جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

تأثیر اسپرم گیری مجدد بر نرخ تفریخ و اندازه لارو تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus* Borodin, 1897)

حدیثه دادرس*[۱]، شعبانعلی نظامی[۲]، حسین خارا[۳]، شهروز برادران نویری[۴]

۱*و۳- دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات، لاهیجان، ایران، صندوق پستی: ۱۶۱۶

۲- موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ایران، صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵

۴- انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، رشت، ایران، صندوق پستی: ۳۴۶۴- ۴۱۶۳۵

h.dadrass@yahoo.com

چکیده

تحقیق حاضر بر روی ۱۱ مولد نر وحشی تاس ماهی ایرانی در سال ۱۳۸۸ و در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید بهشتی و انستیتوتحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان رشت انجام پذیرفت. در این مطالعه هرمولد با فاصله زمانی چندروزه (۷-۳روز) ۲ بار مورد تزریق هورمون قرار گرفته و هر بار از آن‌ها اسپرم‌گیری شد که تنها از ۶ مولد برای بار دوم اسپرم‌گیری گردید و برخی پارامترهای اسپرم‌شناختی، نرخ تفریخ و اندازه لاروهای حاصل در هر مرحله از اسپرم‌گیری مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که میانگین درصد تحرک اسپرم در مرحله اول اسپرم‌گیری برابر ۵/۴۳ ± ۷۸/۵ درصد و در مرحله دوم اسپرم‌گیری برابر ۲۰/۲۵±۵۰/۰ درصد بود. همچنین میانگین طول دوره تحرک اسپرم در مرحله اول اسپرم‌گیری برابر ۱۶۲/۱۶±۳۱۵/۸۳ ثانیه و در مرحله دوم اسپرم‌گیری برابر ۱۱۰/۵۳±۲۱۲/۵ ثانیه بود. یافته‌ها حاکی از این بودند که میانگین تراکم اسپرم در مرحله اول اسپرم‌گیری برابر $۱/۳ \times ۱۰^{۹} \pm ۲/۱ \times ۱۰^{۹}$ سلول در هر میلی‌لیتر و در مرحله دوم اسپرم‌گیری برابر $۰/۳۴ \times ۱۰^{۹} \pm ۰/۵۵ \times ۱۰^{۹}$ سلول در هر میلی‌لیتر بود. میانگین اسپرماتوکریت در مرحله اول اسپرم‌گیری برابر ۳/۳۲±۹/۳۳ درصد و در مرحله دوم اسپرم‌گیری برابر ۳/۳۵±۳/۴۲ درصد بدست آمد. سنجش pH نمونه اسپرم‌های استحصالی نیز نشان داد که میانگین pH اسپرم در مرحله اول اسپرم‌گیری برابر۰/۵۳±۸/۴۱ و در مرحله دوم اسپرم‌گیری برابر ۰/۳۳±۸/۰۵ بود. میانگین نرخ تفریخ در مرحله اول اسپرم‌گیری برابر ۲۱/۰۷± ۶۲/۵ و در مرحله دوم اسپرم‌گیری برابر ۲۱/۹۲±۳۴/۸۳ درصد بدست آمد. همچنین میانگین اندازه لاروها در مرحله تفریخ اسپرم‌گیری اول برابر ۰/۳۳±۱۲/۱۸ و در اسپرم‌گیری دوم برابر ۰/۳۸±۱۱/۲۲ میلی‌متر بود. میانگین اندازه لاروها در مرحله آغاز تغذیه فعال نیز در اسپرم‌گیری اول برابر ۰/۵۳±۲۰/۶۸ و در اسپرم‌گیری دوم برابر ۰/۱۹±۱۹/۵۲ میلی‌متر بود. محاسبات نشان داد که بین نرخ تفریخ و اندازه لاروها در مرحله تفریخ و آغاز تغذیه فعال در دو مرحله اسپرم‌گیری اختلاف معنی‌دار وجود داشته است ($P<۰/۰۵$).

کلمات کلیدی: ، تاس ماهی ایرانی، اسپرم گیری، نرخ تفریخ، اندازه لارو.

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

مقدمه

از آنجایی که اسپرم واجد کیفیت بالا برای صنعت شیلات و مراکز تکثیر و بازسازی ذخایر شیلاتی حائز اهمیت می‌باشد (۱۴)، ارزیابی مناسب کیفیت اسپرم جزء عوامل کلیدی در تولید موفق ماهی محسوب می‌گردد (۷) در صورتی‌که پرورش ماهیان خاویاری هم در جهت بازسازی ذخایر و هم اهداف تجاری آبزی پروری انجام گیرد (۱۱)، یک نیاز روز افزون در زمینه بهبود فرایندهای تولید مثلی از طریق مدیریت گامت‌هایی با درجه بالای استاندارد و رسیدگی‌های ویژه احساس می‌شود. اسپرم با کیفیت مناسب بر روی سلامت لاروهای حاصله مؤثر است و حال آن‌که در تفریخگاه‌ها، میزان کمی و کیفی اسپرم در مقیاس تجاری ناکافی می‌باشد (۲۵). معمولاً در فرایندهای تولید مثلی، از ماهیان نر بالغ، بیش از یکبار اسپرم‌گیری می‌شود که به دلیل کمبود تعداد مولدین نر و بلوغ دیررس آن‌هاست (۱۳و۲۱). تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) از گونه‌های تجاری ماهیان خاویاری در دریای خزر است که ذخایر آن در دهه اخیر به شدت در حال کاهش می‌باشد (۲۲).

در این بین کاهش میزان صید مولدین تاس ماهی ایرانی دریای خزر طی سال‌های اخیر موجب بروز مشکلات جدی در امر تکثیر مصنوعی و بازسازی ذخایر این ماهیان با ارزش شده است که این مسئله به نوبه خود سبب کاسته شدن از میزان رهاسازی بچه ماهیان تولید شده در مناطق مورد نظر می‌گردد. در این راستا دسترسی به اسپرم با کیفیت مناسب، به مقدار کافی در زمان لازم (۹) و مدیریت سلول‌های جنسی، میزان موفقیت فرآیند تکثیر مصنوعی را تعیین می‌کند و بر روی سلامتی لاروها تولید شده تأثیرگذار است.

یکی از راه‌های جبران کاهش مولدین به ویژه مولدین نر، اسپرم‌گیری چندباره از آن‌ها در طی یک فصل تکثیر مصنوعی می‌باشد که این عمل می‌تواند تا حدی مشکلات فرارو را برطرف نماید. اما کاهش کیفیت اسپرم و توانایی آن در لقاح مصنوعی در پی اسپرم‌گیری‌های مکرر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد. در این راستا مطالعات دیگری نیز کاهش درصد اسپرماتوزوآهای متحرک و کل دوره تحرک اسپرم تاس ماهی ایرانی را در ارتباط با اسپرم‌گیری‌های متوالی (پس از یکبار تزریق) گزارش نمودند (۷). لذا بنا به دلایل فوق‌الذکر در این مطالعه تغییرات کمیت و کیفیت اسپرم طی اسپرم‌گیری‌های مکرر و تأثیر آن بر میزان تفریخ و اندازه لاروهای حاصل به عنوان شاخص‌هایی جهت کارایی لقاح مصنوعی مورد بررسی قرار گرفت تا با استفاده از نتایج حاصل بتوان تأثیر اسپرم‌گیری‌های مجدد را بر فرایند تکثیر به بحث گذاشت.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید بهشتی و انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان رشت و در سال ۱۳۸۸-۱۳۸۷ انجام شد. در این مطالعه ۱۱ عدد مولد نر وحشی تاس ماهی ایرانی پس از انتقال از صیدگاه‌های ماهیان خاویاری واقع در حاشیه جنوبی دریای خزر و اکیپ‌های مستقر در نزدیکی دهانه رودخانه سفیدرود به مجتمع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید بهشتی رشت واقع در جوار سد سنگر استفاده گردید. به طوری‌که در مورد هر مولد با فاصله زمانی چند روزه (۷-۳ روز) ۲ بار تزریق هورمون LHRH-A2 به

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

میزان ۳-۲ میکروگرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن به همراه ۲ سی‌سی سرم فیزیولوژیک ۶ در هزار انجام و ۲۴ ساعت بعد از آن‌ها اسپرم‌گیری شد. در طول مدت تکثیرهای مصنوعی انجام شده نوسانات دمایی آب بین ۲۱/۶-۱۳/۱ درجه سانتی‌گراد بود.

هر نمونه اسپرم مربوط به مولد مشخص، با نسبت ۱۰ سی‌سی به ازای ۱ کیلوگرم تخمک (که به هر یک سانتی‌متر مکعب اسپرم ۱۰۰ سی‌سی آب اضافه شد) وارد تشتک‌های مجزای حاوی تخمک گردید. و عمل لقاح به روش نیمه خشک صورت گرفت. پس از تفریخ لاروها نرخ تفریخ با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (۱۷):

$$\text{نرخ تفریخ} = \frac{\text{تعداد تخم‌های تفریخ شده}}{\text{تعداد کل تخم‌های ماهی}} \times ۱۰۰$$

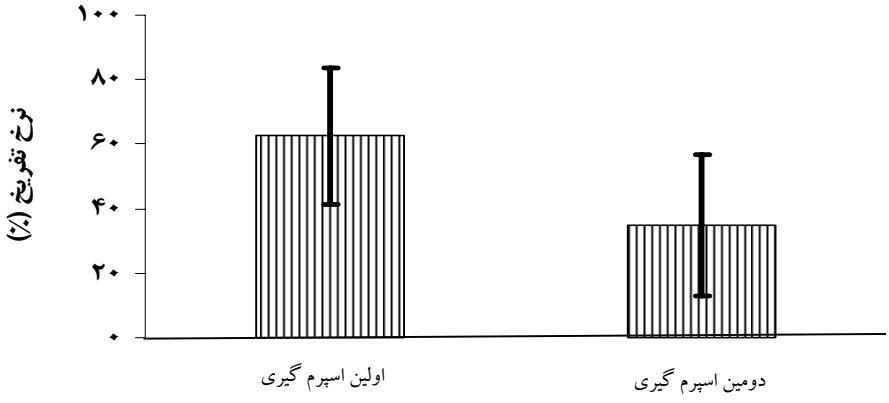
لاروها جهت بررسی میزان رشد طولی تا مرحله شروع تغذیه فعال نگهداری شدند. جهت اندازه‌گیری طول لاروهای حاصل از هر بار تکثیر در هر دو مرحله تفریخ و آغاز تغذیه فعال، ۳۰ عدد لارو جدا شد و مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق بررسی درصد تحرک اسپرم‌های متحرک بلافاصله بعد از فعال شدن با آب کارگاه (٪) به صورت چشمی انجام شد (۷). برای این منظور از میکروسکوپ نوری معمولی با عدسی ۴۰ استفاده گردید. به صورتی که ۱۰ میلی‌لیتر از اسپرم جمع‌آوری‌شده پس از رقیق‌سازی با نسبت ۱:۵۰ (۱۸)، بر روی لام قرار گرفت و بلافاصله در زیر میکروسکوپ مشاهده شد. مدت زمان تحرک اسپرم نیز به صورت چشمی و با استفاده از زمان‌سنج تا لحظه‌ای که تقریباً تمام اسپرماتوزوآها (۱۰۰٪) از حرکت بایستند (۷) اندازه‌گیری شد. تراکم اسپرم بر اساس روش استاندارد هماسیتومتری (۱) با رقیق‌سازی اسپرم به نسبت ۱:۳۰۰ و با استفاده از میکروسکوپ نوری معمولی با عدسی ۴۰ اندازه‌گیری گردید. به منظور محاسبه میزان اسپرماتوکریت از اسپرم مولدین بوسیله لوله میکروهماتوکریت نمونه‌برداری شد (۲، ۲۳و ۲۹). سپس با استفاده از دستگاه سانتریفوژ مدل eppendorf - 5415 D ساخت کشور آلمان، لوله‌های میکرو حاوی نمونه اسپرم با سرعت ۵۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۵ دقیقه (۳۰) سانتریفوژ شدند و در نهایت به وسیله میکروهماتوکریت خوان، میزان اسپرماتوکریت هر نمونه قرائت شد. pH مایع منی نیز به وسیله دستگاه pH متر مدل HM-20S مارک TOA ساخت کشور ژاپن با دقت pH±۰/۰۱ اندازه‌گیری گردید.

آزمایشات در ۳ تکرار و در دمای ۲۵-۲۲ درجه سانتی‌گراد انجام گرفت و میانگین سه تکرار برای هر نمونه به عنوان شاخص آن مورد، محاسبه گردید. جهت اجتناب از خطای آزمایشی همه اندازه‌گیری‌ها توسط یک مشاهده کننده صورت پذیرفت. تجریه تحلیل آماری با استفاده از آزمون T-test، در سطح اعتماد ۵٪ توسط نرم‌افزار SPSS ورژن ۱۴ انجام گرفت. همچنین نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel ۲۰۰۷ ترسیم شدند.

نتایج

در طول تحقیق انجام شده تنها ۶ عدد از ۱۱ مولد نر به تزریق دوم پاسخ دادند و نتایج حاصل از بررسی و مقایسه آماری نرخ تفریخ نشان داد که میزان میانگین آن در اسپرم‌گیری اول برابر با ۲۱/۰۷ ± ۶۲/۵ درصد و در مرحله دوم اسپرم‌گیری برابر با ۲۱/۹۲ ± ۳۴/۸۳

درصد بود که در تکرار دوم اسپرم‌گیری کاهش یافت، به طوری‌که بر اساس آنالیز آماری آزمون T-Test در دو اسپرم‌گیری انجام شده اختلاف معنی‌دار وجود داشت (P<۰/۰۵) (نمودار ۱).

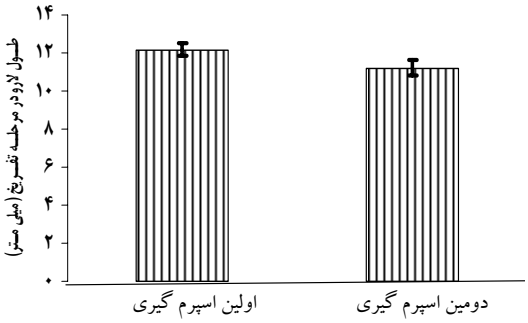


نمودار ۱: مقایسه نرخ تفریخ بین اسپرم‌گیری مراحل اول و دوم در تاس ماهی ایرانی

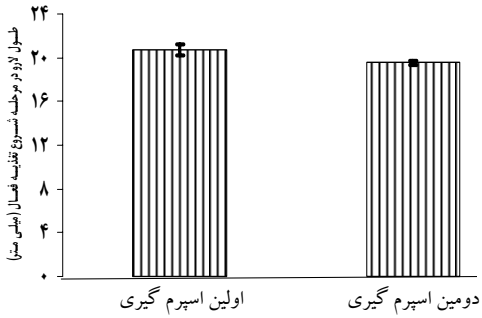
نتایج حاصل از بررسی میانگین طول لاروهای حاصل از هر تکرار در دو زمان تفریخ و آغاز تغذیه فعال در جدول ۱ آمده است که بر این اساس طول لاروها در دو زمان بررسی شده در اسپرم‌گیری دوم کاهش یافته و با توجه به آزمون T-Test بین دو مرحله اسپرم‌گیری اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید (P<۰/۰۵) (نمودار ۳و۲).

جدول ۱: میانگین طول لاروهای تاس ماهی ایرانی حاصل از مراحل اسپرم‌گیری اول و دوم در دو زمان تفریخ و آغاز تغذیه فعال

	اسپرم‌گیری اول	اسپرم‌گیری دوم
طول لارو در مرحله تفریخ (میلی متر)	۱۲/۱۸ ± ۰/۳۳	۱۱/۲۲ ± ۰/۳۸
طول لارو در مرحله آغاز تغذیه فعال (میلی متر)	۲۰/۶۸ ± ۰/۵۳	۱۹/۵۲ ± ۰/۱۹



نمودار ۲ : مقایسه طول لارو در زمان تفریخ بین مراحل اول و دوم اسپرم گیری در تاس ماهی ایرانی



نمودار ۳ : مقایسه طول لارو در زمان شروع تغذیه فعال بین مراحل اول و دوم

همچنین نتایج حاصل از بررسی کیفیت اسپرم در دو مرحله اسپرم‌گیری در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲: میانگین پارامترهای اسپرم شناختی در دو اسپرم‌گیری

پارامتر / اسپرم گیری	اول	دوم
درصد تحرک اسپرم (٪)	۷۸/۵ ± ۵/۴۳	۵۰/۰ ± ۲۰/۲۵
طول دوره تحرک اسپرم(ثانیه)	۳۱۵/۸۳ ± ۱۶۲/۱۶	۲۱۲/۵ ± ۱۱۰/۵۳
تراکم اسپرم (سلول در میلی لیتر)	$۲/۱\times۱۰^{۹}$±$۱/۳\times۱۰^{۹}$	$۰/۵۵\times۱۰^{۹}$ ± $۰/۳۴\times۱۰^{۹}$
اسپرماتوکریت (٪)	۹/۳۳ ± ۳/۳۲	۳/۴۲ ± ۳/۳۵
pH اسپرم	۸/۴۱ ± ۰/۵۳	۸/۰۵ ± ۰/۳۳

بحث

در اغلب گونه‌ها اسپرم دارای دوره کوتاهی از تحرک رو به جلو (از ۳۰ ثانیه تا چند دقیقه) بعد از رها شدن به محیط خارجی می‌باشد (۲۶). اسپرم ماهیان خاویاری نیز به مدت چندین دقیقه دارای تحرک بوده (۱۵، ۱۸و ۲۸). به طوری‌که Akcay و همکاران (۴) اعلام نمودند این زمان در مورد ماهیان خاویاری ۸-۴ دقیقه می‌باشد. علیپور و همکاران (۸) نیز طول مدت حرکت رو به جلوی اسپرم را در دو گونه تاس ماهی ایرانی و اوزون برون به ترتیب ۳۴۰ و ۱۶۵ ثانیه گزارش نمودند. Alavi و همکاران (۶) در یک مطالعه دیگر به این نتیجه رسیدند که طول مدت حرکت رو به جلوی اسپرم در تاس ماهی ایرانی ۱۴۳ ثانیه بوده که ممکن است این تفاوت موجود در داده‌ها به علت تنوع ویژگی‌های وزنی، طولی، سنی و بسیاری از فاکتورهای دیگر مرتبط با ماهیان نر استفاده شده، در هر تحقیق باشد. در برخی مطالعات مدت زمان تحرک اسپرم در گونه‌های مختلف ماهیان خاویاری بین ۲۰-۳ دقیقه اندازه‌گیری شده است، که در مورد فیل ماهی ۱۳ دقیقه و تاس ماهی ایرانی ۵-۱/۵ (۵) گزارش گردیده است. Cosson و همکاران (۱۲) طول دوره تحرک اسپرم ماهیان خاویاری و پاروپوزه را حدود ۶-۳ دقیقه اعلام و گزارش نموده‌اند که به ندرت دوره تحرک اسپرم بیش از ۹ دقیقه طول می‌کشد و همچنین Billard و همکارانش (۱۰) طول دوره تحرک اسپرم تاس ماهیان را حدود ۱ تا بیش از ۵ دقیقه گزارش کردند که همگی در جهت تأیید نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر می‌باشد.

برادران نویری و همکاران (۱) میزان تراکم اسپرم و اسپرماتوکریت در تاس ماهی ایرانی را به ترتیب $۱/۴۸\times۱۰^{۹}$±۲/۹۲ و $۰/۰۸\times۱۰^{۹}$±۰/۱۱ و Ginsburg (۱۶) و Ahmadian (۳) مقدار کمینه، بیشینه و میانگین تراکم اسپرم برای تاس ماهی ایرانی را به ترتیب $۰/۶\times۱۰^{۹}$، $۱/۵\times۱۰^{۹}$ و $۰/۶۴\times۱۰^{۹}$ اسپرماتوزوآ در هر میلی‌لیتر گزارش نموده‌اند.

Gallis و همکاران (۱۵) گزارش کردند که اسپرم تاس ماهی سیبری (*A. baeri*) دارای ظرفیت بافری بالایی بوده و pH فیزیولوژیکی مایع منی را تقریباً ۸/۱ اعلام نمودند که به میزان pH مایع منی تاس ماهی ایرانی در این مطالعه نزدیک می‌باشد. در این راستا

Williot و همکاران (۳۰) در مورد تاس ماهی سیبری پرورشی (*Acipenser baeri* Brandt)، pH اسپرم را بیش از ۷/۵ گزارش کردند.

در این تحقیق میانگین و انحراف معیار نرخ تفریخ در اسپرم‌گیری اول برابر ۲۱/۰۷±۶۲/۵ و در مرحله دوم اسپرم‌گیری برابر ۲۱/۹۲±۳۴/۸۳ درصد بدست آمد که اختلاف نرخ تفریخ در دو تکرار چشمگیر و معنی‌دار بوده و به کیفیت اسپرم‌های استحصالی مرتبط می‌باشد. در تکثیر مصنوعی آبزیان اغلب کیفیت گامت‌های نر به عنوان یک عامل مهم و مؤثر بر میزان تفریخ و رشد لارو نادیده گرفته می‌شود (۲۴). در این راستا Ottesen و Babiak (۲۰) در مورد ماهی هالیبوت اقیانوس اطلس گزارش کردند که کیفیت مولد نر بر روی طول استاندارد لاروها تأثیر زیادی داشت. Singh و همکاران (۲۷) نیز اعلام نمودند که کیفیت اسپرم، فاکتوری بسیار مهم در تولید موفق لاروها می‌باشد. در مطالعه حاضر میزان رشد (طول بدن) لاروها در هر دو مرحله تفریخ و شروع تغذیه فعال بین دو تکرار اسپرم‌گیری دارای اختلاف معنی‌دار بود و لاروهای حاصل از اسپرم‌گیری اول دارای طول بدن بیشتری بودند.

در تحقیق انجام شده سعی گردید نگاهی جدید به مشکل کمبود مولدین نر خاویاری در مراکز تکثیر و پرورش که طی سال‌های اخیر پر رنگ‌تر شده است صورت پذیرد. بر اساس بررسی‌های انجام شده و با توجه به این‌که تمام پارامترهای اسپرم شناختی مورد مطالعه در اسپرم‌گیری اول نسبت به اسپرم‌گیری دوم، میزان بالاتری را نشان می‌دهند می‌توان به این نتیجه رسید که شرایط و کیفیت اسپرم در تکرار اول اسپرم‌گیری وضعیت بهتری داشته است. همچنین دقت در نتایج حاصل از تأثیر اسپرم‌های استحصالی بر میزان رشد و اندازه لاروهای حاصل در دو اسپرم‌گیری انجام شده ما را به سوی این نتیجه سوق می‌دهد که استفاده از اسپرم‌های بدست آمده طی یک بار اسپرم‌گیری تولید لاروهای بیشتر با میزان طول بالاتری را به دنبال خواهد داشت و در نهایت مسلماً شاهد تکثیر موفق‌تری خواهیم بود. بنابراین با توجه به اهمیت دستیابی به بازده بیشتر تکثیر و تولید لاروهای با کیفیت بالاتر در تکثیر مصنوعی تاس ماهی ایرانی و نتایج کسب شده پیشنهاد می‌گردد از اسپرم مرحله دوم در مراکز تکثیر استفاده نشود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مسئولین محترم مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید بهشتی و انستیتو تحقیقات بین المللی دکتر دادمان رشت و همچنین جناب آقای مهندس محمدی کارشناس بخش تکثیر مرکز تکثیر و پرورش شهید بهشتی سپاسگزاری می‌گردد.

منابع

۱. برادران نویری، ش.؛ علیپور، ع. و پورکاظمی، م.، ۱۳۸۶. بررسی خصوصیات مورفولوژیکی تراکم اسپرم و اسپرماتوکریت تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) در جنوب غرب دریای خزر، مجله پژوهش وسازندگی، شماره ۷۵، صفحه های ۱۴۴-۱۳۸.

2. Aas, G.H., Refstie, T. and Gjerde, B., 1991. Evaluation of milt quality of Atlantic salmon. Aquaculture, 95: 125-132.

3. Ahmadian, N., 2000. Comparative study on fertilization of egg in Persian sturgeon , *Acipenser percicus* , using sperm activation solution . M.Sc Thesis,Tarbiat Modarres University.55p.
4. Akcay, E.; Bozkurt, Y.; Secer, S.; Tekun, N., 2004. Cryopreservation of Mirror Carp Semen. Turk J Vet Anim Sci. 28, 837-843.
5. Alavi, S.M.H. and Amiri, B.M., 2001. Comparative study on motility duration of Persian sturgeon *Acipencer persicus,* spermatozoa diluted in freshwater and salin solutions.In 4th International Symposium on Sturgeon, July 8-13 , Oshkosh,Wisconsin,USA,AQ23.
6. Alavi, S.M.H.; Cosson, J.; Karami, M.; Amiri, B.M. and Akhoundzadeh, M.A., 2004. Spermatozoa motility in the Persian sturgeon, *Acipenser persicus*: effects of pH, dilution rate, ions and osmolality.*Reproduction* .128, 819-828.
7. Alavi, S.M.H.; Cosson, J. and Kazemi, R., 2006. Semen characteristics in *Acipencer persicus* in relation to sequential stripping. J.Appl.Ichthyol.22.400-405.
8. Alipour, A.; Bradaran Noveiri, S.; Nowruzfashkhami, M.R. and Pourkazemi, M., 2009. Fertilizing ability of cryopreserved spermatozoa in the Persian sturgeon (*Acipenser percicus*) and Stellate sturgeon (*Acipenser stellatus).*Iranian journal of Fisheries Science.Vol(8): 1-12.
9. Billard, R.; Cosson, J.; Perchec, G. and Linhart, O., 1995a. Biology of sperm and artificial reproduction in carp. *Aquaculture* 124. 95–112.
10. Billard, R.; Cosson, J.; Fierville, F.; Brun, R.; Rouault, T. and Williot, P., 1999. Motility analysis and energetics of the Siberian sturgeon,*Acipenser baerii*, spermatozoa.Journal of Applied Ichthyology. 15:199-203.
11. Billard, R., 2000. Biology and control of reproduction of sturgeon in fish farm. *Iranian Journal of Fisheries Science* 21–20.
12. Cosson, J.; Linhart, O.; Mims, S.D.; Shelton, W.L. and Rodina, M., 2000. Analysis of motility parameters from paddlefish (*Polyodon spathula*) and shovelnose sturgeon (*Scaphirhynchus platorynchus*) spermatozoa Journal of Fish Biology 56 1348–1367.
13. Dettlaff, T.A.; Ginsburg, A.S. and Schmalchausen, O.I., 1993. Sturgeon fishes. In: *Developmental Biology and Aquaculture*, Springer-Verlag, Berlin, pp. 67–71.
14. Dietrich, G.J.; Kowalski, R.; Wojtczak, M.; Dobosz, S.; Goryczkoand, K. and Ciereszko, A., 2005. Motility parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) spermatozoa in relation to sequential collection of milt, time of post-mortem storage and anesthesia . Fish Physiology and Biochemistry. 31: 1–9.
15. Gallis, J.L.; Fedrigo, E.; Jatteau, P.; Bonpunt, E. and Billard, R., 1991. Siberian sturgeon spermatozoa:Effects of dilution,pH,osmotic pressure,sodium and potassium ions on motility.In:*Acipenser* . P.Williot,(Ed).Cemagref,Bordeaux,pp.143-151.
16. Ginzburg, A.S., 1968. Fertilization of Fishes and the Problem of Polyspermy, Moscow Academy of Sience USSR [Translation by NOOAA and National Sience Fondation . New York.345p.
17. Hanjavanit, C.; Kitancharoen, N. and Rakmanee, C., 2008. Experimental Infection of Aquatic Fungi on Eggs of African Catfish (Clarias gariepinus Burch). KKU Science Journal, 36-43.
18. Linhart, O.; Mims, A.D. and Shelton, W.L., 1995. Motility of spermatozoa from shovelnose sturgeon *(Scaphirhynchus platorynechus Rafinesque)* 1820 and paddlefish *(Polyodon spathula walbaum)* 1797.Fish Biol., 47: 902-909.
19. Linhart, O.; Kudo, S.; Billard, R.; Slechta, V. and Mikodina, Y.V., 1995. Morphology composition and fertilization of carp eggs: a review, *Aquaculture* 129, pp. 75–93.
20. Ottesen, O.H. and Babiak, L., 2007. Parental effects on fertilization and hatching success and development of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) embryos and larvae. Theriogenology . 68, 1219-1227.

21. Piros, B.; Glogowski, J.; Kolman, R.; Rzemieniecki, A.; Domagala, J.; Horvath, A.; Urbanyi, B. and Ciereszko, A., 2002. Biochemical characterization of Siberian sturgeon,*Acipenser baeri*,and starlet, *Acipenser ruthenus*, milt plasma and spermatozoa. Fish Physiol Biochem. 26, 289-295.
22. Pourkazemi, M., 2006. Caspian Sea sturgeon conservation and fisheries: Past, Present and future. Journal of Applied Ichthyology. 22(1):12-16.
23. Rakitin, A.; Ferguson, M. and Trippel, E., 1999. Spermatocrit and spermatozoa density in Atlantic Cod *(Gadus morhua)*: Correlation and variation during the spawning season. Aquaculture.170:349-358.
24. Rideout, R.M.; Trippel, E.A. and Litvak, M.K., 2004. Relationship between between sperm density,spermatocrit,sperm motility and spawning date in wild and cultured haddock.Journal of Fish Biology;65:319-332.
25. Rurangwa, E.; Kime, D.E.; Ollevier, F. and Nash, J.P., 2004. The measurement of sperm motility and factors affecting sperm quality in cultured fish. Aquaculture. 234: 1-28.
26. Scott, A.P. and Baynes, S.M., 1980. Handling Storage of Samonid Spermatozoa. J Fish Biol; 17: 707-739.
27. Singh, P.B.; Sahu, V.; Singh, V.; Nigam, S.K. and Singh, H.K., 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.
28. Toth, G.P.; Ciereszko, A.; Christ, S.A. and Dobrowski, K. 1997. Objective analysis of sperm motility in the lake sturgeon (*Acipenser fulvescens*): activation and inhibition conditions Aquaculture 154 337–348.
29. Tvedt, H.B.; Benfey, T.J.; Martin-Robichaud, D.J. and Power, J., 2001. The relationship between spermatocrit, sperm motility and fertilization success in Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus*. Aquculture, 191: 191-200.
30. Williot, P., Kopeika, E.F. and Goncharov, B.F., 2000: Influence of testis state, temperature and delay in semen collection on spermatozoa motility inthe cultured Siberian sturgeon (Acipenser baeri Brandt). Aquaculture 189, 53-61.