

تعیین میزان هماوری ماهی حمری (*Carasobarbus luteus*) رودخانه کارون در محدوده دشت عقیلی شوشتر

مهدی بی ریا^۱، نرگس جوادزاده شالکوهی^۲ و محمد ولایت زاده^{۳*}

۱ و ۲- گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، خوزستان
۳- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، خوزستان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۳/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۹/۱۸

چکیده

ماهی حمری (*Carasobarbus luteus*) یکی از گونه‌های کپور ماهیان بومی آب‌های داخلی جنوب غربی ایران می‌باشد که در رودخانه‌ها و تالاب‌های استان خوزستان شناسایی شده است. این تحقیق با هدف بررسی خصوصیات زیست‌شناسی تولید مثل ماهی حمری رودخانه کارون انجام شد. صید به صورت ماهیانه از اسفند ماه ۱۳۹۰ تا فروردین ماه ۱۳۹۲ در سه ایستگاه در منطقه دشت عقیلی استان خوزستان صورت گرفت. به طور کلی ۳۸۵ نمونه ماهی حمری از منطقه مورد مطالعه صید شد که به منظور تعیین هماوری از بافت تخمدانی نمونه‌هایی که در مراحل جنسی ۳، ۴ و ۵ بودند انتخاب شدند. میانگین هماوری مطلق ماهی حمری $5754/59 \pm 7$ و دامنه آن $26800 \pm 1660/45$ عدد تخم بود. بالاترین هماوری مطلق در کلاسه طولی ۲۰۵ تا ۲۱۰ میلی‌متر برابر $26800 \pm 1660/45$ مشاهده شد. همچنین پایین‌ترین میزان هماوری مطلق در کلاسه طولی ۱۸۵ میلی‌متر برابر $1018 \pm 52/68$ بود. همچنین میانگین هماوری نسبی ماهیان $53/30 \pm 1/03$ و کمترین و بیشترین ۹ تا ۲۴۸ عدد تخم محاسبه گردید. بالاترین هماوری نسبی در کلاسه طولی ۲۰۰ تا ۲۰۵ میلی‌متر برابر $222/8 \pm 10/38$ مشاهده شد. پایین‌ترین میزان هماوری نسبی نیز در کلاسه طولی ۱۸۵ میلی‌متر برابر $9/16 \pm 0/25$ بود.

واژگان کلیدی: تولید مثل، هماوری، ماهی حمری، رودخانه کارون، استان خوزستان

مقدمه

ماهی حمیری یا هیمری با نام علمی *Carasobarbus luteus* دارای پراکندگی وسیعی در جنوب غرب آسیا از رودخانه اورنتس و کوایک، حوزه دجله و فرات می‌باشد (Ahmed et al., 1982; Al-Daham & Bhatti, 1979) و بومی جنوب غرب ایران در رودخانه کر، کارون و دریاچه مهارلو حوضه هرمز و خلیج فارس است (عبدلی، ۱۳۷۸). یکی از مهم‌ترین ماهیان خوراکی در جنوب ایران و عراق محسوب شده (Al-Hazzaa, 2005) و در آب‌های شیرین در پایین دست رودخانه و دریاچه‌ها یافت می‌شوند. این ماهی همه چیز خوار و پالایش خوار است و می‌تواند با پرورش در استخرهای چند گونه‌ای تطابق یابد (Epler et al., 2001). نام علمی این ماهی بر اساس مطالعات Karaman (۱۹۷۱) در رودخانه فرات در ترکیه از *Barbus luteus* به *Carasobarbus luteus* تغییر کرده است. ماهی حمیری دارای تولید مثل بالایی است.

خانواده کپورماهیان بزرگ‌ترین خانواده در بین ماهیان با ۲۱۰ جنس و ۲۰۷۰ گونه است. انواع پرورشی کپور ماهیان به ۳ دسته کپور ماهیان هندی، کپور ماهیان چینی و کپور معمولی (اروپایی) تقسیم می‌شوند (ستاری و همکاران، ۱۳۸۲). در کشور ما بیش از ۸۰ سال است که کپور ماهیان در دستور کار صنعت آبی پروری گرمابی بوده است. ماهی حمیری نیز یکی از گونه‌های مهم و تجاری کپور ماهیان می‌باشد که می‌تواند در آینده به عنوان گونه پرورشی معرفی گردد و به صورت تجاری تولید شود. این گونه در برخی نقاط به صورت تصادفی وارد استخرهای پرورشی شده است که در سال اول از رشد بسیار خوبی برخوردار است اما در سال دوم رشد آن کاهش می‌یابد (Szupla et al., 2001). مقدار ماهی صید شده توسط صیادان بطور قابل ملاحظه‌ای متغیر است که دلیل آن نوسانات فصلی سالیانه، وفور و دسترسی به ذخائر و تنوع شرایط اقلیمی است که تعیین کننده عملیات ماهیگیری است. به همین دلیل بررسی و مطالعه

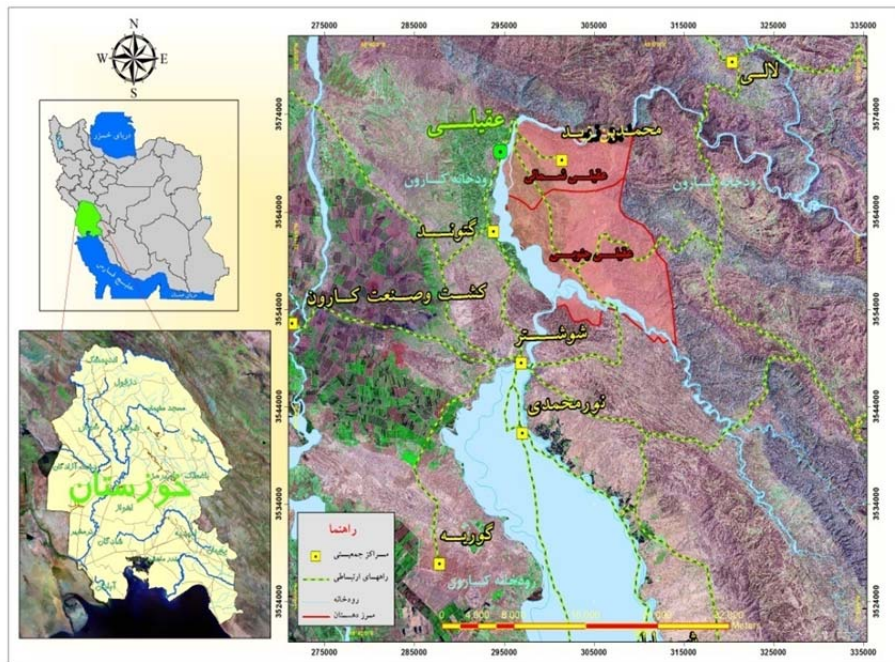
زیست‌شناسی تولید مثل ماهیان جایگاه کلیدی در علوم شیلاتی و صیادی دارد. امروزه بواسطه افزایش فعالیت صید غیرمجاز و مسائل زیست محیطی، جمعیت گونه‌های مختلفی از ماهیان تحت فشار قرار گرفته است، بنابر این شناخت ساختار جمعیتی، ساختار بیولوژیکی و کمیت یا میزان ذخائر این گونه‌ها ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است (تقوی‌نیا، ۱۳۹۰؛ بنایی و همکاران، ۱۳۹۳). یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های زیست‌شناسی ماهیان همواری آن‌ها است که در شرایط محیطی متنوع در جمعیت‌های مختلف تغییرات وسیعی را نشان می‌دهد. همواری، تعداد تخم‌های آماده رها شدن در ماهی ماده بالغ در فصل تخم‌ریزی است. همواری بین گونه‌ها متفاوت است و وابسته به سن، طول، وزن، شرایط محیطی و عوامل دیگر می‌باشد. میزان همواری مطلق ممکن است با افزایش طول بدن، وزن بدن، وزن گناد و سن افزایش یابد (رهبر و همکاران، ۱۳۸۸؛ Turkmen & Akyurt, 2000). با توجه به اینکه برآورد تعداد لاروهای خارج شده از تخم و محاسبه درصد بقای تخم در اکوسیستم‌های آبی طبیعی امکان‌پذیر نمی‌باشد، تعیین میزان همواری تخمینی از وضعیت نسل در آینده را مشخص می‌سازد (Pitcher & Hart, 1996). دانستن میزان و زمان همواری ماهی در تکثیر و پرورش آن نقش اساسی دارد و استراتژی انتخاب یک گونه برای تکثیر و پرورش را توجیه می‌کند، هرچند که از نظر زمانی، در شرایط محیطی مختلف مانند تغییرات دما و شوری ممکن است دیرتر یا زودتر صورت پذیرد، ولی در کل می‌توان محدوده زمانی تخم‌ریزی و زمان بلوغ ماهیان را تخمین زد (Bagenal, 1978). ماهی حمیری یکی از گونه‌های مهم و بومی رودخانه کارون می‌باشد (عبدلی، ۱۳۷۸؛ ولایت زاده و بی‌ریا، ۱۳۹۱). رودخانه کارون پر آب‌ترین و بزرگ‌ترین رودخانه ایران است و با طول ۹۵۰ کیلومتر طولانی‌ترین رودی است که در داخل ایران قرار دارد. سرچشمه شاخه‌های اصلی کارون، ارمند، بازفت و چشمه دیمه، زردکوه بختیاری در

انجام شده است و بر اساس نتایج این مطالعه، می‌توان فصل تخم ریزی در ماهی حمری را تخمین زد.

مواد و روش‌ها

محدوده مورد مطالعه رودخانه کارون در دشت عقیلی شمال شرقی استان خوزستان می‌باشد. دشت عقیلی با وسعت ۱۴۰/۴۸ کیلومتر مربع در فاصله ۲۵ کیلومتری شمال شهرستان شوشتر بین طول‌های جغرافیایی ۴۸ درجه و ۴۹ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۵۸ دقیقه درجه شرقی و عرض‌های جغرافیایی ۳۲ درجه و ۶ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۱۶ دقیقه درجه شمالی، در استان خوزستان قرار گرفته است (شکل ۱). با توجه به توپوگرافی، شکل رودخانه، نوع بستر و دسترسی به جاده، محل‌های صید صیادان بومی، ۳ ایستگاه نمونه برداری با فاصله طولی حدود ۳ کیلومتر از هم انتخاب شد.

استان چهار محال و بختیاری است، ولی شاخه‌های فرعی آن از کوه‌های مختلف مانند خرسان از دنا در استان کهگیلویه و بویراحمد و دز از ارتفاعات استان لرستان سرچشمه می‌گیرند. این رود، پس از عبور از مناطق کوهستانی و پر پیچ و خم، در منطقه‌ای به نام گتوند وارد دشت خوزستان می‌شود (ولایتی، ۱۳۸۸). تاکنون خصوصیات زیست‌شناسی بسیاری از گونه‌های بومی رودخانه کارون مورد مطالعه قرار گرفته است اما در باره این ماهی تاکنون مطالعه‌ای به ویژه درباره زیست‌شناسی تولید مثل آن انجام نشده است، با توجه به رویکردهای جدید به استفاده از گونه‌های بومی در آبی‌پروری، بررسی زیست‌شناسی تولید مثل این گونه به عنوان یکی از گونه‌های مورد نظر برای آبی‌پروری حائز اهمیت است. با توجه به اینکه ماهی حمری یکی از گونه‌های بومی در رودخانه‌ها و تالاب‌های استان خوزستان می‌باشد و اطلاعات دقیق در زمینه میزان همآوری این ماهی وجود ندارد، این تحقیق با هدف بررسی و تعیین همآوری این ماهی



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی محل نمونه‌برداری ماهی حمری (*C. luteus*) در رودخانه کارون محدوده دشت عقیلی شوشتر (۹۲-۱۳۹۰)

تهیه نمونه‌ها

صید به صورت ماهیانه از اسفند ماه ۱۳۹۰ تا فروردین ماه ۱۳۹۲ توسط تورهای گوشگیر و سالیک با چشمه‌های مختلف در سه اندازه‌ریز (۷ میلی‌متر)، متوسط (۹۵ میلی‌متر) و درشت (۱۳۵ میلی‌متر) به صورت پرتابی و انتظاری چند ساعته صورت گرفت. تعداد ۲۵ تا ۴۰ عدد ماهی صید شده از ۳ ایستگاه و در کل ۳۸۵ قطعه در هر ماه در محلول فرمالین ۱۰ درصد تثبیت شدند و در داخل دبه پلاستیکی به آزمایشگاه دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان انتقال یافتند. ابتدا طول کل، طول استاندارد و طول چنگالی آن‌ها به وسیله تخته بیومتری اندازه‌گیری شد. همچنین وزن نمونه‌های ماهی بوسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم سنجش گردید. برای بررسی تخمدان، گناد ماهی ماده در محلول گیلسون فیکس شد. برای ساختن محلول گیلسون، ابتدا ۳۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر با اسید نیتریک و اسید استیک به میزان هر کدام ۱۵ میلی‌لیتر مخلوط شد، در ادامه الکل ۶۰ درصد به میزان ۱۰۰ میلی‌لیتر به آن اضافه گردید در انتها مرکوریک کلراید به میزان ۵۰ گرم اضافه کرده و در نهایت حجم آن با آب مقطر به یک لیتر افزایش یافت.

صافی با آب به خوبی شستشو داده شدند تا بافت‌های اضافی از آن جدا گردد، سپس درون پتری دیش قرار گرفتند تا در محیط آزمایشگاه خشک شوند. بعد از خشک شدن تخمدان را وزن کرده و سه زیر نمونه ۰/۰۵ گرمی در پتری دیش ریخته، مقداری آب اضافه کرده و تخمک‌ها به وسیله لوپ شمارش گردید. برای دقت و سهولت بیشتر در شمارش، ابتدا پتری دیش با خط کشی به صورت شطرنجی در آورده شد. در توزین نمونه‌های تخمکی از ترازوی حساس با ظرفیت ۲۰۰ گرم و دقت ۰/۰۰۱ گرم استفاده شد. همآوری مطلق با استفاده از فرمول (۱) به دست آمد (Biswas, 1993).

$$F = n \times \frac{G}{g} \quad \text{فرمول (۱)}$$

در آن F: همآوری مطلق، n: تعداد تخمک در هر زیر نمونه، g: وزن زیر نمونه (گرم)
G: وزن خشک تخمدان (گرم) می‌باشد.
همچنین همآوری نسبی به ازاء وزن کل بدن به وسیله معادله (۲) به دست آمد (Biswas, 1993).

$$R = \frac{F}{TW} \quad \text{فرمول (۲)}$$

در آن R: همآوری نسبی، F: همآوری مطلق
TW: وزن کل بدن (گرم) می‌باشد.

آنالیز آماری

در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم نمودارها و جداول از نرم‌افزارهای SPSS 18 و Excel 2007 استفاده گردید. به منظور مقایسه پارامترها از آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) و آزمون دانکن (Duncan) استفاده شد.

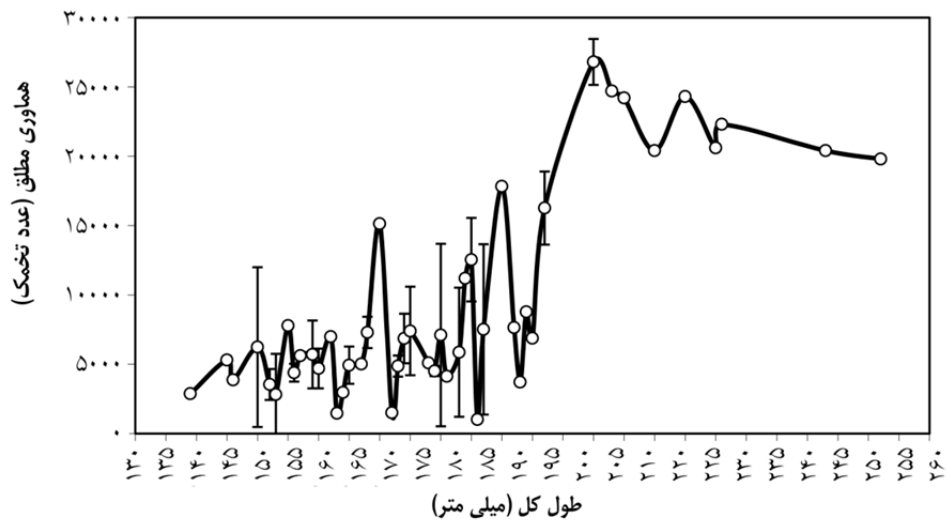
تعیین همآوری

به منظور تعیین همآوری، از بافت تخمدانی ماهیانی که در مراحل جنسی ۳، ۴ و ۵ بودند، نمونه برداری شد و بلافاصله در محلول گیلسون قرار داده شده و ۲ تا ۳ ماه در محل تاریک نگهداری شدند. نمونه‌ها هر هفته به آرامی به هم زده شدند تا بافت‌های همبند و سایر بخش‌های تخمدان از تخمک‌ها به خوبی جدا شوند. پس از اطمینان از جدا شدن تخمک‌ها از بافت تخمدان، به روش وزنی شمارش شدند (Biswas, 1993). برای تعیین همآوری مطلق از روش وزنی (گراویمتری) استفاده شد. ابتدا تخمدان‌ها از الک ۱۲۰ میکرونی عبور داده شدند، سپس بر روی کاغذ

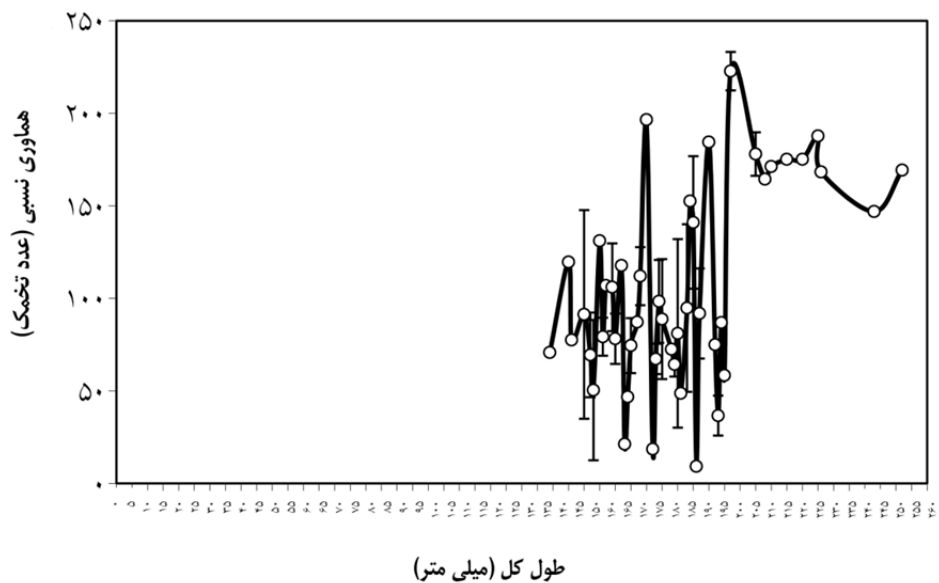
نتایج

میانگین همآوری نسبی ماهیان $۱/۰۳ \pm ۵۳/۳۰$ و کمترین و بیشترین ۹ تا ۲۴۸ عدد تخم محاسبه گردید. بالاترین همآوری نسبی در کلاسه طولی ۲۰۰ تا ۲۰۵ میلی متر برابر $۱۰/۳۸ \pm ۲۲۲/۸$ مشاهده شد. پایین‌ترین میزان همآوری نسبی نیز در کلاسه طولی ۱۸۵ میلی‌متر برابر $۰/۲۵ \pm ۹/۱۶$ بود (شکل ۳).

میانگین همآوری مطلق ماهی حمری $۷ \pm ۵۷۵۴/۵۹$ و دامنه آن $۷۴۰-۴۳۳۰۱$ عدد تخم بود. بالاترین همآوری مطلق در کلاسه طولی ۲۰۵ تا ۲۱۰ میلی‌متر برابر $۱۶۶۰/۴۵ \pm ۲۶۸۰۰$ مشاهده شد. همچنین پایین‌ترین میزان همآوری مطلق در کلاسه طولی ۱۸۵ میلی‌متر برابر $۱۰۱۸ \pm ۵۲/۶۸$ بود (شکل ۲).



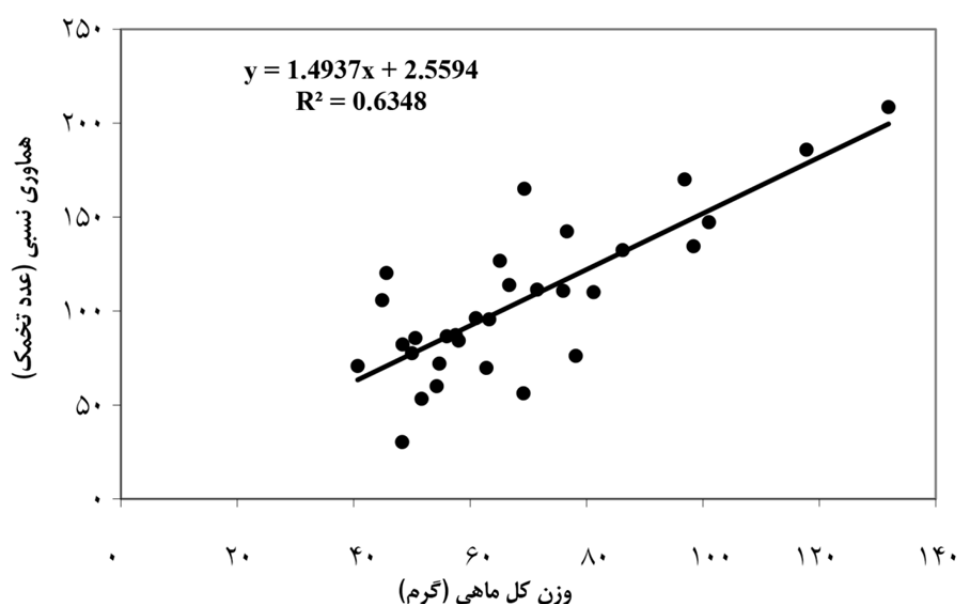
شکل ۲- مقایسه میانگین همآوری مطلق در کلاسه‌های طولی ماهی حمری (*C. luteus*) رودخانه کارون در محدوده دشت عقیلی شوشتر (۹۲-۱۳۹۰) (آنتنک‌ها نشان دهنده انحراف معیار است)



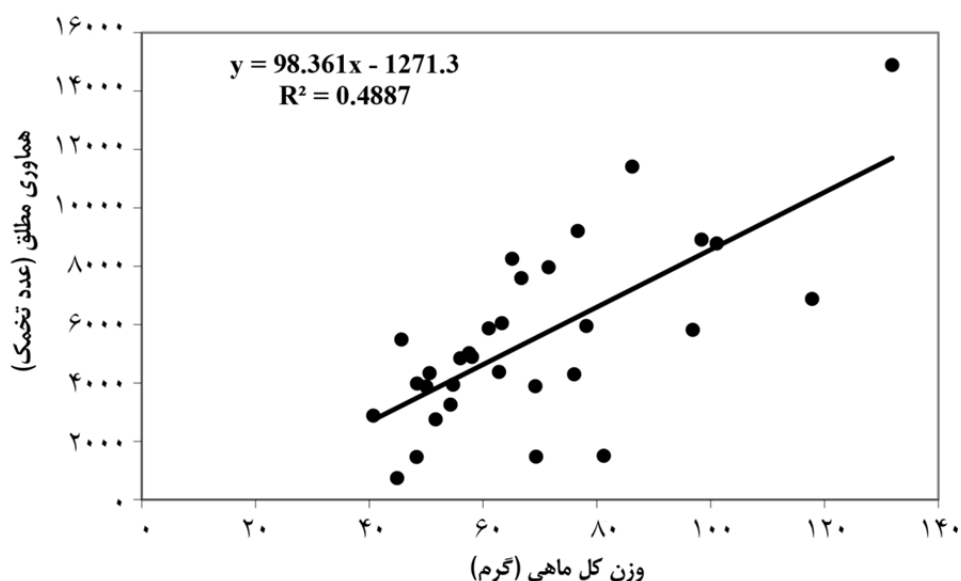
شکل ۳- مقایسه میانگین همآوری نسبی در کلاسه‌های طولی ماهی حمری (*C. luteus*) رودخانه کارون در محدوده دشت عقیلی شوشتر (۹۲-۱۳۹۰) (آنتنک‌ها نشان دهنده انحراف معیار است)

این گونه وجود دارد. هم‌آوری نسبی در ماهی حمری با طول ($R^2=0/6880$) و وزن ($R^2=0/6348$) رابطه مستقیم و همبستگی مثبت داشت. همچنین هم‌آوری مطلق در ماهی حمری با طول ($R^2=0/6158$) رابطه مستقیم و همبستگی مثبت داشت، اما در هم‌آوری مطلق در ماهی حمری با وزن ($R^2=0/4887$) همبستگی مثبت مشاهده نشد.

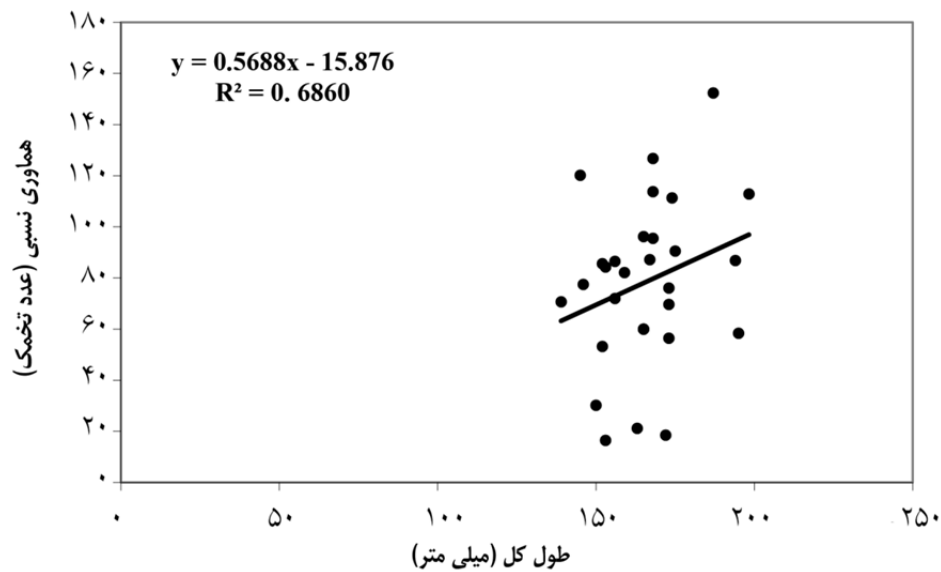
رابطه وزن - هم‌آوری نسبی و وزن - هم‌آوری مطلق در شکل‌های (۴ و ۵) آورده شده است. در شکل (۴) رابطه خطی وجود داشته و ارتباط مستقیم بین وزن ماهی و میزان هم‌آوری نسبی وجود دارد. رابطه طول کل - هم‌آوری نسبی و طول کل - هم‌آوری مطلق در شکل‌های (۶ و ۷) آورده شده است. هر دو شکل طول کل نیز رابطه خطی داشته‌اند و ارتباط مستقیم بین طول ماهی حمری و میزان هم‌آوری نسبی و مطلق در



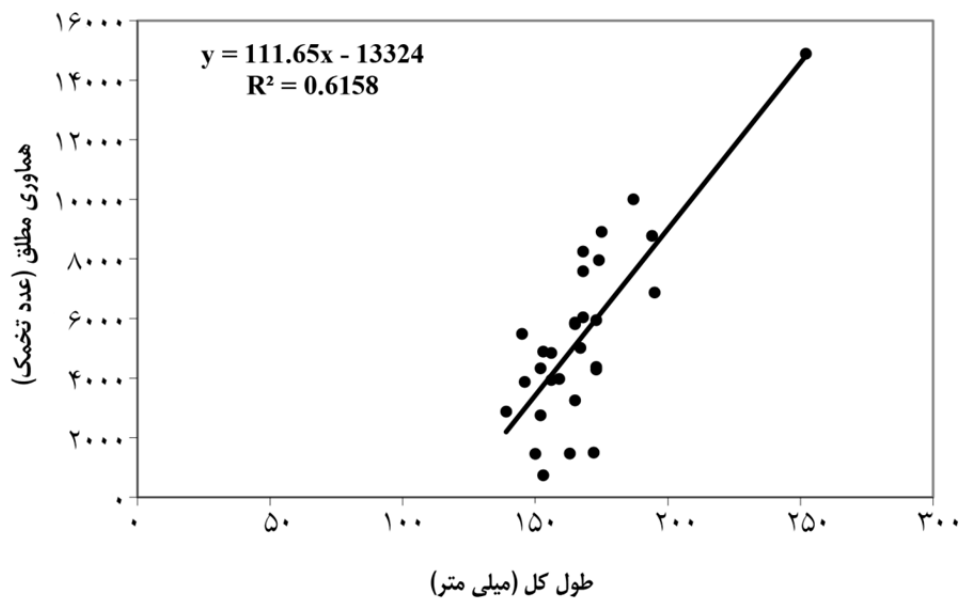
شکل ۴- رابطه وزن - هم‌آوری نسبی ماهی حمری (*C. luteus*) رودخانه کارون در محدوده دشت عقیلی شوشتر (۹۲-۱۳۹۰)



شکل ۵- رابطه وزن - هم‌آوری مطلق ماهی حمری (*C. luteus*) رودخانه کارون در محدوده دشت عقیلی شوشتر (۹۲-۱۳۹۰)



شکل ۶- رابطه طول کل - همآوری نسبی ماهی حمری (*C. luteus*) رودخانه کارون در محدوده دشت عقیلی شوشتر (۹۲-۱۳۹۰)



شکل ۷- رابطه طول کل - همآوری مطلق ماهی حمری (*C. luteus*) رودخانه کارون در محدوده دشت عقیلی شوشتر (۹۲-۱۳۹۰)

حمری به ترتیب $5754/59 \pm 7$ و $53/30 \pm 1/03$ عدد به دست آمد. بالاترین همآوری مطلق در کلاسه طولی ۲۰۵ تا ۲۱۰ میلی‌متر برابر $26800 \pm 1660/45$ مشاهده شد. همچنین پایین‌ترین میزان همآوری مطلق در کلاسه طولی ۱۸۵ میلی‌متر برابر $1018 \pm 52/68$

بحث و نتیجه‌گیری

ماهی حمری در استان خوزستان با گرم شدن هوا از اواسط اسفند ماه تا اوایل تیر ماه تخم ریزی می‌کند (ولایت‌زاده و بی‌ریا، ۱۳۹۱؛ بنایی و همکاران، ۱۳۹۳). در این تحقیق میانگین همآوری مطلق و نسبی ماهی

گطان (*Barbus xanthopterus*) رودخانه کرخه به ترتیب ۵۴۹۲۱۱ و ۱۳۶۹۲۴ عدد تخم و هم‌آوری نسبی ۱۴۲/۵۳ و ۱۸/۸۸۶ به ازای یک گرم وزن بدن گزارش شده است که هم‌آوری مطلق و نسبی بیشترین همبستگی را به ترتیب با دور عرض‌ترین قسمت بدن و طول چنگالی داشتند (اسکندری و همکاران، ۱۳۸۲). همچنین در ماهی شیربت (*Barbus grypus*) رودخانه شاپور بوشهر بالاترین و پایین‌ترین میزان هم‌آوری به ترتیب ۶۵۰۰۰ و ۹۶۰ عدد تخم گزارش شده است که بین طول کل و وزن این ماهی با هم‌آوری رابطه مثبت و معنی داری به ترتیب با $R^2 = 0/84$ و $0/87$ تعیین گردید (مقصودلو و همکاران، ۱۳۸۹). کاهش یا افزایش میزان هم‌آوری در گونه‌های مختلف ماهی نیز بستگی به میزان تغذیه و رژیم غذایی نیز بستگی دارد (Izquierado et al., 2001; Liao et al., 2001).

چله مال دزفول نژاد و همکاران (۱۳۸۷) در ماهی بیاه (*Liza abu*) رابطه بین طول کل و وزن کل بدن و میزان هم‌آوری مطلق را بررسی نمودند و بر اساس نتایج این تحقیق میزان $R^2 = 0/643$ را در رابطه بین طول کل و میزان هم‌آوری مطلق و میزان $R^2 = 0/643$ را در مورد رابطه وزن کل بدن و هم‌آوری مطلق محاسبه نمود. Mc Donough و همکاران (۲۰۰۳) همبستگی طول کل و وزن بدن مولدین را با هم‌آوری در ماهی کفال خاکستری (*Mugil cephalus*) بررسی کردند. بر اساس نتایج این مطالعه میزان R^2 در ارتباط با طول کل مولدین $0/803$ و در مورد وزن مولدین $0/804$ محاسبه شد. با توجه به مقادیر بالای R^2 ، هم‌آوری در کفال خاکستری وابسته به اندازه ماهی (طول و وزن کل) می‌باشد. رحمانی و همکاران (۱۳۹۰) با محاسبه میزان هم‌آوری مطلق در ماهی سیاه کولی (*Vimba vimba*) مشخص کردند که بیشترین تعداد آن ۴۴۴۶۰ عدد تخمک مربوط به نمونه‌ای با طول ۱۶۱/۷۷ میلی‌متر و وزن ۴۵/۶۷ گرم از جمعیت رودخانه گرگان رود بوده و کمترین تعداد آن ۲۹۱۷ عدد تخمک مربوط به نمونه‌ای با طول

بود (شکل ۲). هم‌آوری مطلق با افزایش طول ماهی افزایش می‌یابد، اما در گروه‌های مختلف طولی دارای دامنه گسترده‌ای است. تفاوت در میزان هم‌آوری یک گونه در مناطق مختلف را به تفاوت‌های ژنتیکی زیر گونه‌های مختلف و عوامل محیطی مانند تهیه و در دسترس بودن غذا، تراکم جمعیت و تغییرات دما نسبت می‌دهند (رهبر و همکاران، ۱۳۸۸؛ Nikolsky, 1963; Unlu & Balci, 1993). در بسیاری از مطالعات هم‌آوری بر روی گونه‌های جنس باربوس ماهیان بیان شده است که میزان هم‌آوری ماهی حمیری (*C. luteus*) (Epler et al., 2001)، ماهی گطان (*Barbus xanthopterus*) (اسکندری و همکاران، ۱۳۸۲)، ماهی شیربت (*Barbus grypus*) و بنی (*Barbus sharpeyi*) (مقصودلو و همکاران، ۱۳۸۹؛ بساک کاهکش و همکاران، ۱۳۹۰) با افزایش طول نیز افزایش می‌یابد.

بالاترین هم‌آوری نسبی در کلاسه طولی ۲۰۰ تا ۲۰۵ میلی‌متر برابر $10/38 \pm 222/8$ مشاهده شد. پایین‌ترین میزان هم‌آوری نسبی نیز در کلاسه طولی ۱۸۵ میلی‌متر برابر $9/16 \pm 0/25$ بود. هم‌آوری نسبی در ماهی حمیری با طول ($R^2 = 0/6880$) و وزن ($R^2 = 0/6348$) رابطه مستقیم و همبستگی مثبت داشت. بین وزن ماهی و هم‌آوری نسبی همبستگی نسبتاً ضعیف معکوس وجود دارد، یعنی هرچه وزن ماهی بیشتر می‌شود از میزان هم‌آوری نسبی کاسته می‌شود (عباسی و همکاران، ۱۳۷۸). همچنین هم‌آوری مطلق در ماهی حمیری با طول ($R^2 = 0/6158$) رابطه مستقیم و همبستگی مثبت داشت، اما در هم‌آوری مطلق در ماهی حمیری با وزن ($R^2 = 0/4887$) همبستگی مثبت مشاهده نشد. رابطه میان هم‌آوری و وزن ماهی به صورت خطی می‌باشد و وابستگی هم‌آوری به وزن نسبت به طول ماهی بیشتر است (Smith, 1947; Bagenal, 1957; Baxter, 1959; Varghese, 1973)، که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی ندارد. بیشترین و کمترین هم‌آوری مطلق در ماهی

گونه را در استان خوزستان پیشنهاد نمود.

منابع

- اسکندری، غ.، صفی خانی، ح.، دهقان، س. و اسماعیلی، ف. ۱۳۸۲. همآوری و تغذیه ماهی گطان (*Barbus xanthopterus*) در رودخانه‌های کرخه و هورالعظیم. مجله علمی شیلات ایران، ۱۲ (۱): ۴۲-۲۱.
- بساک کاهکش، ف.، یآوری، و.، فرخی، ا.، مکوندی، غ. و نیک پی، م. ۱۳۹۰. همبستگی بین طول، وزن و سن مولدین ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) و شیریت (*Barbus grypus*) در تکثیر مصنوعی. مجله علمی شیلات ایران، ۲۰ (۴): ۲۰-۱۱.
- بنایی، م.، قربانی، م. و نادری، م. ۱۳۹۳. زیست‌شناسی تولید مثل ماهی حمری (*Brbus luteus*) در رودخانه مارون. مجله بوم‌شناسی آبیان، ۴ (۲): ۴۶-۳۵.
- تقوی نیا، م. ۱۳۹۰. اثر دما و شوری بر روی سن و تولیدمثل ماهی تویینی (*Capoeta trutta*) در رودخانه شور. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته تکثیر و پرورش آبیان. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز.
- جوادزاده پورشالکوهی، ن. ۱۳۸۳. بررسی برخی خصوصیات زیستی ماهی مید *Liza klunzingeri* در آب‌های ساحلی استان خوزستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته بیولوژی دریا. دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر.
- چله مال دزفول نژاد، م.، جمیلی، ش.، شریف پور، ع. و عباسی، ف. ۱۳۸۷. بررسی روند رسیدگی جنسی ماهی بپاه ماده (*Liza abu*) در آب‌های استان خوزستان. مجله پژوهش و سازندگی، ۸۱: ۳۰-۲۵.
- رحمانی، ح.، کمالی پاشایی، ا. و پاتیمار، ر. ۱۳۹۰. بررسی خصوصیات زیست‌شناختی ماهی سیاه کولی (*Vimba vimba*) در رودخانه گرگانرود و آب‌های ساحلی دریای خزر در منطقه محمود آباد. نشریه شیلات، مجله منابع طبیعی ایران، ۶۴ (۳): ۲۶۸-۲۵۹.
- رهبر، م.، خارا، ح.، احمدنژاد، م.، خدادوست، ع.، صمدی، م.، حیات بخش، ر. و موحد، ر. ۱۳۸۸. مقایسه همآوری ماهی شاه کولی (*Alburnus chalcoides*) مهاجر به تالاب انزلی، رودخانه‌های سفید رود، چمخاله و شیرود. مجله شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد آژادشهر، ۳ (۲): ۸۲-۷۳.
- ستاری، م.، شاهسونی، د. و شفیع، ش. ۱۳۸۲. ماهی‌شناسی ۲ (سیستماتیک) چاپ اول. انتشارات حق شناس. تهران.
- عباسی، ک.، ولی پور، ع.، حقیقی، د.، سرپناه، ع. و نظامی، ع. ۱۳۷۸. اطلس ماهیان ایران آب‌های داخلی گیلان. مرکز

۱۸۴/۶ میلی‌متر و وزن ۶۱/۵۷ گرم از جمعیت محمود آباد بود. همآوری بین گونه‌ها متفاوت است و وابسته به سن، طول، وزن، شرایط محیطی و عوامل دیگر می‌باشد. میزان همآوری مطلق ممکن است با افزایش طول بدن، وزن بدن، وزن گناد و سن افزایش یابد (رهبر و همکاران، ۱۳۸۸؛ Turkmen & Akyurt, 2000).

جواد زاده پورشالکوهی (۱۳۸۳) همبستگی طول کل و وزن بدن مولدین را با همآوری نسبی در ماهی مید (*Liza klunzingeri*) بررسی کرد. بر اساس نتایج این مطالعه میزان R^2 در ارتباط با وزن مولدین ۰/۲۶۷۹ محاسبه شد. با توجه به مقادیر R^2 وی عنوان نمود همآوری نسبی در ماهی مید به اندازه و وزن ماهی وابسته می‌باشد. میزان همآوری سیاه کولی در دریاچه اوستروسکی (Ostrowiecki) لهستان ۲۱۰۰۰ تا ۱۰۴۶۰۰ عدد تخمک از گروه سنی ۴ تا ۹ ساله تعیین شده است که احتمالاً این مقدار زیاد همآوری به خاطر سن بالای ماهیان در این دریاچه و شمارش تمامی تخمک‌های ریز و درشت می‌باشد (Hliwa & Mortyniak, 2002). بیشترین همآوری ماهی لبئو بوگا (*Labeo boga*) در کشور بنگلادش ۸۱۶۴۸ عدد و کمترین تعداد آن ۲۳۴۸۴ عدد گزارش شده است (Parvin et al., 2011). در ماهی فاسیاتوس (*Acrossocheilus fasciatus*) در کشور چین همآوری هر ماهی بین ۲۹۵ تا ۳۵۷۳ عدد تخم به ازای هر ماهی بود که با افزایش سن ماهیان افزایش یافت (Yan et al., 2012). همآوری ماهی کپور معمولی بین ۳۱۷۳ تا ۶۲۹۲۳۰ عدد تعیین شد و مشخص شد که همآوری یک رابطه بسیار تنگاتنگ با طول و وزن ماهی دارد (Shafi et al., 2012). نتایج مزبور با نتایج این تحقیق همخوانی نداشت.

لذا با توجه به نتایج به دست آمده و این که این گونه به دلیل داشتن طعم و مزه مناسب و مطلوب، دارای طرفداران زیادی در استان خوزستان می‌باشد، می‌توان امکان سنجی تکثیر مصنوعی و پرورش این

- Northwest Poland). *Archives of Polish Fisheries*, 10(2):269-274.
- Izquierdo, M. S., Palacios, H. F. & Tacon, A.G.J. 2001. Effectd of brood stock nutrition on reproductive perphormance of fish. *Aquaculture*. 197: 25-42.
- Karaman, M. S. 1971. Susswasserfische der Turkei. 8. Teil Revision der Barben Europas, Vorderasiatischen und Nordafrikans. Mitteilungen Hamburgisches Zoologisches Museum und Institut, 67: 175-254.
- Liao, I. C., Su, H. M. & Chang, E. Y. 2001. Techniques in fin fish larva culture in Taiwan. *Aquaculture*, 200: 1-31.
- McDonough, C. J., William, A. R. & Charles, A.W. 2003. Fecundity and spawning season of striped mullet (*Mugil cephalus* L.) in South Carolina estuaries. *Fish Bulletin*. 101: 822-834.
- Nikolsky, G. V. 1963. The Ecology of fishes. Academic Press, London.
- Parvin, M. R., Al-Misned, F. A. & Golam Mortuza, M. 2011. The fecundity and sex ratio of Labeoboga (Hamilton) (Cypriniformes: Cyprinidae) of Rajshahi, Bangladesh. *Continental Journal of Fisheries and Aquatic Science*. 5 (3): 19 – 21.
- Pitcher, T. J. & Hart, P. J. B. 1996. Fishes ecology. Chapman & Hall. UK.
- Shafi, S., Yousef, A. R. & Parveen, M. 2012. Study on the fecundity of *Cyprinus carpio communis* (Linneaus, 1758, introduce). *International Journal of Scientific and Research Publications*, 2(2): 1-5.
- Smith, O. R. 1947. Returns from natural spawning of cutthroat trout and eastern book trout. *Transactions of the American Fisheries Society*, 74: 281-296.
- Szypula, J., Epler, P., Bartel, R. & Szczerbowski, J. A. 2001. Age and growth of fish in lakes Tharthar, Razzazah, and Habbaniya. *Archives of Polish Fisheries*, 9 (Suppl.1): 185-197.
- Turkmen, M. & Akyurt, I. 2000. Age and growth of (*Chalchalburnus mossulensis*, Heckel, 1843) livingin Karasu River. *Turkish Journal of Biology*, 24: 95-111.
- Unlu, E. & Balci, K. 1993. Observation on the reproduction of *Leuciscus cephalus orientalis* (Cyprinidae) in savur stream (Tutkey). *Cybium*, 17(3), 271-250.
- Varghese, T. J. 1973. The fecundity of *Labeo* تحقیقاتی شیلاتی گیلان. ایران. عبدلی، ا. ۱۳۷۸. ماهیان آب‌های داخلی ایران. چاپ اول. انتشارات نقش مانا. تهران. مقصودلو، ت.، موسوی، س.ع. و فخری، ع. ۱۳۸۹. خصوصیات تولیدمثلی ماهی شیربت (*Barbus grypus*) در رودخانه شاپور بوشهر. مجله شیلات، ۴ (۳): ۱۲۳-۱۱۷. ولایتی، س. ۱۳۸۸. جغرافیای آب‌ها. چاپ سوم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ایران. ولایت‌زاده، م. و بی‌ریا، م. ۱۳۹۱. زیست‌شناسی ماهی حمزی (*Barbus luteus*) باربوس ماهی بومی در آب‌های استان خوزستان و بوشهر. همایش ملی آبزیان. بوشهر. ایران. Ahmed, H. A., Al-Mukhtar, M. A. & Al-Adhub H. Y. 1984. The reproductive biology of *Carasobarbus luteus* (Pisces, Cyprinidae) in Al-Hammar Marsh, Iraq. *Cybium*. 8: 69-80.
- Al-Daham, N. K. & Bhatti, M. N. 1979. Annual changes in the ovarian activity of the freshwater teleost (*Barbusluteus*) (Heckel) from Southern Iraq. *Journal of Fish Biology*. 14: 381-387.
- Al Hazzaa, R. 2005. Some biological aspects of the Himri Barbel, *Barbus luteus*, in the intermediate reaches of the Euphrates River. *Turkish Journal of Zoology*. 29: 311-315.
- Bagenal, T. B. 1957. The breeding and fecundity of the long rough dab, *Hippoglossoides platessoides* (Fabr) and the associated cycle in Condition. *Journal of the Marine Biological Association UK*, 36: 339-375.
- Bagenal, T. B. & Tesch, F. W. 1978. Age and growth. In: T. Bagenal (Ed.), Methods for assessment of fish production in fresh waters, 3rd Edn. IBP Handbook No. 3, Blackwell Science Publications. Oxford.
- Baxter, I. G. 1959. Fecundities of winter-spring and summer-autumn herring spawners. *Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer*, 25: 73-80.
- Biswass, S. P. 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian Publishery. New Dehli.
- Epler, P., Bartel, R., Chyp, J. & Szczerbowski, J.A. 2001. Diet of selected fish species from the Iraqi lakes Tharthar, Habbaniya, and Razzazah. *Archives of Polish Fisheries*, 9 (Suppl.1): 211-223.
- Hliwa, P. & Martyniak, A. 2002. The absolute fecundity of *Vimba vimba* (L) from Lake Ostrowieckie (Oder river catchments area,

(Barbinae, Cyprinidae) in the Huishui Stream of the Qingyi watershed. *China Ichthyology Research*, 59:202–211.

rohitr Hamilten. *Indian Academy of Sciences*, 77 B (5): 77: 214-224.
Yan, Y., Zhu, R. & He, S. 2012. Life-history strategies of *Acrossocheilus fasciatus*