View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Aquatic Commons



[ DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110016 ]
Downloaded from isfj.ir at 9:43 +0330 on Tuesday November 28th 2017

# مقایسه ترکیبات عضله ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhyncus mykiss*) پرورش یافته در آبهایی با شوری متفاوت

همایون حسین‌زاده صحافی[۱]؛ شهره مسائلی*[۲] ؛ حسین نگارستان [۳] و مرتضی علیزاده [٤]

Shore.masaeli@yahoo.com

۱و ۳- مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ٦١١٦-١٤١٥٥

۲- دانشکده علوم و فنون دریایی دانشگاه آزاد واحد تهران شمال

٤-ایستگاه تحقیقات ماهیان آب شور، بافق صندوق پستی: ١١٢٣-٨٩٧١٥

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۹

**لغات کلیدی:** آزاد ماهیان، آب لب شور، آب شیرین، ترکیبات بدن

ماهی قزل‌آلا رنگین کمان با نام علمی *Oncorhyncus mykiss* از ماهیان سردآبی خانواده Salmonidae و راسته آزاد ماهی شکلان Salmoniformes می‌باشد و در حال حاضر در آب شیرین و لب شور پرورش داده می‌شود ولی تاکنون تفاوت ساختار شیمیایی آنها بررسی نشده است. وجود منابع غنی آب‌های لب‌شور بعنوان یکی از پتانسیل‌های عظیم آبزی‌پروری در کشور مطرح می‌باشد. در سال‌های اخیر با توجه به بحران آب و افزایش جمعیت و نیاز به پروتئین حیوانی بخصوص گوشت ماهی، پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان در آبهای لب‌شور زیر زمینی یکی از روش‌های مؤثر در تولید این آبزی بوده است. آبزی‌پروری در آب‌های داخلی عمدتاً شامل پرورش آبزیان با استفاده از آب رودخانه و چشمه‌ها و همچین آبگیرها و آب بندهاست. ولی یکی از منابعی که تاکنون مورد توجه زیاد واقع نشده، آب‌های لب شور زیرزمینی است. این منابع غنی آبی که عمدتاً در سفره‌های سطحی مناطق پست و کم ارتفاع تجمع یافته و به دلیل کیفیت پایین جهت کشاورزی و صنعت مورد استفاده قرار نمی‌گیرند، می‌توانند با در نظر گرفتن روشهای لازم مورد بهره‌برداری شیلاتی قرار بگیرند (Billard *et al.*,1981).

با توسعه آبزی‌پروری در آب‌های داخلی، از پتانسیل منابع آبی و خاک شور که معمولاً قابلیت کشاورزی را ندارند، استفاده می‌گردد. افزایش سرانه تولید محصولات شیلاتی، ارتقاء سرانه مصرف آبزیان بویژه در مناطق غیر ساحلی، ایجاد اشتغال و جلوگیری از مهاجرت، توسعه و آبادانی در مناطق بیابانی و جلوگیری از پیشروی کویر، جلوگیری از پیشروی آب‌های شور به سفره‌های آب شیرین، بهبود کیفیت خاک و امکان بهره‌برداری از آن جهت کشت محصولات زراعی مقاوم از موارد اهم آبزی-پروری در آب‌های شور داخلی محسوب می‌شوند (علیزاده، ۱۳۸۳).

هدف از این تحقیق تعیین بازماندگی، رشد، فاکتورهای خونی و تعیین میزان پروتئین، چربی، رطوبت، ماده معدنی و خاکستر در ماهیهای قزل آلای پرورش یافته در آب لب شور و شیرین متعارف منطقه و مقایسه این مقادیر بود.

در این تحقیق ترکیبات شیمیایی ماهیچه ماهی قزل‌آلای رنگین کمان پرورش یافته در آبهای لب شور ppt ۱۴/۱و شیرین متعارف منطقه ۴/۳ppt در سال ۱۳۸۸ در مزرعه پرورش ماهی قزل‌آلا در ۲۰ کیلومتری اصفهان واقع در روستای کلمنجان مورد بررسی قرار گرفت. این مزرعه دارای ۲ حلقه چاه نیمه عمیق یکی دارای آب لب شور و یک چاه حاوی آب شیرین متعارف منطقه بود. این آب شیرین از یک حلقه چاه با عمق ۲۲۰ متری با دبی ۲۰ لیتر در ثانیه خارج و در یک تانک ۶۰۰۰ لیتری ذخیره و سپس با لوله‌های پلی اتیلن به حوضچه‌های آب شیرین وارد می‌شد. آب لب‌شور از یک حلقه چاه با عمق ۲۵ متری با دبی ۲۰ لیتر در ثانیه خارج شد و از طریق یک کانال به داخل حوضچه‌ها هدایت گردید.

*نویسنده مسئول

[ DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110016 ]
Downloaded from isfj.ir at 9:43 +0330 on Tuesday November 28th 2017

برای انجام این تحقیق ۱۸۰ عدد بچه ماهی قزل آلا با میانگین (± انحراف استاندارد) وزن حدود ۴۷/۲±۰/۱ گرم در ۶ حوضچه پلی‌اتیلنی با ظرفیت ۱/۵ مترمکعب آب رهاسازی گردیدند. در طول آزمایش درجه حرارت آب ثابت نگه داشته شد. غذادهی به ماهی‌ها با غذای تجاری فرادانه و با توجه به درجه حرارت آب و وزن توده آنها صورت گرفت. پس از گذشت ۱۲۶ روز ماهی‌ها که میانگین وزنی (± انحراف استاندارد) حدود ۳۲۰±۲۰ گرم داشتند، صید و به آزمایشگاه انتقال داده شدند. میزان پروتئین، چربی، خاکستر ، مواد معدنی و رطوبت در ماهیچه ماهی اندازه‌گیری گردید. این فاکتورها با استفاده از نرم‌افزار SPSS مورد آنالیز واقع شدند.

آب لب شور مورد استفاده در این تحقیق دارای شوری ۱۴/۱ppt و pH ۷ بود. برای انجام عملیات مزرعه‌ای از ۶ حوضچه پلی اتیلنی به ابعاد ۰/۵× ۱/۷× ۱/۷ متر با ظرفیت ۱/۵ مترمکعب آب استفاده شد. بچه ماهیان قزل‌آلا مورد نیاز با وزن متوسط (± انحراف استاندارد) ۴۷/۲±۰/۱ گرم از مزرعه پرورش ماهی شرکت تکثیر و پرورش قزل‌آلا واقع در جنوب غربی استان در روستای حسین آباد شهرستان سمیرم تهیه شد. ۳۰ عدد ماهی به هر حوضچه ریخته شد (جمعاً ۱۸۰ عدد به ۶ حوضچه). غذادهی به ماهی‌ها در دوره پرورش توسط غذای کنسانتره ساخت شرکت فرا دانه استان چهار محال و بختیاری که نسبت ترکیبات شیمیایی آن (پروتئین خام ۳۸ درصد، چربی خام ۱۴ درصد، خاکستر ۱۲ درصد، فسفر ۱درصد، فیبر ۳/۵ درصد، رطوبت ۱۱ درصد) انجام شد. غذادهی ۳ بار در روز صبح، ظهر و عصر با توجه به درجه حرارت آب و وزن توده زنده که هر ۱۵ روز یکبار پس از سنجش وزن ماهیان براساس جدول غذادهی تعیین می‌شد، انجام گردید. غذادهی بدون وقفه، بجز روزهای سنجش وزن ماهیان و نمونه‌برداری به میزان دقیقاً یکسان برای هر ۶ حوضچه انجام شد. پس از اتمام دوره پرورش و صید، ماهیها به آزمایشگاه دامپزشکی منتقل شدند و اندازه‌گیری پروتئین، چربی، رطوبت، ماده خشک، مواد معدنی به شرح ذیل صورت گرفت:

میزان درصد پروتئین با روش میکرو کجلدال از ۵ گرم از هر نمونه صورت پذیرفت و برای بدست آوردن مقدار چربی از ۵ گرم از هر نمونه و با دستگاه سوکسله اندازه‌گیری شد، با قرار دادن ۳ گرم از هر نمونه در آون و توزین آن میزان رطوبت بدست آمد. ماده معدنی با حرارت دادن ۵ گرم نمونه در کوره و ماده خشک با سوزاندن ۳ گرم نمونه روی شعله زیر هود اندازه‌گیری و ثبت شد (AOAC, 1990).

برای مقایسه میانگین گروه‌های آزمایشی از آزمون آنالیزواریانس (ANOVA) استفاده شد. همه آزمون‌ها با استفاده از برنامه نرم‌افزاری SPSS15 انجام پذیرفت و نمودارهای مربوط نیز در همین برنامه رسم شد.

نتایج نشان دادند که میزان چربی و ماده خشک در ماهیچه ماهیهای آب لب شور کمتر از ماهیهای آب شیرین متعارف منطقه بود و این اختلاف معنی‌دار بود ($P<0.01$) . میانگین درصد پروتئین و مواد معدنی در ماهیهای آب لب شور و آب شیرین متعارف منطقه اختلاف معنی‌داری نشان نداد ($P>0.05$). میانگین درصد رطوبت در ماهیهای آب لب شور بیشتر بود و اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($P<0.01$).

از جمله تحقیقاتی که در این زمینه صورت گرفته می‌توان به تحقیقی که Altinok و Grizzle (۲۰۰۱) درخصوص بهترین نرخ رشد، ضریب تبدیل غذایی و بازدهی جذب انرژی در شوری-های متفاوت انجام دادند، اشاره نمود. آنها بهترین درجه شوری را برای رشد ماهیان قزل‌آلا در تحقیق خود شوری ۹ گرم در لیتر بیان نمودند.

Turker و Harhreaves (۲۰۰۴) روی پرورش قزل‌آلا در آب‌های با شوری‌های متفاوت تحقیقاتی انجام دادند که نتایج تحقیقات آنها نشان داد در صورتیکه بچه ماهیان قزل‌آلا با وزن حدود ۳۰ گرم در آب دارای شوری ۱۸ گرم در لیتر رهاسازی شوند بهترین بازدهی را خواهند داشت.

نفیسی بهابادی (۱۳۸۳) تحقیقی درخصوص تأثیر سطوح مختلف انرژی جیره‌های غذایی بر شاخص‌های رشد و ترکیبات لاشه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) پرورش یافته در آب لب‌شور انجام داده و نتایج حاصله از آزمایشات وی نشان داد که با افزایش سطوح انرژی در جیره غذایی، شاخص‌های رشد (نرخ رشد، نسبت بازده پروتئین، نرخ رشد ویژه و میزان بهره‌برداری از پروتئین خالص) و چربی لاشه افزایش، در حالی‌که قیمت تمام شده خوراک برای تولید هر کیلوگرم ماهی، ضریب تبدیل غذایی، خاکستر، پروتئین و رطوبت لاشه کاهش یافت ($P<0.05$). نتایج بدست آمده و تجزیه و تحلیل اقتصادی مشخص نمود که جیره غذایی با سطوح انرژی بالاتر، موجب رشد مطلوب‌تر و کاهش قیمت تمام شده هر کیلوگرم ماهی قزل‌آلای پرورش یافته در آب لب‌شور می‌شود.

ساختار شیمیایی بدن ماهیان طبیعی و ماهیان پرورشی اغلب متفاوت است. ترکیب شیمیایی ماهی‌های پرورشی نسبت به ماهی‌های طبیعی از ثبات بیشتری برخوردار می‌باشد، زیرا در تمام سال غذا در دسترس ماهی‌های پرورشی قرار گرفته و دستخوش تغییراتی که مربوط به میزان شکار یا طعمه آنهاست، نمی‌شوند.

آنالیز شیمیایی ماهیچه نشان داد میزان درصد چربی و ماده خشک بطور معنی‌داری در ماهیهای آب شیرین متعارف منطقه بیشتر بود ($P<0.05$). درصد پروتئین و مواد معدنی در هر دو تیمار یکسان بوده و اختلاف معنی‌داری نداشتند ($P>0.05$). میزان رطوبت در ماهی‌های آب لب شور نسبت به آب شیرین متعارف این منطقه بیشتر بود و اختلاف معنی‌داری نشان داد ($P<0.01$) که نتایج آن در جدول ۱ آمده است.

[ DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110016 ]
Downloaded from isfj.ir at 9:43 +0330 on Tuesday November 28th 2017

| نام فاکتور | مقدار میانگین | |
|---|---|---|
| | آب لب شور | آب شیرین متعارف منطقه |
| میزان پروتئین | ۲۰/٤۷±۰/۸۸ | ۲۰/۵٦±۰/٦۷ |
| میزان چربی | ۱/٦٦±۰/۲۹ | ۲/٦۷±۰/۸۵ |
| درصد ماده معدنی | ۱/٦٤±۰/۹۵ | ۱/٦٤±۰/۹۱ |
| درصد ماده خشک | ۲۲/۷۸±۰/٦٦ | ۲۳/۷۷±۰/۷۸ |
| درصد رطوبت | ۷۵/۸۵±۰/۸۲ | ۷٤/۹٤±۰/۸۷ |

میزان میانگین و انحراف معیار درصد پروتئین (Mean ±SD) در ماهی‌های قزل‌آلا رشد یافته در آب لب شور ۲۰/۴۷±۰/۸۸ و در ماهی‌های قزل‌آلا رشد یافته در آب شیرین متعارف منطقه ۲۰/۵۶±۰/۶۷ بود که کمترین درصد پروتئین در ماهی‌های آب لب‌شور ۱۸/۳و در ماهی‌های آب شیرین متعارف منطقه ۱۹/۶ بود و بیشترین درصد پروتئین در ماهی‌های آب لب شور ۲۱/۷ و در ماهی‌های آب شیرین ۲۱/۸ می‌باشد. میانگین درصد پروتئین در ماهی‌ها در آب لب‌شور و شیرین اختلاف معنی‌دار نشان نمی‌دهد (P>0.05). میزان میانگین و انحراف معیار درصد چربی (Mean ± SD) در ماهی‌های قزل آلا رشد یافته در آب لب شور ۱/۶۶±۰/۲۹ و در ماهی‌های قزل‌آلا رشد یافته در آب شیرین ۲/۶۷±۰/۸۵ بوده که کمترین درصد چربی در ماهی‌های آب لب شور ۱/۱ و در ماهی‌های آب شیرین ۱/۸ بود و بیشترین درصد چربی در ماهی‌های آب لب‌شور ۲/۳۶ و در ماهی‌های آب شیرین ۵/۳ می‌باشد. میانگین درصد چربی در ماهی‌های آب شیرین از ماهی‌های آب لب شور بیشتر است (P>0.05).

میزان میانگین و انحراف معیار درصد رطوبت (Mean ±SD) در ماهی‌های قزل‌آلا رشد یافته در آب لب شور ۷۵/۸۵±۰/۸۲ و در ماهی‌های قزل‌آلا رشد یافته در آب شیرین متعارف منطقه ۷۴/۹۴±۰/۸۷ بود. که کمترین درصد رطوبت در ماهی‌های آب لب شور ۷۴/۶ و در ماهی‌های آب شیرین ۷۲/۶ و بیشترین درصد رطوبت در ماهی‌های آب لب شور ۷۷/۸ و در ماهی‌های آب شیرین ۷۶/۳ می‌باشد. میانگین درصد رطوبت در ماهی‌های آب شور نسبت به آب شیرین بیشتر می‌باشد و اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهد (P<0.01).

میزان میانگین و انحراف معیار درصد مواد معدنی (Mean ±SD) در ماهی‌های قزل‌آلا رشد یافته در آب لب‌شور ۱/۶۴±۰/۹۵ و در ماهی‌های قزل‌آلا رشد یافته در آب شیرین متعارف منطقه ۱/۶۴±۰/۹۱ بود. کمترین درصد مواد معدنی در ماهی‌های آب لب شور ۱/۳۵ و در ماهی‌های آب شیرین ۱/۴۳ و بیشترین درصد مواد معدنی در ماهی‌های آب لب شور ۱/۹۷ و در ماهی‌های آب شیرین ۱/۳۸ می‌باشد. درصد ماده معدنی در ماهی‌های مختلف، متفاوت بود ولی این میزان اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (P>0.05) و اختلاف معنی‌داری بین میزان درصد مواد معدنی در ماهی‌های قزل‌آلا در آب لب‌شور و آب شیرین وجود ندارد.

میزان میانگین و انحراف معیار درصد ماده خشک (Mean ±SD) در ماهی‌های قزل‌آلا رشد یافته در آب لب شور ۲۲/۷۸±۰/۶۶ و در ماهی‌های قزل‌آلا رشد یافته در آب شیرین متعارف منطقه ۲۳/۷۷±۰/۷۸ بود. کمترین درصد ماده خشک در ماهی‌های آب لب شور ۲۱/۵ و در ماهی‌های آب شیرین ۲۱/۷ و بیشترین درصد ماده خشک در ماهی‌های آب لب شور ۲۳/۹ و در ماهی‌های آب شیرین ۲۵/۱ می‌باشد. میانگین درصد ماده خشک در ماهی‌های آب شیرین از ماهی‌های آب لب‌شور بیشتر است و اختلاف معنی‌داری را در سطح این فاکتور نشان می‌دهد (P>0.01).

در این تحقیق میانگین درصد پروتئین در ماهی‌های آب لب شور پایین‌تر از میانگین درصد پروتئین در ماهی‌های آب شیرین بود ولی این تفاوت جزیی بوده و اختلاف معنی‌داری نشان نمی‌دهد (P>0.05).

هر دو گروه در دفعات یکسان و به یک میزان غذا از یک نوع جیره غذایی تغذیه شدند. با توجه به افزایش میزان رشد و وزن نهایی در ماهیان آب لب شور این موضوع را می‌توان این گونه تفسیر کرد که در آبهای با شوری بیشتر، مکانیسم تنظیم اسمزی ماهی قزل‌آلا به انرژی بیشتری نیاز دارد (Tsintsadze, 1991) و مقداری از پروتئین مصرفی ماهی صرف تأمین انرژی شده و مسیر کاتابولیسم را طی کرده است. بنابراین با توجه به انرژی جیره‌های غذایی یکسان برای هر دو گروه به نظر می‌رسد از پروتئین در مسیر رشد و نمو آنابولیسم استفاده شود.

این مطلب توسط سایر محققین نیز گزارش شده است. Takeuchi و همکاران (۱۹۸۷)، Reinitz و همکاران (۱۹۷۸) و علیزاده (۱۳۷۹) دریافتند که کاهش سطح انرژی جیره غذایی، باعث کاهش درصد پروتئین ذخیره شده در بدن می‌شود. نفیسی بهابادی (۱۳۸۳) نتایج مشابهی را مطرح کرده است. در تحقیقی که توسط Takeuchi و همکاران (۱۹۸۷) با استفاده از

[ DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110016 ]
Downloaded from isfj.ir at 9:43 +0330 on Tuesday November 28th 2017

جیره‌های غذایی متفاوت انجام شد دریافتند استفاده از جیره غذایی دارای چربی بیشتر و پروتئین کمتر افزایش جذب پروتئین را در بدن به همراه دارد. بنابراین افزایش سطوح چربی جیره‌های غذایی قزل‌آلا بازدهی پروتئین را افزایش داده است. این با نتایج Luzzana و همکاران (۱۹۹۴) و علیزاده (۱۳۷۹) مطابقت دارد.

ماهی قزل‌آلا در آب‌های با شوری بیشتر به جیره‌های غذایی پرانرژی‌تر جهت انجام فعالیت‌های متابولیک خود نظیر تنظیم اسمزی نیاز دارد و این گونه غذاها می‌تواند رشد بهتری را برای ماهی فراهم کند و قیمت تمام شده خوراک را به ازای تولید هر کیلوگرم ماهی کاهش دهد (نفیسی، ۱۳۸۳). یافته‌های سایر محققین مانند Krumschnabel و Lackner (۱۹۹۳) و Tsintsadze (۱۹۹۱) مؤید این موضوع است. در تحقیقی که توسط Krumschnabel و Lackner (۱۹۹۳) انجام شد، این محققین لاروهای ماهیان قزل‌آلا را در شوری‌های مختلف مورد مطالعه و بررسی قرار دادند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که افزایش میزان شوری تا ۱۸ گرم در لیتر باعث افزایش فعالیت‌های فیزیولوژیکی و رشد بیشتر ماهی می‌شود و کاهش شوری تا حد صفر باعث کاهش رشد می‌شود. به نظر می‌رسد که افزایش شوری باعث تحریک متابولیسم پایه در ماهی قزل آلا می‌گردد و ماهی برای دفع کردن این شوری فعالیت متابولیکی خود را افزایش می‌دهد، این افزایش فعالیت چون بعد از تامین نیاز نگهداری انجام شده افزایش تولید را به دنبال دارد.

تحقیقات مشابهی در مورد سایر گونه‌های آبزیان انجام شده و نتایج تقریباً یکسانی را به دنبال داشته است. دراین تحقیق، میزان درصد چربی در لاشه ماهیان آب لب شور نسبت به ماهیان آب شیرین کاهش یافته و اختلاف معنی‌داری نشان می‌دهد ($P<0.05$). این موضوع با یافته‌های سایر محققین Lee و Putnam (۱۹۷۳)، Gouveia (۱۹۹۲)، Steffens (۱۹۹۴) و Ohata و Watanabe (۱۹۹۶) مطابقت دارد. نفیسی بهابادی (۱۳۸۳) نیز طی تحقیقی نشان داد با کاهش سطح انرژی (چربی جیره‌های غذایی مورد آزمایش) میزان چربی لاشه کاهش می‌یابد. در تحقیقی که توسط Gouveia (۱۹۹۲) انجام شد این محقق گزارش داد که میزان چربی لاشه در ماهیان قزل‌آلایی که به مدت ۱۸ هفته با جیره غذایی حاوی ۲۴ درصد روغن ماهی هرینگ تغذیه شده بودند از ۶/۳۵ به ۱۳ درصد در پایان دوره پرورش افزایش یافته بعلاوه Reinitz و همکاران (۱۹۷۸)، Austreng (۱۹۷۹)، Buckley و Groves (۱۹۷۹) و Cowey (۱۹۷۹ و ۱۹۸۱) گزارش دادند که انرژی زیاد جیره‌های غذایی که دارای پروتئین متعادلی هستند منجر به ذخیره‌سازی چربی و تغییر در ترکیبات لاشه می‌شود.

به نظر می‌رسد علت کاهش میانگین درصد چربی در ماهیان آب لب شور، افزایش فعالیت متابولیکی در این ماهیان باشد که با توجه به جیره غذایی کاملاً یکسان در این گروه ( آب لب شور) و ماهیان آب شیرین، این موضوع قابل قبول می‌باشد.

در تحقیق حاضر میزان میانگین درصد رطوبت در بافت ماهیچه ماهیان آب لب شور بیش از آب شیرین بوده و اختلاف معنی‌داری نشان می‌دهد ($P<0.05$). طی تحقیقی که نفیسی بهابادی (۱۳۸۳) انجام داد با کاهش سطح انرژی (چربی جیره) در جیره‌های غذایی متفاوت که به ماهیان قزل آلا داد میزان رطوبت لاشه افزایش یافت. همچنین این مطلب توسط سایر محققین مانند Kaushik و Oliva (۱۹۸۹)، Kaushik (۱۹۹۰)، Gouveia (۱۹۹۲)، Steffens (۱۹۹۴) و Ohata و Watanabe (۱۹۹۶) نیز گزارش شده است که نتایج این تحقیق با نتایج این محققین مطابقت دارد.

همچنین میزان میانگین درصد مواد معدنی در بافت ماهیان هر دو گروه اختلاف معنی‌داری نشان نمی‌دهد و درصد میزان ماده خشک در ماهیان آب لب شور پایین‌تر از ماهیان آب شیرین می‌باشد. این نتایج با تحقیقات نفیسی بهابادی (۱۳۸۳) مطابقت داشته است.

ارتباط بین میزان رطوبت، پروتئین، چربی و ماده خشک لاشه توسط برخی دیگر از محققین از جمله Gulbrandsen و Utne (۱۹۷۷)، Papoutsoglou و Papaparaskeva-Papoutsoglou (۱۹۷۸)، Reinitz و همکاران (۱۹۷۸)، Groves و Buckley (۱۹۷۹)، Gouveia (۱۹۹۲) و (۱۳۷۹) گزارش شده است و با یافته‌های این تحقیق مطابقت دارد.

## تشکر و قدردانی

بدینوسیله از مدیریت محترم شیلات و آبزیان استان اصفهان و اداره کل دامپزشکی استان اصفهان و همچنین اساتید محترم گروه زیست‌شناسی دانشگاه اصفهان تشکر و قدردانی بعمل می‌آید.

## منابع

**علیزاده، م.، ۱۳۷۹.** اثرات سطوح پروتئین و انرژی جیره در پرورش قزل آلای رنگین کمان در آب‌های لب شور . مجله علمی شیلات ایران، سال چهارم، شماره ۱، بهار ۱۳۸۳، صفحات ۷۸ تا ۸۸.

**نفیسی بهابادی، م.، ۱۳۸۳.** جایگزینی آرد ضایعات کشتار گاهی طیور به جای آرد ماهی در جیره غذایی مرحله پرواری ماهی قزل آلای رنگین کمان در آب لب شور . مجله تحقیقات دامپزشکی دانشگاه تهران، سال چهاردهم، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۱، صفحات ۲۱ تا ۳۰

**Altinok I. and Grizzle J.M., 2001.** Effects of low salinities on Flavobacterium columnare

[ DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110016 ]
Downloaded from isfj.ir at 9:43 +0330 on Tuesday November 28th 2017

infection of euryhaline and freshwater stenohaline fishes. Journal of Fish Diseases, 24:361–367.

**AOAC, 1990.** Association of Official Analytical Chemists. 15th end. Procedure 984. 25P.

**Austreng E., 1979.** Fat levels and fat sources in dry diets for salmonid fish. *In*: (J.E. Halver & K. Tiews eds.). Finfish nutrition and fish feed technology. H. Heeneman, Berlin, Germany. 2:.313-326.

**Billard R., Bry C. and Gillet C., 1981.** Stress, environment and reproduction in teleostfish. *In*: (A.P. Pickering, ed.), N.Y. stress and fish. pp.185-208.

**Buckley J.T. and Groves T.D.D., 1979.** Influence of feed on the body composition of finfish. *In*: (J.E. Halver & K. Tiews eds.), Finfish nutrition and fish feed technology. H. Heeneman, Berlin, Germany. 2:335-343.

**Cowey C.B., 1979.** Protein and aminoacid requirements of finfish. *In*: (J.E. Halver & K. Tiews eds). Finfish nutrition and fish feed technology. H. Heeneman, BerlinGermany.1:3-16.

**Cowey C.B., 1981.** The food and feeding of captive fish. *In*: (A.D. Hawkins ed.). Aquarium systems. Academic Press, London, UK. pp.223-246.

**Gouveia A.J.R., 1992.** The use of poultry by – product and hydrolyzed feather meal as a feed for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Published by Institute of Zoology, Faculty of Science, University of Forto, No 227, 24P.

**Gulbrandsen K.E. and Utne F., 1977.** The requirement on energy basis for rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Fisk. Dir. Skr. Ser. Ernaring, 1:75-58.

**Kaushik S.J. and Oliva–Teles A., 1989.** Effect of digestible energy on nitrogen and energy balance in rainbow trout. Aquaculture, 50:89-101.

**Krumschnabel G. and Lackner R., 1993.** Stress response of rainbow trout (*O. mykiss*) alevines. Journal of Comparative Biochemistry and Physiology A, 4:777-783.

**Lee D.J. and Putnam C.B., 1973.** The response of rainbow trout to varying protein / energy ratio in a test diet. Journal of Nutrition, 103:916 - 922.

**Luzzana U., Serrini G., Moretti V.M. and Gianesini C., 1994.** Effect of expanded feed with high fish oil content on growth and fatty acid composition of rainbow trout. Aquaculture International. 2(4):239-248.

**Ohata M. and Watanabe T., 1996.** Energy requirement for maintenance of body weight and activity for maximum growth in rainbow trout, fisheries Science, 62(5):737-744.

**Papoutsoglou S.E. and Papaparaskeva-Papoutsoglou E.G., 1978.** Comparative studies on body composition of rainbow trout (*S. gairdneri*) in relation to type of diet and grow rate. Aquaculture, 13:235-243.

**Reinitz G.L., Orme L.E., Lemm C.A. and Hitzel F.N., 1978.** Influence of varying lipid concentrations with two protein concentrations in diet for rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Trans American Fisheries Society, 107:751-754

**Steffens W., 1994.** Replacing fish meal with poultry by – product meal in diets for rainbow tout (*Oncorhynchus mykiss*) . Aquaculture, 124:27-34.

**Takeuchi T., Watanabe T. and Ogino C., 1978.** Use of hydrogenated fish oil and beef tallow as a dietary energy source for carp and rainbow trout. Bulletin of the Japanese Society Scientific Fisheries, 6(44):186-776.

**Tsintsadze Z.A., 1991.** Adaptation capabilies of various size– age groups of rainbow trout in relation to gradual change of salinity. Journal of Ichthyology, 31(3):31-38

**Tucker C.S. and Hargreaves J.A., 2004.** Management of effluents from channel catfish (*Ictalurus punctatus*) embankment ponds in the southeastern United States. Aquaculture, 226:5-21.

[ DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110016 ]

Downloaded from isfj.ir at 9:43 +0330 on Tuesday November 28th 2017

# Comparison of muscular tissue composition of rainbow trout in brackish and different salinity waters

**Hosseinzadeh H.(1); Masaeli Sh.(2)*; Negarestan H.(3) and Alizadeh M.(4)**

Shore.masaeli@yahoo.com

1,3-Iranian Fisheries Research Organization , P.O.Box:14155-6116 Tehran, Iran

2-Science and Technology Faculty, Islamic Azad University, P.O.Box:19585-936 Tehran, Iran

4-Inland Saline waters Aquaculture Research Center, P.O.Box: 89715-1123 Yazd, Iran

Received: December 2009 Accepted: May 2010

**Keywords:** Salmon Fishes, Brackish water, Fresh water, Muscular composition

## Abstract

In this research, controlled changes of rainbow trout muscular composition cultured in brackish water (14.1ppt) and freshwater (4.3ppt) was compared. Some 180 juvenile rainbow trout with a weight of 47.2±0.1g each were released in 6 polyethylene tanks with a capacity of 1.5m³. During the experiment, water temperature was kept constant. Feeding fish was conducted using common Faradaneh food and considering water temperature and fish biomass. After 126 days, fishes attained around 320±20g of weight, were sampled and taken to laboratory and the amount of protein, fat, ash, minerals and moisture in their muscle tissue were measured. Results showed amount of fat and dry matter in brackish water cultured fishes is less than those cultured in freshwater. The average percentage of protein and minerals in brackish freshwater cultured fishes were significantly different and the average percentage of moisture in brackish water cultured fish was higher than those of the freshwater fish.

*Corresponding author