

## پراکنش زمانی و مکانی ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) در

### سواحل ایرانی دریای خزر

حسن فضلی<sup>(۱)\*</sup>، داود کر<sup>(۱)</sup>، غلامرضا دریانبرد<sup>(۱)</sup>

\* hn\_fazli@yahoo.com

۱- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۲

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۱

### چکیده

این مطالعه بمنظور تعیین پراکنش مکانی و زمانی ماهی سفید با استفاده از تور ترال کف در اعماق ۱۰-۱۰۰ متر طی سالهای ۱۳۸۷ الی ۱۳۸۹ صورت گرفت. بیشترین میزان صید در زمستان سال ۱۳۸۷ (۲۹۰۳ کیلوگرم) و صید در واحد تلاش در زمستان ۱۳۸۹ (۵۷/۰۸ کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی) و کمترین میزان صید و صید در واحد تلاش در فصل بهار سال ۱۳۸۹ بترتیب ۷۹ کیلوگرم و ۱/۴۱ کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی محاسبه شد. پراکنش مکانی نشان داد که در فصل بهار و تابستان تقریباً تمام ماهیان سفید در اعماق کمتر از ۲۰ متر متمرکز بودند. ولی در فصول سرد سال ماهی سفید تقریباً در تمام اعماق و مناطق با تراکم نسبتاً زیاد گسترش داشت. در فصل پائیز بیشترین میانگین ( $\pm$ خطای معیار) صید در واحد تلاش در اعماق ۵۰-۲۰ متر ۹۴/۰ ( $\pm ۷۸/۵۳$ ) کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی برآورد شد. در فصل زمستان بیشترین میانگین صید در واحد تلاش در اعماق بیش از ۵۰ متر در منطقه شرقی با میانگین ۱۲۸/۳ ( $\pm ۷۷/۶۴$ ) کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی مشاهده گردید.

**لغات کلیدی:** ماهی سفید، پراکنش، تراکم، دریای خزر

\*نویسنده مسئول

## مقدمه

دریای خزر بدلیل دارا بودن گونه های با ارزش ماهیان خاویاری و ماهیان استخوانی از اهمیت اقتصادی و اکولوژیک خاصی برخوردار می باشد. فون ماهیان دریای خزر در مقایسه با آبهای آزاد از تنوع گونه ای کمتری برخوردار است (آکادمی علوم قزاقستان، ۱۹۹۴) و بیشتر منابع آن کوچک جثه و بشدت آسیب پذیر می باشند (تقوی، ۱۳۷۷). در دریای خزر و حوضه آبریز آن حدود ۱۲۳ گونه و زیر گونه ماهی، مربوط به ۵۳ جنس و ۱۷ خانواده زیست می نمایند. خانواده کپورماهیان حدود ۴۰ درصد از ماهیان دریای خزر را بخود اختصاص می دهند (کازانچف، ۱۹۸۱).

ماهی سفید بیش از ۵۰ درصد از صید و بیش از ۶۰ درصد از درآمد صیادان ماهیان استخوانی را بخود اختصاص می دهد (عبدالملکی و غنی نژاد، ۱۳۸۶؛ دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸). ماهی سفید فون خاص دریای خزر بوده و جزو گونه های قطب شمال محسوب می شود که بعد از دوران یخبندان یعنی ۱۲-۱۰ هزار سال پیش وارد این دریا شده و خصوصیات بومی دریای خزر را کسب کرده است (قاسم اف، ۱۳۷۲). ماهی سفید در سواحل دریای خزر از رودخانه ترک در قسمت شمالی دریا تا سواحل جنوبی و بخصوص مناطق غربی و شرق انزلی و نیز در رودخانه اترک پراکنده و زندگی می کند. در قسمت های شمالی بویژه ولگا و اورال بندرت دیده می شود (کازانچف، ۱۹۸۱). در سواحل ایران تجمع و پراکندگی این ماهی به شرایط فیزیکی از قبیل درجه حرارت، جریانات دریایی و مواد غذایی بستگی دارد. این ماهی جهت تخم ریزی و زاد و ولد وارد رودخانه ها و تالاب ها می گردد (رضوی صیاد، ۱۳۶۹).

ماهی سفید جزو ماهیان نیمه مهاجر بوده و در اکثر رودخانه ها در فاصله کمی از مصب دریا تخم ریزی می کند. ولی در رودخانه کورا و ترک مسافت زیادی را طی می کند (کازانچف، ۱۹۸۱). ماهی سفید دارای مهاجرت های تغذیه ای و زمستان گذرانی است. این ماهی ۹-۱۰ سال عمر می کند و حداکثر طول و وزن آن بترتیب ۷۲ سانتی متر و ۶ کیلو گرم گزارش شده است (رضوی صیاد، ۱۳۶۹). در دهه ۱۳۳۰ حداکثر وزن این ماهی ۷ کیلوگرم و طول ۶۷ سانتی متر گزارش شد (Coad, 1995).

شرایط مختلف اکولوژیک، نیازها و روابط غذایی موجودات و سازگاری های آنها با محیط زیست، میزان تراکم و پراکنش گونه

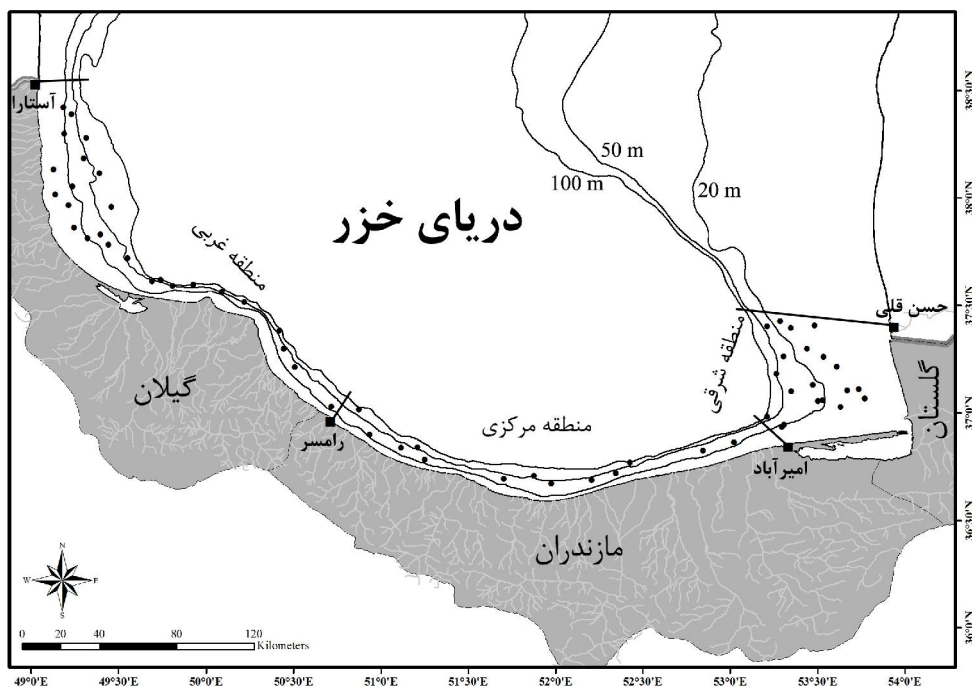
های مختلف را مشخص می کند (Sheldon, 1968). این موضوع در سواحل جنوبی دریای خزر قابل بررسی است و پراکنش اغلب گونه ها از جمله ماهی سفید تابع شرایط اکولوژیک منطقه است. ماهی سفید به همراه سایر ماهیان استخوانی بوسیله پره های صیادی ساحلی صید می شوند. صید آنها معمولا در اعماق کمتر از ۲۰ متر و نیمه دوم سال (معمولا از ۲۰ مهر ماه شروع و نیمه اول فروردین سال آینده ادامه دارد) صورت می گیرد. بنابراین نحوه پراکنش ماهی سفید در سایر فصول و اعماق مشخص نمی باشد. تا بحال در خصوص پراکنش ماهی سفید در سواحل ایران مطالعه ای صورت نگرفته است. هدف از این مطالعه تهیه نقشه پراکنش و تعیین نقاط پر تراکم، مهاجرت های مکانی و زمانی ماهی سفید در سواحل ایران در اعماق بین ۱۰ الی ۱۰۰ متر می باشد. بکارگیری نتایج این مطالعه می تواند نقش مهمی در مدیریت زمان صید و بهره برداری از ذخایر ماهی سفید در دریای خزر داشته باشد.

## مواد و روش ها

نمونه برداری از ماهی سفید در آب های ایرانی دریای خزر (از آستارا تا آشوراده) بطور فصلی در ۸ گشت دریایی در اعماق ۱۰ تا ۱۰۰ متر با شناور تحقیقاتی گیلان طی سالهای ۱۳۸۷ (ماه های خرداد و اسفند)، ۱۳۸۸ (ماه های خرداد، آذر-دی و بهمن-اسفند) و ۱۳۸۹ (ماه های اردیبهشت-خرداد، مرداد-شهریور و اسفند) به روش صید با ترال کف 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 (شکل ۱). ایستگاه های نمونه برداری). در مجموع ۴۲۲ بار ترال کشی صورت گرفت که در جدول ۱ تعداد دفعات ترال کشی در هر فصل آورده شده است. طول طناب فوقانی ترال کف ۲۴/۷ متر و اندازه چشمه تور در قسمت کیسه ۸ میلیمتر بود. عملیات نمونه برداری شامل ایستگاه ها، ادوات صیادی و دیگر موارد مطابق و همزمان با پروژه ارزیابی ذخایر ماهیان خاویاری (توکلی و همکاران، ۱۳۸۹) به روش مساحت جابروب شده صورت گرفت. در هر ایستگاه درجه حرارت آب در لایه سطحی و نزدیک کف با دقت ۰/۱ سانتیگراد با استفاده از ترمومتر برگردان ژاپنی اندازه گیری شد. پس از پایان

(Sparre and Venema, 1992). در این مطالعه میانگین وزن ماهیان برابر وزن کل تقسیم بر تعداد کل ماهیان صید شده در هر پره کشی می باشد.

زمان صید، کلیه محتویات تور روی عرشه تخلیه شده و به تفکیک گونه جداسازی، شمارش و با کمک ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم توزین شدند. شاخص صید در واحد تلاش بر مبنای میزان ماهیان صید شده هر گونه در هر بار ترال کشی بمدت نیم ساعت در نظر گرفته شد



شکل ۱: موقعیت ایستگاههای نمونه برداری در آبهای ایرانی دریای خزر، اعماق کمتر از ۱۰۰ متر طی سالهای ۱۳۸۷-۱۳۸۹

جدول ۱: دفعات ترال کشی در فصول مختلف طی سالهای ۱۳۸۷-۱۳۸۹.

سال	فصل	تعداد ترال کشی
۱۳۸۷	بهار	۴۸
	زمستان	۶۰
۱۳۸۸	بهار	۵۱
	پائیز	۵۹
۱۳۸۹	زمستان	۶۰
	بهار	۵۶
	تابستان	۵۶
	زمستان	۳۲

Wallis) و آزمون مقایسه دو به دو میانگینهای من-ویتنی استفاده شد. همچنین برای مقایسه میانگینهای وزن ماهیان صید شده در فصول و مناطق مختلف از آنالیز واریانس دو طرفه و برای مقایسه دو به دو میانگینها از آزمون توکی (Tukey) استفاده شد (Zar, 1999). تفاوت ها در سطح ۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شدند. آنالیز داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS 18 به انجام شد.

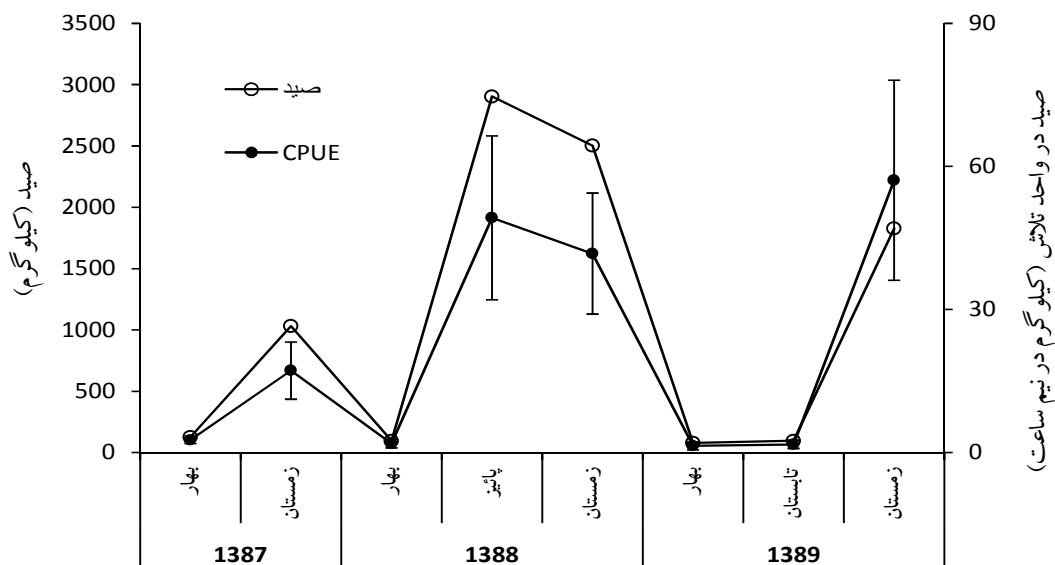
## نتایج

در ۸ گشت تحقیقاتی طی سالهای ۱۳۸۷ الی ۱۳۸۹، ۴۲۲ عدد ترال کشی انجام شد که حدود ۸۷۷۲ کیلوگرم ماهی سفید صید شد. کمترین میزان صید ماهی سفید در فصول گرم سال در بهار سالهای ۱۳۸۷، ۱۳۸۸، ۱۳۸۹ و تابستان ۱۳۸۹ بترتیب ۱، ۲۷، ۹۷، ۷۹ و ۹۶ کیلوگرم ثبت شد. ولی بیشترین میزان صید در فصول سرد سال در پائیز سال ۱۳۸۸ و زمستان سالهای ۱۳۸۷، ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ بترتیب ۱۰۳۱، ۲۹۰۳، ۲۵۰۲ و ۱۸۲۷ کیلوگرم بود (شکل ۲). میزان صید در واحد تلاش نیز روندی کاملاً مشابه داشت. در فصول گرم سال میانگین صید در واحد تلاش بترتیب ۲/۶۵، ۱/۸۹، ۱/۴۱ و ۱/۷۲ کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی و در فصول سرد سال بترتیب ۱۷/۱۹، ۴۹/۲۰، ۴۱/۷۱ و ۵۷/۰۸ کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی محاسبه شد (شکل ۲).

جهت تهیه نقشه پراکنش از نقشه های رقومی شده دریای خزر و حوزه جنوبی آن با سیستم مختصات Lambert Conformal Conic با پارامترهای مربوط به ایران و دیتوم WGS84 و نرم افزار ArcGIS ویرایش ۹/۳ استفاده شد. پس از تهیه لایه داده های موقعیت جغرافیائی ایستگاهها، مقادیر شاخص صید در واحد تلاش برای تهیه نقشه پراکنش ماهی سفید استفاده شد.

در این مطالعه سواحل ایرانی دریای خزر با توجه به شکل توپوگرافی و عمق ساحل (پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵) به سه منطقه غرب (از ساحل آستارا تا رامسر)، میانی (از رامسر تا امیرآباد) و شرق (از امیر آباد تا حسنقلی) و همچنین اعماق به سه گروه منطقه کم عمق (کمتر از ۲۰ متر- منطقه ساحلی که صید تجاری در آن صورت می گیرد)، منطقه با عمق متوسط (بین ۲۰-۵۰ متر) و عمیق (بیش از ۵۰ متر) تقسیم بندی شد.

در بررسی آماری داده های صید در واحد تلاش، آزمون کلموگروف اسمیرنوف در تشخیص نوع توزیع داده ها استفاده شد. چون توزیع داده های صید در واحد تلاش نرمال نبود برای تجزیه و تحلیل آنها از روشهای ناپارامتری استفاده شد. به منظور بررسی ارتباطات مختلف برای تعیین همبستگی روش اسپیرمن (Spearman) مورد استفاده قرار گرفت. برای مقایسه میانگینهای صید در واحد تلاش از آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) کراسکالوالیس (Kruskal-



شکل ۲: میزان صید و میانگین صید در واحد تلاش ( $\pm$  خطای معیار) ماهی سفید صید شده در تور ترال کف در فصول مختلف طی سال های

۱۳۸۷-۱۳۸۹

بیشترین میزان این شاخص در اعماق کمتر از ۲۰ متر در منطقه شرقی ۵۸/۸ ( $\pm ۳۷/۸۹$ ) کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی و در اعماق بیش از ۵۰ متر در منطقه غربی ۶۸/۲ ( $\pm ۳۰/۰۱$ ) کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی مشاهده شد (شکل ۳).

در فصل زمستان بیشترین میانگین صید در واحد تلاش در اعماق بیش از ۵۰ متر در منطقه شرقی با میانگین ۱۲۸/۳ ( $\pm ۷۷/۶۴$ ) کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی مشاهده گردید (شکل ۲). در این اعماق میانگین این شاخص در دو منطقه میانی و غربی بترتیب ۹۱/۳ ( $\pm ۳۶/۶۹$ ) و ۳۵/۹ ( $\pm ۱۷/۳۳$ ) کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی بود. در اعماق کمتر از ۲۰ متر و ۲۰-۵۰ متر بیشترین مقدار صید در واحد تلاش ماهی سفید در منطقه میانی و بترتیب ۵۶/۳ ( $\pm ۲۵/۳۳$ ) و ۶۰/۰ ( $\pm ۲۹/۰۳$ ) کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی برآورد شد. طبق نتایج بدست آمده در این فصل بیشتر ماهیان سفید در منطقه میانی متمرکز شده اند (شکل ۳).

مقایسه میانگین صید در واحد تلاش ماهی سفید در چهار فصل سال نشان می دهد که بین آنها اختلاف معنی دار شدیدی وجود دارد (آزمون کراسکال والیس:  $\chi^2=226.9$ ;  $P \leq 0.001$ ). مقایسه دوجه دو میانگینها با استفاده از آزمون من-ویتنی نیز نشان داد که

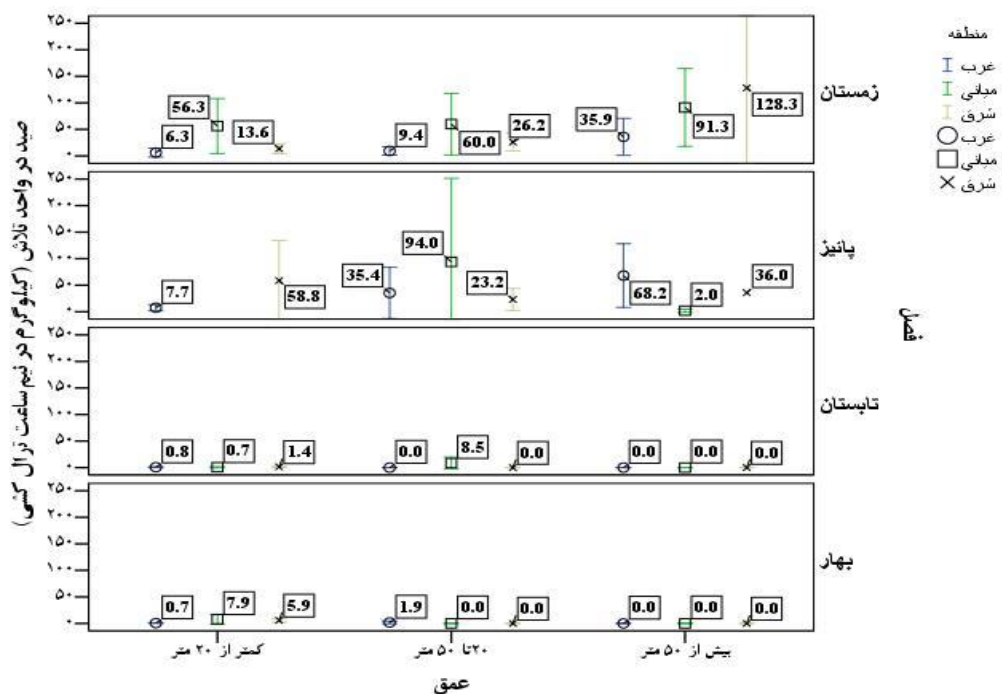
در فصل بهار تقریباً تمام ماهیان سفید در اعماق کمتر از ۲۰ متر متمرکز بودند. میانگین ( $\pm$  خطای معیار) صید در واحد تلاش ماهی سفید در این اعماق در سه منطقه شرقی، میانی و غربی بترتیب ۵/۹ ( $\pm ۱/۷۲$ )، ۷/۹ ( $\pm ۴/۶۷$ ) و ۰/۷ ( $\pm ۰/۳۷$ ) کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی بود. در اعماق بیش از ۲۰ متر، فقط در ناحیه ۲۰-۵۰ متر در منطقه میانی با میانگین ۱/۹ ( $\pm ۱/۱۷$ ) کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی مشاهده شد (شکل ۳).

در فصل تابستان نیز وضعیت تقریباً مشابه فصل بهار بود. در این فصل میانگین صید در واحد تلاش ماهی سفید در سه منطقه شرقی، میانی و غربی بترتیب ۱/۴ ( $\pm ۰/۴۸$ )، ۰/۷ ( $\pm ۰/۴۵$ ) و ۰/۸ ( $\pm ۰/۳۶$ ) کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی برآورد شد. در سایر اعماق، فقط در ناحیه ۲۰-۵۰ متر در منطقه میانی میانگین صید در واحد تلاش ۸/۵ ( $\pm ۵/۶۴$ ) کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی بود (شکل ۳).

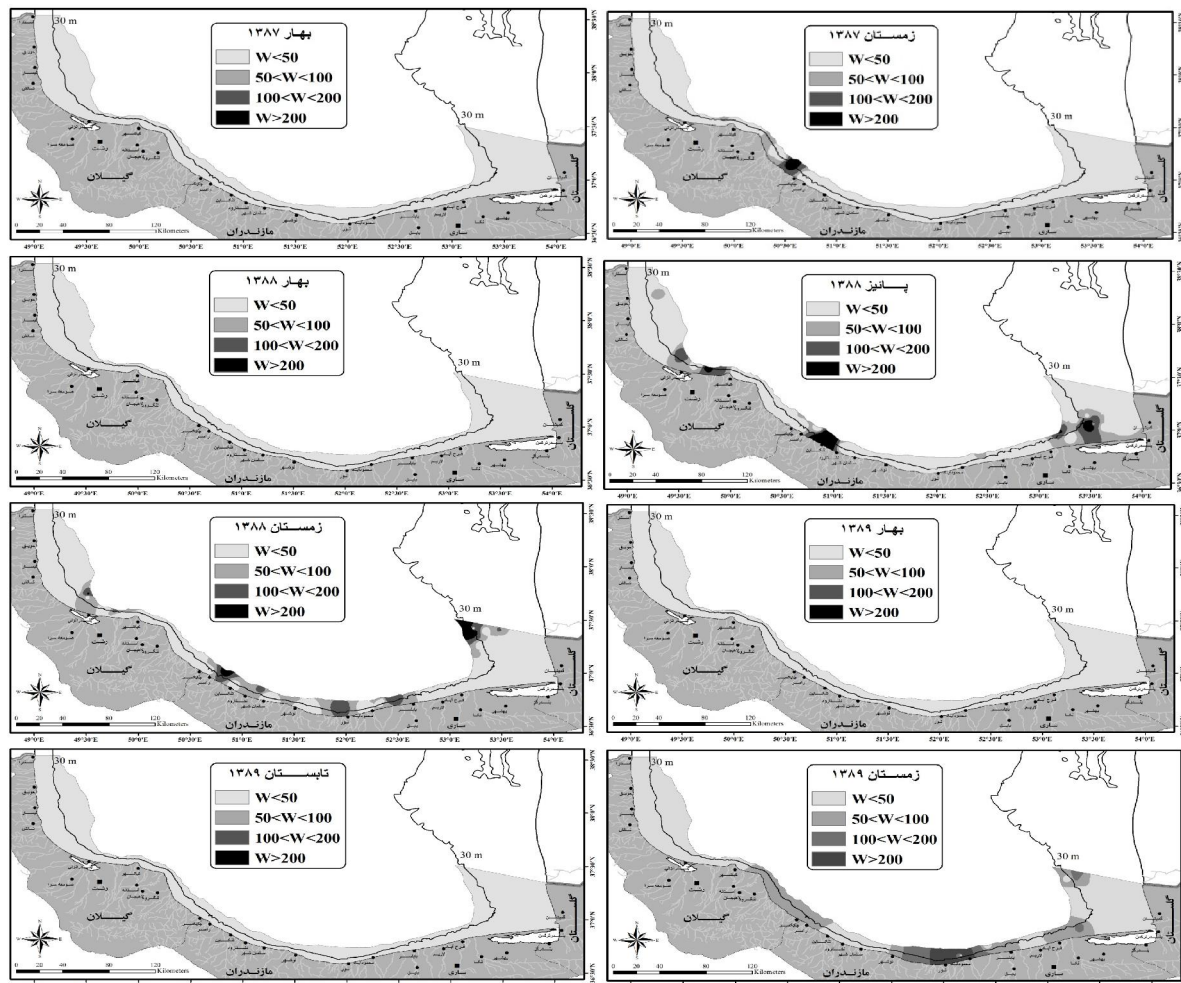
در دو فصل پائیز و زمستان ماهی سفید تقریباً در تمام اعماق و مناطق با تراکم نسبتاً زیاد گسترش داشت (شکل ۳). در فصل پائیز بیشترین میانگین صید در واحد تلاش در اعماق ۲۰-۵۰ متر برابر ۹۴/۰ ( $\pm ۷۸/۵۳$ ) کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی برآورد شد.

۱۳۸۷ بجز در روبروی چاپکسر که از تراکم نقطه ای زیادی برخوردار بود، در سایر مناطق تراکم این ماهی بسیار کم بود (شکل ۴). در فصل بهار سال ۱۳۸۸ تراکم در تمام سواحل تقریباً یکسان و بسیار کم بود (شکل ۴). ولی در فصل پائیز گله های بسیار متراکم در روبروی تنکابن، بهشهر و کیاشهر مشاهده شد. در فصل زمستان سال ۱۳۸۸ نیز مناطق پر تراکم در روبروی بابلسر و گمیشان و بیشتر در اعماق بیش از ۳۰ متر ملاحظه شد. کلا در این فصل مناطق میانی دارای تراکم نسبی بیشتری بودند. در دو فصل بهار و تابستان سال ۱۳۸۹ مجدداً تراکم ماهی سفید در تمام مناطق یکسان و ضعیف بود. ولی در فصل زمستان ۱۳۸۹ گله بسیار متراکم در مناطق مرکزی و بخصوص روبروی نور و محمودآباد شکل گرفت (شکل ۴).

بین فصول بهار-پائیز، بهار- زمستان و تابستان- زمستان اختلاف معنی داری وجود دارد ( $P \leq 0.05$ ). همچنین بین میانگینهای صید در واحد تلاش سه منطقه (شرق، میانی و غرب) اختلاف معنی دار وجود دارد (آزمون کراسکال والیس:  $\chi^2=19.3$ ;  $P \leq 0.001$ ). مقایسه دودو میانگین نیز نشان داد که بین مناطق غرب-میانی، غرب-شرق اختلاف معنی داری وجود دارد ( $P \leq 0.05$ ). ولی میانگین صید در واحد تلاش ماهی سفید در سه عمق کمتر از ۲۰ متر، ۲۰-۵۰ متر و بیش از ۵۰ متر اختلاف معنی داری وجود نداشت (آزمون کراسکال والیس:  $\chi^2=0.2$ ;  $P=0.89$ ). پراکنش فصلی ماهی سفید در سواحل ایرانی دریای خزر در اعماق کمتر از ۱۰۰ متر نشان می دهد که در فصل بهار سال ۱۳۸۷ تراکم این ماهی در همه مناطق بسیار کم بود (شکل ۴). در فصل زمستان



شکل ۳: میانگین صید در واحد تلاش (کیلوگرم) ماهی سفید صید شده در فصول، اعماق و مناطق مختلف.



شکل ۴: پراکنش ماهی سفید در آبهای ایرانی دریای خزر در اعماق کمتر از ۱۰۰ در فصول مختلف طی سالهای ۱۳۸۷-۱۳۸۹ (در این نقشه  $W =$  صید در واحد تلاش بر حسب کیلوگرم در نیم ساعت ترال کشی می باشد)

زمستان به  $11/7^{\circ}\text{C}$  کاهش یافت. با توجه به جدول ۲ میزان تغییرات ( $\pm$  انحراف از معیار) درجه حرارت در لایه های سطحی آب در هر فصل خیلی کم ولی در لایه های عمقی این تغییرات بسیار زیاد می باشد. برعکس، میزان اختلافات فصلی درجه حرارت آب در لایه های سطحی در مقایسه با لایه های عمقی بیشتر است.

تغییرات درجه حرارت آب و همبستگی آن با میزان صید در واحد تلاش ماهی سفید

میانگین درجه حرارت لایه سطحی آب در بهار سال ۱۳۸۷ از  $23/0^{\circ}\text{C}$  به  $11/7^{\circ}\text{C}$  در زمستان همان سال کاهش و سپس در بهار سال ۱۳۸۸ به  $20/9^{\circ}\text{C}$  افزایش یافت. در پائیز و زمستان نیز  $15/0^{\circ}\text{C}$  و  $9/8^{\circ}\text{C}$  محاسبه شد. مجدداً در بهار و تابستان سال ۱۳۸۹ میانگین درجه حرارت لایه سطحی به ترتیب به  $22/8^{\circ}\text{C}$  و  $30/8^{\circ}\text{C}$  افزایش و در

دار معکوس وجود داشت ( $R = -0.58$ ;  $P \leq 0.001$ ;  $n = 419$ ).

با استفاده از ضریب همبستگی اسپیرمن، بین درجه حرارت لایه سطحی آب با میزان صید در واحد تلاش ماهی سفید رابطه معنی

جدول ۲: تغییرات میانگین ( $\pm$  خطای معیار) فصلی درجه حرارت (بر حسب سانتیگراد) آب در لایه های سطحی و نزدیک کف دریای خزر در

سواحل ایران طی سال های ۱۳۸۷ - ۱۳۸۹

سال	فصل	لایه سطحی		لایه عمقی	
		میانگین	خطای استاندارد	تعداد نمونه	میانگین
۱۳۸۷	بهار	۲۳/۰	۰/۱۱	۴۷	۱۷/۴
	زمستان	۱۱/۷	۰/۱۶	۶۰	۱۱/۰
۱۳۸۸	بهار	۲۰/۹	۰/۱۸	۵۱	۱۲/۵
	پائیز	۱۵/۰	۰/۱۸	۵۹	۱۲/۹
	زمستان	۹/۸	۰/۲۶	۶۰	۹/۶
۱۳۸۹	بهار	۲۲/۸	۰/۲۰	۵۶	۱۵/۶
	تابستان	۳۰/۸	۰/۱۰	۵۶	۲۱/۴
	زمستان	۱۱/۷	۰/۱۲	۳۲	۱۱/۵

وجود دارد ( $P \leq 0.001$ ). همچنین مقایسه میانگینها هم در فصول مختلف و هم نواحی مختلف معنی دار بود ( $P \leq 0.001$ ). میانگین وزن ماهیان صید شده در بهار، تابستان، پائیز و زمستان بترتیب ۲۱۶/۶، ۳۵۴/۵، ۵۱۸/۲ و ۵۰۷/۸ گرم بود (جدول ۳). مقایسه دوبرو میانگین وزن ماهیان نیز نشان داد بجز زمستان و پائیز در بقیه فصول اختلاف معنی داری بین فصول وجود دارد. میانگین وزن ماهیان در منطقه غرب، میانی و شرق نیز بترتیب ۴۳۵/۶، ۳۸۶/۱ و ۴۹۴/۰ گرم برآورد شد که فقط بین دو منطقه میانی و شرق اختلاف معنی دار بود ( $P \leq 0.05$ ) (جدول ۲).

در مجموع میانگین وزن ماهیان سفید صید شده ۴۵۰/۶ گرم بود. بین حداقل و حداکثر میانگین وزن ثبت شده اختلاف زیادی وجود داشت. حداقل میانگین وزن در فصل بهار در منطقه غرب (۱۱۰/۲ گرم) و حداکثر در پائیز در منطقه غرب (۵۸۸/۹ گرم) مشاهده شد (جدول ۳). همانطوریکه در جدول ۳ ملاحظه می شود میانگین وزن در هر سه منطقه در فصول سرد سال خیلی بیشتر از دو فصل بهار و تابستان است.

مقایسه میانگین ها در فصول و مناطق مختلف با استفاده از آنالیز واریانس دو طرفه نشان داد که بین میانگینها اختلاف معنی داری



جدول ۳: میانگین وزن (گرم) ماهیان سفید صید شده در تور ترال کف در فصول و مناطق مختلف در آبهای ایرانی دریای خزر

فصل	منطقه	میانگین	انحراف معیار	تعداد نمونه (دفعات ترال کشی)
بهار	غرب	۱۱۰/۲	۸۴/۱۳	۱۰
	میانی	۱۴۷/۶	۱۵۳/۹۵	۶
	شرق	۲۷۸/۲	۱۶۳/۵۳	۲۴
	کل	۲۱۶/۶	۱۶۲/۵۳	۴۰
تابستان	غرب	۲۶۳/۲	۱۹۸/۹۱	۷
	میانی	۲۳۱/۱	۱۴۰/۴۴	۸
	شرق	۵۰۲/۳	۲۵۹/۰۵	۱۱
	کل	۳۵۴/۵	۲۴۲/۲۴	۲۶
پائیز	غرب	۵۸۸/۹	۲۰۲/۳۴	۲۳
	میانی	۴۳۰/۳	۲۱۲/۷۰	۱۲
	شرق	۴۹۲/۳	۳۴۹/۵۱	۲۲
	کل	۵۱۸/۲	۲۷۳/۴۱	۵۷
زمستان	غرب	۴۵۸/۴	۳۰۱/۹۸	۴۱
	میانی	۴۴۵/۶	۱۹۱/۵۳	۳۶
	شرق	۵۷۵/۴	۲۹۶/۳۶	۶۳
	کل	۵۰۷/۸	۲۸۰/۰۸	۱۴۰
کل	غرب	۴۳۵/۶	۲۸۸/۹۲	۸۱
	میانی	۳۸۶/۱	۲۱۱/۲۴	۶۲
	شرق	۴۹۴/۰	۳۰۱/۷۱	۱۲۰
	کل	۴۵۰/۶	۲۸۱/۳۲	۲۶۳

### بحث

کاهش سطح آب دریای خزر و به دنبال آن تخریب مناطق چراگاهی و نوزادگاهی (آکادمی علوم قزاقستان، ۱۹۹۴) و فشار صیادی بر ذخایر ماهیان استخوانی سبب کاهش شدید صید برخی از ماهیان استخوانی نظیر ماهی سیم و سوف شد (سادلایف، ۱۹۶۵). طی

دهه های ۳۰ تا ۵۰ علاوه بر کاهش سطح آب دریای خزر، بدلیل استفاده از آب رودخانهها برای آبیاری مزارع، کم شدن آب تالابهای ساحلی، ورود فاضلابهای شهری و روستایی و برداشت بیش از حد شن و ماسه از مصب رودخانهها موجب کاهش میزان

تولیدات اولیه و اختلال در زنجیره غذایی شده و همچنین تخریب مناطق تولید مثلی و تخم‌ریزی ماهیان استخوانی (بخصوص گونه های رود کوچ) سبب کاهش میزان زادآوری و بقاء بچه ماهیان و کاهش ذخایر این ماهیان شد (سادلایف، ۱۹۶۵؛ پیری و همکاران، ۱۳۷۸). بهمین دلیل از اوایل دهه ۶۰ تکثیر مصنوعی و رهاسازی بچه ماهیان سفید به‌مراه سیم، سوف، کپور و کلمه آغاز شد (فضلی و همکاران، ۱۳۹۰). توده اصلی ذخیره بازسازی شده به ماهی سفید تعلق دارد. از طرف دیگر طبق گزارش قلی اف (۱۹۹۷) افزایش سطح آب دریای خزر در دو دهه اخیر در شکل‌گیری و احیاء مجدد تالاب‌ها و آبگیرهای ساحلی و افزایش تولیدات غذایی و همچنین بهبود نسبی شرایط رودخانه‌ها برای تکثیر طبیعی ماهیان مؤثر بود. بطوریکه با افزایش سطح آب دریای خزر، بخش‌های کم عمق و مناطق ساحلی توسعه و گسترش یافته و شرایط مساعد برای بازسازی طبیعی و پروراندی همه گروه‌های سنی ماهیان نیمه مهاجر مهیا شد و موجب افزایش مقدار ذخایر و نیز افزایش پتانسیل بیولوژیکی دریا گردید (قلی اف، ۱۹۹۷). طبق نتایج این تحقیق ماهی سفید بطور گسترده در همه مناطق پراکنش دارد (شکل‌های ۳ و ۴). در ترکیب صید با تور ترال نیز ماهی سفید گونه‌ای اصلی صید بود در صورتیکه بقیه گونه‌های مهاجر رودکوک فراوانی نسبی بسیار اندکی داشتند (فضلی و همکاران، ۱۳۹۱). بنابراین، به نظر می‌رسد تکثیر و بازسازی مصنوعی ذخایر ماهی سفید یکی از عوامل اصلی گسترش وسیع و تراکم زیاد این ماهی در سواحل ایران باشد. البته باید توجه داشت که رهاسازی انبوه تقریباً تک‌گونه‌ای عواقب ناگواری ممکن است به همراه داشته باشد. از جمله علاوه بر کاهش ذخایر ژنتیکی و آسیب بر خزانه ژنی، در اثر رقابت غذایی و مکانی، امکان بازسازی طبیعی ذخایر بسیار محدود می‌شود (Walters & Martell, 2004). از طرف دیگر (Fazli و همکاران (۲۰۱۲) گزارش نمودند، اگرچه در دهه‌های گذشته افزایش بازسازی ذخایر ماهی سفید سبب افزایش میزان ذخیره و صید این ماهی در سواحل ایران شده است، ولی بدلیل محدود بودن توان تولید دریای خزر، برای تعیین تعداد بچه ماهی قابل رهاسازی مطالعه بیشتری لازم است صورت گیرد.

بر اساس نتایج بدست آمده، ماهی سفید در فصول بهار و تابستان تقریباً در اعماق کمتر از ۲۰ متر و بیشتر در دو منطقه شرقی و

غربی متمرکز شده است ولی در دو فصل پائیز و زمستان ماهی سفید تقریباً در تمام اعماق و مناطق با تراکم نسبتاً زیاد گسترش داشت. در فصل پائیز بیشتر در اعماق ۵۰-۲۰ متر و در فصل زمستان بیشتر در اعماق بیش از ۵۰ متر و بیشتر در منطقه میانی مشاهده گردید (شکل ۲). از طرف دیگر طبق مطالعات گذشته، در مناطق صید تجاری بیشترین میزان صید در واحد تلاش ماهی سفید در اواخر اسفند و اوایل فروردین ماه گزارش شده است. برای مثال طبق گزارش فضلی و همکاران (۱۳۹۰)، بیشترین میزان صید و صید در واحد تلاش ماهی سفید در ماه‌های مذکور برآورد شد بطوریکه در ماه‌های اسفند و فروردین ماهی سفید کاملاً در صید غالب بوده و بیش از ۹۰ درصد صید را بخود اختصاص می‌دهد (جدول ۴). بنابراین بدلیل مهاجرت ماهی سفید از مناطق عمیق تر به مناطق ساحلی یعنی اعماق کمتر از ۲۰ متر، که احتمالاً از اواخر فصل زمستان آغاز می‌شود، سبب افزایش صید در واحد تلاش در تورهای ترال و همچنین در صید تجاری ایران شده است. همچنین طبق نتایج بدست آمده بیشترین تراکم ماهی سفید در مناطق مرکزی مشاهده شد. در صیدهای تجاری نیز در طی سالهای ۱۳۸۶ الی ۱۳۸۹ بیشترین میزان صید در واحد تلاش این ماهی در استان مازندران بخصوص در منطقه بابلسر گزارش شده است (فضلی و همکاران، ۱۳۹۰).

تخم‌ریزی ماهی سفید در ماه‌های اسفند الی اردیبهشت ماه صورت می‌گیرد. بر اساس نتایج بدست آمده، بدلیل ورود بچه ماهیان و ماهیان جوان در فصل بهار، حداقل میانگین وزن جمعیت در این فصل مشاهده شد (جدول ۳). ولی به دلیل تغذیه فعال و رشد سریع این ماهی در فصول بهار و تابستان و حتی فصل پائیز (Afraei & Bandpei et al., 2009)، میانگین وزن نمونه در دو فصل پائیز و زمستان بشدت افزایش داشته است (جدول ۳).

با توجه به نتایج بدست آمده ماهی سفید دارای مهاجرت فصلی و عمقی می‌باشد. در فصل پائیز و تا اواسط زمستان به دلیل تمرکز ماهیان در مناطق عمیق تر، صید این ماهی در پره‌های صیادی کم است بوده ولی در اواخر فصل زمستان و اوایل فصل بهار با گرم شدن آب و هوا مولدین ماهی سفید بسمت مناطق ساحلی و مصب رودخانه‌ها برای تخم‌ریزی مهاجرت می‌کنند. به دلیل مهاجرت

توده ای این ماهی میزان صید آن در پره های صیادی نیز در ماه های اسفند و فروردین به اوج خود می رسد.

جدول ۴: صید (ثبت شده توسط شرکتهای تعاونی پره) و صید در واحد تلاش (صید در هر بار پره کشتی) ماهانه ماهی سفید در سواحل ایرانی دریای خزر طی سه سال بهره برداری (۸۷-۱۳۸۶، ۸۸-۱۳۸۷ و ۸۹-۱۳۸۸)

ماه	۱۳۸۶-۸۷		۱۳۸۷-۸۸		۱۳۸۸-۸۹	
	صید در واحد تلاش (کیلوگرم)	صید (تن)	صید در واحد تلاش (کیلوگرم)	صید (تن)	صید در واحد تلاش (کیلوگرم)	صید (تن)
مهر	۲۴/۵	۹۲/۲	۱۵/۳	۹۴/۴	۲۴/۰	۲۴/۰
آبان	۴۴/۵	۳۹۲/۹	۴۵/۲	۲۹۲/۷	۳۲/۳	۳۲/۳
آذر	۱۶۶/۸	۱۱۳۵/۰	۱۲۳/۷	۶۳۷/۵	۷۷/۸	۷۷/۸
دی	۸۷/۰	۲۹۸/۱	۴۵/۲	۴۴۸/۴	۷۸/۳	۷۸/۳
بهمن	۴۱/۳	۱۶۵/۳	۸۶/۹	۴۲۷/۵	۸۶/۱	۸۶/۱
اسفند	۲۱۳/۰	۲۲۷۹/۱	۳۲۹/۰	۱۸۳۴/۲	۱۸۶/۳	۱۸۶/۳
فروردین	۶۶۲/۳	۶۲۰۷/۱	۵۷۲/۵	۳۴۶۲/۵	۳۴۳/۳	۳۴۳/۳
جمع	۲۲۵/۴	۱۰۵۶۹/۷	۲۱۴/۵	۷۱۹۷/۲	۱۳۸/۹	۱۳۸/۹

## تشکر و قدردانی

این مطالعه توسط موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور مورد حمایت مالی قرار گرفته است. از فرماندهی و پرسنل محترم شناور تحقیقاتی گیلان بخاطر همکاری صمیمانه آن ها در ثبت اطلاعات صید تور ترال کف نهایت تشکر و قدردانی می گردد.

## منابع

آکادمی علوم قزاقستان، ۱۹۹۴. تنوع زیستی منابع زنده دریای خزر. ۱۵۸ صفحه.

پورغلام، ر.، سدوف، و.، یرملچف، و. ا.، بشارت، ک. و فضلی، ح.، ۱۳۷۵. ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان بروش هیدروآکوستیک. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۲۵ صفحه.

پیری، م.؛ رضوی صیاد، ب.ع.؛ غنی نژاد، د.؛ ملکی شمالی، ع.، ۱۳۷۸. ماهیان استخوانی دریای خزر (آبهای ایران) گذشته، حال، آینده توسعه پایدار. مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان. ۱۷۸ صفحه.

تقوی، ا.، ۱۳۷۷. روشهای مناسب حفاظت از منابع آبزیان. مجموعه مقالات ماهیگیری مسئولانه. شرکت سهامی شیلات ایران. صفحات ۴۱-۵۵.

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). موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۴۵ صفحه.

دریانبرد، غ.، عبدالملکی، ش.، کر، د.، بندانی، غ.، ۱۳۸۸. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر (۸۶-۱۳۸۴). موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۵۸ صفحه.

رضوی صیاد، ب.، ۱۳۶۹. ارزیابی ذخایر و مدیریت ماهیان استخوانی و اقتصادی دریای مازندران. شرکت سهامی شیلات ایران.

سادلایف، ک.، ۱۹۶۵. گزارش فنی اقتصادی در مورد تولید ذخایر ماهی های شیلاتی در دریای خزر. قسمت آبهای ایرانی. سازمان تحقیقات شیلات ایران. ۴۳ صفحه.

- feeding habits of the Caspian Kutum, *Rutilus frisii kutum* (Cyprinidae) in Iranian Waters of the Caspian Sea. *Cybium*, 33, 193-198.
- Coad, W. B., 1995.** Freshwater fishes of Iran. Species Account-Cyprinidea-Rutilus. <http://www.biancoad.com>. Cited 10 Nov 2013.
- Fazli, H., Daryanabard, G., Salmanmahiny, A., Abdolmaleki, S., Bandani G. and Afraei Bandpei A., 2012.** Fingerling release program, biomass trend and evolution of the condition factor of Caspian Kutum during the last two decades. *Cybium*, In press.
- Sheldon, A. L., 1968.** Species diversity and longitudinal succession in stream fishes. *Ecology*, 4(2): 15P.
- Sparre P. and Venema S., 1992.** Introduction to tropical fish stock assessment. FAO Fisheries Technical Paper. 450P.
- Walters J. C. and Martell J. D. S., 2004.** Fisheries ecology and management. Princeton University Press, 399P.
- Zar, J. H., 1999.** Bio statistical analysis. 4th edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 663P.
- عبدالملکی، ش. و غنی نژاد، د.، ۱۳۸۶. ارزیابی ذخایر ماهی سفید در سواحل ایرانی دریای خزر در سال ۸۳-۱۳۸۲. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۱. صفحات ۱۱۴-۱۰۳.
- فضلی، ح.، دریانبرد، غ.، بندانی، غ.، عبدالملکی، ش.، نهروور، ر.، خدمتی بازکیائی، ک.، طالشیان، ح.، باقرزاده، ف.، لاریجانی، م. و فارابی، م. و. ۱۳۹۰. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر (۸۹-۱۳۸۶). موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۹۰ صفحه.
- فضلی، ح.، قاسمی، ش.، دریانبرد، غ.، نادری، م.، پورغلامی، ا.، مولائی، ح.، باقرزاده، ف.، طالشیان، ح.، کر، د. و الیاسی، ف. ۱۳۹۳. بررسی پراکنش و برآورد پارامترهای رشد و مرگ و میر گونه های مهم تجاری ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر. موسسه تحقیقات شیلات ایران. منتشر نشده.
- قاسم اف، س.، ۱۳۷۲. دریای خزر. ترجمه: عادل، ی. مرکز تحقیقات شیلاتی انزلی. ۵۶ صفحه.
- قلی اف، ذ. م.، ۱۹۹۷. کپورماهیان و سوف ماهیان حوزه جنوبی و میانی دریای خزر (ساختار جمعیت ها، اکولوژی، پراکنش و تدابیری جهت بازسازی ذخایر). ترجمه یونس عادل، ۱۳۷۷. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۴۴ صفحه.
- کازانچف، ا. ن.، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن. ترجمه ابوالقاسم شریعتی، ۱۳۷۱. شرکت سهامی شیلات ایران. ۱۷۱ صفحه.
- Afraei Bandpei M. A., Mashhor M., Abdolmalaki S. and El-Saye A. F. M., 2009.** Food and

## **Spatial and temporal distribution of Kutum (*Rutilus frisii kutum*, Kamensky 1901) in Iranian waters of the Caspian Sea**

Fazli, H. <sup>(1)\*</sup>; Kor, D. <sup>(1)</sup>; Daryanabard, G. <sup>(1)</sup>

1-Institute of Ecology Caspian Sea

\* hn\_fazli@yahoo.com

**Key words:** Caspian Kutum, distribution, density, Caspian Sea

### **Abstracts**

Caspian Kutum (*Rutilus frisii kutum*, Kamensky 1901) is among the main commercial species in the Caspian Sea. The present study aimed to determine the spatial and temporal distribution patterns of Kutum in depth ranges of 10 to 100 m by bottom trawl net in Iranian waters of the Caspian Sea during 2008 to 2010. The results showed that the maximum catch and CPUE were 2903 kg and 57.08 kg/0.5 h in winter 2009. The minimum catch and CPUE were 79 kg and 1.41 kg/0.5 h in spring 2010. During the warm seasons (spring and summer) most Kutums occurred in depths less than 20 m. While, during cold seasons they occurred at all depths. The average ( $\pm$ SE) CPUE was  $94.0 \pm 78.53$  kg/0.5 h in depths 20-50 m in autumn and  $128.3 \pm 77.64$  kg/0.5 h in depths >50 m in winter.

---

\*Corresponding author