مجله شیلات
سال دوم، شماره چهارم، زمستان ۸۷

بررسی تغییرات فصلی کورتیزول، گلوکز و یون‌ها در ماهیان ماده ازون برون (*Acipenser stellatus*) پرورشی

محمد یونس‌زاده فشالمی[۱]، محمود بهمنی[۲]، رضوان‌اله کاظمی[۲]، محمد پوردهقانی[۲] و حسین فیض‌بخش[۱]

[۱]دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، [۲]مؤسسه تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، رشت، ایران

Email:

چکیده

ماهی ازون برون (*Acipenser stellatus*) یکی از گونه‌های مهم تجاری تاسماهیان دریای خزر محسوب می‌شود. جهت بررسی ارتباط برخی شاخص‌های خونی، یونی و هریونی، ۲٤ قطعه مولد ماده ازون برون پرورشی ۸ ساله (۱٦ قطعه ماده و ۸ قطعه نر) با میانگین وزنی و طولی به‌ترتیب ۰/۵۲±۵/۱٦ کیلوگرم و۲/٦۳±۱۱۱/۵۹سانتی متر در ماده‌ها و میانگین وزنی وطولی به‌ترتیب ۰/۳۲±۳/۳۱ کیلوگرم و ۳/۸۸±۱۰۱/۸۸ سانتی‌متر در ماده‌ها به‌مدت یکسال از بهار ۱۳۸٤ تا زمستان ۱۳۸٤ مورد مطالعه قرار گرفتند. پس از خون‌گیری از ساقه دمی مقادیر کورتیزول، گلوکز و یون‌ها (سدیم، پتاسیم، منیزیوم، کلر و کلسیم) بصورت فصلی بررسی شد. نتایج نشان داد کورتیزول در هر دو جنس در فصل تابستان در بالاترین میزان بوده و اختلاف معنی‌داری نشان داد. در حالی‌که در بررسی جنس‌ها تفاوتی مشاهده نشد. در ارتباط با شاخص‌های یونی، منیزیوم، کلسیم، سدیم و پتاسیم تفاوت معنی‌داری در جنس‌ها نشان دادند. یون پتاسیم در زمستان در ماده‌ها اختلاف معنی‌داری نشان داد، در ارتباط با شاخص‌های دیگر نمی‌توان با قطعیت یک فصل را در نظر گرفت. گلوکز در جنس‌ها اختلاف معنی‌داری نشان نداد. حداکثر گلوکز در بهار در نرها مشاهده شد. در میزان کلسیم در نرها طی فصول مختلف اختلافی مشاهده شد، در صورتی که در ماده‌ها در تابستان و پاییز بالاتر بوده و تفاوت معنی‌دار مشاهده شد. سدیم در بهار و کلر در زمستان به‌ترتیب در ماده‌ها و نرها در بالاترین مقدار بودند. بر اساس نتایج حاصل در بین فاکتورهای بررسی شده، می‌توان کورتیزول را بعنوان مهمترین شاخص کارآمد در ارتباط یا وضعیت فیزیولوژیک گونه پرورشی در فصول مختلف مدنظر قرار داد.

واژه‌های کلیدی: ازون‌برون پرورشی، کورتیزول، گلوکز، فصل، یون

مقدمه

ماهی ازون برون (*Acipenser stellatus*) یکی از گونه‌های مهم تجاری تاس‌ماهیان دریای خزر محسوب می‌شود آمار صید سال‌های اخیر نشان داد، میزان صید تاس‌ماهیان سیر نزولی داشته است. همچنین گزارش‌هایی نیز از کمیابی بعضی گونه‌های تاس‌ماهیان در نقاط مختلف ارائه شده است. مناسب‌ترین راه حل باقی مانده برای بقا نسل این ماهیان، اهلی کردن و پرورش آنها می‌باشد. تاریخچه پرورش ماهیان خاویاری بر خلاف سابقه تکثیر انبوه آنها در کشور ما از قدمت کوتاهی برخوردار است. در ایران تا قبل از سال ۱۳٦۹ برنامه‌ای برای تولید گوشت و خاویار در محیط‌های پرورشی وجود نداشت و اهم فعالیت‌های پرورشی ماهیان در صنعت شیلات کشور منحصر به بچه ماهیان انگشت قد در اندازه‌های ۲ تا ۳ گرمی و رهاسازی آنها به دریای خزر جهت حفظ و بازسازی ذخایر بود (محسنی و همکاران، ۱۳۸۱)، اما در سال‌های اخیر پرورش این ماهیان نیز رشد فزاینده‌ای به خود گرفته است. لذا برای دستیابی به بیوتکنیک پرورش

Archive of SID

www.SID.ir

ماهیان خاویاری نیاز به آگاهی در این زمینه است که مطالعات خونی و بیوشیمی در این راستا نقش مهمی دارد. پارامترهای خونی بطور عمده برای ارزیابی سلامت ماهیان (۸)، استرس محیطی (٤ و ۱۷)، تغذیه (۱۱)، جنس (١٤)، اندازه ماهی (١٦) و اختلافات فصلی و تخم‌ریزی (۱۳ و ۲۰) نقش مهمی دارد.

بیوشیمی خون ماهیان راهکار مناسبی برای ارزیابی بیولوژی و پاتولوژی ماهیان محسوب می‌شود. اگر چه تحقیقات بیشتری برای ارزیابی تغییرات نرمال در ماهیان نیاز می‌باشد (۲۳).

پارامترهای خونی به‌عنوان شاخص‌های فیزیولوژیکی در پاسخ به تغییرات خارجی یا داخلی در ماهیان مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۲).

کورتیزول مهمترین کورتیکوستروئید فعال از نظر بیولوژیکی در خون ماهیان استخوانی و خاویاری محسوب می‌شود (۱۹). سطوح کورتیزول در ماهیان به‌طور روزانه (۱۰، ۲۲، ۲۸ و ۳۷)، فصلی (۷ و ۳۰) و همچنین در بین گونه‌ها (۲۷ و ۳۲) تغییرات و نوساناتی را نشان می‌دهد.

از آنجایی که تاسماهی پروری در ایران صنعت جدیدی است و این ماهیان اولین ازون‌برون‌های پرورشی هستند که در شرایط ایران در آب شیرین به مرحله مولدسازی رسیده‌اند لذا دانستن شرایط فیزیولوژیکی این ماهیان جهت برنامه‌ریزی دقیق‌تری در آینده کمک خواهد کرد. بنابراین به‌دلیل اهمیت اقتصادی و ضرورت کسب آگاهی در زمینه شاخص‌های فیزیولوژی ماهی ازون‌برون پرورشی، این مطالعه با هدف بررسی ارتباط شاخص‌های خونی، یونی و هورمونی در مولدین ماده ازون‌برون پرورشی در فصول مختلف و تعیین شاخص‌های مؤثر انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها

ماهیان مورد مطالعه و مکان تحقیق: کلیه مراحل اجرایی این تحقیق در انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان رشت از اردیبهشت ۱۳۸٤ تا اسفندماه ۱۳۸٤ به انجام رسید.

بعد از انجام بیومتری اولیه، ۲٤ عدد از مولدین ماده ازون برون پرورشی ۸ ساله (١٦ عدد ماده و ۸ عددنر) با میانگین وزنی ۰/۵۲±۵/۱٦ کیلوگرم و میانگین طول کل ۲/٦۳±۱۱۱/۵۹ سانتی‌متر و میانگین وزنی و طولی به‌ترتیب ۰/۳۲±۳/۳۱ کیلوگرم و ۳/۸۸±۱۰۱/۸۸سانتی‌متر در نرها انتخاب و بصورت فصلی (بهار ۱۳۸٤ لغایت زمستان ۱۳۸٤) مطالعه گردیدند. ماهیان ماده در ٦ عدد از وان‌های فایبر گلاس چهار هزار لیتری به تعداد ٤ عدد در هر وان با سیستم هوادهی مستمر نگهداری گردیده به میزان ۳ درصد بیوماس در طی چهار مرحله شبانه روز (ساعات ۸، ١٤، ۲۰ و ۲) با استفاده از غذای کنسانتره تغذیه شدند. اندازه‌گیری و ثبت فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب (دما، اکسیژن و pH) بطور روزانه انجام شد.

نحوه خون‌گیری وآماده‌سازی سرم: خونگیری از طریق سیاهرگ دمی (Caudal vein) و از پشت باله مخرجی ماهیان صورت گرفت. در این آزمایش از داروی بیهوشی استفاده نشد و نمونه‌برداری خونی در تمام ماهیان در تمام فصول بررسی شده یکسان بود. در هر مرحله از خون‌گیری با استفاده از سرنگ‌های ۵ سی‌سی مقدار ۳ سی‌سی خون گرفته شد. پس از آن با استفاده از سانتریفوژ (مدل Labofuge200) ساخت شرکت Heraeus sepatech با دور ۳۰۰۰ به‌مدت ۱۰ دقیقه در آزمایشگاه جداسازی سرم انجام شد. نمونه‌ها به‌منظور مطالعات سرولوژیک در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند (۲۹).

اندازه‌گیری سطوح کورتیزول سرم خون: تعیین مقادیر هورمون کورتیزول با روش RIA (Radioimmunoassay) با استفاده از دستگاه تمام اتوماتیک گاماکانتر مدل L.K.B ساخت کشور فنلاند و بکارگیری کیت هورمونی Immunotech (ساخت

Archive of SID

www.SID.ir

فرانسه) در آزمایشگاه پاتوبیولوژی دکتر فدائی در رشت انجام پذیرفت.

اندازه‌گیری سطوح گلوکز سرم خون: اندازه‌گیری گلوکز سرم خون از روش آنزیماتیک با دستگاه اسپکتروفتومتر (مدل RA-1000، شرکت Technicon، ساخت آمریکا) و بکارگیری کیت‌های من (Man، ایران) انجام شد.

اندازه‌گیری سطوح یون‌ها در سرم خون: یون‌های سدیم، پتاسیم و کلر با استفاده از دستگاه فلیم فتومتر (Flamephotometer) (مدل Corning 480 شرکت Jenway، ساخت انگلستان) و همچنین یون‌های کلسیم و منیزیم با استفاده از روش رنگ سنجی با دستگاه اسکپتروفتومتر (مدل ۱۰۰۰– RA، شرکت Technicon، ساخت آمریکا) و با استفاده از کیت‌های من (Man, Iran) انجام شد

روش مطالعه آماری: برای بررسی اثرات فصول بر روی فاکتورهای موردبررسی از آزمون توکی توسط نرم‌افزار SPSS در سطح اطمینان ۰/۰۵ استفاده گردید و همچنین از نرم‌افزار Excel برای رسم نمودارها استفاده شد.

نتایج

نتایج حاصل از اندازه گیری فاکتورهای فیزیکوشیمیایی: در فصل زمستان و همزمان با کاهش دما، میزان pH افزایش یافت.

بررسی سطوح کورتیزول و گلوکز در ماهیان ازون برون پرورشی در فصول مختلف: نتایج حاصل از آنالیز کورتیزول در ماهیان ازون‌برون پرورشی در فصل تابستان اختلاف معنی‌دار را نشان داد ($P<$۰/۰۵). بطوری‌که حداقل میزان آن در فصل بهار با میانگین ۲/۹۹ ± ۷/۳۶ نانوگرم بر میلی لیتردر ماده‌ها و ۲/٦٤ ± ۷/۰٦ نانوگرم بر میلی‌لیتر در نرها بدست آمد، در حالی‌که اختلاف معنی‌داری در جنسیت مشاهده نشد ($P>$۰/۰۵). میزان گلوکز در هر دو جنس در فصل بهار و تابستان به ترتیب ۵۲/٦۸±۲/٦۸ و ٤/۸۷ ± ۵۲/۹۳ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر در ماده‌ها و ٦۸/۲۲±۲/۷۳ و ٤/۸۷±۵۵/٦٦ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر در نرها بود که نسبت به پاییز و زمستان (۲/٦۲±٤۲/۳۵ و ۲/۸۷±۳۹/۵ میلی‌گرم بر دسی لیتر در ماده‌ها و ۱/٤۲±٤۱/۸۵ و ۲/۳±۳۸/۹ میلی‌گرم بر دسی لیتر در نرها) اختلاف معنی‌داری را نشان داد حداکثر میزان گلوکز در نرها در فصل بهار با میانگین ۲/۷۳±٦۸/۲۲ میلی‌گرم بر دسی لیتر بود (جدول‌های ۲ و ۳).

جدول ۱- میانگین فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب مورد استفاده جهت پرورش مولدین ازون برون پرورشی در فصل‌های مختلف

فصل/ سال	دما (درجه‌سانتی‌گراد)	اکسیژن (میلی‌گرم بر لیتر)	pH
بهار (۱۳۸٤)	۱٦/٤ ± ۱/٤	۸/٤۵ ±۰/۵۵	۷/۹ ± ۰/۳
تابستان (۱۳۸٤)	۲۷/۱ ± ۱/۸	۷/٤ ± ۰/۹	۷/۷ ± ۰/۳
پاییز (۱۳۸٤)	۱۷ ± ۱	۸/۲۳ ± ۰/۷	۷/۵ ± ۰/۵
زمستان (۱۳۸٤)	۸ ± ۱/۵	۸/۹۵ ± ۰/٦۵	۷/۹ ± ۰/۳

جدول ۲- مقایسه شاخص‌های هورمونی، بیوشیمیایی و یونی در فصول مختلف در مولدین ماده ازون برون پرورشی (n = ۱٦)

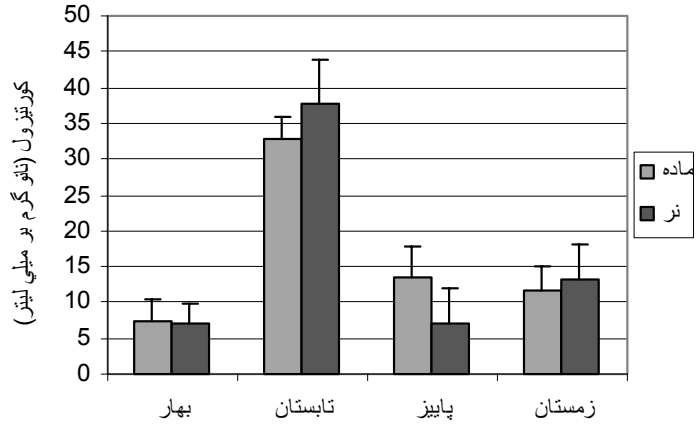
شاخص / فصل	سدیم meq/L	پتاسیم meq/L	کلسیم mg/dl	منیزیم meq/L	کلر meq/L	گلوکز mg/dl	کورتیزول ng/ml
بهار	۱۳٦/٦۹±۰/۷٦^{b}	۳/۲۳±۰/۰۷^{b}	۹/۷۷±۰/۵۲^{ab}	۱/۹۵±۰/۰٦^{a}	۱۱۱/۹۱ ±۰/۸۸^{b}	۵۲/٦۸ ± ۲/٦۸^{b}	۷/۳٦ ± ۲/۹۹^{a}
تابستان	۱۳۲/۵±۰/۹۷^{a}	۳/۱۳±۰/۱٤^{b}	۱۱/۵۳±۰/۷۱^{c}	۳/۰٦±۰/۹۲^{b}	۱۱۱/۲۵ ±۰/٦۲^{b}	۵۲/۹۳ ± ٤/۸۷^{b}	۳۲/۸۵ ± ۳/۱^{b}
پاییز	۱۳۲/٤۲±۱^{a}	۲/۹۵±۰/۰۸^{b}	۱۱/۳۸±۰/٦٦^{bc}	۱/۹۸±۰/٤۱^{a}	۱۰۸/۲۲ ±۰/۵٦^{a}	٤۲/۳۵ ± ۲/٦۲^{a}	۱۳/۳٦ ± ٤/۳۲^{a}
زمستان	۱۳۵/۷۷±۰/۹٤^{b}	۲/۵۳±۰/۰۷^{a}	۸/۹۸± ۰/۳٦^{a}	۱/۹٤± ۰/۰۷^{a}	۱۱۵/۹٦ ±۰/۸۵^{c}	۳۹/۵ ± ۲/۸۷^{a}	۱۱/۵۷ ± ۳/۵۳^{a}

Archive of SID

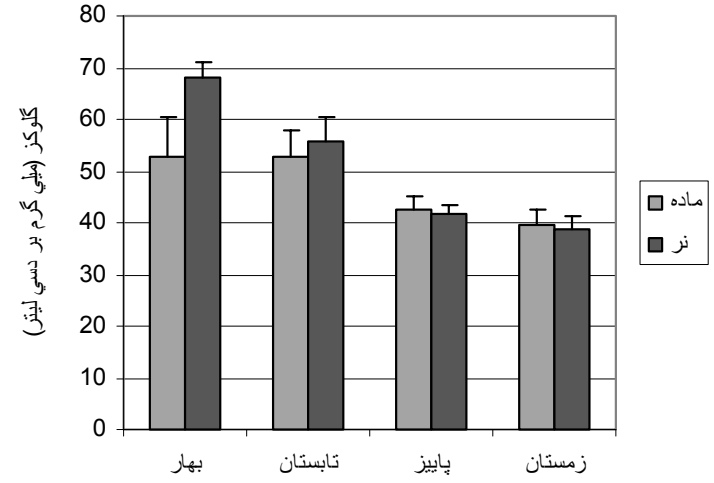
www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه شاخص‌های هورمونی بیوشیمیایی ویونی در فصول مختلف در مولدین نر ازون برون پرورشی (n = ۸)

شاخص / فصل	اسمولاریته mosmol/l	سدیم meq/L	پتاسیم meq/L	کلسیم mg/dl	منیزیم meq/L	کلر meq/L	گلوکز mg/dl	کورتیزول ng/ml
بهار	۲۶۹/۷۷±۰/۸۵^{c}	۱۳۶/۵۵±۰/۵۲^{b}	۳/۴۶±۰/۱۷^{c}	۹/۱۸±۰/۵۳^{a}	۲/۰۴±۰/۱۵^{ab}	۱۱۱ ± ۱/۱۷^{b}	۶۸/۲۲±۲/۷۳^{b}	۷/۰۶ ±۲/۶۴^{a}
تابستان	۲۶۶ ±۱/۲۶ ^{b}	۱۳۶/۱۱±۰/۹۳^{b}	۳/۰۴±۰/۱۳^{b}	۹/۴۸±۰/۶۵^{a}	۲/۳۴ ±۰/۶۹^{b}	۱۱۲/۱۱± ۱^{b}	۵۵/۶۶±۴/۸۴^{b}	۳۷/۶۶±۶/۲۳^{b}
پاییز	۲۵۷/۷۷±۱/۰۹^{a}	۱۲۹/۱۴±۰/۹۶^{a}	۲/۶۵±۰/۱۵^{ab}	۸/۴۴±۰/۲۸^{a}	۱/۶۵ ±۰/۰۴^{a}	۱۰۷/۸۲ ± ۱^{a}	۴۱/۸۵±۱/۴۲^{a}	۶/۹۸± ۵/۰۶ ^{a}
زمستان	۲۶۹/۸۸±۰/۸۸^{c}	۱۳۴±۱^{b}	۲/۵۳±۰/۰۸^{a}	۸/۷۷±۰/۲ ^{a}	۱/۸۸±۰/۰۹^{ab}	۱۱۶±۲/۰۱^{c}	۳۸/۹ ± ۲/۳^{a}	۱۳/۱۱±۴/۹۸^{a}



شکل ۱- میانگین تغییرات میزان کورتیزول در ماهیان ازون برون پرورشی در فصول مختلف



شکل ۲- میانگین تغییرات میزان گلوکز در ماهیان ازون برون پرورشی در فصول مختلف

بررسی سطوح یون‌ها در ماهیان ازون برون پرورشی در فصول مختلف: یون‌های سدیم، منیزیوم، پتاسیم، کلر و کلسیم در فصول مختلف مورد بررسی قرار گرفتند که نتایج زیر بدست آمد:

در ماهیان ماده یون سدیم در بهار و زمستان با تابستان و پاییز اختلاف معنی‌داری نشان داد ($P<۰/۰۵$) (جدول ۲). حداکثر میزان آن در فصل بهار با میانگین ۱۳۶/۶۹±۰/۷۶ میلی‌اکی والان بر لیتر و حداقل میزان آن در فصل پاییز با میانگین ۱۳۲/۴۲±۱ میلی‌اکی‌والان بر لیتر بود در نرها یون سدیم در فصل پاییز اختلاف معنی‌داری نشان داد ($P<۰/۰۵$) (جدول ۲). حداکثر میزان آن در فصل بهار با میانگین ۱۳۶/۶۹±۰/۵۳ میلی‌اکی‌والان بر لیتر

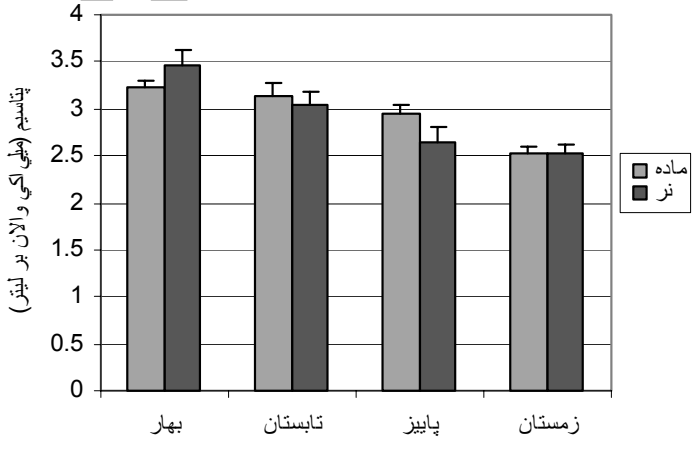
www.SID.ir

و حداقل میزان آن در فصل پاییز با میانگین ۱۲۹/۱٤±۱میلی اکی والان بر لیتر بود (جدول ۳). در بررسی جنس‌ها بر روی میزان سدیم اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($P>$۰/۰۵).

یون منیزیوم در مولدین ماده در فصل تابستان در مقایسه با فصول دیگر اختلاف معنی‌دار ($P<$۰/۰۵) را نشان داد. حداکثر میزان آن در فصل تابستان با میانگین ۳/۰٦±۰/۹۲ میلی‌اکی‌والان بر لیتر و حداقل میزان آن در فصل زمستان با میانگین ۱/۹٤±۰/۰۷ میلی‌اکی‌والان بر لیتر بود (جدول ۲). یون منیزیوم در مولدین نر در فصل تابستان با پاییز اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($P<$۰/۰۵). حداکثر میزان آن در فصل تابستان با میانگین ۲/۳٤±۰/٦۹ میلی‌اکی‌والان بر لیتر و حداقل میزان آن در فصل پاییز با میانگین ۱/٦۵±۰/۰٤ میلی‌اکی‌والان بر لیتر بود (جدول ۳). در بررسی آماری جنس‌ها اختلاف معنی‌داری در میزان یون منیزیوم اختلاف معنی‌دار مشاهده شد ($P<$۰/۰۵). یون کلر در مولدین ماده و نر ازون برون پرورشی در فصول بهار و تابستان با پاییز و زمستان اختلاف معنی‌دار را نشان داد ($P<$۰/۰۵). در ماده‌ها حداکثر میزان آن در فصل زمستان با میانگین ۱۱۵/۹٦±۰/۸۵ میلی‌اکی‌والان بر لیتر و حداقل میزان آن در فصل پاییز با میانگین ۱۰۸/۲۲ ±۰/۵٦ میلی‌اکی‌والان بر لیتر بود (جدول ۲). در نرها حداکثر میزان آن در فصل زمستان با میانگین ۱۱٦ ±۲/۰۱ میلی‌اکی‌والان بر لیتر و حداقل میزان آن در فصل پاییز با میانگین ۱۰۷/۸۲ ±۱ میلی‌اکی‌والان بر لیتر بود (جدول ۳).

در حالی‌که حداقل میزان یون پتاسیم در ماده‌ها در فصل زمستان با میانگین ۲/۵۳±۰/۰۷ میلی‌اکی والان بر لیتر در مقایسه با فصول دیگر اختلاف معنی‌دار را نشان داد ($P<$۰/۰۵) (جدول ۲). حداقل میزان یون پتاسیم در نرها در فصل زمستان با میانگین ۲/۵۳±۰/۰۸ میلی‌اکی والان بر لیتر بدست آمد که اختلاف معنی‌داری را با بهار و تابستان نشان داد ($P<$۰/۰۵) در حالی که با فصل پاییز اختلاف معنی‌دار نداشت (جدول ۳).

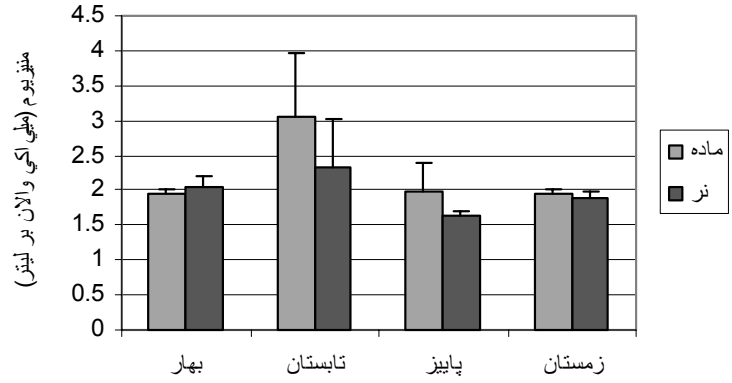
یون کلسیم در مولدین ماده ازون برون پرورشی در فصول مختلف اختلاف معنی‌دار را نشان داد ($P<$۰/۰۵) حداکثر میزان آن در فصل تابستان با میانگین ۱۱/۵۳±۰/۷۱ میلی‌گرم بردسی لیتر و حداقل میزان آن در فصل پاییز با میانگین ۸/۹۸± ۰/۳٦ میلی‌گرم بردسی لیتر بود (جدول ۲). در حالی‌که در نرها یون کلسیم اختلاف معنی‌داری نشان نداد ($P>$۰/۰۵) (جدول ۳).



شکل ۳- میانگین تغییرات میزان یون پتاسیم در ماهیان ازون برون پرورشی در فصول مختلف

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ٤- میانگین تغییرات میزان یون منیزیوم در ماهیان ازون برون پرورشی در فصول مختلف

بحث

نتایج این بررسی نشان داد که مولدین ماده ازون‌برون پرورشی در طول فصول مختلف نوساناتی را در سطح هورمونی، یونی و بیوشیمی نشان دادند، بطوری‌که بالاترین میزان کورتیزول در تابستان مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری را نشان داد. میزان گلوکز در بهار و تابستان اختلاف چندانی نداشت، در حالی‌که با پاییز و زمستان اختلاف نشان داد ولی در ارتباط با یون‌ها روند منظمی مشاهده نشد. میزان یون سدیم، کلسیم و منیزیوم ارتباط معنی‌داری با میزان کورتیرول نشان دادند در حالی‌که سایر یون‌ها از چنین الگویی پیروی نکردند. در دوره پرورش نوسانات قابل توجهی در درجه حرارت آب مشاهده گردید، بطوری‌که حداقل درجه حرارات در زمستان با میانگین ۱/۵±۸ و حداکثر آن در تابستان با میانگین ۱/۸±۲۷/۱ درجه سانتی‌گراد بود (جدول۱). پاسخ‌های اولیه استرس بدنبال نوسانات درجه حرارت که ممکن است بر تغذیه و رشد (آذری تاکامی و کهنه شهری، ۱۳۵۳) تأثیر منفی گذاشته، باعث بالا رفتن سطوح کورتیزول که متعاقبا پاسخ‌های ثانویه، شامل تغییر در سطوح گلوکز و یون‌ها را بهمراه داشته باشد (۷). بهترین درجه حرارت جهت رشد مطلوب این ماهیان ۲۰– ۱٦ درجه سانتی‌گراد برآورد گردید. که با یافته‌های تاکامی و کهنه شهری (۱۳۵۳) در مورد سایر تاسماهیان مطابقت دارد و با توجه به بهترین دمای رشد کمترین مقدار کورتیزول در فصل بهار بود که در دمای ۱/٤± ۱٦/٤ درجه سانتی‌گراد را مشاهده شد.

محققان با مطالعه روی خون Ezzat (۱۹۷۳) *Tilapia zilli*، قزل آلا Denton, و Yousef (۱۹۷۵)، کپور معمولی Fourtie و Hatting، (۱۹۷٦)، Orun و Erdeml (۲۰۰۲)، Capoeta trutta و همچنین Orun و همکاران (۲۰۰۳) با بررسی بر روی گونه‌های *Chalcalburnus ،macrostoma Cyprinusfh mossulensis*، *Alburnoides bipuncatus* دریافتند که پارامترهای خونی تحت تاثیر اختلافات فصلی می‌باشند که موید مطالعات ما در این زمینه بود

افزایش سطح کورتیزل سرم در تاسماهیان (۲٤) همانند ماهیان استخوانی (۲٦) به‌عنوان شاخص اولیه در پاسخ به استرس‌ها مورد توجه می‌باشد و از آنجایی که بالا رفتن دما به‌عنوان یک پارامتر محیطی مد نظر می‌باشد بالاترین میزان کورتیرول در تابستان مشاهده شد. نوسان کورتیزول پلاسما می‌تواند انعکاسی از تکنیک‌های مختلف نمونه‌برداری، اندازه، فصل، سن ماهی و دمای پرورش در تاسماهی سفید (۱۲) و آدریاتیک (۱۸) باشد که می‌توان در ازون‌برون پرورشی به آن توجه کرد. مراحل تولید مثلی و جنس، سطوح کورتیزول سرم خون را در تاسماهی روس و ازون‌برون پرورشی تغییر داد (۳ و ٦).

Archive of SID

www.SID.ir

در فصل بهار با این امر را میزان کورتیزول، سطح گلوکزبه مانند تابستان بود که می‌توان به‌علت تغذیه مناسب در این فصل توجیه کرد، زیرا ذخایر قندی به‌علت دمای مناسب بالا رفته و در تابستان که شرایط دمایی برای تغذیه مناسب نمی‌باشد ذخایر بعد از شکسته شدن بعلت بالا رفتن کورتیزول در سطح بالایی قرار دارند.

سطوح گلوکز پلاسما در هر زمان عملکرد فاکتورهای زیادی از قبیل جیره، سن، زمان تغذیه و فصل بستگی دارد بنابراین شاخص کارآمدی در ارتباط با استرس نسبت به کورتیزول نمی باشد (۳۶). سطوح گلوکز پلاسما می‌تواند اطلاعات با ارزشی درباره مدت و شدت پاسخ استرس در اختیار ما قرار دهد (۳۳).

در ارتباط با یون‌ها الگوی منظمی مشاهده نشد و نمی‌توان ارتباط دقیقی بین بالا رفتن کورتیزول و تغییرات یون‌ها در این مطالعه پیدا کرد. همچنین با تحقیقی که برروی دو گونه تاسماهی *A.oxyrhinchus* و *A.brevirostrum* انجام گرفت غلظت یون‌ها واسمولاریته بدنبال فعالیت استرس‌زا بر خلاف ماهیان استخوانی تغییر چندانی نشان ندادند (۵ و ۲۶). اما در گونه‌های زیادی از ماهیان خاویاری این تغییرات مشاهده شد (۲۰ و ۲۱). از آنجایی که این ماهیان در شرایط پرورشی رشد یافته‌اند، اطلاعات چندانی در این زمینه موجود نیست و این مطالعه اطلاعات اولیه را در اختیار قرار داد تا بتوان شرایط فیزیولوژیکی این گونه را بررسی کرد.

نتایج این مطالعه منطبق با تحقیقات Baker و همکاران (۲۰۰۵) که نشان دادند پاسخ‌های اولیه و ثانویه در تاسماهیان در مقایسه با ماهیان استخوانی کمتر می‌باشد می‌توان علت را به طراحی فیزیولوژیکی بدن (تحمل شرایط بی‌هوازی)، تاریخچه زندگیشان (فقدان شکارچی‌های طبیعی (۲۰) و یا مشخصات مورفولوژیکی آنها (۹) دانست.

بررسی‌های صورت گرفته روی سیستم تنظیم اسمزی در تاس‌ماهی ایرانی توسط کاظمی و همکاران (۱۳۸۱) نشان می‌دهد که در محیط آب شیرین یون سدیم از جمله مهمترین یون‌های مؤثر در تعیین مقادیر فشار اسمزی سرم خون، در این گونه محسوب می‌گردد. سدیم و کلر اجزاء غالب خارج سلولی و پتاسیم ترکیب غالب داخلی سلولی محسوب می‌شود. بطورکلی، غلظت پتاسیم در اجزاء خونی بالاتر از سرم می‌باشد و کاهش غلظت پتاسیم افزایش سدیم را بهمرا خواهد داشت (۱۵) در حالی‌که در این تحقیق بالاترین میزان پتاسیم (۳/۲۳±۰/۰۷ میلی‌اکی‌والان بر لیتر) زمانی مشاهده شد که میزان سدیم (۱۳۶/۶۹±۰/۷۶ میلی‌اکی والان بر لیتر) در بالاترین مقدار بود (فصل بهار) و این یافته‌ها با نتایج بالا مغایرت دارد که علت را می‌توان تفاوت در محیط زندگی (آب شیرین و شور) در نظر گرفت.

کاهش غلظت یون سدیم در فصل تابستان را می‌توان به تغییراتی نسبت داد که در سطوح هورمون‌های کورتیکوستروئیدی مانند کورتیزول و پرولاکتین رخ می‌دهد (۳۵). از طرفی این کاهش می‌تواند ناشی از افزایش فعالیت آنزیم Na/K - ATP ase آبشش در طی فصل تابستان باشد که منجر به کاهش اسمولاریته می‌گردد. در ماهیان استخوانی ثابت شده است که پس از رسیدگی نهایی تخمک‌ها، برای فعال‌سازی و شروع عمل لقاح در غلظت یون Ca^{2+} درون سلولی (درون تخمک) افزایش ایجاد می شود. این افزایش یون کلسیم علاوه بر فعال سازی تخمک، نقش مهمی در رشد و نمو جنینی بر عهده دارد. بنابراین میتوان نتیجه گرفت که دلیل کاهش سطوح این یون در فصل تولید مثلی (فصل بهار) مربوط به استرس‌های ناشی از فعالیت‌های تولیدمثلی در مولدین ماده باشد.

در مطالعه که بر روی *Acipenser baeri* در شرایط نگهداری انجام شد، سطوح کورتیزول سرم در ۱۷

Archive of SID

www.SID.ir

درجه سانتی‌گراد شاخصی نرمال در این گونه بود، در حالی‌که در ۲۵ درجه ماهی در شرایط استرس حاد بود (۱۲) که چنین شرایطی در ماهیان دیگر نیز مشاهده شد (۲٤).

از آنجایی که تاسماهی پروری در ایران صنعت جدیدی است و از طرفی این ماهیان اولین ازون‌برون‌های پرورشی هستند که در شرایط ایران به مرحله مولدسازی رسیده‌اند، آگاهی از وضعیت فیزیولوژیک آنها به ما کمک خواهد کرد تا برنامه‌ریزی دقیق‌تری در آینده داشت. همچنین از یافته‌های این تحقیق می‌توان به‌عنوان الگوی برای دیگر گونه تاس‌ماهیان در شرایط پرورشی استفاده نمود.

تشکر و قدردانی

از کلیه همکاران بخش‌های فیزیولوژی و تکثیر و پرورش انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری که به‌نحوی در اجرا این پروژه همکاری داشتند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نماییم.

منابع

۱.آذری‌تاکامی، ق. و کهنه شهری، م.، ۱۳۵۳. تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۹۸ صفحه.

۲.کاظمی، ر.، بهمنی، م.، پورکاظمی، م.، و مجازی‌امیری، ب.، ۱۳۸۱. گزارش نهایی بررسی سیستم اسمزی در تاس‌ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*). مؤسسه تحقیقات شیلات ایران – انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، ۷۷ ص.

۳.یونس زاده، م.، بهمنی، م.، کاظمی، ر.، یاوری، و.، پوردهقانی، م.، فیض‌بخش، ح.، یوسفی، الف.، حلاجیان، ع.، دژندیان، س.، زارع، ر.، و ناطقی، الف.، ۱۳۸۵. تاثیر بکارگیری GnRH بر روند رسیدگی جنسی ماهیان ازون برون (*Acipenser stellatus*) پرورشی. مجله شیلات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزاد شهر، سال اول، پیش‌شماره ۱، صفحات ۱٦-۹.

4.Aldrin, J.F., Messager, J.L., and Saleun, S., 1982. Analyses sanguineous de turbots deleuages immature (*Scophtalmus maximus* L.). Aquculture, 40:17-25.

5.Baker, D.W., Wood, A.M., Litvak, M.K., and Kieffer, J.D., 2005. Haematology of juvenile *Acipenser oxyrinchus* and *Acipenser brevirostum* at rest and following forced activity. Journal of Fish Biology. 66: 208-221.

6.Barannikova, I.A., Bayunova, L.V., Dyubin, V.P., Saenko, I.I., and Semenkova, T.B., 2000. Serum cortisol levels and function of interrenalgland during life cycle of sturgeon, *Acipencer guldenstaedi*. Voprosy Ichtiologii. 40: 379-388.

7.Barton, B.A., Schreck, C.B., Ewing, R.D., Hemmingsen, A.R., and Patino, R., 1985. Changes in plasma cortisol during stress and smoltification in coho salmon. *Oncorhynchus kisutch*. Gen. Com. Endocrinol. 59: 468-471.

8.Bhaskar, B.R., and Rao, K.S., 1985. Some haematological parameters of tarpon, *Megalops cyprinoids* (Broussonet) from Visakhapatham harbour. Matsy. 11: 63-69.

9.Billard, R., and Lecointre, G., 2001. Biology and conservation of sturgeon and paddlefish. Review in fish Biology and Fisheries. 10: 355-392.

10.Bry, C., 1982. Daily variations in plasma cortisol levels of individual female rainbow trout *Salmo gairdneri*; Evidence for a postfeeding peak in well-adapted fish. Gen. Comp. Endocrinal. 48: 462-468.

11.Casillas, E., and Smit, L.S., 1977. Effect of stress on blood coagulation and hematology in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). J. Fish Biol. 10: 481- 491.

12.Cataldi, E., Di Marco, P., Mandich, A., and Cataudella, S., 1998. Serum parameters of Adriatic sturgeon *Acipenser naccarii* (Pisces: Acipenseriformes) effects on Temperature and stress. Comp. Biochem. Physiol, 121: 351-354.

Archive of SID

www.SID.ir

13.Cech, J.J., and Wohlschlag, L., 1981. Seasonal patterns on respiration, gill ventilation and haematological characteristic in the striped mullet *Mugil cephalus*. Bull. Mar. Sci. 31: 112-119.
14.Collazos, M.E., Ortega, E., Barriga, C., and Rodriguez, A.B., 1998. Seasonal variation in hematological parameters male and female *Tinca tinca*. Mol. And Cell. Biochem. 183: 165-168.
15.Chu, Y.T., Hseu, J.R., Yeh, S.L., Ting, Y.Y., and Kuo, C.M., 2004. Hematological and Osmotic Changes of Seabass *Lates calcarifer* under Salinity Shock. J. Fish. Soc. Taiwan. 31: 281-293.
16.Garcia, M.P., Echevarria, G., Martinez, F.J., and Zamora, S., 1992. Influence of blood sample collections on the haematocrit value of two teleost: rainbow trout *(Oncorhynchus mykiss)* and Europan see bass (*Dicentrarchus labrax* L.). Comp. Biochem. Physiol. 101: 733-736.
17.Hickey, C.R., Jr., 1982. Comparative hematology of wild and captive cunners. Trans. Am. Fish. Soc. 111: 242-249.
18.Di Marco, P., McKenzie, D.J., Mandich, A., Bronzi, P., Cataldi, E., and Cataudella, S., 1999. Influcence of sampling conditions on blood chemistry values of Adriatic sturgeon Acipencer naccarii (Bongparie, 1836). J. Appl. Ichthyoi. 15: 73-77.
19.Idler, D.R., and Truscott, B., 1972. ″Steroids in Nonmammalian Vertebrates. ″Academic Press, NewYork.
20.Kieffer, J.D., Wakefield, A.M., and Litvak, M.K., 2001. Juvenile sturgeon exhibit reduced physiological responses to exercise. Journal of Experimental Biology. 204: 4281- 4289.
21.Krayushkina, L.S., 1998. Characteristcs of osmotic and ionic regulation in marine diadromous sturgeons Acipenser brevirostvum and A.oxyrhinchus. Journal of Ichthiology. 38: 684 - 692.
22.Kuhn, E.R., Corneillie, S., and Ollevier, F., 1986. Circadian variation in plasma osmolality, electrolytes, glucose, and cortisol in carp (*Cyprinus carpio*). Gen. Comp. Endocrinol. 61: 459 - 468.
23.Manera, M., and Britti, D., 2006. Assessment of Bloodchemistry normal ranges in rainbow trout. J. Fish. Bio. 69: 1435-1448.
24.Maxime, V., Nonnotte, G., Peyraud, C., Williot, P., and Truchot, J.P., 1995. Circulatory and espiratory effects of an hypoxic stress in the Siberian sturgeon. Resp. hysiol. 100: 203-212.
25.McDonal, D.G., and Milligan, L., 1997. Ionic, osmotic and acid-base regulationin stress. In fish Stress and Health in Aquaculture (Iwama, G.K., Pickering, A.D., Sumpter, J.P., and Schreck, C.B., eds). P: 119-144. Cambridge University Press.
26.McDonald, D.G., and Milligan, C.L., 1992. Chemical properties of the blood. In: HoarWS, Randall DJ, Farrell AP, editors. Fish Physiology, Vol XIIB. London: Academic Press. Pp: 56-133.
27.Mesa, M.B., Poe, T.P., Maule, A.G., and Shreck, C.B., 1998. Vulnerebility to predation and physiological stress responses in juvenile chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) experimentally infected with *Renibacterium salmoninarum*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 7:1599-1606.
28.Noeske, T., and Spieller, R., 1993. Photoperiod and diet variation of serum cortisol, thyroxine and protein in goldfish. *Carassius auratus* L. Journal Fish Biology. 23: 705-710.
29.Orun, L., Dorucu, M., and Yazlak, A., 2003. Hematological parameters of Three cyprinid Fish species from karakaya Dam Lake, Turkey. Journal of Biological Sciences (3). Pp: 320-328.
30.Pickering, A.D., and Christis, A.A., 1981. Changes in the concentration of plasma cortisol and thyroxine during sexual matureation of the hatchery-reared brown trout. *Salmo trutta* L. Gen. Com. Endocrinol. 44: 487 - 496.
31.Pottinger, T.G., and Carrick, T.R., 2001. ACTH does not mediate divergent stress responsiveness in rainbow trout. Comparative Biochemistry and Physiology 129: 399 - 404.
32.Pottinger, T.G., Yeomans, W.E., and Carrick, T.R., 1999. Plasma cortisol and 17β-oestradiol levels in roach exposed to acute and chronic stress. Journal Fish Biology.54: 525-532.
33.Pottinger, T.G., 1998. Changes in blood cortisol, glucose and lactate in carp retained in anglerkeepnets. Journal of Fish Biology, 53: 728-742.
34.Manera, M., and Britti, D., 2006. Assessment of blood chemistry normal ranges in rainbow trout. Journal offish Biology. 69: 1427-1434.

Archive of SID

www.SID.ir

35. Wendelaar Bong, S.E., 1993. Endocrinology. In: Evans, D.H. (Ed.), the physiology of fishes. CRC Press, FL, pp: 469-305
36. Wedemeyer, G.A., Barton, B.A., and McLeay, D.J., 1990. Stress and acclimation. In Methods for Fish Biology (Scheck, C. B. and Moyle, P.B., Eds). p: 451-490.
37. White, A., and Fletcher, T.C. 1984. Radioimmunoassay and lipids inelastic (*Pleuronectes platessa* L.) exposed to starvation and aquarium stress. Comp. Biochem. Physiology. 4: 649-653.

Archive of SID

www.SID.ir

The survey of seasonal changes of cortisol, Glucose and Ionic in Farmed female Stellate Sturgeon, *Acipenser stellatus*

M. Yooneszadeh[1], M. Bahmani[2], R. Kazemi[2], M. Pourdehghani[2] and H. Fiezbakhsh[1]
[1]Marine science and technology Khoramshahr University,
[2]Dr. Dadman International Sturgeon Research Institute, Rasht, Iran
Email:

Abstract

Stellate sturgeon (*Acipencer stellatus*) is one of the important and commercial species of Caspian Sea. 24 farmed *Acipenser stellatus* breeders which are all 8 years old (16 females and 8 males) with mean weight of 5.16±0.52 and average length 111.59±2.63 in females and mean weight of 3.31±0.32 and average length 101.88±3.88 in females were investigated from spring 2005 until winter 2006.After bleeding of caudal vein, cortical, glucose and ionic (Na, K, Mg, Cl, and Ca) levels of blood samples were measured seasonally. Results showed that maximum cortical levels were in summer and was a significant difference. Though, there were no significant differences in species. In ionic, Mg, Ca, Na, and K, there was no significant difference in the species. A significant difference was seen in female during winter. For other indices a certain season could not be spotted. In relationship with other indices can not certainly select a season. Glucose was not different in species. The maximum level of glucose was observed in males during spring. Although maximum Ca level was in summer and winter, no significant difference in Ca level of males was observed. Maximum level of Na in spring and Cl in winter was seen in females and males, respectively. According to results cortical was the best indices in relationship with physiological condition of farmed species in various seasons.

Keywords: Farmed Stellate Sturgeon; Cortisol; Glucose; Season; Ion

Archive of SID

www.SID.ir