



## تأثیر عوامل محیطی بر مقدار صید در واحد تلاش صیادی و پراکنش کیلکا (*Pisces: Clupeidae*) در جنوب غربی دریای خزر (بندر انزلی)

کاوه امیری<sup>۱\*</sup>، علی بانی<sup>۱</sup>، نرگس علیجانپور<sup>۲</sup>، نبی بساط نیا<sup>۳</sup>، علی هادیفر<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup>گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گیلان، رشت

<sup>۲</sup>گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا

<sup>۳</sup>گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه گرگان

<sup>۴</sup>شرکت صیادی نصر، بندر انزلی

### چکیده

نوع مقاله:

مقاله کوتاه

در این تحقیق ارتباط مقدار صید کیلکا ماهیان جنوب غربی دریای خزر با متوسط ماهانه دمای هوا، بارندگی، ارتفاع موج و عمق آب بررسی شد. به این منظور اطلاعات صید دو سال متوالی یک دستگاه شناور صید صنعتی کیلکا در بندر انزلی مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج حاصل، همبستگی ماهانه عمق آب، ارتفاع موج و بارندگی با مقدار صید کیلکا متوسط بود. همچنین مقدار صید در فصل تابستان با افزایش متوسط دمای هوا افزایش معنی داری یافت و محدوده صید به ساحل نزدیکتر شد.

کلمات کلیدی:

کیلکا

صید

دریای خزر

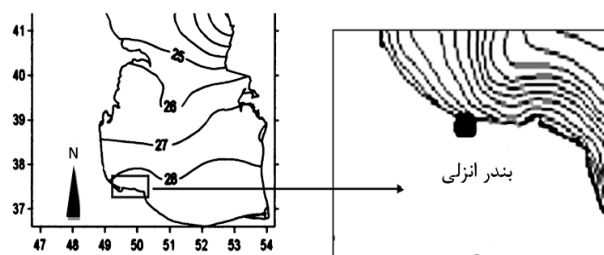
### مقدمه

شرایط محیطی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر قابلیت صید منابع شیلاتی می‌باشد (Miller, 2007). کیلکا از جمله ماهیان استخوانی است و از گونه‌های کلیدی در زنجیره غذایی دریای خزر به شمار می‌رود (Fazli and Besharat, 1998). صید این ماهی یکی از راه‌های کسب درآمد ساکنین سواحل دریای خزر می‌باشد (Karimzadeh *et al.*, 2010). انجام مطالعات کمی در زمینه بررسی ذخایر و نیز دستیابی به مدیریت پایدار جمعیت کیلکا ماهیان ضرورت دارد (Karimzadeh, 2011). در شمال ایران صید تجاری کیلکا ماهیان به وسیله شناورهای ویژه و مجهز به تور قیفی و لامپ فریب انجام می‌شود (Amiri *et al.*, 2011). طی چند سال اخیر جمعیت کیلکا ماهیان دریای خزر دچار تغییر شده به طوری که بر خلاف گذشته فراوانی گونه‌ای کیلکای آنچوی و چشم درشت در جمعیت کیلکا ماهیان کاهش شدیدی را تجربه کرده است (Karimzadeh, 2010). بر اساس بررسی‌های انجام شده مشخص شد که مکان صید موفق کیلکا تحت تأثیر عوامل محیطی شامل تغییر فصل، عوامل جوی، دوره‌های زمانی و جهت وزش باد تغییر می‌کند. لذا در تحقیق حاضر بررسی دلایل احتمالی به وجود آورنده این تغییرات در مکان صید موفق کیلکا مورد بررسی قرار گرفت.

\* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: Amiri\_Fishery@yahoo.com

## مواد و روش‌ها

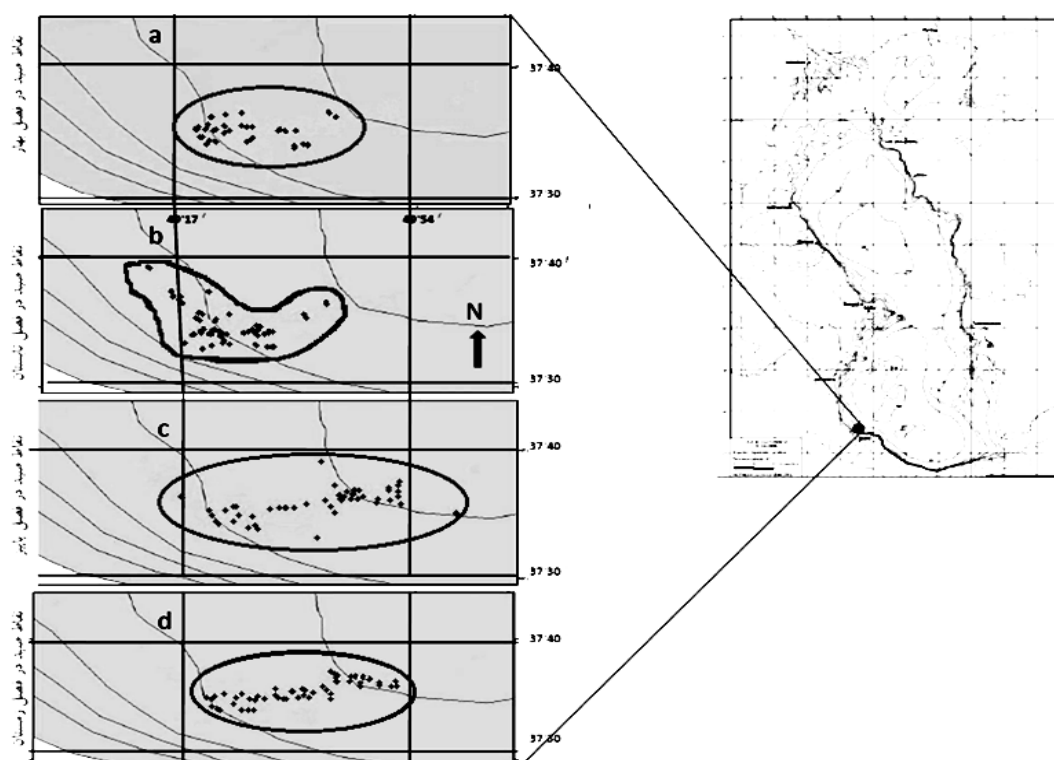
نمونه گیری در منطقه جنوب غربی دریای خزر (محدوده جغرافیایی ۳۷ درجه عرض شمالی و ۴۹ درجه طول شرقی) (شکل ۱)



شکل ۱. منطقه نمونه گیری کیلکا طی سال های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹.

به وسیله یک دستگاه شناور صید صنعتی ویژه صید کیلکا مجهز به تور قیفی (چشمه ۶ الی ۸ میلی متر)، قطب نما، GPS، دستگاه انعکاس سنج صوت ۱ و لامپ فریب (مانیکا) (۱۵۰۰ وات - ۱۱۰ ولت) در متوسط عمق ۴۵/۱۰ متر و طی تعداد ۲۳۱ سفر صید به انجام رسید. با توجه به انجام صید در شب، واحد تلاش صیادی (CPUE)، کیلوگرم ماهی صید شده در طول یک شب توسط یک دستگاه شناور در نظر گرفته شد (Kg-Vessel-Night) (Chifamba, 2000). اطلاعات دمای هوا، میزان بارش (mm) و ارتفاع موج (cm) مربوط به زمان های نمونه گیری در سال های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ با تکیه بر بانک اطلاعاتی اداره کل هواشناسی بندر انزلی تهیه شد. عمق آب در مکان صید با استفاده از دستگاه اکوساندر اندازه گیری شد. در بهار و تابستان سال ۱۳۸۸ و نیز در شرایط آب و هوایی نامساعد، صید انجام نشد. نقطه انجام صید با توجه به تراکم مناسب گله کیلکا در محدوده جغرافیایی (محدوده جغرافیایی ۳۷ درجه عرض شمالی و ۴۹ درجه طول شرقی) و بر اساس علائم دستگاه اکوساندر مشخص گردید. به منظور مشخص نمودن نقاط صید، مختصات نقاط حاصل از دستگاه GPS با استفاده از نرم افزار ArcGIS نسخه ۹/۲ بر روی نقشه جنوب دریای خزر ترسیم شد (شکل ۲). صید به صورت ثابت و پس از لنگر اندازی شناور انجام گرفت. اندازه گیری وزن ماهی صید شده در هر شب فعالیت صیادی با تکیه بر وزن قراردادی سید ها و سایر ادوات ذخیره ماهی انجام گرفت. همبستگی (پیرسون) بین عوامل محیطی با یکدیگر و نیز همبستگی آن ها با مقدار صید کیلکا با توجه به میانگین ماهانه داده ها و پس از بررسی نرمال بودن توزیع داده ها توسط آزمون کلموگرف- اسمیرنوف محاسبه شد. به منظور بررسی معنی داری تفاوت فصلی عمق آب، دمای هوا و مقدار صید از آزمون ANOVA یکطرفه استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS 15 انجام گرفت. سطح معنی داری تفاوت ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. نمایش میانگین داده ها به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار می باشد.

<sup>1</sup> Echo sounder



شکل ۲. نقاط صید کیلکا در فصل های مختلف سال ۸۸ و ۸۹. (a) فصل بهار. (b) فصل تابستان. (c) فصل پاییز. (d) فصل زمستان

### نتایج

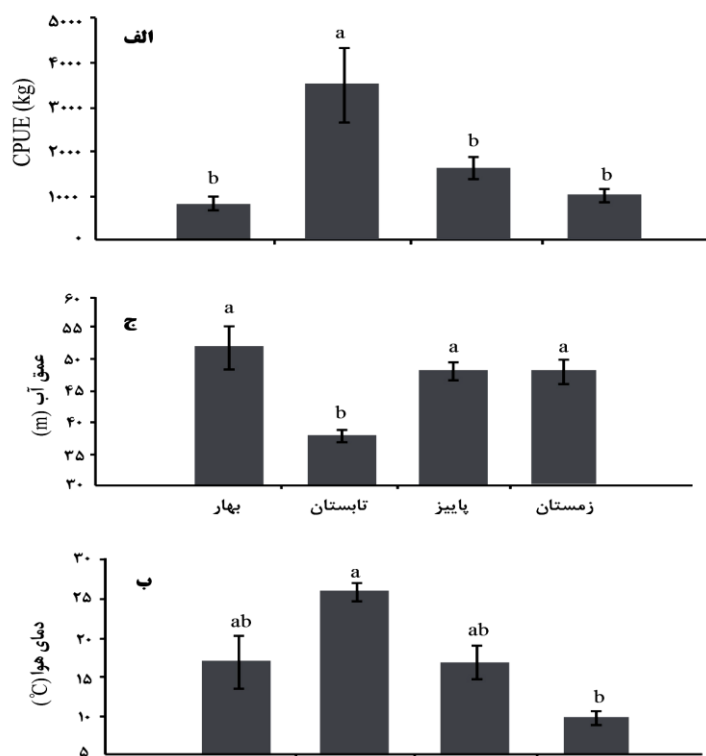
همبستگی ماهانه مقدار صید و عمق آب، متوسط و منفی بود ( $P>0.05$ ;  $R=-0.46$ ). همبستگی ماهانه بارندگی و مقدار صید متوسط بود ( $P>0.05$ ;  $R=0.40$ ). همبستگی ماهانه عمق آب و بارندگی قوی و منفی به دست آمد ( $P>0.05$ ;  $R=-0.89$ ). همبستگی ماهانه ارتفاع موج و مقدار صید نیز متوسط و معکوس بود ( $P>0.05$ ;  $R=-0.42$ ) (جدول ۱).

جدول ۱. درصد همبستگی (پیرسون) ماهانه عوامل محیطی با مقدار صید کیلکا (تعداد: ۱۲)

| عوامل محیطی        | مقدار صید | بارندگی | ارتفاع موج | عمق آب در مکان صید | دمای هوا |
|--------------------|-----------|---------|------------|--------------------|----------|
| عمق آب در مکان صید | -۴۶       | ۰.۸۹    | ۰.۲۶       | -                  | -        |
| ارتفاع موج         | ۰.۴۲      | -۰.۱۳   | -          | -                  | -        |
| بارندگی            | ۰.۴۰      | -       | -          | -                  | -        |
| دمای هوا           | ۰.۲۳      | -       | -۰.۱۱      | ۰.۱۶               | -        |

\*\* نشانگر معنی داری با درصد اطمینان ۹۹٪ و \* نشان دهنده معنی داری با درصد اطمینان ۹۵٪ است.

آزمون آنالیز واریانس یکطرفه نشان از اختلاف مقدار صید کیلکا در فصل های مختلف داشت ( $P<0.05$ ). به طوری که در فصل تابستان بیشترین مقدار ( $3500 \text{ Kg} \pm 750/5$ ) را دارا بود. عمق آب در مکان صید در فصل تابستان کم ترین مقدار ( $0.23 \text{ m} \pm$ ) را در بین فصل های دیگر داشت ( $P<0.05$ ). همچنین دمای هوا در فصل تابستان ( $17/3^\circ \text{C} \pm 2/8$ ) به شکل معنی داری بیشتر از دمای هوا در فصل زمستان بود ( $10 \pm 1/1$ ) ( $P<0.05$ ) (شکل ۳).



شکل ۳. مقایسه تغییرات میانگین فصلی صید (Mean  $\pm$  SE) (الف)، دمای هوا (ب) و عمق آب در مکان صید (ج) در سال های ۸۸ و ۸۹. حروف متفاوت نشان دهنده تفاوت معنی دار آماری هستند

### بحث

علی رغم اینکه میانگین ماهانه دمای هوا و مقدار صید همبستگی کمی داشتند اما با افزایش فصلی دمای هوا در تابستان، صید کیلکا افزایش یافت. Chifamba (2000)، تأثیر دمای هوا بر CPUE ساردین آب شیرین را قوی و مثبت گزارش کرد و دلیل را تأثیر مثبت افزایش دما بر تولیدات آب بیان می کند.

بر اساس نتایج تحقیق Nezhlin (2005)، تولیدات غذایی آب دریای خزر در تمام فصل های سال، در نواحی نزدیک تر به ساحل بیشتر از نواحی دورتر از ساحل است. در تحقیق حاضر نتایج حاصل از سنجش از دور نشان دهنده این بود که صید کیلکا در فصل تابستان به نواحی غربی و کم عمق تر صیدگاه (میانگین عمق ۳۸/۰۸ متر) گرایش می یابد. بنابراین افزایش معنی دار CPUE کیلکا و نزدیک تر شدن نقاط صید به منطقه ساحلی در فصل تابستان شاید به دلیل تأثیر بیشتر افزایش دما بر تولیدات غذایی خطوط ساحلی دریای خزر در این فصل باشد.

Karimzadeh و همکاران (2010)، کمترین CPUE کیلکا را در منطقه جنوب شرقی دریای خزر (بندرگاه بابلسر) در ماه های خرداد و تیر گزارش کردند. در تحقیق حاضر نیز کمترین CPUE کیلکا در فصل بهار مشاهده شد که با نتایج تحقیق مذکور مشابهت دارد. در تحقیق حاضر مشخص شد که در فصل بهار، صید کیلکا در عمیق ترین نقاط (در محدوده صید) انجام می شود. فصل بهار زمان اوج تولید مثل کیلکا ماهیان دریای خزر به شمار می رود (Janbaz et al., 2008) و شاید کیلکا ماهیان در زمان اوج تولید مثل خود به نواحی عمیق تر دریای خزر گرایش می یابند. با در نظر گرفتن این احتمال و با توجه به ارتباط منفی عمق آب و مقدار صید کیلکا در تحقیق حاضر، گرایش گله کیلکا به اعماق بیشتر آب در فصل بهار دلیل کاهش صید در واحد تلاش صیادی می باشد.

در تحقیق حاضر با کاهش فصلی دمای هوا در فصل های زمستان و پاییز، عمق آب در مکان صید افزایش یافت. این نتیجه در تحقیق Kozlovskiy (1980)، نیز در ارتباط با ماهی کیلکا و تأثیرپذیری گله آن از کاهش دمای محیط گزارش شده است. این امر می تواند به دلیل حصول شرایط دمایی ایده آل کیلکا در اعماق بیشتر در فصول سرد سال باشد. با این حال همبستگی ماهانه این دو عامل ضعیف بود. که می تواند به دلیل تأثیر کند کاهش دما بر تغییرات عمق صید کیلکا ماهیان باشد.

ارتباط ماهانه بارندگی و عمق آب در مکان صید قوی و منفی بود. اما تغییرات فصلی این دو عامل در قبال یکدیگر ضعیف بود. در نتیجه در ماه‌های بارانی سال، نقاط صید کیلکا به نواحی کم عمق تر و ساحلی نزدیک می‌شوند که با توجه به تأثیر احتمالی بارندگی بر غنی سازی غذایی نقاط ساحلی و وارد شدن رواناب‌ها به دریا، شاید نزدیک تر شدن نقاط صید کیلکا به نواحی ساحلی در دوره بارندگی به دلیل افزایش روان‌آب‌ها و حاصلخیزی غذایی بیشتر ساحل باشد. البته اظهار نظر قطعی در این رابطه نیازمند بررسی میدانی تولیدات آب سواحل دریای خزر می‌باشد.

بنابراین صید در دوره‌هایی که متوسط بارش ماهانه بیشتر است می‌تواند یاری رسان صیادان در زمینه صید بیشتر و در نتیجه دست یابی به بهره اقتصادی بالاتر باشد. همچنین می‌توان نتیجه گرفت که بارندگی، تأثیر قوی تری را بر صید در واحد صیادی کیلکا دارد. زیرا می‌تواند در دوره کوتاه ماهانه (در مقابل تأثیرات فصلی) تغییرات زیادی را در عمق آب در مکان صید ایجاد کند.

در تحقیق حاضر، متوسط فصلی ارتفاع موج و مقدار صید کیلکا ارتباطی معکوس داشتند که شاید به دلیل تأثیر منفی شرایط متلاطم دریا بر تعادل شناور و در نتیجه کاهش موفقیت عملیات صید و یا گرایش گله کیلکا به مناطق با وضعیت آبی آرام تر باشد. لذا انجام صید در وضعیت موج دریا بازدهی را کاهش خواهد داد.

### تشکر و قدردانی

اکنون که به لطف خداوند این تحقیق به پایان رسیده است، از راهنمایی‌های جناب آقای دکتر عبدالملکی (پژوهشکده آبهای داخلی کشور - بندر انزلی) سپاسگزاری می‌شود. همچنین از مسئولین محترم اداره کل هواشناسی و اداره بنادر و کشتیرانی بندر انزلی تشکر می‌کنیم. از کارشناسان و اساتید محترم دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان سپاسگزاریم.

### منابع

- Amiri, K., Bani, A., Alijanpour, N., Hadifar, A. 2011. Application of remote sensing for the identification of catches distribution for kilka species (pisces: *clupeidae*) in the southwest Caspian sea. 2<sup>nd</sup> National Congress on Aquatic Animals and Food, Bushehr, Iran. 39-40.
- Chifamba, P.C. 2000. The relationship of temperature and hydrological factors to catch per unit effort, condition and size of the freshwater sardine, *Limnothrissa miodon* (Boulenger), in Lake Kariba. Fisheries Research. 4(2): 271-281.
- Daskalov, G.M., Mamedov, E.V. 2007. Integrated fisheries assessment and possible causes for the collapse of anchovy kilka in the Caspian Sea. ICES Journal of Marine Science. 64(7): 503-511.
- Fazli, H., Besharat, K. 1998. Kilka fishes stock assessment with fishing zones monitoring and hidroacoustic method. Fisheries Research Center of Mazandaran Province. 150 p.
- Janbaz, A., Abdolmaleki, Sh., Fazli, H. 2008. Breeding season, fecundity and length at %50 mature (LC 50) of Common Kilka (*Clupeonella cultriventris caspia*). Iranian Scientific Fisheries Journal. 2(5): 153-157.
- Karimzadeh, G., Gabrielian, B., Fazli, H. 2010. Population dynamics and biological characteristics of kilka species (Pisces: Clupeidae) in the south eastern coast of the Caspian sea. Iranian Journal of Fisheries Sciences. 9(3): 422-433.
- Karimzadeh, G. 2011. Study of the natural and fishing mortality and exploitation rates of bigeye kilka (*Clupeonella grimmi*) in the southeast part of the Caspian Sea (Babolsar). African Journal of Agricultural Research. 6(1): 676-680.
- Kozlovskiy, S.V. 1980. The distribution of the "common Caspian kilka", *Clupeonella delicatula caspia*, of Kuybyshev reservoir. Journal of Applied Ichthyology. 3(3): 152-157.
- Mieszowska, N., Sims, D., Hawkins, S. 2007. Fishing, climate change and north-east Atlantic cod stocks. Marine Biological Association of the UK, Plymouth. 160 p.
- Miller, K.A. 2007. Climate variability and tropical tuna: Management challenges for highly migratory fish stocks. Marine Policy. 31(7): 56-70.
- Nezlin, N.P. 2005. Patterns of Seasonal and Inter annual variability of remotely sensed chlorophyll. the Handbook of Environmental Chemistry. 200 p.