مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر / ISSN: 2008-0026 سال هشتم، شماره چهارم، زمستان ۹۳ / صفحات: ۹۳-۸۵

بررسی ارتباط تغییرات فصلی هورمون پروژسترون در مولدین پرورشی ماده کپور هندی روهو (*Labeo rohita*) با فاکتورهای کیفی آب در اقلیم استان خوزستان

*منصور حمیدی‌نژاد[۱]، همایون حسین‌زاده صحافی[۲]، سیمین دهقان‌مدیسه[۳] و محمد ولایت‌زاده[۴]

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد گروه شیلات، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران،

[۲]دانشیار مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ایران، [۳]استادیار پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور، اهواز، ایران،

[۴]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه شیلات، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۱/۲۶ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۸/۲۵

چکیده

پروژسترون هورمون استرویيدی می‌باشند که نقش مهمی در کنترل تولیدمثل و بلوغ جنسی در ماهیان دارد. این پژوهش با هدف بررسی تغییرات هورمون پروژسترون در جنس ماده کپور هندی روهو (*Labeo rohita*) طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۰ در شرایط اقلیمی استان خوزستان در فصل‌های مختلف انجام شد. به‌منظور تعیین مقدار هورمون‌های جنسی در پلاسما، نمونه‌برداری فصلی از ٤٠ عدد ماهی مولد روهو (۸۰±۱۲۰۰ گرم) که با نسبت جنسی ۱:۱ در ۳ استخر خاکی به ابعاد ۱۷۰۰ مترمربع ذخیره‌سازی شده بودند، صورت پذیرفت. در هر فصل از ۱۰ عدد ماهی خون‌گیری (از طریق ساقه دمی) به‌عمل آمده و پس از انجام مراحل آزمایشگاهی سنجش هورمون به روش رادیوایمونواسی (RIA) صورت پذیرفت. میانگین وزن ماهیان ماده در فصل بهار، تابستان، پاییز و زمستان به‌ترتیب ٦۹/۵۸±۱۲۰۷/۵، ۳۸۷/۰۱±۲٤٦٤، ۳۷۸/٤۲±۲۷۱۸ و ۱۰۲/۵±۲۵۱۱/۲۵ گرم محاسبه شد. میانگین میزان پروژسترون در ماهیان ماده در فصل بهار، تابستان، پاییز و زمستان به‌ترتیب ۰/۰٤±۰/۰۲۷، ۰/۰۲±۰/۱٦، ۰/۰۱±۰/۸٦ و ۰/۰۵±۰/۵٦ نانوگرم در میلی‌لیتر بود (P<۰/۰۰۱). بالاترین و پایین‌ترین میزان هورمون پروژسترون در ماهیان ماده روهو در فصل پاییز و تابستان مشاهده گردید (P<۰/۰۰۱).

واژه‌های کلیدی: هورمون‌های استرویيدی، پروژسترون، کپورماهی روهو، استان خوزستان

مقدمه

خانواده کپورماهیان بزرگ‌ترین خانواده در بین ماهیان با ۲۱۰ جنس و ۲۰۱۰ گونه است. انواع پرورشی کپورماهیان، به ۳ دسته کپورماهیان هندی، کپورماهیان چینی و کپور معمولی تقسیم می‌شوند که ماهی روهو (*Labeo rohita*) یکی از ٤ گونه کپورماهی هندی می‌باشد (ستاری و همکاران، ۱۳۸۲). افزایش روزافزون جمعیت و نیاز به تامین غذا، توجه کشورهای مختلف را برای استفاده از پروتئین غنی آبزیان جلب نموده است که پرورش ماهیان یکی از راه‌های تامین غذای جمعیت انسانی می‌باشد (حسین‌زاده صحافی، ۱۳۸٤). پیشرفت چشم‌گیر صنعت پرورش ماهی در ایران طی سال‌های اخیر و قابلیت پرورش انواع ماهیان آب شیرین و دریایی می‌تواند بخش عمده‌ای از پروتئین حیوانی را در کشور تامین کند (حسین‌زاده صحافی، ۱۳۸٤). اگرچه مصرف سرانه ماهی در ایران در حدود ۸ کیلوگرم می‌باشد

* مسئول مکاتبه: mhamidinejad@yahoo.com

(حسین‌زاده صحافی، ۱۳۹۰)، اما می‌توان با پرورش گونه‌های بومی مانند شیربت و بنی و وارد نمودن گونه‌های پرورشی جهان مانند کپورماهیان هندی و تیلاپیا پروتئین بیش‌تری در اختیار مصرف‌کنندگان محصولات شیلاتی قرار گیرد (حسین‌زاده صحافی، ۱۳۸٤؛ حسین‌زاده صحافی، ۱۳۹۰).

امروزه لزوم تنوع‌بخشی به آبزیان پرورشی در حوزه ماهیان گرمابی محسوس بوده و گونه‌های کپورماهیان هندی به‌عنوان دومین گروه ماهیان گرمابی دنیا از نظر حجم تولید (بیش از ٤ میلیون تن) دارای اهمیت می‌باشند (حسین‌زاده صحافی، ۱۳۸٤). استفاده از گونه‌های جدید در سیستم‌های پرورشی می‌تواند همراه با ایجاد تنوع گونه‌ای در امر تکثیر و پرورش ماهیان گرمابی و دست‌یابی به افزایش تولید در واحد سطح مزارع گرمابی و افزایش درآمد، منافعی چون تنوع‌بخشی به سبد مصرف و ایجاد بهره‌وری بالاتر را نیز به‌دنبال داشته باشد (حسین‌زاده صحافی، ۱۳۹۰). کپورماهیان هندی در بسیاری از کشورها به‌صورت تلفیقی با کپور چینی پرورش داده می‌شود که از این میان ماهی روهو را می‌توان با کپور معمولی، کپور نقره‌ای و آمور پرورش داد (حسین‌زاده صحافی، ۱۳۸٤). در داخل کشور پژوهش‌ها در خصوص پرورش کپورماهیان هندی از سال ۱۳۸۳ آغاز و در سال ۱۳۸۷ عملیات پرورش در قالب کشت‌های هم‌زمان و تک‌گونه‌ای در این زمینه صورت پذیرفته است (حسین‌زاده صحافی، ۱۳۹۰).

هورمون‌های جنسی نقش مهمی در کنترل تولیدمثل در ماهیان دارند. هورمون پروژسترون سبب رسیدگی نهایی اووسیت در ماهی ماده شده و بر روی رفتار جنسی اثر می‌گذارد، به‌عبارت دیگر، پروژسترون هورمون جنسی مسئول بلوغ نهایی تخم‌ها در ماهی ماده محسوب می‌گردد (قادریان، ۱۳۸٤). از جمله پژوهش های انجام شده پیرامون بررسی هورمون‌های استرواییدی می‌توان به فعالیت‌های سراجیان و همکاران (۱۳۸٦) در مولدین کفال طلایی (*Liza auratus*)، بهمنی و همکاران (۱۳۸۷) در ماهی ازون‌برون (*Acipenser stellatus*) پرورشی، عباسی و همکاران (۱۳۸۷) روی ماهی هامور معمولی (*Epinephelus coioides*)، نیکو و همکاران (۱۳۸٦) در مولدین ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*)، نیکو و همکاران (۱۳۸۹) در ماهی سیاه‌کولی (*Vimba vimba*) و شاه‌کولی (*Alburnus chalcoides*)، پورحسین‌سارمه و همکاران (۱۳۹۰) در ماهی سوف سفید (*Sander lucioperca*)، قاری و همکاران (۱۳۹۱) در فیل‌ماهیان پرورشی (*Huso huso*) اشاره کرد. عوامل محیطی که بر روی رفتارهای فصلی تخم‌ریزی اثر می‌گذارد، درجه حرارت، دوره نوری، اکسیژن و عوامل فیزیولوژیک مانند میزان ترشح هورمون‌ها می‌باشند. نوسانات دمایی در کنترل ترشح هورمون‌ها در ماهیان نقش مهمی دارد (Smith، ۱۹۸۵)، به‌طوری‌که پژوهش‌ها نشان داده است که فعالیت‌های هورمونی با تکامل گناد در ارتباط است (حسین‌زاده صحافی، ۱۳۸۰؛ Johnston، ۱۹۹۸).

با توجه به نقش این هورمون در جنس ماده و اهمیتی که کپورماهی روهو در سال‌های اخیر به‌عنوان یک گونه وارداتی دارد، این پژوهش با هدف بررسی تغییرات فصلی هورمون پروژسترون به‌منظور دست‌یابی به زمان مناسب رسیدگی جنسی ماهی روهو در جهت تعیین زمان مناسب تکثیر و در نهایت افزایش تولید انجام پذیرفت. همچنین ضرورت دست‌یابی به بیوتکنیک تکثیر این ماهیان در کشور ایجاب می‌کند شناخت کاملی نسبت به فرآیندهای فیزیولوژیک تولیدمثلی و هورمون‌های مؤثر در آن قبل از هر گونه اقدام به تکثیر صورت پذیرد.

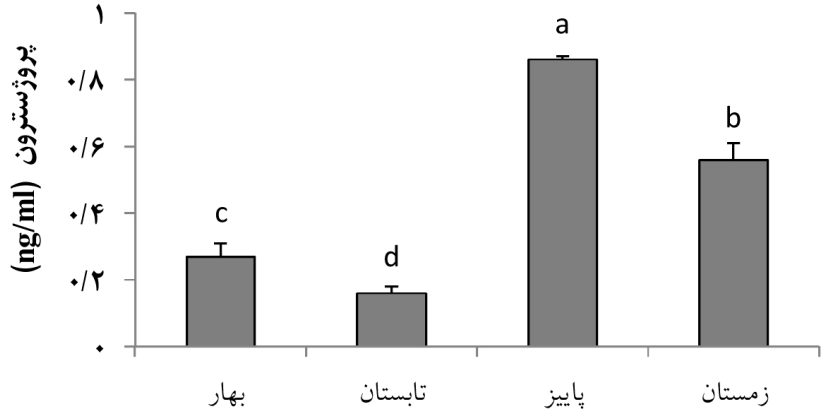
مواد و روش‌ها

در این پژوهش تعداد ٤٠ قطعه مولد کپورماهی روهو (*Labeo rohita*) با توجه به مشخصات ظاهری مانند رنگ و سلامت آبشش‌ها، شاخص دور شکم، نبود بیماری‌ها و انگل‌ها انتخاب شده و با جیره کنستانتره مخصوص مولدین (BFC ساخت شرکت اصفهان مکمل) تغذیه گردیدند. ماهیان روهو در ۳ استخر به مساحت ۱۷۰۰ مترمربع واقع در پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور در کیلومتر ۵ اهواز در بخش شیبان نگهداری شده و طی فصل‌های مختلف سال ۱۳۹۰ (بهار، تابستان، پاییز، زمستان) ماهیان به‌وسیله تور ماشک و با چشمه ۱ سانتی‌متر صید شدند. نمونه‌ها بعد از بیهوشی با ماده فنوکسی اتانول با غلظت ۳۰۰ ppm و به‌مدت ۳-۲ دقیقه با استفاده از سرنگ هپارینه ۳ سی‌سی برای سنجش و اندازه‌گیری هورمون پروژسترون خون‌گیری شدند. زیست‌سنجی نمونه‌های ماهی شامل اندازه‌گیری وزن به‌وسیله ترازوی دیجیتال با دقت گرم و طول کل به کمک تخته بیومتری با دقت میلی‌متر انجام شد. برای سنجش سطوح سرمی هورمون‌های جنسی، بلافاصله پس از صید ماهی، ۳ میلی‌لیتر خون از رگ ساقه دمی گرفته شد. در پایان، برای جداسازی سرم خون به‌مدت ۱۰ دقیقه با دور ۳۰۰۰ rpm توسط دستگاه سانتریفیوژ مدل Labofuga 200 ساخت کشور آلمان جداسازی انجام شد، سپس سرم در لوله‌های اپندورف ۱/۵ میلی‌لیتری شماره‌گذاری شده با مشخصات کامل منتقل گردید و تا زمان سنجش پارامترهای مورد نظر در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند (Suresh و همکاران، ۲۰۰۸). در آزمایشگاه هورمون پروژسترون به روش رادیوایمونواسی (Radioimmunoassy) با استفاده از دستگاه‌های تمام اتوماتیک گاما کانتر مدل L.K.B ساخت کشور فنلاند و به‌کارگیری کیت هورمونی Immunotech ساخت کشور فرانسه اندازه‌گیری شدند. همه اندازه‌گیری‌های دما، اکسیژن محلول، نیترات، نیتریت و pH براساس روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شدند (Eaton و همکاران، ۲۰۰۵).

برای آنالیز آماری از نرم‌افزار آماری SPSS17 استفاده گردید. همچنین برای نرمال بودن، داده‌ها به کمک آزمون کولموگروف- اسمیرنوف (Kolmogorov-Smirnov Test) بررسی شدند. در صورت نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یک‌طرفه (one way ANOVA) اختلاف بین گروه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها در سطح اطمینان ۵ درصد انجام شد. برای تعیین میزان همبستگی میان غلظت هورمون‌ها با طول و وزن ماهیان و پارامترهای محیطی مورد مطالعه از آنالیز همبستگی پیرسون و رگرسیون استفاده شد. در رسم نمودارهای رگرسیون، نمودارهای ستونی و جدول‌ها از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

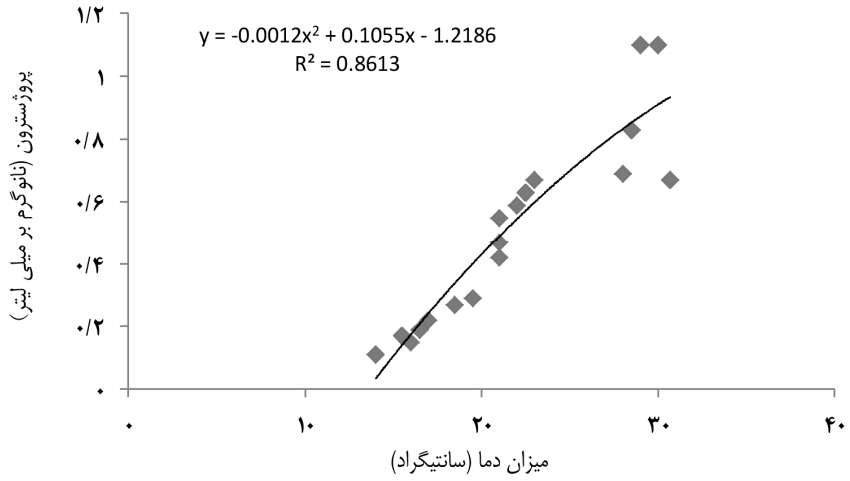
نتایج

میانگین طول ماهیان ماده کپور روهو در فصل بهار، تابستان، پاییز و زمستان به‌ترتیب ٨/١٦±٤٧٠، ١٦/٧٣±٥٤٦، ١٥/٥٧±٥٦٤ و ٤/٧٨±٥٥٦ میلی‌متر بود. میانگین وزن ماهیان ماده در فصل بهار، تابستان، پاییز و زمستان به‌ترتیب ٦٩/٥٨±١٢٠٧/٥، ٣٨٧/٠١±٢٤٦٤، ٣٧٨/٤٢±٢٧١٨ و ١٠٢/٥±٢٥١١/٢٥ گرم محاسبه شد. میانگین میزان پروژسترون در ماهیان ماده در فصل بهار، تابستان، پاییز و زمستان به‌ترتیب ٠/٠٤±٠/٠٢٧، ٠/٠٢±٠/١٦، ٠/٠١±٠/٨٦ و ٠/٠٥±٠/٥٦ نانوگرم در میلی‌لیتر بود (P<٠/٠٠١). بالاترین و پایین‌ترین میزان هورمون پروژسترون در ماهیان ماده روهو در فصل پاییز و تابستان مشاهده گردید (P<٠/٠٠١) (شکل ١).

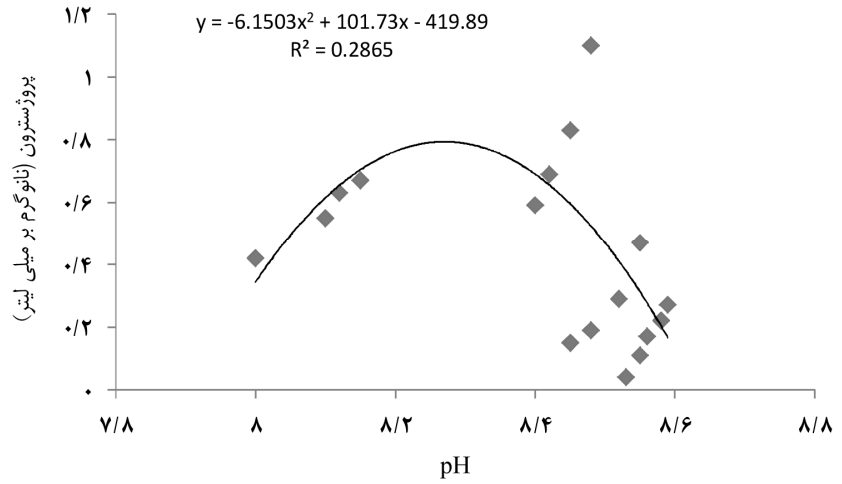


شکل ۱- تغییرات فصلی هورمون پروژسترون در جنس ماده کپورماهی روهو (*Labeo rohita*) استان خوزستان.

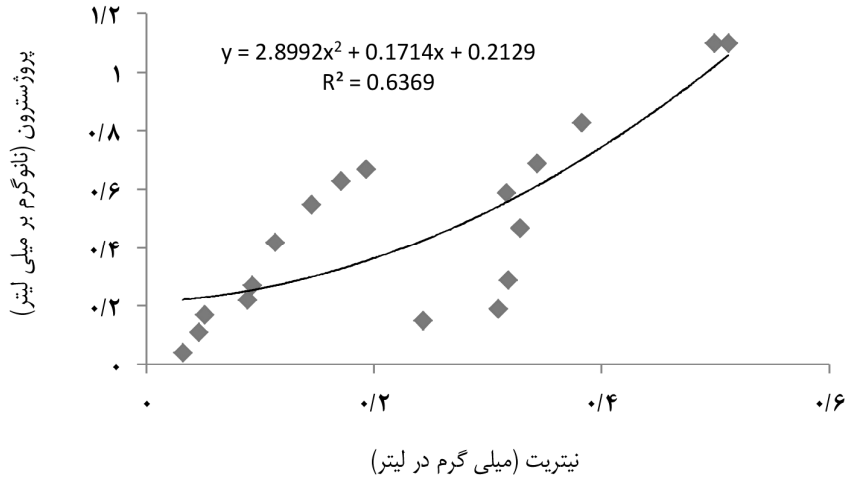
ارتباط بین میزان هورمون پروژسترون در ماهی ماده روهو با دمای آب استخر در طول دوره پرورش همبستگی مثبت و معنی‌دار وجود دارد (r=۰/۸۶۱، P<۰/۰۵) (شکل ۲) و با pH آب استخر در طول دوره پرورش همبستگی معنی‌دار وجود ندارد (r=۰/۲۸۶، P>۰/۰۵) (شکل ۳). ارتباط بین میزان هورمون پروژسترون در ماهی ماده روهو با نیتریت آب استخر در طول دوره پرورش همبستگی معنی‌دار وجود دارد (r=۰/٦۳٦، P<۰/۰۵) (شکل ٤) و با نیترات آب استخر همبستگی مثبت وجود ندارد (r=۰/۲۰۱، P>۰/۰۵) (شکل ۵). ارتباط بین میزان هورمون پروژسترون در ماهی ماده روهو با اکسیژن آب استخر در طول دوره پرورش همبستگی مثبت وجود دارد (r=۰/٦۱۱، P<۰/۰۵) (شکل ٦).



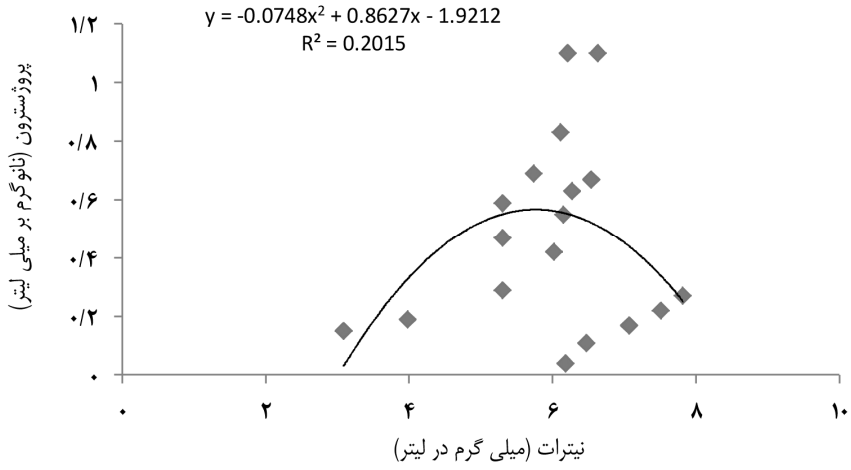
شکل ۲- رابطه هورمون پروژسترون با دمای آب در جنس ماده کپورماهی روهو (*Labeo rohita*) استان خوزستان.



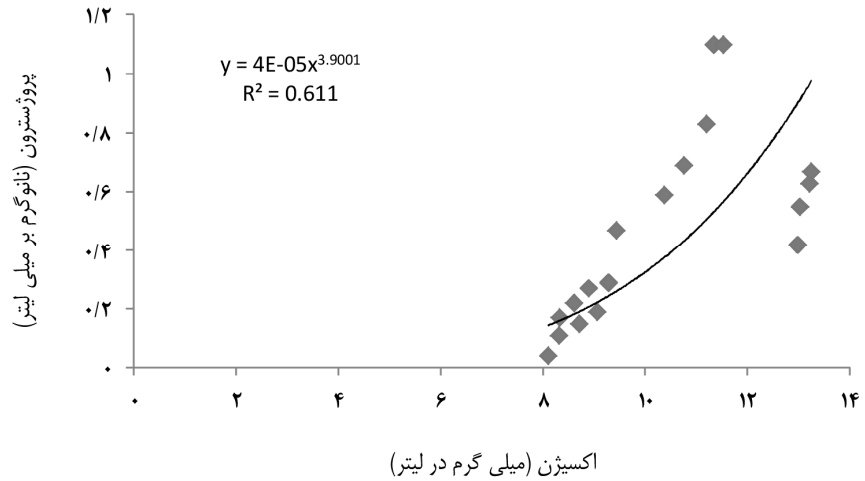
شکل ۳- رابطه هورمون پروژسترون با pH آب در جنس ماده کپورماهی روهو (*Labeo rohita*) استان خوزستان.



شکل ٤- رابطه هورمون پروژسترون با نیتریت آب در جنس ماده کپورماهی روهو (*Labeo rohita*) استان خوزستان.



نمودار ۵- رابطه هورمون پروژسترون با نیترات آب در جنس ماده کپورماهی روهو (*Labeo rohita*) استان خوزستان.



شکل ٦- رابطه هورمون پروژسترون با اکسیژن آب در جنس ماده کپورماهی روهو (*Labeo rohita*) استان خوزستان.

بحث

بالاترین و پایین‌ترین غلظت هورمون پروژسترون در جنس ماده ماهی روهو نیز به‌ترتیب در فصل پاییز و بهار ۰/۸٦ و ۰/۰۲۷ نانوگرم در میلی‌لیتر مشاهده شد (P<۰/۰۰۱). هورمون پروژسترون و مشتقات آن از طریق اثر گنادوتروپین‌ها روی سلول‌های فولیکولی تخمدان سنتز می‌شوند و با تأثیر بر بلوغ اووسیت‌ها عمل خود را نشان می‌دهند (عباسی و همکاران، ۱۳۸۷). میزان هورمون پروژسترون در جنس ماده دو گونه سیاه‌کولی (*Vimba vimba*) و شاه‌کولی (*Alburnus chalcoides*) رودخانه ولی‌آباد تنکابن به‌ترتیب ۰/۷۳ و ۰/۵۹ نانوگرم در میلی‌لیتر بود (نیکو و همکاران، ۱۳۸۹). همچنین میزان پروژسترون در ماهی هامور معمولی (*Epinephelus coioides*) در فصل بهار بالاترین غلظت را دارا بود (عباسی و همکاران، ۱۳۸۷). افزایش پروژسترون در یک دوره کوتاه می‌تواند بیانگر نقش محدود این هورمون بر عملکرد تخمدان و همچنین نقش غیرمستقیم آن در رسیدگی تخمک‌ها از طریق دی‌هیدروکسی پروژسترون در مرحله تخم‌ریزی باشد (Suresh و همکاران، ۲۰۰۸). این هورمون پیش‌ساز استرویید القاءکننده بلوغ نهایی است، به‌طوری‌که بیش‌ترین مقدار آن هم‌زمان با تجزیه هسته زاینده به هم پیوستن قطرات چربی و حل شدن دانه‌های زرده مشاهده شده است (سراجیان و همکاران، ۱۳۸٦).

در پژوهشی بر روی فیل‌ماهیان پرورشی حداقل و حداکثر میزان هورمون پروژسترون در جنس ماده به‌ترتیب ۰/۰٤۷ و ۰/۳۷ نانوگرم در میلی‌لیتر گزارش شده است. حداقل و حداکثر میزان هورمون تستوسترون در جنس ماده به‌ترتیب ۵/۸۷ و ۱۷/۹۷ نانوگرم در میلی‌لیتر و حداقل و حداکثر میزان هورمون ۱۷ بتا استرادیول در جنس ماده ۱/۹٤ و ٤/۵۲ نانوگرم در میلی‌لیتر بود (قاری و همکاران، ۱۳۹۱). میزان پروژسترون در ماهی ماده ازون‌برون پرورشی (*Acipenser stellatus*) به‌ترتیب ۰/۰۰٤ نانوگرم در میلی‌لیتر بود (یونس‌زاده فشالمی و همکاران، ۱۳۸۸). میزان استرادیول در ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) ماده در دریای خزر و رودخانه به‌ترتیب ۱۰۱/۰۱ و ٦۰/۸۹ نانوگرم در میلی‌لیتر بود (بهمنی و همکاران، ۱۳۸۵). تفاوت مقادیر گزارش شده از سنجش هورمون‌های استرویدی در پژوهش‌های مختلف، تابعی است از روش‌های اندازه‌گیری و زمان نمونه‌برداری، نوع گونه، نژاد ماهی، جمعیت و سن گونه مورد مطالعه می‌باشد که می‌تواند پیچیدگی‌های

مربوط به مطالعات هورمونی را افزایش دهد (بهمنی و همکاران، ۱۳۸۵؛ بهمنی و همکاران، ۱۳۸۷؛ پورحسین سارمه و همکاران، ۱۳۹۰؛ قاری و همکاران، ۱۳۹۱؛ یونس‌زاده فشالمی و همکاران، ۱۳۸۸).

عوامل و پارامترهای محیطی مانند دما، دوره نوری و عوامل اجتماعی در روند بلوغ و زمان‌بندی مراحل بلوغ نقش دارند. این عوامل به‌طور عمده از طریق گیرنده‌های پوست، غده بویایی، غده پینه‌آل و چشم بر هیپوتالاموس اثر می‌گذارند (Unal و همکاران، ۲۰۰۶؛ Yaron، ۱۹۹۵). حاصل این تأثیر تحریک و یا مهار ترشح انتقال‌دهنده‌های عصبی در سطح هیپوتالاموس و در نهایت تأثیر بر ترشح گنادوتروپین‌ها از هیپوفیز است (حسین‌زاده صحافی، ۱۳۸۰). در گونه‌هایی که در مناطق گرم زیست می‌نمایند نقش دوره نوری در شروع فرآیند تمایز و بلوغ جنسی تأیید گردیده است (قادریان، ۱۳۸٤). همچنین اثبات گردیده که سرعت روند بلوغ و تولید زرده تخم در حالتی که دوره نوری به‌طور ناگهانی تغییر می‌یابد بسیار بیش‌تر از حالت تغییر تدریجی آن می‌باشد. شدت نور نیز بر زمان بلوغ تأثیر می‌گذارد زیرا که نورهای با شدت بسیار بالا و یا بسیار کم قادر به تأثیر بر روند بلوغ و تولیدمثل ماهیان می‌باشند. نقش دما در تمایز جنسی و بلوغ کاملاً شناخته شده است (حسین‌زاده صحافی، ۱۳۸۰).

عوامل محیطی مانند درجه حرارت، دوره نوری و عوامل فیزیولوژیک مانند میزان ترشح هورمون‌ها، رفتارهای فصلی تخم‌ریزی را تحریک می‌کنند. از طرفی تغییرات درجه حرارت آب در کنترل ترشح هورمون‌ها در ماهیان نقش مهمی دارد (Smith، ۱۹۸۵). به‌طوری‌که پژوهش‌ها نشان داده است که فعالیت‌های هورمونی با تکامل گنادها مرتبط است (Johnston، ۱۹۹۸). میزان هورمون پروژسترون در جنس ماده کپورماهی روهو با میزان فاکتورهای محیطی pH، نیترات، نیتریت و اکسیژن محلول آب استخرهای نگهداری مولدین در طول پرورش همبستگی مثبت وجود نداشت. اما میزان این هورمون با دما همبستگی مثبت وجود داشت.

منابع

۱- بهمنی، م.، عریان، ش.، نجات‌خواه معنوی، پ.، و نجفی‌پور، ش.، ۱۳۸۵. نوسانات سطوح هورمون ۱۷ بتا استرادیول و ارتباط آن با برخی از شاخص‌های زیستی در مولدین ماهی سفید ماده (*Rutilus frisii kutum*) در جنوب‌غربی دریای خزر. مجله پژوهش‌های علوم و فنون دریایی، سال اول، شماره ۳، صفحات ٤۳ تا ۵۲.

۲- بهمنی، م.، یوسفی‌جوردهی، ا.، کاظمی، ر.، پوردهقانی، م.، حلاجیان، ع.، دژندیان، س.، و جلیل‌پور، ج.، ۱۳۸۷. نوسانات فصلی هورمون‌های تستوسترون، پروژسترون و استرادیول طی رسیدگی جنسی ماهی ازون‌برون (*Acipenser stellatus*) پرورشی. مجله علمی شیلات ایران، سال هفدهم، شماره ٤، صفحات ۷ تا ۱٦.

۳- پورحسین سارمه، س.، آذری‌تاکامی، ق.، فلاحتکار، ب.، و عفت‌پناه، ا.، ۱۳۹۰. روند تغییرات استرویدهای جنسی و شاخص‌های استرس قبل و بعد از تکثیر ماهی سوف سفید (*Sander lucioperca*). دومین کنفرانس ملی علوم شیلات و آبزیان ایران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، صفحات ۷۷-۷۱.

٤- حسین‌زاده صحافی، ه.، ۱۳۸۰. بیولوژی تولیدمثل ماهی با تأکید بر ماهیان ایران. انتشارات معاونت توسعه آبزی‌پروری با همکاری انتشارات جهاد دانشگاهی تهران. چاپ اول. ۲۷۲ صفحه.

۵- حسین‌زاده صحافی، ه.، ۱۳۸٤. گزارش اجرای طرح پایلوت امکان سازگاری کپورماهیان هندی در شرایط اقلیمی کشور. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره کل تولید و پرورش ماهی. ۸۷ صفحه.

٦- حسین‌زاده صحافی، ه.، ۱۳۹۰. نقشه راه توسعه آبزی‌پروری ماهیان گرمابی کشور. کانون هماهنگی دانش و صنعت آبزی‌پروری. تهران، ۱۳۰ صفحه.

۷- ستاری، م.، شاهسونی، د.، و شفیعی، ش.، ۱۳۸۲. ماهی‌شناسی ۲ (سیستماتیک). انتشارات حق‌شناس. چاپ اول. ۵۰۲ صفحه.

۸- سراجیان، ش.، زمینی، ع.، یوسفیان، م.، سعیدی، ع.ا.، و جعفری، ع.، ۱۳۸٦. بررسی مقایسه‌ای سطوح برخی از هورمون‌های استروییدی جنسی سرم خون در مولدین نارس و بالغ کفال طلایی (*Liza auratus*) دریای خزر. مجله شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، سال اول، شماره ۳، صفحات ۱ تا ۸.

۹- عباسی، ف.، عریان، ش.، و متین‌فر، ع.، ۱۳۸۷. تغییرات هورمون‌های جنسی در طی مراحل رشد تخمدان ماهی *Epinephelus coioides* در خلیج‌فارس. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۷۹، صفحات ۷۲ تا ۸۰.

۱۰- قاری، ع.، قلیچی، ا.، و محمودیان، ا.، ۱۳۹۱. نوسانات استروییدهای جنسی و تکامل گناد فیل‌ماهیان پرورشی (*Huso huso*) ۱۰ ساله. دومین همایش علوم شیلاتی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ٦ صفحه.

۱۱- قادریان، ر.، ۱۳۸٤. بررسی روند تغییرات هورمون‌های جنسی در ماهی صبیتی، برای دست‌یابی به روش‌های مناسب تغییر جنسیت ماهی صبیتی از نر به ماه در محیط قفس. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد گروه بیولوژی دریا. دانشگاه علوم و فنون دریای خرمشهر. ایران.

۱۲- نیکو، م.، سعیدی، ع.ا.، یاسمی، م.، جعفری، ع.، و آل‌خورشید، م.، ۱۳۸٦. بررسی تغییرات مقادیر کورتیزول، گلوکز و هورمون‌های جنسی سرم به هنگام حمل مولدین ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*). مجله علمی شیلات ایران، سال شانزدهم، شماره ۳، صفحات ۱٤۷ تا ۱٥٤.

۱۳- نیکو م.، رحمانی، ح.، قمی، م.ر.، اسداله‌پور، ع.، زارعی، م.، و باوند، ا.، ۱۳۸۹. هورمون‌های استروییدی جنسی (تستوسترون، ۱۷ بتا استرادیول و پروژسترون) سرم در سیاه‌کولی (*Vimba vimba*) و شاه‌کولی (*Alburnus chalcoides*) طی دوره تخم‌ریزی. نشریه شیلات دانشگاه تهران، دوره ٦۳، شماره ۱، صفحات ٤۹ تا ٥٦.

۱٤- یونس‌زاده فشالمی، م.، فیض‌بخش، ح.، بهمنی، م.، کاظمی، ر.، پوردهقانی، م.، قیصرکریملو، ر.، محمدیان، ت.، و سعیدی، س.، ۱۳۸۸. نوسانات هورمون‌های جنسی و کورتیزول در مولدین ماده ازون‌برون پرورشی (*Acipenser stellatus*) پس از القاء اوولاسیون توسط GnRH (Ova-Fact III). مجله علمی شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزاد شهر، سال سوم، شماره ٤، صفحات ۲۱ تا ۲۸.

15. Eaton, A.A., Clescerl, L.S., Rice, E.W., and Greenberg, A.E., 2005. Standard methods for the examination of water and wastewater, 21st edition. Jointly published by the American Public Health Association (APHA), Washington, D.C; American Water Works Association (AWWA), Denver, Colorado; and Water Environment Federation (WEF), Alexandria, Virginia.
16. Johnston, T.A., 1998. Within- population variability in egg characteristics of Walleye (*Stizostedion vitreum*) and white sucker (*Catostomus commersoni*). Can. J. Fish. Aqua. Sci. 54, 1006-1114.
17. Smith, R.J.F., 1985. The control of fish migration. Springer-Verlag. 243p.
18. Suresh, D.V., Baile, V.V., and Prasada Rao, P.D., 2008. Annual reproductive phase-related profile of sex steroids and their carrier, SHBG, in the Indian major carp, *Labeo rohita,* General and Comparative Endocrinology, 159, 143-149.
19. Unal, G., Arakisi, H., and Elp, M., 2006. Levels of some ovarian hormones in the pre- and post spawning periods of C*halcalburnus tarichi* Pallas, 1811 and the post-ovulatory structure of follicles, Turk. J. Vet. Anim. Sci. 30, 427-434.
20. Yaron, Z., 1995. Endocrine control of gametogenesis & spawning induction in the Carp, Aquaculture, 129, 49-73.

Journal of Fisheries, Islamic Azad University, Azadshahr Branch
Vol. 8, No. 4, January 2015

The study of seasonal changes in stroeid hormones, progesterone in farmed broodstock of *Labeo rohita* with Water quality parameters from Khuzestan Province

***M. Hamidinejad[1], H. Hoseinzadeh Sahafi[2], S. Dehghan Madiseh[3] and M. Velayatzadeh[4]**

[1]M.Sc. Student, Dept. of Fisheries, Khoozestan Sciences and Research Branch, Islamic Azad University, Ahwaz, Iran, [2]Associate Prof., Iranain Fisheries Research Organization, Tehran, Iran, [3]Assistant Prof., South Aquaculture Research Center, Ahwaz, Iran, [4]M.Sc. Graduate, Dept. of Fisheries, Khoozestan Sciences and Research Branch, Islamic Azad University, Ahwaz, Iran

Abstract

Progesterone, stroeid hormone, have very important role in controlling of reproduction and sexual maturity of fish. This survey aimed to investigate changes in progesterone hormon in female of *Labeo rohita* during years of 2011 to 2012 in different seasons climatic from Khuzestan province. In order to determine the amount of sex hormones in plasma samples, 40 fish-breeding of *Labeo rohita* (1200±80 g) was carried out they were stocked in three 1700 m^2 each earthen ponds with the sexual ratio 1:1. In each season blood was collected from 10 *Labeo rohita* (from caudal pedacle) then hormone was assessing with radioimmunoassay method (RIA). Mean of weight of fishes in spring, summer, autumn and winter were 1207.5±69.58, 2464±387.01, 2718±378.42 and 2511.25±102.5 g. The mean concentration of progesterone in female fishes in spring, summer, autumn and winter were 0.027±0.04, 0.16±0.02, 0.86±0.01 and 0.56±0.05 ng ml^{-1} respectively ($P<0.001$). The highest and lowest of progesterone were in autumn and summer of *Labeo rohita* ($P<0.001$).

Keywords: Steroid hormones; Progesterone; *Labeo rohita*; Khuzestan Province

* Corresponding Authors; Email: mhamidinejad@yahoo.com