

## بررسی خصوصیات فیزیکی و بیوشیمیایی مایع منی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) پرورشی استان خوزستان در فصل زمستان

مهرزاد مصباح<sup>۱\*</sup>، قدرت‌اله محمدی<sup>۲</sup>، غلامحسین خواجه<sup>۳</sup> و آرمان ممبئی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۹۴/۵/۱۷

تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۱/۵

### چکیده

فاکتورهای مهمی مثل دما، یون‌ها و اسمولاریته نقش مهمی در کیفیت منی ماهیان خصوصاً تحرک دارند. بعضی از فاکتورها مانند درصد اسپرماتوکریت، تراکم اسپرم و ترکیبات منی در زمان ارزیابی منی ماهیان استخوانی آزمایش می‌گردند. ماهی کپور معمولی یکی از مهم‌ترین گونه‌های پرورشی ماهیان گرم آبی است. هدف از این مطالعه، بررسی برخی شاخص‌های فیزیکی (حجم، تعداد تام اسپرم، تراکم و اسپرماتوکریت) و بیوشیمیایی (پروتئین تام، آلبومین، کلاسترول و مواد معدنی سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و فسفر) منی ماهی کپور معمولی پرورشی در فصل زمستان می‌باشد. در این مطالعه مایع منی ۲۰ قطعه ماهی کپور نر پرورشی بالغ جمع‌آوری و آزمایش‌های فیزیکی و بیوشیمیایی روی آن‌ها انجام گردید. آزمایش‌ها نشان داد که میزان حجم منی  $6/6 \pm 3/51$  میلی‌لیتر، درصد اسپرماتوکریت  $46/25 \pm 12/38$ ، تراکم اسپرم  $1/85 \pm 0/52 \times 10^{11}$ ، تعداد تام اسپرم  $11/75 \pm 70/54 \times 10^{11}$  و مدت زنده مانی  $46/54 \pm 18/32$  دقیقه محاسبه گردید. میزان پروتئین تام  $0/29 \pm 0/35$ ، آلبومین  $0/03 \pm 0/02$  گرم در دسی‌لیتر، کلاسترول  $9/95 \pm 8/31$ ، کلسیم  $3/82 \pm 1/32$  فسفر  $1/95 \pm 0/92$ ، منیزیم  $3/59 \pm 0/31$  میلی‌گرم در دسی‌لیتر، کلسیم  $117/55 \pm 15/71$ ، سدیم  $73/33 \pm 14/15$  و پتاسیم  $27/45 \pm 2/51$  میلی-مول در لیتر به دست آمد. بررسی‌ها نشان داد که ارتباط مثبت معنی‌داری بین وزن ماهی با حجم منی و تعداد تام اسپرم، حجم منی با تعداد تام اسپرم و سدیم، درصد اسپرماتوکریت با تراکم اسپرم، پروتئین تام، آلبومین، کلاسترول، فسفر و کلر مشاهده گردید. همبستگی مثبت معنی‌داری بین آلبومین با کلاسترول، فسفر و کلر مشاهده گردید. ارتباط مثبت معنی‌داری بین کلاسترول با فسفر و کلر و فسفر با کلر پلاسمای منی مشاهده گردید.

کلمات کلیدی: خصوصیات فیزیکی و بیوشیمیایی، مایع منی، کپور معمولی، زمستان، خوزستان

### مقدمه

گردند شامل اسپرماتوکریت، تراکم اسپرم، اسمولاریته و ترکیبات منی می‌باشد. از میان مواد معدنی مورد ارزیابی، می‌توان به بررسی میزان سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم اشاره کرد (Morisawa 1985, Morisawa et al. 1983). پلاسمای منی نقش مهمی در زنده‌مانی، متابولیسم، فعالیت و تحرک اسپرم‌ها دارد. کاتیون‌هایی مانند سدیم، پتاسیم و کلر نقش مهمی در توازن اسمولاریته‌ی منی

استفاده از گامت‌های با کیفیت بالا در گونه‌های پرورشی، نقش مهمی در تولید لاروهای با کیفیت بالا دارد (Bromage and Roberts 1995, Kjorsvik et al. 1990). فاکتورهای مهمی مثل دما، یون‌ها و اسمولاریته نقش مهمی در کیفیت منی ماهیان خصوصاً تحرک آن‌ها دارد (Alavi and Cosson 2006). بعضی از فاکتورهای مهمی که در زمان ارزیابی منی ماهیان استخوانی آزمایش می-

E-mail: mehrmesbah@yahoo.com (نویسنده‌ی مسئول)

\*۱ دانشجوی گروه علوم درمانگاهی، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز

۲ دانشجوی گروه علوم درمانگاهی، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز

۳ استاد گروه علوم درمانگاهی، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز

۴ دانش‌آموخته‌ی دکتری حرفه‌ای، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز

سال به وزن ۱/۵ تا ۲ کیلوگرم رسیده و به بلوغ جنسی می‌رسند (آمارنامه شیلات ایران ۱۳۹۲).

لذا، مطالعه‌ی دوره‌ی تولید مثلی ماهیان پرورشی که از تغییرپذیری بالایی در مزارع پرورشی برخوردار است از اهمیت به‌سزایی برخوردار است (سیر و همکاران ۱۳۸۵). بررسی توان تولیدمثلی ماهیان نر از ارزش بسیار بالای برخوردار است، بنابراین هدف از این مطالعه، بررسی شاخص‌های فیزیکی (حجم، تعداد تام اسپرم، تراکم و اسپرماتوکریت) و بیوشیمیایی (پروتئین تام، آلبومین، کلسترول و مواد معدنی سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و سفر) منی ماهی کپور معمولی پرورشی در فصل زمستان می‌باشد.

#### مواد و روش کار

در این مطالعه ۲۰ قطعه ماهی کپور معمولی نر بالغ دو ساله ( $110.7 \pm 156/71$  گرم) در بهمن ماه از مزارع پرورش ماهی مجتمع آزادگان واقع در حومه‌ی شهرستان اهواز خریداری و به صورت زنده به آکواریوم‌های بخش بهداشت و بیماری‌های آبزیان دانشکده‌ی دامپزشکی اهواز منتقل گردید. دمای آب استخرهای پرورش ماهی ۱۶ درجه‌ی سانتی‌گراد ثبت گردید. ۲۴ 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) (Sarlosiek et al. 2009, Silla 2010) به هر یک از مولدهای نر به صورت داخل عضلانی تزریق گردید. ۲۴ ساعت بعد از تزریق، ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر داروی MS<sub>222</sub> (تری‌کائین متان سولفانات) به آب آکواریوم اضافه و ماهی‌ها به صورت موقت بیهوش شدند (Lahnsteiner et al. 1998). سپس ماهی‌ها را بیرون آورده و پس از خشک نمودن سطح بدن ماهی توسط حوله، با مالش ناحیه‌ی شکمی نمونه‌ی منی طوری جمع‌آوری شد تا با آب، ادرار، خون و مدفوع آلوده نشود. منی جمع‌آوری شده به دو بخش تقسیم شد. یک قسمت

دارند در حالی که، عناصر کمیاب نیز در ساختار بسیاری از آنزیم‌ها شرکت دارند. بنابراین، ارزیابی پلاسما منی به عنوان یکی از معیارهای ارزیابی کیفیت مایع منی مطرح می‌باشند (Verma et al. 2009).

اسپرماتوزوئیدهای ماهیان استخوانی وقتی در بیضه یا مایع منی می‌باشند، بی‌تحرک هستند. این اسپرم‌ها هنگامی که در محیط ایزواسمول الکترولیتی و غیرالکترولیتی قرار می‌گیرند نیز بی‌تحرک می‌باشند اما، وقتی در محیط هیپواسمول قرار می‌گیرند سریعاً تحرک می‌یابند. علت این حالت می‌تواند این باشد که کاهش فشار اسمزی می‌تواند سبب تحریک فعالیت دم اسپرم گردد (Billard et al. 1995, Morisawa 1994, Morisawa and Suzuki 1980).

کپور ماهیان یکی از قدیمی‌ترین ماهیان پرورشی است که مورد مصرف غذایی انسان‌ها می‌باشد. پرورش این ماهیان در چین به قرن پنجم پیش از میلاد برمی‌گردد. این ماهیان در درجه‌ی حرارت ۲۳ تا ۳۰ درجه‌ی سلسیوس بهترین رشد را دارند. طی زمستان می‌توانند زنده بمانند و تا ۵ درصد شوری را تحمل کنند. کشورهای آسیایی خصوصاً چین از جمله مهم‌ترین تولیدکنندگان کپور ماهیان است (Balon 2006, Vandeputte 2003). در ایران، در سال ۱۳۹۱ بیش از ۱۵۴۵۶۵ تن ماهی کپور پرورش یافته که سهم استان خوزستان بیش از ۴۵ هزار تن بوده است (آمارنامه شیلات ایران، سال ۱۳۹۲).

ماهی کپور معمولی یکی از مهم‌ترین گونه‌های پرورشی ماهیان گرم‌آبی است که حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد کل ماهیان پرورشی را به خود اختصاص می‌دهد. با توجه به توسعه‌ی پرورش آبزیان گرم‌آبی در استان خوزستان ضرورت توجه به افزایش تولید بچه ماهی مورد نیاز مراکز پرورش، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تهیه‌ی مولدین مناسب همواره یکی از دغدغه‌های مراکز تکثیر می‌باشد. با توجه به شرایط آب و هوایی استان خوزستان، ماهیان پرورشی گرم‌آبی به ویژه مولدین نر در عرض دو

جدول ۱: میانگین  $\pm$  انحراف معیار وزن کپور ماهی‌های نر پرورشی و حجم، اسپرماتوکریت، تعداد تام اسپرم و مدت زنده‌مانی منی (میلت) کپور نر پرورشی (N=۲۰) در فصل زمستان

فاکتور	میانگین
وزن (g)	110.7 $\pm$ 156.71
حجم منی (ml)	6/60 $\pm$ 3/51
اسپرماتوکریت (%)	46/25 $\pm$ 12/38
تراکم اسپرم ( $\times 10^6$ )	1/85 $\pm$ 0/52
تعداد تام اسپرم ( $\times 10^9$ )	11/75 $\pm$ 7/05
مدت زنده‌مانی (min)	46/55 $\pm$ 18/32

جدول ۲: میانگین  $\pm$  انحراف معیار میزان پروتئین تام، آلبومین، کلسترول، منیزیم، کلسیم، فسفر، کلر، سدیم و پتاسیم پلاسمای منی (میلت) کپور ماهی‌های نر پرورشی (N=۲۰) در فصل زمستان

فاکتور	میانگین
پروتئین تام (g/dl)	0/29 $\pm$ 0/14
آلبومین (g/dl)	0/03 $\pm$ 0/02
کلسترول (mg/dl)	9/95 $\pm$ 8/31
منیزیم (mg/dl)	3/59 $\pm$ 1/31
کلسیم (mg/dl)	3/82 $\pm$ 1/32
فسفر (mg/dl)	1/95 $\pm$ 0/92
کلر (meq/l)	117/55 $\pm$ 15/71
سدیم (meq/l)	73/33 $\pm$ 14/15
پتاسیم (meq/l)	27/45 $\pm$ 2/51

نتایج حاصل از ارتباط بین ترکیبات منی کپور معمولی پرورشی در فصل زمستان در جدول ۳ بیان گردیده است.

برای جداسازی پلاسمای منی و بخش دیگر برای ارزیابی خصوصیات منی جدا گردید.

آزمایش‌های ارزیابی منی شامل تعیین حجم، مدت زنده‌مانی، اسپرماتوکریت، تعداد تام و تراکم اسپرم‌ها بلافاصله بعد از اخذ نمونه‌ها در آزمایشگاه تلقیح مصنوعی انجام شد.

پلاسمای منی نمونه‌ها با استفاده از سانتریفوژ (rpm ۲۵۰۰ به مدت ۵ دقیقه) جدا و به میکروتیوب‌های ۲ میلی‌لیتری منتقل و تا زمان انجام آزمایش‌ها در فریزر  $20^{\circ}\text{C}$  - نگهداری شد. میزان الکترولیت‌های سدیم، پتاسیم، کلر، کلسیم، فسفر معدنی و منیزیم و ترکیبات بیوشیمیایی پروتئین تام، آلبومین و کلسترول در آزمایشگاه کلینیکال پاتولوژی دانشکده‌ی دامپزشکی اندازه‌گیری گردید. مقادیر سدیم و پتاسیم به روش فلیم فتومتر (با استفاده از دستگاه Coming 410 C)، کلر به روش تیوسیانات، کلسیم به روش ارتوکروزول فتالین، فسفر معدنی به روش احیای مولیبدات و منیزیم به روش زایلیدیل بلو به با استفاده از کیت‌های رنگ‌سنجی شرکت زیست شیمی ایران اندازه‌گیری شد.

برای بررسی آماری نتایج به دست آمده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۶ استفاده گردید. بدین منظور میانگین نتایج  $\pm$  انحراف معیار، محاسبه و به صورت مجزا در جداول مربوطه وارد شدند. برای ارزیابی ارتباط بین آزمایش‌های مختلف، از آزمون ضریب همبستگی پیرسون در سطح معنی‌دار ۰/۰۵ استفاده گردید.

## نتایج

نتایج حاصل از آزمایش‌های فیزیکی و بیوشیمیایی مایع منی (میلت) ۲۰ قطعه کپور ماهی نر پرورشی در جداول ۱ و ۲ بیان گردیده است.

جدول ۳: ارتباط بین ترکیبات منی کپور معمولی پرورشی در فصل زمستان

وزن	حجم	اسپرماتوکریت	تراکم	تعداد تام	پروتئین تام	آلبومین	کلسترو ل	مینزیم	کلسیم	فسفر	کلر	سدیم	پتاسیم	وزن	حجم	اسپرماتوکریت	تراکم	تعداد تام	پروتئین تام	آلبومین	کلسترو ل	مینزیم	کلسیم	فسفر	کلر	سدیم	پتاسیم	
۱	۰/۴۴*	-۰/۲۲۵	-۰/۰۶۵	۰/۴۴*	-۰/۴۴*	۰/۴۵*	۰/۲۸۳	-۰/۰۲۱	۰/۰۰۴	-۰/۳۳۹	-۰/۲۸۵	-۰/۴۹۴	۰/۰۵۶															
	۱	۰/۰۶۳	-۰/۲۳۲	۰/۴۶۷	۰/۴۹*	۰/۰۷۷	۰/۱۶۷	۰/۱۶۷	-۰/۴۰۳	۰/۲۴۹	-۰/۳۸۴	۰/۵۶*	-۰/۴۵*															
		۱	۰/۳۹*	۰/۱۷۴	۰/۱۰۳	۰/۰۴۹	۰/۳۰۱	۰/۰۶۴	۰/۰۷۴	۰/۳۱۵	-۰/۳۳۲	۰/۳۶۶	۰/۴۵*															
				۱	۰/۰۵۰	-۰/۱۰۸	-۰/۱۶۳	-۰/۳۳۸	۰/۳۳۸	-۰/۰۶۹	۰/۰۵۶*	-۰/۲۹۸	-۰/۰۴۸															
					۱	۰/۰۶۳*	۰/۰۳۸	۰/۱۵۸	۰/۱۵۸	۰/۰۵۱*	۰/۰۵۲*	-۰/۲۸۷	۰/۱۵۰															
						۱	۰/۲۲۱	۰/۳۱۸	۰/۳۱۸	۰/۰۷۹*	۰/۰۷۷*	-۰/۰۸۶	۰/۳۳۲															
							۱	-۰/۱۷۰	۰/۴۱۴	۰/۰۵۱*	۰/۰۵۲*	۰/۲۹۱	۰/۲۱۳															
								۱	۰/۱۷۴	۰/۱۶۹	۰/۰۹۵	۰/۱۱۵	-۰/۰۲۳															
									۱	-۰/۱۴۹	۰/۰۴۲	۰/۰۲۱	۰/۰۵۲*															
										۱	۰/۰۶۹*	-۰/۱۵۱	-۰/۱۶۱															
											۱	۰/۳۶۱	-۰/۲۶۸															
												۱	-۰/۲۸۷															
													۱															

\* همبستگی در سطح ۰/۰۵ معنی دار است.

\*\* همبستگی در سطح ۰/۰۱ معنی دار است.

## بحث

در این مطالعه خصوصیات فیزیکی و بیوشیمیایی منی کپور معمولی پرورشی ارزیابی گردیده است. یکی از مهم‌ترین فاکتورهای تولید مثلی در آبزیان، تولید مقادیر کافی اسپرم می‌باشد. چون لقاح در کپور ماهیان به صورت خارج رحمی انجام می‌شود، بنابراین طی فصل تولید مثل مقدار زیادی از منی از دست می‌رود.

در این مطالعه، برای خروج اسپرم در ماهی کپور معمولی از ترکیب GnRH و متوکلوپرامید استفاده شده است که مشابه Sarosiek و همکاران (۲۰۰۹) و Dietrich و همکاران (۲۰۱۱) می‌باشد در حالی که در مطالعه‌ی Taati و همکاران (۲۰۱۰) روی ماهی کاراس از ترکیب GnRH و dompridon استفاده کردند اما Verma و همکاران (۲۰۰۹) از ترکیب GnRH و دوپامین استفاده کردند ولی Khan و همکاران (۱۹۹۲) از عصاره‌ی هیپوفیز برای تحریک خروج منی در کپور هندی روهو استفاده نمودند و زادمجید و همکاران (۱۳۸۸) برای تحریک خروج منی در ماهی حوض طلایی از GnRH $\alpha$  استفاده کردند. کیفیت منی در گونه‌های مختلف متفاوت است و به فاکتورهایی مانند رژیم غذایی، کیفیت تغذیه، درجه‌ی حرارت محیط و فصل تولیدمثل (اسپرم‌ریزی) بستگی دارد (Agarwal and Raghuvashi 2009, Aral et al. 2007). در این مطالعه، منی ماهی کپور معمولی پرورشی در فصل زمستان (۱۸ درجه‌ی سلسیوس) جمع‌آوری و ارزیابی آزمایشگاهی گردید. میزان حجم منی در فصل زمستان  $6/6 \pm 3/51$  میلی‌لیتر، میزان اسپرماتوکریت  $46/25 \pm 12/38$  درصد و میزان غلظت اسپرم  $1/85 \pm 0/52 \times 10^{10}$  مشاهده گردید در حالی که در مطالعه‌ی Verma و همکاران در سال ۲۰۰۹ که روی ۶ گونه ماهی کپور (Kalbasu, Mrigal, Rohu, Catla) کپور نقره‌ای و کپور علف‌خوار) در فصل تخم‌ریزی انجام گرفته بود میزان حجم منی از  $6/6$  تا  $8/9$  میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، میزان اسپرماتوکریت ۶۸ تا ۸۱ درصد و تراکم اسپرم از  $2/6 \times 10^{10}$  تا  $3/5$  در هر میلی‌لیتر

منی به دست آمد اما در مطالعه‌ی Emri و همکاران در سال ۱۹۹۸ میزان غلظت منی در فصل سرد (درجه‌ی حرارت کم‌تر از ۱۰ درجه‌ی سلسیوس)  $1/1 \times 10^{10} \pm 0/7$  و در فصل گرم (درجه‌ی حرارت بیش‌تر از ۲۰ درجه‌ی سلسیوس)  $1/2 \times 10^{10} \pm 0/14$  را به دست آوردند.

در مطالعه‌ی Taati و همکاران در سال ۲۰۱۰ که روی منی ماهی کپور پروسین انجام گرفته میزان سدیم، پتاسیم، کلر، کلسیم، منیزیم، پروتئین تام و کلسترول در فصل تخم‌ریزی به ترتیب  $21/29 \pm 1/59$ ،  $3/84 \pm 2/26$ ،  $11/77 \pm 1/43$ ،  $0/17 \pm 0/66$ ،  $1/53 \pm 0/28$  میلی‌مولار در لیتر،  $0/04 \pm 0/43$  میلی‌گرم در دسی‌لیتر و  $0/37 \pm 0/83$  میلی‌مولار در لیتر به دست آمد. در مطالعه‌ی Verma و همکاران که روی ۶ گونه ماهی کپور (کاتلا، روهو، کالباسو، مریگال، کپور نقره‌ای و کپور علف‌خوار) در فصل تخم‌ریزی انجام گرفته بود میزان سدیم، پتاسیم، پروتئین تام و کلسترول به صورت زیر به دست آمد؛ سدیم:  $1/2 \pm 2/5$ ،  $1/1 \pm 3/2$ ،  $2/4 \pm 4/8$ ،  $1/0 \pm 5/8$ ،  $1/27 \pm 2/94$  و  $1/2 \pm 4/64$  میلی‌اکی‌والان در لیتر، پتاسیم:  $1/2 \pm 2/5$ ،  $1/1 \pm 3/2$ ،  $2/4 \pm 4/8$ ،  $1/0 \pm 5/8$ ،  $1/27 \pm 2/94$  و  $1/2 \pm 4/64$  میلی‌اکی‌والان در لیتر، کلر:  $1/8 \pm 0/25$  و  $1/2 \pm 3/36$  میلی‌اکی‌والان در لیتر، کلسیم:  $0/26 \pm 0/24$ ،  $0/33 \pm 0/24$ ،  $0/41 \pm 0/26$ ،  $0/51 \pm 0/33$ ،  $0/64 \pm 0/41$  و  $0/8 \pm 0/64$  میلی‌اکی‌والان در لیتر، پروتئین تام:  $0/06 \pm 0/2$ ،  $0/06 \pm 0/1$ ،  $0/06 \pm 0/1$ ،  $0/06 \pm 0/1$ ،  $0/06 \pm 0/1$  و  $0/06 \pm 0/1$  میلی‌اکی‌والان در لیتر، پروتئین تام:  $0/08 \pm 0/6$  و  $0/14 \pm 0/8$  گرم در دسی‌لیتر و کلسترول:  $0/8 \pm 1/14$ ،  $1/7 \pm 1/17$ ،  $1/3 \pm 2/22$ ،  $1/61 \pm 0/45$ ،  $0/7 \pm 1/14$  و  $0/7 \pm 1/14$  میلی‌گرم در دسی‌لیتر به ترتیب برای kalbasu, mrigal, rohu, catla، کپور نقره‌ای و کپور علف‌خوار به دست آمد. در مطالعه‌ی Emri و همکاران در سال ۱۹۹۸ میزان غلظت سدیم پلاسمای منی در فصل سرد  $12 \pm 83$  میلی‌مولار به دست آمد در حالی که میزان سدیم در فصل گرم  $10 \pm 63$  میلی‌مولار به دست آمد. میزان پتاسیم مایع منی  $11 \pm 64$  میلی‌مولار در فصل سرد و

همکاران در سال ۲۰۰۹ کم‌تر و در مقایسه با مقادیر به دست آمده توسط Wojtczak و همکاران در سال ۲۰۰۷ و Emri و همکاران در سال ۱۹۹۸ بیش‌تر می‌باشد که احتمالاً به دلیل متفاوت بودن نوع القاکننده، سن، وزن و گونه‌ی ماهی باشد. در این مطالعه، ارتباط مثبت معنی‌داری بین درصد اسپرمتوکریت و تراکم اسپرم مشاهده گردید که با نتایج به دست آمده توسط Verma و همکاران (۲۰۰۹)، Agarwal و همکاران (۲۰۰۹) و Rouxel و همکاران (۲۰۰۸) قرابت و هم‌خوانی دارد. همچنین ارتباط مثبت معنی‌داری بین درصد اسپرمتوکریت با پروتئین تام، آلبومین، کلسترول، فسفر و کلر مشاهده گردید، که با نتایج به دست آمده توسط Hatef و همکاران در سال ۲۰۰۷ هم‌خوانی دارد. در این مطالعه ارتباط مثبت معنی‌داری بین حجم منی و تعداد تام اسپرم و سدیم مشاهده گردید. یعنی با افزایش حجم منی تعداد کل اسپرم نیز افزایش می‌یابد. ارتباط مثبت بین میزان حجم منی و سدیم می‌تواند به این علت باشد که سدیم یکی از یون‌های اصلی مایع منی می‌باشد و بالا بودن میزان آن به تحرک اسپرم‌ها کمک می‌کند (Alavi et al. 2006). در این مطالعه مشاهده شد که ارتباط منفی معنی‌داری بین حجم و میزان پتاسیم منی وجود دارد ( $P < 0/05$ ). نکته مهم این است که در این مطالعه نسبت سدیم به پتاسیم تقریباً ۳ به ۱ است و همین عامل می‌تواند باعث بی‌تحرکی اسپرم‌ها گردد. البته برای تحریک تحرک اسپرم‌ها این نسبت باید افزایش یابد (Alavi et al. 2006). میزان پروتئین تام به دست آمده در این مطالعه تقریباً با میزان گزارش شده توسط Wojtczak و همکاران (۲۰۰۷) و بعضی از مقادیری که توسط Verma و همکاران (۲۰۰۹) به دست آمده بود هم‌خوانی دارد اما کم‌تر از مقداری است که توسط Taati و همکاران (۲۰۱۰) به دست آمده بود. در این مطالعه میزان آلبومین به دست آمده تقریباً مشابه نتایج Verma و همکاران (۲۰۰۹) بود. در این مطالعه ارتباط مثبت معنی‌داری بین پروتئین تام با اسپرمتوکریت، آلبومین، کلسترول، فسفر و کلر مشاهده

در فصل گرم  $16 \pm 87$  به دست آمد. اما در مطالعه‌ی حاضر میزان سدیم در فصل زمستان  $14/15 \pm 33/73$  میلی-اکی‌والان و میزان پتاسیم  $2/51 \pm 45/27$  میلی‌اکی‌والان به دست آمد. در مطالعه‌ی حاضر میزان حجم منی به دست آمده مشابه مقدار به دست آمده در مطالعه Verma و همکاران در سال ۲۰۰۹ بود. Alavi و همکاران در سال‌های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰ ارتباط مثبت و معنی‌داری بین وزن ماهی با تعداد و تراکم اسپرم گزارش کردند اما ارتباط معنی‌داری بین وزن و حجم منی به دست نیاوردند. اما در مطالعه‌ی حاضر ارتباط مثبت و معنی‌داری بین وزن ماهی با حجم و تعداد تام اسپرم مشاهده گردید. یعنی با افزایش وزن ماهی میزان حجم و تعداد تام اسپرم افزایش می‌یابد. در این مطالعه ارتباط معنی‌داری بین وزن ماهی با درصد اسپرمتوکریت و مدت زمان زنده‌مانی اسپرم مشاهده نگردید. با توجه به این که نمونه‌ی منی از ماهیان بالغ جمع‌آوری شده بود، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که وزن تأثیر چندانی روی درصد اسپرمتوکریت و زنده‌مانی ندارد و احتمالاً فاکتورهای دیگری مثل زمان نمونه‌گیری (یعنی اثر فصل) تأثیر بیش‌تری نسبت به وزن، روی درصد اسپرمتوکریت و زنده‌مانی داشته باشد. در این مطالعه ارتباط منفی معنی‌داری بین وزن ماهی با پروتئین تام و آلبومین مشاهده گردید ( $P < 0/05$ ) اما ارتباط معنی‌داری بین وزن ماهی و سایر شاخص‌ها مانند سدیم، پتاسیم، کلر، منیزیم، فسفر و کلسترول مشاهده نگردید ( $P > 0/05$ ). اسپرمتوکریت و تراکم اسپرم از جمله فاکتورهای ارزیابی کیفیت منی ماهیان می‌باشند (Rurangwa et al. 2004). در این مطالعه میزان اسپرمتوکریت به دست آمده کم‌تر از میزانی بود که Verma et al. 2009 به دست آوردند که علت این تفاوت می‌تواند این باشد که نمونه‌گیری انجام گرفته در این مطالعه خارج از فصل تولیدمثل بوده ولی نمونه‌گیری در مطالعه‌ی Verma و همکاران در سال ۲۰۰۹ در فصل تولید مثل بوده است. میزان تراکم اسپرم به دست آمده در مطالعه‌ی حاضر از مقادیر گزارش شده توسط Verma و

میزان کلر به دست آمده در مطالعه‌ی حاضر بسیار کم‌تر از مقداری است که توسط Verma و همکاران (۲۰۰۹) و taati و همکاران (۲۰۱۰) به دست آمده است و ارتباط مثبت معنی‌داری بین فسفر با کلر، پروتئین تام، آلبومین و کلسترول ( $P < 0/05$ ) وجود دارد. با توجه به این که بین فسفر و کلر با اسپرما توکریت، پروتئین تام، آلبومین و کلسترول ارتباط مثبت معنی‌داری مشاهده گردیده است، بنابراین ممکن است این عناصر در فعالیت تولید مثل ماهیان نقش داشته باشند. در این مطالعه میزان منیزیم به دست آمده بیش‌تر از مقداری است که توسط Taati و همکاران (۲۰۱۰) گزارش شده است. در این مطالعه، ارتباط معنی‌داری بین منیزیم با سایر شاخص‌های منی مشاهده نگردید. با این حال، بعضی معتقدند که یون منیزیم تأثیر مثبتی روی فعالیت اسپرم ماهیان استخوانی دارد (Cosson et al. 1999). میزان سدیم به دست آمده در این مطالعه با بعضی از نتایج به دست آمده توسط Verma و همکاران (۲۰۰۹) مشابه می‌باشد اما کم‌تر از مقدار گزارش شده Taati و همکاران (۲۰۱۰) است ولی بیش‌تر از مقداری است که Emri و همکاران در سال ۱۹۹۸ گزارش کرده‌اند. Alavi و همکاران (۲۰۰۹) معتقدند که افزایش سدیم سبب افزایش شاخص‌های منی می‌گردند. در این مطالعه مقدار پتاسیم به دست آمده مشابه مقادیری است که Verma و همکاران (۲۰۰۹)، taati و همکاران (۲۰۱۰) به دست آوردند اما کم‌تر از مقداری است که Emri و همکاران (۱۹۹۸) به دست آوردند. در این مطالعه ارتباط مثبت معنی‌داری بین پتاسیم با تراکم اسپرم و ارتباط منفی معنی‌داری بین میزان پتاسیم با حجم منی و کلسیم مشاهده گردید ( $P < 0/05$ ). عقیده بر این است که بالا بودن میزان پتاسیم سبب کاهش شاخص‌های منی به ویژه تحرک اسپرم ماهیان می‌گردد (Borges, et al. 2005, Verma et al. 2009).

گردید. Wojtczak و همکاران (۲۰۰۷) عقیده دارند، پروتئین‌هایی مانند ترانسفرین که پروتئین غالب در منی کپور ماهیان نر می‌باشد نقش مهمی در تحرک اسپرم‌ها دارد اما، Dietrich و همکاران در سال‌های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۱ عقیده دارند که ترانسفرین نقش مهمی در محافظت اسپرم‌ها در مقابل اثرات سمی باکتری‌ها و فلزات سنگین دارد. همچنین بنابر عقیده‌ی Secer و همکاران در سال ۲۰۰۴، پروتئین‌ها و یون‌ها نقش مهمی در تحرک اسپرم‌ها دارند. علاوه بر این، پروتئین‌ها و کلسترول نقش حفاظتی مهمی روی اسپرم‌های ماهیان دارند (White and Macleod 1963). میزان کلسترول پلاسما منی به دست آمده در این مطالعه کم‌تر از مقداری است که Verma و همکاران (۲۰۰۹) از ۶ گونه ماهی کپور به دست آوردند اما بیش‌تر از مقداری است که توسط Taati و همکاران (۲۰۱۰) به دست آمده بود. در مطالعه‌ی حاضر ارتباط مثبت معنی‌داری بین کلسترول با درصد اسپرما توکریت، پروتئین تام، آلبومین، فسفر و کلر مشاهده گردید ( $P < 0/05$ ). Secer و همکاران (۲۰۰۴) معتقدند که کلسترول اسپرم‌ها را در برابر تغییرات شرایط محیطی مانند درجه‌ی حرارت محافظت می‌کند. در این مطالعه میزان کلسیم به دست آمده بیش‌تر از مقداری بود که توسط Taati و همکاران (۲۰۱۰) به دست آمده بود. در مطالعه‌ی حاضر ارتباط منفی معنی‌داری بین کلسیم و پتاسیم مشاهده گردید ( $P < 0/05$ ) که این نتیجه مشابه مطالعات Alavi و همکاران در سال ۲۰۰۹ می‌باشد. مشخص گردیده است که کلسیم نقش مهمی بر فعالیت تولید مثلی ماهیان به خصوص در شروع حرکت اسپرم‌های کپور معمولی دارد (Alavi et al. 2009, Sequet et al. 2005) و افزایش میزان کلسیم و سدیم ارتباط مثبتی با شاخص‌های منی دارد. بنابراین، کلسیم و سدیم با پتاسیم دارای اثرات متفاوتی روی شاخص‌های منی هستند.

## تشکر و قدردانی

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

## منابع

- (Walbaum, 1972) and *Carasobarbus luteus* (Heckel, 1843) in Atatürk Dam Lake, Southeastern Turkey. Turkish Journal of Fish and Aquatic Sciences, 7: 41-44.
- Balon, E.K. (2006). The oldest domesticated fishes, and the consequences of an epigenetic dichotomy in fish culture. Aqua, International Journal of Ichthyology, 11(2): 47-86.
- Billard, R.; Cosson, J.; Crim, L.W. and Suquet, M. (1995). Sperm physiology and quality. In: Brood Stock Management and Egg and Larval Quality, Bromage N. R., Roberts R. J. (eds), Blackwell Science, Oxford, England, Pp: 25-52.
- Borges, A.; Siqueira, D.R.; Jurinitz, F.; Zanini, R.; do Amaral, F.; Grillo, M.L. et al. (2005), Biochemical composition of seminal plasma and annual variations in semen characteristics of jundia *Rhamdia quelen* (Quoy and Gaimard, Pimelodidae). Fish Physiol Biochem, 31: 45-53.
- Bromage, N.R. and Roberts, R.J. (eds), (1995). Broodstock Management and Egg and Larval Quality, Blackwell Science Ltd., Oxford 424 pp.
- Cosson, J.; Billard, R.; Cibert, C.; Dreanno, C. and Suquet, M. (1999). Ionic factors regulating the motility of fish sperm. In: Gagnon C, editor. The male gamete: from basic to clinical applications. Vienna, IL: Cache Rive Press, Pp: 161-186.
- Dietrich, M.A.; Dietrich, G.J.; Hliwa, P. and Ciereszko, A. (2011). Carp transferrin can protect spermatozoa against toxic effects of cadmium ions. Comparative Biochemistry and Physiology, Part C 153: 422-429.
- Dietrich, M.A.; Zmijewski, D.; Karol, H.; Hejmej, A.; Bilinska, B.; Jurecka, P. et al. (2010). Isolation and characterization of transferrin from common carp (*Cyprinus carpio* L) seminal plasma. Fish & Shellfish Immunology 29: 66-74.
- Emri, M.; Marian, T.; Tron, L.; Balkay, L. and Krasznai, Z. (1998). Temperature adaptation changes ion concentrations in spermatozoa and seminal plasma of common carp without affecting sperm motility. Aquaculture 167: 85-94.
- آمارنامه شیلات ایران ۱۳۹۱-۱۳۸۱. (۱۳۹۲). روابط عمومی شیلات ایران، صفحات ۳۳ و ۶۴.
- زادمجید، وحید؛ ایمانپور، محمدرضا؛ سوداگر، محمد و شعبانی، علی (۱۳۸۸)، اثرات هورمون اووفاکت (GnRHα) بر برخی خصوصیات زیست شناسی منی ماهیان *Carassius auratus gibelio* قرمز ساده، دم چادری، چهاردم و چهاردم دم چادری. نشریه دامپزشکی پژوهش و سازندگی، شماره ۸۳، صفحات ۹-۱۷.
- سیر، لایلا؛ آذری‌تاکامی، قباد؛ شهیدی، رضا و وثوقی، عبدالرحیم (۱۳۸۵) ارزیابی اسپرم قزل‌آلا در مرکز تکثیر نمرود. پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، شماره ۷۲، صفحات ۳۵-۳۰.
- Agarwal, N.K. and Raghuvanshi, S.K. (2009). Spermatocrit and sperm density in snowtrout (*Schizothorax richardsonii*): Correlation and variation during the breeding season. Aquaculture 291: 61-64.
- Alavi, S.M.H. and Cosson, J. (2006). Sperm motility in fishes. (II) effects of ions and osmolality: a review. Cell Biology International, 30: 1-14.
- Alavi, S.M.H.; Rodina, M.; Policar, T. and Linhart, O. (2009). Relationship between semen characteristics and body size in *Barbus barbus* L. (Teleostei: Cyprinidae) and effects of ions and osmolality on sperm motility. Comparative Biochemistry and Physiology, Part A 153: 430-437.
- Alavi, S.M.H.; Kozak, P.; Hatef, A.; Hamackova, J. and Linhart, O. (2010). Relationships between reproductive characteristics in male *Vimba vimba* L. and the effects of osmolality on sperm motility. Theriogenology 74: 317-325.
- Aral, F.; Şahinöz, E. and Dogu, Z. (2007). A study on the milt quality of *Oncorhynchus mykiss*



- Hatef, A.; Niksirat, H.; Mojazi Amiri, B.; Alavi, S.M.H. and 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.
- Khan, H.A.; Gupta, S.D. and Tantia, M.S. (1992). A new method to induce spermiation, ovulation by hypophysation in the Indian major carp *Labeo rohita*. *Journal of Aquaculture in the Tropics*, 7: 143-150.
- Kjørsvik, E.; Mangor-Jensen, A. and Holmefjord, I. (1990). Egg quality in fishes. *Advances in Marine Biology*, 26: 71-113.
- 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.
- Morisawa, M. and Suzuki, K. (1980). Osmolality and potassium ion: their roles in initiation of sperm motility in teleosts. *Science* 210: 1145-1147.
- Morisawa, M.K.H.; Suzuki, S.; Shimizu, S.; Morisawa, M. and Yasuda, K. (1983). Effect of osmolality and potassium on motility of spermatozoa from freshwater cyprinid fishes. *Journal of Experimental Biology*, 107:95-103.
- Morisawa, M. (1985). Initiation mechanism of sperm motility at spawning in teleosts. *Zoological Science* 2: 605-615.
- Morisawa, M. (1994). Cell signalling mechanism for sperm motility. *Zool Science*, 11: 647-662.
- Rouxel, C.; Suquet, M.; Cosson, J.; Severe, A.; Quemener, L. and Fauvel, C. (2008). Changes in Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) sperm quality during the spawning season. *Aquaculture Research*, 39(4): 434-440.
- Rurangwa, E.; Kime, D.E.; Ollevier, F.P. and Nash, J.P. (2004). The measurement of sperm motility and factors affecting sperm quality in cultured fish. *Aquaculture*, 234: 1-28.
- Sarosiek, B.; Pietrusewicz, M.; Radziwoniuk, J. and Glogowski, J. (2009). The effect of copper, zinc, mercury and cadmium on some sperm enzyme activities in the common carp (*Cyprinus carpio* L.). *Reproductive Biology*, 9(3): 295-301.
- Secer, S.; Tekin, N.; Bozkurt, Y.; Bukan, N. and Akcay, E. (2004). Correlation between biochemical and spermatological parameters in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) semen. *Israeli Journal of Aquaculture*, 56: 4. 274-280.
- Silla, A.J. (2010). Effects of luteinizing hormone-releasing hormone and arginine-vasotocin on the sperm-release response of Günther's Toadlet, *Pseudophryne guentheri*. *Reproductive Biology and Endocrinology* 8:139-147.
- Suquet, M.; Rouxel, C.; Severe, A.; Quemener, L. and Fauvel, C. (2005). Changes atlantic cod (*Gadus morhua*) sperm quality with time. *European Aquaculture Society*, 36: 1-3.
- Taati, M.M.; Mehrad, B.; Shabani, A. and Golpour, A. (2010). Correlation between chemical composition of seminal plasma and sperm motility characteristics of Prussian carp (*Carassius gibelio*). *Aquaculture, Aquarium, Conservation and Legislation*, 3 (3): 233-238.
- Vandeputte, M. (2003). Selective breeding of quantitative traits in the common carp (*Cyprinus carpio*): a review. *Aquatic Living Resources*, 16: 399-407.
- 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.
- White, I. and Macleod, J. (1963). Composition and physiology of semen, P 135-172. In: Hartman, C.G. (eds), *Mechanism concerned with conception*. Pergamon press, London.
- Wojtczak, M.; Dietrich, G.J.; Inazarow, 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.

## Evaluation of physical and biochemical characteristics of farmed common carp melt of Khuzestan province in winter season

Mesbah, M.<sup>1</sup>; Mohammadi, G.<sup>1</sup>; Khajeh, Gh.<sup>2</sup> and Mombenni, A.<sup>3</sup>

Received: 08.08.2015

Accepted: 25.01.2016

### Abstract

Some of the important factors such as temperature, ions and osmolarity have important role on the quality of the melt especially motility. Some of the factors such as spermatocrite, concentration and chemical composition were evaluated for examination of common carp melt. The aim of the present study was evaluation of physical and biochemical characteristics of common carp melt of Khuzestan province in Winter season. Melt was collected from 20 adult fishes. Physical and biochemical examinations were performed. The mean volume of melt was  $6.6 \pm 3.51$  ml, spermatocrite was  $46.25 \pm 12.38$  %, total sperm was  $11.75 \pm 70 \times 10^{10}$  and viability was  $46.54 \pm 18.32$  min. the mean total protein was  $0.29 \pm 0.35$ , albumin was  $0.03 \pm 0.02$  g/dl, cholestrol was  $9.95 \pm 8.31$  mg/dl, Calcium was  $3.82 \pm 1.32$ , Phosphorus was  $1.95 \pm 0.92$ , Magnesium was  $3.59 \pm 1.31$  mg/dl, Chloride was  $117.55 \pm 15.71$ , Sodium was  $73.33 \pm 14.15$  and Potassium was  $27.45 \pm 2.51$  mmol/l. Based on the results, the positive correlations were observed between weight of fishes with volume and total sperm, volume of melt with total sperm and Sodium, spermatocrit with sperm density, total protein, albumin, cholestrol, P and Na, albumin with cholestrol, P and Cl, Cholestrol with P and Cl, and P with Cl.

**Key words:** Melt, Common carp, Physical and Biochemical Examination, Winter season

---

1- Associate Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

2- Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

3- DVM Graduated from Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

**Corresponding Author:** Mesbah, M., E-mail: mehrmesbah@yahoo.com