

اثرات پروتئین تام و کلسترول بر خصوصیات اسپرم شناختی منی ماهی کپور معمولی پرورشی (*Cyprinus carpio*)

قدرت الله محمدی^{*}، مهرزاد مصباح، غلامحسین خواجه و آرمان ممبینی

گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۱/۴

چکیده

پلاسمای منی حاوی مواد آلی متعددی از جمله پروتئین‌ها و کلسترول است. اطلاعات کمی در خصوص نقش دقیق و تنوع پروتئین‌ها و کلسترول پلاسمای منی ماهی‌ها و ارتباط آن‌ها با سایر فاکتورها خصوصاً در کپور ماهیان در دسترس است. هدف از این مطالعه، بررسی اثرات پروتئین تام و کلسترول بر شاخص‌های فیزیکی و بیوشیمیایی منی ماهی کپور معمولی پرورشی استان خوزستان است. در این مطالعه ۴۰ قطعه ماهی کپور پرورشی (۲۰ قطعه در اسفند و ۲۰ قطعه در فروردین) تهیه و آزمایش‌های فیزیکی و بیوشیمیایی بر روی منی آنها انجام شد. نتایج حاصله نشان داد که میزان پروتئین در اسفند $0/14 \pm 0/29$ و در فروردین $0/37 \pm 0/35$ گرم در دسی‌لیتر و میزان کلسترول در اسفند و فروردین به ترتیب $9/95 \pm 8/831$ و $14/12 \pm 12/73$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر است؛ بنابراین میزان پروتئین تام و کلسترول در فروردین نسبت به اسفند افزایش غیرمعناداری نشان داد. میزان یون‌های کلسیم، کلر، سدیم و پتاسیم در فروردین نسبت به اسفند افزایش نشان داد. بر اساس نتایج به دست آمده، پروتئین تام پلاسمای منی در اسفند با آلومین، کلسترول و پتاسیم ارتباط مثبت و معناداری و با کلر همبستگی منفی و معناداری داشت اما پروتئین تام در فروردین با کلر، فسفر، اسپرمتوکریت، کلسترول و آلومین همبستگی مثبت و معناداری و با وزن ماهی ارتباط منفی و معناداری داشت. کلسترول پلاسمای منی در اسفند با آلومین ارتباط مثبت و معناداری ولی با کلر و فسفر همبستگی منفی و معناداری نشان داد اما کلسترول در فروردین با اسپرمتوکریت، آلومین، فسفر و کلر همبستگی مثبت و معناداری داشت. بر اساس داده‌های این مطالعه، میزان پروتئین تام، کلسترول و یون‌های کلسیم، کلر، سدیم و پتاسیم پلاسمای منی کپور ماهی پرورشی در فروردین نسبت به اسفند افزایش یافتند. بنابراین چون این فاکتورها روی کیفیت، کمیت و همچنین باروری اسپرم‌های کپور ماهیان مؤثر هستند ممکن است با تنظیم فاکتورهای پروتئین، کلسترول و مواد معدنی جیره غذایی در فصل تخم‌ریزی، کیفیت اسپرم‌های کپور ماهیان افزایش یابد.

واژگان کلیدی: کپور پرورشی، پروتئین تام، کلسترول، *Cyprinus carpio*

*نویسنده مسوول، پست الکترونیک: g.mohammadi@scu.ac.ir

۱. مقدمه

ترانسفرین از جمله مهمترین پروتئین‌هایی است که در متابولیسم آهن بسیاری از مهره‌داران نقش دارد. این پروتئین، یون‌های آهن را از طریق مایعات بیولوژیک به مکان‌های اختصاصی و قابل مصرف منتقل می‌کند (Wojtczak 2007). این پروتئین آهن را جذب و در سلول‌های اختصاصی که نیازمند آهن هستند ذخیره کرده، در تنظیم میزان آهن مایعات بیولوژیک نقش دارد. فوق‌خانواده ترانسفرین دارای خانواده‌های متعددی است که شامل ملانوترانسفرین، لاکتوترانسفرین، سرم ترانسفرین و اووترانسفرین است (Dietrich et al., 2010).

یکی دیگر از مواد آلی موجود در پلاسما منی ماهیان، کلسترول است. نقش دقیق کلسترول در پلاسما منی ماهیان مشخص نیست اما بعضی گزارش‌ها بیان می‌کنند که کلسترول نیز مانند پروتئین‌ها نقش حفاظتی برای اسپرم ماهیان در برابر تغییرات محیطی به ویژه زمانی که به محیط آزاد می‌گردند ایفا می‌کند (Secer et al., 2004 ; Hatef et al., 2007).

کلسترول در پستانداران به عنوان منبع اصلی تولید هورمون‌های استروئیدی و کورتیکواستروئیدها عمل می‌کند (Milla et al, 2009) همین نقش را نیز برای کلسترول در ماهیان متصور هستند به طوری که کلسترول خون وارد سلول‌های تکای تخمک گردیده، طی فرایند استروئیدوژنز به پروژسترون تبدیل می‌شود (Sherwood & Hew, 1994).

آزمایش‌های محیطی نشان می‌دهد که پارامترهای بیوشیمیایی پلاسما منی ماهی‌ها مانند گلوکز، پروتئین، کلسترول و اوره در بین گونه‌های مختلف متفاوت است و تحت تأثیر فاکتورهای مختلفی مانند دمای آب، فصل، تغذیه، سن و جنسیت ماهی قرار دارند (Jawad et al, 2004) و شرایط محیطی قرار دارند (Borges et al., 2007).

پلاسما منی ماهی‌ها، ترکیبی بی‌نظیر است که اعمالی متفاوت و حیاتی مانند محافظت از اسپرماتوزوئیدها، حفظ توانایی باروری، تحرک و زنده‌مانی اسپرم‌ها را انجام می‌دهد. پلاسما منی حاوی مواد آلی متعددی از جمله پروتئین‌ها و کلسترول است. پروتئین‌ها از جمله مهمترین مواد آلی پلاسما منی ماهیان استخوانی است که غلظت آن بسیار کم و در حدود ۱-۳ میلی‌گرم در میلی‌لیتر است. اطلاعات کمی در خصوص نقش دقیق و تنوع پروتئین‌های پلاسما منی ماهیان خصوصاً کپور ماهیان در دسترس است (Wojtczak et al., 2007).

مطالعات نشان می‌دهد که پروتئین‌های پلاسما منی سبب افزایش زنده‌مانی اسپرم‌های ماهی‌ها می‌شود و این در قزل‌آلای رنگین‌کمان به اثبات رسیده‌است با این حال مطالعات دیگر بیان می‌کنند که پروتئین‌ها اثرات منفی بر شاخص‌های منی سایر ماهی‌ها دارند (Lahnsteiner et al., 2004).

پروتئین‌های پلاسما منی ماهیان نقش مهمی در انجام لقاح دارند. از جمله مهمترین فعالیت‌های پروتئین‌ها، فعالیت پروتئولایزیک و آنتی‌پروتئولایزیک آن‌ها در پلاسما منی بسیاری از ماهیان استخوانی است. مثلاً در سالمون‌ها آنزیم‌های پروتئولایزیک پلاسما منی سبب حذف اسپرم‌های پیر در مجرای اسپرماتیک و همچنین باعث مهار فعالیت تحرک اسپرم‌ها طی ذخیره در مجرای اسپرماتیک نیز می‌شوند (Mansour et al., 2008). پروتئین‌ها یکی از پروتئین‌های موجود در پلاسما منی هستند که نقش دقیق آن‌ها هنوز مشخص نشده‌است. اما گزارش‌هایی وجود دارد مبنی بر اینکه درصد زیادی از پروتئین‌ها نقش آنتی‌پروتئازی دارند که در زمان فصل اسپرم ریزی نقش مهمی در محافظت اسپرم‌ها دارند (Krol et al., 2011).

آکوارיום‌های بخش بهداشت و بیماری‌های آبزیان دانشکده دامپزشکی اهواز منتقل شد. ۴ ساعت قبل از نمونه‌گیری یک دوز GnRH (۱۸ میکروگرم به ازای هر کیلوگرم وزن ماهی) و یک دوز متوکلوپرامید (۸ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن ماهی) (Dietrich et al., 2010, 2011) به هر یک از ماهی‌ها به صورت داخل عضلانی تزریق گردید. ۲۴ ساعت بعد از تزریق، ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر داروی MS222 به آب آکوارיום‌ها اضافه و ماهی‌ها به صورت موقت بیهوش شدند (Lahnsteiner et al., 1998). سپس ماهی‌ها را بیرون آورده، با مالش ناحیه شکمی نمونه منی طوری جمع‌آوری شد تا با آب، ادرار و مدفوع آلوده نشود. منی جمع‌آوری شده به دو بخش تقسیم شد؛ یک قسمت برای جداسازی پلاسمای منی و بخش دیگر برای ارزیابی خصوصیات منی مورد استفاده قرار گرفت.

آزمایش‌های ارزیابی منی شامل تعیین حجم، مدت زنده‌مانی، اسپرماتوکریت، تعداد تام و تراکم اسپرم‌ها بلافاصله بعد از اخذ نمونه‌ها در آزمایشگاه انجام شد. در این مطالعه برای ارزیابی اسپرماتوکریت از روش لوله مویینه و میکروسانتریفیوژ با دور rpm ۱۰۰۰۰ استفاده گردید و تراکم اسپرم نیز از روش هماسیتومتر با استفاده از لام هماسیتومتر انجام شد (Bozkurt et al 2009).

پلاسمای منی نمونه‌ها با استفاده از سانتریفیوژ (rpm ۲۵۰۰) جدا و به میکروتیوب‌های ۲ میلی‌لیتری منتقل و تا زمان انجام آزمایش‌ها در فریزر 20°C نگهداری شدند. میزان الکترولیت‌های سدیم، پتاسیم، کلر، کلسیم، فسفر معدنی و منیزیم و ترکیبات بیوشیمیایی پروتئین تام، آلومین و کلسترول در آزمایشگاه کلینیکال پاتولوژی دانشکده دامپزشکی اندازه‌گیری گردید. سدیم و پتاسیم به روش فلیم فتومتری (با استفاده از دستگاه Corning 410 C)، کلر به روش تیوسیانات، کلسیم به روش ارتوکروزل

Secer و همکاران (۲۰۰۴)، ارتباط بین پارامترهای بیوشیمیایی منی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان را بررسی کردند آنها متوجه شدند که ارتباط مثبت و معناداری بین میزان پروتئین و پتاسیم و کلسیم پلاسمای منی وجود دارد اما بین میزان کلسترول پلاسمای منی با سایر شاخص‌های بیوشیمیایی پلاسمای منی ارتباط معناداری مشاهده نکردند. آن‌ها نتیجه گرفتند که احتمالاً پروتئین از طریق یون‌های کلسیم و پتاسیم بر تحرک اسپرم‌های ماهی قزل‌آلا اثر داشته‌باشد. در حالیکه Bozkurt و همکاران (۲۰۰۹)، متوجه شدند که ارتباطی منفی بین میزان تحرک و پروتئین پلاسمای منی کپور آینه‌ای وجود دارد اما بین تحرک و میزان کلسترول ارتباط مثبتی وجود داشت.

نقش اصلی پلاسمای منی ایجاد یک محیط مناسب برای زنده‌مانی و حفظ باروری اسپرم‌ها است و پروتئین‌ها و کلسترول از مهمترین اجزای پلاسمای منی ماهی‌هاست. با توجه به اینکه ارتباط بین میزان پروتئین و کلسترول با شاخص‌های منی ماهی کپور معمولی مطالعه نشده‌است بنابراین هدف از این مطالعه بررسی اثرات پروتئین‌ها و کلسترول بر شاخص‌های فیزیکی (حجم، تعداد تام اسپرم، تراکم و اسپرماتوکریت) و بیوشیمیایی (آلبومین و مواد معدنی سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، فسفر و کلر) منی ماهی کپور معمولی پرورشی استان خوزستان در اسفند با دمای ۱۸ درجه سانتی‌گراد و فروردین با دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد است.

۲. مواد و روش‌ها

در این مطالعه ۴۰ قطعه ماهی کپور پرورشی (۲۰ قطعه در اسفند به دمای ۱۸ درجه سلسیوس و ۲۰ قطعه در فروردین با دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد) با میانگین وزنی ۱۱۰۰ گرم از مرکز پرورش ماهی آزادگان واقع در حومه شهرستان اهواز خریداری و به

در منی ماهی‌های مورد آزمایش در اسفند $1/0.618 \pm 0.843$ و در فروردین $1/9559 \pm 0.92834$ گرم بر دسی‌لیتر، میانگین میزان کلر در اسفند $136/15 \pm 25/36$ و در فروردین $116/13 \pm 15/71$ میلی‌اکی‌والان بر لیتر، میانگین میزان سدیم در اسفند $75/33 \pm 4/84$ و در فروردین $73/33 \pm 14/15$ گرم بر دسی‌لیتر، میانگین میزان پتاسیم در اسفند $28/18 \pm 1/38$ و در فروردین $27/45 \pm 2/51$ دسی‌لیتر مشاهده گردید.

بر اساس نتایج به دست آمده میانگین میزان پروتئین در اسفند 0.29 ± 0.14 و در فروردین 0.37 ± 0.35 گرم در دسی‌لیتر به دست آمد که در فروردین نسبت به اسفند افزایش غیرمعناداری نشان داد ($P > 0.05$).

آزمایش‌ها نشان داد که میزان کلسترول در اسفند و فروردین به ترتیب $9/95 \pm 8/831$ و $14/12 \pm 12/73$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر به دست آمد طوریکه میزان کلسترول در فروردین نسبت به اسفند افزایش غیرمعناداری نشان داد ($P > 0.05$). نتایج حاصل از آزمایش‌های اسفند نشان می‌دهد که ارتباط مثبت و معناداری بین میزان پروتئین تام با آلومین ($P < 0.01$)، کلسترول ($r = 0.643$)، کلسترول ($P < 0.01$, $r = 0.657$) و پتاسیم ($P < 0.05$, $r = 0.550$) (شکل ۱) به دست آمد و بین پروتئین تام و کلر ارتباط منفی و معناداری ($P < 0.01$)، $r = 0.666$ مشاهده گردید (شکل ۲).

نتایج آزمایش‌های اسفند نشان داد که بین کلسترول و آلومین ($P < 0.01$, $r = 0.657$) ارتباط مثبت و معناداری وجود داشت و بین کلسترول با کلر ($P < 0.05$, $r = -0.678$) (شکل ۳) و فسفر ($P < 0.05$)، $r = 0.528$ (شکل ۴) ارتباط منفی و معناداری مشاهده گردید. نتایج نشان داد که بین پروتئین تام با کلر ($P < 0.05$, $r = 0.527$) (شکل ۵)، فسفر ($P < 0.05$)، $r = 0.518$ (شکل ۶)، اسپرمانوکریت ($P < 0.05$)، $r = 0.490$ (شکل ۷)، کلسترول ($P < 0.01$, $r = 0.617$) و آلومین ($P < 0.01$, $r = 0.773$) ارتباط مثبت و

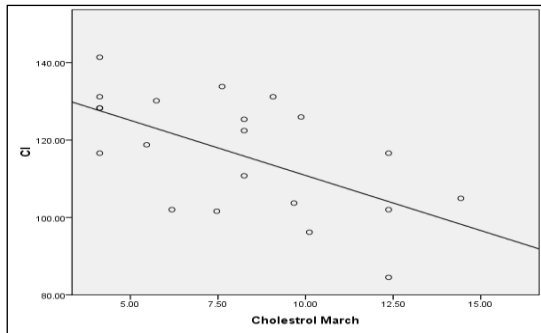
فالتین، فسفر معدنی به روش احیای مولیبدات و منیزیم به روش زایلیدیل بلو با استفاده از کیت‌های رنگ‌سنجی (شرکت زیست شیمی ایران) به‌وسیله دستگاه اسپکتروفوتومتری اندازه‌گیری شد.

نتایج به‌دست آمده با استفاده از نرم افزار آماري 16 SPSS ارزیابی گردید. بدین منظور میانگین نتایج به دست آمده \pm انحراف معیار، محاسبه و به‌صورت مجزا در جداول مربوطه وارد شد. اختلاف بین داده‌های دو زمان نمونه‌گیری با استفاده از آزمون t student و ارتباط بین آزمایش‌های مختلف با استفاده از آزمون ضریب همبستگی پیرسون در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($\alpha = 0.05$) محاسبه گردید.

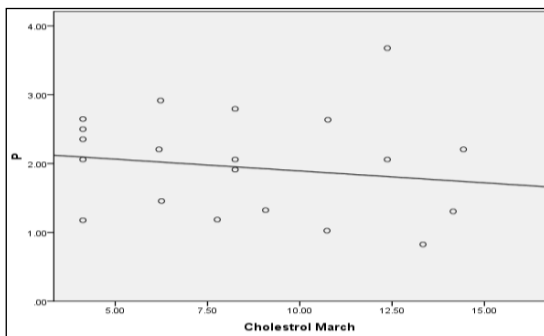
۳. نتایج

نتایج حاصل از بررسی آزمایش‌های بیوشیمیایی و بیوفیزیک در ۲۰ قطعه ماهی آزمایش شده در اسفند ماه و ۲۰ قطعه ماهی مورد آزمایش در ماه فروردین به شرح زیر به دست آمد. میانگین وزن ماهی‌ها در اسفند ۱۱۰۷ گرم و در فروردین ۱۰۹۵ گرم به دست آمد. نتایج حاصل از آزمایش‌ها نشان داد که میانگین حجم منی در اسفند $6/60$ میلی‌لیتر و در فروردین $12/84$ میلی‌لیتر است. میانگین اسپرمانوکریت در اسفند $46/25$ و در فروردین $49/72$ درصد، میانگین غلظت اسپرم در هر سی‌سی در اسفند $1.0 \times 10^5 \pm 5/15$ اما در فروردین $2.16 \pm 0.44 \times 10^6$ و میانگین تعداد اسپرم در منی ماهی‌ها در اسفند $11/27 \pm 6/5 \times 10^10$ اسپرم و در فروردین $27/03 \pm 2/11 \times 10^{10}$ اسپرم در کل منی مشاهده گردید.

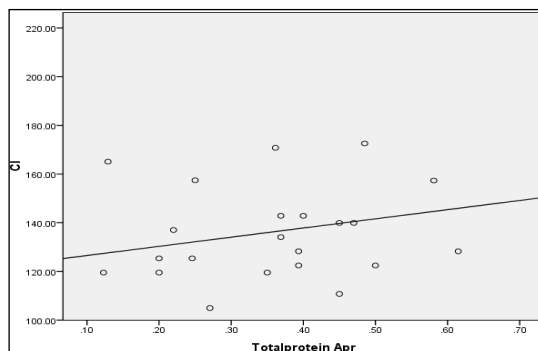
میانگین میزان منیزیم در منی ماهی‌های مورد آزمایش در اسفند $3/59 \pm 1/31$ و در فروردین $3/3 \pm 0/63$ گرم بر دسی‌لیتر، میانگین میزان کلسیم در اسفند $3/82 \pm 1/32$ و در فروردین $4/83 \pm 1/40$ گرم بر دسی‌لیتر مشاهده شد. میانگین میزان فسفر



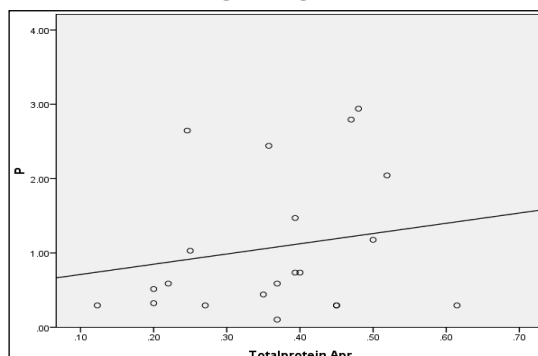
شکل ۳: همبستگی و ارتباط رگرسیونی بین کلسترول و کلر در کپور معمولی پرورشی در اسفند



شکل ۴: همبستگی و ارتباط رگرسیونی بین کلسترول و فسفر در کپور معمولی پرورشی در اسفند



شکل ۵: همبستگی و ارتباط رگرسیونی بین پروتئین تام و کلر در کپور معمولی پرورشی در فروردین

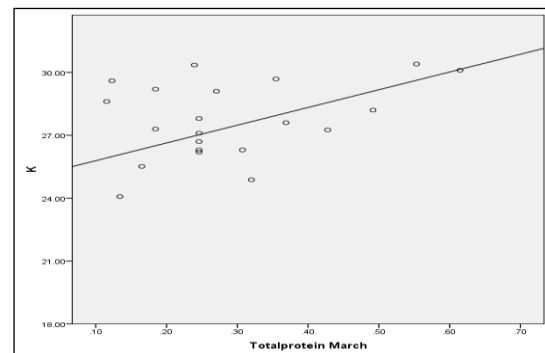


شکل ۶: همبستگی و ارتباط رگرسیونی بین پروتئین تام و فسفر در کپور معمولی پرورشی در فروردین

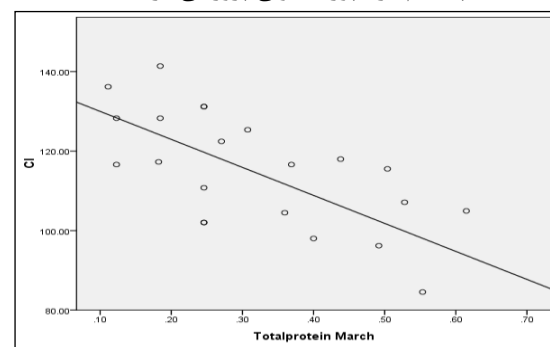
معناداری در فروردین وجود داشت و بین پروتئین تام و وزن ماهی (ارتباط منفی) ($P < 0.05$, $r = 0.448$) معناداری مشاهده شد. همچنین بین کلسترول با اسپرمتوکریت ($P < 0.01$, $r = 0.799$) (شکل ۱۰)، آلبومین ($P < 0.01$, $r = 0.850$)، فسفر ($P < 0.01$) (شکل ۸) و کلر ($r = 0.742$) (شکل ۹) ارتباط مثبت و معناداری به دست آمد.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

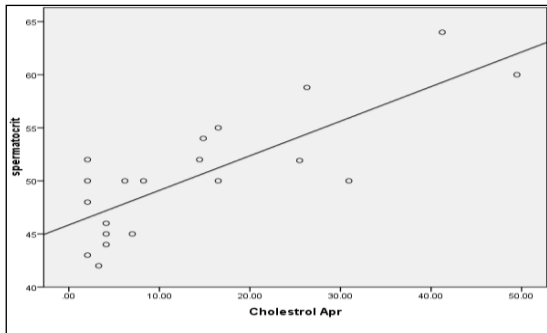
در این مطالعه، میزان پروتئین و کلسترول در ماه فروردین با دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد نسبت به ماه اسفند با دمای ۱۸ درجه سانتی‌گراد افزایش غیرمعناداری نشان داد که می‌تواند نشان‌دهنده نیاز ماهی به این مواد در فصل تخم‌ریزی باشد (Agarwal et al. 2008).



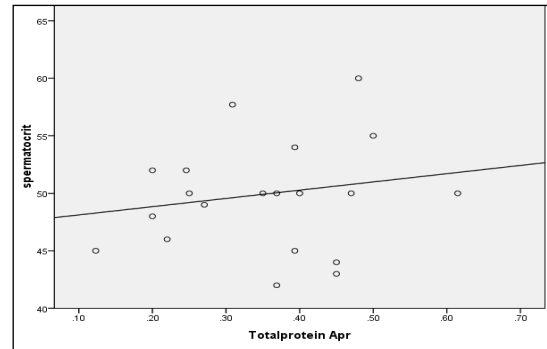
شکل ۱: همبستگی و ارتباط رگرسیونی بین پروتئین تام و پتاسیم در کپور معمولی پرورشی در اسفند



شکل ۲: همبستگی و ارتباط رگرسیونی بین پروتئین تام و کلر در کپور معمولی پرورشی در اسفندماه



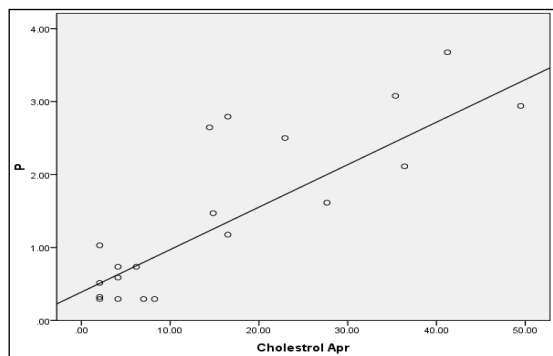
شکل ۱۰: همبستگی و ارتباط رگرسیونی بین کلسترول و اسپرماتوکریت در کپور معمولی پرورشی در فروردین



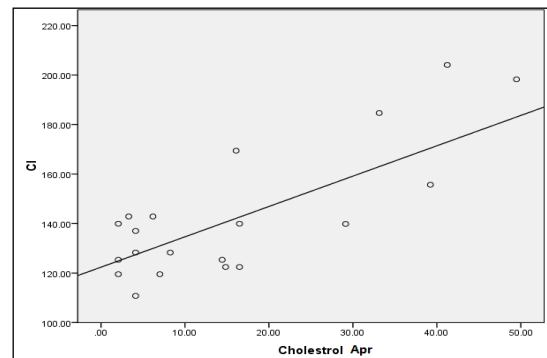
شکل ۷: همبستگی و ارتباط رگرسیونی بین پروتئین تام و اسپرماتوکریت در کپور معمولی پرورشی در فروردین

Tekeh و همکاران (2009) مشاهده کردند که پروتئین تام و کلسترول منی ماهی سفید مولد در سه زمان اسفند، فروردین و اردیبهشت ماه افزایش غیرمعناداری داشتند که مشابه مطالعه حاضر بود؛ ولی Gulpour و همکاران (2011)، تفاوت معناداری بین میزان پروتئین تام و کلسترول منی ماهی کلمه در زمان‌های مختلف بهمن، اسفند و فروردین ماه مشاهده نکردند. احتمالاً تفاوت‌های گونه‌ای و نوع جیره غذایی و دمای محیط از عوامل این اختلافات باشد (Jawad et al, 2004).

در مطالعه حاضر مشاهده شد که پروتئین پلاسمای منی در اسفند با آلبومین، کلسترول و پتاسیم ارتباط مثبت و معناداری و با کلر همبستگی منفی و معناداری داشت؛ اما پروتئین تام در فروردین با کلر، فسفر، اسپرماتوکریت، کلسترول و آلبومین همبستگی مثبت و معناداری داشت ولی با وزن ماهی ارتباط منفی و معناداری نشان داد. همچنین کلسترول پلاسمای منی در اسفند با آلبومین ارتباط مثبت و معناداری ولی با کلر و فسفر همبستگی منفی و معناداری نشان داد اما کلسترول در فروردین با اسپرماتوکریت، آلبومین، فسفر و کلر همبستگی مثبت و معناداری داشت. همزمانی همبستگی بین پروتئین و کلسترول با اسپرماتوکریت، کلر، فسفر و آلبومین همراه با افزایش این مواد در فصل تخم ریزی ممکن است نشانه اثر مثبت این مواد و همبستگی



شکل ۸: همبستگی و ارتباط رگرسیونی بین کلسترول و فسفر در کپور معمولی پرورشی در فروردین



شکل ۹: همبستگی و ارتباط رگرسیونی بین کلسترول و کلر در کپور معمولی پرورشی در فروردین

غذایی از عوامل این اختلاف باشد (Jawad et al., 2004).

Verma و همکاران (2009) مطالعه‌ای روی ۶ گونه ماهی کپور (Catla, Rohu, Mrigal, Kalbasu)، کپور نقره‌ای و کپور علفخوار) در فصل تخم‌ریزی انجام دادند میزان پروتئین تام را در ماهی‌های Catla و Rohu کمتر از مطالعه حاضر اما در سایر ماهی‌ها بیشتر از مطالعه حاضر به دست آوردند. میزان کلسترول ماهیان Catla و کپور نقره‌ای همسو اما در سایر ماهی‌ها بیشتر از مطالعه حاضر بود. با توجه به نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر و سایر مطالعات، میزان پروتئین تام و کلسترول در پلاسمای منی کپور ماهی‌ها و دیگر ماهیان استخوانی متفاوت است و احتمالاً علاوه بر جیره غذایی تنوع گونه‌ای نیز میتواند از علل این تفاوت‌ها باشد (Jawad et al., 2004).

همان‌طور که مطالعات مختلف نشان می‌دهد پلاسمای منی اثرات مهمی روی زنده‌مانی و میزان موفقیت در لقاح ماهی‌ها دارد (Wojtczak et al., 2007). در این مطالعه، مشاهده شد که میزان یون‌های کلسیم، کلر، سدیم و پتاسیم که نقش مهمی در فرآیند تولید، زنده‌مانی و باروری اسپرم‌ها دارند (Vandeputte 2003 و Alavi and Cosson 2005) در فروردین نسبت به اسفند افزایش یافت. همچنین پروتئین تام که باعث افزایش زنده‌مانی اسپرم‌های ماهی‌ها می‌گردد (Lahnsteiner et al., 2004) و نقش مهمی در لقاح دارد (Mansour et al., 2008) و کلسترول پلاسمای منی که علاوه بر نقش حفاظتی برای اسپرم‌ها (Hatef et al., 2007) به عنوان منبع تولید هورمون‌های استروئیدی (Milla et al., 2009) عمل می‌کند در فصل تخم‌ریزی نسبت به فصل غیر تخم‌ریزی افزایش یافتند؛ از طرفی چون میزان اسپرماتوکریت که از مهمترین شاخص‌های کمی و کیفی اسپرم است (Rurangwa et al., 2004) نیز

آنها بر باروری کپور ماهیان باشد (faramarzi 2012 و Lahnsteiner et al. 2004).

میزان پروتئین پلاسمای مطالعه حاضر همسو با مطالعه faramarzi (2012) بود اما میزان کلسترول این مطالعه بیشتر از مقادیر آنها بود؛ اما هر دو مطالعه ارتباط مثبت و معناداری بین میزان پروتئین پلاسمای منی با کلسترول به دست آوردند. مطالعات نشان می‌دهد که میزان کلسترول پلاسمای منی ماهی‌ها تحت تأثیر جیره غذایی و تغییرات محیطی است و البته کلسترول برای اسپرم‌ها در فصل تخم‌ریزی نقش محافظت کننده نیز دارد (Satheeshkumar, 2011). میزان پروتئین مطالعه حاضر نسبت به مطالعه Bozkurt و همکاران (2006) که روی پلاسمای منی قزل‌آلای قهوه‌ای انجام داده بودند کمتر بود. آنها ارتباط مثبت و معناداری بین کلسترول و پروتئین و منیزیوم در پلاسمای منی ماهی قزل‌آلای قهوه‌ای به دست آوردند. اما Bozkurt و همکاران (2009)، میزان پروتئین تام و کلسترول را در کپور فلس دار کمتر از مطالعه حاضر به دست آوردند. ولی آنها همانند مطالعه حاضر ارتباط مثبت و معناداری بین کلسترول و پروتئین تام به دست آوردند.

Zadmajid و Iemanpour (2007)، میزان پروتئین تام در ماهی سیم را مشابه مطالعه حاضر اما میزان کلسترول را بیشتر از مطالعه حاضر به دست آوردند. آنها هیچ همبستگی معناداری بین پروتئین تام و کلسترول با سایر فاکتورهای منی به دست نیاوردند که با مطالعه حاضر متفاوت بود. اما Zadmajid و Iemanpour (2009)، میزان پروتئین تام و کلسترول را در ماهی قرمز بسیار کمتر از مطالعه حاضر به دست آوردند. همچنین آنها ارتباط معناداری بین پروتئین تام و کلسترول با دیگر فاکتورها مشاهده نکردند که با مطالعه حاضر متفاوت بود. ممکن است نوع جیره

این مطالعه از محل اعتبارات پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز انجام گردیده است. بدین وسیله مراتب تشکر و سپاسگزاری خود را اعلام می‌دارد.

منابع

- Agarwal, N.K., Raghuvanshi, S.K. 2009. Spermatozoa and sperm density in snowtrout (*Schizothorax richardsonii*): Correlation and variation during the breeding season. *Aquaculture*, 291: 61–64.
- Aral, F., Şahinöz, E., Dogu, Z. 2007. A Study on the Milt Quality of *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1972) and *Carasobarbus luteus* (Heckel, 1843) in Atatürk Dam Lake, Southeastern Turkey. *Turk J Fish Aquat Sci.* 7: 41–44.
- Borges A, Scotti LV, Siqueira DR, Jurinitz DF, Wasswemann GF. 2007. Biochemical composition of seminal plasma and annual variations in semen characteristics of jundia *Rhamdia quelen* (Quoy and Gaimard, Pimelodidae). *Fish Physiology and Biochemistry*, 31:45–53.
- Bozkurt Y., Ogretmen F., Secer S., Ercin U. 2009. Effects of Seminal Plasma Composition on Sperm Motility in Mirror Carp (*Cyprinus carpio*). *The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgah*, 61(4): 307-314.
- Bozkurt Y., Secer S. and Ercin U. 2009. Relationship between seminal plasma composition and spermatological parameters in scaly Carp (*Cyprinus carpio*). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(12): 2745-2749.
- Bozkurt Y., Secer S., Bukan N., Akcay E., Tekin N. 2006. Relationship between body condition, physiological and biochemical parameters in Brown Trout (*Salmo trutta fario*) sperm. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9 (5): 940-944.
- Dietrich M.A., mijewski D.Z., Karol H., Hejmej A., ska B.B., Jurecka P., Irnazarow I., Slowinska M., Hliwa P. and Ciereszko A. 2010. Isolation and characterization of transferrin from common carp (*Cyprinus carpio* L) seminal plasma. *Fish & Shellfish Immunology*, 29: 66-74.
- Dietrich, M.A., Grzegorz, J., Dietrich, P.H. and Ciereszko A. 2011. Carp transferrin can protect spermatozoa against toxic effects of

افزایش نشان داد و ارتباط مثبت و معناداری بین افزایش پروتئین و کلسترول با افزایش میزان اسپرماتوکریت مشاهده شد بنابراین این احتمال وجود دارد که افزایش میزان پروتئین، کلسترول و یون‌های کلسیم، کلسیم، کلسیم و پتاسیم پلاسمای منی بر باروری اسپرم‌ها مؤثر باشند. در نتیجه احتمالاً افزایش این فاکتورها طی فصل تخم‌ریزی نشانه نیاز کپور ماهی به این مواد باشد از طرفی دیگر چون کیفیت و کمیت منی ماهی‌ها تحت تأثیر جیره غذایی قرار دارد (Aral et al. 2007 و Agarwal et al. 2008) بنابراین ممکن است با تنظیم فاکتورهای پروتئین، کلسترول و مواد معدنی جیره غذایی در فصل تخم‌ریزی، کیفیت اسپرم‌های کپور ماهیان افزایش یابد.

تقدیر و تشکر

- cadmium ions. *Comparative Biochememistry and Physiology*, 153: 422–429.
- Faramarzi M. 2012. Assessment of Reproductive Parameters in Silver Carp (*Hypophthalmichthys molitrix*). *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 4(3): 244-248.
- Hatef, A., Niksirat, H., Mojazi Amiri, B., Alavi S.M.H., Karami, M. 2007. Sperm density, seminal plasma composition and their physiological relationship in the endangered Caspian brown trout (*Salmo trutta caspius*). *Aquaculture Research*, 38: 1175-1181.
- Golpour A., Imanpoor M.R., Hosseini S. A. and Sharbati S. (2011). Spermatological and biochemical parameters of semen in roach (*Rutilus rutilus caspicus*) during spawning migration times. *Journal of Fisheries, Iranian Journal of Natural Res.*, 64(1): 75-84.
- Jawad LA, Al-Mukhtar MA, Ahmed HK. 2004. The relationship between haematocrit and some biological parameters of the Indian shad, *Tenulosa ilisha* (Family Clupidae). *Animal Biodiversity and Conservation*, 27:478–483.
- Lahnsteiner F., Berger B., Weismann T. and Patzner R.A. 1998. Determination of semen quality of the rainbow trout, *Oncorhynchus*

- mykiss, by sperm motility, seminal plasma parameters, and spermatozoa metabolism. *Aquaculture*, 163: 163–181.
- Lahnsteiner F., Mansour N. and Berger B. 2004. Seminal plasma proteins prolong the viability of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) spermatozoa. *Theriogenology*, 62:801-808.
- Mansour N., Richardson G.F.& McNiven M.A. 2008. Effect of Seminal Plasma Protein on Post thaw Viability and Fertility of Arctic Char Spermatozoa, *North American Journal of Aquaculture*, 70: 1, 92-97.
- Milla S., Wang N., Mandiki S.N.M., Kestemont P. 2009. Corticosteroids: Friends or foes of teleost fish reproduction? *Comparative Biochemistry and Physiology*, 153(1): 242–251.
- Rurangwa, E., Kime, D.E., Ollevier, F., Nash, J.P. 2004. The measurement of sperm motility and factors affecting sperm quality in cultured fish. *Aquaculture*, 234: 1-28.
- Satheeshkumar P., Ananthan G., Kumar D.S. and Jagadeesan L. 2012. Haematology and biochemical parameters of different feeding behaviour of teleost fishes from Vellar estuary, India. *Comparative Clinical Pathology*, 21: 1187-1191.
- Secer S., Tekin N., Bozkurt Y., Bukan N., Akcay E. 2004. Correlation between biochemical and spermatological parameters in rainbow trout semen. *IJA*. 56: 4. 274-280.
- Sherwood N.M. and Hew C.L., 1994. *Fish physiology: Molecular Endocrinology of Fish*. First edn., Academic Press, London, UK. 405-415.
- Tekeh sh, Imanpour M., Sodagar M. and Shaabani A. (2009). Comparison of some spermatological and biochemical parameters of semen of whitefish at different times of reproductive migration. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 16 (2): 53-62.
- Verma D.K., Routray P., Dash C., Dasgupta S. and Jena J.K. 2009. Physical and Biochemical Characteristics of Semen and Ultrastructure of Spermatozoa in Six Carp Species. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 9: 67-76.
- Wojtczak m., Dietrich GJ., Imazarow I, Jurecka P., Słowińska M. and Ciereszko A. 2007. Polymorphism of transferrin of carp seminal plasma: Relationship to blood transferrin and sperm motility characteristics. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part B*, 148: 426–431.
- Zadmajid V. and Imanpoor M.R. (2009). The correlation between some biochemical and spermatological parameters in goldfish (*Carassius auratus*) semen. *J. Agric. Sci. Natur. Resour.*, 16(1): 1-9.
- Zadmajid V. and Imanpoor M.R. (2007). Relationship Between Some Biochemical Parameters and Spermological Parameters in *Abramis brama*. *Journal of Marine Science and Technology*. 1 &2: 57-63.

Effects of total protein and cholesterol on spermatology traits of common carp (*Cyprinus carpio*)

Mohammadi G.^{1*}, Mesbah M , Khadjeh Gh., Mombeini A.

Clinical group of Veterinary Medicine Faculty, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

Abstract

Seminal plasma has contained organics factors same as proteins and cholesterol. The information about role and variety of fish seminal plasma and relationship with other factors especially in common carp is rare. The aim of this study was evaluation of effects of total protein and cholesterol on physical and biochemical factors of cultural common carp milt in Khouzestan province. For this study 40 fish have been bought (20 in March and 20 in April) and examinations of physical and biochemical were tested. Base on the results, total protein in March and April was 0.29 ± 0.14 and 0.37 ± 0.35 g/dl respectively, cholesterol in March and April was $9/95 \pm 8.83$ and $14/12 \pm 12.73$ mg/dl respectively. The total protein and cholesterol in April compared to March increased nonsignificantly. The ions of calcium, chloride, sodium and potassium in April compared to March increased. Based on the results there was significant and positive correlation between total protein and Albumin, cholesterol and K in march and significant and negative correlation with Cl but total protein in April had significant and positive with Cl, P, spermatocrit, cholesterol and Albumin and negative and significant correlation with weight of fish. Cholesterol in March had significant and positive with albumin and negative significant correlation with Cl and P but cholesterol in April had positive significant correlation with spermatocrit, Albumin, P and Cl. According to the data of this study, total protein, cholesterol, calcium, chloride, sodium, potassium of the Common carp seminal plasma increased in April compared to March. So because of these factors have effects on fertility, quality and quantity of common carp sperm So it is possible to adjust the parameters of protein, cholesterol and minerals of dietary in spawning season increase the quality of common carp sperm.

Key words: common carp, total protein, cholesterol, *Cyprinus carpio*

Figure 1: correlation between total protein and potassium of common carp in March

Figure 2: correlation between total protein and chloride of common carp in March

Figure 3: correlation and regression relationship between cholesterol and chloride of common carp in March

Figure 4: Correlation and regression correlation between cholesterol and phosphorus of common carp in March.

Figure 5: Correlation between total protein and chloride of common carp in April.

Figure 6: Correlation between total protein and phosphorus of common carp in April.

Figure 7: Correlation between total protein and spermatocrit of common carp in April.

Figure 8: Correlation and between cholesterol and phosphorus of common carp in April.

Figure 9: Correlation and Regression Relationship Between Cholesterol and Chloride of Common Carp in April.

Figure 10: Correlation and between cholesterol and spermatocrit of common carp in April.

* Corresponding author's email: g.mohammadi@scu.ac.ir