

# بررسی تغییرات مکانی صید و گروه بندی شرکتهای تعاونی پره ساحلی در سواحل

## ایرانی دریای خزر

حسن فضلی<sup>۱\*</sup>، غلامرضا دریانبرد<sup>۱</sup>

\* h.fazli@areeo.ac.ir

۱- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری

تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۶

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۴

### چکیده

هدف از این تحقیق، تعیین ساختار صید و گروه بندی شرکت های تعاونی صیادی پره ماهیان استخوانی بر اساس میزان صید طی سالهای بهره برداری ۸۹-۱۳۸۸ الی ۹۱-۱۳۹۰ می باشد. در این مطالعه از داده های صید حدود ۱۲۳ شرکت تعاونی پره در سه استان گیلان، مازندران و گلستان به تفکیک گونه (ماهی سفید، کفال ماهیان، کپور، کلمه، سیاه کولی، شاه کولی، شگ ماهیان، ماش، سس، سیم، سوف و ماهی آزاد) استفاده شد. طی سال های مذکور از مجموع صید ثبت شده ۱۲ گونه/گروه، ماهی سفید با ۶۶/۲۷ درصد بیشترین سهم را از کل صید به خود اختصاص داد. کفال ماهیان، شگ ماهیان و ماهی کپور به ترتیب با ۲۷/۴۳، ۴/۲۶ و ۱/۳۲ درصد در رده های بعدی قرار گرفتند. با استفاده از شاخص فاصله اقلیدسی و روش پیوند کامل، ۱۲۳ شرکت تعاونی پره در سه خوشه تقسیم بندی شدند. بدین ترتیب که خوشه اول شامل ۸ و خوشه های دوم و سوم به ترتیب شامل ۲۵ و ۹۰ شرکت تعاونی پره بودند. خوشه سوم، ضعیف ترین خوشه بود و بیشتر این شرکتهای تعاونی پره در قسمت های شرقی و غربی سواحل ایرانی دریای خزر واقع شده اند.

**کلمات کلیدی:** خوشه بندی، ماهیان استخوانی، صید، پره، دریای خزر

\* نویسنده مسئول

## مقدمه

در سواحل ایران طی سه دهه گذشته صید ماهیان استخوانی روند افزایشی داشته و ماهیان سفید و کفال، توده اصلی صید را به خود اختصاص داده اند. ماهی سفید، اصلی ترین گونه صید ماهیان استخوانی را تشکیل داده و با صید سالانه حدود ۱۰۰۰۰ تن، بیش از ۵۰ درصد از کل صید و بیش از ۶۰ درصد از کل درآمد صیادان را به خود اختصاص می دهد (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸). کفال ماهیان (*Liza spp.*) در رده دوم قرار داشته و بیش از ۱۵ درصد از صید ماهیان استخوانی را به خود اختصاص می دهند (فضلی، ۱۳۹۴).

بهره برداری از ذخایر ماهیان استخوانی علاوه بر تأمین بخش مهمی از نیاز پروتئینی جامعه، نقش بسیار مهمی در اشتغال و تولید درآمد برای بیش از ۱۰ هزار نفر صیاد مجاز ساحل نشین دریای خزر دارد. تجربیات سال های اخیر نشان می دهد که میزان صید همه این شرکت ها یکسان نبوده و مکان های مختلف، تأثیر زیادی در نوع ماهی و میزان صید دارند (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸؛ فضلی، ۱۳۹۴). بنابراین اگر داده های موجود صید در جایگاه های مختلف مورد تجزیه، تحلیل و ارزیابی قرار گیرند، می توان شرکتهای تعاونی پره با صید خیلی ضعیف را که توجیه اقتصادی ندارند، حذف و یا جایجا نمود. به هر حال اگر به شیوه ای برنامه ریزی شود که میزان هزینه ها به حداقل رسیده و بهره برداری مطلوب صورت گیرد، بهره وری به حداکثر خواهد رسید و علاوه بر حفظ فرصت های شغلی، ضمانت بیشتری برای افزایش درآمدها ایجاد می شود.

مطالعات زیادی در خصوص پویایی جمعیت ماهیان استخوانی اقتصادی در دریای خزر انجام شده است. هدف از این مطالعات، تعیین مقدار زی توده، حداکثر محصول قابل برداشت و تعیین ساختار طولی و سنی و شاخص های زیستی تغذیه ماهیان اقتصادی نظیر ماهی سفید و کفال ماهیان می باشد (رضوی صیاد، ۱۳۶۹؛ غنی نژاد و همکاران، ۱۳۸۲؛ عبدالملکی و همکاران، ۱۳۸۴؛ دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸؛ فضلی، ۱۳۹۴). اما در هیچ یک از این مطالعات، وضعیت صید شرکتهای تعاونی صیادی پره در مناطق مختلف تشریح نشده است.

طبقه بندی، از مسائل مهم در هر کار و رشته ای بوده و تحلیل خوشه ای یکی از مهمترین روشهای طبقه بندی محسوب می شود. در تحلیل خوشه ای تلاش می شود تا مشاهدات انجام شده در هر خوشه (گروه) بیشترین تشابه را از نظر متغیرهای مورد نظر با هم داشته باشند و مشاهدات هر گروه از مشاهدات سایر گروه ها، بیشترین فاصله را داشته باشند (مومنی، ۱۳۹۰). روش خوشه بندی سلسله مراتبی، یکی از پر کاربرد ترین روش های تحلیل خوشه ای بوده و برای داده های کم (کمتر از ۲۵۰ شیء یا متغیر) به کار می رود. در این روش، ابتدا با استفاده از یک معیار، فواصل گروه های کوچکتر تعریف شده و سپس روش مناسب برای تشکیل خوشه ها و پیوند آنها صورت می پذیرد. متداول ترین شاخص فاصله در خوشه بندی، فاصله اقلیدسی می باشد (حبیب پور و صفری، ۱۳۹۰). استفاده از روشهای خوشه بندی برای تجزیه و تحلیل داده های صید و صیادی توسط محققین مختلفی گزارش شده است (He et al., 1997; Verdoit et al., 2003; Mahévas et al., 2008; Chesoh & Choonpradub, 2011). هدف از این مطالعه، تعیین ساختار صید ماهیان و گروه بندی شرکتهای تعاونی پره در سواحل ایرانی دریای خزر با استفاده از روش سلسله مراتبی می باشد.

## مواد و روش ها

روش صید مجاز ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر، پره ساحلی (beach seine) می باشد که در سه استان گلستان، مازندران و گیلان از دهه سوم مهرماه (در تعداد محدودی از شرکتهای سواحل غربی از دهه دوم مهرماه) آغاز شده و تا نیمه اول فروردین ماه سال بعد ادامه دارد. مقدار صید این شرکتهای توسط ناظرین پره که زیر نظر ادارات کل شیلات سه استان فعالیت دارند، در هر بار پره کشی به تفکیک گونه و به همراه زمان شروع و خاتمه پره کشی ثبت می شود (فضلی، ۱۳۹۴). گونه های ماهیان استخوانی که در ترکیب صید مشاهده شده و از ارزش اقتصادی برخوردارند عبارتند از ماهی سفید (*Rutilus rutilus*)، کفال ماهیان (*Liza spp.*)، کپور (*Cyprinus carpio*)، کلمه (*Rutilus caspius*)، سیاه کولی (*Vimba vimba*)، شاه کولی (*Alburnus chalcoides*)

پره از روش خوشه بندی سلسله مراتبی و داده های صید هر یک از گونه ها استفاده شد. شرکت های تعاونی پره به ترتیب از غرب به شرق کدبندی شدند. همچنین بر اساس شکل نوار ساحلی و تقسیم بندی سواحل ایران به ۵ ناحیه شیلاتی، پراکنش شرکت های تعاونی پره در ۹ ناحیه قرار داده شد (جدول ۱).

شگ ماهیان (*Alosa spp.*)، ماش (*Aspius aspius*)، سس (*Barbus sp.*)، سیم (*Abramis brama*)، سوف (*Stizostedion lucioperca*) و ماهی آزاد (*Salmo trutta*) (فضلی، ۱۳۹۴). در این مطالعه از اطلاعات و داده های صید سالهای بهره برداری ۸۹-۱۳۸۸ الی ۹۱-۱۳۹۰ شرکت های تعاونی صیادی پره (۱۲۳ شرکت) استفاده شد (جدول ۱). برای گروه بندی شرکتهای تعاونی

جدول ۱: منطقه بندی شرکتهای تعاونی پره صیادی ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر (از غرب به شرق)

Table 1: Zonation of beach seine cooperatives in Iranian coast of the Caspian Sea (from west to east).

| نام پره              | کد پره | ناحیه | ردیف | نام پره          | کد پره | ناحیه | ردیف | نام پره         | کد پره | ناحیه | ردیف |
|----------------------|--------|-------|------|------------------|--------|-------|------|-----------------|--------|-------|------|
| شهید قریشی لاریم     | ۱۳۳    | ۶     | ۸۳   | آزادگان          | ۶۳     | ۴     | ۴۲   | استان گیلان     |        |       |      |
| آزادی لاریم          | ۱۳۴    | ۶     | ۸۴   | ۲۲ بهمن          | ۶۴     | ۴     | ۴۳   | موج گل          | ۲      | ۱     | ۱    |
| اسلامی               | ۱۳۵    | ۶     | ۸۵   | شیرین محله       | ۶۵     | ۴     | ۴۴   | امید چوبر       | ۳      | ۱     | ۲    |
| آزادگان قاجارخیل     | ۱۳۶    | ۶     | ۸۶   | ۱۵ اسفند         | ۶۶     | ۴     | ۴۵   | شهدای جوکندان   | ۴      | ۱     | ۳    |
| شهید بهشتی           | ۱۳۷    | ۷     | ۸۷   | شهدای انزلی      | ۶۷     | ۴     | ۴۶   | پشته جوکندان    | ۵      | ۱     | ۴    |
| شهید کارگر           | ۱۳۸    | ۷     | ۸۸   | شهید رجائی       | ۶۸     | ۴     | ۴۷   | هفت تیر         | ۷      | ۱     | ۵    |
| جهان نمای فرح آباد   | ۱۳۹    | ۷     | ۸۹   | حاج حسن دهگان    | ۶۹     | ۴     | ۴۸   | پیک گیلان       | ۱۱     | ۲     | ۶    |
| شهید قربانی گهرباران | ۱۴۰    | ۷     | ۹۰   | حقیقت کار        | ۷۰     | ۴     | ۴۹   | سیزده آبان      | ۱۲     | ۲     | ۷    |
| گهرباران             | ۱۴۱    | ۷     | ۹۱   | گیلان            | ۷۱     | ۴     | ۵۰   | شهدای سنگاچین   | ۱۳     | ۲     | ۸    |
| نودرآباد گهرباران    | ۱۴۲    | ۷     | ۹۲   | گلسفید           | ۷۲     | ۴     | ۵۱   | شهید رجبی مقدم  | ۱۴     | ۲     | ۹    |
| آشورآده              | ۱۴۳    | ۷     | ۹۳   | بحر امید         | ۷۳     | ۴     | ۵۲   | شهید بهشتی      | ۱۵     | ۲     | ۱۰   |
| هفده شهریور          | ۱۴۴    | ۷     | ۹۴   | دریا کنار چابکسر | ۷۴     | ۴     | ۵۳   | شهدای بضمن      | ۱۶     | ۲     | ۱۱   |
| پاسند طالقانی        | ۱۴۵    | ۷     | ۹۵   | استان مازندران   |        |       |      | کریم بخش        | ۱۷     | ۳     | ۱۲   |
| عبدالجلیل کر         | ۱۴۶    | ۷     | ۹۶   | اتحاد رامسر      | ۱۰۲    | ۵     | ۵۴   | شهدای غازیان    | ۱۸     | ۳     | ۱۳   |
| سیجوال               | ۱۴۷    | ۷     | ۹۷   | ظفر              | ۱۰۵    | ۵     | ۵۵   | شهید مطهری      | ۱۹     | ۳     | ۱۴   |
| کمینه                | ۱۴۸    | ۷     | ۹۸   | کرچی بانان       | ۱۰۶    | ۵     | ۵۶   | شهدای میان پشته | ۲۰     | ۳     | ۱۵   |
| شهید شیروودی         | ۱۴۹    | ۷     | ۹۹   | مهاجر            | ۱۰۷    | ۵     | ۵۷   | شهید نوبخت      | ۲۱     | ۳     | ۱۶   |
| ترکمن                | ۱۵۰    | ۷     | ۱۰۰  | امید فردا        | ۱۰۸    | ۵     | ۵۸   | ایثارگران انزلی | ۲۲     | ۳     | ۱۷   |
| خواجه نفس            | ۱۵۱    | ۷     | ۱۰۱  | هجرت             | ۱۰۹    | ۵     | ۵۹   | نیروی دریائی    | ۲۳     | ۳     | ۱۸   |
| شهدای بندرگز         | ۱۵۲    | ۷     | ۱۰۲  | ایثارگران        | ۱۱۰    | ۵     | ۶۰   | شهدای جفروود    | ۲۸     | ۳     | ۱۹   |
| آزادگان کردکوی       | ۱۵۳    | ۷     | ۱۰۳  | شهید قاسمی       | ۱۱۱    | ۵     | ۶۱   | امید            | ۲۹     | ۳     | ۲۰   |
| استان گلستان         |        |       |      | جانباز           | ۱۱۲    | ۶     | ۶۲   | قلم گوده        | ۳۰     | ۳     | ۲۱   |
| قره سو               | ۲۰۱    | ۸     | ۱۰۴  | شهید خدمتگذار    | ۱۱۳    | ۶     | ۶۳   | شمال            | ۳۱     | ۳     | ۲۲   |
| بصیرآباد             | ۲۰۲    | ۸     | ۱۰۵  | متحد محمودآباد   | ۱۱۴    | ۶     | ۶۴   | دوستی           | ۳۲     | ۳     | ۲۳   |
| غنچه گلستان          | ۲۰۳    | ۸     | ۱۰۶  | شهدای گمنام نور  | ۱۱۵    | ۶     | ۶۵   | شهید کریمی      | ۳۳     | ۳     | ۲۴   |
| شهید بهشتی           | ۲۰۴    | ۸     | ۱۰۷  | محمد رسول ا...   | ۱۱۶    | ۶     | ۶۶   | شهید شیروودی    | ۳۴     | ۳     | ۲۵   |
| چارقلی               | ۲۰۵    | ۸     | ۱۰۸  | خرم              | ۱۱۷    | ۶     | ۶۷   | شهید کشاورز     | ۳۵     | ۴     | ۲۶   |
| نمونه                | ۲۰۶    | ۸     | ۱۰۹  | وحدت             | ۱۱۸    | ۶     | ۶۸   | شهدای کیشهر     | ۳۶     | ۴     | ۲۷   |
| یاشار                | ۲۰۷    | ۸     | ۱۱۰  | شهید احمدی بیشه  | ۱۱۹    | ۶     | ۶۹   | کولاک           | ۳۷     | ۴     | ۲۸   |
| توماچ لر             | ۲۰۸    | ۸     | ۱۱۱  | ولی عصر          | ۱۲۰    | ۶     | ۷۰   | اتحاد           | ۳۸     | ۴     | ۲۹   |
| شایان آیدین          | ۲۰۹    | ۸     | ۱۱۲  | ساحلدوست         | ۱۲۱    | ۶     | ۷۱   | توکل            | ۳۹     | ۴     | ۳۰   |
| مختومقلی             | ۲۱۰    | ۸     | ۱۱۳  | شهید مطهری       | ۱۲۲    | ۶     | ۷۲   | سپید رود        | ۴۰     | ۴     | ۳۱   |
| نیازآباد             | ۲۱۱    | ۸     | ۱۱۴  | علی بن موسی      | ۱۲۳    | ۶     | ۷۳   | ۱۲ فروردین      | ۴۲     | ۴     | ۳۲   |
| گلستان               | ۲۱۲    | ۹     | ۱۱۵  | شاهد             | ۱۲۴    | ۶     | ۷۴   | شهید شعبانزاده  | ۴۳     | ۴     | ۳۳   |

ادامه جدول ۱:

|                    |     |   |     |              |     |   |    |                 |    |   |    |
|--------------------|-----|---|-----|--------------|-----|---|----|-----------------|----|---|----|
| نور گلستان         | ۲۱۳ | ۹ | ۱۱۶ | انقلاب       | ۱۲۵ | ۶ | ۷۵ | یادگار امام     | ۴۴ | ۴ | ۳۴ |
| ابو حنیفه          | ۲۱۴ | ۹ | ۱۱۷ | خزر مازندران | ۱۲۶ | ۶ | ۷۶ | شهدای دستک      | ۴۵ | ۴ | ۳۵ |
| پیوند گلستان       | ۲۱۵ | ۹ | ۱۱۸ | تالار        | ۱۲۷ | ۶ | ۷۷ | شهید مصطفی      | ۴۶ | ۴ | ۳۶ |
| خزر گمیشان         | ۲۱۶ | ۹ | ۱۱۹ | شهید ماهیگیر | ۱۲۸ | ۶ | ۷۸ | ۲۲ آبان         | ۴۷ | ۴ | ۳۷ |
| چپاقلی             | ۲۱۷ | ۹ | ۱۲۰ | کرفون        | ۱۲۹ | ۶ | ۷۹ | رجائی تازه آباد | ۵۳ | ۴ | ۳۸ |
| شهید قره جه گمیشان | ۲۱۸ | ۹ | ۱۲۱ | شهید مدنی    | ۱۳۰ | ۶ | ۸۰ | چاف             | ۵۵ | ۴ | ۳۹ |
| توحید گمیشان       | ۲۱۹ | ۹ | ۱۲۲ | کلویر        | ۱۳۱ | ۶ | ۸۱ | اسلامی          | ۵۶ | ۴ | ۴۰ |
| شهید عظیم گل       | ۲۲۰ | ۹ | ۱۲۳ | شهید کلاهدوز | ۱۳۲ | ۶ | ۸۲ | شهید انصاری     | ۵۹ | ۴ | ۴۱ |

در این مطالعه، خوشه بندی با استفاده از ماتریس داده های مقدار صید ۱۲ گونه در ۱۲۳ شرکت تعاونی صیادی پره (میانگین صید سالانه هر گونه در هر شرکت) و براساس شاخص فاصله اقلیدسی و منهن با سه روش ترسیمی پیوند تکی، پیوند کامل و متوسط گروه انجام شد. برای تعیین اعتبار خوشه بندی از ضریب همبستگی کوفنتیک استفاده شد که مقدار آن بین ۰ و ۱ متغیر بوده و هر چه به ۱ نزدیک تر باشد، نشان دهنده اعتبار بیشتر خوشه بندی می باشد. به طور کلی، مقادیر بیشتر از ۰/۸ بیانگر اعتبار بالای خوشه بندی است (مومنی، ۱۳۹۰). برای مقایسه میانگین های صید و تلاش صیادی در خوشه های مختلف از آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA one way) و آزمون چند دامنه توکی (Tukey's Multiple

Comparison Tests) استفاده شد (Zar, 2010). برای محاسبات، تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار PLUS S- استفاده شد (Everitt, 2002).

### نتایج

طی سالهای بهره برداری ۸۹-۱۳۸۸ الی ۹۱-۱۳۹۰، صید ۱۴ گونه/گروه از ماهیان استخوانی در شرکتهای تعاونی پره ثبت شد. از مجموع صید ثبت شده، ماهی سفید ۶۶/۲۷ درصد از کل صید را بخود اختصاص داد. کفال ماهیان، شگ ماهیان و ماهی کپور به ترتیب با ۲۷/۴۳، ۴/۲۶ و ۱/۳۲ در رده های بعدی قرار گرفتند. فراوانی نسبی سایر گونه ها بسیار ناچیز و به کمتر از ۰/۳ درصد محاسبه شد (جدول ۲).

جدول ۲: ترکیب گونه ای صید (بر حسب وزن) ماهیان استخوانی در پره صیادی در سواحل ایرانی دریای خزر طی بهره برداری ۸۹-۱۳۸۸ الی ۹۱-۱۳۹۰.

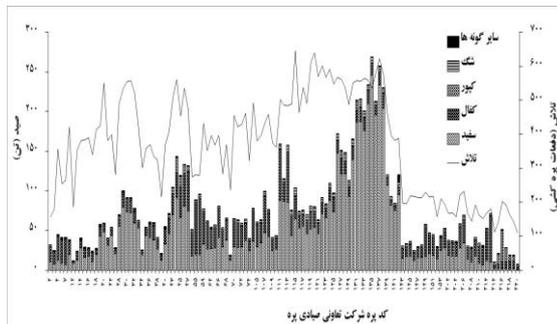
Table 2: Species catch composition (in weight) of bonyfishes in beach seine in Iranian coast of the Caspian Sea during the years 2009-2012.

| گونه        | ماهی سفید | کفال ماهیان | کپور | کلمه | سبزه کولی | شاه کولی | ماهی ناز | شگ ماهیان | ماهی سس | سوف  | ماهی سیم | ماهی آزاد |
|-------------|-----------|-------------|------|------|-----------|----------|----------|-----------|---------|------|----------|-----------|
| فراوانی (%) | ۶۶/۲۷     | ۲۷/۴۳       | ۱/۳۲ | ۰/۰۵ | ۰/۰۵      | ۰/۰۲     | ۰/۰۱     | ۴/۲۶      | ۰/۰۱    | ۰/۵۵ | ۰/۰۱     | ۰/۰۱      |

در شکل ۱ وضعیت صید هر یک از شرکت های تعاونی پره در سواحل ایران از غرب به شرق مشاهده می شود. از غرب به شرق، متوسط مقدار صید سالانه ماهی سفید در پره های ۷ الی ۱۲۵ کمتر از ۱۰۰ تن (عموماً کمتر از ۵۰ تن)، پره های ۱۲۶ الی ۱۳۹ بیش از ۱۰۰ تن (عموماً بیش از ۱۴۰ تن)، پره های ۱۴۰ الی ۱۴۲ بین ۷۰ الی ۱۰۰ تن و نهایتاً در پره های ۱۴۳ الی ۲۲۰ کمتر از ۳۰ تن (عموماً

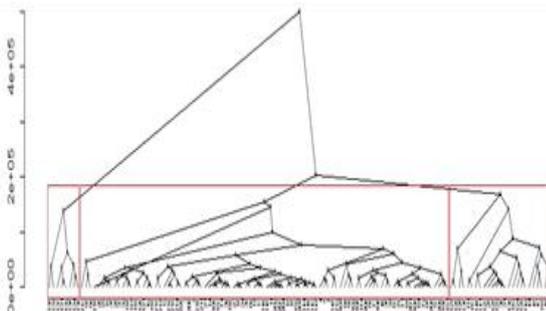
کمتر از ۲۰ تن) برآورد شد. مقدار صید سالانه کفال ماهیان در شرکتهای تعاونی با کدهای ۲ الی ۴۳ کمتر از ۲۰ تن (عموماً کمتر از ۱۰ تن)، در پره های ۴۴ الی ۱۱۵ بیش از ۲۰ تن (عموماً بیش از ۳۰ تن بجز پره های ۶۹، ۷۴، ۱۰۹ و ۱۱۰ که کمتر از ۱۵ تن بودند)، در پره های ۱۱۶ الی ۱۴۸ بین ۱۰ تا ۲۰ تن، در پره های ۱۴۹ الی ۲۱۳ بیش از ۱۵ تن و نهایتاً در پره های ۲۱۴ الی ۲۲۰

کوفنتیک مناسب ترین روش خوشه بندی پره ها، استفاده از شاخص فاصله اقلیدسی و روش پیوند کامل می باشد (ضریب همبستگی کوفنتیک ۰/۹۸) که از اعتبار بسیار بالایی برخوردار بود. با استفاده از روش مذکور، سه گروه اصلی برحسب تفکیک می باشند (شکل ۲). گروه های اصلی تفکیک شده در سه خوشه تقسیم بندی شدند. خوشه اول ( ۸ پره) شامل پره های با کد ۱۳۱ الی ۱۳۸ بود. خوشه دوم (۲۵ پره) حاوی پره های ۲۹ الی ۴۳، ۴۷ الی ۱۱۱، ۱۱۳، ۱۱۵، ۱۲۲ الی ۱۳۰ و ۱۳۹ الی ۱۴۲ بود. در نهایت، خوشه سوم (۹۰ شرکت پره) شامل بقیه شرکت های تعاونی پره بود (شکل ۲).



شکل ۱: متوسط تلاش صیادی و صید سالانه ماهی سفید، کفال ماهیان، کپور و سایر گونه های صید شده توسط هر یک از شرکتهای تعاونی پره در سواحل ایرانی دریای خزر.

**Figure 1: The annually average effort and catch of kutum, mullet, carp and other fish species by beach seine cooperatives in Iranian coast of the Caspian Sea.**



شکل ۲: خوشه بندی شرکت های تعاونی پره در دریای خزر بر مبنای ماهیان صید شده با استفاده از روش پیوند کامل (ضریب همبستگی کوفنتیک=۰/۹۸)

**Figure 2: Clustering of beach seine cooperatives based on catch of fishes by using complete linkage method (Cophenetic coefficient =0.98).**

کمتر از ۱۰ تن محاسبه شد. متوسط مقدار صید سالانه ماهی کپور در شرکتهای تعاونی پره ۲ الی ۲۱۳ خیلی کم و کمتر از ۱ تن (عموماً کمتر از ۰/۵ تن بجز شرکتهای ۱۳۹ الی ۱۴۲ که بین ۱/۳ الی ۳/۰ تن بودند) برآورد شد. ولی در شرکتهای ۲۱۴، ۲۱۵ و ۲۱۶ میزان صید به شدت افزایش یافته و به ترتیب به ۴/۳، ۱۲/۸ و ۳۹/۱ تن رسید. میزان صید چهار شرکت تعاونی پره باقیمانده، روند کاهشی داشته و از ۱۷/۲ تن به ۳/۰ تن کاهش یافت (شکل ۱).

برخلاف ماهی کپور، صید اصلی شگ ماهیان در پره های قسمت میانی سواحل دریای خزر انجام می شود. مقدار صید این ماهیان از غرب به شرق یعنی از پره ۲ الی ۱۳۱ روند افزایشی داشته و از ۰/۰۷ تن به ۱۱/۶ تن رسید (بجز پره های ۴۴، ۴۵ و ۴۶ که میزان صیدشان به ترتیب ۱۸/۷، ۱۳/۵ و ۱۰/۴ تن محاسبه شد). مقدار صید شگ ماهیان از پره ۱۳۲ به بعد روند کاهشی شدیدی یافت، به طوریکه مقدار صید پره های ۱۳۹ الی ۲۲۰ کمتر از ۴ تن برآورد شد.

مقدار صید سایر گونه ها مانند کلمه، سیاه کولی، شاه کولی، ماش، سس، سیم، ماهی آزاد و سوف بسیار ناچیز بوده و مکان صید آنها اغلب در مناطق غربی دریای خزر ثبت شده است. مجموع صید این ماهیان در مناطق غربی دریای خزر از پره ۲ الی ۴۵ از حدود ۳ تن به کمتر از ۱ تن می رسد. در سایر پره ها مقدار صید کمتر از ۱ تن (عموماً کمتر از ۰/۳ تن بجز پره ۱۴۲ که ۹/۴ تن بود) برآورد شد (شکل ۱).

میانگین تلاش صیادی سالانه (تعداد دفعات پره کشی) هر یک از شرکت های تعاونی پره در دو گروه دسته بندی شدند. در گروه اول (پره های با کد ۲ الی ۱۴۲) با تعداد پره کشی بین ۲۰۰ الی ۶۰۰ بار و گروه دوم (پره های با کد ۱۴۳ الی ۲۲۰) که در شرق دریای خزر واقع شده اند و تعداد پره کشی آن ها کمتر از ۲۰۰ بار بود (شکل ۱).

خوشه بندی بر اساس متوسط صید گونه/گروه های ماهیان صید شده با استفاده از دو شاخص فاصله اقلیدسی و منهن به سه روش ترسیمی پیوند تکی، پیوند کامل و متوسط گروه انجام شد و ضریب همبستگی کوفنتیک محاسبه گردید (جدول ۳). با توجه به ضریب همبستگی

## بحث

بر اساس نتایج این تحقیق، در ترکیب صید شرکتهای تعاونی صیادی پره در آبهای ایرانی دریای خزر ماهی سفید و کفال ماهیان به ترتیب ۶۶/۲۴ و ۲۷/۴۲ درصد (در مجموع ۹۳/۶۶ درصد) از کل صید را به خود اختصاص دادند. نتایج مشابهی نیز توسط سایر محققین در دو دهه اخیر گزارش شده است (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۸۲؛ عبدالملکی و همکاران، ۱۳۸۴؛ دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸؛ فضلی، ۱۳۹۴). همچنین طبق گزارش این محققین، بیشترین میزان صید ماهی کپور در سواحل استان گلستان و صید سایر گونه ها (مانند سوف، سیم و ...) در سواحل استان گیلان گزارش شده است. اگر چه نتایج این تحقیق مشابه مطالعات گذشته می باشد ولی با توجه به نتایج این مطالعه وضعیت صید همه شرکتهای تعاونی پره مستقر در هر استان مشابه نیست. مطابق شکل ۱، ماهی سفید تقریباً در سراسر سواحل ایران صید می شود ولی بیشتر صید در قسمت مرکزی استان مازندران (قسمت غربی ناحیه ۶ و شرقی ناحیه ۷) انجام می شود. صید کفال ماهیان تقریباً در تمام پره ها یکسان می باشد. صید عمده ماهی کپور در استان گلستان و فقط در پره هائی که در ناحیه ۹ واقع شده اند صورت می گیرد. شگ ماهیان بیشتر در پره هایی که در قسمت مرکزی قرار دارند صید می شوند. در مجموع صید سایر گونه ها در همه شرکتهای بسیار ناچیز بوده و توده اصلی صید این ماهیان در پره های استان گیلان به خصوص نواحی ۱ و ۲ می باشد (شکل ۱).

در این تحقیق، نتایج خوشه بندی سلسله مراتبی با استفاده از شاخص فاصله اقلیدسی و روش پیوند کامل نشان داد که ضریب همبستگی کوفنتیک ۰/۹۸ بوده و به ۱ بسیار نزدیک است که بیانگر اعتبار بسیار زیاد نتایج بدست آمده می باشد. شرکتهای تعاونی صیادی پره را می توان به سه خوشه تقسیم نمود. خوشه اول شرکتهایی هستند که دارای میانگین صید سالانه بسیار مطلوبی می باشند. در این تعاونی های پره، میانگین صید ماهی سفید تقریباً ۲۰۰ تن برآورد شده است (شکل ۳). این پره ها تقریباً در سواحل مرکزی استان مازندران واقع شده و فقط ۶/۵ درصد از کل شرکت ها را بخود اختصاص می دهند.

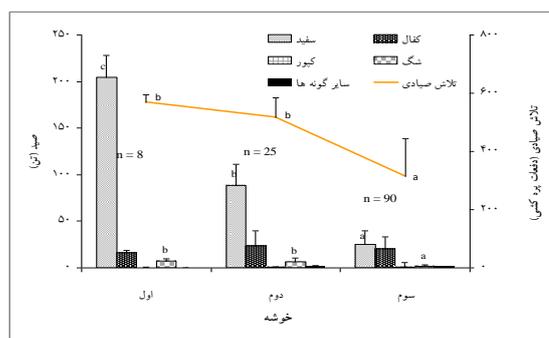
جدول ۳: ضریب کوفنتیک خوشه بندی پره های صیادی با

استفاده از روش های مختلف سلسله مراتبی.

Table 3: The Cophenetic coefficients of clustering of beach seine cooperatives by using different hierarchical cluster analysis methods.

| شاخص       | فاصله |         |
|------------|-------|---------|
|            | منهتن | اقلیدسی |
| پیوند تکی  | ۰/۷۸  | ۰/۸۴    |
| پیوند کامل | ۰/۹۷  | ۰/۹۸    |
| متوسط گروه | ۰/۹۶  | ۰/۹۷    |

میانگین مقدار صید گونه های اصلی شامل ماهی سفید، کفال ماهیان، شگ ماهیان، ماهی کپور و سایر گونه ها به همراه تلاش صیادی سه خوشه تفکیک شده، در شکل ۳ آورده شده است. بین میانگین مقدار صید ماهی سفید، شگ ماهیان و تلاش صیادی سه خوشه اختلاف معنی دار مشاهده شد ( $p < 0.05$ ). مقایسه دو به دو میانگین ها نیز با استفاده از آزمون توکی در شکل ۳ نشان داده شده است. میانگین مقدار صید کفال ماهیان در سه خوشه یکسان بوده و بیشترین تغییرات مربوط به ماهی سفید بود. میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) مقدار صید ماهی سفید در سه خوشه ۱، ۲ و ۳ به ترتیب  $23934/3 \pm 204524$ ،  $15191/7 \pm 24757$  و  $22506/2 \pm 88452$  کیلوگرم برآورد شد.



شکل ۳: میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) صید ماهی سفید، کفال ماهیان، کپور، شگ ماهیان و سایر گونه ها به همراه تلاش صیادی در سه خوشه تفکیک شده از شرکتهای تعاونی پره در سواحل ایرانی دریای خزر. حروف انگلیسی متفاوت اختلاف معنی دار را در سطح ۵ درصد نشان می دهد.

Figure 3: Average ( $\pm$ S.D.) catch of kutum, mullets, carp, shads and other species and effort in three defined clusters of beach seine cooperatives in Iranian coast of the Caspian Sea. Different superscript letters denote significant differences ( $p < 0.05$ ).

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

رضوی صیاد، ب.، ۱۳۶۹. ارزیابی و مدیریت ذخایر ماهیان استخوانی و اقتصادی دریای مازندران. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. ۸۶ صفحه.

عبدالملکی، ش.، غنی‌نژاد، د.، بورانی، م.ص.، پورغلامی، ا.، دریانبرد، غ. و بندانی، غ.، ۱۳۸۴. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۸۴-۱۳۸۳. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۴۵ صفحه.

غنی نژاد، د.، عبدالملکی، ش.، بورانی، م.ص.، پورغلامی، ا.، فضلی، ح.، عباسی، ک. و بندانی، غ.، ۱۳۸۲. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۸۲-۱۳۸۱. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر. ۱۷۳ صفحه.

فضلی، ح.، ۱۳۹۴. پویایی جمعیت ماهیان استخوانی حوضه جنوبی دریای خزر. مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. ۷۲ صفحه.

مؤمنی، م.، ۱۳۹۰. خوشه‌بندی داده‌ها (تحلیل خوشه‌ای). انتشارات مولف. ۲۹۶ صفحه.

Chesoh, S. and Choonpradub, C., 2011. A Model for Clustering Fish Community Structure with Application to Songkhla Lake Bi-monthly Catches 2003-2006. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 11: 177-184.

Everitt, B. S., 2002. A handbook of statistical analyses using S-PLUS. Chapman & Hall/CRC, Florida, USA. 256p.

He, X., Bigelow, K.A. and Boggs, C.H., 1997. Cluster analysis of longline sets and fishing strategies within the Hawaii-based fishery. Fisheries Research, 31: 147-158. doi.org/10.1016/S0165-7836(96)00564-4.

خوشه دوم شرکت هایی هستند که دارای میانگین صید سالانه متوسطی می باشند. این خوشه شامل ۲۰/۳ درصد از کل شرکت های تعاونی پره بوده که در سواحل استان گیلان و بیشتر در قسمت مرکزی استان مازندران (عموماً ناحیه ۶) قرار دارند. گونه اصلی تعیین کننده صید شرکتهای تعاونی این خوشه نیز ماهی سفید با میانگین صید سالانه حدود ۸۸ تن می باشد (شکل های ۲ و ۳).

تقریباً، ۷۳/۲ درصد (۹۰ مورد) از شرکت های تعاونی پره در خوشه سوم قرار دارند. این شرکت ها عموماً در استان های گیلان (بخصوص ناحیه های ۱ و ۲)، گلستان (همه شرکت‌ها) و غرب مازندران (بخصوص ناحیه ۵) واقع شده اند. در مقایسه با خوشه های ۱ و ۲، میانگین صید سالانه این شرکتها بسیار کم می‌باشد. بطوریکه میانگین صید ماهی سفید فقط حدود ۲۴/۷ تن می باشد. میزان صید شگ ماهیان نیز بسیار کم و با دو خوشه قبلی اختلاف معنی دار زیادی دارد ( $p < 0.05$ ). به دلیل مقدار صید کمتر، درآمد این شرکتها نیز در مقایسه با شرکتهائی که در دو خوشه ۱ و ۲ قرار دارند، بسیار کمتر می باشد.

طبق گزارشات موجود، خوشه بندی مناطق صید می تواند به عنوان مدلی پایه ای برای مدیریت مکان های صید بکار برده شود (Pelletier et al., 2001; Mahévas & Pelletier, 2004; Pelletier & Mahévas, 2005; Mahévas et al., 2008). بنابراین، با توجه به خوشه بندی صورت گرفته، ضروری است در مدیریت مکانی صید و استقرار شرکتهای تعاونی صیادی پره، تجدید نظر شود. فعالیت صیادی شرکتهای پره در خوشه ۳، بخصوص در نواحی غربی (ناحیه ۱ و ۲)، غرب مازندران (ناحیه ۵ و بعضی از پره های غربی ناحیه ۶)، شرق مازندران (ناحیه ۷) و استان گلستان (نواحی ۸ و ۹) باید محدود گردند. با تعدیل این شرکتها، شرایط مناسب برای افزایش صید در واحد تلاش و در نتیجه افزایش میزان صید سالانه فراهم خواهد شد.

## منابع

حبیب پور گتابی، ک. و صفری شالی، ر.، ۱۳۹۰. راهنمای جامع کاربرد SPSS در تحقیقات پیمایشی. نشر لویه. ۸۶۶ صفحه.

- Mahévas, S. and Pelletier, D., 2004.** ISIS-FISH, a generic and spatially explicit simulation tool for evaluating the impact of management measures on fisheries dynamics. *Ecological Modelling*, 171: 65-84.  
doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2003.04.001.
- Mahévas, S., Bellangerb, L. and Trenkela, V.M., 2008.** Cluster analysis of linear model coefficients under contiguity constraints for identifying spatial and temporal fishing effort patterns. *Fisheries Research*, 93(1-2): 29-38.  
doi.org/10.1016/j.fishres.2008.02.008.
- Pelletier, D. and Mahévas, S., 2005.** Fisheries simulation models for evaluating the impact of management policies, with emphasis on marine protected areas. *Fish and Fisheries*, 6: 307-349.  
DOI: 10.1111/j.1467-2979.2005.00199.x.
- Pelletier, D., Mahévas, S., Poussin, B., Bayon, J., Andre, P. and Royer, J.T., 2001.** A conceptual Model for Evaluating the Impact of Spatial Management Measures on the Dynamics of a Mixed Fishery. *Spatial Processes and Management of Marine Populations Alaska Sea Grant College Program*. AK-SG-01-02: 54-66.
- Verdoit, M., Pelletier, D. and Bellail R., 2003.** Are commercial logbook and scientific CPUE data useful for characterizing the spatial and seasonal distribution of exploited populations? The case of the Celtic Sea whiting. *Aquatic Living Resources*, 16: 467-485.  
doi.org/10.1016/j.aquiliv.2003.07.002.
- Zar, J.H., 2010.** *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, New Jersey, USA. 946p.

## Study on catch spatial changes and classifying of beach seine cooperatives in Iranian coast of the Caspian Sea

Fazli H.<sup>1\*</sup>; Daryanabard Gh.<sup>1</sup>

\*h.fazli@areeo.ac.ir

1-Caspian Sea Ecology Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Sari, Iran

### Abstract

The objectives of the present study were to determine the structure of capture fisheries and to classify the cooperatives who are involved in beach seine fishery of bony fish, based on the amount of capture fisheries production from 2009 to 2012. In this study, the capture production statistics of 123 beach seine cooperatives located in three provinces of Guilan, Mazandaran and Golestan were collected for each species (*Rutilus kutum*, *Liza* spp., *Cyprinus carpio*, *Rutilus rutilus*, *Vimba vimba*, *Chalcalburnus chalcoides*, *Alosa* spp., *Aspius aspius*, *Barbus* sp., *Abramis brama*, *Stizostedion lucioperca* and *Salmo trutta caspius*) and used as input data. According to the results, Caspian kutum represented the highest proportion (66.27%) of total catch among 12 species/groups, followed by mullet, shads and carp with 27.43, 4.26 and 1.32% of total catch, respectively. These 123 beach seine cooperatives were grouped into 3 distinct clusters by performing the complete linkage clustering method and hierarchical cluster analysis. First cluster contained 8 fishing cooperatives. The second and third clusters contained 25 and 90 beach seine cooperatives, respectively. The third cluster had the lowest amount of capture fisheries as compared to the other clusters and these beach seine cooperatives were located in the east and the west parts of the Iranian Caspian coast.

**Keywords:** Clustering, Bony fishes, Catch, Beach seine, Caspian Sea

---

\*Corresponding author