نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی

Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه گنبد کاووس

اهمیت حفاظت از تولیدمثل طبیعی ماهی سفید دریای‌خزر (*Rutilus kutum* Kamenskii, 1901) در بهره‌برداری از ظرفیت برد اکولوژیک اکوسیستم

مهدی نادری‌جلودار[1*]، همایون حسین‌زاده صحافی[2]، رضا صفری[3]، حسن نصرا... زاده ساروی[3]، محمدعلی افرایی بندپی[3]، ابوالقاسم روحی [3]

[1] استادیار، پژوهشکده اکولوژی آبزیان دریای‌خزر، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

[2] مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

[3] پژوهشکده اکولوژی آبزیان دریای‌خزر، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران.

نوع مقاله:
پژوهشی اصیل

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۰۰/۰۳/۲۶
پذیرش: ۰۰/۰۵/۲۳
DOI: 10.22034/jair.9.2.11

نویسنده مسئول مکاتبه:
مهدی نادری‌جلودار، استادیار، پژوهشکده اکولوژی آبزیان دریای‌خزر، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

ایمیل: Naderi_j@yahoo.com

چکیده

تعداد ۲۵۱ نمونه ماهی سفید صید شده به‌وسیله پره‌های صید ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای‌خزر (مازندران) طی سال‌های ۹۹-۱۳۹۶ به‌منظور بررسی روند رشد این گونه مورد مطالعه قرار گرفتند. در این مطالعه طول بی‌نهایت (L∞) و ضریب رشد سالانه (K) ماهی سفید به‌ترتیب ۷۱/۷۹ سانتی‌متر و ۰/۱۳ برآورد گردید. نتایج تولیدمثل طبیعی این گونه در رودخانه خیرود به طول ۲ کیلومتر نشان داد که در سال ۹۷-۱۳۹۶ بیش از ۳۰ هزار عدد از مولدین ماده ماهیان دریایی رودکوچ جهت تولیدمثل به رودخانه خیرود مهاجرت نمودند و بیش از ۹۷ درصد آن را ماهی سفید تشکیل می‌داد. در نتیجه این مطالعه بیش از ۵۲۵۰۰۰۰ عدد بچه-ماهی سفید تولید و آماده رفتن به دریا شدند (سال ۹۷-۱۳۹۶). نتایج نشان داد که مشارکت‌های بهره‌برداران و جوامع محلی روستایی می‌تواند بر ضریب نفوذ تولیدمثل طبیعی ماهی‌سفید تأثیر مثبت بگذارد(p<۰/۰۵). نتایج نشان داد که میزان ضریب نفوذ صیادان (۳۵ درصد) و زنان روستایی (۳۰ درصد) تحت پوشش طرح بیشتر از میزان ضریب نفوذ دانش‌آموزان (۱۶/۷) بودند (p<۰/۰۵). بدین ترتیب با حفاظت از تولیدمثل طبیعی ماهی سفید، سایر گونه‌های ماهیان رودکوچ (Anadromous) دارای موفقیت‌های تولیدمثلی در رودخانه خیرود می‌شوند که این روش سبب برقراری تعادل اکولوژیک مطلوب و بهره‌برداری از ظرفیت برد اکولوژیک اکوسیستم خواهد شد.

واژه‌های کلیدی:

حفاظت، تولیدمثل طبیعی، ظرفیت برد، رودخانه خیرود، دریای‌خزر

۱ | مقدمه

اکوسیستم دریای‌خزر تحت‌تأثیر عوامل مختلف ازجمله آلودگی‌ها، صید بی‌رویه، ورود گونه‌های غیربومی، تخریب زیستگاه به‌ویژه رودخانه‌ها، رهاسازی بچه‌ماهیان حاصل از تکثیرمصنوعی برخی از گونه‌ها و... دائماً دستخوش تغییر است. حدود ۸۰ درصد از ماهیان اقتصادی حوضه جنوبی دریای‌خزر، از جمله ماهی‌سفید دریای‌خزر Anadromous بوده و تعداد قابل‌توجه‌ای از آنها درمعرض خطر انقراض قرار گرفتند (Coad, 1995; Abdoli and Naderi Jolodar, 2008). ماهی سفید از جمله ماهیان اقتصادی و باارزش نواحی جنوبی دریای‌خزر بوده که مردم ایران به‌ویژه مردم منطقه علاقه زیادی نسبت به مصرف آن دارند (Razavi *et al.*, 1972; Fazli, 2016; Abdoli and Naderi Jolodar, 2008). سازمان شیلات ایران به‌منظور بازسازی ذخایر این گونه، اقدام به تکثیر مصنوعی آن و برخی از گونه‌های ماهیان دیگر نمود، به‌طوری‌که میزان رهاسازی بچه‌ماهیان از سال ۱۳۶۲ که ۲۵ میلیون عدد بود، در سال ۸۳ به ۲۷۰ میلیون عدد رسید (Fisheries Planning and Development Office, 2005). نتیجه این اقدام افزایش میزان صید ماهیان استخوانی از رقم ۳۱۰۰ تن در سال ۱۳۶۲ به رقم به ۱۵۶۶۵ تن در سال ۱۳۸۳ بود (Fisheries Planning and Development Office, 2005). باتوجه به اینکه میزان فراوانی، تراکم جمعیت و میزان رشد ماهی بستگی به غذای در دسترس آنها دارد، به‌نظر می‌رسد این شیوه بازسازی ذخایر ماهیان از مطلوبیت کافی برخوردار نیست. در مقاله‌ای که لیچکوپلر (Lichtkoppler, 1995) به چاپ رسانید، اذعان داشت که ماهیگیری می‌تواند به‌عنوان ابزاری باشد تا از آن طریق ارزش زیست‌محیطی منابع آبی به جوانان و بزرگسالان تأکید شود. در این تحقیق که با همکاری دانشگاه اوهایو انجام شده،

© ۱۴۰۰ | دانشگاه گنبدکاووس

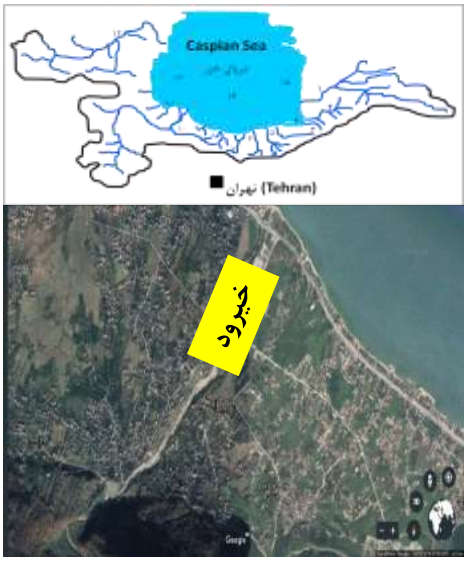
[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-01-29]

[DOI: 10.22034/jair.9.2.11]

بخش ترویج دانشگاه با تهیه و پخش بروشورهای آموزشی که شامل اطلاعاتی راجع به محل سکونت ماهیان، تخم‌ریزی ماهیان، روش‌های ماهیگیری، مشخصات ماهیان و لوازم ماهیگیری موردنیاز برای هرگونه بوده است، توانسته سطح دانش عمومی را نسبت به ماهیگیری افزایش دهد. از آنجایی که ایجاد آگاهی عمومی و مشارکت افراد معتمد و مؤثر جوامع محلی-روستایی در فرآیند مدیریت و حفاظت از اکوسیستم رودخانه و تولیدمثل طبیعی ماهیان از اهمیت بالایی برخوردار است (FAO, 1997; FAO, 2008)، لذا باتوجه به تغییرات جمعیتی گونه‌های ماهیان حوضه‌جنوبی دریای‌خزر درنتیجه برقراری تعادل اکولوژیک جدید بین گونه‌ها، مطالعه حاضر به‌منظور مناسب‌سازی میزان تولید بچه‌ماهیان براساس ظرفیت بُرد (Carring capacity) اکوسیستم به‌شیوه حفاظت از تولیدمثل طبیعی ماهیان دریایی رودکوچ به‌ویژه ماهی سفید با مشارکت‌های مردمی در استان‌های شمالی کشور انجام گردید.

۲ | مواد و روش‌ها

در این پژوهش رودخانه خیرود، با طول جغرافیایی "۶۹۵ ' ۳۷ °۳۶ شمالی و عرض جغرافیایی "۸۶۹ ' ۳۴ °۵۱ شرقی به عنوان جایگاه الگویی مطلوب در استان مازندران با گونه محوری ماهی سفید دریای خزر تعیین گردید (شکل ۱). طول منطقه حفاظت شده ۲ کیلومتر با بستر قلوه سنگی و عمق آب ۹۴- ۳۰ سانتی متر که برای تولید مثل طبیعی ماهی سفید شرایط بسیار مطلوبی دارد (Abdoli and Naderi Jolodar, 2008).



شکل ۱- موقعیت رودخانه خیرود و تصویر هوایی آن در سواحل جنوبی دریای‌خزر

سطوح مختلف مشارکت در ۸ بعد: اطلاع رسانی قبل از اجرای طرح، میزان رضایت از محل اجرای طرح، وسعت منطقه حفاظت و استقبال مردم، استفاده از امکانات روستاهای حاشیه رودخانه و میزان مشارکت جوامع محلی روستایی (شامل میزان مشارکت بهره‌برداران محلی، دانش‌آموزان و زنان روستایی) دسته‌بندی شده و بر مبنای طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت (خیلی کم=۱ و خیلی زیاد=۵) اقدام به سنجش آنها گردید و جمع جبری ۸ بعد اشاره شده، به‌عنوان متغییر ترکیبی در تحلیل‌ها به‌عنوان متغییر وابسته مدنظر قرار می‌گیرد. در مورد هریک از سطوح هشت گانه مشارکت، نشانگرها و گویه‌های متناسب با هریک از سطوح استخراج و در قالب پرسشنامه تدوین گردید. جامعه آماری این پژوهش را جوامع محلی روستایی حاشیه رودخانه (شامل ۳ روستا) تشکیل دادند. با استفاده از فرمول کوکران تعداد ۱۵۰ نفر از آنان به‌عنوان نمونه (شامل بهره‌برداران محلی، دانش‌آموزان و زنان روستایی به تعداد ۵۰ نفر برای هر گروه) از طریق روش نمونه‌گیری طبقه‌ای برای انجام پژوهش انتخاب شدند. مقدار آلفای کرونباخ برای متغییر وابسته پژوهش ۰/۷۸ محاسبه شده و برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم‌افزار Systat 9 استفاده گردید (Bagherian *et al.*, 2017).

باتوجه به عادات غذایی ماهی سفید (Naderi Jolodar *et al.*, 2013) و تغییرات شرایط غذایی آن در نتیجه رهاسازی بچه‌ماهیان حاصل از تکثیرمصنوعی (Katonin and Pourgholam, 2002; Laloei *et al.*, 2004; Hossaini *et al.*, 2010; Hashemian *et al.*, 2005)، به‌منظور بررسی اثرات این‌گونه فعالیت‌ها بر ذخایر ماهی سفید (بدون درنظر گرفتن ظرفیت برد اکولوژیک آن در اکوسیستم حوضه جنوبی دریای‌خزر)، برخی خصوصیات اکولوژیک و بیولوژیک ماهی سفید نظیر ترکیب سنی، طولی، وزنی و پارامترهای رشد مورد بررسی قرار گرفت (Erdogan, 2002). زیست‌سنجی (طول‌کل با دقت ۱ میلی‌متر و وزن‌کل با دقت ۰/۱ گرم) نمونه‌های ماهیان صیدشده به‌وسیله پره‌های صید ماهیان استخوانی در سواحل مازندران طی دوره-های صید ۹۹-۱۳۹۶ انجام گرفت (Kim *et al.*, 2008). برای تعیین سن نمونه‌ها از فلس ماهیان استفاده گردید (Bagenal, 1978). از معادله رشد وان‌برتالافی برای تخمین طول بی‌نهایت استفاده شد (Bertalanffy, 1934). در این معادله L_t : طول ماهی در سن t ، L_∞: طول بی‌نهایت، K: ضریب رشد و t_0: سنی که ماهی در طول صفر دارد می‌باشد.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-01-29]
[DOI: 10.22034/jair.9.2.11]

$$L_t = L_\infty \left(1 - e^{-k(t-t_0)}\right)$$

برای تعیین رابطه طول و وزن از فرمول $W=aL^b$ استفاده شد که W: وزن به گرم، a: ضریب ثابت، L: طول کل به سانتی‌متر و b: شیب خط رگرسیون رابطه طول با وزن است که b معمولاً عددی بین ۲ و ۴ می‌باشد. اگر b به‌دست‌آمده مساوی ۳ باشد، رشد ایزومتریک و اگر مخالف ۳ باشد آلومتریک خواهد بود (Nanami and Takegaki, 2005; Wooton, 1990). ایزومتریک و آلومتریک بودن رشد به‌وسیله آزمون پائولی تعیین شد (Pauly and Munro, 1984):

$$t = \frac{S_d L_n X}{S_d L_n Y} \times \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} \times \sqrt{n-2}$$

t محاسباتی حاصل از این معادله با مقدار t جدول مقایسه می‌گردد. اگر t محاسباتی بزرگتر از t جدول نباشد، می‌توان مقدار b را برابر با ۳ درنظر گرفت که نشان‌دهنده ایزومتریک بودن الگوی رشد است.

تعداد لاروهای تولیدشده با استفاده از ترکیبی از روش‌های مختلف صورت گرفت. ابتدا به‌منظور برآورد تعداد مولدین مهاجر به منطقه مورد مطالعه، ضمن شمارش آنها با استفاده از نصب ۵ دوربین زیر آبی در سطح ۲۰ متر مربع و تعمیم آن به کل محدوده تولیدمثلی مورد مطالعه (شکل ۲)، از روش لوکرن نیز استفاده گردید. در روش لوکرن با دو بار صید با استفاده از الکتروشوکر، تعداد مولدین در سطح ۲۰ متر مربع برآورد گردید و با تعیین جنسیت تعداد مولدین ماده محاسبه گردید (Bagenal, 1978; Ludwig and Reynolds, 1988):

$$N = \frac{C1^2}{C1 - C2}$$

شکل ۲- نصب دوربین زیرآبی و صید مولدین ماهی سفید دریای خزر در رودخانه خیرود به‌منظور برآورد لارو

سپس به‌منظور برآورد تعداد لاروهای تولیدشده، در دو رودخانه مشابه رودخانه خیرود به طول ۵۰ متر محصور شدند و تعدادی از مولدین (به نسبت مولدین نر به ماده حدوداً ۱/۵ به ۱) از اواخر اسفند ماه تا اوایل فروردین ماه به محدوده محصور شده انتقال داده شدند (شکل ۳). با استفاده از تعداد لارو تولید شده در جدول ۱ ، با ضریب بقاء ۵ درصد (Dahlberg, 1979) تعداد لارو ماهیان در رودخانه خیرود برآورد گردید.

شکل۳ - محدوده محصور شده در رودخانه نسارود

جدول۱ - تعداد مولدین، لارو هچ‌شده و بچه‌ماهیان سفید تولیدشده در رودخانه‌های نسارود و کاظم‌رود (نادری جلودار و همکاران، ۱۳۹۷)

مولفه	رودخانه کاظم رود	رودخانه نسارود
تعداد مولدین نر (عدد)	۵۰۰	۲۱۵
تعداد مولدین ماده (عدد)	۲۶۳	۱۳۸
میانگین وزنی مولدین ماده± خطای استاندارد (گرم)	۱۴۶۲/۹± ۲۳۹/۸	۱۵۴۵/۲± ۱۸۷/۵
میانگین طولی مولدین ماده± خطای استاندارد (سانتی‌متر)	۴۷/۸± ۲/۷	۴۸/۲± ۲/۴
تعداد لارو هچ‌شده (عدد)	۴۲۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰
تعداد بچه‌ماهی (عدد)	۱۳۰۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰۰
وزن بچه‌ماهی(میلی گرم) (حدود ۵۰ -۴۰ روزه)	۱۲۰-۱۱۲۱	۱۵۰-۱۲۳۰

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-01-29]

[DOI: 10.22034/jair.9.2.11]

علاوه بر روش‌های اشاره شده با استفاده پلاتی به ابعاد ۱ متر (یک مترمکعب) در ۳ ایستگاه منطقه موردمطالعه و با خارج‌کردن تعداد لاروها از پلات‌ها، تعداد لارو ماهیان سفید حاصل از تولیدمثل طبیعی برآورد گردید (Sheldon, 1968). یکی از شاخص‌ها در ارزیابی میزان اثرگذاری اهم اقدامات حفاظتی صورت گرفته، تعیین ضریب نفوذ (effectiveness) تولید بچه‌ماهیان حاصل از تولیدمثل طبیعی می‌باشد که با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید (Brown *et al.*, 2003):

$$I\% = (Ni/N)*100$$

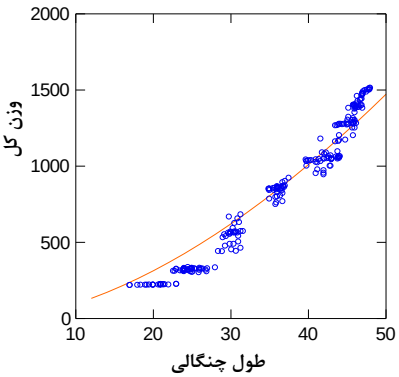
Ni برابر با تعداد لارو تولیدشده حاصل از تولیدمثل طبیعی و N برابر با تعداد لارو تولیدشده حاصل از تکثیرمصنوعی در استان مازندران می‌باشد. آنالیز داده‌ها با نرم‌افزار Excell-2010 و Systat-9 انجام شد.

۳ | نتایج

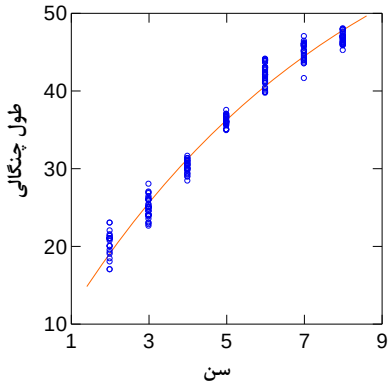
سازمان شیلات ایران با تکثیرمصنوعی برخی گونه‌ها مانند ماهی‌سفید دریای‌خزر، بدون درنظر گرفتن ظرفیت برد آن در دریای‌خزر، سبب شده تا یک رابطه تعادل اکولوژیک جدیدی بین گونه‌ها ایجاد گردد. مطالعه حاضر به‌منظور اهمیت حفاظت از تولیدمثل طبیعی ماهیان دریایی رودکوچ با الویت ماهی‌سفید دریای‌خزر در برقراری تعادل اکولوژیک و ترکیب گونه‌ای مطلوب ماهیان با هدف بهره‌برداری از حداکثر ظرفیت برد اکولوژیک آنها صورت گرفت (شکل ۴). در این طرح ۳ رودخانه قره‌سو، خیرود و خاله‌سرا به‌عنوان مکان‌های تولیدمثل طبیعی ماهیان رودکوچ تعیین گردید که مطالعه حاضر نتایج بررسی‌های صورت‌گرفته در جایگاه الگویی رودخانه خیرود با الویت ماهی سفید می‌باشد.

در مطالعه حاضر تعداد ۲۵۱ عدد ماهی سفید به‌منظور تعیین رابطه طول و وزن (شکل ۵) و معادله رشد برتالانفی (شکل ۶) صید شدند، در این مطالعه طول بی‌نهایت (L_∞) و ضریب‌رشد سالانه ماهی‌سفید (K) به ترتیب ۵۷/۷۹ سانتی‌متر و ۰/۲۷ برآورد گردید.

شکل ۴- نقش صیادان ، دانش‌آموزان و سایر جوامع محلی –روستایی در حفاظت از مهاجرت‌های تولیدمثلی ماهیان در رودخانه خیرود



شکل ۵- رابطه طول چنگالی (سانتی‌متر) و وزن کل (گرم) ماهی‌سفید در سواحل جنوبی دریای‌خزر (استان مازندران)



شکل ۶- معادله رشد برتالانفی ماهی‌سفید در سواحل جنوبی دریای خزر (استان مازندران)

نتایج نشان داد که در سال ۹۷-۱۳۹۶ بیش از ۳۰ هزار عدد از مولدین ماده ماهیان دریایی رودکوچ جهت تولیدمثل به رودخانه خیرود مهاجرت نمودند. این ماهیان شامل ماهی‌سفید دریای خزر (*Rutilus kutum*)، ماهی‌آزاد دریای‌خزر (*Salmo caspius*)، سس‌ماهی بزرگ سر (*Luciobarbus capito*)، سیاه‌کولی (*Vimba persa*)، شاه‌کولی (*Alburnus calcoides*) و مارماهی دهان‌گرد دریای‌خزر

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-01-29]
[DOI: 10.22034/jair.9.2.11]

(*Caspiomyzone wagneri*) بودند و بیش از ۹۷ درصد آن را ماهی سفید تشکیل می‌داد. درمطالعه حاضر با بررسی گنادهای جنسی تعدادی از نمونه‌های ماهیان سفید، حدود۵۰ درصد از تعداد مولدین مهاجر به رودخانه با تخلیه گنادها تولیدمثل طبیعی نموده و یا آماده تولیدمثل بودند. با استفاده از ترکیبی از روش‌های اشاره شده در بخش مواد و روش‌ها، نتایج نشان داد که بیش از۵۲۵۰۰۰۰ عدد بچه‌ماهی تولید و آماده رفتن به دریا شدند (شکل ۷). با درنظر گرفتن تعداد ۶۰ میلیون عدد بچه‌ماهیان سفید رهاسازی شده حاصل از تکثیرمصنوعی به رودخانه‌های استان مازندران (Fisheries Planning and Development Office, 2017)، ضریب نفوذ طرح ۸/۸ محاسبه گردید.

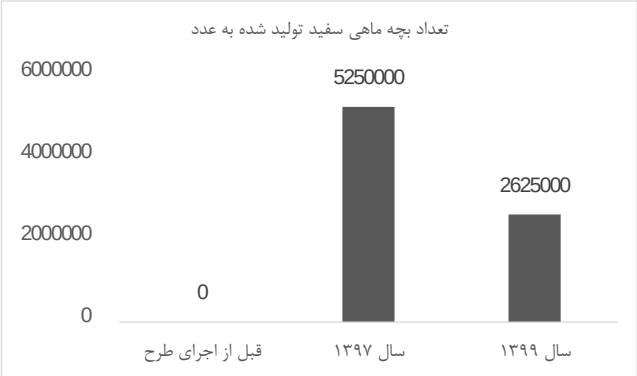
I%= (۵۲۵۰۰۰۰/۶۰۰۰۰۰۰۰)* ۱۰۰

I%= ۸/۸

در سال ۹۹-۱۳۹۸ به‌طور میانگین تعداد مولدین ماده ماهی‌سفید ۱۵۰۰۰ عدد برآورد گردید و هر مولد به‌طور متوسط ۳۵۰ عدد بچه ماهی تولید نمود. در مجموع بیش از ۲۶۲۵۰۰۰ عدد لارو ناشی از تولیدمثل طبیعی ماهی سفید، آماده مهاجرت به دریا شدند. نتایج این مطالعه نشان داد که میزان ضریب نفوذ تولید بچه‌ماهی طرح در جایگاه الگویی رودخانه خیرود در سال ۹۹-۱۳۹۸ نسبت به سال ۹۷-۱۳۹۶ در نتیجه کاهش مشارکت‌های مردمی حدود ۵۰ درصد کاهش پیدا کرد. اگر چه برآورد فوق در سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹ صورت نگرفت ولی نتایج مشاهدات میدانی نشان داد که به‌دلیل کاهش مشارکت‌های مردمی در نتیجه عدم همکاری اداره کل شیلات مازندران و یگان حفاظت آبزیان منطقه در سال ۱۴۰۰- ۱۳۹۹ به‌نظر می‌رسد این روند کاهش تولید مثل طبیعی ماهی سفید دریای خزر ادامه داشته است.

I%= (۲۶۲۵۰۰۰/۶۰۰۰۰۰۰۰)* ۱۰۰

I%= ۴/۴



شکل ۷- مقایسه وضعیت تولید طبیعی بچه‌ماهی سفید قبل و بعد از اجرای طرح

در سال ۹۷-۱۳۹۶ بیش از ۷۰ صیاد تحت پوشش این طرح در سایت رودخانه خیرود قرار گرفتند که با درنظر گرفتن تعداد حدود ۲۰۰ نفر صیاد حاشیه رودخانه‌های استان ضریب نفوذ (effectiveness) آن معادل ۳۵ درصد می‌باشد که قبل از اجرای این طرح معادل صفر بود.

I%= (۷۰/۲۰۰)* ۱۰۰

I%= ۳۵

بیش از ۴۵۰ زن روستایی تحت پوشش طرح قرار گرفته و با درنظر گرفتن تعداد ۱۵۰۰نفر زن در روستاهای حاشیه رودخانه، ضریب نفوذ آن در این منطقه برابر ۳۰ درصد می‌باشد.

I%= (۴۵۰/۱۵۰۰)* ۱۰۰

I%= ۳۰

بیش از ۵۰۰ دانش‌آموز و نوجوان روستایی تحت پوشش این طرح قرار گرفته که با درنظر گرفتن حدود ۳۰۰۰ نفر دانش‌آموز در روستاهای حاشیه رودخانه، ضریب نفوذ طرح در خصوص این شاخص برابر با ۱۶/۷ درصد می‌باشد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان ضریب نفوذ صیادان و زنان روستایی تحت پوشش طرح بیشتر از میزان ضریب نفوذ دانش‌آموزان بود ($p<۰/۰۵$).

I%= (۵۰۰/۳۰۰۰)* ۱۰۰

I%= ۱۶/۷

در پرسش‌هایی که در مورد ارزیابی میزان رضایت مردم از اجرای طرح حفاظت از تولیدمثل طبیعی ماهیان شد، پرسش شوندگان میزان رضایت خود را از محل اجرای طرح و سطح منطقه حفاظت غالباً در حد متوسط اعلام کردند و میزان مشارکت‌های مردمی از کم تا زیاد بوده که در میزان مشارکت‌های مردمی کل غالباً متوسط بود (جدول ۲). نتایج این مطالعه نشان داد که سطح رضایتمندی و مشارکت‌های محلی دارای تفاوت معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$). همچنین میزان مشارکت متوسط بهره-برداران و دانش‌آموزان بیشتر از زنان روستایی بوده و دارای تغییرات معنی‌داری بود ($p<۰/۰۵$). باتوجه به اینکه میانگین نتایج میزان مشارکت کل جوامع محلی روستایی، از میانه نظری (۳) بیشتر هستند، لذا نتیجه می‌گیریم که جوامع محلی از طرح حفاظت رضایت داشتند.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-01-29]

[DOI: 10.22034/jair.9.2.11]

جدول۲ - میزان رضایتمندی جوامع محلی روستایی و ارزیابی مشارکت آنها در طرح حفاظت از تولیدمثل طبیعی ماهیان در جایگاه الگویی خیرود

مولفه	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم	میانگین	ضریب x^2	سطح معنی داری
اطلاع رسانی قبل از اجرای طرح	٪۱	٪۳۱	٪۴۵	٪۱۵	٪۸	۲/۱۶	۱/۳۳۹	۰/۲۶۹
میزان رضایت از محل اجرای طرح	٪۴	٪۳۲	٪۴۲	٪۲۲	٪۰	۳/۹	۱۰/۱۲۸	۰/۰۱۸
وسعت منطقه حفاظت و استقبال مردم	٪۵	٪۲۱	٪۴۴	٪۲۶	٪۴	۲/۱	۵/۵۷۸	۰/۱۸۱
استفاده از امکانات روستاهای حاشیه رودخانه	٪۰	٪۱۹	٪۳۹	٪۴۹	٪۳	۳/۶	۷/۳۵۵	۰/۰۲۴
میزان مشارکت بهره‌برداران محلی	٪۴	٪۲۹	٪۴۸	٪۱۸	٪۱	۴/۸	۱۲/۷۰۱	۰/۰۱۱
میزان مشارکت دانش‌آموزان	٪۲	٪۲۹	٪۵۱	٪۱۳	٪۵	۳/۰	۶/۴۹۸	۰/۰۳۹
میزان مشارکت زنان روستایی	٪۰	٪۸	٪۳۱	٪۵۳	٪۸	۲/۹	۵/۳۳۸	۰/۰۴۵
میزان مشارکت کل جوامع محلی روستایی	٪۸	٪۱۸	٪۴۰	٪۲۴	٪۱۰	۴/۱	۹/۲۸۱	۰/۰۲۶

۴ | بحث و نتیجه‌گیری

مقدار زیتوده ماهی‌سفید دریای خزر از دهه ۱۳۱۰ تاکنون دارای روندی سینوسی بود، بدین ترتیب که کاهش میزان صید از دهه ۱۳۱۰ لغایت دهه ۱۳۵۰، به‌علت افزایش تخریب رودخانه‌ها و کاهش تولیدمثل طبیعی ماهیان گزارش گردید (Daryanabard *et al*., 2019)، حضور صیادان دام‌گستر از دهه ۱۳۵۰ تا دهه ۱۳۷۰ سبب شده تا وضعیت صید از یک روند افزایشی تدریجی برخوردار گردد (Abdolmalaki, 2005). افزایش قابل‌توجه میزان صید ماهی‌سفید از دهه ۱۳۷۰ را باید در نتیجه تکثیرمصنوعی و افزایش رهاسازی بچه‌ماهیان سفید جستجو نمود (Fisheries Planning and Development Office, 2017)، بطوری که در سال ۱۳۰۶ میزان صید ماهی‌سفید دریای‌خزر ۵۰۰ تن، حدود ۱۰درصد صید کل ماهیان استخوانی بود (Abdoli and Naderi Jolodar, 2008)، ولی در سال‌های اخیر میزان صید در نتیجه تکثیر مصنوعی به‌صورت قابل‌توجه‌ای افزایش پیدا نمود.

میانگین طول‌ووزن ماهی‌سفید در سال ۱۳۴۷ به‌ترتیب ۶۶ سانتی‌متر و ۴۰۶۵ گرم گزارش شد (Farid-Pak, 1968)، در سال بهره‌برداری ۵۲-۱۳۵۱ به‌ترتیب ۴۶/۸ سانتی‌متر و ۱۴۳۱/۳ گرم گزارش شد (Razavi Sayad, 1990). میانگین طول چنگالی و وزن ماهی‌سفید کاهش قابل ملاحظه‌ای داشت. در سال بهره‌برداری ۸۳-۱۳۸۲ به‌ترتیب ۳۶/۷ سانتی‌متر و ۷۳۴/۵ گرم محاسبه گردید (Abdolmalaki, 2005). دامنه تغییرات طول بی‌نهایت (L_∞) و ضریب رشد سالانه ماهی سفید (K) در آب‌های ایرانی دریای‌خزر به‌ترتیب ۷۲/۹- ۶۰/۰ سانتی‌متر و ۰/۲۴- ۰/۱۴ در سال گزارش گردید (Abdolmalaki, 2005). طول بی‌نهایت (L_∞) و ضریب‌رشد سالانه (K) آن در سال بهره‌برداری ۹۷-۱۳۹۶ به‌ترتیب ۶۱/۴ سانتی‌متر و ۰/۲۱ در سال گزارش گردید و مقایسه میانگین طولی ماهیان در سنین ۶-۲ ساله طی سال‌های بهره‌برداری ۵۲-۱۳۵۱ و ۹۷-۱۳۹۶ اختلاف ۱۳-۱۰ سانتی‌متر را نشان می‌دهد (Daryanabard *et al*., 2019). نرخ رشد تابع عواملی مانند درجه حرارت، اکسیژن محلول،شوری، دوره نوری، بیماری‌ها، شکار، بلوغ جنسی و علاوه بر این موارد به میزان غذای قابل دسترس است (Sabir. 1992). در یک مطالعه دیگر گروه‌های مواد غذایی موجود در محتویات دستگاه گوارش ماهی‌سفید به‌ترتیب اهمیت نسبی Bivalvia، *Balanus* sp.، Gastropoda، Crab، Filamentous algea و Fish eggs بوده و *Cerastorderma* sp. از مهم‌ترین مواد غذایی مصرفی آن گزارش گردید (Naderi Jolodar *et al*., 2013). بنابراین میزان فراوانی و زیتوده موجودات کف‌زی، رابطه تنگاتنگی با جمعیت ماهیان کفزی‌خوار دارد (Warwick *et al*., 1987; Olsgard *et al*., 1998). دوکفه‌ای‌ها تحت‌تأثیر سازگاری‌ها و مکانیزم‌های رفتاری، فیزیولوژیک و بوم‌شناختی به‌عنوان غذای غالب اهمیت بیشتری در تغذیه این گونه دارد (Alexander and Fichter, 1977). نتایج مطالعه حاضر نیز کاهش رشد و افزایش میانگین سنی قابل ملاحظه ماهی سفید را در مقایسه با سال‌های گذشته در سبد صید بهره برداران نشان می‌دهد، به‌طوری که طول بی‌نهایت ($L\infty$) و ضریب رشد سالانه ماهی سفید (K) به ترتیب ۵۷/۷۹ سانتی‌متر و ۰/۲۷ برآورد گردید و میزان غذای قابل دسترس برای این گونه را نمی‌شود نادیده گرفت.

میزان زیتوده ماهی‌سفید در اوایل دهه ۹۰ روند ثابتی داشته ولی در سال‌های بهره‌برداری ۹۵- ۱۳۹۴و ۹۶-۱۳۹۵ مجدداً با کاهش شدید روبرو گردید (Daryanabard *et al*., 2019). مقدار رهاسازی بچه‌ماهی سفید در سال‌های ۱۳۹۰، ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ به‌ترتیب ۲۷۲، ۲۵۰ و ۲۰۰ میلیون عدد بود. در یک مطالعه صورت گرفته کاهش کیفیت بچه‌ماهیان تولیدشده، رهاسازی بچه اهیان در وزن‌های کم و نامناسب بودن شرایط اکولوژیک رودخانه های محل رهاسازی بچه-ماهیان حاصل از تکثیر مصنوعی را موجب کاهش ضریب بقاء و بازگشت شیلاتی بچه‌ماهیان سفید گزارش نموده و اشاره می کند که در تعیین حجم رهاسازی بچه‌ماهیان سفید در رودخانه‌ها، هیچگاه به ظرفیت بُرد (Carring capacity) رودخانه‌ها توجه نشده است (Fazli *et al*., 2013). مطالعات متعدد صورت‌گرفته از دهه ۱۳۷۰ لغایت ۱۳۹۰ نشان می‌دهد که میزان زیتوده کل ماکروبنتوزها درحال حاضر نسبت به دهه ۱۳۷۰ به کمتر از یک دهم رسید و بیشترین تغییرات کاهشی ماکروبنتوزی متعلق به دوکفه‌ای‌ها و آمفی پودا بوده که کاهش آن از سال ۱۳۷۵ شروع گردید (Hossaini *et al*., 2010; Farabi *et al*., 2008; Laloei *et al*., 2004; Katonin and Pourgholam, 2002). به‌نظر می‌رسد دلایل کاهش مجدد میزان صید ماهی‌سفید در سال‌های اخیر، کاهش میزان غذای قابل‌دسترس برای ماهی‌سفید بوده و نتایج مطالعه حاضر نیز نشان داد که رشد ماهی‌سفید کاهش پیدا نموده و ترکیب سنی این گونه با افزایش میانگین سنی دارای تغییرات قابل توجه‌ای می‌باشد. از طرفی کاهش شدید ماکروبنتوزها به‌ویژه دوکفه‌ای-ها و آمفی‌پودا و وابستگی این گونه به گروه‌های تغذیه‌ای فوق سبب شده

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-01-29]
[DOI: 10.22034/jair.9.2.11]

تا ذخایر ماهی‌سفید دریای‌خزر درحال حاضر روند کاهشی پیدا نماید (Barnes and Hugses, 1982) و با مطالعات فضلی و همکاران (Fazli *et al*., 2013 & 2016) مطابقت ندارد. بدین ترتیب براساس نتایج مطالعات صورت گرفته (Ashtab *et al*., 2018) به‌منظور بررسی دقیق‌تر موضوع مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه ماهی‌سفید در حوضه جنوبی دریای‌خزر و پارامترهای تأثیرگذار بر آن ضروری به‌نظر می‌رسد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که مشارکت‌های بهره‌برداران و جوامع محلی روستایی می‌تواند بر ضریب نفوذپذیر تولیدمثل طبیعی ماهی سفید تأثیر مثبت بگذارد و با افزایش میزان مشارکت‌های مردمی میزان تولیدمثل طبیعی ماهیان افزایش پیدا کرد. بدین ترتیب باتوجه به ضریب بقای تولیدمثل طبیعی گونه‌های ماهیان مشابه ماهی‌سفید در مراحل مختلف تا تشکیل لارو (Dahlberg, 1979)، میزان تولید لارو ماهی‌سفید در مطالعه حاضر قابل‌توجه می‌باشد. همچنین میزان ضریب نفوذ صیادان و زنان روستایی بیشتر از ضریب نفوذ دانش آموزان بود ($p<۰/۰۵$). بررسی مشارکت جوامع محلی در طرح‌های حفاظت از محیط‌زیست و منابع طبیعی نشان دادند که ضعف مشارکت جوامع محلی در اجرای این گونه مطالعات بدون شناخت عوامل اقتصادی و اجتماعی نمی‌تواند بقای این منابع‌حیاتی را تضمین و یک سیستم بهره-برداری پایدار برقرار کند (Yazdani *et al*., 2010). بدین ترتیب عوامل اقتصادی و اجتماعی منطقه مهم‌ترین عامل در میزان مشارکت‌های مردمی بوده و با مطالعات دیگران مطابقت دارد. همچنین از نقاط قابل تأمل این مطالعه، عدم هم‌راستا بودن با سیستم دولتی و تفاوت ساختار اجرایی طرح با ساختارهای مرسوم دولتی (سازمان شیلات ایران و یگان حفاظت منابع آبزیان) بود که در اوایل کار چالش‌هایی را در همکاری‌ها و عملیات اجرایی به‌همراه داشت (Sayyah Mofazzali and Rahmati, 2018).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان ذخایر این گونه علاوه‌بر تولید بچه‌ماهیان و شرایط مناسب رودخانه‌ها، به عوامل دیگری از جمله شرایط تغذیه‌ای آن نیز بستگی دارد. باتوجه به مجموع شرایط تنها شیوه و مهم‌ترین روش در بهره‌برداری از ظرفیت برد اکوسیستم دریای خزر همانند گذشته، بهبود رودخانه‌ها و حفاظت از تولیدمثل طبیعی ماهیان به‌منظور برقراری تعادل اکولوژیک مطلوب می‌باشد تا از ظرفیت همه گونه‌های ماهیان بتوان بهره برد. براساس نتایج به‌دست آمده در این مطالعه در صورت ادامه و تعمیم این گونه اقدامات و اجرای عملیات مشابه در طرح فوق در ۱۰رودخانه استان، به‌نظر می‌رسد پتانسیل تولید حدود ۵۳ میلیون بچه‌ماهی سفید دریای‌خزر در این منطقه قابل پیش-بینی است.

۵ | تشکر و قدردانی

از همکاری و زحمت همه همکاران محترم در اجرای طرح در پژهشکده اکولوژی دریای‌خزر، مؤسسه تحقیقات علوم‌شیلاتی کشور و سازمان شیلات ایران تشکر می‌نمایم.

پست الکترونیک نویسندگان

مهدی نادری‌جلودار: Naderi_j@yahoo.com
همایون حسین‌زاده صحافی: h_hosseinzadeh@ifro.ir
رضا صفری: safari1351@gmail.com
حسن نصرا... زاده ساروی: hnsaravi@gmail.com
محمدعلی افرایی‌بندپی: mafraei@yahoo.com
ابوالقاسم روحی: roohi_ark@yahoo.com

REFERENCES

Abdoli A., Naderi Jolodar M. 2008. Biodiversity of fishes in the Southern Caspian Basin. Aquatic Science Publishing. Iran. 242p.

Abdolmalaki Sh. 2005. Study of changes in *Rutilus kutum* stocks (Iran) Iranian Journal of Fisheries, 15(2):100-87.

Alexander T.R., Fichter G.S. 1977. Ecology. Translation by: Karimmi A. U.S.A. 208 p.

Ashtab D., Gholamalifard M.V., Mahmoodi M. 2018. Modeling the habitat suitability of kutum (*Rutilus frisii kutum*) based on multi-criteria assessment procedure (MCE) in the southern basin of the Caspian Sea. Journal of Animal Environment, 9(4): 235-246.

Bagenal T. 1978. Method for assessment of fish production in freshwater. T.B.P, handbook no.3. Blackwell publication, oxford, U.K. 365 p.

Bagherian R., Goodarzi M., Sanaei Torqabeh M., Bagherian Kalat A. 2017. Investigating the dimensions of People's Participation in Watershed Management Projects Using Factor Analysis Method, Iranian Journal of Watershed Management Science and Engineering, Iranian Watershed Management Science and Engineering, pp: 76-69.

Barnes R.S.K., Hugses R.N. 1982. An introduction to marine ecology. Blackwell Scientific Publiciation. London, UK. 33p.

Bertalanffy L.V. 1934. Untersuchungen Uber die Gesetzlichkeiten deswachsturns. 1. Allgerneine Grundlagen der theorie Wilhelm Roux' Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen, 131: 613-53.

Brown S.C., Frenz G., Krasny M.E., Carolyn T. 2003. Impelementing a 4-h aquatic resources education program in New York City through collaboration. Journal of extension, 41(2):32-39.

Conover W.J. 1980. Practical nonparametric statistics, 2nd edition. Wiley, New York, USA. 219p.

Dahlberg M.D. 1979. A Review of Survival Rates of Fish Eggs and Larvae in Relation to Impact Assessments, Marine Fisheries Review, 12p.

Daryanabard G.R., Fazli H., Taghavi Motlagh S.A., Bandani G.A., Akbarpour Gholami M. 2019. Age, growth and biomass of kutum (*Rutilus frisii kutum*, Kamensky, 1901) in the Persian waters of the Caspian Sea, Iranian Journal of Fisheries, 28(4): 79-88.

Erdogan O. 2002. Studies on the age, growth and reproduction characteristics of the chub, *Leuciscus cephalus* orientalis (Nodman. 1840) in Karasu River. Turkey. Turk journal of Vet Animal Science, 26:983-991.

FAO. 1997. Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 6. Rome, Italy. 36p.

FAO. 2008. Rehabilitation of Inland Waters for Fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 6 Suppl. 1, Rome, Italy. 122p.

Nasrollahzadeh Saravi H., Najafpour Sh., Roshan Tabari H., Tahami M., Hashemian F., Pouring A., Yousefian

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-01-29]

[DOI: 10.22034/jair.9.2.11]

N., Naderi M., Soleimani Rodi A. 2008. Hydrology and Hydrobiological of the South Caspian Sea. Caspian Sea Ecology Research Institute. Iran. 165p.

Faridpak F. 1968. Fertility of the salmon (*salmo trutta caspius*) from Iranian coust of the caspian. Voprosy. Ikhtiologii, 8(49):274-282 (In russian), problems of Ichthyology, 8 (2): 215-22 (In English).

Fazli H. 2016. The dynamics of the bony fishes population of the Caspian Sea. National Institute of Fisheries Research. Iran. 72p.

Fazli H., Daryanabard Gh., Pourgholam R., Abdolmalaki Sh., Bandani A., Safavi A. 2013. Qualitative study of kutum stocks (*Rutilus frisii kutum*, Kamensky, 1901) in the Caspian Sea during 1390, Iranian Journal of Fisheries, 21(79): 53-64.

Fisheries Planning and Development Office. 2005. Statistical Yearbook. Iran Fisheries Organization. Tehran, Iran. 51p.

Fisheries Planning and Development Office. 2017. Statistical Yearbook. Iran Fisheries Organization. Tehran, Iran. 51p.

Hashemian A., Khoshbavar Rostami H., Taleshian H. 2005. Comparison of Acipenseridae diets at depths less than 20 meters in coastal areas of Mazandaran and Golestan. Scientific Journal of Fisheries, 3: 157-167.

heldon A.L. 1968. Species diversity and Logitudinal succession in stream fishes, Ecology, 49(2):193-198.

Hossaini S.A., Ganjian A., Makhlogh A., Keyhansani A., Tahammi F., Mohammadjani T., Heydari A., Makaremi M., Makhdomi N., Roshantabari M., Takmilian K., Rohi A., Rostamian M., Fallahi M., Sabk Ara J., Khosravi M., Varedi S.A., Hashemian A., Vahedi F., Nasrollazadeh H., Najafpour S., Solaimanrudi A., Laloei F., Gholamipour S., Alavi Y., Salarvand G. 2010. Hydrology and Hydrobiological Survey of the South Caspian Sea Basin . Caspian Sea Ecology Research Institute. Iran. 154p.

Katonin A., Pourgholam R. 2002. Hydrology and Hydrobiological of the South Caspian Sea. Mazandaran Fisheries Research Center, Iran. 389p.

Kim C.H., Park M.K., Kang E.J. 2008. Minute tubercles on the skin surface of larvae in the Korean endemic bitterling, Rhodeus Pseudosericeus. Journal of Applied Ichthyology, 24:269-275.

Laloei F., G anjian A., Makhlogh A., Keyhansani A., Tahammi F., Mohammadjani T., Heydari A., Makaremi M., Makhdomi N., Roshantabari M., Takmilian, K., Rohi A., Rostamian M., Fallahi M., Sabk Ara J., Afraz A., Varedi S.A., Hashemian A., Vahedi F., Nasrollazadeh H., Najafpour S., Vatandost M.A., Gholamipour S., Zolfinejad K., Saberi H., Babaei H., Khodaparast H., Salarvand G. 2004. Hydrology and Hydrobiology and Environmental Pollution deeper than 10 Meters in the South Caspian Basin. Caspian Sea Ecology Research Institute. Iran. 162p.

Lichtkoppler F. 1995. Fishing for cleaner waters: An environmental education tool. Journal of Extension, 33(2): 67-76.

Ludwig J., Reynolds J.F. 1988. Statistical ecology: a primer on methods and computing. A Niley-Interscience Publication, USA. 337p.

Naderi Jolodar M., Fazli H., Afraei Bandapei M.A., Roohi A., Roshantabari M., Sadat-Tahami F., Vahedi F., Farabi S.M.V., Sheikhtabar A.A., Salehi S.V., Baziani B., Kayhansani A.R., Nasrollahtabar Ahangar A. 2018. Feasibility of natural reproduction of kutum fish in the downstream of Nesarud and Kazemrud rivers. Institute of Fisheries Research Sciences, Caspian Sea Ecology Research Institute, Iran. 53p.

Naderi Jolodar M., Salarvand G.R., Abdoli A., Fazli H. Eshaqi Teymori M. 2013. The feeding Strategy of Kutum (*Rutilus frisii kutum* Kamensky 1901). Journal of Applied Fish Farming Research, 1(3): 63-74.

Nanami A., Takegaki T. 2005. Age and growth of the mudskipper Boleophthalmus pectinirostris in Ariake Bay, Kyushu, Japan . Fisheries Research, 74: 24-34.

Olsgard f., Somerfield P.J., carr M.R. 1998. Relationships between taxonomic resolution, macrobenthic community patterns and disturbance. MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES. 172: 25-36.

Pauly D., Munro J.I. 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates, ICLARM. Fishbyte, 2(1):106p.

Planning and Budget Office. 2017. Statistical Yearbook. Iran Fisheries Organization. 2016-2017. 64 p.

Razavi Sayad B.A. 1990. Evaluation and management of bony and economic fish stocks in the Mazandaran Sea. Guilan Fisheries Research Organization. Bandar Anzali, Iran. 86p.

Razavi B.A., Rolande R., Walczak P. 1972. Report on stock assessment and composition of the comerial bony fishes of the southern Caspian sea. fisheries research Institute. Bandar Anzali, Iran. 32p.

Sabir A. 1992. An introduction to fresh water fishery biology. University Grants commission, H-9 Islamabad, Pakistan. pp: 97-106.

Sayyah Mofazzali A., Rahmati F.S. 2018. Iran Wetlands Conservation Plan-Urmia Lake Rehabilitation. Environmental Protection Organization, first edition, 162p.

Warwick R.M., Pearson T., Ruswahyuni. H. 1987. Detection of pollution effects on marine macrobenthos: further evaluation of the species abundance/biomass method. Marine Biology, 95: 193-200.

Wootton R.J. 1990. Ecology of Teleost Fish. pp:282-307.

Yazdani M., Jalalian H., Parizanganeh A. 2010. Study of social, economic and environmental impacts of watershed plans (case study: Zanjan- rod area). Journal of Geography, 7(21): 81- 96. (In Persian).

نحوه استناد به این مقاله:

نادری‌جلودار م.، حسین‌زاده صحافی ه.، صفری ر.، نصرا... زاده ساروی ح.، افرایی بندپی م.ع.، روحی ا.. اهمیت حفاظت از تولیدمثل طبیعی ماهی سفید دریای‌خزر (*Rutilus kutum* Kamenskii, 1901) در بهره‌برداری از ظرفیت برد اکولوژیک اکوسیستم. نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی دانشگاه گنبدکاووس. ۱۴۰۰، ۹(۲): ۸-۱۶ .

Naderi Jolodar M., Hosseinzadeh Sahafi H., Safari R., Nasrollahzadeh Saravi H., Afraei Banpei M.A., Roohi A. Importance of protecting the natural reproduction of kutum (*Rutilus kutum* Kamenskii, 1901) in exploiting the ecological carring capacity of the ecosystem. Journal of Applied Ichthyological Research, University of Gonbad Kavous. 2021, 9(2): 8-16.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-01-29]

[DOI: 10.22034/jair.9.2.11]

Importance of protecting the natural reproduction of kutum (*Rutilus kutum* Kamenskii, 1901) in exploiting the ecological carring capacity of the ecosystem

Naderi Jolodar M[*1]., Hosseinzadeh Sahafi H[2]., Safari R[3]., Nasrollahzadeh Saravi H[3]., Afraei Banpei M.A[3]., Roohi A[3].

[1] Assistant Prof., Caspian Aquatic Ecology Research Institute, Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Sari, Iran

[2] Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran

[3] Caspian Aquatic Ecology Research Institute, Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Sari, Iran.

Type:

Original Research Paper

Paper History:

Received: 16-06-2021
Accepted: 14-08- 2021

Corresponding author:

Naderi Jolodar M. Assistant Prof., Caspian Aquatic Ecology Research Institute, Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Sari, Iran

Email: Naderi_j@yahoo.com

Abstract

251 specimens of kutum fish caught by bony fish persine on the southern shores of the Caspian Sea (Mazandaran) during the years 2017-2019 were studied to study the growth trend of this species. In this study, maximum estimated length (L∞) and annual growth coefficient (K) of kutum fish were estimated 71.79 cm and 0.13, respectively. The results of natural reproduction of this species in Kheirud river with a length of 2 km showed that in 2017-2018, more than 30,000 breeders (female) of anadromous fish migrated to Kheirud river for reproduction and more than 97% of it were kutum fish. As a result of this study, more than 525,000 kutum fish fry were produced and prepared to migrate to sea. (2017-2018). The results showed that the partnerships of fishermen and local rural communities can have a positive effect on the natural reproduction Influence coefficient of kutum fish ($P < 0.05$). The results showed that the penetration coefficient (effectiveness) of fishermen (35%) and rural women (30%)) were more than the students' effectiveness (16.7) ($P < 0.05$). Thus, by protecting the natural reproduction of kutum fish, other species of anadromous fish have reproductive successes in the Kheirud river, which will establish the desired ecological balance and exploit the ecological carring capacity of the ecosystem.

Keywords: Conservation, Natural reproduction, Carring capacity, Kheirud river, Caspian Sea

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-01-29]

[DOI: 10.22034/jair.9.2.11]