Archive of SID

مجله تحقیقات دامپزشکی، ۱۳۹۱، دوره ۶۷، شماره ۱، ۶۴-۵۹

اثر طول دوره نوری بر میزان تفریخ تخم تاسماهی ایرانی وحشی (*Acipenser persicus*)

رضوان اله کاظمی[1*] سید مجید باکی[2] حسین محمدی پرشکوه[3] علی حلاجیان[1]

۱) بخش فیزیولوژی و بیوشیمی، انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان گیلان، رشت- ایران.
۲) دانش آموختهٔ کارشناسی تکثیر و پرورش آبزیان مرکز آموزش کشاورزی میرزاکوچک خان گیلان، رشت- ایران.
۳) بخش تکثیر مجتمع تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری شهید بهشتی گیلان، رشت- ایران.

(دریافت مقاله: ۲۱ اردیبهشت ماه ۱۳۹۰ ، پذیرش نهایی: ۳ مهر ماه ۱۳۹۰)

چکیده

زمینه مطالعه: تاسماهی ایرانی، تاسماهی بومی سواحل جنوبی دریای خزر است که به دلیل مشکلات مراحل اولیه زندگی (جنینی و لاروی)، بشدت در حال کاهش می باشد. **هدف:** هدف از این مطالعه دستیابی به بهینه شرایط دوره نوری در تفریخ تخم تاسماهی ایرانی وحشی بود. **روش کار:** در این بررسی از یک جفت مولد ماده با وزن ۳۸ کیلوگرم و طول کل ۱۷۸ سانتیمتر و نر با وزن ۱۵ کیلوگرم و طول کل ۱۴۵ سانتیمتر تاسماهی ایرانی *Acipenser persicus* وحشی استفاده شد. پس از لقاح ۳ کیلوگرم از تخمک ها، تخم های لقاح یافته به ۱۲ جعبه انکوباتوریوشنکو با ۳ تیمار و ۳ تکرار معرفی گردید. آنالیزآماری داده ها از طریق یکطرفه و تست توکی انجام شد. **نتایج:** نتایج نشان داد که اختلاف معنی داری بین تیمارهای چهارگانه در میزان تفریخ وجود نداشت ($p<0/05$)، اما درصد تفریخ در تیمار ۳ (۷/۵۳±۴۸ درصد) بیش از سایر تیمارها بود. همچنین میانگین وزن لاروهای تولید شده در تیمار ۳ (۴/۱۴±۱۰۱/۱ گرم) نسبت به لاروسایر تیمارها بیشتر و دارای اختلاف معنی دار با تیمارهای ۱ و تیمار ۲ در سطح ۵ درصد خطا ($p<0/05$) بود. تعداد لارو در گرم تیمار ۳ (۴۸ عدد در گرم) نسبت به سایر تیمارها کمتر اما فاقد اختلاف معنی دار بود ($p<0/05$). **نتیجه گیری نهایی:** با توجه به نتایج می توان گفت که تاسماهی ایرانی در مرحله انکوباسیون با شرایط تاریکی مطلق سازگاری بیشتری دارد. بنابراین برای دستیابی به لاروهای باکیفیت و کمیت بیشتر، ایجاد شرایط تاریکی در دوره انکوباسیون ضروری است.

واژه‌های کلیدی: تاسماهی ایرانی وحشی، طول دوره نوری، تفریخ تخم، کیفیت لارو.

مقدمه

تاسماهی ایرانی *Acipenser persicus* گونه بومی و منحصر بفرد ماهیان خاویاری سواحل جنوبی دریای خزر (ایران) (۵) می باشد که امروزه مهاجرت این ماهی با ارزش اقتصادی و بوم شناختی مهم شیلاتی به دلیل انهدام زیستگاه های رودخانه‌ای به تعداد اندک به رودخانه سفیدرود و بندرت به رودخانه های گرگانرود و تجن محدود شده است (۳۱).

نور از جمله فاکتورهای غیر زیستی مستقیم کنترل کننده رشد محسوب می گردد (۲۷). بررسی های انجام شده روی ماهیان نشان داد که تغییر رژیم نوری نه تنها روی رشد بلکه روی فعالیت های تحرکی، روند اسمولتیفیکاسیون و حتی بلوغ جنسی ماهیان نیز تأثیر گذار است (۲۴). میزان تأثیر نور روی روند رشد ماهیان نه تنها در بین گونه های مختلف بلکه در مراحل مختلف زندگی (سنین مختلف) افراد یک گونه نیز متفاوت است (۲۰). از این رو در مهره داران نور به عنوان مهمترین فاکتور هماهنگ کننده عملکرد سیستم های بیولوژیک عمل می کند (۹). همچنین دوره نوری در برخی از گونه ها نه تنها روی زمان تفریخ اثر دارد بلکه در اندازه لاروهای حاصل از تفریخ نیز موثر می باشد (۱۲).

اگرچه مطالعات زیادی در باره اثرات طول دوره نوری در گونه های مختلف بویژه آزاد ماهیان به انجام رسیده است، اما در خصوص تاسماهیان این مطالعات بویژه در مرحله انکوباسیون بسیار نادر است. از مهمترین بررسی های صورت گرفته در این راستا روی ماهیان خاویاری می توان به بررسی تأثیر فتوپریود روی فیل ماهیان جوان یک گرمی (۳۰) اشاره نمود و نتایج آن نشان داد که روشنایی مطلق منجر به کاهش و روشنایی طولانی مدت باعث افزایش رشد شد.

در بررسی تأثیر نور روی رفتارهای شناگری لارو تاسماهی سفید *A. transmontanus* حاوی کیسه زرده مشخص شد که این ماهیان در این مرحله از زندگی خود نور گریز بوده و در کف و نقاط تاریک بسر می برند (۲۲).

مطالعاتی نیز در ارتباط با نقش فتوپریود روی افزایش تحمل آزاد ماهیان در آب شور و تکامل سیستم اسمزی آنها در مرحله پار- اسمولت مشاهده شد که می توان به تأثیر فتوپریودهای مختلف روی افزایش تحمل شوری در چار قطبی *Salvelinus alpinus* (۲۰) و تأثیر روشنایی مطلق و رژیم های نوری کوتاه مدت بر روند تبدیل پار به اسمولت و میزان رشد در ماهی آزاد اقیانوس اطلس *Salmo salar* در آب های شور (۲۶) اشاره نمود.

همچنین در بررسی تاثیر رژیم نوری روی رشد لاروماهی کفشک، سیم دریایی، باس دریایی و توربوت به این نتیجه رسیدند که افزایش دوره روشنایی باعث افزایش رشد در این مرحله می گردد و در دوران لاروی جذب

*) نویسنده مسؤول: تلفن: ۰۱۳۲-۵۷۴۳۷۲۴ نمابر: ۰۱۳۲-۵۷۴۳۷۲۲ Email: Rezkazemi2000@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

کیسه زرده مستقل از رژیم نوری می باشد (۶،۲۹).

بررسی های متعددی نیز درارتباط با تأثیر رژیم های نوری طولانی مدت روی رشد ماهیان آب شور و آب شیرین در دوران جنینی، لاروی و دیگر مراحل رشد و نموی صورت گرفته است که می توان به مطالعات انجام شده روی روغن ماهی اروپای شمالی، *Ophiodon elongatus*(۱۱)، ماهی ببری (۲۸)، هالیبوت آتلانتیک *Hippoglossus hippoglossus* (۱۷)، ماهی رباینده لکه قرمز، *Lutiganus guttatus* (۱۳)، باس دریایی *Dicentrachus Labrax*(۲۵،۲۹)، فلاندر پشت سبز *tapirina Rhambosollea* (۱۶)، سیم دریایی *Sparus aurata*، فلاندر *Paralichthis Lethostigma* و سیم *Archosargus rhombiodalis* (۲۹)، توربوت *Scophthalmus maximus* (۱۹) و ماهی کاتادرموس *barramundi*، *Lates calcarifer*(۶) اشاره نمود.

در ایران نیز کارهای محدودی انجام گرفته است بطوری که در بررسی تأثیر دو رژیم نوری تاریکی مطلق و طبیعی بر رشد فیل ماهی پیش مولد پرورشی *Huso huso* به مدت ۱۵۰ روز به این نتیجه رسیدند که تفاوت معنی‌داری بین تاریکی مطلق و دوره نوری طبیعی روی بازماندگی و رشد آنها وجود ندارد (۲۳).

همچنین در بررسی شاخص های رشد در سطوح مختلف استرس روی فیل ماهیان پرورشی (*Huso huso*) یک ساله به این نتیجه رسیدند که روشنایی مطلق باعث افزایش رشد در فیل ماهیان یک ساله می گردد (۱،۳).

بنابراین با تعیین بهترین دوره نوری در هر مرحله از زندگی ماهیان می توان کمک موثری در مدیریت تکثیر گونه های با ارزش از طریق کاهش درصد تلفات و مرگ و میر و تولید بچه ماهیان بیشتر و سالمتر جهت بازسازی ذخایر و افزایش بازگشت شیلاتی مطلوب تر نمود. با توجه به اهمیت بازسازی ذخایر تاسماهیان و توسعه بهره برداری در مراحل مختلف تکثیر و پرورش، این مطالعه با هدف بررسی تأثیر دوره نوری در تخمه گشایی و اثر آن در میزان تلفات دوره انکوباسیون تاسماهی ایرانی و همچنین برای بدست آوردن مناسب ترین دوره نوری در مرحله انکوباسیون این گونه به انجام رسید.

مواد و روش کار

کلیه مراحل عملی پروژه در فروردین ماه ۱۳۸۷ در بخش های تکثیر مجتمع تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی و فیزیولوژی و بیوشیمی انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان واقع در ۲۵ کیلومتری جنوب شرقی شهر رشت و در مجاورت رودخانه سفید رود به انجام رسید.

مولدین مورد نیاز مطالعه پس از صید از رودخانه سفید رود (بعد از مصب)، بوسیله کامیون مخزن دار حاوی سیستم هوادهی به مجتمع شهید دکتر بهشتی حمل گردیدند. علت استفاده از یک جفت تاسماهی ایرانی به دلیل به حداقل رساندن اثرات عوامل ژنتیکی روی آزمون های مورد نظر بود.

پس از تزریق هیپوفیز از مولد ماده ۵ کیلوگرم تخمک استحصال شد که مقدار ۳ کیلوگرم از آن پس از لقاح با ۳۰ سی سی اسپرم استحصالی از مولد نر، به ۱۲ پاکت انکوباتور یوشچینکو تیپ ۲ (به ازای هر پاکت ۲۵۰ گرم) با حجم آب مفید ۱۵ لیتر و عمق آب ۱۰ سانتیمتر و دبی مستمر ۰/۵-۰/۴ لیتر در ثانیه معرفی شدند.

این آزمون با ۴ تیمار نوری: شاهد (۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی)، تیمار ۱ (۸ ساعت روشنایی و ۱۶ ساعت تاریکی)، تیمار ۲ (۲۴ ساعت روشنایی) و تیمار ۳ (۲۴ ساعت تاریکی) و برای هر تیمار ۳ تکرار طراحی و اجرا گردید. برای ایجاد شرایط تاریکی از فویل های آلومینیومی ضخیم و جداگانه برای هر جعبه استفاده شد. دما و اکسیژن محلول هر روز در دو نوبت (ساعت ۸/۳۰ بامداد و ۱۵/۳۰ بعدازظهر) با اکسیژن-pH متر دیجیتالی اندازه‌گیری شد. نور مورد استفاده در آزمون علاوه بر نور غیر مستقیم خورشید (پوشانده شدن پنجره های سالن انکوباسیون با پرده های ضخیم)، از لامپ های مهتابی سفید تأمین شد (دقیقاً مشابه کار معمول مراکز تکثیر و بازسازی ذخایر). فاصله لامپ های مهتابی (که در سقف سالن قرار دارند) تا جعبه های انکوباتور نیز ۳ متر بود.

برای تعیین درصد لقاح، تعداد ۱۰۰ عدد تخم بصورت کاملاً تصادفی از هر پاکت انکوباتور برداشته شد و در فرمالین ۵ درصد فیکس گردید. درصد لقاح تخم ها با استفاده از لوپ مدرج نیکون مدل MST800، محاسبه گردید.

در روز دوم انکوباسیون، تخم های موجود در پاکت انکوباتور پس قطع جریان آب به مدت ۳-۲ دقیقه با مالاشیت گرین (با غلظت ppm۲۰۰) ضد عفونی شدند.

برای محاسبه آمار دقیق تعداد لارو در هر تکرار (پاکت) و میانگین وزن یک لارو از ترازوی دیجیتالی شرکت A&D مدل D0006 ژاپن با دقت ۰/۱ گرم و به روش وزنی (تعداد در گرم) استفاده شد. زمان بررسی وزن لاروها در همه تیمارها بطور همزمان و در هنگام اوج تفریخ بود.

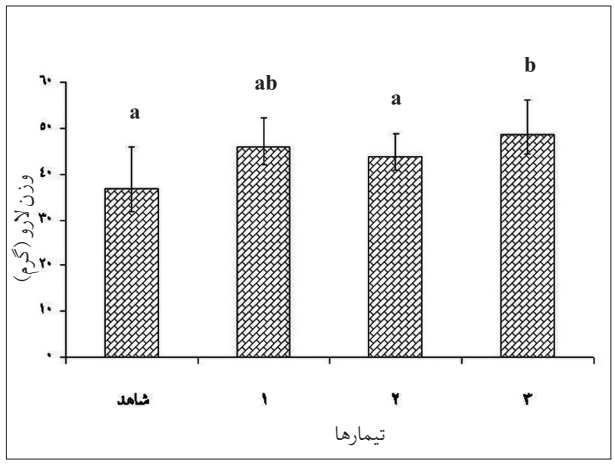
به منظور بررسی توزیع نرمال داده ها در گروه ها و تکرار ها جهت تشکیل تیمار ها از آزمون Kolmogorov-Smirnov و Shapiro-Wilk و رسم نمودار هیستوگرام استفاده شد. پس از نرمال سازی داده ها، برای مقایسه آماری بین گروه ها در تیمار ها از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه ANOVA و پس از انجام آزمون Test of Homogeneity of Variances جهت مقایسه گروه ها با یکدیگر از آزمون توکی در سطح ۹۵ درصد اعتماد استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات و رسم نمودارها از نرم افزارهای Excel۱۷ و SPSS۱۵ استفاده شد.

نتایج

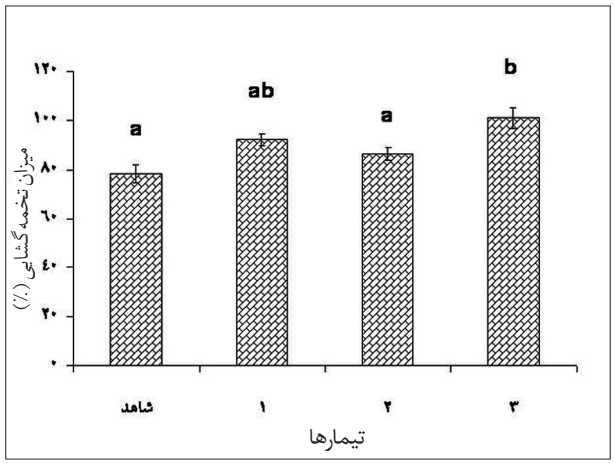
نتایج نشان داد که درصد لقاح حاصل از تکثیر مولدین طبیعی

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار۱- مقایسه میانگین وزن لارو در گرم تیمارهای نوری مورد مطالعه (حروف انگلیسی مشابه بیانگر فاقد اختلاف آماری معنی دار بین تیمارهاست و خطای استاندارد تیمارها بترتیب، ۳/۷۵، ۲/۳۵، ۲/۵۰ و ۴/۲۵ بود).



نمودار۲- مقایسه درصد تخمه گشایی در تیمارهای نوری مختلف مطالعه (حروف انگلیسی مشابه بیانگر فاقد اختلاف آماری معنی دار بین تیمارهاست وخطای استاندارد تیمارها بترتیب، ۵/۱۶، ۳/۷۲، ۲/۹۱ و ۴/۳۵ بود).

تاسماهی ایرانی مورد مطالعه، ۹۲درصدو میانگین درصد تخمه گشایی در تیمار ۳ (۲۴ساعت تاریکی) بیش از سایر تیمارها بود (جدول ۱) و (تصویر ۲)، اما در سطح ۵ درصد خطا فاقد اختلاف معنی دار بودند ($p>0/05$). در این آزمون عمل تخمه گشایی (hatching) پس از پایان تقسیمات جنینی (بعد از پنجمین تقسیم و همزمان با ششمین روز انکوباسیون)، در دمای ۱۶/۸درجه سانتی گراد و اکسیژن محلول ۸ میلی گرم در لیتر و pH ۸/۱ صورت گرفت. مشخصات و ویژگی های مولدین نر و ماده را می توان در جدول ۲ مشاهده کرد.

همچنین نتایج نشان داد که میانگین وزن لاروهای تولید شده در تیمار ۳ (۴/۲۵ ±۱۰۱/۱۴ گرم) نسبت به لاروهای سایر تیمارها بیشتر و دارای اختلاف معنی دار با تیمارهای شاهد و تیمار ۲ در سطح ۵ درصد خطا ($p<0/05$) بود (تصویر ۱)؛ اما تعداد لارو در گرم تیمار ۳ (۴۸ عدد در گرم) نسبت به سایر تیمارها کمتر و فاقد اختلاف معنی دار آماری بود ($p>0/05$).

نتایج اندازه گیری فاکتورهای فیزیکو شیمیایی آب انکوباتورهای حاوی تخم مورد مطالعه که بصورت روزانه (در دو نوبت بامداد و عصر) انجام گرفت، میانگین دمای آب، هوا، pH آب و اکسیژن محلول را بترتیب ۱۸/۴۶، ۱۸/۴۵ درجه سانتی گراد، ۸/۱۵ و ۸/۰۱ میلی گرم در لیتر نشان داد (جدول ۳). در طول دوره آزمون {(شش روز از زمان تکثیر (۱۳۸۸/۰۱/۲۱) تا تخمه گشایی (۱۳۸۸/۰۱/۲۷)}، تغییرات مقادیر دمای هوا (۳/۷۵±۱۸/۴۵ درجه سانتیگراد)، میانگین دمای آب (۱/۵۰±۱۸/۴۶درجه سانتیگراد)، میانگین pH آب (۰/۶۵±۸/۱۵) و میانگین اکسیژن محلول آب (۰/۸۵±۸/۰۱میلیگرم در لیتر) اندک و در سطح ۵ درصد خطا فاقد اختلاف معنی دار بودند.

بحث

نتایج مطالعات انجام گرفته روی اثر تغییرات دوره نوری در طول دوره انکوباسیون تخم برخی از گونه ها نشان داد که درصد تفریخ و زمان تفریخ تخم ها در تاریکی (دوره نوری کمتر) بیش از روشنایی بود (۱۴،۱۷،۲۸). این محققین علت این امر را چنین بیان کردند که روشنایی مستمر می تواند دوره تفریخ را به تأخیر بیندازد، زیرا در جنین این گونه ها، گیرنده های ویژه نوری وجود دارند که با کنترل آنزیم تفریخ تخم، کنترل پدیده تفریخ را نیز تغییر می دهند. همچنین ثابت شد که تخم ماهی هالیبوت آتلانتیک در نور تفریخ نخواهد شد و زمانی که تخم برای تفریخ رشد و نمو کرده باشد، تغییرات دوره نوری به سمت تاریکی می تواند نخست با به تأخیر انداختن و سپس تحریک سریع و کامل تخم، سبب تفریخ شود (۱۷). از طرف دیگر با بررسی نقش اندام پینه آل در تنظیم نوری تفریخ تخم هالیبوت آتلانتیک، نقش تنظیم کنندگی این اندام در مرحله جنینی به اثبات رسید؛ اما مشخص شد که در مرحله قبل از تفریخ این اندام با وجود دارا بودن گیرنده های نوری، بسیار کم تمایز یافته است (۱۵). در واقع اندام پینه آل میانجی شرایط نوری محیطی در دوره جنینی است. نتایج مطالعه حاضر نیز با نتایج مطالعات فوق مطابقت دارد بگونه ای که تاریکی باعث افزایش بازماندگی تخم و رشد کیفی بهتر در مرحله جنینی و درصد تفریخ بالاتر شد.

مطالعه روی اثر شدت نور بر رشد و نمو موفقیت آمیز تفریخ تخم روغن ماهی نشان داد که میزان درصد هچ تخم ها در شدت نور ۱ لوکس نسبت به شدت نور صفر و ۵۶۳ لوکس بطور معنی داری بیشتر بود. علت این امر عمق زی (دمرسال) بودن تخم این گونه معرفی شد و بیان گردید که چون میزان درصد تفریخ تخم در شدت نور صفر و ۵۶۳ لوکس مشابه بود، بنابراین نور نمی تواند تحت کنترل شدت نور باشد (۱۱). نتایج محققین فوق و نیز مطالعه حاضر نشان داد که وضعیت متفاوت محیط زیست و ساختار تخم دلالت بر کنترل و نفوذ متفاوت نور بر دوره انکوباسیون یا زمان تفریخ در گونه های مختلف ماهی دارد (۱۰). با توجه به ساختار تخم و شرایط تخم ریزی تاسماهیان در طبیعت که بطور معمول در عمق ۱۰-۶ متری (در ولگا)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ـ مشخصات فاکتورهای مورد مطالعه مرحله انکوباسیون تاسماهی ایرانی در تیمارهای نوری مختلف.

تیمارها	درصد لقاح	تراکم تخم‌ها در هر تکرار (گرم)	میانگین ±SD، تخمه گشایی (٪)
تیمار شاهد	۹۲	۲۵۰	۴۰/۱۵±۹/۶۷[a]
تیمار ۱			۴۹/۸۷±۷/۰۱[a]
تیمار ۲			۴۷/۷۲±۵/۴۶[a]
تیمار ۳			۵۲/۶۷±۷/۹۵[a]

جدول ۲ ـ مشخصات زیست سنجی و فاکتورهای مورد مطالعه در مولدین مورد مطالعه.

جنسیت ماهی	وزن کل (کیلوگرم)	وزن شکم خالی (کیلوگرم)	طول کل (سانتیمتر)	طول فورک (سانتیمتر)	قطر دور شکم (سانتیمتر)	تعداد تخم در هر گرم	تعداد تخمک در گرم	میانگین وزن یک تخمک (گرم)	وزن کل تخمک (کیلوگرم)	وزن کل گناد (کیلوگرم)	حجم اسپرم استحصالی (سی سی)
ماده	۳۸	۳۰	۱۷۸	۱۶۹	۶۲	۳۷	۵۳	۰/۰۴	۵	۸	-
نر	۱۵	۱۳	۱۴۵	۱۳۵	۴۱	-	-	-	-	۰/۴	۸۰

یا در رودخانه های گل آلود (سفیدرود و کورا) تخم ریزی می‌کنند (۴)، می توان درستی نتایج این مطالعه را دریافت. از طرف دیگر برخی از محققین معتقدند که طول دوره نوری در برخی از گونه ها نه تنها روی زمان تفریخ اثر دارد بلکه در اندازه لاروهای حاصل از تفریخ نیز موثر می باشد (۱۲) که با نتایج این مطالعه که تیمار تاریکی سبب افزایش وزن و تعداد بیشتر لارو نسبت به سایر تیمارها بود نیز مطابقت دارد.

مطالعات انجام شده روی رفتارهای شناگری تاسماهی سفید *Acipenser transmontanus* (۲۲) نشان داد که لاروها از نور گریزان هستند. همچنین تحقیقات روی فیل ماهیان، *Huso huso* یک گرمی نشان داد که روشنایی مطلق سبب کاهش رشد آنها می شود (۳۰). در واقع هر دو گروه محققین نشان دادند که در مراحل لاروی و بچه ماهی، افزایش نور به عنوان یک عامل استرس زا سبب دور شدن ماهی یعنی گریز از محیط نامناسب و قرار گیری آن در وضعیت زیستی مناسب و نیز کاهش رشد می‌شود. مطالعه حاضر نیز اگرچه در دوره جنینی به انجام رسیده است با نتایج مطالعات فوق مطابقت دارد. با توجه به مطالعات انجام گرفته در مراحل مختلف زندگی تاسماهیان می توان گفت نور اثرات متفاوتی در دوره های مختلف زندگی این گروه از ماهیان دارد.

بر خلاف نتایج مطالعه حاضر و نتایج بررسی های یاد شده، بررسی اثر طول دوره نوری به عنوان یک عامل استرس زا روی رشد فیل ماهیان پرورشی یکساله نشان داد که روشنایی مطلق سبب افزایش رشد آنها می شود (۱،۲). این در حالی است که در تحقیقی دیگر که روی فیل ماهیان پرورشی پیش مولد انجام گردید نشان دادند که میزان بازماندگی و رشد این گروه از ماهیان در تاریکی مطلق و دوره نوری طبیعی یکسان بوده، با یکدیگر تفاوت معنی داری ندارند (۲۳). اما بر اساس نتایج محققینی که روی ماهیان استخوانی در این خصوص تحقیق کرده اند بنظر می رسد شرایط به گونه دیگری باشد. نتایج مطالعات مختلف دوره نوری در ماهیان استخوانی نشان داد که جذب کیسه زرده مستقل از رژیم نوری مورد استفاده در پرورش لاروها می باشد. اما روی لارو ماهی barramundi، فلاندر ،کفشک ماهی، سیم دریایی و بسیاری از ماهیان نشان داد که میزان رشد آنها همراه با افزایش روشنایی، افزایش می یابد و علت آن هم فراهم شدن امکان تغذیه این ماهیان در مدت زمان طولانی تر است. بعلاوه افزایش مدت زمان روشنایی یا منجر به افزایش بقای ماهیان می شود (مانند لاروهای سیم دریایی) و یا تأثیری روی بقا آنها ندارد (مانند ماهی barramundi،کفشک ماهی و ...) و این امر بیانگر عدم تأثیر سوء نور روی روند رشد و تکامل مورفولوژیک لاروهای ماهیان است (۶،۲۹) که با نتایج برخی دیگر از محققین یکسان است (۲۳). زیرا قرار گرفتن لارو ماهیان استخوانی در معرض تاریکی منجر به طولانی شدن روند تکامل سیستم های گوارشی، بروز سوء تغذیه (گرسنگی در آنها) کاهش رشد، افزایش ناهنجاری ها و مرگ و میر می گردد. این در حالی است که استثنائاتی نیز در این زمینه مشاهده گردیده است. مثلاً بررسی های انجام شده روی باس دریایی و فلاندر نشان داد که اگر چه نور منجر به افزایش رشد در لاروهای این ماهیان می گردد، اما استفاده از رژیم های نوری طولانی مدت و روشنایی مطلق بعلت افزایش تحرک و حرکات شناگری ماهیان در مقایسه با رژیم های نوری طبیعی منجر به افزایش درصد مرگ و میر در این ماهیان و مصرف مقدار بیشتری انرژی و کاهش رشد شد (۲۹). چنین استثنایی را هم می توان در لارو تاسماهیان مشاهده کرد که با افزایش طول دوره نوری میزان مرگ و میر لاروها افزایش یافت (۲۲،۳۰). به نظر می رسد در تاسماهیان به علت وابسته بودن حس چشایی و دریافت غذا به اندام سبیلک بویژه در سنین بالا، نور نمی تواند عامل مهمی در یافتن غذا و رشد محسوب شود، اگرچه تفاوت‌های گونه‌ای می تواند به عنوان یکی از مهمترین عوامل تأثیرگذار در امر فتوتاکسیم مثبت یا منفی در مراحل مختلف سنی عمل نماید. ضمناً به دلیل زیست تاسماهیان در محیط های دریایی بویژه در اعماق، رشد مراحل مختلف زندگی آنها نمی تواند تحت تأثیر نور باشد. زیرا بر پایه تحقیقات انجام شده روی برخی از گونه ها مانند

www.SID.ir

Archive of SID

ماهیان خاویاری، افزایش طول مدت روشنایی در مرحله لاروی منجر به کاهش رشد در آنها می‌شود و این امر متأثر از رفتار نور گریزی آنها در این مرحله از زندگی است (۲۲،۳۰). اما بررسی های انجام شده روی ماهیان دریایی (ماهی فلاندر) نشان داد که به طور معمول افزایش طول مدت روشنایی منجر به افزایش رشد آنها در مرحله لاروی می‌شود (۲۹). در بررسی های محدودی نیز ارتباط مثبتی بین رشد و رژیم های نوری طولانی مدت در مرحله سنی نوجوانی و قبل از بلوغ بدست آمده است (۸،۲۴،۳۰). مطالعات دیگری نیز در سایر گونه ها به انجام رسیده است که همگی بیانگر اثر مثبت طول دوره نوری است بطوری که افزایش طول مدت روشنایی منجر به افزایش رشد یا دیگر فعالیت های فیزیولوژیک در ماهیان می‌گردد و این امر از طریق افزایش فعالیت های تغذیه ای و در نتیجه افزایش مصرف غذا انجام می‌شود (۲۷). مطالعات صورت گرفته روی آزاد ماهیان نیز نشان داد که افزایش طول مدت روشنایی منجر به افزایش رشد این ماهیان در تمام سنین می‌گردد. زیرا تغذیه آزاد ماهیان در تمام سنین در روشنایی انجام می‌گیرد و افزایش طول مدت روشنایی تأثیر مثبتی را بر اشتها، رشد، میزان تغذیه و ضریب تبدیل غذایی آنها برجای می‌گذارد. از این رو کاهش مدت روشنایی منجر به کاهش مصرف غذا و در نتیجه محدود شدن سرعت رشد در آنها می‌گردد (۷،۸،۱۳،۱۸،۱۹،۲۱). اما همیشه افزایش رشد در این شرایط همراه با تکامل بی نقص و بدون ناهنجاری در لاروها نخواهد بود (۸).

توجه به این نکته هم مهم است که در برخی از موارد ممکن است تغییر رژیم نوری تأثیر قابل توجهی روی مصرف غذا نداشته باشد، اما منجر به افزایش چشمگیر ضریب تبدیل غذایی و افزایش رشد گردد (۸). همچنین نوع گونه، فصل، دما و سن ماهیان نیز در این راستا حایز اهمیت است (۲۷). زیرا این فاکتورها نتایج بررسی های انجام شده را تحت تأثیر قرار می‌دهند، به گونه ای که در برخی موارد افزایش طول روشنایی منجر به افزایش رشد تنها در مرحله لاروی می‌گردد و در برخی موارد افزایش رشد در هر مرحله از زندگی ماهیان مشاهده می‌شود (۲۴). مطالب فوق تأیید کننده مطالعه حاضر و سایر مطالعات انجام یافته در خصوص اثر دوره نوری روی ماهیان خاویاری می‌باشد.

براساس نتایج پژوهش حاضر چنین می‌توان نتیجه گرفت که تاسماهی ایرانی در مراحل جنینی و لاروی برای رشد بهینه و طی نمودن روند تکاملی، دوره نوری کمتر را ترجیح می‌دهد؛ زیرا از نظر گونه ای دارای رفتار نور گریز در این مرحله از زندگی می‌باشد. بنابراین در مرحله انکوباسیون برای دستیابی به لاروهای با کیفیت بهتر و تولید بیشتر باید تخم ها در شرایط تاریکی مطلق تفریخ شوند. در واقع تاسماهیان گروهی از ماهیان هستند که بر خلاف آزاد ماهیان، بازتاب آنها در برابر عامل نور در مراحل مختلف زندگی متفاوت است.

تشکر و قدردانی

از جناب آقای مهندس طلوعی مدیر محترم وقت مجتمع تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری دکتر بهشتی رشت و پرسنل بخش تکثیر این مجتمع و نیز کلیه کارشناسان بخش فیزیولوژی و بیوشیمی انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان بخاطر همکاری های صمیمانه در اجرای این پروژه، سپاسگزاری می گردد.

References

1. Askarian, F., Kusha, A., Bahmani M., Kazemi, R., Hallajian, A. (2007) The effect of Photoperiod on Hepatic indices in one year reared Beluga Sturgeon (*Huso huso*). University of Uremia Prss.Urmia, Iran.
2. Azari Takami, Gh. (2009) Breeding and Cultivation of Sturgeon Caviarian Fish. University of Tehran Press. Tehran, Iran.
3. Bahmani, M. (1998) Phylogenic and systematic study on sturgeon. Iranian Journal of Fisheries Sciences. 7: 9-30.
4. Barlow, C.G., Pearce, M.G., Rodgers, L.J., Clayton, P. (1995) Effects of photoperiod on growth, survival and feeding periodicity of larval and juvenile barramundi Lates calcarifer (Bloch). Aquaculture. 138: 159-168.
5. Berg, A., Hansen, T., Stefansson S. (1992) First feeding of Atlantic salmon (*Salmo salar*) under different photoperiods. J. Appl. Ichthyol. p.251- 256.
6. Boeuf, G., Le Bail, P. (1999) Does light have an influence on fish growth? Aquaculture. 177:129-152.
7. Bolliet, V., Aranda A., Boujard, T. (2001) Dem and feeding rhythm in rainbow trout and European catfish synchronization by photoperiod and food availability. Physiol. Behav. 73: 773-787.
8. Brannas, E. (1987) Influence of photoperiod and temperature on hatching and emergence of Baltic salmon (*Salmo salar, L.*). Can. J. Zool. 65: 1503-1058.
9. Cook, M.A., Rust, M.B. (2002) The effect of light intensity on development and hatching success of lingcod, *Ophiodon elongatus* (Girard), eggs. Aquac. Res.

www.SID.ir

Archive of SID

33: 217-222.

10. Doening, G., Livak, M.K. (2002) Effects of light intensity spectral composition and photoperiod on development and hatching of haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) embryos. Aquaculture. 213: 265-278.
11. Duncan, N., Mitchell, D., Bromage, N. (1999) Post-smolt growth and maturation of out-of-season of Atlantic salmon, *Salmo salar* reared under different photoperiods. Aquaculture. 177: 61-71.
12. Duncan, N., Ibarra-Castro, L., Alvarez-Villasenor. (2008) Effect of the disk photoperiod change from Light to dark on the incubation period of eggs of the spotted rose snapper, *Lutiganus guttatus* (Steindachner). Aquac. Res. 39: 427-433.
13. Forsell, J., Holmovist, B., Helvik, J.V., Ekstrom, P. (1997) Role of the Pineal organ in the photoregulated hatching of the Atlantic Halibut. Int. J. Dev. Biol. 41: 591-595.
14. Hart, P.R., Huut, Chinson W., Gandpurser, G.J. (1996) Effects of photoperiod, temperature and salinity on hatchery- reared larvae of the green back flounder. Aquaculture. 144: 03 - 311.
15. Helvik, J.V., Walther, B.T. (1992) Photo-regulation of the hatching process of halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) embryos. J. Exp. Zool. 263: 204-209.
16. Huber, M., Bengtson, D.A. (1999) Effects of photoperiod and temperature on regulation of the onset of maturation in estuarine fish, *Menidia beryllina*. J. Exp. Marine Biol. Ecol. 240: 285-302.
17. Imsland, A.K., Folkvord, A., Jonsdottri, O.D.B., Stefansson, S.O. (1997) Effect of exposure to extended photoperiods during the first winter on long-term growth and age at first maturity in turbot Scophthalmus maximus. Aquaculture. 159: 125-141.
18. Jonassen, T.M., Imsland, A.K., Kadowaki, S., Stefansson, S.O. (2000) Interaction of temperature and photoperiod on growth of Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus* L. Aquac. Res. 31: 219-227.
19. Leiner, K.A., Mackenzie, D.S. (2001) The effects of photoperiod on growth rate and circulating thyroid hormone levels in the red drum, *Sciaenops ocellatus*: evidence for a free-running circadian rhythm of T4 secretion. Comp. Biochem. Physiol. 130: 141-149.
20. Leow, E.R., Sillman, A.J. (1998) An action spectrum for the light-dependent inhibition of swimming behavior in newly hatched white sturgeon, *Acipenser transmontanus*. Vision Res. 38: 111-114.
21. Purchase, C.F., Boyce, D., Brown, J. A. (2000) Growth and survival of juvenile yellowtail Flounder, *Pleuronectes ferrugineus* Storer, under different photoperiods. Aquac. Res. 31: 547-552.
22. Ronzani cerqueira, V., Chatain, B., Larons, P., Jaspers, E., Ollevier, F. (1991) Photoperiodic effects on growth and feeding rhythm of European sea bass, *Dicentrarchus labrax*, Larvae in intensive rearing. Spec. Publ. (Eur. Aquac. Soc). 15: 304-306.
23. Sigholt, T., Staurnes, M., Jakobsen, H.J., Asgard, T. (1995) Effect of continuous light and short-day photoperiod on smolting, seawater survival and growth in Atlantic Salmon, *Salmo salar*. Aquaculture. 130: 373-388.
24. Simensen, L.M., Jonassen, T.M., Imsland, A.K., Stefansson, S.O. (2000) Photoperiod regulation of growth of juvenile Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus* L. Aquaculture. 190: 119-128.
25. Tucker, J.W. (1998) The rearing environment. In: Marin Fish Culture. Kluwer academic Publication. Massachusetts. USA. p. 64-65.
26. Tuckey, L.M., Smith, T.I.J. (2001) Effects of photoperiod and substare on larval development and substrate preference of juvenile southern flounder *Paralichthys lethostigma*. J. Appl. Aquacult. 11: 1-20.
27. Vossoughi, Gh.H., Mostajeer, B. (2004) Freshwater Fish. (6th ed.). Tehran University Press. Tehran, Iran.

www.SID.ir

Archive of SID

The effect of photoperiod duration on hatching rate of eggs in wild persian sturgeon (*Acipenser persicus*)

Kazemi, R.[1*], Baki, S.M.[2], Mohammadi Pareshkoh, H.[3], Hallajian, A.[1]

[1]*Department of Physiology and Biochemistry, Dr. Dadman International Sturgeon Research Institute of Guilan, Guilan-Iran.*

[2]*Graduated from the Agricultural Admiration Center of mirzakoochakkhan, Guilan, Rasht- Iran.*

[3]*Department of Propagation department, Shahid Beheshti Sturgeon propagation and rearing Complex, Rasht, Guilan- Iran.*

(Received 11 May 2011 , Accepted 25 September 2011)

Abstract:

BACKGROUNDS: The Persian Sturgeon (*Acipenser Persicus*) is an indigenous and most populous sturgeon in the southern coasts of the Caspian Sea. Nowadays, their numbers are decreasing due to certain problems that are affecting their early life. **OBJECTIVES:** The aim of this study was to take up the optimal photo period in hatching stage of wild Persian sturgeon eegs. **METHODS:** One female (weight of 38kg and length of 178cm) and one male (weight of 15kg and length of 145cm) spawner of Persian Sturgeon were selected with the female the male having a after fertilization there were 3 kg of eggs (with a 92% fertilization rate). The fertilized eggs were transferred to 12 boxes of Youshchenkov's incubators with different lighting treatments as follows: control treatment (12 hrs of light and 12 hrs of darkness); treatment one (8hrs of light and 16 hrs of darkness); treatment two (24hrs of light); and, treatment three (24hrs of darkness); considered 3 replications for each treatment. Thick aluminum foil was applied to create a dark condition for each incubator box. Statistical analysis was done using ANOVA test followed Tukey's test. **RESULTS:** The results showed no significant difference for the hatching rate in the four different treatments ($p>0.05$), but, the hatching rate in treatment three was higher when compared with the other groups (48.65±7.53%). The results also showed that the mean weight of larvae in treatment three was more than the other ones (101.14±4.25g). In treatment three, the number of larvae per gram was less than the other treatments (48 per gram), with no significant difference ($p>0.05$). **CONCLUSIONS:** It can be concluded that in the incubation stage, Persian Sturgeon (*Acipenser Persicus*) is more adaptable to darker conditions, hence providing dark conditions in the incubation period is necessary to obtain a larger quantity of high quality larvae.

Key words: wild Persian sturgeon (*Acipenser persicus*), duration of photoperiod, hatching of eggs, quality of larvae.

***Corresponding author's email: Rezkazemi2000@yahoo.com, Tel: 0132-5743724, Fax: 0132-574 3722**

www.SID.ir