

اندازه‌گیری مقادیر طبیعی برخی فاکتورهای سرم خون (الکترولیت و غیر الکترولیتها) تاسماهی ایرانی

سیداحمد شهیدی یاساقی^۱، محمد مازندرانی^۲، آزاده قربانی حسن سرایی^۳،

رسول قربانی^۴ و نرگس سلیمانی^۵

^۱مربی، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت‌آملی، ^۲مسئول گروه بهداشت و بیماری‌های آبزیان (مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آب‌های داخلی، گرگان)، ^۳مربی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت‌آملی، ^۴عضو هیات علمی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ^۵کارشناس ارشد شیلات و مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر

Email: sashahidy@yahoo.com

چکیده

یکی از مهمترین راه‌های تشخیص بیماری در ماهیان، بررسی و آنالیز هماتولوژی و بیوشیمیایی سرم خون آنها است. در این پژوهش به بررسی و تعیین میزان طبیعی ۱۲ پارامتر بیوشیمیایی سرم خون تاسماهی ایرانی پرداخته شده است. این پارامترها عبارتند از: سدیم، پتاسیم، کلسیم، فسفر، گلوکز، اوره خون (BUN)، کراتینین، کلسترول، تری‌گلیسیرید، بیلی‌روبین، آلبومین و پروتئین تام بودند. خونگیری از ماهیان (دو جنس نر و ماده، ۱۶ نر و ۱۶ ماده) از ساقه دم و در فصل بهار (فروردین ماه) در سواحل جنوب شرقی دریای خزر انجام پذیرفت. نمونه‌های خون در مجاورت یخ جهت بررسی به آزمایشگاه ارسال شدند. پس از جداسازی سرم، مقادیر پارامترهای سرمی اندازه‌گیری و نتایج حاصله برای نر و ماده با استفاده از آزمون آماری t (t-test) مقایسه شدند. که بر این اساس در بین ۱۲ پارامتر مورد بررسی تنها در میزان فسفر بین دو جنس نر و ماده تاسماهی ایرانی اختلاف معنی داری وجود دارد ($P < 0.05$) و مقدار این پارامتر در ماهی ماده بیشتر از نر است. همچنین بر اساس آزمون همبستگی پیرسون بین پارامترهای کلسترول با آلبومین، کلسترول با تری‌گلیسیرید، تری‌گلیسیرید با فسفر، کلسیم با پروتئین تام، کلسیم با فسفر، آلبومین با پروتئین تام همبستگی مشاهده گردید ($P < 0.05$).

واژه‌های کلیدی: فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون، تاسماهی ایرانی، هماتولوژی

مقدمه

تحقیقات زیادی انجام شده است، اما متأسفانه در رابطه با پارامترهای سرمی خون این ماهی مطالعات بسیار اندک و پراکنده است و تقریباً می‌توان گفت کار منسجمی در این راستا انجام نگرفته است. بنابراین پارامترهای فیزیکی-شیمیایی، اسمولالیت و ترکیب یونی سرم، در بسیاری از اختلالات و بیماری‌های ماهیان دچار تغییرات می‌شود و بعضاً این تغییرات پیش از بروز علائم کلینیکی قابل رویت است. بنابراین مطالعه دقیق این پارامترها در بررسی سلامت ماهیان کمک شایانی خواهد نمود (۴).

پارامترهای بیوشیمیایی سرم شامل الکترولیت‌ها و غیر الکترولیت‌ها می‌باشند. عوامل متعددی بر میزان پارامترهای بیوشیمیایی و الکترولیت‌های سرم خون تاثیر می‌گذارند و

یکی از شاخه‌های مهم پزشکی و دامپزشکی که نقش آن در تشخیص اختلالات و بیماری‌ها دارای اهمیت فراوان است، خون‌شناسی است، چنان که میزان طبیعی پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی خون و دامنه تغییرات آن در انواع ماهیان در شرایط طبیعی یا فیزیولوژیک در دسترس باشد، بررسی فاکتورهای خون‌شناسی و بیوشیمیایی می‌تواند نقش مهمی در تشخیص بیماری‌های عفونی، خونی و مسمومیت‌های آبزیان ایفاء کند (۱). برای دستیابی به این هدف باید برای هر گونه ماهی، در شرایط اقلیمی هر منطقه، مقادیر طبیعی این فاکتورها وجود داشته باشد. در رابطه با فاکتورهای خونی تاسماهی ایرانی

آنها دستخوش تغییرات می‌کنند، به‌طور کلی می‌توان آنها را به دو دسته عوامل غیرپاتولوژیک و عوامل پاتولوژیک تقسیم کرد. عوامل غیرپاتولوژیک بسیار متعددند. استوسکوف در کتاب طب ماهیان عوامل متعددی را که بر روی پارامترهای بیوشیمیایی سرم تأثیرگذار هستند جمع‌آوری نموده است که بعضی موارد عبارتند از: روش نمونه‌گیری و نگهداری نمونه‌ها، استرس، جنس ماهی، سن ماهی، فصل تخم‌ریزی، تغییرات دمایی آب، نحوه تغذیه ماهی، pH آب، سیکل زندگی و محیط زندگی ماهی، نحوه انتقال نمونه‌ها، استفاده از داروهای بی‌هوشی یا مواد ضد انعقاد و... می‌باشند. از عوامل پاتولوژیک موثر بر مقادیر فاکتورهای بیوشیمیایی نیز می‌توان از عوامل عفونی نظیر بیماری‌های مختلف و آلودگی آب و محیط که خود شامل مواد آلی فاسد شدنی، مواد جامد معلق و مواد شیمیایی مسمومیت‌زا می‌باشند (۲۳).

به‌عنوان مثال هارمون و جانسون (۱۹۸۰) نشان دادند که استرس منجر به افزایش میزان گلوکز و اسید لاکتیک پلاسما در ماهی Drum آب شیرین شده است (۱۵). Gile و همکاران در سال ۱۹۸۴ و نیز Milligan و Wood در سال ۱۹۸۲ در دو تحقیق جداگانه کاهش pH آب را روی برخی پارامترهای بیوشیمیایی خون ماهی آزاد مورد بررسی قرار داده و ثابت نمودند با کاهش pH میزان سدیم، کلر، کلسیم، منیزیم و اسمولاریته سرم کاهش می‌یابد (۱۳ و ۱۸). پتس و رودی (۱۹۷۲) در یک تحقیق مشابه روی ماهی خاویاری سبز^۱ اعلام نمودند که مواجهه ماهی مذکور با آب شور منجر به افزایش سدیم، پتاسیم و کلسیم سرم خون ماهی شده است (۱۹). ساویو و اکاری به بررسی اثرات استرس بر روی اردک ماهی آمریکای شمالی پرداختند و نشان دادند، استرس ناشی از به دام انداختن و جابجایی ماهی موجب افزایش گلوکز پلاسما می‌گردد. در اردک ماهی آمریکای شمالی دو روز طول می‌کشد تا گلوکز پس از استرس جابجایی به حد طبیعی باز گردد (۲۱). Das در سال ۱۹۶۴ در بررسی‌های خود نشان داد مقدار کراتینین، گلوکز، پروتئین تام، هموگلوبین تام با افزایش سن ماهی افزایش می‌یابد، اما مقدار کلسیم

و فسفاتاز قلیایی سرم با افزایش سن کم می‌شود و نیز میزان کلسترول تام، اسید اوریک و ازت اوره حالتی متغیر از خود نشان می‌دهند، بدین ترتیب که ابتدا با افزایش سن کاهش می‌یابند و سپس رو به افزایش می‌گذارند (۱۱). Rudy و Potts در سال ۱۹۷۲ نشان دادند، که تغییرات زیادی در پارامترهای بیوشیمیایی در فصل تخم‌ریزی در ماهیان آنادروموس مثل مارماهی و ماهی خاویاری رخ می‌دهد (۱۹). Grant در سال ۱۹۷۰ این تغییرات را در ماهی Paddle fish در پارامترهای سرم از قبیل کلسترول و کورتیزول و نیتروژن غیر پروتئینی سرم نشان داد (۱۲). Sanches-Muniz در سال ۱۹۷۹ با تحقیقی بر روی اثرات تغذیه با پروتئین مخمر بر روی ماهی قزل‌آلای رنگین کمال مشاهده کردند که نسبت آلومین به گلوبولین سرم پس از تغذیه ماهی با این ماده غذایی کاهش یافته است (۲۰). Vermans در سال ۱۹۸۶ ثابت کرد در اره ماهی آسیایی^۲ در مواجهه با مس افزایش گلوکز سرم و کاهش کلسترول سرم اتفاق می‌افتد (۲۷). Torres در سال ۱۹۸۶ در بررسی ماهیان السموبرانش (مثل کوسه و...) به این نتیجه رسید که تحمل این ماهیان در مسمومیت با فلزات سنگین نسبت به سایر ماهیان کمتر است و این نوع مسمومیت منجر به کاهش گلوکز سرم می‌شود (۲۶). Bowser در سال ۱۹۸۹ نشان داد افزایش نیتريت آب منجر به کاهش پروتئین تام و آلومین در سرم خون آزاد ماهی آتلانتیک شد (۹). Banyszek و Smith در سال ۱۹۸۴ در یک تحقیق مشترک به این نتیجه رسیدند که در ماهی قزل‌آلای رنگین کمان در مسمومیت با هیدروکربن‌های آروماتیک میزان گلوکز سرم کاهش می‌یابد (۸). Stoskopf در سال ۱۹۸۸ اعلام نمود در ماهیان گرمابی دریایی افزایش سطح کراتینین سرم در درگیری‌های کلیوی قابل رویت است (۲۳). همین محقق در سال ۱۹۸۷ نشان داده بود که افزایش BUN سرم نشان‌دهنده درگیری آبشش‌ها است نه بیماری کلیوی (۲۲). Traycoff و Worthman در سال ۱۹۸۰ اعلام کردند مقدار کلسیم سرم همراه با کاهش آلومین حاصل از بیماری‌های کبدی کاهش می‌یابد، این امر احتمالاً در

مواد و روش‌ها

نمونه برداری از ماهیان در منطقه جنوب شرقی دریای خزر در صیدگاه بندر ترکمن انجام شد.

در ابتدا انتخاب نمونه‌هایی که نماینده جمعیت سالم باشند، ضروری بود لذا معیارهای زیر جهت انتخاب ماهی و نمونه‌گیری از سرم خون ماهیان بالغ مد نظر قرار گرفت: (الف) انجام معاینات سطح بدن ماهی تا علائم غیر طبیعی (زخم، خونریزی، نقص عضو، انگل، آبسه و...) وجود نداشته باشد.

(ب) بعد از خون‌گیری، ماهیان برای خاویارگیری از ناحیه شکم باز می‌شدند و بازرسی محوطه بطنی انجام شد تا علائم غیر طبیعی وجود نداشته باشد.

(ج) طول کل تاسماهیان ایرانی 120 ± 10 سانتی‌متر و وزن آنها 30 ± 5 کیلوگرم بود.

پس از انتقال ماهیان به محل جمع‌آوری (صیدگاه ترکمن)، تعداد ۱۶ قطعه ماهی نر و ۱۶ قطعه ماهی ماده بالغ بر اساس معیارهای ذکر شده انتخاب گردیدند. قبل از خاویارگیری، خون‌گیری با سرنگ‌های ۲۰ سی‌سی و با سرسوزن گیج ۱۸ از ورید ساقه دمی انجام پذیرفت (شکل ۱).

سر سوزن مورد استفاده، جدا شده و سرنگ حاوی نمونه خون به‌صورت سر و ته در ظرف حاوی یخ (به علت جلوگیری از لیز شدن گلبول‌های قرمز خون در زمان حمل نمونه خون) قرار داده شد.

نتیجه عملکرد آلبومین به‌عنوان یک حامل لیگاند برای کلسیم سرم است (۲۸). Miller و Groman در سال ۱۹۸۶ نشان دادند آنمی غیرعفونی در آزاد ماهی آتلانتیک منجر به افزایش آنزیم گلوکز ۶ فسفردهیدروژناز، بیلی‌روبین تام و بیلی‌روبین کنژوگه شده است (۱۴). Hoffman و Lommel در سال ۱۹۸۴ اعلام کردند، در قزل‌آلای رنگین کمان میزان پروتئین تام در بیماری پرولیفاتوی کلیه کاهش می‌یابد (۱۶). Brenden و Huizinga در سال ۱۹۸۶ نشان دادند میزان گلوکز سرم در ماهی قرمز در عفونت شدید با آلژوموناس به مدت ۲۴ ساعت افزایش می‌یابد و پس از آن به‌طور ناگهانی کاهش حاصل می‌کند (۱۰). Suzmoto و همکاران در سال ۱۹۸۷ در تحقیق جداگانه تغییرات پارامترهای خونی را در عفونت با رنی باکتریوم سالمونیناروم در آزاد ماهی کوهو مورد بررسی قرار دادند و نتایج مشابهی بدست آوردند، در اثر عفونت این ماهی میزان پارامترهای سرمی سدیم، پتاسیم، پروتئین تام، کلسترول و گلوکز کاهش یافت و میزان BUN و بیلی‌روبین کنژوگه دچار افزایش شد (۲۵) و نیز Stoskopf در کتاب طب ماهیان در سال ۱۹۹۳ عنوان داشت، میزان ازت اوره سرم آزاد ماهیان و کپور ماهیان در بیماری‌های عفونی افزایش می‌یابد (۲۴). در این پژوهش سعی شده است تا دامنه طبیعی برخی از فاکتورهای مهم سرمی تعیین شود و در مواجهه با موارد پاتولوژیک به‌عنوان یک تابلو مقایسه‌ای قابل استفاده باشد.



شکل ۱- خون‌گیری با سرنگ از ورید ساقه دمی

بعد از نیم ساعت که سرم خون تا حدی از سلول‌های خونی جدا شده بود سرم خون مذکور به صورت کاملاً استریل توسط سرنگ ۱۰ سی‌سی با سرسوزن گیج ۲۱ از سرنگ‌های ۲۰ سی‌سی حاوی نمونه جدا گردید و سرنگ‌های حاوی نمونه‌های سرمی اولیه در کلمن حاوی یخ جهت اندازه‌گیری پارامترهای بیوشیمیایی به آزمایشگاه منتقل گردید. نمونه‌های ارسالی به آزمایشگاه پس از سانتریفوژ (با دور ۵۰۰۰ در ۵ دقیقه) و جداسازی سرم مورد بررسی قرار گرفتند. برای اندازه‌گیری یون‌های کلسیم و فسفر، کراتینین، BUN، کلاسترول، تری‌گلیسیرید، بیلی روبین، آلبومین و پروتئین تام از کیت‌های پارس آزمون و دستگاه اتو آنالایزر مدل RA1000 و برای اندازه‌گیری سدیم و پتاسیم دستگاه فلم فتومتر 405C شرکت فاطر الکترونیک مورد استفاده قرار گرفت. نتایج به دست آمده با نرم‌افزار SPSS 9 مورد تحلیل و بررسی قرار گرفتند و مقادیر بصورت میانگین و دامنه انحراف معیار تعیین شد. جهت مقایسه بین دو جنس نر و ماده از آزمون t (t-test) در سطح اطمینان $\alpha=0/05$ و جهت تعیین همبستگی پارامترهای اندازه‌گیری شده از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد.

نتایج

الف) سدیم (Na): مقدار سدیم در ماهی قره‌برون $159/9 \pm 9/2$ (میلی‌مول/لیتر) اندازه‌گیری شد که در این بررسی براساس آزمون t اختلاف معنی‌داری بین ماهیان نر و ماده مشاهده نشد (جدول ۱).

ب) پتاسیم (K): مقادیر پتاسیم در ماهی قره‌برون بین دو جنس نر و ماده به ترتیب $9/50 \pm 1/86$ و $9/25 \pm 1/88$ (میلی‌مول/لیتر) اندازه‌گیری شد که در این بررسی اختلاف معنی‌داری بین ماهیان نر و ماده مشاهده نشد (جدول ۱).

پ) کلسیم (Ca): مقادیر کلسیم در ماهی قره‌برون بین دو جنس نر و ماده به ترتیب $9/50 \pm 1/86$ و $9/25 \pm 1/88$ (میلی‌گرم در دسی لیتر) اندازه‌گیری شد. در این بررسی اختلاف معنی‌داری بین ماهیان نر و ماده مشاهده نشد (جدول ۱).

ج) فسفر (P): مقادیر فسفر در ماهی قره‌برون دو جنس نر و ماده به ترتیب $1/95 \pm 1/90$ و $1/77 \pm 13/85$ (میلی‌گرم/دسی‌لیتر) اندازه‌گیری شد که در این بررسی براساس آزمون t بین نر و ماده اختلاف معنی‌دار مشاهده شد به طوری که در ماده‌ها این میزان بالاتر اندازه‌گیری شد (جدول ۱).

چ) گلوکز: مقادیر گلوکز در ماهی قره‌برون بین دو جنس نر و ماده به ترتیب $61/40 \pm 193/66$ و $69/38 \pm 181$ (میلی‌گرم/دسی‌لیتر) اندازه‌گیری شد، که در این بررسی براساس آزمون t اختلاف معنی‌داری بین دو جنس نر و ماده مشاهده نشد (جدول ۱).

د) اوره خون (BUN): مقادیر اوره خون در ماهی قره‌برون بین دو جنس نر و ماده به ترتیب $2/88 \pm 17/12$ و $3/96 \pm 14/88$ (میلی‌گرم/دسی‌لیتر) اندازه‌گیری شد که در این بررسی براساس آزمون t اختلاف معنی‌داری بین دو جنس نر و ماده مشاهده نشد (جدول ۱).

ذ) کراتینین: مقادیر کراتینین در خون ماهی قره‌برون بین دو جنس نر و ماده به ترتیب $4/00 \pm 0/11$ و $2/78 \pm 0/12$ (میلی‌گرم/دسی‌لیتر) اندازه‌گیری شد که در این بررسی براساس آزمون t اختلاف معنی‌داری بین دو جنس نر و ماده مشاهده نشد (جدول ۱).

ر) کلاسترول: مقادیر کلاسترول در خون ماهی قره‌برون بین دو جنس نر و ماده به ترتیب $70/85 \pm 257/13$ و $243/56 \pm 43/88$ (میلی‌گرم/دسی‌لیتر) اندازه‌گیری شد که در این بررسی براساس آزمون t اختلاف معنی‌داری بین دو جنس نر و ماده مشاهده نشد (جدول ۱).

ز) تری‌گلیسیرید: مقادیر تری‌گلیسیرید در خون ماهی قره‌برون بین دو جنس نر و ماده به ترتیب $745/00 \pm 214/33$ و $747/70 \pm 213/75$ (میلی‌گرم/دسی‌لیتر) اندازه‌گیری شد در این بررسی براساس آزمون t اختلاف معنی‌داری بین دو جنس نر و ماده مشاهده نشد (جدول ۱).

س) بیلی روبین: مقادیر بیلی روبین در خون ماهی قره‌برون در دو جنس نر و ماده به ترتیب $0/16 \pm 0/59$ و $0/70 \pm 0/15$ (میلی‌گرم/دسی‌لیتر) اندازه‌گیری شد که در

این بررسی براساس آزمون t اختلاف معنی‌داری بین دو جنس نر و ماده مشاهده نشد (جدول ۱).

ش) آلبومین: مقادیر آلبومین در خون ماهی قره برون در دو جنس نر و ماده به ترتیب $0/33 \pm 1/53$ و $0/25 \pm 1/38$ (گرم/دسی لیتر) اندازه‌گیری شد که در این بررسی براساس آزمون t اختلاف معنی‌داری بین دو جنس نر و ماده مشاهده نشد (جدول ۱).

ص) پروتئین تام: مقادیر پروتئین تام در خون ماهی قره برون در دو جنس نر و ماده به ترتیب $0/67 \pm 3/42$ و $0/40 \pm 3/06$ (گرم/دسی لیتر) اندازه‌گیری شد که در این بررسی براساس آزمون t اختلاف معنی‌داری بین دو جنس نر و ماده مشاهده نشد (جدول ۱).

در این بررسی در بین پارامترهای بیوشیمیایی اندازه‌گیری شده، بین دو جنس نر و ماده تنها در میزان فسفر اختلاف معنی‌دار مشاهده شد ($P < 0/05$). به گونه‌ای که این میزان در جنس ماده بیشتر از جنس نر اندازه‌گیری شد. در بقیه پارامترها تفاوت معنی‌داری بین دو جنس نر و ماده مشاهده نگردید.

همچنین بر اساس همبستگی پیرسون بین مقادیر کلسترول با مقادیر آلبومین و تری‌گلیسرید، مقادیر تری‌گلیسرید با مقادیر پروتئین تام و کلسترول، مقادیر آلبومین با مقادیر کلسترول و پروتئین تام و همچنین مقادیر پروتئین تام با مقادیر تری‌گلیسرید و آلبومین همبستگی مثبت و معنی‌دار ($P < 0/05$) مشاهده گردید (جدول ۲).

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار پارامترهای اندازه‌گیری شده در دو جنس نر، ماده و نیز در کل نمونه.

پارامتر	جنس	میانگین و انحراف معیار	میانگین و انحراف معیار کل	p
سدیم (میلی مول / لیتر)	نر	$157/4 \pm 12/0$	$159/9 \pm 9/2$	0/211
پتاسیم (میلی مول / لیتر)	نر	$2/9 \pm 0/7$	$2/8 \pm 0/6$	0/775
کلسیم (میلی گرم / دسی لیتر)	نر	$9/5 \pm 1/9$	$9/4 \pm 1/8$	0/713
فسفر (میلی گرم / دسی لیتر)	نر	$11/9 \pm 2/0$	$12/9 \pm 2/1$	**0/006
گلوکز (میلی گرم / دسی لیتر)	نر	$193/7 \pm 61/4$	187 ± 65	0/596
اوره خون (میلی گرم / دسی لیتر)	نر	$17/1 \pm 2/9$	$15/9 \pm 3/7$	0/081
کراتینین (میلی گرم / دسی لیتر)	نر	$0/11 \pm 0/01$	$0/11 \pm 0/03$	0/324
کلسترول (میلی گرم / دسی لیتر)	نر	257 ± 70	58 ± 250	0/524
تری‌گلیسرید (میلی گرم / دسی لیتر)	نر	745 ± 257	746 ± 210	0/972
بیلی روبین (میلی گرم / دسی لیتر)	نر	$0/59 \pm 0/16$	$0/65 \pm 0/16$	0/82
آلبومین (گرم / دسی لیتر)	نر	$1/5 \pm 0/3$	$1/4 \pm 0/3$	0/163
	ماده	$161/2 \pm 5/8$		
	ماده	$2/8 \pm 0/5$		
	ماده	$9/2 \pm 1/9$		
	ماده	$13/8 \pm 1/8$		
	ماده	$181/2 \pm 69/4$		
	ماده	$14/9 \pm 4/0$		
	ماده	$0/12 \pm 0/06$		
	ماده	234 ± 44		
	ماده	747 ± 214		
	ماده	$0/70 \pm 0/15$		
	ماده	$1/4 \pm 0/2$		

جدول ۲- جدول ضریب همبستگی پیرسون برای پارامترهای اندازه‌گیری شده

پروتئین تام	آلبومین	بیلی روبین	تری گلیسرید	کلسترول	کراتینین	اوره خون	گلوکز	فسفر	کلسیم	پتاسیم	سدیم	
سدیم	۰/۲۶	۰/۱۳	۰/۲۸	۰/۲۲	۰/۱۰	۰/۰۸	-۰/۰۱	۰/۳۵	-۰/۱۲	-۰/۱۷	۰/۲۷	-
پتاسیم	۰/۱۳	۰/۱۷	۰/۰۶	۰/۲۵	۰/۱۱	۰/۳۲	۰/۰۸	۰/۳۲	۰/۱۷	۰/۲۰	-	-
کلسیم	۰/۱۹	۰/۰۷	۰/۲۵	**۰/۴۵	-۰/۰۲	-۰/۲۰	-۰/۲۶	۰/۱۳	**۰/۵۴	-	-	-
فسفر	۰/۱۲	۰/۱۳	۰/۲۹	*۰/۳۷	۰/۲۵	-۰/۱۸	-۰/۲۶	-۰/۰۹	-	-	-	-
گلوکز	۰/۰۵	-۰/۱۹	۰/۰۰۵	۰/۱۸	۰/۰۲	۰/۱۹	۰/۲۶	-	-	-	-	-
اوره خون	۰/۲۲	۰/۰۲	۰/۱۸	۰/۱۸	-۰/۲۷	-۰/۱۵	-	-	-	-	-	-
کراتینین	۰/۱۲	۰/۱۳	-۰/۱۸	-۰/۱۸	۰/۱۰	-	-	-	-	-	-	-
کلسترول	۰/۳۷	**۰/۴۹	۰/۰۳	*۰/۳۹	-	-	-	-	-	-	-	-
تری گلیسرید	*۰/۳۳	۰/۲۷	۰/۲۵	-	-	-	-	-	-	-	-	-
بیلی روبین	-۰/۱۲	۰/۱۳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
آلبومین	**۰/۶۲	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
پروتئین تام	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ xx تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۱

بحث

جیره غذایی حاوی چربی حیوانی سرشار از کلسترول و تری‌گلیسرید هستند معمولاً افزایش یا کاهش در هر دو پارامتر مشاهده می‌شود. اما این ارتباط شاید یک ارتباط کاذب و غیر واقعی باشد. مثلاً در انسان مشاهده شده با مصرف روغن‌های گیاهی که حاوی کلسترول کمتری نسبت به روغن حیوانی هستند میزان تری‌گلیسرید خون افزایش می‌یابد، اما کلسترول افزایش چندانی ندارد (۶).

به دلیل افزایش تولید فسفولیپیدها در مواقعی که افزایش چربی‌ها را در خون داریم و بکار رفتن فسفر در ساختمان فسفولیپیدها و نمک‌های صفراوی و نیز ارتباط متقابل بین فسفر و کلسیم شاید بتوان ارتباط این دو عنصر را با تری‌گلیسریدها توجیه کرد، اما هنوز این امر ثابت نشده است، و نیاز به مطالعات گسترده‌تری دارد (۶).

در مورد همبستگی بین کلسترول با آلبومین نیز مطالعه زیادی صورت نگرفته است. شاید یکی از دلایل آن این باشد که کلسترول در پلاسما توسط آلبومین جابجا می‌گردد و بالطبع این امر منجر به کاهش آلبومین آزاد سرم و تحریک ساخته شدن آن می‌گردد. اما در این مورد نیز قطعی نمی‌توان اظهار نظر کرد (۶).

ارتباط تری‌گلیسریدها و پروتئین تام شاید به این خاطر باشد که تری‌گلیسریدها به دلیل عدم حلالیت در آب قادر به انتقال در پلاسما نیستند، از اینرو با برخی لیپوپروتئین‌ها و کلسترول مجموعه‌ای را تشکیل می‌دهند

همبستگی بین کلسیم و فسفر به دلیل شباهت و ارتباط عملکردی فراوانی که با هم دارند قابل پیش‌بینی بود، به گونه‌ای که تعادل کلسیم و فسفر سرم همواره توسط مکانیسم‌های بدن کنترل و تنظیم می‌شود. منابع ذخیره این عناصر تقریباً مشترک (قسمت عمده آنها در استخوان‌ها ذخیره می‌شود) هستند. همچنین هورمون‌هایی که موجب آزاد سازی این دو عنصر در خون و یا بر باز جذب کلیوی آنها تاثیر می‌گذارند تقریباً مشترک است حتی ثابت شده جذب فسفر کاملاً به جذب کلسیم وابسته است (۶).

از آنجایی که آلبومین و گلوبولین تقریباً میزان پروتئین تام سرم را تعیین می‌کنند، بنابراین تغییر در میزان هر کدام از این دو بر میزان پروتئین تام تاثیرگذار است البته در بعضی موارد کاهش میزان آلبومین بدون کاهش میزان پروتئین تام به وجود می‌آید اما در حالت کلی تاثیرگذاری این دو پارامتر بر یکدیگر معمولاً وجود دارد و همبستگی بین آنها قابل انتظار است.

در مورد همبستگی‌های بین کلسترول با آلبومین و تری‌گلیسرید و نیز تری‌گلیسرید با فسفر و کلسیم و پروتئین تام خون ماهی مطالعه زیادی صورت نگرفته است. در انسان مشخص شده است که میزان کلسترول و تری‌گلیسرید در اثر خوردن رژیم غذایی پرچرب در بافت‌های ذخیره چربی و خون بالا می‌رود و از آنجایی که

که قابل انتقال در پلاسما باشد و افزایش ساخت این لیپوپروتئین‌ها بر پروتئین تام تاثیرگذار است (۶).

روی پارامترهای خونی ماهیان خاویاری کارهای خوبی انجام گرفته اما در رابطه با بیوشیمیایی سرم خون تاسماهی ایرانی تا به حال تحقیقی منسجم صورت نگرفته است و حتی در مورد پارامترهای بیوشیمیایی خون سایر ماهیان خاویاری دریای خزر نیز انتشارات بسیار اندک است. به‌عنوان مثال پورغلام و سعیدی (۱۳۸۱) از بین پارامترهای یاد شده گلوکز، کلسیم و فسفر را در تاسماهیان بالغ و نابالغ اندازه‌گیری کردند که در این بررسی مقادیر گلوکز اندازه‌گیری شده در ماهیان تاسماهی ایرانی چالباش و ازون‌برون و فیل‌ماهی نسبت به تحقیق حاضر کمتر بود مقدار کلسیم در ماهیان بالغ و نابالغ با مقادیر اندازه‌گیری شده در این مطالعه تقریباً همخوانی داشت. اما محدوده فسفر در این دو گروه و در گونه‌های مختلف دارای پراکندگی بود و در بالغین نسبت به نتایج بدست آمده در تحقیق حاضر بیشتر گزارش شد (۲ و ۳).

Holmes و Donaldson در سال ۱۹۶۹ میزان سدیم، پتاسیم و کلسیم را در خون ماهی خاویاری آتلانتیک^۱ به ترتیب ۱۵۱، ۲/۷ و ۱/۹ (میلی‌مول در لیتر) اندازه‌گیری کرده که در قیاس با تاسماهی ایرانی سدیم و پتاسیم کاملاً همخوانی داشته و تقریباً مشابه‌اند. اما میزان کلسیم سرم در ماهی خاویاری آتلانتیک پایین‌تر از میزانی است که در تحقیق حاضر اندازه‌گیری شده است (۱۷).

همین محققین میزان سدیم و پتاسیم ماهی خاویاری دریایچه‌ای^۲ را به ترتیب ۱۴۸-۱۴۳ و ۴/۵-۳/۵ میلی‌مول بر لیتر تعیین نموده‌اند که در مقایسه با ماهی تاسماهی ایرانی همخوانی و تشابه وجود دارد ولی سدیم مقدارش کمی در

این ماهی پایین‌تر از تاسماهی ایرانی است (۱۷).

Potts و Rudy در سال ۱۹۷۲ میزان سدیم، پتاسیم و کلسیم را در ماهیان خاویاری سبز^۳ در آب شیرین به ترتیب ۱۱۹، ۱/۵ و ۲/۶ میلی‌مول در لیتر تعیین نمود که در مقایسه با ماهی تاسماهی ایرانی سدیم و پتاسیم میزان کمتری دارند. اما میزان کلسیم ماهی مذکور مشابه ماهی تاسماهی ایرانی است (۱۹).

در مورد الکترولیت‌های خون ماهیان خاویاری دریای خزر موجود بود توسط ناتوجین و همکارانش در سال ۱۳۷۶ بر روی ماهی چالباش^۴ صورت گرفته که میزان سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم را در یک دوره ۲۰ ساله ۱۹۹۳-۱۹۷۴ مورد بررسی قرار دادند. این محققین میزان سدیم، پتاسیم و کلسیم را در چالباش به ترتیب ۱۶۵/۵-۱۱۵/۴، ۴/۶-۲/۲ و ۳/۷-۱/۷ میلی‌مول بر لیتر در طی این دوره اندازه گرفتند که این میزان با نتایجی که در این تحقیق بر روی ماهی تاسماهی ایرانی انجام شد، مشابه بود (۷). در مجموع با توجه به اهمیت ثبت مقادیر طبیعی فاکتورهای یاد شده و نیز این موضوع که این مقادیر می‌تواند تحت عواملی همچون سن، فصل، محیط و... دستخوش تغییرات شود، بهتر است این مقادیر بصورت استاندارد در فصول، سنین و مکان‌های مختلف برای این ماهیان با ارزش اندازه‌گیری شده تا با ضریب اطمینان بالا برای سنین و مکان‌های مختلف به‌عنوان یک تابلوی مقایسه‌ای قابل استناد باشد.

تشکر و قدردانی

از مسئولین دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت‌ا.. آملی که شرایط مالی انجام این پژوهش را فراهم کردند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

منابع

- ۱- آذری تاکامی، ق.، و کهنه‌شهری، م. ۱۳۷۳. تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان خاویاری. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۵۵ صفحه.
- ۲- پورغلام، ر.، و سعیدی، ع. ۱۳۷۵. مقایسه پاسخ‌های هماتولوژیکال و بیوکیمیکال در ماهیان خاویاری در درجه حرارت‌های مختلف و آب‌های شیرین و شور، پژوهشکده اکولوژی خزر.
- ۳- پورغلام، ر.، سعیدی، ع.، کامکار، م. ۱۳۸۱. تاثیر شرایط محیطی بر مشخصه‌های هماتولوژی و بیوشیمیایی گلبول‌های سفید خون، شمارش افتراقی آنها در ماهیان خاویاری تاسماهی ایرانی و دراکول. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۴۴. صفحات ۱۳۳-۱۳۱.

- ۴-مجابی، ع. ۱۳۷۵. بیوشیمی درمانگاهی دامپزشکی. انتشارات نوربخش تهران. ویرایش دوم. ص. ۳۹، ۷۲، ۸۳، ۹۷-۸۹، ۱۷۵-۱۷۱، ۳۸۵-۳۹۱.
- ۵-مدوی، و.، پریر، ج.، ویلی، ج.، صمدیه، ب.، و قدسیان، الف. ۱۳۵۸. کلینیکال پاتولوژی دامپزشکی (ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران. ص ۳۱ و ۱۰۹.
- ۶-ملک‌نیا، ن.، و شهبازی، پ. ۱۳۷۴. بیوشیمی عمومی. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ چهاردهم. جلد دوم. ص ۱۷۲-۱۷۱ و ۲۳۷.
- ۷-ناتوجین، یو، لوکو، ای و یانکو، ی. ۱۳۷۶. مطالعات بیست ساله پارامترهای فیزیکی-شیمیایی سرم خون تاسماهی روسی. ترجمه منخدومی، نورمحمد. انتشارات موسسه تحقیقات و شیلات ایران.
8. Banyszek, R., and Smith, L.S. 1984. The effect of water soluble aromatic hydrocarbons on some hematological parameters of rainbow trout *salmo gairdneri* during act exposure. J. Fish Bio. 24:545-552.
9. Bowser, P.R., Wooster, G.A., Aluisio, A.L., and Blule, J.T. 1989. Plasma chemistries of nitrite – stressed Atlantic salmon (*salmo salar*). J. World aquaculture Soc. 20: 173-180.
10. Brenden, R.A., and Huizinga, H.W. 1986. Pathophysiology of experimental *Aeromonas hydrophila* infection in gold fish /*Carassius auratus*. (L.). J. fish Dis. 9: 163-167.
11. Das, B.C. 1964. Age related trends in the blood chemistry and hematology of the Indian carp (*catla catla*). Geront logia. 10: 47-64.
12. Grant, B.F., Mehrle, P.M., and Russell, T.R. 1970. Serum characteristics of spawning paddle fish (*polydon sptula*) Comp. Biochem. Physiol. 37: 321-325.
13. Gile, M.A., Majewski, H.S., and Hobden, B. 1984. Osmoregulatory and hematological response to rainbow trout *Salmo gairdneri* to extended environmental acidification Can. J. Fish. Aquatic sci. 41: 1686-1694.
14. Groman, D.B., and Miller, K. 1986. Hemolytic anemia of wild Atlantic salmon: Hematology and Chemical pathology. Aquaculture, 67: 210-212.
15. Harmon, G.J., and Johnson, D.L. 1980. Physiological responses of Lake Erie fresh water drum to capture by commercial shore seine. Trans. Am. Fish soc. 109: 544-551.
16. Hoffman, R., and Lommel, R. 1984. Hematological studied in proliferate Kidney disease of rain bow trout *Salmo gairdneri*. J. Fish Dis. 7: 323-326.
17. Holmes, W.N., and Donaldson, E.M. 1969. The body compartments and the distribution of electrolytes. In: Fish physiology Vol. (Hoar, W.S. and Randall, D.J. eds.) Academic press. NewYork. P.P. 1-90.
18. Milligan, C.L., and Wood, C.M. 1982. Disturbances in hematology fluid distribution and circulatory function associated with low environmental PH-in the rain bow trout *Salmo gairdneri* .J.Exp. bio. 99: 397-415
19. Potts, W.T.W., and Rudy, P.P. 1972. Aspects of osmotic ionic regulation in the sturgeon. J. Exp. Bio. 56: 703-715
20. Sanches-Muniz, F.J., DeLalliguerra, M., Matrix, F.J., and Vorela, G. 1979. The yeast *Hansenula anomala* as a protein source for rain bow trout *salmo gairdneri* hemo tological aspects. Comp. Biochem. Physiol. PartA. Comp. Physiol. 63:153-157.
21. Soivio, A., and Okari A. 1976. Hematological effects stress on teleost *Esox lucius* L.J. Fish. Bio. 8:397-411.
22. Stoskopf, M.K. 1987. Basic Physiology In: Workshop on Marine Tropical fish (Stoskopf, M.K. and Citino, S. eds) Aquatic Diagnostic press, Baltimore, Maryland, Pp: 13-19.
23. Stoskopf, M.K. 1988. Avian and Piscean hematology and serology proceeding of the fifth Annual veterinary Medical forum. Am. Coll. Vet. Intern. Med. 5, 608-611.
24. Stoskopf, M.K. 1993. Fish Medicine. By W.B. Saunders Co. 128-131. 232-238. 327-331. 450-452. 498-504. 543. 614-617. 685-687. 754-758.
25. Suzmoto, B.K. Schrek, C.B., and Mc Intyre, J.D. 1977. Relative resistances of Tran's ferrin genotypes of cohosalmon, *Oncorhynchus kisutch*, and their hematological responses to bacterial Kidney disease. J. Fish. Res. Bd. Can 34:1-8.
26. Torres, P., Tort, L., Planas, J., and Flos, R. 1986. Effect of confinement stress and additional zinc treatment on some blood parameters in the dogfish, *scyliorhinus conicula*. Comp. Biochem. Physiol. 83 C. 89-92.
27. Vermans, S.R., Chand, R., and Tonk, I.P. 1986. Mercuric chloride-induced physiological dysfunction in *Notopterus notopterus* Environ Res. 39(2): 442-447.
28. Worthman, J., and Traycoff, R.B. 1980. Biological activity of protein-bound calium in serum. Am. J. Physiology. 238: E 104-E107.

**Determination of normal values of some blood serum factors
(Electrolyte and non electrolyte) of *Acipenser persicus***

**S.A. Shahidi Yasaghi¹, M. Mazandarani², A. Ghorbani Hasan Saraei¹,
R. Ghorbani³ and N. Soleimani⁴**

¹Faculty member of Islamic Azad University, Ayatollah Amoli Branch, ²Fisheries Research Center of Gorgan,

³Faculty member of Agricultural Sciences and Natural Resources of Gorgan University, ⁴M.Sc. of Fisheries,
Islamic Azad University, Azadshahr Branch

Email: sashahidy@yahoo.com

Abstract

Hematology and Biochemical analysis of the serum is an important method in diagnosis of fish diseases. 12 Biochemical parameters of the serum of *Acipenser persicus* including: Sodium (Na), Potassium (K), Calcium (Ca), Phosphorus (P), Glucose, Blood Urea Nitrogen (BUN), Creatinine, Cholesterol, Triglyceride, Bilirubin, Albumin and Total protein have been evaluated in this study. Sampling (Bleeding) carried out in spring (March) from south east of Caspian Sea. Samples were taken from peduncle of male (16 samples) and female (16 samples) Persian sturgeon (*Acipenser persicus*). Samples were carried to the lab in an ice bag, then serum was separated and the content was measured by an Auto analyzer (RA 1000) and flame photometer (405C). Results were statistically compared by the method of t-test between male and female. Among these result only P content in female samples were significantly higher than that of male ($P<0/05$). According to Pearson's correlation, There is a significant correlation between cholesterol and Albumin, Cholesterol and Triglyceride, and phosphorus, Calcium and total protein, Calcium and phosphorus, Albumin and Total protein ($P<0/05$).

Keywords: Blood Serum Biochemical Factors; *Acipenser persicus*; Hematology