بررسی هورمون های جنسی و هیپوفیزی و فاکتور های استرس سرم مولدین تاسماهی ایرانی *(Acipenser persicus)* در سواحل گیلان

قباد خواجه محمدی[۱]*؛ عباسعلی زمینی[۲]؛ مسعود فرخ روز لاشیدانی [۲]

Qobad.khajemohamadi@gmail.com

۱. دانش آموخته ی کارشناسی ارشد رشته ی تکثیر و پرورش آبزیان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان.
۲ . استادیار، عضو هیئت علمی گروه شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، صندوق پستی ۱۶۱۶.

تاریخ دریافت : آبان ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش:بهمن۱۳۹۲

چکیده

هدف مقایسه ی سطوح استروئیدهای جنسی و هیپوفیزی شامل تستوسترون، ۱۷- بتا استرادیول، GTH-I، GTH-II و فاکتور های استرس شامل کورتیزول و گلوکز، در جنس های نر و ماده ی مولدین تاسماهی ایرانی *(Acipenser persicus)* صید شده از دریا و ارزیابی ارتباط بین مرحله ی رسیدگی جنسی با میزان این هورمون ها و استرس ناشی از مهاجرت و صید در این گونه از تاسماهیان بود. نمونه برداری از چهارده مولد نر و ماده ی تاسماهی ایرانی، از زمستان ۱۳۹۱ تا بهار ۱۳۹۲ در صیدگاه های ماهیان خاویاری و پره های صیادی حوضه ی جنوبی دریای خزر، در استان گیلان صورت گرفت. نتایج حاصل از بررسی های گنادی نشان داد که مولدین صید شده در مرحله ی ۴ و ۵ رسیدگی جنسی بودند. در مقایسه ی میانگین میزان تستوسترون سرم خون مولدین (نرها ۳۲/۱۸ ± ۱۲۳/۴۱ و ماده ها ۹۲/ ۱۸ ± ۴۴/۸۷ نانو گرم در میلی لیتر)، اختلاف معنی دار آماری دیده شد (p< ۰/۰۵). اما پس از مقایسه ی میانگین هورمون های ۱۷- بتا استرادیول، GTH-I و GTH-II سرم مولدین، اختلاف معنی دار آماری مشاهده نشد (p> ۰/۰۵). سطوح تمامی این هورمون ها در مولدین نر بیش از ماده ها بود. پس از مقایسه میانگین شاخص های استرس، شامل کورتیزول (نرها ۵۸۷/۴۲ و ماده ها ۶۰۸/۴۲ نانوگرم در میلی لیتر) و گلوکز (در نر ها ۳۱/۰۲ ± ۱۳۸/۸۵ و در ماده ها ۲۶ ± ۱۳۶ /۸۵ میلی گرم در دسی لیتر)، اختلاف معنی دار آماری دیده نشد، اما سطوح این فاکتور ها از حد طبیعی بیشتر بود (p>۰/۰۵).

واژه های کلیدی : تاسماهی ایرانی، *Acipenser persicus*، رسیدگی جنسی، استروئید های جنسی، استرس.

*نویسنده مسئول

Archive of SID
www.SID.ir

۱.مقدمه

تاسماهیان به دلیل دارا بودن گوشت و خاویار با ارزش از مهمترین گونه های تجاری ماهیان محسوب می شوند . عمده ذخایر این ماهیان در دریای خزر وجود داشته، به طوری که تا چند سال پیش حدود ۹۰ درصد از تولیدات گوشت و خاویار جهانی از این منطقه تأمین می شده است (۱۴). تاسماهی ایرانی *(Acipenser persicus)* یکی از مهمترین گونه های تجاری تاسماهیان دریای خزر است و از دو جنبه ی دیرین شناسی و اقتصادی آبزیان حائز اهمیت فراوان می باشد. بیشترین پراکنش این ماهی در حوزه ی جنوبی دریای خزر می باشد و به دلیل فراوانی زیاد این ماهی در آبهای ایران و بومی بودن آن در منطقه، بیشتر فعالیت های شیلاتی ایران به تکثیر و رها سازی این ماهی معطوف گشته است؛ به طوری که ۸۲ درصد از پنج گونه بچه ماهی رهاسازی شده توسط شیلات ایران را ماهیان جوان تاسماهی ایرانی به خود اختصاص می دهند. این ماهیان برای تخم ریزی وارد رودخانه های حوضه ی جنوبی دریای خزر می شوند. مهاجرت این ماهی در دو فصل پاییز و بهار صورت می گیرد و زمان تکثیر طبیعی آن از اواسط فروردین تا اواخر خرداد ماه ادامه دارد (۷). در ماهیان فرایند تولید مثل تحت کنترل آهنگ زیستی داخلی و عوامل محیطی است و مهمترین مسیر ارتباطی بین سیستم عصبی مرکزی و اندامهای جنسی، سیستم هورمونی می باشد (۳۵). در این میان، گنادها و استرئیدهای جنسی بیشترین نقش را ایفا می کنند (۳۲). در رابطه با بررسی های هورمونی روی تاسماهیان می توان به مطالعات Idler و Sangalang(۲۶) و Sangalang و همکاران (۳۸) روی *Acipenser oxyrhynchus*، Lutes و همکاران (۲۷) و Moberg و همکاران (۳۰) روی *Acipenser transmontanus*، Cuisset و همکاران (۲۱) روی *Acipenser berri*، Bukovskaya و Bayanova (۱۹) روی *Acipenser gueldenstaedtii*، Akhundov و Fedorow (۱۳) روی *Acipenser ruthenus* و Mojazi Amiriو همکاران (۳۱) روی ماهی بستر (bester) اشاره کرد.

همچنین در ایران نیز مطالعات صافی (۶)، بهمنی (۳)، نظری و همکاران (۱۰)، ملک زاده ویایه و همکاران (۹) روی *Acipenser persicus* و تحقیقات یونس زاده و همکاران (۱۱) و یونس زاده فشالمی و همکاران (۱۲) روی *Acipenser stellatus* پرورشی در این راستا می باشند. هورمون هایی نظیر تستوسترون و استرادیول مهمترین استروئیدهای جنسی دخیل در فرایند تولید مثل ماهیان می باشند. استرادیول مهمترین استروئید جنسی است که توسط فولیکولهای تخمدانی سنتز شده و پس از آزاد شدن در سرم، به سراسر سلول های کبدی انتشار می یابد و با گیرنده های استروژنی باند می شود که این امر منجر به راه اندازی رونویسی و ترجمه ی زرده سازی می شود. در حفظ سلامت فولیکول ها مؤثر بوده و و ترشح آن تحت کنترل فیدبک GTH-I می باشد (۳۴). تستوسترون یک آندروژن قوی می باشد که در رشد و نمو جنسی ماهیان نر و پدیده ی اسپرم سازی نقش مهمی دارد. یکی از وظایف تستوسترون در جنس ماده به عنوان ماده ی پیش ساز برای ساخت استرادیول توسط آنزیم آروماتاز است. تغییرات فصلی در مقدار تستوسترون و استرادیول به پیشرفت تخمک سازی وابستگی زیادی دارد و مقادیر آنها در خلال زرده سازی افزایش می یابد (۳۱). فولیکول های جنس ماده در تمام مراحل رشد، قادر به سنتز تستوسترون از ۱۷ آلفا هیدروکسی پروژسترون هستند (۳۴). در تاسماهیان در شرایط استرس های حاد و مزمن غلظت کورتیزول افزایش و غلظت استروئیدهای جنسی کاهش می یابد (۳۹). محور هیپوتالاموس - هیپوفیز – اینترنال (HPI) پاسخ های استرس در ماهیان را هماهنگ می کند (۱۷). استرس قادر است در سطوح مختلف بر فرآیندهای اندوکرینی اثر گذاشته و موجب

Archive of SID

کاهش غلظت استروئیدهای جنسی و در نتیجه کاهش کیفیت مولدین گردد. به عبارتی پس از وقوع استرس های زیست محیطی و همچنین پاسخ محور HPI به دستکاری ماهیان به عنوان استرس حاد، باعث اختلال در محور HPI و موجب کاهش در کارایی تولید مثلی در زمان تکثیر مصنوعی می گردد (۳).Harmon و Johnson (۲۵) نشان دادند که استرس منجر به افزایش میزان گلوکز و اسید لاکتیک پلاسما در ماهی Drum آب شیرین شد. همچنین، Soivio و Okari ثابت کردند که استرس ناشی از صید و جابجایی، موجب افزایش گلوکز پلاسما در اردک ماهی آمریکای شمالی می گردد (۴۰). دانستن شرایط فیزیولوژیک این ماهیان با ارزش به برنامه ریزی صحیح تر در آینده کمک خواهد کرد. برای دستیابی به این هدف باید برای هر گونه ماهی، در شرایط اقلیمی هر منطقه، مقادیر طبیعی این فاکتورها شناخته شوند. لذا در این تحقیق به بررسی اثرات صید، بر استروئید های جنسی و شاخص های استرس سرم مولدین تاسماهی ایرانی، در صیدگاه های جنوبی دریای خزر در بهار سال ۱۳۹۲ در استان گیلان پرداخته شد.

۲. مواد و روش ها

در این تحقیق از ۱۴ مولد تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) که از زمستان ۱۳۹۱ تا بهار ۱۳۹۲ در صیدگاه های ماهیان خاویاری و پره های صیادی سواحل استان گیلان صید شدند طی چند مرحله خونگیری به عمل آمده و شاخص های مرفومتریک و مریستیک آنها ثبت شدند. سپس تعیین جنسیت و نمونه برداری از گناد برای تعیین موقعیت جرمینال وزیکول (GV) به روش سوراخ کردن بدن و نمونه گیری از بافت گناد صورت گرفت و بعد از اندازه گیری نسبت شاخص طبقه بندی تخمک ها (Classification Index)، مرحله ی رسیدگی هر یک از مولدین به کمک منحنی ارائه شده توسط Dettlaff و همکاران تعیین گشت (۲۲). در مولدین نر نیز نسبت به نمونه برداری از اسپرم اقدام و وضعیت تحرک اسپرم ها توسط میکروسکوپ و بر طبق مدل های تعریف شده توسط Persof بررسی گردید (۳۶). تعیین سن ماهیان، با شمارش تعداد خطوط رشد سالانه ی شعاع سخت باله ی سینه ای صورت گرفت (۲). خونگیری توسط سرنگ ۵ سی سی و از شریان یا ورید ساقه ی دمی، بدون بی هوشی و استفاده از مواد ضد انعقاد صورت گرفته و نهایتاً نمونه ها در لوله ی آزمایش ریخته شد و در دمای محیط و دور از نور آفتاب، در کمتر از ۴۵ دقیقه به آزمایشگاه خون شناسی منتقل شده و جداسازی سرم صورت گرفت (۸ و ۳۳). هورمونهای تستوسترون، ۱۷- بتا استرادیول، GTH-I، GTH-II و کورتیزول مورد بررسی قرار گرفتند. سنجش هورمون های ۱۷- بتا استرادیول با واحد پیکو گرم در میلی لیتر، تستوسترون و کورتیزول با واحد نانوگرم در میلی لیتر، با کیت های Immunotech فرانسه، به شیوه ی رادیوایمنواسی (RIA) و با دستگاه گاماکانترLKB فنلاند و هورمون های GTH-I و GTH-II با واحد mlU/ml و با روش Enzyme Linked Flourescent Assay (ELFA)، با دستگاه ایمنوآنالایزر Biomereux فرانسه، مدل Vidas سنجش گردیدند. برای اندازه گیری گلوکز، از روش آنزیمی، کالریمتری (CHOD - PAP) برای اندازه گیری تک نقطه ای با روش فتومتریک، با اتوآنالایزر Technicon آمریکا و با واحد میلی گرم در دسی لیتر سنجش شده است. مقایسه ی آماری بین دو گروه، با آزمون Independent – Samples T Testو بررسی همبستگی و ارتباط بین داده ها، با آزمون ضریب همبستگی پیرسون (Pearson Correlation) انجام شد. همچنین، آنالیز های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ی ۱۸ صورت گرفت

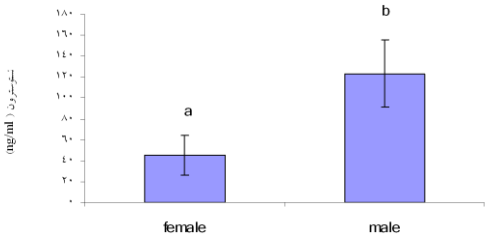
Archive of SID

www.SID.ir

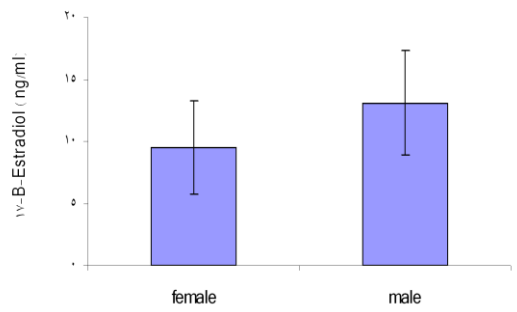
و نمودار ها و جداول با استفاده از نرم افزار Microsoft Excel 2010 رسم شدند.

۳.نتایج

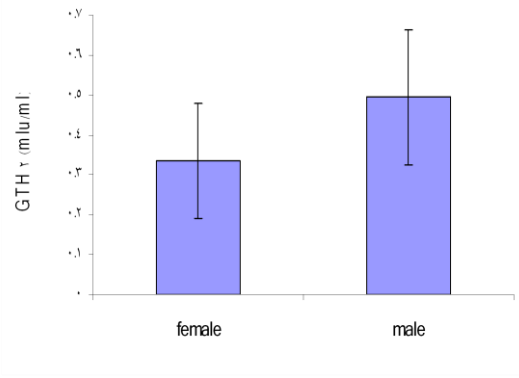
پس از مقایسه ی میانگین فاکتور های مرفومتریک و مریستیک، در فاکتور های طول کل (ماده ها ۷/۳۱ ± ۱۷۵/۱۴ و نرها ۵/۳۶ ± ۱۴۱/۸۵ سانتی متر)، طول چنگالی (ماده ها ۷/۰۵ ± ۱۵۷/۱۴ و نرها ۴/۲۳ ± ۱۲۶ سانتی متر)، دور بدن (ماده ها ۲/۷۹ ± ۶۴ و نرها ۳/۱۳ ± ۵۴/۵۷ سانتی متر)، وزن کل (ماده ها ۱/۸۵ ± ۲۲/۸۶ و نرها ۱/۰۳ ± ۱۲/۸۵ کیلو گرم) و سن (ماده ها ۰/۶۷ ± ۱۵/۸۵ و نرها ۰/۵۱ ± ۱۱/۸۵ سال)، در بین جنس های نر و ماده اختلاف معنی دار آماری مشاهده شده و در مولدین ماده بیشتر از نرها بودند. ($p<0/05$). مولدین مورد آزمایش همگی از دریا صید شده و همگی در مراحل ۴ و ۵ رسیدگی بودند و تا آمادگی کامل گنادی برای تخم ریزی فاصله داشتند. در بررسی سطوح هورمون های استروئیدی جنسی، پس از مقایسه ی میانگین سطوح هورمون ها، در فاکتور تستوسترون بین جنس نر (۳۲/۱۸ ± ۱۲۳/۴۱ نانو گرم در میلی لیتر) و ماده (۱۸/۹۲ ± ۸۷/۴۴ نانو گرم در میلی لیتر)، اختلاف معنی دار آماری مشاهده شد ($p<0/05$)؛ اما در فاکتور های ۱۷- بتا استرادیول (در ماده ها ۳/۷۹ ± ۹/۴۹ و در نرها ۴/۲۰ ± ۱۳/۰۷ پیکو گرم در میلی لیتر)، GTH-I (در ماده ها ۰/۰۳۳ ± ۰/۱۴ و در نرها ۰/۰۸ ± ۰/۲۱ mlU/ml) و GTH-II (در ماده ها ۰/۱۴ ± ۰/۳۳ و در نرها ۰/۱۷ ± ۰/۴۹ mlU/ml) اختلاف معنی دار آماری مشاهده نشد ($p>0/05$)؛ اما تمامی فاکتور های مذکور در جنس نر از سطوح بالاتری نسبت به ماده ها برخوردار بودند (نمودار ۱).



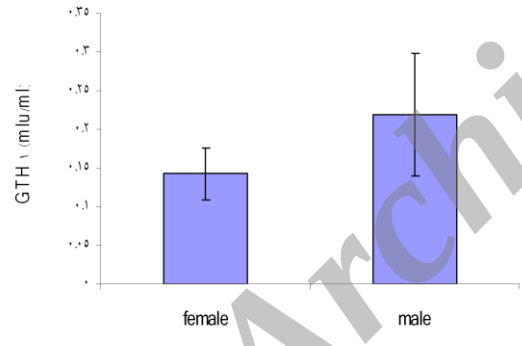
الف)



ب)



ج)



د)

شکل ۱: نتایج حاصل از مقایسه ی میانگین هورمون های مولدین نر و ماده: الف) تستوسترون ب) ۱۷- بتا استرادیول ج) GTH-I د) GTH-II

نتایج حاصل از مقایسه ی میانگین سطوح شاخص های استرس، بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار آماری در میزان

Archive of SID
www.SID.ir

کورتیزول (در نرها ۲۷۰/۰۶ ± ۵۸۶/۴۲ و در ماده ها ۳۱۱/۹۰ ± ۶۰۸/۴۲ نانوگرم در میلی لیتر) و گلوکز (در نرها ۳۱/۰۲ ± ۱۳۸/۸۵ و در ماده ها ۲۶ ± ۱۳۶/۸۵ میلی گرم در دسی لیتر) بود (p>۰/۰۵). در بررسی همبستگی های موجود در بین استروئید های جنسی و فاکتور های استرس سرم مولدین ماده، در بین تستوسترون و گلوکز همبستگی معنی دار مستقیم و نسبتاً قوی (r=۰/۷۶۴) برقرار بود (جدول ۱). اما در بین استروئید های جنسی و فاکتور های استرس مولدین نر، همبستگی معنی داری مشاهده نشد (جدول ۲). پس از بررسی روابط همبستگی، این نکته آشکار شد که با افزایش مقادیر گلوکز و کورتیزول، سطوح کلیه ی هورمون های جنسی مورد بررسی، خصوصاً GTH-I و GTH-II، در مولدین کاهش یافته، که این نشان دهنده ی رابطه ی معکوس و تاثیر منفی شاخص های استرس، بر سطوح هورمون های جنسی می باشد.

جدول ۱: همبستگی پیرسون بین استروئیدهای جنسی و فاکتورهای استرس سرم مولدین ماده

	تستوسترون	۱۷- بتا استرادایول	GTH I	GTH II
کورتیزول	۰/۶۸۰	-۰/۲۲۰	-۰/۳۱۸	-۰/۳۹۳
گلوکز	*۰/۸۶۹	-۰/۱۰۳	-۰/۶۸۴	-۰/۴۷۸

جدول ۲: همبستگی پیرسون بین استروئیدهای جنسی و فاکتورهای استرس سرم مولدین نر

	تستوسترون	۱۷- بتا استرادایول	GTH_1	GTH_2
کورتیزول	۰/۲۲۶	۰/۰۸۵	-۰/۳۳۷	-۰/۰۴۷
گلوکز	۰/۳۸۶	-۰/۳۸۹	-۰/۳۰۰	-۰/۰۴۴

۳. بحث

شکوریان و فلاحتکار نشان دادند که تاسماهیان ایرانی صید شده از رودخانه در آخرین مرحله ی رسیدگی جنسی و کاملا آماده تخم ریزی بودند (۴).این در حالیست که مولدین مورد بررسی در تحقیق حاضر همگی از دریا صید شده و در مراحل ۴ و ۵ رسیدگی جنسی بودند.از آنجا که تاسماهی ایرانی یک ماهی رود کوچ بوده و برای تخم ریزی وارد رودخانه ها می شود، می توان گفت که مولدین تاسماهی ایرانی برای رسیدگی جنسی گنادهای خود، مدتی را در سواحل جنوبی دریای خزر و دهانه ی رودخانه ها می گذارنند و پس از رسیدگی نهایی گنادها که توسط فرمان های هورمونی صورت می گیرد، به رودخانه ها وارد شده و تخم ریزی می کند. نقش عملکردی تستوسترون در ماده ها، ماده ی پیش ساز برای ساخت استرادیول به وسیله ی آنزیم آروماتاز در سلول های گرانولوزای لایه ی فولیکولار و نیز تحریک ترشح گنادوتروپین ها در طول دوره ی بلوغ اووسیت ها است. لذا با توجه به نیاز به مقادیر کافی تستوسترون جهت تبدیل مداوم به استرادیول در این دوره، می توان مقادیر زیاد آن را توجیه نمود (۳۴). میانگین هورمون های تستوسترون و استرادیول سرم مولدین ماده ی تاسماهی ایرانی توسط صافی

Archive of SID

www.SID.ir

به ترتیب ۳۲ نانوگرم در میلی لیتر و ۲۰۴/۳۷ پیکوگرم در میلی لیتر و در تحقیق حاضر ۱۲۳/۴۱ نانوگرم در میلی لیتر و ۱۳/۰۷ پیکوگرم در میلی لیتر در نر ها و ۴۴/۸۷ نانوگرم در میلی لیتر و ۹/۴۹ پیکوگرم در میلی لیتر در ماده ها ثبت شدند (۶). همچنین، بهمنی میانگین استرادیول پلاسمای تاسماهیان ایرانی نواحی رودخانه ای جنوب دریای خزر را بین ۶۰/۲۵ تا ۱۷۹/۸۳ پیکو گرم در میلی لیتر گزارش کرد (۳). نتایج حاصل از این سه تحقیق، بیانگر دامنه ی بسیار وسیع نوسان استرادیول است. چنین تفاوت هایی در مقادیر بدست آمده از سنجش هورمون ها که تابعی از زمان نمونه برداری، روش های اندازه گیری، سن مولدین و تعلق آنها به نژادها و جمعیت های گوناگون، مرحله ی رسیدگی، شرایط محیطی و همچنین موقعیت جغرافیایی صید است، همگی بر پیچیدگی های مربوط به مطالعات هورمونی می افزایند و سبب می شوند که به لزوم تکرار این قبیل تحقیقات پی برده شود. مطالعات Bukovskaya و Bayanova روی تاسماهی روسی مرحله ی دوم رسیدگی جنسی نشان داد که بین مقادیر تستوسترون و استرادیول در بین دو جنس نر و ماده، اختلاف قابل ملاحظه ای وجود ندارد و ترشح استرادیول در ماده ها هنگام عبور ار مرحله ی دو به سه ی رسیدگی افزایش می یابد (۱۹). بررسی ملک زاده ویایه و همکاران در فصل پاییز، نشان داد که مقادیر تستوسترون و استرادیول در ماهیان نر و ماده ی مرحله ی دوم رسیدگی، با ماهیانی که در مرحله ی بالاتر رسیدگی بودند تفاوت معنی داری داشت (۹). همچنین، Mojazi Amiriو همکاران افزایش معنی دار هورمون های تستوسترون و استرادیول را در دوران زرده سازی گزارش کردند (۳۱). نتایج دیگر بررسی های محققین روسی حاکی از آن است که در آغاز مهاجرت تاسماهیان به منظور تولید مثل در رودخانه ی ولگا و حوضه ی شمالی دریای خزر، تغییراتی در سطوح هورمون های تستوسترون و استرادیول رخ می دهد (۳).

همچنین، مطالعات صورت گرفته روی نوسانات هورمون تستوسترون در گونه های مختلف تاسماهیان نشان داد که بالاترین مقدار این هورمون در تاسماهی بستر ۲/۸، در تاسماهی سیبری ۱۸۰ و در تاسماهی آتلانتیک شمالی ۴ نانوگرم در میلی لیتر (۳۱) و در تحقیق حاضر در مولدین نر تاسماهی ایرانی ۱۲۳/۴۱ و در مولدین ماده ی این گونه ۴۴/۸۷ نانوگرم در میلی لیتر ثبت گردیده است. مقادیر ثبت شده ی استرادیول در ماده های رسیده بیش از حد طبیعی بود (۹/۴۹ پیکو گرم در میلی لیتر) که سطوح بالای استرادیول ممکن است در نتیجه ی فعالیت تولید استروئید در فولیکول ها در مرحله ی زرده سازی باشد. علاوه بر این، مشاهده شد که سطوح این هورمون در اکثر ماده ها به طور میانگین پایین تر از نر ها بود، که دلیل این امر شاید به دلیل پایان یافتن مرحله ی زرده سازی در تخمک های تولیدی مولدین بوده باشد. چرا که از لحاظ فیزیولوژیک، در مولدین رسیده پس از یک سیر صعودی استرادیول و قبل از فولیکولاسیون و تخم ریزی نهایی، سطوح استرادیول دوباره با یک کاهش محسوس همراه خواهد بود (۳۴). در مطالعات صافی (۶) و نظری و همکاران (۱۰) در فصل مهاجرت و تکثیر تاسماهیان ایرانی، مقادیر متفاوتی از استرادیول ثبت و همچنین مشاهده شده است که در ابتدای شروع مهاجرت به رودخانه، مقادیر این هورمون نسبتاً پایین است (۳). از آنجا که بالا بودن مقادیر استرادیول در پلاسمای خون ماهیان، ارتباط مستقیمی با میزان فعالیت زرده سازی در فولیکول های تخمدانی دارد، به نظر می رسد که ماهیان پس از تکمیل مرحله ی زرده سازی، دیگر نیازی به ترشح استرادیول نداشته باشند. بنابراین در حوالی فصل تولید مثل، باید انتظار مقادیر پایین تری از این هورمون را داشت (۳۴).Doroshov و همکاران بیان نمودند که مقادیر استروئیدهای جنسی در تاسماهیان، تا شروع مرحله رشد و توسعه ی گنادی پایین می ماند (۲۴). از آنجا که نتایج بدست آمده در

Archive of SID

تحقیق حاضر، بیانگر افزایش میزان استروئیدهای جنسی در مولدین رسیده است، می توان سیر افزایشی هورمون های جنسی را با توسعه ی گنادی همگام دانست. در تحقیق حاضر علاوه بر این دو هورمون، میزان GTH-I و GTH-II نیز اندازه گیری شد و نتایج نشان دهنده ی افزایش سطوح GTH-I (۰/۲۱ mlU/ml در نرها و ۰/۱۴ mlU/ml در ماده ها) و GTH-II(۰/۴۹ mlU/ml در نرها و ۰/۳۳ mlU/ml در ماده ها) بود، که نتایج حاصل از بررسی افزایش سطوح هورمون های تستوسترون و استرادیول در تحقیق حاضر با تحقیقات Mojazi Amiri و همکاران مشابه می باشد. نتایج حاصل از اندازه گیری GTH-I و GTH-II، به روشنی نشان دهنده ی کاهش شدید یکی و افزایش شدید دیگری که در اثر فیدبک منفی آخرین مراحل رسیدگی جنسی است می باشد (۳۴)، که این خود دلیلی بر بالغ قلمداد کردن مولدین مورد بررسی در این تحقیق است. با توجه به تفاوت قابل ملاحظه ای که مقادیر هورمون های جنسی بررسی شده (تستوسترون، استرادیول، GTH-I ، GTH-II) در مولدین نر و ماده ای که در مرحله ی چهار و پنج رسیدگی بوند، به نظر می رسد بتوان با استفاده از اندازه گیری سطوح این هورمون ها، ماهیان مناسب برای استحصال خاویار مرغوب یا تکثیر مصنوعی موفق را گزینش نمود و بدین طریق، ضمن کاهش احتمال اشتباه در انتخاب این ماهیان، از اتلاف شمار زیادی از مولدین با ارزش خاویاری، جلوگیری نمود. اما برای دستیابی به دامنه ی تغییرات مقادیر هورمونی، پیوسته نیاز به تکرار این قبیل آزمایشات در هر مرحله از زندگی و نیز فصول مختلف سال می باشد. پاسخ های اولیه به استرس، بر تغذیه، رشد و کارایی تولید مثل تاثیر منفی دارد (۱) و باعث بالا رفتن سطوح کورتیزول و متعاقباً پاسخ های ثانویه، شامل تغییر در سطوح گلوکز و یون ها می شود (۱۷). Semenkova و همکاران اثبات کردند که سطوح کورتیزول با کیفیت گامت مرتبط است (۳۹). لذا افزایش سطح کورتیزل سرم در تاسماهیان (۲۸) همانند ماهیان استخوانی (۲۹) به عنوان شاخص اولیه در پاسخ به استرس ها، بیشتر از گلوکز مورد توجه می باشد. سطوح گلوکز پلاسما در هر زمان، تحت تاثیر فاکتورهای زیادی از قبیل جیره، سن، زمان تغذیه و فصل قرار می گیرد؛ بنابراین شاخص کارآمدی برای استرس، در قیاس با کورتیزول نیست (۴۱). اما گلوکز اطلاعات بسیار با ارزشی از مدت و شدت پاسخ به استرس در اختیار قرار می دهد (۳۷). در این رابطه، یونس زاده فشالمی و همکاران (۱۲)، Barannikova و همکاران (۱۶)، Cataldi و همکاران (۲۰) و Di Marco و همکاران (۲۳) اثبات کردند که رسیدگی جنسی، سطوح کورتیزول را در تاسماهیان تحت تاثیر قرار می دهد. یونس زاده ی فشالمی و همکاران بالاترین مقدار کورتیزول را در مولدین ماده ی ازون برون ۱۹/۶۶±۱۷۰/۸ نانوگرم در میلی لیتر گزارش کردند (۱۲). Bayanova و همکاران (۱۸) و Semenkova و همکاران (۳۹) اذعان داشتند که میزان کورتیزول در مولدین ازون برون، در اثر صید و انتقال به تفریخگاه افزایش می یابد که این امر در تحقیق حاضر در مولدین تاسماهی ایرانی نیز مشاهده شد. Barannikova و همکاران سطوح کورتیزول را در زمان مهاجرت تولید مثلی، در مولدین تاسماهی روسی ۱۱۹/۲، در فیل ماهی ۱۶۵/۴ و در ازون برون ۱۷۰/۲ نانوگرم در میلی لیتر ثبت نمودند. اختلاف فاحش میان نتایج بدست آمده از سنجش کورتیزول در این مطالعات را می توان ناشی از گونه، اندازه، سن و مرحله ی رسیدگی ماهی، زمان و چگونگی صید، دما و اقلیم مکان نمونه برداری دانست.

سپاسگزاری

از آقای دکتر وهاب زاده رودسری که در تمامی مراحل انجام این تحقیق حامی و راهنمای محقق بودند، آقای مهندس

Archive of SID

www.SID.ir

ملکی به منظور انجام آنالیزهای خون شناسی، جناب آقای مهندس جلیل پور به جهت تجزیه و تحلیل های آماری و همچنین سایر عزیزانی که در تکمیل این اثر سهیم بودند کمال سپاس را دارم.

منابع

۱- آذری تاکامی، ق. و کهنه شهری، م.، ۱۳۷۳. تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان خاویاری. انتشارات دانشگاه تهران، ۲۵۵ صفحه. ۲. آذری تاکامی،ق.۱۳۸۸.تکثیر و پرورش تاس ماهیان. تاسماهی ایرانی. مجله شیلات، سال ۲، شماره ۱.

۳- بهمنی، م.، ۱۳۷۸. بررسی اکوفیزیولوژیک استرس از طریق اثر بر محور های HPG، HPI و سیستم ایمنی، بر فرایند تولید مثل در تاسماهی ایران (*A. persicus*). پایان نامه ی دکترا، آزاد اسلامی. ۲۷۴ صفحه.

۴- شکوریان، م. و فلاحتکار، ب.، ۱۳۹۰. مقایسه شاخص های تولید مثلی تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) صید شده از دریا و رودخانه. مجله علوم و فنون دریایی، دوره ی ۱۰، شماره ی ۱.

۵- شهیدی یاساقی، س. ا.، مازندرانی، م.، قربانی حسن سرایی، آ.، قربانی، ر. و سلیمانی، ن.، ۱۳۸۷. اندازه گیری مقادیر طبیعی برخی فاکتورهای سرم خون (الکترولیت ها و غیر الکترولیت ها) تاسماهی ایرانی. مجله شیلات، سال ۲، شماره ۱.

۶- صافی، ش.، ۱۳۷۷. اندازه گیری هورمون های مشابه FSH و LH، پروپسترون، استرادیول و تستوسترون در ماهی قره برون جهت تفکیک ماهیان مولد بارور و غیر بارور. رساله ی دکتری شماره ۱.

۷-کازانچف، ه. ان.، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوضه ی آبریز آن. ترجمه: ابولقاسم شریعتی، ۱۳۷۱. انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی ایران – تهران. ۱۷۱ صفحه.

۸- مک فرسون، ر.ا.،۱۳۹۱. خون شناسی، انعقاد و طب انتقال خون. ترجمه: علیزاده، ش.، ساکی، ن.، موسوی، س.ه.، فرشدوستی حق، م.، انتشارات خسروی، ویرایش بیست و دوم، چاپ اول، صفحه: ۳۸۸، ۳۸۹، ۳۹۱ و ۳۹۲.

۹- ملک زاده ویایه، ر.، حلاجیان، ع.، کاظمی، ر.، بهمنی، م. و هوشمند، آ.، ۱۳۸۵. بررسی مقایسه ای سطوح هورمون های جنسی در تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) همزمان با آغاز مهاجرت پاییزه. مجله علمی شیلات ایران، سال پانزدهم، شماره۱.

۱۰- نظری، ر. م.؛ یوسفیان، م؛ مجازی امیری، ب. و سلطانی، م.، ۱۳۸۰. بررسی رابطه بین مقادیر هورمون های استروئیدی جنسی و کیفیت تکثیر مصنوعی در تاسماهی ایرانی (قره برون). مجله ی پژوهش و سازندگی، شماره ۵۱، تابستان ۱۳۸۰.

۱۱- یونس زاده، م.، بهمنی، م.، کاظمی، ر.، یاوری ، و.، پوردهقانی ، م.، فیض بخش ، ح.، یوسفی ، الف.، حلاجیان ، ع.، دژندیان، س.، زارع ، ر. و ناطقی، الف.، ۱۳۸۵. تاثیر بکار گیری GnRH بر روند رسیدگی جنسی ماهیان ازون برون (*Acipenser stellatus*) پرورشی. مجله شیلات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزاد شهر، سال اول،پیش شماره ی اول، صفحات۹-۱۶.

۱۲- یونس زاده فشالمی، م.، فیض بخش، ح.، بهمنی، م.، کاظمی، ر.، پوردهقانی ، م.، قیصر کریملو، ر.، محمدیان، ت. و سعیدی، س.، ۱۳۸۸.نوسانات هورمون های جنسی و کورتیزول در مولدین ماده ی ازون برون (*Acipenser stellatus*) پرورشی پس از القای اوولاسیون توسط GnRH (Ova-Fact III). مجله شیلات ، سال سوم، شماره ۴.

13. Akhundov, M.M. and Fedorov, K.E., 1994. Effect ofexogenous estradiol on the formation of ovaries in juvenile starlet Acipenser ruthenus. Vopr. Ichtyol. Vol. 34, No.4, pp. 557-563.

www.SID.ir
Archive of SID

14– Barannikova, I. A. 1995. Sturgeon fisheries in Russia. Proceeding of the International symposium on sturgeon, 6-11 September 1993, VNIRO publishing, Moscow pp 124-136.

15– Barannikova, I.A., Bayunova, I.V. and Saenko, I.I., 1997. Dynamics of sex steroids of sturgeon (*Acipensre gueldenstaedti* Brandt) with various gonad states an beginning of anadromous migration into volga. voprosy Ichtiologii 37,400-407.

16– 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.

17– 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.

18– Bayanova, L.V., Barannikova, I.A., Dyubin, V.P. and Semenkova, T.B., 2000 cortisol and sex steroids profiles in stellate sturgeon female during maturation under pituitary preparation treatment in aquculture.In: proceedings of the 6th Int.symp.

kidneys and a long the posterior cardinal vein of the American atlantic sturgeon, *A. oxyrhynchus*.Journal of Endocrinol. Vol. 48, pp.43-52

19– Bukovskaya, O.S. and Bayanova, l.v., 1989. Sex steroids consentrations in blood serum of Russian sturgeon during anadromous and diadromous life cycle.

Astrakhan Technichal Univ. pp. 37-38 (In Russian).

34. Pankhurst, N.W. , 1997. Invitro steroid production by isolated ovarian follical of the

20– 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.

21– Cuisset, B; Fostier, A; Williot, P.; Bennetau, C.P. and Le., F.M, 1995. Occurrence in Siberian sturgeon *Acipenser beari* Brandet maturing femail. Fish physiolo. Biochem. Vol. 14, No. 4, pp. 313-322.

22- Dettlaff, T.A.; Ginzburg, A.S. and Schalgauzen, O.I., 1981. Development of sturgeon; egg maturation, fertilization, embryonic and early larval development. Moscow, publ. House "Nauka" pp. 224.

23- 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.

24- Doroshov S. I., Moberg G. P. Van Eenennaam J. P. 1997. Observation on the reproductive cycle of cultured white sturgeon, *Acipenser transmontanus*. Environ. Biol. Fish 48: 265-278.

25- 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.

26- Idler, D, R. and Sangalang, G.B., 1970. Ssteroids of a chondrostean: invitro steroidogenesis in yellow bodies isolated from kidneys and a long the posterior cardinal vein of the American atlantic sturgeon, *A. oxyrhynchus*.Journal of Endocrinol. Vol. 48, pp.43-52

27- Lutes, P.B.; Doroshov, S.I.; Chapman, F.; Harrah, J.; Fitzgerald, R. and Fitzpatrick. M., 1987. Morpho-physiological predictors of ovulatory success in white sturgeon, *A.*

Archive of SID
www.SID.ir

transmontanus. Aquaculture. Vol. 66, pp.43-52.

28- 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.

29- 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.

30- Moberg, G.P.; Doroshov, S.I.; Van Enennaam, J.P, and Watson, J.G., 1991 Effects of variousal hormone implants on vetellogenin synthesis and ovarian development in cultured white sturgeon, *A. transmontanus.* In: Acipenser. Cemageref. Bordeaux. (ed. P. Williot). pp. 93-98.

31- Mojazi Amiri, B. ; Maebayashi, M. ; Adashi, S. and Yamauchi, K. , 1996. Testiciular development and serum sex steroid profiles during the annual sexual cycle of the male sturgeon hybrid, the bester, Journal of fish biology. Vol 48, pp. 1034-1050.

32- Neat, F.C. and Mayer, I. , 1999. Plasma concentration of sex steroids and fighting in male *Tilapia zillii*. Journal of fish Biology. Vol. 54, pp 697-695.

33- 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.

striped trumpeter. Journal of fish biology. Vol.51,pp.685-669.

35- Patino, R. , 1997. Manipulations of the reproductive system of fishes by maens of exogenous chemical. The progressive fish culturist. American fisheris society. Vol. 59, pp. 118-128

36- Persof, G.M., 1941. Some data of survival rate of spermatozoa in *Acipenser stellatus*. Doklady ANSSSR, 33(4) 327-329. in Russian.

37. Pottinger, T.G., 1998. Changes in blood cortisol, glucose and lactate in carp retained in anglerkeepnets. Journal of Fish Biology, 53: 728-742.

38- Sangalang, G.B., Weisbart, M., Idler, D, R.,1971. Ssteroids of a chondrostean: Corticosteroids and testosterone in the plasma of the American Atlantic sturgeon, *A. oxyrhynchus.* Journal of Endocrinol. Vol. 51, pp.413-421

39- Semenkova, T.B., Bayunova, L.V., Boev, A.A. and Dybin, V.P., 1999. Effect of stress on serum cortical levels of sturgeon in Aquaculture. J. Appl. Ichthyol. 15, 270-272.

40- Soivio, A., and Okari A. 1976. Hematological effects stress on teleost *Esox lucius* L.J. Fish. Bio. 8:397-411.

41- 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.

Archive of SID

www.SID.ir