Archive of SID

هورمون‌های استروئیدی جنسی (تستوسترون، ۱۷ بتا-استرادیول و پروژسترون) سرم در سیاه کولی *Vimba vimba* و شاه کولی *Alburnus chalcoides* طی دوره تخم‌ریزی

مهدی نیکو[۱]، حسین رحمانی[۲]، محمدرضا قمی*[۳]، علی اسداله‌پور[۴]، موسی زارعی[۵] و ابراهیم باوند[۶]

[۱] کارشناس ارشد شیلات، ایران

[۲] استادیار شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران

[۳] استادیار شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی تنکابن، ایران

[۴] کارشناس ارشد کشاورزی، مجتمع آموزش جهاد کشاورزی مازندران، ایران

[۵] کارشناس شیلات، مرکز تکثیر و بازسازی ذخایر ماهی شهید رجایی ساری، ایران

[۶] کارشناس شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی لاهیجان، ایران

(تاریخ دریافت: ۸۸/٤/۲۷، تاریخ تصویب: ۸۸/۱۲/۲۵)

چکیده

هورمون‌های استروئیدی جنسی سرم شامل تستوسترون، ۱۷ بتا-استرادیول و پروژسترون در سیاه کولی *Vimba vimba* و شاه کولی *Alburnus chalcoides* در دوره تخم‌ریزی در رودخانه ولی آباد(تنکابن) به روش رادیوایمنواسی(RIA) مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. میزان هورمون تستوسترون در مرحله قبل از تخم‌ریزی در سیاه کولی و شاه کولی به ترتیب ۹.۹±۲۰.۳ و ۱.۶۴±۶.۰۸ نانوگرم در میلی‌لیتر بوده است ولی در ماهیان رسیده هر دو گونه مقدار آن بسیار کمتر بوده است (P<۰/۰۵). غلظت هورمون ۱۷ بتا-استرادیول در هر دو گونه بالاتر از هورمون تستوسترون و در حد بالا قرار داشته است و در شاه کولی مقدار آن در مرحله قبل از تخم‌ریزی و در ماهیان رسیده به ترتیب ۶.۴±۹۰.۸۵ و ۶.۴±۱۱۲ نانوگرم در میلی‌لیتر بوده است (P<۰/۰۵). هورمون پروژسترون در طی دوره تخم‌ریزی در هر دو گونه در حد پایین (کمتر از یک نانوگرم در میلی‌لیتر) قرار داشت. طبق نتیجه احتمالا فرایند رشد و رسیدگی تخمک‌ها درزمان تخم‌ریزی در این ماهیان در حال انجام است و از نوع چند دفعه تخم‌ریز می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: هورمون‌های استروئیدی جنسی، دوره تخم‌ریزی، رودخانه ولی آباد تنکابن، سیاه کولی، شاه کولی

* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۱-۳۵۲۰۶۶۹ فاکس: ۰۱۹۲-۴۲۷۴۴۰۹ E-mail: mrghomi@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

سیاه کولی *Vimba vimba* یک ماهی مهم استخوانی محسوب می‌شود. این گونه در حوضه دریاهای خزر، سیاه و بالتیک، همچنین در قسمت شرقی دریای شمال زیست می‌کند. در ایران در حوضه جنوبی دریای خزر از تالاب انزلی تا رودخانه گرگانرود پراکنش یافته است. در حال حاضر سیاه کولی خزری یک گونه نیازمند به حفاظت بوده(Abdoli and Naderi, 2009) و در سایر نقاط یک گونه آسیب پذیر تا بسیار در معرض خطر بر حسب حوضه آبی می‌باشد (Lusk et *al*., 2004). شاه کولی *Alburnus chalcoides* یکی از گونه‌های اقتصادی آب‌های شیرین نیمکره شمالی محسوب می‌شود و پراکنش به نسبت وسیعی در رودخانه‌های حوضه دریای سیاه، آرال و خزر دارد (Bogutskaya, 1997) و در ایران در تمامی سواحل جنوب دریای خزر از تالاب انزلی تا گرگانرود دیده می‌شود (Abdoli and Naderi, 2009). جمعیت این ماهیان در معرض تهدید گزارش شده و بر اساس طبقه بندی IUCN جزء گونه‌های دارای اطلاعات کم نیز محسوب می‌گردد. تمایل زیاد به مصرف سیاه کولی و شاه کولی ، صید بیش از حد و موانع متعدد در مسیر مهاجرت برای رسیدن به محل های تولید مثلی در بخش های میانی رودخانه‌ها با بستر قلوه سنگی از عوامل مهم کاهش چشمگیر جمعیت این گونه‌ها عنوان شده است (Abdoli and Naderi, 2009).

هورمون‌های استروئیدی سرم شامل تستوسترون، ۱۷ بتا-استرادیول و پروژسترون در دوره تخم‌ریزی در گونه‌های ماهی آزاد کورگونوس، *Coregonus clupeaformis* (Rinchard *et al*., 2001) ، ساردین ژاپنی، *Sardinops melanosticus* (Murayama *et al*., 1994) ، شاه کولی، *Chalcalburnus tarichi* (Unal *et al*., 2006) و همچنین در زمان چرخه تولید مثلی سالانه در گونه‌هایی چون سیاه ماهی، *Capoeta capoeta* (Erdogan *et al*., 2002) ، سوف زرد، *Stizostedion vitreum* (Malison *et al*., 1994) ، کپور هندی، *Labeo rohita* (Sen *et al*., 2002; Suresh *et al*., 2008) ، کلمه، *Rutilus rutilus*، سیم *Abramis brama* و شاه کولی *Alburnus alburnus* (Rinchard *et al*. 1997) به کار گرفته شدند. مطالعه روی هورمون‌های استروئیدی جهت آشنایی با مکانیسم‌های مستلزم رفتار تولید مثلی، گامت زایی و استروئیدزایی گناد صورت می‌گیرد (Suresh *et al*. 2008). با توجه به کاهش ذخایر ماهیان کولی و تکثیر طبیعی آنها، ایجاد بیوتکنیک تولید انبوه و آبزی پروری در این ماهیان ضروریست ولی لازمه موفقیت در معرفی یک گونه وحشی به آبزی پروری، شناخت چرخه تولید مثلی گونه و کنترل هورمونی آن می‌باشد (Rinchard *et al*., 2001). اطلاعاتی راجع به هورمون‌های استروئیدی در سیاه کولی و شاه کولی به هنگام تخم‌ریزی و یا طی چرخه تولید مثلی سالانه ارائه نگردیده است. از اینرو بررسی مقادیر هورمون‌های استروئیدی جنسی (تستوسترون، ۱۷ بتا-استرادیول و پروژسترون) در این ماهیان به شناخت پایه‌ای فیزیولوژی تولید مثل این گونه‌ها در زمان تخم‌ریزی و همچنین به مطالعه مقدماتی در مدیریت مولدین در شرایط تکثیر کمک می‌نماید.

مواد و روش‌ها

ماهیان بررسی شده

این تحقیق در فاصله زمانی ۲۰ اسفند ۱۳۸۷ الی ۱۰ اردیبهشت ۱۳۸۸ صورت پذیرفت. درجه حرارت آب رودخانه طی دوره مذکور ۱۱.۵ الی ۲۰ درجه سانتی گراد بوده است. تعداد ۳۰ قطعه سیاه کولی و ۴۸ قطعه شاه کولی توسط تور ماشک با چشمه تور ۱۰ میلی‌متر از رودخانه ولی آباد تنکابن صید گردیدند. ماهیان به دو گروه رسیده (ripe) که تخمک‌هایشان بصورت اوله شده یا شل در محوطه بدنی قرار داشت و مرحله قبل از تخم‌ریزی (gravid) که تخمک‌هایشان هنوز بصورت سفت به دیواره شکم چسبیده بود تقسیم گردیدند (Patterson *et al*., 2004). در خاتمه وزن ماهیان با دقت ۰/۰۱ گرم و طول کل با دقت یک میلی‌متر اندازه‌گیری گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

خونگیری و اندازه‌گیری هورمون

جهت خونگیری ابتدا ماهیان در داخل ظرف ۲۰ لیتری که حاوی ماده بی حس کننده پودر گل میخک (به غلظت ۱۰۰ میلی گرم در لیتر) بوده قرار داده شدند سپس خونگیری توسط قطع ساقه دمی انجام شد و نمونه‌های خون در ویالهای یک سی سی ریخته شده و تا قبل از جداسازی سرم در دمای یخچال نگهداری گردیدند. جداسازی سرم با سانتریفوژ نمونه‌ها در ۴۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه صورت پذیرفت. بعد از آن نمونه‌های سرم تا زمان اندازه‌گیری هورمون‌ها در شرایط انجماد نگهداری شدند. نمونه‌ها در کنار یخ به آزمایشگاه منتقل گردیدند. هورمون‌های مورد بررسی این مطالعه به روش رادیوایمنواسی (RIA) با استفاده از کیت اسپکتریا (فنلاند) اندازه‌گیری شدند.

روش آماری

تفاوت بین میانگین هورمون‌های تستوسترون، ۱۷ بتا-استرادیول و پروژسترون بین دو گروه ماهیان توسط آزمون t در سطح معنی‌داری $P<0/05$ بررسی گردید. کلیه داده‌ها بصورت میانگین ± انحراف معیار بیان گردیده‌اند.

نتایج

در سیاه کولی مقدار تستوسترون در ماهیان مرحله قبل از تخم‌ریزی ۹/۹±۲۰/۳ نانوگرم در میلی‌لیتر و در ماهیان رسیده بسیار کمتر و در حد ۰/۱۶±۰/۵ نانوگرم در میلی‌لیتر بوده است ($P<0/05$) (جدول ۱). روند مشابه در شاه کولی نیز دیده شد بطوریکه مقدار این هورمون در مرحله قبل از تخم‌ریزی و در ماهیان رسیده به ترتیب ۰/۵۸±۶/۰۸ و ۰/۲۹±۲/۲۴ نانوگرم در میلی‌لیتر اندازه‌گیری شد (جدول ۲). میزان هورمون ۱۷بتا-استرادیول در هر دو گونه در حد بالا قرار داشت و در سیاه کولی مقدار آن بین دو گروه در حد مشابه بوده است (به ترتیب ۴/۵۲±۶۵ و ۵/۱±۶۴/۲۸ نانوگرم در میلی‌لیتر) ولی در شاه کولی مقدار آن در ماهیان رسیده بالاتر بود ($P<0/05$). غلظت هورمون پروژسترون در هر دو گونه در حد پایین (کمتر از یک نانوگرم در میلی‌لیتر) قرار داشت و تفاوت معنی‌داری بین دو مرحله تولید مثلی نداشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

درماهیان استخوانی فرایند اوژنزیز (زرده گیری و رسیدگی نهایی جنسی) عمدتا به هورمون‌های استروئیدی مترشحه از تخمدان بستگی دارد که به نوبه خود تحت کنترل هورمون‌های گنادوتروپین غده هیپوفیز می‌باشند(Fostier *et al.*, 1983). در خلال رشد اووسیت ها، E2 که توسط فولیکولها تولید می‌شود با تاثیر روی کبد منجر به تولید پروتئین زرده (ویتلوژنین) می‌شود که بتدریج در تخمک‌ها تجمع می‌یابد. بعد از رشد کامل تخمک‌ها، رسیدگی نهایی با واسطه هورمون‌های القائی (خصوصا استروئید های C21) که درست قبل از اوولاسیون توسط فولیکولها تولید می شوند، صورت می‌گیرد (Kime, 1993; Nagahama, 1993). تستوسترون در پلاسمای خون ماهیان ماده وجود دارد (Fostier *et al.*, 1983) و به عنوان پیش ساز تولید E2 عمل می‌نماید (Kagawa *et al.*, 1982).

در سیاه کولی و شاه کولی غلظت هورمون تستوسترون سرم در ماهیانی که در مرحله قبل از اوولاسیون قرار داشتند به ترتیب ۹/۹±۲۰/۳ و ۱/۶۴±۶/۰۸ نانوگرم در میلی‌لیتربوده است و مشاهده می‌شود که غلظت این هورمون در سیاه کولی بالاتر از شاه کولی است ولی در ماهیان ماده اوولاسیون کرده هر دو گونه مقدار تستوسترون کاهش معنی‌داری یافت. نتایج مشابه در قزل‌آلای رنگین کمان (Scott *et al.*, 1983)، آزاد ماهی کوهو (Van derKraak *et al.*, 1984)، والای (Pankhurst *et al.*, 1986) و کورگونوس (Rinchard *et al.*, 2001) گزارش گردید بطوریکه در این ماهیان مقدار هورمون تستوسترون در ماهیانی که در مرحله قبل ازاوولاسیون بوده‌اند بالاتر از ماهیان اوولاسیون کرده بود. ناگاهاما و همکاران (Nagahama *et al.*, 1987) بیان داشته‌اند که‌این میزان بالای تستوسترون در مرحله قبل از اوولاسیون می‌تواند به دلیل تغییر فعالیت آنزیم‌های کلیدی در

www.SID.ir

Archive of SID

استروئیدزایی باشد به‌طوری‌که فولیکول‌ها آماده سنتز پروژستوژن‌ها می‌شوند.

مقدار هورمون ۱۷ بتا-استرادیول سرم در ماهیان ماده هر دو گونه در زمان تخم‌ریزی در حد بالایی قرار داشت.در ماهی کولی *Alburnus alburnus* وسیم پرک *Blicca bjoerkna* نیز مقدار۱۷بتا-استرادیول در زمان تخم‌ریزی در حد بالا (بین ۰.۴ تا ۳.۶ نانو گرم در میلی‌لیتر) باقی ماند. هر دوی این گونه ها جزء ماهیانی هستند که تخمک‌هایشان در چند مرحله و بتدریج ریخته می‌شود (Rinchard *et al.*, 1996). میزان بالای این هورمون در دیگر ماهیان با رفتار تخم‌ریزی دسته دسته‌ای مثل ماهی طلایی *Carassius auratus* (Kagawa *et al.*, 1983)، بیترلینگ *Acheilognathus rhombea* (Shimizu *et al.*, 1985)، باس دریایی *Dicentrarchus labrax* (Prat *et al.*, 1990) و *Gobio gobio* (Rinchard *et al.*, 1993) نیز گزارش گردید.

در ماهیان استخوانی تغییرات بین گونه‌ای در الگوی تکامل تخمک‌ها وجود دارد. در برخی گونه‌ها تمامی تخمک‌ها بطور همزمان رسیده شده و همگی در یک مرحله در یک دوره کوتاه ریخته می شوند که در ماهی کلمه معمولا یک هفته است. در برخی گونه‌ها نیز تخمک‌ها در دستجات متعدد رسیده شده و طی فصل تخم‌ریزی بتدریج ریخته می شوند که درکولی *Alburnus alburnus* و سیم پرک *Blicca bjoerkna* به ترتیب حدود ۲.۵ و یک ماه بطول می انجامد. در ماهی کولی *Alburnus alburnus* رشد اووسیت‌ها یک فرایند مستمر است و زرده گیری در خلال فصل تخم‌ریزی به شدت در حال انجام است (Rinchard *et al.*, 1996) و به این دلیل مقدار۱۷بتا-استرادیول در زمان تخم‌ریزی در حد بالایی می‌باشد (Rinchard *et al.*, 1997) که با نتیجه مطالعه حاضر مطابقت می‌کند.

هلیوا و همکاران (Hliwa *et al.*, 2002) الگوی تکامل تخمدان را در سیاه کولی از نوع غیر همزمان گزارش نمودند و ماهی در این حالت از گروه ماهیان چند دفعه تخم‌ریز محسوب می‌شود. نتیجه مشابه توسط برگ (Berg, 1949) نیز در همین ماهی گزارش گردید. در سیاه کولی رودخانه سفیدرود نیز بیان شده که‌این ماهی احتمالا تخمک‌هایش را طی تقریبا دو هفته بتدریج می‌ریزد (Abbasi *et al.*, 2005).

مقدار هورمون پروژسترون در هر دو گونه ماهی در دوره تخم‌ریزی در حد پایین (کمتر از یک نانو گرم در میلی‌لیتر) بوده است. نتیجه مشابه در کپور هندی *Labeo rohita* نیز گزارش گردید (Suresh *et al.*, 2008). در این ماهی مقدار پروژسترون در اغلب ماه‌های سال در حد کمی بوده ولی از آوریل تا جولای شروع به افزایش نموده و در ماه ژوئن قبل ار تخم‌ریزی افزایش ۴ برابر می یابد و به حداکثر مقدارش می‌رسد. افزایش پروژسترون در یک دوره کوتاه می تواند بیانگر نقش محدود این هورمون بر عملکرد تخمدان و همچنین نقش غیر مستقیم آن در رسیدگی نهایی تخمک‌ها از طریق دی هیدروکسی پروژسترون در مرحله تخم‌ریزی باشد (Suresh *et al.*, 2008).

با توجه به بالا بودن مقدار هورمون ۱۷بتا-استرادیول در زمان تخم‌ریزی در هر دو گونه سیاه کولی و شاه کولی و بر طبق نتایج سایر گزارشات، احتمالا فرایند رشد و رسیدگی تخمک‌ها درزمان تخم‌ریزی در این ماهیان در حال انجام است و از نوع چنددفعه تخم‌ریز می‌باشند. مطالعه بافت شناسی تخمدان و تعیین قطر تخمک‌ها در دوره تخم‌ریزی جهت تکمیل مطالعه هورمونی برای مطالعه بعدی پیشنهاد می‌گردد.

تقدیر و تشکر

از پرسنل محترم مرکز تکثیر و بازسازی ذخایر ماهی شهید رجایی ساری آقایان مهندس موسوی و مهندس چوپانی و سایر همکاران محترم به جهت ایجاد شرایط مناسب و تامین ماهیان این تحقیق و همچنین از آقای مهندس ملکی کارشناس محترم آزمایشگاه به جهت کمک در اندازه‌گیری هورمونی تشکر می‌گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ١- مقادیر هورمون های استروئیدی در ماهیان ماده سیاه کولی (*Vimba vimba*) مهاجر به رودخانه ولی آباد تنکابن

هورمون (نانوگرم در میلی‌لیتر)	مرحله تولید مثلی	تعداد	وزن (گرم)	طول (سانتی‌متر)	میانگین± انحراف معیار	تفاوت معنی‌داری
تستوسترون	رسیده	١٣	۴۴/۳۸±۴/۳	١۴/۶٢±١/٩	٠/۵±٠/١۶	P<٠/٠۵
	قبل تخمریزی	١٧	۵٠/٣±٢/٨	١۵/٣۵±٣/۵	٢٠/٣±٩/٩	
١٧بتا-استرادیول	رسیده	١٣	۴۴/۳۸±۴/۳	١۴/۶٢±١/٩	۶۴/٣±۵/١	P>٠/٠۵
	قبل تخمریزی	١٧	۵٠/٣±٢/٨	١۵/٣۵±٣/۵	۶۵±۴/۵	
پروژسترون	رسیده	١٣	۴۴/۳۸±۴/۳	١۴/۶٢±١/٩	٠/٧٧±٠/٣	P>٠/٠۵
	قبل تخمریزی	١٧	۵٠/٣±٢/٨	١۵/٣۵±٣/۵	٠/٧٣±٠/٢۴	

جدول ٢- مقادیر هورمون های استروئیدی در ماهیان ماده شاه کولی (*Alburnus chalcoides*) مهاجر به رودخانه ولی آباد تنکابن

هورمون (نانوگرم در میلی‌لیتر)	مرحله تولید مثلی	تعداد	وزن (گرم)	طول (سانتی‌متر)	میانگین± انحراف معیار	تفاوت معنی‌داری
تستوسترون	رسیده	١٨	٣۶/۵۶±۴/١	١۵/٣٧±١/٩	٢/٢۴±٠/٣	P<٠/٠۵
	قبل تخمریزی	٣٠	٣٨/۴٣±١/۶	١۶±٢	۶/٠٨±٠/۵٨	
١٧بتا-استرادیول	رسیده	١٨	٣۶/۵۶±۴/١	١۵/٣٧±١/٩	١١٢±۶/۴	P<٠/٠۵
	قبل تخمریزی	٣٠	٣٨/۴٣±١/۶	١۶±٢	٩٠/٨۵±۴/۶	
پروژسترون	رسیده	١٨	٣۶/۵۶±۴/١	١۵/٣٧±١/٩	٠/۵٧±٠/١۴	P>٠/٠۵
	قبل تخمریزی	٣٠	٣٨/۴٣±١/۶	١۶±٢	٠/۵٩±٠/١٢	

منابع

- Abdoli, A., Naderi, M., 2009. Biodiversity of the fishes of the southern basin of Caspian Sea. Abzian Publication, Tehran. 237 pp.
- Abbasi, K., Keyvan, A., Ahmadi, M.R., 2005. Natural reproduction and determination of the spawning time and place of Vimba *vimba* persa pallas, 1814 in Sefidroud river Iranian Journal of Scientific Fisheries. 14: 113-126.
- Berg, L.S., 1949. Freshwater fishes of U.S.S.R and adjacent countries, Vol: 2. Trady Institute Acad., Nauk, U.S.S.R., Translated to English in 1962. 469p.
- Bogutskaya, N.G., 1997. Contribution to the knowledge of leuciscine fishes of Asia minol. Part 2. An annotated check-list of leuciscine fishes (leuciscinae, Cyprinidae) of Turkey with description of a new species and two new subspecies, Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst. 94, 161-186.
- Erdogan, O., Haliloglu, H. I., Ciltas, A.2002. Annual cycles of serum gonadal steroids and serum lipids in *Capoeta capoeta* umbla, Guldenstaedt, 1772 (Pisces: Cyprinidae). Turkish Journal of Veterinary and Animal Science. 26: 1093-1096.
- Fostier, A. & Jalabert, B., 1983. Steroidogenesis in rainbow trout (Salmo gairdneri) at various pre-ovulatory stages: Changes in plasma hormone levels and in vivo and in vitro responses of the ovary to salmon gonadotropine. Fish Physiology and Biochemistry, 2: 87-99.

www.SID.ir

Archive of SID

- Hliwa, P., Demska-Zakes, K. & Martyniak, A., 2002. Annual ovarian cycle of Vimba vimba (L.) from the Drawieski national park in northwest Poland, Archives of Polish Fisheries, 10: 41-50.

- Kagawa, H., Young, C, Adachi, S. & Nagahama, Y., 1982. Estradiol-17β production in amago salmon (*Oncorhynchus rhodurus*) ovarian follicles: Role of the thecal layer and granulose cells. General and Comparative Endocrinology, 47: 440-448.

- Kagawa, H., Young, G. & Nagahama, Y., 1983. Changes in plasma steroid hormone levels during gonadal maturation in female goldfish (*Carassius auratus*), Bulletin of the Japanese Society of Science Fisheries, 49: 1783-1787.

- Kime, D.E., 1993. Classical and non- classical reproductive steroids in fish. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 3, 160-180.

- Lee, W.K. & Yang, S.W., 2002. Relationships between ovarian development and serum levels of gonadal steroid hormones, and induction of oocyte maturation and ovulation in the cultured female Korean spotted sea bass *lateolabrax maculates* (Jeomnong-eo), Aquaculture, 207: 169-183.

- Lusk, S., Hanel, L. & Luskova, S., 2004. Red list of the ichthyofauna of the Czech Republic: Development and present status, Folia zool, 53: 215-226.

- Pankhurst, N.W., Van der Kraak, G. & Peter, R.E., 1986. Effects of human chorionic gonadotropin DES-GLY10[theD-ALA5] LHRH-ethylamide and pimozide on oocyte final maturation, ovulation and levels of plasma sex steroid in the walleye (*Stizostedion vitreum*). Fish Physiology and Biochemistry, 1: 45-54.

- Prat, F., Zanuy, S., Carrillo, M., De Mones, A. & Fostier, A., 1990. Seasonal changes in plasma levels of gonadal steroids of sea bass *Dicentrarchus labrax* L., General and Comparative Endocrinology, 78: 361-373.

- Patterson D.A., Macdonald J.S., Hinch S.G., Healy M.C. & Farrell P., 2004. The effect of exercise and captivity on energy partitioning, reproductive maturation and fertilization success in adult Sockeye salmon. Journal of Fish Biology 64, 1039-1059.

- Rinchard, J., Kestemont, P., Kuhn, E.R. & Fostier, A., 1993. Seasonal changes in plasma levels of steroid hormones in an asynchronous fish gudgeon *Gobio gobio* L. (Teleostei, Cyprinidae), General and Comparative Endocrinology, 92: 168-178.

- Rinchard, J. & Kestemont, P., 1996. . Comparative study of reproductive biology in single and multiple-spawner cyprinid fish. I. Morphological and histological features, Journal of Fish Biology, 49: 883-894.

- Rinchard, J., Kestemont & Heine, R., 1997. Comparative study of reproductive biology in single and multiple-spawner cyprinid fish. II. Sex steroid and plasma protein phosphorus concentrations, Journal of Fish Biology, 50: 169-180.

- Rinchard, J., Dabrowski, K., Ottobre, J., 2001. Sex steroids in plasma of lake white fish *Coregonus clupeaformis* during spawning in Lake Erie, Comparative Biochemistry and Physiology, 129: 65-74.

- Scott, A.P., Sumpter, J.P., Hardiman, P.A., 1983. Hormone changes during ovulation in rainbow trout (*Salmo gairdneri* Richardson), General and Comparative Endocrinology, 49: 128-134.

www.SID.ir

Archive of SID

- Shimizu, A., Aida, K. & Hanuy, I., 1985. Endocrine profiles during the short reproductive cycle of an autumn-spawning butterling, *Acheilognathus rhombea*, General and Comparative Endocrinology, 60: 361-371.

- Sen, U., Mukherjee, D., Bhattacharyya, S.P. & Mukherjee, D., 2002. Seasonal changes in plasma steroid levels in Indian major carp, *Labeo rohita*: Influence of homologous pituitary extract on steroid production and development of oocyte maturational competence, General and Comparative Endocrinology, 128: 123-134.

- Suresh, D.V.N.S., Baile,V.V. & 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.

- Unal, G., Karakisi, H. & Elp, M., 2006. Levels of some ovarian hormones in the pre- and post spawning periods of *chalcalburnus tarichi* Pallas, 1811, and the post-ovulatory structure of follicles, Turkish Journal of Veterinary and Animal Science, 30: 427-434.

www.SID.ir

Archive of SID

Serum sex steroid hormones (testosterone, 17β-estradiol and progesterone) of Caspian vimba, *Vimba vimba* and Shemaya, *Alburnus chalcoides* during spawning period

M. Nikoo[1], H. Rahmani[2], M.R. Ghomi[*3], A. Asadollahpour[4], M. Zarei[5] and E. Bavand[6]

[1] Master specialist of Fisheries, I.R. Iran

[2] Assistant professor, Faculty of Animal Science and Fisheries, Sari University of Agricultural Science and Natural Science Sari, I.R. Iran

[3] Assistant professor, Department of Fisheries, Islamic Azad University of Tonekabon, I.R. Iran

[4] Master specialist of Agriculture, Mazandaran Educational Complex of Agriculture-Jihad Sari, I.R. Iran

[5] Specialist of Fisheries, Shahid Rajaee Fish Breeding and Stock Enhancement Center Sari, I.R. Iran

[6] Specialist of Fisheries, Department of Fisheries, Islamic Azad University of Lahijan, I.R. Iran

(Received: 18 July 2009, Accepted: 16 March 2010)

Abstract

In this study, serum concentrations of sex steroid hormones (testosterone, 17β-estradiol (E_2) and progesterone) of *Vimba vimba* and *Alburnus chalcoides* during spawning phase in Valiabad River (Tonekabon, northern Iran) were studied by radioimmunoassay (RIA). Testosterone levels in gravid vimba and shemaya were 20.3±9.9 and 6.08±1.64 $ngml^{-1}$ respectively, but in ripe females, its concentration was significantly lower ($P<0.05$). In both species E_2 concentrations were at high levels during spawning phase and in shemaya its levels in gravid and ripe fish were 90.85±6.4 and 112±6.4 ng/ml ($P<0.05$). Progesterone levels remained lower than 1 ng/ml in both species with non-significant difference between two groups. Based on the result, Caspian vimba and shemaya may be multiple spawner with protracted spawning period.

Keywords: Sex steroid hormones, Spawning phase, Valiabad River, *Vimba vimba*, *Alburnus chalcoides*.

*Corresponding author: Tel: +98 911 3520669 , Fax: +98 192 4274409 , E-mail: mrghomi@yahoo.com

www.SID.ir