

## مطالعه پراکنش زمانی و مکانی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) در سواحل ایرانی دریای خزر

حسن فضلی<sup>۱\*</sup>، داود کر<sup>۱</sup>، محمود توکلی<sup>۲</sup>، غلامرضا دریانبرد<sup>۱</sup> و حسن تقوی<sup>۳</sup>

(۱) پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری، ایران. \* رایانامه نویسنده مسئول: hn\_fazli@yahoo.com

(۲) انیستیتو تحقیقات ماهیان خاویاری، رشت، ایران.

(۳) گروه شیلات، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۱/۰۶/۱۷

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۹/۲۰

### چکیده

هدف اصلی این مطالعه بررسی پراکنش مکانی و زمانی ماهی کپور در سواحل ایران در اعماق ۲ الی ۱۰۰ متر طی سال‌های ۱۳۸۷ الی ۱۳۹۰ می‌باشد. نمونه‌برداری از ماهیان به صورت فصلی از ۵۷ ایستگاه با استفاده از تور ترال کف انجام پذیرفت. نتایج نشان داد که بیشترین میزان صید و میانگین (±خطای استاندارد) صید در واحد تلاش در گشت بهار سال ۱۳۹۰ در اعماق ۲ الی ۱۰ متر به ترتیب برابر ۳۹/۰ کیلوگرم و ۰/۹۸±۰/۳۵ کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی بود. توده اصلی جمعیت کپور معمولی در اعماق کمتر از ۲۰ متر به ویژه در منطقه شرقی (از امیرآباد تا حسنقلی) تمرکز داشت که میانگین صید در واحد تلاش آن در فصل‌های بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب برابر ۰/۶۹±۰/۶۲، ۰/۰۸±۰/۴۱، ۰/۱۶±۰/۱۰ و ۰/۴۶±۰/۱۴ کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی محاسبه شد. تراکم بالای ماهی کپور معمولی در منطقه شرقی می‌تواند ناشی از ساختار بوم‌شناختی منطقه و بازسازی ذخایر این گونه باشد که هر ساله توسط سازمان شیلات ایران در این منطقه صورت می‌گیرد.

**واژه‌های کلیدی:** کپور، پراکنش، تراکم، تور ترال کف، دریای خزر.

### مقدمه

خزر به خود اختصاص می‌دهند، به طوری که بیشترین مقدار صید طی سال‌های ۱۳۷۱ الی ۱۳۸۰ به ماهی سفید (۵۵ درصد از کل صید ماهیان استخوانی) تعلق داشت. این در حالی است که در همان بازه زمانی کفال ماهیان و ماهی کپور به ترتیب با حدود ۲۵ و ۸/۵ درصد از صید در رتبه‌های دوم و سوم قرار

حدود ۱۲۳ گونه و زیرگونه مربوط به ۵۳ جنس و ۱۷ خانواده از ماهیان در دریای خزر و حوضه آبریز آن زیست می‌نمایند که خانواده کپورماهیان در حدود ۴۰ درصد از این تعداد را به خود اختصاص می‌دهند (شریعتی، ۱۳۷۱). کپور ماهیان بر اساس گزارشات بالاترین میزان صید را در صید تجاری ایران در دریای

داشتند (عبدالملکی و غنی نژاد، ۱۳۸۶؛ دریانبرد، ۱۳۸۸).

ماهی کپور معمولی از گونه‌های بومی مناطق معتدله اروپا و آسیا است که قبل از دخالت انسان از سیبری و دریای خزر در شرق تا رودخانه دانوب در غرب پراکنده بود (Balon, 1995; Barus et al, 2001). جمعیت ماهی کپور در بخش‌های جنوب شرقی، جنوب غربی و غرب دریای خزر متفاوت است (عادلی، ۱۳۷۷). صید ماهی کپور ایران در دریای خزر طی آمار سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۶ بین ۶۷۴ تا ۳۹۲۴ تن متغیر بوده که بیشترین میزان صید در سال بهره‌برداری ۸۵-۱۳۸۴ انجام شد (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۷۹؛ دریانبرد، ۱۳۸۸). میزان صید این ماهی در استان گلستان به شکل قابل ملاحظه‌ای بیشتر از دو استان مازندران و گیلان است به طوری که سهم صید استان گلستان در سال‌های بین ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۲ در حدود ۷۲ درصد گزارش شده است (بندانی و همکاران، ۱۳۸۲).

شرایط مختلف بوم‌شناختی، نیازهای غذایی موجودات و سازگاری آنها با محیط زیست بر میزان تراکم و پراکنش گونه‌های مختلف ماهیان تاثیرگذار هستند (Sheldon, 1968). این موضوع در سواحل جنوبی دریای خزر برای ماهی کپور قابل بررسی بوده و می‌تواند پراکنش آنها را تحت تاثیر قرار دهد. مطالعات مختلفی در خصوص شاخص‌های زیستی و میزان صید (عبدلی، ۱۳۷۸؛ بندانی و همکاران، ۱۳۸۲؛ دریانبرد، ۱۳۸۸؛ بندانی، ۱۳۸۹؛ فضلی، ۱۳۹۰)، خصوصیات ریخت‌شناسی و ژنتیک (موسی گلسفید و همکاران، ۱۳۸۵؛ لالوئی و همکاران، ۱۳۸۷) جمعیت‌های ماهی کپور در سواحل ایران انجام شده است. با این وجود پژوهشی در خصوص پراکنش ماهی کپور در سواحل ایرانی دریای خزر صورت نگرفته است. هدف از این مطالعه، بررسی پراکنش و

تعیین مهاجرت‌های عمقی و فصلی ماهی کپور در سواحل ایران در دریای خزر می‌باشد. بکارگیری نتایج این مطالعه می‌تواند نقش مهمی در مدیریت زمان صید و بهره‌برداری از ذخایر این گونه در دریای خزر داشته باشد.

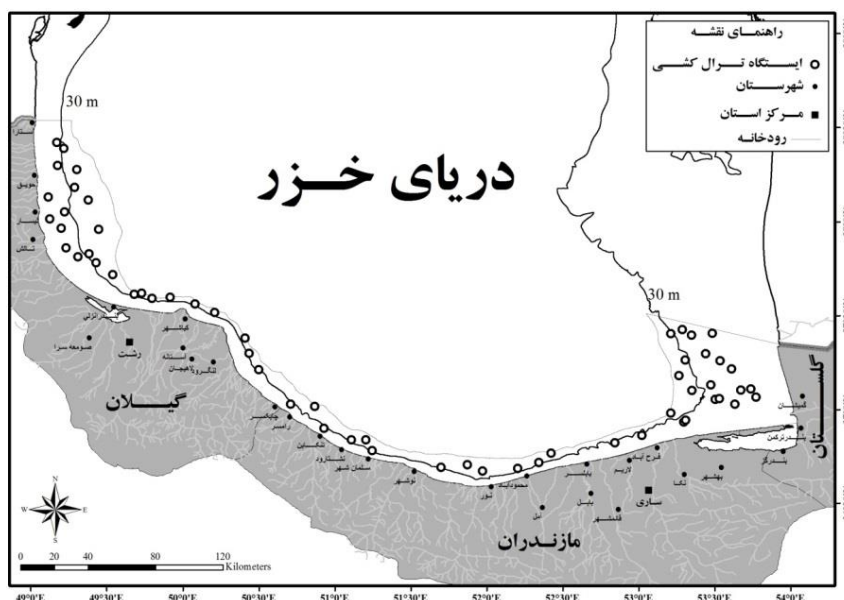
### مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری از ماهی کپور در آب‌های ایرانی دریای خزر (از آستارا تا حسنقلی) به صورت فصلی به روش ترال کف طی هشت گشت در اعماق ۱۰ تا ۱۰۰ متر با شناور گیلان طی سال‌های ۱۳۸۷ الی ۱۳۸۹ و یک گشت در اعماق ۲ تا ۱۰ متر در سال ۱۳۹۰ انجام شد. ترال کشی در هنگام روشنایی روز (از ساعت ۸ صبح تا ساعت ۷ غروب) در هر ایستگاه به مدت نیم ساعت و با سرعت بین ۲/۵ الی ۳ گره دریایی صورت گرفت. نمونه‌برداری در هر گشت تحقیقاتی از ۵۷ ایستگاه انجام گرفت (شکل ۱). طول طناب فوقانی ترال کف ۲۴/۷ متر و اندازه چشمه تور در قسمت کیسه ۸ میلی‌متر بود. عملیات نمونه‌برداری شامل تعیین محل ایستگاه‌ها، ادوات صیادی و دیگر موارد مطابق و همزمان با پروژه ارزیابی ذخایر ماهیان خاویاری (توکلی و همکاران، ۱۳۸۹) به روش مساحت جاروب شده صورت گرفت. درجه حرارت آب هر ایستگاه در لایه سطحی و نزدیک کف توسط دماسنج برگردان با دقت ۰/۱ سانتی‌گراد اندازه‌گیری شد. کلیه محتویات تور پس از پایان زمان صید روی عرشه شناور تخلیه و گونه‌ها پس از تفکیک و شمارش با کمک ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم توزین شدند.

سواحل ایرانی دریای خزر در این مطالعه با توجه به شکل توپوگرافی و عمق ساحل به سه منطقه غرب (از ساحل آستارا تا رامسر)، میانی (از رامسر تا

تلاش بر مبنای میزان ماهیان صید شده هر گونه در هر بار ترال کشی به مدت نیم ساعت طبق روش Sparre و Venema (۱۹۹۸) در نظر گرفته شد.

امیرآباد) و شرق (از امیرآباد تا حسنقلی) و همچنین اعماق به سه گروه منطقه کم عمق (کمتر از ۲۰ متر)، منطقه با عمق متوسط (بین ۲۰-۵۰ متر) و عمیق (بیش از ۵۰ متر) تقسیم بندی شد. شاخص صید در واحد



شکل ۱. موقعیت ایستگاه‌های ترال کشی در اعماق کمتر از ۱۰۰ متر از آب‌های ایرانی دریای خزر

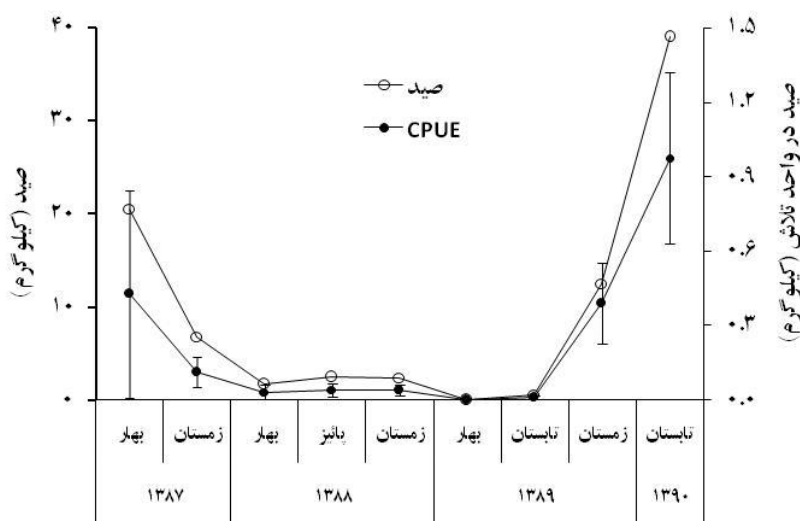
### نتایج

میزان ۴۷/۰ کیلوگرم ماهی کپور در مجموع از هشت گشت تحقیقاتی طی سال‌های ۱۳۸۷، ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ در اعماق بین ۱۰ تا ۱۰۰ متر صید شد. میزان کل ماهیان در سه سال مذکور به ترتیب ۲۷/۳، ۶/۶ و ۱۳/۱ کیلوگرم بود. تغییرات فصلی صید ماهی کپور نشان داد که حداقل و حداکثر صید این ماهی در فصل بهار رخ داده به طوری که هیچ ماهی کپوری در فصل بهار سال ۱۳۸۹ صید نشد، در حالی که حداکثر صید تجمعی این ماهی در بهار ۱۳۸۷ به مقدار ۲۰/۵ کیلوگرم بود. میزان کل صید در گشت تحقیقاتی تابستان سال ۱۳۹۰ که در اعماق کمتر از ۱۰ متر انجام شد، به شدت افزایش یافته و به ۳۹/۰ کیلوگرم رسید (شکل ۲). میزان صید در واحد تلاش نیز روند کاملاً

آزمون کلموگروف اسمیرنوف در بررسی آماری داده‌های صید در واحد تلاش برای تشخیص نوع توزیع داده‌ها استفاده شد. از آنجا که توزیع داده‌های صید در واحد تلاش نرمال نبود، روش‌های ناپارامتری برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. تعیین همبستگی بین متغیرهای مطالعاتی با کمک روش اسپیرمن انجام گرفت. همچنین مقایسه میانگین‌های صید در واحد تلاش با کمک آنالیز واریانس یک طرفه کراسکالوالیس و آزمون مقایسه دویه دو میانگین‌های من-ویتی انجام شد (Zar, 1999). نتایج به صورت میانگین  $\pm$  خطای استاندارد ارائه و تفاوت‌ها در سطح ۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شد. آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه شماره ۱۷ صورت گرفت.

ترال کشی کاهش یافت. میانگین این شاخص در گشت زمستان ۱۳۸۹ به میزان  $0/۳۹ \pm 0/۱۶$  کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی و در تابستان ۱۳۹۰ در اعماق کمتر از ۱۰ متر برابر  $0/۹۸ \pm 0/۳۵$  کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی برآورد شد (شکل ۲).

مشابه‌ای با میزان صید داشت. میانگین صید در واحد تلاش در اعماق بین ۱۰ تا ۱۰۰ متر طی اولین گشت در بهار سال ۱۳۸۷ برابر  $0/۴۳ \pm 0/۴۲$  کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی محاسبه شد که میانگین این شاخص در گشت‌های بعدی به استثنای گشت زمستان ۱۳۸۹ به کمتر از  $0/۱$  کیلوگرم در نیم ساعت



شکل ۲. میزان صید و میانگین صید در واحد تلاش ( $\pm$ خطای معیار) ماهی کپور صید شده در تور ترال کف در فصول مختلف طی سالهای ۱۳۸۷ الی ۱۳۹۰

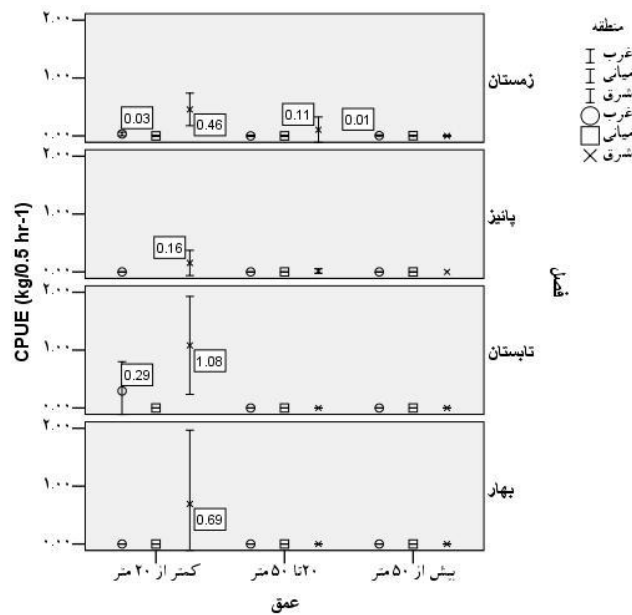
متر و بیش از ۵۰ متر) در صید حضور نداشت. در فصل پاییز نیز فقط در در منطقه شرقی پراکنش داشته و میانگین صید در واحد تلاش در این منطقه در دو عمق کمتر از ۲۰ متر و ۲۰-۵۰ متر به ترتیب  $0/۱۶ \pm 0/۱۰$  و  $0/۰۲ \pm 0/۰۱$  کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی برآورد شد. در اعماق بیش از ۵۰ متر نیز صیدی صورت نگرفت. ماهی کپور طی فصل زمستان در منطقه شرقی کمی به سمت مناطق عمیق‌تر مهاجرت کرد، به شکلی که میانگین صید در واحد تلاش در اعماق کمتر از ۲۰ متر و ۲۰-۵۰ متر به ترتیب برابر  $0/۱۴ \pm 0/۰۱$  و  $0/۱۱ \pm 0/۱۰$  کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی به دست آمد. در اعماق بیش از

بطور کلی ماهی کپور معمولی در مناطق ساحلی در اعماق کمتر از ۲۰ متر گسترش داشته و به ندرت در اعماق بیش از ۲۰ متر مشاهده شد (شکل ۳). پراکنش این ماهی بر اساس نتایج بدست آمده در فصل بهار فقط در منطقه شرقی با میانگین صید  $0/۶۹ \pm 0/۶۲$  (کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی) صید در واحد تلاش مشاهده شد. میانگین صید در واحد تلاش کپور معمولی طی فصل تابستان در مناطق شرقی و غربی در اعماق کمتر از ۲۰ متر به ترتیب برابر  $۱/۰۸ \pm 0/۴۱$  و  $0/۲۹ \pm 0/۲۴$  کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی بود، در حالی که این ماهی در هیچ یک از اعماق منطقه میانی (کمتر از ۲۰ متر، ۲۰-۵۰

وجود دارد ( $P < 0.05$ ). همچنین بین میانگین‌های صید در واحد تلاش سه منطقه (شرق، میانی و غرب) اختلاف معنی‌دار وجود دارد (آزمون کراسکال والیس:  $\chi^2 = 43.3$ ;  $p < 0.001$ ). مقایسه دوه‌دو میانگین صید نیز نشان داد که بین مناطق غرب-شرق و میانی-شرق اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $p < 0.05$ ). همچنین اختلاف معنی‌داری در میانگین صید در واحد تلاش ماهی کپور در سه عمق کمتر از ۲۰ متر، ۲۰ تا ۵۰ متر و بیش از ۵۰ متر وجود داشت (آزمون کراسکال والیس:  $\chi^2 = 48.2$ ;  $p < 0.05$ ). در مقایسه دوه‌دو میانگین‌ها، بین میانگین اعماق کمتر از ۲۰ با اعماق بین ۲۰-۵۰ متر و بیش از ۵۰ متر اختلاف معنی‌داری به دست آمد ( $p < 0.05$ ).

۵۰ متر نیز هیچ ماهی‌ای صید نشد. در منطقه غربی میزان این شاخص کاهش شدیدی داشت، به طوری که در اعماق کمتر از ۲۰ متر و بیش از ۵۰ متر به ترتیب  $0.01 \pm 0.01$  و  $0.03 \pm 0.01$  کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی برآورد شد. در اعماق ۲۰-۵۰ متر و در منطقه میانی در هر سه عمق ماهی کپور در صید حضور نداشت (شکل ۳).

مقایسه میانگین صید در واحد تلاش ماهی کپور در چهار فصل سال نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین آنها وجود دارد (آزمون کراسکال والیس:  $\chi^2 = 17.4$ ;  $p < 0.001$ ). مقایسه دوه‌دو میانگین‌ها با استفاده از آزمون من-ویتنی نیز نشان داد که بین فصول بهار-تابستان، بهار-پاییز اختلاف معنی‌داری



شکل ۳. میانگین صید در واحد تلاش ( $\pm$  خطای معیار) کپور معمولی بر حسب کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی از کف طی فصول و اعماق مختلف

زمستان نیز به ترتیب  $15.0 \pm 0.18$  و  $9.8 \pm 0.26$  درجه سانتی‌گراد ثبت گردید. دمای لایه سطحی در بهار و تابستان سال ۱۳۸۹ به ترتیب به  $22.8 \pm 0.20$  و  $30.8 \pm 0.10$  درجه سانتی‌گراد افزایش و در زمستان به  $11.7 \pm 0.11$  کاهش یافت (جدول ۱).

میانگین درجه حرارت لایه سطحی از  $23.0 \pm 0.11$  درجه سانتی‌گراد در بهار سال ۱۳۸۷ به  $11.7 \pm 0.16$  درجه سانتی‌گراد در زمستان همان سال کاهش یافته و سپس به  $20.9 \pm 0.18$  درجه سانتی‌گراد در بهار سال ۱۳۸۸ افزایش یافت. دما در پاییز و

**جدول ۱.** تغییرات میانگین ( $\pm$  خطای معیار) درجه حرارت آب در لایه‌های اعماق مختلف دریای خزر در سواحل ایران طی سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۹۰.

سال	فصل	لایه سطحی			لایه عمقی		
		میانگین	خطای استاندارد	تعداد نمونه	میانگین	خطای استاندارد	تعداد نمونه
۱۳۸۷	بهار	۲۳/۰	۰/۱۱	۴۷	۱۷/۴	۰/۷۶	۴۵
	زمستان	۱۱/۷	۰/۱۶	۶۰	۱۱/۰	۰/۲۵	۶۰
۱۳۸۸	بهار	۲۰/۹	۰/۱۸	۵۱	۱۲/۵	۰/۶۵	۵۱
	پاییز	۱۵/۰	۰/۱۸	۵۹	۱۲/۹	۰/۲۹	۵۹
	زمستان	۹/۸	۰/۲۶	۶۰	۹/۶	۰/۲۱	۶۰
۱۳۸۹	بهار	۲۲/۸	۰/۲۰	۵۶	۱۵/۶	۰/۶۹	۵۶
	تابستان	۳۰/۸	۰/۱۰	۵۶	۲۱/۴	۱/۱۶	۵۶
	زمستان	۱۱/۷	۰/۱۲	۳۲	۱۱/۵	۰/۰۹	۳۲
۱۳۹۰	تابستان	۲۵/۸	۰/۱۳	۳۹	-	-	-

ارتباط معنی‌داری بین درجه حرارت لایه سطحی و عمقی آب با میزان صید در واحد تلاش ماهی‌کپور بر اساس ضریب همبستگی اسپیرمن وجود نداشت ( $p > 0.05$ ). تنها ارتباط معنی‌داری میان درجه حرارت لایه سطحی آب و میزان صید در واحد تلاش در مواقعی وجود داشت ( $r = 0.50, p < 0.001; n = 46$ ) که میزان صید برابر صفر نبود.

### بحث و نتیجه‌گیری

سه گونه ماهی سفید، کفال و کپور در صید تجاری ماهیان استخوانی با استفاده از تور پره در سواحل ایران طی دهه گذشته همواره در صید غالب بودند، به طوری که ماهی سفید، کفال ماهیان و ماهی کپور در سالهای بهره‌برداری ۱۳۸۶-۱۳۸۷ الی ۱۳۸۸-۱۳۸۹ به ترتیب بین ۶۶/۹ تا ۷۴/۰، ۱۳/۹ تا ۱۸/۷ و ۳/۹ تا ۶/۴ درصد و در مجموع بیش از ۹۱ درصد از کل صید را به خود اختصاص دادند (فضلی، ۱۳۹۰). ماهی کپور تا قبل از سال ۱۳۷۶ نقش بسیار ناچیزی در صید ماهیان استخوانی داشت، هرچند که فراوانی نسبی آن در دهه اخیر افزایش یافته و توده اصلی صید را در

سواحل شرقی خزر ایجاد نموده است (بندانی و همکاران، ۱۳۸۲؛ فضلی ۱۳۹۰). بیشترین مقدار صید ماهی کپور طبق گزارش فضلی (۱۳۹۰) با ۵۱۲ تن در بین سه استان‌های شمالی به گلستان اختصاص دارد، در حالی که این میزان در استان‌های مازندران و گیلان به ترتیب برابر ۴۱۵ و ۱۴۰ تن است. بررسی ژنتیکی ماهی کپور بین نواحی غربی، میانی و شرقی در سواحل جنوب دریای خزر و همچنین در تالاب انزلی، رودخانه‌های تجن و گرگان‌رود و خلیج گرگان مشخص گردید که این ماهی دارای جمعیت واحدی در مناطق مذکور نبوده و به سه گروه ژنتیکی تعلق دارند (لالوئی و همکاران، ۱۳۸۷). نمونه‌های استان گیلان با سواحل استان گلستان و رودخانه تجن با گرگان‌رود از لحاظ فراوانی هاپلو تیبی دارای اختلاف معنی‌داری بودند ولی نمونه‌های سواحل شرقی، گرگان‌رود و خلیج گرگان دارای اختلاف معنی‌داری نبودند (لالوئی و همکاران، ۱۳۸۷). بنابراین، با توجه به جمعیت‌های مختلف و نتایج این تحقیق در خصوص پراکنش و صید ماهی کپور در سواحل ایران به نظر می‌رسد که این ماهی در سواحل شرقی دارای

جمعیت بزرگتر و تراکم بیشتری نسبت به سواحل میانی و غربی بوده و همین عامل سبب افزایش شاخص‌های صید و صید در واحد تلاش این ماهی در مناطق شرقی مطالعه حاضر شده است.

ماهی کپور طبق نتایج بدست آمده در این مطالعه بیشتر در اعماق کمتر از ۲۰ متر مناطق شرقی و تقریباً در تمام فصول گسترش دارد، در حالی که پراکنش آن در منطقه میانی و غربی محدودتر بوده و فقط در اعماق کمتر از ۲۰ مشاهده شد (شکل ۳). شیب بستر در ساحل شرقی در مقایسه با دو منطقه میانی و غربی بسیار کند بوده و اعماق کمتر از ۲۰ متر، سطح وسیع تری را پوشش می‌دهد (حسینی، ۱۳۸۷). بعلاوه نوع بستر این منطقه در مقایسه با مناطق غربی و مرکزی متفاوت بوده و از نظر تولیدات موجودات کفزی غنی‌تر از دو منطقه دیگر می‌باشد (حسینی، ۱۳۸۷؛ هاشمیان، ۱۳۸۸). ماهی کپور نیز یک گونه کفزی و همه‌چیز خوار می‌باشد که مواد غذایی را با ایجاد مکش از سطح بستر به طور اتفاقی خارج نموده و از آنها تغذیه می‌کند (Becker, 1983; Jester, 1974). بنابراین شرایط بوم‌شناختی مخصوص سواحل شرقی دریای خزر ممکن است که محل مناسبی برای تجمع و تغذیه کپور معمولی مهیا نموده باشد. از سوی دیگر سالانه بین ۳ الی ۲۴ میلیون قطعه بچه ماهی کپور طی سال‌های ۱۳۸۵ الی ۱۳۸۹ در سواحل ایرانی دریای خزر رهاسازی شده که تقریباً بیش از ۸۰ درصد این بچه‌ماهیان در استان گلستان از دو رودخانه گرگان‌رود و قره‌سو رهاسازی شدند (بندانی، ۱۳۸۹؛ فضل‌ی، ۱۳۹۰) که می‌تواند نقش مهمی در تشکیل جمعیت انبوه ماهی کپور در جنوب شرقی دریای خزر داشته باشد.

#### منابع

بندانی، غ.، پیری، ح. و مرادیان، ف. (۱۳۸۲). ارزیابی ماهیان استخوانی استان گلستان. گزارش نهایی.

انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ۲۰ صفحه.

بندانی، غ. (۱۳۸۹) بررسی بیولوژی (سن، رشد، رژیم غذایی و تولید مثل) ماهی کپور (*Cyprinus carpio*) در سواحل جنوبی دریای خزر. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ۴۵ صفحه.

توکلی، م.ا.، خوشقلب، م.ب.، کر، د. و قدیرنژاد، س.ح. (۱۳۸۹). بررسی ذخایر ماهیان خاویاری در حوزه جنوبی دریای خزر (آبهای ایران) (۸۸-۱۳۸۵). انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ۱۴۵ صفحه.

حسینی، ع. (۱۳۸۷). هیدرولوژی و هیدروبیولوژی حوضه جنوبی دریای خزر (۷۶-۱۳۷۵). انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ۳۵۵ صفحه.

دریانبرد، غ. (۱۳۸۸). ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر (۸۶-۱۳۸۴). انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ۱۵۸ صفحه.

عدالدی، ی. (۱۳۷۷) کپورماهیان و سوف ماهیان حوزه جنوبی و میانی دریای خزر (ساختار جمعیت‌ها، اکولوژی، پراکنش و تدابیری جهت بازسازی ذخایر). ترجمه کتاب قلی‌اف، ذ.م. (۱۹۹۷). انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ۴۴ صفحه.

عبدالملکی، ش. و غنی‌نژاد، د. (۱۳۸۶). ارزیابی ذخایر ماهی سفید در سواحل ایرانی دریای خزر در سال ۸۳-۱۳۸۲. مجله علمی شیلات ایران، ۱۶(۱): ۱۰۳-۱۱۴.

عبدلی، ا. (۱۳۷۸). ماهیان آبها داخلی ایران. انتشارات موزه طبیعت و حیات وحش ایران، ایران، ۳۷۸ صفحه.

غنی‌نژاد، د.، مقیم، م. و عبدالملکی، ش. (۱۳۷۹). ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۷۹-۱۳۷۸. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ۱۴۹ صفحه.

فضل‌ی، ح. (۱۳۹۰). ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر (۸۹-۱۳۸۶). انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ۹۰ صفحه.

لالوئی، ف.، رضوانی، س.، فاطمی، ر. و تقوی، م. (۱۳۸۷).

- Barus, V., Peaz, M., and Kohlmann, K. (2001). *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), in Banarescu, P.M., and H.-J. Paepke (Eds.). The freshwater fishes of Europe, v. 5/III; Cyprinidae 2/III, and Gasterosteidae: AULA-G GmbH Wiebelsheim, Germany, p. 85-179.
- Becker, G. C. (1983). Fishes of Wisconsin. Univ. Wisconsin Press, Madison. 1052 pp.
- Jester, D. B. (1973). Variations in catchability of fishes with color of gill nets. Transactions American Fisheries Society. 102:109-15
- Sheldon, A. L. (1968). Species diversity and longitudinal succession in stream fishes, Ecology, 49(2): 193-198.
- Sparre, P. and Venema, S. (1998). Introduction to tropical fish stock assessment. FAO, Rome, 450 p.
- Zar, J.H. (1999). Biostatistical analysis. 4th edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 663 p.
- بررسی ژنتیک ماهی کپور معمولی حوضه جنوبی دریای خزر با استفاده از (R-REL-PCR) mtDNA. مجله علمی شیلات ایران، سال ۱۷(۲): ۸۹-۱۰۱.
- موسی گلسفید، ع.، کیوان، ا.، و پیری، م. (۱۳۸۵). بررسی ریخت شناسی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) در تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران، سال ۱۵(۴): ۱۴۱-۱۵۴.
- هاشمیان، ع. (۱۳۸۸). هیدرولوژی و هیدروبیولوژی و آلودگی های زیست محیطی در اعماق کمتر از ۱۰ متر حوضه جنوبی دریای خزر. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ۱۰۲ صفحه.
- Balon, E. K. (1995). Origin and domestication of the wild carp, *Cyprinus carpio*: from roman gourmets to the swimming flowers. Aquaculture, 129:3-48.



## Spatial-temporal distribution of common carp (*Cyprinus carpio*) in Iranian waters of the Caspian Sea

Hasan Fazli<sup>1\*</sup>, Davod Kor<sup>1</sup>, Mahmood Tavakoli<sup>2</sup>, Gholamreza Daryanabard<sup>1</sup> and Haasan Taghavi<sup>3</sup>

1) Caspian Sea Ecology Research Center, Sari, Iran. \*Corresponding Author Email Address: hn\_fazli@yahoo.com

2) International Sturgeon Research Institute, Rasht, Iran.

3) Department of Fisheries, Mazandaran University, Babolsar, Iran.

### Abstract

The main objective of the present study is to determine spatial and temporal distribution of common carp in depths 2-100 m in Iranian waters of the Caspian Sea, during 2007-2011. Seasonal sampling data collected by using bottom trawl in 57 stations. The results showed that the maximum catch and average of CPUE ( $\pm$ S.E.) were 39.0 kg and  $0.98\pm 0.35$  kg/0.5 hr<sup>-1</sup> in depths of 2-10 m in 2011 spring. The bulk stock concentrated in depths <20 m in eastern region (from Amirabad to Hasangholi), which seasonal averages of CPUE were  $0.69\pm 0.62$ ,  $1.08\pm 0.41$ ,  $0.16\pm 0.10$  and  $0.46\pm 0.14$  kg/0.5 hr<sup>-1</sup> in spring, summer, autumn and winter in the region, respectively. High concentration of carp in the eastern region could be due to stock enhancement program of carp which conducted by Iran Fisheries Organization.

**Keywords:** common carp, distribution, density, bottom trawl, Caspian Sea.

