Archive of SID

در
امور دام و آبزیان شماره ۸۱ زمستان ۱۳۸۷
پژوهش و سازندگی

اثرات برخی صفات ثانویه جنسی روی خصوصیات زیستی مایع منی در ماهی سفید *Rutilus frisii kutum* kamensky 1901

• **شارمین تکه**
دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشکده شیلات
• **محمد رضا ایمانپور**
عضو هیئت علمی گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشکده شیلات
تاریخ دریافت: آبان ماه ۱۳۸۶ تاریخ پذیرش: خردادماه ۱۳۸۷
Email: Shtakeh@yahoo.com

چکیده

مطالعه حاضر به منظور بررسی اثرات برخی صفات ثانویه جنسی(توبرکول های روی سر و بدن) روی خصوصیات زیستی مایع منی صورت گرفت. در این مطالعه ماهیان برحسب تعداد توبرکول روی سر به ۳ تیمار(تیمار۱: کمتر از۱۱۰، تیمار۲: ۱۳۵-۱۱۰ و تیمار۳: بیشتر از ۱۳۵عدد) تقسیم گردید. طول دوره تحرک و درصد اسپرم های متحرک و پتاسیم پلاسمای سمینال در۳ تیمار اختلاف معنی داری($p < ۰/۰۱$) داشت. اما سایر پارامترهای اسپرم شناختی و بیوشیمیایی مایع منی در۳ تیمار اختلاف معنی داری($p > ۰/۰۵$) نداشت. بین توبرکول‌های روی سر با پتاسیم پلاسمای سمینال و پارامترهای حرکتی اسپرم ارتباط مثبت و معنی دار($p < ۰/۰۱$) و با اسپرماتوکریت، حجم اسپرم دهی و pH ارتباط مثبت و معنی داری وجود داشت($p < ۰/۰۵$). همچنین بین توبرکول‌های روی بدن با پتاسیم پلاسمای سمینال ارتباط مثبت و معنی داری وجود داشت($p < ۰/۰۵$). اما بین توبرکول‌های روی بدن با سایر پارامترهای اسپرم شناختی و بیوشیمیایی مایع منی و بین توبرکول‌های روی سر با سدیم، کلسیم، منیزیم، گلوکز، پروتئین کل و کلسترول پلاسمای سمینال ارتباط معنی داری مشاهده نشد($p > ۰/۰۵$).

کلمات کلیدی: توبرکول های جنسی، خصوصیات زیستی مایع منی، ماهی سفید

www.SID.ir

Archive of SID

Pajouhesh & Sazandegi No 81 pp: 8 - 15

Effects of secondary sexual characteristics on biological characters of seminal fluid in Mahisefid(*Rutilus frisii kutum* kamensky 1901)

By: Sh. Tekeh, Student of Natural Resourse and Agricultural Sciences Gorgan University and M. R. Imanpour Member of Scientific Board of Gorgan University.

At present study, effects of secondary sexual characteristics on biological characters of seminal fluid were investigated. In this study fishes on head tubercles divided to 3 treatments(1: less than 110, 2 : 110 -135 and 3 : more than 135). Sperm duration, spermatozoa motility(%) and K^+ of seminal plasma in 3 treatments were significant($p<0.01$) but other spermatological and biochemical parameters between treatments were not significant($p>0.05$). The correlation between head tubercles K^+ of seminal plasma and sperm movement parameters were positive and significant ($p<0.01$) and with spermatocrit and sperm volume positive correlation and with pH of seminal plasma were negative correlation significant($p<0.05$). Also between body tubercles with pH of seminal plasma was positive correlation significant($p<0.05$). But between body tubercles with other spermatological and biochemical parameters of seminal fluid and between head tubercles with Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, glucose, total protein and cholesterol of seminal plasma were not significant($p>0.05$).

Keywords: Sexual tubercles, Biological characters of seminal fluid, Mahisefid(*Rutilus frisii kutum*)

مقدمه

ماهی سفید از ماهیان استخوانی متعلق به خانواده کپور ماهیان Cyprinidae، جنس Rutilus و با نام علمی Kamensky 1901 *Rutilus frisii kutum* می‌باشد(۱). ارزیابی سریع کیفیت اسپرم می‌تواند انتخاب مولد مناسب برای بدست آوردن اسپرم با کیفیت بهتر را تسهیل نماید؛ که در نتیجه آن نسل موفق تری حاصل خواهد شد(۲۱). امروزه برای حفاظت از بقای این ماهی آن را به صورت مصنوعی تکثیر کرده و از مرحله لاروی تا اندازه انگشت قد در استخرهای خاکی مراقبت می نمایند. سپس بچه ماهیان را به رودخانه ها رها می سازند(۳).

چگونگی تشخیص ماهی نر از ماهی ماده به هنگام بلوغ و یا بعد از آن بدین گونه است که ماهی ماده معمولاً درشت تر از ماهی نر هم سن خود بوده، دارای شکمی برآمده و هیچ زائده ای روی سر و بدن آن وجود ندارد. در صورتی که ماهی نر اندامی کشیده و روی سر و بدن آن زائده ها و یا لکه های سفید Epithelial tubercle مشاهده می گردد که به هنگام مهاجرت و تخم ریزی این زوائد کاملاً درشت تر و قابل لمس و رؤیت است(۱). آنچه که در فصل تولید مثل جالب توجه می باشد بیرون زدن توبرکل‌های تولید مثلی روی سر و بدن است. ماهیان نر و ماده به جز ایام جفت گیری یا تخم ریزی از نظر ساختمان بدن و رنگ غالباً شبیه یکدیگرند. به هنگام جفت گیری و تخم ریزی به خصوص در ماهیان نر خانواده کپور ماهیان Cyprinidae و سه خاره ماهیان، دانه‌های مروارید شکل روی سر و پوست بدن ظاهر می شوند (برجستگی‌های Epitelial)؛ که پس از طی این دوره ناپدید می‌گردند. این دانه‌ها در ماهیان نر، احتمالا برای تحریک بیشتر بدن و اندام جانبی جنس ماده به هنگام مالیدن بدن در زمان جفت گیری مورد استفاده قرار می گیرد(۳). بر عکس سایر کپورماهیان که در فصل تخم ریزی دانه‌های مرواریدی فقط ناحیه‌ی سر ماهیان نر را فرا می‌گیرد؛ در ماهی سفید این دانه ها تمام بدن ماهیان نر را فرا می گیرد(۲). دانه های مرواریدی یا توبرکل های تولیدمثلی، برآمدگیهای اپیدرمی با اساس کراتینی هستند؛ که در بسیاری از کپورماهیان رایج می باشند و اغلب به صورت متناوب در نرها اتفاق می افتند. توبرکل های ماهیان استخوانی، از چندین هورمون جنسی حاصل می شوند و اندکی قبل از تخم ریزی یک مرتبه بیرون می ریزند و مدت کوتاهی بعد از تخم ریزی به تدریج کاهش می یابند(۲۵).

طول عمر اسپرم و سرعت اسپرماتوزوآ رابطه مثبتی با توبرکول های جنسی دارند و نرهای دارای توبرکول ها و تزئینات پیچیده اسپرمی دارای طول عمر طولانی تری در مقایسه با ماهیان نر دارای توبرکول کمتر هستند(۱۳). به هر حال اختلافی بین نرهای با درجات مختلفی از توبرکول ها و تزئینات تولید مثلی از نظر غلظت اسپرم و سرعت اسپرماتوزوآ در ماهی کلمه مشاهده نشده است و نظر به اینکه نرهای دارای تزئینات تولید مثلی بیشتر اسپرم با طول عمر بیشتری دارند نتایج موجود تا اندازه ای با پیش بینی های مدل رقابتی اسپرم و فرضیه نگهداری اسپرم سازگار است(۱۳). در زمینه رقابت اسپرم می توان گفت که این رقابت زمانی صورت می گیرد که ماهی ماده از نرهای متفاوتی برای لقاح استفاده کند(۱۷).

نرهای بهتر با تزئینات توبرکول های تولید مثلی پیچیده تر اسپرم با کیفیت بهتری خواهند داشت(۱۳). بررسی اخیر روی قزل آلای قطبی *Salvelinus alpinus* از این نظریه حمایت می کند(۱۵). اما مطالعه

www.SID.ir

Archive of SID

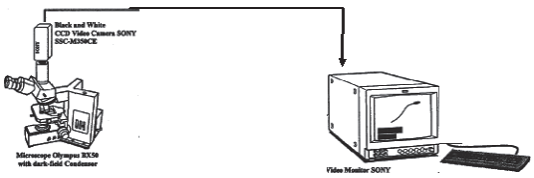
روی *Symphodus melops* ایــن یافتــه را تأیید نمی نماید(۱۳). با توجه به مواردی که بیان شد هدف از این مطالعه تعیین و بررسی اثرات خصوصیات ثانویه جنســی روی خصوصیات زیستی سمن (پارامترهای اسپرم شناختی و بیوشیمیائی سمن) در ماهی سفید می باشد تا در این ماهی کــه بومی منطقه دریای خزر و به خصوص آب های ایران اســت چنین اثر مهمی برای اولین بار سنجیده شود.

مواد و روش کار

این تحقیق از اسفند ۱۳۸۵ به مدت ۳ ماه در رودخانه شیرود در استان مازندران انجام شــد و از ۱۹ ماهی مولد ســفید جنس نــر هر یک با ۳ زیر تکرار نمونــه برداری صورت گرفت. ماهیان بر حســب تعداد توبرکول به ۳ تیمار تقسیم شد. برای جمع آوری اسپرم از هر ماهی نر ابتدا ناحیه سوراخ تناســلی خشک گردید و سپس با یک فشار آرام به ناحیه شکمی(بیضه‌ها و مجرای اسپرمی) میلت؛ مایع اسپرمی+ اسپرم بدون مخلوط شدن با ادرار و فضولات به مقدار ۲سی سی توسط سرنگ‌های ۵ میلی لیتری جمع آوری، در یخ نگهداری و بلافاصله جهت اندازه گیری پارامترهای اسپرم شناختی و بیوشیمیایی سمن به آزمایشگاه منتقل گردید.

برای اندازه گیری درصد و طول دوره حرکت اسپرم از میکروسکوپ فازکنتراســت استفاده شد(۷). برای این کار سمن ماهی سفید با نسبت ســمن به رقیق کننده ۱:۲۰۰۰ رقیق شــد و پارامترهای حرکتی اسپرم بلافاصله(بــا تاخیر زمانی کمتر از۷ ثانیه) بعد از شــروع فعالیت اســپرم تا زمانیکه ۱۰۰٪ اســپرم ها غیر متحرک شــدند توسط دوربین متصل به میکروســکپ ثبت و روی صفحه مانیتور نشــان داده شــد(شکل ۱). بــرای اندازه گیری اســپرماتوکریت، پس از ســانتریفوژ کردن لوله های میکرو محتوی ســمن با اســتفاده از هماتوکریت خوان درصد اسپرم به پلاســمای ســمن اندازه گیری شد(۸). تراکم اســپرم با روش استاندارد هماســیتومتری با رقیق کردن اسپرم به نسبت ۱:۲۰۰۰ و با استفاده از میکروسکوپ فازکنتراست زمینه ســیاه با درشت نمایی ۱۰ اندازه‌گیری شــد و با واحد 10^9 در هر میلی لیتر ســمن نوشته شد. میزان کلسیم و منیزیم توسط دستگاه اسپکتروفتومتر(UV/VIS England-S۲۰۰۰) و مقدار یونهای سدیم و پتاسیم، گلوکز، کلسترول و پروتئین توسط فلیم فتومتر(England ۷ Jenway PFP) اندازه گیری شد.

شیوه نمونه برداری به صورت تصادفی و در قالب طرح کاملاً تصادفی بود. تقسیم ماهیان بر حسب توبرکول روی سر(تیمار۱ : کمتر از ۱۱۰، تیمار ۲ : ۱۳۵-۱۱۰، تیمــار ۳ : بیشــتر از ۱۳۵) تیمارهــای ایــن تحقیق و داده های به دســت آمده طول دوره تحرک اسپرم، درصد اسپرم های متحرک، اســپرماتوکریت، تراکم اسپرم، PH، حجم اسپرم دهی، غلظت یون های ســدیم، پتاســیم، کلســیم، منیزیم، پروتئین کل، گلوکز و کلسترول به عنوان متغیرهای وابســته بودند و به کمک آزمون چند دامنه دانکن در ســطح ۹۵ درصد(α= ۰/۰۵) توســط آنالیز واریانس یک طرفه(One-Way ANOVA) با اســتفاده از نرم افزار SPSS با یکدیگر مقایســه شدند.



شکل۱- میکروسکوپ فازکنتراست مجهز به دوربین، متصل به رایانه

مشاهدات و نتایج

نتایج آنالیز واریانس و مقایســه میانگین توبرکول‌های ثانویه جنســی، PH، اســپرماتوکریت، تراکم اسپرم، حجم اسپرم‌دهی و خصوصیات حرکتی اســپرم ماهی ســفید در جدول ۱ نشان داده شده اســت. همان‌گونه که در جدول ۱ مشــاهده می شود طول دوره تحرک اســپرم و درصد اسپرم‌های متحرک در ۳ تیمار اختلاف معنی‌داری($p <$ ۰/۰۱) با هم داشتند اما تعداد توبرکول‌های روی بدن، PH، اســپرماتوکریت، تراکم اســپرم، حجم اســپرم دهــی در ۳ تیمار اختلاف معنــی‌داری($p >$ ۰/۰۵) نداشــت. بین توبرکول های روی ســر با طول دوره تحرک اســپرم و درصد اســپرم های متحرک ارتباط مثبت و معنی دار($p <$ ۰/۰۱) و با اسپرماتوکریت، حجم اسپرم دهی ارتباط مثبت و با PH پلاســمای ســمینال ارتباط منفی و معنی‌داری وجود داشــت ($p<$۰/۰۵). همچنیــن بین توبرکول های روی بــدن با پارمترهای حرکتی اســپرم، اســپرماتوکریت، تراکم اســپرم، حجم اســپرم دهی و PH پلاســمای ســمینال و بین توبرکول های روی ســر با تراکم اسپرم ارتباط معنی داری($p >$ ۰/۰۵) مشاهده نشد(جدول۳).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس و مقایسه توبرکول های ثانویه جنسی، pH، اسپرماتوکریت، تراکم اسپرم، خصوصیات حرکتی اسپرم در ماهی سفید

	منابع تغییر (sv)	درجه آزادی (df)	مجموع مربعات (ss)	میانگین مربعات (ms)	محاسبه شده (f)	سطح معنی دار (p)
تعداد توبرکول روی بدن (یک طرف بدن)	تیمار	۲	۹۰۵/۰۳	۴۵۲/۵۱	۰/۲۰۵	۰/۸۱۷
	تکرار	۱۶	۳۵۳۲۳/۵	۲۲۰۷/۷۲	–	–
	کل	۱۸	۳۶۲۲۸/۵۳	–	–	–
pH	تیمار	۲	۰/۰۴۶	۰/۰۲۳	۰/۴۹۰	۰/۶۲۲
	تکرار	۱۶	۰/۷۵۳	۰/۰۴۷	–	–
	کل	۱۸	۰/۷۹۹	–	–	–
اسپرماتوکریت	تیمار	۲	۲۸۴/۰۱	۱۴۲/۰۱	۳/۱۶۱	۰/۰۷۰
	تکرار	۱۶	۷۱۸/۷۳	۴۴/۹۲	–	–
	کل	۱۸	۱۰۰۲/۷۴	–	–	–
تراکم اسپرم	تیمار	۲	۴/۷۷	۲/۳۸	۱/۵۴	۰/۲۴۹
	تکرار	۱۶	۲۱/۷۱	۱/۵۵	–	–
	کل	۱۸	۲۶/۴۷	–	–	–
حجم اسپرم دهی	تیمار	۲	۱/۲۶	/۶۳	۰/۰۹۴	۰/۹۱۱
	تکرار	۱۶	۱۰۷/۲۵	۶/۷	–	–
	کل	۱۸	۱۰۸/۵۱	–	–	–
طول دوره تحرک اسپرم (s)	تیمار	۲	۶۱۷/۳	۳۰۸/۶۵	۷/۰۹۳	۰/۰۰۶
	تکرار	۱۶	۶۹۶/۲۷	۴۳/۵۲	–	–
	کل	۱۸	۱۳۱۳/۵۷	–	–	–
درصد اسپرم متحرک (٪)	تیمار	۲	۴۲۲۵/۶۶	۲۱۱۲/۸۳	۷/۱۳۸	۰/۰۰۶
	تکرار	۱۶	۴۷۳۵/۸۵	۲۹۵/۹۹	–	–
	کل	۱۸	۸۹۶۱/۵۱	–	–	–

ادامه جدول۱- تجزیه واریانس و مقایسه توبرکول های ثانویه جنسی، pH، اسپرماتوکریت، تراکم اسپرم و خصوصیات حرکتی اسپرم در ماهی سفید

تیمار	تیمار ۱: تعداد توبرکول (کمتر از ۱۱۰)	تیمار ۲: تعداد توبرکول (۱۳۵-۱۱۰)	تیمار ۳ : تعداد توبرکول (بیشتر از ۱۳۵)
تعداد توبرکول روی بدن (یک طرف بدن)	a ۱۳۲/۷۵ ± ۵۹ /۷۶	a ۱۰۸ ± ۳۱/۴۵	a ۱۲۳ ±۳۶ /۶۷
pH	a ۸/۲۳ ± ۰/۱۴	a ۸/۳ ± ۰/۲۹	a ۸/۳۵ ± ۰/۲۳
اسپرماتوکریت	b ۳۷/۲۴ ± ۴/۳۸	ab ۳۹/۳۸ ± ۲/۱۷	a ۴۶/۶۹ ± ۱۱/۸۴
تراکم اسپرم	a ۲/۰۶ ± ۰/۵۱	a ۱/۸ ± ۱/۹۹	a ۰/۶ ± ۰/۱۶
حجم اسپرم دهی	a ۶/۰۴ ± ۳/۳۲	a ۶/۱۵ ± ۱/۶۲	a ۶/۶۶ ± ۲/۰۶
طول دوره تحرک اسپرم(s)	b ۲۶/۰۸ ± ۸/۵	b ۳۰/۲۵ ± ۵/۳۴	a ۴۰/۱۷ ± ۳/۴۷
درصد اسپرم متحرک(٪)	b ۵۳/۳۶ ± ۱۶/۵۲	ab ۷۳/۴۲ ± ۲۳/۰۴	a ۸۹/۷۵ ± ۶/۵۳

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲- تجزیه واریانس و مقایسه توبرکول‌های ثانویه جنسی، غلظت یونهای سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گلوکز، پروتئین کل و کلسترول پلاسمای سمینال در ماهی سفید

	منابع تغییر (sv)	درجه آزادی (df)	مجموع مربعات (ss)	میانگین مربعات (ms)	محاسبه شد (f)	سطح معنی دار (p)
تعداد توبرکول روی بدن (یک طرف بدن)	تیمار	۲	۹۰۵/۰۳	۴۵۲/۵۱	۰/۲۰۵	۰/۸۱۷
	تکرار	۱۶	۳۵۳۲۳/۵	۲۲۰۷/۷۲	–	–
	کل	۱۸	۳۶۲۲۸/۵۳	–	–	–
سدیم	تیمار	۲	۳۶۵/۷۵	۱۸۲/۸۷	۱/۱۸۵	۰/۳۳۱
	تکرار	۱۶	۲۴۶۸/۸۴	۱۵۴/۳	–	–
	کل	۱۸	۲۸۳۵/۵۹	–	–	–
پتاسیم	تیمار	۲	۳۳۲۶	۱۶۶۳	۹/۳۳۵	۰/۰۰۲
	تکرار	۱۶	۲۸۵۰/۳۴	۱۷۸/۱۵	–	–
	کل	۱۸	۶۱۷۶/۳۴	–	–	–
کلسیم	تیمار	۲	۰/۳۷	۰/۱۹	۱/۸۰۹	۰/۱۹۶
	تکرار	۱۶	۱/۶۵	۰/۱	–	–
	کل	۱۸	۲/۰۲	–	–	–
منیزیم	تیمار	۲	۱/۱۸	۰/۵۹	۲/۸۷	۰/۰۸۶
	تکرار	۱۶	۳/۳	۰/۲۱	–	–
	کل	۱۸	۴/۴۸	–	–	–
گلوگز	تیمار	۲	۲۱/۵۷	۱۰/۷۸	/۶۵۴	۰/۵۳۴
	تکرار	۱۶	۲۶۳/۹۷	۱۶/۵	–	–
	کل	۱۸	۲۸۵/۵۴	–	–	–
پروتئین کل	تیمار	۲	۲۸۷۳۲۱	۱۴۳۶۶۰/۱۸	/۹۳۳	۰/۴۱۴
	تکرار	۱۶	۲۴۶۲۳۵۳	۱۵۳۸۹۷/۰۸	–	–
	کل	۱۸	۲۷۴۹۶۷۴	–	–	–
کلسترول	تیمار	۲	۳۵۲/۲۱	۱۷۶/۱	۱/۳۵۴	۰/۲۸۶
	تکرار	۱۶	۲۰۸۱/۵۱	۱۳۰/۱	–	–
	کل	۱۸	۲۴۳۳/۷۲	–	–	–

جدول۲- تجزیه واریانس و مقایسه توبرکول های ثانویه جنسی، غلظت یونهای سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گلوکز، پروتئین کل و کلسترول پلاسمای سمینال در ماهی سفید

تیمار	تیمار ۱: تعداد توبرکول (کمتر از ۱۱۰)	تیمار ۲: تعداد توبرکول (۱۳۵-۱۱۰)	تیمار ۳ : تعداد توبرکول (بیشتر از ۱۳۵)
تعداد توبرکول روی بدن (یک طرف بدن)	a ۱۲۲/۷۵ ± ۵۹ /۷۶	a ۱۰۸ ± ۳۱/۴۵	a ۱۲۳ ±۳۶ /۶۷
سدیم	a ۲۱۵/۲۵ ± ۱۷/۶۶	a ۲۲۳/۶ ± ۵/۷۳	a ۲۱۱/۴ ± ۵/۵۴
پتاسیم	a ۲۰/۳ ± ۱۱/۳۵	a ۳۱/۵۷ ± ۱۹/۱۹	b ۵۳/۱۴ ± ۵/۱۷
کلسیم	a ۰/۵۱ ± ۰/۳۴	a ۰/۶۷ ± ۰/۳۳	a ۰/۸۵ ± ۰/۲۷
منیزیم	a ۱/ ۳۸ ± ۰/۲۱	a ۱/۹۵ ± ۰/۶۶	a ۱/۴۶ ± ۰/۴۵
گلوکز	a ۵/۰۸ ± ۵/۰۷	a ۳/۹۱ ± ۱/۲۹	a ۵/۳۷ ± ۴/۳۵
پروتئین کل	a ۵۴۷/۵ ± ۳۷۹/۳۱	a ۸۳۱/۶۷ ± ۴۵۷/۲۷	a ۶۱۶ ± ۳۳۰/۰۵
کلسترول	a ۱۰/۱۴ ± ۴/۹۴	a ۱۱/۲۱ ± ۱۲/۵	a ۲۰/۳۲ ± ۱۶/۸

www.SID.ir

Archive of SID

همـان گونه که جدول ۲ نشـان می دهد غلظت یون پتاسـیم در ۳ تیمار اختلاف معنی داری($p < ۰/۰۱$) با هم داشـت. اما غلظت یونهای سـدیم، کلسـیم، منیزیم، گلوکز، پروتئین کل و کلسترول پلاسمای سمینال در ۳ تیمار اختلاف معنی‌داری($p > ۰/۰۵$) نداشـت. بین توبرکول‌های روی سر با پتاسـیم پلاسمای سـمینال ارتباط مثبت و معنی‌دار($p < ۰/۰۱$) و بین توبرکول‌های روی بدن با پتاسـیم پلاسمای سمینال ارتباط مثبت و معنی داری ($p < ۰/۰۵$) وجود داشـت. اما بین توبرکول های روی سـر با سدیم، کلسـیم، منیزیم، گلوکز، پروتئین کل و کلسترول پلاسمای سمینال و بین توبرکـول های روی بدن با فاکتورهای یونی و غیر یونی ذکر شـده ارتباط معنی داری مشاهده نشد.

جدول ۳- ارتباط بین تعداد توبرکول‌های روی سر و بدن با پارامترهای اسپرم شناختی و بیو شیمیایی مایع منی در ماهی سفید

متغیرها	تعداد توبرکول (یک طرف بدن)	تعداد توبرکول روی سر	سدیم	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	پروتئین کل	گلوکز	کلسترول	اسپرماتوکریت	تراکم اسپرم	حجم اسپرم دهی	pH	طول دوره تحرک اسپرم (ثانیه)	درصد تحرک اسپرم(٪)
سدیم	-۰/۲۰۷	۰/۱۷۱													
پتاسیم	(*)۰/۳۵۷	(**)۰/۷۰۹	-۰/۲۳۴												
کلسیم	۰/۲۲۷	۰/۰۹۴	۰/۰۳۳	۰/۲۰۰											
منیزیم	۰/۰۵۰	۰/۲۲۰	۰/۱۶۱	۰/۱۹۶	-۰/۰۵۰										
پروتئین کل	-۰/۱۴۴	۰/۰۴۷	۰/۰۹۱	۰/۰۵۴	-۰/۱۲۶	۰/۱۳۶									
گلوکز	-۰/۰۴۰	-۰/۱۵۲	-۰/۰۳۱	۰/۰۲۱	-۰/۰۸۸	-۰/۱۹۴	۰/۱۸۴								
کلسترول	۰/۱۹۵	۰/۲۹۰	۰/۰۷۲	۰/۰۱۴	۰/۱۰۹	-۰/۰۷۰	-۰/۰۷۳	۰/۰۰۹							
اسپرماتوکریت	۰/۲۰۹	(*)۰/۳۹۰	-۰/۰۰۹	(**)۰/۵۰۶	۰/۲۵۸	۰/۱۴۱	-۰/۰۵۶	۰/۰۱۹	(*)۰/۳۷۲						
تراکم اسپرم	۰/۰۷۴	-۰/۲۵۵	۰/۲۳۵	-۰/۱۹۰	۰/۲۲۲	۰/۲۱۵	-۰/۱۲۸	۰/۰۳۰	-۰/۲۳۵	-۰/۲۴۶					
حجم اسپرم دهی	-۰/۲۰۲	(*)۰/۳۸۰	(*)۰/۲۵۴	۰/۰۰۴	-۰/۰۵۰	۰/۰۸۹	-۰/۰۴۶	(**)-۰/۴۹۶	۰/۱۱۹	-۰/۰۳۸	-۰/۰۸۶				
pH	۰/۰۱۳	(*)۰/۴۱۳	-۰/۲۴۶	۰/۰۸۵	-۰/۰۷۸	-۰/۰۵۱	-۰/۱۲۴	-۰/۲۸۱	۰/۱۴۳	۰/۲۱۸	(*)-۰/۴۶۰	۰/۱۷۵			
طول دوره تحرک اسپرم (ثانیه)	۰/۱۸۷	(**)۰/۶۳۷	-۰/۰۸۳	(**)۰/۶۲۸	(*)۰/۲۴۷	۰/۰۶۳	-۰/۱۱۴	۰/۰۱۸	۰/۲۳۱	(**)۰/۴۷۹	(*)-۰/۳۳۵	۰/۰۹۴	(*)۰/۴۲۰		
درصد تحرک اسپرم(٪)	۰/۰۲۶	(**)۰/۴۹۹	۰/۰۵۳	۰/۲۱۹	۰/۲۳۳	۰/۱۹۸	-۰/۰۰۹	-۰/۲۸۳	۰/۳۱۹.	۰/۱۹۶	(*)-۰/۳۳۹	۰/۲۱۰	(**)۰/۴۲۶	(**)۰/۶۵۴	

** سطح معنی داری ۰/۰۱

* سطح معنی داری ۰/۰۵

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

از ویژگی‌های صفات ثانویه جنسی تولید توبرکول‌های تولید مثلی می باشد (۲۳،۲۲). تزئینات و توبرکول‌های تولید مثلی در ماهیان نر (که بر این اساس ماهیان ماده، ماهیان نر را انتخاب می‌کنند) می تواند از شاخص های کیفیت ماهی نر به حساب آید. در اصل این کیفیت ممکن است سازگاری ماهی نر با محیط اطرافش باشد(۲۰). ماهیان ماده جفت های (ماهیان نر) با تزئینات تولید مثلی بیشتر را ترجیح می دهند و این بدان علت است که این گونه ماهیان(نر) ژن های برتری نسبت به دیگر ماهیان نر دارند(۲۴،۱۲،۹).

توبرکول های ثانویه جنسی از شاخص‌های باروری در ماهیان نر می باشد(۱۰). تزئینات تولید مثلی می تواند یک شاخص صحیح از کیفیت ماهی نر برای ماهی ماده باشد(۱۳ ،۱۴). نظر به اینکه نرهای دارای تزئینات تولید مثلی بیشتر، اسپرم با طول عمر بیشتری دارند، و با بررسی های صورت پذیرفته مشخص شده است که نر های دارای توبرکول های تولید مثلی کمتر، دوره تحرک و طول اسپرم کوتاه تری دارند(۱۳). که با نتایج این تحقیق هم خوانی داشت. در تحقیق حاضر مشخص شد که ماهی سفید با توبرکول های جنسی ثانویه بیشتر دارای طول دوره تحرک و درصد تحرک اسپرم بیشتر و غلظت یون پتاسیم بالاتری دارند که نشان دهنده کیفیت بالای اسپرم در این ماهی می باشد. هم چنین اختلافی بین نرهای با درجات مختلفی از توبرکول ها و تزئینات تولید مثلی از نظر غلظت اسپرم و سرعت اسپرماتوزوآ مشاهده نشد(۵ ،۱۸). که در این مطالعه نیز تراکم اسپرم در۳ تیمار اختلاف معنی داری($p > ۰/۰۵$) با هم نداشت.

مطالعات متعددی روی ماهیان نشان دادند که ارتباط منفی معنی داری بین خصوصیات ثانویه جنسی(فعالیت جنسی نر) و کیفیت انزال منی وجود دارد(۱۹،۱۵). در حالیکه دیگر یافته ها ارتباط مثبت معنی داری را گزارش نمودند(۱۶). در ماهی آزاد سالمون نرها کمتر تحریک پذیری و رفتارهای جفت یابی یا علاقه به جفت از خود نشان می دهند و به همین علت موفقیت تولید مثلی در آن پائین تر است(۱۱).

کوکو و همکاران(۱۲) گزارش کردند که انتخاب جنسی ممکن است نتیجه همزمانی اثرات انتخاب هر دو جفت برای قابلیت زیستن و جذابیت برای تولید نسل باشد. در مطالعات زیادی این فرآیندها در مکانیزم هر دو گونه بررسی شده است. مطالعه ای در زمینه روابط میان ماهیان نر و ماده در امر جفت یابی و تسلط ماهیان نر در این گونه روابط، روی ماهی کلمه صورت نگرفته است. یکی از نشانه های توبرکول های تولید مثلی در ماهی کلمه می تواند علامتی از حالت جدال جنسی داخل گونه ای در این ماهی باشد(۱۳).

درباره ویژگی های صفات ثانویه جنسی می توان گفت که نرهای پرخاش گر اغلب اوقات پیغام ها و یا سیگنال هائی شبیه به آنچه را که ماهیان ماده ترجیح می دهند از خود تولید می کنند(۶،۴). بعلاوه تزئینات و توبرکول های تولید مثلی در ماهی نر نشانه ای برای ماهی ماده در انتخاب ماهی نر مناسب با کیفیت اسپرم بالا می باشد لذا پیشنهاد می شود که از اسپرم ماهیان با توبرکول های تولید مثلی بیشتر در امر تکثیر این گونه با ارزش استفاده شود. هم چنین پیشنهاد می شود که اثرات توبرکول های ثانویه جنسی روی دیگر ماهیان نیز بررسی گردد.

تقدیر و تشکر

از مسئولین محترم مرکز تکثیر و پرورش شهید رجائی ساری و اکیپ مستقر در شیرود و همچنین از مسئولین آزمایشگاه مرکزی دانشگاه علوم کشاورزی گرگان به دلیل در اختیار قرار دادن امکانات و راهنمای های لازم در این تحقیق تشکر و قدر دانی می گردد.

منابع مورد استفاده

۱- رضوی صیاد، ب. ۱۳۷۴. ماهی سفید. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۱۶۵صفحه.

۲- عسگری، ر. ۱۳۸۴. مروری بر ماهی شناسی سیستماتیک. انتشارات نقش جهان. ۲۶۷ صفحه.

۳- وثوقی، غ. و مستجیر، ب. ۱۳۸۳ . ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۱۷ صفحه.

4- Andersson, M. B. 1994; Sexual selection. Princeton Univ. Press, Princeton, NJ.

5- Ball, MA., and Parker, GA. 1996; Sperm competition games: External fertilization and adaptive infertility. Journal of Theoretical Biology. 180: 141-150.

6- Berglund, A., Bisazza, A. and Pilastro, A. 1996; Armaments and ornaments: An evolutionary explanation of traits of dual utility. Biol. J. Linn. Soc. 58: 385-399.

7- Cosson, J., Linhart, O., Mims, S. D., Shelton, W. L. and Rodina, M. 2000; Analysis of motility parameters from paddlefish and shovelnose sturgeon spermatozoa. Journal of Fish Biology 56: 1-20.

8- Fitzpatrick, J. L. ; Henry, J. C. ; Leily, N. R. and Devlin , R. H. 2005. Sperm characteristics and fertilization succsess of masulinized coho *Salmon oncorhynchus* kisutch. Aquaculture; vol. 249. pp. 459-468.

9- Folstad, I. and Karter, A.J. 1992; Parasites, bright males, and the immunocompetence handicap. Am. Nat. 139: 603-622.

10- Gomendio, M., Malo, AF., Garde, J. and Roldan, ERS. 2007; Sperm traits and male fertility in natural populations. Reproduction 134: 19-29.

11- Jonsson, B. 1997; A review of ecological and behavioural interactions between cultured and wild Atlantic salmon. ICES J. Mar. Sci. 54: 1031-1039.

12- Kokko, H., Brooks, R., McNamara, J.M. and Houston, A.I. 2002; The sexual selection continuum. Proc. R. Soc. Lond. B 269: 1331-1340.

13- Kortet, R., Vainika, A., ; Rantala, M., Jokinen, I., and Taskinen, J. 2003; Sexual ornamentation, androgens and papillomatosis in roach *(Rutilus rutilus)*. Evolutionary Ecology Research 5: 411-419.

www.SID.ir

Archive of SID

14- Kortet, R., Vainikka, A., Rantala, MJ. And Taskinen, J. 2004; Sperm quality, secondary sexual characters and parasitism in roach (*Rutilus rutilus* L.) Biological Journal of the Linnean Society. 81: 111-117.

15- Liljedal, S., Folstad, I. and Skarstein, F. 1999; Secondry sex traits, parasites, immunity and ejaculate quality in the Arctic charr. Proccedings of the Royal Society of London Series B 266: 1893-1898.

16- Matthews, IM., Evans, JP. and Magurran, AE. 1997; Male display rate reveals ejaculate characteristics in the Trinidadian guppy *Poecilia reticulata*. Proceedings of the Royal Society of London. Series B. 264: 695–700.

17- Parker GA. 1970; Sperm competition and its evolutionary consequences in the insects. Biological Reviews 45: 525–567.

18- Parker, GA. 1993; Sperm competition games: Sperm size and sperm number under adult control Proceeding of the Roial Society of London Series B. 253: 245-254.

19- Pilastro, A. and Bisazza, A. 1999; Insemination efficiency of two alternative male tactics in the guppy (*Poecilia reticulata*). Proceedings of the Royal Society of London. Series B. 266: 1887–1891.

20- Pomiankowski, A. and Iwasa, Y. 1998; Runaway ornament diversity caused by fisherian sexual selection. Natl Acad. Sci. USA 95: 5106–5111.

21- Rurangwa, E., Kime, D.E., Olllevier, F. and Nash, J.P., 2004; The measurement of sperm motility and factors affecting sperm quality in cultured fish.Aquaculture 234: 1-28.

22- Taskinen, J. and Kortet, R. 2002; Dead and alive parasites: sexualornaments signal resistance in the male fish, *Rutilus rutilus*. Evolutionary Ecology Research 4: 919-929.

23- Wedekind, C. 1992; Detailed information about parasites revealed by sexual ornamentation. Proceedings of the RoyalSociety of London Series B 204: 169–174.

24- Westneat, D.F. and Birkhead, T.R. 1998; Alternative hypotheses linking the immune system and mate choice for good genes. Proc. R. Soc. Lond. B 265: 1065–1073.

25- Wiley ML, Collette BB. 1970; Breeding tubercles and contact organs in fishes: their occurrence, structure, and significance. Bulletin of the American Museum of Natural History 143: 145–216.

www.SID.ir