

اثر شدت جریان آب بر رشد و نمو لارو تاس ماهی ایرانی تا زمان جذب کیسه زرده (*Acipenser persicus*, Borodine 1897)

مریم تام^{۱*}، شعبانعلی نظامی^۲، حسین خارا^۳، محمد حسین طلوعی^۴

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات، لاهیجان، ایران، صندوق پستی: ۱۶۱۶

۲- موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ایران، صندوق پستی: ۶۱۶-۱۴۱۵۵

۳- اداره کل سازمان شیلات استان گیلان، صندوق پستی: ۳۱۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۱ تیر ۱۳۹۱

تاریخ دریافت: ۱۷ اسفند ۱۳۹۰

چکیده

ماهیان خاویاری با ارزش اقتصادی بالا به یکی از قدیمی ترین گروه های ماهیان غضروفی - استخوانی تعلق دارند. متراکم ترین جمعیت های ماهیان خاویاری در دریاچه خزر، ازوف و سیاه دیده می شوند که ذخایر دریاچه خزر منحصراً به فرد می باشد. به منظور حفظ تنوع گونه ای ماهیان خاویاری و ذخایر آنها به تکثیر مصنوعی روی آورده شد. یکی از موارد مهم در تکثیر، شرایط محیطی مانند دما، اکسیژن، شدت جریان و غیره است. در این مطالعه در بهار ۱۳۸۶، ۴ حوضچه ونیروانتخاب گردید و تعداد ۵۳۶۰۰ لارو به وزن کل ۸۰۰ گرم در آنها رهاسازی گردید به عبارتی در هر حوضچه ۱۳۴۰۰ قطعه لارو با وزن میانگین ۰/۰۱ گرم موجود بود و از شدت جریان های مختلفی معادل ۳، ۵، ۴، ۶ و ۹ لیتر در دقیقه تنظیم شد. در طی یک هفته طول و وزن لاروها، دما، میزان اکسیژن موجود در حوضچه ها ثبت گردید. از بررسی داده های حاصل بهترین شدت جریان در لارو تاس ماهی ایرانی ۶ لیتر در دقیقه تعیین گردید.

کلمات کلیدی: تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*)، لارو، شدت جریان آب، فاکتورهای رشد.

مقدمه

تاس ماهی ایرانی یا قره برون با نام علمی *Acipenser persicus* (Borodin-1897) در آب‌های شیرین و لب شور (مناطق معتدل) به سر می‌برد؛ پراکنش آن در دریای خزر و رودخانه‌های آن می‌باشد، تولید مثل این ماهی در رودخانه‌های سفیدرود در گیلان بالا رود بابل، سرخود و تجن درمازندران گرگان رود در گلستان و کورا در کشور آذربایجان است (نصری چاری، ۱۳۷۲). با توجه به اهمیت اقتصادی ماهیان خاویاری از دیر باز تکثیر و پرورش ماهیان با ارزش جهت حفظ و بازسازی ذخایر آنها در دریای خزر انجام شده است.

در حال حاضر مراکز تکثیر و پرورش با مشکلات جدیدی رو به رو هستند که دست اندرکاران سعی بر حل آن دارند. این مسایل شامل، توسعه روش‌های مربوط به تکامل و بلوغ جنسی در بدن ماهی، انتخاب مولدین مناسب، کاهش تلفات تخم، جنین، پیش لارو، لارو و بچه ماهیان می‌باشد (نظری، ۱۳۸۵).

در این راستا، این تحقیق یکی از فاکتورهای موثر در بقای لارو تاس ماهی ایرانی را مورد بررسی قرار داده است. به علت این که تاس ماهیان در آب راکد تخم‌ریزی نمی‌کنند بلکه جریان نسبتاً سریع را می‌پسندند، شدت جریان آب در روند انکوباسیون و رشد لارو لحاظ می‌شود (آذری تاکامی، ۱۳۵۳). در این تحقیق شدت جریان‌های متفاوت بر روی رشد لارو بررسی گردید.

مواد و روش‌ها

پس از صید مولدین در مصب رودخانه سفید رود مولدین مناسب از طریق نشانه‌های وضعیت خارجی و

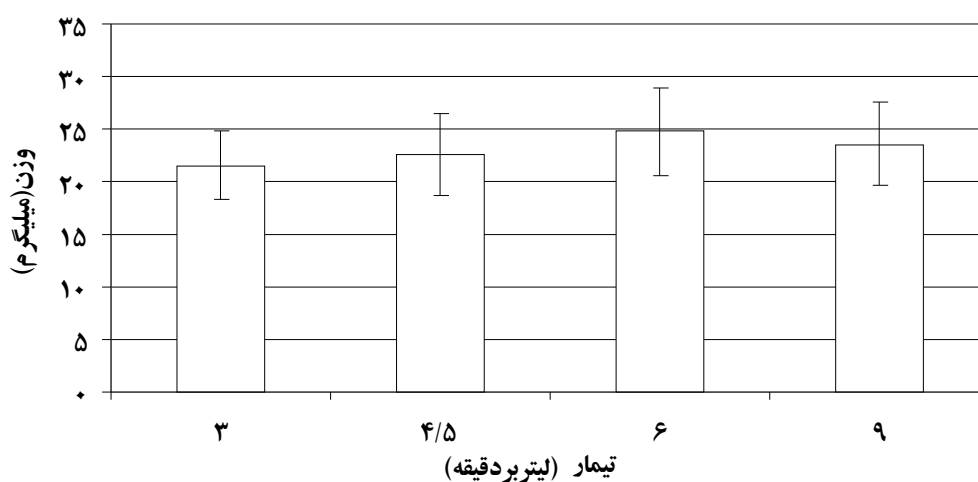
نشانه‌های بیولوژیک انتخاب شدند. سپس با کامیون‌های مجهز به تانکر آب به محل کارگاه تکثیر حمل شدند و در استخرهای ذخیره مولدین (کورانسکی) نگهداری شدند. ماهی مولد ماده که داری شکم نرم، برآمدگی کاملاً مشخص در بخش پایینی شکم است را مورد تزریق هیپوفیز قرار داده و زمانی که مولد ماده به رسیدگی جنسی رسید (مجرای تناسلی قرمز و متورم شد) تخم‌ها را خارج کرده و مستقیماً در تشتکی قرار دادیم پس از تخم‌گیری مقدار تخم حاصله وزن شد، اسپرم مورد نیاز نیز از مولد نر تهیه شده پس از لقاح تخم‌ها به انکوباتور یوشچنکو انتقال یافت (کیوان، ۱۳۸۱) و پس از ۵ روز لاروها به حوضچه‌های نیرو انتقال یافتند و ۸۰۰ گرم لاروبه تعداد ۵۳۶۰۰ قطعه در ۴ حوضچه نیرو تقسیم گردید. به عبارتی در هر حوضچه ۲۰۰ گرم لارو و تعداد ۱۳۴۰۰ قطعه رهاسازی شد؛ تعداد لاروی که در حوضچه گرد تیپ نیرو به قطر ۲/۵ متر منتقل می‌کنیم برابر ۳۰۰۰۰ قطعه و برای حوضچه با قطر ۳ متر ۴۰۰۰۰ قطعه است. در این حالت جریان آب به مقدار ۱۰ لیتر در ثانیه از نخستین تا هشتمین روز لاروها برقرار می‌شود. در این تحقیق چون لاروهای حاصل از تخم‌های یک مولد استفاده گردید، تعداد لاروها محدود و اندک بود در نتیجه تراکم کشت پایین بود و شدت جریان‌ها بر این اساس ۹۶،۴/۵،۳ لیتر در دقیقه تنظیم گردید. روزانه دما و اکسیژن دوبار اندازه‌گیری و میانگین روزانه ثبت شد. طول و وزن ۱۵ نمونه روزانه و تا مرحله جذب کیسه زرده ثبت شد. جهت بررسی وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار آماری بین تیمارهای مربوطه، از نظر فاکتورهای وزن؛ طول؛ درجه حرارت؛ اکسیژن از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه در سطح اطمینان ۹۵٪ استفاده

شده است و جهت مقایسه اختلاف معنی دار آماری هر یک از فاکتورهای مربوطه بین تیمارهای مختلف از آزمون مقایسه میانگین TUKEY استفاده شده است. برای انجام آزمون‌های آماری و محاسبات آماری مربوطه از نرم افزار SPSS 13 و جهت رسم نمودارها از نرم افزارهای Excel 2003 استفاده شده است.

نتایج

بر اساس نتایج به دست آمده از این تحقیق، در تیماری که در آن جریان آب با شدت ۳ لیتر بر دقیقه استفاده شده میانگین وزن نهایی لارو ماهیان برابر با $21/567 \pm 3/2837$ میلی گرم با حداقل و حداکثر مقدار $16/1$ و 27 میلی گرم می باشد. در تیمار با شدت جریان $4/5$ لیتر بر دقیقه میانگین وزن لارو ماهیان برابر با

$22/526 \pm 3/863$ میلی گرم با حداقل و حداکثر مقدار $16/6$ و $29/3$ میلی گرم می باشد. در تیمار ۶ لیتر بر دقیقه میانگین وزن لارو ماهیان برابر با $24/773 \pm 4/1479$ میلی گرم با حداقل و حداکثر مقدار $18/2$ و 32 میلی گرم می باشد. در تیمار ۹ لیتر بر دقیقه میانگین وزن لاروها برابر با $3/9606 \pm 3/575$ میلی گرم با حداقل و حداکثر مقدار $17/8$ و $30/8$ میلی گرم می باشد. طبق آزمون آنالیز واریانس یکطرفه و توکی وزن ماهیان بر اساس تیمارهای مختلف نتیجه می گیریم که بین تیمارهای آزمایشی از نظر میانگین وزن اختلاف معنی داری با سطح اعتماد $P \leq 0/05$ آماری مشاهده می گردد (شکل های ۱ و ۲).



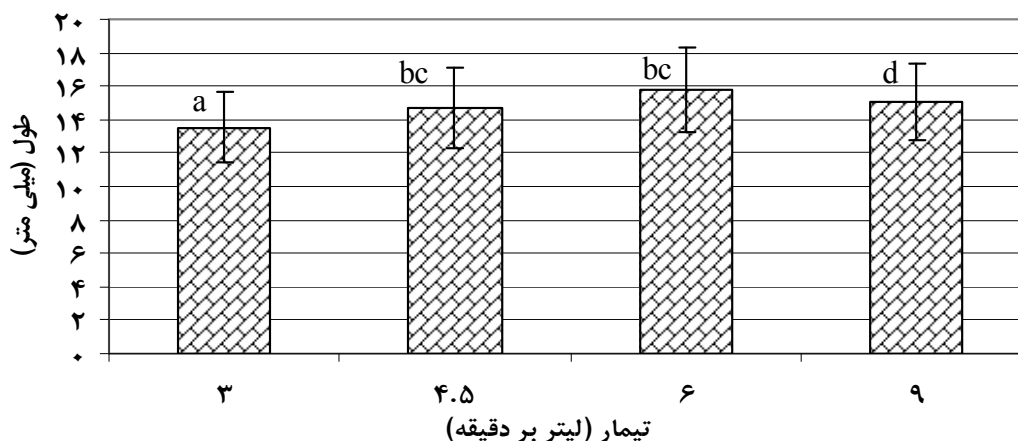
شکل ۱: مقایسه میانگین وزن نهایی لارو ماهیان در تیمارهای آزمایشی

در تیمار آزمایشی ۳ لیتر بر دقیقه میانگین طول لارو ماهیان برابر با $13/55 \pm 2/139$ میلی متر با حداقل و حداکثر طول 10 و 17 میلی متر بود. در تیمار $4/5$ لیتر بر دقیقه میانگین طول لارو ماهیان برابر با $14/71 \pm 2/4$

میلی متر با حداقل و حداکثر طول 10 و 18 میلی متر بود. در تیمار 6 لیتر بر دقیقه میانگین طول لارو ماهیان برابر با $15/78 \pm 2/565$ میلی متر با حداقل و حداکثر مقدار 11 و 20 میلی متر بود. در تیمار 9 لیتر بر دقیقه میانگین طول

تیمارهای مختلف نتیجه گرفته شد که بین تیمارهای آزمایشی از نظر میانگین طول آنها اختلاف معنی داری مشاهده شد ($P < 0/5$).

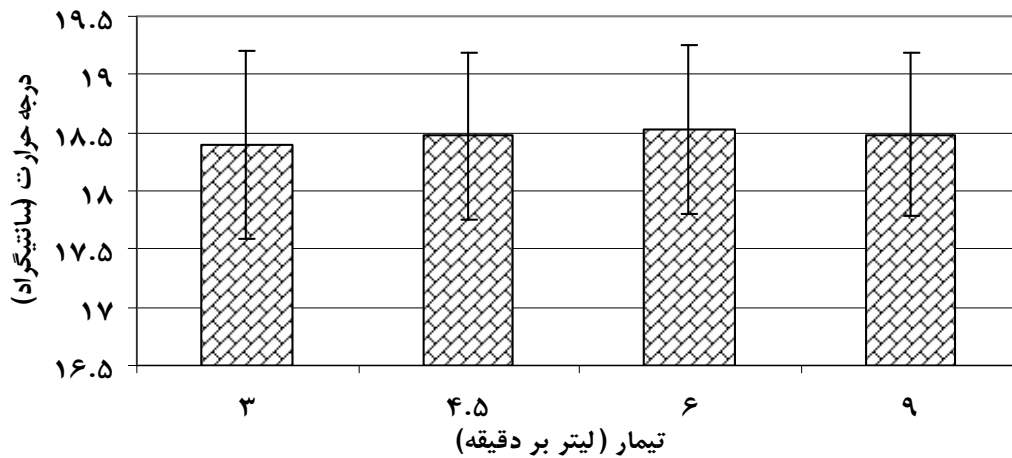
لارو ماهیان برابر با $15/09 \pm 2/301$ میلی متر با حداقل و حداکثر مقدار ۱۱ و ۱۹ میلی متر می باشد. طبق آزمون آنالیز واریانس یکطرفه و توکی طول ماهیان بر اساس



شکل ۲: مقایسه میانگین طول نهایی لارو ماهیان تیمارهای آزمایشی

در تیمار آزمایشی ۳ لیتر بر دقیقه میانگین و انحراف معیار درجه حرارت برابر با $18/4 \pm 0/8083$ درجه سانتی گراد با حداقل و حداکثر مقدار ۱۷ و ۱۹/۳ درجه سانتی گراد می باشد. در تیمار آزمایشی ۹ لیتر بر دقیقه میانگین و انحراف معیار درجه حرارت برابر با $18/486 \pm 0/6939$ درجه سانتی گراد با حداقل و حداکثر مقدار ۱۷/۴ و ۱۹/۲ درجه سانتی گراد می باشد. طبق آزمون آنالیز واریانس یکطرفه درجه حرارت در تیمارهای مختلف، بین تیمارها میانگین دمایی اختلاف آماری مشاهده نگردید ($P \leq 0/05$) (شکل ۳).

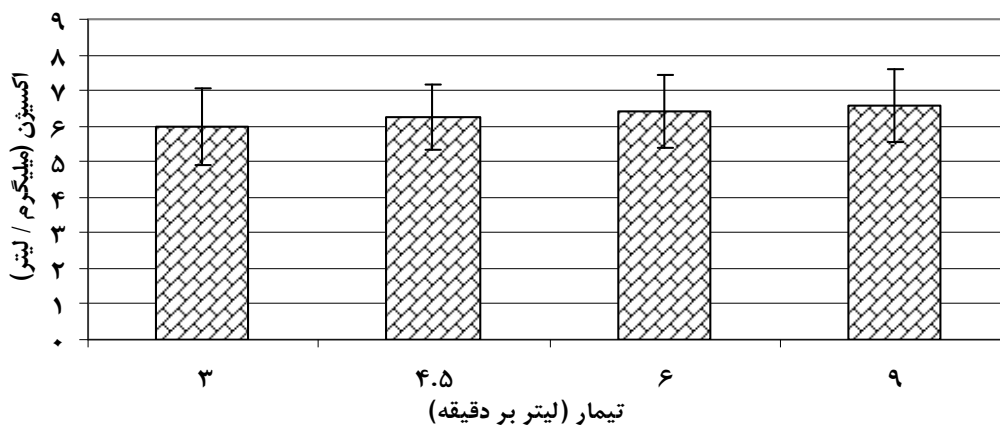
در تیمار آزمایشی ۳ لیتر بر دقیقه میانگین و انحراف معیار درجه حرارت برابر با $18/4 \pm 0/8083$ درجه سانتی گراد با حداقل و حداکثر مقدار ۱۷ و ۱۹/۳ درجه سانتی گراد می باشد. در تیمار آزمایشی ۴/۵ لیتر بر دقیقه میانگین و انحراف معیار درجه حرارت برابر با $18/471 \pm 0/7228$ درجه سانتی گراد با حداقل و حداکثر مقدار ۱۷/۳ و ۱۹/۳ درجه سانتی گراد می باشد. در تیمار ۶ لیتر بر دقیقه میانگین و انحراف معیار درجه حرارت برابر با $18/529 \pm 0/7274$ درجه سانتی گراد با حداقل و



شکل ۳: نوسانات میانگین درجه حرارت در تیمارهای آزمایشی

میلی گرم بر لیتر با حداقل و حداکثر مقدار ۴/۹ و ۷/۶ بود. در تیمار آزمایشی ۹ لیتر بر دقیقه میانگین و انحراف معیار اکسیژن برابر با $6/586 \pm 1/0367$ میلی گرم بر لیتر با حداقل و حداکثر مقدار ۵ و ۷/۸ می باشد. طبق آزمون آنالیز واریانس یکطرفه اکسیژن بر اساس تیمارهای مختلف بین تیمارها از نظر میانگین اکسیژن اختلاف معنی دار مشاهده نشد ($P \leq 0/05$) (شکل ۴).

در تیمار آزمایشی ۳ لیتر بر دقیقه میانگین و انحراف معیار اکسیژن برابر با $6 \pm 1/0832$ میلی گرم بر لیتر با حداقل و حداکثر مقدار ۴ و ۷/۱ بود. در تیمار آزمایشی ۴/۵ لیتر بر دقیقه میانگین و انحراف معیار اکسیژن برابر با $6/243 \pm 0/9071$ میلی گرم بر لیتر با حداقل و حداکثر مقدار ۴/۸ و ۷/۱ بود. در تیمار آزمایشی ۶ لیتر بر دقیقه میانگین و انحراف معیار اکسیژن برابر با $6/4 \pm 0/0247$



شکل ۴: نوسانات میانگین اکسیژن در تیمارهای آزمایشی

بحث

در منابع شدت جریان آب برای زمان لاروی تا جذب کیسه زرده لارو ماهیان خاویاری ارائه نشده بود و دکتر آذری تاکامی و دکتر کهنه شهری در کتاب تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری به شدت جریان آب در مراحل نورولاسیون تا درآمدن لارو ماهیان اشاره نمودند. پس مبنای کار بر اساس کارهای عملیاتی تنظیم شد. در حوضچه ونیرو تنظیم جریان آب به طور چشمی انجام می شود به طوری که جریان مناسبی را ایجاد کرده تا اکسیژن رسانی شود و مشکل حباب گازی نیز در ماهی بروز نکند؛ که سرعتی در حدود ۴/۵ لیتر در دقیقه بود، در این پروژة سرعت‌های بالاتر و پایین‌تر نیز بررسی شد که در نتیجه بیشترین رشد طول و وزن در سرعت ۶ لیتر در دقیقه بود و جریان‌های ۵، ۹/۳، ۶، ۴ لیتر در دقیقه معین شد در سرعت ۶ لیتر در دقیقه بیشترین رشد طولی و وزنی را شاهد بودیم میانگین طول لارو به $15/78 \pm 2/56$ میلی‌متر رسید. از نظر طول نیز این شدت جریان میانگین برابر $24/773 \pm 4/1479$ داشت، این در حالی است که در مقایسه با ماهیان گرمابی جریان آب در مخازن ۲۰۰ لیتری ۱۰-۱۵ لیتر در دقیقه و در پرورش اردک ماهی، سوف و اسبله ۴-۶ لیتر در دقیقه می‌باشد (هورووات و همکاران، ۱۹۴۰).

در مراحل اولیه پرورش ماهی قزل‌آلا هر ۳۰۰۰۰ قطعه بچه ماهی به جریان آب تقریبی ۱۵ لیتر در دقیقه و عمق آب ۱۵-۲۰ سانتی‌متر نیاز دارند جریان آب به داخل یک حوضچه 2×2 متر مربعی با یک حوضچه مدور به قطر ۳ متر نباید به طور تقریبی بیشتر از ۲۰-۳۰ لیتر در دقیقه باشد (سدویک، ۱۳۴۵). این تفاوت در شدت جریان، به نیاز اکسیژنی ماهیان مختلف بستگی

دارد. در ماهیان گرم‌آبی اکسیژن مطلوب ۷۰ درصد است و لیکن تا ۵۰ درصد حد مجاز برای پرورش می‌باشد (هورووات و همکاران، ۱۹۴۰). در مورد قزل‌آلا، آب باید به میزان ۱۰۰ درصد از اکسیژن اشباع باشد (سدویک، ۱۳۴۵). در ماهیان خاویاری اکسیژن مورد نیاز ۶-۹/۶ میلی‌گرم در لیتر متغیر است (کیوان، ۱۳۸۱) که از این نظر هر چهار سرعت تعیین شده این میزان اکسیژن را مهیا می‌نمودند اما تفاوت رشد طولی و وزنی مشاهده شد.

طبق بررسی‌های آماری صورت گرفته می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در سرعت ۶ لیتر در دقیقه میزان رشد وزنی و طولی لاروها از سایر سرعت‌های تعیین شده بیشتر است و میانگین بیشتری از نظر طول و وزن را دارا هستند. در آزمایش صورت گرفته، اختلاف معنی‌دار آماری در میزان اکسیژن و درجه حرارت مشاهده نگردید، بلکه دما مطلوب بوده و اکسیژن موجود نیز نیاز لاروها را تامین می‌نمود.

سپاسگزاری

در این جا لازم می‌دانیم از تمامی پرسنل مرکز شهید دکتر بهشتی خصوصاً مهندس عباسعلی‌زاده تشکر و قدردانی نمایم.

منابع

۱. مقدمه‌ای بر بیوتکنولوژی پرورش ماهیان خاویاری (در استخرها، حوضچه‌ها، قفس‌ها و آبگیرها)، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، ۲۷۰ صفحه.
۲. نظری، ر.، ۱۳۸۵. تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری معاونت تکثیر و پرورش آبزیان مدیریت آموزش و ترویج، ۲۷۰ صفحه.

۳. دروموندسدویک، ا، راهنمای پرورش و تکثیر ماهی قزل الا. ترجمه عبدالله مشائی، م. ۱۳۷۹. انتشارات نوربخش، ۲۰۵ صفحه.

۴. نصری چاری، ع، ۱۳۷۲. بررسی مقایسه‌ای پارامترهای مورفوبیولوژیک چالباش و قره برون سواحل ایران در جنوب دریای خزر در جهت نظریه استقلال قره برون از

۵. جالباش به عنوان تاس ماهی ایرانی، کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، ۱۳۱ صفحه.

۵. هوروات، ل، تاماس، گ، سیکرو، ک، تکثیر و پرورش کپور و سایر ماهیان پرورشی. ترجمه خوش خلق، م، ۱۳۷۸. انتشارات دانشگاه گیلان. ۱۷۷ صفحه.

۳. دروموندسدویک، ا، راهنمای پرورش و تکثیر ماهی قزل الا. ترجمه عبدالله مشائی، م. ۱۳۷۹. انتشارات نوربخش، ۲۰۵ صفحه.

۴. نصری چاری، ع، ۱۳۷۲. بررسی مقایسه‌ای پارامترهای مورفوبیولوژیک چالباش و قره برون سواحل ایران در جنوب دریای خزر در جهت نظریه استقلال قره برون از