مقاله علمی–پژوهشی:

بررسی تولید مثل ماهی گیش خال سفید (*Carangoides malabaricus* Bloch and Schneider,1801) درخلیج فارس ودریای عمان (آبهای استان هرمزگان)

غلامرضا بام[۱]، احسان کامرانی*[۲]، فرهاد کیمرام[۱]، شهلاجمیلی[۳]، سیدمحمدرضا فاطمی[۱]

*ezas47@gmail.com

۱- گروه بیولوژی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
۲- گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران
۳- موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۸

چکیده

ماهی گیش خال سفید یکی ازگونه های خانواده گیش ماهیان درآبهای خلیج فارس ودریای عمان است که کمتر خصوصیات زیستی و پویایی جمعیت این گونه مورد بررسی قرار گرفته است. بررسی تولید مثل ماهی گیش خال سفید (*Carangoides malabaricus*) در آبهای استان هرمزگان از آذر ماه ۱۳۹۵ لغایت آبان سال ۱۳۹۶ انجام شد. نمونه‌ها ماهانه با استفاده از تور ترال صید و جمع‌آوری گردیدند. زیست سنجی کامل گیش ماهیان از قبیل طول (کل و چنگالی) و وزن انجام شد. در این تحقیق، کل نمونه های مورد بررسی ۴۳۸ عدد بود که از این تعداد ۲۵۸ عدد ماده و ۱۵۰ عدد نر و ۳۰ عدد نابالغ بودند. حداقل و حداکثر و میانگین طول چنگالی ماهی در طی ماههای مختلف به‌ترتیب ۳۴،۱۴ و ۳/۳۳±۲۶/۴۴ سانتی‌متر بوده است.. طول چنگالی بلوغ (LM_{50}) برای ماهی گیش خال سفید ماده ۱۸۰ میلی‌متر بدست آمد. . نسبت جنسی ماده به نر برای ماهی گیش خال سفید برابر با ۱/۷۲ به ۱ بودکه اختلاف معنی دار را نشان داد ($p<۰/۰۵$). بیشینه میانگین هماوری مطلق ۸۱۲۷±۱۸۵۴۳۲ تخمک و بیشینه میانگین هماوری نسبی ۲۳±۵۷۰ تخمک در هر گرم جنس ماده در فروردین ماه بدست آمد. کمینه میانگین هماوری مطلق ۱۴۱۹۷±۶۶۵۴۲ تخمک در شهریورماه و کمینه میانگین هماوری نسبی ۱۴±۱۳۰ تخمک به ازاء هر گرم وزن بدن در خرداد ماه محاسبه شد. بیشترین میانگین شاخص گنادی برای دوجنس ماده و نر در اسفند ماه به‌ترتیب ۱/۸ و ۰/۸۶محاسبه شد که می‌تواند بیانگر شروع تخمریزی از فروردین ماه باشد.

لغات کلیدی: *Carangoides malabaricus*، تخم‌ریزی ، طول بلوغ، هم آوری، نسبت جنسی، خلیج فارس، دریای عمان

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.14.8]

مقدمه

ماهیان درزندگی انسان اهمیت بسیار بالایی دارند و یکی از منابع مهم پروتینی محسوب می شوند. بعلاوه، برخی فرآورده‌های مفید دیگر از آن بدست می‌آید که برای بسیاری از مردم جهان دارای ارزش اقتصادی بسیار زیادی می باشد (Royce, 2013). گیش خال سفید (*Carangoides malabaricus*) با نام انگلیسی Malabar trevallyیکی از گونه‌های مهم خانواده گیش ماهیان (Carangidae) می‌باشد که در آبهای ایران یکی از مهمترین ماهیان خلیج فارس و دریای عمان است و میزان صید آن در بین گونه‌های این خانواده در سطح بالایی است (ولی نسب و همکاران، ۱۳۸۴).

اندازه های متوسط گیش خال سفید به فراوانی در دسته های بزرگ در اعماق ۱۴۰-۳۰ متری روی تپه های سنگی مرجانی زندگی می‌کنند (Benjamin and Cayetano, 2000).

ماهی گیش خال سفید در نواحی ساحلی و نزدیک مناطق صخره ای زندگی و تولید مثل می نماید (Fischer and Bianchi, 1984). این گونه در برابر تلاطم کم آب، مقاوم است و دسته های افراد جوان در سواحل شنی کم عمق جمع می‌شوند (Lin and Shao, 1999). بنابراین، در سنین بالاتر به صورت انفرادی دیده می‌شوند. مطالعه بیولوژی تولید مثل و ارزیابی ذخایر ماهیان می تواند برای شناخت دقیق تر چرخه زندگی آنها موثر باشد. با توجه به مطالب مذکور، می‌توان به اهمیت و لزوم بررسی بیولوژیک ماهیان و سایر آبزیان پی برد (White *et al*., 2003). از آنجایی که شناخت ویژگیهای زیستی یک آبزی می تواند راهگشای موثری در برداشت پایدار از ذخایر آن باشد، بدین جهت در این تحقیق تلاش گردیده است که تولید مثل ماهی گیش خال سفید مورد بررسی قرارگیرد.

نوروزی و همکاران (۱۳۸۸) به براورد ذخایر و تعیین پراکنش ماهی گیش خال سفید (*C. malabaricus*) و گیش چانه دار (*Ulua mentali*) در آبهای خلیج فارس در محدوده استان هرمزگان پرداختند . الگوی تولید مثل و تغذیه گیش خال سفید نیز مورد مطالعه قرار گرفت و بر اساس نتایج مطالعه ، این ماهی با اندازه طول ۱۶۰-۱۵۰ میلی‌متر به بلوغ می‌رسد (صادقی و همکاران، ۱۳۹۳). مطالعه حاضر با هدف تعیین فصل تخم ریزی وتولیدمثل گونه (*C. malabaricus*) درآبهای خلیج فارس ودریای عمان انجام گردید

مواد و روش‌ها

این تحقیق به منظور تهیه اطلاعات پایه‌ای در خصوص شناسایی برخی شاخص‌های زیستی ویژگی‌های تولیدمثل ماهی گیش خال سفید (*C. malabaricus*) در استان هرمزگان (محدوده بندرعباس، سیریک و جزیره قشم) انجام شده است. نمونه برداری از آذر ۱۳۹۵ لغایت آبان ۱۳۹۶ از شناورهای صیادی و با تور ترال انجام گرفت. ماهانه ۴۰-۳۰ عدد (در مجموع ۴۳۸ نمونه) جمع‌آوری گردید. طول کل، طول چنگالی و وزن هر ماهی با استفاده از تخته زیست سنجی با دقت ۱ میلی‌متر و ترازوی دیجیتال با دقت۰/۱ گرم اندازه‌گیری شد. سپس جهت انجام مراحل آزمایشگاهی به آزمایشگاه پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان دربندرعباس منتقل گردیده و به تشریح بدن آنها پرداخته و ضمن تعیین جنسیت، گنادهای آنها را با ترازوی دیجیتال با دقت۰/۱ گرم وزن کرده و اعداد و ارقام آنها ثبت گردید. در ضمن، مراحل بلوغ جنسی آنها براساس کلید ۵ مرحله‌ای (Biswas,1993) و تعاریف Grandcourt و همکاران (۲۰۰۴)، Fennessy (۲۰۰۰) و Yoneda و همکاران (۲۰۰۱) ثبت شد. رابطه طول و وزن ماهی بر اساس مدل توانی برای کل جمعیت با استفاده از معادله ذیل بدست آمد (Sparre and Venema,1992):

$$W=a.L^b$$

W: وزن کل ماهی (گرم)، L: طول کل ماهی (سانتی‌متر)، a: عدد ثابت، b: شیب خط

برای محاسبه رابطه طول و وزن، با دخالت لگاریتم طبیعی از معادله ذیل استفاده شد (King,1995):

$$Ln(W)=Lna+bLn(L)$$

Ln(W): لگاریتم طبیعی وزن، Ln(L): لگاریتم طبیعی طول، Lna: ضریب شکست منحنی، b: شیب منحنی

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.14.8]

برای بررسی و مدل سازی ارتباط بین دو متغیر رابطه طول و وزن، از رگرسیون خطی مقادیر a و b استفاده گردید (Draper and Smith, 1981):

$$Y=a+bx$$

شایان ذکر است، چنانچه (b) برابر یا نزدیک به عدد سه باشد، معرف رشد ایزومتریک و اگر کوچکتر از ۳ باشد، نشاگر رشد آلومتریک از نوع منفی و چنانچه b بیشتر از ۳ باشد، نشان‌دهنده رشد آلومتریک مثبت است. برای تعیین الگوی رشد از طریق آزمون t، مقدار b بدست آمده به شرح ذیل مورد ارزیابی قرارمی گیرد:

$$T=(b-3)/Sb$$

b: شیب خط، Sb: انحراف معیار شیب خط یا b

تعیین نسبت جنسی

برای مشخص کردن توزیع نسبت جنسی، جنس‌های نر و ماده در هر ماه محاسبه گردید که برای پی بردن به یکنواختی توزیع جنس‌های نر و ماده از آزمون مربع کای (Chi-square) استفاده شد که با استفاده از معادله ذیل محاسبه می‌گردد (Biswas,1993):

$$X^2=\sum\frac{(Oi-Ei)^2}{Ei}$$

Oi: تعداد مشاهده شده، Ei: تعداد مورد انتظار ، I =۱

مراحل باروری، فصل تخم‌ریزی و محاسبه همآوری

علاوه بر رنگ و شکل گناد، شاخص گنادی (GSI) بر اساس وزن گنادها نیز مورد توجه و بررسی قرار گرفت. فصل تخمریزی بر اساس نمودار GSI و مشاهده رسیدگی مراحل جنسی در ماه‌های مختلف سال تعیین گردید. با توجه به اینکه معمولاً وزن گناد بستگی به میزان پیشرفت مرحله جنسی دارد و به دلیل تأثیر افزایش طول ماهی بر گنادها (اندازه ماهی و تاثیر آن بر وزن گناد)، وزن گناد براساس درصد وزن بدن بیان می‌شود (Nicolsky, 1963). در این مرحله وزن غدد جنسی نر و ماده پس از هر نمونه‌برداری ثبت گردید و فصل تخم‌ریزی بر پایه تغییرات ماهانه میانگین شاخص گنادی و مشاهده رسیدگی مراحل جنسی در ماههای مختلف سال تعیین گردید و توزیع ماهانه مراحل گنادی تعیین گردید. برای توزین غدد جنسی از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم استفاده شد. شاخص گنادی هر نمونه از معادله ذیل محاسبه گردید (Fennessy, 2000; Crabtree *et al*., 2001; Funamoto *et al*., 2004).

$$GSI=\frac{GW}{(BW-GW)}\times 100$$

GW: وزن غدد جنسی، BW: وزن کل ماهی

پس از محاسبه شاخص گنادی برای هر ماهی، یک میانگین GSI ماهانه از ماهیان مربوط به همان ماه گرفته شد که بر پایه همین میانگین‌ها، نمودار رسم و بر اساس نقطه اوج نمودار ، زمان تخم‌ریزی معین گردید.

تعیین جنسیت از طریق بافت شناسی و میکروسکپی نیز صورت پذیرفت. برای تعیین مراحل باروری در هر ماه، از گنادهای ماده ماهی نمونه برداری و در مراحل مختلف، قطعاتی جدا و ابتدا در محلول بوئن به مدت ۱۲ ساعت و سپس جهت حفظ شرایط بهتر در محلول الکل اتیلیک (اتانل ۸۵٪) قرار داده شدند (Scott, 1999). قطعات مذکور پس از آماده سازی بافتی، در پارافین قالب گیری و سپس با دستگاه میکروتوم، برش‌هایی به ضخامت ۷ میکرون از آنها تهیه شد که پس از انتقال برش‌ها روی لام، به روش هماتوکسیلن و ائوزین رنگ‌آمیزی گردید و سپس با لامل و چسب انتالن پوشانده شد. لام‌های تهیه شده جهت بررسی میکروسکوپی مراحل باروری مورد استفاده قرار گرفت و با میکروسکوپ دوربین دار Nikon از آنها عکس تهیه گردید. برای تعیین هم آوری، تخمدان‌های مراحل ۳ و ۴ بلوغ جنسی انتخاب گردیدند و از هر تخمدان قطعاتی به وزن حدود ۲ گرم برداشته شد و با تقریب ۰/۰۰۱ گرم وزن گردید. هر یک از این قطعات در محلول گیلسون نگهداری شد (کمالی و ولی نسب، ۱۳۸۲). نمونه تخمک برداشته شده پس از خشک شدن وزن گردید و نسبت آن با وزن تخمک تر بدست آمد که بر اساس این نسبت وزن کل تخمک‌های خشک یک تخمدان محاسبه شد. برای گونه ماهی گیش خال سفیدمیزان هم آوری نسبی و هم آوری مطلق از معادلات ذیل بدست آمد (Bobko and Berkeley, 2004).

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.14.8]

$$AF = EW\left[\frac{\sum_{1}^{3}\frac{SCC_i}{SSW_i}}{3}\right]$$

AF: هم آوری مطلق، EW: وزن کل تخمک، SCCi: تعداد تخمک شمرده شده زیر نمونه، iSSWi: وزن زیر نمونه i که i در دامنه ۳-۱ می‌باشد.

$$RF = \frac{AF}{TW - GW}$$

AF: هم آوری مطلق،TW: وزن کل ماهی، GW: وزن تخمدان،RF: هماوری نسبی

تعیین طول ماهی در زمان بلوغ

تخمین بلوغ جنسی برای تعیین راه‌کارهای مدیریت شیلاتی بر اساس ساختار سنی و طولی در زمینه ارزیابی ذخایر بسیار مهم است (DeMartini *et al*., 2000). طول ماهی در زمان بلوغ جنسی بر پایه LM_{50} (طولی که ۵۰ درصد ماهیان بالغ هستند) محاسبه گردید. در تعیین طول در زمان بلوغ جنسی درصد فراوانی نمونه‌های مراحل ۳ الی ۵ در دسته‌های طولی مشخص گردید که با استفاده مجذور حداقل مربعات خطا و به کمک ابزار solver در Excel محاسبه صورت گرفت و از طریق معادله ذیل نمودار مربوطه رسم گردید(King, 1995):

$P= 1/(1+\exp[rm\ (L-Lm)])$

P: نسبت بلوغ پیش بینی شده، Lm: طول در زمان بلوغ، rm: شیب منحنی

محاسبات آماری

داده های بدست آمده از طریق زیست سنجی و نمونه برداری با استفاده از فرمول‌های مذکور فوق و نتایج حاصله به شکل جداول و نمودارهای مجزا در نرم افزار Excel رسم و در هر یک از نمودارها میانگین، انحراف معیار و خطای معیار با نرم افزار Spss محاسبه شد و از کای اسکوئر برای معنادار بودن تفاوتها استفاده شد.

نتایج

رابطه طول با وزن ماهی

حداکثر، حداقل و میانگین وزن اندازه گیری شده در این تحقیق به ترتیب ۵۳۴/۵ گرم، ۱۰۱/۴ گرم و ۳۴۵/۱۳±۱۰۹/۶۲ گرم و همچنین حداکثر، حداقل و میانگین طول چنگالی اندازه گیری شده به ترتیب ۳۴ سانتیمتر، ۱۴ سانتی متر و ۲۶/۴۴±۳/۳۳ سانتی‌متر بود. برای تعیین رابطه طول با وزن جمعاً ۴۳۸ عدد ماهی گیش خال سفید مورد بررسی قرار گرفتند. شکل ۱ نشانگر رابطه طول چنگالی با وزن کل می‌باشد. مقدار توانی بدست آمده ۲/۶۰ بود که در مقایسه با نماد ۳ که نشانه رشد ایزومتریک است (مقایسه با آزمون t انجام شد)، اختلاف معنی‌داری داشت که نشانه رشد آلومتریک این گونه است.

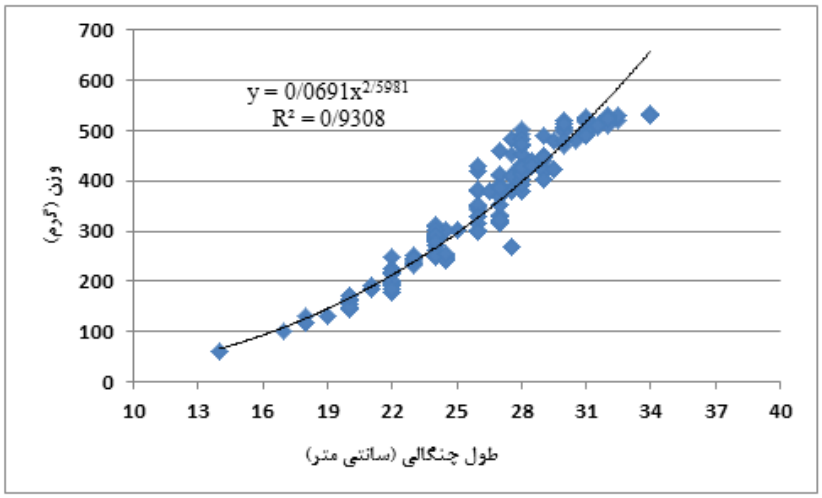
نسبت جنسی

طی دوره مطالعه، در مجموع ۴۳۸ عدد ماهی جهت بررسی تولید مثلی مورد کالبد شکافی قرار گرفتند که از این تعداد ۲۵۸ عدد ماده، ۱۵۰ عدد نر و ۳۰ عدد نابالغ بودند و نسبت جنسی کل ماده به نر ۱/۷۲ به ۱ بدست آمد. با استفاده از نتایج آزمون مربع کای در مورد نسبت جنسی ماده به نر، در مقایسه با نسبت جنسی ۱-۱، اختلاف معنی‌دار در ماه‌های اسفند، فروردین و تیر مشاهده شد (جدول ۱).

مراحل باروری، فصل تخم ریزی و تعیین همآوری

غدد جنسی در جنس ماده گیش خال سفید حالت توده بیضی شکل داشتند و در مراحل اولیه بلوغ به رنگ کرم روشن و در مراحل رسیده به رنگ کرم متمایل به قرمز می‌باشند. غده‌های جنسی نر در ماهی گیش خال سفید در مراحل اولیه بلوغ سفید متمایل به کرم و در مراحل رسیده کرم متمایل به خاکستر بودند و شکل آن لب‌های فشرده بیضی شکل می‌باشد.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.14.8]



شکل ۱: نمودار رابطه طول چنگالی با وزن ماهی گیش خال سفیددرسال۹۶-۱۳۹۵

Figure 1: Diagram of the relationship between fork length and weight C. malabaricus in 2016-2017

جدول۱ آبهای استان هرمزگان طی سال‌های ۹۶-۱۳۹۵: تغییرات نسبت جنسی ماهی گیش خال سفید (*C. malabaricus*) درخلیج فارس ودریای عمان

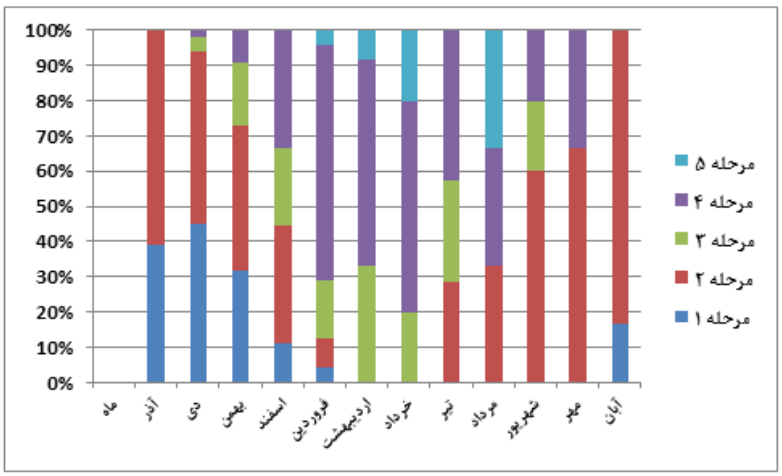
Table 1: Waters of Hormozgan province during 2016-2017: Changes in sex ratio of C. malabaricus in the Persian Gulf and the Sea of Oman

ماه	ماده	نر	نابالغ	مجموع	نسبت جنسی (ماده به نر)	p	X^2	معنی دار بودن
آذر	۲۵	۱۳	۰	۳۸	۱/۹۲	۰/۱۶۰۵	۲/۱۳	-
دی	۱۸	۱۶	۰	۳۴	۱/۱۳	۰/۳۸۸۸	۱/۷۲	-
بهمن	۱۸	۱۵	۰	۳۳	۱/۲	۰/۳۲۳۹	۲/۲۲	-
اسفند	۳۰	۴	۳	۳۷	۷/۵۰	۰/۰۲۶۳	۳۵/۳۶	*
فروردین	۳۲	۷	۷	۴۶	۴/۵۷	۰/۰۳۱۳	۴۷/۲۶	*
اردیبهشت	۳۰	۱۸	۸	۵۶	۱/۶۷	۰/۱۸۴۸	۳/۰۲	-
خرداد	۱۸	۱۳	۲	۳۳	۱/۳۸	۰/۲۶۲۷	۲/۸۷	-
تیر	۲۴	۵	۰	۲۹	۴/۸۰	۰/۰۴۵۸	۵۶/۳۲	*
مرداد	۱۴	۱۶	۴	۳۴	۰/۸۸	۰/۵۲۵۵	۴/۶۵	-
شهریور	۱۵	۱۷	۰	۳۲	۰/۸۸	۰/۵۲۴۶	۷/۱۱	-
مهر	۱۷	۱۴	۲	۳۳	۱/۲۱	۰/۳۱۸۹	۶/۵۲	-
آبان	۱۷	۱۲	۴	۳۳	۱/۴۲	۰/۲۵۶۲	۱/۹۸	-
مجموع	**۲۵۸**	**۱۵۰**	**۳۰**	**۴۳۸**	**۱/۷۲**	**۰/۰۰۶۲**	**۷۵/۸۷**	*

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.14.8]

طی فصل تخم‌ریزی غدد جنسی نر و ماده حجیم و بزرگ شده و به‌راحتی از یکدیگر متمایز می‌شوند. در غدد جنسی رسیده ماده، تخمک‌ها دقیقاً قابل رؤیت بودند و در غدد جنسی نر رسیده در صورت برش دادن مایع سفید رنگی خارج می‌شد. در ماهیان نابالغ تشخیص جنسیت به طور ظاهری بسیار مشکل و در بعضی موارد غیر ممکن بود. فراوانی مراحل باروری جنس ماده ماهی گیش خال سفید درشکل زیرنشان داده شده است (شکل ۲).



شکل۲ : فراوانی مراحل باروری جنس ماده ماهی گیش خال سفید (*C. malabaricus*) در ماههای مختلف طی سال‌های ۹۶-۱۳۹۵

Figure 2: Frequency of reproductive stages of female genus *C. malabaricus* in different months in 2016-2017

نتایج حاصل از عملیات برش بافت گناد جنس ماده ماهی گیش خال سفید در مراحل جنسی ۱ الی ۵ به نمایش در آمده است.

تخمدان مرحله ۱ (نابالغ): هنوز تکامل جنسی صورت نگرفته است و مقاطع بافتی این مرحله، بیانگر آنست که تخمدان حاوی اووگونی می‌باشد. هسته بخش اعظم اووگونی را اشغال می‌کند.

تخمدان مرحله ۲ (تخمدان در حال توسعه): رشد جنسی صورت می‌گیرد. در مقاطع بافتی این مرحله، افزایش قطر تخمک‌ها و به واسطه رشد پروتوپلاسمی مشاهده می‌گردد. هستک‌ها کوچک و به تعداد زیاد در نزدیکی غشاء هسته قرار دارند.

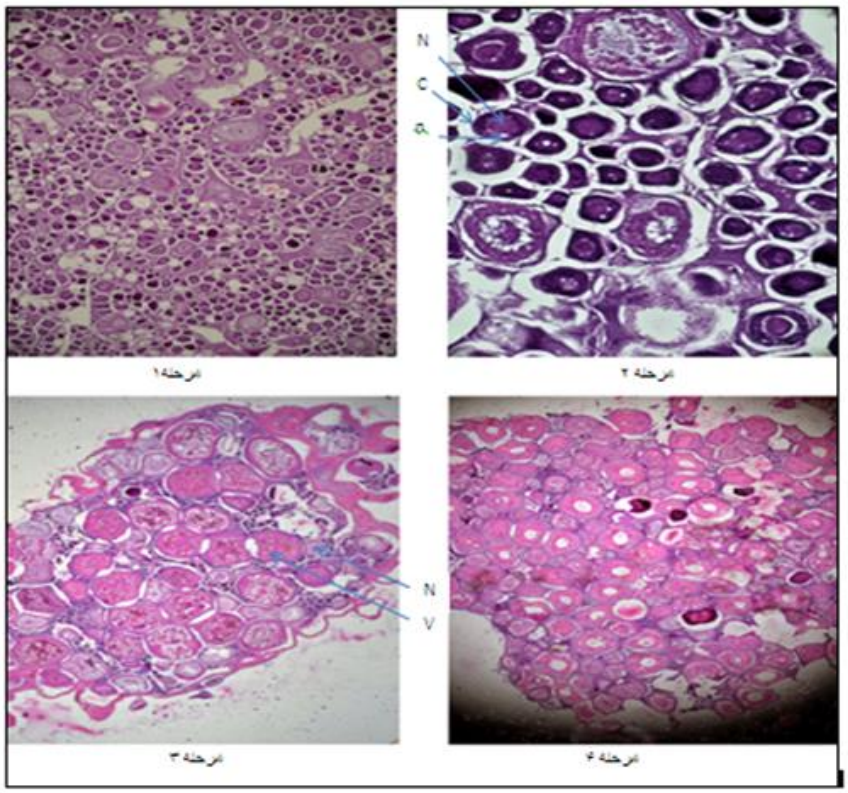
تخمدان مرحله ۳ (در حال بلوغ): تخمک‌ها به اندازه کافی رشد کرده‌اند و در این مرحله (مرحله زرده سازی)، اووسیت‌ها وارد دوره رشد طولانی می‌شوند. بزرگ شدن اووسیت در اثر تجمع زرده کاملاً محسوس است.

تخمدان مرحله ۴ (رسیدگی جنسی یا در حال تخم‌ریزی): از نظر بافت شناسی، در این مرحله اووپلاسم با ائوزین واکنش خوبی می‌دهد (اسیدوفیلیک). هسته با واکوئل‌ها و اجسام زرده محصور می‌شود و تحت فشار آنها کنگره‌دار می‌گردد.

تخمدان مرحله ۵ (تخم ریزی کرده): تخمدان‌ها خالی و چروکیده شده‌اند و فضای کمی را در حفره شکمی پر می کنند (شکل ۳).

تغییرات میانگین شاخص گنادی در ماههای مختلف در شکل ۴ نشان داده شده است. بر اساس نمودار شاخص گنادی یک پیک بهاره در فروردین دیده می شود. بیشترین میانگین شاخص گنادی ماهی ماده مربوط به اسفند ماه (۱/۸)، ماهی نر در اسفند ماه بوده است (۰/۸۶) وکمترین مقدار در دی ماه برای جنس ماده (۰/۲۵) و در آبان ماه برای جنس نر (۰/۱۹) محاسبه گردید. بر همین اساس اوج تخمریزی در فروردین ماه بر آورد گردید.

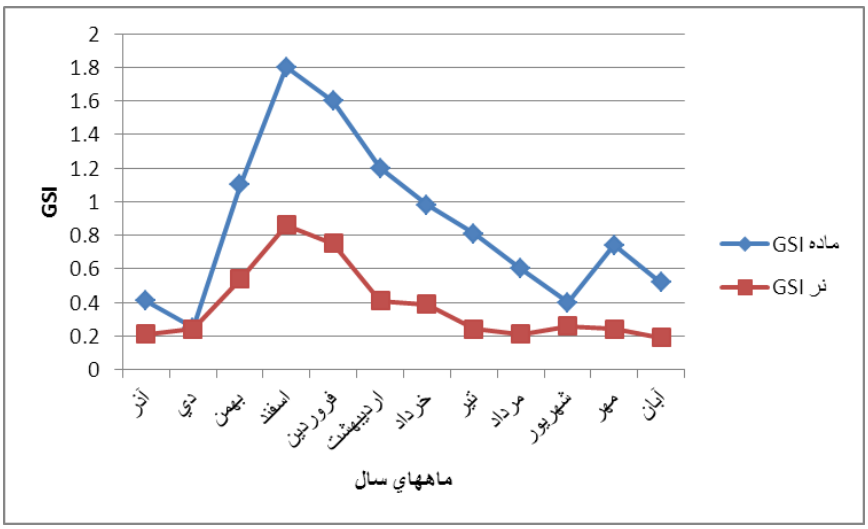
[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.14.8]



شکل ۳ : تصاویر مراحل مختلف باروری تخمدان گیش خال سفید (*C. malabaricus*) (۹۶-۱۳۹۵)

هسته(N)،هستک(n)،سیتوپلاسم(C)، واکوئل چربی (V)

Figure 3: Images of different stages of ovarian reproduction of *C. malabaricus* (2016-17)
Nucleus (N), Nucleolus (n), Cytoplasm (C), Fat vacuole (V)



شکل۴ : شاخص گنادی در جنس ماده و نر ماهی گیش خال سفید (*C. malabaricus*) طی سال‌های ۹۶-۱۳۹۵

Figure 4: Gonadal index in females and males of *C. malabaricus* in 2016-2017

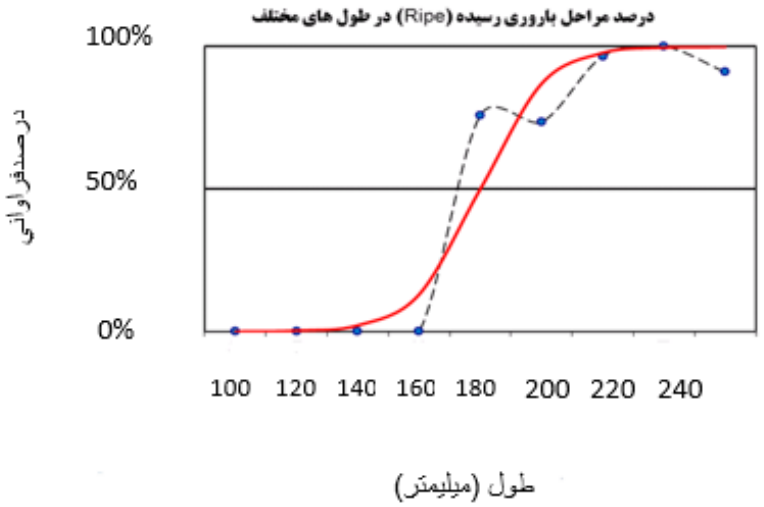
[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.14.8]

هم‌آوری مطلق و نسبی ۷۸ نمونه ماهی گیش خال سفید ماده رسیده محاسبه شد. بیشینه میانگین هماوری مطلق ۱۸۵۴۳۲±۸۱۲۷ تخمک و بیشینه میانگین هماوری نسبی ۵۷۰±۲۳ تخمک در هر گرم جنس ماده در فروردین ماه بدست آمد. کمینه میانگین هماوری مطلق ۶۶۵۴۲±۱۴۱۹۷ در شهریور ماه و کمینه میانگین هماوری نسبی ۱۳۰±۱۴ تخمک به ازاء هر گرم وزن بدن در خرداد ماه محاسبه شد. از آنجایی که مطالعات هم‌آوری در ماهیان آبهای تحت گرمسیری به لحاظ تخم ریزی بسته (دسته‌ای) (Batch spawner) از ظرافت خاصی برخوردار است، لذا امکان محاسبه در هر ماه بدست نیامد.

محاسبه LM_{50} (طول ماهی در زمان بلوغ)

با دسته بندی طول ماهی گیش خال سفید ماده مورد بررسی و در نظر داشتن درصد فراوانی مراحل رسیده باروری در هرکلاس طولی، نموداری رسم گردید (شکل ۵) که بر طبق آن و با استفاده از روش مجموع مربعات طول ماهی در زمان بلوغ (LM_{50}) برابر با۱۸۰ میلی‌متر محاسبه شد. در این محاسبات، تخمدان‌هایی که در مراحل ۵، ۴ و ۳ بودند، به عنوان نمونه‌های بالغ در نظر گرفته شدند (شکل ۵) .



شکل ۵: طول چنگالی بلوغ گیش خال سفید ماده در خلیج فارس ودریای عمان (آبهای استان هرمزگان) طی سال‌های ۹۶-۱۳۹۵
Figure 5: The length of the female *C. malabaricus* in the Persian Gulf and the Sea of Oman (waters of Hormozgan province) in 2016-17

بحث

همانطوری‌که در شکل ۱ نشان داده شده، طول این گونه با وزن آن دارای همبستگی بسیار بالایی بوده است و با توجه به معادله بوجود آمده بین این دو پارامتر، رابطه توانی بین آنها کاملاً مشهود است. میزان این نما در مجموع دو جنس به مقدار ۲/۶۰ اختلاف معنی‌داری را با ۳ نشان داد که معرف رشد آلومتریک می‌باشد.

Biswas (۱۹۹۳) بیان داشت، بین طول و وزن ماهیان رابطه توانی برقرار است و توان به‌دست آمده نزدیک به ۳ بیانگر رشد ایزومتریک است. بنابراین، الگوی رشد ماهی گیش خال سفید در آبهای استان هرمزگان آلومتریک است. این تحقیق در ماهیانی با محدوده طول چنگالی ۱۴-۳۴ انجام شده است. متفاوت بودن b در مناطق مختلف می‌تواند به دلیل نوسانات فصلی در پارامترهای محیطی، شرایط فیزیولوژیک ماهی در زمان جمع‌آوری،

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.14.8]

جنسیت، پیشرفت و رشد غدد جنسی و شرایط تغذیه‌ای در محیط زندگی ماهی باشد (Biswas, 1993).

میزان ضریب رگرسیون(b) به طور معمول در ماهیان بین عدد ۲ و ۴ است (Bagenal, 1987). هنگامی که ضریب رگرسیون برابر یا نزدیک به ۳ باشد، ماهی دارای رشد همگون (ایزومتریک) است و رشد ماهی در همه ابعاد به طور یکسان صورت می‌گیرد (Wootton, 1995).

نتایج GSI نشان داد، احتمالاً این گونه یک دوره تخم ریزی طولانی داشته است و اوج تخمریزی آنها در بهار مشاهده شد. در گونه گیش خال سفید با توجه به برش‌های میکروسکوپی مراحل جنسی (شکل ۵) می‌توان بیان نمود که احتمالاً این گونه از دسته ماهیان Batch spownner است . در تحقیقات انجام شده سواحل پورتونو، اوج تخم‌ریزی از جولای لغایت سپتامبر و نسبت جنسی ۱:۱ محاسبه شده است (Venkataramani and Natarajan ,1984)، در صورتی که در این مطالعه، نسبت جنسی کل ماده به نر ۱/۷۲ به ۱ بدست آمد. کل نمونه‌های مورد بررسی ۴۳۸ عدد بود که از این تعداد ۲۲۷ عدد ماده و ۱۸۱ عدد نر و ۳۰ عدد نابالغ بودند. با استفاده از آزمون مربع کای نسبت جنسی ماده به نر محاسبه شد که اختلاف معنی‌داری را با حالت نرمال (با نسبت ۱:۱) نشان داد ($p<0.05$). نسبت جنسی نشان دهنده غلبه تعداد ماده ها بر نر ماهیان گیش خال سفید در آبهای استان هرمزگان است. نوسانات نسبت جنسی در طول سال شاید نشان دهنده این مطلب باشد که اجتماعات نر و ماده در دوره‌های زمانی خاص به صورت مجزا از یکدیگر و در سایر دوره‌های زمانی در کنار هم زندگی می‌کنند. در صورت صحت این فرض، عوامل موثر بر جدایی یا همگرایی جمعیت‌های نر و ماده باید مورد بررسی قرار گیرد. در گونه‌های گیش ماهیان هاوایی مشاهده شده است که تقریباً تمام تخمریزی در صبح‌ها رخ می‌دهد و جنس ماده ۱۶۱۰۰۰-۶۳۰۰۰ تخم در هر مرحله می‌ریزند (Clarke, 1996). از مطالعه ۲۵ نمونه ماهی گیش خال سفیدکه دارای طول ۱۹۱-۱۴۶ میلی‌متر در آبهای سواحل پورتونو هم‌آوری مطلق ۸۴۲۰۰-۳۶۸۰۰ عدد محاسبه شد در حالی که در آبهای خلیج فارس و دریای عمان هم آوری مطلق ۶۶۵۴۲-۱۸۵۴۳۲ عدد تعیین و برآورد شد. در مطالعه مذکور با افزایش طول و وزن بر تعداد تخمک ها اضافه شد که با مطالعه حاضر مطابقت دارد (Venkataramani and Natarajan ,1984).

طی این تحقیق، طول ماهی گیش خال سفید در زمان بلوغ (LM50) ۱۸۰ میلی‌متر محاسبه شد در حالی که در مطالعات انجام شده در سواحل پورتونو ۱۶۱ میلی‌متر اعلام شده است (Venkataramani and Natarajan ,1984)

در ماهیان جنس ماده زیر ۱۳۵ میلی‌متر، همگی نابالغ بودند در حالی که در نتایج مطالعه حاضر زیر۱۵۰میلی‌متر می‌باشد (Venkataramani and Natarajan ,1984) که نشان‌دهنده هماهنگی و یکسان بودن نسبی نتایج می باشد.

طول بلوغ علاوه بر کاربردهای ارزیابی ذخایر شیلاتی، در امر تکثیر و پرورش یکی از پارامترهای مهم محسوب می‌شود. این پارامتر از نظر شیلاتی اهمیت فراوانی دارد و می‌توان ابزارهای صید اختصاصی را برای این گونه طوری طراحی نمود که ماهیان کوچکتر از این اندازه کمتر صید شوند و گامی در حفظ ذخایر باشد (Pearce, 1998).

منابع

صادقی، م.س.، ابدالی س. و معنوی ا.، ۱۳۹۳. بررسی رژیم غذایی ماهی گیش خال سفید *Carangoides malabaricus* در آبهای استان هرمزگان (محدوده خلیج فارس). مجله پژوهش های علوم و فنون دریایی سال نهم ، شماره اول ، صفحه ۶۹- ۷۸.

کمالی، ع. و ولی نسب، ت.۱۳۸۲. تولید مثل ماهیان . ترجمه (تألیف ن. ک. آگاروال) تهران . موسسه تحقیقات شیلات ایران –مدیریت اطلاعات علمی ۱۷۸ ص.

نوروزی، ح. ولی نسب، ت. و عبدالرحیم، و.، ۱۳۸۸. برآورد ذخایر و تعیین پراکنش گیش خال سفید *Carangoides malabaricus* به روش مساحت جاروب شده در آبهای خلیج فارس ، محدوده استان هرمزگان. ۱۳۸۸ . همایش بین المللی خلیج فارس.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.14.8]

(کارشناسی ارشد) دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس.۸۵ص

ولی نسب، ت.، دهقانی، د.، کمالی، ع. و خورشیدیان، ک.،۱۳۸۴. گزارش نهایی تعیین میزان توده زنده کفزیان خلیج فارس و دریای عمان به روش مساحت جاروب شده . سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۰۰ صفحه

Bagenal, T.B., 1987. Methods for assessment of fish production in freshwater, Third Edition, Blackwell Scientific Publication, XVT, 365 P.

Benjamin, J. and Cayetano, C., 2000. A review of the biology of the family Carangidae, with emphasis on species found in Hawaiin waters. *Journal of Fish Biology*, 12: 1-33.

Biswas, S.P., 1993. Manual of Methods in fish Biology, South Asian Publisheres PVR. LTD., India, 157 P.

Bobko, S.J. and Berkeley, S.A., 2004. Maturity, ovarian cyclc, fecundity, and age-specific parturition of black rock fish (*Sebastes melanops*). *Fish Bull*, 102: 418-429.

Clarke, TA., 1996. Reproductive Biology and Egg Abundance of the Yellowtail Scad or'Omaka, Atule mate (Carangidae), in Kane'ohe Bay, Hawai'i

Crabtree, R.E., Hood, P.B. and Snodgrass, D., 2001. Age, growth, and reproduction of permit (Trachinotus falcatus) in florida water. *FishBull*, 100: 26-34.

DeMartini, E.E., Uchiyama, J.H. and Williams, H.A., 2000. Sexual maturity, sex ratio, and size composition of swordfish, Xiphias gladius, caught by the Hawaii-based pelagic longline fishery. *FishBull.*, 98: 489-505.

Draper, N.R. and Smith, H., 1981. Applied Regression Analysis, Second Edition. John Wiley and Sons, Inc.

Fennessy S.T., 2000. Aspects of the biology of four species of sciaenidae from the east coast of south Africa, Estuarine. *Coastal and Shelf Science*, 50: 259-269.

Fischer, W. and Bianchi, G., 1984. FAO Species identification sheets, fishing area 51, West Indian Ocean.

Funamoto, T., Aoki, I. and Wada, Y., 2004. Reproductive characteristics of Japanese anchovy, Engraulis japonicus, In two bays of Japan. *Fisheries Reasearch*, 70: 71-78.

Grandcourt, E.M., Al Abdessalaam, T.Z., Francis, F. and Al Shamsi, A.T., 2004. Biolog and stock assessment of the sparids, Acanthopagras bifasciatus and Argyrops spinifer (forsskal, 1775), in the southern Persian gulf. *Fisheries Research*, 69: 7- 20.

King, M., 1995. Fisheries biology assessment and management. *Fishing News Books*, 3, 5, pp. 151-160

Lin, P.L. and Shao, K.T., 1999. A review of the carangid fishes (family carangidae) from Taiwan with descriptions of four new Records. *Zoological Studies*, 38(1): 33-68.

Nicolsky, G.V., 1963. The Ecology of fishes. Academic press.352 P.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.14.8]

Pearce, M., 1998. Aquaculture potential of banded grunter. *Queensl. Aquac. News*, No.13, pp. 4-5

Royce, W.F., 2013. Interoduction to the fishery sciences, academic pres

Scott, B.E., Marteinsdottir, G. and Wright, P., 1999. Potential effects of maternal factors on spawning stock-recruitment relationships under varying fishing pressure. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 56: 1882 – 1890.

Sparre, P. and Venema, C., 1992. Introduction to tropical fish stock assessment , FAO, part-1-manual, 220 P.

Venkataramani, V.K. and Natarajan, R., 1984. Breeding biology of carangid fishes Carangoides malabaricus (Bloch and Schn.) and Alepes kalla (Cuv. and Val.) along Porto Novo Coast. *Indian Journal of Marine Sciences*. New Delhi. 13(1): 14–18. ISSN 0379-5136.

White, G.G., Munroe, T.A. and Austin, H.M., 2003. Reproductive seasonality, fecundily and spawning frequency of tautog (tautoga onitis) in the lower Chesapeake Bay and coastal waters of Virginia. *FishBull*, 454- 442.

Wootton, R.J., 1995. Ecology of teleost fishes. Chapman and Hall, 404 P.

Yoneda, M., Tokimura, M., Fujita, H., Takeshita, N., Takeshita, K., Matsuyama, M. and Matsuura, S., 2001. Reproductive cycle, fecundily, and seasonal distribution of the anglerfish lophius litulon in the East China and yellow seas. *FishBull*, 99: 356- 370.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.14.8]

The reproductive study of the Malabar trevally (*Carangoides malabaricus*) In the Persian Gulf and Oman Sea (Hormozgan waters)

Bam Gh.R.[1]; Kamrani E.[2*]; Kaymaram F.[1]; Jamili Sh.[3]; Fatemi M.R.[1]

[*]ezas47@gmail.com

1- Department of Marine Biology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2- Department of Fisheries, Hormozgan University, Bandar Abbas, Iran

3-Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO),Tehran, Iran

Abstract

Malabar trevally is one of the species of Carangidae family in the Persian Gulf and Oman Sea, which biological and population characteristics of this species were less been studied . In this regard, reproductive indices such as gonadosomatic, first maturity length, sex ratio, spawning season, absolute and relative fecundity were investigated. Reproduction studies of Malabar trevally (*Carangoides malabaricus*) were carried out in the waters of Hormozgan province from December 2016 to November 2017. Samples were collected monthly using trawl nets. Total, fork length and weight were measured. In this study, the total samples were 438, out of which 258 were females, 150 males and 30 immature. The minimum and maximum average fish fork length during the different months was 14-34 and 26.42±3.33 cm, respectively. The maturity female fork length (LM50) was 180 mm. The sex ratio of female to male was 1.72 to 1 which showed a significant difference ($P<0.05$). Maximum absolute fecundity was 185432±8127 eggs in April and maximum relative fecundity of 570 23 eggs per gram in April. The minimum absolute fecundity was 66542±14197 in September and the minimum relative fecundity of 130 14 eggs per gram in June. The maximum GSI index of female and male fish were calculated 1.8 and 0.68 in March respectively which spawning could be started from April.

Keywords: *Carangoides malabaricus*, Spawning, Maturity length, Fecundity, Sex raio, Persian Gulf, Oman Sea

[*]Corresponding author

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.14.8]