مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
جلد پانزدهم، شماره ششم، ۱۳۸۷
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

اثرات زمان مهاجرت تولیدمثلی روی برخی خصوصیات زیست شناختی تخمک و تخم ماهی کپور وحشی (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) در گرگان‌رود

محمدرضا ایمانپور[1]* و طیبه عنایت غلامپور[2]

[1]استادیار گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،

[2]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۶/۲/۲۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۷/۲/۱۱

چکیده

این تحقیق به‌منظور تعیین برخی خصوصیات زیست شناختی تخمک (قطر، سطح، حجم ونسبت سطح به حجم) و تخم (قطر، سطح، حجم، نسبت سطح به حجم، فضای زرده، فضای دور زرده و نسبت فضای زرده به دور زرده) در جمعیت مولدین مهاجر ماهی کپور وحشی ماده *Cyprinus carpio* به‌تعداد ۹۰ عدد ماهی در سه تیمار زمانی ابتدا، وسط و انتهای زمان مهاجرت به‌منظور تخم‌ریزی در گرگان‌رود طی سال‌های ۸۵- ۱۳۸٤ صورت پذیرفت. قطر تخمک و نسبت سطح به حجم آن دارای دامنه‌ای برابر۱/۷۵- ۱/۲ میلی‌متر و در تخم‌های بارور شده (هیدراته) به‌ترتیب ۲/۱۵- ۱/۵۵ میلی‌متر بود که به لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری ($P<۰/۰۵$) بین قطر تخمک و تخم در دوره‌های مهاجرت مولدین وجود داشت و حداکثر و حداقل آن در دوره اول و دوره سوم مهاجرت مولدین اندازه‌گیری شد که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری داشتند ($P<۰/۰۵$). نسبت فضای زرده به دور زرده تخم در مولدین کپور وحشی ۱/٦٤ محاسبه شد که معرف بالاتر بودن فضای زرده نسبت به دور زرده است. اثر تیمار زمانی مهاجرت مولدین روی نسبت فضای زرده به دور زرده کپور وحشی معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) محاسبه شد، به گونه‌ای که در اول دوره بیشترین بود. که دلیل آنرا می‌توان به نرخ متابولیک بالای تخم‌های بزرگ‌تر در ابتدای مهاجرت مولدین نسبت داد.

واژه‌های کلیدی: ماهی کپور وحشی، خصوصیات زیست‌شناختی تخمک و تخم، زمان مهاجرت، مولد

مقدمه

گونه کپور وحشی *Cyprinus carpio* Linnaeus 1758 متعلق به خانواده کپورماهیان می‌باشد. کپورهای وحشی ۳ تا ٤ ساله در اکثر موارد ٤۰- ۳۰ سانتی‌متر طول و ۱- ۰/۵ کیلوگرم وزن دارند و به‌ندرت ماهیان کپور به‌طول ۱۰۰ سانتی‌متر و وزن ۳۰- ۲۵ کیلوگرم می‌رسند و بیشترین سن گزارش شده در آنها ۱٤ سال است. این گونه بومی دریای خزر بوده که در آنها تخم‌ریزی در مدت یک هفته، چندین مرتبه انجام می‌گیرد و حداکثر میزان مهاجرت و تخم‌ریزی در دمای ۱۸ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد آب رودخانه مشاهده شده است (وثوقی و مستجیر، ۱۹۹٤).

*- مسئول مکاتبه: mrimanpoor@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

ماهیان کپور ترجیح می‌دهند در آب‌های گرم، با سرعت کم و دارای بستر شنی یا لجنی و پوشیده از گیاهان آب‌زی زندگی کنند. این‌گونه اغلب در نقاط عمیق رودخانه خود را در لابه‌لای گیاهان آب‌زی مخفی می‌کند. به هنگام روز با احتیاط زیاد و در شب با ولع خاصی به صید طعمه مشغول می‌گردد. ماهی کپور از آب‌زیان بسیار ریز نقاط ساحلی و بستر آب مانند کرم‌ها، لارو حشرات و نرم‌تنان کوچک تغذیه می‌کند. ماهیان رشد یافته حتی از لاروسایر ماهیان و قورباغه‌ها نیز تغذیه می‌کنند. زمان تخم‌ریزی بر حسب درجه حرارت آب از اردیبهشت تا تیر ماه است در این هنگام روی بدن و باله‌های سینه‌ای و سر ماهیان نر دانه‌های مرواریدی شکل ظاهر می‌شوند. تخم‌ریزی در نقاطی از رودخانه که دارای آب ساکن، آرام و گیاهان آبزی فراوان است، صورت می‌گیرد (وثوقی و مستجیر، ۱۹۹٤). تعداد تخم ۳۰۰- ۲۰۰ هزار عدد برای هر کیلوگرم از وزن بدن ماهی ماده می‌باشد. تخم‌ها دارای قطری حدود ۱/٦-۱ میلی‌متر، شفاف و چسبناک بوده و روی گیاهان آبزی می‌چسبند (برگ، ۱۹٦٤؛ هدا و تسوکاهاری، ۱۹۷۱؛ وانگ و کرنهان، ۱۹۷۹؛ پیندر، ۲۰۰۱). دوره انکوباسیون برحسب درجه حرارت آب ۵- ۳ روز به‌طول می‌انجامد. ماهیان نر در اواخر ۳ سالگی و ماده‌ها در ۳ یا ٤ سالگی بالغ می‌شوند (وثوقی و مستجیر، ۱۹۹٤).

تاکنون به ارتباط میان خصوصیات مادری و تخم، به‌دلیل نبود اطلاعات در رابطه با خصوصیات جنس ماده (اندازه، سن و وضعیت) کمتر پرداخته شده است (مارتینزدوتیر و ستینارسون، ۱۹۹۸). پتانسیل تکثیر در مولدین علاوه بر بیوماس (شاخص تعداد کل تخم‌های تولید شده)، به ترکیبات سنی مولدین نیز وابسته است (دلابوگا و همکاران، ۱۹۹۸؛ بارلت و همکاران، ۱۹۹۹؛ بونیسلاوکا و همکاران، ۱۹۹۹؛ بونیسلاوکا و همکاران، ۲۰۰۰). تفاوت در ابعاد تخم در یک گونه در ارتباط با فصل تخم‌ریزی (مارتینز دوتیر و ستینارسون، ۱۹۹۸؛ بونیسلاوکا و همکاران، ۲۰۰۱)، اندازه ماهی (دلابوگا و همکاران، ۱۹۹۸؛ بارلت و همکاران، ۱۹۹۹؛ بونیسلاوکا و همکاران، ۱۹۹۹؛ بونیسلاوکا و همکاران، ۲۰۰۰)، محافظت نژادی[1] (مارتینزدوتیر و ستینارسون، ۱۹۹۸)، هم‌آوری مطلق (تورپ و همکاران، ۱۹۸٤) و عوامل محیطی (بگنال، ۱۹۷۱) می‌باشد. قطر تخم می‌تواند روی بقاء، اندازه لاروی، فعالیتهای تغذیه‌ای، مقاومت در مقابل گرسنگی و پرهیز از شکارچیان مؤثر باشد. اما اطلاعات اندکی میان خصوصیات مادری نظیر سن و اندازه آنها با اندازه تخم وجود دارد (مارتینز دوتیر و ستینارسن، ۱۹۹۸) به گونه‌ای که قادر نیستیم ارتباط فیلوژنی صحیحی بین ماهیان از این نظر برقرار نمائیم زیرا در اکثر مطالعات تنها قطر تخم مورد بررسی قرار می‌گیرد و اندازه‌گیری سایر خصوصیات بیولوژیکی تخم فراموش می‌شود (بونیسلاوکا و همکاران، ۲۰۰۱).

نسبت سطح به حجم تخم به‌طور مستقیم روی نرخ متابولیک جنین و انتشار گازها از جمله اکسیژن مؤثر می‌باشد که در ماهیان مختلف این نسبت فرق می‌کند (بونیسلاوکا و وینیکی، ۲۰۰۰؛ بونیسلاوکا و همکاران، ۲۰۰۱؛ آراتاکه و ناکازونو، ۲۰۰٦). با افزایش قطر تخم، اندازه لاروها افزایش می‌یابد ولی در مواردی دیده شده، مولدینی که دارای قطر تخم بالایی هستند لاروهای کوچکی دارند که می‌تواند به‌دلیل کوچک بودن فضای زرده و به‌دنبال آن بزرگ بودن فضای دور زرده باشد. تخم مجموعه‌ای از فضای زرده و دور زرده می‌باشد که اندازه لاروی رابطه مستقیم با فضای زرده دارد و با افزایش فضای زرده، لارو بزرگ‌تری خواهیم داشت. بنابراین در انجام مطالعات بهتر است که علاوه‌بر قطر تخم، نسبت سطح به حجم تخم، فضای زرده، فضای دور زرده و نسبت فضای زرده به دور زرده را اندازه‌گیری و تعیین نماییم (بونیسلاوکا و همکاران، ۲۰۰۱؛ کندی و همکاران، ۲۰۰۷).

با توجه به موارد ذکر شده این بررسی روی ماهی کپور وحشی با اهداف ذیل صورت پذیرفت:

۱. تعیین قطر، سطح، حجم و نسبت سطح به حجم در تخمک ماهی کپور

1- Brood Protection

Archive of SID

www.SID.ir

۲. تعیین قطر، سطح، حجم، نسبت سطح به حجم، فضای زرده، فضای دور زرده و نسبت فضای زرده به دور زرده در تخم جذب آب کرده (هیدراته شده) ماهی کپور

۳. اثر زمان مهاجرت تولیدمثلی ماهی کپور روی اندازه تخمک و تخم

٤. تعیین جایگاه فیلوژنی ماهی کپوردر میان سایر گونه‌ها

مواد و روش‌ها

از اسفند ۱۳۸٤ تا خرداد ۱۳۸۵، تعداد ۹۰ عدد مولد ماده ٤ ساله ماهی کپور وحشی ماده با میانگین طول ۰/۸۵±۳٤/۸۲ سانتی‌متر و وزن ٦۵/۱۸±۹۰۲ کیلوگرم یکسان در مصب گرگان‌رود با چشمه‌های ۲۰ تا ۳۰ میلی‌متری طی ۳ مرحله زمانی صید و به سه گروه (تیمار) تقسیم‌بندی شدند. تیمار زمانی ۱مربوط به ابتدای دوره تخم‌ریزی ماهی کپور از اسفند تا فروردین ماه؛ تیمار زمانی ۲ مربوط به وسط دوره تخم‌ریزی ماهی کپور از فروردین تا اردیبهشت ماه و تیمار زمانی ۳ مربوط به انتهای دوره تخم‌ریزی از اردیبهشت تا خرداد ماه می‌باشند.

۱۰ تخمک از هر ماهی قبل از جذب آب و پس از آن نمونه‌برداری گردیدند و به‌منظور محاسبه نسبت سطح به حجم از فرمول‌های زیر استفاده شد (بونیسلاوکا و وینیکی، ۲۰۰۰؛ بونیسلاوکا و همکاران، ۲۰۰۱):

معادله (۱) $S = 4\pi r^2 \quad V = 4/3\pi r^3$

در فرمول‌های بالا S و V به‌ترتیب سطح و حجم تخم و r شعاع تخم می‌باشد. به‌علاوه سطح و حجم فضای زرده نیز توسط فرمول‌های اشاره شده (۱ و ۲) محاسبه گردید و جهت محاسبه نسبت فضای زرده به دور زرده ابتدا با استفاده از فرمول زیر فضای دور زرده محاسبه شد:

معادله (۲) $Ps = V - Ys$

که در آن Ps فضای دور زرده، V حجم تخم و Ys فضای زرده می‌باشد و از تقسیم فضای زرده به فضای دور زرده این نسبت محاسبه گردید (بونیسلاوکا و همکاران، ۲۰۰۱). پس از محاسبه خصوصیات زیست شناختی تخم در ماهی کپور، به‌منظور بررسی ارتباط فیلوژنی تخم در این گونه با گونه‌های دیگر که با تکیه بر منابع (بونیسلاوکا و همکاران، ۲۰۰۱) استخراج گردیدند، مقایسه صورت پذیرفت.

جهت مقایسه قطرتخمک و تخم (میلی‌متر)، نسبت سطح به حجم تخمک و تخم و نسبت فضای زرده به دور زرده تخم در زمان‌های مهاجرت تولیدمثلی از طرح کاملاً تصادفی در قالب آزمون دانکن و آنالیز واریانس یک‌طرفه استفاده شد و برای مقایسه پارامترهای زیست شناختی تخمک و تخم از آزمون T- استفاده شد.

نتایج و بحث

مقادیر (میانگین، انحراف معیار) برخی خصوصیات زیست شناختی ۹۰۰ تخمک و۹۰۰ تخم جذب آب کرده (هیدراته) ماهی کپور در جداول ۱ و ۲ خلاصه شده است. در تمامی موارد به‌جز نسبت به حجم، پارامترهای بیان شده در مورد تخم بیشتر از تخمک بود و دارای اختلاف معنی‌داری ($P>0/05$) با یکدیگر هستند که با نتایج دیگر محققان هم‌خوانی داشت (بونیسلاوسکا و همکاران، ۱۹۹۹؛ بونیسلاوسکا و همکاران، ۲۰۰۰).

به‌دلیل جذب آب در تخم‌های لقاح یافته و تشکیل فضای دور زرده، قطر تخم افزایش می‌یابد (بونیسلاوسکا و همکاران، ۲۰۰۰). با مطالعه صورت گرفته روی ماهی کپور وحشی مشخص شد که میانگین قطر تخمک در این‌گونه، با افزایش رسیدگی جنسی به‌تدریج افزایش می‌یابد و قبل از تخم‌ریزی در اواخر فروردین ماه به بالاترین مقدار خود رسید. قطر تخمک ماهی کپور در تحقیق حاضر بین ۱/۲تا ۱/۷۵ میلی‌متر متغیر بود که با مطالعات دیگر محققین هم‌خوانی داشت (برگ، ۱۹٦٤؛ هدا و تسوکاهاری، ۱۹۷۱؛ وانگ و کرنهان، ۱۹۷۹؛ پیندر، ۲۰۰۱). البته تفاوت اندکی بین قطر تخمک در بررسی‌های مختلف وجود داشت که احتمالاً دلیل آن اندازه‌های متفاوت ماهیان مورد بررسی بود.

Archive of SID

www.SID.ir

در این بررسی حداکثر طول کل و وزن کل ماهی کپور صید شده ۳۵۱ میلی‌متر و ۵۸۳/۳ گرم به‌دست آمد. تجزیه واریانس (جدول۲) و مقایسه میانگین‌های (جدول۳) قطرتخمک و تخم (میلی‌متر)، نسبت سطح به حجم تخمک و تخم و نسبت فضای زرده به دور زرده تخم در تیمارهای زمانی مختلف، بیان‌کننده وجود اختلاف معنی‌دار ($P > ۰/۰۵$) بین پارامترهای بیان شده در زمان‌های مختلف صید ماهی کپورمی‌باشد به‌گونه‌ای که بیشترین قطر تخمک (میلی‌متر)، تخم (میلی‌متر) و فضای زرده به دور زرده تخم در تیمار زمانی ۱، و نسبت سطح به حجم تخمک و تخم در تیمار زمانی ۳ به‌دست آمد. حداقل قطر تخمک (میلی‌متر)، تخم (میلی‌متر) و فضای زرده به دور زرده تخم در تیمار زمانی ۳ و نسبت سطح به حجم تخمک و تخم در تیمار زمانی ۱ اندازه‌گیری و محاسبه شد. با توجه به جدول ۳ مشخص می‌گردد که با افزایش قطر تخم نسبت فضای زرده به دور زرده تخم در ماهی کپور، افزایش ولی نسبت سطح به حجم تخم کاهش یافت. ماهیان کپور مورد بررسی دارای میانگین قطر تخم (میلی‌متر) و زرده (میلی‌متر) ۱/۷۷±۰/۱۲ و ۱/۱۷±۰/۹ بودند و با افزایش قطر تخم و قطر زرده، نسبت سطح به حجم در آنها افزایش یافت. با افزایش قطر تخم در ماهیان (از جمله ماهی کپور)، میزان سطح و حجم تخم افزایش یافت ولی میزان سطح افزایش یافته بیشتر از حجم بود که در نتیجه با افزایش قطر تخم، نسبت سطح به حجم پایین‌تری محاسبه شد و از این نظر با نتایج گزارش شده توسط بونیسلاوکا و وینیکی (۲۰۰۰) و بونیسلاوکا و همکاران (۲۰۰۱) هم‌خوانی داشت.

جنین‌زایی به‌طور مستقیم بر نرخ متابولیکی و نسبت سطح به حجم تخم در محیط پیرامونی دوره تکامل جنینی مؤثر می‌باشد (بونیسلاوکا و وینیکی، ۲۰۰۰؛ آراتاکه و ناکازونو، ۲۰۰۶) و با توجه به آنکه نسبت سطح به حجم پایین، در ماهیان به‌همراه فضای زرده به دور زرده بالا، توقع اکسیژنی را به‌دلیل نرخ متابولیکی بیشتر، افزایش می‌دهد و اکسیژن از طریق انتشار به ساختارهای حیاتی تخم می‌رسد؛ می‌توان به‌دلیل تخم‌ریزی قزل‌آلا در آب‌های سرد، کپور در آب‌های با جایگاه فیلوژنی تخم ماهی کپور از نظر فضای زرده، فضای دور زرده (شکل ۱)، قطر تخم (میلی‌متر)، قطر زرده (میلی‌متر) و نسبت سطح به حجم تخم (شکل ۲) بیانگر آن است که بیش از نیمی از قطر تخم در این گونه را زرده به‌خود اختصاص داده است و در مقایسه با برخی گونه‌های موجود در شکل ۱ (بونیسلاوکا و همکاران، ۲۰۰۱) از نظر فضای زرده، بعد از قزل‌آلا، ماهی سه خاره، اردک ماهی و لاوارت و قبل از سفید ماهی، سوف و ماهی طلایی قرار دارد. در ماهی کپور در مقایسه با ماهی هرینگ اطلس، قطر زرده از ۱/۱۷ به ۰/۷۸ میلی‌متر کاهش می‌یابد که در نتیجه نسبت فضای زرده به دور زرده از ۱/۹٤ به ۰/۲۱ می‌رسد یعنی با وجود آنکه قطر زرده در ماهی کپور، تنها ۱/۵ برابر ماهی هرینگ اطلس است، نسبت فضای زرده به دور زرده در آن، ۳/۱٤ بار بزرگ‌تر است (شکل ۱ و ۲، بونیسلاوکا و همکاران، ۲۰۰۱).

جدول۱- مقادیر(میانگین، انحراف معیار) برخی خصوصیات زیست شناختی تخمک و تخم ماهی کپور در گرگان‌رود.

فاکتور	قطر (میلی‌متر)		سطح (میلی‌مترمربع)		حجم (میلی‌مترمکعب)		سطح به حجم تخم	فضای زرده به دور زرده تخم
	کل	زرده	کل	زرده	کل	زرده		
تخمک	۱/۳۷ ±/ ۱۱ [b]	---	۵/۸۹ ± ۰/۱۵ [b]	---	۱/۳۵ ±۰/۲۳ [b]	---	٤/۳۸ ±۰/٤۷ [b]	---
تخم جذب آب کرده	۱/۷۷ ±۱/۳۸ [a]	۱/۱۷ ± ۰/۹ [a]	۹/۸٤ ± ۵/۹۸ [a]	۱۷/۰۹ ±۱/۳۵ [a]	۲/۹۰ ±۰/۲۲ [a]	٦/۷۰ ±۰/۹ [a]	۳/۳۹ ±۰/۲۵ [a]	۱/ ٦٤ ±۰/۹۸ [a]

حروف انگلیسی متفات در سطرهای عمودی بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

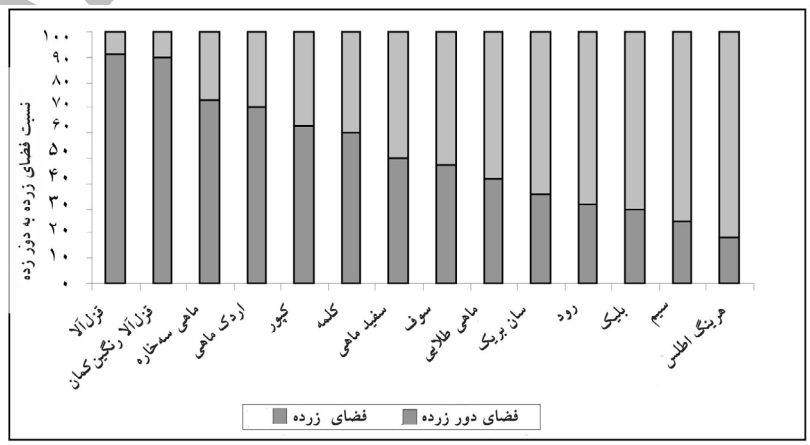
جدول۲- تجزیه واریانس قطرتخمک و تخم (میلی‌متر)، نسبت سطح به حجم تخمک و تخم و نسبت فضای زرده به دور زرده تخم در زمان‌های مهاجرت تولیدمثلی ماهیان کپور مورد بررسی.

فاکتور	منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	محاسبه شده	سطح معنی‌دار
	تیمار	۲	۰/۱۱۹	۰/۰۶۰	٦/۹٤۱	۰/۰۰٤
قطر تخمک	تکرار	۲۳	۰/۱۹۸	۰/۰۸۵		
	کل	۲۵	۰/۳۱۷	_	_	_
	تیمار	۲	۰/۱۱۵	۰/۰۵۷	۵/۹۹۱	۰/۰۰۸
قطر تخم	تکرار	۲۳	۰/۲۲۱	۰/۰۹٦		
	کل	۲۵	۰/۳۳۷	_	_	_
	تیمار	۲	۰/۹۷۲	۰/٤۸٦	۲/٤۷۰	۰/۱۰۹
نسبت سطح به حجم تخمک	تکرار	۲۱	٤/۱۳	۰/۱۹۷		
	کل	۲۳	۵/۱	_	_	_
	تیمار	۲	۰/۵۳۵	۰/۲٦۸	٦/۰۳۱	۰/۰۰۹
نسبت سطح به حجم تخم	تکرار	۲۰	۰/۸۸۸	۰/۰٤		
	کل	۲۲	۱/٤۲۳	_	_	_
	تیمار	۲	۰/۱۱۹	۰/۰٦۰	٦/۹٤۱	۰/۰۰٤
نسبت فضای زرده به دور زرده تخم	تکرار	۲۰	۰/۱۹۸	۰/۰۸۵		
	کل	۲۲	۰/۳۱۷	_	_	_

جدول۳- مقایسه میانگین‌های قطرتخمک و تخم (میلی‌متر)، نسبت سطح به حجم تخمک و تخم و نسبت فضای زرده به دور زرده تخم در زمان‌های مهاجرت تولیدمثلی ماهیان کپور مورد بررسی.

منابع تغییر	۱	۲	۳
قطر تخمک	۱/٤۵ ±۰/۰٤^{a}	۱/۳۷ ±۰/۰۷^{ab}	۱/۲۸±۰/۱۵^{b}
قطر تخم	۱/۸۸ ±۰/۱٦^{b}	۱/۷۵ ±۰/۰۳^{a}	۱/٦۹ ±۰/۰٤^{a}
نسبت سطح به حجم تخمک	٤/۱٤ ±۰/۷^{b}	٤/۳۸ ±۰/۲۸^{ab}	٤/٦۹±۰/۲۷^{a}
نسبت سطح به حجم تخم	۳/۱۹±۰/۲۸^{b}	۳/٤۳ ±۰/۱۹^{ab}	۳/۵۵ ±۰/۱۷^{a}
نسبت فضای زرده به دور زرده تخم	۱/٦٤ ±۰/۱۸^{a}	۱/٦۷ ±۰/۵۲^{a}	۱/٦۱ ±۱/۰۹^{a}

حروف انگلیسی متفات در سطرهای افقی بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ می‌باشد.



شکل۱- نسبت‌های فضای زرده به دور زرده تخم در برخی گونه‌های ماهیان (بونیسلاوکا و همکاران، ۲۰۰۱) و ماهیان کپور مورد بررسی مهاجر به گرگان‌رود.

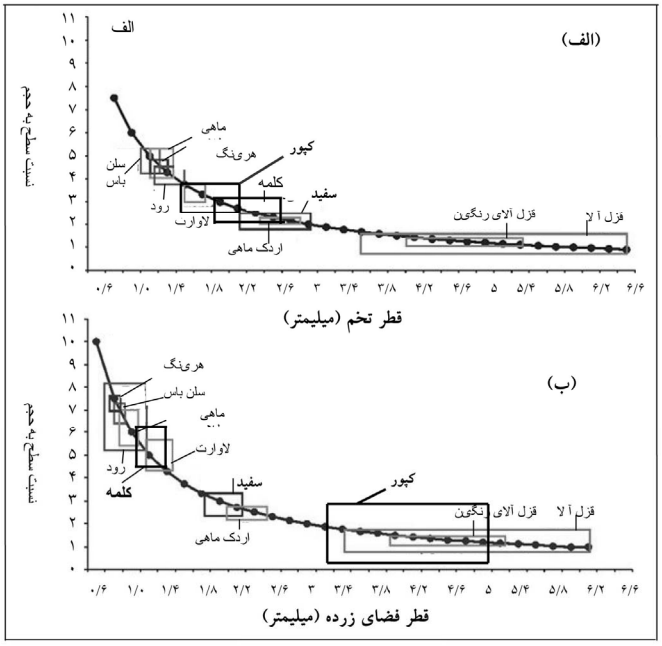
Archive of SID

www.SID.ir

در ماهی قزل‌آلا با میانگین قطر تخم ۵/۰۱ میلی‌متر در مقایسه با ماهی هرینگ با میانگین قطر تخم ۱/۳۱ میلی‌متر، شاهد حجم تخم ۷۱/۱۲ در مقابل ۱/۱۷ میلی‌مترمکعب می‌باشیم که ۷۰ بار اختلاف مشاهده می‌گردد. در صورتی که بین قطر تخم تنها ٤ بار اختلاف وجود دارد. در نتیجه نسبت سطح به حجم تخم در ماهی قزل‌آلا، ۱/۲ و در هرینگ اطلس، ٤/٦ می باشد (بونیسلاوکا و همکاران، ۲۰۰۱) که این نسبت در ماهی کپور ۳/٤ محاسبه گردید. اما نکته دیگری که باید به آن توجه داشت این است که نسبت ساختارهای حیاتی تخم به چه میزان است؟ از آنجا که ساختارهای تخم طی روند جنین‌زایی به‌طور مستقیم روی نرخ متابولیکی و نسبت سطح به حجم تخم در محیط پیرامونی روی دوره تکامل جنینی مؤثر می‌باشد (بونیسلاوکا و وینیکی، ۲۰۰۰؛ آراتاکه و ناکازونو، ۲۰۰٦)، و با توجه به آن‌که نسبت سطح به حجم پایین در ماهیان به‌همراه فضای زرده به دور زرده بالا توقع اکسیژنی را به‌دلیل نرخ متابولیکی بیشتر، افزایش می‌دهد (بونیسلاوکا و همکاران، ۲۰۰۱)، و اکسیژن از طریق انتشار به ساختارهای حیاتی تخم می‌رسد، می‌توان به‌دلیل تخم‌ریزی قزل‌آلا در آب‌های سرد، کپور در آب‌های با درجه حرارت گرم‌تر از قزل‌آلا و هرینگ اطلس در آب‌های گرم‌تر از قزل‌آلا و کپور پی برد (اشکال و جداول ۱ و ۲). زیرا چنان‌چه قزل‌آلا در آب‌های گرم تخم‌ریزی نماید به دلایل ذکر شده از نظر اکسیژنی دچار مشکل خواهد شد و تخم‌ها تلف می‌شوند (به‌دلیل نرخ متابولیکی بالا و اکسیژن پایین در محیط گرم). ماهی کپور وحشی در ابتدای دوره تخم‌ریزی به‌دلیل شرایط سخت‌تر محیطی (و تقریباً دمای کمتر آب) تخمک‌های درشت‌تری نسبت به انتهای دوره تولید می‌نماید. در نتیجه در روند تکامل گونه‌ای، ماهیان طی استراتژی سازگاری با محیط به گونه‌ای تکامل یافتند که در محیطی با اکسیژن کافی تخم‌ریزی نمایند تا مراحل تکامل جنینی به‌خوبی صورت پذیرد (بونیسلاوکا و وینیکی، ۲۰۰۰؛ بونیسلاوکا و همکاران، ۲۰۰۱؛ کندی و همکاران، ۲۰۰۷). با توجه به موارد ذکر شده پیشنهاد می‌گردد:

۱. از آنجا که در حال حاضر از ماهیان کپور وحشی مهاجر در ابتدای دوره، کمتر در امر تکثیر استفاده می‌شود، سهم مناسب‌تری به این دسته از مولدین اختصاص داده شود.

۲. در مطالعات، علاوه‌بر قطر تخم، قطر زرده و نسبت‌های سطح به حجم و فضای زرده به دور زرده تخم هم محاسبه گردند.



شکل۲- مقایسه نسبت سطح به حجم تخم با قطر تخم (میلی‌متر، الف) و قطر زرده (میلی‌متر، ب) در برخی گونه‌های ماهیان (بونیسلاوکا و همکاران، ۲۰۰۱) و گونه کپور مورد بررسی.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

1.Aratake, H., and Nakazono, A. 2006. Seasonal change of egg size and number in the anemone fish, *Amphiprion clarkii*, at two different localities in the temperate Kyushu, Japan. Science Bulletin of the Faculty of Agriculture, Kyushu University, 61: 83-91.

2.Berg, L.S. 1964. Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Vol. 2, 4th ed. Guide to the fauna of the U.S.S.R. (Transl. from Russian.) Israel Program Sci. Transl., Jerusalem, 496 P.

3.Bagenal, T.B. 1971. The interrelation of the size of fish eggs,the date of spawning and the production cycle, Journal of Fish Biology, 3: 207-219.

4.Barlet, R., Bieniarz, K., and Epler, P. 1999. The relationship between egg size, and the size and of Danube salmon *Hucho hucho*, Arch. Ryb. Pol. 7: 221-226.

5.Bonislawska, M., Korzelecka, A., and Winnicki, A. 1999. Morpho- mechanical aspects of the embryonic development of Sun bleak *Leucaspius delineatus*. Folia Univ. Agric. Stein. 192, Piscaria, 25: 13-23.

6.Bonislawska, M., Formicki, K., and Winnicki, A. 2000. Size of eggs and duration of embryogenesis in fish. Acta Ichthyology Piscat, 30: 61-71.

7.Bonislawska, M., Formickik, K., Korezelecka-Orkisz, A., and Winncki, A. 2001. Fish egg size variability: Biological significance. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Fisheries, 4: 1-10.

8.Bonislawska, M., and Winnicki, A. 2000. Duration of embryonic development and S/V(surface/volume) coefficient in fish eggs. Arch. Ryb. Pol. 8: 161-169.

9.Dlaboga, D., Barlet, R., Bieniarz., K., and Epler, P. 1998. Relation between egg size and body size and age of females in brook trout *Salvelinus fontinalis*. Arch. Ryb. Pol. 6: 27-35.

10.Hoda, S.M.S., and Tsukahari, H. 1971. Studies on the development and relative growth in the carp. Cyprinus carpio (Linne). J. Fac. Agric. Kyushu University, 16: 387-509.

11.Kennedy, J., Geffen, A.J., and Nash, R.D.M. 2007. Maternal influences on egg and larval characteristics of plaice (*Pleuronectes platessa* L.). Journal of Sea Research**,** 58: 65-77.

12.Marteinsdottir, G., and Steinarsson, A. 1998. Maternal influence on the size and viability of Iceland cod *Gadus morhua* eggs and larvae. Journal of Fish Biology, 52: 1241-1258.

13.Pinder, A.C. 2001. Keys to larval and juvenile stages of coarse fishes from fresh waters in the british isles. Freshwater biological Association. The Ferry House, Far Sawrey, Ambleside, Cumbria, UK. Scientific Publication, 60: 136p.

14.Thorpe, J.E., Miles, M.S., and Keay, D.S. 1984. Developmental rate, fecundity and egg size in Atlantic salmon *Salmo salar*. Aquaculture, 43: 289-305.

15.Vossoughi, Gh., and Mostajeer, B. 1994. Freshwater fishes. Tehran University Publications, 317p.

16.Wang, J.C.S., and Kernehan, R.J. 1979. Fishes of the Delaware estuaries: a guide to the early life histories. Ecological Analysts, Towson, Md. 410 p.

Archive of SID

www.SID.ir

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 15(6), 2009
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

Efects of reprodactive migration time on some biological characters of eggs in Gorgan river wild common carp (Cyprinus carpio)

***M.R. Imanpoor[1] and T. Enayat Gholampoor[2]**
[1]Assistant Prof., Dept. of fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resourses,
[2]Former M.Sc. Student, Dept. of fisheries, Gorgan, University of Agricultural Sciences and Natural Resourses.

Abstract

A survey has been done to determine some biological characterictics of eggs (including diameter, surface, volume, surface to volume) and hydrated egg (including diameter, surface, volume, surface to volume, yolk sphere, pervitelline space and yolk sphere to pervitelline space) in 90 migratory population of wild common carp at 3 treatment (initial, middle and end of broodstock migratione time) in 2005 to 2006. Rang of egg diameter and its surface to volume were 1.2mm to 1.75mm and in hydrated eggs were 1.55mm to 2.15mm which was significant ($P<0.05$) at broodstock migration times and was minimum at the end of migration time and was maximum at initial migration time. Yolk sphere to perviteline space ratio in hydrated eggs and in wild common carp broodstock was calculated 1.64 which definitely yolk sphere was larger than pervitelin space. The difference between Effect of broodstock migration time on yolk sphere to perviteline space was significant ($P<0.05$) and was larger in initial cycle. Becase, the larger eggs in initial migration time, have longer metabolic rate.

Keywords: Wild common carp; egg; biological characters of eggs; migration time, broodstock

Archive of SID

*- Corresponding Author; Email: mrimanpoor@yahoo.com

www.SID.ir