

زیست‌شناسی تولیدمثل ماهی گوزیم دم رشته‌ای (*Nemipterus japonicus*) در آب‌های شمال‌شرقی خلیج فارس

- **وحیده دري*:** گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، صندوق پستی: 181-19735
- **آریا اشجع‌اردلان:** گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، صندوق پستی: 181-19735
- **تورج ولی‌نسب:** موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، تهران، صندوق پستی: 6116-14155

تاریخ دریافت: شهریور 1392 تاریخ پذیرش: آذر 1392

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی چرخه تولیدمثلی ماهی گوزیم دم رشته‌ای (*Nemipterus japonicus*) در آب‌های ساحلی بندرعباس صورت گرفت. نمونه‌برداری فصلی دو بار از مهر 1390 لغایت شهریور 1391 انجام گردید. برای این منظور تعداد 298 عدد ماهی، توسط تور ترال کف صید و جمع‌آوری گردیدند. متغیرهای طول کل، طول چنگالی، طول استاندارد، وزن کل، وزن گناده، طول گناده، وزن کبد و جنسیت اندازه‌گیری و ثبت شدند. کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین نمونه زیست‌سنجی شده به ترتیب دارای طول چنگالی 8 و 28 سانتی‌متر و وزن 11 و 415 گرم بودند. رابطه بین طول چنگالی و وزن ماهی نمایی تعیین شده و ضریب b کل، جنس نر و ماده به ترتیب $2/804$ و $2/515$ محاسبه گردید. نسبت جنسی نر به ماده $2/9$: $1/0$ به دست آمد. مطالعات تولیدمثلی نشان داد که تخم‌ریزی این ماهی دارای دو اوج بهاره و پاییزی می‌باشد که تخم‌ریزی اصلی در فصل بهار انجام می‌گیرد. روش تخم‌ریزی این ماهی از نوع چندمرحله‌ای (Batch spawner) تعیین گردید. میانگین هم‌آوری مطلق 186819 ± 32400 عدد محاسبه شد. طول چنگالی ماهی‌های ماده در زمانی که نیمی از آن‌ها بالغ بودند (LM50) برابر 21 سانتی‌متر برآورد شد.

کلمات کلیدی: تولیدمثل، ماهی گوزیم دم رشته‌ای، LM50، هم‌آوری، خلیج فارس

مقدمه

متری و معمولاً به صورت گروهی یافت می‌شود (Russell، 1990) و صید عمده آن توسط ترال کف انجام می‌گیرد. غذای اصلی گوزیم ماهیان، سخت‌پوستان بوده اما از ماهیان ریز، پرتاران و سرپایان نیز تغذیه می‌کنند (Russell، 1993). میزان ذخایر این ماهی طی سال‌های اخیر در خلیج فارس و دریای عمان افزایش یافته و جزء ده گونه غالب محیط آبی محسوب می‌گردد (اداره کل امور معاونت صید و بنادر ماهیگیری، 1387). نکته قابل‌تأمل آن است که از نظر میزان تراکم ماهی گوزیم دم رشته‌ای در خلیج فارس رتبه سوم و در دریای عمان رتبه ششم را داراست (ولی‌نسب و همکاران، 1392؛ 1390؛ 1384).

از آن‌جا که تاکنون هیچ‌گونه کار عملی مشابهی در رابطه با زیست‌شناسی تولیدمثل ماهی گوزیم دم رشته‌ای در آب‌های بندرعباس انجام نگرفته و ضمناً این ماهی جزء ماهیان مورد مصرف خوراکی در ایران نیز محسوب می-

با افزایش جمعیت کره زمین، بهره‌برداری از منابع

آبی

به‌عنوان منابع غذایی از اهمیت روزافزونی برخوردار گردیده است. به‌منظور استفاده بهتر و بهره‌برداری منطقی و مستمر از این منابع تحقیقات و مطالعات گسترده و جامع پیرامون زیست‌شناسی آبیان امری بسیار مهم به‌شمار می‌رود چرا که بدون داشتن اطلاعات دقیق در زمینه زیست‌شناسی آبیان نمی‌توان امیدوار بود که از این ذخایر برای مدت زمان طولانی و به‌نحو مناسب بهره‌برداری کرد.

ماهی گوزیم دم رشته‌ای (*Nemipterus japonicus*)

متعلق به خانواده گوزیم ماهیان می‌باشد (Fisher و Bianchi، 1984). این آبی بسترزی (Demersal) بوده و در آب‌های ساحلی یا بستر شنی و گلی در عمق 5-80



شود، مطالعات زیستی و ارزیابی ذخایر این ماهی به‌منظور اعمال مدیریت صحیح در صیادی و تکثیر و پرورش و تعیین سطوح پایدار بهره‌برداری ضروری به‌نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

اطلاعات مورد نیاز برای تجزیه و تحلیل داده‌ها شامل اطلاعات زیست‌سنجی و کالبدشکافی می‌باشد که به روش‌های زیر گردآوری شده است:

نمونه‌برداری دوبار در هر فصل طی یک‌سال از مهر 1390 تا مهر 1391 از آب‌های ساحلی بندرعباس انجام گرفت. نمونه‌برداری توسط تورترال کف با فعالیت شناورهای تحقیقاتی و صیادی فعال در آب‌های ساحلی بندرعباس صورت گرفت در مجموع در طول یک‌سال تعداد 298 عدد ماهی جمع‌آوری گردید. نمونه‌های صید شده بلافاصله منجمد شده و برای زیست‌سنجی به آزمایشگاه ماهی‌شناسی دانشکده علوم و فنون دریایی منتقل شدند.

در آزمایشگاه ماهی‌های منجمد شده ابتدا یخ‌زدایی شدند سپس جهت تعیین پارامترهای طولی و وزنی ماهی از خطکش با دقت یک میلی‌متر و همچنین از ترازوی دیجیتالی با دقت 0/01 گرم استفاده شد بدین‌ترتیب که ابتدا طول کل، طول چنگالی و طول استاندارد با خطکش اندازه‌گیری با دقت یک میلی‌متر اندازه‌گیری شد و سپس وزن کل ماهی با ترازوی دیجیتالی با دقت 0/01 گرم به‌دست آمد (Biswas, 1993; Rajaguru, 1992).

پس از زیست‌سنجی، بافت گنادی تعدادی از نمونه‌های هر فصل جهت فیکس شدن، به‌مدت 24 ساعت در محلول بوئن قرار داده شد و سپس جهت انجام مراحل بافت‌شناسی و تهیه اسلاید (برای تعیین مراحل جنسی) به اتیل الکل 70% منتقل شدند (Kume و همکاران، 2006؛ Biswas, 1993).

برای تعیین فصل تخم‌ریزی از شاخص GSI و برای بررسی رابطه بین شدت تغذیه و چرخه تولیدمثلی، از شاخص HSI استفاده شد، بنابراین پس از تشریح نمونه‌ها، بافت تخمدان، بافت بیضه و بافت کبدی برداشت شده و هر یک با دقت 0/01 گرم توزین گردید. در نتیجه با داشتن وزن کل و طول کل ماهی می‌توان شاخص‌های فوق را با استفاده از فرمول زیر محاسبه نمود (Garcia-Lopez و همکاران، 2006؛ Rajaguru, 1992):

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

G_w = وزن گناد (گرم)، B_w = وزن کل (گرم)، GSI = شاخص گنادی

مراحل رسیدگی تخمدان براساس مشاهدات میکروسکوپی و ماکروسکوپی (مشاهده تخمک‌ها با چشم غیرمسلح، چسبندگی و شفافیت تخمک‌ها و میزان توسعه عروق خونی و میزان فضای اشغالی تخمدان در حفره شکمی) براساس کلید 6 مرحله‌ای (حسین‌زاده، 1380) تعیین گردید. جهت تعیین هم‌آوری در هر ماه بخشی از تخمدان (در حدود 2 تا 3 گرم) جدا شده و به دقت توزین

گردید. لازم به‌ذکر است که برای این امر تخمدان‌هایی که در مراحل بالای رسیدگی جنسی قرار دارند (مراحل 3، 4 و 5) انتخاب شده و نمونه‌های جدا شده در داخل محلول گیلسون (شامل اسپداستیک گلاسیال 18 میلی‌لیتر، آب مقطر 880 میلی‌لیتر، الکل 60 درصد 100 میلی‌لیتر، کلریدجیوه 20 گرم و اسیدنیتریک 80 درصد 15 میلی‌لیتر) قرار داده و به‌مدت 2 الی 3 ماه در محل (ظروف تیره) تاریک نگهداری شدند.

لازم است در طول مدت نگهداری، نمونه‌ها به دفعات تکان داده شده تا عمل جداسازی به‌نحو مناسبی انجام پذیرد. در نهایت تعداد تخمک‌ها براساس روش وزنی (Gravimetric) شمارش شده، به این ترتیب که محلول گیلسون حاوی تخمک را درون صافی با چشمه تور 100 میکرون عبور داده و شستشو داده شدند و پس از خشک شدن در دمای آزمایشگاه توزین نموده و پس از برداشتن 3 زیرنمونه و توزین آن‌ها با دقت 0/005 گرم، اقدام به شمارش نموده و میانگین مربوطه به‌دست آمد و در نهایت جهت تعیین هم‌آوری مطلق (F_A) از فرمول:

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

که F_A میزان هم‌آوری مطلق، n میانگین تعداد تخمک‌ها در زیرنمونه، G وزن کل تخمک‌ها و g وزن زیرنمونه است، استفاده شد (Honji و همکاران، 2009؛ Biswas, 1993).

نتایج

نسبت جنسی به‌منظور تعیین الگوی موازنه نسبت نر و ماده محاسبه گردید، از مجموع 298 ماهی زیست‌سنجی شده 221 عدد ماده و 77 عدد نر بودند. در مجموع و برای کل سال نسبت جنسی محاسبه شده 2/9: 1/0 M:F بود. نتایج نشان داده‌اند که ماده‌ها در تمامی سال نسبت به نرها غالب بودند به‌طوری‌که اختلاف معنی‌داری بین تعداد جنس نر و ماده وجود دارد ($P < 0/01$).

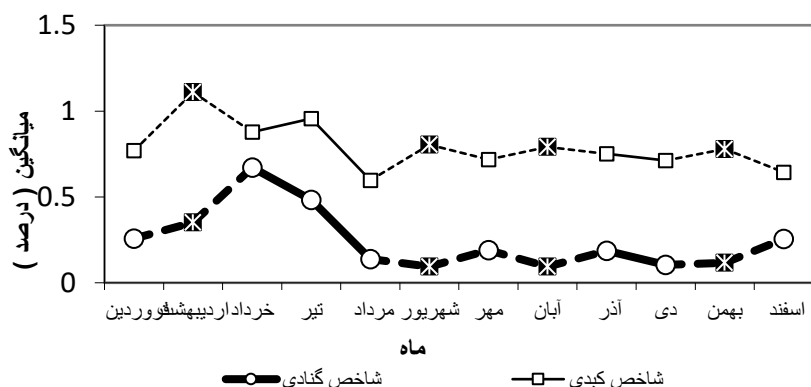
شاخص گنادی-بدنی (GSI) در شکل 1 آورده شده است، همان‌طور که شکل نشان می‌دهد از فروردین مقدار GSI (0/2) شروع به افزایش نموده و مقدار اوج آن در خرداد به 0/6 رسید. در عمل این زمان (فصل بهار)، منطبق با یافته‌های مراحل جنسی بوده و فصل تخم‌ریزی اصلی، فصل بهار پیشنهاد می‌گردد. از اوایل تیر نمودار روند نزولی را نشان داد (0/4) که ماهی در حال تخم‌ریزی و کاهش وزن تخمدان است. در سایر ماه‌ها نیز افزایش و کاهش چشمگیری دیده نشده لذا این امر نشان داد که تخم‌ریزی این ماهی در فصل بهار می‌باشد. روند افزایش و کاهش HSI در سایر ماه‌ها منطبق بر روند افزایش و کاهش GSI است.

تغییرات ماهانه شاخص نسبی گناد و سوماتیک (GSI) برای کل نمونه‌های ماهی گوزیم دم‌دشته‌ای محاسبه گردید و فصل تخم‌ریزی بر مبنای این تغییرات تعیین گردید. مطالعات انجام شده در مورد (GSI) حاکی از افزایش تدریجی آن در ماه‌های اردیبهشت تا تیر و افزایش ناگهانی



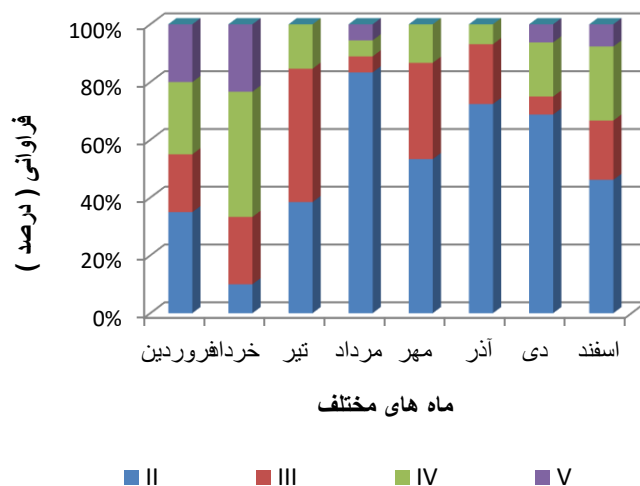
در ضمن یک پیک تخم‌ریزی بسیار ضعیف در فصل پاییز مربوط به تعداد بسیار کمی از نمونه‌ها مشاهده می‌گردد.

آن در خرداد و کاهش دوباره آن در مرداد و شهریور می‌باشد که بیانگر تخم‌ریزی فعال این گونه در این ماه‌هاست،



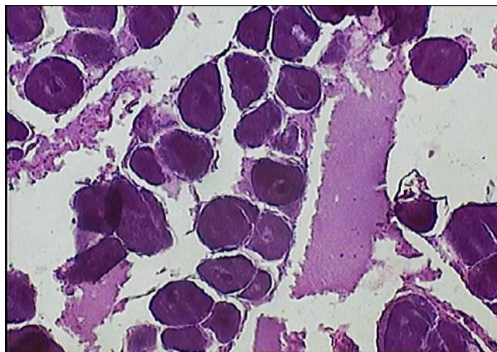
شکل 1: روند تغییرات مقدار میانگین شاخص گنادی و کبدی در ماهی ماده (*N. japonicus*) گوزیم دمرشته‌ای در آب‌های استان هرمزگان (1390-91) در ماه‌های فروردین و خرداد (فصل بهار) مشاهده شد که گواه این مطلب است که براساس نتایج حاصل از GSI فصل تخم‌ریزی از اواخر بهار تا اوایل تابستان و براساس مراحل باروری در فصل بهار و در مجموع نیز فصل تخم‌ریزی در این زمان بوده است. در برش‌های بافتی تهیه شده از تخمدان‌ها، مراحل مختلف رسیدگی جنسی در آن‌ها دیده شد که در شکل‌های شماره 3 تا 6 ارائه شده‌اند.

شکل 2: درصد فراوانی مراحل رسیدگی جنسی ماهی ماده در استان هرمزگان (1390-91) در شکل 2 آمده است. بیش‌ترین درصد متعلق به مرحله 2 و کم‌ترین آن متعلق به مرحله 5 است. مرحله دوم جنسی در کل ماه‌های نمونه‌برداری دیده شده و بیش‌ترین درصد فراوانی را نسبت به دیگر مراحل به‌خود اختصاص داده است. بیش‌ترین درصد فراوانی این مرحله متعلق به مرداد و کم‌ترین آن متعلق به خرداد است. بعد از مرحله دوم جنسی، مرحله سوم جنسی بیش‌ترین درصد فراوانی را دارد که بیش‌ترین آن متعلق به تیر و کم‌ترین آن متعلق به مرداد است، از طرف دیگر مراحل بالای باروری (مرحل 4 و 5)

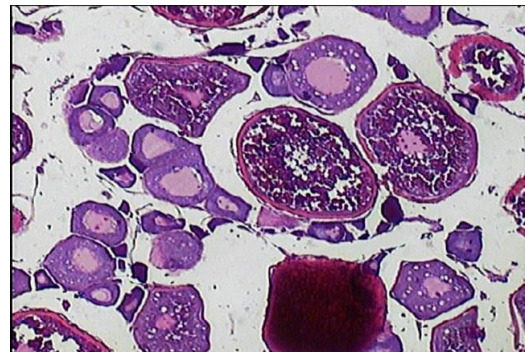


شکل 2: درصد فراوانی مراحل رسیدگی جنسی ماهی ماده گوزیم دمرشته‌ای (*N. japonicus*) به تفکیک ماه در آب‌های استان هرمزگان (1390-91)





شکل 4: مرحله 3 رسیدگی جنسی گنادهای ماهی ماده گوزیم دمرشته‌ای (بزرگ-نمایی 100x)



شکل 3: مرحله 2 رسیدگی جنسی گنادهای ماهی ماده گوزیم دمرشته‌ای (بزرگ-نمایی 100x)



شکل 6: مرحله 5 رسیدگی جنسی گنادهای ماهی ماده گوزیم دمرشته‌ای (بزرگ-نمایی 100x)



شکل 5: مرحله 4 رسیدگی جنسی گنادهای ماهی ماده گوزیم دمرشته‌ای (بزرگ-نمایی 100x)

دهد که رشد ماهی در تمام ابعاد بدن به صورت یکسان انجام می‌گیرد و به عبارتی این گونه دارای رشد ایزومتریک است (King, 1995).

رابطه طول چنگالی با وزن کل برای جنس نر و ماده تعیین و مقدار b به ترتیب $2/516$ و $2/804$ در جنس نر و ماده محاسبه شد. نسبت جنسی شامل مقایسه نرها و ماده‌ها در جمعیت است که از روی نسبت تعداد نرها و ماده‌ها با درصد سنجش بلوغ محاسبه می‌گردد در بعضی حالت‌ها تعدادی از نمونه ماهیان جنسشان نامشخص است زیرا معمولاً گنادهای بالغ نیستند و این ماهی‌ها باید در محاسبه نسبت جنسی در نظر گرفته نشوند.

در جمعیت ماهی‌ها برای پایداری بین دو جنس، نسبت جنسی بایستی 1:1 باشد، در این تحقیق نسبت جنسی محاسبه شده برای ماهی گوزیم دمرشته‌ای $M:F=1/0:2/9$ (نر به ماده) به دست آمد و در تمامی ماه‌های سال، ماده‌ها نسبت به نرها غالب بودند و با 99% اطمینان اختلاف معنی‌داری را میان تعداد جنس نر و ماده نشان داد. جهت اطمینان تست مربع کای انجام شد.

مطالعات Bakhsh (1999) در ناحیه Jizan دریای سرخ نسبت جنسی نر به ماده را $M:F=1/0:1/75$ برآورد نمود. Manojkumar (2004) نیز این نسبت را در گوجارات هند $M:F=1/0:1/01$ تخمین زد و Raje (2002) از ناحیه Veraval هند این نسبت را $M:F=1/0:2/2$ گزارش نمود همچنین کردگاری (1387) نسبت جنسی نر به ماده را در آب‌های خلیج فارس (استان بوشهر) $M:F=1/0:2/6$ (نر به ماده) گزارش نمود، عمویی (1383) نسبت جنسی نر به ماده را در آب‌های خلیج فارس $M:F=1/0:2/1$ به دست

بحث

مطالعه زیست‌شناسی تولیدمثل ماهی می‌تواند در شناخت دقیق‌تر چرخه زندگی و ارزیابی ذخایر و تکثیر و پرورش آن‌ها موثر باشد. میزان ذخایر ماهی گوزیم دم-رشته‌ای طی چند سال اخیر در خلیج فارس و دریای عمان افزایش چشمگیری داشته، به طوری که جزء ده گونه غالب گشته (Valinassab و همکاران، 2006) و همواره در صید ترال بخشی از ترکیب صید را شامل و به تبع افزایش میزان صید ارزش اقتصادی یافته است. مطالعات مربوط به پروژه جامع تعیین توده زنده کفزیان به روش مساحت جاروب شده نشان می‌دهد که برخی از گونه‌ها از جمله شوریده، حلوا سفید، سرخو و ... از نظر کمی میزان صیدشان در داخل صید ترال کف ماهیان کفزی به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش پیدا کرده در حالی که از نظر اکولوژیک برخی گونه‌های دیگر تطابق و سازگاری بهتری با اکوسیستم داشته و میزان ذخایر آن‌ها افزایش نشان می‌دهند که از جمله می‌توان به ماهیانی چون حسون، گوزیم دمرشته‌ای، سفره ماهیان و یال اسبی اشاره نمود (ولی‌نسب، 1390).

رابطه طول و وزن فاکتور مهمی در مطالعات زیستی و ارزیابی ذخایر ماهی است (Spare و همکاران، 1998). با استفاده از این رابطه امکان تخمین وزن ماهی با داشتن طول ماهی امکان‌پذیر است. در ماهیان اندازه عموماً ارتباط زیستی بیش‌تری نسبت به سن دارد، به دلیل این‌که وابستگی برخی فاکتورهای اکولوژیک و فیزیولوژیک به اندازه در مقایسه با سن بیش‌تر می‌باشد (Santos, 2002).

در این بررسی مقدار عددی حاصل از رابطه طول چنگالی با وزن کل برای کل جمعیت ($b=2/881$) نشان می-



10260 تا 184960 عدد و Manjokumar (2004) بین 14212 تا 46356 برآورد نمود. تخمدان در این ماهی از نوع Sytovarian می‌باشد (Hoar, 1969). بدین صورت که بخش خلفی هر یک از تخمدان‌ها به مجرای تخمک‌بر تبدیل و این مجاری نزدیک سوراخ ادراری تناسلی یکی شده و به منفذ جنسی ختم می‌شوند. در مقاطع بافت‌شناسی تخمدان ماهی گوازیم دمرشته-ای تخمک‌هایی از مراحل مختلف به چشم می‌خورد بر این اساس می‌توان ماهی مذکور را از نظر بلوغ اووسیت از نوع ناهم‌زمان (Asynchronous) نامید (Marza, 1938).

منابع

1. اداره کل امور معاونت صید و بنادر ماهیگیری، 1387. آمار صید در آب‌های شمال و جنوب کشور. سازمان شیلات ایران. 57 صفحه.
2. افشاری، م؛ ولی‌نسب، ت. و سیف‌آبادی، س.ج.، 1390. بیولوژی تغذیه ماهی گوازیم دمرشته‌ای در آب‌های دریای عمان. مجله علوم و فنون دریایی. دوره 10، شماره 1، صفحات 12 تا 22.
3. حسین‌زاده‌صحافی، ه.، 1380. بیولوژی تولیدمثل در ماهی‌ها با تاکید بر ماهی‌های ایران. انتشارات معاونت توسعه آبی پروری. اداره کل آموزش و ترویج. موسسه نشر جهاد وابسته به جهاد دانشگاهی واحد تهران. 145 صفحه.
4. عمویی، ف.، 1383. بیولوژی تولیدمثل ماهی گوازیم دم-رشته‌ای در آب‌های خلیج فارس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال. 133 صفحه.
5. کردگاری، م.، 1387. تعیین خصوصیات زیستی و پارامترهای پویایی جمعیت ماهی سلطان ابراهیم، گوازیم دمرشته‌ای در آب‌های ساحلی استان بوشهر، خلیج فارس. پایان‌نامه دکتری. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. 116 صفحه.
6. ولی‌نسب، ت.، 1390. تعیین توده زنده کف‌زیان آب‌های خلیج فارس و دریای عمان به روش مساحت جاروب شده. گزارش نهایی. موسسه تحقیقات شیلات ایران. 320 صفحه.
7. ولی‌نسب، ت.، 1392. تعیین توده زنده کف‌زیان آب‌های خلیج فارس و دریای عمان به روش مساحت جاروب شده (سال‌های 1388 تا 1390). گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. 345 صفحه.
8. ولی‌نسب، ت.، 1392. فرهنگ جامع اسامی ماهیان خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر. انتشارات موج سبز. 273 صفحه.
9. Bakhsh, A.A., 1994. The biology of threadfin bream, *Nemipterus japonicus* (Bloch) from the Jizan Region of the Red Sea. J. King Abdulaziz Univ. (Mar.Sci.) Spec. Issue. Vol. 7, pp: 179-189.
10. Biswas, S.P., 1993. Manual of Methods in fish Biology. South Asian Publishers Pvt. Ltd. India. 157 p.

آورد. Nikolsky (1963) تفاوت بین تعداد نرها و ماده‌ها در ماه‌های مختلف سال و در کل سال را ناشی از توقف ماده‌ها نسبت به نرها در منطقه تخم‌ریزی، به‌مدت زمان بیش‌تر بیان نمود. Bakhsh (1994) مهاجرت نرهای بزرگ به آب‌های عمیق را دلیل غالب بودن ماده‌ها در نتایج نسبت جنسی عنوان نمود. یکی از علل کاهش تعداد نرها به ماده‌ها را می‌توان به نوع انتخاب‌پذیری زیستگاه آن‌ها ذکر نمود. در برخی از گونه‌ها نرها در اعماق بیش‌تر و با فاصله بیش‌تری از ساحل نسبت به ماده‌ها زیست می‌نمایند که برای اثبات این موضوع برای گوازیم دمرشته‌ای نیازمند مطالعه و نمونه‌برداری در اعماق مختلف و اشکوب‌بندی زمان تخم‌ریزی این گونه در آب‌های دو استان هرمزگان و بوشهر اختلاف چندانی نداشته و تاکید بر اواخر فصل بهار می‌باشد. ولیکن در مقایسه با سایر نتایج از محیط‌های آبی دیگر از جمله آب‌های هندوستان، دریای سرخ و ... اختلافات زمانی مشاهده می‌گردد که می‌تواند ناشی از شرایط مختلف آب و هوایی باشد.

ماهیان عمدتاً هنگامی به بلوغ جنسی می‌رسند که طول آن‌ها به ضریب ثابتی از بیش‌ترین طول کل بدن جانور رسیده باشد که این طول تقریباً معادل 2/3 طول کل بدن می‌باشد. بنابراین جهت تعیین اندازه ماهی در اولین بلوغ جنسی از ماهی‌های صید شده در نواحی تخم‌ریزی آریزان و در فصل تولیدمثل استفاده می‌گردد (Biswas, 1993). نتایج این پژوهش نشان داد ارتباط مستقیمی بین فراوانی تعداد نمونه‌های بالغ (ماده) با شاخص (GSI) وجود دارد که نشان‌گر نزدیک بودن فصل تخم‌ریزی است. می‌توان گفت تخم‌ریزی این ماهی طولانی بوده، تخم‌ریزی اصلی آن در طول فصل بهار و یک تخم‌ریزی فرعی در طول فصل پائیز داشته که با یافته‌های کردگاری (1387) که آب‌های بوشهر را تحت مطالعه قرار داده بودند نیز مطابقت دارد. بنابراین اغلب گوازیم ماهی‌های ماده در این بررسی در فصل بهار و اواخر تابستان دارای تخمدان‌هایی با مراحل بالای بلوغ بودند. پس تخم‌ریزی هنوز انجام نشده است، تخم‌ریزی از آغاز کاهش میزان اوج GSI صورت می‌گیرد و با رسیدن GSI به کم‌ترین میزان پایان می‌پذیرد (شکل 1). شاخص هیپاتوسوماتیک (HSI) در جنس ماده در اوایل فصل بهار بیش‌ترین افزایش را نشان می‌دهد این افزایش در اردیبهشت به اوج خود می‌رسد، تغییرات GSI با تغییرات HSI تا حد زیادی تطابق نشان می‌دهند یعنی با افزایش وزن گناد کاهش وزن کبد مشاهده گردید (شکل 1).

طی این بررسی میانگین هم‌آوری مطلق ماهی گوازیم دمرشته‌ای 186819 ± 34200 عدد تخمک برآورد شد. کردگاری (1387) میانگین هم‌آوری مطلق این ماهی را در آب‌های خلیج فارس را 472388 عدد تخمک و عمویی (1383) میانگین هم‌آوری مطلق این ماهی را در آب‌های خلیج فارس 52807 عدد تخمک تخمین زد. بر اساس مطالعات Murty (1984) در ناحیه Kakinada هندوستان میزان هم‌آوری این گونه بین 23049 تا 139160 عدد تخم بوده است. Rajee (2002) هم‌آوری این گونه را در Veraval هندوستان بین



24. **Raje, S.G., 2002.** Observation on the biology of *Nemipterus japonicus* (Bloch) from Veraval. Indian J. Fish. Vol. 49, No. 4, pp: 433-440.
25. **Russell, B.C., 1990.** FAO Species Catalogue. Family Nemipteridae. An annotated and illustrated catalogue of Nemipterid species known to date. FAO Fisheries synopsis 125. Vol. 12, 125 p.
26. **Russell, B.C., 1993.** A review of the threadfin breams of the genus *Nemipterus* (Nemipteridae) from Japan and Taiwan, with description of a new species. Jap. J. Ichthyol. Vol. 39, pp: 295-310.
27. **Santos, J.M.; Ferreira, M.T.; Godinho, F.N. and Bochechas, J., 2002.** Performance of fish lift recently built at the Touvedo dam on the Lima river, Portugal. J. Appl. Ichthyol. Vol. 18, pp: 118-123.
28. **Sparre, P. and Venema, S.C., 1998.** Introduction to tropical fish stock assessment, FAO Fisheries Technical Paper. 450p.
29. **Valinassab, T.; Daryanabard, R.; Dehghani, R. and Pierceo, G.R., 2006.** Abundance of demersal fish resources in the Persian Gulf and Oman Sea. Mar. Biol. Ass. Vol. 86, pp: 1455-1462
11. **Fisher, W. and Bianchi, G., 1984.** FAO species identification sheets for fisheries Purposes, West India Ocean. FAO. Rome, Italy. Vol. 3, pp: 137-151.
12. **Garcia-Lopez, A.; Couto, E.; Canario, A.V.M.; Sarasquete, C. and Martinez Rodriguez, G., 2006.** Ovarian development and sex steroid levels in cultured female Senegalese sole *Solea senegalensis*. Comparative Biochemistry and physiology, Part A. Vol. 146, pp: 342-354.
13. **Helfman, G.S.; Collette, B.B. and Facey, D.E., 2009.** The diversity of fishes, 2nd ed. A John Wiley and Sons, Ltd., Publication. 235 p.
14. **Hoar, W.S., 1969.** Reproduction. In: W.S. Hoar and D.J. Randall. Fish physiology. Academic Press, London. Vol. 3, pp: 1-72.
15. **Honji, R.M.; Narcizo, A.M.; Borella, M.I.; Romagosa, E. and Moreira, R.G., 2009.** Patterns of oocyte development in natural habitat and captive *Salminus hilarii* Valenciennes, 1850 (Teleostei: Characidae) Fish Physiol Biochem. Vol. 35, pp: 109-123.
16. **King, M., 1995.** Fisheries, Biology, Assessment and Management. Fishing News Books. 342 p.
17. **Kumar, K.L., 1991.** Studies on the reproductive physiology of *Lates calcarifer* (Bloch), PhD, Thesis, Cochin University of Science and Technology, India. 187 p.
18. **Kume, G.; Horiguchi, T.; Goto, A.; Shiraishi, H.; Shibata, Y.; Morita, M. and Shimizu, M., 2005.** Seasonal distribution, age, growth reproductive biology of marbled sole *Pleuronectes yokohamae* in Tokyo Bay, Japan. Fisheries Science. Vol. 72, pp: 289-298.
19. **Manojkumar, P.P., 2004.** Some aspects on the biology of *Nemipterus japonicus* (Bloch) from Veraval in Gujarat. Indian J. Fish. Vol. 51, No. 2, pp: 185-191.
20. **Marza, V.D., 1938.** Histophysiologie de lovo-genese. 81 p.
21. **Murty, V.S., 1984.** Observations on the fisheries of *Threadfin bream* (Nemipteridae) and on the biology of *Nemipterus japonicus* (Bloch) from Kakinada. Indian J. Fish. Vol. 31, pp: 1-18.
22. **Nikolsky, G.V., 1963.** The Ecology of Fishes. Academic Press. New York. 352 p.
23. **Rajaguru, A., 1992.** Biology of two co-occurring tonguefishes, *Cynoglossus arel* and *C. lida* (*Pleuronectiformes*: Cynoglossidae), from Porto Nova, southeast coast of India. Fishery Bulletin, U.S. Vol. 90, pp: 328-367.

