

بررسی تاثیر فلز سنگین کروم بر پارامترهای حرکتی اسپرم تاس‌ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*)

شیدا گلی*، محمد رضا ایمانپور و گلی نوری

گرگان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشکده شیلات، گروه شیلات

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۰/۳ تاریخ پذیرش: ۹۱/۸/۷

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی تاثیر فلز سنگین کروم بر پارامترهای حرکتی اسپرم تاس‌ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) در شرایط آزمایشگاهی بود. بدین منظور مایع منی ۱۰ تاس‌ماهی ایرانی جمع‌آوری و در مجاورت یخ به آزمایشگاه منتقل شد. نمونه‌های اسپرم به مدت ۲، ۴، ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت در معرض غلظت‌های ۰/۱ و ۵ میلی‌گرم بر لیتر کروم قرار گرفتند سپس درصد اسپرم‌های متحرک و مدت زمان تحرک اسپرم اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که غلظت کروم ۵ میلی‌گرم بر لیتر بعد از ۲ ساعت انکوباسیون، منجر به توقف کامل حرکت اسپرماتوزوئیدها شد در حالی که غلظت کروم ۰/۱ میلی‌گرم بر لیتر بعد از ۴۸ و ۷۲ ساعت، مدت زمان تحرک اسپرم را به‌طور معنی‌داری کاهش داد ($P < 0/05$). هر دو غلظت کروم درصد اسپرم‌های متحرک را نیز تحت تاثیر قرار داد. بنابراین با توجه به اهمیت تحرک اسپرم در تولید مثل، قرارگیری اسپرماتوزوئیدها در معرض کروم می‌تواند موفقیت تولید مثل را کاهش دهد.

واژه‌های کلیدی: تاس‌ماهی ایرانی، کروم، درصد اسپرم‌های متحرک، تحرک اسپرم

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۸۱۷۰۸۲۷۸، پست الکترونیکی: golisheyda@gmail.com

مقدمه

در صخره‌ها، گیاهان و خاک وجود دارد. افزایش صنایع و دیگر فعالیت‌های مربوط به تکامل بشر منجر به انحلال پذیری کروم شده است که به آسانی از خاک به آب‌های زیرزمینی و آب‌های سطحی شسته می‌شود. فرم شش ظرفیتی کروم به عنوان شکل سمی آن مطرح است، از این نظر که می‌تواند به آسانی از غشای سلول عبور کند، وارد سلول شود و به فرم سه ظرفیتی تبدیل می‌گردد. کروم در این فرم به مولکول‌های داخل سلولی متصل شده و در نهایت موجب ایجاد جهش و تغییرات ژنتیکی می‌گردد (۱۱). سیستم تولید مثل جنس نر ماهی نسبت به اثرات مضر فلزات سنگین حساس‌تر از جنس ماده می‌باشد (۱۹). کیفیت اسپرم معمولاً توسط شدت تحرک، درصد اسپرم‌های متحرک و مدت زمان حرکت رو به جلوی اسپرم

تاس‌ماهیان به عنوان ماهیان در معرض خطر انقراض دسته بندی شده‌اند. جمعیت این ماهی‌ها اخیراً به دلیل صید بی‌رویه، تخریب زیستگاه‌های طبیعی به علاوه افزایش آلودگی‌ها در حال کاهش است. بالا بودن سن بلوغ جنسی این ماهی‌ها زمینه را برای تجمع فلزات سنگین در اندام‌ها، به‌ویژه اندام‌های تولید مثل فراهم می‌سازد. در سال‌های اخیر استفاده از اسپرم در شرایط آزمایشگاهی جهت بررسی اثرات این نوع آلودگی‌ها افزایش یافته است. متأسفانه اطلاعات در مورد تاثیر فلزات سنگین بر سیستم تولید مثل تاس‌ماهیان محدود می‌باشد (۱۸).

امروزه فلزات سنگین منبع مهم آلودگی برای موجودات آبی هستند (۶). در این میان کروم یکی از شایع‌ترین آلودگی‌های زیست محیطی است که به صورت نامحلول

با توجه به طولانی بودن دوره تولید مثلی تاس‌ماهیان، بررسی اثرات آلودگی بر کیفیت گامت‌ها مشکل و پرهزینه می‌باشد، بنابراین در مطالعه‌ی حاضر تلاش شده است که اثرات فلز سنگین کروم بر پارامترهای حرکتی اسپرم قره برون در شرایط آزمایشگاهی بررسی شود.

مواد و روشها

مولدین تاس‌ماهی ایرانی در فروردین و اردیبهشت سال ۱۳۹۰، بعد از صید در سواحل جنوب شرقی دریای خزر به مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید مرجانی منتقل گردیدند، سپس ۱۰ عدد تاس‌ماهی ایرانی نر با طول متوسط 150 ± 7 سانتی‌متر و وزن $13 \pm 1/3$ کیلوگرم انتخاب شد و مایع منی آن‌ها ۲۴ ساعت بعد از تزریق با عصاره هیپوفیز و حصول اطمینان از فعال بودن آن‌ها با استفاده از سرنگ‌های استریل ۵ میلی‌لیتری جمع‌آوری گردید. از آنجا که اسپرم تاس‌ماهی ایرانی به محض تماس با آب شیرین فعال می‌گردد (۹) قبل از جمع‌آوری مایع منی، جهت جلوگیری از آلوده مایع منی با خون و ادرار، بدن و سوراخ تناسلی ماهیان با دستمال خشک گردید. سپس با فشار آرام به ناحیه شکمی، مایع منی جمع‌آوری گردید.

نمونه‌های تهیه شده به صورت جداگانه در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد و در مدت کمتر از ۳ ساعت جهت انجام آزمایشات مربوطه به آزمایشگاه منتقل گردیدند.

مایع منی همه ماهیان را با هم مخلوط کرده و سپس با میکروسپلر مقادیر ۱ میلی‌لیتری از آن را در میکروتیوب-های ۱/۵ میلی‌لیتری ریخته و به مدت ۳ دقیقه در دمای ۴ درجه و با دور ۲۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ گردید. سپس مایع رویی حاصله (سوپرنانت) جمع‌آوری و به نسبت ۱:۱، محلول نگهدارنده (۲۰ میلی‌مول تریس، ۱۰ میلی‌مول کلرید پتاسیم، $\text{PH} = 8$) به آن اضافه شد.

ارزیابی می‌گردد (۵). تماس ماهی‌ها با فلزات سنگین موجب کاهش شدید پارامترهای حرکتی اسپرم شده و در غلظت‌های بالا در کمتر از یک دقیقه به طور کامل حرکات اسپرم را متوقف می‌سازد (۲۲). توانایی لقاح در ماهی به قابلیت اسپرم در حرکت سریع و مناسب برای پیدا کردن تخم بعد از رها سازی در آب بستگی دارد (۱۲). بنابراین آلودگی به فلزات سنگین به دلیل ایجاد تغییر در سرعت حرکت اسپرم ممکن است کاهش معنی‌داری در موفقیت لقاح ایجاد کند (۱۸). به دلیل اینکه سلول‌های جنسی بیشتر ماهیان وارد آب می‌شود و می‌تواند به صورت مستقیم قبل از باروری در معرض آلودگی قرار گیرد، بنابراین ارزیابی اثرات مضر آلودگی فلزات سنگین روی ماهی‌ها به نظر مهم می‌آید (۱۲). اگر چه مطالعاتی در مورد تاثیر آلاینده‌ها بر تخمک ماهیان انجام شده (۱۳ و ۱۴)، اما تخمک ماهیان نمی‌تواند شاخص زیستی مناسبی محسوب شود، زیرا بررسی کیفیت آن متضمن گذشت زمان و بدست آوردن داده‌های حاصل از آزمایش لقاح‌پذیری است (۵). کیفیت اسپرم فاکتوری کلیدی در تولید مثل و لقاح موفق محسوب می‌شود (۱۶). بنابراین اولین قدم در ارزیابی میزان بازدهی تولید مثل ماهیان در مواجهه با آلاینده‌ها، بررسی وضعیت تحرک اسپرماتوزوای آن‌ها می‌باشد (۲۱). اسپرم ماهیان در بیضه و لوله‌های اسپرم‌بر بی‌حرکت بوده و پس از ورود به محیط آبی با جذب آب و تنظیم اسمولاریته، قابلیت حرکت را به دست می‌آورد، اما در کمتر از سه دقیقه حرکات خود را از دست می‌دهد (۷ و ۲۰). این قابلیت اسپرم ماهیان، شرایط مناسبی را جهت انجام آزمایشاتی که نیاز به انکوبه کردن اسپرم با مواد مختلف و در زمان‌های مختلف دارد، فراهم می‌سازد. می‌توان اسپرم آن‌ها را بدون تغییر در فاکتورهای حرکتی برای مدتی همراه با فلزات سنگین در خارج از بدن انکوبه کرد و سپس با فعال نمودن اسپرم‌ها توسط مواد فعال‌کننده در زیر میکروسکوپ دوربین‌دار نسبت به ضبط حرکات و آنالیز آنها اقدام نمود (۲۰).

گیری درصد اسپرم‌های متحرک پس از ثبت توسط دوربین، با فاصله زمانی ۲۰ صدم ثانیه توسط نرم افزار آدوب پریمر (Adobe Premiere) عکس برداری شد و درصد اسپرم‌های متحرک اندازه‌گیری شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: بررسی نتایج از طریق آزمون آنالیز واریانس یکطرفه و مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون دانکن در سطح اطمینان ۵ درصد صورت گرفت. رسم نمودارها نیز با استفاده از نرم‌افزار EXCEL انجام شد.

نتایج

نتایج حاصل از جدول آنالیز واریانس نشان داد که اثر زمان، غلظت کروم و اثر متقابل آنها بر تحرک اسپرم معنی دار بود (جدول ۱).

میکروتیوب‌های حاوی اسپرم و محلول نگهدارنده تا زمان در معرض گذاری با فلز کروم در یخچال نگهداری شدند.

نمونه‌های اسپرم در شرایط دمایی ۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۰،۲،۴، ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت در معرض غلظت‌های ۰/۱ و ۵ میلی‌گرم بر لیتر کروم قرار گرفتند. در این مدت، تحرک اسپرم‌ها توسط ماده نگهدارنده حفظ می‌شد.

به منظور فعال نمودن حرکت اسپرم‌ها برای اندازه‌گیری طول دوره تحرک و درصد اسپرم‌های متحرک از محلول فعال کننده (۱۰ میلی مول تریس، ۲۰ میلی مول نمک، ۲ میلی مول کلسیم کلرید، $PH=8/5$) با نسبت رقیق سازی ۱ به ۲۰۰۰ در دمای اتاق (۲۲ درجه سانتی‌گراد) استفاده شد. حرکت اسپرم با تاخیر زمانی کمتر از ۷ ثانیه بعد از شروع فعالیت، با میکروسکوپ فازکنتراست و با عدسی چشمی ۴۰ ثبت گردید (۲۳). اندازه‌گیری میزان حرکت برای هر تیمار و در هر زمان، در سه تکرار انجام شد. برای اندازه-

جدول ۱- آنالیز واریانس طول دوره تحرک اسپرم

منبع	درجه آزادی	میانگین مربعات	مجموع مربعات	F value	سطح معناداری
زمان	۵	۲۶۰۷۹/۷۲	۱۳۰۳۹۸/۶	۳۴/۶۴	۰/۰۰
غلظت کروم	۲	۷۵۹۶۷/۱۷	۱۵۱۹۳۴/۳۴	۱۵۴/۵۳	۰/۰۰
اثر متقابل زمان	۱۰	۳۷۵۱/۰۶	۳۷۵۱۰/۶	۴/۹۲	۰/۰۰

جدول ۲- طول دوره تحرک اسپرم ماهی قره‌برون تحت تاثیر غلظت کروم در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری

تیمار	زمان (ساعت)	۰	۲	۴	۲۴	۴۸	۷۲
شاهد		۲۲۴±۵۵/۲ ^a	۲۰۱/۳±۳۶/۲ ^{ab}	۱۷۵/۳±۱۷/۵ ^{bc}	۱۵۷/۷±۲۸/۶ ^{bc}	۵۷±۷ ^{de}	۲۹/۷±۱۰/۶ ^{ef}
کروم ۰/۱		۱۶۱/۳±۱۱/۳ ^{bc}	۱۶۸/۷±۴۲/۹ ^{bc}	۱۵۹/۳±۱۰/۱ ^{bc}	۱۵۴±۳۷/۶ ^c	۴۹/۷±۱۲/۵ ^e	۴۲/۷±۸/۷۴ ^{ef}
کروم ۵		۹۱/۷±۲۲ ^d	۳۰/۳±۱۷/۸ ^{ef}	۰±۰ ^f	۰±۰ ^f	۰±۰ ^f	۰±۰ ^f

مقادیر به صورت میانگین ± انحراف معیار بیان شده‌اند. حروف مشابه نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($\alpha = 0/05$).

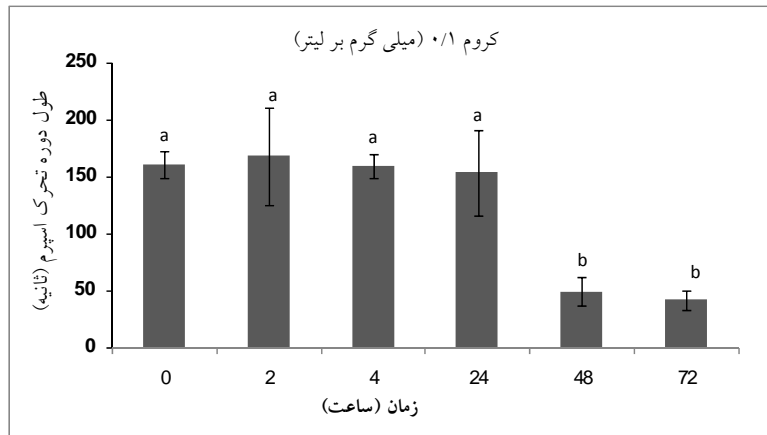
کاهش معنی‌داری را نشان داد ($p < 0/05$). در حالی که با افزایش زمان در معرض گذاری، طول دوره تحرک اسپرم تنها در تیمار ۵ میلی‌گرم بر لیتر نسبت به گروه شاهد کاهش

طبق نتایج حاصل از آزمون دانکن، در لحظه اول تماس اسپرم با غلظت‌های ۰/۱ و ۵ میلی‌گرم بر لیتر کروم، طول دوره تحرک اسپرم در هر دو گروه نسبت به گروه شاهد

زمان‌های صفر، ۲ ساعت، ۴ ساعت و ۲۴ ساعت بعد از در معرض‌گذاری اختلاف معنی‌داری نداشتند ($P > 0.05$). اما بعد از ۴۸ ساعت کاهش معنی‌داری در مدت زمان تحرک اسپرم مشاهده شد ($p < 0.05$) و تا پایان دوره آزمایش تغییر معنی‌داری را نشان نداد ($P > 0.05$) (شکل ۱).

معنی‌داری را نشان داد ($p < 0.05$). بطوری که بعد از ۲ ساعت، طول دوره تحرک اسپرم در این تیمار به صفر رسید (جدول ۲).

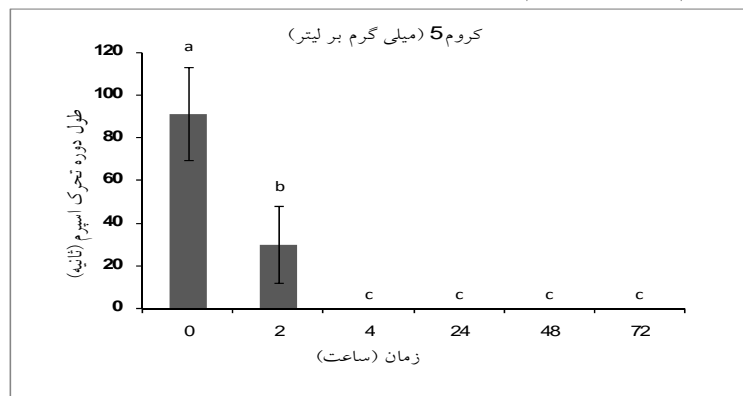
بررسی روند تغییر دوره تحرک اسپرم در تیمار، با غلظت کروم ۰/۱ میلی‌گرم بر لیتر نشان داد میزان تحرک اسپرم در



شکل ۱- نمودار طول دوره تحرک اسپرم در تیمار با غلظت ۰/۱ میلی‌گرم بر لیتر کروم در طی زمان‌های مختلف.

زمان‌های صفر و ۲ ساعت قابلیت تحرک داشتند و بعد از آن به صورت کامل متوقف شدند (شکل ۲).

بررسی روند تغییر دوره تحرک اسپرم در تیمار با غلظت کروم ۵ میلی‌گرم بر لیتر نشان داد این غلظت تاثیر نسبتاً شدیدتری روی تحرک اسپرم داشت و اسپرم‌ها فقط در



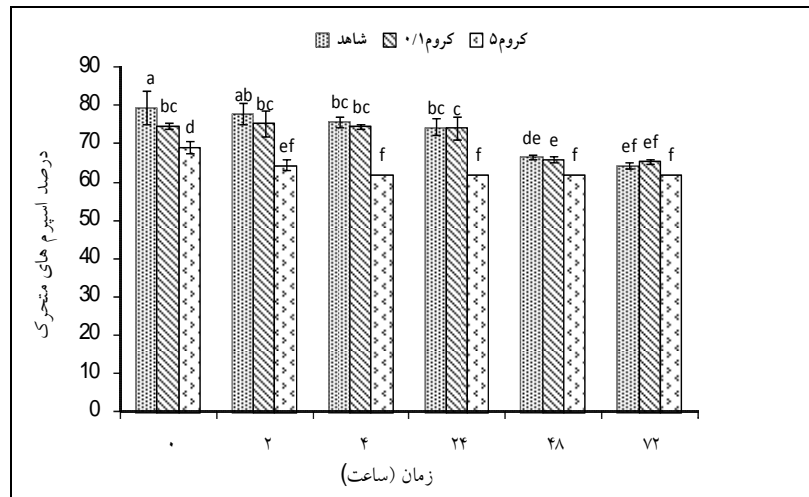
شکل ۲- نمودار دوره تحرک اسپرم در تیمار با غلظت ۵ میلی‌گرم بر لیتر کروم در زمان‌های مختلف.

بعد از گذشت ۲ ساعت تا پایان دوره آزمایش، درصد اسپرم‌های متحرک تنها در تیمار با غلظت ۵ میلی‌گرم بر-لیتر کروم نسبت به گروه شاهد کاهش را نشان داد بطوری که بعد از گذشت ۲ ساعت این میزان به صفر رسید. در حالی که تیمار با غلظت ۰/۱ میلی‌گرم بر لیتر کروم اختلاف

درصد اسپرم‌های متحرک در هر دو تیمار با غلظت ۰/۱ و ۵ میلی‌گرم بر لیتر کروم در لحظات اولیه در معرض‌گذاری نسبت به گروه شاهد بطور معنی‌داری کاهش یافت که این کاهش در تیمار با غلظت ۵ میلی‌گرم بر لیتر کروم نسبت به غلظت ۰/۱ میلی‌گرم بر لیتر بطور معنی‌داری بالاتر بود. اما

حرکت نداشت. اما در کروم ۰/۱ میلی‌گرم بر لیتر فقط در ساعات اولیه انکوباسیون حساسیت بالا بود و با شاهد اختلاف معنی‌دار داشت، بطوریکه در زمان‌های بعدی انکوباسیون تفاوت معنی‌داری را با شاهد نشان نداد (شکل ۳).

معنی‌داری را با گروه شاهد نشان نداد ($P > 0.05$). طبق نتایج حاصله حساسیت اسپرمتوزوئیدها در مواجهه با کروم در دقایق اولیه انکوباسیون قابل‌توجه بوده و با افزایش غلظت کروم، درصد اسپرم‌های متحرک کاهش معنی‌داری را نسبت به گروه شاهد نشان داد. برای کروم ۵ میلی‌گرم بر لیتر بعد از ۲ ساعت انکوباسیون هیچ اسپرمی قابلیت



شکل ۳- نمودار تغییر درصد اسپرم‌های متحرک در غلظت‌های مختلف کروم.

معنی‌دار در تعداد اسپرم‌های موجود در اپیدیدیم و افزایش تعداد اسپرم‌های غیر طبیعی و ناقص شده بود (۱۹).

اسپرم آبزیان بعد از رهاسازی در آب فرصت زیادی برای زنده‌مانی ندارند. بنابراین موفقیت لقاح آنها می‌تواند تحت تاثیر فلزات سنگین موجود در محیط آبی قرار گیرد (۱۱). در مطالعات متعددی بیان شده است که قدرت تحرک اسپرم‌ها در صورت افزایش رادیکال‌های آزاد و محصولات نهایی روند LPO (پراکسیداسیون چربی‌ها Lipid Peroxidation, LPO) در محیط بطور معنی‌داری کاهش می‌یابد (۲). بدن‌بال تأثیر LPO اختلالات عملکردی زیادی در سلول‌های اسپرم پدیدار می‌گردد، که می‌توان به کاهش قدرت تحرک اسپرم و اختلالات جدی در غشاء سلول، مهار فعالیت آنزیم‌ها و ایجاد شکستگی در DNA سلول‌های اسپرم اشاره نمود (۳). طبق مطالعه‌ی صورت گرفته توسط زی و همکاران فلز سنگین کروم، با افزایش

بحث و نتیجه‌گیری

فلزات سنگین به طرق مختلف می‌توانند سلول‌های جنسی آبزیان را تحت تاثیر قرار دهند. شدت این اثرات و حساسیت اسپرم‌ها در گونه‌های مختلف و نسبت به انواع فلزات سنگین می‌تواند متغیر باشد (۱۷). در قزل‌آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) که اسپرم و تخمک آنها در معرض غلظت ۵ میکروگرم در لیتر کروم قرار گرفته بود کاهش معنی‌داری در درصد لقاح مشاهده شد (۸). این در حالی بود که غلظت‌های ۰ تا ۲۶۶ میکروگرم در لیتر کروم تفاوت معنی‌داری در درصد لقاح ماهیان چینوک (*Oncorhynchus tshawytscha*) ایجاد نکرده بود (۱۱). همچنین تحقیقات انجام شده در پستانداران از جمله موش‌ها نشان داده است که، تغذیه‌ی موش‌ها با اکسید کروم ۱۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن باعث کاهش

بعضی از مطالعات افزایش اندازه‌ی سر اسپرم در قزل‌آلای رنگین‌کمان، کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) و گربه ماهی آفریقایی در اثر تماس با فلزات سنگین گزارش شده است (۱).

علاوه بر شاخص طول دوره تحرک اسپرماتوزوای ماهیان- که یکی از خصوصیات مهم در لقاح موفقیت‌آمیز عنوان شده است- توجه به شاخص تراکم اسپرم‌ها و یا به عبارتی درصد اسپرم‌های متحرک، نیز می‌تواند نتایج قابل قبولی در ارزیابی کیفیت اسپرماتوزوای ماهیان فراهم سازد (۴). همان‌طور که نتایج نشان داد درصد اسپرم‌های متحرک نیز تحت تاثیر کروم قرار گرفت و در غلظت بالا (۵ میلی‌گرم بر لیتر) بعد از گذشت ۲ ساعت انکوباسیون هیچ اسپرمی قابلیت حرکت نداشت.

اگرچه اثرات کوتاه مدت فلزات سنگین روی سیستم تولید مثلی تاس‌ماهیان در محیط طبیعی بطور دقیق مشخص نیست، اما بر اساس مطالعات صورت گرفته، با استفاده از اسپرم در شرایط آزمایشگاهی نیز می‌تواند اثرات احتمالی فلزات سنگین را روی پارامترهای حرکتی اسپرم پیش‌بینی کرد (۱۸). با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه، اهمیت جلوگیری از آلوده شدن زیستگاه‌های طبیعی تاس‌ماهیان نسبت به کروم و همچنین جلوگیری از بالا رفتن غلظت این ترکیبات در مکان‌های تولید مثلی این ماهیان، لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از همکاری صمیمانه مسئولین مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید مرجانی بخصوص جناب آقای مهندس شهریاری، همچنین از راهنمایی‌های جناب آقای دکتر سید علی جوهری و سرکار خانم مهندس مرضیه ابوالفتحی تشکر می‌گردد.

سطح LPO سلول اسپرم و کاهش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان باعث مهار قدرت حرکتی اسپرم می‌شود. همچنین ورود این فلز به درون سلول اسپرم و اتصال آنها با رشته‌های پروتئین‌های موثر در حرکت مناسب و متقارن اسپرم یا با آنزیم‌های موثر در متابولیسم سلول اسپرم می‌تواند باعث کاهش یا توقف حرکت اسپرم و به دنبال آن کاهش درصد لقاح شوند (۱۸).

در این مطالعه اثرات سمی کروم بر تحرک اسپرماتوزوئیدها کاملاً مشهود بود، و نشان داده شد که کروم با غلظت ۵ میلی‌گرم بر لیتر نسبت به غلظت ۰/۱ تاثیر شدیدتری بر تحرک اسپرماتوزوئیدها داشته است. تحرک اسپرم‌ها در ۲ ساعت اول در معرض‌گذاری به صورت معنی‌داری کاهش یافته بودند که این نتایج با نتایج زی و همکاران (۱۸) که تاثیر فلزات سنگین کروم و کادمیوم را بر تحرک اسپرم تاس‌ماهی استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) بررسی کرده بودند همخوانی دارد. حساسیت نسبتاً بالای اسپرماتوزوئیدها نسبت به غلظت بالای کروم زمانی که درصد اسپرم‌های متحرک کاهش یافته بود می‌تواند به دلیل کاهش میزان ذخایر انرژی، تحلیل قدرت میتوکندریایی و ناهنجاری‌های حرکت و اختلالات متابولیسمی باشد (۲۴).

مطالعات صورت گرفته در دیگر فلز سنگین از جمله مس نشان می‌دهد که این فلز در غلظت‌های بالای ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر قادر به تاثیرگذاری بر میزان تحرک اسپرم در ماهی *Dicentrarchus labrax* شده است. کادمیوم نیز در غلظت ۱ میلی‌گرم در لیتر باعث توقف تعدادی از پارامترهای حرکتی اسپرم گربه ماهی آفریقایی (*Clarias gariepinus*) شده بود (۱۵) و در غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر توقف کامل را در اسپرم قزل‌آلای رنگین‌کمان، استورژن و استرلیاد ایجاد کرده بود. بررسی‌های صورت گرفته در مورد جیوه نیز نشان داده است که جیوه می‌تواند باعث ایجاد اختلال در مکانیزم‌های تنفسی اسپرم، قطع ارتباط سر اسپرم با قطعه‌ی میانی و در نهایت مرگ سریع آنها شود (۱۰). در

منابع

- ۱- ابراهیمی، م. بررسی تغییرات اولترامورفولوژیک فلزات سنگین کادمیوم، مس و جیوه بر اسپرم. مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد. ۴: ۷۹-۷۰.
- ۲- عربی، م. ۱۳۸۳. اثرات آنتی‌اکسیدانی منگنز بر اسپرم انسانی تیمار شده در شرایط مختلف: مقایسه با روی، نیکل، و ترولوکس. مجله زیست‌شناسی ایران. ۴: ۳۳۱-۳۱۵.
- ۳- عربی، م. ۱۳۸۴. تأثیر غلظت‌های مختلف از اسکوریات بر پارامترهای اسپرمی در گاو. مجله زیست‌شناسی ایران. ۳: ۲۰۰-۱۹۱.
- ۴- فداکار ماسوله، ف.، مجازی امیری، ب.، میرواقفی، ع. و نعمت‌اللهی، م. ۱۳۹۰. بررسی اثرات مس و کادمیوم بر پارامترهای حرکتی اسپرم ماهی سفید دریای خزر *Rutilus frisii kutum*. مجله منابع طبیعی ایران. ۶۴: ۶۵-۷۴.
- 5- Abascal, F.J., Cosson, J. and Fauvel, C. 2007. Characterization of sperm motility in sea bass: the effect of heavy metals and physicochemical variables on sperm motility. *Fish Biology*, 70: 509-522
- 6- Adeyemo, O.K. 2001. Histological alterations observed in the liver and brain of *Clarias gariepinu* exposed to chronic sublethal dose of lead. *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol*, 28: 105-114.
- 7- Badsha KS and Goldspink CR. 1982. Preliminary observations on the heavy metal content of four species of freshwater fish in NW England. *Journal of Fish Biology*, 21: 251-267.
- 8- Billard, R. and Roubaud, P. 1985. The effects of metals and cyanide on fertilization in *rainbow trout* (*Salmo gairdneri*). *Wat Res*, 19: 209-214.
- 9- Billard, R., Cosson, J., Percec, G., and Linhart, O. 1995. Biology of sperm and artificial reproduction in carp. *Aquaculture*, 124: 95-112.
- 10- Dietrich, G. J., Dietrich, M., Kowalska, R. K., Dobosz, S., Karola, Demianowicz, W. and Glogowska, J. 2010. Exposure of *rainbow trout* milt to mercury and cadmium alters sperm motility parameters and reproductive success. *Aquatic Toxicology*, 4: 277-284.
- 11- Farag, A. M., May, T., Marty, G.D., Easton, M., Harper, D.D., Little, E.E. and Cleveland, L. 2005. The effect of chronic chromium exposure on the health of Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). *Aquatic Toxicology*, 76: 246-257.
- 12- Gage, M. J., Macfarlane, C.P., Yeates, S., Ward, R.G. and Searle, J. B. 2004. Spermatogenesis on the quality parameters and oxidative stress in common carp (*Cyprinus carpio* L.). *Spermatozoa Chemosphere*, 80: 530-534.
- 13- Jezierska, B., Katarzyna, L.K. and Witeska, M. 2009. The effects of heavy metals on embryonic development of fish. *Fish Physiology and Biochemistry*, 35: 625-640.
- 14- Khan, A.T. and Weis, J.S. 1987. Toxic effects of mercuric chloride on sperm and egg viability of two populations of mummichog, *Fundulus heteroclitus*. *Environmental Pollution*, 48: 263-273.
- 15- Kime, D.E., Ebrahimi, M., Nysten, K., Roelants, I., Rurangwa, E., Moore, H. D. M. and Ollevier, F. 1996. Use of computer assisted sperm analysis (CASA) for monitoring the effects of pollution on sperm quality of fish; application to effects of heavy metals. *Aquatic toxicology*. *Aquatic Toxicology*, 36: 223-237.
- 16- Kime, D.E. and Nash, J.P. 1999. Gamete viability as an indicator of reproductive endocrine disruption in fish, *The Scientific of the Total Environment*, 233: 123-129.
- 17- Lahnsteiner, F., Berger, B. and Weismann, T. 1999. Sperm metabolism of the teleost fishes *Chalcalburnus chalcoides* and *Oncorhynchus mykiss* and its relation to motility and viability. *Exp. Zool*, 284: 454-465.
- 18- Li, Z. H., Li, P., Dzyuba, B. and Randak, T. 2010. Influence of environmental related concentrations of heavy metals on motility parameters and antioxidant responses in sturgeon sperm. *Chemico-Biological Interactions*, 188: 473-477.
- 19- Lif, H., Chen, Q., Lif, S., Shu, X., Wang, L., Ernst, E. and Chen, C. 2001. Effect of Cr(VI) Exposure on Sperm Quality: Human and Animal Studies. *Ann. occup. Hyg*, 45: 505-511.
- 20- Morisawa M., Suzuki, K., Shimizu, H., Morisawa, S. and Yasuda, K. 1983. Effects of osmolality and potassium on motility of spermatozoa from freshwater cyprinid fishes, *Journal of experimental zoology*, 107: 95-103.

- 21-Pratap, B.S., Vikash, S.V.S., Santosh, K.N. and Hement, K.S. 2008. Sperm motility in the fishes of pesticide exposed and from polluted rivers of Gomti and Ganga of north India. Food and Chemical Toxicology, 46: 3764-3769.
- 22-Ronyai, A. and Varadi, L. 1995. The sturgeons. In Nash, C.E. and Novotny, A.J. (eds). Production of Aquatic Animals. Elsevier, Amsterdam, 95-108.
- 23-Turner, E., and Montgomerie, R. 2002. Ovarian fluids enhance sperm movement in Arctic charr. Journal of Fish Biology, 60: 1570-1579.
- 24-Van Look, K. J. W. and Kime, D.E. 2003. Automated sperm morphology analysis in fishes: the effect of mercury on *goldfish* sperm. Fish Biology, 63: 1020-1033.

A study on effect of Chromium on sperm motility of Persian Sturgeon (*Acipenser persicus*)

Goli S., Imanpoor M.R. and Noori G.

Fisheris Dept., Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources,, Gorgan, I.R. of Iran

Abstract

This study was conducted to determine the effects heavy metal of Chromium on the motility parameters of *Acipenser persicus* sperm in vitro. For this evaluation semen samples were collected from 10 adult male broodstocks and were transported to the Central laboratory In the vicinity of ice. Then Sturgeon sperm were exposed for 0, 2, 4, 24, 48 and 72h to Chromium at 0.1 and 5 mg L⁻¹ concentrations. After this times percentage off motile spermatozoa and Duration of motility measurement . The results revealed that 5 mg L⁻¹ concentration of Chromium stay of motility after 2 h Incubation whiles The concentration of 0.1 mg L⁻¹ Chromium significantly decreased sperm motility (p<0.05) in 48 and 72 h. Percentage of sperm motility significantly reduced in initial incubation and not significant at another time. In conclusion, changes of sperm motility influence the reproduction efficiency and can reduce the reproductive success.

Key words: *Acipenser persicus*, Chromium, Percentage of sperm motility, sperm motility