

هماوری ماهی شوریده (*Otolithes ruber*) (Schneider, 1801)

در آبهای ساحلی خوزستان

غلامرضا اسکندری^(۱)، سیروس امیری نیا^(۲)، احمد سواری^(۳) و وحید یاوری^(۴)

مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

۱ و ۲ - بخش زیست‌شناسی، مرکز تحقیقات شیلاتی استان خوزستان - اهواز، صندوق پستی: ۴۱۶
 ۳ و ۴ - دانشکده علوم دریایی دانشگاه شهید چمران - اهواز

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۷۷ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۷۸

چکیده

جهت مطالعه هماوری ماهی شوریده در فصل تخم‌ریزی تعداد ۳۱ عدد ماهی در سواحل خوزستان از ماه بهمن ۱۳۷۵ تا فروردین ۱۳۷۶ جمع‌آوری گردید و از روش وزنی هماوری آنها تخمین زده شد. حداکثر و حداقل هماوری مطلق به ترتیب 14409 ± 1483369 و 1831 ± 81726 عدد تخم و هماوری نسبی $1107 \pm 10/6$ و $256 \pm 5/5$ به ازای یک گرم وزن بدن تخمین زده شد. بیشترین ضریب همبستگی را هماوری مطلق با وزن تخمدان (GW) و هماوری نسبی با شاخص بدنی تخمدانی (GSI) داشت. همچنین هماوری مطلق و نسبی بیشترین همبستگی چند متغیره را با طول استاندارد (SL)، وزن بدن بدون محتویات حفره شکمی (GU) و شاخص بدنی تخمدانی (GSI) داشتند.

کلمات کلیدی: ماهی شوریده، هماوری، خوزستان

مقدمه

ماهی شوریده *Otolithes ruber* از خانواده Sciaenidae یکی از گونه‌های مهم شیلاتی منطقه محسوب می‌شود و همه ساله به میزان قابل توجهی نسبت به ماهیان دیگر صید می‌گردد. این گونه

کفزی بوده و در سرتاسر افیانوس هند غربی (بجز دریای سرخ) به سمت کوئینزلند استرالیا و زاین گسترش دارد (Bianchi, 1985). این ماهی در آبهای ساحلی ایران خصوصاً خوزستان بخوبی یافت می‌شود و در سالهای ۱۳۷۳ و ۱۳۷۴ بالاترین میزان صید را نسبت به گونه‌های تخلیه شده در بنادر صیادی خوزستان دارا بوده است (پارسامنش و همکاران، ۱۳۷۴ و ۱۳۷۵). در منطقه عمدتاً بوسیله تور گوشگیر، ترال کف، قلاب و در مواردی گرگور صید می‌شود.

مطالعات متعددی بر روی این گونه در نقاط دیگر جهان از جمله: Jayasankar, 1990; Rao Appa et al., 1992; Pillai, 1983; Nair, 1980; Almatar, 1993; Iqbal, 1995; Passupathy & Anandan, 1993; Passupathy & Natarajan, 1987; Ingles & Pauty, 1984 و در آبهای ایران نیز توسط نیامیمندی، ۱۳۶۹ و صفاهیه، ۱۳۷۵ صورت گرفته است. در آبهای ساحلی خلیج فارس خصوصاً سواحل خوزستان اطلاعاتی در مورد هماوری این گونه در دسترس نمی‌باشد. اطلاعات هماوری ماهیان برای فهم تاریخ زندگی آنها با اهمیت می‌باشد و تخمین آن در تفاوت نژادها، مطالعات بقای نسل، ارزیابی ذخائر و تکثیر و پرورش مورد استفاده واقع می‌شود (King, 1997). بدلیل اینکه محاسبه تعداد اولاد مشکل است و امکان محاسبه درصد بقه تخم در محیط طبیعی وجود ندارد، لذا جهت تخمینی از نسل، هماوری تعیین می‌گردد (Hart & Pitcher, 1996). هدف از این مطالعه بدست آوردن اطلاعاتی در مورد هماوری، همچنین بهترین معادله ممکنه هماوری با دیگر متغیرها است.

مواد و روشها

تعداد ۳۱ عدد ماهی شوریده در آبهای ساحلی استان خوزستان در محدوده بین ۲۹° ۵۳' و ۵° ۳۰' عرض شمالی و ۴۴° ۴۸' و ۴۳° ۴۹' طول شرقی توسط تور ترال کف از بهمن‌ماه ۷۵ تا فروردین‌ماه ۷۶ جمع‌آوری گردید. طول کل (Total Length=TL)، طول استاندارد (Standard Length=SL)، عرض بدن (Body Depth=BD)، دور بدن (Girth=GIR) و طول غند جنسی (Gonad Length=GL) با دقت ۱ میلیمتر، وزن بدن (Total Weight=W)، وزن تخمدان (Gonad Weight=GW)، وزن بدن بدون محتویات حفره شکمی (Gutted Weight=GU) بوسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم و قطر تخمک (Ova Diameter-OVA) بوسیله میکرومتر چشمی با میکروسکوپ (بزرگنمایی ۴) اندازه‌گیری شد. برای تعیین هماوری ماهیان

لغ (مراحل ۴ و ۵ رسیدگی جنسی) و تخم‌ریزی نکرده، در طولها و وزنهای مختلف، با دقت انتخاب شدند. تخمدان ماهیان با استفاده از محلول گیلسون (Bagenal, 1978) تثبیت شد و هر دو الی سه روز یکبار بوسیله همزن همزده شد تا تخمک‌ها از بافت تخمدان جدا شوند. برای تعیین هماوری مطلق از روش وزنی (Gravimetry) استفاده شد (Biswas, 1993). بدین صورت که ابتدا تخمدان را روی الک ۶۳ میکرون شستشو داده و بافت‌های اضافی را از آن جدا کرده و به خوبی با آب شستشو داده و درون ظرفی در محیط آزمایشگاه گذاشته تا خشک شود. بعد از خشک شدن تخمدان را وزن کرده و سه زیر نمونه ۰/۰۵ گرمی از آن برداشته و درون ظرف شیشه‌ای مدرج حاوی مقداری آب ریخته و بوسیله استریومیکروسکوپ شمارش کرده و از طریق زیر هماوری مطلق برای هر سه زیر نمونه محاسبه شد (Biswas, 1993 ; Bagenal, 1978):

$$F = nG/g \quad \text{F = هماوری مطلق}$$

n - تعداد تخمک در هر زیر نمونه

G = وزن خشک تخمدان (گرم)

g - وزن زیر نمونه (گرم)

بعد از محاسبه هماوری مطلق سه زیر نمونه، میانگین گرفته شد و هماوری مطلق یک ماهی محاسبه گردید. جهت تخمین هماوری نسبی از فرمول زیر استفاده شد:

R = هماوری نسبی

$$R = F/Tw \quad \text{F = هماوری مطلق}$$

Tw = وزن کل بدن (گرم)

بین هماوری و تعدادی از پارامترهای مورفومتریک، رابطه همبستگی ساده و چند متغیره برقرار گردید که پارامترهای آن بر اساس رابطه‌های زیر محاسبه شد (دانیل، ۱۳۶۸):

$$\log Y = \log a + b \log X$$

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + \dots$$

جهت آنالیز داده‌ها از نرم افزار Statistica version ۴/۱ استفاده گردید.

نتایج

تخمک ۳۱ عدد ماهی شوریده شمارش شد. حداکثر هماوری مطلق 144.09 ± 1482369 و

حداقل 1831 ± 81726 بترتیب برای ماهیانی با طول کل ۴۷۴ و ۲۷۵ میلیمتر با میانگین 411815 ± 696327 عدد تخم تعیین شد. همچنین حداکثر هماوری نسبی 10.6 ± 110.7 و حداقل $5/5 \pm 256$ بترتیب برای ماهیانی با طول ۳۵۰ و ۴۴۵ میلیمتر با میانگین $247/9 \pm 631/9$ عدد تخم به ازاء واحد وزن بدن (گرم) محاسبه شد.

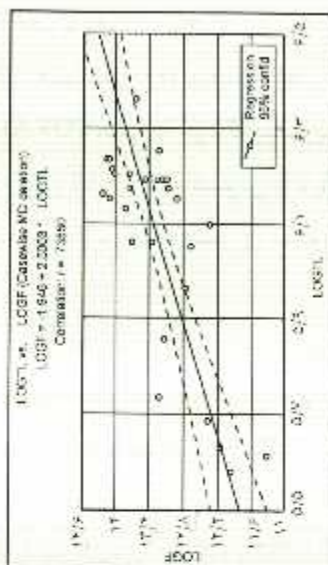
میزان هماوری در گروههای طولی متغیر بود و در گروههای طولی بالا بیشتر بود (جدول ۱) هماوری در گروههای طولی پایین (۱۵۰ - ۱ میلیمتر) بدلیل فقدان ماهی بالغ قابل ارائه نبود.

جدول ۱: میانگین هماوری و طول کل در گروههای طولی مختلف

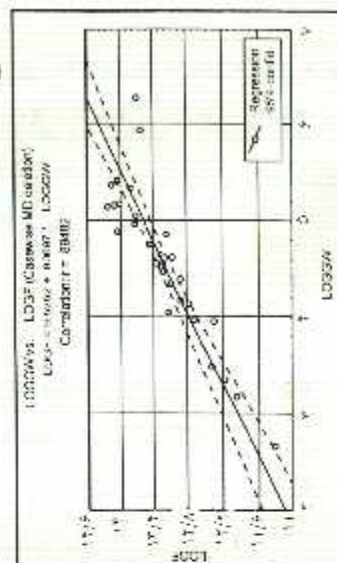
گروه طولی (mm)	میانگین طولی (SD)	میانگین هماوری (SD) (دامنه)
۱۵۱-۳۰۰	$279 \pm 12/1$	$166347/8 \pm 65725/7$ (۸۱۷۲۶-۲۳۷۵۸۴)
۳۰۱-۴۵۰	$397 \pm 50/2$	$487776/3 \pm 217814/7$ (۲۲۵۷۸۲-۸۷۰۹۳۶)
۴۵۱-۶۰۰	$493 \pm 25/5$	$875315/8 \pm 378461/7$ (۳۹۵۰۹۷-۱۴۸۳۳۶۹)

روابط هماوری با شاخص بدنی - تخمدانی (GSI)، قطر تخمک (OVA)، طول غدد جنسی (GL)، وزن غدد جنسی (GW)، وزن بدن بدون محتویات حفره شکمی (GU)، وزن بدن (W)، دور بدن (GIR)، عرض بدن (BD)، طول استاندارد (SL)، طول کل (TL) برقرار گردید. روابط چند گانه نیز با چند دسته از متغیرها برقرار شد. پراکنش روابط هماوری مطلق با W، TL، GW، OVA و هماوری نسبی با GL، W، GSI، TL در شکلهای ۱ و ۲ (الف تا د) نشان داده شد است. در روابط لگاریتمی هماوری مطلق با طول و وزن کل یک رابطه مثبت دیده شد که افزایش در میزان هماوری با ۲/۵ مرتبه لگاریتم طول و 0.19227 وزن کل همراه بود (شکل ۱ الف و ب). همچنین ارزش b در رابطه هماوری مطلق با TL و GL بیش از رابطه آن با W و GW بود (شکل الف تا د).

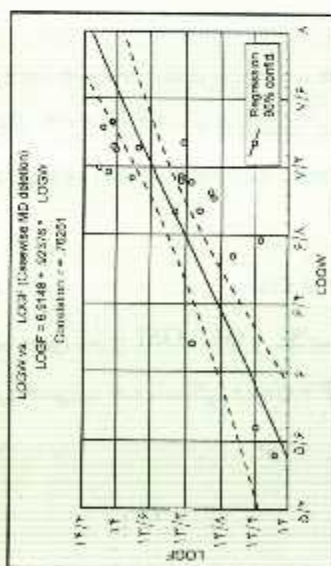
الف



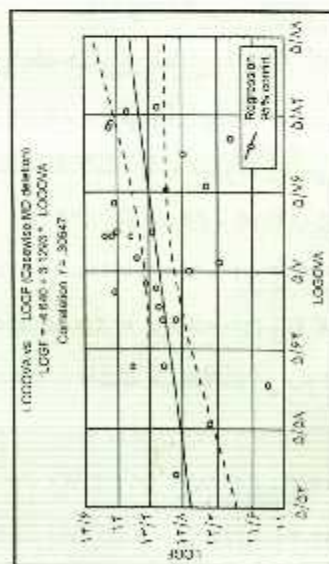
ج



د



و



شکل ۱: پراکنش رابطه همبستگی مطلق ماهی شوریده در آبهای ساحلی خوزستان با

الف- TL ب- W ج- GW د- OVA

اما در روابط هماوری نسبی با طول و وزن یک رابطه معکوس دیده شد و با GSI رابطه مثبت بود (شکل ۲ الف تا د).

ضرائب همبستگی (r) بدست آمده برای روابط هماوری مطلق با یکایک متغیرها به غیر از قطر تخمک (OVA)، معنی دار بود که بیشترین ضریب همبستگی را هماوری مطلق با GW ($P < 0/05$) ($r = 0/31$, $t = 1/63$, $P > 0/05$) داشت (شکل ۱ الف تا د). معادلات رابطه هماوری مطلق با OVA و GW بشرح ذیل بدست آمد:

$$\log F = 9/53 + 0/81 \log GW$$

$$\log F = -4/64 + 3/13 \log OVA$$

هماوری نسبی نیز بیشترین و کمترین ضریب همبستگی را بترتیب با GSI ($P < 0/05$) ($r = 0/88$, $t = 8/69$) و GL ($P > 0/05$) ($r = 0$, $t = 0/01$) داشت. لازم به ذکر است که ضریب همبستگی هماوری نسبی با GSI، OVA و متغیرهای دیگر معنی دار بود (شکل ۲ الف تا د) معادلات رابطه هماوری با GL و GSI به صورت زیر بدست آمد:

$$\log R = 2/7 + 1/19 \log GSI$$

$$\log R = 6/25 + 0/26 \log GL$$

در روابط چندگانه بیشترین ضریب همبستگی برای رابطه هماوری مطلق با GSI، GL و GU ($P < 0/05$) ($r = 0/94$, $t = -3/13$) بدست آمد و کمترین ضریب همبستگی برای رابطه هماوری مطلق با GL و SL ($P < 0/05$) ($r = 0/67$, $t = -2/26$) حاصل شد. معادلات آنها به صورت زیر می باشد:

$$F = -850447/9 - 660/6 SL + 4495/5 GL$$

$$F = -699630/1 + 907/1 GU - 1221/8 GL + 78263/5 GSI$$

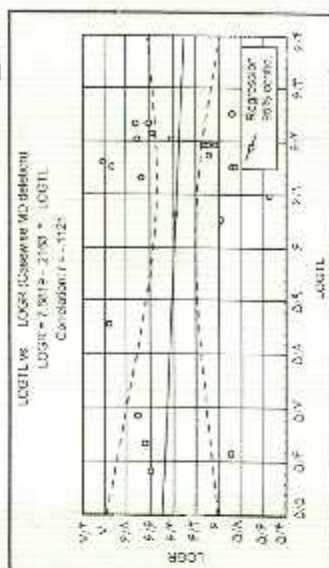
هماوری نسبی نیز با GSI، GU و SL بیشترین ($P < 0/05$) ($r = 0/87$, $t = 2/055$) و با GW و W کمترین ضریب همبستگی ($P > 0/05$) ($r = 0/72$, $t = 7/3$) را داشت. معادلات آن به قرار زیر می باشد:

$$R = 681/3 - 0/6 W + 5/12 GW$$

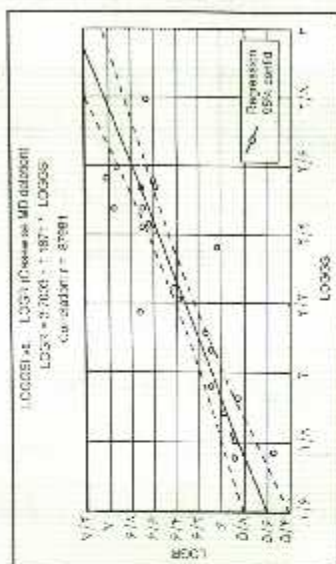
$$R = 694/49 - 3/1 SL - 0/52 GU + 62/35 GSI$$

ضرائب همبستگی محاسبه شده بین هماوری نسبی با چندین متغیر اکثراً معنی دار بودند، ولی وقتی که با تک تک متغیرها محاسبه گردیدند بجز در موارد GSI و OVA اختلاف معنی داری مشاهده نگردید.

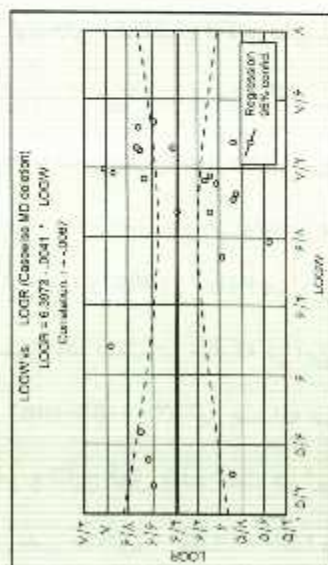
الف



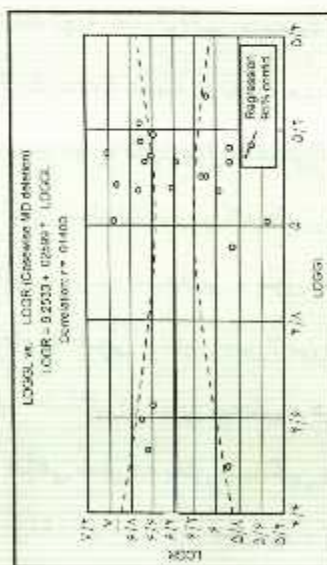
ج



ب



د



شکل ۲: براکنش رابطه همبستگی ماهی شوریده در آبهای ساحلی خوزستان با

الف - TL، ب - W، ج - GSI، د - GL

بحث

هماوری مطلق با افزایش طول ماهی، افزایش می‌یابد (Nikolsky, 1963)، اما در گروههای طولی دارای دامنه وسیعی می‌باشد، در نتیجه قابلیت پیش‌بینی هماوری گروهها ناچیز است. دامنه هماوری در طولهای مشابه زیاد است که این تغییرات را می‌توان به رهاسازی قسمتی از تخمها در حین صید شدن نسبت داد. Pillai, 1993. هماوری این‌گونه را در آبهای هندوستان ۲۳۸۱۰ تا ۱۷۰۱۳۰ با میانگین ۱۳۰۷۶۱ و Rao Appa et al., 1992. ۴۴۶۲۱ تا ۱۷۰۵۶۹ با میانگین ۱۱۳۹۶۵ تخمین زده‌اند. میانگین و دامنه هماوری در مطالعه حاضر با مشاهدات افراد فوق بسیار متفاوت می‌باشد. میانگین هماوری برای یک اندازه بدست آمده می‌تواند از سالی به سال دیگر در یک جمعیت یا در گونه متفاوت باشد. همچنین در جمعیت‌هایی که در وضعیت‌های مختلفی زندگی می‌کنند، تفاوت در هماوری دیده می‌شود (Nikolsky, 1963).

Unlu & Balci, 1993 تفاوت در میزان هماوری یک‌گونه در مناطق مختلف را به تفاوت‌های ژنتیکی زیر‌گونه‌های مختلف و فاکتورهای محیطی مانند تهیه غذا، تراکم جمعیت و تغییرات درجه حرارت نسبت می‌دهند و نیز Potts & Wootton, 1989 عقیده دارند که میزان هماوری بسیار زیاد تحت تاثیر میزان تنزل ذخائر می‌باشد. علاوه بر موارد فوق، طول ماهیانی که هماوری آنها تخمین زده شده است نیز می‌تواند در میزان هماوری مؤثر باشد زیرا که طول یک رابطه‌نمایی با هماوری دارد. Pillai, 1993. هماوری ماهی شوریده را در نمونه‌هایی با طول کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر تخمین زده است در حالیکه در این مطالعه دامنه طولی ماهیان مورد بررسی بسیار وسیعتر بود (۲۰۰-۵۵۰ mm). این مسئله موجب بروز اختلاف در نتایج محاسبه هماوری در مطالعه حاضر و نتایج فوق شده است. در این بررسی ماهی شوریده بطور میانگین به ازاء هر کیلوگرم وزن بدن حداقل ۲۵۶۰۰۰±۵۵۰۰ و حداکثر ۱۱۰۷۰۰۰±۱۰۶۰۰ تخم تولید کرده بود و به دلیل تولید تخم‌های ریز و زیاد جزء آن دسنه از ماهیانی محسوب می‌شود که پس از تخم‌ریزی هیچ مراقبتی از تخم‌های خود بعمل نمی‌آورند (فریدپاک، ۱۳۶۵).

در اغلب ماهیان میان هماوری و وزن و طول بدن یک رابطه مثبتی گزارش شده است. در این بررسی نیز این رابطه مثبت مشاهده گردید. در رابطه هماوری با طول کل ماهی، مقدار a بسیار متغیر و b نزدیک به ۳ می باشد (Bagenal, 1978; Pitcher & Hart, 1996) و با وزن، ارزش b برابر یک است (Bagenal, 1978). در این مطالعه ارزش b برای طول کل، برابر ۲/۵ و برای وزن ۰/۹۹۵۸ می باشد، که این تفاوتها به سن، فصل تخم‌ریزی و محیط نسبت داده می شوند (Reddy & Neelakantan, 1993). در روابط همبستگی خطی چند متغیره ضرائب همبستگی نسبت به روابط خطی ساده روبه افزایش است، که نشان‌دهنده اثر فاکتورهای مختلف از جمله طول، وزن، سن و غیره بر توان تولیدمثلی می باشد، بنابراین استفاده از چند فاکتور در تعیین معادله هماوری مناسب‌تر بنظر می‌رسد و می‌توان از آن در محاسبه هماوری ماهیانی که فقط اطلاعات مورفومتریک آنها در دسترس می‌باشد استفاده نمود.

تشکر و قدردانی

از کلیه همکاران محترم بخش‌های مختلف مرکز تحقیقات شیلاتی خوزستان خصوصاً بخش بیولوژی که در اجرای این تحقیق صمیمانه همکاری نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌گردد. این تحقیق به عنوان قسمتی از پروژه بررسی بیولوژی ماهیان حلوا سفید و شوریده مصوب سال ۱۳۷۶ - ۱۳۷۵ موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران انجام پذیرفته است که بدینوسیله از کلیه عزیزانی که در تصویب و اجرای این پروژه فعالیت نموده‌اند قدردانی می‌شود و از خداوند منان توفیق روزافزون آن عزیزان را خواستاریم.

منابع

پارسامنش، ا.ا. شالیف، م. وکاشی، م.ت.م.، ۱۳۷۴. ارزیابی ذخایر آبزیان استان خوزستان. مرکز تحقیقات شیلاتی استان خوزستان، اهواز. ۶۹ ص.

- پارسامتش، ا.؛ شالیف، م. و کاشی، م. ت.، ۱۳۷۵. ارزیابی ذخایر آبزیان استان خوزستان. شرکت تحقیقات شیلاتی استان خوزستان، اهواز. ۵۷ ص.
- دانیل، و.، ۱۳۶۸. اصول و روشهای آمار زیستی. ترجمه: سید محمد تقی آیت‌اللهی، انتشارات امیرکبیر، تهران. ص ۶۱۲.
- صفاهیه، ع.، ۱۳۷۵. بیولوژی ماهی شوریده و بررسی رشد و تعیین سن آن با استفاده از وزن اتولیت. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، اهواز.
- فرید پاک، ف.، ۱۳۶۵. تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان گرم آبی. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان تهران. ۳۷ ص.
- نیامبندی، ن.، ۱۳۶۹. گزارش نهایی بررسی برخی از خصوصیات زیستی هشت گونه ماهیان خلیج فارس. انتشارات معاونت اطلاعات علمی سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران، ۱۱۶ ص.
- Almatar, S. , 1993. A comparison of length-related and age-related growth parameters of Newaiby *Otolithes ruber* in Kuwait waters. NAGA, the ICLARM Quarterly. Vol. 16, No. 5, pp.32-34.
- Bagenal, T. , 1978. Methods for assessment or fish production in fresh water. Blackwell Scientific Pub. Oxf. Lon., pp.365.
- Bianchi, G. , 1985. Field guide to the commercial marine and brackish-water species of Pakistan. FAO, pp.200.
- Biswas, S.P. , 1993. Manual of methods in fish biology. SAP, pp.157.
- Ingles, J. and Pauly, D. , 1984. An atlas of the growth, mortality and recruitment of Philippine Fishes. ICLARM contribution No. 219, pp.127.
- Muqbal, M. , 1995. Stock assessment parameters of *Otolithes ruber* (Schneider, 1801) in

- Pakistani coastal waters. PAK. J. ZOOL. Vol. 27, No. 2, pp.187-191.
- Jayasankar, P. , 1990.** Length-Weight relationship and relative condition factor *Otolithes ruber* (Schneider,1801) from the Gulf of Mannar and Palk Bay. Indian Fish, Vol. 37, No. 3, pp.261-263.
- King, R.P. , 1997.** Length-fecundity relationships of Nigerian Fish population. The ICLARM Quarterly Vol. 20, No. 1, pp.29-33.
- Nair, K.V.S. , 1980.** Food and feeding habits of *Otolithes ruber* (Schneider) at Calicut. Indian J. Fish, Vol. 26, No. 182, pp.133-139.
- Nikolsky, G.V. , 1963.** The ecology of fishes, Academic Press, London. pp.350.
- Passupathy, A. and R. Natarajan. 1987.** Food and feeding habits of *Kathala axillaris* (Cuvier) and *Otolithes ruber* (Schneider). Matsya, No. 12-13, pp.152-161.
- Passupathy, A. and Anandan, V. , 1993.** Otolith length-total length relationship in two species of Sciaenidae. J. Mar. Biol. Ass. India, Vol. 35, No. 1-2, pp.216-217.
- Pillai, P.K.M. , 1983.** On the biometry, food and feeding and spawning habits of *Otolithes ruber* (Schneider) from Porto Novo. Indian J. Fish, Vol. 30, No. 1, pp.69-73.
- Pitcher, T.J. and Hart, P.J.B. , 1996.** Fisheries ecology. Chapman and Hall, London. 414 P.
- Potts, G.W. and Wootton, R.J. , 1989.** Fish Reproduction. Strategies and Tactics. Academic Press. pp.410.
- Rao Appa, T. ; Mohan, R.S.L. ; Chakraborty, S.K. ; Murty, V.S.A. ; Nair, K.V.S. ; Anandan, E.V. and Raju, S.G. , 1992.** Stock assessment of scianid resources of India.

Indian J. Fish., Vol. 39, No. 1,2, pp.85-103.

Reddy, C.R. and Neelakantan, B. , 1993. Fecundity studies on sand whiting, *Sillago sihama* (Forskal) from Karwar waters. Fish.tech., Vol. 30, No. 2, pp.159-160.

Unlu, E. and Balci, K. , 1993. Observation on the reproduction of *Leuciscus cephalus orientalis* (cyprinidae) in Savur streem (Turkey). Cybium, Vol. 17, No. 3, pp.241-250.

Fecundity of *Otolithes ruber* (Scneider, 1801) in Khouzestan Coastal Waters

⁽¹⁾Eskandary A. ; ⁽²⁾ Amirinia C. ; ⁽³⁾ Savari A. and ⁽⁴⁾ Yavari V.

I.F.R.O.

1, 2 - Biology Dep., Khouzestan Fisheries Research Center, Ahwaz, P.O.Box: 416

3, 4 - Faculty of Marine and Oceanic Sciences, Shahid Chamran University, Ahwas

Received : March 1999

Accepted : July 1999

Key words : *Otolithes ruber*, fecundity, Khouzestan province, Iran

ABSTRACT

To study on fecundity of *O. ruber*, in spawning season, 31 samples caught in Khouzestan waters on Feb. 1996 to April 1997 were examined, and gravimetry method was used. Maximum absolute fecundity were 1483369 ± 14409 and 81726 ± 1831 eggs respectively, and relative fecundity 1107 ± 10.6 and 256 ± 5.5 per/gram body weight, respectively. The highest correlation coefficient was observed in absolute fecundity with gonadal weight (GW) and relative fecundity with gonado somatic index (GSI). Also absolute and relative fecundity had the highest multiple regression coefficient with gonado somatic indec (GSI), gutted weight (GU) and standard length (SL).