



شماره ۷۰، بهار ۱۳۸۵

در امور دام و آبزیان

## زیست‌شناسی تولید مثل ساردین سند (*Sardinella sindensis*) در آبهای ساحلی منطقه جاسک

• علی سالارپور و • محمد درویشی، کارشناسان بخش مدیریت ذخایر  
پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان

تاریخ دریافت: شهریور ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: اسفند ماه ۱۳۸۳

Email: a\_salarpour@yahoo.com

### چکیده

نتایج حاصل از بررسی زیستی ساردین سند (*Sardinella sindensis*) صید شده توسط شناورهای مجهز به تورپرساین از آبان ماه ۸۰ تا آبان ۸۱ در آبهای ساحلی منطقه جاسک نشان داد که اوج اصلی تخم‌ریزی مشاهده شده در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۱ بود، و دو اوج دیگر نیز در تیرماه و مهرماه همان سال مشاهده شد. میانگین وانحراف معیار هم‌آوری مطلق به دست آمده برابر با  $9607 \pm 18366$  عدد تخم بود. مقدار LM50 برای ساردین سند ۱۵۵ میلی متر محاسبه شد. نسبت جنسی ماده به نر طی دوره بررسی اختلاف معنی دار را در سطح قابل انتظار (۱:۱) نشان نداد ( $p < 0.05$ ). رابطه بین طول کل و هم‌آوری مطلق برای این گونه  $y = 3E-0/9x^{5/8048}$  بدست آمد.

کلمات کلیدی: دریای عمان، منطقه جاسک، *Sardinella sindensis*، تور پرساین، هم‌آوری، LM50، نسبت جنسی

Pajouhesh & Sazandegi No 70 pp: 59-64

### Reproduction characteristics of sind sardine (*Sardinella sindensis*) in Jask coastal waters

By: A. Salarpour, and M. Darvishi, Experts in Stock assessment dept. Persian Gulf and Oman Sea Ecological Research Institute. Bandar Abbas, Iran

Reproduction biology of sind sardine (*Sardinella sindensis*) caught by purse seiner boats along coastal waters of Jask area investigated from November 2000 to November 2001. The results indicated that major breeding peak occurs in May with two others in July and October. Mean and Sd of absolute fecundity was estimated at  $18366 \pm 9607$ . LM50 estimated 155 mm in total length for females. The research showed that sex ratio of this species was not significantly different from (1:1) ratio ( $p > 0.05$ ). Length - absolute fecundity relationship was calculated as:  $y = 3E-0/9x^{5/8048}$ .

**Key words:** Oman Sea, Jask, Sind sardine (*Sardinella sindensis*), Purse seine, Fecundity, Lm50, sex ratio.

مقدمه

دریای عمان از لحاظ وجود ذخایر ارزشمند آبزیان یکی از نعمت‌های مهم طبیعی برای کشور ایران محسوب می‌شود. از میان ذخایر متنوع آبزیان این دریا، خانواده شگ ماهیان<sup>۱</sup> به ویژه ساردین ماهیان از اهمیت خاصی برخوردار هستند. افزایش برداشت از این ذخایر سطح‌زی ریز در خلال سه برنامه پنج ساله توسعه شیلات، همیشه جزو اهداف کمی تولید در آب‌های جنوب بوده است (۶). ساردین ماهیان جزء گونه‌های سطح‌زی ریز می‌باشند و از طرفی این ماهیان در سواحل و به صورت گله‌های بزرگ در همه دریاها از نصف النهارهای ۷۰° شمالی تا ۶۰° جنوبی یافت می‌شوند (۱۷). این ماهیان به علت دارا بودن رفتار گله‌ای و قابلیت ترکیب شدن با زی توده سایر جمعیت‌ها به آسانی توسط تورهای محاصره ای صید می‌شوند، از این رو آنها را در زمره منابع اقتصادی قرار می‌دهند (۹). شگ ماهیان به ۶ زیر خانواده تقسیم می‌شوند، که چهار زیر خانواده از آنها در آب‌های دریای عمان یافت می‌شوند (۱۵).

پنج گونه از ساردین ماهیان جنس *Sardinella* و یک گونه از جنس *Dussumieria* در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان شناسایی شده اند که شامل گونه‌های *S. sindensis*، *S. longiceps*، *S. gibbosa*، *S. melanura*، *S. albella* و *D. acuta* می‌باشند (۵). ساردین سند، حدود ۸۸ درصد از کل صید شناورهای پرسیان در آب‌های سواحل جاسک را به خود اختصاص داده است (۳). سالانه حدود ۱۰ درصد از کل صید استان هرمزگان را ساردین ماهیان تشکیل می‌دهند (۲). در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان روی ساردین ماهیان مطالعاتی انجام شده است. از آن جمله می‌توان به ایران (۱)، عوفی (۵)، سواری و محمد پور (۴) و *Van zailinge* و همکاران (۱۶) اشاره کرد.

در سایر کشورها، *Albarwani* و همکاران (۷)، *Hussain* و *Khatoun* (۱۱)، *Milton* و همکاران (۱۵) روی برخی از خصوصیات زیستی ساردین ماهیان مطالعاتی داشته‌اند. از آنجایی که بررسی زمان تخم‌ریزی، هم‌آوری و نسبت جنسی از گام‌های اساسی در جهت بهره برداری مناسب و پویا از ذخایر این آبی می‌باشد، از این رو پژوهش حاضر در این راستا و به منظور نیل به اهداف یاد شده در پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان به اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

این بررسی به مدت ۱۳ ماه از آبان سال ۱۳۸۰ تا آبان ماه ۱۳۸۱ در صیدگاه‌های ساردین ماهیان در منطقه جاسک از طول جغرافیایی ۵۷°۳۵' در غرب تا طول جغرافیایی ۱۰°۵۸' در شرق انجام شد. تمام نمونه‌ها از صید قایق‌های پرسیانر محلی تهیه شدند. بررسی انجام شده به صورت ماهانه بود و هر ماه حدود ۹۰ قطعه ماهی مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه‌ها پس از تهیه از صید گاه‌های در حال بهره برداری به آزمایشگاه منتقل و با استفاده از کلیدشناسایی فائو (۱۷) از روی مشخصات ریخت‌شناسی، شناسایی و جایگاه تاکسونومیک<sup>۲</sup> آنها مشخص شد. دقت اندازه در

حدگرم و میلی متر بود.

بررسی وضعیت تکاملی غدد جنسی یا تعیین نسبت گناده و سوماتیک<sup>۳</sup> (GSR) از معادله ۱- محاسبه گردید (۸).

$$GSR = \frac{G_w}{B_w} \times 100$$

معادله ۱ -

در این معادله،  $G_w$  وزن گناده و  $B_w$  وزن ماهی می‌باشند. میانگین ماهانه GSR برای هر ماهی تعیین و بالاترین مقدار GSR به عنوان فصل تخم‌ریزی در نظر گرفته شد (۸). تعیین نسبت جنسی (نر به ماده) با استفاده از معادله ۲ - انجام شد:

$$X = M_i / F_i$$

معادله ۲ -

که در آن

$$M_i = \text{تعداد ماهیان نر}$$

$$F_i = \text{تعداد ماهیان ماده}$$

از آزمون مربع کای برای مقایسه نسبت جنسی در ماه‌های مختلف استفاده شد.

با شمارش تخم‌های دارای خاصیت لقاح از اندازه خاص به بالادر گناده ماهی ماده، هم‌آوری تعیین می‌شود. برای این منظور به دلیل کوچک بودن گناده ماهی ساردین تمام گناده نمونه‌هایی که در مراحل رسیدگی جنسی (۴، ۵) قرار داشتند برداشته شده و در ۲۰ میلی لیتر محلول الکل گیلسون قرار گرفت (۱۰). سپس نمونه‌ها را از الکل ۰/۶۳ میکرون عبور داده، در دمای محیط آزمایشگاهی خشک نموده و با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم وزن شدند. سه زیر نمونه ۰/۰۱ گرمی از هر نمونه برداشته و با استفاده از میکروسکوپ استریو شمارش و میانگین آنها مورد محاسبه قرار گرفتند. با استفاده از معادله زیر هم‌آوری هر ماهی تعیین گردید از طرفی هم‌آوری نسبی از تقسیم هم‌آوری مطلق بر وزن ماهی است که در معادله ۳ - نشان داده شده است (۱۰).

$$F = \frac{nG}{g}$$

معادله ۳ -

که در آن:

F: میزان هم‌آوری مطلق

n: میانگین تعداد تخم‌ها در هر زیر نمونه

G: وزن کل گناده ماهی ماده

g: وزن زیر نمونه

در این مرحله تعداد ماهیان مورد بررسی ۳۷ قطعه بود.

تعیین اندازه ماهی در زمان بلوغ با استفاده از معادله ۴- (۱۲) و با روش حداقل مربعات در نرم افزار Excel انجام شد. ماهیان مورد بررسی در کلاس‌های طبقاتی ۵ میلی متری دسته بندی شدند.

$$P = 1 / (1 + \exp[-r_m(L - L_M)])$$

معادله ۴ -

در این رابطه:

P: درصد ماهیان ماده بالغ در طول معین

$r_m$ : شیب منحنی

$L_M$ : طول در زمان رسیدگی جنسی (طولی که نیمی از ماهیان

ماده به بلوغ جنسی رسیده اند).

L: طول کل بر حسب میلی متر

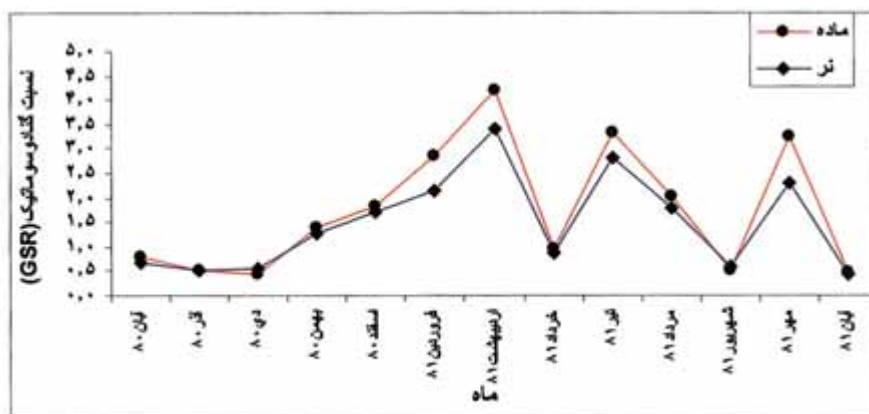
بالغ کم و بیش در تمام مدت زمان بررسی مشاهده شدند که مراحل رسیده برای تعیین هم‌آوری مورد بررسی قرار گرفتند. هم‌آوری مطلق و نسبی این گونه‌ها محاسبه شد. میانگین و انحراف معیار هم‌آوری مطلق به دست آمده برابر با  $96.07 \pm 183.66$  و حداکثر آن با طول کل ۱۸۵ میلی متر به میزان  $43136$  عدد تخم در ماه اردیبهشت ۱۳۸۱ و حداقل آن برای همین ماهی با طول کل ۱۳۴ میلی متر به میزان  $5472$  عدد تخم در ماه اسفند ۱۳۸۰ بود. هم‌آوری نسبی از تقسیم هم‌آوری مطلق بر وزن بدن ماهی به دست می‌آید (جدول ۱). هم‌آوری نسبی براساس ماه بررسی در شکل ۲ آورده شده است. ارتباط طول کل با هم‌آوری مطلق به صورت  $y = 3E - 0.9x^{0.48}$  شده است. نسبت جنسی نر به ماده در ماه‌های مختلف سال تعیین گردید. تعداد

در این روش ماهی‌هایی که تخمدان آنها در مراحل ۴، ۵ و ۶ قرار داشتند به عنوان ماهی‌های بالغ در نظر گرفته شده‌اند.

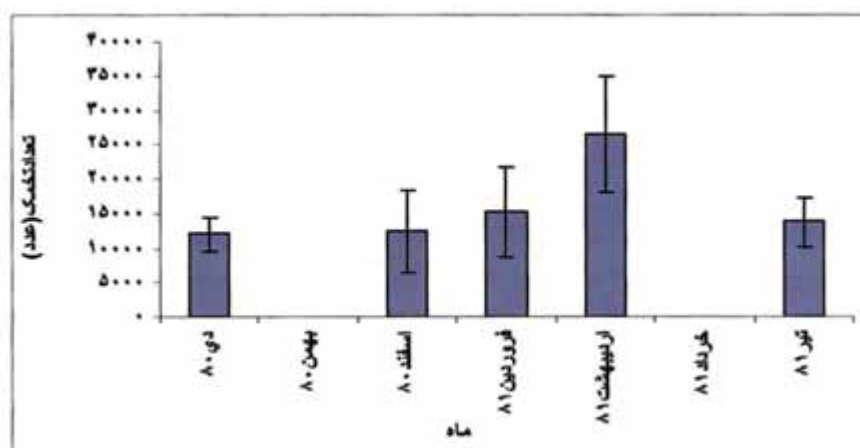
### نتایج

در طول دوره بررسی تعداد ۱۱۷۱ عدد ماهی مورد زیست سنجی قرار گرفته و با استفاده از وزن گناده و وزن ماهی، GSR برای هر ماهی محاسبه شد و میانگین ماهانه آن تعیین و نمودار مربوطه رسم شد. اوج اصلی تخم‌ریزی در اردیبهشت ماه بود و دو اوج دیگر که از اهمیت کمتری برخوردار بودند در تیر و مهر ماه مشاهده شدند (شکل ۱).

در بررسی بر روی تعداد ۴۹۰ عدد ماهی ماده ساردین سند معلوم شد که ۳۱ درصد از آنها دارای تخمدان‌هایی در مرحله ۴ و ۵ بودند. ماهیان



شکل ۱: تغییرات نسبت گناده و سوماتیک ساردین سند در ماه‌های مختلف در آبهای منطقه جاسک (۸۱-۱۳۸۰)



شکل ۲: هم‌آوری نسبی ساردین سند در ماه‌های مختلف در آبهای منطقه جاسک (۸۱-۱۳۸۰)

جدول ۱- هم آوری نسبی و مطلق ساردین سند در آبهای منطقه جاسک (۸۱-۱۳۸۰)

نام گونه	تعداد	میانگین طول (میلی متر)	میانگین وزن (گرم)	میانگین هم آوری مطلق و انحراف معیار	میانگین هم آوری نسبی و انحراف معیار
<i>S. sindensis</i>	۳۷	۱۶۱	۳۵	۱۸۳۶۶ ± ۹۶۰۷	۵۶۰ ± ۱۸۲

مرحله‌ای<sup>۴</sup> می‌باشند. تخم‌ریزی چند مرحله‌ای برای گونه‌های کوتاه عمر مفید می‌باشد زیرا آنها را قادر می‌سازد تا میزان پایداری جمعیت خود را در محیط‌های ناپایدار حفظ نمایند. در این گونه‌ها، تولید بستگی به مدت زندگی تولید مثلی، زمان بین تخم‌ریزی‌ها و ساختار تخم جمعیت‌ها بستگی دارد. تغییرات تولید مثلی ماهیان بالغ گونه‌های کوتاه عمر مناطق گرمسیری که دارای مرحله لاروی کوتاه و رشد سریع هستند اثرات مهمی روی نسل تجدیدشونده<sup>۵</sup> آنها دارد (۱۳). از طرفی دو کاهش ناگهانی در تغییرات GSR این گونه مشاهده می‌گردد که اولی در خرداد ماه ۸۱ و دیگری در شهریور ماه ۸۱ دیده می‌شود. این کاهش‌ها احتمالاً به خاطر کمبود نمونه و یا ورود گله‌های جدید ساردین ماهیان به منطقه صید می‌باشد (شکل ۴).

دربرسی‌های قبلی اشاره شده که حرکت جمعیت‌های ساردین ماهیان بالغ با گنادهای رسیده از ژوئن (تیر ماه) به طرف ساحل آغاز می‌شود و این ماهیان بلافاصله شروع به تخم‌ریزی می‌کنند. در بررسی‌های صورت گرفته در خلیج فارس، دوره تخم‌ریزی برای گونه‌های ساردین مارس تا آوریل (اسفند تا فروردین) و مه تا ژوئن (اردیبهشت تا خرداد) بدست آمده است (۷). در یک دوره ده ماهه از بررسی‌های انجام شده در خلیج فارس معلوم شده است که فصل تخم‌ریزی ساردین سند از اواسط آوریل (فروردین) تا پایان ژوئن (تیر) می‌باشد (۱۶). بلوغ جنسی این گونه در ماه مه تا ژوئن (اردیبهشت - خرداد) بدست آمده است (۴). بررسی‌های روی پراکنش تخم ساردین ماهیان در آب‌های مناطق جنگل‌های حرا

نمونه‌های مورد بررسی که جنسیت آنها تعیین شد ۱۱۷۱ عدد که از این تعداد ۶۱۹ عدد ماده و ۵۵۲ عدد نر بودند و نسبت جنسی (نر : ماده) آنها ۱:۱/۱۲ بود. مطالعه نسبت جنسی طی ماه‌های مختلف سال متفاوت بود اما مقدار ۲۲٪های محاسبه شده فقط در ماه آذر ۸۰ و اردیبهشت ۸۱ اختلاف معنی‌داری را نشان داد ( $p < 0/05$ ). در مجموع نسبت جنسی طی دوره ۱۳ ماهه اختلاف معنی‌داری را در سطح قابل انتظار (۱:۱) نشان نداد ( $p < 0/05$ ).

با دسته‌بندی طولی ماهی و در نظر داشتن درصد فراوانی مراحل رسیده باروری در هر کلاس طولی نموداری رسم شد که طبق آن نمودار، طول در زمان بلوغ LM۵۰ تعیین شد. مقدار LM۵۰ برابر با ۱۵۵ میلی متر تعیین گردید (شکل ۴).

### بحث

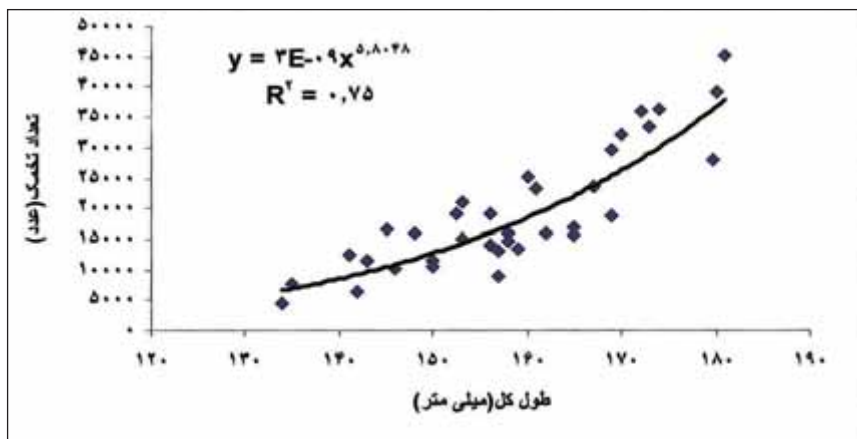
فعالیت تولید مثلی یک ماهی بر اساس تغییرات میانگین GSR ماهیان بالغ تعیین می‌شود (۱۴). نسبت گناد و سوماتیک روش مستقیمی برای تعیین فصل تخم‌ریزی یک گونه است (۸). مطالعه روند تغییرات GSR ساردین سند در طی دوره بررسی نشان داد که بیشترین مقدار GSR در فصل بهار و در اردیبهشت ۸۱ مشاهده شد. از این رو احتمالاً اوج تخم‌ریزی در اردیبهشت ماه روی می‌دهد. علاوه بر این دو اوج کوتاه‌تر نیز در تیر و مهر ماه مشاهده گردید (شکل ۴). علت امر شاید این باشد که بسیاری از گونه‌های گرمسیری شگ ماهیان دارای تخم‌ریزی چند

جدول ۲- تغییرات نسبت جنسی ماده به نر در ساردین سند در آب‌های منطقه جاسک (۸۱-۱۳۸۰)

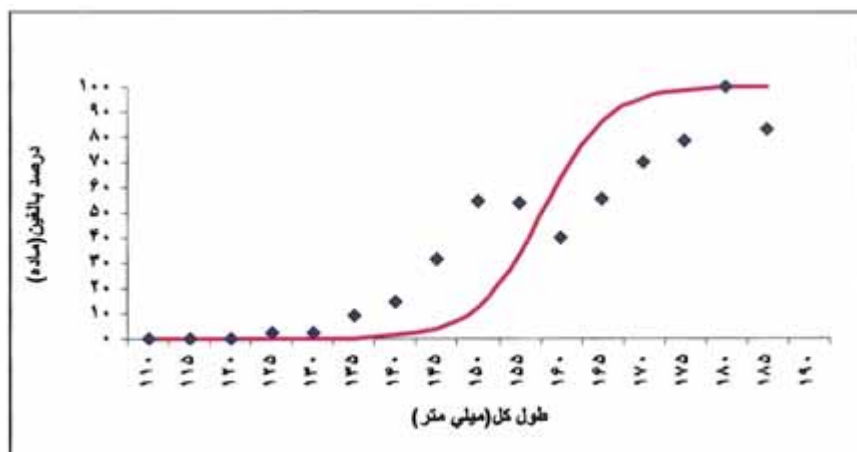
ماه	آبان ۸۰	آذر ۸۰	دی ۸۰	بهمن ۸۰	اسفند ۸۰	فروردین ۸۱	اردیبهشت ۸۱	خرداد ۸۱	تیر ۸۱	مرداد ۸۱	شهریور ۸۱	مهر ۸۱	آبان ۸۱	کل
تعداد ماده	۳۷	۵۹	۵۸	۳۴	۵۷	۶۰	۵۷	۵۲	۶۳	۳۰	۷	۵۹	۴۶	۶۱۹
تعداد نر	۴۴	۳۵	۵۹	۲۶	۶۲	۶۰	۲۴	۶۹	۵۷	۱۷	۶	۶۱	۳۲	۵۵۲
نسبت ماده به نر	۱:۱/۱۹	۱:۰/۵۹	۱:۱/۰۲	۱:۰/۷۶	۱:۱/۰۹	۱:۱	۱:۰/۴۲	۱:۱/۳۳	۱:۰/۰۹	۱:۰/۵۷	۱:۰/۸۶	۱:۱/۰۳	۱:۰/۰۷	۱:۱/۱۲
X <sub>2</sub>	۰/۶	۶/۱۲*	۰	۱/۰۶	۰/۲۲	۰	۱۳/۴۴x	۲/۳۸	۰/۳	۳/۶	۰/۰۸	۰/۰۴	۲/۵۲	۳/۸۳

□ اگر  $X > 3/85$  باشد اختلاف در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار است.

$\alpha = 0/05$        $df = 13 - 1$        $\Delta X_2 = 3/83$



شکل ۳: ارتباط طول کل با هم آوری مطلق در ساردین سند در آبهای منطقه جاسک (۸۱-۱۳۸۰)



شکل ۴: طول ماهی ساردین سندهاده در زمان بلوغ جنسی در آبهای منطقه جاسک (۸۱-۱۳۸۰)

سطح قابل انتظار (۱:۱) وجود ندارد ( $p > 0.05$ ). از آنجایی که اوج تخم ریزی در ماه اردیبهشت ۸۱ به دست آمد به نظر می رسد وجود اختلاف معنی دار نسبت جنسی در ماه اردیبهشت ۸۱ و آذرماه ۸۰ احتمالاً بی ارتباط با رفتارهای تولید مثلی این گونه در فصل تخم ریزی نباشد.

بررسی انجام شده بر روی ذخایر سطح زی خلیج فارس و دریای عمان در سال ۱۳۶۱ چنین نتیجه شده که در دوران باروری و ماههای قبل از آن، نسبت مادهها در خیلی مواقع بیشتر از نرها است و این نسبت گاهی به ۵۰ تا ۸۰ درصد می رسد اما در دورههای دیگر ذخایر نابالغ بود و دارای نسبت جنسی مشخصی نمی باشد (۴). یافتههای پژوهش حاضر تا حدی با تحقیقات قبلی مغایرت دارد. به نظر می رسد اختلاف موجود به خاطر تفاوتهای زیست محیطی و یا رفتارهای تولید مثلی این آبزیان باشد.

با استفاده از فراوانی طولی مراحل بلوغ (مراحل ۴، ۵، ۶) در نمونهها می توان به طول ماهی در زمان بلوغ دست یافت. این طول برای گونه مورد نظر ۱۵۵ میلی متر به دست آمد (شکل ۴). براساس مطالعات انجام شده مقدار LC۵۰ (طولی که ۵۰ درصد ماهیان صید شدهاند) برای این گونه

سواحل ایالت سند پاکستان صورت گرفت معلوم گردید که ۱۷/۲۲ درصد از تخمها در ماههای مارس، آوریل و ژانویه (اسفند، فروردین و اردیبهشت) درون مناطق جنگل های حرا و ۴۸/۸ درصد در نوامبر و دسامبر (آبان و آذر) بیرون از مناطق جنگل های حرا بطرف آبهای آزاد یافت شدند (۱۱). نتایج این تحقیق در مورد فصل تخم ریزی ساردین سند با اظهارات فوق مطابقت دارد.

با مقایسه نمودار GSR (شکل ۴) و میزان هم آوری مطلق (شکل ۲) می توان مشاهده کرد که همزمان با فصل تخم ریزی، هم آوری نیز به حداکثر می رسد. در نتیجه می توان اظهار داشت که احتمالاً رابطه مستقیمی بین میزان هم آوری و اوج تخم ریزی وجود دارد (جدول ۵). Alheit اظهار می دارد که خانواده شگ ماهیان تغییرات زیادی در هم آوری و اندازه تخم دارند (۱۳). هم آوری به معنی تعداد تخمهای آماده رها شدن در ماهی ماده پیش از تخم ریزی است. هم آوری بین گونهها متفاوت است و وابسته به سن، طول، وزن، شرایط محیطی و غیره می باشد (۸).

مطالعه نسبت جنسی نشان داد که در مجموع اختلاف معنی داری در

ایران. ۲۹ ص.

- 7- Albarwani, M. A. , A. Parbhakar, J. A. Dorr, M. Almandhery. 1989; Studies on the biology of *Sardinella longiceps* (Val) in the Sultanate of Oman. Kuwait bulle. Scie. pp. 201-209.
- 8- Biswas, S. P. , 1993; Manual of methods in fish biology. South Asian publisher's pvr. LTD. , India,. 157 p.
- 9- Cole, J. ; J. Mc Glade. , 1998; Clupeoid population variability. The environment and satellite imagery in coastal upwelling. Reviews in fish biology and fisheries. No. 8, pp. 445-471.
- 10- Hunter, J. R. , N. C. H. LO, R. J. H. Leong. 1985; Batch fecundity in multiple spawning fishes. Inlasker, R. (ed), An egg production method for estimating spawning biomass of fish: Application to the northern anchovy, *Engraulis mordax*, p. 67-77. NOAA Tech. Rep. NMFS 36.
- 11- Khatoon, Z. ; S. M. Hussain. , 1998; Description of eggs and developmental stages of *sardinella* sp. with notes on their abundance and distribution in the backwaters of Karachi harbour. Pakistan Jour. Zool. , Vol. (30) 2. , pp. 143-149.
- 12- King, M. , 1995; Fisheries biology, assessment and management fishing news books. , vol. 3, no. 5, pp. 151-160.
- 13- Milton, D. A. ; S. J. M. Blaber, N. J. F. Rawlinson. , 1994; Reproductive biology and egg production of three species of clupeidae from kiribati, tropical central pacific. , fish. Bull. , no. 22, pp. 102-121.
- 14- Pet, J. S. ; W. L. T. Van desen; M. A. M. Marchiels, M. Sukkel, D. Steyohadi; A. Tumulyadi. 1997; Length - based of population dynamics and stock identification in the sardine fisheries around east java, Indonesia. Fish. Rese. Bull. , Vol. 31, pp. 107-120.
- 15- Randal, J. E. , 1995; The complete divers and fisherman's guide to coastal fishes of Oman. University of Hawaii press. 439p.
- 16- Van zaling, N. P. ; F. Owfi; S. Ghasemi; K. Khorshidian; N. Niamaimandi. , 1993; Resources of small pelagics in Iranian waters, a review. FAO/ UNDP fisheries development project Ira/ 83/013: 370p.
- 17- Whitehead, P. J. P. , 1985; FAO species catalogue. Vol. 7, Clupeoid fishes of the world (Super order clupeoidei). FAO fishes synopsis. , no. 1125, vol. 7, part 1.

در منطقه جاسک ۱۴۰ میلی متر است (۳). براین اساس با در نظر گرفتن فراوانی ساردین سند در اندازه‌های بیشتر و کمتر از طول بلوغ این ماهی، می توان نتیجه گرفت که ابزار صید مورد استفاده برای صید آن، دارای چشمه‌هایی است که جهت صید مناسب نمی باشد. بررسی‌های فائو در دریای عمان و خلیج فارس معلوم کرد که ساردین سند در دوره باروری ۱۵۰-۱۱۰ میلی متر طول دارد (۴). علت تفاوت این مقدار با پژوهش حاضر احتمالاً به بررسی کلاس‌های طولی مختلف و یا ابزار صید متفاوت مورد استفاده در دو تحقیق ارتباط دارد.

### تشکر و قدردانی

ضمن تشکر از مساعدت دکتر استکی رئیس پژوهشکده، بر خود لازم می‌دانیم از همکاری مهندس رامین کریم زاده و آقای علی صبحانی به خاطر شرکت در عملیات نمونه برداری و همچنین راهنمایی‌های مهندس عبدالمهدی ایران نهایت تشکر و امتنان به عمل آید.

### پاورقی‌ها

- 1- Clupeoidae
- 2- Taxonomic
- 3- Gonado-Somatic Ratio
- 4- Multiple spawners
- 5- Recruitment

### منابع مورد استفاده

- ۱- ایران، ع. ، ۱۳۶۷. گردآوری و بررسی آمار صید ماهیان سطح‌زی ریز (ساردین ماهیان) در جنوب کشور (در فصل صید ۱۳۶۷-۱۳۶۶). مرکز تحقیقات شیلات دریای عمان.
- ۲- خورشیدی، ص. ، ۱۳۸۲. گزارش آمار صید سال ۱۳۸۱ استان هرمزگان. اداره کل شیلات استان هرمزگان. ۳۹ ص.
- ۳- سالارپور، ع. ، ا. کامرانی ، غ. زرشناس، م. درویشی، ک. جوکار، ر. کریم زاده، ع. صبحانی، ع. ایران، 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 ص.
- ۴- سواری، ا. ، م. محمد پور، ۱۳۶۱، ذخایر سطح‌زی خلیج فارس و دریای عمان (ترجمه). مرکز تحقیقات و توسعه ماهیگیری خلیج فارس (بوشهر).
- ۵- عوفی، ف. ، ۱۳۷۰؛ ساردین ماهیان خلیج فارس و دریای عمان. مرکز تحقیقات و آموزش شیلاتی خلیج فارس - بوشهر.
- ۶- مدیریت طرح و برنامه، ۱۳۸۰؛ برنامه پنج ساله سوم توسعه مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، شرکت سهامی شیلات ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات شیلات

