



ارزیابی اسپرم قزل‌آلا در مرکز تکثیر نمرود

• لیلا سیر، بخش خصوصی • قباد آذری تاکامی و • رضا شهیدی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران
• عبدالرحیم وثوقی، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

تاریخ دریافت: دی ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: تیرماه ۱۳۸۴

چکیده

در این تحقیق کیفیت اسپرماتوزوئید قزل‌آلای رنگین کمان منطقه فیروزکوه در سال ۱۳۸۲ ارزیابی گردید. مولدین نر در سه گروه شامل: فیروزکوه، فتوپریودیک فیروزکوه و دماوند، هر کدام با بیست مولد انتخاب شدند. بین گروه‌ها اختلاف معنی داری در وزن مولد و حجم اسپرم پیدا شد. با طبقه‌بندی گروه‌ها به گروه‌های وزنی کمتر از ۱۰۰۰ گرم و ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ و بیشتر از ۱۵۰۰ گرم مشخص گردید که گروه فتوپریودیک فیروزکوه و زیرگروه وزنی کمتر از ۱۰۰۰ گرم آن کیفیت اسپرماتوزوئید برتری نسبت به سایرین داشتند. میانگین میانه طول، وزن و ضریب چاقی مولد نر، درصد و مدت تحرک اسپرماتوزوئید، حجم و تراکم اسپرم و درصد طبیعی بودن اسپرماتوزوئید کل نمونه‌ها به ترتیب: ۴۰/۱۲۵ سانتیمتر، ۱۲۱۵ گرم، ۰/۱۸۱۷۷۲ گرم در سانتیمتر مکعب، ۱۰۰ درصد، ۳۹/۳۷۵ ثانیه، ۲۹/۱۲۵ میلی‌لیتر $\times 10^9$ عدد در میلی‌لیتر و ۱۰۰ درصد، بودند. طول و وزن ماهی و حجم اسپرم مولد نر با ضریب چاقی، مدت تحرک اسپرماتوزوئید و تراکم اسپرم آن رابطه معکوس دارد. به طوری که با افزایش ۱/۳۷۵ سانتیمتر به طول، ۱۲۷/۵ گرم به وزن مولد، مدت تحرک اسپرماتوزوئید ۳/۲۵ ثانیه و تراکم اسپرم $\times 10^9$ عدد در میلی‌لیتر، کاهش و حجم اسپرم ۵/۶۲۵ میلی‌لیتر افزایش یافت.

کلمات کلیدی: اسپرم، قزل‌آلای رنگین کمان، نمرود و حجم اسپرم

Pajouhesh & Sazandegi No:72 pp: 30-35

Evaluation of rianbow trout sperm in Namroud hatchery

By: L. Sear Expert., Azari Takami Gh. and Schahidi R. Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran ., and Vosoughi A. Islamic Azad University, North Tehran University .

In this research, rainbow trout spermatozoa quality was evaluated. Males were selected into three categories of Fhirozkoh, Fhirozkoh fotoperiodical, Damavand, each with twenty males. Specific differences between categories were found in male weight and sperm volume. With categories division into weighty category, less than 1000g, between 1000 and more than 1500g, were found that category number two and it's weighty under category number

one had more quality than other stocks. Midling total length, weight and condition factor of male, spermatozoa percent and duration of movement, sperm volume and concentration, normal spermatozoa percent were respectively; 40.125cm, 1215g, 0.0181772 g/cm³, %100, 39.375s, 29.125cc, 5.58687×10^6 N/ml and %100.

Male length, weight and sperm volume were negatively correlated with their condition factor, duration of movement spermatozoa and sperm concentration, i.e with increase to male length 1.375 cm and weight 127.5 g, decrease of duration of movement 3.25s and sperm concentration 1.16562×10^6 N/ml, increase to sperm volume 5.625cc.

Key words: Spermatozoa, Rainbow Trout, Namroud, Sperm volume

- ۳- انتخاب تخمک مناسب از نظر مشخصات ظاهری و نگهداری کوتاه مدت آن در سرم فیزیولوژی
- ۴- اندازه‌گیری طول استاندارد مولدین نر به وسیله متر نواری
- ۵- توزین مولدین نر به وسیله ترازوی با حساسیت ۰/۱ گرم
- ۶- اسپرم‌گیری و جمع‌آوری اسپرماتوزوئید به روش اسپرم‌گیری یک نفره (نمونه‌های خونی، حاوی ادرار و مدفوع یا آب استفاده نمی‌شوند).
- ۷- برداشت نمونه به وسیله نمونه‌گیر، جهت تهیه گسترش و تعیین تحرک اسپرماتوزوئید
- ۸- اسپرم را در سرم فیزیولوژی به نسبت ۱:۵۰۰ رقیق کرده و برای حمل به آزمایشگاه در یخ برفکی نگهداری شد.
- ۹- مخلوط دو نمونه اسپرم با تخمک‌های مولد سه ساله فیروزکوه، سپس اضافه کردن آب به آنها، ۲۰ دقیقه بعد شستشو آنها جهت تسریع در لقاح، انتقال آنها به سبدانکوباتور با ۳ ستون و ۲۰ ردیف تقسیم‌بندی شده
- ۱۰- تهیه گسترش از اسپرم جهت تعیین درصد زنده و طبیعی بودن اسپرماتوزوئید
- ۱۱- یک قطره آب روی لام گذاشته و سپس با نوک سوزن مقدار کمی اسپرم را روی لام قرار داده و بلافاصله آنرا بر روی قطره آب برگردانده و بی‌درنگ زیر میکروسکوپ برای تعیین حرکت و تداوم آن بر حسب ثانیه مشاهده می‌شود.
- ۱۲- شمارش اسپرم جهت تعیین تراکم اسپرم به وسیله هماسیتومتر

۱۳- تعیین ضریب چاقی با استفاده از فرمول $c.f. = \frac{W}{L^3}$ که وزن W به گرم، طول L به سانتیمتر، ضریب چاقی (Condition factor) به گرم بر سانتیمتر مکعب (۱۶).

۱۴- تعیین درصد لقاح بعد از گذشت ۲۴ ساعت و ۱۷ روز پس از لقاح $\frac{\text{تعداد تخم لقاح یافته}}{\text{تعداد کل تخم}} \times 100$

به روش شمارش مستقیم تخم جهت تأیید آزمایشات قبلی.

۱۵- داده‌ها با استفاده از نرم افزارهای SPSS, EXCEL و روش‌های آماری ANOVA و T-Test پردازش شده‌اند.

نتایج

پس از آنالیز داده‌ها نتایج زیر بدست آمد.

میانگین طول مولد گروه یک، دو و سه به ترتیب برابر با ۴۰/۵، ۳۹/۷۵ و ۴۰/۵ سانتیمتر است. فاصله میانگین از حداقل یا حداکثر (میزان کاهش

مقدمه

امروزه ماهی قزل آلائی رنگین کمان به صورت ماهی درجه یک اکثر کارگاه‌های تکثیر و پرورش ماهیان سرد آبی در آب‌های داخلی درآمده است.

مطالعه دوره تولید مثلی این گونه که از تغییر پذیری بالایی در مزارع پرورشی برخوردار است، با امکانات آزمایشگاهی میسر است. در این مطالعه انواع روش‌های آزمایشگاهی معمول در کشور جهت تعیین کیفیت ذکر گردیده است تا راه‌گشایی برای سایر محققین در انتخاب مناسب‌ترین روش واقع گردد. مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که بررسی قدرت تولید مثلی ماهی نر خیلی کمتر از (بر فرض سهم پنجاه درصدی در ایجاد نسل جدید) ماهی ماده مورد توجه بوده است و اطلاعات کمتری (منابع خارجی و داخلی) نیز در این زمینه وجود دارد. پرورش آن در ایران فقط در حدود ۴۰ سال سابقه دارد که بیشتر فعالیت‌های آن تجربی بوده است.

از نظر اقتصادی توفیق در برنامه ریزی و تکثیر مصنوعی قزل آلا و هر ماهی پرورشی دیگر بستگی به انتخاب مناسب مولدین نر آن گونه و حذف اسپرماتوزوئیدهای غیرطبیعی دارد. کمیت‌های بدست آمده از کیفیت، می‌تواند معیاری برای فعالیت‌های مجامع علمی و اجرایی واقع گردد که در نتیجه از هدر رفتن هزینه و زمان جلوگیری می‌گردد.

روش‌ها

روش‌های بکار برده شده در تحقیق به ترتیب عبارتند از:

۱- ابتدا جنسیت مولدین تعیین شده و پس از گزینش مولدین نر در سه گروه شامل: فیروزکوه (به عنوان شاهد)، فتوپریودیک فیروزکوه و دماوند هر کدام با ۲۰ مولد به حوضچه‌های نگهداری مولدین جهت انجام آزمایش انتقال داده شدند.

۲- اندازه‌گیری pH، دما، اکسیژن محلول آب مصرفی (چاه) حوضچه نگهداری مولدین به ترتیب با وسیله pH متر نواری و روش هیدروشیمی، دماسنج آلمانی، روش هیدروشیمی در سه تاریخ بالا و با دو تکرار صورت گرفت.

مقدار pH، دما و اکسیژن محلول آب چاه در جدول شماره ۱ ارائه گردیده است.

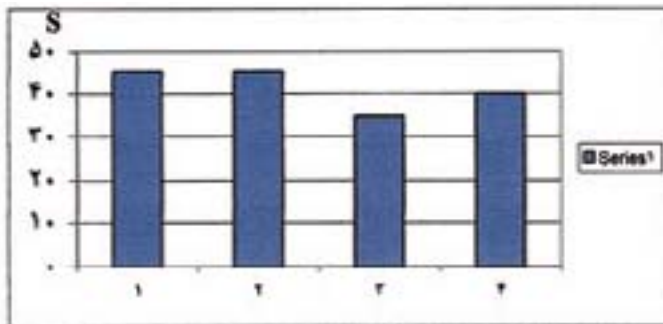
جدول ۱- مشخصات آب چاه

pH	دما (درجه سانتیگراد)	اکسیژن محلول (میلیگرم در لیتر)
۷/۵	۱۲	۹

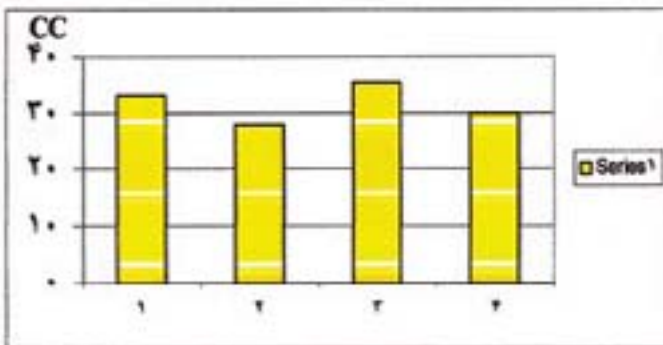
به سایرین داشتند (توجه شود که در گروه دو، دفعه دوم اسپرم گیری مولدین بود).

نتایج بدست آمده گویای آن است که طول مولد با حجم اسپرم و درصد لقاح دارای همبستگی مثبت و با تراکم و مدت تحرک اسپرم دارای همبستگی منفی می‌باشد. همبستگی وزن مولد با حجم اسپرم، مثبت و با تراکم و مدت تحرک اسپرم و درصد لقاح، منفی می‌باشد. همبستگی ضریب چاقی مولد با تراکم اسپرم مثبت و با حجم اسپرم و با مدت تحرک اسپرماتوزوئید منفی می‌باشد. (البته وجود اختلاف معنی‌دار همبستگی فاکتورها در سطح $p < 0/05$ و $p < 0/01$ ناچیز و قابل اغماض است).

در نتیجه با افزایش طول و وزن مولد، مدت تحرک اسپرماتوزوئید و تراکم اسپرم کاهش و حجم اسپرم افزایش می‌یابد. همان‌طور که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود، با افزایش $1/375$ سانتیمتر به طول مولد، $127/5$ گرم به وزن مولد (کاهش $0/0036105$ گرم بر سانتیمتر مکعب از ضریب چاقی مولد)، مدت تحرک اسپرماتوزوئید $3/25$ ثانیه و تراکم اسپرم $10^9 \times 1/16562$ عدد در میلی لیتر کاهش و حجم اسپرم $5/625$ میلی لیتر افزایش می‌یابد. نتایج و مقایسه همبستگی طول، وزن و ضریب چاقی مولد با حجم اسپرم، تراکم اسپرماتوزوئید، مدت تحرک اسپرم و درصد لقاح در جدول شماره ۳ ارائه گردیده است.



نمودار ۱ - مقایسه مدت تحرک اسپرماتوزوئید گروه‌ها



نمودار ۲ - مقایسه حجم اسپرم گروه‌ها

یا افزایش) طول آنها نشان می‌دهد که طول مولدین گروه ۱، ۲ و ۳ به ترتیب برابر با $1/5$ ، $1/25$ و $1/25$ تغییر دارد (طبق جدول شماره ۲).

میانگین وزن مولد گروه یک، دو و سه به ترتیب برابر با $1207/5$ ، $1402/5$ و $1207/5$ گرم است. فاصله میانگین از حداقل وزن آنها نشان می‌دهد که وزن مولدین گروه ۱، ۲ و ۳ به ترتیب برابر با $1087/5$ ، $170/5$ و $147/5$ تغییر دارد (طبق جدول شماره ۲). آنالیز واریانس میانگین وزن نشان می‌دهد که در بین گروه‌ها اختلاف معنی‌داری در سطح $0/02$ وجود دارد یعنی هر سه در یک گروه وزنی قرار ندارند. بنابراین گروه‌ها به زیرگروه‌های وزنی کمتر از 1000 گرم، 1000 تا 1500 گرم و بیشتر از 1500 گرم طبقه بندی شدند.

میانگین ضریب چاقی گروه یک، دو و سه به ترتیب برابر با $0/180260$ ، $0/162673$ و $0/200871$ گرم بر سانتیمتر مکعب است. فاصله میانگین از حداقل ضریب چاقی آنها نشان می‌دهد که ضریب چاقی مولدین گروه ۱، ۲ و ۳ به ترتیب برابر با $0/007762$ ، $0/006496$ ، $0/0065715$ تغییر دارد (طبق جدول شماره ۲).

میانگین درصد تحرک و درصد طبیعی بودن اسپرماتوزوئید گروه یک، دو و سه برابر با 100 درصد بوده است. فاصله میانگین از حداقل درصد تحرک و طبیعی بودن آنها تغییری ندارد.

میانگین مدت تحرک اسپرماتوزوئید گروه یک، دو و سه به ترتیب برابر با $46/25$ ، $42/75$ ، $32/5$ ثانیه است. فاصله میانگین از حداقل مدت تحرک آنها نشان می‌دهد که مدت تحرک اسپرماتوزوئید گروه ۱، ۲ و ۳ به ترتیب برابر با $3/75$ ، 4 و $2/5$ تغییر دارد (طبق جدول شماره ۲ و نمودار شماره ۱).

میانگین حجم اسپرم گروه یک، دو و سه به ترتیب برابر با $34,31/25$ و 24 میلی لیتر است. فاصله میانگین از حداقل حجم آنها نشان می‌دهد که حجم اسپرم گروه ۱، ۲ و ۳ به ترتیب برابر با $8,6/25$ ، $3/25$ و $3/25$ تغییر دارد (طبق جدول شماره ۲ و نمودار شماره ۲).

میانگین تراکم اسپرم گروه یک، دو و سه به ترتیب برابر با $8,3675 \times 10^9$ ، $2/80625 \times 10^9$ و $5/9875 \times 10^9$ عدد در میلی لیتر است. فاصله میانگین از حداقل تراکم اسپرم آنها نشان می‌دهد که تراکم اسپرم گروه ۱، ۲ و ۳ به ترتیب برابر با $0/3625 \times 10^9$ ، $0/35625 \times 10^9$ و $1/975 \times 10^9$ متغیر است (طبق جدول شماره ۲ و نمودار شماره ۳).

با توجه به روابط وزن مولد با مدت تحرک اسپرماتوزوئید، حجم و تراکم اسپرم و محاسبه نسبت فاصله میانگین از حداقل وزن هر گروه و گروه وزنی به فاصله میانگین از حداقل فاکتورهای هر گروه مشخص گردید که گروه دوم و گروه وزنی اول کیفیت برتری نسبت

جدول ۲- مقایسه فاکتورهای گروه‌ها و گروه‌های وزنی

میان‌فاصله/فاصله میانه از حداقل/نسبت فاصله میانه از حداقل وزن به فاصله میانه از حداقل فاکتور هر گروه						گروه وزنی	گروه
تراکم اسپرم (میلیارد عدد در میلیلیتر)	حجم اسپرم (سی سی)	مدت تحرک اسپرماتوزوئید (ثانیه)	ضریب چاقی مولد (گرم بر سانتیمتر مکعب)	وزن مولد (گرم)	طول مولد (سانتیمتر)		
۹/۵۷۵ -/۱۰ -/۱۰	۱۴ ۲ ۱/۷۲۴۱۱۳	۵۷/۵ ۲/۵ ۳/۰۸۴۲۶	۰/۰۱۹۰۶۹۹ ۰/۰۰۰۶۳۸۴	۸۳۰ ۳۰	۳۵/۵ ۰/۵	۱	۱
۸/۱۲۵ ۰/۶۲۵ ۰/۶۲۵	۴۰ ۱۱ ۱۰/۷۷۵۸۵	۴۵ ۵ ۶/۴۶۵۵۲	۰/۰۱۷۵۷۶۰ ۰/۰۰۱۱۴۱۰	۱۲۶۲/۵ ۱۸۷/۵	۴۱/۵ ۲/۵	۲	
۷/۲۰ ۰/۳۲۵ -/۲۵	۵۴/۵ ۱/۵ ۴/۳۱۰۳۳	۳۵ ۵ ۲/۵۸۶۲۱	۰/۰۱۶۹۸۲۱ ۰/۰۰۰۴۱۱۵	۱۵۸۵ ۷۵	۴۵/۵ ۱/۵	۳	
۸/۳۶۷۵ ۰/۳۶۲۵	۳۴/۲۵ ۶/۲۵	۴۶/۲۵ ۳/۷۵	۰/۰۱۸۰۲۶۰ ۰/۰۰۰۷۷۶۲	۱۲۰۷/۵ ۱۰۸/۷۵	۴۰/۵ ۱/۵	کل	
۳/۴۱۲۵ ۰/۴۸۷۵ ۰/۴۸۰۵۱	۲۱ ۱۲ ۱۰/۷۹۰۶۷	۵۵ ۵ ۵/۳۹۵۳۵	۰/۰۱۷۱۸۴۲ ۰/۰۰۰۸۵۷۷	۸۴۵ ۱۴۵	۳۶/۵ ۱/۵	۱	۲
۲/۲۰۰ ۰/۳۲۵ ۰/۲۳۱۹۷	۴۱ ۴ ۵/۲۰۹۲۰	۳۲/۵ ۷/۵ ۲/۶۰۴۶۵۰	۰/۰۱۵۳۵۰۴ ۰/۰۰۰۴۴۱۵	۱۲۱۰ ۷۰	۴۳ ۱	۲	
۲/۸۰۶۲۵ ۰/۳۵۶۲۵	۳۱ ۸	۴۳/۷۵ ۴	۰/۰۱۶۲۶۷۳ ۰/۰۰۰۶۴۹۶	۱۰۲۷/۵ ۱۰۷/۵	۳۹/۷۵ ۱/۲۵	کل	
۷/۶۷۵ ۰/۱۱۷۵ ۰/۷۳۶۴۳	۱۲/۵ ۲/۵ ۱/۲۱۱۸۵	۴۰ ۰ ۱۰/۰۹۳۲۱۰	۰/۰۲۰۸۸۴۶ ۰/۰۱۲۸۲۸	۸۰۵ ۵۵	۳۵ ۰	۱	۳
۶/۳۵ ۰/۶ ۲/۱۴۲۳۶	۲۶ ۴ ۳/۵۲۵۴۱	۳۵ ۵ ۲/۷۱۱۸۶۳	۰/۰۲۰۵۰۸۷ ۰/۰۰۱۶۰۲۵	۱۳۱۰ ۱۶۰	۳۹/۵ ۲/۵	۲	
۴/۳ ۰/۸ ۳/۲۱۳۵۵	۳۵/۵ ۳/۵ ۵/۲۸۸۱۳	۳۰ ۰ ۴/۰۶۷۸۰	۰/۰۱۹۲۸۹۶ ۰/۰۰۰۳۱۵	۱۹۱۰ ۲۴۰	۴۶ ۲	۳	
۵/۹۸۷۵ ۱/۹۷۵	۲۴ ۳/۲۵	۳۲/۵ ۲/۵	۰/۰۲۰۰۸۷۱ ۰/۰۰۰۶۵۷۱۵	۱۴۰۲/۵ ۱۴۷/۵	۴۰/۵ ۱/۲۵	کل	
۵/۵۸۶۸۷ ۱/۱۶۵۶۲	۲۹/۱۲۵ ۵/۶۲۵	۳۹/۳۷۵ ۳/۲۵	۰/۰۱۸۱۷۷۲ ۰/۰۰۳۶۱۰۵	۱۲۱۵ ۱۲۷/۵	۴۰/۱۲۵ ۱/۳۷۵	کل	

سانتیمتر مکعب، مدت تحرک اسپرماتوزوئید $46/25$ ثانیه، حجم اسپرم $34/25$ میلی لیتر، تراکم اسپرم $8/367 \times 10^9$ عدد در میلی لیتر، درصد لقاح 100 درصد بدست آمد.

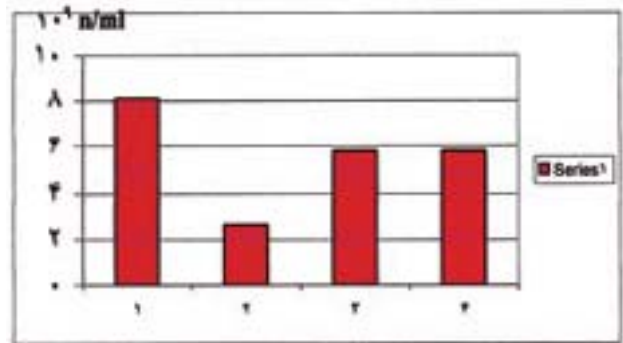
۲- برای گروه فتوپریودیک فیروزکوه با دفعه دوم اسپرم گیری، طول مولد $39/75$ سانتی متر، وزن مولد $1027/5$ گرم، ضریب چاقی، $0/16$ گرم بر سانتی متر مکعب، مدت تحرک اسپرماتوزوئید $42/75$ ثانیه، حجم اسپرم 31 میلی لیتر، تراکم اسپرم $2/806 \times 10^9$ عدد در میلی لیتر، درصد لقاح 100 درصد بدست آمد.

۳- برای گروه دماوند با دفعه سوم اسپرم گیری، طول مولد $40/5$ سانتی متر، وزن مولد $1402/5$ گرم، ضریب چاقی $0/20$ گرم بر سانتی متر مکعب، مدت تحرک اسپرماتوزوئید $32/5$ ثانیه، حجم اسپرم 24 میلی لیتر، تراکم اسپرم $5/987 \times 10^9$ عدد در میلی لیتر، درصد لقاح 99 درصد بدست آمد.

حجم اسپرم در انتهای دوره تولید مثلی افزایش می یابد. هر ماهی نر در هر دفعه تا 8 میلی لیتر اسپرم می تواند دفع کند. در بعضی از ماهیان قزل آلا به طور متوسط 20 تا 40 درصد اسپرم تولید شده در طی یک دوره اسپرم سازی بیضه، استفاده شده و 60 تا 80 درصد بقیه باز جذب می شود. حجم اسپرم با غلظت نسبت عکس دارد. در نتیجه در انتهای دوره تولید مثلی غلظت اسپرم کاهش می یابد. یعنی تعداد اسپرماتوزوئید کاهش می یابد و ممکن است بیضه خالی از اسپرم شود. غلظت اسپرم در قزل آلا رنگین کمان براساس عوامل فوق الذکر بین $10^9 - 40 \times 10^9 - 5 - 2$ عدد اسپرماتوزوئید در میلی لیتر متغیر است (۱۶). غلظت اسپرم با طول و در نتیجه سن نسبت عکس دارد (۲۱).

لازم به ذکر است که تراکم اسپرم در بیضه ماهی بالغ در حدود $5/8 \times 10^{10}$ عدد اسپرماتوزوئید در هر گرم با حداقل $4/5 \times 10^{11}$ و حداکثر $8/5 \times 10^{11}$ عدد اسپرماتوزوئید در هر کیلوگرم وزن بدن (bw) متغیر می باشد.

تراکم اسپرم در اولین چرخه تولید مثلی قزل آلا رنگین کمان $10^{11} \times 4$ عدد در کیلوگرم وزن بدن می باشد. مونوکتیک و موکسیا در سال ۱۹۸۷



نمودار ۳ - مقایسه تراکم اسپرم گروهها

بحث

همانطور که در بخش نتایج مشاهده گردید، طول مولد، وزن مولد و حجم اسپرم با مدت تحرک اسپرماتوزوئید، تراکم اسپرم رابطه معکوس دارد. حجم اسپرم خروجی به عوامل؛ طول، وزن، سن، سلامتی، تغذیه، نژاد، تحرک اسپرماتوزوئید (هرچه این سرعت بیشتر باشد اسپرماتوزوئیدها زودتر منتشر می شوند)، تعداد و فاصله اسپرم گیری ماهی نر و مهارت اسپرم گیری، درصد اسپرماتوزوئیدهای طبیعی و غیرطبیعی، دیگر محتویات اسپرم، نسبت جنسی مولدین، آب و هوا بستگی دارد (۱۶). در این مطالعه فاصله هر دفعه اسپرم گیری نمونهها ۹ تا ۱۲ روز بود. مدت اسپرم ریزی ماهی قزل آلا ۸ تا ۱۴ روز است و در این مدت ۳ تا ۸ بار اسپرم می دهند (۹). در جمع بندی کلی مقایسه کیفیت اسپرماتوزوئید کارگاه تکثیر منطقه نمرود در گروهها مقادیر زیر بدست آمد؛

۱- برای گروه فیروزکوه با دفعه سوم اسپرم گیری، طول مولد $40/5$ سانتیمتر، وزن مولد $1207/5$ گرم، ضریب چاقی مولد $0/18$ گرم بر

جدول ۳ - نتایج همبستگی فاکتورها نسبت به یکدیگر

متغیر	حجم اسپرم	تراکم	مدت تحرک	درصد لقاح
طول	Pearson Correlation	$-0/200$	$-0/643^{**}$	$0/026$
	Sig. (2-tailed)	$0/125$	$0/000$	$0/844$
	N	60	60	60
وزن	Pearson Correlation	$-0/021$	$-0/1755^{**}$	$-0/318^*$
	Sig. (2-tailed)	$0/876$	$0/000$	$0/013$
	N	60	60	60
ضریب چاقی	Pearson Correlation	$0/500^{**}$	$-0/276^*$	$-0/796^{**}$
	Sig. (2-tailed)	$0/000$	$0/033$	$0/000$
	N	60	60	60

* همبستگی در سطح $0/05$ معنی دارد.

** همبستگی در سطح $0/01$ معنی دارد.

- ۲ - ایرانخواه، ش. ۱۳۷۸؛ بیولوژی و تولید مثل ماهی قزل آلا. پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران، دانشکده علوم و فنون دریایی، ۹۸.
- ۳ - برادران نویری، ش. ۱۳۷۷؛ انجماد اسپرم ماهی کپور. پایان نامه کارشناسی ارشد، اهواز، دانشکده شهید چمران، ۱۰۴.
- ۴ - تاکاشیما، ف و ت، مایبیا، ا و ع، صدیق مروستی. ۱۳۷۸؛ اطلس بافت شناسی ماهی، اشکال طبیعی و آسیب شناسی. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۲۸.
- ۵ - حسینی، ع. ۱۳۷۶؛ روش‌های نگهداری تخم و اسپرم. سمینار کارشناسی ارشد، تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۱.
- ۶ - جعفری، م. ۱۳۷۵؛ لقاح تأخیری در ماهی سفید دریای خزر. پایان‌نامه کارشناسی، تهران، دانشکده علوم و فنون دریایی، ۱۰۰.
- ۷ - حق ستا، ت. ۱۳۷۸؛ بررسی لقاح تأخیری در ماهی کپور معمولی. پایان‌نامه کارشناسی، تهران، دانشکده علوم و فنون دریایی، ۱۳۷.
- ۸ - درموندسویک، ا. عبدا... مشائی. ۱۳۷۹؛ راهنمای پرورش و تکثیر ماهی قزل آلا. تهران، چاپ آسمان، چاپ اول، ۲۰۷.
- ۹ - دیانت، پ و م، هاشمی، ۱۳۷۶؛ بررسی تکثیر ماهی قزل آلا رنگین کمان در ایران، پایان‌نامه کارشناسی، تهران، دانشکده علوم و فنون دریایی، ۱۵۰.
- ۱۰ - ریتز، ایل، عمادی، ح. ۱۳۷۴؛ تکثیر و پرورش ماهی قزل آلا و ماهی آزاد. چاپ چهارم، ۲۱۲.
- ۱۱ - عابدی، م. ۱۳۷۵؛ بررسی امکان انجماد اسپرم در ماهیان خاویاری پایان‌نامه کارشناسی ارشد، لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، ۹۵.
- ۱۲ - عریان، ش. ۱۳۸۰؛ جزوه درسی فیزیولوژی ماهی. دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی.
- ۱۳ - عمادی، ح. ۱۳۷۹؛ جزوه درسی تکثیر و پرورش ماهی. دوره کارشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی.
- ۱۴ - طلسم، ۱۳۷۹؛ تولید مثل در ماهی قزل آلا رنگین کمان. سمینار کارشناسی ارشد، تهران، دانشکده علوم و فنون دریایی، ۲۶.
- ۱۵ - نجفی، ع. ۱۳۷۸؛ بررسی لقاح تأخیری در ماهی کپور علف‌خوار، امور سفید. پایان‌نامه کارشناسی، تهران دانشکده علوم و فنون دریایی، ۱۱۶.
- ۱۶ - نعمت‌اللهی، م. ۱۳۷۲؛ بررسی مقایسه‌ای مایع اسپرمی آزاد ماهیان پرورشی موجود در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، ۲۰۵.
- ۱۷ - وثوقی، غ و ب، مستجیر. ۱۳۷۶؛ ماهیان آب شیرین. تهران، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، چاپ سوم، ۳۱۷.
- 18-ASFA, Loir, M., 1988; *In vitro* approach to the control of spermatogonia proliferation in the trout.
- 19-ASFA, Marshall, S., 1988; Control of ion transport by the sperm duct epithelium of brook trout.
- 20-ASFA, Piironen, J., 1988; Composition and cryopreservation of sperm from some finnish freshwater teleost fish.
- 21-ASFA, Poole, R; M. Dillane, 1997; Estimation of sperm concentration of wild and reconditioned brown trout, salme trout L.
- 22-ASFA, Vladic, T., 1997; Sperm motility and fertilization time span in Atlantic salmon and brown trout-the effect of water temperature.
- 23-ASFA, Yanagimachi. R. et al., 1988; Factors controlling sperm entry in to the mictopyles of salmonid and herring eggs.

در طی یک دوره اسپرم‌گیری ۱۴ تا ۲۸ هفته‌ای مجموعاً $10^{11} \times 2/5$ عدد اسپرماتوزوئید در کیلوگرم وزن بدن قزل آلا رنگین کمان جمع‌آوری کردند. البته ممکن است در اوج فصل اسپرم‌ریزی هیچ منی بدست نیاید (۱۴).

کدورت اسپرم به غلظت و همچنین به وجود عناصر و سلول‌های غیر جنسی در مایع بستگی دارد. شفافیت اسپرم نشانه عدم وجود اسپرماتوزوئید کافی در واحد حجم و یا علامت غیر طبیعی بودن دستگاه تناسلی است. رنگ اسپرم خالص معمولاً شیری رنگ است. با توجه به کدورت و یکنواختی رنگ اسپرم می‌توان بلافاصله پس از اسپرم‌گیری، اسپرم ماهی بد را تشخیص داد. رنگ زرد اسپرم مربوط به پیگمان زرد است و هیچگونه ارتباطی به ارزش اسپرم ندارد.

دسته بندی سه مرحله‌ای برای تحرک اسپرم ماهیانی که مدت تحرک کمی دارند مانند قزل آلا رنگین کمان، اردک ماهی، کپور، لای ماهی، مناسب‌تر است اسپرماتوزوئیدها داری سه نوع حرکت می‌باشند؛ حرکت مستقیم، موج یا سهمی، حرکت پاندولی یا حرکت مارپیچی. مدت زمان تحرک اسپرم قزل آلا هم در آب شیرین و هم در آب لب شور کمتر از ۳۰ ثانیه است پس به هنگام عمل تکثیر و تلقیح می‌بایست قبل از اینکه درصد تحرک مایع اسپرم کاهش پیدا کند، انجام گیرد (۱۶). نعمت‌اللهی تحرک اسپرم قزل آلا را بین ۴۰ تا ۸۰ درصد اندازه‌گیری نمود (۱۶).

یکی از پارامترهای مهم جهت ارزیابی قابلیت زنده بودن سلول‌های اسپرماتوزوئید سن آن است. هرچه سن اسپرماتوزوئید بیشتر باشد، کیفیت آن کمتر می‌شود. بنابراین یک کاهش متوالی در تحرک اسپرم در اوایل، اواسط و اواخر دوره یا فصل تولید مثلی مشاهده می‌شود. طی بررسی‌های به عمل آمده گامتهائی که در اوایل فصل تخم‌ریزی جمع‌آوری شده بودند بعد از ۷۰ ساعت نگهداری و درجه حرارت ۴ درجه سانتیگراد دارای تحرک مناسبی بودند. در صورتی که اسپرم هائی که ده ماه بعد از فصل تخم‌ریزی جمع‌آوری شده بودند بعد از ۹ ساعت نگهداری تحرک خود را از دست داده بودند (۵).

پیشنهادها

- ۱ - قبل از انجام لقاح اسپرم‌ها از نظر کیفیت و سالم بودن مورد آزمایش قرار بگیرند.
- ۲ - مولدهای فاقد کارایی لازم در مراکز تکثیر حذف شود.
- ۳ - کارهای مشابهی می‌توان راجع به قزل آلا در سایر مناطق و استانها انجام داد.
- ۴ - در اصلاح نژاد ماهیان به کیفیت اسپرم توجه خاصی مبذول شود.
- ۵ - برای هر مولد نر با پلاک گذاری شناسنامه‌ای تهیه شده که در آن مشخصات تولیدمثلی ذکر شود.

سپاسگزاری

پس از حمد و سپاس خداوند تعالی از کلیه پرسنل پرورش ماهی نمود و آزمایشگاه بیمارستان تأمین اجتماعی فیروزکوه که در این تحقیق مرا یاری نمودند کمال تشکر را می‌نمایم.

منابع مورد استفاده

- ۱ - آذری تاکامی، ق. و، کهنه شهری. ۱۳۵۳؛ تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری. تهران، دانشگاه تهران، ۱۴۵۱، ۲۲۹.