

روند مهاجرت و وضعیت تکثیر ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) در رودخانه گهرباران (استان مازندران)

*کریم گلشاهی^۱ و حمیدرضا مرادنژاد^۲

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

E-mail: Karimgol@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی روند مهاجرت و وضعیت تکثیر ماهی سفید در رودخانه گهرباران از تاریخ ۸۶/۱۲/۲۳ لغایت ۸۷/۲/۲ (به مدت ۴۰ روز) نمونه برداری صورت گرفت. دمای آب رودخانه در شروع و اتمام دوره به ترتیب ۱۱ و ۱۸ درجه سانتی گراد بود. از مجموع ۴۹۴۸ عدد ماهی صید شده، تعداد ۳۱۹۲ عدد مولد به جنس نر و ۱۷۵۶ عدد مولد به جنس ماده تعلق داشت، که تعداد ۲۲۰۴ عدد مولد نر و ۱۲۰۳ عدد مولد ماده در امر تکثیر مورد استفاده قرار گرفت. نسبت جنسی در جمعیت مهاجر نابرابر (۱/۸۲ نر: ۱ ماده) بود. میانگین طول کل مولدین ماده و نر ماهی سفید به ترتیب $1/45 \pm 40/35$ سانتی متر، $0/5 \pm 34/82$ سانتی متر و میانگین وزن مولدین ماده و نر نیز به ترتیب $145/68 \pm 992/54$ گرم و $118/94 \pm 429/26$ گرم بود. میزان استحصال تخم ماهی سفید در طول ۴۰ روز تلاش ۶۲۹ کیلوگرم تخم آب کشیده بوده است. همآوری مطلق ماهی سفید در این منطقه ۴۰۵۵۰ و همآوری نسبی ۴۰۷۱۴ بود. میانگین درصد لقاح نیز $0/5 \pm 94/85$ بدست آمد. میانگین ضریب شرایط برای مولدین ماده و نر به ترتیب $0/15 \pm 1/34$ و $0/32 \pm 1/09$ بود. بیشترین مهاجرت و بالاترین میزان استحصال تخم در دهه دوم (نیمه اول فروردین ماه) بود.

واژه‌های کلیدی: تکثیر، گهرباران، ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*)، مهاجرت

مقدمه

پرورش ماهی سامور آذربایجان انجام گرفت (۱۲). در سال ۱۳۷۷ بررسی رهاسازی بچه ماهیان تدوین و سپس در سال ۱۳۷۸ بررسی کمی و کیفی بچه ماهیان رهاسازی شده در رودخانه‌های استان مازندران و گلستان توسط مرکز تحقیقاتی شیلات مازندران انجام شد (۵ و ۸). پس از آن هر ساله بررسی‌های دقیق‌تری با عنوان پایش بر روی مراحل صید، تکثیر و پرورش بچه ماهی سفید صورت گرفت (۱، ۳ و ۹). تحقیق حاضر نیز در راستای این هدف به بررسی دقیق‌تر وضعیت مهاجرت و تکثیر ماهی سفید در رودخانه گهرباران می‌پردازد، تا اطلاعاتی در زمینه مدیریت هرچه بهتر تکثیر ماهی سفید در اختیار قرار دهد.

ماهی سفید با نام‌های سفید ماهی در استان گیلان (ایران)، آق بالق در ترکمنستان، Ziyad در آذربایجان و Kutum در روسیه شناخته می‌شوند (Coad و Vilenkin، ۲۰۰۴). این ماهی در سواحل شمالی دریای سیاه و آزوف، در شمال غربی ترکیه، بلغارستان و قسمت‌هایی از اروپا و در تمام سواحل دریای خزر بخصوص سواحل جنوبی و غربی وجود دارد (۱۰ و ۱۵). صید ماهی سفید در سال ۱۳۱۸ برابر ۵۸۴۵ تن بوده که در سال ۱۳۳۷ به ۱۷۲ تن کاهش یافته است (۱۳). مطالعات اولیه جهت تکثیر ماهی سفید در حوزه دریای خزر از سال ۱۹۲۴ در رودخانه کومبا شینکا و در کارگاه

مواد و روش‌ها

مکان و زمان نمونه برداری و نحوه صید: عملیات تکثیر ماهی سفید در رودخانه گهرباران در استان مازندران و از تاریخ ۸۶/۱۲/۲۳ لغایت ۸۷/۲/۲ بطور شبانه‌روزی انجام گرفت. صید ماهیان مهاجر بطور شبانه‌روزی توسط ۶ نفر از صیادان در قالب شیفت‌های دو نفره با قایق پارویی و توسط تور پرتابی ماشک (سالیک) با چشمه ۴ سانتی‌متر، و تورهای گوشگیر با چشمه ۶ سانتی‌متر، ارتفاع ۴ تا ۶ متر و به عرض رودخانه انجام شد. همچنین با توجه به عمق کم آب در مصب رودخانه در برخی از مواقع، صید در اسکله نیروگاه برق نکا نیز در هر روز انجام می‌گرفت.

اندازه‌گیری عوامل محیطی: عوامل محیطی از قبیل دمای آب، دمای هوا، وضعیت دریا، جهت باد بصورت روزانه و در ساعت‌های ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ انجام می‌گرفت. دمای آب رودخانه بوسیله دماسنج الکلی اندازه‌گیری شد. وضعیت دریا و جهت باد نیز با مشاهده مستقیم تشخیص داده شدند.

اندازه‌گیری فاکتورهای زیستی در مولدین: برای اندازه‌گیری وزن از ترازو با دقت ۵۰ گرم و برای اندازه‌گیری طول کل از تخته بیومتری با دقت ۱ میلی‌متر استفاده گردید.

هماوری مطلق: تعداد تخمک استحصالی از یک مولد ماده.

هماوری نسبی: تعداد کل تخمک استحصالی از یک مولد ماده تقسیم بر وزن یک مولد ماده بر حسب کیلوگرم.

برای تعیین درصد لقاح ۵ تا ۶ ساعت پس از لقاح و رفع چسبندگی تخم‌ها، تعدادی تخم بطور تصادفی انتخاب و در الکل اتیلیک تثبیت گردید. سپس درصد لقاح تعیین شد.

تعیین سن نمونه‌ها با استفاده از فلس انجام شد.

بررسی رابطه طول و وزن و ضریب همبستگی و ضریب شرایط مولتون: رابطه طول و وزن بصورت یک تابع

نمایی به صورت $W=aL^b$ است که در آن W =وزن محاسباتی، b ، a = ضرایب رگرسیونی و L =طول است. ضریب همبستگی رگرسیون طول و وزن، عددی بین ۰ و ۱ است، ضریب شرایط مولتون نیز از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$K = \frac{W \times 100}{L^3}$$

K =ضریب شرایط، W =وزن ماهی (برحسب گرم) و L =طول کل (برحسب سانتی‌متر)

نتایج

تکثیر ماهی سفید در رودخانه گهرباران در دمای متوسط آب ۱۱ درجه سانتی‌گراد شروع و در دمای ۱۸ درجه سانتی‌گراد به پایان رسید. در طول این مدت تعداد ۳۱۹۲ عدد مولد نر و ۱۷۵۶ عدد مولد ماده با مجموع کل ۴۹۴۸ عدد مولد ماهی سفید صید شدند از این تعداد ۲۲۰۴ عدد مولد نر و ۱۲۰۳ عدد مولد ماده در امر تکثیر مورد استفاده قرار گرفت. نسبت جنسی در جمعیت مهاجر نابرابر (۱/۸۲ نر: ۱ ماده) بود. ترکیب سنی ماهی سفید مهاجر به این رودخانه در ماده‌ها ۳⁺ تا ۶⁺ و در نرها ۲⁺ تا ۶⁺ بود.

میانگین طول کل مولدین ماده و نر ماهی سفید به ترتیب $145/68 \pm 992/54$ و $118/94 \pm 429/26$ گرم بود.

میزان استحصال تخم ماهی سفید در طول ۴۰ روز تلاش ۶۲۹ کیلوگرم تخم آب کشیده بود که بیشترین میزان استحصال تخم در دهه دوم (در محدوده نیمه اول فروردین) بود، نتایج حاکی از آن است که ۶۳ درصد تخم استحصالی در فروردین ماه صورت گرفته است.

هماوری مطلق ماهی سفید در این منطقه ۴۰۵۵۰ و هماوری نسبی ۴۰۷۱۴ بود. میانگین درصد لقاح ۹۴/۸۵ \pm ۰/۵ به‌دست آمد.

جدول ۱- مقایسه صید مولدین، استحصال تخم و فاکتورهای محیطی در طول دوره

دوره	تعداد مولدین صید شده	میانگین طول کل ماده (سانتی متر)	میانگین وزن ماده (گرم)	متوسط همآوری مطلق	متوسط همآوری نسبی	متوسط درجه حرارت (درجه سانتی گراد)	روزهای بارانی یا طوفانی دریا	تخم استحصالی (کیلوگرم)
دهه اول	۸۶۲	۳۸/۲۴ ± ۳/۴	۹۵۲/۴ ± ۱۶۵/۶۸	۳۹۱۲۹/۵۴	۴۱۱۰۲/۴۵	۱۳/۳۵ ± ۰/۵	۱	۱۳۹
دهه دوم	۱۷۴۲	۴۴/۵ ± ۴/۵۷	۱۰۹۴/۲ ± ۱۸۰/۶۹	۴۶۱۲۰/۳۹	۴۲۱۵۷/۵۷	۱۵/۸۲ ± ۳/۲۶	۵	۲۳۱
دهه سوم	۹۷۶	۳۶/۱۲ ± ۲/۹۴	۹۸۸ ± ۱۳۴/۲۴	۴۰۳۹۹/۶۸	۴۰۸۹۰/۳۶	۱۶/۲۷ ± ۵/۶۴	۳	۱۴۹
دهه چهارم	۱۳۶۸	۴۲/۳۶ ± ۳/۶۸	۹۴۳/۸۷ ± ۱۹۵/۸۲	۳۶۵۰۱/۳۲	۳۸۷۰۷/۶۵	۱۷/۰۲ ± ۷/۴۹	۴	۱۱۰

جدول ۲- نتایج رگرسیون، معادله نمایی و ضریب شرایط مولدین ماده و نر ماهی سفید بیومتری شده

جنس ماهی	تعداد	Ln a	a	b	r	معادله نمایی	ضریب شرایط (K)
ماده	۱۷۵۶	۵/۱۲	- ۱۶۶/۳۴	۱/۲۷	۰/۹۲۱	$W = -166.34L^{0.27}$	۱/۳۴ ± ۰/۱۵
نر	۳۱۹۲	۴/۴۸	- ۸۸/۲۹	۰/۸	۰/۹۷۶	$W = -88.29L^{0.8}$	۱/۰۹ ± ۰/۳۲

بحث و نتیجه گیری

نسبت جنسی مشاهده شده در جمعیت مورد مطالعه (۱/۸۲ نر: ۱ ماده) نابرابر بود. پاتیمار (۱۳۸۶) نیز اعلام کرد که نسبت جنسی مشاهده شده در جمعیت ماهی سفید مهاجر به رودخانه چشمه کیله تنکابن نابرابر (۱ ماده: ۳ نر) بوده است. نابرابری جنسی در دوره مهاجرت رودخانه‌ای، پدیده‌ای عادی در گونه‌های کپور ماهیان است (۲).

حداکثر سن مشاهده شده برای مولدین نر و ماده 6^+ بود. Holcık در سال ۱۹۹۵ در تالاب انزلی حداکثر سن مشاهداتی برای ماده‌های این گونه را 8^+ بیان کرده‌اند. غنی‌نژاد و همکاران در سال ۱۳۷۸ سن مشاهداتی برای ماهی ماده را 8^+ اعلام کردند. پاتیمار در سال ۱۳۸۶ حداکثر سن مشاهداتی را برای ماده‌ها و نرها به ترتیب 7^+ و 6^+ اعلام نمود. احتمالاً نیروهای گزینش‌کننده اعم از صیادی یا طبیعی روی جمعیت‌ها در رودخانه‌های مختلف و مناطق دریایی مجاور آن در حوزه جنوبی دریای خزر متنوع می‌باشد. همچنین این احتمال وجود دارد که حداکثر سن جمعیت، در طول زمان نیز دارای تنوع باشد که وابسته به ویژگی همزادهای یک جمعیت است.

همآوری مطلق ماهی سفید در این منطقه ۴۰۵۵۰ بوده است. میانگین درصد لقاح $94/85 \pm 0/5$ بدست آمد. فارابی و همکاران (۱۳۸۶) همآوری مطلق و درصد لقاح را برای رودخانه گهرباران به ترتیب ۴۷۶۰۰ و ۸۹ درصد بیان کردند، که همآوری محاسبه شده از این تحقیق کمتر از مقادیری است که فارابی و همکاران در سال ۱۳۸۶ گزارش کردند. همچنین طول کل و وزن کل مولدین نر و ماده که فارابی و همکاران در سال ۱۳۸۶ برای مولدین رودخانه گهرباران بدست آوردند، بالاتر و بیشتر از مقادیری است که در این تحقیق بدست آمده است و می‌تواند نشان دهنده این مطلب باشد که تکثیر مصنوعی ماهی سفید ممکن است باعث کاهش طول کل، وزن و در نتیجه همآوری مطلق ماهی سفید در طول این چند سال باشد. بسیاری از محققین معتقد هستند که کوچک شدن اندازه ماهی سفید به دلیل تکثیر مصنوعی است (۴) که عدم به‌گزینی صحیح مولدین و روابط خویشاوندی نزدیک می‌تواند یکی از دلایل این امر باشد.

نتایج نشان دادند که بالاترین میزان مهاجرت و بیشترین میزان استحصال تخم در دهه دوم بود، میانگین

بودند، وجود دارند. در کل این شرایط باعث شده تا با وجود بالا بودن مهاجرت در دهه چهارم نسبت به دهه اول و دهه سوم، میزان استحصال تخم در دهه چهارم از دهه اول و سوم پایین تر باشد.

با توجه به اعداد b برای مولدین ماده و نر ماهی سفید، رشد در مولدین ماهی سفید از نوع آلومتریک بوده است. از مقایسه ضریب همبستگی نر و ماده مشاهده می شود که این ضریب در نرها و ماده‌ها اختلاف ناچیزی دارند (در نرها کمی بیشتر) که نشان از رابطه همبستگی بالای طول و وزن در مولدین ماهی سفید است. ضریب شرایط مولتون نشان دهنده خوب یا بد بودن شرایط رشد می باشد. با توجه به اعداد بدست آمده برای مولدین ماده و نر ماهی سفید، مشاهده می شود که این ضریب برای ماهیان ماده بیشتر است. فارابی و همکاران (۱۳۸۶) ضریب شرایط را برای مولدین ماده و نر ماهی سفید در استان مازندران به ترتیب ۱/۴۲ و ۱/۳۸ بیان کردند.

به نظر می رسد که علاوه بر درجه حرارت برای بالا بودن و اوج مهاجرت، طوفانی بودن دریا و همچنین بارندگی تأثیر بیشتری داشته باشد، اما برای این که در این مهاجرت رسیدگی جنسی مولدین نیز بالا برود شرایطی از قبیل درجه حرارت مطلوب، دبی نسبتاً مناسب رودخانه و باز بودن کامل مصب لازم است.

درجه حرارت در این ۱۰ روز ۱۵/۸۲ درجه سانتی گراد، باد غالب گیله باد، دبی متوسط، رنگ آب نیمه شفاف و همچنین تعداد روزهای طوفانی و بارانی در این ۱۰ روز نسبت به سایر دوره های ۱۰ روزه دیگر بیشتر بود. به نظر می رسد که هر چه باد غالب به سمت بادهای گیله باد و خزری متمایل شود و دبی آب رودخانه روند افزایشی داشته باشد، مهاجرت ماهیان و همچنین نسبت ماهیان آماده تخم ریزی به ماهیان نارس افزایش می یابد.

در دهه چهارم با آنکه تعداد مولدین صید شده بیشتر از دهه سوم بوده اما میزان استحصال تخم در دهه سوم بالاتر بوده است. یکی از دلایل این امر می تواند بالا بودن بیش از حد درجه حرارت آب، دبی راکد رودخانه و باد غالب دشت باد باشد که همه این موارد از شرایط نامناسب برای مهاجرت محسوب می شود، اما شرایطی از قبیل تعداد بیشتر روزهای طوفانی دریا باعث شده تا ماهیان به سمت ساحل کشیده شوند، اما اکثر این ماهیان مولدینی نارس بودند. این امر یا بسیاری از آنها تخمک هایشان را در دریا تخلیه کرده بودند، که می تواند بدلیل بالا بودن بیش از حد درجه حرارت و عدم مهاجرت به رودخانه در زمان مطلوب باشد، در نتیجه این شرایط باعث می شود که مولدین مجبور به تخم ریزی در دریا شوند. به علاوه در دهه چهارم مشاهده شد که در استحصال تخمک از مولدین، تخمک هایی فوق رسیده که در حال جذب شدن

منابع

- ۱- امینی، ک.، ۱۳۸۰. بررسی کمی و کیفی بچه ماهیان رهاسازی شده در رودخانه های استان مازندران. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ۹۰ صفحه.
- ۲- پاتیمار، ر.، ۱۳۸۶. بررسی ساختار سنی ماهی سفید مهاجر به رودخانه تنکابن. مجله شیلات، سال اول، پیش شماره سوم. دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر. صفحات ۱۶-۱۰.
- ۳- جوانشیر، آ.، ۱۳۸۱. بررسی کمی و کیفی بچه ماهیان رهاسازی شده در رودخانه های استان مازندران. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ۵۶ صفحه.
- ۴- رضوی صیاد، ب.، ۱۳۷۴. ماهی سفید. وزارت جهاد سازندگی موسسه تحقیقات آموزش و شیلات ایران، ۱۶۵ صفحه.
- ۵- رمضان، ح.، ۱۳۷۷. گزارش مأموریت رهاسازی بچه ماهیان خاویاری و سفید در رودخانه های استان مازندران. مرکز تحقیقات شیلات مازندران. ۱۱ صفحه.

۶-غنی‌نژاد، د. مقیم، م. و عبدالملکی، ش.، ۱۳۷۷. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۷۷-۷۶. مرکز تحقیقات شیلات گیلان، بندر انزلی. ۷۴ صفحه.

۷- فارابی، س.م.و.، خوشباوررستمی، ح.، قانعی تهرانی، م.، قیاسی، م.، آذری، ع.، بهروزی، ش.، موسوی، ه.، فیروزکندیان، ش.، حبیبی، ف.، زاهدی طبرستانی، آ.، ملائی، ح.، مهدوی امیری، ا.، عقلمندی، ف.، و بینائی، م.، ۱۳۸۶. بررسی وضعیت تکثیر مولدین و رهاسازی بچه ماهیان سفید در حوزه جنوبی دریای خزر (استان مازندران، سال ۱۳۸۳)، مجله امور دام و آبزیان شماره ۷۴. صفحات ۱۶۶-۱۵۶.

۸- فضل‌ی، ح.، ۱۳۷۸. بررسی کمی و کیفی بچه‌ماهیان رهاسازی شده در رودخانه‌های استان مازندران و گلستان در سال ۱۳۷۸. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران. ۷۸ صفحه.

۹- یوسفیان، م.، ۱۳۸۳. پایش کمی و کیفی و بهداشتی ماهی سفید تولیدی در مراکز تکثیر و بازسازی ذخایر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ۱۰۵ صفحه.

10. Abdurrakhmanov, Yu.A., 1962. Fish of Freshwater bodies of Azerbaijan. Azarbaijan SSR AS. pp: 89-96.
11. Coad, B.W., and Vilenkin, B.Ya., 2004. Co-occurrence and zoogeography of the freshwater fishes of Iran. Zoology in the Middle East 31:53-61.
12. Derzhavin, A.E., 1951. Essays of the history of the Caspian Sea and freshwater bodies of Azarbaijan. Animal kingdom of Azarbaijan pp: 34-83.
13. Emadi, H., 1979. The state of the fishing and reproduction of the kutum, *Rutilus frisii kutum*, in the Caspian sea of Iran. Journal of Ichthyology 19 (4):151-154.
14. Holcik, J., 1995. New data on the ecology of kutum, *Rutilus frisii* (Nordmann, 1840) from the Caspian Sea. Ecology of Freshwater Fish 4(4):175-179.
15. Kiabi, B.H., Abdoli, A., and Naderi, M., 1999. Status of the fish fauna in the South Caspian Basin of Iran. Zoology in the Middle East 18: 57-65.

Investigation of migration and propagation of *Rutilus frisii kutum* in Goharbaran River (Mazandaran province)

K. Golshahi¹ and H.R. Moradnezhad²

^{1,2}Islamic Azad University, North Tehran branch, Marine Science Faculty

Email: karimgol@gmail.com

Abstract

In order to investigate migration and propagation of *Rutilus frisii kutum* in Goharbaran River, sampling was started on 14 March 2008 to 21 April 2008. Temperature in the start and the end of the study was 11^{0C} & 18^{0C} respectively. 4192 Male and 1756 Female were caught in this time; 2204 male and 1204 female were used in propagation. Sex ratio in migrant population was unequal. (1.82Male:1Female) Average of total length in female and male brooder were 992.54 ± 145.68 cm and 429.26 ± 118.94cm, respectively. Average of weight in female and male brooder was 40.35 ± 1.45cm and 34.82 ± 0.5cm, respectively. Amount of extractive egg was 629 kg in 40 days. Absolute and relative fecundities were 40550, 40714 on this region, respectively. Average of fertilization percentage was 94.85 ± 0.5. Average of condition factors in female and male brooder were 1.34 ± 0.15 and 1.09 ± 0.32, respectively.

Keywords: Propagation; Goharbaran; *Rutilus frisii kutum*; Migration