

<https://dorl.net/dor/20.1001.1.20080026.1400.15.2.2.4>

نقش خصوصیات اسپرم شناختی در کارایی تکثیر مصنوعی مولدین نر ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*, Kameneskii 1901) مهاجر به رودخانه سفیدرود

سیده زهرا فلاح شمس^{۱*}، شهروز برادران نویری^۲

^۱ کارشناس ارشد گروه شیلات، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران و عضو باشگاه پژوهشگران جوان، واحد لاهیجان، ایران

^۲ مؤسسه تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، رشت، ایران

تاریخ دریافت: ۹۹/۷/۱۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۲/۹

چکیده

در روند تکثیر ماهی عوامل متفاوتی از جمله کیفیت و کمیت تخمک و اسپرم مولدین دخیل می باشند که در بحث کیفیت اسپرم فاکتورها و عواملی هم چون pH، درصد تحرک، مدت زمان تحرک، تراکم و اسمولاریته موجود در پلاسما اسپرم مورد بررسی قرار می گیرند. این پژوهش در فروردین ماه ۱۳۹۰ در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی شهید انصاری رشت صورت پذیرفت. براساس نتایج به دست آمده، میانگین و انحراف معیار پارامترهای اسپرم شناختی در ماهیان ۳ و ۴ ساله مورد بررسی به ترتیب اسمولاریته (329.6 ± 11.9 ، 343.4 ± 11.9 عدد)، اسپرماتوکریت (47.2 ± 7.4 ، 44.5 ± 2.99 عدد)، مدت زمان تحرک اسپرم (60.5 ± 12.8 ، 66.3 ± 6.1 ثانیه)، درصد تحرک اسپرم (80.6 ± 6.7 ، 83.5 ± 3.9 درصد)، تراکم اسپرم (17828750 ± 3199657.8 ، 18000000 ± 2090454.5 میلی متر مکعب) و pH اسپرم (7.79 ± 0.51 ، 7.61 ± 0.26) محاسبه شد. همچنین ارتباط بین اسمولاریته، درصد تحرک اسپرم، مدت زمان تحرک اسپرم و تراکم اسپرم با پارامترهای کارایی تکثیر مصنوعی (درصد لقاح و درصد تفریح) مثبت، معنی دار و مستقیم ارزیابی شد.

واژه های کلیدی: پارامترهای اسپرم شناختی، رودخانه سفیدرود، کارایی تکثیر، ماهی سفید

مقدمه

ماهی سفید، *Rutilus frisii kutum* (Kameneskii 1901) گونه ای منحصر به فرد، بومی دریای خزر و دارای ارزش اکولوژیکی، اقتصادی و غذایی فراوان می باشد (رضوی صیاد، ۱۳۸۷) که جمعیت آن ها در سال های اخیر به دلیل صید بی رویه، افزایش آلودگی های، تخریب بستر رودخانه ها و عدم امنیت جهت مهاجرت کاهش یافته است (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۷۹؛ رضوی صیاد، ۱۳۷۸؛ Coad، ۱۹۸۰). اسپرم با کیفیت مناسب روی سلامتی لاروهای تولید شده اثرگذار می باشد و در مراکز تکثیر در

مقیاس تجاری مایع اسپرمی از نظر کمی و کیفی ناکافی می باشد (Rurangwa و همکاران، ۲۰۰۴). همچنین دانش تفاوت کیفی بین اسپرم در ماهیان نر می تواند به مدیریت سلامت ژنتیکی مولدین به کار رفته کمک کند (Tekin و همکاران، ۲۰۰۳). در این بین، مولدین مهاجر به رودخانه های مختلف از نظر خصوصیات اسپرم شناختی تفاوت هایی با یکدیگر دارند (Bahmani و همکاران، ۲۰۰۷). کیفیت اسپرم به ویژگی تحرک آن بر می گردد که عامل پیشناز تعیین کننده برای توانایی لقاح سلول های جنسی است (Lahnsteiner و همکاران، ۱۹۹۷) و همچنین تحرک اسپرم به عنوان یک ویژگی مهم جهت باروری مولد نر

* مسئول مکاتبه: zahra.falah52@yahoo.com

مدت زمان تحرک اسپرم نشان‌دهنده زمان لازم برای عمل لقاح می‌باشد (علوی و همکاران، ۱۳۸۱). هدف از انجام این پژوهش، بررسی پارامترهای اسپرم‌شناختی ماهی سفید در کارایی تکثیر مصنوعی می‌باشد. فواصل بین اسپرم‌گیری‌ها و سن مولدین نر نیز می‌تواند بر فاکتورهای کیفی اسپرم تأثیرگذار باشند که آن‌ها نیز در کارایی تکثیر ماهی سفید دخیل می‌باشند.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در نیمه اول فروردین‌ماه ۱۳۹۰ در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی شهید انصاری رشت صورت پذیرفت از مولدینی که از رودخانه سفیدرود صید شده و به این مرکز آورده بودند پس از تعیین سن از طریق فلس تعداد ۱۰ عدد مولد نر ۳ ساله و ۱۰ عدد مولد نر ۴ ساله و ۱۰ عدد مولد ماده ۴ ساله به صورت تصادفی انتخاب شد. نیمی از اسپرم هر مولد نر برای لقاح و فرایند انکوباسیون استفاده گردید و نیمی از اسپرم هر مولد نر نیز توسط اپندورف‌های شماره‌گذاری شده جمع‌آوری و داخل فلاکس یخ قرار داده شد و بلافاصله (طی ۲ ساعت) به آزمایشگاه انستیتو ماهیان خاویاری دکتر دادمان سد سنگر رشت جهت اندازه‌گیری خصوصیات اسپرم‌شناختی انتقال داده شد. برای اندازه‌گیری درصد و طول دوره تحرک بلافاصله بعد از فعال شدن توسط سرم فیزیولوژی به صورت مستقیم در زیر میکروسکوپ نوری معمولی با عدسی ۴۰ مشاهده شد و برای اندازه‌گیری تراکم اسپرم نیز از روش استاندارد هماسیتومتری (برادران‌نویری و همکاران، ۱۳۸۶) با رقیق‌سازی اسپرم به نسبت ۱:۱۰۰۰ انجام شد و همچنین تراکم اسپرم نیز توسط میکروسکوپ نوری معمولی با عدسی ۴۰ اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری اسپرماتوکریت از لوله میکروهماتوکریت استفاده گردید

بیان می‌شود (Birkhead و همکاران، ۱۹۹۹). در اغلب گونه‌ها اسپرم دارای دوره کوتاهی از تحرک رو به جلو بعد از رها شدن به محیط خارجی می‌باشد. طول دوره تحرک اسپرم در ماهیان دریایی نسبت به گونه‌های آب شیرین بیش‌تر است (Cosson و همکاران، ۲۰۰۸). مدت زمان تحرک اسپرم در مورد ماهیان استخوانی با لقاح خارجی ۳۰ ثانیه تا ۱ دقیقه گزارش شده است (Billard و همکاران، ۱۹۹۹).

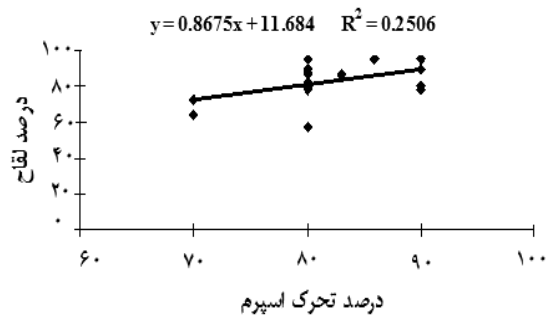
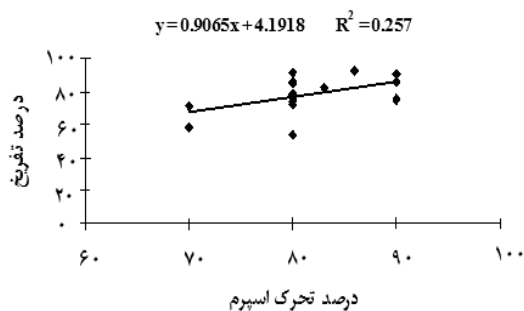
تحرک اسپرماتوزوا به‌عنوان یکی از فاکتورهای ارزیابی کیفی اسپرماتوزوا، نقش مهمی در موفقیت عملیات لقاح مصنوعی ایفا می‌نماید (Billard و همکاران، ۱۹۹۶). از عوامل مؤثر در تعیین کیفیت اسپرم، غلظت یا تراکم آن می‌باشد که به تعداد اسپرم در واحد حجم تعریف می‌شود. غلظت اسپرم در ماهیان نر مختلف متفاوت بوده و حتی در اسپرم‌گیری‌های مختلف در طول یک یا چند هفته متغیر است (Billard، ۱۹۸۳). غلظت اسپرم با حجم آن رابطه معکوس دارد (Tekin و همکاران، ۲۰۰۳). بین میزان اسپرماتوکریت و غلظت اسپرم به‌دست آمده از هماسیتومتر، ارتباط معنی‌داری وجود دارد. از طرف دیگر پارامترهای متفاوتی مانند طول کل مدت زمان تحرک، حرکت رو به جلو، اسپرماتوکریت و غلظت سلول‌های اسپرم محتوی ATP، میزان یون‌های موجود در پلاسمای منی و همچنین فعال‌کننده‌ها، ترکیبات پلاسمای منی و غیره همه از عواملی هستند که می‌توانند کیفیت اسپرم را تحت‌تأثیر قرار دهند (Rurangwa و همکاران، ۲۰۰۴). کیفیت منی از فاکتورهایی است که می‌تواند میزان لقاح را تحت‌تأثیر قرار دهد و می‌توان از آن به‌عنوان عامل مؤثر باروری تخمک‌ها نام برد (Aas و همکاران، ۱۹۹۱). تحرک اسپرماتوزوا به‌عنوان یکی از فاکتورهای ارزیابی کیفی آن، نقش مهمی در موفقیت عملیات لقاح مصنوعی ایفاء می‌کند (Lahnsteiner و Billard، ۱۹۹۶). زیرا

آزمون ناپارامتریک Mann-Whitney Test در سطح اطمینان ۵ درصد و برای انجام آنالیزهای آماری و رسم نمودارها، از نرم‌افزارهای Excel 2003 و SPSS 13 استفاده شد.

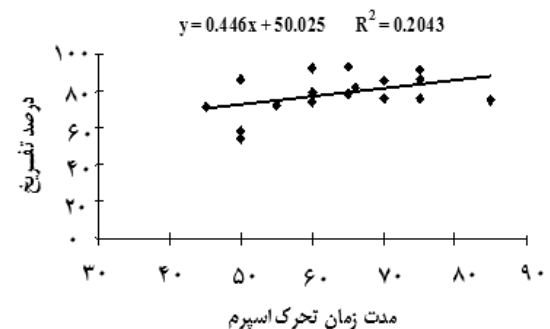
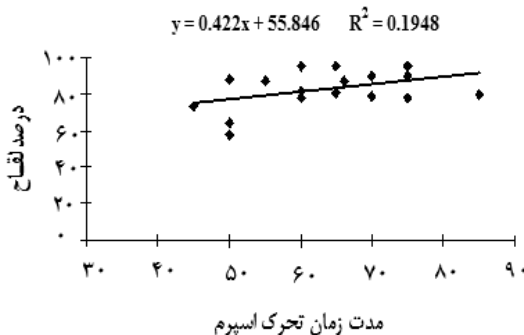
نتایج

نتایج میانگین و انحراف معیار پارامترهای اسپرم‌شناختی ماهی سفید مهاجر به رودخانه سفید رود در جدول ۱ نشان داده شده است. با توجه به نتایج به دست آمده ارتباط درصد تحرک و مدت زمان تحرک اسپرم با سن مولدین دارای اختلاف معنی‌دار آماری نمی‌باشد ($P > 0.05$). همچنین ارتباط بین درصد تحرک و مدت زمان تحرک اسپرم با عوامل کارایی تکثیر مانند درصد لقاح، درصد تفریح مثبت و مستقیم به دست آمد (شکل‌های ۱ تا ۴).

(Aas و همکاران، ۲۰۰۱؛ Tvedt و همکاران، ۱۹۹۹؛ Rakitin و همکاران، ۱۹۹۱). اسپرم براساس خاصیت موینگی به داخل لوله میکروهماتوکریت وارد شده و بعد از نمونه برداری انتهای لوله موین به وسیله خمیر مخصوص مسدود می‌گردد سپس با استفاده از دستگاه سانتیفریوژ لوله‌های میکروهماتوکریت حاوی نمونه اسپرم با سرعت ۸۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۲ دقیقه سانتیفریوژ شدند و در نهایت به وسیله خطکش میکروهماتوکریت میزان اسپرماتوکریت هر نمونه خوانده شد. pH اسپرم نیز توسط pH متر معمولی اندازه‌گیری شد. جهت آنالیز داده‌ها زمانی که توزیع داده‌ها نرمال بود، برای مقایسه هر یک از فاکتورهای اندازه‌گیری شده بین ماهیان ۳ و ۴ ساله از آزمون T-test و زمانی که توزیع داده‌ها نرمال نبود، جهت بررسی هر یک از فاکتورها بین ماهیان ۳ و ۴ ساله از



شکل ۱- رابطه بین درصد تحرک اسپرم و درصد لقاح ماهی سفید. شکل ۲- رابطه درصد تحرک اسپرم و درصد تفریح ماهی سفید.

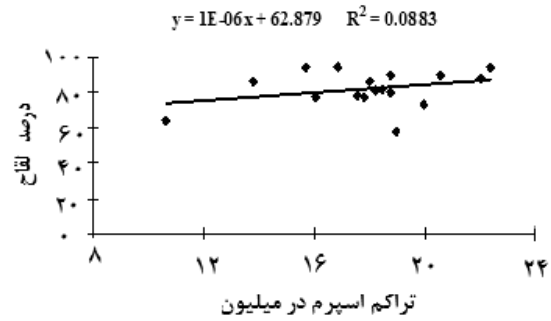
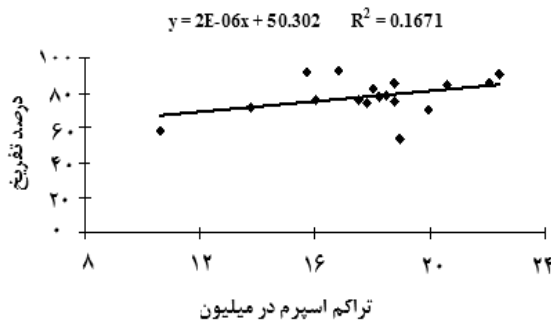


شکل ۳- رابطه بین مدت زمان تحرک اسپرم و درصد لقاح ماهی سفید. شکل ۴- رابطه مدت زمان تحرک اسپرم و درصد تفریح ماهی سفید.

...

۴ ساله از نظر pH اسپرم اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نگردید ($P > 0.05$). ارتباط بین تراکم اسپرم با پارامترهای کارایی تکثیر مصنوعی مانند درصد لقاح و درصد تفریح مثبت و مستقیم ارزیابی شد (شکل‌های ۵ و ۶).

همچنین در این پژوهش بین تراکم اسپرم و اسپرماتوکریت با سن مولدین ۳ و ۴ ساله ارتباط معنی‌دار آماری وجود نداشت ($P > 0.05$). در جدول ۱، میانگین و انحراف معیار pH اسپرم در ماهیان ۳ و ۴ سال دیده می‌شود. همچنین بین دو گروه سنی ۳ و



شکل ۵- رابطه رگرسیونی بین تراکم اسپرم و درصد لقاح ماهی سفید. شکل ۶- رابطه رگرسیونی بین تراکم اسپرم و درصد تفریح ماهی سفید.

اسپرم در ماهی ۴ ساله و کم‌ترین این پارامترها در ماهی ۳ ساله به‌دست آمد. همچنین بیش‌ترین اسپرماتوکریت در ماهی ۳ ساله و کم‌ترین اسپرماتوکریت در ماهی ۴ ساله به‌دست آمد (جدول ۱).

همچنین ارتباط اسمولاریته با پارامترهای کارایی تکثیر مصنوعی مانند درصد لقاح و درصد تفریح مثبت و مستقیم به‌دست آمد. در این پژوهش، بیش‌ترین طول دوره تحرک، درصد تحرک اسپرم، اسمولاریته و تراکم

جدول ۱- آمار توصیفی شاخص‌های اسپرم‌شناختی ماهی سفید.

متغیرها (واحد اندازه‌گیری)	سن (سال)	میانگین \pm انحراف معیار	p	حداقل	حداکثر
اسمولاریته (عدد)	۳	$329/6 \pm 11/9$	۰/۰۱۸	۳۱۱	۳۵۷
	۴	$343/4 \pm 11/9$	۰/۰۱۸	۳۲۸	۳۶۶
اسپرماتوکریت (عدد)	۳	$47/2 \pm 7/4$	۰/۲۹۸	۳۵	۵۶
	۴	$44/5 \pm 2/9$	۰/۲۹۸	۳۹	۵۰
درصد تحرک اسپرم (درصد)	۳	$80 \pm 6/7$	۰/۱۰۴	۷۰	۹۰
	۴	$83/5 \pm 3/9$	۰/۱۰۴	۸۰	۹۰
مدت زمان تحرک اسپرم (ثانیه)	۳	$60/5 \pm 12/8$	۰/۲۱۲	۴۵	۸۵
	۴	$66/3 \pm 6/1$	۰/۲۱۲	۵۵	۷۵
تراکم اسپرم (میلی مترمکعب)	۳	$17828750 \pm 3199657/8$	۰/۸۸۹	۱۰۶۰۰۰۰	۲۲۰۵۰۰۰۰
	۴	$18000000 \pm 2090454/5$	۰/۸۸۹	۱۳۸۰۰۰۰	۲۲۴۰۰۰۰۰
pH اسپرم	۳	$7/79 \pm 0/51$	۰/۳۳۶	۷/۱	۸/۴
	۴	$7/61 \pm 0/26$	۰/۳۳۶	۷/۲	۸/۱

بحث

اختلاف زیادی بین تراکم اسپرم در گونه‌های مختلف ماهیان وجود دارد. تراکم اسپرم تا حد زیادی به حجم منی در یک بار اسپرم‌گیری بستگی دارد. تراکم اسپرم در ماهیانی که اسپرم آن‌ها در محیط خارج رها سازی می‌شوند و به روش طبیعی نیز لقاح انجام می‌دهند خیلی بالا است. تراکم اسپرم در ماهیان بین 2×10^6 تا $6/5 \times 10^{10}$ عدد در هر میلی‌لیتر (سانتی‌مترمکعب) گزارش شده است (Billard, ۱۹۸۳). تعداد اسپرم در ماهیان نر به‌عنوان شاخص زیستی مطرح می‌باشد و به نوع گونه بستگی دارد. در بررسی انجام شده توسط آذر تاکامی طی سال‌های ۴۹-۱۳۴۸ و ۵۶-۱۳۵۵ بر روی اسپرم ماهی سفید رودخانه‌های حویق، دیناچال و خشک‌رود حداقل و حداکثر تراکم اسپرم ۳۲ و ۴۸ و به‌طور متوسط ۴۰ میلیارد عدد سلول نر در سانتی‌مترمکعب گزارش شده بود. در بررسی انجام شده توسط نجار لشگری (۱۳۸۵) نیز میزان متوسط تراکم اسپرم مولدین ماهی سفید رودخانه‌های شیروود، تنکابن و خشک‌رود به‌ترتیب $3532000000/00 \pm 13505010408/084$ ، $3792000000/00 \pm 14903553883/801$ و $2778000000/00 \pm 8676240133/673$ عدد سلول در سانتی‌مترمکعب و میانگین تراکم اسپرم مولدین ماهی سفید رودخانه‌های نام‌برده $33673333333/34 \pm 13281412892/145$ عدد در سانتی‌مترمکعب بود. در این بررسی، میزان متوسط تراکم اسپرم در سنین ۳ و ۴ سال مولدین ماهی سفید رودخانه سفید رود به‌ترتیب $3199657/8 \pm 17828750$ و $2090454/5 \pm 18000000$ میلی‌مترمکعب به‌دست آمد.

در بررسی نجار لشگری (۱۳۸۵)، میانگین اسپرماتوکریت مولدین ماهی سفید در رودخانه‌های

شیروود، تنکابن و خشک‌رود به‌ترتیب $31/78 \pm 6/119$ ، $32/72 \pm 6/713$ و $31/88 \pm 5/309$ درصد بود و همچنین میانگین اسپرماتوکریت مولدین ماهی سفید رودخانه‌های نام‌برده $32/13 \pm 6/048$ درصد بود. در این بررسی، میانگین اسپرماتوکریت مولدین ۳ و ۴ سال ماهی سفید در رودخانه سفیدرود به‌ترتیب $47/2 \pm 7/4$ و $44/5 \pm 2/99$ درصد بود. ساختار طولی، وزنی، سنی و... ماهیان در اکوسیستم‌های مختلف بسته به عوامل متعدد زیستی و غیرزیستی مانند غذا، تناسب شرایط فیزیکیوشیمیایی با نیازهای فیزیولوژیک ماهیان، وجود شکارچیان، استرس‌های محیط مانند آلودگی‌ها، خارج از محدوده قرار گرفتن عوامل فیزیکی و شیمیایی در لحظاتی از شبانه‌روز و شرایط صید و صیادی و... دارد که این امر می‌تواند منتج به اختلاف میانگین‌های فاکتورهای فوق شده باشد (نجار لشگری، ۱۳۸۵). در این بررسی از نظر فاکتور اسپرماتوکریت، اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نشد، ولی در مولدین نر ۳ ساله درصد اسپرماتوکریت بیش‌تر از مولدین ۴ ساله بود. در این پژوهش، در سن ۳ سالگی با بالا بودن اسپرماتوکریت به‌دلیل بیش‌تر بودن تعداد اسپرماتوزوآ در واحد حجم شانس انجام لقاح بالاتر است که نتیجه آن حصول چشم‌زدگی بالا بوده است. میزان اسپرماتوکریت در سن ۳ سالگی نیز اختلاف معنی‌داری را با سطح سنی ۴ سالگی نشان داد و در سطح بالاتری قرار داشت. در بررسی‌های صورت گرفته توسط رهبر و همکاران (۱۳۸۸) بر روی ماهی آزاد دریای خزر، شمس‌پور (۱۳۸۷)، لرس‌تای و همکاران (۱۳۸۵)، بر روی قزل‌آلای رنگین‌کمان (Rakitin) و همکاران، (۱۹۹۹) بر روی روغن ماهی اطلس (*Gadus morhua*) مشاهده شد که با افزایش سن، میزان اسپرماتوکریت کاهش می‌یابد. نتایج این پژوهش‌ها کاهش میزان اسپرماتوکریت را از

پژوهش با انجام مراحل عملی لقاح بر روی مولدین نر و بررسی روند انکوباسیون تخم‌های حاصل، بهترین سن مولدین نر ماهی سفید را پیشنهاد کرده تا با تعیین سن این مولدین و کاربرد آن‌ها در تکثیر مصنوعی از نظر کمی و کیفی، لاروهای مناسبی برای پرورش و تکثیر در سال‌های بعد در اختیار باشد. با این حال طبق نتایج به دست آمده، مولدین نر ۴ ساله ماهی سفید مناسب‌تر از گروه‌های سنی دیگر جهت تکثیر مصنوعی و تولید لاروهای بهتر می‌باشند.

سپاسگزاری

از مسئولان محترم مرکز تکثیر، پرورش بازسازی ذخایر شهید انصاری و همه عزیزانی که در فراهم ساختن شرایط لازم برای انجام این پروژه ما را همیاری نمودند، صمیمانه سپاسگزاری می‌نمائیم.

سنین بالاتر به پایین نشان می‌دهد. نتایج این پژوهش نیز با یافته‌های پژوهش‌های نام‌برده مشابهت دارد و نتایج آن‌ها را تأیید می‌نماید. در این بررسی مولدین نر ۴ ساله، بیش‌ترین میزان درصد لقاح و درصد ظهور لارو را نشان دادند. Liley و همکاران (۲۰۰۲) همبستگی مثبت و معنی‌داری را در ماهی قزل‌آلا بین میزان لقاح در غلظت‌های بالای اسپرم گزارش کردند. Lahnsteiner و همکاران (۱۹۹۷) بین حرکت اسپرم و ترکیبات پلاسمای سمینال در ماهی مروارید (*Alburnus alburnus*) که از کیورماهیان است همبستگی مثبت و معنی‌دار را به دست آوردند ($P < 0/05$) و بیان نمودند که این ارتباط می‌تواند به دلیل تأثیر ترکیبات پلاسمای اسپرمی بر حرکت اسپرم باشد.

۱۷ براساس نتایج این پژوهش، سن مولدین اثر بیش‌تری بر روی مراحل پس از لقاح دارد. این

منابع

- برادران‌نویری، ش.، علیپور، ع.، پورکاظمی، م.، ۱۳۸۶. بررسی خصوصیات مورفولوژیکی تراکم اسپرم و اسپرماتوکریت تاس‌ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*)، در جنوب غرب دریای خزر. مجله پژوهش و سازندگی، ۲۰ (۲)، ۱۳۸-۱۴۴.
- رضوی‌صیاد، ب.، ۱۳۷۸. مقدمه‌ای بر اکولوژی دریای خزر. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۹۰ ص.
- رهبر، م.، ۱۳۸۸. تعیین رابطه سن مولدین با کارایی تکثیر مصنوعی در ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، ۸۰ ص.
- شمس‌پور، س.، ۱۳۸۷. بررسی اثر توان باروری مولدین بر درصد لقاح، روند انکوباسیون و بازماندگی لارو در قزل‌آلای رنگین‌کمان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، ۸۶ ص.
- علوی، ه.، ۱۳۸۱. بررسی مقایسه‌ای تحرک اسپرم تاس‌ماهی ایرانی و قابلیت لقاحی آن در آب شیرین و محلول‌های نمکی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی کرج، ۱۰۵ ص.
- لرستای، ر.، ۱۳۸۳. اثر سن مولد نر و محلول‌های تقویت‌کننده بر مدت زمان تحرک اسپرم و میزان باروری ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، ۶۷ ص.
- نجار لشکری، س.، ۱۳۸۵. مقایسه و بررسی برخی خصوصیات اسپرم مولدین ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) رودخانه‌های شیرو، تنکابن (استان مازندران) و خشک‌رود (استان گیلان). پایان‌نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، ۲۲۷ ص.

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

- Akcay, E., Bozkurt, Y., Secer, S., Tekun, N., 2004. Cryopreservation of Mirror Carp Semen. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science 28, 837-843.
- Bahmani, M., Pirasteh, S., Baradaran Noveiri, Sh., Kazemi, R., Kuchinin, P., 2007. Water osmolarity effect on spermatocrit and its relations to spermatozoa count in male breeders of *Rutilus frissi kutum* in the south western of the Caspian Sea. Iranian Journal of Fisheries Sciences 16, 11-18. (In Persian)
- Billard, R., 1983. Effects of coelomic and seminal fluids and various saline diluents on the rainbow trout, *Salmo gairdneri*. Journal of Reproduction and Fertility 68, 77-84.
- Billard, R., Cosson, M.P., 1986. Sperm motility in rainbow trout, *Parasalmo gairdneri*. Effects of pH and temperature In: Reproduction in fish basic and applied aspects in endocrinology and genetics. Breton B. and Zohar Y., (eds). INRA, Paris. pp. 161-167.
- Billard, R., Cosson, J., Prches, G., Linhart, O., 1995. Biology of sperm and artificial reproduction in carp. Aquaculture 124, 95-112.
- Billard, R., Cosson, J., Fierville, F., Brun, R., Rouault, T., Williot, P., 1999. Motility analysis and energetic of the Siberian sturgeon, *Acipenserbaerii*, spermatozoa. Journal of Applied Ichthyology 15, 199-203.
- Birkhead, T.R., Martinez, J.G., Burke, T., Froman, D.P., 1999. Sperm mobility determines the outcome of sperm competition in the domestic fowl, Proc. Roy. Soc. Lond. (B), 266, 1759-1764.
- Coad, B.W., 1980. Environmental change and its impact on the freshwater fishes of Iran. Biological Conservation 19, 51-80.
- Cosson, J., Groison, A.L., Suquet, M., Fauvel, C., Dreanno, C., Billard, R., 2008. Traits of sperm motility in marine fish: an overview on the state of the art. Journal of Applied Ichthyology 24, 460-486.
- Lahnsteiner, F., Berger, B., Weismann, T., Patzner, R.A., 1996. Motility of spermatozoa of *Alburnus alburnus* (Cyprinidae) and its relationship to seminal plasma composition and sperm metabolism. Fish Physiology and Biochemistry 15, 167-179.
- Lahnsteiner, F., Berger, B., Weismann, T., Patzner, R.A., 1997. Sperm motility and seminal composition in the Turbot (*Lota lota*). Journal of Applied Ichthyology 13, 113-119.
- Lahnsteiner, F., 2000. Morphological physiological and biochemical parameters characterizing the overripening of rainbow trout eggs. Fish Physiology and Biochemistry 23, 107-118.
- Rakitin, A., Ferguson, M., Tripple, E.A., 1999. Spermatocrit and spermatozoa density in Atlantic Cod (*Gadus morhua*): Correlation and variation during the spawning season. Aquaculture 170, 349-358.
- 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.
- Tekin, N., Secer, S., Akcay, E., and Bozkurt, Y., 2003. Cryopreservation of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. Bamidgeh 55, 208-212.
- Tvedt, H.B., Benfey, T.J., Martin D.J., Power, J., 2001. The relationship between spermatocrit, sperm motility and fertilization success in Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus*. Aquaculture 246, 191-200.
- Wojtczak, M., Dietrich, G., Slowinska, M., Dobosz, S., Kuzminski, H., Ciereszko, A., 2007. Ovarian fluid pH enhances motility parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) spermatozoa. Aquaculture 270, 259-264.

**The role of spermatological characteristics
on artificial propagation efficiency of immigrant kutum
(*Rutilus frisii kutum*, Kameneskii 1901) to Sefidroud River**

S.Z. Fallah Shamsi^{1*}, Sh. Baradaran Noveiri²

¹ M.Sc., Dept. of Fisheries, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran and Young Researchers Club Member, Lahijan, Iran

² Dr. Dadman International Research Institute of Sturgeon Fish, Rasht, Iran

Abstract

Different factors such as the quality of ova and sperm are involved in propagation process. Mobility percentage, pH, mobility duration, compaction and osmolarity of sperm which affect the quality of sperm were tested in this research. This study was carried out in April 2011 in Shahid Ansari Bony Fishes Propagation and Rearing Center. According to the results, mean and standard deviation of ions in 3 and 4 years old fish were 329.6 ± 11.9 and 343.4 ± 11.9 osmolarity, 47.2 ± 7.4 and 44.5 ± 2.99 spermatocrit, 60.5 ± 12 and 66.3 ± 6.1 mobility duration, 80 ± 6.7 and 83.5 ± 3.9 mobility percentage, 17828750 ± 3199657.8 and 18000000 ± 2090454.5 compaction of sperm and 7.79 ± 0.51 and 7.61 ± 0.26 pH of sperm. The correlation between osmolality, mobility percentage, mobility duration and compaction of sperm with parameters of artificial propagation efficiency (fertilization percentage and hatching rate) was investigated positive, significant and direct.

Keywords: Spermatological parameters; Sefidroud River; Artificial reproduction; Kutum

* Corresponding Authors; Email: zahra.falah52@yahoo.com