

بررسی تغییرات مکانی صید و گروه بندی شرکتهای تعاونی پره ساحلی در سواحل ایرانی دریای خزر

حسن فضلی^{*}^۱، غلامرضا دریانبرد^۱

* h.fazli@areeo.ac.ir

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

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۶

چکیده

هدف از این تحقیق، تعیین ساختار صید و گروه بندی شرکت‌های تعاونی صیادی پره ماهیان استخوانی بر اساس میزان صید طی سال‌های بهره‌برداری ۱۳۸۸-۸۹ الی ۱۳۹۰-۹۱ می‌باشد. در این مطالعه از داده‌های 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، سسن، سیم، سوف و ماهی آزاد) استفاده شد. طی سال‌های مذکور از مجموع صید ثبت شده ۱۲ گونه/گروه، ماهی سفید با ۲۷/۴۳ درصد بیشترین سهم را از کل صید به خود اختصاص داد. کفال ماهیان، شگ ماهیان و ماهی کپور به ترتیب با ۲۷/۲۷ و ۱/۳۲ درصد در رده‌های بعدی قرار گرفتند. با استفاده از شاخص فاصله اقلیدسی و روش پیوند کامل، ۱۲۳ شرکت تعاونی پره در سه خوشة تقسیم بندی شدند. بدین ترتیب که خوشه اول شامل ۸ و خوشه‌های 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 قسمت‌های شرقی و غربی سواحل ایرانی دریای خزر واقع شده‌اند.

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

* نویسنده مسئول

مقدمه

طبقه بندی، از مسائل مهم در هر کار و رشته‌ای بوده و تحلیل خوش ای یکی از مهمترین روشهای طبقه بندی محسوب می‌شود. در تحلیل خوش ای تلاش می‌شود تا مشاهدات انجام شده در هر خوش (گروه) بیشترین تشابه را از نظر متغیرهای مورد نظر با هم داشته باشند و مشاهدات هر گروه از مشاهدات سایر گروه‌ها، بیشترین فاصله را داشته باشند (مومنی، ۱۳۹۰). روش خوش بندی سلسله مراتبی، یکی از پر کاربرد ترین روش‌های تحلیل خوش‌های بوده و برای داده‌های کم (کمتر از ۲۵۰ شیء یا متغیر) به کار می‌رود. در این روش، ابتدا با استفاده از یک معیار، فواصل گروه‌های کوچکتر تعریف شده و سپس روش مناسب برای تشکیل خوش‌های پیوند آنها صورت می‌پذیرد. متداول ترین شاخص فاصله در خوش بندی، فاصله اقلیدسی می‌باشد (حبیب پور و صفری، ۱۳۹۰). استفاده از روشهای خوش بندی برای تجزیه و تحلیل داده‌های 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 می‌باشد.

مواد و روش‌ها

روش صید مجاز ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر، پره ساحلی (beach seine) می‌باشد که در سه استان گلستان، مازندران و گیلان از ده 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 شرکتها 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 می‌شود (فضلی، ۱۳۹۴). گونه‌های ماهیان استخوانی که در ترکیب صید مشاهده شده و از ارزش اقتصادی برخوردارند عبارتند از ماهی سفید (*Rutilus*, *Cyprinus*, کفال ماهیان (*Liza* spp.), کپور (*kutum*), گلمه (*Rutilus caspius*), گلمه (*carpio*), سیاه کولی (*Vimba vimba*), شاه کولی (*Alburnus chalcooides*),

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، اصلی‌ترین 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 می‌دهد (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 می‌دهند (فضلی، ۱۳۹۴).

بهره‌برداری 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 سال‌های اخیر نشان می‌دهد که میزان صید همه این شرکتها یکسان نبوده و مکان‌های مختلف، تأثیر زیادی در نوع ماهی و میزان صید دارند (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸؛ فضلی، ۱۳۹۴). بنابراین اگر داده‌های موجود صید در جایگاه‌های مختلف مورد تجزیه، تحلیل و ارزیابی قرار گیرند، می‌توان شرکتهای تعاونی پره با صید خیلی ضعیف را که توجیه اقتصادی ندارند، حذف و یا جابجا نمود. به‌حال اگر به شیوه ای برنامه‌ریزی شود که میزان هزینه‌ها به حداقل رسیده و بهره‌برداری مطلوب صورت گیرد، بهره‌وری به حداقل خواهد رسید و علاوه بر حفظ فرصت‌های شغلی، ضمانت بیشتری برای افزایش درآمدها ایجاد می‌شود.

مطالعات زیادی در خصوص پویائی جمعیت ماهیان استخوانی اقتصادی در دریای خزر انجام شده است. هدف از این مطالعات، تعیین مقدار زی توده، حداقل محصول قابل برداشت و تعیین ساختار طولی و سنی و شاخص‌های زیستی تغذیه ماهیان اقتصادی نظیر ماهی سفید و کفال ماهیان می‌باشد (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.

پره از روش خوش 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 (*Aspius aspius*)، ماش (*Alosa spp.*), سوس (*Abramis brama*)، سیم (*Barbus sp.*)، سوف (*Salmo*) و ماهی آزاد (*Stizostedion lucioperca*) (*trutta*) (فضلی، ۱۳۹۴). در این مطالعه از اطلاعات و داده های صید ساله ای بهره برداری ۱۳۸۸-۸۹ ای ۹۱-۹۰ شرکت های تعاونی صیادی پره (۱۲۳ شرکت) استفاده شد (جدول ۱). برای گروه بندی شرکت های تعاونی

جدول ۱: منطقه بندی شرکت های 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).

استان گیلان	ردیف ناحیه کد پره						
موج گل	۲	۱	۱	۶۳	۴	۴۲	آزادگان
امید چوب	۳	۱	۲	۶۴	۴	۴۳	بهمن
شهرای جوکنдан	۴	۱	۳	۶۵	۴	۴۴	شیرین محله
پشته جوکنдан	۵	۱	۴	۶۶	۴	۴۵	اسفنده
پیک گیلان	۱۱	۲	۶	۶۷	۴	۴۶	شهدا از نزلی
سیزده آبان	۱۲	۲	۷	۶۸	۴	۴۷	شهید رجائی
شهرای سنتاچین	۱۳	۲	۸	۶۹	۴	۴۸	حج حسن دهگان
شهید رجبی مقدم	۱۴	۲	۹	۷۰	۴	۴۹	حقیقت کار
شهید بهشتی	۱۵	۲	۱۰	۷۱	۴	۵۰	گیلان
شهید بشمん	۱۶	۲	۱۱	۷۲	۴	۵۱	گلسفید
کریم بخش	۱۷	۳	۱۲	۷۳	۴	۵۲	بحر امید
شهدا غازیان	۱۸	۳	۱۳	۷۴	۴	۵۳	دریا کنار چاپکسر
شهید مطهری	۱۹	۳	۱۴	۱۰۲	۵	۵۴	اتحاد رامسر
شهدا میان پشتہ	۲۰	۳	۱۵	۱۰۵	۵	۵۵	ظرف
شهید نوبخت	۲۱	۳	۱۶	۱۰۶	۵	۵۶	کرجی بانان
ایثارگران از نزلی	۲۲	۳	۱۷	۱۰۷	۵	۵۷	مهاجر
نیروی دریائی	۲۳	۳	۱۸	۱۰۸	۵	۵۸	امید فردا
شهدا جفرود	۲۸	۳	۱۹	۱۰۹	۵	۵۹	هجرت
امید	۲۹	۳	۲۰	۱۱۰	۵	۶۰	ایثارگران
قلم گوده	۳۰	۳	۲۱	۱۱۱	۵	۶۱	شهید قاسمی
شمال	۳۱	۳	۲۲	۱۱۲	۶	۶۲	جانباز
دوستی	۳۲	۳	۲۳	۱۱۳	۶	۶۳	شهید خدمتگذار
شهید کریمی	۳۳	۳	۲۴	۱۱۴	۶	۶۴	متحد محمودآباد
شهید شیرودی	۳۴	۳	۲۵	۱۱۵	۶	۶۵	شهدا گمنام نور
شهید کشاورز	۳۵	۴	۲۶	۱۱۶	۶	۶۶	محمد رسول ا...
شهدا کیا شهر	۳۶	۴	۲۷	۱۱۷	۶	۶۷	خرم
کولاک	۳۷	۴	۲۸	۱۱۸	۶	۶۸	وحدت
اتحاد	۳۸	۴	۲۹	۱۱۹	۶	۶۹	شهید احمدی بیشه
توکل	۳۹	۴	۳۰	۱۲۰	۶	۷۰	ولی عصر
سپید رود	۴۰	۴	۳۱	۱۲۱	۶	۷۱	ساحلدوست
فرورده	۴۲	۴	۳۲	۱۲۲	۶	۷۲	شهید مطهری
شهید شعبانزاده	۴۳	۴	۳۳	۱۲۳	۶	۷۳	علی بن موسی
				۱۲۴	۶	۷۴	شاهد

ادامه جدول ۱:													
نور گلستان	۲۱۳	۹	۱۱۶	انقلاب	۱۲۵	۶	۷۵	یادگار امام	۴۴	۴	۳۴		
ابو حنیفه	۲۱۴	۹	۱۱۷	خرز مازندران	۱۲۶	۶	۷۶	شهدای دستک	۴۵	۴	۳۵		
پیوند گلستان	۲۱۵	۹	۱۱۸	تالار	۱۲۷	۶	۷۷	شهید مصطفی	۴۶	۴	۳۶		
خرز 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		
توحید گمیشان	۲۱۸	۹	۱۲۱	شهید مدنی	۱۳۰	۶	۸۰	چاف	۵۵	۴	۳۹		
توحید عظیم گل	۲۱۹	۹	۱۲۲	کلوپر	۱۳۱	۶	۸۱	اسلامی	۵۶	۴	۴۰		
	۲۲۰	۹	۱۲۳	شهید کلاهدوز	۱۳۲	۶	۸۲	شهید انصاری	۵۹	۴	۴۱		

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

نتایج

طی سالهای بهره برداری ۱۳۸۸-۸۹ ایلی ۱۳۹۰-۹۱، 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 سبی سایر گونه ها بسیار ناچیز و به کمتر از ۰/۳ درصد محاسبه شد (جدول ۲).

در این مطالعه، خوش 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 ساخته فاصله اقلیدسی و منهتن با سه روش ترسیمی پیوند تکی، پیوند کامل و متوسط گروه انجام شد. برای تعیین اعتبار خوش بندی از ضریب همبستگی کوفنتیک استفاده شد که مقدار آن بین ۰ و ۱ متغیر بوده و هرچه به ۱ نزدیک تر باشد، نشان‌دهنده اعتبار بیشتر خوش بندی می‌باشد. به طور کلی، مقادیر بیشتر از ۰/۸ بیانگر اعتبار بالای خوش بندی است (مومنی، ۱۳۹۰). برای مقایسه میانگین های صید و تلاش صیادی در خوش بندی مختلف از آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA one way) و آزمون چند دامنه توکی (Tukey's Multiple way) استفاده شد.

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

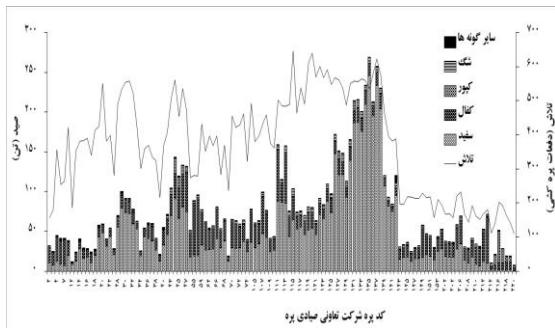
Table 2: Species catch composition (in weight) of bonyfishes in beach seine in Iranian coast of the Caspian Sea during the years 2009-2012.

فرآوانی (%)	پر کله	پر کله کوکی	پر کله کل	پر کله کل کل	پر کله کل کل کل	پر کله کل کل کل کل	پر کله کل کل کل کل کل	پر کله کل کل کل کل کل کل	پر کله کل کل کل کل کل کل کل	پر کله کل کل کل کل کل کل کل کل	پر کله کل کل کل کل کل کل کل کل	پر کله کل کل کل کل کل کل کل کل	پر کله کل کل کل کل کل کل کل کل کل	
۶۶/۲۷	۱/۳۲	۲۷/۴۳	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۱

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، ۱۱۰ و ۱۰۹، ۷۴ 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

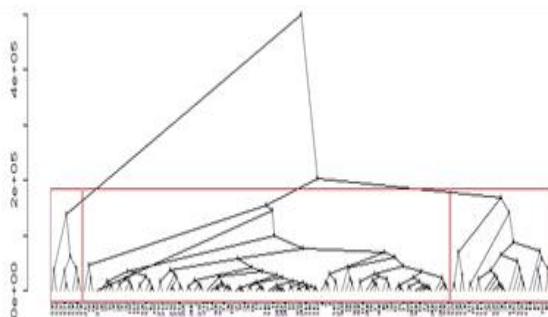
در شکل ۱ وضعیت صید هر یک از شرکت های تعاونی پره در سواحل ایران از غرب به شرق مشاهده می شود. از غرب به شرق، متوسط مقدار صید سالانه ماهی سفید در پره های ۷ الی ۱۲۵ کمتر از ۱۰۰ تن (عموماً کمتر از ۵۰ تن)، پره های ۱۲۶ الی ۱۲۶ بیش از ۱۰۰ تن (عموماً بیش از ۱۴۰ تن)، پره های ۱۴۰ الی ۱۴۲ بین ۷۰ الی ۱۰۰ تن و نهایتاً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

کوفنتیک مناسب ترین روش خوش بندی پره ها، استفاده از شاخص فاصله اقلیدسی و روش پیوند کامل می باشد (ضریب همبستگی کوفنتیک 0.98) که از اعتبار بسیار بالای برخودار بود. با استفاده از روش مذکور، سه گروه اصلی براحتی قابل تفکیک می باشند (شکل ۲). گروه های اصلی تفکیک شده در سه خوش تقسیم بندی شدند. خوشه اول (8 پره) شامل پره های با کد 131 الی 138 بود. خوشه دوم (25 پره) حاوی پره های 29 الی 43 ، 31 الی 47 ، 111 الی 113 ، 115 ، 122 الی 139 و 142 بود. در نهایت، خوشه سوم (90 شرکت پره) شامل بقیه شرکت های تعاقنی 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 شرکت های تعاقنی 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: خوش بندی شرکت های تعاقنی پره در دریای خزر بر مبنای ماهیان صید شده با استفاده از روش پیوند کامل (ضریب کوفنتیک = 0.98)

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

کمتر از 10 تن محاسبه شد. متوسط مقدار صید سالانه ماهی کپور در شرکت های تعاقنی پره 2 الی 213 خیلی کم و کمتر از 1 تن (عموماً کمتر از 0.5 تن بجز شرکت های 139 الی 142 که بین $1/3$ الی $2/3$ تن بودند) برآورد شد. ولی در شرکت های 214 ، 215 و 216 میزان صید به شدت افزایش یافته و به ترتیب به $4/3$ ، $12/8$ و $39/1$ تن رسید. میزان صید چهار شرکت تعاقنی پره باقیمانده، روند کاهشی داشته و از $17/2$ تن به $2/0$ 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 2 الی 131 روند افزایشی داشته و از 0.7 تن به $11/6$ تن رسید (بجز پره های 44 ، 45 و 46 که میزان صیدشان به ترتیب $18/7$ ، $13/5$ و $10/4$ تن محاسبه شد). مقدار صید شگ ماهیان از پره 132 به بعد روند کاهشی شدیدی یافت، به طوریکه مقدار صید پره های 139 الی 220 کمتر از 4 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 2 الی 45 از حدود 3 تن به کمتر از 1 تن می رسد. در سایر پره ها مقدار صید کمتر از 1 تن عموماً کمتر از 0.3 تن بجز پره 142 که 0.4 تن بود) برآورد شد (شکل ۱).

میانگین تلاش صیادی سالانه (تعداد دفعات پره کشی) هر یک از شرکت های تعاقنی پره در دو گروه دسته بندی شدند. در گروه اول (پره های با کد 2 الی 142) با تعداد پره کشی بین 200 الی 600 بار و گروه دوم (پره های با کد 143 الی 220) که در شرق دریای خزر واقع شده اند و تعداد پره کشی آن ها کمتر از 200 بار بود (شکل ۱).

خوش بندی بر اساس متوسط صید گونه/گروه های ماهیان صید شده با استفاده از دو شاخص فاصله اقلیدسی و منهتن 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 $66/24$ و $27/42$ درصد (در مجموع $93/66$ درصد) از کل صید را به خود اختصاص دادند. نتایج مشابهی نیز توسط سایر محققین در دو دهه اخیر گزارش شده است (غنى 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 گونه‌ها (مانند سوف، سیم و ...) در سواحل استان گیلان گزارش شده است. اگر چه نتایج این تحقیق مشابه مطالعات گذشته می‌باشد 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 می‌شود ولی بیشتر صید در قسمت مرکزی استان مازندران (قسمت غربی ناحیه ۶ و شرقی ناحیه ۷) انجام می‌شود. صید کفال ماهیان تقریباً در تمام پره‌ها یکسان می‌باشد. صید عمده ماهی کپور در استان گلستان و فقط در پره‌هایی که در ناحیه ۹ واقع شده اند صورت می‌گیرد. شگ ماهیان بیشتر در پره‌هایی که در قسمت مرکزی قرار دارند صید می‌شوند. در مجموع صید سایر گونه‌ها در همه شرکتها بسیار ناچیز بوده و توده اصلی صید این ماهیان در پره‌های استان گیلان به خصوص نواحی ۱ و ۲ می‌باشد (شکل ۱).

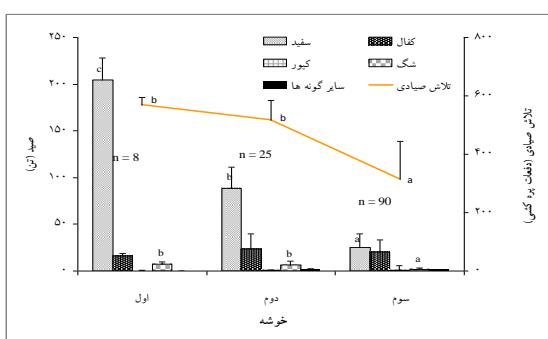
در این تحقیق، نتایج خوش بندی سلسله مراتبی با استفاده از شاخص فاصله اقلیدسی و روش پیوند کامل نشان داد که ضریب همبستگی کوفنتیک 0.98 ± 0.01 بوده و به ۱ بسیار نزدیک است که بیانگر اعتبار بسیار زیاد نتایج بدست آمده می‌باشد. شرکتهای تعاونی صیادی پره را می‌توان به سه خوش ت تقسیم نمود. خوش اول شرکتهایی هستند که دارای میانگین صید سالانه بسیار مطلوبی می‌باشند. در این تعاونی‌های پره، میانگین صید ماهی سفید تقریباً 200 تن برآورد شده است (شکل ۳). این پره‌ها تقریباً در سواحل مرکزی استان مازندران واقع شده و فقط $6/5$ درصد از کل شرکت‌ها را بخود اختصاص می‌دهند.

جدول ۳: ضریب کوفنتیک خوش بندی پره‌های صیادی با استفاده از روش‌های مختلف سلسله مراتبی.

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

فاصله	شاخص
منهتن	اقلیدسی
۰/۷۸	۰/۸۴
۰/۹۷	۰/۹۸
۰/۹۶	۰/۹۷

میانگین مقدار صید گونه‌های اصلی شامل ماهی سفید، کفال ماهیان، شگ ماهیان، ماهی کپور و سایر گونه‌ها به همراه تلاش صیادی سه خوش تفکیک شده، در شکل ۳ آورده شده است. بین میانگین مقدار صید ماهی سفید، شگ ماهیان و تلاش صیادی سه خوش اختلاف معنی دار مشاهده شد ($p < 0.05$). مقایسه دو به دو میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون توکی در شکل ۳ نشان داده است. میانگین مقدار صید کفال ماهیان در سه خوش بندی یکسان بوده و بیشترین تغییرات مربوط به ماهی سفید بود. میانگین (\pm انحراف معیار) مقدار صید ماهی سفید در سه خوش، ۱، ۲ و ۳ به ترتیب $32934 \pm 223934/3$ ، $204524 \pm 22506/2$ و $88452 \pm 22506/2$ کیلوگرم برآورد شد.



شکل ۳: میانگین (\pm انحراف معیار) صید ماهی سفید، کفال ماهیان، کپور، شگ ماهیان و سایر گونه‌ها به همراه تلاش صیادی در سه خوش تفکیک شده از شرکتهای تعاونی پره در سواحل ایرانی خزر. حروف انگلیسی متفاوت اختلاف معنی دار را در سطح 5 درصد نشان می‌دهد.

Figure 3: Average ($\pm S.D.$) catch of kumut, 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 (۱۳۸۴-۸۶). 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.، غنی نژاد، د.، بورانی، م.ص.، پورغلامی، ا.، دریانبرد، غ. و بندانی، غ.، ۱۳۸۴. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در رسال ۱۳۸۳-۸۴. 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 ۱۳۸۱-۸۲. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر. ۱۷۳ صفحه.
- فضلی، ح.، ۱۳۹۴. پویایی جمعیت ماهیان استخوانی حوضه جنوبی دریای خزر. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. ۷۲ صفحه.
- مؤمنی، م.، ۱۳۹۰. خوشبندی داده‌ها (تحلیل خوشای). انتشارات مولف. ۲۹۶ صفحه.

Chesoh, S. and Choopradub, 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., Bigelowa, 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 تعاوی 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 تعاوی 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 تعاوی پره در خوشه سوم قرار دارند. این شرکت ها عموماً در استان های گیلان (بخصوص ناحیه های ۱ و ۲)، گلستان (همه شرکت ها) و غرب مازندران (بخصوص ناحیه ۵) واقع شده اند. در مقایسه با خوشه های ۱ و ۲، میانگین صید سالانه این شرکتهای بسیار کم می باشد. 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 شرکتهای 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 تعاوی 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 گردد. با تعدل این شرکتها، شرایط مناسب برای افزایش صید در واحد تلاش و در نتیجه افزایش میزان صید سالانه فراهم خواهد شد.

منابع

- حبيب 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](https://doi.org/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.aquliv.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.^{1*}; Daryanabard Gh.¹

*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 chalcooides*, *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