

اثر اندازه مولدین ماهی شیربت (*Barbus grypus* Heckel, 1843) روی شاخص‌های تولیدمثلی هم‌آوری کاری، لقاح، تفریح و بازماندگی لارو

*فرود بساک‌کاهش^۱، وحید یآوری^۲، غلامرضا اسکندری^۱، غلامحسین محمدی^۱

فرخ امیری^۱ و منصور نیکپی^۱

^۱پژوهشکده آبی‌پروری جنوب کشور، اهواز، ایران، ^۲دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران

تاریخ دریافت: ۸۹/۷/۲۷؛ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۰/۲۸

چکیده

این مطالعه برای تعیین اثر اندازه مولدین ماهی شیربت (*Barbus grypus*) روی هم‌آوری کاری، لقاح، تفریح و بازماندگی لارو صورت گرفته است. برای این منظور ۳ گروه وزنی مولدین ماده (۳ تیمار) برای تکثیر انتخاب شد. تیمار ۱ مولدین با وزن $2212/5 \pm 780$ گرم، تیمار ۲ مولدین با وزن 4518 ± 780 گرم، تیمار ۳ با وزن $7712/5 \pm 1171$ گرم و مولدین نر (با وزن 1400 ± 100 گرم) برای همه تیمارها مشترک بوده است. مولدین ماده در دو نوبت و با فاصله زمانی ۱۰ ساعت با عصاره غده هیپوفیز به میزان ۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم و مولدین نر در یک مرحله همراه با مرحله دوم مولدین ماده و به میزان ۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم تزریق شدند. شاخص‌های تولیدمثلی هم‌آوری کاری، لقاح، تفریح، بازماندگی لارو، در گروه‌های وزنی یاد شده اندازه‌گیری گردید. حداکثر میزان هم‌آوری کاری $13000/37 \pm 4651/57$ ، لقاح $94 \pm 1/51$ درصد، تفریح $83/62 \pm 2/77$ درصد و بازماندگی لارو $84/75 \pm 1/28$ درصد در تیمار ۲ مشاهده شده است. حداقل هم‌آوری مربوط به تیمار ۳، $4897 \pm 2325/29$ عدد و کم‌ترین لقاح، تفریح و بازماندگی لارو نیز مربوط به تیمار ۱ به ترتیب با میانگین $82/66 \pm 10/48$ ، $64/16 \pm 3/65$ و $71/6 \pm 1/63$ اندازه‌گیری شد. با افزایش وزن مولدین این شاخص‌ها افزایش و در محدوده وزنی 4518 ± 780 گرم (تیمار ۲) به بعد کاهش می‌یابد. در تمامی موارد بالا اختلاف بین تیمار ۲ با تیمارهای ۱ و ۳ معنی‌دار بوده است. بنابراین مولدین تیمار ۲ بهترین گزینه در بین ۳ تیمار برای تکثیر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بازماندگی لارو، تفریح، لقاح، ماهی شیربت، هم‌آوری کاری،

مقدمه

پرورش آبزیان به منظور تولید و تأمین بخشی از پروتئین مورد نیاز کشور یکی از راه‌های نیل به خودکفایی اقتصادی است. توجه به وجود بسترهای بالقوه برای توسعه صنعت آبی‌پروری، امکان ارتقاء سطح تولید ماهیان گرم آبی و سرد آبی در کشور وجود دارد. به استناد آمارهای موثق جهانی، در حال

حاضر حدود ۳۳۶ گونه از آبزیان پرورشی (متعلق به ۲۵۴ خانواده) در صنعت آبی‌پروری استفاده می‌شود، در صورتی‌که گونه‌های پرورشی کشور ما کم‌تر از ۳۰ عدد است (سالنامه آماری شیلات، ۱۳۸۱-۱۳۷۲). یکی از راه‌کارها برای دستیابی به تولید بالا، استفاده از گونه‌های مختلف پرورشی (چندگونه‌ای) می‌باشد. در این راستا تعدادی از گونه‌های ماهیان بومی از جمله ماهی شیربت (*Barbus grypus*, Heckel, 1843) و بنی

* مسئول مکاتبه: foroud.kahkesh@gmail.com

B. sharpeyi) در سال‌های اخیر به چرخه تولید اضافه شده است.

ماهی شیربت با نام مترادف *Labeobarbus kostchi* و نام محلی شیربت و سرخه یکی از گونه‌های خانواده Cyprinidae بوده و در حوزه رودخانه فرات، خلیج فارس و حوزه هرمز انتشار دارد (Coad, 1979). در زمینه تأثیر اندازه مولدین ماهی شیربت روی شاخص‌های تولیدمثلی، با توجه به جستجوی انجام شده مطالعه‌ای صورت نگرفته است و این بررسی می‌تواند اولین قدم در به‌دست آوردن اطلاعات پایه در مورد این گونه باشد. یک مورد مطالعه مرتبط با موضوع پژوهش توسط پرویز نتسف (1359) با عنوان تأثیر سن مولدین ماهی کپور فلسدار (*Cyprinus carpio*) در کیفیت نسل به‌دست آمده، انجام شده است. توجه به استقبال پرورش‌دهندگان و همچنین تقاضا برای بازسازی ذخایر طبیعی ماهی شیربت، نیاز به بچه‌ماهی بیش‌تر و با کیفیت بالاتری را می‌طلبد. به‌طور کلی در ارتباط با ماهی شیربت نیز مطالعات چندانی صورت نگرفته است.

نیک‌پی و همکاران (1372) بیولوژی این گونه را در رودخانه کرخه مطالعه کردند. سن، رشد و تولیدمثل ماهی شیربت در دریاچه سد آتاترک ترکیه توسط Oymak و همکاران (2008) مورد مطالعه قرار گرفت. بساک کاهکش و همکاران (1387) در زمینه تغذیه، مطالعه تعیین سطوح مختلف انرژی و پروتئین در جیره اختصاصی این گونه و همچنین اثر وزن و طول مولدین ماهی شیربت روی تولید و رشد بچه‌ماهی تا مرحله انگشت‌قد (1389) تحقیقاتی را انجام داده‌اند.

نیک‌پی و همکاران (1383) رشد و رفتارهای تغذیه‌ای ماهی شیربت در سیستم تک‌گونه‌ای و چندگونه‌ای را بررسی نمودند. چون این ماهی در منابع آبی عراق نیز پراکندگی دارد و در این کشور نیز دارای اهمیت است، مطالعه‌ای در زمینه تولیدمثل آن و دو گونه

دیگر باریوس (گطان و بنی) توسط Pyka و همکاران (2001) صورت گرفته است. Al-Hakim و همکاران (2006) تعیین سن، رشد و رسیدگی جنسی ماهی شیربت در منابع آبی دکان (عراق) را مورد بررسی قرار داده‌اند. توسعه جنینی و پیش‌لاروی ماهی شیربت نیز به‌وسیله Sahinoz و همکاران (2007) مطالعه گردید. این گونه در منابع آبی غرب و جنوب‌غرب کشور به‌ویژه آب‌های خوزستان حضور گسترده‌ای دارد (نجف‌پور و همکاران، 1375). ماهی شیربت از ماهیان بومی و دارای ارزش اقتصادی بالا است. این ماهی نسبت به تغییرات شرایط محیطی مقاومت نشان داده و در دامنه وسیعی از تغییرات دما و شوری زیست می‌کند (مرمزی، 1373). اخیراً تکثیر مصنوعی ماهی شیربت با موفقیت به انجام رسیده و به چرخه تولید در سیستم چندگونه‌ای اضافه شده است. برای پرورش اقتصادی و همچنین تولید انبوه بچه‌ماهی آن به‌منظور بازسازی ذخایر این گونه ضروری است که مطالعات بیش‌تری در زمینه تکثیر مصنوعی و تولید بچه‌ماهی آن صورت گیرد. در تکمیل مطالعات مربوط به ماهی شیربت، تحقیق در زمینه بررسی اثرات اندازه مولدین ماهی شیربت (*B. grypus*) روی شاخص‌های تولیدمثلی ضروری به‌نظر می‌رسد و هر گونه برنامه‌ریزی در امر مدیریت تکثیر مصنوعی این گونه اقتصادی، به‌طور مسلم بر ارتقای کمی و کیفی فرآیند تولید آن اثرگذار خواهد بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در کارگاه تکثیر و پرورش پژوهشکده آبی‌پروری جنوب کشور واقع در اهواز صورت گرفت. با توجه به این‌که تمام مولدین ماده ماهی شیربت کارگاه در محدوده وزنی تقریباً ۹-۱/۵ کیلوگرم بودند، این مولدین در قالب ۳ تیمار (هر تیمار با ۸ تکرار) به‌ترتیب با وزن‌های 479 ± 2122 گرم، 780 ± 4518 گرم و 1171 ± 7712 گرم تقسیم شدند. مبنای تقسیم‌بندی نبود هم‌پوشانی وزنی در

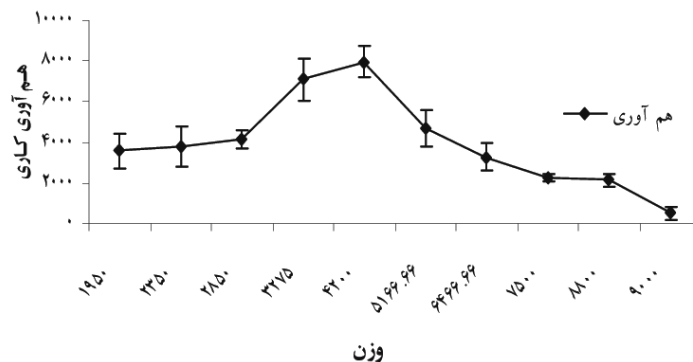
از جذب ۲/۳ کیسه زرده به وسیله شیرابه زرده تخم مرغ پخته شده به فاصله هر ۳ ساعت یکبار در طول روز تغذیه شدند (فریدپاک، ۱۳۶۵). درجه حرارت آب در طول دوره تکثیر ۲۵/۵-۲۲/۵ درجه سانتی گراد بود. نرم افزار SPSS برای آنالیز داده ها و Excel به منظور رسم نمودارها مورد استفاده قرار گرفت. مقایسه بین داده ها با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و آزمون های LSD و Duncan با ۹۵ درصد اطمینان ($P < 0/۰۵$) صورت گرفت.

نتایج

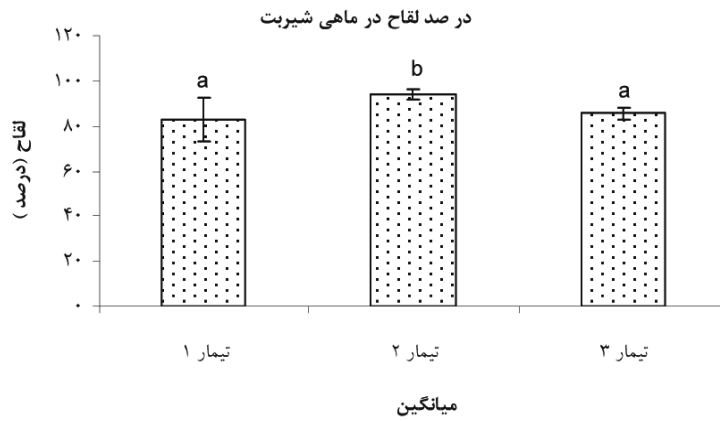
تکثیر: حداکثر میزان هم آوری کاری، لقاح، تفریح و بازماندگی لارو مربوط به تیمار ۲ به ترتیب با میانگین ۸۳/۶۲±۲/۷۷، ۹۴±۱/۵۱، ۱۳۰۰۰/۳۷±۴۶۵۱/۵۷ و ۸۴/۷۵±۱/۲۸ درصد، حداقل هم آوری کاری مربوط به تیمار ۳ (۴۸۹۷±۲۳۲۵/۲۹) و حداقل لقاح، تفریح و بازماندگی لارو نیز مربوط به تیمار ۱ به ترتیب با میانگین ۷۱/۶±۱/۶۳ و ۶۴/۶۱±۳/۶۵، ۸۲/۶۶±۱۰/۴۸ و ۱۷۸۰±۱۲/۵ و تیمار ۲، ۱۸۵۰±۱۴/۲۵ و تیمار ۳، ۱۹۰۰±۱۶/۵ میکرون محاسبه گردید.

تیمارهای مختلف بوده است. مولدین نر با وزن ۱۴۰۰±۱۰۰ گرم و تعداد ۳۰ عدد برای تمام تیمارها مشترک در نظر گرفته شد. بعد از توزین مولدین، غده هیپوفیز مورد نیاز برای هر ماهی محاسبه و تزریق گردید. میزان تزریق هیپوفیز ۳ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم برای ماهیان ماده و ۲ میلی گرم برای ماهیان نر بود. ۱۰ درصد هورمون در نوبت اول و ۹۰ درصد دیگر با فاصله ۱۰ ساعت به ماهیان مولد ماده شیربت تزریق گردید. تزریق هورمون به مولدین نر در یک نوبت و همراه با تزریق مرحله نهایی مولدین ماده انجام شد (بساک کاهکش، ۱۳۸۶). ماده بیهوشی مورد استفاده اتیلن گلیکول مونوفنیل اتر با دوز ۳۰۰ ppm بود (بساک کاهکش، ۱۳۸۶). بی هوشی به صورت محلول در آب باعث کاهش احتمال جراحات در هنگام دست کاری می شود (Boyd و Bailey، ۱۹۷۱). تزریق ماهیان به روش متداول داخل عضلانی (IM) انجام شد. در این آزمایش از روش لقاح خشک استفاده شد. مواد تناسلی به مدت ۲۰ دقیقه با محلول لقاح شستشو شده و به انکوباتورهای ویس منتقل گردیدند (بساک کاهکش و همکاران، ۱۳۸۲). شاخص های هم آوری کاری لقاح، تفریح و بازماندگی لارو نیز با استفاده از روش فریدپاک (۱۳۶۵) تعیین گردید. قطر تخمک ها به وسیله استریوفتو میکروسکوپ مجهز به میکرومتر اندازه گیری شد. لاروهای به دست آمده بعد

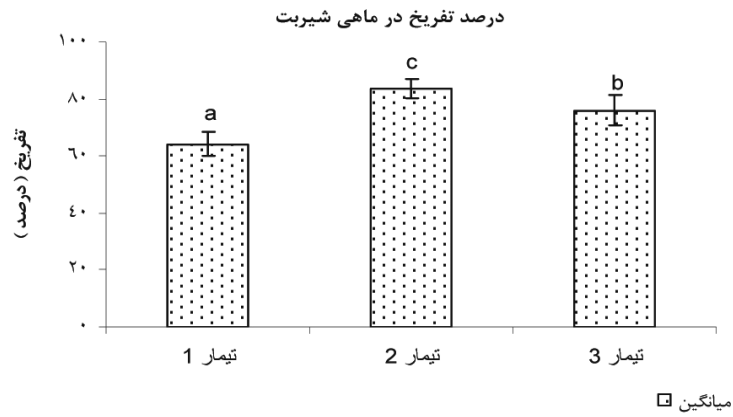
رابطه هم آوری کاری ماهی شیربت با وزن



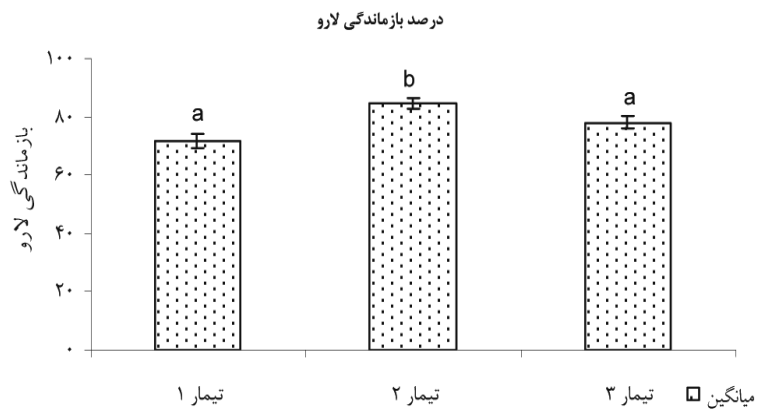
شکل ۱- رابطه هم آوری کاری ماهی شیربت با وزن آن



شکل ۲- درصد لقاح ماهی شیریت در تیمارهای مختلف



شکل ۳- درصد تفریخ ماهی شیریت در تیمارهای مختلف



شکل ۴- درصد بازماندگی لارو ماهی شیریت در تیمارهای مختلف

بحث و نتیجه گیری

هم آوری و پارامترهای وابسته به آن را Gobach (۱۹۷۲) در یک جمعیت بومی کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*) مورد بررسی قرار داد. تعداد تخم‌های موجود تخمدان از $10^3 \times 237$ تخم در یک ماهی ماده ۷ ساله با طول استاندارد ۶۷/۵ سانتی‌متر تا $10^3 \times 1678$ تخم در یک ماهی ۱۵ ساله با طول استاندارد ۹۶ سانتی‌متر متغیر بود. با تغییر طول از ۶۶ سانتی‌متر به ۹۶ سانتی‌متر، تعداد تخم‌ها از ۸۶۰۰۰۰ به ۱۶۳۵۰۰۰ افزایش یافت (دو برابر). هم آوری کاری، نسبی و مطلق با طول، وزن و سن به درجات مختلف نسبت مستقیم داشتند.

در سال ۱۳۸۰، رجبی‌نژاد برای تمامی گروه‌های سنی ماهی شاه‌کولی (*Chalcalburns chalcaloides*) هم آوری مطلق را مشخص کرد که بر این اساس، حداکثر هم آوری مطلق مربوط به ماهی‌های هشت و حداقل آن مربوط به ماهیان سه‌ساله بود.

مرادخانی (۱۳۷۳) در آزمایش تعیین بیوتکنیک تکثیر مصنوعی ماهی سیاه‌کولی (*V. vimba persa*) و قول و قانع‌تهرانی (۱۳۷۳) طی مطالعه امکان استفاده از هورمون‌های سنتتیک در تکثیر مصنوعی ماهی آمور و کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) به این نتیجه رسیدند که با افزایش وزن مولدین میزان هم آوری کاری افزایش پیدا می‌کند.

در بررسی دیگر توسط پرویز نوسف (۱۳۵۹) تأثیر سن مولدین ماهی در کیفیت نسل به‌دست آمده ماهیان ماده کپور فلس‌دار ۱۰، ۲۰ و ۳۰ ماهه مورد آزمایش قرار گرفت. در این آزمایش نیز با افزایش وزن و سن، هم آوری کاری افزایش پیدا کرد.

Epler و همکاران (۲۰۰۱) در بررسی ماهی کپور معمولی و Yildirim (۱۹۹۸) در تحقیق بر روی ماهی (*Barbus plebejus*) به این نتیجه رسیدند که با

افزایش وزن، طول و سن ماهی، وزن گناد و هم آوری نیز افزایش پیدا می‌کند. در این پژوهش نیز اثر اندازه مولدین ماهی شیربت روی شاخص‌های تولیدمثلی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که با افزایش وزن مولدین ماده شیربت، هم آوری کاری (تا محدوده وزنی ماهیان تیمار ۲) افزایش و بعد از آن کاهش پیدا می‌کند (شکل ۱). یافته‌های بالا با نتایج Oymak و همکاران (۲۰۰۸)، در بررسی سن، رشد و تولیدمثل ماهی شیربت مطابقت دارد. این وضعیت در کپورماهیان دیگر هم مشاهده شده است (Unlu و همکاران، ۱۹۹۴). در بررسی گونه‌های جنس باربوس، بساک‌کاهکش و همکاران (۱۳۸۲) تأثیر هورمون‌های سنتتیک در تکثیر مصنوعی ماهی بنی (*Barbus Sharpeyi*) و همچنین مرتضوی‌زاده و همکاران (۱۳۸۱) در مطالعه تعیین بیوتکنیک تکثیر مصنوعی ماهی گطان (*Barbus Xanthopterus*) به این نتیجه رسیدند که هم آوری کاری این گونه‌ها با افزایش وزن تا محدوده وزنی خاصی افزایش و بعد از آن کاهش می‌یابد.

هم آوری کاری (تعداد تخم نسبت به ۱ گرم وزن مولد ماده) کپور نقره‌ای ۵۱/۸، کپور سرگنده ۵۸/۸، کپور علفخوار ۴۷/۷، کپور سیاه ۴۹/۳، لای ماهی ۷۷/۹، کاراس ۳۰ عدد گزارش شده است (مقصودی، ۱۳۷۷). در این بررسی میزان هم آوری کاری ماهی شیربت تیمار ۲، ۱۳ عدد محاسبه گردید. این شاخص نشان می‌دهد که ماهی شیربت از قدرت باروری تولید نسل بالایی برخوردار نیست، ولی قدرت بازماندگی و مقاومت نوزادهای شیربت در مقابل شرایط نامساعد محیطی از انقراض سریع ذخایر این ماهی با ارزش و با استعداد تا حدودی جلوگیری به‌عمل آورده است. تنوع غذایی و تحمل طیف وسیع شوری و دمای آب نشانگر این مطلب می‌باشد. هم آوری کاری ماهی شیربت، در

این پژوهش با افزایش وزن مولدین ماده شیربت تا محدوده وزنی ماهیان تیمار ۲ (وزن 4518 ± 780 گرم) افزایش و بعد از آن کاهش می‌یابد (شکل ۱).

در این مطالعه به نظر می‌آید که میزان تخم‌ریزی با توجه به کل تخم رها شده در شرایط پرورشی پایین باشد که عوامل زنده و غیرزنده مختلفی از جمله میزان غذای فصلی و روزانه، اندازه مولدین، استرس، آثار بیماری‌ها، ترکیبات شیمیایی می‌تواند بر این میزان مؤثر باشد.

هم‌آوری یکی از پارامترهای تعیین کیفیت تخم ماهیان می‌باشد که تحت تأثیر کمبود نوترینت‌ها در جیره غذایی قرار دارد. کاهش هم‌آوری در گونه‌های متعدد ممکن است به دلیل کمبود مواد غذایی باشد (Izquierado, 2001).

ماهیان مانند (شیربت) که هم‌آوری آن‌ها نسبت به دیگر ماهیان کم‌تر است. مولدین باید با غذای خوب به مدت چند ماه قبل از تکثیر تغذیه شوند. برای مثال مولدینی سالمونیده که با اسکوئید تغذیه شدند. بیش از ۴۰ درصد (هم‌آوری کاری ۴۰ درصد افزایش داشت) تخم به‌ازای ۱ کیلوگرم مولد ماده نسبت به مولدین دیگر تولید کردند که با ماهیان ریز تغذیه کرده بودند (Izquierado, 2001).

همچنین liao و همکاران (2001) بیان کردند که کمیت و کیفیت n-3 hufa-s موجود در غذای ماهی بر توسعه تخمدان‌ها و کیفیت تخم‌ها اثر می‌گذارد. برای کسب نتیجه بهتر و افزایش هم‌آوری که در عملیات تکثیر ماهی مدنظر می‌باشد. باید در زمینه خوراک مخصوص مولدین شیربت پژوهش شود تا با استفاد از غذای اختصاصی چند ماه قبل از شروع تکثیر با توسعه تخمدان‌ها و کیفیت آن‌ها نتایج بهتری به‌دست آید و هم‌آوری کاری را تا حد امکان افزایش داد.

عواملی مانند تعویض آب جاری روی تخم‌ها (May, 1994) شوری آب (Lee و همکاران، 1988) دمای آب (Anguis و همکاران، 2004) تغذیه (KuJaw و همکاران، 2010) در میزان لقاح، هچ و بازماندگی لارو تأثیر دارد. در این پژوهش تمامی عوامل یاد شده در تیمارهای مختلف یکسان و تنها متغیر بین گروه‌های آزمایشی اندازه ماهیان مولد بوده است.

میزان لقاح دلیل خوبی جهت شاخص کیفیت در ماهیان دریایی می‌باشد (Roberts و Bromage, 2001) از عوامل مؤثر بر درصد لقاح، سطوح Eicosa pentanoic acid و (AA) Arachidonic acid (EPA) در جیره غذایی می‌باشد که در مولدین ماهی شانک سر طلایی (Gilthead sea bream) به اثبات رسیده است. همچنین ترکیبات اسیدهای چرب اسپرم بر محتوای اسیدهای چرب ضروری در غذای مولدین وابسته است. که امکان دارد حرکت اسپرم و به‌دنبال آن لقاح را تحت تأثیر قرار دهد (Izquierado, 2001)، بنابراین می‌توان در مطالعات بعدی با غنی‌سازی غذای مولدین درصد لقاح و کیفیت تخم را در این گونه بالا برد.

نتایج مطالعه تأثیر سن مولدین کپور معمولی توسط (پرویزتسلف، 1359) نشان می‌دهد. قطر و وزن تخمک‌ها در ماهیان مولد کپور معمولی (Cyprinus carpio) جوان نسبت به مولدین بزرگ‌تر کم‌تر بود. چنانچه در ماهیان بزرگسال قطر تخمک‌ها به‌میزان ۲۰/۴۹ درصد و وزن آن‌ها به‌میزان ۸/۹۱ درصد نسبت به قطر تخمک ماهیان جوان‌تر که دارای وزن کم‌تری بودند، فزونی داشته است. درصد لقاح تخمک‌ها نیز تفاوت داشته و با افزایش سن مولدین درصد لقاح افزایش یافته و در مسن‌ترین ماهیان ۹۲/۸ درصد بوده است. در این مطالعه قطر تخم در تیمار ۳ نسبت به

در آمدن نوزاد از پوسته تا شروع تغذیه فعال تلفات زیادی در نسل ماهیان کپور فلس دار که دارای سن و وزن کمتری بودند، مشاهده شد که علت آن وجود لاروهای ناقص بوده است. با افزایش وزن و سن مولدین، میزان لاروهای ناقص کاهش می یابد.

قطر تخمک در ماهیان تیمار یک $1780 \pm 12/5$ میکرون، تیمار ۲، $1850 \pm 14/25$ میکرون و در تیمار ۳، $1900 \pm 16/5$ میکرون اندازه گیری شد. اندازه لارو ۵ روزه بعد از جذب کیسه زرده در تیمار یک $8/4$ میلی متر، تیمار ۲، $8/75$ میلی متر و تیمار ۳، 9 میلی متر محاسبه گردید. این موضوع نشان می دهد که اندازه لاروها ارتباط مستقیم با قطر تخمک دارد و شاید دلیل بازماندگی بیش تر لارو شیربت نسبت به گونه های دیگر باربوس ماهیان، بزرگ بودن کیسه زرده (ذخیره غذایی) باشد. بازماندگی لارو شیربت، گطان و بنی توسط Pyka (۲۰۰۱) به ترتیب ۷۵ درصد، ۴۰ درصد و ۶۰ درصد اندازه گیری شد. بازماندگی لارو شیربت نسبت به دو گونه دیگر جنس باربوس ماهیان بیش تر بود. درصد بازماندگی لارو در این پژوهش هم با افزایش وزن مولدین ماده شیربت تا محدوده وزنی تیمار ۲ (وزن 4518 ± 780 گرم) افزایش و بعد از آن کاهش یافت (شکل ۴).

نتایج پژوهش های (Jobling, ۱۹۹۵؛ Tveiten و همکاران، ۲۰۰۱؛ Bromley و همکاران، ۱۹۸۵) نشان می دهد که کیفیت تخم ها، پتانسیل تولید و شاخص های تولیدمثلی در ماهیان مورد مطالعه با افزایش سن و اندازه آن ها افزایش می یابد. نتایج این مطالعه با این پژوهش ها مطابقت دارد. در بررسی ماهی شیربت اندازه مطلوب مولدین مشخص شده است. افزایش وزن و یا سن ماهیان باعث افزایش شاخص های تولیدمثلی می گردد. اما افزایش اندازه مولدین تا یک محدوده خاصی باعث افزایش

تیمارهای دیگر بیش تر بوده است. و شاید یکی از دلایل پایین بودن درصد شاخص های تولیدمثلی (لقاح تفریح و بازماندگی لارو) در تیمار یک (ماهیان جوان تر) نسبت به ماهیان تیمارهای ۲ و ۳ (ماهیان بزرگ تر) اختلاف اندازه و قطر تخمک ها باشد.

میزان لقاح با افزایش وزن مولدین ماده شیربت تا محدوده وزنی تیمار ۲ (وزن 4518 ± 780 گرم) افزایش و بعد از این مرحله به بعد یا وزن بالاتر کاهش یافت (شکل ۲).

پرویز نتسف (۱۳۵۹) گزارش کرد، میزان تلفات تخم های لقاح یافته در ماهیان کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) مسن تر $17/23$ درصد بود. در ماهیان جوان تر تلفات تخم های لقاح یافته $29-35/7$ درصد نیز افزایش داشته است. نتایج این مطالعه با این پژوهش ها مطابقت دارد.

Pyka و همکاران (۲۰۰۱) مطالعه ای در زمینه تولیدمثل ماهیان گطان، بنی و شیربت انجام دادند، تفریح تخم ماهی بنی ۱۳ درصد (وزن $0/6$ میلی گرم و طول $4/8$ میلی متر)، گطان ۳۰ درصد (وزن $0/5$ میلی گرم و طول $4/8$ میلی متر) و شیربت بالاترین میزان یعنی ۸۵ درصد (با وزن $5/3$ و طول $6/7$ میلی متر) گزارش شده است.

میزان تفریح با افزایش وزن مولدین ماده شیربت تا محدوده وزنی تیمار ۲ (وزن 4518 ± 780 گرم) افزایش و بعد از این مرحله به بعد یا وزن بالاتر کاهش می یابد (شکل ۳) و روند آن مشابه با گزارش پرویز نتسف (۱۳۵۹) در مورد ماهی کپور بوده است، با این تفاوت که روند افزایشی آن تا محدوده وزنی تیمار ۲ بوده و بعد از این مرحله کاهش می یابد.

پرویز نتسف (۱۳۵۹) پژوهشی در زمینه اثر سن مولدین ماهی کپور (*Cyprinus carpio*) (روی کیفیت و بازماندگی لارو آن انجام داد. در فاصله زمانی بین

شاخص‌های تولیدمثلی می‌شود. در این تحقیق محدوده وزنی و یا طولی برای این گونه مشخص شد. با توجه به نتایج ذکر شده، وزن مطلوب مولدین ماهی شیربت برای تکثیر و تولید بچه‌ماهی (۷۸۰±) گرم و طول کل ۷۹/۱۲ (۳۶/±۴) سانتی‌متر پیشنهاد می‌گردد.

منابع

- ۱- بساک کاهکش، ف.، ۱۳۸۲. تأثیر هورمون‌های LRH.a، PG، HCG، LRH.a در تکثیر ماهی بنی *Barbus sharpeyi* مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، مرکز تحقیقات آبی‌پروری جنوب کشور، ۵۹ صفحه.
- ۲- بساک کاهکش، ف.، مرمضی، ج.، اسکندری، غ.، امیری، ف.، نیک‌پی، ف.، ۱۳۸۷. بررسی اثرات سطوح مختلف پروتئین و انرژی جیره غذایی بر شاخص‌های رشد شیربت در مرحله بازاری. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، پژوهشکده آبی‌پروری جنوب کشور، ۸۷ صفحه.
- ۳- بساک کاهکش، ف.، یاور، و.، محمدی، غ.، اسکندری، غ.، امیری، ف.، نیک‌پی، م.، ۱۳۸۶. تعیین اثر اندازه مولدین ماهی شیربت (*Barbus grypus*) بر شاخص‌های تولیدمثلی و رشد تا مرحله انگشت‌قد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلام، واحد علوم تحقیقات اهواز، ۱۱۱ صفحه.
- ۴- بساک کاهکش، ف.، یاور، و.، اسکندری، غ.، محمدی، غ.، امیری، ف.، نیک‌پی، م.، ۱۳۸۹. اثر وزن و طول مولدین ماهی شیربت روی تولید و رشد بچه‌ماهی تا مرحله انگشت‌قد. مجله علمی شیلات ایران، سال نوزدهم، شماره ۲، صفحه‌های ۱ تا ۸.
- ۵- پرویز نتسف، یو.، تأثیر سن مولدین ماهی در کیفیت نسل حاصله از آن‌ها. ترجمه: فریدپاک، ف.، ۱۳۵۹. سازمان تحقیقات شیلات ایران، ۷ صفحه.
- ۶- رجیبی نژاد، ر.، ۱۳۸۰. بررسی رشد، تغذیه و زادآوری شاه‌کولی *Chalcalburnus chalcoides* در سفیدرود. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، ۹۰ صفحه.
- ۷- سالنامه آماری شیلات ایران (۱۳۷۲ تا ۱۳۸۱)، ۱۳۸۲. سازمان تحقیقات شیلات ایران، دفتر طرح و توسعه شیلات ایران، ۴۲ صفحه.
- ۸- فریدپاک، ف.، ۱۳۶۵. تکثیر و پرورش ماهیان گرم آبی. انتشارات روابط عمومی وزارت کشاورزی، ۳۷۰ صفحه.
- ۹- قلی‌قزل، ح.، قانع‌تهرانی، م.، ۱۳۷۳. بررسی امکان استفاده از هورمون‌های HCG، GnRH و PMCG جهت تکثیر مصنوعی ماهیان کپور معمولی و کپور علف‌خوار. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، مرکز تحقیقات مازندران، ۸۰ صفحه.
- ۱۰- مرادخانی، ع.، ۱۳۷۳. تعیین بیوتکنیک تکثیر ماهی سیاه‌کولی *Vimba vimba persa* و پرورش آن تا حد رهاسازی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران، ۱۳۰ صفحه.
- ۱۱- مرتضوی‌زاده، س.ع.، بساک کاهکش، ف.، امیری، ف.، نیک‌پی، م.، ۱۳۸۱. بررسی امکان تکثیر مصنوعی ماهی گطان *Barbus xanthopterus* مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، مرکز تحقیقات آبی‌پروری جنوب کشور، ۴۲ صفحه.
- ۱۲- مرمضی، ج.، ۱۳۷۳. بررسی اکولوژیک بعضی از ماهیان رودخانه زهره. مجله علمی شیلات، شماره ۲، سال سوم، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴.
- ۱۳- مقصدی، ب.و.، حق‌پناه، و.، اسکاش، م.، ۱۳۷۷. پرورش توأم ماهی. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره کل آموزش و ترویج، ۳۵۹ صفحه.

- ۱۴- نجفپور، ن.، المختار، م.، اسکندری، غ.، نیکپی، م.، ۱۳۷۵. گزارش نهایی پروژه شناسایی برخی از ماهیان آب شیرین خوزستان. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، ۹۶ صفحه.
- ۱۵- نیکپی، م.، ۱۳۷۲. بررسی بیولوژی ماهی بنی و ماهی شیربت در رودخانه کرخه. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، ۱۲۰ صفحه.
- ۱۶- نیکپی، م.، بساک کاهکش، ف.، امیری، ف.، ۱۳۸۳. بررسی رفتارهای تغذیه‌ای ماهی شیربت در سیستم‌های تک‌گونه‌ای و چندگونه‌ای پرورش. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، ۴۵ صفحه.
17. Al-Hakim, A.W.H., Al-Mehdi, M.I.A., Al-Salman, A.H.J., 2006. Determination of age, growth and sexual maturity of *Barbus grypus* in the Dukan reservoir of Iraq. *J. Fish. Bio.* 18(3), 299-308.
18. Anguis, V., Canavate, J.P., 2004. Spawning of captive Senegal sole *Solea senegalensis* under a naturally fluctuating temperature regime. *Aquaculture* 243, 133-145.
19. Bailey, W.M., Boyd, R.L., 1971. Preliminary report of spawning and rearing of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) in Arkansas. Hite Amur Project, 5pp (mimeo).
20. Bromage, N.R., Roberts, R.J., 2001. Brood stock management and egg and larval quality. Black Well Science, 425pp.
21. Bromley, P.J., Sykes, P.A., Howell, B.R., 1986. Egg production of turbot *Scophthalmus maximus* (L.) spawning in tank conditions. *Aquaculture* 53, 287-293.
22. Coad, B.W., 1979. Fresh water fishes of Iran, a check list. *Bomby Wat. Hist-Soc.* 1, 86-105.
23. Epler, P., Sokolowska, M., Popek, W., Bieniarz, K., 1986. Joint action of carp (*Cyprinus carpio*) pituitary homogenate and human chorionic gonadotropin (HCG) crop oocyte maturation and ovulation: in vitro and vivo studies. *Aquaculture* 51, 133-142.
24. Gobach, E.I., 1972. Fecundity of the grass carp *Ctenopharyngodon idella* al. in the amur basin. *J. Ichthyol.* 12 (4), 616-25.
25. Izquierdo, M.S., Palacios, H.F., and Tacon, A.G.J., 2001. Effect of brood stock nutrition on reproductive performance of fish. *Aquaculture* 197, 25-42.
26. Jobling, M., 1995. Environmental Biology of Fishes, London: Chapman & Hall, 455pp.
27. Kujawa, R., Kucharczyk, D., Mamcarz, A., Jamróz, M., Kwiatkowski, M., Targońska, K., Arski, D., 2010. Impact of supplementing natural feed with dry diets on the growth and survival of larval asp, *Aspius aspius* (L.), and nase, *Chondrostoma nasus* (L.). *Arch. Pol. Fish.* 18, 13-23.
28. Lee, C.S., Hu, F., Hirano, R., 1981. Salinity Tolerance of Fertilized Eggs and Larval Survival in the Fish *Sillago sihama* MARINE ECOLOGY-PROGRESS SERIES Mar. Ecol. Prog. Ser. Published February 27 (4), 169-174.
29. Liao, I.C., Su, H.M., Chang, E.Y., 2001. Techniques in finfish larviculture in Taiwan. *Aquaculture* 200, 1-31.
30. May, R.C., 1974. Factors affecting buoyancy in the eggs of *Bairdiella icistia* (Pisces: Sciaenidae). *Mar. Biol.* 28, 55-59.
31. Oymak, S., Ahmet Necmettin, D., Uysal, E., 2008. Age, growth and reproduction of the Shabut *Barbus grypus* (Cyprinidae) in Atatürk Dam Lake (Euphrates River), Turkey, *Cybiun* 32 (2), 145-152.
32. Pykal, J., Bartel, R., Szczerbowski, J.A., Epler, P., 2001. Reproduction of gattan (*Barbus xanthopterus*), shabbot (*Barbus grypus*) and buni (*Barbus sharpeyi*) and rearing stocking material of These Species. *Archives of Polish Fisheries* 9 (1), 235-246.
33. Sahinoz, E., Dogu, Z., Aral, F., 2007. Embryonic and Pre-Larval Development of Shabbout (*Barbus grypus*). *The Israeli Journal of Aquaculture. Bamidgeh* 59 (4), 235-238.

34. Tveiten, H., Soleveg, S.E., and Johnsen, H.K., 2001. Holding temperature during the breeding season influences final maturation and egg quality in *common wolfish*. *J. Fish Biol.* 58, 374-385.
35. Unlu, E., Balci, K., Akbayin, H. 1994. Some biological characteristics of the *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843) in the Tigris River (Turkey). *Dog a Tr. J. Zool.* 18, 131-139.
36. Yildirim, A., Erdogan, O., Torkmen, M., 2001. On the age, growth and reproduction of the Barbel, *Barbus plebejus escherichi* (Steindachner, 1897), in the Oltu stream of noruh river (Artvin-Turkey). *Turk. J. Zool.* 25, 163-168.

The effect of size of *Barbus grypus* broodstock on reproductive indices, functional fecundity, fertilization rate, hatch rate and larvae survival rate

***F. Basak Kahkesh¹, V. Yavari², Gh.R. Eskandari¹,
Gh.H. Mohammadi¹, F. Amiri¹ and M. Nikpey¹**

¹Khoramshahr Marine Science and Technology University, Khoramshahr, Iran,

²South of Iran Aquaculture Research Center, Ahvaz, Iran

Abstract

This study was carried out to determine the effect of size of *Barbus grypus* broodstock on functional fecundity, fertilization rate, hatching rate and larvae survival rate. Three female groups (treatments) were chosen for breeding. Treatment 1: 2212.5 ±780 gr, treatment 2: 4518±780 gr and treatment 3: 7712.5±171 gr. There were the same male broodstocks for all treatments (1400±100 gr). Female broodstocks were injected with 3 mg/kg of PG hormone in two stage with an interval of 10 hours. Males were injected with 2 mg/kg in one time of females second injection. Functional Fecundity, fertilization rate%, hatch rate%, larvae survival rate% indices were calculated for all treatments. Maximum functional fecundity (13000.37±4651.57), fertilized egg (94±1.51%), hatching rate (83.62±2.77%) and larvae survival rate (84.75±1.28%) were observed in treatment 2. Minimum functional fecundity, fertilization rate%, hatching rate%, larvae survival rate% were 4879±2325.29 (treatment 3), 82.66±10.48 (treatment 1), 64.16±3.65 (treatment 1) and 71.6±1.63 (treatment 1) respectively. With the increase of broodstock weight until 4518±780 gr reproductive indices increased and beyond that decreased. In all of indices treatment 2 showed significant differences with other treatments (P<0.05). So treatment 2 is the best treatment compared to other treatments.

Keywords: Larvae survival; Hatch; Fertilization; *Barbus grypus*; Functional Fecundity

*Corresponding authors; Email: foroud.kahkesh@gmail.com