

مقایسه سطوح شاخص‌های خونی ماهی ازون‌برون (*Acipenser stellatus*) و کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) پرورشی

محمود آقابراری^{۱*}، سورنا ابدالی^۲ و ایوب یوسفی جوردهی^۳

۱ و ۲. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران

۳. موسسه تحقیقات بین‌المللی تاسماهیان دریای خزر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (AREEO)، رشت

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۲/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۹/۱۱

چکیده

شاخص‌های خون‌شناسی اغلب برای ارزیابی وضعیت سلامت در ماهیان مورد توجه قرار دارند. این تحقیق با هدف مقایسه شاخص‌های خونی و بیوشیمیایی مولدین ازون‌برون (*Acipenser stellatus*) و کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) پرورشی انجام گرفته است. بدین‌منظور، ۲۰ قطعه مولد (شامل ۱۰ قطعه از هر گونه) تهیه گردید و پس از نمونه برداری از خون مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که میانگین تعداد گلبول‌های قرمز و سفید، درصد هماتوکریت، میزان هموگلوبین، سطوح کلسترول و میزان اسمولاریته در کپور معمولی بیشتر از ازون‌برون بود، ولی اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید ($P \geq 0/05$). میانگین درصد لنفوسیت در ازون‌برون بیشتر از کپور معمولی بود. در حالی که، میانگین درصد نوتروفیل، ائوزینوفیل و مونوسیت در کپور معمولی بیشتر از ازون‌برون بود، ولی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($P \geq 0/05$). میانگین شاخص گلوکز در کپور معمولی به طور معنی‌داری بیشتر از ازون‌برون بود ($P < 0/05$). میانگین میزان تری‌گلیسرید در ازون‌برون به‌طور معنی‌داری بیشتر از کپور معمولی بود ($P < 0/05$). میانگین شاخص‌های آلبومین و پروتئین کل در ازون‌برون بیشتر از کپور معمولی بود که در سطوح پروتئین کل اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید ($P < 0/05$). تعداد شاخص گلبول‌های قرمز در مولدین ازون‌برون بیشتر از ماهی کپور معمولی بود و در پارامترهای مساحت سلول، مساحت هسته و میانگین حجم گلبولی اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید ($P < 0/05$). بنابراین، سطوح برخی از شاخص‌های خونی در گونه ازون‌برون نسبت به کپور معمولی متفاوت بوده که می‌تواند مربوط به اختلاف در سطوح تکاملی آنها باشد. واژگان کلیدی: ازون‌برون، کپور معمولی، شاخص‌های خون‌شناسی، شاخص‌های بیوشیمیایی

*نگارنده پاسخگو: hossein_ghabarari@icloud.com

مقدمه

وضعیت، تعداد و ریخت‌شناسی یاخته‌های خونی و نظر به اینکه پرورش آبزیان در دنیا روز به روز در حال توسعه و پیشرفت می‌باشد، و با توجه به اینکه بهداشت و سلامت آبزیان در تکثیر و پرورش و افزایش تولید اهمیت زیادی دارد، استفاده از روش‌های مختلف و پیشرفته از جمله خون-شناسی بسیار ضروری است. مطالعات متعددی درباره شاخص‌های خونی در دنیا توسط محققین انجام شده است (Saeidi, 1999; Shahsoni, 1999; Saeidi & Pourgholam, 1999; Falahatkar, 1999; Sarajian, 2007; Bahmani *et al.*, 2001; Palikova *et al.*, 1999; Ivanova, 1983; Gershanovic *et al.*, 1987) اما به دلیل فقدان اطلاعات کافی و همچنین عدم انجام مطالعات خون‌شناسی مقایسه‌ای بین ازون‌برون پرورشی به عنوان یک ماهی غضرفی- استخوانی و کپور معمولی پرورشی به عنوان یک ماهی استخوانی به منظور دستیابی به وضعیت شاخص‌های هماتولوژیکی، شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها، این مطالعه با هدف بررسی مقایسه شاخص‌های خونی آنها برای تعیین الگوی خون‌شناسی این دو گونه انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان (رشت) به مدت ۶ ماه از اسفندماه ۱۳۹۰ تا مردادماه ۱۳۹۱ انجام گرفت. بدین‌منظور، در مجموع ۲۰ قطعه ماهی، شامل ۱۰ قطعه ازون‌برون پرورشی مولد و ۱۰ قطعه کپور معمولی پرورشی مولد مورد مطالعه قرار گرفت. پس از تهیه ماهی از مراکز تحقیقاتی و پرورشی و انجام بیومتری، با استفاده از سرنگ‌های ۵ میلی لیتری هپارینه از سیاهرگ دمی واقع در پشت باله مخرجی ازون‌برون پرورشی و از ناحیه خط جانبی ساقه دمی کپور معمولی پرورشی به-میزان ۴ میلی لیتر خونگیری بعمل آمد. سپس خون در تیوب‌های مخصوص ریخته و به منظور انجام مطالعات خون-شناسی به آزمایشگاه منتقل شد. پلاسمای خون نمونه‌ها با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ با دور ۳۰۰۰ به مدت ۱۰ دقیقه تهیه گردید. برای انجام آزمایش‌های سیتولوژیک و

امروزه علم خون‌شناسی به عنوان یکی از روش‌های دستیابی به وضعیت فیزیولوژیک مناسب در ماهیان به منظور به گزینی گله‌های مولد ثابت شده است. با توجه به اهمیت تکثیر و پرورش ماهیانی از قبیل ازون‌برون (*Acipenser stellatus*) به منظور تولید خاویار و کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) برای تأمین بخش مهمی از نیاز منابع پروتئینی، بررسی شاخص‌های خون‌شناسی به عنوان یکی از مهم ترین جنبه‌های عملیاتی این تحقیق محسوب می‌گردد. به طوری که، بافت خون شاخص مهمی برای وضعیت فیزیولوژیک اندام‌های بدن در تشخیص سلامت یا بیماری و کنترل روند زیستی موجودات زنده از جمله ماهیان می‌باشد و تجزیه و تحلیل نشانه‌های خونی، راهنمای با ارزشی در ارزیابی وضعیت زیستی آبزیان می‌باشد (Bahmani *et al.*, 1998).

شاخص‌های خونی پارامترهای بسیار مهمی برای ارزیابی خصوصیات فیزیولوژیکی ماهی هستند. تغییرات آنها بستگی به گونه ماهی، سن، دوره رسیدگی جنسی و بیماری‌ها دارد و دامنه مطلوب این شاخص‌ها در گونه‌های خاص را می‌توان به عنوان یک راهنما برای بررسی استرس وارده ناشی از تغییرات فیزیولوژیکی استفاده نمود (Luskova, 1997). مشابه حیوانات خونگرم، تغییرات در پارامترهای خونی ماهی، که به خاطر صدمات یا عفونت بعضی از بافت‌ها و اندام‌ها اتفاق می‌افتد، را می‌توان برای بررسی و تأیید عدم آلودگی استفاده کرد. بنابراین، در ماهیان پارامترهای خونی بیشتر در ارتباط با پاسخ همه اندام‌ها از قبیل اثر روی زنده-ماندن ماهی، رشد و تولید مثل هستند. به طوری که، گرچه مکانیسم‌های واکنش فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی نسبت به عوامل خارجی به اندازه کافی بررسی نشده، اما واضح است که انواع متفاوتی از آنها در ماهیان وجود دارد (Folmar, 1993).

امروزه اهمیت خون‌شناسی برای دستیابی به وضعیت فیزیولوژیک مناسب به منظور ارتقاء در پرورش ماهیان به اثبات رسیده است. با توجه به اهمیت این علم به خصوص

مطالعه به منظور بررسی اختلاف معنی دار در سطح خطای ۵ درصد بین تیمارها استفاده گردید.

نتایج

میانگین وزن و طول کل ماهیان ازون برون پرورشی مولد به- ترتیب $6/5 \pm 2/1$ کیلوگرم و $112/3 \pm 11/7$ سانتی متر و میانگین وزن و طول کل ماهیان کپور معمولی پرورشی مولد به ترتیب $1/9 \pm 0/4$ کیلوگرم و $48/5 \pm 3/5$ سانتی متر بود.

نتایج مقایسه شاخص های سیتومورفولوژی گلبول های قرمز خون نشان داد که اندازه این شاخص ها در مولدین ازون برون بیشتر از ماهی کپور معمولی بود و در پارامترهای مساحت سلول، مساحت هسته و میانگین حجم گلبولی اختلاف معنی داری مشاهده گردید ($P < 0/05$) (جدول ۱).

اندازه گیری میزان هماتوکریت، هموگلوبین، شمارش گلبول- های قرمز و سفید، شمارش افتراقی لکوسیت ها (لنفوسیت ها، نوتروفیل ها، ائوزینوفیل ها، مونوسیت ها) از خون ماهیان و برای اندازه گیری برخی شاخص های بیوشیمیایی از قبیل میزان کلسترول، تری گلیسرید، پروتئین کل، آلبومین و گلوکز از پلاسما خون ماهیان استفاده گردید.

آنالیز آماری

برای رسم نمودار از نرم افزار Excel و برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS 16.0 استفاده شد. برای آنالیز آماری داده ها از آمار توصیفی به منظور تعیین میانگین، خطای استاندارد ($\pm SE$) مربوط به شاخص های خونی (سرولوژیک و سیتولوژیک)، و از آزمون تجزیه واریانس یکطرفه و دو طرفه و آزمون توکی براساس شاخص های مورد

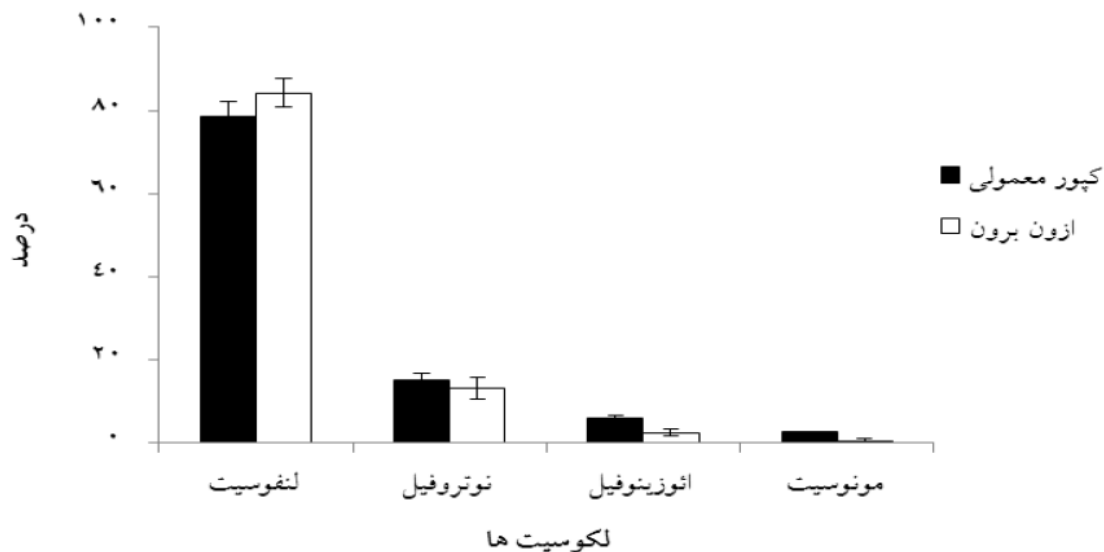
جدول ۱. مقایسه سیتومورفولوژی گلبول های قرمز و برخی شاخص های مرتبط با سیتولوژی خون

گونه	قطر بلند گلبول قرمز (میکرومتر)	قطر کوتاه گلبول قرمز (میکرومتر)	قطر بلند هسته (میکرومتر)	قطر کوتاه هسته (میکرومتر)	مساحت سلول (مربع میکرومتر)	مساحت هسته (مربع میکرومتر)	حجم متوسط گلبولی (میکرومتر مکعب)	میانگین غلظت هموگلوبین ذره ای (درصد)	میانگین هموگلوبین ذره ای (پیکوگرم)
ازون برون	۱۴	۹/۷	۴/۷	۳/۸	۱۰۶/۶۶a	۲۳/۶۳a	۲۸۲/۳a	۱۵/۸	۴۴/۶
کپور معمولی	۱۱/۹	۷/۴	۴	۳/۲	۶۸/۹۹b	۹/۹b	۲۷۱/۵b	۱۹/۵	۵۳

a و b نشان دهنده تفاوت معنی دار هستند.

بود. ولی اختلاف معنی داری مشاهده نشد ($P \geq 0/05$) (شکل ۱).

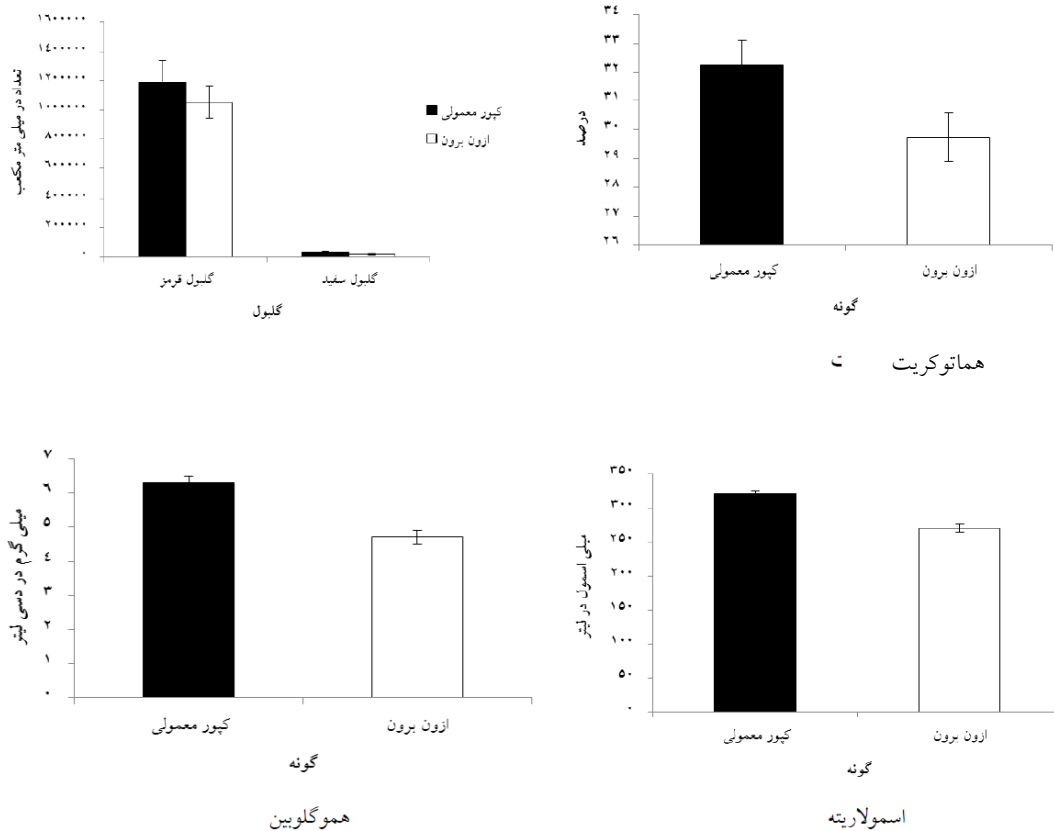
میانگین درصد لنفوسیت در ازون برون بیشتر از کپور معمولی بود. در حالی که میانگین درصد نوتروفیل، ائوزینوفیل و مونوسیت در کپور معمولی بیشتر از ازون برون



شکل ۱- مقایسه میانگین درصد لکوسیت ها در ازون برون و کپور معمولی

بیشتر از ازون برون بود، ولی اختلاف معنی داری مشاهده نگردید ($P \geq 0.05$) (شکل ۲).

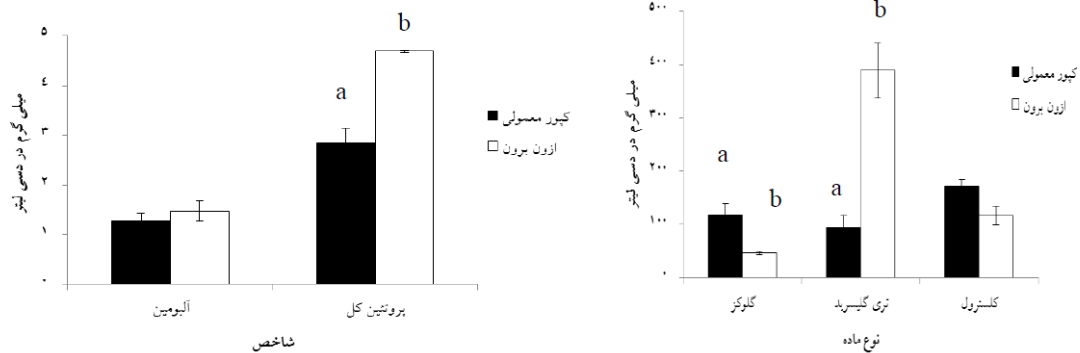
میانگین تعداد گلبول های قرمز و سفید، درصد هماتوکریت، میزان هموگلوبین و سطوح اسمولاریته در کپور معمولی



شکل ۲- مقایسه نتایج شاخص های سیتولوژیک و اسمولاریته در مولدین ازون برون و کپور معمولی

نشان نداد ($P \geq 0/05$). میانگین شاخص های آلبومین و پروتئین کل در ازون برون بیشتر از کپور معمولی بود که در سطوح پروتئین کل اختلاف معنی داری مشاهده گردید ($P < 0/05$).

میانگین شاخص گلوکز در کپور معمولی به طور معنی داری بیشتر از ازون برون بود ($P < 0/05$). ولی میانگین میزان تری گلیسرید در ازون برون به طور معنی داری بیشتر از کپور معمولی بود ($P < 0/05$). همچنین سطح کلسترول در کپور معمولی بیشتر از ازون برون بود. ولی اختلاف معنی داری را



شکل ۳- مقایسه نتایج شاخص های بیوشیمیایی در ازون برون و کپور معمولی

مکعب) کمتر از کپور معمولی پرورشی ($32/25 \pm 0/85$) درصد، $6/3 \pm 0/2$ گرم در دسی لیتر و 118750 ± 153500 عدد در میلی متر مکعب) بدست آمد، ولی اختلاف معنی دار مشاهده نگردید. درصد هماتوکریت و غلظت هموگلوبین خون ماهیان ازون برون مورد بررسی نسبت به لای ماهی (*Tinca tinca*)، ماهی سفید دریای خزر (*Rutilus frisii kutum*) از درصد و غلظت پایین تری برخوردار بود. همچنین تعداد یاخته های قرمز خون ماهیان ازون برون مورد مطالعه از تعداد یاخته های قرمز خون لای ماهی و ماهی سفید دریای خزر بسیار کمتر بود (Bani & Haghi, 2011; Collazos et al., 1998). گونه های فعال تر مانند ماهیان استخوانی عالی به دلیل نیاز به اکسیژن بیشتر دارای درصد هماتوکریت بیشتری نسبت به ماهیان تنبل تر (مانند ماهیان خاویاری) می باشند که با یافته های این پژوهش هماهنگی دارد. همچنین درصد هماتوکریت ممکن است با سن، جنسیت، دمای آب، فتو پرئود و فصل تغییر نماید.

مقادیر تمامی پارامترهای وابسته به یاخته های خونی ماهیان ازون برون پرورشی مورد مطالعه در محدوده مقادیر این عوامل در خون تاسماهیان و بسیار بیشتر از خون ماهیان استخوانی عالی بود. به نظر می رسد همچنان که در خصوص تعداد یاخته های قرمز، درصد هماتوکریت و غلظت

بحث و نتیجه گیری

مقایسه داده های خونی و بیوشیمیایی خ بین گونه های مختلف تاسماهیان و سایر ماهیان بسیار مشکل است. زیرا ویژگی های فیزیولوژیک و بیوشیمیایی خون ماهیان با تغییرات محیطی، اختلاف گونه ای، فنون نمونه برداری، مرحله رشد و نمو، اندازه نمونه ها (Bani & Haghi, 2011; Vayghan, 2011)، شرایط محیطی، استرس ناشی از صید و نمونه برداری، رژیم غذایی، سن، مرحله تولیدمثلی، جنسیت، فعالیت های فردی، شرایط پرورش، تراکم، اکسیژن محلول و شوری (Hoseinifar et al., 2011) به آسانی تغییر و بر مقدار داده های خون شناسی و بیوشیمیایی تأثیر می گذارند.

عمومی ترین شاخص خون شناسی تشخیص کم خونی در ماهیان است که به تغذیه، سن (Tavares-Dias and Moraes, 2007) و بیماری وابسته می باشد. از این فاکتور می توان به عنوان ابزاری برای کنترل آبی پروری و مدیریت صیادی برای کنترل شرایط کم خونی مورد استفاده قرار داد (Satheeshkumar et al., 2010).

در این بررسی میانگین درصد هماتوکریت، غلظت هموگلوبین و تعداد یاخته های قرمز خون ماهیان ازون برون پرورشی به ترتیب $(29/75 \pm 3/3)$ درصد، $4/7 \pm 0/3$ گرم در دسی لیتر و $1053833/44 \pm 110000$ عدد در میلی متر

نوتروفیل (ازون برون $13/12 \pm 2/5$ درصد و کپور معمولی $14/87 \pm 1/78$ درصد)، یاخته‌های ائوزینوفیل (ازون برون $2/47 \pm 0/8$ درصد و کپور معمولی $5/94 \pm 0/41$ درصد) و یاخته‌های مونوسیت (ازون برون $0/5 \pm 0/4$ درصد و کپور معمولی $2/5 \pm 0/29$ درصد) بود. بین درصد یاخته‌های مختلف سفید خون در گونه‌های ازون برون و کپور معمولی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. در مطالعه ما هیچ یاخته بازوفیل و ترومبوسیتی مشاهده نشد. یاخته‌های لنفوسیت خون ماهیان مانند مهره‌داران عالی نقش سیستم ایمنی جهت مصونیت عمده روی واکنش‌های تشخیصی، تخریبی، خروج اجسام خارجی، ساخت آنتی‌بادی، حفاظت از تمامیت افراد و شکل‌دهی مصونیت جهت سازگاری موجود را بازی می‌کنند. آنها وابسته به گروهی از یاخته‌های سیستم ایمنی هستند که سریعترین واکنش را نسبت به معرفی اجسام خارجی درون موجود زنده به منظور تعدیل فشار عوامل مختلف استرس‌های طبیعی انجام می‌دهند این یاخته‌ها با تولید آنتی‌بادی‌های ویژه و افزایش آن در ماکروفاژها سیستم دفاعی و ایمنی بدن ماهی را در برابر شرایط نامساعد و بد محیطی ارتقاء می‌بخشند (Mikryakov *et al.*, 2009).

یاخته‌های ائوزینوفیل که عمل فاگوسیتوز باکتری‌ها در بدن را برعهده دارند، مقدار طبیعی آنها در ماهیان بین ۲-۳ درصد است که حداکثر می‌تواند به ۱۰ درصد مجموع یاخته‌های سفید خون برسد. این یاخته‌ها در از بین بردن انگل‌های بافتی به‌عنوان یاخته واسط نقش قابل توجهی دارد (Stoskopfe, 1993; Kazemi *et al.*, 2010).

مقدار گلوکز سرم خون شاخص مناسبی برای پاسخ‌های ثانویه استرسی ماهی به شرایط نامناسب محیطی است (Yousefi *et al.*, 2011). گلوکز اصلی‌ترین ماده حاصل از سوخت و ساز مواد کربوهیدراتی می‌باشد که تغییرات روزانه آن با تغییرات هورمون‌های کورتیزول و تیروئید در ارتباط است (Zhou *et al.*, 2009). مقدار گلوکز خون بسته به گونه ماهی در محدوده ۳۵-۳۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر متغیر می‌باشد (Ahmadifar *et al.*, 2010). مقدار گلوکز خون در ماهیان تنبل و کفزی کمتر از ماهیان

هموگلوبین بیان گردید، تفاوت ساختار فیزیولوژیک حرکت و سوخت و ساز بین ماهیان خاویاری و ماهیان استخوانی عالی عامل اصلی این تفاوت‌ها باشد. زیرا این پارامترها عوامل وابسته به یاخته‌های قرمز، هماتوکریت و هموگلوبین هستند (Kazemi *et al.*, 2010).

در بررسی انجام یافته میانگین تعداد یاخته‌های سفید خون ماهیان ازون برون پرورشی ($17087/5 \pm 4500$) عدد در میلی‌متر مکعب) کمتر از تعداد یاخته‌های سفید خون در کپور معمولی پرورشی ($3350 \pm 2835/7$) عدد در میلی‌متر مکعب) بود ولی اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. از یاخته‌های سفید خون به عنوان شاخص وضعیت سلامت ماهیان استفاده می‌شود. زیرا یاخته‌های سفید خون از ترکیبات کلیدی و جدایی ناپذیر یاخته‌های دفاعی بدن هستند که در تنظیم عملکرد ایمنولوژیک ماهیان، درگیر می‌باشند. همچنین تعداد یاخته‌های سفید خون عموماً بیانگر کیفیت محیط آبی است. میانگین تعداد یاخته‌های سفید خون ماهیان ازون برون پرورشی مورد مطالعه از میانگین تعداد یاخته‌های سفید خون بچه‌فیل‌ماهیان پرورشی (Yousefi *et al.*, 2011) و لای ماهی (Collazos *et al.*, 1998)، ماهی سفید دریای خزر (Bani & Hagi Vayghan, 2011) بالاتر بود. به‌نظر می‌رسد ارتباط معکوسی بین تعداد یاخته‌های قرمز و یاخته‌های سفید خون مشاهده می‌شود. یعنی تعداد بالای یاخته‌های قرمز نیاز بالای تعداد یاخته‌های سفید خون را کاهش می‌دهد (Satheeshkumar *et al.*, 2011). چون در ماهیان استخوانی عالی معمولاً تعداد یاخته‌های قرمز بیشتری نسبت به ماهیان خاویاری دارند، بنابراین طبیعی خواهد بود که از تعداد یاخته‌های سفید کمتری برخوردار باشند.

در این مطالعه بیشترین میانگین درصد یاخته‌های سفید خون در هر دو گونه ازون برون ($84/23 \pm 3/5$ درصد) و کپور معمولی ($78/5 \pm 3/57$ درصد) پرورشی از آن یاخته‌های لنفوسیت بود. پس از یاخته‌های لنفوسیت، بیشترین میانگین درصد یاخته‌های سفید خون به ترتیب از آن یاخته‌های

در این تحقیق میانگین اسمولاریته سرم خون ازون برون پرورشی و کپور معمولی پرورشی به ترتیب $270/63 \pm 5/8$ و $321/83 \pm 3/76$ میلی اسمول در لیتر به دست آمد که میزان آن در کپور معمولی بیشتر بود. در مطالعات انجام شده توسط کاظمی و همکاران (۱۳۸۱) میانگین اسمولاریته سرم خون در تاسماهی ایرانی ۱ و ۲ ساله در مخازن پرورشی فایبر گلاس محتوی آب شیرین $259/29 \pm 8/78$ میلی-اسمول در لیتر گزارش گردیده است که در مورد مولدین ازون برون پرورشی در تحقیق ما نیز نتایج مشابهی ملاحظه گردید. مطالعات انجام شده نشان داده است که نه تنها شرایط اکولوژیک بلکه نوع گونه نیز نقش مهمی را در تعیین مقادیر فشار اسمزی خون ایفا می نماید. به طوری که، بررسی های صورت گرفته نشان داده است که میزان اسمولاریته سرم خون در فیل ماهیان پرورشی، ازون برون و تاسماهی روسی که در شرایط محیطی یکسان زندگی می کنند، متفاوت بوده است. این حالت نه تنها در ارتباط با اسمولاریته بلکه در مورد غلظت یون های سرم خون نیز صادق است (Kazemi et al., 2002).

فعال و پلاژیک است. به همین دلیل، می توان گفت غلظت گلوکز خون تاسماهیان نسبت به برخی از ماهیان استخوانی عالی پایین تر است. در واقع حساسیت تاسماهیان به شرایط استرس زا نسبت به برخی از ماهیان استخوانی کمتر است (Baker et al., 2005). که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد. این اختلاف به تکامل ماهیان ازون برون و کپور معمولی در محیط های مختلف برمی گردد. بنابراین، مشاهده تفاوت در مقدار پارامترهای خونی ممکن است به نوع پاسخ ماهی به تغییرات محیط خود ارتباط داشته باشد. مقادیر پایه هر پارامتر بیوشیمیایی خون به سازگاری موجود با محیط زیست خود در تکامل، وابسته است. غلظت کلسترول خون ماهیان در بین و درون گونه ها بسته به نوع تغذیه، شدت فعالیت و مرحله رشد و نمو جنسی می تواند متفاوت و متغیر باشد. سطوح غلظت تری گلیسرید، کلسترول به عنوان شاخص های اصلی وضعیت سلامت ماهیان استخوانی عالی مطرح می باشد (Gul et al., 2011). به طوری که افزایش بیش از حد کلسترول بیانگر بی نظمی سوخت و ساز چربی و لیپوپروتئین به ویژه تخریب کارایی فیزیولوژیک کبد است (Zhou et al., 2009).

منابع

- Ahmdifar, A., Akrami, R., Ghelichi, A. & Mohammadi Zarejabad, A. 2010. Effects of different dietary prebiotic insulin levels on blood serum enzymes, hematologic, and biochemical parameters of great sturgeon (*Huso huso*) juveniles. *Comparative Clinical Pathology*, 20(5):447-451.
- Bahmani, M., Kazemi, R., Amini, K., Mohseni, M., Donskaia, P. & Piskonava, L. 1998. Qualitative assessment of several year – old sturgeons in artificial rearing conditions. International Sturgeon Research Institute of Dr. Dadman. Iran.
- Bahmani, M., Kazemi, R. & Donskaya, P. 2001. A comparative study of some haematological features in young reared sturgeon (*Acipenser persicus* and *Huso huso*). *Fish physiology and biochemistry*, 24: 135-140.
- Baker, D.W., Wood, A.M., Litvak, M.K. & Kieffer, J.D. 2005. Haematology of juvenile *Acipenser oxyrinchus* and *Acipenser brevirostrum* at rest and following forced activity. *Journal of Fish Biology*, 66: 208–221.
- Bani, A. & Haghi Vayghan, A. 2011. Temporal variations in hematological and biochemical indices of the Caspian kutum, *Rutilus frisii kutum*. *Ichthyology Research*, 58(2):126-133. DOI: 10.1007/s10228-010-0199-6.
- Collazos, M., Ortega, E., Barriga, C. & Rodriguezm, A.B. 1998. Seasonal variation in haematological parameters in

- male and female *Tinca tinca*. *Molecular and Cellular Biochemistry*, 183: 165–168.
- Falahatkar, B. 1988. Study of relationship between blood indices and quality of *Acipenser gueldenstaedtii* breeders for artificial propagation. MS.c thesis. Tarbiat Moddaress University. Iran.
- Fomlar, J.C. 1993. Effects of chemical contaminants on blood chemistry of teleost fish: a bibliography and synopsis of selected effects. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 12: 337 – 375.
- Gershanovich, A.D., Pegasov, V.A. & Shatunovsky, M.I. 1987. *Ekologija I Fiziologija molodi osetrovych*. Agropromizdat. Moskva.
- Gul, Y., Gao, Z.X., Qian, X.Q. & Wang, W.M. 2011. Haematological and serum biochemical characterization and comparison of wild and cultured northern snakehead (*Channa argus* Cantor, 1842). *Journal Applied Ichthyology*, 27: 122–128.
- Hosseinfar, S.H., Mirvaghefi, A., Merrifield, D.L., Mojazi Amiri, B., Yelghi, S. & Darvish Bastami, K. 2011. The study of some haematological and serum biochemical parameters of juvenile beluga (*Huso huso*) fed oligofructose. *Fish Physiology and Biochemistry*, 37:91–96.
- Ivanova, T. 1983. Atlas of fish haematology. Cottage food industries. Moscow. (In Russia).
- Kazemi, R., Bahmani, M., Pourkazemi, M. & Majazi Amiri, B. 2002. Study on osmotic system in *Acipenser persicus*. Iranian Fisheries Research organization. International Sturgeon Research Institute. Iran.
- Kazemi, R., Pordehghani, M., Yousefi Jourdehi, A., Yarmohammadi, M. & Nasri Tajan, M. 2010. The physiology of blood circulation system and practical methods for hematology in fishes. Bazargan publication. Iran.
- Luskova, V. 1997. Annual cycles and normal values of hematological parameters in fishes. *Acta scientiarum naturalium Academiae Scientiarum Bohemicae*, 31(5): 70-78.
- Mikryakov, V.R., Balabanova, L.V. & Mikryakov, D.V. 2009. The Reaction of Leukocytes of Sterlet *Acipenser ruthenus* o Hormone Induced Stress. *Journal of Ichthyology*, 49(7): 540–543.
- Palikova, M., Mares, J. & Jirasek, J. 1999. Characteristics of leukocytes and Thrombocytes of Selected Sturgeon Species Intensive Breeding. *Acta Veterinaria Brno*, 68: 259–264.
- Saïdi, A. 1999. Comparative study on white blood cells and their differential count in *Acipenser persicus* and *Huso huso*. Pajouhesh and Sazandegi. Iran.
- Satheeshkumar, P., Ananthan, G., Senthil kumar, D., Basheer Khan, A. & Jeevanantham, K. 2010. Comparative investigation on haematological and biochemical studies on wild marine teleost fishes from Vellar estuary, southeast coast of India. *Comparative Clinical Pathology*, 21(3): 1- 9. DOI: 10.1007/s00580-010-1091-5.
- Saïdi, A. & Porgholam, 1998. Comparative responses of hematology in sturgeon at different environmental conditions. Mazandran Research Center. Iran.
- Shahsavani, D. 1988. Detection of blood indices in sturgeon at the south east coasts of the Caspian Sea. Ph.D. thesis. Tehran Veterinary University. Iran.
- Satheeshkumar, P., Ananthan, G., Senthil kumar, D. & Jagadeesan, L. 2011. Haematology and biochemical parameters of different feeding behavior of teleost fishes from Velar estuary, India. *Comparative Clinical Pathology*, 21 (6): 1187-1191.
- Serajian, SH. 2007. Comparative evaluation of some blood indices and steroid hormones in immature female fish and mature *Liza auratus* of Caspian Sea. Lahijan Islamic Azad University. Iran.
- Stoskopfe, M.A. 1993. Fish Medicine. Sounders Company. USA.

- Tavares-Dias, M. & Moraes, F.R. 2007. Hematological and biochemical reference intervals for farmed channel catfish. *Journal of Fish Biology*, 71: 383–388.
- Yousefi, M., Abtahi, B. & Abdian Kenari, A. 2011. Hematological, serum biochemical parameters, and physiological responses to acute stress of Beluga sturgeon (*Huso huso*, Linnaeus 1785) juveniles fed dietary nucleotide. *Comparative Clinical Pathology*, 21(5): 1043-1048.
- Zhou, X., Li, M., Abbas, K., Wang, W., 2009. Comparison of haematology and serum biochemistry of cultured and wild Dojo loach *Misgurnus anguillicaudatus*. *Fish Physiology Biochemistry*, 35:435–441.

The Comparatision of Blood Indices on Farmed Stellate Sturgeon (*Acipenser stellatus*) and Common Carp (*Cyprinus carpio*)

Aghabrari, M.^{1*}, Abdali², S. & Yousefi Jourdehi³, A.

1, 2. Islamic Azad Uuniversity, Tehran North Branch, Tehran

3. International Sturgeon Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran

Abstract

Blood parameters often are used as indicator for stress and health condition evaluation in fishes. The aim of this study was to compare the blood and biochemical indices between stellate sturgeon (*Acipenser stellatus*) and Common Carp (*Cyprinus carpio*). In total, 20 brood stock fish (including 10 of each species) were selected and blood samples were taken. Results showed that mean levels of red blood cells (RBC), white blood cells (WBC), haematocrit (Hct), hemoglobin (Hb), cholesterol and osmolarity in Common Carp were more than Stellate sturgeon and showed no significant difference ($P>0.05$). Differential count of leucocytes showed that mean level of lymphocytes percent in *A. stellatus* was more than *C. carpio*, while neutrophile, Eosynophile and monocyte in *C. carpio* were more than *A. stellatus* with no significant difference ($P>0.05$). Mean level of Glucose in *C. carpio* was significantly more than *A. stellatus* ($P<0.05$). Mean levels of triglyceride, albumin and total protein in *A. stellatus* was significantly more than *C. carpio* ($P<0.05$). Cytomorphological parameters of RBC such as cell area, nucleus area and MCV in *A. stellatus* was significantly more than *C. carpio*. The results indicated that the levels of some blood parameters were different between stellate sturgeons (*Acipenser stellatus*) in comparison with Common Carp (*Cyprinus carpio*) which can be related to their difference in development levels.

Keywords: *Acipenser stellatus*, *Cyprinus carpio*, Blood indices, Biochemical parameters

*Corresponding author: hossein_ghabarari@icloud.com