طول کل نمونه ها ی آب لب شور ۳۰۲ میلی متر و آب شیرین به ۲۹۰ میلی متر رسید و این اختلاف معنی دار بود ($P < 0.05$) (جدول ۳).

جدول ۳- میانگین طول ماهیان قزل آلا ی رشد یافته در آب لب شور و شیرین طی مراحل مختلف زیست سنجی در مزرعه روستای کلنجان اصفهان ۱۳۸۷

تاریخ سنجش	طول نمونه در آب لب شور (میلی متر)	طول نمونه در آب شیرین (میلی متر)
نوبت اول ۸۷/۹/۲۴	۱۶۲±۱	۱۶۲±۱
نوبت دوم ۸۷/۱۰/۱۵	۱۶۴±۱/۵	۱۶۴±۱
نوبت سوم ۸۷/۱۰/۳۰	۱۷۵±۱	۱۷۴±۱
نوبت چهارم ۸۷/۱۱/۱۵	۱۸۶±۰/۵	۱۸۵±۰/۵
نوبت پنجم ۸۷/۱۱/۳۰	۲۱۱±۱	۲۰۶±۱
نوبت ششم ۸۷/۱۲/۱۵	۲۳۸±۲	۲۲۶±۱
نوبت هفتم ۸۷/۱۲/۳۰	۲۶۸±۲	۲۴۷±۲
نوبت هشتم ۸۸/۱/۱۵	۲۷۲±۲	۲۶۳±۳
نوبت نهم ۸۸/۱/۳۰	۲۸۲±۲/۵	۲۷۱±۲
نوبت دهم ۸۸/۲/۱۵	۳۰۲±۲	۲۹۰±۲

بحث و نتیجه گیری

ماهی قزل آلا ماهی حساس نسبت به عوامل زیست محیطی از جمله شوری، pH، اکسیژن، دما و تراکم آب می باشد. با توجه به کنترل آب و شرایط محیطی و غذا دهی یکسان به حوضچه ها به نظر می رسد مهمترین و اصلی ترین عامل بروز تغییرات در تحقیق حاضر، تفاوت شوری آب در حوضچه ها بوده باشد. گلبول های قرمز خون از جمله فاکتورهای خونی است که تحت تأثیر شوری آب قرار گرفت. میانگین تعداد گلبول های قرمز در هر میلی لیتر خون ماهی های موجود در حوضچه های آب لب شور بیشتر از نمونه های آب شیرین بود به طوری که تفاوت معنی داری را نشان داد ($P < 0.05$) جدول (۱). Vosyliene و همکارانش (۱۹۹۳) تغییرات اندکی در گلبول های قرمز قزل آلا رنگین کمان در آب لب شور مشاهده نمودند. در تحقیق حاضر تعداد گلبول های قرمز شمارش شده در آب لب شور به صورت معنی داری افزایش یافته که این نتیجه با نتیجه تحقیق Randall & Perry (1992) که اظهار نمود با افزایش شوری آب تعداد گلبول های قرمز خون افزایش می یابد مطابقت دارد.

مقایسه میانگین های مربوط به میزان هموگلوبین، در نمونه های آب لب شور نیز تفاوت معنی داری نسبت به ماهی های رشد یافته در آب شیرین نشان داد. ($P < 0.05$) جدول (۱).

تحقیقات Salonius & Iwama (1993) نشان می دهد تغییر شاخص های محاسبه ای گلبول های قرمز بیشتر مربوط به تغییر عوامل فیزیولوژیکی و محیطی است. افزایش این شاخص ها در ماهیان رشد یافته در آب لب شور با افزایش حجم گلبول های قرمز و افزایش میزان هموگلوبین و غلظت آن ارتباط دارد. در تحقیق حاضر افزایش تعداد گلبول های سفید و نیز افزایش لنفوسیت ها می توان چنین استنباط کرد که فعالیت سیستم ایمنی ماهی های رشد یافته در آب لب شور افزایش می یابد.

Gallaugher و همکاران (1995) در تحقیقات خود نشان دادند اکثر ماهیان فعال با حجم جابه جایی اکسیژن بیشتر، هماتوکریت بیشتری دارند. اگر چه میزان فعالیت ماهی بر سطح هماتوکریت تأثیر می گذرد ولی اغلب این فاکتور اهمیت کمتری داشته و عوامل فیزیولوژیکی مثل استرس، چرخه زیستی و شنای طولانی مدت و عوامل محیطی مثل دما، کمبود اکسیژن، دوره نوری، فصل، غذا، مسمومیت و خصوصاً میزان شوری آب بر هماتوکریت تأثیر بیشتری می گذارند.

در تحقیق حاضر میانگین و دامنه نوسان MCV, MCH, MCHC, نیز مثل RBC, Hb, Hct با نتایج بیرقدار (۱۳۸۷) در ماهی های قزل آلا با آب شیرین کاملاً مطابقت داشته و این نتایج در ماهیان رشد یافته در آب لب شور در این تحقیق افزایش معنی داری نشان داد.

ماهیان قزل آلا در مدت ۱۲۶ روز غذا دهی با جیره های غذایی مشابه از میانگین وزنی اولیه $0.1 \pm 47/2$ گرم به وزن نهایی 1 ± 296 گرم در آب شیرین و 1 ± 339 گرم در آب لب شور و از میانگین طول اولیه 1 ± 162 میلی متر به طول نهایی 2 ± 302 میلی متر در ماهیان آب لب شور و طول نهایی 2 ± 290 میلی متر در ماهیان آب شیرین رسیدند. میانگین میزان رشد از بهمن ماه یعنی ۴۵ روز پس از رهاسازی در ماهیان آب لب شور بیشتر است. که این موضوع را می توان به کارایی بالاتر جذب انرژی توسط این ماهیان نسبت داد. همچنین شوری تا حدی بر روی میزان گرفتن غذا توسط ماهیان تأثیر می گذارد ماهیان پرورش یافته در آب لب شور در کل میزان غذای بیشتری مصرف می کنند (فلاحی، ۱۳۸۲). نگهداری ماهیان در شوری های مختلف منجر به تغییر FCR و میزان مصرف غذا در گونه های مختلف می گردد (Partridge & Jenkins, 2002). برخی از محققین معتقدند که علت رشد بهتر ماهیان در محیط های لب شور، در نتیجه افزایش جذب و مصرف غذا و ضریب تبدیل غذایی می باشد که این امر خود تحت کنترل

سیستم عصبی مرکزی (CNS) و هورمون‌های مختلف می‌باشد. در تحقیق حاضر در ماهیان آب لب شور میل گرفتن غذا بیش از آب شیرین بود.

تحقیقات نشان داد رشد ویژه و کارآئی جذب انرژی در شوری‌های ۳ قسمت در هزار و ۹ قسمت در هزار بالاتر از شوری‌های پایین‌تر (آب شیرین و آب با شوری ۱ قسمت در هزار) بود و شوری می‌تواند با تغییر در تنظیم اسمزی، انرژی مورد نیاز برای رشد ماهیان را تغییر دهد و با نتایج این تحقیق مطابقت دارد (Altinok & Grizzle, 2001). در این تحقیق نشان داده شد که شوری آب می‌تواند تاثیر قابل توجه بر کلیه فاکتورهای خونی داشته باشد و با توجه به رشد بیشتر ماهیان در آب لب شور، ترویج استفاده از این منابع آبی جهت پرورش این گونه ماهیان و بررسی منابع آبی لب شور و چگونگی امکان پرورش گونه‌های آبی در این منابع پیشنهاد می‌گردد.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از اساتید محترم گروه زیست‌شناسی دانشگاه اصفهان، رئیس و همکاران مدیریت امور آبزیان اصفهان و پرسنل بیمارستان سیدالشهدا به دلیل همکاری در انجام طرح قدردانی می‌نمایم.

منابع

بیرقدار، ا. ۱۳۸۷. تاثیر عصاره موم بر عملکرد جیره، بازماندگی و برخی فاکتورهای خونی قزل‌آلای رنگین‌کمان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد شیلات. دانشکده منابع طبیعی. دانشگاه صنعتی اصفهان.

علیزاده، م.، رجبی پور، ف و سرسنگی، ح. ۱۳۸۴. افزایش تولید در استخرهای حاکی پرورش قزل‌آلا از طریق استفاده مجدد از پساب خروجی. گزارش نهائی پروژه تحقیقاتی، موسسه تحقیقات شیلات ایران.

فلاحتی، ع. ۱۳۸۲. مقایسه روند توسعه گنادهای ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان *Oncorhynchus mykiss* در آب شیرین و لب شور. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم دریایی. دانشگاه تربیت مدرس. ایران.

نفیسی بهابادی، م. ۱۳۸۵. راهنمای عملی تکثیر و پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان. انتشارات دانشگاه هرمزگان، ایران.

Altinok, I. & Grizzle, J.M. 2001 Effects of low salinities on *Flavobacterium columnare* infection of euryhaline and freshwater stenohaline fishes. *Journal of Fish Diseases*, 24: 361-367.

Gallaugh, P., Thorarensen, H. & Farrel, A.P. 1995. Hematocrit in oxygen transport and swimming in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Respir. Physiol.*, 102: 279-292.

Partridge, G.J. & Jenkins, G.J. 2002. The effect of salinity on growth and survival of Juvenile Black bream. *Aquaculture*, 210: 219-230.

Randall, D.Y. & Perry, S.F. 1992. Catecholamine. In: fish Physiology. Edited by Hoar, W.S., Randall, D.Y. & Farrell, A. P. Vol XII. Academic Press. San Diego, CA.

Rasmussen, R.S. & Ostefeld, T.H. 2000 Effect of growth rate on, quality traits and feed utilization of Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and Brook trout (*Salvelinus fontinalis*). *Aquaculture*, 184, 327-337.

Salonius, K. & Iwama, G.K. 1993. Effect of early rearing environment on stress response, immune function, and disease resistance in Juvenile Coho (*Oncorhynchus kisuth*) and Chinook salmon. *Can. J. fish Aqual. Sci.*, 50: 759-766.

- Tucker, C.S. & Hargreaves, J.A. 2003. Management of effluents from Channel catfish (*Ictalurus punctatus*) embankment ponds in the southeastern United States .
Aquaculture, 226: 5-21.
- Vosyliene, M.Z., Petrauskiene, L. & Prekeris , R. 1993. Behavioural responses and physiological parameters of Trout at various stages of social stress. Biology, 2:86-91.