Archive of SID

پژوهش و سازندگی
امور دام و آبزیان شماره ۷۵ تابستان ۱۳۸۶

بررسی خصوصیات مورفولوژی تراکم اسپرم و اسپرماتوکریت تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) در جنوب غرب دریای خزر

• **شهروز برادران نویری**
انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان(رشت)
• **علیرضا علیپور**
انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان(رشت)
• **محمد پورکاظمی**
انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان(رشت)

تاریخ دریافت: آبان‌ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: شهریورماه ۱۳۸۵

Email: sbn170@yahoo.com

چکیده

بررسی‌های انجام شده بر روی اسپرم ۲۱ مولد نر تاسماهی ایرانی مشخص نمود که میانگین طول سر، عرض سر، طول کل، تراکم اسپرم و اسپرماتوکریت در این ماهیان به ترتیب معادل ۹/۴۸ میکرون، ۱/۸۰ میکرون، ۶۲/۳۰ میکرون، $۲/۹۲\times۱۰^{۹}$/ml و ۰/۱۱ است و بین اندازه‌های سنجش شده در نرهای مختلف تفاوتهای معنی‌دار وجود داشت. بین میزان تراکم اسپرم و اسپرماتوکریت در این ماهی، یک همبستگی قوی ($r^{۲}$= ۷۸/۷۵) دیده شد. خصوصیات مورفولوژیک مورد مطالعه در اسپرم این ماهی (طول سر، عرض سر و طول کل اسپرم) نسبت به اسپرم فیل‌ماهی حوضه جنوبی دریای خزر، بزرگتر بود. همچنین بررسی‌ها نشان داد که بین تراکم اسپرم با طول تاژک، طول کل اسپرم، طول کل ماهی مولد و ضریب چاقی آنها، رابطه معنی‌داری وجود ندارد.

کلمات کلیدی: مورفولوژی اسپرم، تراکم اسپرم، اسپرماتوکریت، تاسماهی ایرانی

www.SID.ir

Archive of SID

Pajouhesh & Sazandegi: No 75 pp: 138-144

Morphological characteristics, sperm density and spermatocrit of Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) along the west southern part of the Caspian sea.

By: Baradaran Noveiri, S. International Sturgeon Research Institute (Rasht)
Alipour, A., Intenational Sturgeon Research Institute (Rasht)
Pourkazemi, M., International Sturgeon Research Institute (Rasht)

Sperm morphological study on 21 Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) showed that the mid sperm length, sperm width, total length of sperm, sperm density and spermatocrit were 9.48 µm, 1.8 µm, 62.3 µm, 2.92×10^9/ml and 11% respectively and there were significant differences between male characteristics. The statistics showed a significant relationship between sperm density and spermatocrit (r^2=78.75). All of the morphological features in this species were greater than the beluga sperm characters. There were no significant relationship between sperm density with flagellar length, total length of sperm, fish total length and weight and condition factor in the Persian sturgeon.

Key Words: Sperm morphology, Sperm density, Spermatocrit, Persian sturgeon

مقدمه

مطالعات کمی در مورد مورفولوژی[1] اسپرم ماهیان خاویاری در مقایسه با سایر ماهیان صورت گرفته است (۹، ۱۰). سر اسپرم این ماهیان به شکل مخروطی بوده و بیشترین پهنا را در قسمت انتهای سر در محل اتصال به تاژک دارد (۱). اطلاعات اندکی در مورد جزئیات اندازه اسپرم ماهیان خاویاری از گونه‌های فیل ماهی (*Huso huso*)، تاسماهی روسی (*A. gueldenstaedti*)، ازون برون (*A. stellatus*)، تاسماهی اروپا (A.sturio)، تاسماهی سفید (*A. transmontanus*) (۸) تاسماهی دریاچه‌ای (*A. fulvescens*) (۹) و پاروپوزه سفید (*Scaphirhynchus albus*) (۱۰) گزارش شده است. اما به نظر می‌رسد که تفاوت‌های جمعیتی و محلی نیز در مولدین هرگونه وجود داشته باشد (۴).

وجود یک همبستگی قوی بین تراکم اسپرم[2] و اسپرماتوکریت[3] در گونه‌هائی از آزادماهیان، سوف ماهیان و کپور ماهیان به اثبات رسیده(۲، ۱۳، ۱۴) و در ماهیان خاویاری حوضه جنوبی دریای خزر نیز مطالعاتی در این خصوص صورت گرفته است (۲، ۵). اما در مورد رابطه تراکم یا اسپرماتوکریت اسپرم استحصالی با اندازه اسپرم‌ها یا با اندازه ماهی مولد مورد نظر اطلاعاتی در دست نیست.

در این مطالعه، به بررسی اندازه‌های مختلف اسپرم تاسماهی ایرانی (*A. persicus*) پرداخته و چگونگی ارتباط این اندازه‌ها، با طول و وزن مولدین، تراکم اسپرم، اسپرماتوکریت و درجه حرارت، مورد بحث قرار می‌گیرد.

مواد و روش‌ها

اسپرم ۲۱ عدد مولد نر تاسماهی ایرانی منتقل شده به مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی رشت، از تاریخ ۸۲/۱/۱۹ لغایت ۸۲/۳/۲۱ مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌برداری ۲۶-۱۸ ساعت پس از تزریق عصاره هیپوفیز ماهیان خاویاری به میزان ۲mg/kg وزن بدن مولدین، با فشار شکمی انجام شد. اسپرم استحصال شده از مولدین مختلف (در محدوده ۲۱۰-۵۰ میلی لیتر) بلافاصله به یخچال معمولی انتقال یافته و سریعاً توسط میکروسکوپ (Nikon Eclips E۶۰۰ Japan) مجهز به دوربین عکاسی SONY EXWave-HAD، با کمک نرم‌افزار Biocom Visiol ۲۰۰۰ و با بزرگنمائی ۱۰۰۰ برابر مورد عکسبرداری و بیومتری (با دقت ۰/۰۱± میکرون) قرار گرفتند. برای محاسبه عرض سر، قسمت قاعده مخروطی سر، که بیشترین پهنا را در محل اتصال به تاژک دارد، اندازه‌گیری شد. تراکم اسپرم‌ها به طور همزمان، با لام هموسیتومتر Neubauer با دقت $\pm 0/0025 mm^2$، پس از رقیق‌سازی به نسبت ۱:۲۰۰ مورد محاسبه قرار گرفت. هر نمونه اسپرم اولیه به طور مجزا دو بار رقیق سازی شده و از هر نمونه رقیق شده ۳ نمونه تصادفی بررسی شد. محاسبه اسپرماتوکریت نیز با استفاده از لوله‌های موئینه میکروهماتوکریت استاندارد و پس از سانتریفوژ ۳۰۰۰ دور در دقیقه، به مدت ۱۰ دقیقه انجام شد. طول و وزن مولدین و دمای آب در روز تکثیر نیز ثبت گردید. ضریب چاقی[4] با استفاده از فرمول $K= WL^{-3} \times 100$ محاسبه شد(۱۴). کلیه محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار Excel ۲۰۰۰ با ضریب اطمینان ۹۵٪ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج

نتایج حاصل از زیست سنجی اسپرم مولدین مختلف، تعداد اسپرم‌ها و

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۱: میانگین مشخصات زیست سنجی اسپرم‌های تازه استحصال شده از مولدین مختلف و سایر موارد سنجش شده در تاسماهی ایرانی (± SD)

شماره ماهی	تعداد اسپرم مورد بررسی	عرض سر (میکرون)	طول سر (میکرون)	طول تازک (میکرون)	طول کل (میکرون)	طول ماهی (cm)	وزن ماهی (kg)	تراکم اسپرم ($\times 10^9$/ml)	اسپرماتوکریت (٪)	دمای آب (°C)	ضریب چاقی
۱	۴۱	۱/۶۵۲ ±۰/۲۳	۸/۷۸۹ ±۰/۶۸	۴۸/۵۱۲ ±۶/۲۲	۵۷/۲۹۶ ±۵/۳۸	۱۶۱/۵	۱۷	۵/۵۹	-	۱۵	۰/۴۰۳۵
۲	۳۹	۱/۷۲۴ ±۰/۲۳	۸/۷۲ ±۰/۶۱	۴۶/۶۶۲ ±۶/۳۱	۵۵/۳۸۲ ±۶/۵۱	۱۴۹/۵	۱۳	۲/۴۲	-	۱۵	۰/۳۸۹
۳	۴۹	۱/۶۶۲ ±۰/۳	۹/۹۹۶ ±۰/۸۳	۵۰/۸۰۷ ±۶/۹۶	۶۰/۸۰۲ ±۶/۹۲	۱۴۹	۱۴	۲/۱	-	۱۴/۵	۰/۴۲۳۲
۴	۴۶	۱/۶۲۲ ±۰/۲۵	۸/۹۲۹ ±۰/۶۵	۵۱/۸۶۵ ±۶/۲۶	۶۰/۸۱۲ ±۶/۳۸	۱۴۲/۵	۱۴/۵	۳/۸۷	-	۱۴	۰/۵۰۱
۵	۴۷	۱/۶۵ ±۰/۲۲	۹/۰۰۸ ±۰/۶۲	۴۸/۸۴ ±۷/۸۱	۵۷/۸۴۹ ±۷/۷۷	۱۷۰	۲۰/۵	-	-	۱۷	۰/۴۱۷۲
۶	۵۶	۲/۰۳۶ ±۰/۲	۹/۲۵۲ ±۰/۶۸	۵۰/۰۴۵ ±۶/۶۳	۵۹/۲۹۷ ±۶/۶۲	۱۴۸	۱۵/۵	-	-	۱۷	۰/۴۷۸۱
۷	۴۶	۱/۸۳۶ ±۰/۲	۹/۴۱۷ ±۰/۵۳	۵۳/۹۸۶ ±۶/۶۱	۶۳/۴۰۴ ±۶/۵۱	۱۶۵/۵	۲۰	-	-	۱۷	۰/۴۴۵۲
۸	۵۹	۱/۷۸۴ ±۰/۱۷	۹/۸۲۲ ±۰/۶۳	۵۲/۳۸۱ ±۶/۶۹	۶۲/۲۰۲ ±۶/۸	۱۴۸	۱۵	-	-	۱۷	۰/۴۶۲۷
۹	۴۸	۱/۹۱۶ ±۰/۲۲	۹/۵۷۲ ±۰/۷۱	۵۵/۷۹۷ ±۶/۷۰	۶۵/۳۶۹ ±۶/۲	۱۵۱	۱۴	۵/۱۶۵	-	۱۷	۰/۴۰۶۶
۱۰	۵۳	۱/۹۲۲ ±۰/۲۱	۹/۷۰۲ ±۰/۶۶	۵۳/۵۹۶ ±۶/۹۵	۶۴/۸۰۲ ±۶/۰۲	۱۶۰	۲۰	۴/۷۶۵	-	۱۷	۰/۴۸۸۲
۱۱	۳۱	۱/۸۱۲ ±۰/۱۹	۹/۵۲ ±۰/۵۱	۵۵/۲۸۱ ±۶/۷۹	۵۷/۹۷۶ ±۶/۹	۱۴۶	۱۶	۳/۹۴	-	۱۸/۵	۰/۵۱۴۱
۱۲	۴۸	۱/۷۲۶ ±۰/۲۶	۹/۲۹۲ ±۰/۶	۴۸/۶۸۳ ±۶/۳۱	۶۲/۸۵۱ ±۶/۶۲	۱۵۷	۲۲	۳/۸۷	۲۱/۱	۲۰	۰/۵۶۸۴
۱۳	۳۴	۱/۸۵۹ ±۰/۲۲	۹/۱۷۷ ±۰/۶۱	۵۳/۶۷۴ ±۶/۷۷	۶۴/۰۱۱ ±۶/۸	۱۶۷	۲۱	۱/۹۵	۱۸	۲۰	۰/۴۵۰۸
۱۴	۳۶	۱/۸۵۳ ±۰/۲۳	۹/۸۵ ±۰/۵۸	۵۴/۱۶ ±۶/۱۸	۶۳/۰۱۲ ±۶/۱۶	۱۴۵/۵	۲۳	۱/۱۹۵	۴/۸۷	۲۰	۰/۷۴۶۶
۱۵	۳۷	۱/۷۷۷ ±۰/۱۸	۹/۹۰۳ ±۰/۶	۵۳/۱۰۹ ±۶/۰۳	۶۱/۲۱۱ ±۶/۱	۱۵۱	۱۵	۱/۰۸	۴/۱	۲۰	۰/۴۳۵۶
۱۶	۳۴	۱/۷۲۹ ±۰/۲۲	۹/۵۳ ± ۰/۲۲	۵۱/۶۸ ±۶/۱۷	۶۵/۳۸۶ ± ۶/۱۲	۱۶۴	۲۰	۳/۵۸۵	۲۳	۲۰	۰/۴۵۳۴
۱۷	۳۵	۱/۶۹۶ ±۰/۲۶	۹/۹۶ ±۰/۶	۵۵/۴۲۶ ±۶/۳۱	۶۵/۳۸ ±۶/۳۶	۱۴۸/۵	۱۴	۳/۷	۱۹/۲	۲۰	۰/۴۲۷۵
۱۸	۳۶	۱/۷۹۱ ±۰/۱۸	۹/۲۸۱ ±۰/۵۵	۵۷/۲۶۵ ±۶/۱۶	۶۶/۵۴۶ ± ۶/۲۸	۱۷۰	۱۹/۵	۰/۸۶	۲/۵۷	۲۰	۰/۳۹۶۹
۱۹	۴۸	۱/۸۹۱ ±۰/۱۶	۹/۲۹۲ ±۰/۶۲	۵۳/۸۸۲ ±۶/۰۷	۶۳/۸۱۲ ± ۶/۰۶	۱۵۵	۱۱/۵	۱/۹۹	۱۰/۱	۲۰/۵	۰/۳۰۸۸
۲۰	۵	۱/۹۷ ±۰/۱۵	۱۰/۲۶۲ ±۰/۲۹	۵۳/۲۹۲ ± ۱/۲۰	۶۳/۵۵۶ ± ۱/۲۱	۱۳۶	۹	۱/۷	۳/۲	۱۹/۵	۰/۳۵۷۷
۲۱	۳۶	۱/۹۸ ±۰/۲۶	۹/۹۰۵ ± ۰/۷۲	۵۹/۱۱ ±۳/۹۸	۶۹/۰۱۵ ±۳/۸۲	۱۳۲	۱۱	۱/۹۹	۴/۷۲	۲۰/۵	۰/۴۷۸۲

www.SID.ir

Archive of SID

سایر مشخصات سنجش شده در جدول ۱ آمده است.

همچنین میانگین و انحراف معیار مشخصات سنجش شده کل نمونه‌های مورد بررسی و دامنه‌های آنها در جدول ۲ آمده است. نتایج آماری مقایسه انفرادی مولدین نشان می‌دهد که در عرض سر اسپرم ($p=۰/۰۰۱$، $F=۱۱/۸۹$)، طول سر اسپرم ($P=۰/۰۰۱$ ، $F=۱۸/۴۴$)، طول تاژک ($p=۰/۰۰۱$، $F=۱۱/۱۱$) و طول کل اسپرم‌ها ($P=۰/۰۰۱$، $F=۱۲/۸۵$) بین مولدین اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

اطلاعات بدست آمده یک همبستگی قوی بین اسپرماتوکریت و تراکم اسپرم را در تاسماهی ایرانی نشان می‌دهد ($r^۲=۷۸/۷۵۷۲$)که مشخصات این رابطه در نمودار شماره ۱ آمده است. نتایج بررسی‌ها و مقایسه‌های آماری اطلاعات بدست آمده در مورد روابط بین عوامل مختلف مورد بررسی نیز در جدول شماره ۳ خلاصه شده است (۶).

نشان می‌دهد کلیه خصوصیات مورفومتریک بررسی شده در اسپرم این ماهی نسبت به اسپرم فیلماهی بزرگ‌تر است. در بین افراد یک گونه تنوع وسیعی از نظر اندازه سر، تاژک و تراکم اسپرم‌ها دیده می‌شود (۱۱) که می‌تواند به دلیل تنوع در رسیدگی گنادها، تعدد دفعات اسپرم‌گیری (۵)، تغذیه ماهی، موقعیت زمانی اسپرم‌گیری در فصل تکثیر (۱۵)، شرائط صید و نحوه اسپرم‌گیری باشد (۱۲).

تعیین تراکم اسپرم در ماهیان به کمک سه روش شمارش مستقیم سلولی، تعیین اسپرماتوکریت و تخمین تراکم با استفاده از جذب نوری مایع اسپرم امکان‌پذیر است(۵، ۷). در این میان، از روش شمارش سلولی به کمک هموسیتومتر به عنوان یک روش استاندارد برای تعیین تراکم اسپرم استفاده می‌شود (۱۳، ۱۵).

وجود رابطه مثبت بین تراکم اسپرم و اسپرماتوکریت در ماهیان

جدول شماره ۲: میانگین، انحراف معیار و دامنه مشخصات بررسی شده در اسپرم‌های تازه تاسماهی ایرانی

مشخصه مورد بررسی	میانگین Mean±SD	دامنه
عرض سر (µm) n =۸۵۱	۱/۸۰۲۷ ±۰ /۲۴۴۶	۱/۶۲۴ -۲/۰۳۶
طول سر (µm) n =۸۵۱	۹/ ۴۸۸۲± ۰ /۷۱۶	۸/۷۲۰ -۱۰/۲۶۲
طول تاژک (µm) n =۸۵۱	۵۲/ ۸۱۵۹± ۶/۴۴۴	۴۶/۶۶۲ -۵۹ /۱۱
طول کل(µm) n =۸۵۱	۶۲/۳۰۴۱± ۶ /۵۹۵۶	۵۵/۳۸۲ - ۶۹/۰۱۵
تراکم ($\times۱۰^۹$/ml) n =۱۷	۲/ ۹۲۷۶± ۱/۴۸۲۲	۰/۰۸۶۰ -۵ /۵۹۰
اسپرماتوکریت n =۱۰	۰/ ۱۱۰۸۶± ۰/۰۸۲۹۶	۰/۰۲۵۷ -۰/۲۳۰
ضریب چاقی n =۲۱	۰/۴۵۴۸۹± ۰/۰۸۷۴۹	۰/۷۴۶۶-۳/۳۰۸۸

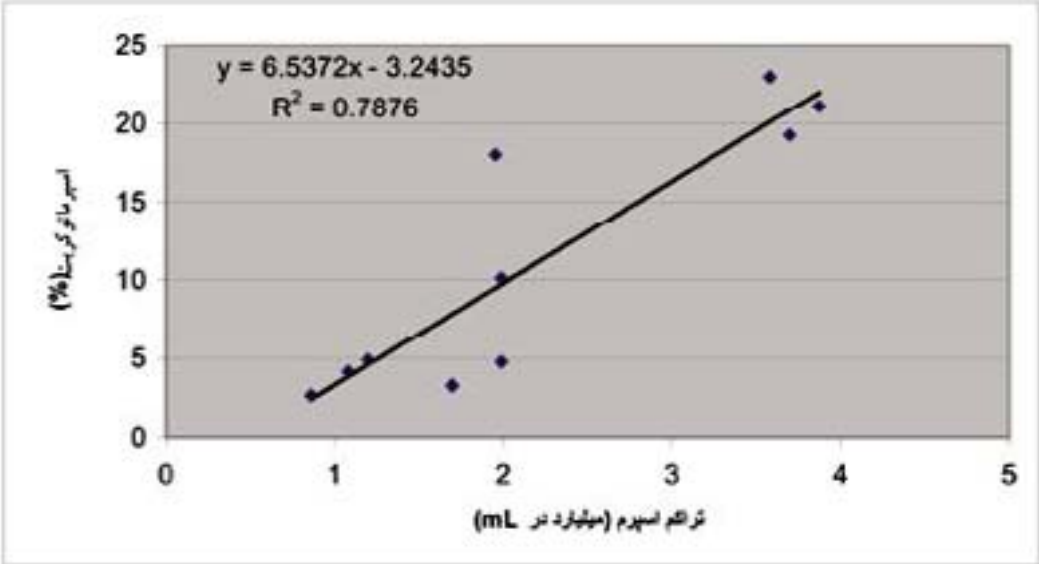
بحث

اندازه طول سر، عرض سر و طول کل اسپرم فیل‌ماهی، تاسماهی روسی، تاسماهی اروپا، ازون برون، تاسماهی سفید (۸)، تاسماهی دریاچه‌ای و پاروپوزه سفید (۹، ۱۰) قبلاً ارائه شده است(جدول ۴). اندازه طول سر، عرض سر و طول کل اسپرم فیلماهی حوضه جنوبی دریای خزر نیز به ترتیب معادل ۷/۶۹، ۱/۳۳، ۴۳/۳۳ و ۵۱/۰۳ میکرون گزارش شده است(۳). میانگین طول سر، عرض سر، طول تاژک و طول کل اسپرم در تاسماهی ایرانی بررسی شده در این تحقیق به ترتیب برابر با ۹/۴۸، ۱/۸۰، ۵۲/۸۱ و ۶۲/۳۰ میکرون بود که

Oncorhynchus mykiss، *O.kisutch*، *Salmo salar*، *Coregonus clupeaformiss*، *Perca flavescens*، *Siganus guttatus*، *Gadus morhua*(۱۴)، هالیبوت اقیانوسی (*Hippoglossus hippoglossus*) (۱۶)، کپور معمولی(*Cyprinus carpio*) و ازون‌برون (*A.stellatus*) (۲) به اثبات رسیده است. این رابطه مثبت قبلاً در تاسماهی ایرانی گزارش شده و مشخص گردید که تراکم اسپرم در اسپرم‌گیری اول، با دفعات بعدی تفاوت معنی‌دار داشته و بیشترین تراکم اسپرم در اسپرم‌گیری اول دیده می‌شود(۵). در بررسی حاضر، رابطه تراکم اسپرم

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار شماره ۱: رابطه اسپرماتوکریت با تراکم اسپرم در تاسماهی ایرانی

ایـن ماهـی با اسـپرماتوکریت یک همبسـتگی مثبت قوی را نشـان داد (نمـودار ۱). همچنین بررسـی‌ها حاکی اسـت کـه رابطه معنـی‌داری بیـن تراکم اسـپرم با طول تاژک، طول کل اسـپرم، طـول کل و ضریب چاقـی مولدین تاسـماهی ایرانـی وجود ندارد (جـدول ۳). عدم وجـود ارتبـاط معنی‌دار بین اسـپرماتوکریت با طول، سـن و ضریـب چاقی در ماهـی *G.morhua* (۱۴) و همچنیـن رابطـه منفـی بین تراکم اسـپرم با روزهای سـپری شـده از شـروع فصل تکثیـر در ماهی بـاس دریائی (*Dicentrarchus labrax*)، قـزل‌آلای رنگین‌کمـان (*O. mykiss*)، لای ماهـی (*Tinca tinca*)(۱۱)، ماهـی کپور معمولـی *C. carpio* و *Sparus auratus* نیز گزارش شده است (۱۴).

تجزیه و تحلیل‌ها نشان می‌دهد که در تاسماهی ایرانی

طول کل($n=۲۱$,$p=۰/۲۴۵۵$ و $r^۲=۰/۰۷۰$)

وزن ($n=۲۱$ و $p=۰/۳۸۸۶$ و $r^۲=۰/۰۳۹$)

و ضریب چاقی مولدین ($n=۲۱$ و $p=۰/۵۳۹۳$ و $r^۲=۰/۰۲۰$)

ارتباطی با طول اسـپرم‌های استحصالی نداشته و اختلافات بیومتریک مشاهده شـده بین اسـپرم نرهای مختلف را باید در ارتباط با سایر شرائط فیزیولوژیک ماهی مورد بررسی قرار داد.

هـر چند کـه تخمین تراکم اسـپرم در ماهیان، به کمـک تعیین اسـپرماتوکریت تقریب بسـیار خوبی از تراکم اسـپرم‌های استحصالی را ارائـه می‌دهد، اما به نظر می‌سـد اهمیت عواملـی همچون درصد تحرک اسـپرم‌ها، مـدت زمان تحرک و نوع حرکت اسـپرم‌ها، که در لقاح نقش کلیدی داشـته و با این روش قابل ارزیابی نیستند، کاربرد ایـن روش را محـدود می‌نماید. عدم وجود همبسـتگی بیـن تحرک اسـپرم و تراکم آن در اسـپرم تاسـماهی ایرانی (۵) می‌تواند تائیدی بر این موضوع باشد.

سپاسگزاری

نگارندگان بر خود لازم می‌دانند از مساعدت‌های صمیمانه جناب آقای مهندس محمدعلی آخوندزاده، ریاسـت محترم وقت مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شـهید بهشتی رشـت و همکاران محترم بخش تکثیر آن مرکـز و جناب آقـای مهندس رضـوان‌ا... کاظمی، مسـئول محترم بخش فیزیولـوژی انسـتیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری رشـت و کلیه همکاران این بخش تشـکر نمایند. همچنیـن از راهنمائی‌های ارزنده دکتر Jacky Cosson از مرکز CNRS فرانسه و پروفسور Roland Billard از موزه تاریخ طبیعی پاریس قدردانی بعمل می‌آید.

پاورقی‌ها

1- Morophology
2- Sperm density
3- Spermatocrit
4- Condition factor

منابع مورد استفاده

۱ - آذری تاکامـی، ق. و کهنه‌شـهری، م.۱۳۵۳؛ تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان خاویاری، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۶۸ صفحه.

۲ - اسـلامبولچی، ش.۱۳۷۷؛ تخمین تراکم اسـپرم ماهی کپـور معمولی، آمور و ازون‌برون با اسـتفاده از روش اسـپکتروفتومتری. پایان‌نامه کارشناسـی، دانشکده شـیلات و محیط زیسـت، دانشـگاه علوم کشـاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۵۰ صفحه.

۳ - بـرادران نویری، ش. ؛علیپور، ع. و پورکاظمی، م.۱۳۸۲؛ بررسـی تاثیر انجماد

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۳: میزان همبستگی عوامل مختلف زیست سنجی اسپرم تاسماهی ایرانی، مولدین، تراکم و اسپرماتوکریت آنها در نمونه‌های مورد بررسی

عوامل مورد بررسی	میزان همبستگی	r^2(٪)
طول سر اسپرم و طول کل اسپرم	متوسط	۵۱ /۳۲
طول تاژک و طول کل اسپرم	بسیار قوی	۹۸ /۷۵
طول سر اسپرم و طول تاژک	متوسط	۴۴ /۰۷
طول سر اسپرم و عرض سر اسپرم	بسیار ضعیف	۱۷ /۱۲
طول کل ماهی و وزن ماهی	متوسط	۵۱ /۸۰
طول کل ماهی و طول کل اسپرم	بسیار ضعیف	۱۲ /۰۵
وزن ماهی و طول کل اسپرم	بسیار ضعیف	۱۰ /۳۷
تراکم اسپرم و اسپرماتوکریت	قوی	۷۸ /۷۸
تراکم اسپرم و درجه حرارت آب	بسیار ضعیف	۹ /۷۷
طول کل ماهی و تراکم اسپرم	ضعیف	۲۱ /۰۲
طول کل اسپرم و تراکم اسپرم	ضعیف	۳۷ /۱۴
طول کل اسپرم و ضریب چاقی	بسیار ضعیف	۱ /۱۲
تراکم اسپرم و ضریب چاقی	بسیار ضعیف	۰ /۱۵
طول سر اسپرم و اسپرماتوکریت	بسیار ضعیف	۱۹ /۳۲
ضریب چاقی و اسپرماتوکریت	بسیار ضعیف	۱ /۱۸

جدول ۴: مشخصات ریخت‌شناسی اسپرم در چند گونه از ماهیان خاویاری

نام گونه ماهی خاویاری	طول سر اسپرم (میکرون)	عرض سر اسپرم (میکرون)	طول کل اسپرم (میکرون)	منبع
A.stellatus	۶ /۳	۱ /۸	۴۷	آذری تاکامی و کهنه‌شهری، ۱۳۵۳
A.sturio	۴ /۵	۱ /۸	۴۹ /۵	آذری تاکامی و کهنه‌شهری، ۱۳۵۳
A.gueldenstaedti	۸ /۹	۱ /۹	۵۸	آذری تاکامی و کهنه‌شهری، ۱۳۵۳
Huso huso	۷ /۴	۱ /۱	۵۵	آذری تاکامی و کهنه‌شهری، ۱۳۵۳
Huso huso	۷ /۶۹	۱ /۳۳	۵۱ /۰۳	برادران نویری و همکاران، ۱۳۸۲
A.transmontanus	۷	۱ /۵	۴۲	Dettlaff et al., ۱۹۹۳
A.fulvescens	۷	-	۵۰	Dilauro et al., ۲۰۰۰
S.albus	۶	-	۳۷	Dilauro et al., ۲۰۰۱
A.persicus	۹ /۴۸	۱ /۸۰	۶۲ /۳۰	پژوهش حاضر

بـر مورفولوژی و اندازه اسـپرم فیلماهی دریای خـزر (*Huso huso*). اولین کنگره سراسـری زیست‌شناسی سلولی و تکوینی، دانشگاه تهران، ۲۳-۲۲ شهریور ۱۳۸۲. خلاصه مقالات، ص ۳۸.

۴ - بـرادران نویـری, ش. ؛علیپـور, ع. و پورکاظمـی، م. ۱۳۸۳؛ خصوصیات مورفومتریـک, تراکـم اسـپرم و اسـپرماتوکریت در اسـپرم ازون بـرون (*Acipenser stellatus*). اولیـن همایـش علمـی پژوهشـی علوم شـیلاتی, دانشـگاه آزاد اسـلامی, واحد لاهیجـان, ۲۶-۲۵ آذر ۱۳۸۳. کتابچه مقالات ص ص. ۴۸-۴۳.

۵ - علوی، س.م.ه. ۱۳۸۱؛ مطالعه تطبیقی تحرک اسـپرماتوزوای تاسـماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) و قابلیت لقاحی آن بین آب شیرین و محلول‌های نمکی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران. ۱۰۲صفحه.

۶ - نصفت، م. ۱۳۷۸؛ اصول و روش‌های آماری. انتشـارات دانشـگاه تهران. چاپ دهم. ص‌ص. ۱۷۴-۱۶۴.

7- Ciereszko,A. and Dabrowski,K. 1993; Estimation of sperm concentration on rainbow trout, whitefish and yellow perch using a spectrophotometric technique.

www.SID.ir

Archive of SID

Aquaculture,109:367-373.

8- Dettlaff,T.A; Ginsburg, A.S and Scmalhausen, O.I. 1993; Sturgeon fishes, developmental biology and aquaculture. Springer-Verlag,pp.57-64.

9- DiLauro, M.N. ; Kaboord, W.S. and Walsh, R.A. 2000; Sperm-cell ultrastructure of North American sturgeon. III. The lake sturgeon (*Acipenser fulvescens* Rafinesque,1817; Can.J.Zool. 78(3):438-447.

10- DiLauro,M.N.; Walsh,R.A; Peiffer,M. and Bennett,R.M. 2001; Sperm-cell ultrastructure of North American sturgeon. IV. The pallid sturgeon (*Schaphirhynchus albus* Forbes and Richardson.1905; Can.J.Zool. 79(5):802-808.

11- Dreanno,C.; Squet,M.; Fauvel,C.; Lecoz,R.; Dorange,G.; Quemener,L. and Billard, R. 1999; Effects of the aging process on the quality of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) semen. J. Ichthyo1.15:176-180.

12- Kopeika,E.F.; Wiliot,P. and Goncharov,B.F.2000; Cryopreservation of atlantic sturgeon *Acipenser sturio* L.,1758; sperm: First results and associated problems. Bol.lnst. Esp.Oceanogr.16(1-4):167-173.

13- Liley,N.R; Tamkee,P.; Tsai,R. and Hoysak, D.J. 2002; Fertilization and dynamics in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): Effects of male age, social experience and sperm concentration and motility on in vitro fertilization. Can.J. Fish. Aquat.Sci.59:144-152.

14- Rakitin,A; Ferguson,M.M. and Trippel,E.A. 1999; Spermatocrit and spermatozoa density in Atlantic cod (*Gadus morhua*): correlation and variation during the spawning season. Aquaculture, 170:349-358.

15- Suquet,M.; Omnes.MH.; Normant,Y. and Fauvel.C. I992; Assessment of sperm concentration and motility in turbot (*Scophthalmus maximus*; Aquaculture, 101:177-185.

16- Tvedt.H.B.; Berifey,T.J. ;Martin-Robichaud,D.J. and Power,J. 2001; The relationship between sperm density, spermatocrit, sperm motility and fertilization success in Atlantic halibut *Hippoglossus hippoglossus*. Aquaculture, 194:191-200.

www.SID.ir