Archive of SID

نشریه دامپزشکی
در
پژوهش و سازندگی شماره ۱۰۷ تابستان ۱۳۹۴

بررسی اثر شوری بر نرخ بازماندگی و تغییرات بافت کلیه بچه ماهی سفید *(Rutilus frisii kutum)*

• **شهریار بهروزی**
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری
• **سیّد محمد وحید فارابی(نویسنده مسئول)**
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری
• **مسعود هدایتی فرد**
دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر
• **منصور شریفیان**
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری
تاریخ دریافت: مرداد ۹۲ تاریخ پذیرش: دیماه ۹۲
Emali: smv_farabi @hotmail.com

چکیده

بررسی تأثیر شوری آب، روی بچه ماهی سفید با هدف تعیین درصد بازماندگی و تغییرات بافتی کلیه (Kidney) انجام گرفت. بچه ماهیان سفید از مرکز تکثیر و بازسازی ذخایر آبزیان شهید رجایی ساری تهیه شدند و در آزمایشگاه پژوهشکده اکولوژی دریای خزر مورد بررسی قرار گرفتند. بچه ماهیان در سه گروه وزنی (۴۰۰>-۲۰۰ ، ۶۰۰>-۴۰۰ و ۱۰۰۰>-۶۰۰ میلی گرم) و دو سطح شوری آب شیرین رودخانه تجن و لب شور دریای کاسپین: (۱۲/۵ppt) تحت آزمایش قرار گرفتند. هر تیمار شامل سه تکرار، تحت آزمون عاملی با اندازه گیری کمیّت درصد بازماندگی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که در سطوح مختلف عوامل مورد بررسی، اختلاف معنی داری بین تیمار های آزمایشی وجود داشت (p<۰،۰۵ ، آزمون دانکن). نرخ بقاء بچه ماهیان در آب لب شور (۳ ± ۸۵٪) نسبت به آب شیرین (۱ ± ۹۶٪)، کاهش و در گروه‌هایی که از وزن بیشتری برخوردار بوده‌اند، افزایش داشته است. در پایان آزمایش و تحت آب لب شور، بافت کلیه بچه ماهیان در تمام گروه های وزنی جهت سازش پذیری با آب لب شور، نسبت به بافت کلیه بچه ماهیان در آب شیرین رودخانه تغییر کرد. همچنین در انتقال بچه ماهیان از آب شیرین به آب لب شور، افزایش حفره داخلی لوله‌های پیچیده نزدیک (Proximal Convoluted Tubule) و لوله‌های پیچیده دور (Distal Covoluted Tubule) و همچنین کاهش قطر گلومرول‌ها (Glomerulus)مشاهده شد.

کلمات کلیدی: بچه‌ماهیان سفید، شوری، بافت کلیه، دریای کاسپین

www.SID.ir

Archive of SID

Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 107 pp: 31-37

The survey effect of salinity performed on survival rate and histological changes in kidney tissues of *Rutilus frisii* kutum juvenile

By: Behrouzi , Sh., Iranian Fisheries Research Organization (IFRO), Ecology Research Center of Caspian Sea, Farah Abad, Sari, Mazandaran Province. Farabi, S. M. V., (Corresponding Author) Iranian Fisheries Research Organization (IFRO), Ecology Research Center of Caspian Sea, Farah Abad, Sari, Mazandaran Province. Hedayatifard, M., Islamic Azad University of Qaemshahr Branch. Sharifian, M., Iranian Fisheries Research Organization (IFRO), Ecology Research Center of Caspian Sea, Farah Abad, Sari, Mazandaran Province.

Received: August 2013 Accepted: January 2014

Email: smv_farabi @hotmail.com

The survey effect of salinity performed on *Rutilus frisii kutum* (Kamensky, 1901) juveniles with aim, which was determined about survival rate and histological changes in kidney tissues. Juveniles provided from the Rajai's fish propagation center and then examined in Caspian Sea Ecology Research Center laboratory. The juveniles were investigated on three weight group (200−<400, 400−<600, 600−<1000 mg) and in freshwater and Caspian Sea water (12.5 ppt) during 168hr. Each treatment has three replications. The factorial test evaluated for survival rate in treatments. The results shown that there was a significant difference among treatments in the different levels of factors, ($p<0.05$, Duncan test). The juveniles' survival rate has decreased than control treatment in brackish water (85% ±3) in freshwater (96% ±1). It was demonstrated that with increasing fish weight, therefore, the survival rate is increased. Therefore, survival of juveniles was high. However, kidney tissue of juveniles under salinity stress was changeed in the end of experiments. Furthermore, there was a increasing the internal cavity of the proximal and distal tubules and decreasing of glomeruli in diameter in the transfer of juveniles from freshwater to brackish water.

Keywords: *Rutilus frisii kutum* Juveniles, Kidney, Salinity, Caspian Sea

مقدمه

ماهی سفید با نام علمی *Rutilus frisii kutum* (Kamensky 1901) از نظر تأمین پروتئین، اشتغال‌زایی و تولید درآمد در زندگی مردم ساحل‌نشین دریای کاسپین (خزر) از اهمیت بسزایی برخوردار است. امّا در شرایط کنونی بدلیل تغییرات ایجاد شده در محیط زیست نیازمند حفاظت است (عبدلی و نادری، ۱۳۸۷). مرور آمار رهاسازی بچه‌ماهیان سفید به محیط های طبیعی از دهه ۱۳۶۰ تا دهه ۱۳۸۰ نشان می‌دهد که ۲۵ درصد از بچه ماهیان با اوزان کمتر از یک گرم رهاسازی می‌شوند (یوسفیان و همکاران، ۱۳۸۳: فارابی و همکاران، ۱۳۸۶). از طرفی در دهه هشتاد خورشیدی اکثر رودخانه‌های جنوبی دریای کاسپین (خزر)، علاوه بر دبی نامناسب در هنگام رهاسازی بچه ماهیان، از آلودگی‌های مختلفی برخوردار بودند (کرباسی و همکاران، ۱۳۸۹: امینی رنجبر و هادیان، ۱۳۸۷: سعیدی و همکاران، ۱۳۸۵: واردی و فضلی، ۱۳۸۴). بنابراین علاوه بر آمادگی مهاجرت بچه ماهیان از رودخانه به دریا به لحاظ فاکتورهای فیزیولوژیک، فاکتورهای محیطی نیز در بقاء بچه ماهیان اهمیت ویژه‌ای دارند Svasand و همکاران, ۲۰۰۰)؛ (Sanchez-Lamadrid, ۲۰۰۲. اگر ماهی نتواند به هر دلیل شرایط محیطی را تحمل نماید، بافت آبششی بواسطه ارتباط مستقیم با محیط، اولین مکانی است که دچار آسیب می‌شود.

تاکنون تحقیقات محدودی در خصوص تأثیر تنش شوری بر بچه ماهیان سفید در اوزان کمتر از یک گرم انجام شده است. عطائی مهر (۱۳۸۹) و عنایت غلامپور و همکاران (۱۳۹۰) تأثیر شوری را بر روی بچه ماهیان سفید کمتر از یک گرم مورد بررسی قرار دادند. تحقیقات آن‌ها نشان داد که با افزایش وزن توان سازگاری بچه ماهیان با آب شور افزایش می‌یابد. همچنین امیری و همکاران (۱۳۸۷) و ایمانپور (۱۳۸۴) نشان دادند که بچه ماهیان با وزن بیش از یک گرم بدلیل برخورداری از توان فیزیولوژیک و سازگاری قابل توجه، تحمل انتقال به شوری‌های بالاتر را دارند. هدف از این بررسی، تعیین بازماندگی بچه ماهیان سفید کمتر از یک گرم در برابر شوری و همچنین بررسی تغییرات بافت کلیه (Kidney) آنها بوده است.

مواد و روش‌ها

بچه ماهیان سفید از مرکز تکثیر و بازسازی ذخایر آبزیان شهید رجایی ساری واقع در حوضهٔ جنوبی دریای خزر و در فاصله ۱۵ کیلومتری شهرستان ساری در استان مازندران از یک گروه هم سن تهیه شدند و آزمایش‌های مربوطه در پژوهشکده اکولوژی دریای خزر انجام گردید. آب شیرین از رودخانه تجن و آب لب شور (۱۲/۵ ppt) از همین منطقه در کرانه دریای کاسپین (خزر) تهیه شد. تمام آزمایش‌ها، در محدوده زمانی ماه خرداد و نیمه اول ماه تیر انجام شدند. برای ایجاد گِل آلودگی از گِل

www.SID.ir

Archive of SID

و لای جمع آوری شده از بستر محل رهاسازی در منطقه مصبی رودخانه تجن با اندازه ذرات mm ۱ > (۶۰٪ کمتر از mm ۰/۱) استفاده گردید. جهت تأمین اکسیژن مورد نیاز در تانک ها از پمپ هوا ساز مرکزی استفاده شد. در طول بررسی های آزمایشگاهی، پارامتر های فیزیکوشیمیائی آب با استفاده از دستگاه دیجیتال (Palintest مدل ۷۵۰۰) ساخت کشور انگلستان اندازه گیری شدند.

هر تیمار آزمایشی شامل سه تکرار و هر تکرار آزمایشی دارای ۶۰ عدد بچه ماهی با تراکم یک عدد در لیتر بود. آزمایش های بررسی تنش شوری در وان های مدور، محتوی ۶۰ لیتر آب انجام شدند. در وان های مدور هر روز ۳۰ درصد آب مخزن تعویض گردید. پس از بیومتری بچه ماهیان به مدّت ۳ روز جهت پذیرش محیط جدید، نگهداری و غذادهی[۲] شدند. سپس ۲۴ ساعت قبل از انجام آزمایش، غذادهی قطع گردید, (McKenzi. و همکاران. ۱۹۹۹) بچه ماهیان در سه گروه وزنی (۴۰۰>-۲۰۰ ، ۶۰۰>-۴۰۰ و ۱۰۰۰>-۶۰۰ میلی گرم)، دو سطح شوری (آب رودخانه تجن و آب دریای کاسپین ppt ۰/۰۲ ±۱۲/۴) با هوادهی مستمر در مدت ۱۶۸ ساعت و (Northcote, Berg, 1985) جهت تعیین درصد بازماندگی و تهیه نمونه های هیستوپاتولوژی بافت کلیه، در پایان آزمایش ، مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه برداری از بچه ماهیان بطور کامل[۳] صورت گرفت و در محلول فیکساتیو فرمالین بافر خنثی ۱۰٪ (NBF ۱۰٪) کاملاً تثبیت گردید (پوستی و ادیب مرادی، ۱۳۸۵). نمونه ها جهت رنگ آمیزی مقاطع بافتی به روش هماتوکسیلین و ائوسین (H & E) آماده شدند و با میکروسکوپ نوری مورد بررسی قرار گرفتند (Bancroft و Gamble , 2007). جهت بررسی اندازه گلومرول ها، تعداد ۶ مقطع از بافت کلیه (Kidney) تهیه شده از ۶ عدد بچه ماهی در هر گروه از تیمارهای آزمایشی مورد بررسی قرار گرفت و میانگین اندازه گلومرول با احتساب اندازه گیری از تعداد ۱۰ عدد از گلومرول‌ها در هر لام (مربوط به یک ماهی) تعیین گردید (Roberts ,2001).

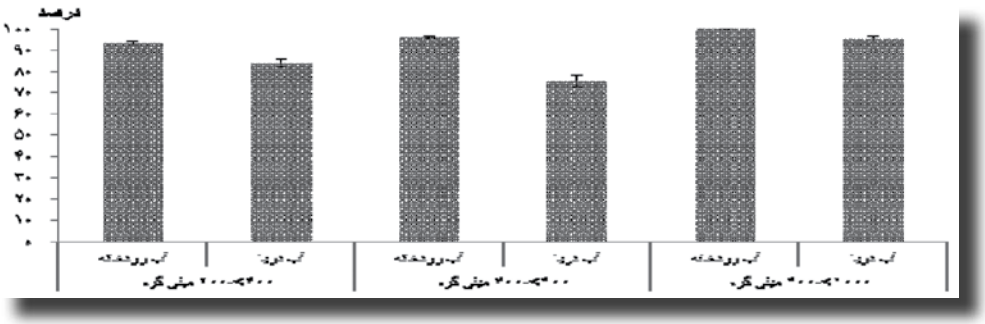
جهت ثبت اطلاعات و کلاسه‌بندی داده‌ها از نرم افزار Excel ,۲۰۱۰ و جهت تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از برنامه آماری (Spss Version.18) استفاده گردید. در این بررسی از طرح بلوک (CRB) تحت آزمون دو عاملی[۴] استفاده شد. بطوریکه در دو سطح شوری و سه سطح وزنی مورد بررسی قرار گرفت. درصد بازماندگی بچه ماهیان سفید در تیمارهای آزمایشی بعنوان کمیت مورد اندازه گیری مورد سنجش قرار گرفت. مقایسه میانگین درصد بازماندگی و اندازه گلومرول‌ها در تیمارهای آزمایشی پس از معنی‌دار بودن، به روش آزمون دانکن در سطح پنج درصد انجام شد.

نتایج

خصوصیات فیزیکوشیمیائی آب محیط آزمایش در طول مدّت بررسی به شرح جدول شماره یک بوده است. پس از اتمام دوره آزمایش (۱۶۸ ساعت)، درصد بازماندگی بچه ماهیان سفید در تیمارهای آزمایشی تحت تنش شوری (شکل یک) تعیین گردید. نتایج نشان داد که بچه ماهیان سفید مورد آزمایش در تمام تیمار های آزمایشی از درصد بازماندگی بیش از ۷۵٪ برخوردار بودند.

آزمون‌های عاملی تحت تنش شوری بصورت دو عاملی، در سه سطح وزنی و دو سطح شوری انجام شدند. که به شرح جدول ۲ و جدول ۳ محاسبه گردید. نتایج نشان داد که وزن بچه ماهی و میزان شوری محیط و اثر متقابل آن بر درصد بقاء بچه ماهیان مؤثر بود. درصد بازماندگی بچه ماهیان با افزایش وزن نسبت مستقیم و با شوری آب نسبت معکوس داشت (شکل یک).

مقاطع بافتی کلیه تحت تنش شوری: بررسی‌ها نشان داد که در بافت کلیه بچه ماهیان در گروه‌های وزنی مختلف در هر دو محیط آب شیرین و لب شور، اکثر فضای کلیوی را توبول‌های مزونفریک احاطه کرده اند. همچنین گلومرول نیز در هر سه گروه وزنی مورد مطالعه در آب شیرین و



شکل ۱- درصد بازماندگی بچه ماهیان سفید در سه سطح وزنی و در دو سطح شوری (میانگین± خطای استاندارد)

جدول ۱- خصوصیات فیزیکو شیمیائی آب شیرین و لب شور در طول آزمایش (خطای استاندارد ± میانگین)

آب محیط آزمایش	دمای آب (درجه سانتی گراد)	شوری (ppt)	هدایت الکتریکی (mS/cm)	pH	آمونیوم (mg/l)	اکسیژن محلول در آب (mg/l)		
						میانگین	کمینه	بیشینه
آب رودخانه تجن	۳۰/۵ ±۰/۲۲	۳/۲ ±۰/۰۶	۹/۵ ±۰/۰۲	۸/۰۱ ±۰/۰۱	۰/۲۴ ±۰/۰۱	۷/۶ ±۰/۱۹	۶/۸	۸/۴
آب گِل آلود رودخانه		۲/۷ ±۰/۱	۸/۲ ±۰/۰۴	۸/۱ ±۰/۰۶	۰/۲۴ ±۰/۰۱			
آب شور دریای کاسپین		۱۲/۴±۰/۰۲	۱۸/۲ ±۰/۰۲	۸/۴۳ ±۰/۰۱	۰/۰۲ ±۰/۰۰۳			

www.SID.ir

Archive of SID

آب لب شور دریای کاسپین (خزر) مشاهده گردید. امّا تفاوت هائی در اندازه گلومـرول ها (جدول ۴ و شکل ۲) و فضای داخلی لوله‌های پروکسـیمال و دیستال (شکل ۲) در دو محیط آب شیرین و آب لب شور مشاهده شد.

نتایـج نشان داد که با افزایش وزن بچـه ماهیان سفید اندازه گلومرول نیـز افزایـش داشته اسـت، بطوریکـه در آب شیرین، انـدازه گلومرول در گـروه وزنی ۱۰۰۰>-۶۰۰ میلی گرم با دو گـروه وزنی ۶۰۰>-۴۰۰ میلی گـرم و ۴۰۰>-۲۰۰ میلی گـرم دارای اختلاف معنـی دار بود (p<۰/۰۵، آزمـون دانکن). امّا در آب لـب شورگروه وزنـی ۱۰۰۰>-۶۰۰ میلی گرم بـا ۴۰۰>-۲۰۰ میلی-گـرم دارای اختـلاف معنـی دار بـود(p< ۰/۰۵، آزمون دانکـن)، ولی با گروه وزنی ۶۰۰>-۴۰۰ میلـی گرم دارای اختلاف معنـی دار نبـود (p>۰/۰۵، آزمـون دانکن). بـا تغییرات شـوری محیط، بیشتریـن افت اندازه گلومرول در گروه وزنـی ۱۰۰۰>-۶۰۰ میلی گرم به میـزان ۲۷/۹ درصد تعیین شـد. امّا در هر سه گروه وزنـی، افزایش اندازه لولـه هـای بافت کلیه و فضای داخلی آن ها در آب لب شور نسـبت به آب شیرین ۲/۵- ۱/۵ برابر بوده است.

بحث

در عرصه تعادل ماهیان با محیط جدید، سازش پذیری به جنس، گونه، سن و اندازه (وزن و طول) هر ماهی بستگی دارد. همچنین توانائی انفرادی ماهیان در برابر شرایط محیطی بـا افزایش اندازه بیشتر می‌گردد (Farabi. و همکـاران, ۲۰۰۹؛ Sanchez-Lamadrid , ۲۰۰۲؛ (Svasand و همکاران, ۲۰۰۰. هـر چند تغییرات مورفوآناتومیک در ماهیان یکی پس از دیگری از مرحلهٔ لاروی تا ماهیان جوان رخ می دهد و رشد نسـبی تمایز (آلومتری) از ویژگـی های عمومی رشد و نمو ماهیان است Firat و همکاران, ۲۰۰۵)؛ (Gisbert و همکـاران, ۱۹۹۹. اما در ایـن بررسی تمایز در بچه ماهیان هم سـن رخ داده اسـت و اختلاف وزنی در ماهیان هـم سن نشان داد که بچه ماهیـان از روند رشـد مناسبی برخـوردار نبودند. بررسی هـای (Ricker ۱۹۷۳,) نشان داده است که عدم تناسب وزنی بین ماهیان هم سن، بدلیل شرایـط نامطلوب دوره پرورش است. نتایج این بررسی نشان داد که هر سه گروه وزنی بچه ماهیان مورد بررسی از درصد بازماندگی بیش از ۷۵ درصد در طـی آزمایش برخوردار بـوده اند و در آزمون هـای عاملی، فاکتور وزن

جدول ۲- اثر متقابل گروه های وزنی در سطوح مختلف شوری در آزمون دو عاملی (متغیر تابع: درصد بازماندگی)

منبع	تیپ ۳ مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	Sig.
وزن (mg)	۴۶۸/۷۶	۲	۲۳۴/۳۸	۳۰/۹۷	۰
شوری(mS/cm)	۵۹۳/۱۷	۱	۵۹۳/۱۷	۷۸/۳۹	۰
وزن × شوری	۲۰۴/۰۷	۲	۱۰۲/۰۳	۱۳/۴۸	۰/۰۰۱

جدول ۳- مقایسه درصد بقا گروه های وزنی بچه ماهیان سفید در دو سطح شوری (تحت آزمون دانکن در سطح ۵٪)

وزن بچه ماهی سفید (mg)	تعداد	زیرمجموعه	
		۱	۲
۲۰۰-<۴۰۰	۶	۸۵/۸۴	
۴۰۰-<۶۰۰	۶	۸۸/۶۱	
۶۰۰-<۱۰۰۰	۶		۹۷/۷۸
Sig		۰/۱	۱/۰

جدول ۴- اندازه گلومرول (بر حسب میکرومتر µm) در برش های قسمت میانی بافت کلیه بچه ماهیان سفید با اوزان مختلف در آب لب شور دریای کاسپین (خزر) وآب شیرین رودخانه تجن (تثبیت شده در فرمالین بافر خنثی ۱۰٪ و رنگ آمیزی به روش هماتوکسیلین- ائوسین، میانگین شامل ۶ ماهی یا ۶ مقطع در هر گروه و هر مقطع دارای ۱۰ عدد گلومرول)

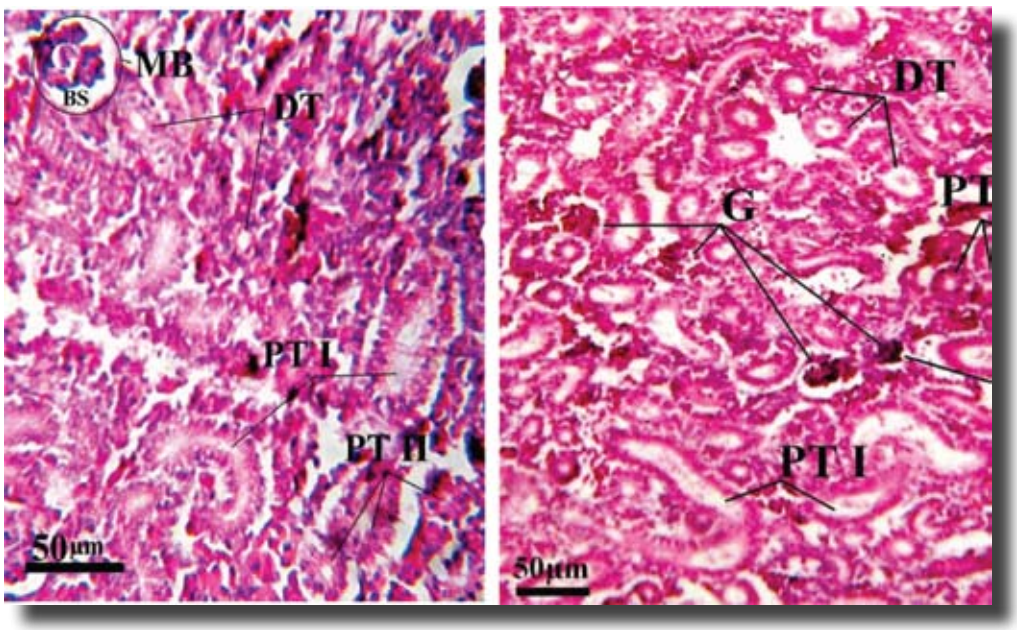
گروه وزنی (mg)	آب شیرین			آب لب شور			درصد افت
	حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	
۲۰۰-<۴۰۰	۲۵/۲	۳۳/۶	۲۹/۴	۲۲/۴	۲۸	۲۴/۵	٪۱۶/۷
۴۰۰-<۶۰۰	۲۵/۲	۳۶/۴	۳۰/۱	۲۲/۴	۲۸	۲۵/۵	٪۱۵/۳
۶۰۰-<۱۰۰۰	۲۵/۲	۴۴/۸	۳۶/۵	۲۲/۴	۳۰/۸	۲۶/۳	٪۲۷/۹

www.SID.ir

Archive of SID

بعنوان یکی از شاخص های سازگاری و افزایش درصد بازماندگی تعیین شد. ایمانپور (۱۳۸۴) با بررسی تنش شوری روی بچه ماهیان سفید ۰/۵ تا سه گرم و امیری و همکاران (۱۳۸۷) روی بچه ماهیان یک گرمی در شوری های ppt ۱۰ و کمتر از آن نشان دادند که توانائی سازگاری (درصد بازماندگی بیش از ۹۵ درصد) و رشد خوبی برای بچه ماهیان در چنین شرایطی وجود دارد. البته ایمانپور (۱۳۸۴) نشان داد که با افزایش وزن از ۰/۵ تا ۳ گرم تعداد سلول های کلراید (Chloride Cells) بطور معنی داری افزایش داشته است که به عبارتی با درصد بازماندگی بچه ماهیان در این بررسی مطابقت دارد. هر چند بقاء در یک آزمون بعنوان شاخص اصلی مطرح است، امّا تغییرات فیزیولوژیک و بافتی می تواند بعنوان مکمل های بررسی مطرح باشد. بررسی‌های (Erzini, ۱۹۹۴) نیز نشان داد که در بررسی های شیلاتی عمدتاً با هدف بررسی های اکولوژی و فیزیولوژی، فاکتور سایز ماهی مهم تر از سن ماهی است و در این بررسی ماهیان گروه وزنی ۱۰۰۰>-۶۰۰ میلی گرم در مواجهه با شوری از تغییرات متعادل تری برخوردار بودند. بنابراین بچه ماهیان هم سن ماهی سفید و توانائی آنها در وزن اکتسابی در طول دوره پرورش در تحمل تغییرات شرایط محیط مؤثر بوده است.

امّا بررسی‌های بافت شناسی کلیه در این تحقیق نشان داد که بچه ماهیان تحت تنش شوری، تغییراتی نسبت به آب شیرین نشان داده اند. مطالعه هیستوپاتولوژی بافت کلیه بچه ماهیان نشان داد که تغییرات بافتی در محیط آب شیرین نسبت به آب لب شور، کاملاً مشهود بوده است (شکل ۲) و در راستای سازش پذیری در آب لب شور، افزایش حفره داخلی لوله‌های پیچیده نزدیک و لوله های پیچیده دور و همچنین کاهش قطر گلومرول‌ها مشاهده شد. امّا این امر بعنوان تنها مؤلفه سازش پذیری با محیط جدید محسوب نمی گردد. زیرا بررسی هائی که توسط ضیایی و همکاران (۱۳۸۹) در مطالعه تکامل ساختاری بافت کلیه و نقش تنظیم اسمزی آن در مراحل اولیه رشد و نمو ماهی آزاد دریای کاسپین (خزر) انجام شد، نشان داد که لارو ماهی آزاد از روز های نخستین زندگی برای مقابله با نوسان های یونی و بر اساس تکوین و تمایز اندام های درگیر در مکانیسم تنظیم اسمزی، قادر به بازجذب ترکیبات یونی از طریق انتقال فعال در غشاء های سلولی بافت کلیه بوده و این اندام در طول انتوژنز و قبل از تکامل بافت آبشش، عملکرد تنظیم اسمزی خود را بخوبی انجام می دهد. بنابراین در این تحقیق نیز بافت کلیه چه ماهی سفید تغییرات خود را در مواجهه با آب لب شور در جهت تنظیم اسمزی نشان داده است. در تحقیقی که توسط (Stoskopf, ۱۹۹۳) انجام شد، نشان داد که اندازه گلومرول‌ها در گونه های مختلف ماهیان متفاوت بوده است، امّا ماهیان استخوانی آب شیرین از تعداد گلومرول بیشتر و بزرگتری نسبت به ماهیان دریازی برخوردار بودند. در این بررسی تغییر اندازه گلومرول بچه ماهیان سفید در اندازه های مختلف و در آب لب شور نسبت به آب شیرین مشاهده گردید (جدول ۴). بنابراین با توجه به تغییر محیط از آب شیرین به آب لب شور دریای کاسپین (خزر)، ساختار بافت کلیه بچه ماهیان سفید نیز تغییر یافت. پس می توان نتیجه گرفت که فاکتور بقاء در یک آزمون بعنوان شاخص اصلی مطرح است، امّا تغییرات فیزیولوژیک و بافتی می تواند بعنوان مکمل‌های بررسی مطرح باشد. در این بررسی ماهیان گروه وزنی ۱۰۰۰>-۶۰۰ میلی گرم بواسطه بازماندگی بیشتر در مواجهه با شوری محیط آزمایش، از توانائی بیشتری نسبت به گروه وزنی پایین تر برخوردار بودند.



شکل ۲- مقطع میکروسکوپی بافت کلیه بچه ماهی سفید)۴۲۹ میلی گرم(در آب شیرین (A) و پس از ۸۶۱ ساعت مواجهه با آب لب شور دریای خزر (B) در هنگام رهاسازی(تثبیت شده در فرمالین بافر خنثی ۱۰٪ و رنگ آمیزی به روش هماتوکسیلین- ائوسین، عکس‌های اصلی با بزرگ نمائی ۴۰۰x)

www.SID.ir

Archive of SID

پاورقی ها

۱ - غـذای بچه ماهی سفید مورد استفاده در مرکز تکثیر و بازسازی ذخایر آبزیان شهید رجایی ساری.

2-Whole - body

2-Factorial experiment

منابع مورد استفاده

۱- امیـری، ا. صیـاد بورانـی، م. مـرادی، م. و پور غلامـی، ا. (۱۳۸۷) اثر شوری‌هـای مختلف روی رشـد و ماندگاری بچه ماهـی سفید انگشت قد (*Rutilus frisii* kutum) مجلـه علمی شیلات ایـران، سال هفدهم، شماره یک، ص ۲۱-۳۰.

۲- امینی رنجبر، غ. و هادیان، ا. (۱۳۸۷) بررسی میزان د.د.ت (DDT) در رسوبـات رودخانه سفیدرود)حد فاصل سـد تاریک تا بندر کیاشهر(. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، شماره ۸۱، صفحات ۸۶-۸۱.

۳- ایمانپـور، م. ر. (۱۳۸۴) اثـرات طیف نور، دوره های نوری و غنی سازی روی پـرورش لاروی و تنظیـم اسمزی بچه ماهیان سفیـد (*Rutilus frisii* kutum)، رسالـه دوره دکتـری دانشگـاه علوم کشـاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱۰۸ صفحه.

۴- پوستـی، ا. و ادیب مـرادی، م. (۱۳۸۵) روش هـای آزمایشگاهی بافت شناسی، شماره ۲۸۰۶، شماره مسلسـل ۵۴۴۹، مؤسسـه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران، ۲۹۶ صفحه.

۵- تاکاشیمـا، اف. و هایبیـا، تـی. (۱۳۷۸) اطلس بافـت شناسی ماهی – اشکـال طبیعـی و آسیب شناسی. ترجمه پوستـی، ا. و صدیق مروستی، ع . شماره ۲۴۳۶، شماره مسلسـل ۴۱۶۹، مؤسسـه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران، ۳۳۱ صفحه.

۶- سعیـدی، م. کرباسی، ع. نبی بیدهندی، غ. و مهردادی، ن. (۱۳۸۵) اثر فعالیت های انسانی بر تجمع فلزات سنگین در آب رودخانه تجن در استان مازنـدران، مجله محیط شناسی، سال سی و دوم، شماره ۴۰، صفحات ۵۰-۴۱.

۷- ضیایی، م.، خدابنده، ص. و ابطحی، ب. (۱۳۸۹) مطالعه تکامل ساختاری کلیه و نقش تنظیم اسمزی آن در مراحل اولیه رشد و نمو ماهی آزاد دریای خزر، مجله علوم و فنون دریایی، دوره نهم، شماره یک.

۸- عبدلـی، ا. و نـادری، م. (۱۳۸۷) تنوع زیسـتی ماهیـان حوضه جنوبی دریای خزر، انتشارات علمی آبزیان، ص ۲۳۸.

۹- عطایی مهر، ب. (۱۳۸۹) مطالعه تغییرات برخی شاخص های فیزیولوژیک مؤثـر در تنظیم فشار اسمزی بچه ماهیان سفید دریای خزر(*Rutilus frisii* kutum Kamensky , ۱۹۰۱) در برابـر شـوری، رسالـه دکترای تخصصی دانشگاه تهران، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات و محیط زیست، شماره ثبت ۴۵۷۵۷، صفحه ۱۷۸.

۱۰- عنایـت غلامپور، ط.، ایمانپور، م. ر.، حسـینی، س. ع. و شعبانپور، ب. (۱۳۹۰) تأثیر سطوح مختلف شوری بر شاخص های رشد، میزان بازماندگی، غـذا گیـری و پارامترهـای خونی در بچه ماهیـان سفیـد (*Rutilus frisii* kutum Kamensky , ۱۹۰۱) ، مجله زیسـت-شناسی ایران. مقاله ۷، دوره ۲۴، شماره ۴، صفحه ۵۳۹-۵۴۹ (۱۱).

۱۱- فارابـی، م. و.، خوشبـاور رستمـی، ح.، قانعی تهرانـی، م.، قیاسی، م.، آذری، ع.، بهروزی، ش.، موسوی، ه.، فیروزکندیان، ش.، حبیبی، ف.، زاهدی طبرستانـی، آ.، ملایی، ح.، مهدوی امیری، ا.، عقلمنـدی، ف.، و بینایی، م. (۱۳۸۶) بررسـی وضعیت تکثیر مولدیـن و رهاسازی بچه ماهیان سفید در حـوزه جنوبی دریای خزر (استـان مازندران، سال ۱۳۸۳)، مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۷۴، صفحات ۱۶۶-۱۵۶.

۱۲- کرباسـی، ع.، نبـی بیدهندی، غ.، غضبـان، ف. و کوکبی حبیب زاده، ش. (۱۳۸۹) تفکیـک شمیایی عناصـر و بررسی شدت آلودگی در رسوبات رودخانـه سیاهرود، مجلـه محیط شناسی، سال سـی و ششم، شماره ۵۳، صفحات ۲۰-۱۱.

۱۳- واردی، ا. و فضلـی، ح. (۱۳۸۴) بررسـی کیفیت آب برخی از رودخانه هـای استان مازندران طـی دوره رهاسازی بچه ماهـی سفید، مجله علمی شیلات ایران، شماره ۳، صفحات ۱۸۲- ۱۶۷.

۱۴- نوری موگهی، م. ح.، نبوی، م. ب.، محمودزاده ثاقب، ح. ر.، حیدری، ز.، مروتی، ح. و موحدنیا، ع. (۱۳۹۰) فیزیولوژی ماهیان، شماره ۳۱۹۰، شماره مسلسل ۶۸۲۹، مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران، ۳۱۸ صفحه.

۱۵- یوسفیـان، م. (۱۳۸۳) پایـش کمی و کیفـی و بهداشتی ماهی سفید تولیـدی در مراکز تکثیر و بازسـازی ذخایر آبزیـان، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ۱۰۵ص.

16- Bancroft, John D. & Gamble, Marilyn (2007). Theory and Practice of Histological Techniques. 6 ed, Churchill Livingstone & Harcourt Publishers, 744 PP.

17- Clark, G. (1981). Staining Procedures, 4th Edition. Williams & Wilkins, USA.

18- Erzini, K. (1994). An Empirical Study of Variability in Length-at Age of Marine Fishes, Journal of Applied Ichthyology, 10: 17-41.

19- Firat K., Saka S., Coban D. (2005). Early Life History of Cultured Common Dentex (Dentex dentex L. 1758), Turk. Journal Veterinary Animal Science, 29: 735-741.

20- Gartner, L.P. & Hiatt, J. L. (1997). Color Textbook of Histology, W.B. Saunders Company, A Division of Harcourt Brace & Company, Pennsylvania, USA, 483 PP.

21- Gisbert E. and Williot P. (1982). Castello Orvay F. Behavioural Modifications of Siberian Sturgeon (Acipenser baeri, Brandt) During Early Life Stages of Development, Their Significance and Use, Journal of Applied Ichthyology, 15: 237-242.

22- Kiernan, J.A. (2008). Histological and Histochemical Methods, Theory and Practice, 3rd ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 606 PP.

23- Ricker, W.E. (1973). Linear Regressions in Fishery Research, Journal of Fisheries Research Board of Canada, 30: 409-434.

24- Roberts J. R. (2001). Fish Pathology, W.B. Saunders, 3ed.

25- Samuelson, Don A. (2007). Textbook of Veterinary Histology, Saunders Elsevier, USA, 549 PP.

26- Sanchez-Lamadrid, A. (2002). Stock Enhancement of Gilthead

www.SID.ir

Archive of SID

Sea Bream (*Sparus aurata*, L.): Assessment of Season, Fish Size and Place of Release in SW Spanish Coast, Journal of Aquaculture, 210: 187-202.

27- Stoskopf. M. K. (1993). Fish Medicine, Philadelphia, W.B. Saunders Co., 882 PP.

28- Svasand, T., T.S. Kristiansen, T. Pedersen, A.G.V. Salvanes, R. En-gelsen, N. Nævdal and M. Nodtvedt (2000). The Enhancement of Cod Stocks, Journal of Fish and Fisheries, 1: 173-205.

veterinary and medical, Vaccine, Vol.10, Issue 14, 977.

www.SID.ir