

بررسی اثر شوری بر رشد و بازماندگی لارو تیلاپای نیل

(*Oreochromis niloticus*)

حبيب سرسنگی علی آباد^{۱*}، محمد محمدی^۱، نسرين مشایی^۱، فرهاد رجبی پور^۱

چکیده

جهت بررسی اثر شوری بر رشد و بازماندگی لارو تیلاپا، شوری‌های مختلف شامل ۰، ۴، ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ گرم در لیتر با اضافه نمودن نمک دریا تهیه و در مخازن ۳۰۰ لیتری جهت تعویض آب روزانه ذخیره‌سازی گردید. برای نگهداری لاروها از ۱۸ عدد ظروف پلاستیکی با ظرفیت آبیگری ۸ لیتر که مجهز به سیستم هوادهی مرکزی بود استفاده و به این ترتیب ۶ سطح شوری و هر یک با سه تکرار مهیا گردید. تغذیه لاروها با استفاده از غذای تجاری قزل آلا و بر اساس توده زنده ۵ نوبت در روز و در ساعات روشنایی انجام شد. نتایج نشان داد میانگین وزن نهایی، رشد روزانه، ضریب رشد ویژه و بازماندگی با افزایش شوری تا سطح ۸ گرم در لیتر افزایش و سپس با افزایش شوری تا سطح ۲۰ گرم در لیتر کاهش می‌یابد. با توجه به نتایج حاصله می‌توان گفت لارو تیلاپا در آب لب شور با بازدهی بسیار بالا قابلیت پرورش داشته و بهترین کارایی رشد و بازماندگی در شوری ۸ گرم در لیتر حاصل شده است اما با توجه به میزان بازماندگی ۶۰ درصدی و شاخص-های رشدی مشاهده‌شده در سطح شوری ۱۶ گرم در لیتر می‌توان به امکان پرورش لارو تیلاپا در آبهای تا شوری ۱۶ گرم در لیتر نیز امیدوار بود.

کلید واژه: تیلاپای نیل (*Oreochromis niloticus*)، لارو، شوری، رشد، بازماندگی.

۱- مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبریان آب‌های شور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بافق، یزد، ایران (نویسنده مسؤل) h.sarsangi@yahoo.com

۱- مقدمه

تیلاپیا به عنوان یکی از مهمترین گونه‌های پرورشی در قرن ۲۱ مطرح و با دارابودن گستره پرورشی جهانی اهمیت ویژه‌ای در مقیاس تجاری یافته است. پرورش این ماهی به سرعت در محیط‌های مختلف اعم از آب شیرین و لب شور و نیز از روش‌های پرورشی گسترده با تولید پایین تا روش‌های متراکم در آسیا و بسیاری از کشورهای جهان توسعه یافته است (Ridha, 2006). پرورش تیلاپیا در دهه‌های اخیر توسعه بسیار وسیعی یافته بطوری که هم اکنون این صنعت در بیش از ۱۰۰ کشور دنیا در حال انجام است. تیلاپیا عموماً در آب‌های داخلی شیرین یا لب شور پرورش می‌یابد اما به دلیل تحمل محدوده وسیع شوری برخی گونه‌ها در محیط آب شور دریا در قفس پرورش داده می‌شوند (Cnaani and Hulata, 2008).

با توجه به جایگاه تیلاپیا در آبی‌پروری دنیا و نیز دارابودن قابلیت‌های منحصر به فرد از نظر تحمل شرایط محیطی، استفاده از سطوح پایین زنجیره غذایی و رژیم همه چیزخواری، تکثیر و پرورش آسان، معرفی این گونه به صنعت آبی‌پروری کشور می‌تواند گام بزرگی در مسیر افزایش تنوع گونه‌ای، افزایش تولید ماهیان گرم‌آبی، افزایش تولید در واحد سطح و در مجموع منشأ تحولی در آبی‌پروری باشد. دوره پرورش لارو یکی از مهمترین بخش‌های چرخه تکثیر و پرورش ماهیان می‌باشد. برای موفقیت در تکثیر و پرورش گونه‌های مختلف ماهیان، پرورش لاروها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است بطوری که دستیابی به بچه ماهیان مناسب، سریع‌الرشد و عاری از بیماری همواره یکی از مهمترین دغدغه‌های پرورش-دهندگان بشمار می‌رود. در این مرحله معمولاً تلفات نسبت به سایر مراحل زندگی بالاتر بوده و توجه ویژه‌ای را می‌طلبد، زیرا لاروها تغذیه خارجی را آغاز می‌کنند و معمولاً سازگار شدن با غذای مصنوعی با مشکلاتی همراه بوده، بررسی عوامل تأثیرگذار در رشد و بازماندگی بچه ماهیان اهمیت ویژه‌ای دارد. بر خلاف دوره لاروی که مطالعات زیادی در دست نیست، درباره اثر شوری روی ظرفیت رشد ماهیان بزرگتر، نوجوانان و بالغین مطالعات زیادی انجام شده و تقریباً همیشه سطح شوری بر شاخص‌های رشد اثرگذار بوده است. در مناطق مختلف کشور منابع آب‌های شور و لب شور فراوانی وجود دارد که قابلیت استفاده در کشاورزی، شرب و صنعت را ندارد اما می‌توان برخی از این منابع را برای پرورش تیلاپیا اختصاص داد. از سویی دیگر کاهش منابع آب شیرین در کشور و لزوم بهره‌برداری بهینه از آن، استفاده از

آب‌های زیرزمینی شور و لب شور را اجتناب‌ناپذیر نموده است. لذا در این تحقیق توانایی تحمل لاروهای تیلاپیلای نیل در سطوح مختلف شوری مورد بررسی قرار گرفت.

تیلاپیا از سال ۱۳۸۷ وارد ایران شده، پس از انجام مطالعات اولیه، زمینه معرفی به مزارع بخش خصوصی فراهم شد و به صورت پایلوت در طی سالهای گذشته در چند مزرعه پرورش تیلاپیا انجام شد. همه تیلاپیایها آب لب شور را تحمل می‌کنند. بین گونه‌های معروف پرورشی، تیلاپیلای نیل کمترین دامنه تحملی را نسبت به شوری دارد اما تا شوری ۱۵ گرم در لیتر به خوبی رشد می‌کند، تیلاپیلای آبی در آب‌های لب شور تا ۲۰ گرم در لیتر و موزامبیک تا شوری‌های نزدیک به شوری آب دریا به خوبی رشد می‌کند. گونه‌های نیل و آبی در شوری‌های ۱۰ تا ۱۵ گرم در لیتر به خوبی تکثیر می‌کنند اما بهترین کارایی تکثیر در شوری کمتر از ۵ گرم در لیتر حاصل می‌شود در حالی که گونه موزامبیک و هیبریدهای حاصل از آن که Red tilapia نامیده می‌شوند در شوری‌های نزدیک به آب دریا نیز تکثیر می‌کند اما کارایی تکثیر آنها نیز در شوری‌های بالاتر از ۱۰ تا ۱۵ گرم در لیتر کاهش می‌یابد (Popma and Masser, 1999).

تحقیقات متعددی در مورد پرورش تیلاپیا در آب لب شور انجام گرفته و محدوده تحملی گونه‌های مختلف و هیبریدهای آنها نیز مورد بررسی قرار گرفته است. در مطالعه‌ای که توسط Nugon در سال ۲۰۰۳ انجام گرفت محدوده تحملی ۴ وارپته تیلاپیا شامل (O. niloticus), (O. aureus) Florida و تیلاپیلای می‌سی‌سی‌پی (Oreochromis. spp) نسبت به شوری‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاکی از بازماندگی بیش از ۸۱ درصد تیلاپیلای نیل، اورئوس و قرمز فلوریدا تا شوری ۲۰ گرم در لیتر بوده، در شوری ۳۵ گرم در لیتر، اورئوس و قرمز فلوریدا به ترتیب بازماندگی ۵۴ و ۳۳ درصد را نشان دادند. تیلاپیلای می‌سی‌سی‌پی تا شوری ۱۰ گرم در لیتر بازماندگی بالا و در شوری ۲۰ گرم در لیتر بازماندگی ۵ درصد را نشان داد. در بین گونه‌های معروف پرورشی تیلاپیلای نیل کمترین محدوده تحمل شوری و تیلاپیلای موزامبیک توانایی تحمل شوری‌های بالاتر را دارا می‌باشد.

در مطالعه‌ای رشد تیلاپیلای نیل، موزامبیک و هیبریدهای آنها در شوری‌های ۰، ۷/۵، ۱۵، ۲۲/۵ و ۳۰ گرم در لیتر مقایسه گردید. نتایج نشان داد تیلاپیلای نیل بالاترین رشد را در شوری‌های پایین و موزامبیک بالاترین رشد را در شوری‌های بالا به خود اختصاص دادند. رشد هیبریدها در تمام شوری‌ها از

موزامبیک بیشتر و در شورهای بالاتر از ۱۰ گرم در لیتر از نیل نیز بیشتر بود. بازماندگی نیل در شوری ۲۲،۵ و ۳۰ گرم در لیتر از همه پایین‌تر ارزیابی شد. هیبریدهای حاصل از موزامبیک (شورپسندترین) با نیل (سریع‌الرشدترین) که اصطلاحاً Red tilapia نامیده می‌شوند به عنوان ماهیان شورپسند با سرعت رشد مناسب مشهور بوده، توانایی تحمل شورهای بالا را دارند و پرورش آنها به گونه خالص موزامبیک که بلوغ زودرس و سرعت رشد پایین تری نسبت به هیبریدها دارد ترجیح داده می‌شود (Kamal and Mair, 2005). تحقیق روی ۵ نژاد تیلاپیای قرمز آسیایی در محیط‌های آبی لب شور و شور در سال ۱۹۹۹ توسط Romana و Eguia، حاکی از این بود که می‌توان از برخی نژادهای تیلاپیای قرمز آسیایی برای پرورش در محیط‌های لب شور و شور دریایی سود جست مثلاً نژاد قرمز فیلیپینی در آب شور دریایی و نژاد NIFI تایلندی در آب لب شور قابلیت پرورش دارد. اثر شورهای مختلف بر رشد و بازماندگی لاروهای موزامبیک طی آزمایشی توسط Jamil و همکاران در سال ۲۰۰۴ بررسی شد که در شورهای ۰، ۵، ۱۰ و ۱۵ گرم در لیتر تلفاتی مشاهده نشد ولی در شوری ۲۰ گرم در لیتر تلفات اندکی به وقوع پیوست. نرخ رشد ویژه در سطوح مختلف شوری اختلاف معنی‌داری نداشت و این محققین بیان می‌دارند که بچه ماهیان موزامبیک تا شوری ۲۰ گرم در لیتر بازماندگی مناسبی دارند و قابلیت پرورش در محیط‌های آب لب شور، رودخانه‌ها و مناطق مصبی را دارند.

شوری و اثرات آن بر رشد هیبرید قرمز حاصل از ترکیب موزامبیک و نیل در شرایط کنترل‌شده آزمایشگاهی توسط Herrera و همکاران در سال ۲۰۰۲ مورد ارزیابی قرار گرفت. آنها بیان کردند که رشد هیبرید در آب شیرین بیشتر از شورهای ۲۵ و ۳۵ گرم در لیتر بود در حالی که بین آب شیرین و سطح شوری ۱۵ گرم در لیتر اختلاف معنی‌داری نبود اما رشد در آب شیرین بیشترین مقدار را نشان داد. این نتایج با یافته‌های برخی محققین مطابقت ندارد.

طی مطالعه‌ای اندازه‌های مختلف تیلاپیای نیل را (۱، ۲۰ و ۲۰۰ گرم) به تدریج به شوری ۳۷ تا ۴۰ گرم در لیتر سازگار نمودند که در تمامی اندازه‌های نژاد بهبود یافته نیل (GIFT) رشد بالاتری داشت. همچنین نتایج نشان داد ماهیان با سایز کوچک و متوسط شوری را بهتر از ماهیان بزرگ تحمل می‌کنند. نژاد نیل (GIFT) رشد و بقای مناسبی در محیط آب شیرین و لب شور داشته می‌تواند به عنوان یک انتخاب ایده‌آل برای پرورش در آب لب شور باشد (Ridha, 2008).

بچه ماهیان تیلایلی نیل شوری محیط تا ۷ گرم در لیتر را براحتی تحمل می کنند ولی شوری های بالاتر باعث وقوع تلفات می گردد (Lawson and Anetekhai, 2011).

لاروهای تیلایلیا در مرحله جذب کیسه زرده در شوری های ۰، ۷/۵، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ گرم در لیتر مورد آزمایش قرار گرفتند نتایج نشان داد تا شوری ۱۵ گرم در لیتر رشد و بازماندگی بطور معنی داری از شوری های ۲۰ و ۲۵ گرم در لیتر بالاتر است (Fridman et al, 2012).

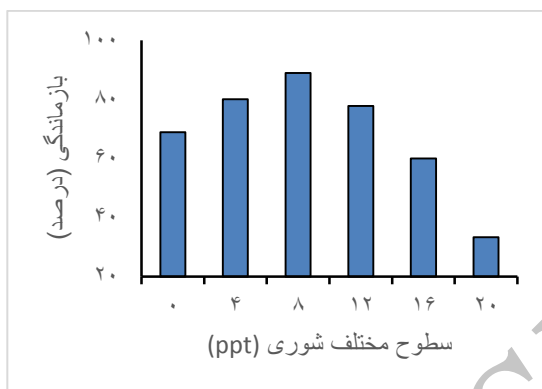
۲- مواد و روش ها

جهت بررسی اثر شوری بر رشد و بازماندگی لارو تیلایلیا شوری های مختلف شامل ۰، ۴، ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ گرم در لیتر با اضافه نمودن نمک دریا تهیه و در مخازن ۳۰۰ لیتری جهت تعویض آب روزانه ذخیره سازی گردید. برای نگهداری لاروها از ۱۸ عدد ظروف پلاستیکی ۱۵ لیتری با ظرفیت آبیگری ۸ لیتر که مجهز به سیستم هوادهی مرکزی بود استفاده شد. به این ترتیب ۶ سطح شوری و هر یک با سه تکرار مهیا گردید. ابتدا ظرفها با آب لب شور زیرزمینی (شوری ۸ گرم در لیتر) آبیگری شده، لاروها با وزن اولیه ۰/۰۲۱ گرم به تعداد ۱۵ قطعه در هر ظرف رهاسازی گردید. به تدریج آب با شوری های مختلف به ظروف اضافه شد و طی ۱۰ روز به آرامی آدپتاسیون انجام شد. تعویض آب با روش سیفون کردن در ابتدای آزمایش روزانه به میزان ۳۰ درصد و از اواسط دوره تعویض آب به میزان روزانه ۵۰ درصد افزایش یافت. بعد از سیفون کردن آب تازه از مخازن ۳۰۰ لیتری با شوری مورد نظر که بطور مجزا برای هر تیمار تعبیه شده بود جایگزین می شد. تغذیه لاروها با استفاده از غذای تجاری قزل آلا و بر اساس بیومس ۵ نوبت در روز و در ساعات روشنایی انجام شد. عملیات زیست سنجی لاروها هر ۱۴ روز یکبار انجام شد. برای این کار ماهیان هر تکرار صید و پس از شمارش وزن و طول لاروها اندازه گیری و ثبت گردید. سطوح مختلف شوری مورد نظر با دقت ۰/۱ گرم در لیتر بوسیله دستگاه شوری سنج به صورت هفتگی آماده و در تانک ۳۰۰ لیتری ذخیره می شد. بعد از گردآوری اطلاعات در آزمایشات انجام شده، اختلافات موجود بین تیمارها بررسی و محاسبات و آنالیزنتایج حاصله با استفاده از نرم افزارهای Excel از مجموعه نرم افزاری 2013 office و SPSS 21 version صورت گرفت. مقایسه میانگین ها از طریق آزمون One way Anova و از Post hoc test Duncan جهت بررسی وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار

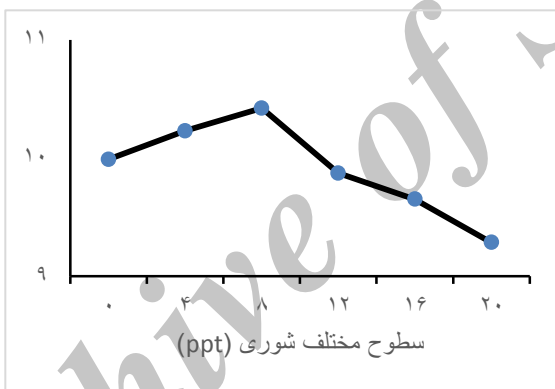
بین تیمارها در سطح ۹۵ درصد استفاده گردید.

۳- نتایج

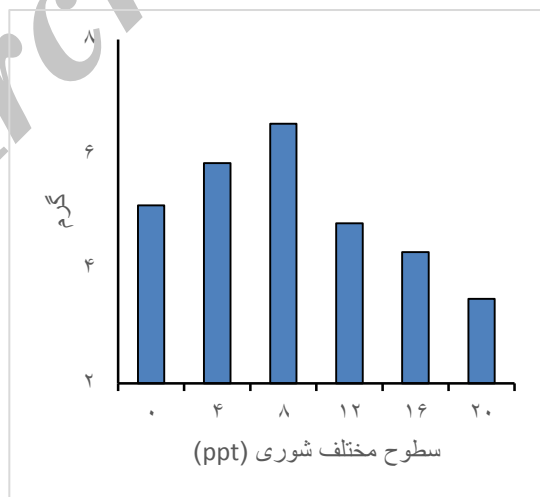
میزان اکسیژن در ظروف نگهداری لاروها در محدوده ۵/۸ تا ۶/۷ میلی گرم در لیتر در تیمارهای مختلف اندازه گیری شد. میزان pH در تیمارهای مختلف در محدوده ۷/۲ تا ۷/۵ متغییر بود. میانگین وزن نهایی در شوری های ۰، ۴، ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ گرم در لیتر به ترتیب ۵/۱، ۵/۸۴، ۶/۵۳، ۴/۷۹، ۴/۲۹ و ۳/۴۷ گرم بود و همانطور که در نمودار ۳ مشاهده می‌شود با افزایش شوری تا سطح ۸ گرم در لیتر میزان وزن نهایی افزایش می‌یابد و بالاترین میانگین وزن نهایی (۶/۵۳) در تیمار ۸ گرم در لیتر حاصل شده، اما پس از آن، این شاخص با افزایش شوری تا سطح ۲۰ گرم در لیتر کاهش می‌یابد. بررسی رشد روزانه و ضریب رشد ویژه نیز نشان‌دهنده روالی مشابه میانگین وزن نهایی است بطوری‌که بالاترین میزان این شاخص‌ها در سطح شوری ۸ گرم در لیتر و در شوری‌های پایین تر و بالاتر کاهش می‌یابد. ضریب تبدیل غذایی در سطح شوری ۸ گرم در لیتر کمترین مقدار (۰/۸۵) و در شوری ۲۰ گرم در لیتر بالاترین مقدار (۱/۳۶) ثبت گردید که از نظر آماری نیز با هم اختلاف معنی داری را نشان دادند ($p < 0.05$). بررسی میزان بازماندگی در شوری‌های مختلف نشان داد با افزایش شوری تا سطح ۸ گرم در لیتر میزان بازماندگی افزایش و پس از آن تا سطح ۲۰ گرم در لیتر کاهش می‌یابد بطوری‌که بالاترین میزان بازماندگی در سطح ۸ گرم در لیتر (۸۸/۸ درصد) و پایین ترین میزان در شوری ۲۰ گرم در لیتر (۳۳/۳۳ درصد) مشاهده شد که این اختلافات از نظر آماری معنی‌دار بود ($p < 0.05$).



نمودار ۱- تغییرات میزان بازماندگی در شوری‌های مختلف



نمودار ۲- تغییرات SGR در شوری‌های مختلف



نمودار ۳- تغییرات وزنی لاروها در شوریه‌های مختلف

۴- بحث و نتیجه‌گیری

با افزایش استفاده فعالیت‌های کشاورزی از آب شیرین و کاهش این منابع و نیز بروز خشکسالی‌های پی در پی، توسعه آبی‌پروری در آب‌های لب شور و شور اجتناب‌ناپذیر است. تیلایا اولین گزینه برای پرورش در آب لب شور به حساب می‌آید (El-Sayed, 2006).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد شاخص‌های رشد با افزایش شوری تا سطح ۸ گرم در لیتر افزایش و با بالاتر رفتن شوری از سطح ۸ گرم در لیتر کلیه شاخص‌ها روند کاهشی نشان می‌دهند. این نتایج با مطالعات سایر محققین همخوانی دارد. بطوری‌که Popma و Masser در سال ۱۹۹۹ بیان می‌کنند بین گونه‌های معروف پرورشی، تیلایای نیل کمترین دامنه تحملی را نسبت به شوری دارد اما تا شوری ۱۵ گرم در لیتر به خوبی رشد می‌کند. مطالعات زیادی در مورد آدپتاسون تیلایا با آب شور انجام گرفته است، نتایج نشان می‌دهد با افزایش تدریجی شوری به راحتی می‌توان بسیاری از گونه‌ها را به آب شور سازگار نمود. در مطالعه‌ای که توسط Nugon در سال ۲۰۰۳ انجام گرفت تحمل چهار وارته تیلایا نسبت به شوری‌های مختلف بررسی گردید و در تیلایای نیل تا شوری ۱۰ گرم در لیتر بازماندگی ۱۰۰ درصد و در شوری ۲۰ گرم در لیتر بازماندگی ۸۱ درصد مشاهده شد اما در شوری ۳۵ گرم در لیتر تمام ماهیان تلف شدند.

نتایج تحقیق Lawson و Anetekhai در سال ۲۰۱۱ نشان داد لاروهای تیلایا در محدوده شوری ۰ تا ۷ گرم در لیتر بخوبی رشد نموده و بازماندگی بالایی را نشان می‌دهند و با افزایش شوری شاخص‌های رشد و بازماندگی کاهش می‌یابد که با تحقیق حاضر همخوانی دارد. این رشد بالاتر در شوری ۸ گرم در لیتر توسط Morgan و Iwama در سال ۱۹۹۸ نیز تایید شده است و آنها علت افزایش رشد را به میزان فعالیت آنزیم Na^+ , K^+ -ATPase در شوری‌های ایزوسموتیک مربوط دانسته‌اند بطوری‌که فعالیت این آنزیم در شوری حدواسط نسبت به آب شیرین و دریا در نوجوانان کوهو سالمون کمترین بوده که به علت انرژی کمتر مورد نیاز برای برقراری تعادل یونی در محیط‌های ایزوسموتیک با حداقل شیب غلظتی بین مایع بیرونی و درونی می‌باشد. طی مطالعه‌ای اندازه‌های مختلف تیلایای نیل را (۱، ۲۰ و ۲۰۰ گرم) به تدریج به شوری ۳۷ تا ۴۰ گرم در لیتر سازگار نمودند که در تمامی سایزها نژاد نیل که از نظر ژنتیکی بهبود یافته بود (GIFT) رشد بالاتری داشت. همچنین نتایج نشان داد ماهیان با سایز کوچک و متوسط

شوری را بهتر از ماهیان بزرگ تحمل می کنند. نژاد نیل (GIFT) رشد و بقای مناسبی در محیط آب شیرین و لب شور داشته می تواند به عنوان یک انتخاب ایده ال برای پرورش در آب لب شور باشد (Ridha, 2008). لاروهای تیلاپیا در مرحله جذب کیسه زرده در شوری های ۰، ۷/۵، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ گرم در لیتر مورد آزمایش قرار گرفتند نتایج نشان داد تا شوری ۱۵ گرم در لیتر رشد و بازماندگی بطور معنی داری از شوری های ۲۰ و ۲۵ گرم در لیتر بالاتر است (Fridman et al, 2012). همچنین Altinok و Grizzle در سال ۲۰۰۱ نشان دادند ماهیان یوری هالین در شوری های ۳-۹ گرم بر لیتر دارای رشد بالاتر و ضریب تبدیل غذایی و ضریب جذب انرژی بهتری می باشند. لذا شوری می تواند مقدار انرژی در دسترس را برای رشد ماهیان بوسیله تغییر میزان مصرف انرژی برای تنظیم اسمزی و یونی تغییر دهد. نتایج حاصله را می توان به بحث رشد بهتر لاروها در شوری های ایزوتونیک که در سایر ماهیان نیز اثبات شده است نسبت داد زیرا در این شوری کمترین میزان انرژی برای برقراری و حفظ تعادل اسمزی بین ماهی و محیط هزینه شده و لذا انرژی بیشتری صرف رشد می گردد. علاوه بر این پرورش و تکثیر مولدین در آب لب شور نیز می تواند در بروز این نتایج اثرگذار باشد زیرا لاروهای استفاده شده در این تحقیق در شوری ۸ گرم در لیتر مرکز تولید شده و کمترین استرس شوری را تجربه کردند و لذا عدم تغییر شوری نیز می تواند منجر به رشد بهتر و بازماندگی بالاتر لاروها حتی نسبت به آب شیرین و شوری ۴ گرم در لیتر گردد.

با توجه به نتایج حاصله می توان گفت لارو تیلاپیا در آب لب شور با بازدهی بسیار بالا قابلیت پرورش داشته و بهترین کارایی رشد و بازماندگی در شوری ۸ گرم در لیتر حاصل شده است اما با توجه به میزان بازماندگی ۶۰ درصدی و شاخص های رشدی مشاهده شده در سطح شوری ۱۶ گرم در لیتر می توان به امکان پرورش لارو تیلاپیا در آبهای تا شوری ۱۶ گرم در لیتر نیز امیدوار بود.

فهرست منابع

- 1- Altinok, I. and Grizzle, J. M., (2003). Effects of low salinities on oxygen consumption of selected euryhaline and stenohaline freshwater fish. *Journal of the world aquaculture society*, 34 (1), 113-117.
- 2- Cnaani, A. and Hulata, G., (2008). Tilapias. Genome mapping and Genomics in animals, chapter 4.

- 3- **El-Sayed, A.F.M, (2006)**. Tilapia culture, Cabi pub, 277 p.
- 4- **Fridman, S., Bron, J., and Rana, K, (2012)**. Influence of salinity on embryogenesis survival growth and oxygen consumption in embryos and yolk sac larvae of the Nile tilapia. *Aquaculture*, 182-190.
- 5- **Herrera, A. M., Lopez, H. S. and Zamora, R. M, (2002)**. Effects of water salinity on the growth of hybrid red tilapia *Oreochromis mossambicus* × *Oreochromis niloticus*, cultured under controlled laboratory conditions. *Vet. Mex*, 33, 39-49.
- 6- **Jamil, K., Shoaib, M., Amer, F. and Hong, L, (2004)**. Salinity tolerance and growth response of juvenile *Oreochromis mossambicus* at different salinity levels. *Journal of Ocean University of China*, 3, 53-55.
- 7- **Kamal, A. H. M. M. and Mair, G. C, (2005)**. Salinity tolerance in superior genotypes of tilapia, *Oreochromis niloticus*, *Oreochromis mossambicus* and their hybrids. *Aquaculture*, 247, 189-201.
- 8- **Lawson, E. Q. and Anetekhai, M. A, (2011)**. Salinity tolerance and preference of hatchery reared Nile tilapia *Oreochromis niloticus*. *Asian Journal of Agricultural Sciences*, 3: 104-110.
- 9- **Morgan, J. D. and Iwama, G. K, (1998)**. Salinity effects on oxygen consumption, gill Na⁺, K⁺-ATPase and ion regulation in juvenile Coho salmon. *Journal of Fish Biology*, 53, 1110-1119.
- 10- **Nugon, R.W, (2003)**. Salinity tolerance of juveniles of four varieties of tilapia. A thesis for M.S degree of the school of Renewable Natural Resources.
- 11- **Popma, T. and Masser, M, (1999)**. Tilapia life history and biology. SRAC pub, no.283
- 12- **Ridha, M. T, (2008)**. Preliminary observation on salinity tolerance of three sizes of the GIFT and non-improved strains of the Nile tilapia *Oreochromis niloticus*. *European journal of scientific research*, 24, 373-377.
- 13- **Romana-Eguia, M. R. R. and Eguia, R. V, (1999)**. Growth of five Asian red tilapia strains in saline environments. *Aquaculture*, 173, 161-170.