



بررسی ترکیب و تنوع تورهای صید ساردین ماهیان (Clupeidae) در آبهای کنگان (خلیج فارس)

احسان حسن احمدی^۱، سعید گرگین^۲، حدیثه کشیری^۲ و محمد جواد شعبانی^۳

^۱دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه تولید و بهره‌برداری آبزیان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،
^۲استادیار گروه تولید و بهره‌برداری آبزیان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ^۳کارشناس ارشد پژوهشکده میگوی کشور، بوشهر
تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۲/۱۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۳/۶

چکیده

اگر چه روش صید ساردین ماهیان در آبهای کنگان با کمک تورهای پرساین دو قایقی و با مجوز شیلات انجام می‌گیرد، اما مطالعه در رابطه با ترکیب و تنوع این روش صید انجام نشده است. به همین منظور در این تحقیق پارامترهای مرگ و میر طبیعی، سن، طول کل، وزن و ترکیب گونه‌ای تورهای پرس ساین دو قایقی بندر کنگان به مدت ۵ ماه مطالعه شد. نمونه‌برداری به صورت هر ۱۵ روز یکبار و از ماه‌های آذر تا فروردین ماه (۹۵-۱۳۹۴)، زمان صید این ماهیان در منطقه صورت گرفت. بر اساس نتایج به دست آمده ۷۵ درصد از میزان کل صید را ساردین ماهیان یا همان صید هدف تشکیل دادند. بیشترین میزان صید ضمنی پنجزاری نوار طلائی (*Leiognathus Daura*) با فراوانی ۱۰/۲ درصد از وزن کل صید را شامل گردید. بیشترین فراوانی وزنی مربوط به ماهیان ۳۰-۲۵ گرم با ۴۳/۵ درصد و کمترین فراوانی مربوط به ماهیان طبقه وزنی ۲۵-۲۰ گرم با ۱۰/۵ درصد بود. بیشترین و کمترین میانگین طول ساردین رنگین کمان (*Dussumieria acuta*) به ترتیب در ماه‌های اواخر فروردین ۱۹ سانتی‌متر و دی با ۸/۱ سانتی‌متر مشاهده گردید. میانگین طول کل ۱۶ سانتی‌متر و میانگین وزنی ۲۶ گرم با انحراف معیار ۱۳/۸ و حداکثر طول برآورد شده معادل ۲۰/۷۴ سانتی‌متر بود. مرگ و میر طبیعی معادل ۰/۶۲ و مرگ و میر کل معادل ۰/۸ محاسبه گردید. سن و طول پیش‌بینی شده Φ بر اساس لگاریتم ۲/۱۲۵ به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: فراوانی طولی، فراوانی وزنی، مرگ و میر، ساردین رنگین کمان، خلیج فارس

مقدمه

ساردین ماهیان جزء رده شگ‌ماهی شکلان (Clupeiformes) طبقه‌بندی می‌شوند که از چهار خانواده ساردین ماهیان (Clupeidae)، موتو ماهیان (Engraulidae)، خارو ماهیان (Chirocentridae) و شمسک ماهیان (Pristigasteridae) تشکیل شده‌اند. این ماهیان از منظر بوم‌شناسی در گروه ماهیان سطح‌زی ریز قرار گرفته و در حال حاضر 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 (وایتهد، ۱۹۸۵). این ماهیان اغلب ساکن مناطق ساحلی دریایی بوده و به‌صورت گروهی زندگی می‌کنند (دهقانی و همکاران، ۲۰۱۵).

ساردین ماهیان یکی از منابع مهم دریایی به شمار می‌روند که در بسیاری از نقاط جهان و ایران صید می‌گردند (فائو، ۲۰۱۱؛ دوهمال، ۲۰۰۶). زندگی گروهی این ماهیان باعث شده تا در بسیاری از مناطق ایران از روش صید پرساین برای صید آن‌ها استفاده گردد (دهقانی و همکاران، ۲۰۱۵).

طی چندسال گذشته، تعدادی از صیادان منطقه کنگان نیز از تورهای پرساین برای صید ساردین ماهیان استفاده کرده‌اند (برنا، ۱۳۹۱). علی‌رغم این‌که این روش صید با مجوز شیلات انجام می‌گیرد، اما صیدآزبان توسط این ابزار بدون مطالعه و برنامه‌ریزی توسعه یافته است. از طرفی با توجه به این‌که ساخت این ابزار بدون نظارت شیلات انجام می‌شود، از استاندارد خاصی برخوردار نبوده و ممکن است قسمتی از ماهیان صید شده در این تورها نابالغ باشند.

علاوه بر این زمان شروع و خاتمه صید توسط صیادان رعایت نمی‌گردد.

اگر چه مطالعات مختلفی در زمینه‌های بیولوژی، رشد و ذخایر ساردین ماهیان در کشور انجام شده است (سالارپوری و همکاران، ۲۰۰۹a؛ سالارپوری و همکاران، ۲۰۰۹b؛ فرخنده و همکاران، ۲۰۱۰؛ دهقانی و همکاران، ۲۰۱۵)، اما کمتر مطالعاتی به بررسی ترکیب صید و وضعیت ساردین ماهیان صید شده پرداخته است و مطالعات مختصر محدود نیز به آب‌های هرمزگان و دریای عمان محدود شده است. از این‌رو تصمیم گرفته شد تا مطالعه‌ای در رابطه با ترکیب صید ساردین ماهیان صید شده در منطقه کنگان انجام گیرد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به مدت پنج ماه از آذر تا اسفند ۱۳۹۴ و فروردین ۹۵ (فصل صید ساردین ماهیان در منطقه) در صیدگاه‌های ساردین ماهیان در منطقه کنگان واقع در استان بوشهر از طول جغرافیایی ۵۱ درجه ۸۰ دقیقه و عرض جغرافیایی ۲۷ درجه ۴۰ دقیقه تا طول جغرافیایی ۵۲ درجه ۵۰ دقیقه و عرض جغرافیایی ۲۷ درجه ۹۰ دقیقه انجام شد (شکل ۱). نمونه‌برداری به‌صورت ۱۵ روز یک‌بار توسط یک قایق موتوری به طول ۷ متر و قدرت موتور ۵۵ اسب بخار، حامل تور پرساین از جنس پلی‌استر (PES) به ارتفاع ۱۶ متر، شماره نخ ۲۱۰/۱۵ دنیر (Td) و چشمه در حالت کشیده (STR) ۲۰ میلی‌متر صورت گرفت.



شکل ۱- مناطق نمونه‌برداری.

به صورت تصادفی نمونه‌برداری شده و مورد بررسی قرار می‌گرفت. جهت بررسی طول ماهیان از تخته بیومتری با دقت یک سانتی‌متر و جهت وزن ماهیان از ترازوی با دقت یک گرم استفاده شد. برای محاسبه درصد وقوع از فرمول زیر استفاده شد (سپاهی و همکاران، ۱۳۹۵):

$$\text{تعداد ایستگاه‌هایی که گونه مورد نظر مشاهده شد} \\ \text{تعداد کل ایستگاه‌ها} = \text{درصد وقوع یک گونه}$$

سپس داده‌ها به نرم‌افزار FISAT II وارد شدند. شاخص عملکرد رشد^۲ (ϕ') جهت مقایسه پارامترهای رشد به دست آمده با سایر مطالعات انجام شده بر روی ذخایر سردین رنگین‌کمان با استفاده از معادله زیر محاسبه شد (پائولی و مانرو، ۱۹۸۴):

$$\phi' = \text{Log } k + 2 \text{ Log } L_{\infty}$$

اطلاعات مربوط به تاریخ و ساعت نمونه‌برداری و منطقه صیادی در فرم‌های مخصوص ثبت گردید. پس از اتمام عملیات صید و حمل آبزیان به ساحل، ماهیان صید شده در سبدهای مخصوص نگهداری ماهی تخلیه می‌شد. تعداد کل سبدها و وزن کل صید محاسبه و از بین کل ماهیان ۲۰ تا ۳۰ درصد ماهیان

تعداد ایستگاه‌هایی که گونه مورد نظر مشاهده شد جهت بررسی دقیق‌تر و مقایسه نمونه‌های ماهیان صید شده طبق فرمول استورجس^۱ به گروه‌های طولی کوچک‌تر طبق فرمول زیر تقسیم‌بندی شد (بی‌همتا و زارع چاهوکی، ۱۳۹۰):

$$K = 1 + 3.3 \log n$$



شکل ۲- صید سردین ماهیان در منطقه کنگان.

1- Growth Performance Index

2- Sturges

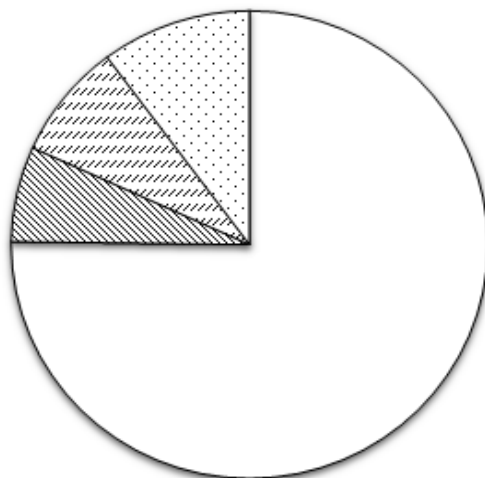
نام‌های *Sardinella sindensis* (Day, 1878), *Sardinella albella* (Valenciennes, 1847), *Sardinella gibbosa* (Bleeker, 1849), *Sardinella longiceps* Valenciennes, 1847 و *Dussumieria acuta* Valenciennes, 1847 است.

از بین ماهیان یاد شده گونه ساردین رنگین‌کمان (*D. acuta*) با میزان ۷۵/۲ درصد عمده ترکیب صید ماهیان سطح‌زی ریز را در آب‌های ساحلی بندر کنگان تشکیل می‌دهد. سه گونه صید ضمنی یعنی پنج‌زاری ماهی *Leiognathus daura* (Cuvier, 1829) با ۱۰/۲ درصد، یلی چهارخط *Pelates quadrilineatus* (Bloch, 1790) با ۸ درصد و گواف *Nematalosa nasus* (Bloch, 1795) با ۶/۶ درصد ترکیب صید ساردین ماهیان را تشکیل می‌دهند (شکل ۳).

مرگ و میر کل (Z) با استفاده از منحنی صید^۱ و با استفاده از پارامترهای برآورد شده t_0 , k و L_{∞} در برنامه FiSAT محاسبه شد. مرگ و میر صیادی (F) نیز با استفاده از تفاضل مرگ و میر کل از ضریب مرگ و میر طبیعی برای جمعیت ساردین رنگین‌کمان محاسبه گردید. در ادامه جهت تجزیه و تحلیل داده‌های ناپارامتری از آزمون کای اسکوتر استفاده گردید و در پایان برای رسم نمودارها از نرم‌افزار EXCEL نسخه ۲۰۱۳ استفاده شد.

نتایج

در مجموع ۲۴۴۳ قطعه ساردین مورد بررسی و اندازه‌گیری قرار گرفتند که بر اساس نتایج به‌دست آمده مشخص گردید ساردین ماهیان صید شده در آب‌های ساحلی منطقه کنگان شامل ۴ گونه از جنس *Sardinella* و یک گونه از جنس *Dussumieria* به



□ Error! No text of specified style in document. شکل ۳- ترکیب گونه‌ای پراسین تجاری ساردین در آب‌های منطقه کنگان

ساردین رنگین‌کمان، پنج‌زاری ماهی،

یلی چهارخط و گواف

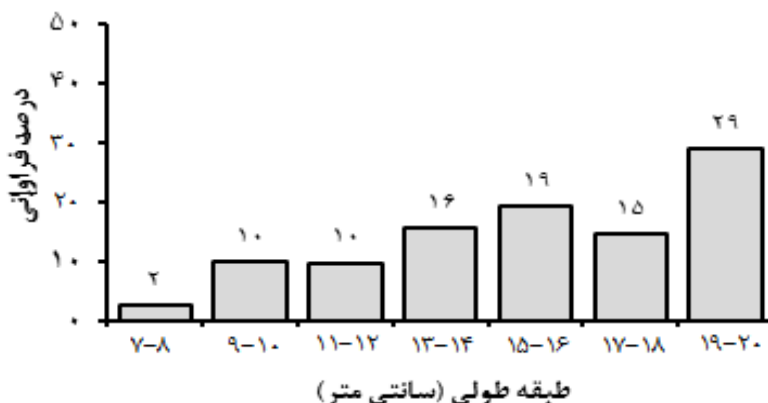
درصد و کمترین فراوانی مربوط به ماهیان طبقه طولی ۷-۸ سانتی‌متر با ۲/۴ درصد بود. به‌هرحال متوسط

در بررسی فراوانی نسبی ساردین ماهیان (رنگین کمان) صید شده در طبقات طولی مختلف، بیشترین فراوانی مربوط به ماهیان ۱۹-۲۰ سانتی‌متر با ۲۹

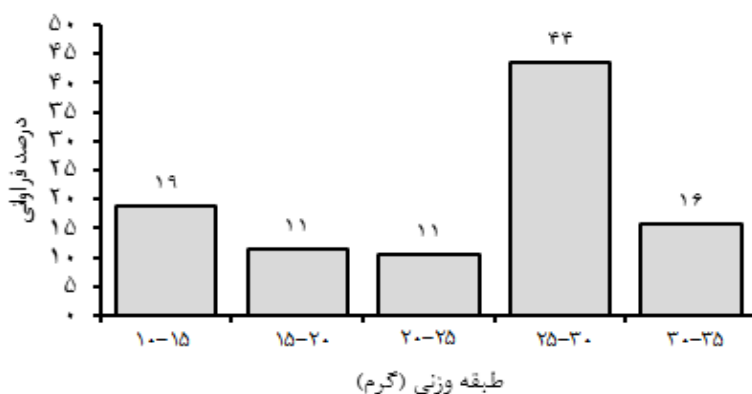
براساس تعیین سن برآوردی از فراوانی طولی، ساردین رنگین‌کمان (*D. acuta*) در ۴ گروه سنی صفر تا ۳ سال طبقه‌بندی و حداکثر طولی برآوردی معادل ۲۰/۷۴ سانتی‌متر محاسبه گردید. با احتساب فرمول $M=2K$ ، مرگ و میر طبیعی معادل ۰/۶۲ و مرگ و میر کل معادل ۰/۸ محاسبه شد. سایر پارامترهای محاسباتی رشد و مرگ و میر به شرح جدول ۱ می‌باشد.

اندازه کل ماهیان صید شده ۱۵/۹۶ سانتی‌متر به دست آمد (شکل ۴).

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



شکل ۴- فراوانی نسبی ساردین (رنگین‌کمان) صید شده در طبقات طولی مختلف.



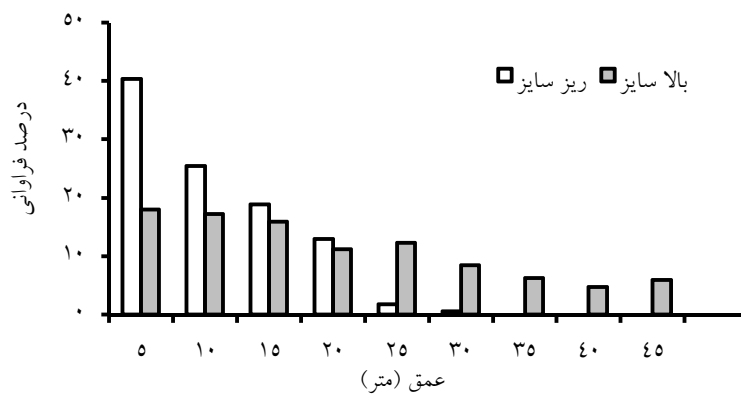
شکل ۵- فراوانی نسبی ماهیان صید شده (ساردین رنگین‌کمان) در طبقات وزنی مختلف.

جدول ۱- سن و طول پیش‌بینی شده با استفاده از فراوانی طولی بر اساس روش باتاچاریا.

Z	ϕ	L_{∞}	K	طول	سن
(بر اساس منحنی صید طولی)	(بر اساس لگاریتم)	(سانتی‌متر)	(در سال)		
				10.92 ± 0.35	۰+
۰/۸	۲/۱۲۵	۲۰/۷۴	۰/۳۱	13.68 ± 0.42	۱+
				15.67 ± 0.54	۲+

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).

در بررسی ماهیان صید شده زیر و بالای اندازه Lm50 در اعماق مختلف صید، بیشترین درصد فراوانی ماهیان در عمق ۵ متر مشاهده گردید. اما با افزایش عمق، فراوانی ماهیان کمتر از اندازه Lm50 کاهش یافت (شکل ۶).



شکل ۶- فراوانی نسبی ماهیان ساردین رنگین کمان (*D. acuta*) زیر و بالای Lm50

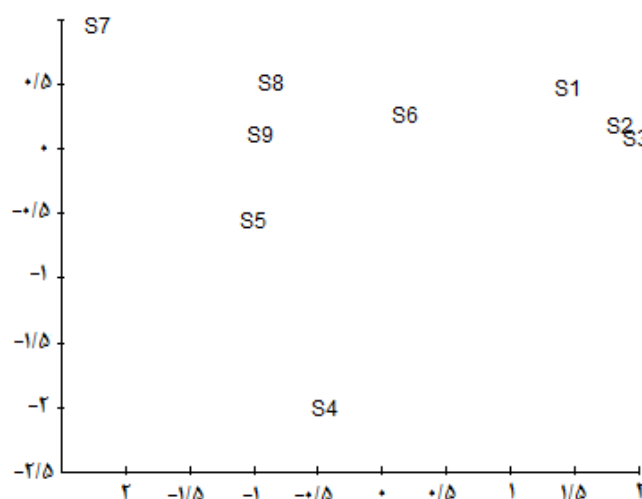
جدول ۲- ماتریکس تشابه گونه‌ای ماهیان ساردین رنگین کمان (*D. acuta*) در صیدگاه‌های مختلف.

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

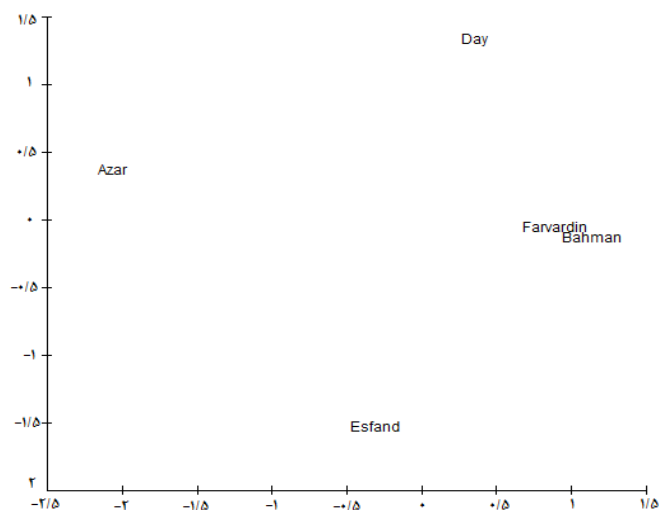
مختلف، مشاهده گردید که بیشترین شباهت بین ماه‌های بهمن و فروردین است (شکل ۷).

در بررسی شاخص تنوع گونه‌ای در ماه‌های مختلف مشاهده گردید که بیشترین تنوع گونه‌ای و یکنواختی در ماه آذر و کمترین تنوع گونه‌ای و یکنواختی در اسفند ماه مشاهده گردید (شکل ۸).

مطابق با آزمون تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، از لحاظ فراوانی ماهی ساردین رنگین کمان (*D. acuta*)، ایستگاه‌های ۱، ۲ و ۳ و ایستگاه‌های ۸ و ۹ نزدیک هم بودند. ایستگاه ۴، ۶ و ۷ از بقیه ایستگاه‌ها دور افتادند. در بررسی ماتریکس تشابه گونه‌ای در ماه‌های



شکل ۷- میزان شباهت و عدم تشابه گونه‌ای در ایستگاه‌های مختلف با استفاده از PCA.



شکل ۸- شاخص تنوع گونه‌ای در ماه‌های مختلف.

بحث

نتایج حاصل از بررسی فراوانی نسبی سطح زیان ریز صید شده در طبقات طولی مختلف نشان می‌دهد که بیش‌ترین فراوانی مربوط به ماهیان ۱۹-۲۰ سانتی‌متر با ۲۹ درصد و کمترین فراوانی مربوط به ماهیان طبقه طولی ۷-۸ سانتی‌متر با ۲/۴ درصد و متوسط اندازه کل ماهیان صید ۱۵/۹۶ سانتی‌متر به‌دست آمد.

در مطالعات پیشین صورت گرفته توسط شعبانی و شادکام و فرخنده و همکاران، حداقل و حداکثر طولی ساردین رنگین‌کمان را به ترتیب ۱۲۸ و ۱۴۰ میلی‌متر (شعبانی و شادکام، ۱۳۸۱) و ۱۶۵-۱۴۵ میلی‌متر و متوسط طولی را ۱۵۷ میلی‌متر گزارش کرده‌اند (فرخنده و همکاران، ۲۰۱۰). با توجه به تشابه منطقه و روش صید، متوسط طولی ماهیان صید شده در این تحقیق بیشتر است که احتمالاً با افزایش میزان برداشت از ذخایر این آبزیان از حدود ۲۰۰۰ تن

از آنجا که اوج رسیدگی جنسی ساردین رنگین کمان را اردیبهشت ماه رخ می‌دهد (سالارپور و درویشی، ۱۳۸۵؛ فائو، ۱۹۸۱) لذا فراوانی ماهیان با متوسط طولی و وزنی بزرگتر در این ماه افزایش می‌یابد و به دنبال تخم‌ریزی ساردین در طی ماه‌های خرداد تا تیرماه (ونزلینگ و همکاران، ۱۹۹۳) و ورود نسل جدید به ذخیره موجود، متوسط طولی ماهیان روند نزولی را دنبال خواهد کرد. بررسی میانگین طولی و وزنی ساردین رنگین کمان صید شده در ماه‌های مختلف مؤید این مطلب می‌باشد.

سیاسگزاری

بدین وسیله از کلیه پرسنل اداره کل شیلات استان بوشهر و صیادان زحمت‌کش کنگان که ما را در انجام این تحقیق کمک و یاری نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

در سال ۱۳۸۰ به ۴۸۹۷۷ تن در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری شیلات ایران، ۱۳۹۳) مرتبط می‌باشد.

سالارپور و درویشی متوسط طولی این گونه را در آب‌های ساحلی کنگان، ۹۲ میلی‌متر (سالارپور و درویشی، ۱۳۸۵) و در مطالعه دیگری این مقدار برای ساردین رنگین کمان به ترتیب ۱۰۹ و ۱۱۰ میلی‌متر گزارش شده است (سالارپوری و همکاران، ۲۰۰۹a). مقایسه میانگین طولی این گونه در آب‌های ساحلی دریای عمان و خلیج فارس نشان می‌دهد، ذخایر آن در دریای عمان میانگین طولی بیشتری دارند.

تفاوت‌های زیستگاهی نظیر شوری، دما، فشار شکارچیان و ... را می‌توان از دلایل وجود چنین اختلافی بر شمرد (سالارپوری و همکاران، ۲۰۰۹a؛ سالارپوری و همکاران، ۲۰۰۹b) حداکثر میانگین طولی مشاهده شده متعلق به اردیبهشت ماه می‌باشد که با مطالعه فرخنده مطابقت دارد (فرخنده و همکاران، ۲۰۱۰).

منابع

1. Bihamta, M.R., and M.A., and Zare Chahkoei. 2011. Principles of statistics for the natural resources sciences. Tehran University Publication. 300p.
2. Borna, M. 2012. Persian Gulf aquatic ecology with emphasis on Bushehr Province. Sazmane Tablighate Eslami Publication, 60p.
3. 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.
4. Duhamel, E. 2006. The French sardine fishery. ICES Working Group on the assessment of Mackerel, Horse Mackerel, Sardine and Anchovy. Galway. Pp: 5-14.
5. Farkhondeh, Gh., Valinasab, T., and Kamrani, E. 2010. Growth and mortality parameters of *Sardinella* fishes in Jask water. Journal of Fisheries and Aquatic animals. 3: 70-80.
6. 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. 971-58p.
7. Iranian Fisheries Organization, 2014. Statistical Yearbook of Iranian Fisheries Organization. 33p.
8. Salarpouri, A., and Darvishi, M. 2006. Reproduction biology of *Sardinella sindensis* in costal water of Jask. Journal of Pajohesh Va Sazandegi, 70: 59-64.
9. Salarpouri, A., Behzadi, S., and Darvishi, M. 2009a. Population dynamics of *Sardinella sindensis* in costal water of Qeshm Island. Iranian Journal of Fisheries Sciences. 17: 77-86.
10. Salarpouri, A., Behzadi, S., and Darvishi, M. 2009b. Population dynamics of *Sardinella sindensis* in costal water of Jask. Journal of Pajohesh Va Sazandegi. 21: 20-26

11. Sepahi, A., Gorgin, S., Santos, J., Abbaspour Naderi, R., and Azini, M.R. 2016. Fishes catch composition in Cutlass fish (*Trichiurus lepturus*) trawl in Chabahar Water. *Journal of Applied Ichthyological Research*. 4(3): 29- 42
12. Shabani, M.J., and Shadkam, H. 2003. Study of catch composition of purse seine in Kangan waters. *Shrimp Research Institute*, 7p.
13. Pauly, D., and Munro, J.I. 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates, *ICLARM. Fishbyte, ICLARM*. 2(1): 21p.
14. Vanzalinge, N.P., Owfi, F., Ghasemi, S., Khorshidian, K., and Niamaimandi, N. 1993. Resources of small pelagic in Iranian waters, a review. *FAO/ UNDP Fisheries Development Project Ira/83/013*: 370P.
15. Whitehead, P.J.P. 1985. *FAO species catalogue. Vol. 7. 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. (125): 7-1. 303.*

