دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی"
دوره چهارم، شماره چهارم، زمستان ۹۵
http://jair.gonbad.ac.ir

مقایسه برخی از شاخص‌های خون‌شناسی و بیوشیمیایی فیل‌ماهی *Huso huso* (Linnaeus, 1758) و تاس‌ماهی ایرانی *Acipenser persicus* Borodin, 1897 پرورشی در رده‌های سنی مختلف

مهرداد نصری تجن*[۱]، میگل تکلو[۲]

[۱]استادیار، گروه شیلات, دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندر انزلی، بندر انزلی، ایران
[۲]دانش آموخته کارشناسی ارشد،گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رشت، رشت، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۹/۲۶ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۲/۸

چکیده

هدف از این تحقیق، بررسی برخی از شاخص‌های خون‌شناسی و بیوشیمیایی فیل‌ماهی (*H. huso*) و تاس‌ماهی ایرانی (*A. persicus*) پرورشی، در سه گروه سنی بچه‌ماهی (۲ الی ۷ ماهه)، ماهیان جوان یا نابالغ (۱ الی ۲ ساله) و پیش مولدین (۷ ساله) و از نظر جنسیت (مولدین) در شرایط پرورشی بود. این تحقیق در مؤسسه تحقیقات بین‌المللی تاس‌ماهیان دریای خزر، در یک دوره شش ماهه (بهار و تابستان) سال ۱۳۹۱ به انجام رسید. بدین منظور از ۳۰ قطعه فیل‌ماهی و ۳۰ قطعه تاس‌ماهی ایرانی (در هر گونه ۱۰ عدد بچه‌ماهی، ۱۰ عدد ماهی جوان یا نابالغ و ۵ پیش مولد ماده و ۵ پیش مولد نر) استفاده گردید. پس از خون‌گیری از عروق ساقه دمی، شاخص‌های خون‌شناسی (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 کلر و پتاسیم و سدیم) تعیین و مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که در مقایسه میانگین شاخص‌های خون‌شناسی و بیوشیمیایی، در کلیه شاخص‌ها به‌جز RBC, MCHC و گلوکز، یون پتاسیم در گونه فیل‌ماهی و MCH و مونوسیت در تاس‌ماهی ایرانی، در طی سنین مختلف دارای اختلاف معنی‌دار آماری بود. اما از نظر جنسیت (مولدین) فقط، گلوکز و یون پتاسیم در فیل‌ماهی و آلبومین، یون کلر و سدیم در تاس‌ماهی ایرانی دارای اختلاف معنی‌دار آماری بود. به‌طور کلی میانگین کلیه شاخص‌های خون‌شناسی و اسمولالیته، پروتئین

*نویسنده مسئول: Nasri_mehrdad@yahoo.com

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]

کل، آلبومین، یون کلسیم، پتاسیم، سدیم، در هر دو گونه و گلوکز فقط در فیل‌ماهی و کلسترول و یون کلر فقط در تاس‌ماهی ایرانی، در طی سنین مختلف، با افزایش سن روند افزایشی داشت که این مقادیر تقریباً در گونه فیل‌ماهی نسبت به تاس‌ماهی ایرانی بیشتر بود. با توجه به بررسی نتایج حاضر می‌توان بیان نمود که فاکتور سن و نوع گونه و جنسیت (مولدین) در تغییر شاخص‌های خون‌شناسی و بیوشیمیایی بسیار مؤثر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: ***A. persicus*،*H. huso*، سن، شاخص‌های خون‌شناسی و بیوشیمیایی**

مقدمه

دریای خزر به تنهایی ۹۳ درصد از ذخیره خاویار و ماهیان خاویاری جهان را در خود جای داده است، ماهیان خاویاری از با ارزش‌ترین ماهیان تجاری دنیا و از ذخایر با اهمیت اقتصادی و اکوبیولوژیک دریای خزر و از قدیمی‌ترین گروه‌های رده ماهیان استخوانی هستند که در آب‌های معتدله نیم کره شمالی در اروپا وآمریکای شمالی پراکنده شده‌اند (Bemis *et al*., 1997). متأسفانه آلاینده‌های مختلف به‌خصوص آلودگی‌های نفتی، سموم، حشره‌کش‌ها و ... حالت‌های غیرطبیعی در مورفولوژی اندام‌های داخلی ماهیان ایجاد کرده است از طرفی بیولوژیست‌ها زنگ خطر تهدید ذخایر ماهیان خاویاری را به صدا در آورده‌اند و از سال ۱۹۹۰ ماهیان خاویاری را در لیست گونه‌های در حال انقراض قرار دادند (Gomulka *et al*., 2008). گواه آن کاهش روند نزولی میزان صید ماهیان خاویاری از ۱۰۰۰ تن در سال ۱۳۷۹ که به ۱۰۰ تن در سال ۱۳۸۸ رسید و میزان استحصال خاویار از ۲۸۵ تن در سال ۱۳۷۰ به کمتر از ۳ تن در سال ۱۳۸۸ رسیده است (Iranian Fisheries Statistical Yearbook, 2010). این زنگ خطر و ناتوانی در حل مشکلات به‌وجود آمده در زیستگاه‌های طبیعی این گروه از ماهیان موجب شد که ماهیان خاویاری به صنعت آبزی‌پروری معرفی گردند و بیش از دو دهه است که پرورش ماهیان خاویاری شروع شده و رو به گسترش است (Saidi *et al*., 2012). به همین دلیل جهت ارزیابی بهداشتی این ماهیان و به‌دست آوردن اطلاعاتی از شاخصه‌های فیزیولوژیک خون محیطی، محققین مطالعاتی را روی بافت خون شروع کردند، بافت خونی که از حساس‌ترین و حیاتی‌ترین بافت‌های موجود زنده می‌باشد به گونه‌ای که پاسخ اغلب بافت‌هایی را که دارای ترشح هستند، نسبت به عوامل محیطی و بیولوژیک (میکروارگانیسم‌ها) در آن نمود پیدا می‌کند و از طرفی در خون‌شناسی پزشکی امروزه شاخص‌های خون محیطی یکی از مهمترین ابزار پاراکلینکی تشخیص بیماری‌های عفونی و غیرعفونی محسوب می‌گردد (Ahmadifar *et al*., 2011). از جمله تحقیقاتی که روی شاخص‌های خونی و فعالیت‌های آنزیمی در سرم گونه‌های مختلف ماهیان خاویاری انجام گرفته است عبارتند از: دوروشوا (Dorosheva, 1983) برخی مشخصه‌های فیزیولوژیک و بیوشیمیایی خون ماهیان چالباش و ازون برون، نولز و همکاران (Knowles *et al*., 2006) مقادیر مرجع هماتولوژی

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]

ماهی خاویاری پوزه کوتاه (*Acipenser brevirostrum*) را مشخص کردند. در ایران پورغلام و همکاران (Pourgholam *et al*., 2003) برخی پاسخ‌های هماتولوژی و بیوشیمیایی خون تاس‌ماهیان (چالباش، قره برون و فیل ماهی) تحت شرایط استرس محیطی (شوری و درجه حرارت)، شاهسونی و همکاران (Shahsavani *et al*., 2000) برخی فاکتورهای خونی را در ماهی ازون‌برون، فلاحتکار و همکاران (Falahatkar *et al*., 2006) برخی فاکتورهای خونی تاس‌ماهی روسی و فیل‌ماهی، بهمنی و همکاران (Bahmani *et al*. 2001) برخی فاکتورهای خونی و بیوشیمیایی ماهیان خاویاری پرورشی قره‌برون و فیل‌ماهی، پورغلام و همکاران (Pourgholam *et al*., 2005) شمارش افتراقی گلبول‌های سفید خون در ماهی چالباش، قره‌برون و فیل‌ماهی، سیدی و همکاران (Saidi *et al*., 2012)، فاکتورهای خونی در ماهیان مولد نر و ماده قره‌برون، پور دهقانی و همکاران (Pourdehghani *et al*., 2008)، فاکتورهای خونی ماهی قره‌برون، جلالی و همکاران (Jalali hajiabadi *et al*., 2009)، اثر درجه شوری محیط بر پارامترهای هماتولوژیک فیل‌ماهی جوان و فارابی و همکاران (Farabi *et al*., 2009)، مشابه مطالعه فوق را روی ماهی شیپ مورد بررسی قرار دادند. محققین روسی در روند زیستی آبزیان در مراحل رشد و نمو ماهیان خاویاری و مهم‌تر، زمان رهاسازی بچه‌ماهیان خاویاری به رودخانه را با استفاده از میزان هموگلوبین و فراکسین‌های آن در خون محیطی تعیین کردند (Amani, 2002). با وجود تمامی این مطالعات هنوز در زمینه خون‌شناسی ماهیان خاویاری (پرورشی) اطلاعات کمی وجود دارد هر چند که داشتن نرماتیوهای خون محیطی این گروه از ماهیان در شرایط تکثیر و پرورش می‌تواند راهنمای خوبی برای دسترسی به وضعیت سلامت آن‌ها باشد اما هنوز این امرتحقق پیدا نکرده است. به همین علت این مطالعه انجام گرفته است.

مواد و روش‌ها

کلیه مراحل اجرایی این تحقیق در مؤسسه تحقیقات بین المللی تاس‌ماهیان دریای خزر شهر رشت، در فصول بهار و تابستان سال ۱۳۹۱ با شرایط دمایی مناسب (۲۷-۱۶ درجه سانتی‌گراد)، (۷/۵-pH=۷) جهت پرورش و با حداقل استرس در وان‌های فایبرگلاس انجام شد و آزمایشات مربوطه در آزمایشگاه خون‌شناسی بخش فیزیولوژی و بیوشیمی این مرکز به‌مدت ۶ ماه انجام گرفت. این مطالعه با تعداد ۶۰ عدد ماهی از دو گونه ماهی خاویاری (فیل‌ماهی و تاس‌ماهی ایرانی) که دارای رشد طبیعی، طول، وزن و ضریب چاقی نرمال و ظاهری سالم بودند، در ۳ گروه سنی/ وزنی، بچه‌ماهی (۲ الی ۴ ماهه)، ماهیان جوان (۱ الی ۲ ساله) و مولدین (۷ ساله)، که البته گروه مولدین پس از تعیین جنسیت در گروه‌های ۵ عددی نر و ماده قرار گرفتند، انجام گرفت. سپس از آن‌ها در مرحله اول، زیست‌سنجی به‌عمل آمد که طی آن، طول بر حسب سانتی‌متر (متر پارچه‌ای و تخته بیومتری) و وزن بر حسب گرم

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]

(ترازوی دیجیتالی AD ساخت کشور ژاپن با دقت ۰/۰۱ گرم) محاسبه شد، جدول (۱)، در مرحله دوم، از ماهیان خون‌گیری به‌عمل آمد.

جدول ۱- مقایسه میانگین برخی شاخص‌های زیست‌سنجی گونه‌های فیل ماهی (*H. huso*) و تاس‌ماهی ایرانی (*A. persicus*) پرورشی در رده‌های سنی مختلف

گونه	ماهیان مولد ماده	ماهیان مولد نر	ماهیان جوان	بچه ماهی	شاخص
فیل ماهی	۴۴۹۱۰±۲۲۶۳/۹۸	۴۳۵۹۰±۲۴۱۸/۵۹	۶۶۳/۶±۲۴/۹۲	۳۶±۲/۰۹[b]	وزن
تاس‌ماهی ایرانی	۱۲۰۷۲±۶۲۰/۷۹	۹۵۶۰± ۵۶۰	۲۰۶۶±۲۳۳/۱۸	۵/۲۳±۰/۳۷[c]	(گرم)
فیل ماهی	۱۸۲/۱۶± ۰/۸۵	۱۸۳/۵۸±۱/۲۱	۵۲/۰۳±۰/۱۷	۲۱/۱۵±۰/۴۲	طول کل
تاس‌ماهی ایرانی	۱۳۴/۸± ۴/۲۹	۱۲۹/۵ ± ۲/۹۲	۸۱/۶±۲/۹۵	۱۱/۰۱±۰/۲۳	(سانتی‌متر)
فیل ماهی	۱۶۲/۹±۴/۴۵	۱۶۵/۷۲ ±۰/۶۱	۴۴/۸۲±۰/۴۳	۱۷/۶۵±۰/۳۵	طول چنگالی
تاس‌ماهی ایرانی	۱۲۱/۹±۲/۴۸	۱۱۶/۱± ۳/۲۶	۷۱/۷±۲/۵۱	۹/۴۳±۰/۲۵	(سانتی‌متر)
فیل ماهی	۱۵۲/۰۸±۲/۰۸	۱۵۲/۸± ۳/۳۸	۳۹/۹۵±۰/۴۲	۱۵/۴۵±۰/۲۶	طول استاندارد
تاس‌ماهی ایرانی	۱۱۲/۳±۲/۴۵	۱۰۷/۱± ۳/۰۳	۶۴/۸±۲/۳۷	۸/۴۴±۰/۲۱	(سانتی‌متر)

اعدادی که در هر ستون دارای حروف غیرمشابه هستند، اختلاف معنی‌دار دارند ($p<0/05$).

مطالعات خون‌شناسی: ابتدا آب و موکوس روی پوست ماهی در محل خون‌گیری پاک شده عملیات خون‌گیری از طریق قطع ساقه دمی (در گروه بچه‌ماهیان) و عروق ساقه دمی واقع در پشت باله مخرجی ماهیان (در رده‌های سنی جوان و مولدین) صورت گرفت. جهت انجام مطالعات خون‌شناسی از سرنگ‌هایی با حجم ۲cc استفاده گردید. بعد از گرفتن ۲cc خون توسط سرنگ از عروق ساقه دمی این ماهیان ۰/۵cc خون به داخل ویال آغشته به ماده ضد انعقادخون (هپارین) شماره‌گذاری شده جهت انجام مطالعات پارامترهای خونی ریخته شد و ۱/۵cc باقیمانده به داخل ویال غیر هپارینه شماره‌گذاری شده جهت انجام مطالعات بیوشمیایی خون ریخته شد. جهت انجام مطالعات پلاسما، خون موجود در لوله‌های اپندروف هپارینه توسط سانتریفوژ (مدل Labofuge ساخت شرکت Heraeus sepatch) با ۵۰۰۰ دور در دقیقه به‌مدت ۱۰ دقیقه سانتریفوژ شده، سپس پلاسما جدا و با سمپلر در اپندروف‌های تازه ریخته شد (Jalali hajiabadi *et al.*, 2009).

روش اندازه‌گیری فاکتورهای خونی: تعداد گلبول‌های قرمز (RBC)، تعداد گلبول‌های سفید (WBC)، حجم متوسط گلبولی (MCV)، غلظت متوسط هموگلوبین گلبول‌های قرمز (MCHC)، غلظت متوسط هموگلوبین در گلبول قرمز (MCH)، هموگلوبین (Hb)، تشخیص افتراقی گلبول سفید، اندازه‌گیری هماتوکریت (PCV) طبق روش ارائه شده به‌وسیله عامری مهابادی (Ameri-Mahabadi,

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]

2008) اندازه‌گیری گردید. میزان اسمولالیته سرم خون، آلبومین، پروتئین کل، گلوکز، کلسترول، تری‌گلسیرید و یون‌ها هم طبق روش کاظمی و همکاران (Kazemi *et al.*, 2010) تعیین شد.

ثبت کلیه داده‌های جمع‌آوری شده در هر مرحله و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel, 2007 و تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 13.0 استفاده شد. پس از کنترل همگنی واریانس و نرمال بودن داده‌ها با آزمون Kolmogorov-Smirnov، نتایج هر گروه وزنی با آزمون واریانس یک طرفه One-Way ANOVA بررسی شد. آزمون Tukey به‌عنوان 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 درصد ($p<۰/۰۵$) انجام شد و میانگین داده‌ها به‌صورت میانگین± خطای استاندارد نشان داده شد.

نتایج

مقایسه میانگین شاخص‌های خونی در گونه فیل‌ماهی و تاس‌ماهی ایرانی، تغییرات وابسته به سن و جنسیت: با توجه به جدول ۲، نتایج نشان داده که کلیه شاخص‌های خونی، به‌جز میانگین گلبول قرمز (RBC) و غلظت متوسط هموگلوبین گلبول‌های قرمز (MCHC) در گونه فیل ماهی، هماتوکریت (PCV) و غلظت متوسط هموگلوبین در گلبول قرمز (MCH) و مونوسیت در گونه تاس‌ماهی ایرانی، طی سنین مختلف دارای اختلاف معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$). این در حالی است که میانگین کلیه پارامترهای خونی در مولدین نر و ماده هر دو گونه هیچ نوع اختلاف آماری معنی‌دار دیده نشد ($p<۰/۰۵$). با بررسی بیشتر می‌توان دریافت که، بیشترین مقدار میانگین در کلیه پارامترهای خونی به‌جز MCHC و مونوسیت و نوتروفیل و ائوزیتوفیل در هر دو گونه، در ماهیان مولد و کمترین مقدار میانگین در بچه‌ماهیان دیده شده است و این در حالی است که بیشترین میزان میانگین MCHC در هر دو گونه و مونوسیت در فیل‌ماهی در ماهیان جوان و کمترین مقدار آن در بچه‌ماهیان دیده می‌شود، بیشترین درصد نوتروفیل و ائوزیتوفیل در هر دو گونه و مونوسیت در گونه تاس‌ماهی ایرانی در بچه‌ماهیان و کمترین درصد آن‌ها در ماهیان مولد دیده شده است. از نظر جنسیت، بیشترین مقدار میانگین کلیه پارامترهای خونی در هر دو گونه به‌جز منوسیت و ائوزیتوفیل، در مولدین نر و کمترین مقدار میانگین در مولدین ماده دیده شده است. در حالی‌که در مونوسیت و ائوزیتوفیل برعکس این حالت وجود داشته است.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]

جدول ۲- مقایسه میانگین شاخص‌های خونی فیل‌ماهی (*H. huso*) و تاس‌ماهی ایرانی (*A. persicus*) پرورشی در رده‌های سنی مختلف

شاخص	بچه ماهی	ماهیان جوان	ماهیان مولد نر	ماهیان مولد ماده	گونه
RBC (تعداد در mm^3)	۶۵۳۰۰۰±۵۴۴۴۷/۷۳	۶۱۴۴۴۴/۴۴±۳۲۴۲۴/۶۵	۷۶۴۰۰۰±۹۳۸۹۳/۵۶	۸۱۱۰۰۰±۹۲۴۴۴/۵۸	فیل ماهی
	۴۳۵۰۰۰±۲۲۴۲۲/۷۱^{c}	۷۰۳۰۰۰±۲۷۳۶۷/۸۶^{a}	۵۹۴۰۰۰±۴۵۲۳۲/۷۳^{b}	۵۴۸۰۰۰±۳۸۱۳۱/۳۵^{b}	تاس‌ماهی ایرانی
Hb (g/dL)	۳/۰۴۵±۰/۴۳^{b}	۴/۳۴۵±۰/۴۹^{ab}	۶/۶۶±۰/۹۱^{a}	۴/۵۳±۰/۲۴^{a}	فیل ماهی
	۳/۴۴ ±۰/۳۹^{b}	۵/۹۳±۰/۳۶^{a}	۳/۹۶±۰/۵۵^{b}	۴/۴۵ ±۰/۵^{b}	تاس‌ماهی ایرانی
PCV (%)	۱۵/۴۵ ±۰/۸۷^{b}	۱۸/۸±۰/۶۱^{b}	۲۶/۶±۲/۰۷^{a}	۲۱/۵±۱/۲۶^{a}	فیل ماهی
	۱۷/۹۰ ±۰/۹۲	۱۹/۶۰±۱/۰۵	۲۰±۰/۷۱	۱۸/۶±۲/۰۹	تاس‌ماهی ایرانی
MCV (fL)	۲۲۹/۸۴۸±۱۷/۲۸^{b}	۲۹۷/۲۲۲±۱۹/۶۲^{ab}	۳۶۱/۴۹±۳۸/۱۷^{a}	۲۸۸/۲±۵۱/۸۲^{a}	فیل ماهی
	۴۰۵/۷۴ ±۱۳/۵۹^{a}	۲۸۶/۲۱ ±۱۷/۰۵^{b}	۳۴۲/۵۵±۲۱/۱۷^{b}	۲۹۲/۱±۲۸/۵۲^{b}	تاس‌ماهی ایرانی
MCH (pg/cell)	۴۳/۲۴۲±۳/۹۳^{b}	۶۷/۵۰۴±۷/۳۶^{ab}	۸۹/۶±۱۴/۰۵^{a}	۵۸/۶۹±۶/۸۵^{a}	فیل ماهی
	۷۲/۰۴±۶/۱۰	۸۲/۰۲±۶/۴۷	۶۸/۷۵±۱۰/۵۶	۶۷/۹۱± ۲/۲۱	تاس‌ماهی ایرانی
MCHC (%)	۱۹/۴۵۲±۱/۹۶	۲۳/۲۰۴±۲/۵۶	۲۴/۵±۱/۸۳	۲۱/۳۵±۱/۷۲	فیل ماهی
	۱۷/۸۰±۱/۴۱^{b}	۲۸/۵۷±۱/۳۷^{a}	۱۹/۷۱±۲/۲۹^{b}	۲۴/۱۱±۲/۰۳^{b}	تاس‌ماهی ایرانی
WBC (تعداد در mm^3)	۳۲۰۵۰±۲۲۳۶/۶۳^{b}	۲۲۰۶۸/۷۵±۳۷۷۴/۵۳^{b}	۴۶۹۳۷/۵±۶۳۰۶/۵۶^{a}	۵۳۴۳۷/۵±۲۴۵۳/۴۷^{a}	فیل ماهی
	۱۴۲۵۰±۱۹۳۸/۲۸^{b}	۲۲۶۰۰±۲۵۷۰/۹۹^{b}	۳۵۴۰۰±۴۹۱۰/۱۹^{a}	۳۰۲۰۰±۲۳۰۰^{a}	تاس‌ماهی ایرانی
Lym (%)	۴۱/۵۸±۱/۸۵^{b}	۵۰/۳۳±۳/۷۷^{b}	۸۰/۲±۲/۶^{a}	۷۸/۸±۴/۴۴^{a}	فیل ماهی
	۷۳/۱±۲/۳۷^{b}	۸۵±۲/۴۶^{a}	۸۹/۲۵±۰/۹۳^{a}	۹۰/۴±۱/۶۵^{a}	تاس‌ماهی ایرانی
Mono (%)	۱/۰۶±۰/۳۴^{b}	۳/۵۶±۰/۴۰^{a}	۰/۸±۰/۳۷^{b}	۱/۶±۰/۷۵^{b}	فیل ماهی
	۱/۷±۰/۴۷	۲/۵±۱/۳۲	۱/۷۵±۰/۶۳	۱/۴±۰/۴	تاس‌ماهی ایرانی
Neut (%)	۲۹/۷۶±۱/۸۰^{a}	۱۲/۶۷±۱/۷۹^{b}	۱۰/۴±۱/۹۹^{b}	۸/۸±۱/۸۸^{b}	فیل ماهی
	۱۸±۱/۴^{a}	۱۱±۲/۳۳^{b}	۷/۷۵±۰/۶۳^{b}	۶/۸±۰/۳۷^{b}	تاس‌ماهی ایرانی
Eos (%)	۲۷/۶±۱/۷۸^{a}	۳۲/۷۸±۲/۹۲^{a}	۷/۸±۰/۳۷^{b}	۱۰/۸±۲/۰۶^{b}	فیل ماهی
	۷/۲±۱/۳۸^{a}	۱/۵±۰/۷۳^{b}	۱/۲۵±۰/۴۵^{b}	۱±۰/۹۵^{b}	تاس‌ماهی ایرانی

حروف لاتین غیر مشترک درهر ردیف، نشان دهنده اختلاف معنی‌دار آماری بین تیمارها است ($p<۰/۰۵$).

مقایسه میانگین شاخص‌های بیوشیمیایی خون (الکترولیت‌ها و غیرالکترولیت‌ها) فیل- ماهی و تاس‌ماهی ایرانی پرورشی در رده‌های سنی مختلف: با توجه به جدول ۳، نتایج نشان داده که کلیه پارامترهای بیوشیمیایی پلاسمای خون (الکترولیت‌ها و غیرالکترولیت‌ها) طی سه گروه سنی در هر دو گونه فیل‌ماهی و تاس‌ماهی ایرانی به غیر از گلوکز و یون پتاسیم در گونه فیل‌ماهی، بقیه موارد دارای اختلاف معنی‌دار آماری بود ($p<۰/۰۵$). این در حالی است که از نظر جنسیت فقط گلوکز و یون پتاسیم (K^{+}) در گونه فیل ماهی، آلبومین، یون کلر (CL^{-}) و یون سدیم (Na^{+}) درتاس‌ماهیان ایرانی دارای اختلاف معنی‌دار آماری بود ($p<۰/۰۵$).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]

جدول ۳- میانگین شاخص‌های بیوشیمیایی پلاسمای خون (الکترولیت‌ها و غیرالکترولیت‌ها) فیل ماهی (*H. huso*) و تاس‌ماهی ایرانی (*A. persicus*) پرورشی در رده‌های سنی مختلف

گونه	ماهیان مولد ماده	ماهیان مولد نر	ماهیان جوان	بچه ماهی	شاخص
فیل ماهی	۳/۸۹±۰/۳۵^{a}	۳/۳۳ ±۰/۱۱^{a}	۲/۸۵۴ ± ۰/۱۹^{b}	۱/۳۸۵±۰/۰۵^{c}	Protein (mg/dL)
تاس‌ماهی ایرانی	۴/۰۸±۰/۴۹ ^{a}	۳/۶۷±۰/۲۲ ^{a}	۳/۶۵ ±۰/۲۱ ^{a}	۱/۱۱ ±۰/۰۳^{b}	
فیل ماهی	۶/۰۴ ±۰/۱۷^{a}	۶/۱۲ ±۰/۴۲^{a}	۱/۸۸۵ ±۰/۲۶ ^{b}	۱/۱۳۴ ±۰/۱۸ ^{b}	Albumin (g/dL)
تاس‌ماهی ایرانی	۵/۳۶±۰/۰۶^{a}	۶/۷۳±۰/۴۲^{a}	۲/۱۳ ±۰/۱۳^{b}	۰/۸۹ ±۰/۰۳ ^{c}	
فیل ماهی	۹۶/۹۳ ±۱۰/۹۳	۱۳۹/۷۹ ±۱۴/۲۴	۱۰۲/۶۴۶ ±۴۵/۸۸	۵۶/۴۰۲ ±۳/۲۶	Glucose (mg/dL)
تاس‌ماهی ایرانی	۵۲/۱۱ ±۱۲/۱۴^{b}	۳۸/۲۳ ±۱/۸۸^{b}	۸۰/۳۷ ±۵/۲۰^{a}	۰/۲ ±۰/۰۴^{c}	
فیل ماهی	۳۱۲/۶±۲/۱۴^{a}	۳۱۷/۴±۲/۸۲^{a}	۲۹۶/۳۳ ±۰/۵۸ ^{b}	۲۸۸/۲۲ ±۰/۶۵ ^{c}	Osmolarity (mosmol/L)
تاس‌ماهی ایرانی	۳۰۹/۴ ±۶/۱۴^{a}	۲۹۷/۶±۱/۰۳^{a}	۳۰۳/۵ ±۲/۲۱^{a}	۲۵۷/۳۳ ±۱۲/۲۴ ^{b}	
فیل ماهی	۷۳/۴۳±۸/۵۴^{a}	۷۰/۸۲±۱۰/۷۵^{a}	۴۴/۳۴۸ ±۲/۴۷^{b}	۵۰/۱۷۶ ±۲/۶۵^{b}	Cholestrol (mg/dL)
تاس‌ماهی ایرانی	۹۶/۰۴ ±۱۲/۱۰^{a}	۹۸/۲۲ ±۹/۹۶^{a}	۷۲/۳۹ ±۵/۶۰ ^{a}	۰/۰۷ ±۰/۰۱ ^{b}	
فیل ماهی	۴۸۱/۵۶±۲۹/۱۳^{c}	۵۰۶/۲۹±۵۴/۰۷^{c}	۹۴۲/۱۴۳ ±۳۹^{a}	۷۸۳/۱۷۸ ±۳۲/۴۲ ^{b}	Triglyceride (mg/Dl)
تاس‌ماهی ایرانی	۳۲۸/۳۵±۷۲/۴۳^{b}	۳۹۷/۱۴±۴۹/۶۱ ^{b}	۷۰۶/۴۳ ±۲۹/۵۷^{a}	۲۶۶/۰۲ ±۱۶/۱۰ ^{b}	
فیل ماهی	۵۴۸±۸۶/۶^{b}	۳۱۶/۵ ±۵۵/۷۱^{b}	۸۰۱/۵ ±۵۱/۱^{a}	۶۶۱ ±۱/۱۵^{ab}	Lipid (mg/dL)
تاس‌ماهی ایرانی	۶۱۲ ±۶۹/۸۶^{b}	۵۹۹ ±۴۷/۹۲^{b}	۶۰۶ ±۳۴/۰۶^{b}	۱۰۵۰±۰/۰۰ ^{a}	
فیل ماهی	۸۸/۵۷ ±۴/۰۲^{a}	۸۳/۹۷ ±۳/۶۴^{a}	۱۶/۱۵ ±۲/۸۹^{b}	۱۴/۵۸۲ ±۲/۸۴^{b}	Ca^{+2} (mg/Dl)
تاس‌ماهی ایرانی	۸/۸۳ ±۲/۲۹^{ab}	۴/۴۹±۱/۷۴^{ab}	۱۱/۹۷±۱/۸۷^{a}	۲/۸۵ ±۰/۰۴^{b}	
فیل ماهی	۱۱۹/۸۵ ±۱/۷۰^{a}	۱۱۵/۸۵ ±۰/۹۵^{a}	۱۰۹/۱ ±۰/۳۵ ^{b}	۱۱۴ ±۱/۱۵^{ab}	CL^{-} (mg/Dl)
تاس‌ماهی ایرانی	۱۲۰/۱۲ ±۰/۷۴^{a}	۱۱۵/۳۵ ±۱/۰۸^{a}	۱۰۸/۱۵ ±۰/۷۲^{b}	۱۰۱/۳ ±۰/۵۸^{c}	
فیل ماهی	۳/۳۵ ±۰/۰۳	۲/۹۶ ±۰/۱۴	۳/۰۲۵ ±۰/۰۷	۳/۰۶ ±۰/۰۱	K^{+} (mg/Dl)
تاس‌ماهی ایرانی	۳/۵۵ ±۰/۰۷^{c}	۳/۴۴±۰/۰۱^{c}	۳/۸۰ ±۰/۰۷ ^{b}	۷/۴۴^{a}	
فیل ماهی	۱۵۱/۹ ±۲/۴۸^{a}	۱۴۶/۰۵ ±۰/۰۹^{a}	۱۳۸/۲ ±۰/۲۹ ^{b}	۱۳۶/۲۰ ±۱/۱۵^{b}	Na^{+} (mg/Dl)
تاس‌ماهی ایرانی	۱۴۸/۵۵ ±۱/۱۸^{a}	۱۳۹/۱۵ ±۰/۹۵^{a}	۱۳۵/۲۰ ±۰/۴۶ ^{b}	۱۱۸/۱۰ ^{c}	

حروف لاتین غیر مشترک درهر ردیف، نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار آماری بین تیمارها است (p<۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر نتایج نشان داده که کلیه شاخص‌های خونی، به‌جز میانگین گلبول قرمز (RBC) و غلظت متوسط هموگلوبین گلبول‌های قرمز (MCHC) در گونه فیل‌ماهی، هماتوکریت (PCV) و غلظت متوسط هموگلوبین در گلبول قرمز (MCH) و مونوسیت در گونه تاس‌ماهی ایرانی، طی سنین مختلف دارای اختلاف معنی‌دار بود و این در حالی است که میانگین کلیه پارامترهای خونی در مولدین نر و ماده هر دو گونه هیچ نوع اختلاف آماری معنی‌دار دیده نشده است، با بررسی بیشتر می‌توان

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]

دریافت که بیشترین مقدار میانگین در کلیه پارامترهای خونی به‌جز MCHC و مونوسیت و نوتروفیل و ائوزیتوفیل در هر دو گونه، در ماهیان مولد و کمترین مقدار میانگین در بچه‌ماهیان دیده شده است و این در حالی است که بیشترین میزان میانگین MCHC در هر دو گونه و مونوسیت در فیل‌ماهی در ماهیان جوان و کمترین مقدار آن در بچه‌ماهیان دیده می‌شود، بیشترین درصد نوتروفیل و ائوزیتوفیل در هر دو گونه و مونوسیت در گونه تاس‌ماهی ایرانی در بچه‌ماهیان و کمترین درصد آن‌ها در ماهیان مولد دیده شده است. از نظر جنسیت، بیشترین مقدار میانگین کلیه پارامترهای خونی در هر دو گونه به‌جز منوسیت و ائوزیتوفیل، در مولدین نر و کمترین مقدار میانگین در مولدین ماده دیده شده است در حالی که در مونوسیت و ائوزیتوفیل برعکس این حالت وجود داشته است.

در خصوص پارامترهای بیوشیمیایی پلاسمای خون (الکترولیت‌ها و غیرالکترولیت‌ها) طی سه گروه سنی در هر دو گونه فیل ماهی و تاس‌ماهی ایرانی به غیر از گلوکز و یون پتاسیم در گونه فیل‌ماهی، مابقی دارای اختلاف معنی‌دار آماری بود. این در حالی است که از نظر جنسیت فقط گلوکز و یون پتاسیم (K^+) در گونه فیل‌ماهی، آلبومین، یون کلر (CL^-) و یون سدیم (Na^+) در تاس‌ماهیان ایرانی دارای اختلاف معنی‌دار آماری بود. بنابراین به‌طور کلی می‌توان عنوان نمود که فاکتور سن و نوع گونه و جنسیت در تغییر پارامترهای خونی و بیوشیمیایی بسیار مؤثر می‌باشد، البته نقش پارامترهای محیطی و تغذیه غیرقابل چشم‌پوشی است.

بافت خون و تعیین فاکتورهای خونی و آنالیز هماتولوژی و بیوشیمیایی پلاسمای خون در ماهیان، می‌تواند شاخص خوبی برای تشخیص و تعیین سلامت و یا بیماری‌های عفونی درماهیان باشد (Khoshbavar-Rostami *et al.*, 2006).

حاتمی و همکاران، (Hatami, 2013) در بررسی و مقایسه فاکتورهای خونی و بیوشیمیایی گونه‌های تاس‌ماهی سیبری و استرلیاد دریافتند که پارامترهای خونی هموگلوبین، هماتوکریت، درصد لنفوسیت، مونوسیت و ائوزینوفیل، در هر دو گونه استرلیاد و تاس‌ماهی سیبری تفاوت معنی‌دار 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 معنی‌دار آماری نشان داده است و همچنین گلبول‌های قرمز در هیچکدام از گونه‌ها اختلاف معنی‌داری نشان نداده است. با مقایسه این نتایج با تحقیق حاضر می‌توان دلیل این اختلاف را در نوع گونه دانست. پولیکاوا و همکاران (Palikova *et al.*, 1999)، در مطالعاتی تحت عنوان بررسی مشخصات لکوسیت‌ها و ترومبوسیت‌های سه گونه فیل‌ماهی، ازون‌برون و تاس‌ماهی سیبری (زیر یک‌ساله) گزارش نمودند که تفاوت معنی‌دار بسیار بالایی در شمارش افتراقی گلبول‌های سفید بین سه گونه مشاهده شد که با تحقیق حاضر مطابقت دارد. بهمنی و همکاران (Bahmani *et al.*, 2001)، طی مطالعاتی عنوان نمودند که میزان

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]

پارامترهایی نظیر: هموگلوبین، گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید و شمارش افتراقی در ۵۴ نمونه ماهی جوان تاس‌ماهی ایرانی (یک، دو و شش ساله) با افزایش سن بالا می‌رود، این در حالی است که در تحقیق حاضر میانگین هموگلوبین، گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید در هر دو گونه با بالا رفتن سن افزایش داشته ولی در خصوص شاخص‌های افتراقی کلیه لکوسیت‌ها به‌جز لنفوسیت کاهش داشته است. کاظمی و همکاران (Kazemi *et al*., 2010) عنوان نمودند که پروتئین کل پلاسما به‌عنوان یک شاخص اختصاصی مطرح نمی‌باشد، ولی می‌تواند بیانگر یک تغییر متابولیک یا آسیب‌شناسی باشد. با توجه به نتایج حاضر با بالا رفتن سن، افزایش پروتئین کل در هر دو گونه مشاهده شد و در هر دو گونه، مولدین ماده میزان پروتئین کل بیشتری داشتند که بیانگر تغییر متابولیک در سنین مختلف می‌باشد. آلبومین نقش حفظ و نگهداری فشار اسمزی و انتقال برخی از هورمون‌ها را دارد، بنابراین در این تحقیق نیز می‌توان بیان نمود که با افزایش آلبومین در بالغین، تنظیم اسمزی و انتقال هورمون‌های جنسی بهتر صورت می‌پذیرد که با نتایج شهیدی یساقی و همکاران (Shahidi Yasaghy *et al*., 2008) مطابقت دارد. کاظمی و همکاران (Kazemi *et al*., 2010) عنوان نمودند که با کاهش گلوکز به‌عنوان متابولیت در خون، ذخایر گلیکوژن، چربی و پروتئین کاهش می‌یابد. غلظت گلوکز می‌تواند با اندازه، سن، مراحل تولید مثلی و غذا متغیر باشد. در تحقیق حاضر نیز میزان گلوکز در گونه فیل‌ماهی با افزایش سن بالا رفته ولی در تاس‌ماهی ایرانی بیشترین مقدار گلوکز در ماهیان جوان و کمترین میزان آن در مولدین مشاهده شد. از طرفی میزان گلوکز از نظر جنسیت در مولدین نر فیل‌ماهیان و مولدین ماده تاس‌ماهیان ایرانی بیشترین مقدار را داشته است. اختلاف میزان گلوکز در مولدین دو گونه را می‌توان به‌دلیل تفاوت در مراحل مختلف رسیدگی جنسی، شرایط پرورش و استرس بیان نمود، البته نقش نرخ متابولیک گلوکز با افزایش سن غیر قابل انکار می‌باشد. بر اساس مطالعات کاظمی و همکاران (Kazemi *et al*., 2010)، 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 به‌عنوان ماده پیش‌ساز هورمون‌های استروئیدی، خصوصاً جنسی محسوب می‌شود. در تحقیق حاضر، نتایج بیانگر افزایش سطح کلسترول در مولدین بوده که نشان دهنده افزایش هورمون‌های جنسی در مولدین می‌باشد، که میزان آن به مراتب در مولدین ماده بیشتر از مولدین نر است. نقش کلسترول در توسعه و رشد تخمک‌ها در زمان تولید مثل به اثبات رسیده است در واقع جهت تکامل گنادی و آماده سازی فیزیولوژیک ماهیان جهت عمل تولید مثل و افزایش هورمون‌های جنسی ضروری می‌باشد. در تحقیقی دیگر رمضانی و همکاران (Ramezani *et al*., 2015) بیان نمودند که با استفاده از سطوح مختلف چربی جیره بچه تاس‌ماهیان سیبری، برخی از شاخص‌های خونی (هماتوکریت، هموگلوبین، گلبول قرمز، گلبول سفید) و بیوشیمیایی (پروتئین کل، گلوکز) ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی ۱۵ درصد

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]

چربی به‌طور معنی‌داری نسبت به ماهیان دیگر بهبود یافته است که با مقایسه این نتایج با تحقیق حاضر می‌توان به نقش کلیدی پارامترهای محیطی و تغذیه پی برد. بر اساس کاظمی و همکاران (Kazemi *et al*., 2010) تنظیم اسمزی و یونی سرم خون مولد بالغ و جوان پرورشی بیانگر عدم تأثیر جنسیت (نر یا ماده) بر فشار اسمزی بوده است، در تحقیق اخیر همچنین عنوان شد که کلسیم خون به‌طور قابل ملاحظه‌ای تا زمان تخم‌ریزی افزایش داشت، بنابراین سطوح کلسیم با چرخه تولید مثلی و رسیدگی گناد ارتباط داشته است. یون کلسیم به‌عنوان پیش‌ساز هورمون‌های جنسی در ماهیان محسوب شده و برای تشکیل دانه‌ها و مولکول‌های فرایند زرده سازی امری ضروری است. این در حالی است که در تحقیق حاضر نیز بیشترین میزان یون کلسیم در هر دو گونه به مولدین تعلق دارد که این امر نشان دهنده بالا بودن سطح هورمون‌های جنسی در مولدین می‌باشد به‌عبارت دیگر زمان تخم‌ریزی مولدین فرا رسیده است. فاکتور اسمولالیته به شدت متأثر از میزان یون سدیم می‌باشد، نتایج این آزمایشات، بیانگر افزایش اسمولالیته، کاتیون‌های سدیم و پتاسیم و آنیون کلر با افزایش سن در هر دو گونه بوده و نشان دهنده بهبود مکانیسم تنظیم فشار اسمزی در مولدین می‌باشد.

منابع

Ahmadifar E., Akrami R., Ghelichi A., Mohammadi Zarejabad A. 2011. 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: 447-451.

Amani Gh. 2002. A review of the biology of sturgeon. International Sturgeon Research Institute Press, Rasht, Iran. 87 P.

Ameri-Mahabadi M. 2008. Veterinary hematology laboratory methods. Tehran University Press. 6th Edition, Tehran. 342 P.

Bahmani M., Kazemi R., Donskaya P. 2001. A comparative study of some hematological features in young reared sturgeons (*Acipenser persicus* and *Huso huso*). Journal of Fish Physiology and Biochemistry, 24(2): 135-140.

Bemis W.E., Findeis E.K., Grande L. 1997. An overview of Acipenser forms. Environmental Biology of Fishes, 48: 25-72.

Dorosheva M.G. 1983. The physiological and biochemical characteristics of the sturgeon *Acipenser gueldenstaedti* and the sevruga (*A. stellatus*) Acipenceridae. AZNIIRKH Scipta Co. pp: 123-128.

Falahatkar B., Soltani M., Abtahi B., Kalbassi M., Pourkazemi M. 2006. Effects of dietary vitamin C supplementation on performance, tissue chemical composition and alkaline phosphatase activity in beluga sturgeon (*Huso huso*). Journal of Applied Ichthyology, 22: 283-286.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]

Farabi S.M.V., Najafpour Sh., Najafpour G.D. 2009. Aspect of osmotic-ions regulation in juvenile ship, *Acipenser nudiventris* (Lovetsky, 1828) in the southeast of Caspian Sea. World Applied Sciences Journal, 7(9): 1090-1096.

Gomulka P., Wlasow T., Velisek J., Svobodova Z., Chmielinska E. 2008. Effects of eugenol and MS-222 anesthesia on Siberian sturgeon *(Acipenser baerii)* brandt. Acta Veterinaria Brno, 77: 447-453.

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 Spawners. MSc thesis, University of Guilan, Iran. (In Persian).

Iranian Fisheries Statistical Yearbook. 2010. Iranian Fisheries Research Organization Press, Tehran. 60 P. (In Persian).

Jalali hajiabadi M.A., Sadeghi A.A., Mahbobi sofiyani N., Chamani M., 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. (In Persian).

Kazemi R., Pourdehghani M., Yousefi Jourdehi A., Yarmohammadi M., Nasri Tajan M. 2010. Cardiovascular System Physiology of Aquatic Animals and Applied Techniques' of fish hematology. Bazargan Press, Rasht. (In Persian).

Khoshbavar-Rostami H., Soltani M., Hassani M.D. 2006. Hematological and biochemical changes in blood serum of beluga fry sturgeon *(Huso huso*) after chronic exposure to diazinon. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 5(2): 53-66.

Knowles S., Hrubec T.C., Smith S.A., Bakal R.S. 2006. Hematology and plasma chemistry reference intervals for cultured shortnose (*Acipenser brevirostrum*). Veterinary Clinical Pathology, 35(4): 434-440.

Palikova M., Mares J., Jirasek J. 1999. Characteristics of leukocytes and thrombocytes of selected sturgeon species from intensive breeding. Acta Veterinaria Brno, 68(4): 259–264.

Pourdehghani M., Bahmani M., Kazemi R., Shenavar A. 2008. Evaluation of blood factors in wild *Acipenser persicus*. 1st International Congress on Aquatic Animal Health Management & Diseases, pp: 105-107.

Pourgholam R., Saidi A.A., Lotfi Nezhad H. 2003. The impact of environmental conditions on hematological and biochemical indices Sturgeon. Research Project Report, Iranian Fisheries Research Institute. 65 P. (In Persian).

Pourgholam R., Saidi A.A., Lotfi Nezhad H. 2005. The differential count of white blood cells in fishes, *Huso huso*, *A. guldenstaedti* and *A. stellatus*. Monthly Magazine of Aquaculture, 6(12): 10-16. (In Persian).

Ramezani F., Mohseni M., Nasri Tajan M. 2015. Determine some of blood indices, biochemical and liver enzymes in fry fish *Acipenser baerii* fed the different levels of fat. Exploitation and Mariculture Journal, 4(2): 1-16.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]

Saidi A.A., Moghimi S.M., Ghiyasi M., Binaii M., Adel M. 2012. Compare some blood indices of spawning sturgeon, (*A. persicus*), male and female, in terms of proliferation. Development in Aquaculture Journal, 7(1): 33-45.

Shahidi Yasaghi S.A., Mazandarani M., Ghorbani Hasan Saraei A., Ghorbani R., 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.

Shahsavani D., Vosoughi G., Khazraei Nia P. 2000. Determine some blood indices fry sturgeon in *Acipenser stellatus* and *Acipenser persicus* in Guilan province. Research and Construction Journal, 50: 16-18.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-09]