تاثیر شوری بر رشد و بازماندگی ماهی فیتوفاگ انگشت قد *(Hypophthalmichthys molitrix)*

زهرا محمدی مکوندی[۱]*؛ پریتا کوچنین[۲]؛ حسین پاشا زانوسی[۳]

z.makvandi@yahoo.com

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد تکثیر و پرورش آبزیان، دانشگاه علوم وفنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران.

۲-دانشیار دانشگاه علوم وفنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران.

۳-مربی دانشگاه علوم وفنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران.

تاریخ دریافت : شهریور۱۳۹۱ تاریخ پذیرش : آذر ۱۳۹۱

چکیده

در سال های اخیر به علت خشک سالی و کاهش بارندگی در استان خوزستان شوری آب در برخی مزارع افزایش یافت و به ۹ ppt نیز رسید، لذا در این تحقیق در یک دوره ۲۱ روزه به بررسی شاخص های رشد و بازماندگی در ماهی فیتوفاگ انگشت قد *(Hypophthalmichthys molitrix)* در شوری های (۳، ۶،۹،۱۲ppt) و آب شیرین (۱>ppt) به عنوان شاهد پرداخته شد. بدین منظور، ماهیان فیتوفاگ (با وزن ۷۲۶ /۰ ± ۱۳/۵۵ گرم و طول کل ۰۹۳ /۰±۱۱/۰۴ سانتی متر) در مخازن فایبرگلاس ۲۵۰ لیتری به تعداد ۱۰عدد ماهی در هر مخزن در دمای (۲۴/۱۶±۱/۳۵° C) قرار گرفتند. هر تیمار دارای سه تکرار بود. ماهی ها هر هفت روز یک بار (۷،۱۴،۲۱روز) برای ارزیابی رشد زیست سنجی شدند. نتایج این بررسی حاکی از آن بود که افزایش شوری تا ۳ppt، درصد افزایش وزن بدن، نرخ رشد ویژه، بازماندگی و طول بدن را تحت تاثیر قرار نداد. اما شوری های بالاتر (۶ppt و ۹) باعث ایجاد استرس و تاثیر منفی بر این فاکتورها شدند. در شوری ۱۲ppt همه ماهیان قبل از ۷ روز تلف شدند. ماهی فیتوفاگ، یک ماهی آب شیرین است که نوسانات شوری کم را تحمل می کند و رشدی خوب و بدون علایم استرس را تا شوری ۳ppt نشان داد. ماهی فیتوفاگ می تواند با موفقیت در آب هایی تا شوری ۳ppt پرورش یابد، اما شوری های بالاتر باعث ایجاد استرس شده و تاثیر منفی بر رشد و بازماندگی آن دارد.

کلمات کلیدی: شوری، رشد، بازماندگی،ماهی فیتوفاگ.

*نویسنده مسئول

www.SID.ir

۱.مقدمه

در آبزی پروری دانستن تاثیر فاکتورهای محیطی بر فیزیولوژی گونه پرورشی کلید موفقیت این صنعت است (۷) و شوری آب یکی از فاکتورهای محیطی است (۸) که می تواند به عنوان عامل استرس زا هم در محیط طبیعی و هم در محیط پرورشی عمل نماید (۲۷).

توانایی ماهی در صورت مواجه شدن با تغییرات شوری محیط در بسیاری از گونه هایی که در طول زندگی بین آب شور و شیرین مهاجرت می کنند یا در مصب ها زندگی می کنند، مورد مطالعه واقع شده است(۲۱). پرورش لارو در شوری کم، رشد و بقای بیشتری در برخی گونه های آب شیرین ایجاد کرده است (۹). با مطالعه تاثیر شوری بر رشد و بازماندگی ماهی سفید انگشت قد (*Rutilus frisii kutum*) مشخص گردید که شوری ۸ و ۱۰ppt، شوری مطلوب جهت پرورش آنها می باشد (۱). با بررسی ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) مشخص شد که رشد این ماهی در آب لب شور ۴ppt بیشتر از آب شور و شیرین بوده و رشد ماهی در شوری های ۱۸ppt-۸ بصورت معنی داری کاهش می یابد (۲). همچنین گزارش شده است که افزایش شوری آب بر رشد و بازماندگی ماهی آمور انگشت قد (*Ctenopharyngodon idella*) موثر می باشد و رابطه معکوسی با آن دارد (۶). مشخص شد که رشد ماهی حوض (*Carassius auratus*) در شوری برابر با ۲ppt شبیه به آب شیرین است(۱۹). مطالعه رشد و بازماندگی گربه ماهی (*Clarias batrachus*) در شوری های مختلف نیز نشان داد که تحمل این ماهی بین شوری۴ppt -۰ است و همچنین شوری ۲ppt جهت پرورش آن مناسب است (۲۵).

ماهی فیتوفاگ (*Hypophthalmichthys molitrix*) از خانواده Cyprinidae است که در پرورش چند گونه ای کپور ماهیان، به دلیل استفاده از فیتوپلانکتون ها، درصد اصلی را تشکیل می دهد (۴). با توجه به روند رو به رشد آبزی پروری و اهمیت این فعالیت اقتصادی در ایران، توجه به مساله رشد، اثر غیر قابل انکاری بر آینده و توسعه این صنعت پایدار دارد. از سوی دیگر با توجه به اینکه در برخی از نقاط استان خوزستان شوری آب استخرهای پرورش ماهی در فصول گرم سال از حد معمول بالاتر می رود و در سال های اخیر به علت خشک سالی و کمبود بارندگی، شوری آب برخی مزارع پرورش ماهی حتی به ۹ppt هم رسید و تلفات ماهی فیتوفاگ خسارات زیادی به اقتصاد آبزی پروری استان وارد آورده است. از آنجائیکه مطالعه ای در زمینه تاثیر شوری بر ماهی فیتوفاگ انگشت قد صورت نگرفته است، در این تحقیق به بررسی تاثیر شوری بر شاخص های رشد و بازماندگی ماهی فیتوفاگ انگشت قد پرداخته شد تا دامنه شوری بهینه به عنوان یک عامل مهم جهت پرورش این ماهی معرفی گردد.

۲. مواد و روش ها

مراحل اجرایی این تحقیق از شهریور ماه ۱۳۸۸ تا آبان ماه سال ۱۳۸۸ انجام پذیرفت. ماهیان فیتوفاگ انگشت قد با میانگین وزن ۱/۶۵± ۸/۲۸ گرم (Mean±S.D) پس از صید از استخرهای اداره توسعه ماهیان گرمابی شهید ملکی اهواز و تایید سلامت بهداشتی، به منظور سازگاری با شرایط سالن به مدت یک ماه (۱۹) در مخزن فایبر گلاس ۲ متر مکعبی دایره ای شکل حاوی آب رودخانه کارون در دمای ۲۶-۲۴ $^{\circ}$ C و pH =۷-۷/۵ قرار گرفتند. در دوره سازگاری، تغذیه روزانه ماهیان با استفاده از غذای پودری (۱۱) شرکت بتا در دو نوبت (۲۹) و با مقدار ۳٪ وزن بیوماس موجود انجام گرفت. هوادهی در مخزن به جهت تامین اکسیژن نزدیک به سطح اشباع برقرار شده بود و هر هفته یک بار تعویض آب مخزن صورت می گرفت. پس از دوره سازگاری، جهت انجام عملیات این تحقیق، از ۱۵ عدد مخزن ۲۵۰ لیتری فایبرگلاس دایره ای شکل با طرحی کاملاً تصادفی استفاده شد. برای تامین آب شور از نمک تبخیری آب دریا (۱۹) استفاده گردید. بعد از انجام عملیات زیست سنجی، ماهیان با

Archive of SID

www.SID.ir

میانگین وزن (۷۲۶ /۰ ± ۱۳/۵۵ گرم) (جدول ۱) در گروههای ۱۰ تایی به مخازن آب شور (۳، ۶،۹،۱۲ppt) و آب شیرین (با شوری<۱ppt) به عنوان تیمار شاهد انتقال یافته و به مدت ۲۱ روز نگهداری شدند (۱۹). هر تیمار دارای سه تکرار بود. جهت سازگاری به آب شور، روزانه به میزان ۳ppt شوری افزایش یافت تا به شوری مورد نظر برسد (۶،۳). تغذیه ماهیان و هوادهی مخازن همانند دوره سازگاری انجام می شد. تعویض آب مخازن نیز بصورت هفتگی صورت می گرفت و روزانه وضعیت شنا و تغذیه ماهیان بررسی می شد.

جدول ۱: وزن و طول اولیه ماهیان فیتوفاگ ا نگشت قد (*Hypophthalmichthys molitrix*) در شوری های مختلف (Mean±S.E)

تیمار (ppt)	طول اولیه (طول کل) (cm)	وزن اولیه (g)
<۱	۱۰/۶۶±۰/۰۸	۱۳/۶۶±۰/۷۲
۳	۱۰/۸۶±۰/۲۰	۱۲/۷۵±۰/۳۸
۶	۱۱/۱۶±۰/۲۰	۱۳/۶۶±۰/۴۴
۹	۱۱/۲۷±۰/۰۵	۱۴/۳۳±۰/۳۳
۱۲	۱۱/۲۴±۰/۲۶	۱۳/۳۳±۰/۶۰

طی دوره آزمایش سنجش میزان اکسیژن (با دستگاه اکسیژن متر HACH-sension1 – ساخت کشور آمریکا)، دما (با دماسنج WTW – ساخت کشور آلمان) بصورت روزانه و pH (با دستگاه pHمتر HACH-sension6– ساخت کشور آمریکا) به صورت هفتگی اندازه گیری می شد. در روزهای ۷، ۱۴ و۲۱، پس از انتقال ماهیان به تیمارهای آب شور، تعداد ۴ عدد ماهی به طور تصادفی از هر مخزن انتخاب و زیست سنجی نمونه (ثبت طول کل و وزن کل) با ترازوی دیجیتالی AND با دقت ۰/۰۰۱ گرم ساخت کشور ژاپن انجام شد (۱۹). روزانه تعداد و علایم ظاهری ماهیان مرده ثبت شده و ماهیان تلف شده جهت جلوگیری از آلودگی، سریعاً از مخازن تخلیه می شدند. برای محاسبه عوامل رشد از فرمول های زیر استفاده شد:

۱۰۰×تعداد ماهی معرفی شده/تعداد ماهی موجود = درصد ماندگاری (WG%)

(۱۳) ۱۰۰ × (وزن اولیه) / (وزن اولیه – وزن ثانویه) = (WG%)

(۵) ۱۰۰× ^{3}(طول)/وزن = شاخص وضعیت (CF%)

(۱۹) $(\mathrm{Ln}\ w_2 - \mathrm{Ln}\ w_1)*100/\ T_2-T_1$ = نرخ رشد ویژه (SGR%)

طول اولیه – طول ثانویه = افزایش طول بدن

جهت آنالیز داده ها از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه برای مقایسه میانگین متغیرها در تیمارهای مختلف و در نهایت از پس آزمون دانکن برای مقایسات دو به دوی تیمارها در صورت وجود اختلاف معنی دار استفاده شد. معنی داری داده ها در سطح خطای ۰/۰۵ مورد بررسی قرار گرفت. آزمون های آماری در محیط نرم افزار SPSS 15 و رسم شکل ها در محیط نرم افزار Excel 2003 صورت گرفته است (۱۹).

۳.نتایج

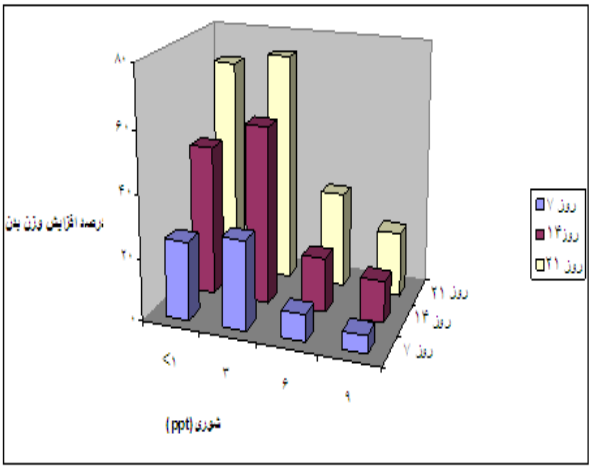
نتایج حاصل از اندازه گیری دما، اکسیژن و pH طی دوره ۲۱ روزه آزمایش نشان داد که میانگین دما ۱/۳۵±۲۴/۱۶ درجه سانتی گراد، درصد اشباعی اکسیژن برابر با ۰/۹۵±۹۳/۲۸ و pH برابر با ۰/۱۱ ± ۷/۴۳ بود .

با استفاده از آزمون آنالیز واریانس ANOVA یک طرفه و پس آزمون Duncan مشخص شد، که بین تیمار شاهد و ۳ppt با تیمار۶ppt و ۹ppt از لحاظ درصد افزایش وزن بدن، نرخ رشد ویژه و افزایش طول بدن تفاوت معنی دار آماری وجود دارد ($p<$ ۰/۰۵) و بیشترین درصد افزایش وزن بدن و نرخ رشد ویژه در تیمار ۳ppt و بیشترین افزایش طول بدن در تیمار شاهد مشاهده شد. البته شاخص وضعیت بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی دار آماری را نشان نداد ($p>$ ۰/۰۵) (جدول ۲). در طی دوره آزمایش بیشترین درصد افزایش وزن بدن در هفته های مختلف مربوط به شوری ۳ppt و کمترین آن مربوط به شوری شوری ۹ppt بود ($p<$ ۰/۰۵) (شکل ۱). همچنین مشخص شد که بین تیمار شاهد و ۳ppt با تیمار ۶، ۹ و ۱۲ppt اختلاف معنی

Archive of SID

SID.ir

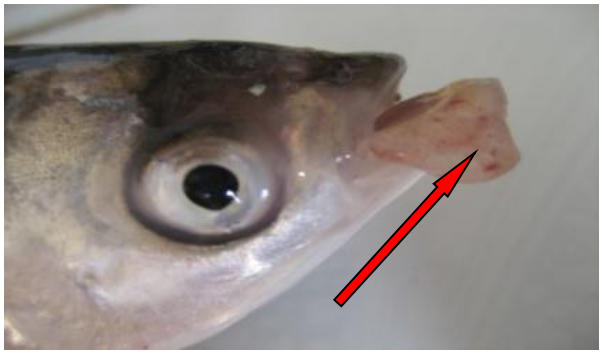
داری در میـزان بازمانـدگی وجـود دارد ($p< ۰/۰۵$). در تیمـار ۱۲ppt در فاصله زمانی کمتـر از ۷ روز تلفـات ماهیـان بـه ۱۰۰٪ رسید. در این تیمار ماهیان علایم بی قراری را از خود نشـان داده و تمایل به پرش به بیرون از مخزن داشـتند و ماهیـان تلـف شـده دارای علایم خونریزی در چشم و باله ها مخصوصاً باله سـینه ای و سرپوش آبششی و آبشش بودند (شکل۲).



شکل ۱: روند تغییرات درصد افزایش وزن ماهی فیتوفاگ انگشت قد (*Hypophthalmichthys molitrix*) پس از ۲۱ روز قرار گرفتن در معرض شوری های مختلف

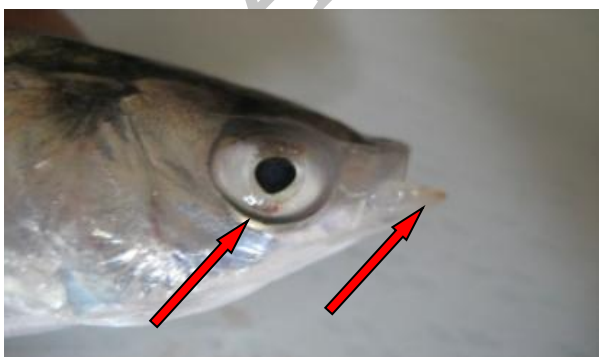
شکل ۲:خونریزی چشم و سرپوش آبششی ماهیان فیتوفاگ انگشت قد (*Hypophthalmichthys molitrix*) در تیمار ۱۲ppt

در تیمار ۹ppt تلفات از دو روز پس از انتقال آغاز شد و در هفته اول ماهیان تلف شده دارای علایم خونریزی در چشم و باله ها بودند. در هفته دوم و سوم تغییر شکل فک زیرین ماهی نیز دیده شد که در هفته سوم به حد زیادی رسید و آثار خونریزی در آن مشاهده شد (شکل۳). در برخی از ماهیان زنده مانده خونریزی در چشم دیده شد (شکل۴). در تیمار ۶ppt نیز ماهیان تلف شده دارای علایم خونریزی در چشم و باله ها بودند (شکل۵). تغییر شکل فک زیرین پایین به نسبت کمتری در مقایسه با ماهیان تیمار ۹ppt دیده شد (شکل۵).



شکل ۳: تغییر شکل و خونریزی فک زیرین ماهیان فیتوفاگ انگشت قد (*Hypophthalmichthys molitrix*) در تیمار ۹ppt در انتهای دوره آزمایش

شکل ٤: خونریزی چشم ماهیان فیتوفاگ انگشت قد (*Hypophthalmichthys molitrix*) در تیمار ppt ۹ در انتهای دوره آزمایش



شکل ٥:تغییر شکل و خونریزی فک زیرین و خونزدگی چشم ماهیان فیتوفاگ انگشت قد (*Hypophthalmichthys molitrix*) در تیمار ٦ppt در انتهای دوره آزمایش

جدول۲- شاخص های رشد ماهی فیتوفاگ انگشت قد (*Hypophthalmichthys molitrix*) پس از ۲۱ روز قرار گرفتن در معرض شوری های مختلف (Mean±S.D)

تیمار (ppt)	وزن نهایی(g)	درصد بازماندگی (٪)	درصد افزایش وزن بدن(WG%)	درصد نرخ رشد ویژه(SGR%)	افزایش طول بدن(cm)	شاخص وضعیت (CF%)
<۱	۲۳/۱۶±۰/۵۷ ^{a}	۱۰۰/۰۰±۰/۰۰ ^{a}	۷۰/۲۴±۱۲/۱۲ ^{a}	۲/۵۲±۰/۳۴ ^{a}	۱/۹۲±۰/۲۹ ^{a}	۱/۱۶±۰/۱۱
۳	۲۲/۱۶±۱/۶۰ ^{a}	۹۶/۶۶±۵/۷۷ ^{a}	۷۳/۹۴±۱۰/۷۸ ^{a}	۲/۶۲±۰/۳۰ ^{a}	۱/۷۵±۰/۴۸ ^{a}	۱/۱۰±۰/۰۸
۶	۱۷/۸۳±۱/۵۲ ^{b}	۸۰/۰۰±۱۰/۰۰ ^{b}	۳۰/۶۸±۱۲/۳۱ ^{b}	۱/۲۶±۰/۴۴ ^{b}	۰/۸۳±۰/۲۵ ^{b}	۱/۰۳±۰/۰۵
۹	۱۷/۲۹±۰/۶۱ ^{b}	۶۶/۶۶±۱۱/۵۴ ^{c}	۲۰/۶۶±۲/۷۰ ^{b}	۰/۸۹±۰/۱۰ ^{b}	۰/۳۶±۰/۱۶ ^{b}	۱/۰۹±۰/۰۴
۱۲	–	۰/۰۰±۰/۰۰ ^{d}	–	–	–	–

اعداد در یک ستون با نماهای مشابه اختلاف معنی دار آماری با هم ندارند($P<۰/۰۵$)

٤.بحث

عوامل فیزیکی و شیمیایی آب تاثیر بسیار زیادی بر رشد، بازماندگی و متابولیسم ماهی دارند که انحراف از حد مجاز آنها منجر به بروز مشکلاتی در پرورش ماهیان خواهد شد (۱۰)، پس باید سعی شود تا در حد امکان این عوامل در محدوده مورد نیاز ماهی حفظ شود تا رشد و بازماندگی آن افزایش یابد. شوری نیز یکی از فاکتورهای محیط زیستی موثر بر فیزیولوژی، کارایی رشد و جذب غذا در ماهی است (۲۴). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که شوری باعث ایجاد استرس و کاهش بازماندگی و رشد در ماهی فیتوفاگ انگشت قد می شود. در طول دوره آزمایش ۲۱ روزه، میزان بازماندگی کل ماهیان فیتوفاگ انگشت قد کاهش یافت به طوری که میزان بازماندگی در تیمار ۱ppt> برابر با۱۰۰٪ و در تیمار ۱۲ppt برابر با ۰٪ برآورد گردید. تغییرات روزانه شوری آب می تواند باعث ایجاد استرس و حتی تلفات در ماهیانی که توانایی سازگاری با شرایط جدید را ندارند، گردد (۱۴).

نتایج مشابه تاثیر شوری بر بازماندگی ماهی در بچه ماهیان تیلاپیای نیل (*Oreochromis niloticus*) نیز دیده شد به طوری که پس از انتقال ماهیان به شوری های ۰،۱۰،۱۵،۲۰ppt طی دو روز تلفاتی مشاهده نشد، اما پس از انتقال آنها به شوری ۳۰ppt تلفات از ۴ ساعت پس از انتقال شروع شد و کلیه ماهیان در فاصله زمانی کمتر از ۸ ساعت تلف شدند (۱۷). در ماهی کپور معمولی انگشت قد (*Cyprinus carpio*) در شوری ۱۴/۵ppt برای مدت ۵ روز زنده ماند ولی در شوری ۱۲/۵ppt پس از ۸ روز، کلیه ماهیان تلف شدند (۲۸). در مطالعه ماهی آمور انگشت قد (*Ctenopharyngodon idella*) نیز مشاهده شد که کلیه ماهیان در فاصله زمانی کمتر از ۱۴ روز در تیمار ۱۲ppt به علت عدم توانایی ماهی در تنظیم اسمزی تلف شدند (۶). با تغییر شوری آب، ماهیانی که توانایی کمی جهت تنظیم اسمزی دارند تحت استرس قرار گرفته و ممکن است اگر شرایط محیط زیستی با شرایط بهینه زندگی آنها تفاوت زیادی داشته باشد تلف شوند (۲۰ و ۲۶). که بر این اساس ماهی فیتوفاگ انگشت قد نیز توانایی تنظیم اسمزی در شوری های بالاتر از ۳ppt را نداشت و به همین خاطر با افزایش شوری تلفات آن افزایش یافت به طوری که در شوری ۱۲ppt کلیه ماهیان در فاصله زمانی کمتر از هفت روز تلف شدند.

نتایج بدست آمده از این آزمایش نشان داد که تغییرات شوری آب بر شاخص های رشد تاثیر معنی داری دارد (۰/۰۵ >p). نرخ رشد ویژه، درصد افزایش وزن بدن و طول بدن در ماهی فیتوفاگ انگشت قد تا شوری ۳ppt تحت تاثیر قرار نگرفت و رشد ماهی در تیمارهای شاهد و ۳ppt به طور معنی

Archive of SID

ir

داری بیشتر از دیگر تیمارها بود. شاخص وضعیت دارای تفاوت معنی داری بین تیمارهای مختلف نبود که این مورد با مطالعات قبلی همخوانی داشت (۱، ۶، ۱۲ و ۱۸). بررسی تاثیر شوری بر رشد ماهی فرآیندی پیچیده است که به آسانی قابل پیش بینی نیست (۱۶)، اما این نکته که در نقطه ای نزدیک به شرایط ایزواسموتیک میزان رشد بیشتر است، مورد قبول واقع شده است (۸). مطالعات قبلی نشان دادند که شوری بر جذب غذا در ماهی موثر است، هرچند این تاثیر در گونه های مختلف متفاوت است (۱۵). میزان انرژی صرف شده جهت تنظیم اسمزی در ماهیان استخوانی بالا می باشد و در آب شور و شیرین ۲۰ تا ۳۰ درصد افزایش متابولیسم نسبت به شرایط ایزواسموتیک دیده می شود (۲۳). نتایج مشابه تاثیر افزایش شوری بر رشد ماهی در مطالعه ماهی بنی (۲)، ماهی هالیبوت اقیانوس اطلس (۱۵) و ماهی سفید(۱۲) گزارش شده بود.

در کپور معمولی جوان (*Cyprinus carpio*) از آب شیرین تا شوری ۲/۵ppt، جذب بهتر غذا را همراه داشت (۲۸)، در ماهی حوض ۲۰ گرمی (*Carassius auratus*) در شوری ۲ppt، رشد، تغذیه و ضریب تبدیل غذایی شبیه به آب شیرین بود و شوری های بالاتر ۱۰ppt و ۸ تاثیر منفی بر رشد ماهی داشتند (۱۹) و در ماهی آمور انگشت قد شوری ۱ppt< بیشترین رشد را دارا بود و با افزایش شوری آب تا ۱۲ppt رشد ماهی کاهش یافت (۶). نتایج آزمایش ما نیز نشان داد که میزان رشد ماهی فیتوفاگ انگشت قد در تیمارهای با شوری بالا پایین تر از سایر تیمارها بود که اتلاف انرژی جهت تنظیم اسمزی و استرس وارد شده به ماهی می تواند مهمترین عامل آن باشد و این موضوع با سایر مطالعات همخوانی دارد (۱۵، ۲۲ و ۳۰). در این مطالعه احتمالاً در شوری ۳ppt ماهی در شرایط ایزواسموتیک با محیط قرار گرفته بود و هزینه انرژی جهت تنظیم اسمزی کمتر از شوری های بالاتر بود و به همین خاطر انرژی برای دیگر فعالیت های حیاتی از قبیل رشد مصرف شده است (۸). تغییرات ظاهری ایجاد شده در اثر افزایش شوری در ماهی فیتوفاگ از قبیل کشیدگی فک پایین، خونریزی درسرپوش آبششی، چشم و باله ها، در ماهی آمور که تحت استرس شوری قرار گرفته بود نیز گزارش شده بود (۶). لازم به ذکر است که در سال های اخیر به علت پدیده خشکسالی و بالا رفتن شوری آب برخی مزارع پرورش ماهی استان تا ۹ppt، تلفات ماهی فیتوفاگ افزایش یافته بود که علایم آن با علایم دیده شده در مطالعه ۲۱ روزه ما مطابقت داشت و می توان علت تلفات ماهی فیتوفاگ انگشت قد در سالهای اخیر را ناشی از افزایش شوری آب دانست و نتیجه گرفت که در شوری ۳ppt ماهی در نقطه ای نزدیک به نقطه ایزواسموتیک قرار دارد و بیشتر انرژی آن صرف رشد می شود و به علت عدم وجود اختلاف معنی دار بین این تیمار با تیمار شاهد در بازماندگی و شاخص های رشد، دامنه مطلوب شوری برای ماهی فیتوفاگ انگشت قد در دمای مورد مطالعه از آب شیرین تا شوری ۳ppt پیشنهاد می شود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مساعدت و پشتیبانی دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر و اداره توسعه ماهیان گرمابی شهید ملکی اهواز تشکر می نماییم.

منابع

۱- امیری، س. ا.، صیاد بورانی، م.، مرادی، م. و پورغلامی، ا. ۱۳۸۷. اثر شوری های مختلف بر روی رشد و ماندگاری بچه ماهی سفید انگشت قد (*Rutilus frisii kutum*)، مجله علمی شیلات ایران، شماره ۱، بهار ۱۳۸۷، صفحات ۳۰-۲۳.

۲- جمیلی، ش.، عریان، ش. و سیف آبادی، ج. ۱۳۷۲. نقش شوری در میزان رشد و قدرت تحمل ماهی بنی *Barbus sharpeyi*، مجله علمی شیلات ایران، شماره۲، بهار ۱۳۷۲، صفحات ۵۵-۴۵.

۳- سلاطی، ا. پ.، باغبان زاده، ع.، سلطانی، م.، پیغان، ر. و ریاضی، غ. ح. ۱۳۸۹. پاسخ پارامترهای هماتولوژیکی و متابولیتی

Archive of SID

پلاسما نسبت به درجات شوری مختلف در ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)، مجله بین المللی تحقیقات دامپزشکی، دوره ۴، شماره ۱، صفحات ۴۹-۵۲

۴- فرید پاک، ف. ۱۳۶۵. تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان گرمابی، روابط عمومی وزارت جهاد کشاورزی، صفحات ۳۶۸-۳۷۰.

۵- گدارد، ا. ۱۹۹۷. مدیریت تغذیه در پرورش متراکم آبزیان. ترجمه: علیزاده، مرتضی. دادگر، شهرام. ۱۳۸۰. شرکت سهامی شیلات ایران، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره کل آموزش و ترویج، ۱۹۲صفحه.

۶- مکوندی، ه.، خدادادی، م. و کیوان شکوه، س. ۱۳۸۹. تاثیر شوری بر بازماندگی و رشد ماهی آمور انگشت قد (*Ctenopharyngodon idella*)، فصلنامه علمی پژوهشی تالاب، شماره ۴، تابستان ۸۹، صفحات ۵۷-۵۱.

7- Bacela N. 1998. Studies on captive rearing of spotted grunter *Pommadasys commersonnii* (Pisces: Haemulidae) under ambient conditions. MSc. Thesis, Rhodes University, Grahamstown, South Africa.113p.

8- Boeuf G. and P. Payan. 2001. How should salinity influence fish growth? Comp. Biochem. Physiol., 130: 411–423.

9- Britz P.J. and T. Hecht. 1989. Effect of salinity on growth and survival of African sharptooth catfish *(Clarias gariepinus)* larvae. J. Appl. Ichthyol., 5:194–202.

10- Chakraborty B.K. and M.J.A. Mirza. 2007. Effect of stocking density on survival and growth of endangered bata, *Labeo bata* (Hamilton–Buchanan) in nursery ponds. Aquaculture, 265: 156-162.

11- Cittino P. The diet and general fish husbandry. In: Halver, J. E. 1989: fish nutrition. 2nd. Academic press. New Yourk and London . 542p.

12- Enayat Gholampoo T., Imanpoor M. R., Shabanpoor B. and S. A. Hosseini. 2011. The Study of Growth Performance, Body Composition and Some Blood Parameters of *Rutilus frisii kutum* (Kamenskii, 1901) Fingerlings at Different Salinities. J. Agr. Sci. Tech., 13: 869-876.

13- Ergun S., Yigit M. and A. Turker. 2003. Growth and feed consumption of young rainbow trout *(Oncorhynchus mykiss)* Exposed to different photoperiods.Published Israeli J. Aquacult., 55 (2), 132-138.

14- Fiol D. and D. Kűltz. 2007. Osmotic stress sensing and signaling in fishes. FEBS J., 274: 5790-5798.

15- Imsland A.K., Gústavsson A., Gunnarsson S., Foss A., Árnason J., Arnarson I., Jónsson,A.F., Smáradóttir, H. and H. Thorarensen. 2008. Effects of reduced salinities on growth, feed onversion fficiency and blood physiology of juvenile Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus L.*). Aquaculture, 274: 254–259.

16- Iwama G.K., Growth of salmonids. In: Pennell, W. and B.A. Barton. 1996. Principles of Salmonid Culture. Elsevier, Amsterdam, Netherlands. 467–516.

17- Lim C., Yildirim-Aksoy M. and T. Welker.2005. Effect of feeding duration of sodium chloride containing diets on growth performance and some osmoregulatory parameters of nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) after transfer to water of different salinities. In: burright J., Flemming C., Egna H: Twenty-Second Annual Technical Report. Aquaculture CRSP, Oregon State University, Corvallis,Oregon, 411-420.

18- Laiz-Carrión R., Sangiao-Alvarellos S., Guzmán J.M., del Río, M.P.M; Soengas J.L. and J.M. Mancera. 2005. Growth performance of gilthead sea bream *Sparus aurata* in different osmotic conditions: Implications for osmoregulation and energy metabolism. Aquaculture, 250: 849–861.

19- Luz R.K., Martinez-Alvarez R.M., De pedro N. and M.J. Delgodo. 2008. Growth,

Archive of SID

SID.ir

food intake and metabolic adaptations in goldfish *(Carassius auratus)* exposed to different salinities. Aquaculture, 276: 171-178.

20- Marshall W.S., Emberley T.R., Singer T.D., Bryson S.E. and S.D. McCormick. 1999. Time course of salinity adaptation in a strongly euryhaline estuarine teleost, *Fundulus heteroclitus*: A multivariable approach. J. exp. Boil., 202: 1535-1544.

21- McCormick S.D. and D. Bradshaw. 2006. Hormonal control of salt and water balance in vertebrates. Gen. Comp. Endocrinol., 147: 3–8.

22- Moser M.L. and L.R. Gerry. 1989. Differential effects of salinity changes on two estuarine fishes, *Leiostomus xanthurus* and *Micropogonias undulates*. Estuaries, 12 (1): 35-41.

23- Rao G. 1968. Oxygen consumption of rainbow trout in relation to activity and salinity. Can. J. Zool, 46: 781–786.

24- Rubio V.C., Sánchez- Vázquez F.J. and J.A. Madrid. 2005. Effects of salinity on food intake and macronutrient selection in European sea bass. Physiology & Behavior, 85(3): 333-339.

25- Sahoo S. K., Giri, S.S., Maharathi C. and A.K. Sahu. 2003. Effect of salinity on survival, feed intake and growth of *Clarias batrachus* fingerling. Indian J. fisheries, 50: 119-123.

26- Sampaio L.A. and A. Bianchini. 2002. Salinity effects on osmoregulation and growth of the euryhaline flounder *Paralichthys orbignyanus*. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 269: 187-196.

27- Varsamos S., Wendelaar Bonga S.E., Charmantier G. and G. Flik. 2004. Drinking and Na+/K+ ATPase activity during early development of European sea bass, *Dicentrarchus labrax*. Ontogeny and short-term regulation following acute salinity changes. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 311: 189-200.

28- Wang J.Q., Lui, H., Po, H. and L. Fan. 1997. Influence of salinity on food consumption, growth and energy conversion efficiency of common carp (*Cyprinus carpio*) fingerlings. Aquaculture, 148: 115–124.

29- Wang J-Q., Flickinger S.A., Be K., Liu Y. and H. Xu. 1989. Daily food consumption and feeding rhythm of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) during fry to fingerling period. Aquaculture, 83: 73-79.

30- Watanabe W. 1988. The effect of salinity on growth, food consumption and conversion juvenile/ monosex male Florida red tilapia. The second International Semposium on Tilapia in Aquaculture, 515-523.

Archive of SID

www.SID.ir