

## بررسی ترکیب صید و پارامترهای رشد ساردین ماهیان صید شده با تورهای پرس

### ساین قایقی در سواحل خلیج فارس

احسان حسن احمدی<sup>۱\*</sup>، محمد جواد شعبانی<sup>۲</sup>، فرهاد کنیه<sup>۳</sup>

\* ehsan.ahmadi44@yahoo.com

۱- گروه تولید و بهره برداری آبزیان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران  
 ۲- پژوهشکده میگوی کشور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران  
 ۳- گروه بوشناسی آبزیان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۶

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۶

#### چکیده

ساردین ماهیان از آبزیان مهم تجاری سطح‌زی ریز در آب‌های ساحلی بندر کنگان بشمار می‌روند. صید این ماهیان تا قبل از دهه هفتاد خورشیدی با تورهای جل (Beach Seine) ساردین و در کنار ساحل صیادی این گونه مهم تجاری را انجام می‌دادند بعد از دهه هفتاد تا کنون با ترویج تورهای پرساین دو قایقی توسط شیلات، صیادان با این تورها اقدام به صید در ساحل و دور ساحل میکنند. هدف از این مطالعه، بررسی طول چنگالی، وزن و ترکیب گونه ای تورهای کاسه ای دو قایقی در بندر کنگان به مدت ۵ ماه در سال ۱۳۹۵ بوده است. نمونه برداری هر ۱۵ روز یک‌بار و طی ماه‌های آذر تا فروردین صورت گرفت. نتایج نشان داد که ۷۵٪ از میزان کل صید قایق‌های پرساینر را صید هدف (ساردین ماهیان) تشکیل دادند. بیشترین میزان صید ضمنی از نظر وزنی مربوط به پنجزاری نوار طلایی (*Leiognathus daura*) با ۱۰/۲٪ از وزن کل صید بود. بیشترین کمترین فراوانی وزنی به ترتیب مربوط به ماهیان ۳۰-۲۵ گرم با ۴۳/۵ درصد و ماهیان ۲۵-۲۰ گرم با ۱۰/۵ درصد بود. بیشترین و کمترین طول ساردین رنگین کمان ۱۹ و ۸/۱ سانتی‌متر بود که به ترتیب در اواخر فروردین و دی مشاهده گردید. میانگین وزنی ماهی‌ها ۲۶ گرم و میانگین طول چنگالی ۱۶ سانتی‌متر بود. مرگ و میر طبیعی و مرگ و میر کل ساردین رنگین کمان به ترتیب ۰/۶۲ و ۰/۸ محاسبه گردید. نتایج نشان داد که در آب‌های ساحلی منطقه کنگان چهار گونه از ساردین ماهیان توسط پرساینرها صید می‌شوند. گونه‌های ساردین صید شده به ترتیب شامل ساردین رنگین کمان (*Dussumieria acuta*) با ۵۸/۷٪ بیشترین و به ترتیب سه گونه دیگر ساردین سندی (*Sardinella sindensis*) ۱۰٪، ساردین روغنی (*Sardinella longiceps*) ۴/۲٪ و ساردین پهلو طلایی (*Sardinella gibbosa*) ۲/۳٪ بودند. سایر گونه‌های صید شده (صید ضمنی) به ترتیب شامل پنجزاری ماهی (*Leiognathus daure*) با ۱۰/۲٪، گوف (*Nematalosa nasus*) ۶/۶٪ و یلی چهار خط (*Pelates quadrilineatus*) ۸٪ بودند.

**کلمات کلیدی:** ترکیب صید، پرساینر، ساردین رنگین کمان، آبهای کنگان، خلیج فارس

\* نویسنده مسئول

**مقدمه**

صید بی‌رویه و استفاده از ادوات صید مخرب یا غیراستاندارد و فشارهای صیادی بر روی ساردین ماهیان باعث وارد آمدن آسیب‌های شدید به ذخایر و بروز محدودیت‌ها و نوسانات شدید صید می‌گردد. از این رو عوامل یاد شده، ذخایر آبزیان را بطور جدی مورد تهدید قرار داده است. صید بی‌رویه و فشار صیادی بر روی آبزیان در بسیاری از کشورها موجب کاهش و نوسانات شدید صید شده است. شناخت منابع آبی کمیتر بهره‌برداری شده و یا بهره‌برداری نشده می‌تواند کمک شایانی در جهت کاهش فشار صیادی بر روی منابع تحت فشار باشد. ماهیان سطح‌زی با توجه به گستردگی زیستگاه‌های خود می‌توانند یکی از منابع بالقوه باشند. این ماهیان از نظر اکولوژیکی، جایگاه ویژه‌ای در اکوسیستم دریاها دارند. با توجه به حضور سطح‌زیان ریز (ساردین و موتو) در سطوح پایین هرم غذایی دریاها به عنوان نخستین مصرف‌کنندگان تولیدات اولیه و نیز نقشی که این ماهیان در تغذیه سطح‌زیان درشت به ویژه تون ماهیان دارند، از اهمیت خاصی در هرم غذایی دریا برخوردارند (Freon & Misund, 1999). از این رو برداشت ناآگاهانه و غیراصولی از آن‌ها می‌تواند آسیب‌های جبران‌ناپذیری به اکوسیستم دریاها وارد آورد. از طرفی این ماهیان در سواحل به صورت گله‌های بزرگ در همه دریاها از نصف النهارهای ۷۰ درجه شمالی تا ۶۰ درجه جنوبی یافت می‌شوند (Whitehead, 1985). این ماهیان اغلب پلانکتون‌خوار هستند (Randal, 1995). همچنین تخم ماهیان توسط این گونه از ماهیان مورد تغذیه قرار می‌گیرد (Albarwani, 1989). این ماهیان به علت دارا بودن رفتار گله‌ای و توانایی ترکیب شدن با سایر جمعیت‌ها به آسانی توسط تورهای پرس‌ساین صید می‌شوند، از این رو آن‌ها را در زمره منابع اقتصادی قرار می‌دهند (Cole & Mc Glad, 1998). آب‌های ساحلی منطقه کنگان از مهم‌ترین زیستگاه‌های ماهیان سطح‌زی در خلیج فارس و دریای عمان محسوب می‌شود. ساردین ماهیان جزء رده شگ‌ماهی شکلان (Clupeiformes) طبقه بندی می‌شوند که از چهار خانواده ساردین ماهیان (Clupeidae)، موتو ماهیان (Engraulidae)، خارو ماهیان (Chirocentridae)، و شمسک ماهیان (Pristigasteridae) تشکیل شده‌اند. این ماهیان از نظر جایگاه بوم‌شناسی در گروه ماهیان سطح‌زی ریز قرار می‌-

گیرند و تاکنون حدود ۸۰ جنس و بیش از ۳۰۰ گونه از این ماهیان در دنیا شناسایی شده‌اند که در آب‌های نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان زندگی می‌کنند (Whitehead, 1985). این ماهیان اغلب ساکن مناطق ساحلی دریایی بوده و به صورت گروهی زندگی می‌کنند (Dehghani *et al.*, 2015). ساردین ماهیان یکی از منابع مهم دریایی به شمار می‌روند که به صورت صنعتی در بسیاری از نقاط جهان و ایران صید می‌گردند (Duhamel, 2006; FAO, 2011). زندگی گروهی این ماهیان باعث شده تا روش صید پرسیاین با کمک قایق در بسیاری از مناطق آب‌های ایران صورت بگیرد (Dehghani *et al.*, 2015).

مطالعات مختلفی در زمینه‌های بیولوژی، رشد و ذخایر ساردین ماهیان در کشور انجام شده است (Salarpouri *et al.*, 2009a; Salarpouri *et al.*, 2009b; Dehghani *et al.*, 2015; Farkhondeh *et al.*, 2015). بیشتر پژوهش‌ها در آب‌های استان هرمزگان بوده و در آب‌های استان بوشهر بخصوص آب‌های کنگان کمتر به آن پرداخته شده است. با توجه به اینکه در سال‌های اخیر قایق‌های صیادی همراه با تور کاسه‌ای بصورت تخصصی اقدام به صید ساردین می‌کنند، گزارش خاصی درخصوص ترکیب صید این تورها منتشر نشده است. لذا در این مطالعه شناسایی جمعیت ساردین ماهیان و کارایی تور پرس‌ساین در صید گونه‌های ساردین ماهیان مورد ارزیابی قرار گرفت.

**مواد و روش کار**

این مطالعه به مدت پنج ماه از آذر ۱۳۹۴ تا فروردین ۱۳۹۵ (فصل صید ساردین ماهیان در منطقه) در صیدگاه‌های ساردین ماهیان در آب‌های شهرستان کنگان واقع در آب‌های استان بوشهر از طول جغرافیایی ۵۱°۰۳' و عرض جغرافیایی ۲۷°۰۲' تا طول جغرافیایی ۵۲°۰۵' و عرض جغرافیایی ۲۷°۴۵' انجام شد (شکل ۱). تورریزی نمونه برداری به صورت ۱۵ روز یک‌بار توسط یک قایق موتوری به طول ۷ متر و قدرت موتور ۵۵ اسب بخار حامل تور پرسیاین از جنس پلی‌اتیلن (PE) به ارتفاع ۱۶ متر، طول بافته شماره نخ ۲۱۰/۱۵ دنیر (Td) و چشمه از گره تا گره در حالت کشیده (STR) ۲۰ میلی‌متر صورت گرفت.



شکل ۱: ایستگاه های مورد بررسی با تور پرساین قایقی در آب های شهرستان کنگان (سواحل جنوب خلیج فارس)

Figure 1: Stations examined by a boat Purse seine in the waters of Kangan (southern coast of the Persian Gulf)

میانی نمودار فراوانی تجمعی یا به عبارت دیگر طولی که در نقطه ۵۰٪ محور را قطع می کند، محاسبه گردید (Kock & Jones, 2005). مرگ و میر کل (F) را نیز با محاسبه مرگ و میر طبیعی و مرگ و میر صیادی جمعیت می توان بدست آورد به نحوی که مرگ و میر کل، مجموع مرگ و میر طبیعی و مرگ و میر صیادی است. در این راستا تخمین مرگ و میر طبیعی در روند مطالعه رشد جمعیت حاصل می شود به نحوی که میزان رشد جمعیت را در بازه زمانی تا تخم ریزی یا به عبارت دیگر در یک چرخه زندگی و تعیین سن برآوردی با استفاده از مدل باتاچاریا (Bhattacharya, 1967) با استفاده از برنامه FiSatII محاسبه گردید. در مورد مرگ و میر صیادی محاسبه آن با استفاده از صید به ازای واحد تلاش صیادی و رشد جمعیت گونه ماهیان مورد صید توسط تور پرس ساین انجام می شود (Sparre & Venema, 1999). از نرم افزار Excel 2013 برای ورود اطلاعات، محاسبات لازم و رسم نمودار و از نرم افزار ArcGIS برای ترسیم نقشه ایستگاه های نمونه برداری استفاده شد. همچنین از ماتریکس و رابطه همبستگی، میزان تشابه بین ایستگاه های مختلف از روش محاسبه شاخص ها و آزمون PCA (Zar, 1996) با استفاده از نرم افزار 5 Primer مورد بررسی قرار گرفت.

### نتایج

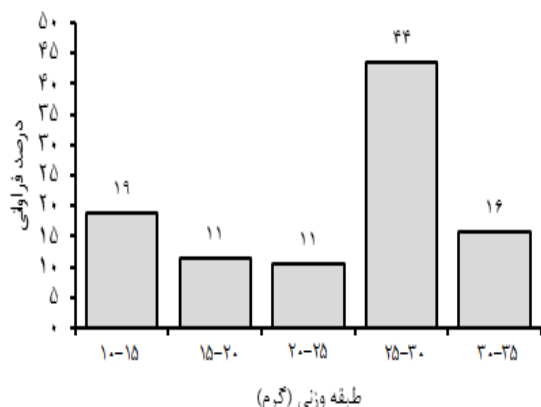
در مجموع ۲۴۴۳ عدد ماهی ساردین مورد زیست سنجی قرار گرفتند. نتایج بدست آمده نشان داد که ساردین ماهیان صید شده توسط قایق های پرس ساینر در آب های ساحلی منطقه کنگان شامل ۴ گونه از جنس *Sardinella* به نام های *Sardinella sardensis* (Day, ) *Sardinella longiceps* *Sardinella albella*

این تحقیق در شرایط آرام جوی و در روز روشن انجام شد. پس از خروج از اسکله و فاصله گرفتن از ساحل، صیادان اقدام به گشت زنی در مناطق از پیش تعیین شده به منظور جستجوی گله (دسته های) ساردین ماهیان در مناطق صیدگاهی کردند. پس از رویت گله، محاصره گله توسط قایق انجام می گیرد. عملیات تورریزی و جمع کردن زیر تور حداکثر باید بین ۵ تا ۶ دقیقه طول بکشد. پس از اینکه طناب زیر تور جمع و تور کاملاً گله را احاطه کرد، صیادان با سرعت کمتر به ترتیب قسمت های مختلف تور و ماهیان صید شده را بر روی عرشه قایق منتقل می نمایند. جمع آوری کامل تور و انتقال صید و تور به عرشه نیز حداکثر در مدت زمان ۱ ساعت انجام می شود. اطلاعات مربوط به تاریخ، ساعت و ایستگاه نمونه برداری در فرم های مخصوص ثبت گردید. پس از اتمام عملیات صید و حمل آبیان به ساحل، ابتدا وزن کل صید محاسبه و از بین کل ماهیان صیده شده ۲۰ درصد (یک پنجم ماهیان) بصورت تصادفی جداسازی و ترکیب صید بدست آمد. برای تعیین فراوانی طولی ساردین ماهیان صید شده تعداد (۵۰ عدد از گونه های فوق) مورد زیست سنجی قرار گرفتند. برای اندازه گیری طول ماهیان از تخته بیومتری با دقت یک میلی متر و برای اندازه گیری وزن ماهیان از ترازوی دیجیتال با دقت یک دهم گرم استفاده شد. برای طبقه بندی گروه های طولی بر اساس فرمول استورجس (Esturojes, 1926) استفاده گردید. برای محاسبه درصد وقوع از فرمول زیر استفاده شد (Pauly & Munro, 1984):

$$\text{تعداد ایستگاه هایی که گونه مورد نظر مشاهده شد} \\ \text{تعداد کل ایستگاه ها} = \text{درصد وقوع یک گونه}$$

LM50 نیز بر اساس فراوانی هر دسته از طول استاندارد و سپس تهیه فراوانی تجمعی حاصل شد به طوری که نقطه

همچنین در این بررسی، کمترین و بیشترین میانگین طول به ترتیب مربوط به دی ماه با ۸/۲ سانتی‌متر و فروردین ماه با ۱۶ سانتی‌متر بود. بررسی فراوانی نسبی ساردین رنگین کمان صید شده در طبقات وزنی مختلف نیز نشان داد که بیشترین و کمترین فراوانی مربوط به ماهیان ۲۵-۳۰ گرم با ۴۳/۵ درصد و طبقه وزنی ۲۰-۲۵ گرم با ۱۰/۵ درصد بود (شکل ۴).

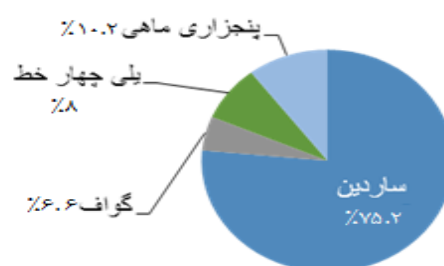


شکل ۴: فراوانی نسبی طول استاندارد ساردین (رنگین کمان) صید شده در طبقات طولی مختلف

Figure 4: Relative frequency of standard length of sardines (rainbow) caught in different length classes

بر اساس تعیین سن برآوردی از فراوانی طولی، ماهیان ساردین در ۴ گروه سنی ۰ تا ۳ سال طبقه بندی گردیدند. حداکثر طولی برآوردی معادل ۲۰/۷۴ سانتی متر محاسبه گردید. با احتساب فرمول  $M=2K$  مرگ و میر طبیعی ۰/۶۲ و مرگ و میر کل معادل ۰/۸ محاسبه گردید. پارامترهای محاسبه رشد و مرگ و میر در جدول ۱ آورده شده اند. شاخص عملکرد رشد ( $\Phi$ ) جهت مقایسه پارامترهای رشد به دست آمده با سایر مطالعات انجام شده بر روی ذخایر ساردین رنگین کمان با استفاده از جدول زیر محاسبه می گردد (Pauly & Munro, 1984).

(1878) و یک گونه از جنس *Dussumieria* (*Dussumieria acuta*) است (Valenciennes, 1847). در بین گونه های صید شده، ساردین ماهیان با میزان ۷۵/۲ درصد عمده ترکیب صید ماهیان سطحی ریز را با تور پرساین قایقی در آب های ساحلی بندر کنگان تشکیل می دهند. گونه های ساردین صید شده به ترتیب شامل ساردین رنگین کمان با ۵۸/۷٪ بیشترین و سه گونه دیگر ساردین سندی ۱۰٪، ساردین روغنی ۲/۴٪ و ساردین پهلوی ۳/۲٪ می باشند. سایر گونه های صید شده (صید ضمنی) ۲۴/۸٪ شامل پنججاری ماهی ۱۰/۲٪، گوف ۶/۶٪ و یلی چهار خط ۸٪ می باشند (شکل ۲).

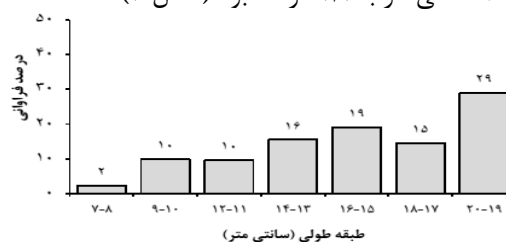


Error! No text of specified style in document. ترکیب گونه های صید در قایق های

پرساینر ساردین در آب های شهرستان کنگان

Figure 2: Species composition of the catches in sardine Purse seine boats in Kangan waters

فراوانی طولی ساردین رنگین کمان صید شده نشان داد که متوسط طول اندازه گیری شده در گروه طولی ۱۵/۹۶ سانتی متر بدست آمد. همچنین بیشترین و کمترین طول اندازه گیری شده به ترتیب ۲۰ سانتی متر با ۲۹ درصد و طول ۷ سانتی متر با ۲/۴ درصد بود (شکل ۳).



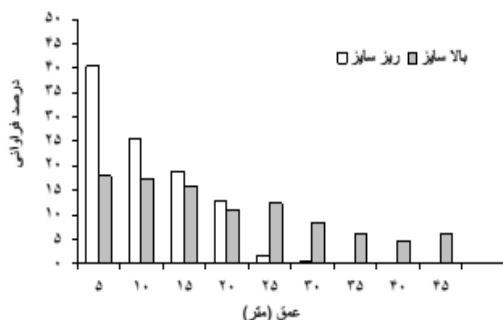
شکل ۳: فراوانی نسبی ساردین (رنگین کمان) صید شده در طبقات طولی مختلف

Figure 3: Relative frequency of sardines (rainbow) caught in different lengths

جدول ۱: سن و طول پیش‌بینی شده با استفاده از فراوانی طولی بر اساس روش باتاچاریا (Bhattacharya, 1967)

Table 1: Predicted age and length using longitudinal frequency based on Bhattacharya method (1967)

Z	$\phi$	$L_{\infty}$	K	طول	سن
(بر اساس منحنی صید طولی)	(بر اساس لگاریتم)	(سانتی‌متر)	(در سال)		
				$10.92 \pm 0.35$	۰ <sup>+</sup>
	۲/۱۲۵			$13.68 \pm 0.42$	۱ <sup>+</sup>
۰/۸		۲۰/۷۴	۰/۳۱	$15.67 \pm 0.54$	۲ <sup>+</sup>
				$18.58 \pm 0.35$	۳ <sup>+</sup>



شکل ۵: فراوانی نسبی ماهیان زیر و بالای  $L_{m50}$

Figure 5: Relative abundance of fish below and above  $L_{m50}$

در بررسی ماهیان صید شده با اندازه کمتر و بیشتر از  $L_{m50}$  در اعماق مختلف، نتایج نشان داد که بیشترین درصد فراوانی ماهیان در عمق ۵ متر صید گردید. اما با افزایش عمق، فراوانی ماهیان کمتر از اندازه  $L_{m50}$  کاهش یافت (شکل ۵). در بررسی ماتریکس تشابه گونه‌ای در صیدگاه‌های مختلف، مشاهده گردید که بیشترین شباهت بین ایستگاه‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۶ و ایستگاه‌های ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ و ۹ است (جدول ۲).

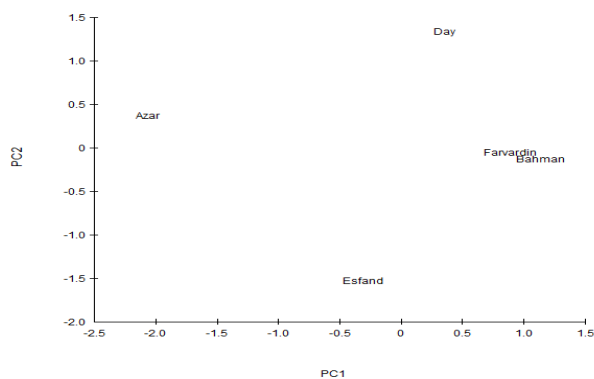
جدول ۲: ماتریکس تشابه گونه‌ای ماهیان ساردین رنگین کمان (*D. acuta*) در صیدگاه‌های مختلف

Table 2: Matrix of similarity species of rainbow sardines (*D. acuta*) in different hunting ground

ایستگاه	ایستگاه ۱	ایستگاه ۲	ایستگاه ۳	ایستگاه ۴	ایستگاه ۵	ایستگاه ۶	ایستگاه ۷	ایستگاه ۸	ایستگاه ۹
ایستگاه ۱	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ایستگاه ۲	۹۸/۱	-	-	-	-	-	-	-	-
ایستگاه ۳	۹۷/۳	۹۶/۹	-	-	-	-	-	-	-
ایستگاه ۴	۹۴/۴	۹۲/۸	۹۱/۹	-	-	-	-	-	-
ایستگاه ۵	۹۲/۳	۹۰/۸	۸۹/۹	۹۵/۷	-	-	-	-	-
ایستگاه ۶	۹۵/۸	۹۴/۲	۹۳/۳	۹۶	۹۶/۶	-	-	-	-
ایستگاه ۷	۸۹/۴	۸۷/۹	۸۷	۹۱	۹۵/۳	۹۳/۶	-	-	-
ایستگاه ۸	۹۲/۹	۹۱/۴	۹۰/۵	۹۳/۹	۹۶/۵	۹۷/۲	۹۶/۵	-	-
ایستگاه ۹	۹۲/۵	۹۰/۹	۹۰/۱	۹۴/۴	۹۸/۴	۹۶/۷	۹۶/۴	۹۸	-

نشود. ایستگاه ۴، ۶ و ۷ با بقیه ایستگاه‌ها دارای اختلاف معنی دار نبوده ولی با گروه ایستگاه‌های ۱، ۲، ۳، ۸ و ۹ دارای اختلاف معنی داری بودند. در بررسی ماتریکس تشابه گونه‌ای در ماه‌های مختلف، بیشترین شباهت بین ماه‌های بهمن و فروردین مشاهده گردید.

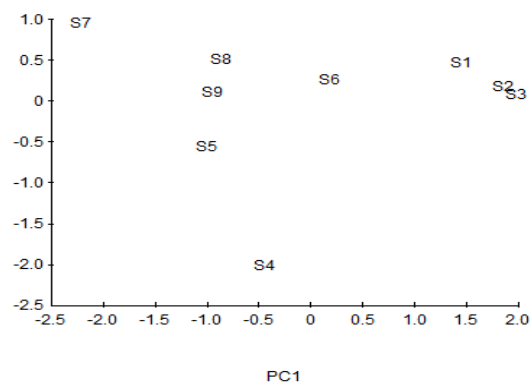
آزمون تجزیه به مولفه‌های اصلی (PCA) جهت بررسی تشابه بین ایستگاه‌ها مورد استفاده قرار گرفت. نتایج بدست آمده به نحوی بود که از لحاظ فراوانی ماهی ساردین رنگین کمان (*D. acuta*) بین ایستگاه‌های ۱، ۲ و ۳ و ایستگاه‌های ۸ و ۹ اختلاف معنی داری مشاهده



نمودار ۷: شاخص تنوع گونه‌ای در ماه‌های مختلف

**Figure 7: Species Diversity Index in Different Months**

در بررسی شاخص تنوع گونه‌ای در ایستگاه‌های مختلف مشاهده گردید که بیشترین تنوع گونه‌ای و یکنواختی در ایستگاه ۷ و کمترین تنوع گونه‌ای و یکنواختی در ایستگاه ۳ مشاهده گردید.



شکل ۶: میزان شباهت و عدم تشابه گونه‌ای در ایستگاه‌های مختلف با استفاده از PCA

**Figure 6: Levels of similarity and dissimilarity at different stations using PCA**

در بررسی شاخص تنوع گونه‌ای در ماه‌های مختلف نیز بیشترین تنوع گونه‌ای و یکنواختی در ماه آذر و کمترین تنوع گونه‌ای و یکنواختی در اسفند ماه مشاهده گردید.

جدول ۳: شاخص‌های گونه‌ای در ایستگاه‌های مختلف

**Table 3: Species indicators at different stations**

ایستگاه	تنوع	یکنواختی
ایستگاه ۱	۰/۹۰	۰/۸۱
ایستگاه ۲	۰/۸۴	۰/۷۶
ایستگاه ۳	۰/۸۳	۰/۷۵
ایستگاه ۴	۰/۸۵	۰/۷۷
ایستگاه ۵	۰/۹۴	۰/۸۵
ایستگاه ۶	۰/۹۴	۰/۸۵
ایستگاه ۷	۱/۰۲	۰/۹۳
ایستگاه ۸	۰/۹۸	۰/۸۹
ایستگاه ۹	۰/۹۶	۰/۸۸

آب‌های کنگان دارای چشمه‌هایی است که اغلب ماهیان نابالغ را صید می‌کند.

بررسی روند فراوانی طولی ماهانه نیز نشان داد که از زمان بررسی تا فروردین ۱۳۹۵ که هم زمان با اوج تخم‌ریزی ساردین ماهیان است، ماهیان با کلاسه‌های طولی بزرگ‌تر صید گردیدند. اما در ماه‌های بعد، گروه‌های طولی کوچکتری صید شدند. این روند سیر نزولی نشان داد که ماهیان نسل جدیدتر وارد صیدگاه‌های کنگان شده‌اند. در مطالعه سال ۲۰۱۱-۲۰۱۲ در آب‌های بندر کنگان و سیراف، طول کلی ساردین رنگین کمان در بازه ۸/۹ تا ۱۹/۶ سانتی‌متر بدست آمد (Dehghani et al., 2015). در بررسی دیگری در سال ۱۳۹۰-۱۳۹۲ طول کل ساردین رنگین کمان در آب‌های کنگان و سیراف به

## بحث

هرچند که مطالعه خاصی در آب‌های استان بوشهر (کنگان) در خصوص ساردین رنگین کمان انجام نشده و  $Lm_{50}$  این آبزی مشخص نیست ولی در این مطالعه میانگین طولی ساردین رنگین کمان صید شده (۱۵ سانتی‌متر) بدست آمد، در حالیکه طول پیشنهادی (سالارپور و همکاران، ۱۳۹۲) در آب‌های هرمزگان برای  $Lm_{50}$  ۱۵/۵ سانتی‌متر بود. نتایج حاصل از توزیع فراوانی طولی ساردین رنگین کمان نیز نشان داد که نزدیک به ۷۰/۲٪ از ماهیان صید شده در طبقه طولی کمتر از ۱۵ سانتی‌متر صید شده‌اند و طولی کمتر از طول بلوغ دارند. به نظر می‌رسد در حال حاضر ابزار صید مورد استفاده برای ساردین ماهیان در

(El-Haweet, 2001). در مطالعه سال ۲۰۰۵ که در سواحل لبنانی دریای مدیترانه نیز انجام شد، ترکیب گونه-ای صید شناورهای پرس ساین که با نور اقدام به صید سطح‌زیان ریز می‌کردند، شامل ۳۲ گونه‌ی مختلف بود که عمده گونه‌های آن موتوی سر کوتاه (*Engraulis crasicolus*)، ساردین پیلچارد (*Sardina pilchardus*)، ساردینای گرد (*Sardinella aurita*) و قباد ماهی ژاپنی (*Scomber japonicus*) بودند (Bariche, 2006). همچنین در بررسی سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۸ ترکیب گونه‌ای ۹۷٪ از پرس ساین‌های تجاری شرق دریای مدیترانه، ۶ گونه شامل ساردین پیلچارد (*Sardina pilchardus*)، موتوی سر کوتاه (*Engraulis crasicolus*)، ساردینای گرد (*Sardinella aurita*)، قباد ماهی ژاپنی (*Scomber japonicus*) و پیکارل (*Spicara maris*) گزارش شدند (Tessagarakiss, 2012). در پژوهش سال ۱۹۸۸ که در شرق دریای آدریاتیک و از پرس‌ساین‌های سطح‌زیان ریز کرواسی به عمل آمد، داده‌های مربوط به سال‌های ۱۹۸۸-۱۹۶۵ تحلیل شد که نسبت صید ساردین ماهیان با اکثریت گونه پیلچارد (*Sardina pilchardus*) از ۵۰٪ در سال ۱۹۶۵ به ۹۰٪ در سال ۱۹۸۸ افزایش یافت. در بررسی ترکیب گونه‌ای که بین سال‌های ۱۹۷۷-۱۹۷۰ در سواحل شرقی شهر تریواندروم هند (جنوبی‌ترین شهر هندوستان) انجام شد، ترکیب صید شامل هفت گونه ساردین به نام‌های *Sardinella gibbosa*، *S. fimbriata*، *S. davi*، *S. sirm longiceps* و *S. clupeoides* بود. نسبت هر کدام از گونه‌های صید شده به ترتیب ۴۰٪، ۲۳٪، ۲۰٪، ۹٪، ۴٪، ۱٪ و ۰٪ بود (Lazarus, 1998). در تحقیق ترکیب گونه‌ای که در سال ۲۰۰۴ در خلیج کالیفرنیا نیز انجام شد، ۷۰٪ از ترکیب صید، گونه ساردین آتلانتیک (*Sardina pscaeruleus*) بود (Volardey, 2004).

مهمترین گونه‌های صید در آبهای استان بوشهر گونه‌های فوق بوده و بنظر می‌رسد که از پاییز تا بهار بیشترین فراوانی را دارا می‌باشند. صید با روش پرساین در حال حاضر بهترین روش از نظر کیفیت و در صورت مدیریت صحیح و استاندارد کردن چشمه‌های تور، کمترین آسیب را به ذخایر وارد می‌نماید. با توجه به اینکه دوره صید با مدیریت شیلات استان بوشهر و پژوهشکده میگو انجام می‌شود، پیشنهاد می‌شود که به

ترتیب ۱۷/۳ و ۱۳/۵ سانتی متر برآورد گردید (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۳).

بر اساس مطالعات Whitehead (۱۹۸۵) نیز معلوم شد که طول گونه‌ی ساردین رنگین کمان بین ۱۹-۸ سانتی متر در خلیج فارس و دریای عمان متغیر است. در قسمت جنوبی خلیج فارس ماهیان کوچک با طول ۸-۵ سانتی-متر در اواخر فروردین مشاهده گردیدند و ماهیان بزرگ ۱۹-۱۵ سانتی‌متر تنها در آذرماه بودند و بعد از آن ناپدید گردیدند. در دریای عمان این ماهیان درشت تا خرداد گزارش شده‌اند (سواری و محمد پور، ۱۳۶۱). در پژوهش حاضر ماهیان بزرگتر از ۱۵ سانتی‌متر تنها در اواخر فروردین و اردیبهشت ماه مشاهده شدند. در بررسی سال ۱۳۸۱-۱۳۸۰ در آب‌های بندر جاسک، میانگین طول ۱۶/۱ سانتی‌متر گزارش شد (سالارپوری و درویشی، ۱۳۸۵). ارزیابی ذخایر ساردین ماهیان در آب‌های جاسک نیز در شهریور ۱۳۸۷ تا خرداد ۱۳۸۸، طول متوسط ساردین سند را ۱۵/۷ سانتی‌متر و بیشترین و کمترین فراوانی طولی را به ترتیب در ماه‌های اردیبهشت با ۱۹/۵ و شهریور ماه با ۹/۵ سانتی‌متر گزارش کردند. فراوانی طولی برای گونه ساردین سندی در طبقات طولی ۱۶/۵-۱۴/۵ سانتی‌متر بود و بیش از ۷۵٪ از ماهیان در طبقه طولی بالای ۱۳/۵ سانتی‌متر قرار داشتند (فرخنده و همکاران، ۱۳۸۹). از نظر وزنی، ساردین‌های رنگین کمان (*D. acuta*) صید شده در ۱۲ طبقه ۵ گرمی طبقه‌بندی شدند. در دوره بررسی ساردین‌های رنگین کمان در طبقه ۳۰-۲۵ گرم با فراوانی ۴۳/۸٪ بودند. کمترین تعداد نیز در بزرگترین طبقه یعنی ۳۵-۳۰ گرم با فراوانی ۱۵/۵٪ قرار داشت. حداکثر و حداقل وزن نمونه ساردین‌های رنگین کمان به ترتیب ۳۱ گرم و ۱۲/۵ گرم بود. این تفاوت در میانگین وزنی در سه ماه تابستان به علت عدم نمونه برداری و ممنوعیت صید (به علت تخم‌ریزی مولدین و تجدید نسل) بود. در مطالعه دیگری که در سال ۲۰۱۲-۲۰۱۱ در آب‌های کنگان انجام شد، نشان داد که وزن این گونه در بازه ۱۲/۵ تا ۳۰/۸ گرم قرار گرفته بود (دهقانی و همکاران، ۲۰۱۵).

یافته‌های حاصل از تور کاسه‌ای تجاری فعال در سواحل جنوبی دریای مدیترانه در خلیج ابوقیر مصر در سال‌های ۱۹۹۸-۱۹۹۷، بیست و هفت گونه صید ضمنی را نشان داد. لازم به ذکر است که در این تحقیق، پرس-ساین‌ها روز هنگام اقدام به صید می‌کردند و گونه‌های هدف آن‌ها ساردین، آنجوی، کفال و خرگوش ماهی بودند

- Bariche, M., Alwana, N. and El-Fadel, M., 2006.** Structure and biological characteristics of purse seine landings off the Lebanese coast (Eastern Mediterranean). 82: 246-252. Doi: 10.1016/j.fishres.2006.05.018
- Bhattacharya, C.G., 1967.** A simple method of resolution of the distribution into Gaussian components. *Biometrics*. 23: 115-135. DOI: 10.2307/2528285
- Cole, J. and Mc Glad, J., 1998.** Clupeoid population variability. The environment and satellite imagery in coastal upwelling. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 8: 445-471. Doi: 0.1023/A:1008861224731
- Dehghani, M., Kamrani, E., Salarpouri, A. and Kamali, E., 2015.** Age and growth of Sind sardine (*Sardinella sindensis*) using otolith from Qeshm Island (Persian Gulf). *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 14(1): 217-231.
- Duhamel, E., 2006.** The French sardine fishery. ICES Working Group on the assessment of Mackerel, Horse Mackerel, Sardine and Anchovy. Galway. pp. 5-14.
- El-Haweet, A., 2001.** Catch composition and management of daytime purse seine fishery on the Southern Mediterranean Sea Coast, Abu Qir Bay, Egypt. 22: 119-126
- FAO, 2011.** Report of the FAO workshop on the status of shared fisheries resources in the Northern Arabian Sea – Iran (Islamic Republic of), Oman and Pakistan. Muscat. Oman, 13–15. December 2010. FAO Fisheries and Aquaculture Report. 971, 58.
- Farkhondeh, Gh., Valinasab, T. and Kamrani, E., 2015.** Growth and mortality parameters of *Sardinella* fishes in Jask water. *Journal of Fisheries and Aquatic Animals*. 3: 70-80
- منظور مدیریت بهتر در یک دوره یک تا دوساله ذخایر سطح زبان ریز مورد پایش قرار گرفته و همچنین به منظور صید آبی بالغ چشمه های تور استاندارد گردند.
- ### تشکر و قدردانی
- از مدیر کل و معاون محترم صید شیلات استان بوشهر، رئیس اداره شیلات شهرستان کنگان و همکاران ایشان، ریاست و معاون محترم پژوهشکده میگوی کشور، صیادان زحمتکش شهرستان کنگان و بخصوص آقایان مهندس عباسعلی زنده بودی (مدیر کل شیلات بوشهر)، مهندس منصور پاپری (معاونت صید شیلات بوشهر)، مهندس یزدانی (مدیر شیلات کنگان) و ناخدا شناور محمود آرامش که در حین اجرای این تحقیق همکاری کردند، سپاسگزاری و تشکر بعمل می آید.
- ### منابع
- رحیمی، پ. رضوانی، س. قوام مصطفوی، پ. و جمیلی، ش.، ۱۳۹۳. بررسی تنوع مورفولوژیک در جمعیت های مختلف ساردین سندی موجود در خلیج فارس و دریای عمان. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی و تکوین جانوری، ۳: ۲۹-۲۱.
- سالارپور، ع. و درویشی، م.، ۱۳۹۲. زیست شناسی تولیدمثل ساردین سند در آب های ساحلی بندرجاسک. مجله پژوهش و سازندگی، ۷۰: ۶۴-۵۹.
- سالارپوری، ع.، درویشی، م. و جوکار، ر.، ۱۳۸۲. بررسی برخی پارامترهای زیست محیطی زیستگاه های ساردین ماهیان در آبهای ساحلی جاسک (۸۱-۱۳۸۰). نخستین همایش شیلات و توسعه پایدار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر، قائم شهر.
- سواری، ا. و محمدپور، م.، ۱۳۶۱. ذخایر سطح زی خلیج فارس و دریایی عمان (ترجمه). مرکز تحقیقات و توسعه ماهیگیری خلیج فارس (بوشهر). ۱۸۱ صفحه.
- فرخنده، ق.، ولی نسب، ت. و کامرانی، ا.، ۱۳۸۹. پارامترهای رشد، مرگ و میر ماهی ساردین سند در آبهای ساحلی بندر جاسک. مجله آبیان و شیلات، ۳: ۸۰-۷۰.
- Albarwani, M.A., Parbhakar, A., Dorr, J.A. and Almandhery, M., 1989.** Studies on the biology of *Sardinella longiceps* (Val) in the Sultanate of Oman. *Kuwait bulle.Scie.* pp. 201-209.



- Freon, P. and Misund, O.A., 1999.** Dynamics of pelagic fish distribution and behaviour effects on fisheries and stock assessment. Fishing News Books, Oxford. 43(8): 1712-1723. Doi: 10.1023/A:1008928315202
- Kock, K.H. and Jones, C.D., 2005.** Fish stocks in the southern Scotia Arc region—a review and prospects for future research. Reviews in Fisheries Science, 13(2): 75-108. Doi: 10.1080/10641260590953900
- Lazarus, S., 1998.** The Sardine fishery of Vizhinjam with Suggestions for improvement. Bulletin of the Dept. of aquatic biology and fisheries Uni. OdKerala. pp. 39-58
- Pauly, D. and Munro, J.I., 1984.** Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates, ICLARM. Fishbyte, ICLARM. 2(1): 21.
- Randal, J.E., 1995.** The compiled divers and fishermen's guide to coastal fishes of Oman. University of Hawaii Press. 439P
- Salarpouri, A., Behzadi, S. and Darvishi, M., 2009a.** Population dynamics of *Sardinella sindensis* in coastal water of Qeshm Island. Iranian Journal of Fisheries Sciences. 17: 77-86. DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110311
- Salarpouri, A., Behzadi, S. and Darvishi, M., 2009b.** Population dynamics of *Sardinella sindensis* in coastal water of Jask. Journal of PajoheshVaSazandegi, 21: 20-26. DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110311
- Sparre, P. and Venema, S.C., 1999.** Introduction to tropical fish stock assessment: part 2: Exercises. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Sturges, H.A., 1926.** The choice of a class interval. Journal of the American Statistical Association. 21: 65-66.
- Tessagarakiss, N., Annigeri, G.G., Rangan, S.S. and Kurup, K.N., 2012.** Relationships between genetic variability and life-history features of bony fishes Journal of Marine Biology Assessment India. 42(1-2): 112-123. DOI:10.1111/j.1558-5646.1989.tb02621.x
- Volardey, A., 2004.** Month wise catch per unit effort of sardine species *Sardinella fimbriata* and *Dussumieria acuta* in 2013. Artisanal and Industrial fishing sector. Basic Research Journal of Agricultural Science and Review, 11: 73-79.
- Whitehead, P.J.P., 1985.** FAO species catalogue. Clupeid fishes of the world (Super order Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. Part 1 - Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. FAO Fisheries Synopses. 7(125): 7-21.
- Zar, J.H., 1996.** Biostatistical analysis. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1984. 718P (Cited 790 times.)

## Investigating the catch composition and growth parameters of rainbow sardine caught by purse seine nets in the Persian Gulf

HasanAhmadi E.<sup>1\*</sup>; Shabani M.J.<sup>2</sup>; Konyeh F.<sup>3</sup>

\* ehsan.ahmadi44@yahoo.com

1- Department of Fishing and Exploitation, Faculty of Fisheries and Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.

2- Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Iranian Shrimp Research Center, Bushehr, Iran

3- Department of Marine Ecology, Faculty of Fisheries and Environment, Tehran university

### Abstract

Sardines are commercially important pelagic fish species in the coastal waters of Kangan Port. Three decades ago, sardines were caught by beach seines. The objectives of the present study were to evaluate the fork length, weight and catch composition of fish caught by encircling nets (two boats purse seining method) in the Kangan port during 5 months of study from 2015 to 2016. Sampling was repeated every 15 days from December to April. The results showed that 75% of the total catch were sardines. *Leiognathus daura* was the dominant by-catch fish species from sardine fishery which represented 2/10% of the total weight of the capture. The highest and the lowest frequencies of weight were related to fish from 25 to 30 g (43.5%) and from 20 to 25 g (10.5%), respectively. The maximum and the minimum lengths of rainbow sardines were 19 (in late April) and 8.1 cm (in late December), respectively. The average amounts of weight and fork length of fish were 26 g and 16 cm, respectively. Natural and total mortality of rainbow sardines were 0.62 and 0.8, respectively. The results showed that four species of sardines were caught by purse seine vessels in the coastal waters of Kangan. The most intensively fished species of sardines was *Dussumieria acuta* (58.7%) followed by *Sardinella sindensis* (10%), *Sardinella longiceps* (4.2%) and *Sardinella gibbosa* (2.3%), respectively. The best represented by-catch species was *Leiognathus daure* (10.2%) followed by *Nematalosa nasus* (6.6%) and *Pelates quadrilineatus* (8%), respectively.

**Keywords:** Catch composition, Purse seine, Rainbow sardine, Kangan waters, Persian Gulf

---

\*Corresponding author