مقایسه برخی از شاخص های خونی و بیوشیمیایی ماهی ازون برون (Acipenser stellatus) و شیپ (Acipenser nudiventris) وابسته به سن و جنسیت

مهرداد نصری تجن*[۱] و مروارید زهرابی[۲]

۱- گروه شیلات، واحد بندر انزلی، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرانزلی، ایران. صندوق پستی: ۱۴۵۱-۴۳۱۴۵.

۲- گروه تکثیر و پرورش آبزیان، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران، صندوق پستی: ۳۵۱۶-۴۱۳۳۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۱۱

چکیده

هدف از این تحقیق تعیین پارامترهای خونی و بیوشیمیایی سرم خون دو گونه از تاسماهی (ازون‌برون *Acipenser stellatus* و شیپ *Acipenser nudiventris*) در سه گروه سنی بچه ماهی (۲ الی۷ ماهه)، ماهیان جوان (۱ الی۲ساله) و مولدین (۷ ساله) بود. این تحقیق در موسسه تحقیقات بین‌المللی تاسماهیان دریای خزر، در یک دوره شش ماهه (بهار و تابستان) سال ۱۳۹۱ به انجام رسید. بدین منظور از ۳۰ قطعه ماهی ازون‌برون و ۳۰ قطعه ماهی شیپ (در هر گونه ۱۰ عدد بچه ماهی، ۱۰ عدد ماهی جوان و ۵ مولد ماده و ۵ مولد نر) استفاده گردید. پس از خونگیری از عروق ساقه دمی، پارامترهای هماتولوژی RBC, WBC, MCV, MCH, MCHC, Hb, PCV, Lym, Mono, Neut, (Eos) و بیوشیمیایی(اسمولالیته سرم خون، آلبومین، پروتئین کل، گلوکز، کلسترول، تری‌گلسیرید، یون کلسیم و منیزیم) تعیین و مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که RBC, WBC, MCH, MCHC, Hb, Mono, Neut, Eos و پروتئین کل، گلوکز، کلسترول، تری-گلسیرید، یون کلسیم و منیزیم در هر دو گونه تاسماهیان (شیپ و ازون‌برون) طی۳ گروه سنی، دارای اختلاف معنی دار آماری بود ($p<0.05$). ولی PCV, Lym, MCV و اسمولالیته سرم خون, آلبومین فقط در گونه ازون‌برون دارای اختلاف معنی دار آماری بودند ($p<0.05$). از نظر جنسیت پارامترهای Mono, RBC و آلبومین فقط در گونه ازون برون و WBC فقط در گونه شیپ دارای اختلاف معنی دار بوده ($p<0.05$). تفاوت معنادار آماری در کلیه داده‌ها با احتمال ۹۵٪ ارزیابی گردید. با توجه به بررسی نتایج حاضر می‌توان بیان نمود که فاکتور سن و نوع گونه در تغییر پارامترهای خونی بسیار موثر می‌باشد ($p<0/05$)، اما جنسیت هیچ تاثیری روی پارامترهای خونی و بیوشیمیایی نشان نداد ($p>0/05$).

کلمات کلیدی: ماهی شیپ (*Acipenser nudiventris*)، ماهی ازون‌برون (*Acipenser stellatus*)، سن و جنسیت، شاخص‌های خونی، پارامترهای بیوشیمیایی.

* عهده‌دار مکاتبات (✉). Nasri_mehrdad@yahoo.com

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.2.1.4]

مقدمه

ماهیان خاویاری از جمله با ارزش‌ترین ماهیان جهان هستند که در زمان‌های گذشته در سرتاسر نیمکره شمالی زمین می‌زیسته‌اند ولی بدلیل از بین رفتن زیستگاه‌ها، تغییرات زیست محیطی، آلودگی‌های حاصل از فاضلاب‌های صنعتی، کشاورزی و نفتی و صید بی رویه انسان‌ها، در معرض خطر قرار گرفته‌اند (نصری چاری، ۱۳۷۲). ۵ گونه ماهی خاویاری در دریای خزر زندگی می کنند که شامل تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*)، تاسماهی روسی (*Acipenser gueldenstaedti*)، شیپ (*Acipenser nudiventris*)، ازون برون (*Acipenser stellatus*) و فیل ماهی (*Huso huso*) می باشند (Kalbassi *et al.*, 2013). شیپ و ازون برون زمانی بیش از ۲۰٪ صید ماهیان خاویاری در سواحل ایران را تشکیل می داد (Billard and Lecointre, 2001). در سال های اخیر آلودگی آب ها، صید بی رویه، از بین رفتن مناطق تخم ریزی طبیعی و غیره سبب قرار گرفتن این ماهیان در لیست گونه های در معرض انقراض شده است (Moghim *et al.*, 2002). به همین دلیل امروزه صید این ماهیان در دریای خزر ممنوع اعلام شده. بافت خون, شاخص مهمی در بررسی وضعیت فیزیولوژیک اندام‌های بدن در تشخیص سلامت، بیماری وکنترل روزانه زیستی موجودات زنده, از جمله ماهیان است، امروزه علم خونشناسی به عنوان یکی از روش‌های دستیابی به وضعیت فیزیولوژیک مناسب در ماهیان ثابت شده است (Stoskopf, 1993). از سوی دیگر نوسان فاکتورهای بیوشیمیایی خون از جمله تغییر سطح گلوکز به عنوان شاخص بیولوژیک که تحت تاثیر عوامل محیطی نظیر صید، دستکاری، حمل و نقل، نگهداری، تراکم بالا، خواص فیزیکوشیمیایی آب و غیره قرار می‌گیرند، اهمیت فراوانی دارند (بهمنی، ۱۳۷۸). آنالیز شاخص های خونی روشی مناسب برای بررسی سلامت جانوران پرورشی است و می تواند به عنوان یک شاخص موثر و حساس برای بررسی تغییرات فیزیولوژیک و پاتولوژیک در ماهیان مورد استفاده قرار گیرد (Satheeshkumar *et al.*, 2011). بررسی این شاخص ها اطلاعات قابل اطمینانی در مورد اختلالات متابولیک، کمبود ها و استرس مزمن، قبل از ایجاد علایم بیماری در اختیار ما قرار می دهد (Bahmani *et al.*, 2001). پارامترهای بیوشیمیایی خون نیز برای بررسی سلامت ماهی مورد استفاده قرار می گیرد (De Pedro *et al.*, 2005). عوامل بیرونی مثل مدیریت (Svobodova *et al.*, 2008)، بیماری (Chen *et al.*, 2005) و استرس (Cnaani *et al.*, 2004) تغییرات عمده‌ای در ترکیب خون ایجاد می کنند. به عنوان مثال تغییر معنی دار در گلوکز، کورتیزول، کلسترول و ترکیبات دیگر خون در اثر جا به جایی و استرس کمبود اکسیژن (هیپوکسی) ایجاد می شود (Skjervold *et al.*, 2001). عوامل دیگری مثل رژیم غذایی و تراکم نیز به طور مستقیم بر پارامترهای بیوشیمیایی خون اثر می گذارند (Coz-Rakovac *et al.*, 2005). مطالعات زیادی بر روی شاخص‌های خونی و فعالیت‌های آنزیمی در سرم گونه‌های مختلف ماهیان خاویاری از جمله ازون برون و شیپ (Shahsavani *et al.*, 2010)، فیل ماهی (Gharaei *et al.*, 2010; Rajabipour *et al.*, 2010)، تاسماهی ایرانی (Asadi *et al.*, 2006) انجام شده است. با وجود این، تغییر در ترکیبات و شاخص های خونی در شرایط پرورشی به خوبی مشخص نیست. با توجه به این که در شرایط فعلی,

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.2.1.4]

استاندارد لازم برای تعیین میزان طبیعی پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی خون, دامنه تغییرات آن در انواع ماهیان در شرایط پرورشی در دسترس نیست، بررسی فاکتورهای خون شناختی و بیوشیمیایی می‌تواند نقش مهمی در تشخیص بیماری‌های عفونی خونی و مسمومیت های آبزیان ایفا کند. از این رو هدف مطالعه حاضر بررسی برخی از شاخص‌های خونی و بیوشیمیایی ازون برون و شیپ در سنین مختلف و از نظر جنسیت در شرایط پرورشی است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در بهار و تابستان ۱۳۹۱ در موسسه تحقیقات بین المللی تاسماهیان دریای خزر انجام شد. ۳۰ عدد ماهی در سه گروه سنی شامل بچه ماهی (۲ تا ۷ ماهه)، ماهی جوان (۱ تا ۲ ساله) و مولدین (۷ ساله) بررسی شدند (۱۰ ماهی برای هر گروه سنی و ۵ مولد نر و ۵ مولد ماده). سیستم پرورشی در یک مکان سرپوشیده (موسسه تحقیقات بین المللی تاسماهیان دریای خزر) قرار داشت. آب ورودی، تلفیق آب رودخانه و آب چاه بوده و شرایط فیزیکوشیمیایی آب برای تمام ماهیان یکسان بود. میزان نور به صورت ۱۸ ساعت روشنایی و ۶ ساعت تاریکی بود. میانگین دما ۳/۲ ± ۲۵/۳ °C، میانگین اکسیژن محلول ۰/۵ ± mg/L ۷/۷ و میانگین pH، ۰/۷ ± ۷/۸ بود.

مطالعات خون‌شناسی: برای جلوگیری از تاثیر احتمالی تغذیه بر شاخص‌های خونی و بیوشیمیایی، ۲۴ ساعت قبل از نمونه برداری غذادهی قطع شد. خونگیری بلافاصله پس از خارج کردن ماهی ها از آب، بدون بیهوش کردن ماهیان و در بچه‌ماهیان با قطع ساقه دمی و در ماهیان جوان و مولدین از عروق ساقه دمی در قسمت انتهای باله مخرجی، با استفاده از سرنگ هپارینه انجام شد. ۲ میلی لیتر خون جدا شده که ۱/۵ میلی لیتر آن برای تهیه نمونه پلاسما استفاده شد که با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شد و سپس پلاسما به وسیله سمپلر جدا شده و برای اندازه گیری پارامتر های بیوشیمیایی مورد استفاده قرار گرفت. شمارش سلول های خون از باقیمانده نمونه خون (۰/۵ میلی لیتر) در حداقل زمان ممکن با استفاده از روش های استاندارد در آزمایشگاه انجام شد. پس از تهیه گسترش خونی و رنگ آمیزی آن با گیمسا، درصد فراوانی هر گروه از لکوسیت ها (نوتروفیل، ائوزینوفیل، لنفوسیت و مونوسیت) با دو تکرار برای هر نمونه انجام شد(عامری مهابادی، ۱۳۸۷) تعداد گلبول‌های قرمز (RBC)، تعداد گلبول‌های سفید (WBC)، حجم متوسط گلبولی (MCV)، غلظت متوسط هموگلوبین گلبولهای قرمز (MCHC)، غلظت متوسط هموگلوبین هر گلبول قرمز (MCH), هموگلوبین(Hb)،هماتوکریت (PCV)، میزان اسمولاریته سرم خون, آلبومین, پروتئین کل, گلوکز, کلسترول, تری‌گلسیرید و یونهای پتاسیم و کلسیم محاسبه شد(عامری مهابادی، ۱۳۸۷ و کاظمی و همکاران، ۱۳۸۹).

آنالیز آماری: ثبت کلیه داده‌های جمع‌آوری شده در هر مرحله و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel, 2007 و تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS 15.0 استفاده شد. پس از کنترل همگنی واریانس و نرمال بودن داده‌ها به وسیله آزمون Kolmogorov-Smirnov، نتایج هر گروه وزنی به

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2024-04-20]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.2.1.4]

وسیله آزمون واریانس یک طرفه One-Way ANOVA بررسی شد. آزمون Tukey به عنوان Post Hoc برای مقایسه میانگین تیمارها استفاده شد. برای مقایسه نتایج در مولدین از Student's t-test استفاده شد. تمام آنالیزهای آماری در سطح اطمینان ۹۵٪ (P<۰/۰۵) انجام شد و میانگین داده ها به صورت میانگین ± خطای استاندارد نشان داده شد.

نتایج مقایسه میزان پارامترهای هماتولوژی در سه گروه سنی تاسماهیان (ازون‌برون و شیپ):

با توجه به جدول (۱)، نتایج نشان داد که, Hb, WBC, RBC, Mono, Neut, Eos, MCH, MCHC در هر دو گونه تاسماهیان (شیپ و ازون‌برون) در طی سه گروه سنی، دارای اختلاف معنی دار آماری بوده (p<0.05). این در حالی است که MCV, PCV, Lym فقط در گونه ازون‌برون در طی سنین مختلف با یکدیگر اختلاف معنی دار آماری داشتند (p<0.05).

با توجه به جدول (۲)، از نظر ارزیابی تغییرات وابسته به جنس(مولدین نر و ماده), پارامترهای RBC, Mono, Albumin فقط در گونه ازون‌برون و WBC فقط در گونه شیپ دارای اختلاف معنی دار آماری بوده (p<0.05).

میانگین گلبول های قرمز RBC، در ماهیان جوان گونه شیپ، بیشترین مقدار و در بچه ماهی کمترین مقدار و در گونه ازون برون با افزایش سن تعداد RBC نیز افزایش یافته است، یعنی ماهیان مولد ازون برون بیشترین مقدار و بچه ماهیان کمترین تعداد را به خود اختصاص داده اند. همچنین تعداد RBC در بچه ماهیان، ماهیان جوان و مولدین گونه شیپ، بیشتر از تعداد آن در ازون برون است. میانگین گلبول های سفید WBC در ماهیان جوان شیپ، بیشترین مقدار و در بچه ماهیان کمترین مقدار، ولی در ماهیان ازون برون با افزایش سن تعداد گلبول های سفید کاهش یافته است، یعنی بچه ماهیان ازون برون بیشترین و مولدین ازون برون کمترین تعداد را به خود اختصاص داده بودند. تعداد WBC در بچه ماهیان ازون برون بیشتر از میزان آن در بچه ماهیان شیپ است، اما در ماهیان جوان و مولدین شیپ، تعداد WBC بیشتر از ماهیان جوان و مولد ماهی ازون برون است. میانگین درصد هماتوکریت PCV در ماهی شیپ، بیشترین مقدار مربوط به ماهیان مولد و کمترین مقدار مربوط به بچه ماهیان می باشد، در حالی که در ماهی ازون برون، بیشترین مربوط به ماهیان جوان و کمترین مربوط به بچه ماهیان بود. همچنین میانگین درصد هماتوکریت PCV در رده سنی بچه ماهی، ماهیان جوان و مولدین گونه شیپ، بیشتر از گونه ازون برون است. بیشترین غلظت میانگین هموگلوبین Hb در هر دو گونه شیپ و ازون برون، مربوط به مولدین و کمترین، مربوط به بچه ماهیان می باشد. همچنین میانگین هموگلوبین در بچه ماهیان شیپ بیشتر از مقدار آن در بچه ماهیان ازون برون بود. در گونه ازون برون، در سنین جوان و مولد، بیشتر از ماهیان گونه شیپ در همین سنین است. میانگین حجم متوسط سلولی MCV، در بچه ماهیان شیپ، بیشترین و ماهیان جوان کمترین و در گونه ازون برون، بیشترین مقدار را ماهیان جوان و کمترین مقدار را بچه ماهیان به خود اختصاص داده بودند. همچنین مقدار MCV در بچه ماهیان شیپ بیشتر از بچه ماهیان ازون برون، و در ماهیان جوان و مولدین نر و ماده ازون برون بیشتر از ماهیان جوان و مولد گونه شیپ است. میانگین

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2024-04-20]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.2.1.4]

MCH در ماهیان گونه شیپ، بیشترین غلظت مربوط به مولدین و کمترین آن مربوط به ماهیان جوان، و در گونه ازون برون، بیشترین میانگین مربوط به مولدین و کمترین آن، مربوط به بچه ماهیان بود. همچنین میزان MCH در رده سنی بچه ماهی، ماهیان جوان و مولدین ازون برون، بیشتر از ماهی شیپ برآورد گردید. در میانگین MCHC در هر دو گونه شیپ و ازون برون، بیشترین مقدار در مولدین و کمترین آن در بچه ماهیان مشاهده شد. همچنین درصد MCHC در رده سنی بچه ماهی، ماهیان جوان و مولدین ازون برون، بیشتر از شیپ است. در شمارش افتراقی گلبول های سفید، درصد لنفوسیت در ماهیان جوان گونه شیپ بیشترین و ماهیان مولد کمترین و در گونه ازون برون درصد لنفوسیت در بچه ماهیان بیشترین و ماهیان جوان، کمترین مقدار را به خود اختصاص دادند. هم چنین درصد لنفوسیت در بچه ماهیان و مولدین ازون برون بیشتر از گونه شیپ و در ماهیان جوان شیپ بیشتر از گونه ازون برون است. درصد منوسیت در ماهیان هر دو گونه در گروه سنی جوان بیشترین و مولدین کمترین مقدار را دارا بودند. همچنین، درصد منوسیت در هر سه گروه سنی در گونه ازون برون بیشتر از گونه شیپ است. درصد یاخته های نوتروفیل در هر دو گونه شیپ وازون برون، با افزایش سن بالا رفت. . همچنین درصد نوتروفیل در هر سه گروه سنی بچه ماهی، جوان و مولدین در ماهیان گونه شیپ بیشتر از گونه ازون برون مشاهده شد. درصد یاخته های ائوزینوفیل در ماهیان گونه شیپ با افزایش سن، کاهش یافت اما در گونه ازون برون، بیشترین مقدار مربوط به مولدین و کمترین مقدار مربوط به ماهیان جوان بود. همچنین درصد یاخته های ائوزینوفیل در بچه ماهیان و ماهیان جوان گونه شیپ بیشتر از ازون برون، ولی در گروه مولدین ازون برون بیشتر از گونه شیپ است.

نتایج مقایسه میزان پارامترهای بیوشیمیایی خون در سه گروه سنی تاسماهیان (ازون‌برون و شیپ):

با توجه به جدول (۳)، نتایج نشان داد که پارامترهایی مانند: پروتئین کل، گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسیرید، کلسیم و منیزیم، در هر دو گونه شیپ و ازون‌برون در همه گروه‌های سنی دارای اختلاف معنادار آماری بودند ($p<0.05$). این در حالی است که آلبومین و اسمولالیته، فقط در گونه ازون‌برون در سنین مختلف با یکدیگر اختلاف معنادار آماری داشتند ($p<0.05$).

با توجه به جدول (۴)، از نظر ارزیابی تغییرات وابسته به جنس(مولدین نر و ماده)، فقط آلبومین در گونه ازون‌برون دارای اختلاف معنی دار آماری بود($p<0.05$).

بیشترین میانگین پروتئین کل در هر دو گونه مربوط به ماهیان مولد است. همچنین میانگین پروتئین کل در رده های سنی ماهیان جوان و مولد گونه ازون برون بیشتر از شیپ است. بیشترین میانگین گلوکز در گونه شیپ به ماهیان جوان ودر گونه ازون برون به بچه ماهیان اختصاص دارد. همچنین میانگین گلوکز در رده های سنی ماهیان جوان و مولد گونه شیپ بیشتر از ازون برون بود. میزان میانگین آلبومین در ماهیان جوان گونه شیپ بیشترین و ماهیان مولد کمترین و در ماهیان ازون برون بچه ماهیان بیشترین و ماهیان جوان، کمترین مقدار را به خود اختصاص دادند. همچنین میانگین آلبومین در بچه ماهیان و مولدین ازون برون بیشتر از

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2024-04-20]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.2.1.4]

گونه شیپ و در ماهیان جوان شیپ بیشتر از گونه ازون برون بود. بیشترین میزان میانگین کلسترول در هر دو گونه مربوط به ماهیان مولد است. همچنین میانگین کلسترول در همه رده های سنی گونه ازون برون بیشتر از شیپ بود. بیشترین میانگین تری گلیسرید در هر دو گونه مربوط به ماهیان جوان است اما بچه ماهیان در گونه شیپ و مولدین در گونه ازون برون کمترین مقدار تری گلیسرید را دارند. همچنین میانگین تری گلیسرید در ماهیان جوان و مولد گونه شیپ بیشتر از ماهیان جوان و مولد گونه ازون برون است. بیشترین میانگین اسمولالیته در گونه شیپ مربوط به مولدین و کمترین مقدار آن متعلق به ماهیان جوان است، اما درگونه ازون برون بیشترین مقدار متعلق به مولدین و کمترین مقدار متعلق به بچه ماهیان است. همچنین میانگین اسمولالیته در همه رده های سنی گونه ازون برون بیشتر از شیپ بود. بیشترین میانگین کلسیم در هر دو گونه متعلق به ماهیان جوان است و کمترین مقدار میانگین متعلق به بچه ماهیان است. همچنین میانگین کلسیم درهمه رده های سنی گونه ازون برون بیشتر از گونه شیپ بود. میانگین منیزیم در هر دو گونه شیپ وازون برون، با افزایش سن بالا رفت. همچنین میانگین منیزیم در هر سه گروه سنی بچه ماهی، جوان و مولدین در ماهیان گونه شیپ بیشتر از گونه ازون برون مشاهده شد.

جدول(۱): مقایسه میانگین پارامترهای خونی گونه های شیپ وازون برون در تعداد نمونه ها در هر آزمون

پارامتر	بچه ماهی	جوان	مولد	گونه
RBC تعداد (mm^3 در)	^{b}۹۲۲۱۲/۹۲±۱۰۴۹۰۰۰	^{a}۷۵۳۵۴/۷۲±۱۴۸۵۰۰۰	^{a}۱۱۲۴۱۵/۸۹±۱۳۹۲۰۰۰	شیپ
	^{a}۳۸۸۴۴/۴۲±۹۲۰۰۰۰	^{b}۴۰۸۸۰/۵۸±۷۴۳۰۰۰	^{ab}۶۱۴۴۵/۵۵±۷۶۰۰۰۰	ازون برون
Hb (g/dL)	^{b}۰/۴۵±۳/۰۶	^{b}۰/۲۴±۳/۷۴	^{a}۰/۳۷±۶/۱۱	شیپ
	^{c}۰/۲۰ ±۲/۹۸	^{b}۰/۲۴±۴/۳۳	^{a}۰/۲۸ ±۶/۵۸	ازون برون
PCV (%)	۱/۶۹ ±۲۰/۳۰	۰/۶۷±۲۳/۵۰	۱/۷۳±۲۴/۱۵	شیپ
	^{b}۰/۳۷ ±۱۶	^{a}۰/۷۹±۲۱/۲۰	^{ab}۱/۵۲ ±۱۸/۸۵	ازون برون
MCV (fL)	۱۵/۳۳±۱۹۸/۸۲	۹/۰۴±۱۶۰/۸۷	۱۸/۱۴±۱۸۲/۲۷	شیپ
	^{c}۸/۹۶ ±۱۷۶/۸۸	^{a}۱۳/۶۱ ±۲۸۹/۸۸	^{b}۹/۵۱±۲۵۰/۲۶	ازون برون
MCH (pg/cell)	^{b}۲/۸۷±۳۰/۹۹	^{b}۱/۷۴±۲۴/۳۰	^{a}۶/۱۸±۴۷/۳۶	شیپ
	^{c}۲/۴۹±۳۲/۸۷	^{b}۳/۷۰±۵۶/۶۱	^{a}۷/۷۶±۸۵/۳۷	ازون برون
MCHC (%)	^{b}۱/۲۱±۱۵/۹۲	^{b}۰/۸۳±۱۵/۹۷	^{a}۲/۸۰±۲۶/۷۲	شیپ
	^{b}۱/۳۵±۱۸/۷۲	^{b}۰/۶۴±۲۰/۳۴	^{a}۲/۷±۳۴	ازون برون
WBC (mm^3تعداد در)	^{b}۵۹۴۰/۴۵±۴۴۵۰۰	^{a}۴۵۶۲/۵۶±۸۳۶۵۰	^{b}۸۸۹۰/۲۱±۵۸۴۵۰	شیپ
	^{a}۲۷۰۵/۲۵±۴۸۸۷۵	^{a}۴۴۸۰/۳۶±۳۷۲۵۰	^{b}۲۳۸۳/۱۰±۱۸۲۵۰	ازون برون
Lym (%)	۱/۷±۶۸/۶	۱/۷±۷۱/۶	۲/۱۳±۶۵/۵	شیپ
	^{a}۱/۰۲±۷۷	^{b}۱/۳۱±۶۹/۲۲	^{b}۱/۵۹±۷۲	ازون برون
Mono (%)	^{b}۰/۸۳±۵/۸	^{a}۰/۸۳±۸/۸	^{c}۰/۴۹±۳	شیپ
	^{a}۲±۸/۸	^{a}۱/۰۹±۱۰/۴	^{b}۰/۶۶ ±۳/۸	ازون برون

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.2.1.4]

Neut (%)	^{b}۱/۱۷±۱۰	^{b}۱/۱۷±۱۳	^{a}۲/۳۸±۲۹/۳	شیپ
	^{b}۱/۵۸±۷/۶	^{ab}۱/۲۳±۱۲/۵۶	^{a}۲/۹۴±۱۸/۱	ازون برون
Eos (%)	^{a}۰/۹۱±۱۴/۶	^{b}۰/۷۶±۶/۶	^{c}۰/۴۷±۱/۶۷	شیپ
	^{a}۱/۴۶±۹/۷	^{b}۰/۷۶±۴/۶	^{a}۱/۳۲±۱۰/۱	ازونبرون

حروف لاتین غیر مشترک در هر ردیف، نشان دهنده اختلاف معنادار آماری بین تیمارها است ($p<0.05$)

جدول (۲): مقایسه پارامترهای خونی در گونه‌های شیپ وازون‌برون از نظر تعداد نمونه ها در هر آزمون

پارامتر	مولد ماده	مولد نر	گونه
RBC (تعداد در mm^3)	۱۲۹۸۰۰۰±۱۶۱۳۲۰	۱۴۸۶۰۰۰±۱۶۲۵۶۱	شیپ
	۶۱۲۰۰۰±۴۵۳۲۱/۱*	۹۰۸۰۰۰±۶۳۱۱۸/۹*	ازون برون
Hb (g/dL)	۶/۳±۰/۴	۵/۹±۰/۶	شیپ
	۶/۷±۰/۴	۶/۵ ±۰/۴	ازون برون
PCV (%)	۲۲/۷±۲/۶	۲۵/۶±۲/۴	شیپ
	۱۵/۳±۱*	۲۲/۴±۱/۸*	ازون برون
MCV (fL)	۱۸۲/۴±۲۳/۵	۱۸۲/۲±۳۰/۴	شیپ
	۲۵۰/۹±۴/۴	۲۴۹/۶±۱۹/۷	ازون برون
MCH (pg/cell)	۵۳/۴±۱۱/۱	۴۱/۴±۵/۶	شیپ
	۹۵/۹± ۹/۶	۷۴/۸±۱۱/۱	ازون برون
MCHC (%)	۲۹/۳±۳/۵	۲۴/۲±۴/۴	شیپ
	۳۸/۲±۳/۹	۲۹/۸±۲/۹	ازون برون
WBC (تعداد در mm^3)	۳۳۹۰۰±۲۶۲۳/۹*	۸۳۰۰۰±۶۸۸۶/۶*	شیپ
	۱۵۲۰۰±۳۰۸۴/۶	۲۱۳۰۰±۳۳۷۴/۹	ازون برون
Lym (%)	۶۵/۴±۴	۶۵/۶±۲/۲	شیپ
	۷۱/۳±۱/۴	۷۲/۸±۳/۱	ازون برون
Mono (%)	۲/۶±۰/۷	۳/۴±۰/۷	شیپ
	۵/۲±۰/۹*	۲/۴±۰/۵ *	ازون برون
Neut (%)	۳۰/۸±۳/۸	۲۷/۸±۳/۲	شیپ
	۱۷/۲±۴/۸	۱۹±۳/۹	ازون برون
Eos (%)	۱/۲±۰/۶	۲/۳±۰/۸	شیپ
	۱۰/۶±۲/۲	۹/۶±۱/۷	ازون برون

علامت * در هر ردیف، نشان دهنده اختلاف معنادار آماری بین مولدین نر و ماده است ($p<0.05$).

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.2.1.4]

جدول (۳): مقایسه پارامترهای بیوشیمیایی خون در ۲ گونه تاسماهیان (ازون‌برون و شیپ)
از نظر تعداد نمونه ها در هر آزمون

گونه	مولد	جوان	بچه ماهی	پارامتر
شیپ	^{a}۰/۱۸ ± ۲/۶۲	^{b}۰/۱۶ ± ۱/۹۱	^{c}۰/۱۲±۱/۲۶	Total Protein (mg/dL)
ازون برون	^{a}۰/۰۴ ±۲/۹۷	^{b}۰/۱۳ ±۲/۳۴	^{b}۰/۲۳ ±۲/۱۹	
شیپ	۰/۰۶ ±۱/۱۳	۰/۲۵ ±۱/۷۲	۰/۱۸ ±۱/۱۳	Albumin (g/dL)
ازون برون	^{a}۰/۲۸±۱/۶۰	^{b}۰/۰۵ ±۰/۶۷	^{a}۰/۱۸ ±۱/۹۰	
شیپ	^{b}۵/۲۳ ±۵۵/۰۸	^{a}۶/۲۹ ±۸۸/۲۰	^{b}۵/۶۳ ±۴۰/۶۶	Glucose (mg/dL)
ازون برون	^{b}۳/۳۹ ±۴۲/۴۳	^{a}۳/۱۸ ±۶۶/۵۱	^{a}۳/۶ ±۷۴/۶۷	
شیپ	۳/۹۴ ±۲۹۵/۴	۱۰/۹۱ ±۲۸۰/۷	۳/۸۳ ±۲۸۴/۱	Osmolarity (mosmol/L)
ازون برون	^{a}۱/۹۲ ±۳۰۰/۵	^{b}۲/۹۴ ±۲۹۲/۷	^{c}۱/۰۶ ±۲۶۷/۵	
شیپ	^{a}۶/۴۵±۱۰۸/۷۷	^{b}۹/۵۸ ±۶۹/۴۴	^{ab}۶/۵۰ ±۹۳/۴۰	Cholestrol (mg/dL)
ازون برون	^{a}۲۴/۱۰±۱۸۲/۴۴	^{b}۶/۹۳ ±۱۰۲/۹۸	^{b}۱۰/۱۲ ±۱۱۴/۱۲	
شیپ	^{b}۵۶/۰۳ ±۳۳۵/۹۲	^{a}۴۵/۸۹ ±۵۱۸/۰۲	^{c}۲۲/۹ ±۱۷۹	Triglyceride (mg/Dl)
ازون برون	^{b}۱۹/۲۴ ±۲۰۱/۰۵	^{a}۲۰/۸۵ ±۴۱۹/۹۳	^{a}۲۲/۵۹ ±۳۶۱/۶۵	
شیپ	^{a}۱/۲۸ ±۸۰/۳	^{a}۱/۶ ±۸۲/۴۸	^{b}۰/۳۴ ±۷/۵۱	Ca^{2+} (mg/Dl)
ازون برون	^{a}۳/۱۱ ±۸۰/۶۷	^{a}۱/۵۲ ±۸۳/۱۶	^{b}۰/۲۳ ±۸/۳۳	
شیپ	^{a}۳/۲۲ ±۵۱/۸۸	^{b}۳/۱۹ ±۳۸/۶۳	^{c}۰/۱۹ ±۲/۷۱	Mg^{+} ((mg/Dl)
ازون برون	^{a}۵/۶۱ ±۴۶/۰۳	^{a}۲/۵۵ ±۳۷/۷۵	^{b}۰/۲۵ ±۱/۸۶	

حروف لاتین غیر مشترک در هر ردیف، نشان دهنده اختلاف معنادار آماری بین تیمارها است ($p<0.05$)

جدول (۴): مقایسه پارامترهای بیوشیمیایی خون دو گونه از تاسماهیان (ازون‌برون و شیپ)
از نظر تعداد نمونه ها در هر آزمون

گونه	مولد نر	مولد ماده	پارامتر
شیپ	۲/۴ ±۰/۲	۰/۳±۲/۸	Total Protein (mg/dL)
ازون برون	۰/۱ ±۲/۹	۰/۰ ±۳	
شیپ	۰/۱ ±۱/۱	۰/۱ ±۱/۲	Albumin (g/dL)
ازون برون	*۰/۲±۲/۳	*۰/۳±۰/۹	
شیپ	۵/۹ ±۶۱/۸	۸/۱ ±۴۸/۴	Glucose (mg/dL)
ازون برون	۲/۳ ±۳۸/۴	۲ ±۴۰/۵	
شیپ	۶/۵±۲۸۹	۲/۶ ±۳۰۱/۸	Osmolarity (mosmol/L)
ازون برون	۲/۱±۳۰۱	۳/۵ ±۳۰۰	
شیپ	۸/۱±۹۹/۸	۸/۶±۱۱۷/۷	Cholestrol (mg/dL)
ازون برون	۱۸/۶ ±۱۷۲/۸	۴۷/۱ ±۱۹۲/۱	
شیپ	۶۱/۶±۲۸۸/۷	۹۶±۳۸۳/۱	Triglyceride (mg/Dl)
ازون برون	۲۰/۱±۲۲۶/۳	۳۰/۹±۱۶۹/۵	
شیپ	۱/۵ ±۸۰/۹	۲/۲ ±۷۹/۷	Ca^{2+}

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.2.1.4]

ازون برون	۵ ±۸۴/۸	۳/۱ ±۷۶/۵	(mg/Dl)
شیپ	۴/۵ ±۵۴/۷	۴/۸ ±۴۹	Mg^{+} (mg/Dl)
ازون برون	۸/۸±۴۱/۵	۷/۴ ±۵۰/۵	

علامت * در هر ردیف، نشان دهنده اختلاف معنادار آماری بین مولدین نر و ماده است ($p<0.05$).

بحث

در تحقیق حاضر نتایج حاکی از آن بود که در خصوص مقایسه میانگین پارامترهای هماتولوژی Hb, WBC, RBC, Mono, Neut, Eos, MCH, MCHC در هر دو گونه تاسماهیان (شیپ و ازون‌برون) در طی سه گروه سنی، دارای اختلاف معنی دار آماری بود. این در حالی است که MCV, PCV, Lym فقط در گونه ازون برون در طی سنین مختلف با یکدیگر اختلاف معنی دار آماری داشت. از نظر ارزیابی تغییرات وابسته به جنس(مولدین نر و ماده), پارامترهای RBC, Mono, Albumin فقط در گونه ازون برون و WBC فقط در گونه شیپ دارای اختلاف معنی دار آماری بود. در مقایسه میانگین پارامترهای بیوشیمیایی، پروتئین کل، گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسیرید، کلسیم و منیزیم، در هر دو گونه شیپ و ازون‌برون در همه گروه‌های سنی دارای اختلاف معنی دار آماری بود. این در حالی است که آلبومین و اسمولالیته، فقط در گونه ازون برون در سنین مختلف با یکدیگر اختلاف معنی دار آماری داشت. از نظر ارزیابی تغییرات وابسته به جنس (مولدین نر و ماده)، فقط آلبومین در گونه ازون برون دارای اختلاف معنی دار آماری بود. بنابراین می توان عنوان نمود که فاکتور سن و نوع گونه در تغییر پارامترهای خونی بسیار موثر می‌باشد، اما عامل جنسیت تاثیری روی پارامترهای خونی و بیوشیمیایی در این گونه‌ها نداشته است.

Hatami و همکاران در سال (2013) در بررسی و مقایسه فاکتورهای خونی و بیوشیمیایی گونه‌های تاسماهی سیبری و استرلیاد دریافته‌اند که پارامترهای خونی هموگلوبین، هماتوکریت، درصد لنفوسیت، منوسیت و ائوزینوفیل، در هر دو گونه، استرلیاد و تاسماهی سیبری تفاوت معنی دار آماری نشان داده است، این در حالی است که گلبولهای سفید فقط در گونه تاسماهی سیبری و پارامترهای خونی مانند نوتروفیل، MCV, MCH, MCHC فقط در گونه استرلیاد اختلاف معنی دار آماری نشان داد. همچنین گلبولهای قرمز در هیچکدام از گونه‌ها اختلاف معنی داری نشان نداد. Taklo و همکاران در سال (2013)، گزارش نمودند که در بررسی فاکتورهای خونی گونه-های تاسماهی ایرانی و فیل ماهی، طی سنین مختلف دریافته‌اند که پارامترهای خونی هموگلوبین، گلبول‌های سفید، MCV، درصد لنفوسیت، نوتروفیل و ائوزینوفیل در هر دو گونه فیل ماهی و تاسماهی ایرانی تفاوت معنی دار آماری داشت و پارامترهای، هماتوکریت، مونوسیت و MCH فقط در گونه فیل ماهی و پارامترهایی نظیر: گلبول‌های قرمز و MCHC فقط در گونه تاسماهی ایرانی اختلاف معنی دار آماری نشان داد. Palikova و همکاران در سال (1999) طی مطالعاتی تحت عنوان بررسی مشخصات لکوسیت‌ها و ترومبوسیت‌های سه گونه فیل ماهی، ازون‌برون و تاسماهی سیبری (زیر یکساله) گزارش نمودند که تفاوت معنی دار بسیار بالایی در شمارش افتراقی

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.2.1.4]

گلبول‌های سفید بین سه گونه مشاهده شده است. نتایج بررسی حاضر نیز در بین دو گونه شیپ و ازون‌برون نشان داد که پارامترهایی نظیر: هموگلوبین (Hb)، تعداد گلبول‌های قرمز (RBC)، تعداد گلبول‌های سفید (WBC)، منوسیت، نوتروفیل، ائوزینوفیل، غلظت متوسط هموگلوبین در گلبول قرمز (MCH)، غلظت متوسط هموگلوبین‌گلبولهای قرمز (MCHC)، در هر دو گونه تاسماهیان (شیپ و ازون‌برون) طی۳ گروه سنی، اختلاف معنادار آماری مشاهده گردید. این در حالی است که میزان هماتوکریت (PCV)، حجم متوسط گلبولی (MCV) و میزان لنفوسیت فقط در گونه ازون‌برون در سنین مختلف با یکدیگر اختلاف معنادار آماری داشته‌اند. Bahmani و همکاران در سال (2001) طی مطالعاتی عنوان نمودند که میزان پارامترهایی نظیر: هموگلوبین، گلبول‌های قرمز، گلبول-های سفید و شمارش افتراقی در ۵۴ نمونه ماهی جوان تاسماهی ایرانی (یک، دو و شش ساله) با افزایش سن بالا می رود، در تحقیق حاضر نیز نشان داده که میزان هموگلوبین و گلبول‌های قرمز در هر دو گونه شیپ و ازون‌برون با افزایش سن بالا رفته و این در حالی است که میزان گلبول‌های سفید در گونه ازون‌برون با افزایش سن کاهش داشته اما در گونه شیپ بر عکس است. پروتئین کل پلاسما به عنوان یک شاخص اختصاصی مطرح نمی‌باشد، ولی می‌تواند بیانگر یک تغییر متابولیک و یا آسیب شناسی باشد. با توجه به نتایج حاضر با افزایش سن، افزایش پروتئین کل در هر دو گونه مشاهده شد و در هر دو گونه مولدین ماده میزان پروتئین کل بیشتری داشتند که می‌تواند بیانگر تغییر متابولیک در سنین مختلف باشد که کاظمی و همکاران در سال ۱۳۸۹ این موضوع را تایید کرد. آلبومین نقش حفظ و نگهداری فشار اسمزی و انتقال برخی از هورمونها را دارد. لذا می‌توان بیان نمود که با افزایش آلبومین در بالغین، تنظیم اسمزی و انتقال هورمون‌های جنسی (با چسبیدن هورمون ها به ملکول های آلبومین) بهتر صورت می‌پذیرد که با نتایج Shahidi Yasaghy و همکاران در سال (2008) مطابقت داشت. با کاهش گلوکز به عنوان متابولیت در خون، ذخایر گلیکوژن، چربی و پروتئین کاهش می‌یابد. غلظت گلوکز می‌تواند با اندازه، سن، مراحل تولید مثلی و غذا متغیر باشد (کاظمی و همکاران، ۱۳۸۹). نتایج تحقیق حاضر نشان داده که در گونه شیپ در گروه سنی جوان بیشترین میزان گلوکز و در بچه ماهیان کمترین مقدار گلوکز وجود داشته است، و در بین مولدین، گلوکز جنس ماده کمتر از جنس نر دیده شده است، درحالیکه در گونه ازون‌برون، کمترین میزان گلوکز در مولدین و بیشترین مقدار گلوکز در بچه ماهیان بوده است، این در حالی است که میزان گلوکز در مولدین نر گونه ازون‌برون کمتر از جنس ماده بوده و دارای اختلاف معنی دار آماری بود. اختلاف میزان گلوکز در مولدین دو گونه را می‌توان به دلیل تفاوت در مراحل مختلف رسیدگی جنسی بیان نمود.

بر اساس مطالعات کاظمی و مکاران در سال ۱۳۸۹ غلظت کلسترول خون ماهیان در بین و درون گونه‌ها بسته به نوع تغذیه، شدت فعالیت و مرحله رشد و نمو جنسی می‌تواند متفاوت و متغیر باشد. کلسترول به عنوان ماده پیش ساز هورمون‌های استروئیدی، خصوصا جنسی محسوب می‌شود. در تحقیق حاضر، نتایج نشان داده که افزایش سطح کلسترول در مولدین بوده که نشان دهنده افزایش هورمون‌های جنسی در مولدین می‌باشد، که میزان آن به مراتب در مولدین ماده بیشتر

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.2.1.4]

از مولدین نر است. نقش کلسترول در توسعه و رشد تخمک‌ها در زمان تولید مثل به اثبات رسیده است در واقع جهت توسعه گنادی ماهیان و نیز آماده سازی فیزیولوژیک ماهی جهت عمل تولید مثل و افزایش هورمونهای جنسی ضروری می‌باشد. بر اساس مطالعات Kazemi و همکاران در سال (2010) تنظیم اسمزی و یونی سرم خون مولد بالغ وجوان پرورشی بیانگر عدم تاثیر جنسیت (نر یا ماده) بر فشار اسمزی بوده است. Kazemi و همکاران در سال (2010) عنوان نمودند که کلسیم خون بطور قابل ملاحظه‌ایی تا زمان تخم‌ریزی افزایش یافت، بنابراین سطوح کلسیم با چرخه تولید مثلی و رسیدگی گناد ارتباط داشته است، یون کلسیم بعنوان پیش‌ساز هورمون‌های جنسی در ماهیان محسوب شده، همینطور یون کلسیم برای تشکیل دانه‌ها و مولکول‌های زرده امری ضروری است. این در حالی است که در تحقیق حاضر نیز فاکتور اسمولاریته به شدت متاثر از میزان یون کلسیم بود، نتایج این آزمایش، بیانگر افزایش اسمولاریته و یون کلسیم با افزایش سن در هر دو گونه بود و این نشان می‌دهد که مکانیسم تنظیم فشار اسمزی در مولدین بهتر صورت می‌پذیرد. در خصوص کلسیم، بیشترین میزان یون کلسیم در هر دو گونه، مربوط به گروه سنی ماهیان جوان بود نه مولدین، که این امر می‌تواند نشان دهنده پایین بودن سطح هورمونهای جنسی در مولدین باشد یا به عبارت دیگر، می‌توان گفت تخمریزی مولدین به اتمام رسیده است.

با توجه به بررسی نتایج حاضر می‌توان بیان نمود که فاکتور سن و نوع گونه در تغییر پارامترهای خونی بسیار موثر می باشد، اما عامل جنسیت تاثیری روی پارامترهای خونی و بیوشیمیایی در این گونه‌ها نداشته است.

سپاسگزاری

در اینجا بر خود لازم می‌دانیم که از زحمات تمام کسانی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند سپاسگزاری نماییم.

منابع

۱. بهمنی، م.، ۱۳۷۸. بررسی اکوفیزیولوژی استرس از طریق اثر بر محور HPG و HPI، سیستم ایمنی و فرآیند تولید مثل در تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*). رساله دکتری,دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ۲۷۴ صفحه.

۲. عامری مهابادی، م.، ۱۳۸۷. روش های آزمایشگاهی هماتولوژی دامپزشکی.انتشارات دانشگاه تهران ،ویرایش ششم. ۱۲۶ صفحه.

۳. کاظمی، ر.، پوردهقانی، م.، یوسفی جوردهی، الف.، یارمحمدی، م. و نصری تجن، م.، ۱۳۸۹. فیزیولوژی دستگاه گردش خون آبزیان و فنون کاربردی خون شناسی ماهیان.انتشارات بازرگان، ۱۹۴ صفحه.

۴. نصری چاری، ع.، ۱۳۷۲. بررسی مقایسه ایی پارامترهای مرفوبیولوژیک چالباش و قره برون سواحل جنوبی دریای خزر در جهت نظریه استقلال قره برون به عنوان گونه تاسماهی ایران (*Acipenser persicus*). پایان نامه کارشناسی ارشد, دانشگاه تهران. ۱۳۱ صفحه.

5. Asadi, F., Masoudifard, M., Vajhi, A., Lee, K., Pourkabir, M. and Khazraeinia, P., 2006. Serum biochemical parameters of

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.2.1.4]

Spawners. M.Sc thesis, University of Guilan, Iran. 74p.
14. Jalali hajiabadi, M. A., Sadeghi, A. A., Mahbobi sofiyani, N., Chamani, M. and Riyazi, Gh., 2009. The effect of dietary L-carnitine supplementation on blood factors and growth of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Journal of Agriculture Science and Natural resource, 47, 105-115.
15. Kalbassi, M.R., Abdollahzadeh, E., Salari-Joo, H., 2013. A review on aquaculture development in Iran. *Ecopersia*, 1, 159-178.
16. Moghim, M., Vajhi, A., Veshkini, A. and Masoudifard, M., 2002. Determination of sex and maturity in *Acipenser stellatus* by using ultrasonography. Journal of Applied Ichthyology, 18, 325-328.
17. Palikova, M., Mares, J. and Jirasek, J., 1999. Characteristics of leukocytes and thrombocytes of selected sturgeon species from intensive breeding. Acta Veterinaria Brno, 68(4), 259–264.
18. Rajabipour, F., Shahsavani, D., Moghimi, A., Jamili, S. and Mashaii, N., 2010. Comparison of serum enzyme activity in great sturgeon, *Huso Huso*, cultured in brackish and fresh water earth ponds in Iran. Comparative Clinical Pathology, 19, 301-305.
19. 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.
20. Shahsavani, D., Mohri, M. and Gholipour Kanani, H., 2010. Determination of normal values of some blood serum enzymes in *Acipenser stellatus* Pallas. Fish Physiology and Biochemistry, 36, 39-43.
21. Skjervold, P.O., Fjaera, S.O., Ostby, P.B. and Einen, O., 2001. Live-chilling and crowding stress before slaughter of Atlantic salmon (*Salmo salar*). Aquaculture, 192, 265-280.
22. Svobodova, Z., Kroupova, H., Modra, H., Flajshans, M., Randak, T., Savina, L.V. and Gela, D., 2008. Haematological profile *Acipenser persicus*. Fish Physiology and Biochemistry, 32, 43-47.
6. Billard, R. and Lecointre, G., 2001. Biology and conservation of sturgeon and paddlefish. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 10: 355-392.
7. Bahmani, M., Kazemi, R. and Donskaya, P., 2001. A comparative study of some hematological features in young reared sturgeons (*Acipenser persicus* and *Huso huso*). Journal Fish Physiology and Biochemistry, 24(2), 135-140.
8. Chen, Y.E., Jin, S. and Wang, G.L., 2005. Study on blood physiological and biochemical indices of Vibrio alginilyticus disease of *Lateolabrax japonicas*. Journal of Oceanography in Taiwan Strait, 24: 104-108.
9. Cnaani, A., Tinman, S., Avidar, Y., Ron, M. and Hulata, G., 2004. Comparative study of biochemical parameters in response to stress in *O. aureus*, *O. mossambicus* and two strains of *O. niloticus*. Aquaculture Research, 35: 1434-1440.
10. Coz-Rakovac, R., Strunjak-perovic, I., Hacmanjek, M., Topic, P.N., Lipez, Z. and Sostaric, B., 2005. Blood chemistry and histological properties of wild and cultured sea bass (*Dicentrarchus labrox*) in the North Adriatic Sea. Veterinary Research Communications, 29, 677-687.
11. De Pedro, N., Guijarro, A.E., Lopez-Patino, M.A., Marinez-Alvarez, R. and Delgado, M., 2005. Daily and seasonal variation in haematological and blood biochemical parameters in tench *Tinca tinca*. Aquaculture Research, 36, 85-96.
12. Gharaei, A., Ghaffari, M., Keyvanshokooh, S. and Akrami, R., 2010. Changes in metabolic enzymes, cortisol and glucose concentrations of beluga (*Huso huso*) exposed to dietary methylmercury. Fish Physiology and Biochemistry, 37, 485-493.
13. Hatami, S., 2013. Comparison of hematological and biochemical parameters in two species of Acipenseris, *Acipenser Ruthenus* and *Acipenser Guldenstaedti* In three Age of groups, Fry, Juveniles and

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2024-04-20]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.2.1.4]

of common carp spawners of various breeds. Journal of Applied Ichthyology, 24, 55-59.
23. Stoskopf, M. K., 1993. Fish medicine. W. B. Saunders Company, Philadelphia, USA. 882p.
24. Shahidi Yasaghi, S. A., Mazandarani, M., Ghorbani Hasan Saraei, A., Ghorbani, R. and Soleimani, N., 2008. Determination of normal values of some blood serum factors (Electrolyte and non electrolyte) of *Acipenser persicus*. Iranian fisheries scientific journal, 2(1), 1-9.
25. Taklo, A., 2013. Comparison of hematological and biochemical parameters in two species of Acipenseris, *Huso huso* and *Acipenser Persicus* In three Age of groups, Fry, Juveniles and Spawners.M.Sc thesis, Islamic Azad University, Babol, Iran. 68p.

[Downloaded from aqudev.liau.ac.ir on 2024-04-20]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.2.1.4]