مطالعه پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون در ماهی دهان گرد دریای خزر *Caspiomyzon* **(Kessler, 1870) *wagneri***

مهدی عبدالهی و محمد رضا ایمانپور*

گرگان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشکده شیلات ومحیط زیست، گروه شیلات

تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۶ تاریخ پذیرش: ۸۹/۴/۲۷

چکیده

این تحقیق در بهار سال ۸۸ به منظور تعیین برخی از پارامتر های بیوشیمیایی یونی و متابولیک سرم خون و مطالعه ارتباط آنها در ۲۲ عدد از مولدین ماهی دهان گرد دریای خزر*Caspiomyzon wagneri* مهاجر به رودخانه شیرود شهرستان تنکابن صورت پذیرفت. میزان کلسیم (۹/۱۴±۰/۹۷ -۸/۵۲±۲/۹۰ mg/dl)، منیزیم (۲/۹۷ ±۱/۰۴-۲/۸۶ ±۰/۹۷ mg/dl)، فسفر (۱۱/۲۳±۳/۱۸-۱۳/۵۸±۶/۰۶ mg/dl)، آهن (۰/۳۷ ±۰/۱۹-۰/۵۴±۰/۳mg/dl)، پروتئین کل (۴/۷۰ ± ۲/۴۷-۵/۸۱± ۳/۸۵g/dl)، گلوکز (۹۳/۹۸ ± ۲۲/۸۹ -۱۰۴/۱۰± ۳۲/۳۸ mg/dl) و کلسترول (۱۶۴/۰۰± ۵۹/۱۹-۱۷۰/۹۹ ± ۶۰/۷۵ mg/dl) سرم خون در میان دو جنس نر و ماده تفاوت معنی داری ($P<0/05$) نداشت. یون منیزیم رابطه معنی دار مستقیمی با کلسیم ($P<0/05$)، کلسترول ($P<0/05$) و گلوکز ($P<0/01$) داشت. بین یون فسفر و پروتئین کل رابطه معنی دار مستقیم ($P<0/05$) وجود داشت. گلوکز رابطه معنی دار مستقیم ($P<0/05$) با کلسترول داشت. اما رابطه پروتئین کل با نسبت کلسیم به فسفر و نسبت منیزیم به فسفر ارتباط معنی دار ($P<0/05$) معکوس بود. با توجه به ارتباط عوامل یونی و متابولیتی سرم خون با تولید مثل، تعادل اسید و باز، رشد وتنظیم اسمزی در ماهی دهان گرد دریای خزر، از نتایج این تحقیق می توان در مدیریت تولید مثل این گونه در معرض خطر بهره برد.

واژه های کلیدی: سرم خون، ترکیبات بیوشیمیایی یونی و متابولیکی، ماهی دهان گرد دریای خزر.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۱۷۸۷۹۰۲ ، پست الکترونیکی: mrimanpoor@yahoo.com

مقدمه

در جهان ۳۸ گونه لامپری زنده وجود دارد که از این تعداد، ۱۸ گونه آن انگلی و ۲۰ گونه آن غیر انگلی است (۲۸). در دریای خزر تنها یک جنس و یک گونه از این خانواده وجود دارد که جنس *Agnathomyzon (Gratsianov's, 1907)* و زیر جنس آن *Haploglossa (Gratsianov's, 1907)* واژه های مترادف *Caspiomyzon* هستند (۱۶).

ماهی دهان گرد دریای خزر از ماهیان مهاجر بوده که قبل از رسیدن به مرحله بلوغ در دریا زندگی می کند ولی معلوم نشده است که در چه مناطقی و اعماقی ساکن می باشد. از بین رفتن مکانهای مناسب تخم ریزی یکی از دلایل عمده رو به زوال و کاهش جمعیت *Caspiomyzon wagneri* در اکوسیستمهای آبی می باشد. این گونه در طبقه «در معرض تهدید» قرار می گیرد (۴). همچنین اسم ماهی دهان گرد دریای خزر در فهرست گونه های آسیب پذیر و در معرض خطر انقراض اروپا نیز آمده است (۱۶).

تخم ریزی این ماهی از اواخر اسفند تا اوایل اردیبهشت در بسترهای سنگلاخی و قلوه سنگی انجام می شود که البته نرها و ماده ها بعد از تولید مثل می میرند (۳).

پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون فاکتورهای مهمی در مدیریت گونه های در معرض خطر می باشد (۹). شناخت شاخصهای خونی و آگاهی از تغییرات پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون، دید وسیعی را در خصوص مولد سازی با هدف تکثیر مصنوعی و همچنین بازسازی ذخایر ماهیان ایجاد می نماید (۱). همچنین پارامترهای خون

Archive of SID
www.SID.ir

شناختی ابزار ارزشمندی جهت بررسی وضعیت سلامت ماهیان می باشد(۲۷) و تحت تأثیر تعداد زیادی از عوامل درونی و بیرونی مانند گونه و نژاد (۲۹)، درجه حرارت آب، چرخه تولید مثلی، نرخ متابولیک (۶)، سن (۴۰)، استرس (۳۰)، دوره های نوری (۳۰)، وضعیت تغذیه (۴۰) و روش استفاده شده در تعیین آنها (۲۵) قرار دارد.

ماهیان استخوانی تحت تطابق با آب شور دستخوش تغییرات فیزیولوژیکی در محور هیپوتالاموس- هیپوفیز- بین کلیوی می گردند و به این ترتیب تغییراتی در عواملی نظیر غلظت یونها، سلولهای کلراید و هماتوکریت ایجاد می شود. کلسیم و منیزیم در فرآیندهای بیولوژیکی خون ماهی ضروری هستند (۴۳). بلوغ جنسی در ماهیان ماده، مستلزم تولید ویتلوژنین حاوی کلسیم است که این عمل توسط هورمونهای استروژن کنترل می شود. بین سطوح کلسیم پلاسمای خون با بلوغ جنسی ماهیان ماده ارتباط تنگاتنگی وجود دارد. مقادیر یون کلسیم محلول در پلاسمای خون ماهیان ماده، نوسان زیادی را در طول دوره زندگی جانور از خود نشان می دهد (۱۴). تغییر طول دوره روشنایی در ماهیان، سبب تغییرات دوره ای در غلظت یون کلسیم در پلاسمای خون، استروئیدهای جنسی و هورمونهای غده تیروئید و همچنین ایجاد تغییرات مرتبط در زمان تولید مثل می شود (۱۳). بنابراین تعیین میزان این پارامترها برای ارزیابی اثر عوامل گوناگون محیطی بر سلامت جمعیتها در حیات وحش ضروری است (۶).

از طرف دیگر تجزیه و تحلیل پارامترهای خونی یکی از با ارزش ترین روشهای مدرن می باشد، زیرا نشان داده شده است که مقدار شاخصهای فیزیولوژیک وابسته به گونه و جنسیت هستند (۸). با توجه به موارد ذکر شده و از آنجا که در مورد ترکیبات بیوشیمیایی خون در این گونه گزارشی وجود ندارد، هدف از این تحقیق تعیین سطوح و همین طور روابط حاکم بر ترکیبات یونی و غیر یونی خون و مقایسه این پارامترها در جنس نر و ماده ماهی دهان گرد دریای خزر می باشد تا شاید بتوان از این طریق به اطلاعات پایه بهینه جهت مدیریت بهتر این گونه حائز اهمیت اکولوژیک ودر معرض خطر دست یافت.

مواد و روشها

در این تحقیق، نمونه برداری طی دوره مهاجرت تولید مثلی ماهی در بهار سال ۱۳۸۸ در محل صید گاه رودخانه شیرود شهرستان تنکابن صورت پذیرفت. نمونه برداری در رودخانه در هنگام شب توسط دست انجام گرفت (۲۴).

خون گیری ازطریق ساقه دمی و به روش جانبی صورت گرفت. برای خون گیری ابتدا محل مورد نظر با پارچه خشک گردید. در این روش سوزن از سمت جانبی و با زاویه ۴۵ درجه حدود ۱ سانتیمتر بین باله پشتی اول و دوم وارد می شد. هنگامی که سوزن به ستون مهره ها برخورد می کرد اندکی جابجا می شد تا سوزن بین ستون مهره ها یعنی درون ورید ساقه دمی قرار گیرد (۲۶). سرم نمونه های خون پس از انعقاد، به وسیله سانتریفیوژ (به مدت ۱۰ دقیقه در ۳۰۰۰*rpm* (۳۵۰*g*) جدا و به اپندورف منتقل و سپس در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شد تا اندازه گیری پارامترهای بیوشیمیایی صورت گیرد.

مقادیر یونهای منیزیم، کلسیم، فسفر، آهن و همچنین پروتئین کل، کلسترول و گلوکز توسط دستگاه اسپکتروفتومتر مدل *WPA-S2000* و با استفاده از کیتهای استاندارد موجود محاسبه شد به عنوان نمونه اندازه گیری کلسیم با استفاده از کیت کلسیم مطابق جدول ۱ انجام شد (۱۴).

برای اندازه‌گیری یون کلسیم، جذب نور در کووتهای استاندارد، نمونه در مقابل شاهد در طول موج ۵۷۵ نانومتر حداکثر به مدت ۳۰ دقیقه خوانده شد. با استفاده از رابطه زیر (طبق دستورالعمل کیت) غلظت کلسیم موجود در مایع سلومیک بر حسب میلی مول در هر دسی لیتر محاسبه

Archive of SID
www.SID.ir

گردید. لازم به توضیح است که جهت مقایسه بهتر پارامترهای یونی مایع سلومیک، تمامی واحدها برحسب میلی مول بر لیتر محاسبه و منحنی استاندارد تهیه شد.

معادله ۱

= غلظت کلسیم مایع سلومیک

۱۰× (جذب استاندارد / جذب نمونه)

جدول ۱- روش آماده سازی نمونه، شاهد و استاندارد جهت اندازه گیری یون کلسیم (میلی گرم بردسی لیتر) پلاسمای خون ماهی دهان گرد دریای خزر

عامل	نمونه (میکرولیتر)	استاندارد(میکرولیتر)	شاهد(میکرولیتر)
پلاسمای خون	۲۰	-	-
استاندارد	-	۲۰	-
معرف رنگزا	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

جنسیت ماهیان دهان گرد پس از کالبد گشایی، به وسیله بررسی و مشاهده گنادهای جنسی نر و ماده تعیین شد.

داده های به دست آمده از آزمایشهای انجام شده، در نرم افزار SPSS ۱۶ در محیط ویندوز XP مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. اختلاف بین جمعیت نر و ماده از طریق t-test انجام شد و با استفاده از آماره پیرسون (۴۰) ارتباط میان پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون تعیین شده و همچنین نمودارهای مربوط به آنها در محیط Excel ترسیم گردید.

نتایج

در این بررسی ماهیان جنس ماده و نر به ترتیب دارای میانگین طول ۲/۶۶ ± ۳۸/۷۲ و۲/۰۱ ± ۴۰/۴۰ سانتیمتر و میانگین وزن ۱۸۱/۸۱ ± ۹۶۵/۰۰ و۱۶۴/۷۴ ± ۱۰۵۶/۶۴ گرم بودند و اختلاف معنی داری ($P<۰/۰۵$) بین طول و وزن مولدین وجود نداشت.

مقادیر میانگین، انحراف معیار و دامنه برخی از پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ۱۰ عدد از مولدین ماده و ۱۲ عدد از مولدین نر در جدول ۲ نشان داده شده است که بین هیچ کدام از مقادیر بیان شده اختلاف معنی داری ($P<۰/۰۵$) وجود نداشت.

با توجه به جدول ۳ در مورد روابط موجود بین فاکتورهای مورد بررسی در خون جنس ماده، یون منیزیم رابطه معنی دار مستقیمی با کلسیم ($P<۰/۰۵$)، کلسترول ($P<۰/۰۵$) و گلوکز ($P<۰/۰۱$) داشت. بین یون فسفر و پروتئین کل رابطه معنی دار مستقیم ($P<۰/۰۵$) وجود داشت. بین گلوکز و کلسترول رابطه معنی دار مستقیم ($P<۰/۰۵$) وجود داشت. اما رابطه پروتئین کل با نسبت کلسیم به فسفر و نسبت منیزیم به فسفر ارتباط معنی دار ($P<۰/۰۵$) معکوس بود.

یونهای فسفر، کلسیم، منیزیم و آهن به ترتیب دارای بیشترین تا کمترین مقدار در سرم خون هر دو جنس بودند، اما چنان که در شکل ۱ نیز دیده می شود؛ بین مقدار آنها در دو جنس اختلاف معنی داری ($P<۰/۰۵$) وجود نداشت، اما مقدار یونهای فسفر، منیزیم و آهن در جنس ماده بیشتر از نر بود.

پروتئین کل، کلسترول و گلوکز به ترتیب بیشترین تا کمترین مقدار ترکیبات شیمیایی غیر یونی را در سرم خون ماهی دهان گرد دریای خزر دارا بودند (شکل ۲). اما بین مقدار این ترکیبات در جنس نر و ماده اختلاف معنی داری ($P<۰/۰۵$) وجود نداشت.

Archive of SID

www.SID.ir

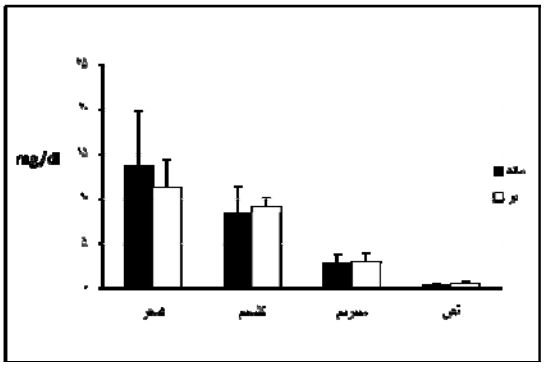
جدول ۲- میانگین، انحراف معیار و دامنه ترکیبات بیوشیمیایی پلاسمای خون اندازه گیری شده در جنس نر و ماده ماهی دهان گرد دریای خزرمورد بررسی

فاکتور	ماده		نر		P value
	میانگین و انحراف معیار	*دامنه*	میانگین و انحراف معیار	دامنه	اختلاف میان گروه ها
کلسیم **(mg/dl)**	10/12 ± ۰/۹۷	۵/۸۹-۱۴/۳۶	۹/۱۴ ± ۰/۹۷	۸/۱۴-۱۱/۰۱	۱۹۸
منیزیم **(mg/dl)**	۲/۸۶ ± ۰/۹۷	۱/۸۳-۴/۷۰	۲/۹۷ ± ۱/۰۴	۱/۰۸-۵/۰۱	۶۵۵
فسفر **(mg/dl)**	۱۳/۵۷ ± ۶/۰۶	۵/۰۰-۲۱/۱۷	۱۱/۲۳ ± ۳/۱۸	۵/۰۲-۱۶/۴۳	۲۳۲
آهن **(mg/dl)**	۰/۳۷ ± ۰/۱۹	۰/۱۸-۰/۷۶	۰/۵۴ ± ۰/۳۰	۰/۱۲-۱/۰۶	۵۳۲
پروتئین کل **(g/dl)**	۴/۷۰ ± ۲/۴۷	۱/۲۴-۸/۲۸	۵/۸۱ ± ۳/۸۵	۳/۱۲-۱۷/۰۶	۶۸۱
گلوکز **(mg/dl)**	۹۳/۹۸ ± ۲۲/۸۹	۶۰/۱۵-۱۲۷/۸۲	۱۰۴/۱۰ ± ۳۲/۳۸	۷۰/۶۸-۱۷۵/۹۴	۶۱۴
کلسترول **(mg/dl)**	۹۰۱۷۰ ± ۶۰/۷۵	۱۰۰/۰۰-۲۶۴/۶۲	۱۶۴/۰۰ ± ۵۹/۱۹	۵۶/۹۲-۲۶۶/۱۵	۵۰۴

جدول۳- روابط موجود بین عوامل یونی و غیر یونی پلاسمای خون در جنس ماده ماهی دهان گرد دریای خزر

متغیر	کلسیم	منیزیم	فسفر	آهن	پروتئین کل	کلسترول	گلوکز	منیزیم/کلسیم	فسفر/کلسیم
منیزیوم	۰/۸۷۳*								
فسفر	۰/۴۷۸	۰/۶۶۴							
آهن	-۰/۶۳۳	-۰/۶۱۵	-۰/۱۸۵						
پروتئین کل	۰/۱۲۱	۰/۲۹۶	۰/۷۷۳*	۰/۳۲۳					
کلسترول	۰/۷۷۴	۰/۹۴۳*	۰/۶۶۷	۰/۵۸۲	۰/۳۱۰				
گلوکز	۰/۵۸۲	۰/۹۴۷**	۰/۳۹۷	-۰/۵۸۶	۰/۳۸۸	۰/۷۸۸*			
منیزیم/کلسیم	۰/۲۹۲	-۰/۲۰۸	-۰/۳۹۹	-۰/۱۰۵۲	۰/۴۲۸	-۰/۴۱۲	-۰/۴۵۸		
فسفر/کلسیم	۰/۰۹۷	-۰/۲۷۸	-۰/۷۶۵*	-۰/۰۴۷	-۰/۷۳۸*	-۰/۳۷۶	-۰/۳۰۹	۰/۸۵۱*	
فسفر/منیزیم	۰/۰۳۲	-۰/۱۸۳	-۰/۸۴۱**	-۰/۱۶۶	-۰/۷۹۶*	-۰/۲۷۹	-۰/۲۷۹	۰/۴۹۸	۰/۸۷۳*

* و ** به ترتیب معنی داری در سطوح ۵ و ۱ درصد



شکل ۱- مقایسه ی میانگین ترکیبات یونی سرم خون در ماهی دهان گرد دریای خزر و اختلافات آنها در جنس نر و ماده

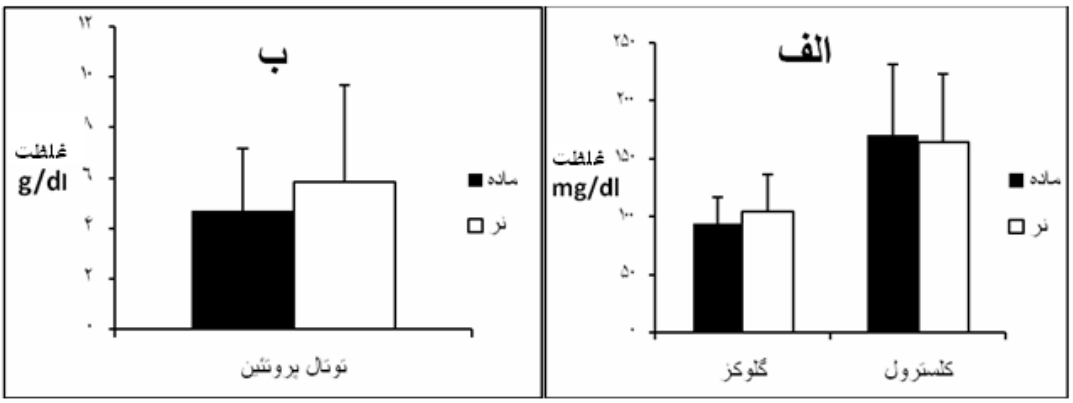
بحث

خون به عنوان یک بافت سیال و سهل الوصول، یکی از مهم ترین مایعات بیولوژیک بدن بوده که تحت تأثیر حالات مختلف فیزیولوژیک، ترکیبات آن دستخوش نوسان و تغییر می گردد (۹).

Archive of SID

www.SID.ir

در این بررسی یونهای فسفر، کلسیم، منیزیم و آهن پلاسمای خون به ترتیب بیشترین تا کمترین میزان را در پلاسمای خون ماهی دهان گرد دریای خزر به خود اختصاص دادند (شکل ۱) که با نتایج تحقیقات سایر محققین همخوانی داشت (۲، ۵ و ۸). همین طور غلظت پروتئین کل بیشتر ازکلسترول و کلسترول بیشتر از گلوکز بود (شکل ۲) که از این نظر با تحقیقات صورت پذیرفته در مورد برخی گونه ها توسط بورگس و همکاران (۲۰۰۷) همخوانی داشت(۱۲). اما این ترتیب می تواند در مورد گلوکز و کلسترول بسته به گونه متغیر باشد، چنان که درتحقیق صورت گرفته در مورد سگ ماهی جویباری وحشی توسط زویو و همکاران (۲۰۰۸) این ترتیب با نتایج به دست آمده در مورد مارماهی دهان گرد متفاوت است و میزان کلسترول کمتر از گلوکز می باشد(۴۴).



شکل ۲- مقایسه میانگین ترکیبات بیوشیمیایی غیر یونی سرم خون در ماهی دهان گرد دریای خزر و اختلافات آنها در جنس نر و ماده

رشد، تنظیم اسمزی تطابق با استرسها و تولید مثل تا حد زیادی در ماهیان به یکدیگر وابسته می باشد، و همه این فرآیندها به تنظیم صحیح تعادل یون کلسیم بستگی دارد که آبششها نقش محوری در تنظیم این یون در ماهیان بر عهده دارند (۲۰)، همچنین یون کلسیم موجود در پلاسمای خون ماهیان ماده، به عنوان شاخصی مطلوب برای پی بردن به زمان مناسب و قطعی رسیدگی جنسی مولدین محسوب می شود. سپس طی فصل تکثیر و پس از آن، از میزان آن نسبتاً کاسته می شود. دلیل این امر نیز به چرخه تولید مثلی و نقش با اهمیت این یون در مرحله زرده سازی باز می گردد (۱۴). مقدار یون کلسیم و منیزیم در این تحقیق به ترتیب برای جنس ماده ۲/۹۰ ± ۸/۵۲ و ۰/۹۷ ± ۲/۸۶ و برای جنس نر ۰/۹۷± ۹/۱۴ و ۱/۰۴ ± ۲/۹۷ به دست آمد که با نتایج به دست آمده توسط لوگان و همکاران (۱۹۸۰) در مورد مار ماهی دهان گرد رودخانه ای همخوانی داشت (۳۱).

منیزیم در ماهی به عنوان یک مهره دار، به صورت معدنی (Mg^{2+}) در بافتهای استخوانی و به صورت پیوسته با پروتئینها در همه بافتها یافت می شود. منیزیم بیشتر در بخشهای سخت پوست، استخوانهای اسکلتی و در فلسها یافت می شود که به ترتیب ۷۵ و ۶۵ میکرو مول بر گرم در بافت مرطوب می باشد (۱۰، ۱۵، ۴۱ و ۴۲). تنها درصد کمی از منیزیم در مایعات خارج سلولی وجود دارد، مقدار کل منیزیم پلاسمای خون در بیشتر موارد از ۲ میلی مول بر لیتر تجاوز نمی کند، و غلظت منیزیم یونیزه معمولاً کمتر از ۱ میلی مول بر لیتر می باشد. گفته می شود که سطوح منیزیم آزاد یا منیزیم یونیزه (Mg^{2+}) به دلیل آنکه یک عامل مهم در عملکرد سلولها از طریق کنترل عکس

Archive of SID
www.SID.ir

العملهای کاتابولیکی می باشد همواره در یک حد ثابت و پایین نگه داشته می شود (۱۷).

در تحقیق حاضر بین یون منیزیم و کلسیم سرم خون ماهی ارتباط مثبت و معنی داری ($P<۰/۰۵$) در هر دو جنس مشاهده گردید. مطالعات متعددی نشان داده است که کمبود منیزیم در ماهی با به هم خوردن تعادل مواد معدنی مهم دیگر نظیر کلسیم، سدیم و پتاسیم همراه است (۱۷و ۳۸). که می تواند منعکس کننده وابستگی مکانسیمهای تبادل یونی سلول مانند پمپ سدیم- پتاسیم ATP آز و کانالهای مثبت به یون منیزیم باشد (۳۷).

همچنین ارتباط مثبت و معنی داری بین یون منیزیم و کلسترول ($P<۰/۰۵$) و گلوکز ($P<۰/۰۱$) سرم خون ماهی در جنس ماده مشاهده گردید، منیزیم تعداد فراوانی از آنزیمها را فعال نموده و بسیاری از آنزیمها را نیز تعدیل می نماید (۱۱). با این مکانیسم منیزیم سایر فرآیندهای بدن از جمله سنتز پروتئینها و متابولیسم انرژی را کنترل می کند، و از آنجایی که ماهیان از چربیها به عنوان منبع انرژی اصلی استفاده می کنند (۲۳، ۳۴ و ۳۹) و گلوکز نیز به عنوان یک منبع انرژی برای تمام سلولهای بدن به طور دائم مورد نیاز است و همچنین گلوکز موجود در سرم یکی از متابولیتهای اصلی در سوخت و ساز کربوهیدراتهاست (۷) بنابراین چنین ارتباطی را می توان به مشارکت یون منیزیم در متابولیسم انرژی نسبت داد (که در ادامه چگونگی آن در لامپریها بیشتر توضیح داده خواهد شد) که می تواند به عنوان یک کوفاکتور در ارتباط با واکنشهای متابولیکی باشد (۱۸). از طرفی در منابع اشاره شده که منیزیم یک ناقل دوم برای بسیاری از هورمونها می باشد (۳۲).

همچنین در این مطالعه ارتباط مثبت و معنی داری ($P<۰/۰۵$) بین فسفر و پروتئین کل مشاهده گردید، که این ارتباط را می توان به نقش بسیار مهم فسفات در متابولیسم اسیدهای آمینه و همچنین نقشهای متنوع آن به عنوان یک واسطه در فرآیندهای متابولیکی در مایعات بدن (۲۲) نسبت داد، خصوصاً که در این زمان میزان اسیدهای آمینه در خون گونه های لامپری به میزان زیادی به دلیل فرایند پروتئولیز بافتها افزایش می یابد (۱۹)، بنابراین به نظر می رسد مقدار بالای فسفر موجود در سرم خون این گونه، در این زمان از سال نیز به دلیل همین نقش فسفر در متابولیسم اسید های آمینه باشد.

مقدار گلوکز در این مطالعه برای جنس نر وماده به ترتیب ۲۲/۸۹ ± ۹۳/۹۸ و ۳۲/۳۸ ± ۱۰۴/۱۰ میلی گرم بر دسی لیتر به دست آمد که در مقایسه با مقدار گلوکز در سرم خون سایر گونه ها بسیار بالاتر بود، به طور کلی بسیاری از گونه ها در این زمان به صورت بحرانی دارای مقادیر کمی (۳۶-۱۸ میلی گرم بر دسی لیتر) از گلوکز در خون خود می باشند. به عنوان یک قانون کلی در آغاز مهاجرت تولید مثلی گونه های مختلف لامپری دارای مقادیر بالایی از گلوکز در خون خود می باشند، که به تدریج از مقدار آن کاسته می شود (۱۹).

مقدار پروتئین کل در این تحقیق به ترتیب برای جنسهای ماده و نر ۲/۴۷ ± ۴/۷۰ و۳/۸۵ ± ۵/۸۱ به دست آمده که نسبت به مقادیر گزارش شده درمورد ماهی دهان گرد رودخانه ای (۳/۶ میلی گرم در دسی لیتر) (۳۱) بالاتر می باشد. از آنجایی که مقدار پروتئین کل در سرم با افزایش سن افزایش می یابد (۲۱، ۳۵) و نیز دارای نوسانات فصلی متناسب با تکامل گنادی در سایر گونه های ماهی عالی تر می باشد (۳۵)، ممکن است این اختلاف به دلیل تفاوت در زمان انجام دو تحقیق بوده باشد. از طرفی میلر و کولیجوس (۱۹۸۳) دریافتند که ماهی قزل آلا کمترین پروتئین کل و گلوکز سرم خون را در هنگام بیشینه وزن گناد دارا می باشد(۳۳). اما این وضعیت در مورد گونه های لامپری متفاوت می باشد؛ ماهی دهان گرد دریای خزر همانند سایر گونه های لامپری در زمان مهاجرت تولید مثلی خود تغذیه نمی کند (۳۶) و مدت زیادی را در گرسنگی سپری می کند، چنانکه املیانوا و

Archive of SID

www.SID.ir

همکاران در سال ۲۰۰۴ اثبات کردند فرآیند پروتئولیز مهم ترین منبع تأمین انرژی وبیوسنتز در این مدت برای لامپری می باشد(۱۹)، به گونه ای که بر اساس یافته های رناود (۱۹۸۲) میانگین طول ماهی دهان گرد دریای خزر از زمان پیش از تکثیر تا زمان تخم ریزی ۲۲/۳ درصد در ایران کاهش می یابد. بنابراین علت بالا بودن مقدار پروتئین کل در سرم خون ماهی دهان گرد خزر در این زمان از سال را ممکن است بتوان به این فرآیند پروتئولیز حاد نسبت داد(۳۶).

کلسترول بخشی از ساختار دیواره سلولها را تشکیل می دهد و همچنین یک پیش ساز برای صفرا و نیز هورمونهای استروئیدی محسوب می گردد. مقدار کلسترول به دست آمده در این تحقیق مقدار بالایی است که با نتایج به دست آمده در مورد سایر گونه های لامپری همخوانی دارد به عنوان مثال زابلینسکی وهمکاران (۲۰۰۶) مقدار کلسترول را در خون ماهی دهان گرد رودخانه ای در بالاترین مقدار ۳۶۰-۲۴۰ میلی گرم بر دسی لیتر اعلام کردند که در پیش از تکثیر به ۱۲۵ میلی گرم بر دسی لیتر کاهش می یابد(۴۳). از آنجایی که این تحقیق در فصل تکثیر این گونه صورت گرفته به نظر می رسد که در دوره زمانی که مقدار آن پس از یک میزان بیشینه در پلاسمای خونی مولدین ماده، رو به کاهش بوده تعیین شده است.

اما پرسشی که باید به آن پاسخ داده شود این است که لامپریها چگونه در ماههای گرسنگی مقدار کلسترول خون خود را در سطح بالایی نگه می دارند. در پستانداران ۵۰ درصد از کلسترول در کبد و۲۰- ۱۵ درصد از آن در روده کوچک سنتز می شود. در لامپریها، حداقل طی مدت مهاجرت تولید مثلی کبد انرژی بسیار کمی دارد و قادر به انجام فرآیندهای بیوسنتزی نمی باشد (۴۳) به علاوه سیستم هضم جذب روده ای هم بسیار ضعیف است، به گونه ای که طی این دوره قطر روده ماهی دهان گرد دریای خزر از ۲/۷ میلی متر در زمان پیش از تولید مثل به ۱/۴ میلی متر در زمان تولید مثلی درایران کاهش می یابد (۳۶). تنها پیشنهاد این است که لامپری در زمان مهاجرت تولید مثلی خود به سمت رودخانه از چربی (شامل کلسترول و فسفولیپید) اندوخته شده در بافتها در زمان تغذیه فعال در دریا استفاده می کند (۴۳). میزان چربی موجود در عضلات لامپری بسیار بالاست به گونه ای که میزان چربی در ماهیان دهان گرد خزر طی مهاجرت کاهش می یابد و بالا نگه داشتن میزان کلسترول و فسفولیپید خون درلامپریها در زمان مهاجرت تولید مثلی به دلیل فرآیندهای سنتز هورمونهای استروئیدی ضروری است (۴۳).

در مجموع با توجه به نتایج به دست آمده مشاهده می گردد که بسیاری از پارامترهای خونی در گونه های لامپری تفاوت قابل توجهی با سایر گونه های عالی تر دارد. و با توجه به اهمیت این فاکتورها در مدیریت گونه ها و از آنجایی که نتایج به دست آمده در این تحقیق تنها منبع ارائه شده در این زمینه در مورد ماهی دهان گرد دریای خزر می باشد، امید است این تحقیق زمینه خوبی برای تحقیقات آتی وهمچنین مدیریت این گونه و سایر گونه های لامپری فراهم سازد.

تشکر و قدردانی: بدینوسیله از همکاری ریاست، معاونت و پرسنل مرکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی و خاویاری شهید رجایی ساری و صیدگاه رودخانه شیرود شهرستان تنکابن و همچنین مسئولین آزمایشگاه مرکزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، تشکر و قدردانی می نماییم.

منابع

۱. باقری، ط. و هدایتی، ع .، ۱۳۸۶ . مطالعه فاکتورهای خونی و تعیین ارتباط آن با شاخص رسیدگی جنسی در فیل ماهیان نابالغ *Huso huso* . دومین کنفرانس سراسری علوم جانوری.۱۳۰- ۱۲۹

Archive of SID
www.SID.ir

۲. ستاری، م.، ۱۳۸۱ ماهی شناسی ۱. انتشارات نقش مهر. ۶۵۹ صفحه.

۳.عبدلی، ا. ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران. موزه طبیعت وحیات وحش ایران. ۳۷۷ صفحه

۴. نادری، م. و عبدلی، ا.،۱۳۸۳. اطلس ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر (آبهای ایران). تهران: مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۸۰ صفحه.

5. Anver, Celik, E. 2004. Blood chemistry (electrolytes, lipoprotein and enzymes) values of black scorpion fish (*Scorpaena porcus* 1758) in the Dardanelles, Turkey. J. Biol. Sci. 4, 716–719.

6. Aras, M., Bayir, A., Sirkecioglu1. A. N., Polat, H., Bayir, M. 2008. Seasonal variations in serum lipids, lipoproteins and some haematological parameters of chub (*Leuciscus cephalus*). Ital. J. Anim. Sci. 7, 439-448.

7. Artacho, P., Soto-Gamboa, M., Verdugo, C., Nespolo, R. F. 2007. Blood biochemistry reveals malnutrition in black-necked swans (*Cygnus melanocoryphus*) living in a conservation priority area. Comp. Biochem. Physiol. A. 146, 283– 290.

8. Asadi, F., Halajian, A., Pourkabir, M., Asadian, P., Jadidizadeh, F. 2006. Serum biochemical parameters of *Huso huso*. Comp. Clin. Pathol. 15, 245–248.

9. Ballarin, L., Dalloro, M., Bertotto, D., Libertini, A., Francescon, A., Barbaro, A. 2004. Haematological parameters in *Umbrina cirrosa* (Teleostei, Sciaenidae): a comparison between diploid and triploid specimens. Comp. Biochem. Physiol. A. 138, 45-51.

10. Bijvelds, M. J. C., Flik, G., Kolar, Z. I., Wendelaar Bonga, S. E. 1996. Uptake, distribution and excretion of magnesium in *Oreochromis mossambicus*: dependence on magnesium in diet and water. Fish. Physiol. Biochem. 15, 287–298.

11. Black, C. B., Cowan, J. A. 1995. Magnesium-dependent enzymes in general metabolism. In The Biological Chemistry of Magnesium (ed. J. A. Cowan). 159–182.

12. Borges, A., Scotti, L. V., Siqueira, D. R., Zanini, R., Amaral, F., Jurinitz, D. F., Wassermann, G. F. 2007. Changes in hematological and serum biochemical values in jundiá *Rhamdia quelen* due to sub-lethal toxicity of cypermethrin. Chemosphere. 69 (6), 920-926.

13. Bromage, N., Randall, C., Davies, B., Thrush, M., Duston, J., Carrillo, M., Zanuy, S. (1993). Photoperiodism and the control of reproduction and development in farmed fish. Aquaculture: fundamental and applied research, 81–102.

14. Björnsson, B. T., Halldórsson, O., Haux, C., Norberg, B., Brown, C. L. 1998. Photoperiod control of sexual maturation of the Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*): plasma thyroid hormone and calcium levels. Aquaculture. 166. 1-2.

15. Camrron, J. N. 1985. The bone compartment in a teleost fish, *Ictalurus punctatus*: size, composition and acid–base response to hypercapnia. J. exp. Biol. 117, 307–318.

16. Coad, B. 2005. Freshwater fish of Iran. Petromyzontidae, *Caspiomyzon wagneri*. www.briancoad.com. 21 April 2005.

17. Dabrowska, H., Meyer-Burgdorff, K. H., Gunther, K. D. 1991. Magnesium status in freshwater fish, common carp (*Cyprinus carpio*, L.) and the dietary protein–magnesium interaction. Fish Physiol. Biochem. 9, 165–172.

18. Davis, D. A., Gatlin, D. M. 1996. Dietary mineral requirements of fish and marine crustaceans, Rev. Fish. Sci. 4, 75–99.

19. Emelyanova, L. V., Koroleva, E. M., Savina, M. V. 2004. Glucose and free amino acids in the blood of lampreys (*Lampetra fluviatilis* L.) and frogs (*Rana temporaria* L.) under prolonged starvation. Comp. Biochem. Physiol. A. 138, 527– 532.

20. Flik, G., Fenwick, J. C., Kolar, Z., Mayer-Gostan, N. AND Wendelaar Bonga, S. E. 1985. Whole body calcium flux rates in the cichlid teleost fish *Oreochromis mossambicus*, adapted to fresh water. Am. J. Physiol. 249, 432–437.

21. Frog, R. 1998. Temporaria at the Periods of Elimination of Exogenous Feeding. J Evol Biochem Physiol. 42 (4), 376-382.

22. Halver, J. E., Hardy, R. W. 2002. Fish nutrition.Third edition. Chapter 5, pp 278-279.

23. Henderson, R. J., Torcher, D. R. 1987. The lipid composition and biochemistry of freshwater fish. Prog. Lipid Res. 26, 281-347.

Archive of SID

www.SID.ir

24. Holčík, J., ed. 1986. The Freshwater Fishes of Europe, Vol 1: part I., Petromyzontidae, pp. 117 – 140

25. Hu¡man, P.A., Arkoosh M.R., Casillas, E. 1997. Characteristics of peripheral blood cells from rainbow trout evaluated by particle counter, image analysis, and hemocytometric techniques. J. Aquat. Ani. Heal. 9, 239-248.

26. Ikeadaly, s.,Ozaki, H. 1981. The examination of tail peduncle serving blood sampling method from aspect of observed serum constituent level in carp. Bull. Soc. Sci. Fish. 47, 1447-1453.

27. Jawad, L.A., Al-Mukhtar, M.A., Ahmed, H.K. 2004. The relationship between haematocrit and some biological parameters of Indian shad, *Tenualosa ilisha* (family Clupeidae). Anim. Biodiv. Cons. 27(2), 47-52.

28. Khidir, K. T., Renaud, C. B. 2004. Oral Fimbriae and Papillae in Parasitic Lampreys (*Petromyzontiformes*). J. Envir. Biol. Fishes. 66, 271-278.

29. Langston, A.L., Hoare, R., Stefansson, M., Fitzgerald, R.,Wergeland, H., Mulcahy, M. 2002. The effect of temperature on non-specific defence parameters of three strains of juvenile Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*). Fish. Shellfish. Immun. 12, 61-76.

30. Leonardi, M.O., Klempau, A. E. 2003. Artificial photoperiod influence on the immune system of juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in the Southern Hemisphere. Aquaculture. 221, 581-591.

31. Logan, A.G., Morris, R., and Rankin, J.C. 1980. A micropuncture study of kidney function in the river lamprey *Lamptera fluviatilis*, adapted to sea water. J. exp. Biol. 88, 239-247.

32. Maguir, M. E. 1990. Magnesium: a regulated and regulatory cation. In Metal Ions in Biological Systems, 26, 45-56.

33. Miller, W. R., Hendricks, A. C., Cairns J. Jr. 1983. Normal ranges for diagnostically important hematological and blood chemistry characteristics of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 40, 420-425.

34. Ogino, C., Chiou, J. Y. 1976. Mineral requirements in fish. II. Magnesium requirement of carp. Bull. Jpn. Soc. scient. Fish. 42, 71–75.

35. Rehulka, J., Minarik, B., Adamec, V., Rehulkova, E. R. 2005. Investigations of physiological and pathological levels of total plasma protein in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). Aquacul. Res. 36, 22-32.

36. Renaud, C. B. 1982. Food and feeding habits of the Caspian lamprey after metamorphosis. Fourth Congress of European Ichthyologists, Hamburg. Abstracts (No. 252).

37. Rubin, H. 1976. Magnesium deprivation reproduces the coordinate effects of serum removal or cortisol addition on transport and metabolism in chick embryo fibroblasts. J. cell. Physiol. 89, 613-626.

38. Savina, M. V., Ivanova, T. I., Egoyants, M. A. 1992. The Seasonal Dynamics of the Adenine Nucleotides Level in Liver Mitochondria of the Frog *Rana temporaria*. Zh. Evol. Biokhim. Fiziol. 28, 245-256.

39. Shim, K. F., Ng, S. H. 1988. Magnesium requirement of the guppy (*Poecilia reticulata* Peters). Aquaculture. 73, 131–141.

40. Svetina, A., Matasin, Z., Tofant, A., Vucemilo, M., Fijan, N. 2002. Haematology and some blood chemical parameters of young carp till the age of three years. Act.Vet. Hung. 50, 459-467.

41. Vander Velden, J. A., Kolar, Z., Flik, G., De Goeij, J. J. M., Wendelaar Bonga, S. E. 1989. Magnesium distribution in freshwater tilapia. Magnesium. Bull. 11, 28–33.

42. Weiss, R. E., Watab, N. 1978. Studies on the biology of fish bone. I. Bone resorption after scale removal. Comp. Biochem. Physiol. 60A, 207–211.

43. Zabelinskii, S. A., Chebotareva, M. A., Shukolyukova, E. N., Emel'yanova, L. V., Savina, M. V., Belostotskaya, G. B. 2006. Comparative Study of Lipids and Fatty Acids in Blood Plasma of River Lamprey *Lampetra fluviatilis* and Brown *Rana temporaria* at the periods of elimination of exogenous feeding. J. Evol. Biochem. Physiol. 42, 376-382.

44. Zhou, x., Li, M., Abbas, K., Wang, W. 2008. Comparison of haematology and serum biochemistry of cultured and wild Dojo loach *Misgurnus anguillicaudatus*. Fish. Physiol. Biochem. 35, 435-441.

Archive of SID
www.SID.ir

Blood Serum biochemical parameters of *Caspiomyzon wagneri* (Kessler, 1870)

Abdollahi M. and Imanpoor M.R.

Fisheries Dept., University of Agriculture Science and Natural Resourses, Gorgan, I.R. of IRAN

Abstract

A survey has been done to determine some serum ionic and metabolic parameters and their relationships in 22 migratory population of Caspian lamprey *Caspiomyzon wagneri* in Shirood River at spring of 2009. There was no significant ($P<0.05$) difference among level of calcium (8.52 ± 2.9 - 9.14 ± 0.97mg/dl), magnesium (2.97±1.04- 2.86 ± 0.97 mg/dl), phosphorus (11.23± 3.18-13.57± 6.61 mg/dl), iron(0.37±0.19- 0.54± 0.3 mg/dl), total protein (4.7±2.47- 5.81± 3.85 g/dl), glucose (93.98± 22.89- 104.10± 32.38 mg/dl) and cholesterol (164.00± 59.19- 170.99± 60/77 mg/dl) in male and females. The correlation among magnesium with calcium, cholesterol, and glucose was significant ($P<0.05$). There was a significant correlation between phosphorus, and total protein ($P<0.05$). The correlation between cholesterol with glucose ($P<0.01$) was significant. But correlation between total protein with magnesium to phosphorus ratio and calcium to phosphorus ratio ($P<0.05$), was invert. According to influence of ionic and metabolic blood's serum on regulation of pH, reproduction and growth in Caspian lamprey, these results can be used for management of reproduction and culture of this endangered species.

Keywords: blood serum, ionic and metabolic biochemical parameters, Caspian lamprey

Archive of SID

www.SID.ir