

بررسی ترکیب گونه‌ای، فراوانی طولی، وزنی و تعیین CPUE (صید به ازای واحد تلاش) در تورهای پرساین ساردین منطقه جاسک

احمد علایی^۱، سیدیوسف پیغمبری^{۲*}، علی سالارپوری^۳

۱- دانشجوی دکتری شیلات، تولید و بهره‌برداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، پست الکترونیکی: ahmad_alaei@yahoo.com

۲- دانشیار، گروه شیلات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، پست الکترونیکی: sypaighambari@yahoo.com

۳- مربی، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان بندرعباس، پست الکترونیکی: a_salarpour@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۴/۹/۳۰

* نویسنده مسوول

تاریخ دریافت: ۹۴/۴/۱

© نشریه علمی - پژوهشی اقیانوس‌شناسی ۱۳۹۵، تمامی حقوق این اثر متعلق به نشریه اقیانوس‌شناسی است.

چکیده

در این مقاله، پارامترهای طول کل، وزن، صید به‌ازای واحد تلاش (CPUE) و ترکیب گونه‌ای تورهای پرساین دو شناور بندر جاسک به مدت نه ماه مطالعه شد. نمونه‌برداری‌ها به صورت تصادفی توسط پرساین‌های قایقی ۲۳ فوت و در هر ماه به مدت ۱۰ روز انجام شد. بر اساس نتایج به‌دست آمده، ۷۵٪ از میزان کل صید را صید هدف (ساردین ماهیان) تشکیل دادند. بیشترین میزان صید ضمنی، پنجزاری نوار طلائی (*Leiognathus daura*) با فراوانی ۶/۶٪ از وزن کل صید را شامل گردید. بیشترین و کمترین میانگین طول ساردین‌های سند به ترتیب در ماه‌های اردیبهشت با ۱۶/۰ سانتی‌متر و دی با ۱۲/۱ سانتی‌متر مشاهده شد. بیشترین و کمترین فراوانی میانگین وزن ساردین‌های سند به ترتیب در ماه‌های اردیبهشت با ۲۹/۰ گرم و دی با ۱۵/۰ گرم مشاهده گردید. میانگین طول کل ۱۴/۰ سانتی‌متر و میانگین وزنی ۲۳ گرم با انحراف معیار ۱۴/۸ محاسبه شد. صید به‌ازای واحد تلاش ۱۳۶/۱ کیلوگرم در هر بار تورریزی و میانگین تورریزی در هر روز ۴/۴ بار به‌دست آمد. با توجه به داده‌ها، متوسط طولی جمعیت این گونه روند افزایشی داشته، اما در سال‌های اخیر کاهش یافته است. با نگاه به سیر صعودی صید سطح‌زبان ریز در آب‌های استان هرمزگان و بندر جاسک، به‌نظر می‌رسد یکی از دلایل احتمالی این امر، مربوط به افزایش صیادی و بهره‌برداری از ذخایر این گونه باشد.

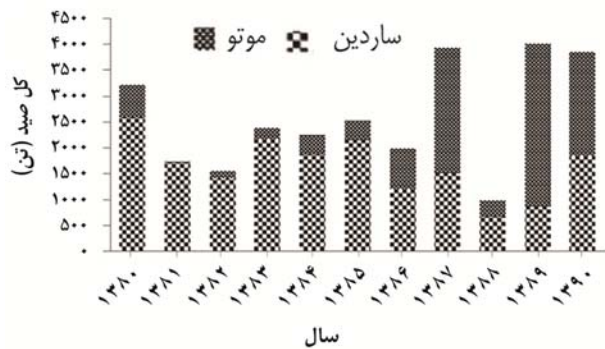
کلمات کلیدی: CPUE (صید به‌ازای واحد تلاش)، ترکیب گونه‌ای، پرساین، ساردین سند، دریای عمان.

۱. مقدمه

در تغذیه سطح‌زبان درشت به ویژه تون ماهیان دارند، از اهمیت خاصی در هرم غذایی دریا برخوردار هستند (Freon and Misund, 1999). ساردین ماهیان حدود ۶۰٪ از غذای تون ماهیان را به خود اختصاص می‌دهند (شوقی، ۱۳۷۱). از این رو برداشت

باتوجه به حضور سطح‌زبان ریز (ساردین و موتو) به عنوان نخستین مصرف‌کنندگان تولیدات اولیه و نیز نقشی که این ماهیان

گزارش شده است. به‌طور میانگین در این سال‌ها ۸۳٪ از کل صید مربوط به ساردین ماهیان است. اما از سال ۱۳۸۷ به بعد صید موتو بر ساردین پیشی گرفته است. به‌طوری‌که نسبت صید موتو ماهیان به ساردین ماهیان در سال ۱۳۸۹ به ۷۸٪ و در سال ۱۳۹۰ به ۵۲٪ رسیده است (شکل ۲).



شکل ۲: روند صید سطح‌زبان ریز در آب‌های بندر جاسک در سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۰ (سالنامه آمار شیلات ایران، ۱۳۹۲)

این ماهیان به علت دارا بودن رفتار گله‌ای و توانایی ترکیب شدن با زی‌توده سایر جمعیت‌ها به آسانی توسط تورهای پرساین^۲ صید می‌شوند، از این‌رو آن‌ها را در زمره منابع اقتصادی قرار می‌دهند (Cole and McGlad, 1998). آب‌های ساحلی استان هرمزگان از مهمترین زیستگاه‌های ماهیان سطح‌زی ریز در خلیج فارس و دریای عمان محسوب می‌شوند. بیشینه توده ساردین ماهیان در فواصل ۲۰۰-۵۰ متری از یکدیگر در دسته‌های متمرکز پراکنده هستند (سواری و محمدپور، ۱۳۶۱). این ماهیان بیشتر طول عمر خود را در حالت مهاجرت و جابجایی هستند، و این مهاجرت‌ها به پیروی از دما است (Pauly, 1982). برای صید ماهیان پلاژیک نزدیک آب‌های سطحی، از ابزار فعالی به نام پرساین بهره گرفته می‌شود. در این شیوه دیواره‌ای از تور گله ماهیان را فرا می‌گیرد و سپس پایین تور را می‌بندند تا محاصره به صورت عمودی و افقی کامل شود (Von Brandt, 2005). ساردین ماهیان جز مهمترین گونه‌های سطح‌زبان ریز در آب‌های ساحلی بندر جاسک هستند. گونه ساردین سند (*Sardinella sindensis*) حدود ۸۸ درصد از صید شناورهای پرس‌ساین را در منطقه جاسک به خود اختصاص می‌دهد (سالارپوری و همکاران، ۱۳۸۲)؛ این گونه دارای رشد سریع، دوره زندگی کوتاه

ناآگاهانه و غیر اصولی از آن‌ها می‌تواند آسیب‌های جبران ناپذیری به بوم‌سامانه 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)، به همین علت تغییرات در مناطق تولید می‌تواند اثرات بزرگی بر فراوانی این ماهیان بگذارد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که عمده‌ترین مشکل مدیریتی، بالا بودن میزان تغییرپذیری نسل جدید این ماهیان است. همچنین به دلیل کوتاهی عمر، هر نوسانی در نسل جدید، موجب انتقال سریع این نوسانات در سطح جمعیت می‌گردد (Cole and McGlad, 1998). فراوانی ویژه‌ای در سواحل نواحی پرتولید به‌ویژه مناطق فراچاهنده^۱ سواحل شرقی اقیانوس آرام دارند (Cole and McGlad, 1998).

بیشترین میزان صید سطح‌زبان ریز در استان‌های جنوبی مربوط به استان هرمزگان است. که به تنهایی و با اختلاف فاحش در رتبه نخست در بین ۴ استان قرار دارد. استان هرمزگان در سال ۱۳۹۲ بیش از ۹۷٪ از کل صید سطح‌زبان ریز جنوب کشور را به خود اختصاص داده است. این در حالی است که در سال ۱۳۸۰ این میزان ۶۴٪ بوده است (شکل ۱).



شکل ۱: میزان صید سطح‌زبان ریز در ۴ استان ساحلی جنوب کشور (سالنامه آمار شیلات ایران، ۱۳۹۲)

گونه‌های عمده سطح‌زبان ریز شامل ساردین ماهیان و موتو ماهیان است. که این گروه از آب‌زبان، عمده صید بندر جاسک را تشکیل می‌دهند. در سال‌های ابتدایی دهه ۱۳۸۰ تا سال ۱۳۸۶ میزان صید ساردین ماهیان در این منطقه بیشتر از موتو ماهیان

² Purse Seine

¹ Upwelling

۲-۲ عملیات نمونه‌برداری

با آغاز فصل پاییز صید ساردین ماهیان در آب‌های شهرستان جاسک آغاز می‌شود. این بررسی به مدت نه ماه در زمستان ۱۳۹۰ و بهار و پاییز ۱۳۹۱ در صیدگاه‌های ساردین ماهیان در جاسک واقع در استان هرمزگان از طول جغرافیایی ۳۵° ۵۷' در غرب تا طول جغرافیایی ۱۰° ۵۸' در شرق و عرض ۲۵° شمالی انجام شد. در تابستان به علت ممنوعیت صید، نمونه برداری انجام نشد. نمونه برداری از صید تجاری در ۴ منطقه تخلیه صید مقسا، اسکله اداره بندر، یکبنی و بحل به صورت تصادفی و ۱۰ روز در هر ماه انجام شد.

۲-۳ شناسایی ساردین سند

نمونه‌ها با استفاده از کلیدهای شناسایی موجود شامل کلید شناسایی ماهیان فائو (Fischer and Bianchi, 1984)، راهنمای شناسایی شگ ماهیان جهان (Whitehead, 1985)، کتاب ماهیان خلیج فارس (Kuronuma et al., 1986)، اطلس ماهیان خلیج فارس (اسدی و دهقانی، ۱۳۷۵) و راهنمای شناسایی ماهیان ساحلی عمان (Randal, 1995) استفاده شد.

۲-۴ ابزار و روش کار

طول کل با تخته زیست‌سنجی و دور بدن با متر نواری با دقت ۱ میلی‌متر و وزن کل ماهیان با ترازوی دیجیتال با دقت ۱ گرم اندازه‌گیری شد (Sparre et al., 1989). در نهایت اطلاعات حاصل در فرم‌های مخصوص ثبت و در نرم‌افزار Microsoft Excel مورد پردازش قرار گرفت. برای طبقه‌بندی استاندارد وزن و طول نمونه‌ها از فرمول استورجس^۱ بهره گرفته شد (معادله ۱) (بی‌همتا و زارع چاهوکی، ۱۳۹۰):

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

معادله ۱. فرمول استورجس

۲-۵ مشخصات قایق پرساینر

قایق از یک دستگاه وینچ^۲ طناب کش که با کشیدن طناب پرس‌لاین^۳ یا کیسه‌ای کننده، عمل کیسه‌ای کردن تور را انجام می‌دهد، بهره می‌گیرد.

¹ Sturges' rule

² Winch

³ Purse Line

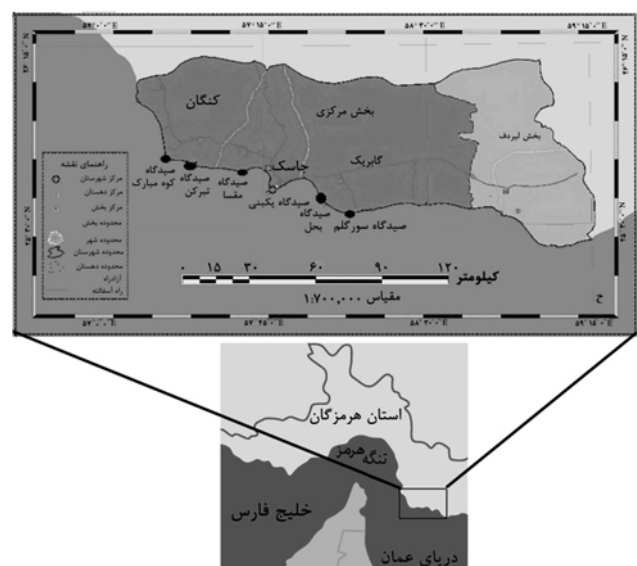
(Dehghani et al., 2015) و مقادیر قابل قبولی از اسیدهای چرب غیراشباع است، لذا می‌تواند به عنوان منبع تامین کننده پروتئینی مناسب و با ارزش غذایی بالا در سلامت انسان‌ها نقش مهمی داشته باشد (بحری و همکاران، ۱۳۹۴).

افزایش برداشت از ذخایر ماهیان سطح‌زی ریز در خلال برنامه‌های توسعه شیلات، همیشه جزء اهداف کمی تولید در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان بوده است. از سویی به نظر می‌رسد که پتانسیل بهره‌برداری از این ذخایر در آب‌های استان هرمزگان وجود دارد. این پژوهش نتیجه ۹ ماه تلاش در زمینه شناخت ذخایر ماهیان سطح‌زی ریز گونه ساردین سند دریای عمان و مسائل مربوط به آن در سواحل بندر جاسک بوده است.

۲. مواد و روش‌ها

۱-۲ منطقه مورد بررسی

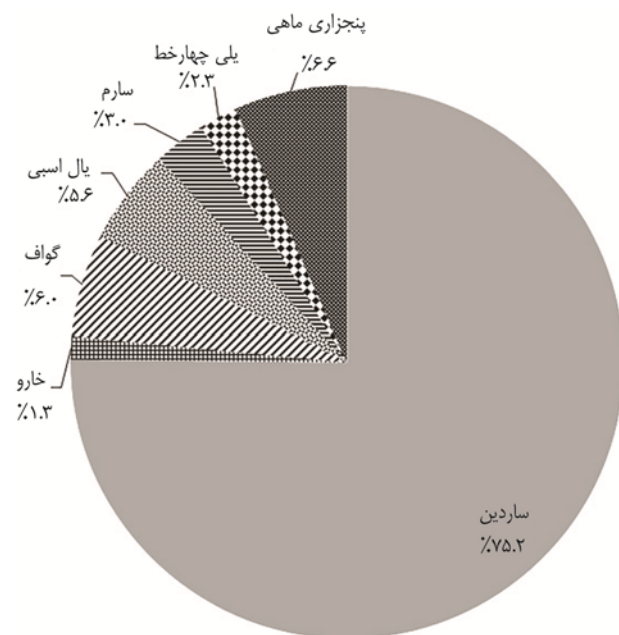
مناطق صید ماهیان سطح‌زی ریز در جاسک دارای ۶ صیدگاه مهم ماهیان سطح‌زی بوده، که شامل صیدگاه کوه مبارک، تبرکن و مقسا که در حوزه غرب جاسک و سه صیدگاه یکبنی، بحل و اسکله سورگلم در حوزه شرق جاسک واقع شده‌اند (افتخارنیا، ۱۳۸۷) (شکل ۳). در این مناطق صیادان محلی به ۴ روش تور محاصره‌ای ساحلی (جل)، تور گوشگیر سطح، تور پرساینر لنج و تور پرساینر قایقی (عمده صید) به صید انواع ماهیان سطح‌زی می‌پردازند.



شکل ۳: مناطق صید و مراکز تخلیه سطح‌زیان ریز در آب‌های ساحلی بندر جاسک (استان هرمزگان)

تشکیل می‌دهند. ۲۵٪ باقیمانده شامل ۶ گونه ضمنی به فراوانی‌های زیر است (شکل ۴):

- ۱) پنجزاری نوار طلائی (*Leiognathus daura*): ۶/۶٪
- ۲) گواف (*Nematalosa nasus*): ۶٪
- ۳) یال اسبی سر بزرگ (*Trichiurus lepturus*): ۵/۶٪
- ۴) سارم دهان بزرگ (*Scomberoides commersonnianus*): ۳٪
- ۵) یلی چهارخط (*Pelates quadrilineatus*): ۲/۳٪
- ۶) خارو باله سیاه (*Chirocentrus dorab*): ۱/۳٪



شکل ۴: ترکیب گونه‌ای پرساین تجاری ساردین در آب‌های منطقه جاسک

ساردین ماهیان صید شده در آب‌های ساحلی جاسک شامل ۴ گونه از جنس *Sardinella* و یک گونه از جنس *Dussumieria* به نام‌های *S. sindensis*، *S. albella*، *S. gibbosa*، *S. longiceps* و *D. acuta* هستند. در مطالعه سالارپوری و همکاران (۱۳۸۲) نیز، این ۵ گونه از ساردین ماهیان در ترکیب گونه‌ای مشاهده گردید که ساردین سند حدود ۸۸٪ از صید کل را به خود اختصاص داد، اما سایر گونه‌ها به‌طور اتفاقی و به ندرت در نمونه‌برداری‌ها یافت شدند. این در حالی است که بررسی‌های انجام شده در فصل صید سال ۱۳۶۶ نشان داد که *S. longiceps* در حدود ۹۰٪ از صید ساردین ماهیان در منطقه جاسک را تشکیل داده است (ایران، ۱۳۶۷). لازم به ذکر است گونه‌های سطح‌ریز مثل ساردین بین خودشان دارای ویژگی تغییرپذیری جمعیتی هستند و گاهی جمعیت‌ها از یک گونه به گونه دیگر شیفت می‌کنند، ایران در

طول	عرض	موتور	ظرفیت
۲۳ فوت (۷ متر)	۶/۵ فوت (۲ متر)	YAMAHA ۵۵ اسب بخار (HP)	۲ خن با گنجایش استاندارد ۱ تن

۲-۶ مشخصات تور پرساین

طول	چشمه (STR)	جنس	شماره نخ	طناب بالا
۲۵۰ یارد (۲۲۵ متر) در حالت کشیده	۲۰ میلی‌متر	پلی‌استر (PES)	۲۱۰/۱۵ دینر ^۱ (Td)	۱۸۴ متر (PA) قطر ۱۰mm
طناب پایین	ارتفاع تور	چشمه در عمق تور	بویه	دیگر مشخصات
۲۰۰ متر (PA) قطر ۸ mm	۱۶ متر	۸۰۰ چشمه	EVA شماره ۳ (SHE 3)	سفید رنگ، حاشیه‌دار و بدون گره

۲-۷ تعیین صید به ازای واحد تلاش

برای محاسبه صید به ازای واحد تلاش (CPUE) از معادله ۲ به‌دست می‌آید (پارسامنش، ۱۳۷۹):

$$\text{معادله ۲}$$

$$CPUE = C/f$$

C: کل صید در هر روز، f: تعداد تورریزی در همان روز (تلاش صیادی)

در این راستا میزان کل صید در هر روز بر تعداد تورریزی در همان روز تقسیم شد، تا بدین صورت میانگین میزان صید در هر بار تورریزی (اعم از موفق و ناموفق) به‌دست آید. در واقع واحد تلاش صیادی، میزان صید در هر بار تورریزی در نظر گرفته شد. به عبارت دیگر تعداد تورریزی‌ها و مجموع صید ۲۰ روز یک واحد پرساین به صورت روزانه اندازه‌گیری گردید.

۳. نتایج و بحث

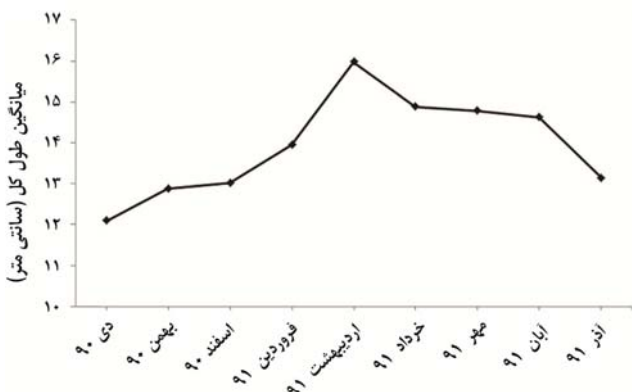
۳-۱ ترکیب گونه‌ای

۷۵٪ از میزان کل صید را ساردین ماهیان (صید هدف) تشکیل می‌دهند. از این میان ساردین سند (*S. sindensis*) با فراوانی ۸۷/۸٪ گونه غالب بوده، در حالی که ساردین چرب هندی (*S. longiceps*) با ۷/۵ درصد، ساردین سفید (*S. albela*) با ۴/۵٪، ساردین پهلو طلائی (*S. gibbosa*) با ۰/۱۵ درصد و ساردین رنگین کمان (*D. acuta*) با ۰/۰۵ درصد ترکیب ساردین ماهیان را

^۱ Denier

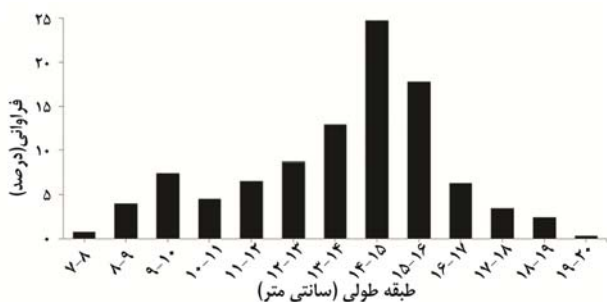
۳-۲ فراوانی طولی ساردین سند

در مجموع طول کل تقریباً ۳۰۰۰ عدد ساردین اندازه‌گیری شد. در این بررسی کمترین میانگین طول مربوط به دی‌ماه با ۱۲/۱ سانتی‌متر و بیشترین آن مربوط به اردیبهشت‌ماه با ۱۶/۰ سانتی‌متر بود. روند صعودی اندازه ساردین سند از فصل سرد زمستان تا فصل گرم بهار در نمودار مشهود است. همچنین با ادامه یافتن فصل پاییز و سردتر شدن هوا از میانگین طول کاسته شد (شکل ۵).



شکل ۵: میانگین طول کل به تفکیک ماه‌های نمونه‌برداری

ساردین‌های سند بر اساس فرمول استورجس در ۱۳ کلاسه ۱ سانتی‌متری طبقه‌بندی شدند. بیشترین ماهیان در کلاسه ۱۵-۱۴ سانتی‌متر جای گرفتند. این کلاسه ۲۴/۷٪ از کل نمونه‌های صید شده را در بر گرفت. بیش از نیمی از ساردین‌های سند در سه کلاسه متوالی ۱۳ تا ۱۶ سانتی‌متر قرار دارند. کمترین مقدار مربوط به بزرگترین کلاسه (۲۰-۱۹ سانتی‌متر) با فراوانی ۰/۳٪ بود. بزرگترین نمونه ۱۹/۸ و کوچک‌ترین نمونه ۷/۰ سانتی‌متر طول داشتند. میانگین طولی ۱۴/۰ سانتی‌متر محاسبه گردید (شکل ۶).



شکل ۶: فراوانی طولی ساردین سند صید شده در آب‌های بندر جاسک (۱۳۹۱-۱۳۹۰)

سال ۱۳۶۷ تنها در دو ماه (بهمن و دی) ترکیب صید را بررسی کرده بود. از ساردین ماهیان ۵ گونه از جنس *Sardinella* و یک گونه از جنس *Dussumieria* در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان شناسایی شده‌اند که شامل گونه‌های *S. sindensis*، *S. D. acuta*، *S. melanura*، *S. longiceps*، *S. gibbosa*، *S. albella* هستند (Randal, 1995; Whitehead, 1985; عوفی، ۱۳۷۰). گونه *D. acuta* در بخش جنوبی دریای عمان و خلیج فارس تا نواحی هند و مالزی پراکنش دارد (Randal, 1995) اما گونه *S. sindensis* به ندرت در خلیج فارس یافت می‌شود. براساس مطالعات انجام شده ساردین سند حجم عمده‌ای از صید کشتی‌های صنعتی در آب‌های امارات متحده عربی را در سال ۱۹۷۷ تشکیل داده است (Van Vailing et al., 1993) و گونه-های *S. fimbriata*، *S. longiceps*، *S. sindensis* ترکیب عمده صید قایق‌های کوچک صیادی را در طول سواحل ایالات سند پاکستان تشکیل می‌دهد (Kurup et al., 1989; FAO, 1984).

در پژوهش حاضر صید ضمنی، ۲۵٪ از کل حجم صید را تشکیل داد و تنها ۶ گونه را شامل شد. در این راستا ۴ گونه از این ۶ گونه شامل، خارو باله سیاه (*Chirocentrus dorab*)، سارم دهان بزرگ (*commersonianus Scomberoides*)، یال اسبی سر بزرگ (*Trichiurus lepturus*) و گوف (*Nematalosa nasus*) شکارچی بوده و برای تغذیه از گله ساردین آن را دنبال می‌کنند. همچنین بیشترین میزان صید ضمنی مشاهده شده مربوط به پنجزاری نوار طلایی (*Leiognathus daura*) با فراوانی ۶/۶٪ از کل حجم صید بود (شکل ۴). 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 S. S. fimbriata*، *S. davi*، *S. sirm*، *S. longiceps*، *S. gibbosa* و *S. clupeioides* بوده است. نسبت هر کدام از گونه‌های صید شده به ترتیب ۴۰، ۲۳/۱، ۲۰/۷، ۹/۸، ۴/۸، ۱/۲ و ۰/۴٪ گزارش شده است. برخلاف ساردین سند که در ایران ۸۸٪ از حجم صید ساردین ماهیان را شامل می‌شود (سالارپوری و همکاران، ۱۳۸۲)، در این پژوهش این نسبت تنها ۱/۲٪ از کل ساردین ماهیان صید شده را تشکیل داده است. ابزارهای صیادی مورد استفاده تور گوشگیر ۶۲٪، تورهای پیاله‌ای یا سینر ۳۷٪ و قلاب ۱٪ است (Lazarus, 1998).

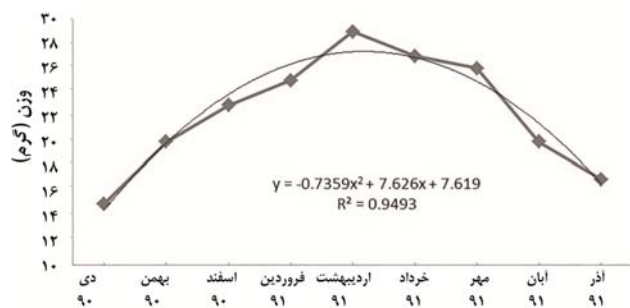
در بررسی سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ در این منطقه، بیشینه و کمینه طول کل به ترتیب ۱۸/۸ و ۶/۲ سانتی‌متر گزارش شد (سالارپوری و همکاران، ۱۳۸۷ ب)، که تفاوت چندانی با نتایج حاضر نشان نمی‌دهد. پایین‌تر بودن میانگین طولی ماهیان صید شده در مطالعه حاضر (۱۴ سانتی‌متر) در مقایسه با طول پیشنهادی که در آن نیمی از ماهیان بالغ می‌شوند (میلی‌متر $L_{50} = 155$) (سالارپوری و درویشی، ۱۳۸۵)، می‌تواند نشانه‌ای از افزایش صید ساردین سند با اندازه کوچک‌تر از اندازه تجاری‌اش باشد (علایی، ۱۳۹۲). نتایج حاصل از توزیع فراوانی طولی ساردین سند نشان داد که نزدیک به ۷۰٪ از ماهیان در طبقه طولی کمتر از ۱۵ سانتی‌متر صید شده‌اند و طولی کمتر از طول بلوغ دارند، که به نظر می‌رسد ابزار صید مورد استفاده برای ساردین ماهیان در آب‌های جاسک دارای چشمه‌هایی است که اغلب ماهیان نابالغ را صید می‌کند. همچنین L_{50} برای گونه ساردین سند در آب‌های ساحلی جزیره قشم ۱۱/۲ سانتی‌متر (۱۱۲ میلی‌متر) به دست آمد، اما معلوم شد که ۹۰٪ ماهیان صید شده دارای میانگین طول کل ۹/۲ سانتی‌متر بوده و طولی کمتر از طول بلوغ دارند (سالارپوری و همکاران، ۱۳۸۷ الف).

بررسی روند فراوانی طول ماهانه نشان می‌دهد، تا اردیبهشت ۱۳۹۱ که همزمان با اوج تخم‌ریزی ساردین ماهیان است، ماهیان با کلاس‌های طولی بزرگتر یافت می‌شوند، اما در ماه‌های بعد از این، روند سیر نزولی خواهد داشت. احتمالاً این کاهش مربوط به ماهیان نسل جدید است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که ۵۰٪ از ماهیان مورد نظر صید شده در آب‌های جزیره قشم در طبقه طولی کمتر از ۸/۵ سانتی‌متر قرار داشته، و در همین بررسی مقادیر کمینه و بیشینه طول کل ساردین سند بین ۴/۲ تا ۱۷/۲ سانتی‌متر متغیر است (سالارپوری و همکاران، ۱۳۸۷ الف). در مطالعه سال ۲۰۱۱-۲۰۱۲ در آب‌های جزیره قشم، طول کل ساردین سند در بازه‌ی ۷/۹ تا ۱۸/۶ سانتی‌متر بدست آمد (Dehghani et al., 2015). در بررسی سال ۱۳۹۱-۱۳۹۰ طول کل ساردین سند در آب‌های جاسک و قشم به ترتیب ۱۷/۳ و ۱۳/۵ سانتی‌متر برآورد گردید (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۳). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که ساردین‌ها در آب‌های خلیج فارس (جزیره قشم) به مراتب دارای طول کمتری نسبت به ساردین ماهیان آب‌های دریای عمان (بندر جاسک) هستند. ممکن است عوامل محدود کننده مانند شوری و دما روی رشد این ماهی در خلیج فارس تاثیرگذار باشند (سالارپوری و همکاران، ۱۳۸۲). بر اساس مطالعات Whitehead

(1985) معلوم شد که طول گونه ساردین سند بین ۱۹-۵ سانتی‌متر در خلیج فارس و دریای عمان متغیر است و در قسمت جنوبی خلیج فارس ماهیان کوچک با طول ۵-۸ سانتی‌متر در خردادماه مشاهده گردیدند و ماهیان بزرگ ۱۸-۱۵ سانتی‌متر تنها در آذرماه پیدا بوده و بعد از آن ناپدید گردیدند و در دریای عمان این ماهیان درشت تا خرداد گزارش شده‌اند (سواری و محمدپور، ۱۳۶۱). در پژوهش حاضر ماهیان بزرگتر از ۱۵ سانتی‌متر تنها در اردیبهشت ماه مشاهده شدند. در بررسی سال ۱۳۸۰-۱۳۸۱ 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 با ۹/۵ سانتی‌متر گزارش کردند. اوج فراوانی طولی برای گونه ساردین سندی در طبقات طولی ۱۶/۵-۱۴/۵ سانتی‌متر بوده و بیش از ۷۵٪ از ماهیان در طبقه طولی بالای ۱۳/۵ سانتی‌متر قرار داشتند (فرخنده و همکاران، ۱۳۸۹).

۳-۳ فراوانی وزنی ساردین سند

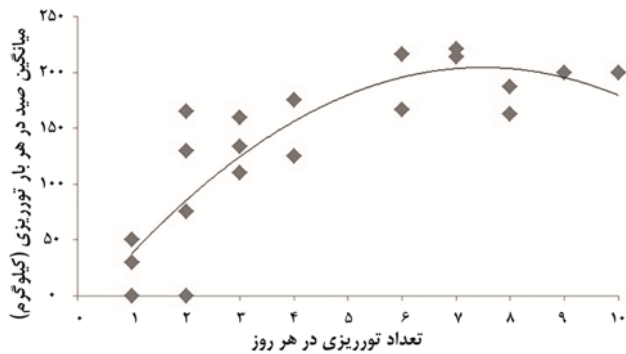
میانگین وزنی ساردین‌های سند صید شده به تفکیک ماه نشان داده شده است. کمترین و بیشترین میانگین وزن به ترتیب در دی ماه با ۱۵/۰ گرم و در اردیبهشت‌ماه با ۲۹/۰ گرم مشاهده گردید. همچنین میانگین وزنی کل ۲۳/۰ گرم با انحراف معیار ۱۴/۸ محاسبه شد. همان‌طور که در شکل ۷ نشان داده شده است وزن ساردین ماهیان از ماه‌های سرد به ماه‌های گرمتر سیر صعودی دارد (شکل ۷).



شکل ۷: میانگین وزنی ساردین‌های سند به تفکیک ماه‌های نمونه‌برداری

در تحلیل وزنی، ساردین‌های سند صید شده بر اساس فرمول استورجس در ۱۲ کلاس ۵ گرمی طبقه‌بندی شدند. بیشترین

شکل ۹ نشان می‌دهد که بیشترین میزان CPUE ۲۱۴/۳ کیلوگرم (در ۷ بار تورریزی) است. کمترین میزان CPUE، صفر (تورریزی ناموفق یا بدون صید) و کمترین میزان با تورریزی موفق نیز ۳۰ کیلوگرم به‌دست آمد (شکل ۹).



شکل ۹: صید به ازای واحد تلاش (CPUE)

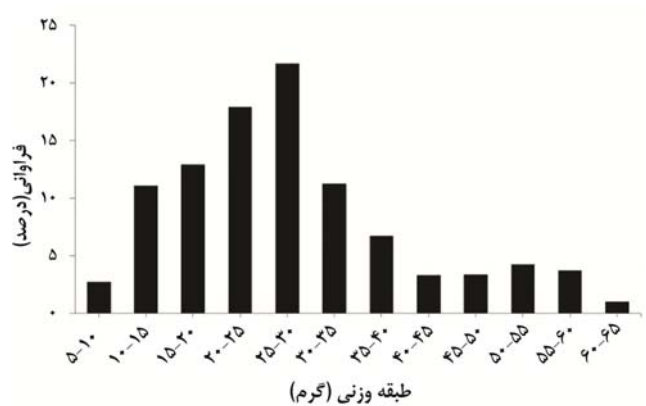
در مواردی صیادان پرسیان ساردین اقدام به تورریزی و صید گله سطح‌زیان دیگری همچون موتو، پنجزاری نوار طلایی، سارم دهان بزرگ و گواف می‌کردند، که آمار صید این گونه‌ها در نظر گرفته شد. برای تعیین CPUE، میزان کل صید در هر روز ملاک محاسبه قرار نگرفت، چرا که ساعات حضور در دریا برای هر واحد پرسیان متفاوت بود. از این‌رو داده‌های مربوط به میزان صید در هر بار تورریزی در نظر گرفته شد.

در بررسی صید به ازای واحد تلاش که بین سال‌های ۱۹۷۷-۱۹۷۰ در سواحل شرقی شهر تریواندروم هند انجام شد، بیشینه و کمینه صید در هر سال برای هر شناور به‌ترتیب ۵۳۶/۷ و ۱۲۶/۶ تن به‌دست آمد. میانگین این مقدار ۲۷۲/۳ تن در سال بود. در واقع ساحل‌آوری هر شناور صیادی ۷۴۵ کیلوگرم در روز بوده است (Lazarus, 1998). مطالعه سال ۲۰۱۲ (۱۲ ماهه) در خلیج بنگال، صید به ازای واحد تلاش ساردین‌های *Sardinella fimbriata* و *Dussumieria acuta* در صید صنعتی ۷۷۲/۸ کیلوگرم در روز و برای صید سنتی ۱۷۱ کیلوگرم ثبت شده است (Roy et al., 2013).

۴. نتیجه‌گیری

با توجه به داده‌های مطالعه حاضر، متوسط طولی جمعیت این گونه در منطقه جاسک روند افزایشی داشته، اما در سال‌های اخیر کاهش یافته است. از آنجا که روند صید در آب‌های استان

ساردین‌های سند در کلاسه ۲۵-۳۰ گرم با فراوانی ۲۱/۷٪ بودند، کمترین تعداد نیز در بزرگترین کلاسه یعنی ۶۵-۶۰ گرم با فراوانی ۱٪ قرار گرفتند. لازم به ذکر است با توجه به شکل ۸ بیش از ۸۰٪ ماهیان در کلاسه‌های ۱۰ تا ۳۵ گرمی قرار دارند. حداکثر وزن نمونه ساردین‌های سند ۶۴/۰ گرم و حداقل آن‌ها ۵/۰ گرم وزن داشت (شکل ۸).



شکل ۸: فراوانی وزنی ساردین‌های سند صید شده در آب‌های بندر جاسک (۱۳۹۱-۱۳۹۰)

یافته‌های حاصل از بررسی سال ۱۳۸۱-۱۳۸۰ (آبان ۱۳۸۰ تا آبان ۱۳۸۱) در آب‌های بندر جاسک میانگین وزنی ساردین سند را ۳۵ گرم گزارش نمود (سالاری و همکاران، ۱۳۸۵). این تفاوت در میانگین وزنی می‌تواند بدین دلیل باشد که در پژوهش حاضر، در سه ماه تابستان که ماهیان بیشترین میزان رشد را دارا هستند، به دلیل ممنوعیت صید (به‌علت تخم‌ریزی مولدین و تجدید نسل) نمونه‌برداری انجام نشده است. در مطالعه سال ۲۰۱۱-۲۰۱۲ در آب‌های جزیره قشم، وزن این گونه در بازه ۳/۹ تا ۵۵/۶ گرم قرار گرفته است (Dehghani et al., 2015).

۳-۴ تعیین صید به ازای واحد تلاش

بدین منظور تناژ ۲۰ مورد محموله صید (در ۲۰ روز متفاوت) که به ساحل آورده شده بودند و تعداد تورریزی اعم از موفق و ناموفق در همان روز، ثبت شدند. میانگین وزن صید در هر تورریزی، برای هر ۲۰ مورد جداگانه محاسبه گردید. صید به‌ازای واحد تلاش ۱۳۶/۱ کیلوگرم در هر بار تورریزی، میانگین کل صید در هر روز ۷۵۹ کیلوگرم و میانگین تورریزی در هر روز ۴/۴ بار به‌دست آمد.

هرمزگان (شکل ۱) و به دنبال آن میزان صید سطح‌زیان ریز در این استان و به‌ویژه در بندر جاسک سیر صعودی داشته است (شکل ۲)، به‌نظر می‌رسد یکی از دلایل احتمالی این روند صعودی به‌ویژه در سال‌های اخیر، مربوط به افزایش صیادی و بهره‌برداری از ذخایر این گونه است. از سوی دیگر صیادان سطح‌زیان ریز در بندر جاسک دارای دو تور پرسیان با اندازه چشمه‌های متفاوت (ساردین ماهیان: ۲۰ میلی‌متر، موتو ماهیان: ۱۰ میلی‌متر) بودند که تنها با تور ویژه موتو ماهیان یعنی تور با چشمه ۱۰ میلی‌متری اقدام به صید ساردین سند می‌نمودند (علایی، ۱۳۹۲)، که این امر در سال‌های اخیر محرک صید بیشتر ماهیان با اندازه‌های کوچک‌تر است.

مطالعات و برنامه‌ریزی‌های بلندمدت برای مطالعه این ذخایر و نوسانات صید آن‌ها در دوره‌های چند ساله می‌تواند کمک شایانی بر شناخت ذخایر این ماهیان در استان هرمزگان باشد. همچنین شناخت منابع آبی بهره‌برداری نشده و یا کمتر بهره‌برداری شده مانند فانوس ماهیان (Myctophidae) (بحری و همکاران، ۱۳۹۴) می‌تواند کمک بزرگی در کاهش فشار صیادی بر منابع آبیانی همچون سطح‌زیان باشد.

۵. سپاسگزاری

بدین‌وسیله از همکاری‌های صمیمانه کارکنان صیدگاه‌های مستقر در آب‌های ساحلی بندر جاسک جهت نمونه‌گیری از ماهیان و تمامی کسانی که برای به نتیجه رسیدن این پژوهش ما را یاری نموده‌اند، کمال تشکر و قدردانی را دارد.

منابع

- اقیانوس‌شناسی. جلد ۶، شماره ۲۱، صفحات ۱۱-۱۷.
- بی‌همتا، م؛ زارع چاهوکی، م، ۱۳۹۰. اصول آمار در علوم منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ سوم. ۱۵-۱۶.
- پارسامنش، ا، ۱۳۷۹. اصول ارزیابی ذخایر آبزیان. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران - مدیریت اطلاعات علمی و روابط بین‌الملل. ۱۶۳ صفحه.
- رحیمی، پ؛ رضوانی، س؛ قوام مصطفوی، پ؛ جمیلی، ش، ۱۳۹۳. بررسی تنوع مورفولوژیک در جمعیت‌های مختلف ساردین سندی (*Clupeidae: Sardinella sindensis*) موجود در خلیج فارس و دریای عمان. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی و تکوین جانوری. جلد ۷، شماره ۳، صفحات ۲۱-۲۹.
- سالارپوری، ع؛ بهزادی، س؛ درویشی، م، ۱۳۸۷الف. پویایی جمعیت ماهی ساردین سند (*Sardinella sindensis*) در آب‌های ساحلی جزیره قشم. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۱۷، صفحات ۷۷-۸۶.
- سالارپوری، ع؛ درویشی، م؛ بهزادی، س، ۱۳۸۷ب. پویایی جمعیت ماهی ساردین سند (*Sardinella sindensis*) در آب‌های ساحلی منطقه جاسک. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۲۱، صفحات ۲۰-۲۶.
- سالارپوری، ع؛ درویشی، م؛ جوکار، ر، ۱۳۸۲. بررسی برخی پارامترهای زیست‌محیطی زیستگاه‌های ساردین ماهیان در آب‌های ساحلی جاسک (۸۱-۱۳۸۰). نخستین همایش شیلات و توسعه پایدار. دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم‌شهر.
- سالارپوری، ع؛ ا. کامرانی، غ؛ زرشناس، م؛ درویشی، م؛ جوکار، ر؛ کریم‌زاده، ع؛ صبحانی، ع، ۱۳۸۲. بررسی وضعیت صید سطح‌زیان ریز (ساردین ماهیان) در منطقه جاسک و ارتباط آن با پارامترهای هیدرولوژیک. پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان. ۶۵ صفحه.
- سالارپوری، ع؛ درویشی، م، ۱۳۸۵. زیست‌شناسی تولید مثل ساردین سند (*Sardinella sindensis*) در آب‌های ساحلی منطقه جاسک. مجله پژوهش و سازندگی. ۷۰: ۵۹-۶۴.
- سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۲. دفتر برنامه‌ریزی - گروه آمار و مطالعات شیلاتی. ۶۴ صفحه.
- سواری، ا؛ محمدپور، م، ۱۳۶۱. ذخایر سطح‌زی خلیج فارس و دریای عمان (ترجمه). مرکز تحقیقات و توسعه ماهیگیری خلیج فارس (بوشهر). ۱۸۱ صفحه.
- شوقی، ح، ۱۳۷۱. بررسی زیستی تون ماهیان. انتشارات ایستگاه

- Kurup, K.N.; Balan, V.; Raghavan, P.V.; Kumaran, M., 1989. Stock assessment of the Indian oil-sardinella (*Sardinella longiceps*) off the West Coast of India. In: Contributions to tropical fish stock assessment in India: FAO/DANIDA/ICAR National Follow-up Training Course on Fish Stock Assessment, 2 - 28 November 1987, Cochin.
- Lazarus, S., 1998. The Sardine fishery of Vizhinjam with Suggestions for improvement. Bulletin of the Dept. of aquatic biology and fisheries Uni. Od Kerala, 39-58P.
- Pauly, D., 1982. Studying single-species dynamics in tropical multispecies context. ICLARM Conf. Proc. 9: 33-70.
- Randal, J.E., 1995. The complete divers and fisherman's guide to coastal fishes of Oman. University of Hawaii press, 439P.
- Roy, B.J.; Singha; N.K.; Ali, H.; Rahman, G.; Alam, F., 2013. 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, 73-79PP.
- Sparre, P.; Ursine E.; Venema, S.C., 1989. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1- manual., 337P.
- Van Vailing, N.P.; Owfi, F.; Ghasemi, S.; Khorsandian, K.; Niamandi, N., 1993. Resource of small pelagic in Iranian waters, a review. FAO, UNDP fisheries development project Iran 83/013: 370P.
- Von Brandt, 2005. Fish catching methods of the world; Fourth edition, Blackwell Pub: 534P.
- Whitehead, P.J.P., 1985. Clupeoid fishes of the world (*Superorder clupeoides*). FAO fishes synopsis. No. 1125, vol. 7, part 1.
- تحقیقات شیلاتی آب‌های دور. چابهار ۸۰ صفحه. علایی، ا.؛ پیغمبری، س.؛ سالارپوری، ع.؛ مظاهری، ز.، ۱۳۹۲. مطالعه برخی پارامترهای پویایی‌شناسی جمعیت ساردین سند *Sardinella sindensis* (Day, 1878) در آب‌های ساحلی بندر جاسک. مجله بوم‌شناسی آبزیان. جلد ۳، شماره ۳، صفحات ۳۴-۲۵.
- عوفی، ف.، ۱۳۷۰. ساردین ماهیان خلیج فارس و دریای عمان. مرکز تحقیقات و آموزش شیلاتی خلیج فارس، بوشهر. ۷ صفحه.
- فرخنده، ق.؛ ولی‌نسب، ت.؛ کامرانی، ا.، ۱۳۸۹. پارامترهای رشد و مرگ و میر ماهی ساردین سند (*Sardinella sindensis*) در آب‌های ساحلی بندر جاسک. مجله آبزیان و شیلات. شماره ۳، صفحات ۷۰-۸۰.
- Cole, J.; McGlad, J., 1998. Clupeoid population variability. The environment and satellite imagery in coastal upwelling. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 8: 445-471.
- Dehghani, M.; Kamrani, E.; Salarpouri, A.; Kamali, E., 2015. Age and growth of Sind sardine (*Sardinella sindensis*) using otolith from Qeshm Island (Persian Gulf). Iranian Journal of Fisheries Sciences and Fisheries, 236-250.
- FAO, 1984. Pelagic resources of the Persian Gulf and the Gulf of Oman. Regional fishery survey and development project, 144P.
- Fischer, W.; Bianchi, G., 1984. FAO species identification sheets for fishery purpose. Western (Fishing area 51). Marine Resources Service. Fishery Resources and Environment Division. FAO Fisheries Department.
- Freon, P.; Misund, O.A., 1999. Dynamics of pelagic fish distribution and behavior effects on fisheries and stock assessment. Fishing New Books, 360P.
- Kuronuma, K.; Abe, Y., 1986. Fishes of the Persian Gulf. Kuwait Institute of Scientific Research. (K.I.S.R.), 356P.

