دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
مجله بهره‌برداری و پرورش آبزیان
جلد اول، شماره سوم، پاییز ۱۳۹۱
http://japu.gau.ac.ir

بررسی مقایسه‌ای پارامترهای خونی مولدین وحشی تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*)

***رضوان‌اله کاظمی[۱]، ایوب یوسفی‌جوردهی[۳]، محمد پوردهقانی[۳]، علی حلاجیان[۳]، علیرضا شناورماسوله[۲]، جلیل جلیل‌پور[۴] و مهتاب یارمحمدی[۵]**

[۱]دانشجوی دکتری و عضو هیات‌علمی وزارت جهاد کشاورزی و مدیر بخش فیزیولوژی و بیوشیمی انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، [۲]دانشجوی دکتری و عضو هیات علمی وزارت جهاد کشاورزی و پژوهشگر ارشد بخش بهداشت و بیماری‌های انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، [۳]پژوهشگران ارشد بخش فیزیولوژی و بیوشیمی انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، [۴]پژوهشگر ارشد بخش بهداشت و بیماری‌های انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، [۵]عضو هیات علمی وزارت جهاد کشاورزی و پژوهشگر ارشد بخش ژنتیک انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان

تاریخ دریافت: ۹۰/۸/۲۵؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۲/۲٤

چکیده

در این پژوهش، ارزیابی فاکتورهای خونی با هدف بررسی وضعیت طبیعی پارامترهای خونی جنس‌های نر و ماده مولدین وحشی تاس‌ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) در فصل تکثیر و مقایسه آن با سایر تاس‌ماهیان، در مجتمع تکثیر و بازسازی ذخایر شهید بهشتی رشت انجام شد. به این منظور، نمونه‌برداری از خون ۲۸ قطعه مولد تاس‌ماهی ایرانی صید شده از نواحی مصبی سواحل جنوبی دریای خزر انجام و تعداد کل یاخته‌های قرمز (RBC) و تعداد کل یاخته‌های سفید (WBC)، هماتوکریت و هموگلوبین، شاخص‌های یاخته قرمز و شمارش افتراقی یاخته‌های سفید خون در جنس‌های نر و ماده در سه فصل تکثیر (سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۸۵)، اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که میانگین تعداد کل یاخته‌های قرمز و سفید مولدین ماده تاس‌ماهی ایرانی به‌ترتیب (mm^3 ۷٤۵۰۵/۵٤±۸۳۹۵۳۳/۳۳ و ۱۲۱۱/۸۱±۱۱۱۰۰) نسبت به مولدین نر (mm^3 ۸۲۹۱۰/٦۰±۹۹٦۱۵۳/۸۵ و ۱۰۱۹/۳۱±۱۱٤۲۳/۱۰) کمتر بود، اما میانگین درصد هماتوکریت خون مولدین نر کمتر از مولدین ماده و به‌ترتیب ۱/۳۳±۲۸/۷۰ و ۰/۹۳±۲۹/۲۷

* مسئول مکاتبه: rezkazemi2000@yahoo.com

درصد و میانگین هموگلوبین خون مولدین نر کمتر از مولدین ماده و به‌ترتیب ۸/۹۹±۰/۲۲ و ۹/۸۰±۰/۳۳ گرم در دسی‌لیتر اندازه‌گیری شد. مقادیر شاخص‌های یاخته قرمز از قبیل متوسط حجم سلول قرمز (MCV)، متوسط هموگلوبین ذره‌ای (MCH) و متوسط غلظت هموگلوبین ذره‌ای (MCHC) در مولدین نر و ماده به‌ترتیب ۳۱۸/۲۳±۳۲/۹۵fl، ۲۸/۷۰±۱/۳۳pg، ۹۷/۹۲±۷/۹۰٪ و ۳۳٤±۲۰/۳۰fl، ۱۱۵/۲۰±۸/۱۳pg، ۳٤/۷۷±۱/۷۱٪ بود. اگرچه تعداد کل یاخته‌های سفید خون مولدین تاس‌ماهی ایرانی طبیعی، بدون اختلاف معنی‌دار بود، اما درصد فراوانی هر یک از آنها در دو جنس اندکی نوسان داشت. درصد یاخته‌های لنفوسیت، ائوزینوفیل و نوتروفیل در نرها و ماده‌ها به‌ترتیب، ٦۹/۳۸±۲/۰۳ و ۷۵/۸۰±۳/۰۱؛ ٤/۱۵±۱/٤٤ و ۳/٤۷±۰/۷۰؛ ۲٦/۱۰±۲/٤۳ و ۲۱/٤۰±۳/۱۰ بود. بنابراین با توجه به نتایج، مقادیر پارامترهای مختلف خونی در دو جنس نر و ماده مولدین تاس‌ماهی ایرانی وحشی در یک محدوده ولی با نوسانات اندک بود و این شاخص‌ها، پارامترهای وابسته به جنس نمی‌باشند.

واژه‌های کلیدی: دریای خزر، مولدین تاس‌ماهی ایرانی، هموگلوبین، هماتوکریت، شاخص یاخته قرمز

مقدمه

تاس‌ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) یکی از گونه‌های مهم تجاری ماهیان خاویاری[1] دریای خزر و گونه بومی آب‌های ساحلی ایران است که اکنون بیشترین محصول خاویار طبیعی کشور را تأمین می‌کند. جمعیت این گونه همانند سایر گونه‌های خاویاری به دلایل مختلف زیستی و انسانی (آلودگی، تخریب زیستگاه طبیعی، صید بی‌رویه و غیره) به شدت در حال کاهش می‌باشد (FAO, 2010). در دنیای امروز دانش خون‌شناسی به‌عنوان یکی از روش‌های دست‌یابی به وضعیت فیزیولوژیک مناسب در ماهیان (استرس، دستکاری‌های انسانی، شرایط زیست محیطی و غیره) به اثبات رسیده است. بررسی کامل خون از مهم‌ترین شاخص‌های این علم می‌باشد که به مطالعه کمی یاخته‌های خونی از جمله تعداد کل یاخته‌های قرمز و سفید، شمارش افتراقی یاخته‌های سفید (لنفوسیت، ائوزینوفیل، نوتروفیل، مونوسیت و بازوفیل)، درصد هماتوکریت و غلظت هموگلوبین می‌پردازد (کاظمی و همکاران، ۲۰۱۰).

1- Acipenseridae

مطالعه در زمینه فاکتورهای خونی ماهیان به‌طور عملی و گسترده از دهه ۱۹۸۰ میلادی و به‌طور عمده روی کپورماهیان[1] و قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) صورت گرفت (بهمنی و همکاران، ۲۰۰۱؛ یونس زاده فاشالمی و همکاران، ۲۰۰۷؛ بهمنی و همکاران، ۲۰۰۷؛ پوردهقانی و همکاران، ۲۰۰۹؛ فلاحتکار و همکاران، ۲۰۰۲)، گونه (کوری سیاکپر و همکاران، ۲۰۰۵؛ راف و همکاران، ۲۰۰۵؛ زکزیا و همکاران، ۲۰۰۷؛ آجانی، ۲۰۰۸)، شرایط پرورشی و طبیعی (پورغلام و همکاران، ۱۹۹٦؛ بهمنی و همکاران، ۲۰۰۱، یوسفی جوردهی، ۲۰۰٦؛ بورگز و همکاران، ۲۰۰٤؛ فراشی، ۲۰۰۷؛ جمال زاده و همکاران، ۲۰۰۷ ؛ شیگدار و همکاران، ۲۰۰۸؛ تاوارس و مورائس، ۲۰۰۷) روی فاکتورهای خونی گونه‌های مختلف تاسماهیان طبیعی و پرورشی انجام گرفته است. یافته‌های به‌دست آمده از پژوهش‌های خون‌شناسی آبزیان می‌تواند ما را در ارزیابی وضعیت سلامت آبزیان، ارزیابی مقاومت غیراختصاصی آبزیان مولد، جداسازی گله‌های مولد مناسب به‌منظور تولید لارو و بچه‌ماهیان سالم و مقاوم یاری نماید (کاظمی و همکاران، ۲۰۱۰). با توجه به اهمیت توسعه آبزی‌پروری به‌ویژه تاس‌ماهی پروری در کشور و ضرورت بهره‌گیری از مطالعات کاربردی خون‌شناسی در مدیریت تغذیه، سلامت و پرورش در راستای ارتقای تولید کمی و کیفی تاس‌ماهیان و نیز نبود اطلاعات کافی و جامع در خصوص وضعیت پارامترهای خونی در جنس‌های مختلف مولدین وحشی تاس‌ماهیان به‌ویژه تاس‌ماهی ایرانی، این پژوهش روی فاکتورهای خون مولدین وحشی تاسماهی ایرانی در جنس‌های نر و ماده به‌منظور تعیین دامنه طبیعی فاکتورهای خونی و مقایسه آن با یکدیگر و نیز سایر ماهیان با هدف ارایه انجام شد.

مواد و روش کار

در این مطالعه از ۲۸ قطعه مولد تاس‌ماهی ایرانی (شامل ١٤ ماده و ١٤ نر) صید شده (با پره صیادی) از صیدگاه‌های نواحی مصبی سواحل جنوبی دریای خزر در طی سه فصل تکثیر (سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۸۵) که با کامیون‌های ویژه حمل مولد به حوضچه‌های کورانسکی مجتمع تکثیر و بازسازی ذخایر شهید بهشتی رشت انتقال یافته بودند (۱۰ روز پس از انتقال و سازگاری)، استفاده شد. میانگین وزن و طول کل ماهیان نر و ماده مورد استفاده به‌ترتیب ۱/۹۹±۱۷/۷۰ کیلوگرم و ٦/۱۰±۱٦۰/۵۰ سانتی‌متر و ۵/٦٦±۲۸/۵۰ کیلوگرم و ۹/۷۲±۱۷۷/۱۰ سانتی‌متر) بود.

1- Cyprinidae

از همه ماهیان قبل از تزریق هورمون جهت تکثیر با استفاده از سرنگ ۲ سی‌سی از سیاهرگ ساقه دمی، ۲ میلی‌لیتر خون استحصال و به تیوپ‌های اپندورف ۲ میلی‌لیتری آغشته به ماده ضدانعقاد هپارین منتقل گردید (در هر فصل تکثیر، کلیه ماهیان در یک بازه زمانی به استخرهای کورانسکی معرفی شدند). برای تهیه سرم، خون در دمای آزمایشگاه با سرعت ۳۰۰۰ دور به‌مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ (مدل Labofuge ۲۰۰ ساخت شرکت Heraeus sepatech آلمان) شد.

تعداد کل یاخته‌های سفید و قرمز: برای شمارش یاخته‌های قرمز و سفید، پس از همگن و رقیق‌سازی خون با پیپت ملانژور و محلول رقیق‌کننده رنگی ریس، با استفاده از هموسیتومتر نئوبار دو حجره‌ای، تعداد کل یاخته‌های قرمز و سفید خون شمارش گردید.

شمارش افتراقی یاخته‌های سفید: گسترش خونی جهت شمارش افتراقی یاخته‌های سفید خون به روش دو لامی تهیه و با گیمسای ۱۰ درصد رنگ‌آمیزی شد. برای محاسبه درصد فراوانی هر گروه از یاخته‌ها (یاخته‌های نوتروفیل، ائوزینوفیل، لنفوسیت) از خون هر ماهی دو اسلاید و از هر اسلاید ۲۰۰ یاخته به روش زیگزاگ شمارش گردید (گائو و همکاران، ۲۰۰۷).

درصد هماتوکریت و غلظت هموگلوبین خون: برای محاسبه درصد هماتوکریت خون از میکروسانتریفیوژ (مدل D-78532 Tuttlingen. شرکت Hettich آلمان) با سرعت ۷۰۰۰ دور در دقیقه به‌مدت ۷ دقیقه (هوستون، ۱۹۹۰) و محاسبه غلظت هموگلوبین خون از روش کالریمتریک سیانو هموگلوبین و به‌وسیله محلول معرف با طول‌موج ٥٤٠ نانومتر در دستگاه اسپکتروفتومتر (مدل UV/VIS–٦٥٠٥، شرکت Jenway، ساخت انگلیس) و کیت پارس آزمون ساخت ایران، استفاده شد.

شاخص‌های گلبول قرمز: برای تعیین شاخص‌های یاخته‌های قرمز خون (MCV، MCH و MCHC) به‌ترتیب روابط ریاضی $MCB = \frac{Hct \times 10}{RBC}$، $MCH = \frac{Hb \times 10}{RBC}$ و $MCHC = \frac{Hb \times 100}{Hct}$ مورد استفاده قرار گرفت (آندرسون و کلونتز، ١٩٦٥).

به‌منظور تجزیه و تحلیل آماری یافته‌ها و مقایسه مقادیر فاکتورهای هماتولوژی از نرم‌افزار SPSS ویرایش ١٤ و آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه و آزمون t-Test و به‌منظور رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel ویرایش ۲۰۰۳ استفاده شد. کلیه داده‌ها بر اساس میانگین± انحراف خطا ارایه شده‌اند.

نتایج

جدول ۱- نتایج شاخص‌های خونی مولدین نر وحشی تاس‌ماهی ایرانی در فصل تکثیر

پارامتر	میانگین± انحراف خطا	کمینه	بیشینه
وزن کل (کیلوگرم)	۱۷/۷۰±۱/۹۹	۱٦/٤۰	۱۹/۳۰
طول کل (سانتی‌متر)	۱٦۰/۵۰±٦/۱۰	۱۵۸/۱۰	۱٦۲/۲۰
دمای آب (درجه سانتی‌گراد)	۱۷/۹۷±۰/٤۸	۱٦/۰۲	۲۱/۸۰
اکسیژن محلول (میلی‌گرم در لیتر)	۷/۹۹±۰/۱۳	۷/۵۰	۸/۹۰
pH	۷/۷۸ ±۰/۱۰	۷/۳۰	۸/۳۰
RBC (عدد در میلی‌مترمکعب)	۹۹٦۱۵۳/۸۵±۸۲۹۱۰/٦۰	۵٦۰۰۰۰	۱٤۹۵۰۰۰
هموگلوبین (گرم در دسی‌لیتر)	۸/۹۹±۰/۲۲	۷/۹۰	۱۰/٦۰
هماتوکریت (درصد)	۲۸/۷۰±۱/۳۳	۱۷	۳٤
MCV (فمتولیتر)	۳۱۸/۲۳±۳۲/۹۵	۱۳۰	۵۱۷
MCH (پیکوگرم)	۹۷/۹۲±۷/۹۰	٦۳	۱٤۱
MCHC (درصد)	۳٤/۳۹±۳/۵۰	۲۳/٤۲	٦۷/۵۰
WBC (عدد در میلی‌مترمکعب)	۱۱٤۲۳/۱۰±۱۰۱۹/۳۱	٦۱۰۰	۱٦۹۰۰
نوتروفیل (درصد)	۲٦/۱۰±۲/٤۳	۱۸	۵۱
ائوزینوفیل (درصد)	٤/۱۵±۱/٤٤	۰	۱٤
لنفوسیت (درصد)	٦۹/۳۸±۲/۰۳	٤۹	۷۷

*داده‌ها به‌صورت میانگین ± انحراف خطا بیان شده است.

میانگین تعداد کل یاخته‌های قرمز در مولدین نر بیشتر از مولدین ماده و به‌ترتیب ۹۹٦۱۵۳/۸۵±۸۲۹۱۰/٦۰ و ۸۳۹۵۳۳/۳۳±۷٤۵۰۵/۵٤ عدد در میلی‌متر مکعب خون بود. هم‌چنین میانگین درصد هماتوکریت خون مولدین نر کمتر از مولدین ماده و به‌ترتیب ۲۸/۷۰±۱/۳۳ و ۲۹/۲۷±۰/۹۳ درصد و میانگین غلظت هموگلوبین خون مولدین نر کمتر از مولدین ماده و به‌ترتیب ۸/۹۹±۰/۲۲ و ۹/۸۰±۰/۳۳ گرم در دسی‌لیتر بود. از نظر آماری، در تمامی پارامترها اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد ($P>۰/۰۵$).

جدول ۲- نتایج شاخص‌های خونی مولدین ماده وحشی تاس‌ماهی ایرانی در فصل تکثیر

پارامتر	میانگین± انحراف خطا	کمینه	بیشینه
وزن کل (کیلوگرم)	۲۸/۵۰±۵/٦٦	۲٦/٤۰	۳۰/۲۰
طول کل (سانتی‌متر)	۱۷۷/۱۰±۹/۷۲	۱۷۲	۱۸۰/۱۵
دمای آب (درجه سانتی‌گراد)	۱۷/۹۷±۰/٤۸	۱٦/۰۲	۲۱/۸۰
اکسیژن محلول (میلی‌گرم در لیتر)	۷/۹۹±۰/۱۳	۷/۵۰	۸/۹۰
pH	۷/۷۸ ±۰/۱۰	۷/۳۰	۸/۳۰
RBC (عدد در میلی‌مترمکعب)	۸۳۹۵۳۳/۳۳±۷٤۵۰۵/٥٤	۳۸۰۰۰۰	۱۳۱۰۰۰۰
هموگلوبین (گرم در دسی‌لیتر)	۹/۷٦±۰/۳۳	٦/٦۰	۱۱/۳۰
هماتوکریت (درصد)	۲۹/۲۷±۰/۹۳	۲۳	۳۵
MCV (فمتولیتر)	۳۳٤±۲۰/۳۰	۲۲۵	٤۹۲
MCH (پیکوگرم)	۱۱۵/۲۰±۸/۱٤	٦٦	۱۸۱
MCHC (درصد)	۳٤/۷۷±۱/۷۱	۲۷/۱۰	٤۷/٦۰
WBC (عدد در میلی‌مترمکعب)	۱۱۱۰۰±۱۲۰۰/۸۲	٤۹۰۰	۱۸۲۰۰
نوتروفیل (درصد)	۲۱/٤۰±۳/۱۰	۵	٤٤
ائوزینوفیل (درصد)	۳/٤۷±۰/۷۰	۰	۹
لنفوسیت (درصد)	۷۵/۸۰±۳/۰۱	۵٦	۹۱

*داده‌ها به‌صورت میانگین ± انحراف خطا بیان شده است.

میانگین حجم متوسط (MCV)، غلظت متوسط هموگلوبین (MCH) و میانگین غلظت هموگلوبین (MCHC) یاخته‌های قرمز خون مولدین نر و ماده به‌ترتیب ۳۱۸/۲۳±۳۲/۹۵ فمتولیتر، ۲۸/۷۰±۱/۳۳ پیکوگرم، ۹۷/۹۲±۷/۹۰ درصد و ۳۳٤±۲۰/۳۰ فمتولیتر، ۱۱۵/۲۰±۸/۱۳ پیکوگرم، ۳٤/۷۷±۱/۷۱ درصد بود.

همچنین تعداد کل یاخته‌های سفید خون در مولدین نر بیش از مولدین ماده و به‌ترتیب ۱۱٤۲۳/۱۰±۱۰۱۹/۳۱ و ۱۱۱۰۰±۱۲۱۱/۸۱ عدد در هر میلی‌لیترمکعب بود. یاخته‌های نوتروفیل، ائوزینوفیل و لنفوسیت در مولدین نر و ماده تاس‌ماهی ایرانی به‌ترتیب ۲٦/۱۰±۲/٤۳، ٤/۱۵±۱/٤٤، ٦۹/٤۰±۲/۰۳ درصد و ۲۱/٤۰±۳/۱۰، ۳/۵۰±۰/۷۰، ۷۵/۸۰±۳/۰۱ درصد محاسبه گردید که اگرچه بدون اختلاف معنادار بودند (P>۰/۰۵) ولی در هر دو جنس یاخته‌های لنفوسیت و ائوزینوفیل به‌ترتیب بیشترین و کمترین درصد یاخته‌های سفید خون را تشکیل می‌دادند (جدول‌های ۱ و ۲).

بحث

بیان دقیق مقایسه داده‌های خونی بین افراد یک گونه، گونه‌های مختلف تاس‌ماهیان و نیز بین تاس‌ماهیان و سایر ماهیان امری دشوار می‌باشد. زیرا خصوصیات فیزیولوژیک خون و سرم خون ماهیان با تغییرات محیطی، اختلاف گونه‌ای، فنون نمونه‌برداری، مرحله رشد و نمو، اندازه نمونه‌ها (بانی و حقی، ۲۰۱۱)، شرایط محیطی، استرس ناشی از صید و نمونه‌برداری، رژیم غذایی، سن، مرحله تولید مثلی، جنسیت، فعالیت‌های فردی، شرایط پرورش، تراکم، اکسیژن محلول و شوری (حسینی فر و همکاران، ۲۰۱۱)، به آسانی تغییر می‌کند و روی مقدار داده‌های هماتولوژی تأثیر می‌گذارد.

مطالعه ما نشان داد که میانگین تعداد یاخته‌های قرمز خون مولدین تاسماهی ایرانی در فصل تکثیر کمتر از یک میلیون عدد در میلی‌مترمکعب خون و میانگین درصد هماتوکریت و میانگین غلظت هموگلوبین خون به‌ترتیب کمتر از ۳۰ درصد و ۱۰ گرم در دسی‌لیتر بود که این یافته‌ها با یافته‌های به‌دست آمده از فیل‌ماهیان مولد پرورشی (کاظمی و همکاران، ۲۰۱۲)؛ تاس‌ماهی پوزه کوتاه جوان (نولز و همکاران، ۲۰۰٦؛ بیا و همکاران، ۲۰۰۵)، تاس‌ماهی آتلانتیک (بیکر و همکاران، ۲۰۰۵)، بچه فیل‌ماهی (محمدی زارج آباد و همکاران، ۲۰۱۰آ، ۲۰۱۰ب؛ حسینی فر و همکاران، ۲۰۱۱؛ یوسفی و همکاران، ۲۰۱۱؛ حسینی و قلیچ پور، ۲۰۱۱)، تاس‌ماهی ایرانی جوان (*Acipeser persicus*) و فیل‌ماهی جوان (*Huso huso*) پرورشی (بهمنی و همکاران، ۲۰۰۱) منطبق و یا اندکی بیشتر از آنها بود. اما میانگین تعداد این یاخته‌ها از یاخته‌های قرمز خون ماهیان استخوانی تیلاپیا، *Sarotherodon melanotheron*، (گابریل، ۲۰۰۷)، کله ماری آفریقایی، *Parachanna obscura*، کوری سیاکپر و همکاران، ۲۰۰۵)، ماهی اسکار انگشت قد، *Astronotus ocellatus*، (فیروزبخش و همکاران، ۲۰۱۱)، ۵ گونه ماهی استخوانی دریایی سواحل جنوب‌شرق هند (سادیسکومار و همکاران، ۲۰۱۰، ۲۰۱۱)، ماهی استخوانی *Rhamdia quelen*، (بورجز و همکاران، ۲۰۰٤)، Clarias gariepinus، (آجانی، ۲۰۰۸)، لای ماهی، *Tinca tinca*، (کلازوس و همکاران، ۱۹۹۸)، ماهی سفید دریای خزر، *Rutilus frisii kutum*، (بانی و حقی، ۲۰۱۱)، ماهی استخوانی کله ماری، *Channa argus*، (ژول و همکاران، ۲۰۱۱)، گربه ماهی کانالی، *Ictalurus punctatus*، (تاوارس- دیاس و مورائس، ۲۰۰۷)، ماهی سیامی جنگنده، *Betta splendens*، (پورالی مطلق و همکاران، ۲۰۱۰) و رفتگر ماهی دوجو، *Misgurnus anguillicaudatus*، (ژو و همکاران، ۲۰۰۹) کمتر بود. بنابراین تعداد یاخته‌های قرمز ماهیان کم تحرک (ماهیان خاویاری) نسبت به ماهیان فعال‌تر (ماهیان استخوانی) کمتر است و تعداد زیاد

یاخته‌های قرمز خون با سرعت حرکت ماهیان، مرحله رسیدگی جنسی، فعالیت زیاد و شکل بدن آنها ارتباط دارد (سادیسکومار و همکاران، ۲۰۱۱). از طرف دیگر مقادیر بالای یاخته قرمز و غلظت هموگلوبین خون پاسخی به افزایش تقاضای سوخت‌وساز در بدن است. افزایش تعداد یاخته‌های قرمز خون بیان‌گر تقاضای بالای نیاز اکسیژنی برای دستیابی به اکسیژن بیشتر جهت سوخت و ساز بالاتر می‌باشد (سادیسکومار و همکاران، ۲۰۱۱؛ ژو و همکاران، ۲۰۰۹). در نتیجه با افزایش طول، سن، مرحله جنسی و تغذیه ماهی (کوری – سیاکپر و همکاران، ۲۰۰۵)، تعداد یاخته‌های قرمز و هموگلوبین نیز افزایش می‌یابد. یافته‌های این پژوهش با نتایج بالا مطابقت داشت، زیرا در این بررسی نیز از یک طرف تعداد یاخته‌های قرمز خون مولدین تاس‌ماهی ایرانی کمتر از ماهیان استخوانی بود و از طرف دیگر تعداد این یاخته‌ها در مولدین نر که فعال‌تر از ماهیان ماده و از سوخت‌وساز بالاتری نسبت به آنها برخوردارند، بیشتر بود.

نتایج نشان داد که درصد حجم سلولی (هماتوکریت) و غلظت هموگلوبین خون در دو جنس ماده و نر مولدین تاس‌ماهی ایرانی مورد بررسی بدون اختلاف معنی‌دار ($P>۰/۰۵$) و شاخص میانگین حجم یاخته قرمز (MCV) در ماده‌ها بیشتر از نرها بود. به‌نظر می‌رسد مولدین ماده از یاخته‌های قرمز بزرگ‌تر و حجیم‌تری نسبت به نرها برخوردار بودند، زیرا مولدین ماده به‌دلیل شرایط خاص خود به‌ویژه برای تخم‌ریزی دچار استرس بیشتر شدند. استرس نیز در مرحله نخست باعث افزایش میانگین حجم یاخته قرمز و در پی آن بالا رفتن درصد هماتوکریت و در نهایت افزایش میانگین حجم سلول در ماده‌ها گردید (سادیسکومار و همکاران، ۲۰۱۱).

بر اساس نتایج به‌دست آمده، میانگین درصد هماتوکریت مولدین تاس‌ماهی ایرانی مورد مطالعه با توجه به گونه در محدوه مناسبی قرار داشت. زیرا درصد هماتوکریت مهره‌داران در حالت استراحت بسته به گونه، بسیار متغیر (۳۵–۱۰) است (بیکر و همکاران، ۲۰۰۵) و این مقدار در ماهیان به‌طور عموم در محدوده ۲۰ تا ٤٥ درصد قرار دارد. گونه‌های فعال‌تر مانند ماهیان استخوانی عالی به‌دلیل نیاز به اکسیژن بیشتر دارای تعداد یاخته قرمز بیشتر و در پی آن درصد هماتوکریت بیشتری نسبت به ماهیان تنبل‌تر (مانند ماهیان خاویاری) می‌باشند که با یافته‌های این پژوهش انطباق دارد. همچنین درصد هماتوکریت ممکن است با سن، جنسیت، دمای آب، فتو پریود و فصل تغییر نماید. در این پژوهش نیز درصد هماتوکریت در دو جنس نر و ماده متغیر بود.

یوسفی جوردهی (۲۰۰٦)، با بررسی هماتوکریت در فصول مختلف در ماهیان ازون‌برون پرورشی به این نتیجه رسید که در همه مراحل رسیدگی جنسی نر و ماده همزمان با تکامل گناد، میزان هماتوکریت به‌دلیل افزایش اندازه یاخته‌های قرمز در اثر استرس‌های ناشی از تکامل جنسی، تغییر شرایط محیطی، افزایش دما و افزایش نیازمندی‌های بالای ماهی به انرژی جهت تخم‌ریزی افزایش می‌یابد. در حالی‌که مطالعه دیگری نشان داد که در شرایط عادی بین غلظت هموگلوبین و درصد هماتوکریت ارتباط مثبتی وجود دارد (گارسیا و همکاران، ۲۰۰۷). مطالعه روی خون قزل‌آلای رنگین‌کمان که در شرایط استرس‌زای سازگاری قرار گرفته بود، نشان داد که میزان هماتوکریت و هموگلوبین در ماده‌ها نسبت به نرها در شرایط استرس‌زا (سازگاری با یک محیط جدید) بالاتر بود که این امر ممکن است به این دلیل باشد که ماده‌ها دارای سطوح هورمون کورتیزول باقی‌مانده بیشتری نسبت به نرها هستند و این عامل سبب افزایش حجم یاخته قرمز و در نتیجه افزایش درصد هماتوکریت در جنس ماده شود (گابریل و همکاران، ۲۰۰۷). از آنجایی‌که افزایش درصد هماتوکریت ماهیان در شرایط استرس زا، نخست ناشی از افزایش حجم یاخته قرمز خون (نه افزایش تعداد) است، بنابراین همواره ارتباط مستقیمی بین درصد هماتوکریت و غلظت هموگلوبین خون برقرار نخواهد بود.

هم‌چنین این مطالعه نشان داد که تعداد کل یاخته‌های قرمز در نرها بیشتر از ماده‌ها و همانند نتایج بررسی انجام یافته روی یاخته‌های قرمز خون در دو جنس نر و ماده لای ماهی (*Tinca tinca*) (کلازوس و همکاران، ۱۹۹۸) در شرایط طبیعی، بدون اختلاف معنی‌دار بود. استرس ناشی از هر عامل (مانند مراحل نهایی رسیدگی جنسی) باعث آزادسازی کاتکولامین‌ها و تحریک و بسیج یاخته‌های قرمز خون از طحال (که به‌طور معمول با تأخیر صورت می‌گیرد) و در نتیجه متورم شدن یاخته‌های قرمز می‌گردد (بیی و همکاران، ۲۰۰۵) و طحال، یاخته‌های جدید قرمز را به سمت خون رهاسازی می‌کند، این پدیده سبب افزایش تعداد یاخته‌های قرمز خون، درصد هماتوکریت و غلظت هموگلوبین و همه این تغییرات سبب افزایش ظرفیت حمل اکسیژن محلول خون در تنظیم ذخیره تقاضای منابع اکسیژن در شرایط استرس‌زا می‌گردد (آجانی، ۲۰۰۸؛ حسینی و قلیچ پور، ۲۰۱۱).

کاهش تعداد یاخته‌های قرمز و افزایش میانگین حجم یاخته قرمز (MCV) می‌تواند رشد و نمو یاخته‌های قرمز خون را توجیه نماید. زیرا MCV بیان‌گر اندازه و بازتاب وضعیت طبیعی یا غیرطبیعی تقسیمات یاخته در چرخه ساخت یاخته‌های قرمز خون است. بنابراین افزایش MCV منتج از

یاخته‌های بالغ و بزرگ قرمز خون در چرخه گردش خون می‌باشد. هم‌چنین کاهش هماتوکریت سبب کاهش MCV و افزایش MCHC می‌شود که با یافته‌های ما مطابقت داشت.

بر اساس منابعی که پیش‌تر بیان شد، مقادیر تمامی پارامترهای وابسته به یاخته‌های قرمز مولدین تاس‌ماهی ایرانی مورد مطالعه مشابه مقادیر این پارامترها در خون دیگر تاس‌ماهیان بسیار بیشتر از خون ماهیان استخوانی عالی بود. به‌نظر می‌رسد هم‌چنان که در خصوص تعداد یاخته‌های قرمز، درصد هماتوکریت و غلظت هموگلوبین بیان گردید، تفاوت ساختار فیزیولوژیک، حرکت و سوخت‌وساز بین ماهیان خاویاری و ماهیان استخوانی عالی عامل اصلی این تفاوت‌ها باشد. زیرا این پارامترها، عوامل وابسته به یاخته‌های قرمز، هماتوکریت و هموگلوبین هستند.

بررسی یاخته‌های سفید خون نشان داد که خون مولدین تاس‌ماهی ایرانی مورد بررسی، بدون یاخته‌های مونوسیت و بازوفیل بود. صیدگر و همکاران (۲۰۰۷)، اعلام کردند که یاخته بازوفیل از یاخته‌های متغیر در خون ماهیان است به‌طوری‌که این یاخته را می‌توان در ماهی‌های کاد (*Maccullochella peelii peelii*) سیم دریایی (*Sparus aurata*) کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) مشاهده نمود، ولی در خون گورخر ماهی (*Danio rerio*)، گرگ ماهی دریایی (*Dicentrarchus labrax*) و مکنده سفید (*Catostomus commersoni*) مشاهده نمی‌شوند. هم‌چنین محققان مختلف در خون تاس‌ماهی چینی، یاخته بازوفیل (زکسیا و همکاران، ۲۰۰۷)، در خون ماهی استخوانی جوندیای[1] آمریکای جنوبی (*Rhamdia quelen*)، یاخته‌های بازوفیل و ائوزینوفیل (بورجس و همکاران، ۲۰۰٤) و در خون بچه تاس‌ماهی ایرانی یاخته‌های یاخته‌های مونوسیت و بازوفیل (پاداش و همکاران، ۲۰۱۰) را مشاهده نکردند که با نتایج این پژوهش مطابقت دارند. بنابراین اختلاف بین گونه‌ها، تفاوت گسترده در محدوده خون‌شناسی ماهیان را نشان می‌دهد و بیان‌گر انجام مطالعات جداگانه برای هر گونه می‌باشد. نبود یاخته مونوسیت در این پژوهش شاید به‌دلیل اشتباه گرفتن لنفوسیت‌های بزرگ با مونوسیت باشد که در مطالعه زکسیا و همکاران (۲۰۰۷) نیز بدان اشاره شده است.

در شمارش افتراقی لکوسیت‌ها مشخص گردید که درصد فراوانی گرانولوسیت‌ها (نوتروفیل و ائوزینوفیل) در ماده‌ها کمتر اما درصد فراوانی لنفوسیت‌ها بیشتر از نرها بود که می‌تواند نشان‌دهنده سطح ایمنی بالاتر در جنس ماده باشد. در همه مطالعه‌ها یاد شده در خصوص هماتولوژی گونه‌های

1- Jundia

مختلف ماهی و نیز در این پژوهش فراوان‌ترین یاخته خونی، یاخته لنفوسیت بود. فراوانی این یاخته به‌شدت تحت تأثیر فصل، دما، سن و مواد آلاینده محیطی می‌باشد. به‌طوری‌که با سرد شدن هوا و کاهش دمای آب (کلازس و همکاران، ۱۹۹۸)، وجود مواد سمی و دارویی (کاداریوس و همکاران، ۲۰۰۲) به‌شدت کاهش می‌یابد ولی در فصول گرم و بلوغ (کلازس و همکاران، ۱۹۹۸) و افزایش سن (بهمنی و همکاران، ۲۰۰۱) افزایش می‌یابد.

در این مطالعه مشخص شد که درصد یاخته‌های نوتروفیل در مولدین نر بیشتر از مولدین ماده بود که به‌طور احتمال می‌تواند به‌دلیل وجود برخی از عارضه‌های (قارچی یا انگلی) پوستی در مولدین نر باشد. زیرا نرها به‌دلیل تحرک و نگهداری بیشتر در حوضچه‌های کورانسکی دچار جراحات و استرس بیشتری نسبت به مولدین ماده خواهند شد. به همین دلیل همزمان درصد یاخته‌های لنفوسیت به‌علت افزایش مهاجرت و حضور در محل‌های التهاب، در خون نرها کمتر از ماده‌ها بود.

یونس زاده فشالمی (۲۰۰۷)، کاهش درصد یاخته‌های لنفوسیت را در استرس حاد و مزمن اثبات شده می‌دانند. آنها بیان می‌کنند که درصد لنفوسیت‌ها در ماهیان نر ازون‌برون نسبت به ماهیان ماده بالاتر بود. در حالی‌که نتایج این پژوهش عکس نتایج بالا بود که به‌نظر می‌رسد با توجه به نبود اختلاف معنی‌دار در هر دو پژوهش، اختلاف نتایج به‌خاطر خطای فردی باشد. هم‌چنین پورلی مطلق و همکاران (۲۰۱۰)، درصد یاخته‌های لنفوسیت را پارامتری وابسته به جنس اعلام کردند، زیرا درصد لنفوسیت خون در ماهیان ماده به مراتب بیشتر از نرها و در نتیجه تأییدی بر نتایج مطالعه ما بود.

یاخته‌های ائوزینوفیل که عمل فاگوسیتوز باکتری‌ها در بدن را بر عهده دارند، مقدار طبیعی آنها در ماهیان بین ۳-۲ درصد است که حداکثر می‌تواند به ۱۰ درصد مجموع یاخته‌های سفید خون برسد (کاظمی وهمکاران، ۲۰۱۰). آجانی (۲۰۰۸)، افزایش شدید یاخته‌های ائوزینوفیل را نتیجه عوامل استرس‌زا می‌داند و بیان می‌کند که یاخته‌های ائوزینوفیل نقش مهمی را در واکنش‌های التهابی و دیگر عوامل خارجی بر عهده دارند. در این پژوهش اگرچه میانگین درصد یاخته‌های ائوزینوفیل در ماهیان نر بیش از ماهیان ماده بود، ولی در محدوده طبیعی قرار داشت.

با توجه به آن‌چه بیان گردید، دستیابی به دامنه و محدوده فاکتورهای خونی مولدین گونه‌های مختلف می‌توان شرایط مطلوب، خوب و بد ماهیان پی برد و سپس نسبت به بهینه‌سازی شرایط زیست آن اقدام نمود. این عمل می‌تواند به‌صورت دوره‌ای (هر شش ماه یک‌بار) صورت بگیرد تا همواره

ماهی در شرایط بهینه خود قرار داشته باشد. قرار داشتن عوامل خونی در محدوده استاندارد سبب افزایش راندمان تولید و سلامت بیشتر لارو و بچه‌ماهیان تولیدی خواهد شد.

سپاسگزاری

از همه همکاران در دو مجموعه انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان (به‌ویژه بخش‌های فیزیولوژی و بیوشیمی و بهداشت و بیماری‌ها) و مجتمع تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری شهید بهشتی (به‌خصوص آقای مهندس محمدی پرشکوه) که طی دوره آزمون با ما همکاری صمیمانه داشتند، سپاسگزاری می‌گردد.

منابع

1.Anderson, D. and Klontz, G.W. 1965. Basic haematology for the fish culturist. Annual Northweast Fish Culture Conference. 16: 38-41.

2.Ajani, F. 2008. Hormonal and haematological responses of *Clarias gariepinus* to ammonia toxicity. African Journal Biotechnology. 7(19): 3466-3471.

3. Bahmani M., Kazemi R. and Donskaya P. 2001. A comparative study of some hematological features in young reared sturgeon. Fish Physiology and Biochemistry. 24: 135-140.

4. Bahmani, M., Kazemi, R., Hallajian, A., Mohseni, M., Pourdehghani, M., Jamily, Sh. and Jamalzadeh, F. 2007. Study of the artificial propagation possibility in reared Stellate sturgeon (*Acipenser stallatus)*. Iranian Fisheries Research Organization. 130p.

5. Baker, D.W., Wood, A.M., Litvak, M.K. and 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.

6. Bani, A. and Haghi Vayghan, A. 2011. Temporal variations in haematological and biochemical indices of the Caspian kutum (*Rutilus frisii kutum)*. Ichthyology Research.58: 126-133.

7. Beyea, M.M., Benfey, T.J. and Kieffer, J.D. 2005. Hematology and stress physiology of juvenile diploid and triploid shortnose sturgeon (*Acipenser brevirostrum)*. Fish Physiology and Biochemistry. 31: 303-313.

8. Borges A., Scotti L.V., Siqueira D.R., Jurinitz D.F. and Wassermann G.F. 2004. Hematologic and serum biochemical values for jundia (*Rhamdia quelen*). Fish Physiology and Biochemistry. 30: 21-25.

9. Collazos, M.E., Ortega, E., Barriga, C. and Rodriguez, B. 1998. Seasonal variation in haematologycal parameters in male and female (*Tinca tinca)*. Molecular and Cellular Biochemistry. 183: 165-168.
10. Gabriel, U.U., Ezeri, G.N.O. and Opabunmi, O.O. 2004. Influence of sex, sorce, health status and acclimation on the haematology of *Clarias gariepinus*. African Journal Biotechnology. 3(9): 463-467.
11. Falahatkar, B., Pourkazemi, M. and Soltani, M. 2002. A study on relationship between haematological factores and broodstock quality in Russia sturgeon (*Acipenser gueldenstaeti).* Journal of Pajouhesh-va-Sazandegi. 53: 26-31.
12. F.A.O. 2010. Fish Stat Plus statistical database. 156p.
13. Farashi, A. 2007. Study of some osmotic and blood indecies in sexual maturity development in farmed Persian sturgeon breeders. M.Sc. Thesis of Ocean and Marine science on fisheries. Khorramshahr Marin technology and science University. 135p. (In Persian)
14. Firouzbakhsh, F., Noori, F., Khalesi, M.Kh. and Jani-Khalili, K. 2011. Effects of a probiotic, protexin, on the growth performance and hematological parameters in the Oscar (*Astronotus ocellatus*) fingerlings. Fish Physiology and Biochemistry.
15. Gabriel, U.U., Anyanwu, P.E. and Akinrotimi, A.O. 2007. Comparative effects of different acclimation media on haematological characteristics of brackishwater Tilapia (*Sarotherodon mellanotheron)*. Journal of Fishery International. 2(3): 195-199.
16. Gao, Z., Wang, W., Abbas, K., Zhou, X., Yang, Y., Diana, J.S., Wang, H., Wang, H. and Li, Y. 2007. Haematological characterization of loach Misgurnus anguillicaudatus: a comparison among diploid, triploid and tetraploid specimens. Comparative Biochemistry and Physiology. A147: 1001-1008.
17. Garcia, F., Pilarski, F., Onaka, E.M., Moraes, F.R. and Martins, M.L. 2007. Hematology of *Piaractus mesopotamicus* fed diets supplemented with vitamins C and E, challenged by Aeromonas hydrophila. Aquaculture. 271: 39-46.
18. Gul, Y., Gao, Z.X., Qian, X.Q. and Wang, W.M. 2011. Haematological and serum biochemical characterization and comparison of wild and cultured northern snakehead (*Channa argus*). Apply Ichthiology. 27: 122-128.
19. Hoseini, S.M. and Ghelichpour, M. 2011. Efficacy of clove solution on blood sampling and hematological study in Beluga (*Huso huso)*. Fish Physiology and Biochemistry. 38(2): 493-498.
20. Hoseinifar, S.H., Mirvaghefi, A., Merrifield, D.L., Mojazi Amiri, B., Yelghi, S. and 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.
21. Houston, C.B. 1990. Blood and Circulation. In: Shreck, C.B and Moyle, P.B. (Ed.), Methods for fish biology. American Fisheries Society, U.S.A. 273-322.

22. Kazemi, R., Pourdehghani, M., Yousefi Jourdehi, A., Yarmohammadi, M. and Nasri Tajan, M. 2010 .Cardiovascular system physiology of aquatic animals and applied techniqes of fish haematology. Bazorgan publish, Rasht, Iran. 194p.
23. Kazemi, R., Pourdehghani, M., Dezhandian, S., Hallajian, A., Yousefi Jourdehi, A., Yarmohammadi, M., Yazdani, M.A., Mohseni, M., Mohammadi Pareshkoh H. and yeganeh, H. 2012. Study on the propagation possibility in reared Great Sturgeon (*Huso huso*) by GnRH synthetic hormone for production of fingerling. Iranian Fisheries Research Organization. 80p.
24. Knowles, S., Hrubec, T.C., Smith, S.A. and Bakal, R.C. 2006. Hematology and plasma chemistry reference intervals for cultured shortnose sturgeon (*Acipenser brevirostrum*). American Society for Veterinary Clinical Pathology. 35: 34-440.
25. Kori-Siakpere, O., Ake, J.E.G. and Idoge, E. 2005. Haematological characteristics of the African snakehead (*Parachanna obscura*). African Journal of Biotechnology. 4(6): 527-530.
26. Jamalzadeh, H.R., Oryan, Sh. and Ghomi, M.R. 2008. Hematological characteristic and correlations of diploid and triploid Caspian salmon (*Salmo trutta caspicus*) in juvenile stage. Cell and Animal Biology. 2(12): 195-198.
27. Mohammadi Zarejabad, A. Jalali, M.A., Sudagar, M. and Pouralimotlagh, S. 2010a. Hematology of great sturgeon (*Huso huso*) juvenile exposed to brackish water environment. Fish Physiology and Biochemistry. 36: 655-659.
28. Mohammadi Zarejabad, A., Darvish Bastami, K. Sudagar, M. and Pourali Motlagh, S. 2010b. Hematology of great sturgeon (*Huso huso*) juvenile exposed to clove powder as an anesthetic. Comparative Clinical Pathology.19:465-468.
29. Padash-Barmchi, Z., Safahieh, A., Bahmani, M., Savari, A. and Kazemi, R. 2010. Immune responses and behavior alterations of Persian sturgeon (*Acipenser persicus)* fingerlings exposed to sublethal concentrations of diazinon. Toxicological and Environmental Chemistry. 92(1). 159-167.
30. Pourali Motlagh, S., Mohammadi Zarejabad, A., Ghorbani Nasrabadi, R., Ahmadifar, E. and Molaee, M. 2010. Haematology, morphology and blood cells characteristics of male and female Siamese fighting fish (*Betta splendens*). Comparativ Clincal Pathology. 21: 15-21.
31. Pourdehghani, M., Bahmani, M., Kazemi, R., Shenavar, A.R., Yousefi Jourdehi, A., Jalilpour, J. and Hallajian, A. 2009. Evaluaon of blood factors in wild *Acipenser persicus*. 1st International congress on Aquatic Animal Health Management and Diseases. Iran-Tehran.
32. Pourgholam, R., Saeidi, A. and Lotfinezhad, H. 1996. Diffrential cont of leucocyte cells in Russia sturgeon, Persian sturgeon and Beluga on physiological natural condition. Abzian Magazine. 6:12. 48-49. (In Persian)
33. Rough, K.M., Nowak, F.B. and Reuter, R.E. 2005. Haematology and leucocyte morphology of wild caught (*Thunnus maccoyii)*. Fish Biology. 66: 1649-1659.

34. Satheeshkumar, P., Ananthan, G., Senthilkumar, D., Basheer Khan, A. and 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: 275-281.
35. Satheeshkumar, P., Ananthan, G., Senthil kumar, D. and Jagadeesan, L. 2011. Haematology and biochemical parameters of different feeding behaviour of teleost fishes from Vellar estuary, India. Comparative Clinical Pathology. 21: 1187-1191.
36. Shigdar, S., Cook, D., Jones, P., Harford, A. and Ward, C. 2007. Blood cells of Murray cod (*Maccullochella peelii peelii)*. Journal of Fish Biology. 70: 973-980.
37. Stoskpofe, M.A. 1993. Fish Medicine. Sounders Company. USA. 882p.
38. Tavares-Dias, M. and Moraes, F.R. 2007. Haematological and biochemical reference intervals for farmed channel catfish. Fish Biology. 71: 383-388.
39. Yousefi, M. Abtahi, B. and Abdian Kenari, A. 2011. Hematological, serum biochemical parameters, and physiological responses to acute stress of Beluga sturgeon (*Huso huso*) juveniles fed dietary nucleotide. Comparative Clinhcal Pathology. 21 (5): 1043-1048.
40. Youneszadeh Fashalemi, M. 2007. Investigation relationship between strees indeces and sexual maturity development in farmed (*Stellate sturgeon*) breeders. M.Sc. Thesis of Ocean and Marine science on fisheries. Khorramshahr Marin technology and science University, 146p. (In Persian)
41. Yousefi Jourdehi, A. 2006. Evaluation of some haemotological and osmotic indices relation with sexual maturity development in (*Acipenser stellatus*) during different seasons. M.Sc. Thesis of natural resources on fisheries. Islamic Azad University, Lahijan branch. 158p. (In Persian)
42. Zexia, G., Weimin, W., Yi, Y., Abbas, Kh., Dapeng, Li., Guiwei, Z. and Diana, J.S. 2007. Morphological studies of peripheral blood cells of the Chinese sturgeon (*Acipenser sinesis*). Fish Physiology and Biochemistry. 33: 213-222.
43. Zhou, X., Li, M., Abbas, Kh. and Wang, W. 2009. Comparison of haematology and serum biochemistry of cultured and wild Dojo loach (*Misgurnus anguillicaudatus*). Fish Physiology Biochemistry. 35:435-441.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

J. of Utilization and Cultivation of Aquatics, Vol. 1(3), 2012
http://japu.gau.ac.ir

Comparative investigation of blood factors in wild Persian sturgeon, *Acipenser persicus*

R. Kazemi[1], A. Yousefi Jourdehi[3], M. Poudehghani[3], A. Hallajian[3], A. Shenavar Masouleh[2], J. Jalilpour[4] and M. Yarmohammadi[5]
[1,2,3,4,5]International Sturgeon Research Institute of Dr. Dadman
Received: 2011-11-16 ; Accepted: 2012-5-13

Abstract

In this study, measurement of blood parameters was carried out with the aim of evaluating the normal status of wild males and females *Acipenser persicus* blood parameters in the Sahid Beheshti reproduction and restocking complex during spawning season and comparing it with other sturgeon. Blood samples collected from 28 *Acipenser persicus* captured from the south coasts of the Caspian Sea for measuring WBC, RBC, Hematocrit, Hemoglobin mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC), mean corpuscular hemoglobin (MCH) and differential count of leucocytes in males and females during 2007-2009. Results showed that mean RBC and WBC number of females was 833533.33±74505.54 and 11100±1211.81 mm^3, respectively, that was lower than males with mean 996153.85±2910.60 and 11423.10±1019.31 mm^3, respectively. Blood hematocrit percentage of males were lower than females that were 28.70±1.33 and 29.27±0.93%, respectively. Mean blood hemoglobin of males was lower than females that were 8.99±0.22 and 9.8±0.33g/dl. MCHC, MCH and MCV levels in males were 318.23±32.95 fl, 28.7±1.33pg and 97.92±7.9%, and in females were 334±20.30 fl, 115.2±8.13pg and 34.77±1.71%, respectively. Although total count of blood cells showed no significant difference in wild *Acipenser persicus,* but their percentage was different in males and females. Percentage of lymphocyte, eozinophile and neutrophile in males and females were 69.38±2.03, 75.80±3.01, 4.15±1.44, 3.47±0.7, 26.1±2.43 and 21.4±3.1 respectively. Therefore, regarding the results, blood parameters amounts of males and females *Acipenser persicus* brood stocks was similar to each other and was independent to sex.

Keywords: Caspian Sea; Persian sturgeon; Wild brood stock; Hemoglobin; Haematocrit; Red blood cell indicies

* Corresponding Author; Email: ayoub2222002@yahoo.com