

بررسی ارتباط بین شاخص‌های بیوشیمیایی سرم خون با برخی از خصوصیات بیولوژیکی گناده در تاسماهی سبیری (*Acipenser baeri*) و ماهی استرلیاد (*Acipenser ruthenus*)

- هاجر آذرین* : دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۱۵۷۳۹-۴۹۱۳۸
- محمدرضا ایمانیپور: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۱۵۷۳۹-۴۹۱۳۸
- محمد پوردهقانی: موسسه تحقیقات بین المللی تاسماهیان دریای خزر، صندوق پستی: ۳۴۶۴-۴۱۶۳۵

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۲

چکیده:

شاخص‌های خونی در فیزیولوژی ماهی بسیار تاثیر گذار می‌باشد، لذا با شناخت صحیح از وضعیت خونی ماهیان خاویاری می‌توان راندمان حفظ، بازسازی، تکثیر و پرورش این ماهیان ارزشمند را افزایش داد. تحقیق حاضر جهت بررسی ارتباط بین فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون (کلسیم، منیزیم، پروتئین کل، کلسترول و گلوکز) با وزن ماهیان ماده و برخی از خصوصیات بیولوژیکی گناده (درصد لقاح، میزان تخم سیال، شاخص گنادوسوماتیک، شاخص قطبیت و قطر تخمک) در ۹ ماهی ماده از جمعیت مهاجر استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) و ۳ ماهی ماده از جمعیت مهاجر تاسماهی سبیری (*Acipenser baeri*) در بهار ۱۳۹۱ صورت گرفت. در ماهی استرلیاد ارتباط منفی معنی‌داری بین کلسیم خون با قطر تخمک و درصد لقاح مشاهده گردید ($P < 0/05$). هم‌چنین ارتباط منفی معنی‌داری بین کلسیم خون با میزان تخم سیال و شاخص گنادوسوماتیک وجود داشت ($P < 0/01$). ارتباط منفی معنی‌داری نیز بین پروتئین کل با قطر تخمک و میزان تخم سیال وجود داشت ($P < 0/05$). ارتباط بین کلسترول خون با قطر تخمک، میزان تخم سیال، درصد لقاح و شاخص گنادوسوماتیک مثبت بود اما این ارتباط معنی‌دار نبود. در ماهی خاویاری سبیری ارتباط منفی معنی‌داری بین گلوکز خون و وزن بدن وجود داشت ($P < 0/05$) هم‌چنین ارتباط مثبت معنی‌داری بین پروتئین کل و شاخص گنادوسوماتیک مشاهده گردید ($P < 0/05$). کلسیم خون با وزن بدن، شاخص قطبیت، میزان تخم سیال و درصد لقاح دارای ارتباط مثبت بود که این ارتباط معنی‌دار نبود. ارتباط بین پروتئین کل و کلسترول خون با وزن بدن، میزان تخم سیال و درصد لقاح منفی بود که این ارتباطات معنی‌دار نبود.

کلمات کلیدی: ماهی استرلیاد، تاسماهی سبیری، شاخص‌های بیوشیمیایی سرم خون، کلسیم، درصد لقاح، شاخص گنادوسوماتیک



مقدمه:

استرلیاد (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) به عنوان یکی از گونه‌های با ارزش خانواده تاسماهیان (*Acipenseriformes*) و کوچک‌ترین گونه ماهیان خاویاری آب شیرین محسوب می‌شود که از لحاظ شرایط زیستی جزو ماهیان پوتامودروموس است که در آب‌های شیرین مناطق سردسیری در رودخانه‌هایی که به دریای سیاه، آزوف و دریای خزر (ولگا و کورا) می‌ریزند زندگی می‌کند (Peterson و همکاران، ۲۰۰۶). تاسماهی سیبری (*Acipenser baeri*) در اواخر اسفند ماه سال ۱۳۸۳ در راستای فراهم نمودن بانک ژنی تمام گونه‌های تاسماهیان از کشور مجارستان وارد ایران شد و به دلیل انعطاف پذیری بالا نسبت به شرایط محیطی و پرورشی، نرخ رشد بالا، تحمل تراکم بالای ذخیره‌سازی و امکان دستیابی به رسیدگی جنسی در اسارت توجه زیادی را به خود جذب کرده است (مرشدی و همکاران، ۱۳۸۹).

نیاز به اطلاعات در خصوص همه‌ی جوانب بیولوژی و فیزیولوژی ماهیان خاویاری افزایش یافته است (Billard و Lecoindre، ۲۰۰۱؛ Baker و همکاران، ۲۰۰۵). از طرفی توجه به مرگ و میر ماهیان خاویاری طی تکامل لاروی و جنینی از اهمیت قابل توجهی برخوردار می‌باشد و برای یافتن چگونگی افزایش میزان بقای این ماهیان و بالا بردن بازده تغریخ، تلاش‌های بسیاری روی مراحل اولیه تکامل این گروه از ماهیان متمرکز گردیده است (Gisbert و همکاران، ۲۰۰۰). بررسی‌های مربوط به کیفیت تخم برای پرورش دهندگان ماهی می‌تواند سودمند باشد تا از این طریق تولید ماهیان انگشت‌قد، مدیریت تخم‌گشایی، بهبود بخشیدن به تکنیک‌های پرورش و کیفیت ماهیان تولیدشده را مورد ارزیابی قرار دهند (Bagheri و Imanpoor، ۲۰۱۱).

پارامترهای خون‌شناختی ابزار ارزشمندی جهت بررسی وضعیت سلامت ماهیان می‌باشد و تحت تاثیر تعداد زیادی از عوامل درونی و بیرونی مانند گونه و نژاد، درجه حرارت آب، چرخه تولیدمثلی، نرخ متابولیک، سن، استرس، دوره‌های نوری، وضعیت تغذیه و روش استفاده‌شده در تعیین آن‌ها قرار دارد. ماهیان تحت تطابق با آب شور دستخوش تغییرات فیزیولوژیکی در محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-بین‌کلیوی می‌گردند و به این ترتیب تغییراتی در عواملی نظیر غلظت یون‌ها، سلول‌های کلراید و هماتوکریت ایجاد می‌شود. کلسیم و منیزیم در فرایندهای بیولوژیکی خون ماهی ضروری هستند. هم‌چنین 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 می‌دهد. از طرفی تجزیه و تحلیل پارامترهای خونی یکی از باارزش‌ترین روش‌های جدید می‌باشد، زیرا نشان داده شده است که مقدار شاخص‌های فیزیولوژیک وابسته به گونه و جنسیت هستند (عبداللهی و ایمانیور، ۱۳۹۰). مطالعه در خصوص تولیدمثل گونه‌های با ارزش به صنعت آبی‌پروری در پرورش و بازسازی ذخایر کمک می‌نماید به‌خصوص با بهبود بخشیدن پروتکل‌ها در جهت بالاتر بردن بازده تولید تخم و بقای لاروی به ماهیان در معرض خطر انقراض مانند ماهیان خاویاری می‌تواند کمک نماید. این مطالعه با هدف بررسی ارتباط بین فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون (کلسیم، منیزیم، پروتئین کل، کلسترول و گلوکز) با وزن ماهیان ماده و برخی از خصوصیات بیولوژیکی گناد (درصد لقاح، میزان تخم سیال، شاخص گنادوسوماتیک، شاخص قطبیت و قطر تخمک) در تاسماهی سیبری (*Acipenser baeri*) و استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) انجام شد.

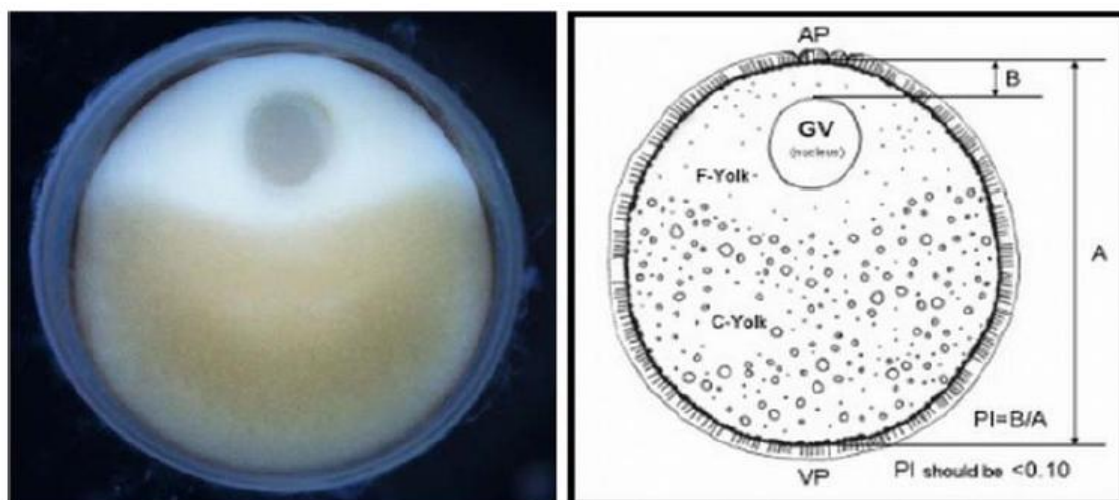
مواد و روش‌ها:

۹ مولد ماده استرلیاد با میانگین وزنی $144/02 \pm 5/61$ کیلوگرم و ۳ مولد ماده سیبری با میانگین وزنی $1/52 \pm 5/83$ کیلوگرم در بهار سال ۱۳۹۱ از بخش تکثیر و پرورش انسیتیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان (رشت) تهیه گردید. وضعیت تولیدمثلی مولدین ماده براساس قطر تخمک و میزان مهاجرت ژرمینال و زیکول به سمت قطب حیوانی مورد ارزیابی قرار گرفت.

برای اندازه‌گیری شاخص قطبیت، تعداد ۲۰-۱۵ عدد تخمک از هر مولد ماده به‌مدت ۲ دقیقه جوشانده شده و در امتداد محور قطب حیوانی - رویشی برش صورت گرفت و زیر یک میکروسکوپ مجهز به عدسی میکرومتر دار موقعیت هسته مورد مشاهده قرار گرفت.

شاخص قطبیت تخمک توسط فرمول $PI = a/A \times 100$ محاسبه گردید، که a : فاصله بین ژرمینال و زیکول و A : قطر تخمک در امتداد محور قطب حیوانی - رویشی می‌باشد. محاسبه شاخص گنادوسوماتیک با استفاده از این فرمول صورت گرفت: $GSI = Wg/W \times 100$ که Wg : وزن گناد و W : وزن ماهی می‌باشد.





شکل ۱: اندازه‌گیری شاخص قطبیت در تخمک ماهیان خاویاری (Van Eenennaam و Chapman، ۲۰۱۰)

۲۵ دقیقه و با چند بار آب‌کشی تخم‌های لقاح یافته به انکوباتورهای یوشنچکو جهت طی مراحل انکوباسیونی منتقل شدند. برای محاسبه درصد لقاح، ۳ ساعت پس از لقاح، به‌طور تصادفی حدود ۱۰۰ عدد تخم برداشته شد و در محلول فرمالین ۱۰ درصد فیکس گردید، درصد مونواسپرمی تنها برای تخم‌های دارای ۴ سلول مدنظر قرار گرفت. این آزمایشات در آزمایشگاه فیزیولوژی و بیوشیمی موسسه تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دامن رشت انجام پذیرفت. قبل از تزریق ماهیان ماده با استفاده از یک سرنگ از باله دمی ماهیان ماده نمونه خون (۲ میلی‌لیتر) گرفته شد و در ویال‌های غیر هپارینه ریخته و در داخل فلاسک همراه با یخ به آزمایشگاه منتقل گردید. پس از سانتریفیوژ کردن نمونه‌ها (۵۰۰۰ دور در ۲۰ دقیقه) سرم خون که بخش روئی و شفاف لوله بود جداسازی و به سرعت در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد فریز گردید. میزان منیزیم، کلسیم، پروتئین کل، کلسترول و گلوکز سرم خون با کیت‌های پارس آزمون و با استفاده از روش اسپکتوفتومتری مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. این آزمایشات نیز در آزمایشگاه شیمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام گرفت (Turker و همکاران، ۲۰۰۴).

تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم جداول به‌ترتیب توسط نرم‌افزارهای کامپیوتری SPSS و Excel انجام شد. برای بررسی ارتباط میان پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون با وزن ماهیان ماده و خصوصیات بیولوژیکی گناد از آماره پیرسون در سطح $P < 0.05$ در نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

برای تعیین میزان تخم سیال، وزن تخم‌های رها شده از محوطه شکمی ماهیان ماده اندازه‌گیری شد (فلاح‌تکار و عفت پناه کمایی، ۱۳۹۰). هم‌چنین قطر تخمک نیز در ۲۰ عدد تخمک به ازای هر مولد توسط لوپ مدرج تعیین گردید.

جهت القای تکثیر مصنوعی در ماهیان مولد، عصاره غده هیپوفیز کپور معمولی مورد استفاده قرار گرفت. به این منظور، مقدار ۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به ماهیان ماده و ۲ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به ماهیان نر از هورمون مربوطه به‌وسیله مخلوط‌سازی با سرم فیزیولوژیکی ۰/۹ درصد به عضله پشتی تزریق گردید. تزریق در ماهیان ماده در دو مرحله و با فاصله ۱۲ ساعت انجام شد به‌طوری که در مرحله اول ۱۰ درصد میزان هورمون و در مرحله دوم ۹۰ درصد مابقی تزریق صورت گرفت. ماهیان نر نیز در دو گروه مورد تزریق قرار گرفتند که به‌صورت یک مرحله‌ای و هم‌زمان با مرحله دوم تزریق به ماهیان ماده بود. دمای آب در زمان تزریق مولدین ۱۶/۵ درجه سانتی‌گراد بود. ۲۴ ساعت پس از تزریق دوم به ماهیان ماده، هر ۲ ساعت مولدین مورد معاینه و بازبینی جهت رسیدگی نهایی و استحصال تخمک‌ها قرار گرفتند (فلاح‌تکار و عفت پناه کمایی، ۱۳۹۰). با اطمینان از کیفیت مواد تناسلی استحصالی، از اسپرم دو ماهی برای لقاح تخمک هر مولد ماده استفاده و این دو طبق روش‌های معمول در تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری به‌مدت ۵ دقیقه با آب با هم مخلوط و پس از این مدت جهت رفع چسبندگی با محلول آماده شده گل رس به‌مدت ۲۰ دقیقه مورد شستشو قرار گرفتند. در پایان به مدت



نتایج

قطر تخمک، میزان تخم سیال، درصد لقاح و شاخص گنادوسوماتیک. ارتباط منفی بین پروتئین کل با قطر تخمک و میزان تخم سیال وجود داشت که این ارتباط معنی‌دار بود. هم‌چنین ارتباط منفی معنی‌داری بین کلسیم با قطر تخمک و درصد لقاح وجود داشت ($P < 0.05$). کلسیم با میزان تخم سیال و شاخص گنادوسوماتیک نیز ارتباط منفی معنی‌داری داشت ($P < 0.01$). معادلات رگرسیونی و ضریب R^2 بین برخی از پارامترها در جدول ۳ آمده‌است. میانگین و انحراف معیار پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون و خصوصیات بیولوژیکی ماهی سیبری در جدول ۴ ارائه شده است.

میانگین و انحراف معیار پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون و خصوصیات بیولوژیکی ماهی استرلیاد در جدول ۱ آمده است. ارتباط متقابل بین پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون و خصوصیات بیولوژیکی گناد در ماهی استرلیاد در جدول ۲ آمده است. ارتباط بین منیزیوم خون با وزن بدن و شاخص قطبیت مثبت بود و ارتباط بین گلوکز خون با قطر تخمک، میزان تخم سیال، درصد لقاح و هم‌چنین شاخص گنادوسوماتیک معکوس بود اما این ارتباطات معنی‌دار نبود. همان‌طور که در جدول ۲ نشان داده شده‌است، کلسترول با ۴ متغیر ارتباط مثبت داشت، اما این ارتباطات معنی‌دار نبود:

جدول ۱: میانگین \pm انحراف معیار خصوصیات بیولوژیکی گناد و پارامترهای بیوشیمیایی خون در ماهی استرلیاد

متغیرها	میانگین \pm انحراف معیار
وزن (کیلوگرم)	۵/۶۱ \pm ۱۴۴/۰۲
قطر تخمک (میلی‌متر)	۲/۳۲ \pm ۰/۱۹
شاخص قطبیت (درصد)	۸/۲۸ \pm ۱/۷۴
میزان تخم سیال (گرم)	۵۴/۱ \pm ۳۴/۱۹
درصد لقاح	۲۱/۹۴ \pm ۱۲/۴۵
شاخص گنادوسوماتیک (درصد)	۱۰/۵ \pm ۶/۴۷
گلوکز (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	۰/۲۸ \pm ۰/۰۶
کلسترول (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	۰/۱۵ \pm ۰/۰۶
منیزیوم (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	۰/۱۴ \pm ۰/۰۱
پروتئین کل (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	۰/۱۰ \pm ۰/۰۲
کلسیم (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	۰/۶۳ \pm ۰/۱۷

جدول ۲: ارتباط متقابل بین پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون و خصوصیات بیولوژیکی گناد در ماهی استرلیاد

(Acipenser ruthenus)					
کلسیم	پروتئین کل	کلسترول	گلوکز	منیزیوم	
۰/۱۸۳	-۰/۱۴۸	-۰/۳۱۴	۰/۵۵۱	۰/۱۲۲	وزن (کیلوگرم)
-۰/۷۹۳*	-۰/۷۷۵*	۰/۰۱۰	-۰/۰۵۲	-۰/۰۰۱	قطر تخمک (میلی‌متر)
۰/۱۰۱	-۰/۱۰۶	-۰/۴۳۴	۰/۴۳۷	۰/۰۶۸	شاخص قطبیت (درصد)
-۰/۸۷۶**	-۰/۶۸۰*	۰/۱۳۹	-۰/۲۶۷	-۰/۲۴۵	میزان تخم سیال (گرم)
-۰/۷۱۸*	-۰/۵۴۷	۰/۲۲۷	-۰/۲۰۶	-۰/۱۶۰	درصد لقاح
-۰/۷۹۹**	-۰/۶۰۷	۰/۲۵۲	-۰/۳۹۲	-۰/۱۴۴	شاخص گنادوسوماتیک (درصد)

($P < 0.01$) * * ($P < 0.05$) *



جدول ۳: معادلات رگرسیونی و ضریب R^2 بین برخی از پارامترها در ماهی استرلیاد (*Acipenser ruthenus*)

R^2	معادله رگرسیونی	همبستگی
$R^2 = 0/51$	$Y = -51/129X + 54/565$	درصد لقاح و کلسیم
$R^2 = 0/63$	$Y = -29/61X + 29/398$	شاخص گنادوسوماتیک و کلسیم
$R^2 = 0/62$	$Y = -0/8721X + 2/8786$	قطر تخمک و کلسیم
$R^2 = 0/76$	$Y = -171/26X + 163/43$	میزان تخم سیال و کلسیم
$R^2 = 0/59$	$Y = -5/4186X + 2/8864$	قطر تخمک و پروتئین کل
$R^2 = 0/46$	$Y = -845/88X + 142/23$	میزان تخم سیال و پروتئین کل

جدول ۴: میانگین \pm انحراف معیار خصوصیات بیولوژیکی گناد و پارامترهای بیوشیمیایی خون در ماهی سیبری (*Acipenser baeri*)

متغیرها	میانگین \pm انحراف معیار
وزن (کیلوگرم)	$5/83 \pm 1/52$
شاخص قطبیت (درصد)	$9/5 \pm 1/38$
میزان تخم سیال (گرم)	$5/40 \pm 138/5$
درصد لقاح	$53 \pm 6/92$
شاخص گنادوسوماتیک (درصد)	$6/29 \pm 1/30$
گلوکز (میلی گرم / دسی لیتر)	$0/18 \pm 0/01$
کلسترول (میلی گرم / دسی لیتر)	$0/29 \pm 0/08$
منیزیم (میلی گرم / دسی لیتر)	$0/13 \pm 0/03$
پروتئین کل (میلی گرم / دسی لیتر)	$0/30 \pm 0/14$
کلسیم (میلی گرم / دسی لیتر)	$0/78 \pm 0/42$

با وزن بدن، میزان تخم سیال و درصد لقاح و همچنین ارتباط بین کلسترول خون با وزن بدن، شاخص قطبیت، میزان تخم سیال و درصد لقاح منفی بود که این ارتباطات نیز معنی دار نبود. منیزیم خون تنها با شاخص گنادوسوماتیک دارای ارتباط منفی بود که این ارتباط نیز معنی دار نبود.

همان طور که در جدول ۵ مشاهده می گردد ارتباط منفی معنی داری بین گلوکز خون و وزن بدن وجود داشت ($P < 0/05$) همچنین ارتباط مثبت معنی داری بین پروتئین کل و شاخص گنادوسوماتیک دیده شد ($P < 0/05$). کلسیم خون با وزن بدن، شاخص قطبیت، میزان تخم سیال و درصد لقاح دارای ارتباط مثبت بود که این ارتباط معنی دار نبود. ارتباط بین پروتئین کل

جدول ۵: ارتباط متقابل بین پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون و خصوصیات بیولوژیکی گناد در ماهی سیبری (*Acipenser baeri*)

کلسیم	پروتئین کل	کلسترول	گلوکز	منیزیم
وزن (کیلوگرم)	0/987	-0/166	-0/994	-1*
شاخص قطبیت (درصد)	0/879	0/480	-0/975	-0/954
میزان تخم سیال (گرم)	0/879	-0/480	-0/975	-0/954
درصد لقاح	0/879	-0/480	-0/975	-0/954
شاخص گنادوسوماتیک (درصد)	-0/069	0/998*	0/337	0/258

* ($P < 0/05$)

بحث

منیزیوم خون با شاخص گنادوسوماتیک ارتباط منفی وجود داشت که این ارتباط معنی‌دار نبود. این نتایج منفی می‌تواند مربوط به نقش بازدارندگی کلسیم در تحرک اسپرم باشد (Cosson, 2004). در ماهیان استخوانی ثابت شده است که پس از رسیدگی نهایی تخمک‌ها، برای فعال‌سازی و شروع عمل لقاح در غلظت یون کلسیم درون سلولی (درون تخمک) افزایش ایجاد می‌شود. این افزایش یون کلسیم علاوه بر فعال‌سازی تخمک، نقش مهمی در رشد و نمو جنینی بر عهده دارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که دلیل کاهش سطوح این یون در فصل تولیدمثلی (فصل بهار) مربوط به استرس‌های ناشی از فعالیت‌های تولیدمثلی در مولدین ماده باشد (یونس‌زاده فشالمی و همکاران، 1387).

در این مطالعه، در ماهی سیبری پروتئین کل تنها با شاخص قطبیت و شاخص گنادوسوماتیک ارتباط مثبت داشت و با پارامترهای دیگر دارای ارتباط منفی بود. در ماهی استرلیاد، پروتئین کل با قطر تخمک و میزان تخم سیال دارای ارتباط منفی معنی‌دار بود ($P < 0/05$). میزان پروتئین کل سرم خون می‌تواند یک شاخص منفی برای کیفیت تخم باشد. میزان پروتئین کل سرم خون عمدتاً با تغییر میزان آن در مایع تخمدانی تغییر می‌یابد که این وضعیت در ماهیان با گرسنگی طولانی یا استرس مشاهده می‌شود (Bagheri و Imanpoor, 2011).

Krishnan و Diwan (1986) نوسانات مربوط به کلسترول سرم را در ماهیان نر و ماده کرومید سبز (*Etroplus suratensis*) مربوط به بلوغ بیان نمودند. غلظت کلسترول در پلاسما خون ماهیان ماده زمانی که شاخص گنادوسوماتیک بالا بود دارای کم‌ترین میزان بود و برعکس. این یافته‌ها با نتایج تحقیق اخیر مغایرت دارد. در این مطالعه کلسترول سرم خون با شاخص گنادوسوماتیک دارای ارتباط مثبت بود که این ارتباط معنی‌دار نبود. در مطالعه حاضر در ماهی استرلیاد و ماهی سیبری، به ترتیب غلظت پروتئین کل $0/10 \pm 0/14$ و $0/30 \pm 0/42$ گرم در دسی‌لیتر، غلظت کلسیم $0/17 \pm 0/63$ و $0/78 \pm 0/42$ گرم در دسی‌لیتر، میزان منیزیوم $0/14 \pm 0/13$ و $0/13 \pm 0/03$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بود که این مقادیر کم‌تر از مقادیر به دست آمده در بررسی‌های Asadi و همکاران (2006) روی فیل ماهی می‌باشند. وزن بدن به‌عنوان کلید تعیین‌کننده ویژگی‌های اکولوژیکی و فیزیولوژیکی موجود می‌باشد (Jimenez-Perez و همکاران، 2006). در این مطالعه در هر دو ماهی وزن بدن با کلسیم و منیزیوم دارای ارتباط مثبت بودند.

آنالیز بیوشیمیایی اطلاعات باارزشی را در خصوص وضعیت سلامتی ماهیان فراهم می‌آورد. تولیدمثل ماهیان یکی از فاکتورهایی است که به‌طور جدی محیط داخلی موجود را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بنابراین توجه بسیاری به مطالعه شاخص‌های بیوشیمیایی در طی تولیدمثل پرداخته شده است (Yousefian و همکاران، 2010). گلوکز موجود در سرم متابولیت عمده متابولیسم کربوهیدرات می‌باشد (Artacho و همکاران، 2007)، افزایش میزان گلوکز پلاسما در ماهیان استخوانی به علت دامنه وسیعی از استرس‌های محیطی می‌باشد (مانند عدم وجود اکسیژن در محیط، گرسنگی و اسارت) (Xiaoyun و همکاران، 2009) در مطالعه حاضر در ماهی استرلیاد بین گلوکز خون با قطر تخمک، میزان تخم سیال، درصد لقاح و هم‌چنین شاخص گنادوسوماتیک ارتباط معکوسی وجود داشت اما این ارتباطات معنی‌دار نبود. در ماهی سیبری ارتباط منفی بین گلوکز خون و وزن بدن وجود داشت ($P < 0/05$) هم‌چنین در ماهی سیبری بین گلوکز خون با شاخص قطبیت، میزان تخم سیال و درصد لقاح ارتباط معکوسی وجود داشت که این ارتباط معنی‌دار نبود. تحت شرایط استرس زاء، کاتکولامین با تاثیر بر کبد سبب القا گلیکولیز یا گلیکونئوژنیز می‌شود که این امر منجر به متابولیزه شدن گلوکز گشته و در نتیجه میزان گلوکز سرم افزایش می‌یابد (Axelord و Reisine, 1984; Tort و Rottland, 1997). این نتایج منفی می‌تواند به‌علت فرایندهای فیزیکی درگیر در انتقال ماهیان، نگه‌داشتن آن‌ها در مخازن و دستکاری‌های مربوط به بی‌هوش نمودن ماهیان برای جمع‌آوری نمونه‌های خون باشد که باعث ایجاد استرس فیزیکی شده و روی میزان گلوکز و سرم خون تاثیر می‌گذارد که این یافته‌ها با نتایج به‌دست آمده توسط Bagheri و Imanpoor (2011) مطابقت دارد.

کلسیم خون به‌عنوان یک فاکتور منفی برای موفقیت لقاح می‌باشد (Rurangwa و همکاران، 2004; Ingermann و همکاران، 2002). در ماهی استرلیاد ارتباط منفی معنی‌داری بین کلسیم خون با قطر تخمک و درصد لقاح مشاهده گردید ($P < 0/05$). هم‌چنین ارتباط منفی معنی‌داری بین کلسیم خون با میزان تخم سیال و شاخص گنادوسوماتیک وجود داشت ($P < 0/01$). منیزیوم خون نیز با قطر تخمک، درصد لقاح، میزان تخم سیال و شاخص گنادوسوماتیک ارتباط منفی داشت که این ارتباط معنی‌دار نبود. در ماهی سیبری بین کلسیم و



- Acipenser persicus*. Fish Physiology and Biochemistry. 32:43-47
7. **Axelord, J. and Reisine, T.D., 1984.** Stress hormones, their interaction and regulation. Science. 224:452-459.
 8. **Baker, D.W.; Wood, A.M.; Litvak, M.K. and Kieffer, J.D., 2005.** Hematology of juvenile *Acipenser oxyrinchus* and *Acipenser brevirostrum* at following forced activity. Journal of Fish Biology. 66:208-221.
 9. **Billard, R. and Lecointre, G., 2001.** Biology and conservation of sturgeon and paddle fish. Fish Biology and Fisheries. 10:355-392.
 10. **Brooks, S.; Tyler, C. and sumpter, J., 1997.** Egg quality in fish: what makes a good egg? Fish Biology and Fisheries. 7:387-416.
 11. **Cosson, J., 2004.** The ionic and osmotic factors controlling motility of fish spermatozoa. Aquaculture. 12:69-85.
 12. **Chapman, F.A. and Van Eenennaam, J.P. 2010.** Determining the Stage of Sexual Maturity in Female Sturgeon for Artificial Spawning, The Egg Polarization Index. Department of Animal Science, University of California. 153: 1-5.
 13. **Diwan, A.D. and Krishnan, L., 1986.** Levels of cholesterol in blood serum and gonads in relation to maturation in *Etroplus suratensis*. Indian Journal of Fisheries. 33:241-245.
 14. **Gisbert, E.; Williot, P. and Castello-Orvay, F., 2000.** Influence of egg size on growth and survival of early stage of Siberian sturgeon, *Acipenser baeri* under small hatchery condition. Aquaculture. 183:83-94.
 15. **Imanpoor M.R. and Bagheri, T., 2011.** Correlations between biochemical factors of coelomic fluid with biological characteristics of gonad, fertilization success, hatching rate and larval size in Caspian kutum, *Rutilus frisii kutum*. World Journal of Fish and Marine Sciences. 3:107-111.
 16. **Ingermann R.L.; Bencic, D.C. and Gloud, J.G., 2002.** Low seminal plasma buffering capacity corresponds to high pH sensitivity of sperm motility in salmonids. Fish Physiology and Biochemistry. 24:299-307.
 17. **Jimenez-Perez, A. and Villa-Ayala, P., 2006.** Size, fecundity and gonadic maturation of *Toxotrypana curvicauda*, Diptera: Tephritidae., Florida Entomologist. 89:194-198.
 18. **Morshedi, V.; Ashouri, G.; Bahmani, M.; Yavari, V.; Pourdehghani, M. and Yazdani, M.A., 2010.** Effect of short time hungry periods on Some Hematological Parameters of Sakomoto و همکاران (۲۰۰۱) بیان نمودند که اختلافات موجود در پارامترهای خونی ماهیان می‌تواند تحت تاثیر متغیرهای دیگری مانند تکنیک نمونه‌برداری، روش صید، شرایط اسارت و تکنیک‌های مربوط به آنالیز نمونه‌ها باشد. از طرف دیگر فاکتورهایی مانند دوره نوری، درجه حرارت، شوری و pH آب روی کیفیت تخم تاثیرگذار هستند (Brooks و همکاران، ۱۹۹۷).
- ماهیان به‌طور مداوم در تماس با محیط پیرامون خود هستند و در نتیجه، فیزیولوژی بدن آن‌ها به‌طور مداوم تحت تاثیر قرار می‌گیرد. فهمیدن شاخص‌های فیزیولوژیکی سرم خون در ایران با اهمیت می‌باشد زیرا شاخص‌های نرمال تکثیر، پرورش و بازسازی ذخایر این گونه‌ها را آشکار می‌سازد و همچنین بررسی فاکتورهای ذکرشده می‌تواند در برنامه‌های انتخاب مولدین و رشد و تکامل لارو موثر باشد.

منابع:

۱. فلاح‌تکار، ب. و عفت پناه کمایی، ا.، ۱۳۹۰. استحصال تخمک از ماهی استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) از طریق جراحی. مجله تحقیقات دامپزشکی، دوره ۶۶، شماره ۴، صفحات ۳۴۹ تا ۳۵۳.
۲. عبدالهی، م. و ایمانپور، م.ر.، ۱۳۹۰. مطالعه پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون در ماهی دهان گرد دریای خزر (*Caspiomyzon wagneri*). مجله زیست‌شناسی ایران، جلد ۲۴، شماره ۶، صفحات ۹۱۵ تا ۹۲۴.
۳. عقیلی‌نژاد، م.، ۱۳۷۳. بررسی مورفولوژیک فیل‌ماهی سواحل جنوبی دریای خزر. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه تهران، ۱۴۳ صفحه.
۴. یونس‌زاده فشالمی، م.؛ بهمنی، م.؛ کاظمی، ر.؛ پوردهقانی، م. و فیض‌بخش، ح.، ۱۳۸۷. بررسی تغییرات فصلی کورتیزول، گلوکز و یون‌ها در ماهیان ماده ازون‌برون پرورشی (*Acipenser persicus*). مجله شیلات، سال ۲، شماره ۴.
5. **Artacho, P.; Soto-Gamboa, M.; Verdugo, C. and Nespolo, R.F., 2007.** Blood biochemistry reveals malnutrition in black-necked swans, *Cygnus melanocoryphus* living in a conservation priority area. Comparative Biochemistry and Physiology. 146:283-290.
6. **Asadi, F.; Masoudifar, M.; Valhi, A.; Lee, K.; Pourkabir, M. and Khazraeinia, P., 2006.** Serum biochemical parameters of



- Huso huso* Fingerlings. Caspian Ecology Conference. Sari, Iran. 51p. (In Persian)
19. **Peterson, D.; Vecsei, P. and Hochleithner, M., 2006.** Threatened fishes of the world: *Acipenser ruthenus*(Acipenseridae). Environmental biology fishes. 20P.
 20. **Rottland, J. and Tort, L., 1997.** Cortisol and glucose responses after acute stress by net handling in the sparid red oorgy previously subjected to crowding stress. Journal of Fish Biology. 51:21-28.
 21. **Rurangwa, E.; Kime, D.E.; Ollevier, F. and Nash, J.P., 2004.** The measurement of sperm motility and factors affecting sperm quality in cultured fish. Aquaculture. 234:1-28.
 22. **Sakomoto, K.; Lewbart, G.A. and Smith, T.M., 2001.** Blood chemistry values of juvenile Red pacu, *Piaractus brachypomus*. Veterinary Clinical Pathology. 30:50-52.
 23. **Turker, A.; Ergon, S. and Yigit, M., 2004.** Changes in blood levels and mortality rate in different sized rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* following direct transfer to sea water. The Israeli Journal Aquaculture- Bamidgeh. 56:51-58.
 24. **Xiaoyun, Z.; Mingyun, L.; Mingyun, A. and Weimin, W., 2009.** Comparison of hematology and serum biochemistry of cultured and wild Dojo loach, *Misgurnus anguillicaudatus*. Fish Physiology Biochemistry. 35:435-441.
 25. **Yousefian, M.; Sheikholeslami, M.; Amiri, M.; Hedayatifard, A.A.; Dehpour, H.; Fazli, M.; Ghiaci, S.V. and Najafpour, S.H., 2010.** Serum biochemical parameters of male and female Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss* cultured in Haraz River, Iran. World Journal of Fish and Marine Sciences. 2:513-518.



Assessment of correlation between biochemical factors of blood with some biological characteristic of gonad in *Acipenser ruthenus* and *Acipenser baeri*

- **Hajar Azarin***: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, P.O.Box: 49138-15739, Gorgan, Iran
- **Mohammad Reza Imanpour**: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, P.O.Box: 49138-15739, Gorgan, Iran
- **Mohammad Pourdehghani**: Dadman international sturgeon research institute, P.O.Box: 3464-41635, Rasht, Iran

Received: March 2013

Accepted: May 2013

Key words: *Acipenser ruthenus*, *Acipenser baeri*, biochemical factors of blood, calcium, Fertilization rate, Gonadosomatic index

Abstract:

Blood indexes are very important in fish physiology, the more knowledge of blood indexes of fishes, the more ability of breeding and culturing of them. In the present study, The correlation between biochemical factors of blood (calcium, magnesium, total protein, cholesterol and glucose) with weight of female fishes and some biological characteristics of gonad (e.g. fertilization rate, fluid egg rate, gonadosomatic index , polarization index and oocyte diameter) in 9 female of the migratory population of Sterlet (*Acipenser ruthenus*) and 3 female of the migratory population of Siberian sturgeon (*Acipenser baeri*) in Spring of the 2012 were determined. In Sterlet, significant negative correlations were observed between blood Ca^{+2} with oocyte diameter and fertilization rate ($P<0.05$). Also there was significant negative correlations between blood Ca^{+2} with fluid egg rate and gonadosomatic index ($P<0.01$). There was an invert correlation between total protein with oocyte diameter and fluid egg rate ($P<0.05$). Relationship between blood cholesterol with oocyte diameter, fluid egg rate, and fertilization rate and gonadosomatic index was direct, but this correlation was not significant. In Siberian sturgeon, there was an invert correlation between blood glucose and body weight ($P<0.05$). Also there was significant positive correlation between total protein and gonadosomatic index ($P<0.05$). Blood calcium was positively correlated with body weight, polarization index, fluid egg rate and fertilization rate but these correlations were not significant. Relationship between total protein and blood cholesterol with body weight, fluid egg rate, fertilization rate was negative that was not significant.

