مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر سال پنجم، شماره اول، بهار 90

# تأثیر دوره‌های مختلف نوری بر شاخص‌های خونی در تاسماهی جوان ایرانی (*Acipenser persicus*)

*مریم محمد یکتا دوگوری[1]، حبیب وهاب‌زاده رودسری[2] و بهرام فلاحتکار[3]

[1]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، لاهیجان، [2]دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، دانشکده منابع‌طبیعی، گروه شیلات، [3]دانشگاه گیلان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات، صومعه‌سرا، گیلان

## چکیده

در تحقیق حاضر جهت بررسی تعداد گلبول های قرمز خون، میزان هماتوکریت، هموگلوبین و تغییرات آنها نسبت به دوره‌های مختلف نوری، تعداد 450 قطعه تاسماهی جوان ایرانی به مدت 60 روز تحت 5 رژیم نوری که عبارت بودند از: روشنایی مطلق، 16 ساعت روشنایی: 8 ساعت تاریکی، 12 ساعت روشنایی: 12 ساعت تاریکی، 8 ساعت روشنایی: 16 ساعت تاریکی و تاریکی مطلق مورد بررسی قرار گرفتند. در انتهای آزمایش 3 قطعه ماهی به ازای هر تیمار بطور تصادفی انتخاب و از ماهیان خون گیری به عمل آمد. نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که در تاریکی مطلق تعداد گلبول های قرمز (میانگین 40242/3 ±516666/7 عدد در میلی‌متر مکعب خون)، بطور معنی‌داری از سایر گروه‌ها بالاتر بوده است. همچنین نتایج نشان داد که دوره‌های مختلف نوری تأثیر معنی‌داری بر میزان هموگلوبین و هماتوکریت ندارد و بیشترین مقادیر آنها به‌ترتیب در رژیم نوری 16 ساعت روشنایی: 8 ساعت تاریکی و 12 ساعت روشنایی: 12 ساعت تاریکی مشاهده شده است.

***واژه‌های کلیدی:*** تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*)، فاکتورهای خونی، دوره نوری.

## مقدمه

خون یکی از مهمترین مایعات زیستی بدن است که تحت تاثیر حالات مختلف فیزیولوژیک و پاتولوژیک ترکیبات آن دستخوش نوسان و تغییر می‌گردند. بنابراین در اختیار داشتن مقادیر طبیعی پارامترهای خونی و بررسی چگونگی تغییرات آنها در بیماری‌های مختلف همواره از ابزارهای مهم تشخیص در بسیاری از بیماری‌های انسان و دام بوده است (مجابی، 1370). شاخص‌های خونی پارامترهای بسیار مهمی جهت ارزیابی خصوصیات فیزیولوژیکی ماهی هستند. تغییرات آنها به گونه ماهی، سن، دوره رسیدگی جنسی و بیماری‌ها بستگی دارد (Luskova، 1997؛ Golovina، 1989؛ Golovina، 1996).

مطالعات ثابت کرده است که نور فاکتور مهمی است که در میان گیرنده‌های مختلف بر سیستم اندوکرین (شامل چشم‌ها و اپی فیز) تأثیر می‌گذارند. در نتیجه، این سیستم مستقیماً فعالیت فیزیولوژی بدن ماهیان نظیر شاخص‌های خونی را منظم می‌کند. (Ivanov، 2003؛ Rozen، 1994؛ Selye، 1974).

مطالعات اندکی در مورد تأثیر دوره‌های نوری روی رشد، استرس و شاخص‌های هماتولوژی در گونه‌های مختلف تاس‌ماهیان وجود دارد

* مسئول مکاتبه: m_yekta65@yahoo.com



Archive of SID

www.SID.ir

(Semenkova و Trenkler، 1993؛ Ruchin، 2007).

Ruchin (2007) تأثیر دوره‌های نوری مختلف را روی رشد، شاخص‌های هماتولوژی و فیزیولوژی تاسماهیان جوان سیبری *Acipenser baerii* بررسی کرد و نتایج این تحقیق نشان داد که تحت شرایط نوری 12، 16 و 24 ساعت روشنایی یک وابستگی آشکاری فقط در تعداد گلبول‌های قرمز در خون این تاس‌ماهیان مشاهده گردید و میزان آن از $3/6\times10^5$ تا $5/7\times10^5$ سلول در میکرولیتر با افزایش نور به سمت 12 ساعت روشنایی افزایش داشت و تحت شرایط 24 ساعت روشنایی کاهش نشان داد. همچنین، غلظت هموگلوبین به‌طور معنی‌داری افزایش داشت ($r=0/744$).

دوره‌های نوری تأثیر زیادی بر فاکتورهای فیزیولوژیک بدن ماهیان نظیر رشد، تولید مثل و بلوغ جنسی دارد و به‌طور گسترده‌ای در آبزی‌پروری برای فصول تخم‌ریزی، دستکاری‌های جنسی و تحریک رشد استفاده شده است (Bromage، 1995؛ Boeuf و Le Bail، 1999؛ Purchase و همکاران، 2000؛ Bromage و همکاران، 2001؛ Randall و همکاران، 2001؛ Rodriguez و همکاران،2001؛ Biswas و Takeuchi، 2002؛ Gines و همکاران، 2003).

دانستن شرایط زیستی مناسب بـــرای رشد ماهیان در طول مراحل اولیه زنـــدگی آنها بسیار ضروری است و هزینه‌ها را در پـــرورش کاهش می‌دهد (Lambert و Dutil، 2001؛ Shan و همکاران، 2008). در این بین دوره نوری یک فاکتور مهم و مستقیمی است که تکامل و رشد را در ماهیان جوان تخمین می‌زند (Hart و همکاران، 1996؛ Fielder و همکاران، 2002).

در تحقیق حاضر تأثیر دوره‌های مختلف نوری بر برخی از پارامترهای خونی در تاسماهی جوان ایرانی بررسی شده است و با توجه به اهمیت اقتصادی تاسماهی ایرانی به‌عنوان یک گونه بومی ارزشمند حوزه جنوبی دریای خزر، شناخت یک رژیم نوری مناسب برای رشد این ماهیان و همچنین شناخت تاثیر نور بر وضعیت سلامت آنها در مراحل اولیه زندگی آنها ضروری به نظر می‌رسد.

## مواد و روش‌ها

**1. ماهی و شرایط پرورش:** جهت انجام این تحقیق تعداد 450 قطعه تاسماهی جوان ایرانی ($17/4\pm0/1$ گرم) به‌مدت 60 روز تحت شرایط 5 رژیم نوری مختلف که عبارتند از: روشنایی مطلق، 16 ساعت روشنایی : 8 ساعت تاریکی، 12 ساعت روشنایی : 12 ساعت تاریکی، 8 ساعت روشنایی: 16 ساعت تاریکی و تاریکی مطلق مورد بررسی قرار گرفتند. ماهیان بعد از اولین عملیات زیست‌سنجی شامل اندازه‌گیری طول کل و وزن نهایی در 15 تانک گرد و نیرو با حجم 785 لیتر رهاسازی شدند (در هر تانک 30 قطعه بچه ماهی). نور تانک‌ها توسط لامپ‌های 60 وات که در مرکز هر تانک و به فاصله 1/5 متر از سطح آب قرار داشتند. تأمین می‌شد و از پلاستیک‌های مشکی برای جلوگیری از نفوذ نور بیرون استفاده گردید. ماهیان روزانه به‌صورت اشباع بر اساس اشتها توسط غذای تجاری بیومار ( 2mm pellet size, Biomar, Nersac, France)، در 5 وعده در طی شبانه روز (طی ساعات 9، 12، 15، 18 و 21) تغذیه می‌شدند و به فاصله هر 10 روز یکبار مورد عملیات زیست سنجی قرار می‌گرفتند.

**2. نمونه‌گیری و آنالیز نمونه‌ها:** در انتهای آزمایش، بعد از عملیات زیست‌سنجی از هر تانک 3 قطعه ماهی بطور تصادفی جهت عملیات خونگیری انتخاب شد. جهت انجام این کار از سرنگ‌هایی با حجم 2 میلی‌لیتر استفاده گردید و به‌منظور انجام مطالعات



Archive of SID
www.SID.ir

خون‌شناسی به میزان 2 سی‌سی خون گرفته شد و سپس به اپندروف‌هایی که حاوی 20 لاندا هپارین (25000 واحد) بود منتقل شد. نمونه‌های خونی در طی زمان کمتر از 3 ساعت و در دمای زیر چهار درجه جهت بررسی‌های زیر به آزمایشگاه منتقل شد:

1. اندازه‌گیری هموگلوبین با استفاده از روش سیانومت هموگلوبین و در طول موج 540 نانومتر و با استفاده از محلول درابکین انجام شد (Collier، 1944).

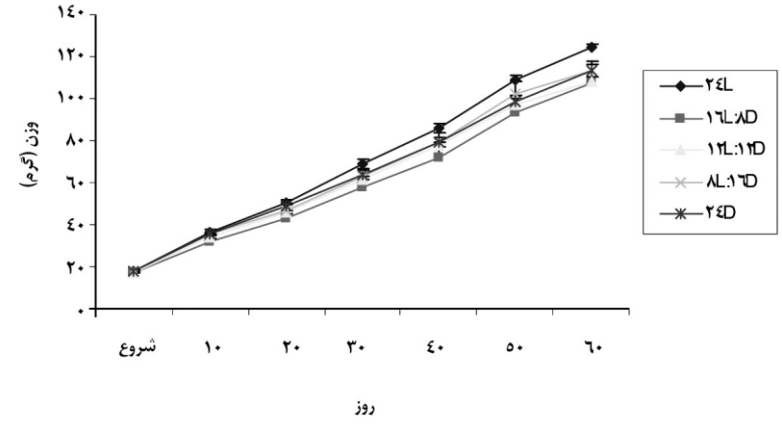
2. اندازه‌گیری هماتوکریت با روش میکروهماتوکریت و توسط میکروسانتریفوژ و خط کش مخصوص سنجیده شد.

**3. شمارش گلبول‌های قرمز:** از ملانژورهای گلبول قرمز که دارای درجات 0/5، 1 و 101 می‌باشد استفاده گردید. برای استفاده از این پی پت آن را تا درجه 0/5 از خون پر کرده و با استفاده از محلول رقیق‌کننده (Rees) و بعد از رقیق‌سازی خون شمارش نیز توسط لام هموسیتومتر صورت گرفت (عامری مهابادی، 1378).

**3. تجزیه و تحلیل:** برای بررسی آماری داده‌ها ابتدا نرمال بودن داده‌ها توسط تست Kolmogorov – Smirnov ارزیابی شد. در صورت نرمال بودن داده‌ها جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA One way) استفاده شد و اختلاف بین میانگین‌ها بوسیله آزمون چند دامنه Tukey بررسی شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS(version 13) انجام گرفت. از نرم‌افزار Excel 2003 جهت رسم نمودارها و برخی محاسبات آماری استفاده گردید.

## نتایج

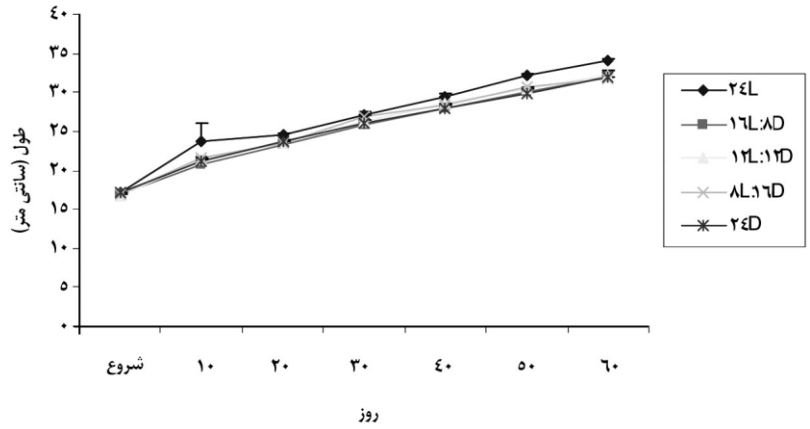
**1. نتایج زیست سنجی:** در طی 60 روز پرورش بیشترین مقادیر طول و وزن در ماهیانی که تحت شرایط نوری روشنایی کامل نگهداری شده بودند مشاهده و کمترین میزان طول و وزن در ماهیانی که تحت شرایط نوری 16 ساعت روشنایی: 8 ساعت تاریکی بودند مشاهده گردید و دوره‌های مختلف نوری تأثیر معنی‌داری بر میزان طول و وزن نداشت ($P>0/05$). نتایج حاصل از زیست‌سنجی تاس‌ماهی جوان ایرانی در شکل‌های 1 و 2 آمده است.




**شکل 1- روند افزایش وزن تاسماهی ایرانی طی 60 روز پرورش تحت تأثیر دوره‌های مختلف نوری**



www.SID.ir



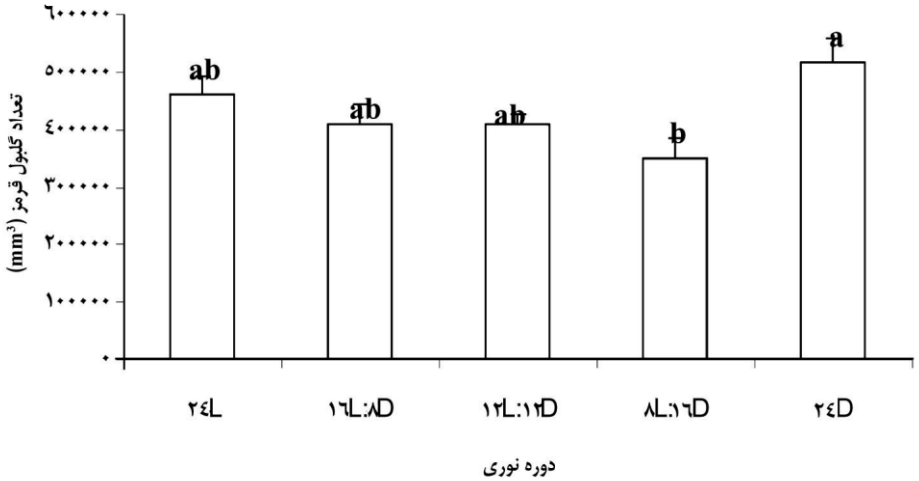

**شکل 2 - روند افزایش طول تاسماهی ایرانی طی 60 روز پرورش تحت تأثیر دوره‌های مختلف نوری**

**2. نتایج شمارش گلبول‌های قرمز و بررسی میزان هماتوکریت و هموگلوبین:** نتایج بررسی حاصل از شمارش گلبول‌های قرمز خون نشان می‌دهد که بیشترین تعداد گلبول‌های قرمز خون در تاریکی مطلق با میانگین 516/666/7 ± 40242/3 عدد در میلی‌متر مکعب خون بوده و کمترین تعداد گلبول‌های قرمز خون با میانگین 351/111/1±34457/8 عدد در میلی‌متر مکعب خون در دوره نوری 8 ساعت روشنایی: 16 ساعت تاریکی می‌باشد (شکل 3)، همچنین با بررسی میانگین گلبول‌های قرمز خون در سایر دوره‌های نوری این نتیجه حاصل گردید که تعداد این گلبول‌ها در تاریکی مطلق با دوره نوری 8 ساعت روشنایی: 16ساعت تاریکی دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($P<0/05$).

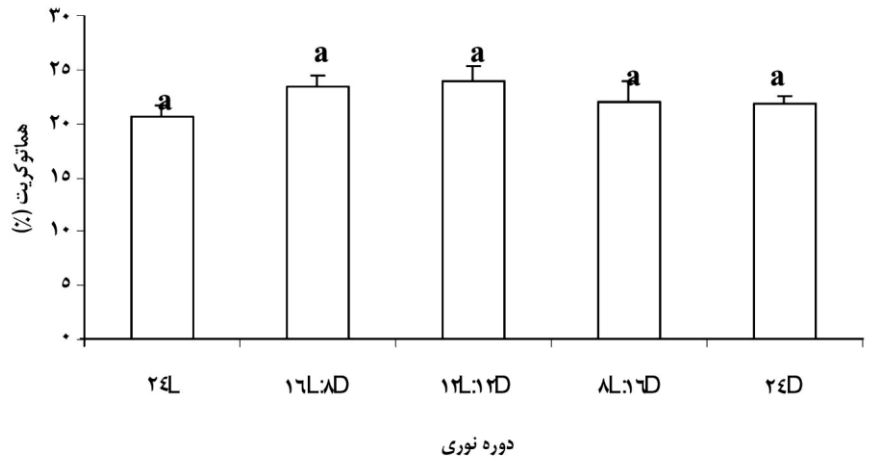
بررسی‌های نشان داد که بیشترین مقدار هماتوکریت مربوط به دوره نوری 12 ساعت روشنایی: 12 ساعت تاریکی با متوسط میزان 24±1/3 درصد بوده و کمترین مقدار هماتوکریت در دوره نوری روشنایی مطلق با متوسط میزان 20/5±1/1 درصد مشاهده گردیده است (شکل 4) و در این بررسی اختلاف معنی‌دار آماری در میزان هماتوکریت در دوره‌های نوری مختلف در این ماهیان مشاهده نگردید ($P>0/05$)، همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که بیشترین مقدار هموگلوبین در دوره نوری 16ساعت روشنایی: 8 ساعت تاریکی با متوسط میزان 5/06±0/4 گرم در دسی‌لیتر خون بوده و کمترین مقدار آن در دوره نوری تاریکی مطلق با متوسط میزان 4/57±0/5 گرم در دسی‌لیتر خون مشاهده شده است (شکل 5). در این بررسی نیز اختلاف معنی‌دار آماری در میزان هموگلوبین در دوره‌های نوری مختلف در این ماهیان مشاهده نگردید ($P>0/05$).



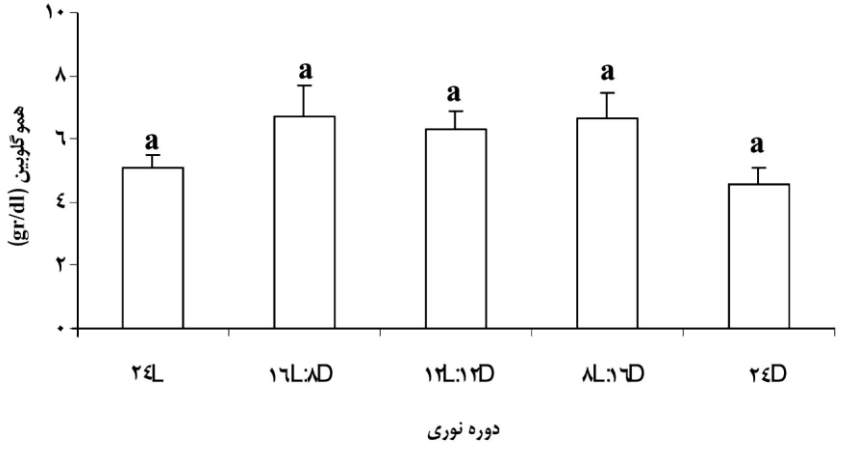
Archive of SID
www.SID.ir




**شکل 3**- میزان گلبول قرمز تاسماهی ایرانی پس از **60** روز پرورش تحت تأثیر دوره‌های مختلف نوری




**شکل 4**- میزان هماتوکریت تاسماهی ایرانی پس از **60** روز پرورش تحت تأثیر دوره‌های مختلف نوری




**شکل 5** - میزان هموگلوبین تاسماهی ایرانی پس از **60** روز پرورش تحت تاثیر دوره های مختلف نوری



www.SID.ir

## بحث و نتیجه‌گیری

پس از 60 روز پرورش تاسماهیان جوان ایرانی تحت شرایط نوری مختلف بر میزان هموگلوبین و هماتوکریت این ماهیان اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید، در حالی که رژیم‌های مختلف نوری بر گلبول‌های قرمز تاثیر معنی‌داری داشتند ($P<0/05$). همچنین بر اساس نتایج این تحقیق دوره‌های نوری بر میزان طول و وزن تأثیر معنی‌داری نداشت و بیشترین میزان آنها در دوره نوری روشنایی مطلق مشاهده شد.

بانی و همکاران (2009)، تأثیر دوره‌های نوری مختلف را روی رشد، استرس و پارامترهای هماتولوژی در فیل ماهی انگشت قد (*Huso huso*)، به‌مدت هشت هفته مورد بررسی قرار دادند. بر اساس نتایج این محققین بیشترین میزان رشد در دوره نوری تاریکی مشاهده شد، در حالی که در تحقیق حاضر بیشترین میزان آن در دوره نوری روشنایی مشاهده گردید. عموماً، در دوره‌های نوری مستمر و طولانی نرخ رشد و ضریب غذایی (Biswas و همکاران، 2006). به‌علت اینکه ماهیان برای تغذیه به نور نیاز دارند، افزایش می‌یابد (Cox و Pankhurst، 2000). هر چند اهمیت بینایی در ماهیان خاویاری ناچیز به نظر می‌رسد.

مطالعات گذشته نشان داده که سیستم بینایی در تغذیه ماهیان پاروپوزه (Wilkens و همکاران، 1997) و ماهیان خاویاری (Lindberg، 1988) نقش مهمی ایفا نمی‌کند. چشم ماهیان خاویاری بسیار کوچک بوده و به اندازه ماهیان وابسته بوده و احتمالاً در صید غذا در این ماهیان نقشی ندارد (Billard و Lecointre، 2001). بنابراین ماهیان خاویاری از قدرت بینایی خود استفاده نکرده و آنها ماهیانی هستند که در کف گشت می‌زند و اندام‌های ویژه زیادی برای غذایابی دارند (نظیر راستروم، آمپول لورنزنی و سیبیلک‌ها) که تغذیه‌شان را از نور مستقل می‌سازد (Bani و همکاران، 2009).

از طرفی به نظر می‌رسد که علت افزایش مقادیر پارامترهای رشد اکثر گونه‌های ماهیان تحت تأثیر افزایش طول و میزان دوره نوری، از اثر مستقیم نور بر روی غده هیپوفیز و در پی آن افزایش ترشح هورمون رشد می‌باشد (Bjornsson و همکاران، 1989؛ Donaldson و همکاران، 1979). این فعالیت هورمونی می‌تواند اشتها، جذب غذا، ضریب تبدیل غذایی و نیازهای انرژی ماهی را تغییر دهد (Boeuf و Bail، 1999؛ Cho، 1992؛ Donaldson و همکاران، 1979).

همچنین بر اساس نتایج این محققین تعداد گلبول قرمز و میزان هموگلوبین در دوره نوری 12ساعت روشنایی: 12ساعت تاریکی مشاهده شد و دوره‌های نوری مختلف بر روی این دو فاکتور تاثیر معنی‌داری را نشان داد، در حالی که در تحقیق حاضر دوره‌های نوری مختلف در تاسماهی جوان ایرانی بر تعداد گلبول قرمز خون تأثیر معنی‌داری داشت و بیشترین مقدار این فاکتور در دوره نوری تاریکی مطلق مشاهده گردید. عوامل مختلفی همچون دما، وزن ماهی، تراکم ذخیره‌سازی، غلظت اکسیژن بر میزان گلبول قرمز، هماتوکریت و هموگلوبین تأثیر می‌گذارند.

Rehulka و Adamec (2004) با توجه به متعادل بودن عوامل مذکور در همه تیمارها، احتمالاً کاهش تعداد گلبول‌های قرمز در تیمارهای نوری ناشی از افزایش شدت نور در آنها می‌باشد. به علاوه ثابت گردید است که دوره‌های نوری متابولیسم را نیز افزایش می‌دهند (Biswas و همکاران، 2002؛ Biswas و Takeuchi، 2002).



Archive of SID
www.SID.ir

احتمالاً یکی دیگر از دلایل افزایش تعداد گلبول قرمز در تاریکی مطلق و کاهش آن در سایر تیمارهای نوری ناشی از افزایش شدت نور و در نتیجه افزایش متابولیسم در این تیمارها می‌باشد. همچنین بر اساس نتایج این محققین بیشترین میزان هماتوکریت در دوره نوری 12 ساعت روشنایی: 12 ساعت تاریکی مشاهده شد و دوره‌های نوری مختلف هیچ تأثیر معنی‌داری روی این فاکتور ندارد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

فلاحتکار و همکاران (2010)، اثر دوره‌های مختلف نوری را روی رشد و شاخص‌های هماتولوژی و فیزیولوژی در تاسماهی ایرانی بررسی کردند. نتایج حاصل از تحقیقات آنها نشان داد که بیشترین مقدار هموگلوبین در دوره‌های نوری 12ساعت روشنایی: 12ساعت تاریکی و 16ساعت روشنایی: 8 ساعت تاریکی بوده است، در حالی که در تحقیق حاضر بیشترین میزان هموگلوبین فقط در دوره نوری 16 ساعت روشنایی: 8 ساعت تاریکی می‌باشد.

Ruchin (2007) با بررسی اثرات دوره‌های نوری مختلف روی رشد و شاخص‌های فیزیولوژی و هماتولوژی در تاسماهیان جوان سیبری (*Acipenser baerii*) بیشترین میزان رشد را در این ماهیان در دوره‌های نوری روشنایی مطلق و 16 ساعت روشنایی: 8 ساعت تاریکی مشاهده کردند که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. همچنین این محقق به این نتیجه رسید که میزان هموگلوبین و گلبول‌های قرمز در دوره نوری 12ساعت روشنایی: 12 ساعت تاریکی کاهش یافته که با تحقیق حاضر مطابقت ندارد که ممکن است به علت وابستگی سطوح هموگلوبین و گلبول‌های قرمز به سن، نسبت رشد، شرایط پرورش (استخر، آکواریوم و...)، کیفیت و کمیت غذا و فصل باشد (Savushkina، 1998؛ Gershanovich و همکاران، 1987؛ Khakimullin، 1980).

مقایسه بین تحقیقات انجام شده و تحقیق حاضر نشان می‌دهد که مقادیر سلول‌های خونی تحت تاثیر عوامل محیطی دستخوش تغییراتی شده و اختلافاتی جزئی در مقادیر آنها مشاهده می‌شود از طرفی در گونه‌های مختلف نیز این مقادیر متفاوت می‌باشد. علاوه بر این نتایج این تحقیق نشان داد با وجود اینکه دوره‌های مختلف نوری بر شاخص‌های رشد تأثیر معنی‌داری نداشت، ولی رشد پس از 60 روز پرورش یک روند افزایشی را در تیمارهای مختلف نوری نشان داد و بیشترین میزان رشد در دوره‌های نوری روشنایی مطلق مشاهده گردید. در مجموع نتایج تحقیق حاضر نشان داد که دوره‌های مختلف نوری تاثیر معنی‌داری بر پارامترهای رشد و بقا در تاسماهیان جوان ایرانی (در سایز 17/4 گرمی) نداشته و رشد را در ماهیان این رده سنی تحریک نکردند و با وجود اینکه بیشترین میزان رشد در دوره نوری 24 ساعت روشنایی مشاهده گردید، ولی این ماهیان برای تغذیه به نور وابسته نمی‌باشند. توضیح اینکه چرا رشد در تعدادی از گونه‌های ماهیان تحت شرایط نوری مختلف افزایش نمی‌یابد سخت است، به نظر می‌رسد برای رسیدن به رشد معنی‌دار نسبت به شدت‌های نوری کمتر، ماهیان باید بیش از دو ماه تحت شرایط نوری پرورش یابند تا کاملاً با شرایط موجود سازگار گردند. به‌علاوه، دوره‌های نوری مختلف استفاده شده در این آزمایش باعث ایجاد تاثیر معنی‌داری بر میزان گلبول قرمز شدند که تحت شرایط طبیعی ایجاد نمی‌شوند. این نتایج با هم کمک می‌کند که یک رژیم نوری مناسب برای چرخه تولید مناسب این ماهیان در نظر گرفته شود.



Archive of SID
www.SID.ir

## تشکر و قدردانی

بدینوسیله از تمامی کارکنان مرکز تکثیر وپرورش ماهیان خاویاری شهید بهشتی و همچنین تمامی کارشناسان بخش فیزیولوژی و بیوشیمی انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری که در اجرای هر چه بهتر و پیشبرد این پروژه ما را یاری نموده‌اند نهایت تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

## منابع

1-عامری مهابادی، م.، 1378. روش‌های آزمایشگاهی هماتولوژی دامپزشکی. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. صفحات 1 تا 22.

2-مجابی، ع.، 1370. بیوشیمی درمانگاهی دامپزشکی. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، 372 صفحه.

3.Bani, A., Tabarsa, M., Falahatkar, B., and Banan, A., 2009. Effects of different photoperiods on growth, stress and haematological parameters in juvenile's great sturgeon *Huso huso*. Aquaculture Research 40, 1-9.

4.Billard, R., and Lecointre, G., 2001. Biology and conservation of sturgeon and paddlefish. Review of Fish Biology and Fisheries 10, 355-392.

5.Biswas, A.K., Endo, M., and Takeuchi, T., 2002. Effect of different photoperiod cycles on metabolic rate and energy loss of both fed and unfed young tilapia *Oreochromis niloticus*: Part I. Fish Sci. 68, 465–477.

6.Biswas , A.K., Seoka, M., Tanaka, Y., Takii, K., and Kumaii, H., 2006. Effect of photoperiod manipulation on the growth performance and stress response of juvenile red sea bream (*Pagrus major*). Aquaculture 285, 350-356.

7.Biswas, A.K., and Takeuchi, T., 2002. Effect of different photoperiod cycles on metabolicrate and energy loss of both fed and unfed adult tilapia *Oreochromis niloticus*: Part II. Fish Sci. 68, 543–553.

8.Bjornsson, B.T., Thorarensen, H., Hirano, T., Ogasawara, T., and Kristinsson, J.B., 1989. Photoperiod and temperature affect plasma growth hormone levels, growth, condition factor and hypo-osmoregulatory ability of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) during parr-smolt transformation. Aquaculture 82, 77-91.

9.Boeuf, G., and Le Bail, P.Y., 1999. Does light have an influence on fish growth? Aquaculture. 177, 129-152.

10.Bromage, N.R., 1995. Broodstock management and seed quality general considerations. In: Bromage, N.R., Roberts, R.J. (Eds.), Broodstock management and egg and larval quality. Blackwell sciences, London P, 424.

11.Bromage, N., Porter, M., and Randall, C., 2001. Environmental regulation of maturation in farmed finfish with special reference to the role of photoperiod and melatonin. Aquaculture 197, 63-990.

12.Cho, C.V., 1992. Feeding systems for rainbow trout and other salmonids with reference to current estimates of energy and protein requirements. In: Gall, G.A.E. (Ed.), the rainbow trout: proceedings of the first Aquaculture-sponsored symposium. Aquaculture 100, 107-123 pp.

13.Collier H.R. 1944. The standardization of blood haemoglobin determinations. Canadian Medical Association Journal 50, 550-552.

14.Cox, E.S., and Pankhurst, P.M. 2000. Feeding behaviour of greenback flounder larvae, Rhombosolea tapirina (Gunther) with diering exposure histories to live prey. Aquaculture 183, 285-297.



Archive of SID

www.SID.ir

15.Donaldson, E.M., Fagerlund, H.M., Higgs, D.A., and Macbride, J.R. 1979. Hormonal enhancement of growth. In: w.s. Hoar, D.J.Randall, J.R. Brett (eds.) Fish physiology. Academic Press, New York, San Francisco, London, VII, 455pp.
16.Falahatkar, B., Pursaeid, S., Efatpanah, I., and Meknatkhah, B. 2010. Effect of photoperiod on growth, physiological and heamatological indices in Persian sturgeon *Acipenser persicus*. Conference of Aquaculture America. 3-5 March, San Diego, California.
17.Fielder, D.S., Bardsley, W.J., Allan, G.L., and Pankhurst, P.M. 2002. Effect of photoperiod on growth and survival of snapper *Pagrus auratus* larvae, Aquaculture 211, 135- 15.
18.Gershanovich, A.D., Pegasov, V.A., and Shatunovskii, M.I., 1987. *Ekologiya i fiziologiya molodi osetrovykh* (Ecology and Physiology of Sturgeon Fry), Moscow: Agropromizdat.
19.Gines, R, Afonso, J.M., Arguello, A., Zamorano, M.J., and Lopez, J.L., 2003. Growth in adult gilthed sea bream ( *Sparus aurata* L.) as a result of interference in sexual maturation by different photoperiod regimes. Aquaculture Research 34, 73-83.
20.Golovina, N.A., 1996. Morphofunctional characteristics of the blood of fish as objects of aquaculture. Doctoral thesis . Moscow, 53 pp. (In Russian).
21.Golovina N.A., and Trombicky I.D., 1989. Haematology of pond fish. Kishinev. Shtiinca, 158 pp. (In Russian).
22.Hart, P.R., Hutchinson, W.G., and Purser, G.J., 1996. Effects of photoperiod, temperature and salinity on hatchery–reared larvae of the green back flounder (*Rhombosolea tapirina* Gunther, 1862). Aquaculture 144, 303-311.
23.Ivanov, A.A., *Fiziologiya ryb* (Fish Physiology), Moscow: Mir, 2003.
24.Lambert, Y., and Dutil, J., 2001. Food intake and growth of adult Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) reared under different conditions of stocking density, feeding frequency and size- grading. Aquaculture 192, 233-247.
25.Lindberg, J.D., 1988. Feeding preferences and behavior of larval and juvenile white sturgeon, Acipenser transmontanus. PhD dissertation, University of California, Davis, p.146.
26.Luskova V., 1997. Annual cycles and normal values of hematological parameters in fishes. Acta SC. Nat. Brno 31 (5): 70.
27.Khakimullin, A.A., 1980. Morphophysiological Evaluation of juvenile siberian Sturgeon *Acipenser baeri* Brandt in Pisciculture, Vopr. Ikhtiol, 20, 5 (124).
28.Purchase, C.F., Boyce, D.L., and Brown, J.A., 2000. Growth and survival of juvenile yellow tail flounder (*Pleuronectes ferrugineus*) under different photoperiods. Aquaculture 31, 547-552.
29.Randall, C., North, B., Futter, W., Porter, M., and Bromage, N., 2001. Photoperiod effects on reproduction and growth in rainbow trout. Trout News 32, 12-16.
30. Rehulka, J. and Adamec, V., 2004. Red blood cell indices for rainbow trout rared in cage and raceway culture. Acta. Brno, 73, 105-114.
31.Rodriguez, L., Zanuy, S., and Carrillo, M., 2001. Influence of day length on the age at first maturity and somatic growth in male sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.). Aquaculture 196, 159-175.
32.Rozen, V.B., 1994. *Osnovy endokrinologii* (Bases of Endocrinology), Moscow: Mosk. Gos. Univ.
33.Ruchin, A.B., 2007. Effect of Photoperiod on growth, physiologica and hematological indices of juvenile Siberian sturgeon *Acipenser baerii*. Biology Bulletin, 6, 698-704.
34.Savushkina, S.I. 1998. Hematological Indices in Juvenile Siberian Sturgeon Reared on Different Food, in Itogi tridtsatiletnego razvitiya rybovodstva na teplykh vodakh i perspektivy na XXI Vek (Results of 30-Year Development of pisiculture on warm waters and outlooks for the 21$^{th}$ century, st. Petersburg: Gos NIORKh, 128-134 pp.
35.Selye, H., *Stress* Without Distress, NewYork: Lippencott, 1974. Translated under the title *Stress bez distressa*, Moscow: Progress, 1982.



Archive of SID
www.SID.ir

36.Semenkova, T.B., and Trenkler, I.V., 1993. Effects of Photoperiod, Epiphysectomy and Pharmacological Preparations on Growth Rate and Metabolism in Young Sturgeons, *Int. Symp. on Sturgeons:* Abstr. Bull., Moscow, pp. 13–14.
37.Shan, X.J., Quan, H.F., and Dou, S.Z., 2008. Effects of delayed first feeding on growth and survival of rock bream *Opleganthus fasciatus* larvae. Aquaculture 277, 14-23.
38.Wilkens, L.A., Russell, D.F., Pei, X., and Gurgens, C., 1997. The paddlefish rostrum functions as an electrosensory antenna in plankton feeding. Proceedings of the Royal Society of London Series 264B, 1723-1729.

Archive of SID



www.SID.ir

*Journal of Fisheries, Islamic Azad University, Azadshahr Branch*
*Vol. 5, No. 1, Mey 2011*

# Effect of different photoperiods on hematological indices Persian sturgeon *(Acipenser persicus)*

**M. Mohmmad Yekta Dogoori[1], H. Vahabzadeh Rudsari[2] and B. Falahatkar[2]**
[1]M.Sc. Graduated, In Fisheries, Islamic Azad University, Lahijan Branch, [2]Dept. of Fisheries, Faculty of Natural Resources, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, [3]Dept. of Fisheries, Faculty of Natural Resources, Guilan University, Soome Sara, Guilan

## Abstract

In the present research, in order to count red cells and study haematocrit and haemoglobin values in juveniles of Acipenser persicus and their changes in different photoperiods, 450 Persian sturgeon juveniles were used at five photoperiods: 24L:0D, 16L:8D, 12L:12D, 8L:16D and 0L:24D for 60 days. At the end of experiment, 3 fish randomly were selected from each replication of treatment and blood samples were taken from caudal fin of juveniles. The results showed that number of red blood cells (An average 516666.7 ± 40242.3 per a cubic millimeter) were significantly in 0L:24D photoperiod highly than other groups. Results also indicated that different photoperiods had no significantly effect on values of haemoglobin and haematocrit. The highest haematocrit and haemoglobin values was observed in the 16L:8D and 12L:12D photoperiods respectively.

***Keywords**:* Persian sturgeon *(Acipenser persicus)*; Haematology; Photoperiod.

Archive of SID

* - Corresponding Author; Email: M_yekta65 @ yahoo.com



www.SID.ir