مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر/ ISSN: 2008-0026 سال نهم، شماره یکم، بهار ۹٤ / صفحات: ۱۰۲-۹۳

بررسی فاکتورهای یونی و متابولیکی سرم خون تاس‌ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) جوان صید شده از سواحل استان گیلان، دریای خزر

*علی حلاجیان[۱]، محمود بهمنی[۱]، رضوان‌اله کاظمی[۱]، سهراب دژندیان[۲]، ایوب یوسفی جوردهی[۱]، محمد پوردهقانی[۱] و محمود توکلی[۱]

[۱]موسسه تحقیقات بین المللی تاسماهیان دریای خزر- گیلان، رشت، جوار سد سنگر،

[۲]پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی- گیلان، بندر انزلی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۲۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۱/۷

چکیده

در این تحقیق پارامترهای یونی (کلسیم، سدیم، پتاسیم، فسفر و منیزیوم) و فاکتورهای متابولیکی (کلسترول، پروتئین کل، آلبومین و اسمولاریته) سرم خون ۳٤ قطعه تاس‌ماهی ایرانی جوان (*Acipenser persicus*) وحشی که در سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۱ به روش تور ترال در استان گیلان صید شده بودند، در ۳ گروه وزنی گروه ۱ (زیر ۱۰۰ گرم)، گروه ۲ (بین ۱۰۰ تا ۵۰۰ گرم) و گروه ۳ (بالای ۵۰۰ گرم) بررسی گردید. نتایج نشان داد که یون‌های منیزیوم، کلسیم، پتاسیم و فسفر در گروه‌های وزنی اختلاف معنی‌داری آماری نشان داد ($P<۰/۰۵$) ولی یون سدیم فاقد اختلاف آماری در بین گروه‌های مختلف بود ($P>۰/۰۵$). گروه ۱ دارای بیشترین میزان یون‌های منیزیوم و کلسیم نسبت به گروه‌های دیگر بود. فاکتورهای متابولیکی خون نظیر اسمولاریته، کلسترول و آلبومین نیز فاقد اختلاف معنی‌دار بین گروه‌ها بود، ولی گروه ۱ در میزان پروتئین کل با گروه ۲ اختلاف معنی‌دار آماری را نشان داد ($P<۰/۰۵$). میزان کلسترول و پروتئین کل در گروه ۳ از بیشترین مقدار برخوردار بود، در حالی‌که میزان آلبومین در گروه ۳ دارای کمترین مقدار بود. بنابراین توجه به ارتباط بین یون‌ها و فاکتورهای متابولیکی در رشد، تولید مثل و تنظیم اسمزی در تاس‌ماهی ایرانی در بررسی وضعیت سلامت، تشخیص عوامل بیماری‌زایی و مدیریت صید این گونه در دریای خزر می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: دریای خزر، تاس‌ماهی ایرانی، سرم خون، فاکتورهای یونی و متابولیکی.

مقدمه

توسعه روز افزون تکثیر و پرورش تاس‌ماهیان در ایران و جهان و لزوم بهینه سازی مدیریت تکثیر، پرورش و بهداشت کارگاه‌ها، ضرورت مطالعات خون‌شناسی جهت نیل به افزایش امنیت غذایی و کاهش هزینه‌های اقتصادی تولید، انکار ناپذیر است. خون، حساس‌ترین بافت بدن نسبت به تغییرات ایجاد شده در موجود زنده است و در تحقیقات آبزیان کاربرد وسیعی دارد. بنابراین دامنه مطلوب پارامترهای خونی در گونه‌های مختلف را می‌توان به عنوان یک راهنما جهت بررسی استرس وارده ناشی از تغییرات فیزیولوژیکی استفاده کرد (Martinez *et al.*, 2002). مطالعه در زمینه فاکتورهای خونی ماهیان حدوداً از دهه ۸۰ میلادی شکل عملی و کاملی به خود گرفت. به‌طوری‌که اولین کار عمدتاً روی کپور ماهیان (Cyprinidae) و قزل‌آلای رنگین‌کمان

*نویسنده مسئول: alihallajian@gmail.com

Archive of SID

www.SID.ir

(*Oncorhynchus mykiss*) صورت گرفته است (کاظمی و همکاران، ۱۳۹۰) و در سال‌های اخیر با توجه به وضعیت، تعداد و ریخت‌شناسی یاخته‌های خونی و نیز ارتباط این فاکتورها با فرآیندهای مختلف زیستی، مطالعات گسترده‌ای روی خون تاس‌ماهیان به انجام رسید (کاظمی و همکاران، ۱۳۸۹).

عوامل متعددی بر میزان پارامترهای یونی و متابولیکی سرم خون تاثیر می‌گذارند و آنرا دستخوش تغییرات می‌کنند، این پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون نظیر سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیوم شاخص‌های خوبی در پاسخ به استرس‌های فیزیولوژیکی ماهی که در معرض تغییرات زیست‌محیطی قرار گرفته، می‌توان باشد. بنابراین یافته‌های منتج از پژوهش‌های خون‌شناسی می‌تواند پاسخگوی بسیاری از ابهامات در زمینه سلامت، مراحل زندگی، گله‌های مولد و غیره مناسب باشد (Kazemi *et al.*, 2012). شرایط فیزیولوژیک بدن ماهی وابسته به عوامل داخلی و خارجی محیط اطراف خود بوده و تحت تاثیر آن قرار می گیرد. بنابراین مقادیر طبیعی فاکتورهای خونی برای هر گروه از ماهیان در یک محیط ممکن است برای گروه دیگر غیر طبیعی باشد. در واقع تغییر پارامترهای خونی، پاسخ یک گونه مشخص ماهی به تغییرات محیط زیست خود، در آن زمان خاص می‌باشد. عمومی‌ترین شاخص خون‌شناسی تشخیص کم‌خونی در ماهیان است که به تغذیه، سن (Tavares-Dias and Moraes, 2007) و بیماری وابسته می‌باشد. از این فاکتور می‌توان به‌عنوان ابزاری برای کنترل آبزی‌پروری و مدیریت صیادی جهت کنترل شرایط کم‌خونی مورد استفاده قرار داد (Satheeshkumar *et al.*, 2010).

تفسیر این شاخص‌ها بستگی به در دسترس بودن مقادیر یون‌های مرجع باشد این مقادیر مرجع باید در ماهی سالم و در شرایط طبیعی (Cataldi *et al.*, 1998) تعیین شود. از ۲۷ گونه ماهیان خاویاری، ۵ گونه با ارزش آن بومی دریای خزر هستند و تاس‌ماهی ایرانی یکی از ۵ گونه بومی حاشیه جنوبی دریای خزر می‌باشد (حلاجیان، ۱۳۷۷). تاس‌ماهی ایرانی با نام علمی *Acipenser persicus*، از نظر بوم شناسی و اقتصادی، گونه با ارزش و مهمی محسوب می‌گردد. بیشتر دوره زندگی خود را در دریا با شوری ۱۰ تا ۱۸ میلی‌گرم در لیتر طی می‌کنند و برای تخم‌ریزی وارد آب شیرین رودخانه‌ها می‌شوند.

مطالعه تکامل تنظیم اسمزی درطی رشد تاسماهیان به‌علت قدمت و تنوع بوم‌شناسی به عنوان ماهیانی فوق‌العاده جالب برای پژوهش‌های مقایسه‌ای و فیزیولوژیک و حل مشکلات تکثیر و پرورش از اهمیت بسزایی برخوردار است (متالوف، ۱۹۷۷). بنابراین با توجه به ارزش و اهمیت تاسماهیان از نظر زیست‌محیطی و اقتصادی در جهان، و اهمیت خون‌شناسی این ماهیان از لحاظ فیزیولوزیکی متاسفانه بیشتر مطالعات خون‌شناسی و بیوشیمیایی خون در ایران بر روی تاس‌ماهیان پرورشی و مولدین وحشی که برای تخم‌کشی صید شده اند، بود؛ از جمله می‌توان به کاظمی و همکاران (۱۳۸۱)، شهیدی یاساقی و همکاران (۱۳۸۷)، بهمنی و همکاران (۲۰۰۱) و اسدی و همکاران (۲۰۰۹) اشاره نمود. ولی مطالعات خون‌شناسی تاس‌ماهیان جوان وحشی تاکنون در ایران صورت نگرفته است. بر این اساس، به دلیل فقدان اطلاعات کافی و برای دست‌یابی به الگوهای طبیعی خون و تهیه اطلاعات پایه از خون تاس‌ماهیان جوان دریای خزر، این تحقیق با هدف مطالعه فاکتورهای خونی و متابولیکی سرم خون تاسماهی ایرانی جوان که در دریای خزر قسمت سواحل استان گیلان به روش ترال صید شده بودند، به انجام رسید.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

در این تحقیق از ۳٤ قطعه تاس‌ماهی ایرانی جوان صید شده در سواحل جنوبی دریای خزر در نواحی استان گیلان با استفاده از روش تور ترال طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۱ صید شده بود، خون‌گیری با قطع ساقه دمی از آنها به عمل آمد. سرم‌های خون تا انجام آزمایشات بیوشیمیایی در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری گردیدند. سرم خونی ماهیان در ۳ گروه وزنی شامل گروه ۱ (زیر ۱۰۰ گرم) با متوسط وزن ۱۳±۳۸ گرم ، گروه ۲ (بین ۱۰۰ تا ۵۰۰ گرم) با متوسط وزن ٦٦/٥±۲٤۹/۳ گرم و گروه ۳ (بالاتر از ۵۰۰ گرم) با متوسط وزن ٦۳۸/۳±۱۰۳۳/۳ گرم قرار گرفتند و پارامترهای بیوشیمیایی خون آنها شامل یون‌های کلسیم، منیزیوم، فسفر، کلسترول، آلبومین و پروتئین کل به روش رنگ‌سنجی و با دستگاه اسپکتروفتومتر (مدل UV/VIS – ٦۵۰۵، شرکت Jenway، ساخت انگلیس) و بکارگیری کیت پارس آزمون (ساخت ایران)، یون‌های سدیم و پتاسیم به روش شعله‌سنجی یا فلام فتومتر (Flamephotometer) (مدل Corning 480 شرکت Jenway، ساخت انگلستان) و اسمولاریته سرم خون بوسیله اسمومتر (Osmometer) (مدل ۱۳– Type Nr.9610003شرکت Rebling، ساخت کشور آلمان) اندازه‌گیری شد. پس از ثبت اطلاعات، جهت مقایسه مقادیر فاکتورهای خونی، داده‌های حاصل با استفاده از آنالیز واریانس یک‌طرفه تجزیه و تحلیل و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی در سطح اطمینان ۵ درصد صورت گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS14 و رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

نتایج

بر اساس نتایج ارائه شده در جدول ۱، مقادیر اندازه‌گیری شده یون سدیم گروه ۲ نسبت به گروه ۱ و ۳، همچنین یون‌های کلسیم، منیزیوم و اسمولاریته گروه ۱ نسبت به سایر گروه‌ها بیشترین مقدار را دارا بودند. نتایج مطالعات آماری پارامترهای یونی سرم خون نشان داد که یون‌های منیزیم و کلسیم گروه ۱ با گروه‌های ۲ و ۳ اختلاف معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵) ولی بین دو گروه ۲ و ۳ اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (P>۰/۰۵). یون سدیم فاقد اختلاف آماری در بین گروه‌های وزنی مختلف بود (P>۰/۰۵). همچنین یون پتاسیم گروه ۱ با گروه ۲ و یون فسفر گروه ۳ با گروه‌های ۱ و ۲ اختلاف آماری داشته (P<۰/۰۵) و بین سایر گروه‌های یون پتاسیم و یون فسفر اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (P>۰/۰۵). نتایج مطالعات آماری کلسترول، آلبومین و اسمولاریته نشان داد که این فاکتورهای خونی در هیچ کدام از گروه‌های وزنی با یکدیگر اختلاف معنی‌داری وجود ندارند (P>۰/۰۵) ولی پروتئین کل در گروه وزنی ۳ با گروه وزنی ۱ اختلاف معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵) و بین سایر گروه‌ها اختلاف آماری وجود ندارد.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱- پارامترهای بیوشیمیایی (میانگین± انحراف معیار) و دامنه اندازه‌گیری شده سرم خون تاس‌ماهی جوان صید شده در سواحل استان گیلان (n=۳٤)

عامل خونی / گروه وزنی	گروه ۱ (زیر ۱۰۰ گرم)	گروه ۲ (بین ۱۰۰ تا ۵۰۰ گرم)	گروه ۳ (بیشتر از ۵۰۰ گرم)
منیزیم	۱۹/۸±۳/۷^{a*}	۳/٦±۰/٤^{b}	۲/۲±۰/۰۲^{b}
(میلی‌گرم در دسی لیتر)	(۳-۲۷/۳)	(۲/۳-٦/۲)	(۲/۱-۲/۲)
کلسیم	۱۹/۲±۹/۷^{a}	۹/٤±۲^{b}	۷/٦±۰/٦ ^{b}
(میلی‌گرم در دسی لیتر)	(٦/۳-۳۲)	(۷/۸-۱۳/٤)	(۷/۱-۸/۱)
سدیم	۱٤۰±٦/۸	۱٤۱/۳±٤/۹	۱۳۸/۷±۷/۷
(میلی اکی والان در لیتر)	(۱۳۵/٤-۱۵۱)	(۱۳۳-۱٤٦)	(۱۳۱-۱٤۸)
پتاسیم	٦/٦±۲/۲^{a}	٤/٦±۱/۲ ^{b}	٤/۸±۰/۹ ^{ab}
(میلی اکی والان در لیتر)	(٤/٦-۹/٤)	(۳/۲-٦/۵)	(۳/۹-۵/۹)
فسفر	۱٤/۷±۱/٤ ^{b}	۱٤/۵±۵/٤ ^{b}	۲۲/۲±۱/٤^{a}
(میلی‌گرم در دسی لیتر)	(۱۳/۳-۱٦/۹)	(٤/۸-۲۰/٤)	(۲۰/۵-۲۳/۷)
کلسترول	٦۰/٤±۳۹/۳	۱۷٦±٦۲/٦	۱۱۳/۹±۵۸/٤
(میلی‌گرم در دسی لیتر)	(۱۹-۱۱۵)	(٦۵-٦۳۹/٦)	(٦۷/۳-۱۸۸/۵)
پروتئین کل	۱/۸±۰/۲^{b}	۲/۵±۱/۵^{ab}	۳/٦±۰/۸^{a}
(گرم در دسی لیتر)	(۱/۷-۲/۱)	(۱/۵-۵/٦)	(۲/۵ – ٤/۳)
آلبومین	۱/۲±۰/٦	۰/۷۵±۰/۲	۰/۹±۰/٤
(گرم در دسی لیتر)	(۰/٦-۱/۹)	(۰/۵-۱/۱)	(۰/۵-۱/٤)
اسمولاریته	۳۵۱/۷±۹	۳٤۷/۱±۲٤/٦	۳۳۲±۲۷/۹
(میلی اسمول در لیتر)	(۳٤۲-۳٦۵)	(۲۹۷-۳۷٦)	(۲۹٦-۳۵۲)

*اعداد با حروف مشترک باهم اختلاف معنی دار ندارند.

بحث

اعلام مقایسه داده‌های خونی و بیوشیمیایی خون بین گونه‌های مختلف تاس‌ماهیان و نیز بین تاس‌ماهیان و سایر ماهیان بسیار مشکل است. زیرا ویژگی‌های فیزیولوژیک و بیوشیمیایی خون ماهیان با تغییرات محیطی، اختلاف گونه‌ای، فنون صید و نمونه‌برداری، رژیم غذایی، سن، مرحله رشد و نمو، شوری و دمای آب (Hoseinifar *et al.*, 2011, Bani and Haghi Vayghan, 2011) به آسانی تغییر و روی مقدار داده‌های خون شناسی و بیوشیمیایی تأثیر می‌گذارند.

برخی از پارامترها نظیر منیزیوم، کلسیم و پروتئین کل در بین گروه‌های وزنی اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید (P<۰/۰۵) و برخی از پارامترها نظیر سدیم، کلسترول و آلبومین در بین گروه‌های وزنی اختلاف معنی‌دار وجود نداشت(P>۰/۰۵) (جدول ۱). مقادیر پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون برای بسیاری از گونه‌های ماهیان خاویاری دریایی (آب دریا) و رودخانه‌ای (آب شیرین) مطابق جدول‌های ۲ و ۳ توسط محققین گزارش شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- مقدار پارامترهای سرم خون اندازه‌گیری شده (میانگین± انحراف معیار) در تاسماهیان توسط محققین

پارامتر	گونه	مقدار	منابع
منیزیم	تاس‌ماهی ایرانی پرورشی ۱و ۲ ساله	۰/۷±/۱۵ میلی اکی والان در لیتر	کاظمی و همکاران، ۱۳۸۱
	تاس‌ماهی ایرانی دریایی	۲/۷۷ تا ۲/۹۵ میلی‌مول در لیتر	Asadi *et al*., 2006b
	فیل ماهیان پرورشی	۲/۱۶ – ۱/۸ میلی‌گرم دردسی‌لیتر	Patriche *et al.*, 2011
	مولدین تاس‌ماهی ایرانی صید شده از دریا	۱/۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر	Azarin, *et al*., 2012
	تاس‌ماهی سفید	۳/۶ –۱/۱ میلی‌مول در لیتر	Bullis, 1993
	تاس‌ماهی پاره پوزه	۰/۹۵–۰/۶۶ میلی‌مول در لیتر	Knowles *et al*., 2006
	تاس‌ماهی ایرانی جوان وحشی صید شده در گیلان	۲۷/۳– ۲/۱ میلی‌گرم در دسی‌لیتر	حلاجیان و همکاران (تحقیق حاضر)
کلسیم	تاس‌ماهی ایرانی پرورشی ۱و ۲ ساله	۰/۳٤± ۱/٤٦ میلی گرم در دسی لیتر	کاظمی و همکاران، ۱۳۸۱
	تاس‌ماهی آدریاتیک	۲/۱۵ تا ۲/۵۳ میلی مول در لیتر	Di Marco *et al.,* 1999
	تاس‌ماهی ایرانی دریایی	۱/۹۷ تا ۲/۳۸ میلی مول در لیتر	Asadi *et al.,* 2006b
	فیل ماهیان پرورشی	۸/۳۵– ۷/٦۵ میلی گرم دردسی لیتر	Patriche *et al.,* 2011
	تاس‌ماهی سفید	٤–۱/۸	Van Eenennaam *et al.,* 1996
	مولدین تاسماهی ایرانی صید شده از دریا	۱/۵ میلی گرم در دسی لیتر	Azarin, *et al.,* 2012
	تاس‌ماهی سفید	۳/٦ –۱/۱ میلی مول در لیتر	Bullis, 1993
	تاس‌ماهی پاره پوزه	۰/۹۵–۰/٦٦ میلی مول در لیتر	Knowles *et al.,* 2006
	تاس‌ماهی ایرانی جوان وحشی صید شده در گیلان	۲۷/۳– ۲/۱ میلی گرم در دسی لیتر	حلاجیان و همکاران (تحقیق حاضر)
سدیم	تاس‌ماهی ایرانی پرورشی ۱و ۲ ساله	٤/۱۲±۱۳۱/۷میلی‌اکی والان در لیتر	کاظمی و همکاران، ۱۳۸۱
	تاس‌ماهی پاروپوزه وحشی نر	۱۵۱ میلی‌اکی والان در لیتر	Sepulveda *et al*., 2012
	تاس‌ماهی پاروپوزه وحشی ماده	۱٤۸ میلی‌اکی والان در لیتر	Sepulveda *et al.,* 2012
	تاس‌ماهی آدریاتیک	۱٤٤/۱ – ۱٤۳/۵ میلی‌مول در لیتر	Cataldi *et al.,* 1998
	تاس‌ماهی آدریاتیک	۱٤۱–۱۲۹ میلی‌مول در لیتر	Di Marco *et al.,* 1999
	تاس‌ماهی ایرانی ماده ٤ ساله پرورش	۱۵۲/۸ میلی‌مول در لیتر	Asadi *et al.,* 2010
	تاس‌ماهی ایرانی نر ٤ ساله پرورش	۱۵٦/۳۸ میلی‌مول در لیتر	Asadi *et al.,* 2010
	تاس‌ماهی ایرانی جوان وحشی صید شده در گیلان	۱۵۱– ۱۳۱ میلی‌اکی والان در لیتر	حلاجیان و همکاران (تحقیق حاضر)
پتاسیم	مولدین تاس‌ماهی ایرانی وحشی	۰/۹±۲/٦۵ میلی‌اکی والان در لیتر	کاظمی و همکاران، ۱۳۸۱
	تاس‌ماهی پاروپوزه وحشی نر	۲/۲ میلی اکی والان در لیتر	Sepulveda *et al*., 2012
	تاس‌ماهی پاروپوزه وحشی ماده	۳/۸ میلی اکی والان در لیتر	Sepulveda *et al.,* 2012
	تاس‌ماهی آدریاتیک	۳/٤–۳/۱ میلی‌مول در لیتر	Cataldi *et al.,* 1998
	تاس‌ماهی ایرانی ماده ٤ ساله پرورش	۲/۲۷ میلی‌مول در لیتر	Asadi *et al.,* 2010
	تاس‌ماهی ایرانی نر ٤ ساله پرورش	۲/٦٤ میلی‌مول در لیتر	Asadi *et al.,* 2010
	تاس‌ماهی ایرانی جوان وحشی	۹/٤– ۳/۲ میلی اکی والان در لیتر	حلاجیان و همکاران (تحقیق حاضر)
فسفر	تاس‌ماهی دریاچه ای جوان ۳ ساله پرورشی	۲/٦ میلی‌گرم در دسی لیتر	Sepulveda *et al.,* 2012
	تاس‌ماهی دریاچه ای جوان ۳ ساله وحشی	۳/۲ میلی‌گرم در دسی لیتر	Sepulveda *et al.,* 2012
	فیل ماهیان پرورشی	۲/۹ – ۲/۱۸ میلی‌مول در لیتر	Asadi *et al.,* 2006a
	تاس‌ماهی ایرانی جوان وحشی صید شده در گیلان	۲۳/۷– ٤/۸ میلی‌گرم در دسی لیتر	حلاجیان و همکاران (تحقیق حاضر)

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقدار پارامترهای متابولیکی سرم خون اندازه گیری شده در تاسماهیان توسط محققین

پارامتر	گونه	مقدار	منابع
کلسترول	تاس‌ماهی ایرانی ۲ ساله وحشی	۳/۰٤ میلی‌مول در لیتر	Asadi *et al.,* 2009
	ازون برون ۲ ساله وحشی	۳/۵۵ میلی‌مول در لیتر	Asadi *et al.,* 2009
	مولدین تاس‌ماهی ایرانی صید شده از دریا	۱/۰۷ میلی‌گرم در دسی لیتر	Azarin, *et al.,* 2012
		۳/۸٤ میلی‌مول در لیتر	Shi et al., 2006
	تاس‌ماهی آمور ۵۵ گرمی	۱/٦٤ میلی‌مول در لیتر	Shi et al., 2006
	تاس‌ماهی چینی ٤۵ گرمی	۱/۰۹ میلی‌مول در لیتر	Knowles *et al.,* 2006
	پاروپوزه	۲/۲۹ میلی‌مول در لیتر	Barton *et al.,* 2000
	تاس‌ماهی ایرانی جوان وحشی صید شده در گیلان	٦۳۹/٦- ۱۹ میلی‌گرم در دسی لیتر	حلاجیان و همکاران (تحقیق حاضر)
پروتئین کل	فیل ماهیان پرورشی ۹۵ گرمی	۱/۵ گرم در دسی لیتر	طاعتی و همکاران،۱۳۹۲
	تاس‌ماهی آمور ۵۵ گرمی	۲۵/۱۹ گرم در لیتر	Shi *et al.,* 2006
	تاس‌ماهی چینی ٤۵ گرمی	۱۷/۸۲ گرم در لیتر	Shi *et al.,* 2006
	تاس‌ماهی سیبری پرورشی ۲٦ گرمی	۱/۸۹ گرم در دسی لیتر	Eslamloo *et al.,* 2012
	تاس‌ماهی ایرانی ۲ ساله وحشی	۳۲/۲۲ گرم در لیتر	Asadi *et al.,* 2009
	ازون برون ۲ ساله وحشی	۲۷/۷۸ گرم در لیتر	Asadi *et al.,* 2009
	تاس‌ماهی ایرانی جوان وحشی صید شده در گیلان	۵/٦ – ۱/۵ گرم در دسی لیتر	حلاجیان و همکاران (تحقیق حاضر)
آلبومین	فیل ماهیان پرورشی ۹۵ گرمی	۰/٦ گرم در دسی لیتر	طاعتی و همکاران،۱۳۹۲
	تاس‌ماهی سیبری پرورشی ۲٦ گرمی	۰/۰٦ گرم در دسی لیتر	Eslamloo *et al.,* 2012
	تاس‌ماهی ایرانی ۲ ساله وحشی	۷/۲۵ گرم در لیتر	Asadi *et al.,* 2009
	ازون برون ۲ ساله وحشی	٦/۸۵ گرم در لیتر	Asadi *et al.,* 2009
	تاس‌ماهی ایرانی جوان وحشی صید شده در گیلان	۱/۳ – ۰/۵ گرم در دسی لیتر	حلاجیان و همکاران (تحقیق حاضر)
اسمولاریته	تاس‌ماهی ایرانی پرورشی ۱ ساله	۲۵٦/۸۵±۹/۲۳ میلی اسمول در لیتر	کاظمی و همکاران، ۱۳۸۱
	تاس‌ماهی ایرانی پرورشی ۲ ساله	۲٦۱/٦۲±۷/۸۵ میلی اسمول در لیتر	کاظمی و همکاران، ۱۳۸۱
	مولدین تاس‌ماهی ایرانی دریایی	۳۰۵/۲۹±۱٤/۳۳ میلی اسمول در لیتر	کاظمی و همکاران، ۱۳۸۱
	تاس‌ماهی ایرانی جوان وحشی صید شده در گیلان	۲۹٦-۳۷٦ میلی اسمول در لیتر	حلاجیان و همکاران (تحقیق حاضر)

با این حال، محدوده طبیعی متغیرهای کلیدی بیوشیمیایی هنوز هم برای برخی از گونه‌ها در شرایط پرورش آبزیان مختلف (Barcellos *et al.,* 2003) تعریف نشده است. با این حال این مطالعات نشان می‌دهد که ماهیان خاویاری توانایی تنظیم فشار اسمزی و غلظت یونی سرم خون را دارند. کاهش مقادیر فشار اسمزی و غلظت یون‌های سرم خون تاس‌ماهیان دریای خزر (متالوف، ۱۹۷۷؛ کاظمی و همکاران، ۱۳۸۱؛ Asadi *et al.,* 2006؛ Azarin, *et al.,* 2012 ؛ Asadi *et al.,* 2010)، تاس‌ماهی سفید (Bullis, 1993؛ Van Eenennaam *et al.,* 1996)، تاس‌ماهی پاره پوزه (Knowles *et al.,* 2006 ؛ Sepulveda *et al.,* 2012)، تاس‌ماهی آدریاتیک (Di Marco *et al.,* 1999 ؛Cataldi *et al.,* 1998)

Archive of SID

www.SID.ir

و تاس‌ماهی ایرانی (پژوهش حاضر) مشخص است. در مطالعه فوق میزان فشار اسمزی از گروه وزنی کم به گروه وزنی بالاتر و غلظت یون‌های سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیوم از گروه وزنی کم به گروه وزنی بالاتر کاسته شد (جدول ۱). کاهش اسمزی به تبعیت از کاهش غلظت برخی از یون‌ها در محیطی که ماهی زیست می‌کند، روی می‌دهد (کاظمی و همکاران، ۱۳۸۱). همچنین مطالعات نشان داده است که شرایط اکولوژیک نیز به تنهایی نمی‌تواند تعیین کننده مقادیر فشار اسمزی سرم خون تاس‌ماهیان باشد زیرا با وجودی‌که فیل‌ماهی،ازون برون و تاس‌ماهی روسی در یک شرایط محیطی یکسان زندگی می‌کنند اما مقادیر فشار اسمزی و غلظت یون‌های سرم خون آنها متفاوت از یکدیگر است (متالوف، ۱۹۷۷). جدول‌های ۲ و ۳ میانگین فشار اسمزی و یون‌های پتاسیم، سدیم، کلسیم و منیزیوم سرم خون مولدین تاس‌ماهی ایرانی که به منظور تکثیر در مناطق دریایی استان گیلان صید شده بودند به‌ترتیب؛ ۳۰۵/۲۹ میلی اسمول در لیتر، ۲/۶۵ میلی اکی والان در لیتر، ۱۵۱/۱۸ میلی اکی والان در لیتر، ۲/۳ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و ۱/۴۸ میلی اکی والان در لیتر بود (کاظمی و همکاران، ۱۳۸۱). بر همین اساس مطالعه حاضر مجموع یون‌های کلسیم، منیزیم و فسفر اندازه‌گیری شده سرم خون تاس‌ماهی ایرانی جوان صید شده در این سه گروه وزنی در محدوده ۲/۱ تا ۳۲ میلی‌گرم در دسی لیتر و پروتئین کل و آلبومین در محدوده ۰/۵ تا ۵/۵ گرم در دسی‌لیتر بود.

سطوح کلسیم، منیزیوم و فسفر سرم خون تاس‌ماهی ایرانی در پژوهش حاضر بالاتر از تاس‌ماهی ایرانی پرورشی (کاظمی و همکاران، ۱۳۸۱) و فیل ماهی پرورشی (Patriche *et al.,* 2011) بود. غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم در گروه وزنی زیر ۱۰۰ گرم نسبت به سایر گروه‌های وزنی بیشتر بوده ولی غلظت یون فسفر گروه وزنی ۳ (بیشتر از ۵۰۰ گرم) نسبت به سایر گروه‌ها بیشتر نشان داده است، در حالی‌که مقدار غلظت یون سدیم و پتاسیم سرم خون در این مطالعه همانند مقدار غلظت بدست آمده در سایر تاس‌ماهیان (جدول ۲) بوده است. یون‌های فوق نقش فیزیولوژیک متعددی را در بدن ماهی برای حفظ نفوذپذیری غشاء ایفاد می‌کنند، به‌طوری‌که توزیع خارج و داخل سلولی این یون‌ها برای کنترل تعادل اسمزی همراه با تبادل آبی یونی می‌باشد. تراوش یون‌های سدیم و کلرید در ماهیان استخوانی دریایی توسط سلول‌های کلراید آبشش انجام می‌شود. این ماهیان با نوشیدن آب دریا تعادل آب بدن خود را حفظ می‌نمایند و یون‌های کلسیم و منیزیم از طریق روده جذب می‌شود. مقایسه یون‌های منیزیم و کلسیم در سرم خون تاس‌ماهیان نشان از آن دارد که ماهیان خود به تنظیم این یون‌ها می‌پردازند (کاظمی و همکاران، ۱۳۸۱). کلسترول بخشی از ساختار دیواره سلول‌ها را تشکیل می‌دهد و یک پیش‌ساز برای صفرا و هورمون‌های استروئیدی محسوب می‌گردد. مقدار کلسترول به دست آمده در این تحقیق، مقدار بالایی را نسبت به مطالعات صورت گرفته توسط سایر محققین (جدول ۳) نشان می‌دهد. کاهش سطح کلسترول می‌تواند نشان‌دهنده افزایش ناراحتی‌های فیزیولوژیکی (استرس) و یک اختلال در سوخت و ساز چربی علی‌الخصوص در مولدین باشد. سطح پرتئین کل و آلبومین سرم در تاس‌ماهی ایرانی پژوهش حاضر کمتر از آن در تاس‌ماهی آمور و تاسماهی چینی (Shi *et al.,* 2006)، در تاس‌ماهی ایرانی ۲ ساله وحشی و ازون برون ۲ ساله وحشی (Asadi *et al.,* 2009) و بیشتر از فیل ماهی پرورشی (طاعتی و همکاران،۱۳۹۲)، تاس‌ماهی سیبری پرورشی (Eslamloo *et al.,* 2012)، *A. brevirostrum* و *A. oxyrhinchus* (Baker *et al.,* 2005) بود، همچنین مقدار اسمولاریته تاسماهی ایرانی جوان وحشی همسو با فشار اسمزی تاس‌ماهیان دریایی و عکس تاس‌ماهیان آب شیرین بوده است. (جدول ۳). پروتئین‌های پلاسما در ماهی

Archive of SID
www.SID.ir

می‌تواند بیشتر از طریق کاهش حجم پلاسما و افزایش سوخت و ساز بدن را افزایش دهد. بنابراین استرس و گرسنگی طولانی مدت می‌تواند منجر به افزایش پروتئین‌های پلاسما شود. بنابراین پروتئین کل نشان‌دهنده مهم‌ترین شاخص شرایط تغذیه از ارگانیسم و از سلامت ماهی است. محققین در بررسی سیستم تنظیم اسمولاریته در تاس‌ماهیان ایرانی رها شده در رودخانه گرگان‌رود دریافتند که تفاوت معنی‌داری بین غلظت یون‌های خون ماهیان وجود داشته و تنها غلظت سدیم و پتاسیم بالاتر از مقدار موجود در آب می‌باشد و میزان منیزیم و کلسیم پایین تر از مقدار آب است (Amini, *et al*., 2005). نتایج اندازه‌گیری یون‌های خون در شوری‌های مختلف نشان می‌دهد که در آب لب شور (۱۰ppt) میزان سدیم و پتاسیم در تاس‌ماهیان سبز جوان (*A. medirostris*) به‌ترتیب؛ ۱۵۱ و ۳ میلی‌گرم در لیتر نسبت به آب شور (۳۳ppt) به‌ترتیب؛ ۱۵۸ و ۳ میلی‌گرم در لیتر کمتر بود که کاهش یونی در آب لب شور را تأیید می‌نماید (Allen and Joseph, 2006) آب دریای خزر نیز که در محدوده شوری ppt ۱۰ قرار دارد، صحت نتایج تحقیق حاضر را نیز تایید می‌نماید. همچنین در بررسی‌های صورت گرفته توسط Das (۱۹٦٤) همسو با پژوهش فوق بوده بطوری‌که وی نشان داد مقدار پروتئین تام و برخی دیگر از فاکتورهای خونی با افزایش سن ماهی افزایش می یابد، اما مقدار کلسیم و فسفاتاز قلیایی سرم با افزایش سن کم می‌شود و میزان کلسترول تام، اسید اوریک و ازت اوره نیز حالتی متغیر از خود نشان می‌دهند. بطوری‌که ابتدا با افزایش سن کاهش و سپس رو به افزایش می‌گذارند. تاس‌ماهیان جهت برقراری ثبات نسبی در اسمولاریته سرم خون از مکانیسم ویژه‌ای جهت خروج یون‌های مازاد خون برخوردارند که با دیگر ماهیان استخوانی متفاوت است، این مکانیزم ویژه حذف مقادیر قابل توجهی از سدیم و کلسیم از طریق کلیه‌ها می‌باشد (کاظمی و همکاران، ۱۳۸۱). بر همین اساس نتایج، میزان پارامترهای یونی و متابولیکی سرم خون تاس‌ماهی ایرانی این تحقیق نشان داد که برخی از پارامترها با افزایش وزن ماهی مقدارش مانند کلسیم و منیزیوم کاسته شده و برخی دیگر مانند فسفر و کلسترول توتال پروتئین هم جهت با وزن ماهی بوده و با رشد آن افزایش می‌یابند. مقادیر اندازه‌گیری شده پارامترهای بیوشیمیایی و متابولیکی سرم خون این گونه نشان داده است که این ماهی همانند سایر تاس ماهیان جهت تطبیق فشار اسمزی محیط داخلی خود با محیط بیرونی (هیپواسموتیک) با تغییر یون، خود را با محیط آب لب شور دریای خزر وقف دهند. Krayushkina و همکاران (۱۹۹٦) بیان داشتند که چنین پدیده‌ای را نمی‌توان در شبه تاس‌ماهی پاره پوزه که تابع شرایط محیطی بوده و در محدوه بسته‌ای می‌تواند تغییر نماید، بیان نمود. بطور کلی می‌توان بیان داشت که دامنه متغیر سرم خون ماهی، می‌تواند تحت تاثیر بسیاری از عوامل زنده و غیر زنده، مانند سن، جنس، درجه حرارت آب، شوری آب، تغییرات فصلی و وضعیت تغذیه باشد. بنابراین این داده‌ها می‌تواند به عنوان یک بانک اطلاعاتی شاخص برای پارامترهای بیوشیمیایی طبیعی این گونه در این گروه‌های وزنی در مقایسه با مشابه پرورشی آن مورد استفاده محققین و پرورش‌دهندگان ماهیان خاویاری قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از کلیه پرسنل و همکاران محترم کشتی گیلان و لنج سی سرا ۲، رئیس و معاونین محترم وقت موسسه آقایان دکتر پورکاظمی، دکتر مهدی نژاد و مهندس اژدربور معاون محترم موسسه جناب آقای دکتر عبدالملکی و همکاران محترم در بخش‌های مدیریت ذخایر و اکولوژی موسسه آقایان مهندس خوشقلب و مهندس حدادی مقدم و همچنین مسئول محترم آزمایشگاه دکتر فدایی رشت، جناب آقای ملکی بخاطر همکاری‌های صمیمانه‌شان سپاسگزاری می‌شود.

Archive of SID
www.SID.ir

منابع

۱. حلاجیان، ع. ۱۳۷۷. بررسی تعداد میکروپیل در تخمک سه گونه از تاس‌ماهیان جنوب دریای خزر. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته شیلات، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی. ۲۳۰ صفحه

۲. شهیدی یاساقی، ا.، مازندرانی، م.، قربانی حسن سرایی، ا.، قربانی، ر. و سلیمانی، ن. ۱۳۸۷. اندازه‌گیری مقادیر تقریبی برخی فاکتورهای سرم خون (الکترولیت و غیر الکترولیت‌ها) تاس‌ماهی ایرانی. مجله علمی پژوهشی شیلات دانشگاه آزاد واحد آزادشهر، سال دوم، شماره اول. صفحات ۲۵ تا ۳۲.

۳. طاعتی، ر.، تاتینا، م.، و بهمنی، م. ۱۳۹۲. تاثیر محرک های ایمنی ایمنواستر و ایمنووال بر شاخص‌های خونی، بیوشیمیایی و ایمنی فیل ماهیان جوان پرورشی (*Huso huso*). مجله تحقیقات دامپزشکی، دوره ۶۸، شماره ۲، ص. ۱۸۲-۱۷۵

٤. کاظمی، ر.، بهمنی، م.، پورکاظمی، م. و مجازی امیری، ب. ۱۳۸۱. گزارش نهایی بررسی سیستم اسمزی در تاس‌ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*). مؤسسه تحقیقات شیلات ایران- انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان. ۷۷ ص.

۵. کاظمی، ر.، پوردهقانی، م.، یوسفی جوردهی، ا.، یارمحمدی، م. و نصری تجن، م. ۱۳۸۹. فیزیولوژی دستگاه گردش خون آبزیان و فنون کاربردی خون‌شناسی ماهیان. انتشارات بازرگان. چاپ اول. صفحه ۱۹٤.

٦. کاظمی، ر.، پوردهقانی، م.، بهمنی، م.، دژندیان، س.، حلاجیان، ع.، یوسفی جوردهی، ا.، یارمحمدی، م.، یزدانی، م.ع.، محسنی، م.، محمدی پرشکوه، ح. و یگانه، ه. ۱۳۹۰. گزارش نهایی پروژه امکان تکثیر مصنوعی فیل ماهی پرورشی از طریق هورمون سنتتیک GnRH به‌منظور تولید بچه فیل ماهی. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱٤۰ صفحه.

۷. متالوف، گ.ف.، ۱۹۷۷. فشار اسمزی ناشی از غلظت مواد فعال و یون‌ها در سرم خون تاس‌ماهیان در دوره زندگی دریایی و رودخانه‌ای، ترجمه یونس عادلی، انستیتو فیزیولوژی تکاملی و بیوشیمیایی آکادمی علوم اتحادیه شوروی، لنینگراد. ۲۵ص.

8. Allen, J.P., and Joseph, J.C. 2006. Age/size effects on juvenile green sturgeon, *Acipenser medirostris*, oxygen consumption, growth, and osmoregulation in saline environments. Environ Biol. Fish. 14:123-142.
9. Amini, K., Mirhashemi Rostami, A., and Jorjani, M. 2005. Investigation of osmoregulation system in Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) released in the Gorgan-rud River. Proceeding of the 5th International Symposium on Sturgeon. Iran.pp:230
10. Asadi, F., Halajian, A., Pourkabir, M., Asadian, P., and Jadidizadeh, F., 2006a. Serum biochemical parameters of *Huso huso*. Comparative Clinical Pathology. 15:245–248.
11. Asadi, F., Hallajian, A., Asadian, P., Shahriari, A., and Pourkabir, M., 2009. Serum lipid, free fatty acid, and proteins in juvenile sturgeons: *Acipenser persicus* and *Acipenser stellatus*. Comparative Clinical Pathology. 18:287–289.
12. Asadi, F., Hallajian, A., Shahriari, A., Asadian, P., and Pourkabir, M. 2010. Serum electrolyte and nonelectrolyte status in freshwater juvenile Persian sturgeon *Acipenser persicus*. Journal of Aquatic Animal Health, 22:167–173.
13. Asadi, F., Masoudifard, M., Vajhi, A., Lee, K., Pourkabir, M., and Khazraeinia, P. 2006b. Serum biochemical parameters of *Acipenser persicus*. Fish Physiology and Biochemistry. 32:43–47.
14. Azarin, H., Imanpour, M.R., Taghizadeh, V., and Shahriyari, R. 2012. Correlations between biochemical factors of blood with biological characteristics of gonad and some reproductive indices in Persian sturgeon, *Acipenser persicus*. Global Veterinaria 9(3): 352-357.
15. 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.
16. Bani, A., and Haghi Vayghan, A., 2011. Temporal variations in haematological and biochemical indices of the Caspian kutum, *Rutilus frisii kutum*. Ichthyology Research. Springer. 58:126-133.
17. Barcellos, L.J.G., Kreutz, L.C., Rodrigues, L.B., Fioreze, I., Quevedo, R.M., Cericato, L., Conrad, J., Soso, A.B., Fagundes, M., Lacerda, L.A., and Terra, S. 2003. Haematological and biochemical characteristics of male Jundiai (Rhamdia quelen Quoy and Gaimard: Pimelodidae): Changes after acute stress. Aquaculture Research. 34:1465–1469.

Archive of SID

www.SID.ir

18. Barton, B.A., Bollig, H., Hauskins, B.L., and Jansen, C.R. 2000. Juvenile pallid (*Scaphirhynchus albus*) and hybrid pallid × shovelnose (*S. albus* × *Platorynchus*) sturgeons exhibit low physiological responses to acute handling and severe confinements. Comparative Biochemistry and Physiology Part A Molecular and Integrative Physiology. 126:125–134.
19. Bullis, R.A. 1993. Clinical pathology of temperate freshwater and estuarine fishes. Pages 232–238 in M.K. Stoskopf, editor. Fish medicine. Saunders, Philadelphia. Frog *Rana temporaria*. J. Evol. Biochim. Physiol. 28: 245-256.
20. Cataldi, E., Di Marco, P., Mandich, A., and Cataudella, S. 1998. Serum parameters of Adriatic sturgeon *Acipenser naccarii* (Pisces: Acipenseriformes): effects of temperature and stress. Comparative Biochemistry and Physiology Part A Molecular and Integrative Physiology. 121: 351–354.
21. Das, B.C. 1964. Age related trends in the blood chemistry and hematology of the Indian carp (*Catla catla*). Geront logia.10: 47-64.
22. Di Marco, P., Mckenzie, D.J., Mandich, A., Bronzi, P., Cataldi, E., and Cataudella, S. 1999. Influence of sampling conditions on blood chemistry values of Adriatic sturgeon *Acipenser naccarii* (Bonaparte, 1836). Journal of Applied Ichthyology. 15:73–77.
23. Eslamloo, K., Falahatkar, B., and Yokoyama, S. 2012. Effects of dietary bovine lactoferrin on growth, physiological performance, iron metabolism and non-specific immune responses of Siberian sturgeon *Acipenser baeri*. Fish & Shellfish Immunology. 32: 976-985
24. 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.
25. Kazemi, R., Yousefi Jourdehi, A., Pourdehghani, M., Hallajian, A., Shenavar Masouleh, A.R., and Jalilpour, J. 2012. Comparative study of blood parameters in wild *Acipenser persicus*. Journal of aquatic animals rearing and exploitation. 3: 29-44.
26. Knowles, S., Hrubec, T.C., Smith, S.A., and Bakal, R.S. 2006. Hematology and plasma chemistry reference intervals for cultured shortnose sturgeon (*Acipenser brevirostrum*). Veterinary Clinical Pathology. 35:434– 440.
27. Krayushkina, L.S., Semenova, O.G., Panov, A.A., and Gerasimo, A.A. 1996. Functional traits of the osmoregulatory system of juvenile Paddlefish, *Polyodon spathula* J. of Ichthyology. 36(9): 787-793
28. Martinez-Alvarez, R.M., Hidalgo, M.C., Domezain, A., Morales, A.E., Garcia- Gallego, M., and Sanz, A. 2002. Physiological changes of sturgeon *Acipenser naccarii* caused by increasing environmental salinity. J. Experimental Biology. 205: 3699-3706
29. Patriche, T., Patriche, N., Bocioc, E., and Coada, T. 2011. Normal serum biochemical parameters of juvenile stage the beluga sturgeon (*Huso Huso*). University Dunarea de Jos of Galani, Faculty of Medicine and Pharmacytanti_patriche@yahoo.com
30. Satheeshkumar, P., Ananthan, G., Senthil kumar, 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. Springer.
31. Sepulveda, M.S., Sutton, T.M., Patrick, H.K., and Amberg, J.J. 2012. Blood chemistry values for shovelnose and lake sturgeon. Journal of Aquatic Animal Health. 24:135–140.
32. Shi, X., Li, D., Zhuang, P., Nie, F., and Long, L., 2006. Comparative blood biochemistry of Amur sturgeon (*Acipenser schrenckii*) and Chinese sturgeon (*Acipenser sinensis*). Fish physiology and Biochemistry, 32: 63-66.
33. Tavares-Dias, M., and Moraes, F.R., 2007. Haematological and biochemical reference intervals for farmed channel catfish. Journal of Fish Biology. 71: 383–388.
34. Van Eenennaam, J.P., Doroshov, S.I., Moberg, G.P., Watson, J.G., Moore, D.S., and Linares, J. 1996. Reproductive conditions of the Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus*) in the Hudson River. Estuaries 19: 769–777.

Archive of SID

www.SID.ir