دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی"
دوره پنجم، شماره دوم، تابستان ۹۶
http://jair.gonbad.ac.ir

بررسی چرخه تولیدمثلی کوسه چانه سفید *Carcharhinus dussumieri* (Müller and Henle, 1839) در آب‌های استان هرمزگان خلیج فارس

هادی رییسی[۱]، احسان کامرانی[۲]، رحمان پاتیمار*[۳]، ایمان سوری‌نژاد[۴]
[۱]استادیار گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران
[۲]استاد گروه گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه هرمزگان، بندر عباس، ایران
[۳]دانشیار گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران
[۴]استادیار گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه هرمزگان، بندر عباس، ایران
تاریخ ارسال: ۹۴/۱۰/۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۲/۱۰

چکیده

این مطالعه با هدف بررسی بیولوژی تولیدمثل کوسه چانه سفید (*C. dussumieri*) در آب‌های استان هرمزگان، خلیج فارس، صورت گرفت. عملیات نمونه‌برداری طی دوره زمانی شش ماهه از آذرماه ۱۳۹۲ الی خردادماه ۱۳۹۴ انجام شد. گنادهای مربوط به ۶۰۵ کوسه ماهی شامل ۲۸۹ ماده و ۳۱۶ نر که با استفاده از ترال میان آبی یال اسبی و تور گوشگیر صید شدند، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان داد که جنس ماده بین رنج طولی ۶۸-۶۰ سانتی‌متر به بلوغ می‌رسد و سایز بلوغ آن ۶۴/۱۷ سانتی‌متر بود. همچنین جنس نر بین رنج طولی ۶۸-۶۱ سانتی‌متر به بلوغ رسیده و سایز بلوغ آن ۶۳/۱۴ سانتی‌متر بود. تعداد جنین‌های مشاهده شده در رحم بین ۱ تا ۳ جنین بود و میانگین طولی جنین‌ها ۱/۰۵ ±۲۶/۷ سانتی‌متر بدست آمد. میانگین جنین در هر تولد ۰/۰۶۷ ±۲/۳۱ محاسبه شد. رابطه بین طول کلاسپر و طول کل کوسه از نوع سیگموئید بود. طول گیره لقاح از سایز ۷۶-۶۳ سانتی‌متر به سرعت افزایش می‌یافت و از سایز ۷۶ سانتی‌متر سرعت آن کاسته شد. تمام کوسه‌های بزرگ‌تر از ۶۱ سانتی‌متر دارای گیره لقاح سخت بودند و کوسه‌های زیر ۶۱ سانتی‌متر گیره لقاح نرمی داشتند. بررسی شاخص گنادوسوماتیک نشان داد که در دو جنس نر و ماده تفاوت معنی‌داری بین فصول مختلف وجود نداشت. براساس مشاهدات تولیدمثل فصلی واضحی برای این گونه مشخص نشد. نتایج حاصل از این مطالعه می‌تواند به‌عنوان پایه‌ای برای مطالعات گسترده‌تر در آینده استفاده شود.

***واژه‌های کلیدی*: *C. dussumieri*، تولید مثل، بلوغ، خلیج فارس**

*نویسنده مسئول: rpatimar@yahoo.com

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

مقدمه

بررسی زیست شناسی تولید مثلی گونه‌های مورد بهره‌برداری، از جمله غضروف ماهیان، باعث مدیریت صحیح‌تر ذخایر این گونه‌ها می‌شود. به عنوان مثال، در مدل سازی‌های پویایی شناسی اطلاع از ارتباط بین طول، سن، حجم بدن، هم‌آوری و بلوغ جنسی ضرورت دارد (Punt *et al.*, 2000; Aires-da-Silva and Gallucci, 2007). مدیریت مؤثر ماهیان غضروفی اهمیت دارد، چرا که بسیاری از گونه‌های آن‌ها اغلب خصوصیات بیولوژیکی منحصربه‌فردی دارند (به‌عنوان مثال رشد کند، هم آوری پایین) و این امر بدان معنی است که سالانه تنها تعداد کمی از جمعیت را می‌توان به طور پایدار برداشت کرد (Walker *et al.*, 1998).

در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان، کوسه چانه سفید (*C. dussumieri*)، یکی از فراوان‌ترین کوسه‌هایی است که صید تجاری بالایی دارد (Raeisi, 2016). علی‌رغم این حقیقت که الاسموبرانش‌ها عموماً توسط کشورهای بسیاری در حاشیه دریای عمان و خلیج فارس صید می‌شوند، اما اطلاعات علمی اندکی در خصوص بیولوژی آن‌ها در این نواحی وجود دارد و در بسیاری از موارد وضعیت ذخایرشان ناشناخته است. در خصوص ذخایر کوسه چانه سفید نیز همانند ذخایر اکثر ماهیان در خلیج فارس فقر اطلاعاتی وجود دارد. کوسه‌ها موجوداتی با رشد آهسته‌اند که در دوره بارداری تعداد نوزادان کمی زایمان می‌کنند و به عنوان یک رأس هرم اکوسیستم، نقش بسیار مهمی دارند. به نظر می‌رسد که ذخایر کوسه چانه سفید فراوان باشد، اما نگرانی‌هایی نیز مبنی بر بهره‌برداری و صید بیش از حد از ذخایر این گونه وجود دارد (Raeisi, 2016).

علی‌رغم اهمیت تجاری کوسه چانه سفید، دانش حاضر ما از چرخه زندگی این گونه در خلیج فارس و دریای عمان تنها به یک مطالعه در مورد زیست شناسی تولید مثل آن محدود می‌شود (Asadi, 2001). لذا به علت فقدان اطلاعات در زمینه تولید مثل کوسه چانه سفید در آب‌های خلیج و دریای عمان، به نظر می‌رسد که رسیدن به درک بهتری از نقش این گونه در اکوسیستم دریایی محلی بسیار با اهمیت است.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه عملیات نمونه‌برداری طی دوره زمانی از آذرماه ۱۳۹۲ تا خردادماه ۱۳۹۴ در آب‌های استان هرمزگان انجام شد (شکل ۱). گنادهای مربوط به ۶۰۵ کوسه ماهی شامل ۲۸۹ ماده و ۳۱۶ نر که با استفاده از ترال میان آبی یال اسبی و تور گوشگیر صید شده بودند، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

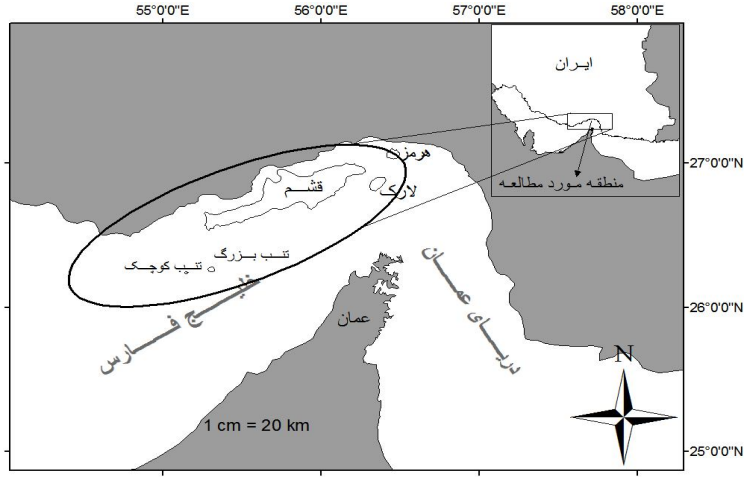
طول کل براساس روش کامپاگنو (Compagno, 1984) از نوک پوزه تا نوک باله دمی در حالتی که دم به سمت مرکز خم شده و با دقت ۰/۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. در نرها، اندازه طول کلاسپر با دقت ۰/۱ سانتی‌متر از نوک Cloaca تا نوک Clasper، در طول حاشیه داخلی بدست آمد. حفره بدن کل نمونه‌ها با استفاده از شکافی تا اواسط شکم از ناحیه Cloaca تا حلقه سینه‌ای باز شد، و پس از بررسی چشمی لوله تولید مثلی، رسیدگی جنسی آن مشخص گردید. گنادها از محوطه شکمی خارج شده و وزن آن‌ها با دقت ۰/۱ گرم اندازه گیری شد. رحم ماده‌های باردار شکافته شد و محتویات داخل آن به صورت تعداد تخمک‌ها و جنین‌ها ثبت شد.

جدول ۱- تقسیم‌بندی مراحل تولید مثل و تکامل گنادی در کوسه چانه‌سفید (*C. dussumieri*)

مراحل باروری نرها		
مرحله A (نارس)		کلاسپر رشد نکرده، بیضه‌ها نازک و نخ مانند و مجاری اسپرم صاف است.
مرحله B (نورس) درحال بالغ		گیره لقاح نرم و قابل انحنا، بیضه‌ها رشد کرده، مجاری اسپرم در حال تا خوردن است.
مرحله C (بالغ)		گیره لقاح کاملاً سخت شده، بیضه‌ها به‌خوبی رشد کرده، متمایل به رنگ قرمز و سرشار از اسپرم‌های شیری رنگ می‌باشند، مجاری اسپرم به‌خوبی پیچ خورده‌اند.
مرحله D (فعال) درحال جفت‌گیری		گیره لقاح متورم است، اسپرم با فشار انگشت در جهت طولی به ناحیه شکم از نوک گیره‌های لقاح خارج می‌شود یا در شکاف گیره لقاح وجود دارد.
	مراحل باروری ماده‌ها	
چرخه تخمدان:	مرحله A (نارس)	تخمدان‌ها کوچک و به طور یکدست دانه‌دار هستند. تخمک‌ها هنوز تمایز نیافته‌اند و رحم نخی شکل می‌باشد.
	مرحله B (نورس) درحال بالغ شدن	تخمدان‌ها رشد کرده، دیواره‌های آن‌ها شفاف و تخم‌ها در اندازه‌های مختلف تمایز یافته‌اند. رحم مثل مرحله قبل می‌باشد.
	مرحله C (بالغ رسیده)	تخمدان‌ها بزرگ و مدور، تخمک‌ها بزرگ و تمامی آن‌ها به یک اندازه هستند.
	مرحله D (مرحله تکمیل)	رحم پر از تخم‌های تقسیم نشده ودارای کیسه زرده می‌باشد.
چرخه رحمی:	مرحله E (در حال تمایز)	رحم پر از تخم‌های درشت تقسیم شده با کیسه زرده و و جنین‌ها کوچک و بدون رنگدانه هستند.
	مرحله F (حاملگی)	جنین‌ها کامل، و دارای کیسه زرده می‌باشند. جنین‌ها را می‌توان شمرد.
	مرحله G (بعد ار زایمان)	تخمدان‌ها در حال استراحت و شبیه مرحله A می‌باشد. رحم خالی و بعد از زایمان شل و کیسه مانند می‌باشد.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

در روش شناسایی مراحل تولید مثلی از روش والکر (Walker, 2005) و ترینی و همکاران (Trinnie *et al.*, 2009) استفاده شد. از مطالعات دیگری نیز جهت طبقه‌بندی مراحل تولید مثل کمک گرفته شد (Yano and Tanakas, 1988; Asadi, 2001). تقسیم‌بندی مراحل تولید مثل و تکامل گنادی در جدول (۱) نشان داده شده است.



شکل ۱- منطقه مورد مطالعه بررسی بیولوژی تولید مثلی کوسه چانه‌سفید (*C. dussumieri*) در خلیج فارس و آب‌های استان هرمزگان

شاخص GSI از رابطه زیر بدست آمد:

$$GSI = \frac{\text{وزن معده ماهی}}{\text{وزن کل بدن ماهی}} \times ۱۰۰$$

از روش دیگری نیز برای تعیین GSI استفاده شد که جهت حذف اثر L_T روی داده‌های وزن تخمدان (M_0)، از شاخص گنادی (I_G) طبق معادله زیر $I_G = 10^8 M_0 L^{-3}{}_T$ استفاده گردید (Cailliet *et al.*, 1996). این روش در رابطه با شاخص گنادو-سوماتیک انتخاب شده بود، چراکه شرایط فیزیکی کوسه‌های مورد بررسی بسیار متغیر بود.

آنالیز بلوغ و آبستنی: براساس آنچه که توسط والکر (Walker, 2005)، شرح داده شد، از یک شاخص مجزا جهت تعیین مرحله بلوغ در هر جنسیت استفاده شد، به‌طوری‌که مرحله بلوغ در نرها براساس وضعیت کلاسپر (C=1-3) و در ماده‌ها براساس وضعیت تخمدان تعیین شد (U=1-7). جهت

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

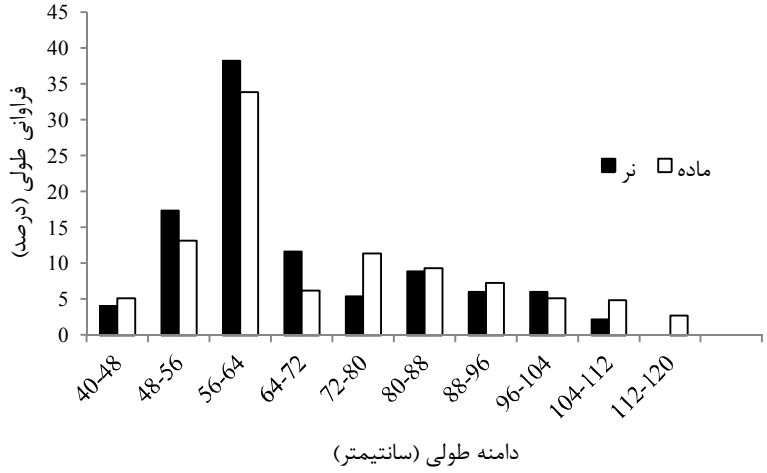
انجام تجزیه و تحلیل‌های آماری، اطلاعات حاصل از مرحله بلوغ به حالت دوتایی (Binary) درآمدند (نابالغ=۰، بالغ=۱). تخمین‌های طول در سن بلوغ در سطح جمعیت به طور مجزا برای نرها و ماده‌ها، با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک بدست آمد (Roa *et al.*, 1999) که فرمول آن مجدداً توسط والکر (Walker, 2005) به‌صورت زیر بازنویسی شد تا از لحاظ بیولوژیکی معنی‌دار باشد:

$$P(I) = P_{MAX}\left(1 + e^{-\ln(19)\left[\frac{I-\beta_1}{\beta_2-\beta_1}\right]}\right)^{-1}$$

که در آن P(I): نسبت جمعیت بالغ در STL، I، B_1 و B_2 پارامترهای به رازش شده به ترتیب بر طبق L_{50} و L_{95}، و P_{MAX} خط مجانب می‌باشد. از مدل خطی عمومی (GLM) با ساختار خطای نرمال جهت تخمین پارامترهای B_1 و B_2 استفاده شد. اهمیت کلی مدل‌های به رازش شده با مقایسه مقدار انحراف تبیین شده نسبت به مدل NULL (صفر) با استفاده از آزمون‌های Chi-square تست شدند. تخمین‌های جمعیتی سن به هنگام بلوغ و طول و سن به هنگام بلوغ نیز با استفاده از این روش محاسبه شد. از آزمون کولموگراف اسمیرنوف دو نمونه‌ای جهت بررسی تفاوت توزیع فراوانی طولی در بین دو نمونه استفاده شد.

نتایج

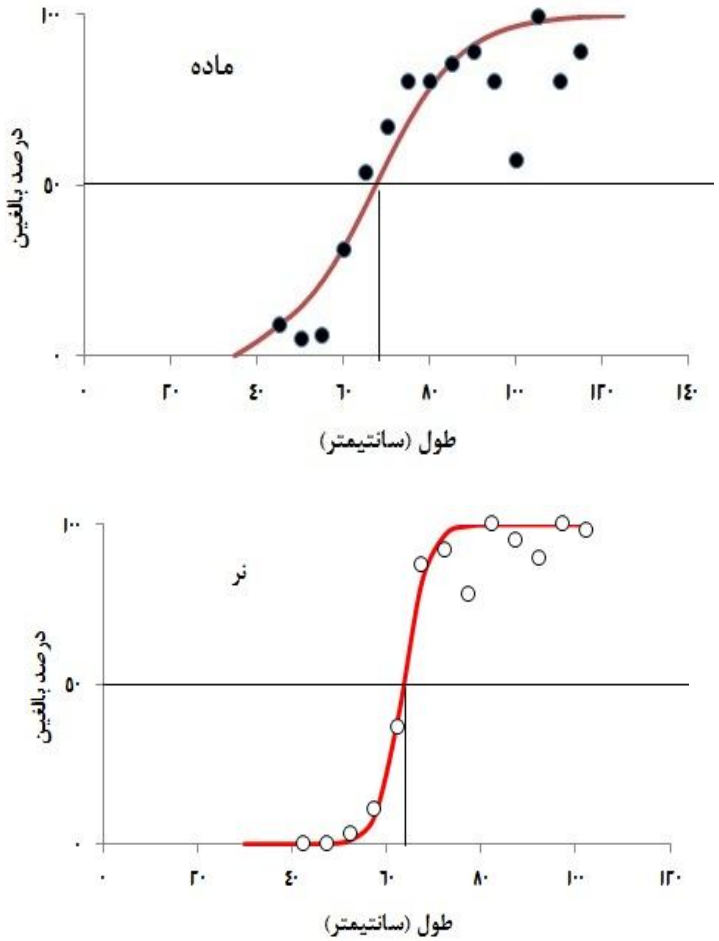
در مجموع ۶۰۵ نمونه از گونه کوسه چانه سفید مورد بیومتری و مطالعه گناد قرار گرفتند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که توزیع فراوانی طولی برای دو جنس نر و ماده دارای اختلاف معنی‌داری بود (شکل ۲) (D_{KS}=۱/۲۲، N= ۶۰۵).



شکل ۲- توزیع فراوانی طولی دو جنس نر و ماده کوسه چانه سفید (*C. dussumieri*)

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

جنس‌های ماده و نر به‌ترتیب بین دامنه طولی ۶۸-۶۰ و ۶۸-۶۱ سانتی‌متر به بلوغ می‌رسیدند و اندازه بلوغ آن‌ها به‌ترتیب ۶۴/۱۷ و ۶۳/۱۴ سانتی‌متر بود (شکل ۳).

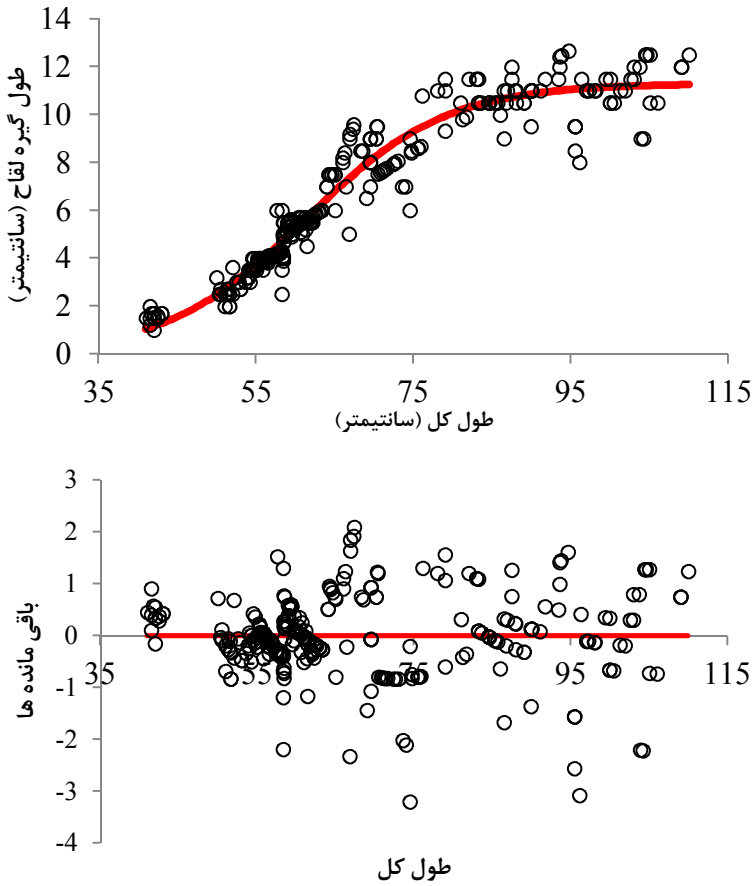


شکل ۳- میانگین طول کوسه نر و ماده به هنگام بلوغ نیمی از افراد جمعیت کوسه چانه‌سفید (*C. dussumieri*)

با شروع بلوغ طول گیره لقاح و وزن بیضه به سرعت افزایش می‌یافت و گیره لقاح سخت می‌شد. شکل ۴ ارتباط میان طول گیره لقاح و طول کل کوسه را نشان می‌دهد. نمودار حاصله بیانگر وجود رابطه سیگموییدبین طول کلاسپر و طول کل کوسه است. از سایز ۶۳ تا ۷۶ سانتی‌متر طول گیره لقاح

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

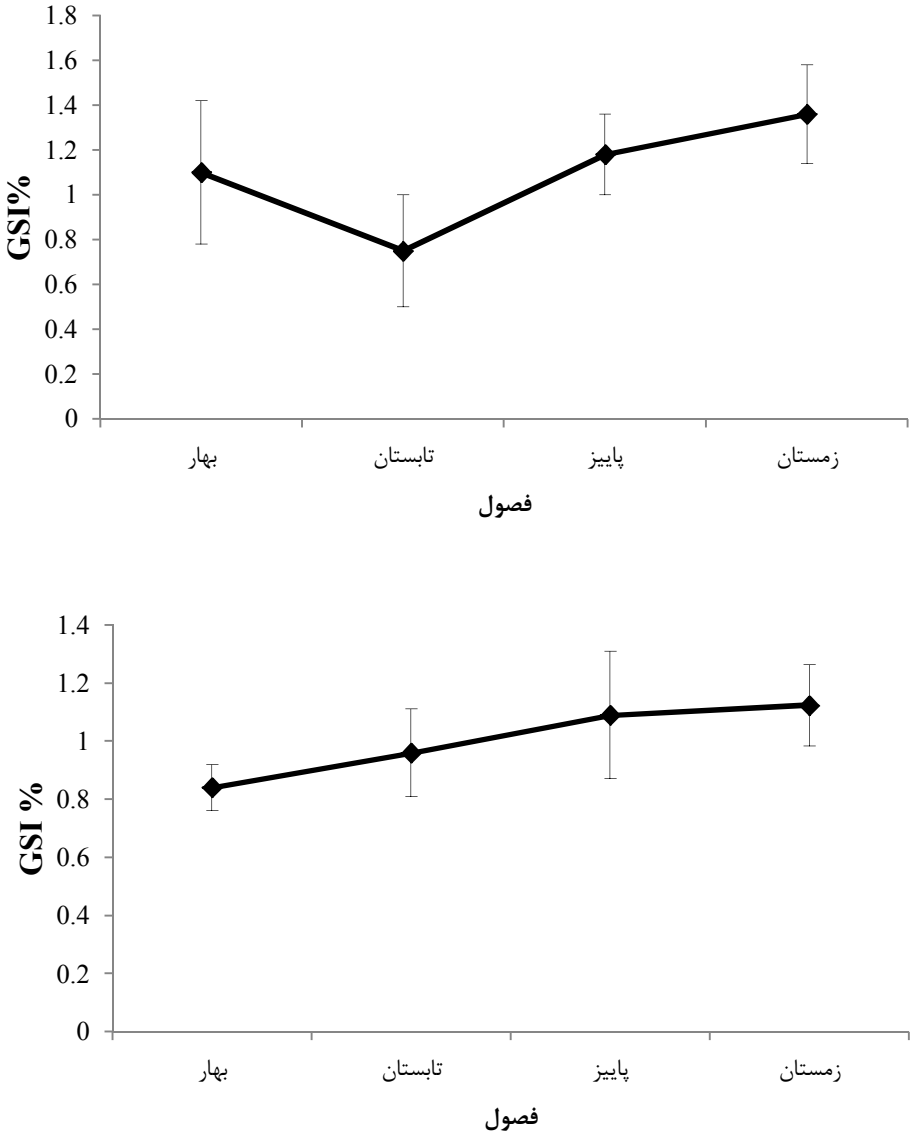
به سرعت افزایش می‌یافت و در سایز ۷۳ سانتی‌متر به ثبات می‌رسید. تمام کوسه‌های بزرگ‌تر از ۶۱ سانتی‌متر دارای گیره لقاح سخت بودند و کوسه‌های زیر ۶۱ سانتی‌متر گیره لقاح نرمی داشتند.



شکل ۴- ارتباط بین طول کلاسپر و طول کل در کوسه چانه سفید (*C. dussumieri*) و آنالیز باقی مانده‌ها

بررسی شاخص گنادوسوماتیک در کوسه چانه سفید نشان داد که در جنس‌های نر و ماده از لحاظ شاخص گنادی در بین فصول مختلف تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($p>0/05$) (شکل ۵).

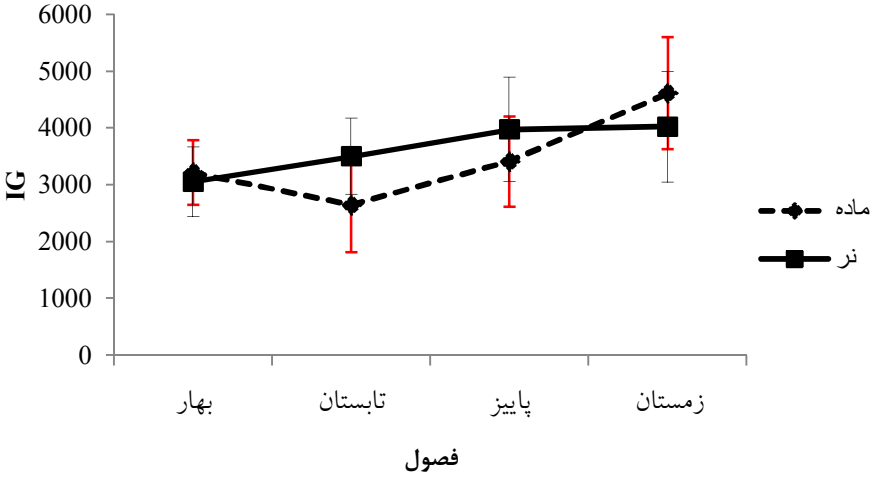
[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]



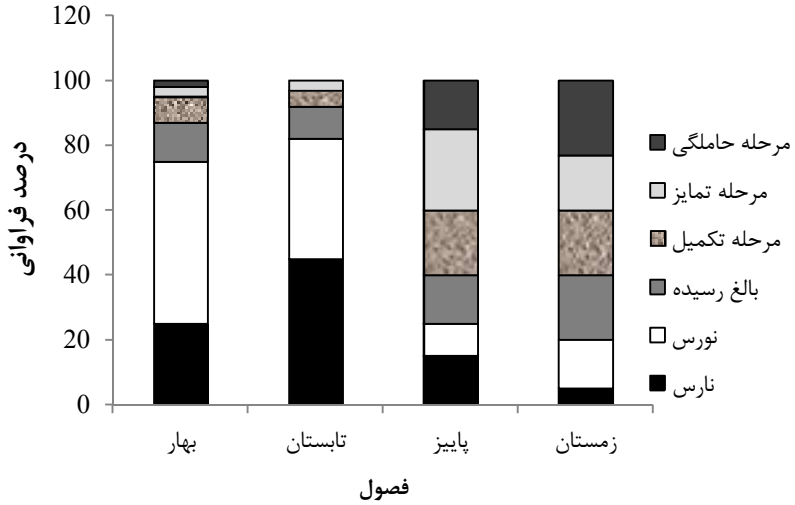
شکل ۵- میانگین ± خطای معیار برای شاخص گنادی (GSI) در دو جنس نر و ماده کوسه چانه‌سفید (*C. dussumieri*) بین فصول مختلف

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

برای شاخص I_G نیز در بین فصول مختلف اختلاف معنی‌داری در دو جنس نر و ماده مشاهده نشد ($p>0/05$) (شکل ۶).



شکل ۶- میانگین ± انحراف معیار برای شاخص گنادوسوماتیک I_G در دو جنس نر و ماده کوسه چانه سفید (*C. dussumieri*)

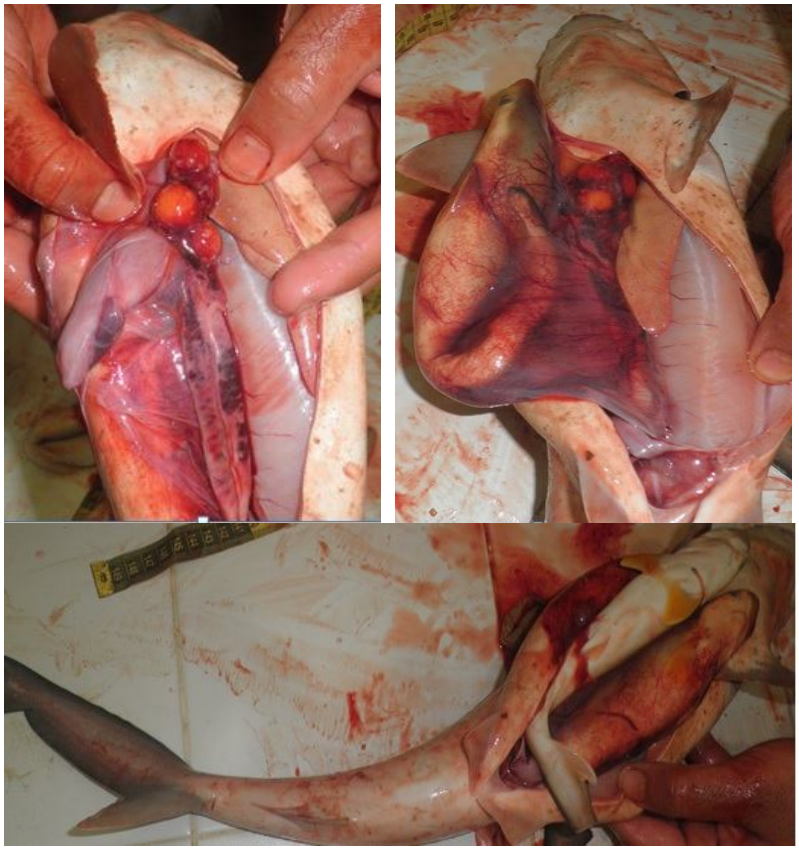


شکل ۷- درصد فراوانی مراحل باروری کوسه چانه سفید ماده (*C. dussumieri*) در طول سال

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

با اینکه بیشترین نمونه‌های با گناد رسیده در فصل زمستان مشاهده شد اما حضور نمونه‌هایی با گناد رسیده در سایر فصول نیز قابل ملاحظه بود (شکل ۷).

در مجموع با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان گفت که چرخه تولید مثلی واضحی در گونه کوسه چانه سفید وجود ندارد (شکل ۵، ۶، ۷). تعداد جنین‌های مشاهده شده در رحم ماده‌ها بین ۱ تا ۳ جنین بود. میانگین طولی جنین‌ها ۱/۰۵±۲۶/۷ بدست آمد و میانگین جنین در هر تولد ۰/۰۶۷ ±۲/۳۱ بود. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که جنین‌ها کاملاً شبیه به والدین خود بودند و بوسیه بند ناف به رحم متصل شدند (شکل ۸).



شکل ۸- تصویر جنین، غشا جنینی و کیسه زرده در کوسه چانه سفید (*C. dussumieri*)

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این مطالعه در مورد مراحل بلوغ نشان داد که در جنس نر این گونه با افزایش سن و وارد شدن به مراحل بلوغ شاهد رشد سریع در طول کلاسپر و بیضه‌ها هستیم. با وارد شدن به مرحله بلوغ کلاسپر سخت شده و در تمامی نمونه‌های مورد مشاهده، نرها بعد از دوران بلوغ دارای کلاسپری سخت بودند. این در حالی است که قبل از دوران بلوغ، کلاسپر نرم بوده و برگشت‌پذیری در کلاسپر در نرهای این گونه مشاهده نشد. مطالعات مشابه در زمینه تولید مثل این گونه و سایر گونه‌ها از این جنس نیز نتایج این مطالعه را تأیید می‌کند (Asadi, 2001; Harry *et al*., 2013; Henderson *et al*., 2006). رابطه بین طول کلاسپر و طول کل از نوع سیگموییید مشخص گردید. بدین صورت که در مراحل ابتدایی زندگی رشد کلاسپر آهسته بوده و در دوران بلوغ سرعت رشد کلاسپر افزایش یافته و در دوران بعد از بلوغ از سرعت رشد آن کاسته می‌شود. در مطالعات دیگر نیز رابطه بین طول کلاسپر و طول بلوغ به صورت سیگموییید مشاهده شده است (Harry *et al*., 2013; Henderson *et al*., 2006; Capape *et al*., 2006; Asadi, 2001).

اندازه Lm_{50} برای کوسه چانه سفید نر ۶۳/۱۴ سانتی‌متر و برای جنس ماده ۶۴/۱۷ سانتی‌متر بدست آمد. در مطالعه صورت گرفته در زمینه زیست‌شناسی تولید مثل این گونه توسط اسدی (Asadi, 2001) میزان Lm_{50} برای جنس نر و ماده به‌ترتیب ۶۸/۹ و ۶۸/۷ سانتی‌متر بدست آمد که بیشتر از مقدار برآورد شده در این مطالعه بود. گاهی اوقات بلوغ در اندازه‌های کوچک‌تر در جمعیت‌های ماهی پاسخی است که آن‌ها نسبت به فشار صیادی از خود بروز می‌دهند (Rochet, 2000). از این رو وجود فشار صیادی در سال‌های اخیر می‌تواند توجیهی برای این مسئله باشد.

حداکثر تعداد جنین‌های ثبت شده در کوسه چانه سفید ۳ عدد بوده و این مورد در نمونه‌ای با طول ۹۱ سانتی‌متر به ثبت رسید. با این حال، تعداد نوزادان متولد شده، معمولاً کمتر از این مقدار بود و در اکثر مشاهدات تنها دو جنین متولد شدند (به‌طور میانگین ۰/۰۶۷ ±۲/۳۱). مطالعات دیگر نیز ارتباط میان طول کل نمونه‌ها با تعداد جنین ثبت شده را تائید کرده‌اند (Simpfendorfer, 1992; Loefer and Sedberry, 2003).

در این مطالعه تولید مثل فصلی به طور کامل تشخیص داده نشد. این مسئله می‌تواند به دو دلیل باشد: ۱) دوره آبستنی در حقیقت بالاتر از یکسال است، لذا هر گونه روندی در اندازه جنین و مراحل بلوغ را به علت حضور کوهورت‌های سالانه مختلف با ابهام مواجه می‌کند. ۲) یا اینکه بیولوژی تولید مثل پیچیده‌تر است مانند حضور دوره نهفتگی در تکامل جنینی، همانگونه که در *Rhizoprionodon taylori* (Ogilby) دیده شده (Simpfendorfer, 1992)، و ماده‌ها ممکن است هر فصل تولید مثل نکنند.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

دیگر یافته بااهمیت در تحقیق حاضر حضور برخی از نمونه‌هایی با طول بیش از ۷۵ سانتی‌متر بود که حتی در فصول پاییز و زمستان نیز در مراحل مادری قرار نگرفته بودند. یک فرض جهت تشریح چنین مشاهده‌ای این است که سهم کوچکی از ماده‌ها بین دوره‌های بارداری‌شان یک سال استراحت می‌کنند (Stevens and Wiley, 1986). تصور نمی‌شود که طول مدت چرخه‌های تولید مثلی در الاسموبرانش‌ها در میان افراد یک جمعیت متفاوت باشد، اگر چه استثنائاتی نیز وجود دارد. به عنوان مثال دیگرز و هافمایر (Driggers and Hoffmayer, 2009) در نمونه‌ای از کوسه‌های باردار صید شده از خلیج مکزیک، کوسه‌های تیز دندانی (*Carcharhinus isodon*) را یافتند که تواماً تولید مثل سالانه و تولید مثل دو ساله داشتند. این گواه که تناوب تولید مثل با طول و سن تغییر می‌کند در کوسه‌های ریش‌دار، *Furgaleus macki* (Simpfendorfer and Unsworth, 1998) و برخی از سپرماهیان نیز یافت شده است (Capape, 1993; Mull *et al*., 2010).

در خط مرزی دریای عمان و خلیج فارس، کوسه‌ها از اجزای مهم صید صنعتی محلی به‌حساب می‌آیند و این در حالی است که مطالعات اندکی در خصوص بیولوژی و تولید مثل این گونه‌ها انجام شده است. از این رو نتایج مطالعه حاضر می‌تواند به‌عنوان پایه‌ای برای مطالعات آینده استفاده شود. نتایج نهایی حاصل از این مطالعه بیانگر وجود زایمان کم در این گونه بود. این امر نشان می‌دهد با برداشت بیش از حد از این گونه، جبران ضربه به ذخایر این گونه در آینده بسیار مشکل است. همچنین با توجه به اینکه اندازه Lm_{50} برای کوسه چانه سفید نر ۶۳/۱۴ سانتی‌متر و برای جنس ماده ۶۴/۱۷ سانتی‌متر بدست آمد و صید این گونه غالبا به صورت صید ضمنی توسط تورهای گوشگیر شیری و قبادی با اندازه چشمه ۱۴ سانتی‌متر و تورهای ترال میان آبی با اندازه چشمه ۷۵ میلی‌متر انجام می‌گیرد نیاز به اتخاذ استراتژی‌های جهت حمایت از این گونه احساس می‌شود.

تشکر و قدردانی

در اینجا برخود لازم می‌دانیم از مسئولین محترم شیلات ایران که امکان استفاده از شناور را فراهم کردند و کارمندان محترم شیلات هرمزگان که در انجام پروژه از هیچ‌گونه کمکی دریغ ننمودند، قدردانی نماییم. همچنین از خانم دکتر حق‌پرست و مهندس بهزادی جهت کمک در تشریح و تجزیه و تحلیل داده‌ها تشکر و سپاسگزاری می‌نماییم و از خداوند متعال آمرزش و شادی روح مرحوم محمد بویراحمدی که در تهیه و جمع‌آوری نمونه‌ها نهایت همکاری و کمک را داشتند، مسئلت داریم.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

منابع

Aires-da-Silva A.M, Gallucci, V.F. 2007. Demographic and risk analyses applied to management and conservation of the blue shark (*Prionace glauca*) in the North Atlantic Ocean. Marine and Freshwater Research, 58: 570–580.

Asadi M. 2001. Reproduction biology of *Carcharhinus dussumeiri* in Hormozgan waters. Iranian Journal of Fisheries Science, 1: 1-18.

Cailliet G.M., Love M.S. 1996. Fishes: A Field and Laboratory Manual on their Structure, Identification, and Natural History. Belmont, CA: Wadsworth. 202 P.

Capape´ C. 1993. New data on the reproductive biology of the thorny stingray, *Dasyatis centroura* (Pisces, Dasyatidae) from off the Tunisian coasts. Environmental Biology of Fishes, 38: 73–80.

Capapé C., Diatta Y., Diop M., Guelorget O., Vergne Y., Quignard J. 2006. Reproduction in the milk shark, *Rhizoprionodon acutus* (Rüppell, 1837) (Chondrichthyes: Carcharhinidae), from the coast of Senegal (eastern tropical Atlantic). Acta Adriat, 47: 111–126.

Compagno L.J.V. 1984. FAO Species Catalogue. 4. Requinsdumonde: un catalogue *annoteetillustre* des *especesde* requinsconnuesace jour. Partie 2. Carcharhiniformes. FAO Fish. 655 P.

Driggers W.B., Hoffmayer E.R. 2009. Variability in the reproductive cycle of finetooth sharks, *Carcharhinus isodon*, in the northern Gulf of Mexico. Copeia, 2: 390-393.

Harry A.V., Andrew J., Simpfendorfer C.A. 2013. Age, growth and reproductive biology of the spot-tail shark, *Carcharhinus sorrah*, and the Australian blacktip shark, *C. tilstoni*, from the Great Barrier Reef World Heritage Area, north-eastern Australia. Marine and Freshwater Research, 64**:** 277-293.

Henderson A.C., Mcllwain H.S., Al-Cufi J.L., Ambu-Ali A. 2006. Reproductive biology of the milk shark *Rhizoprionodon acutus* and the bigeye hound shark *Iago omanensis* in the coastal waters of Oman. Journal of Fish Biology**,** 68: 1662-1678.

Loefer J.K., Sedberry G.R. 2003. Life history of the Atlantic sharpnose shark (*Rhizoprionodon terraenovae*) (Richardson, 1836) off the southeastern United States. Fishery Bulletin, 101: 75–88.

Mull C.G., Lowe C.G., Young K.A. 2010. Seasonal reproduction of female round stingrays (*Urobatis halleri*): steroid hormone profiles and assessing reproductive state. General and Comparative Endocrinology, 166: 379–387.

Punt A.E., Pribac F., Walker T.I., Taylor B.L., Prince J.D. 2000. Stock assessment of school shark, *Galeorhinus galeus*, based on a spatially explicit population dynamics model. Marine and Freshwater Research, 51: 205–220.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

Raeisi H. 2016. Stock assessment and management of *Carcharhinus dussumieri* (Valenciennes, 1839) by using stochastic modeling from fishing grounds in the Persian Gulf and Oman Sea. Ph.D. Thesis, Hormozgan University, Hormozgan, Iran.

Roa R., Ernst B., Tapia F. 1999. Estimation of size at sexual maturity: an evaluation of analytical and resampling procedures. Fishery Bulletin, 97: 570–580.

Rochet M.J. 2000. May life history traits be used as indices of population viability? Journal of Sea Research, 44: 145–157.

Simpfendorfer C.A. 1992. Reproductive strategy of the Australian sharpnose shark, *Rhizoprionodon taylori* (Elasmobranchii: Carcharhinidae), from Cleveland Bay, northern Queensland. Australian Journal of Marine and Freshwater Research, 43: 67–76.

Simpfendorfer C.A, Unsworth P. 1998. Reproductive biology of the whiskery shark, *Furgaleus macki*, off south-western Australia. Marine and Freshwater Research, 49: 687–693.

Stevens J.D., Wiley P.D. 1986. Biology of two commercially important carcharhinid sharks from northern Australia. Marine and Freshwater Research, 37: 671–688.

Trinnie F.I., Walker T.I., Jones P.L., Laurenson L.J. 2009. Reproductive biology of the eastern shovelnose stingaree *Trygonoptera imitata* from south-eastern Australia. Marine and Freshwater Research, 60: 845–860.

Walker T.I. 2005. Reproduction in fisheries science. In: Hamlett WC (Eds.). Reproductive Biology and Phylogeny of Chondrichthyans: Sharks, Batoids, and Chimaeras. Science Publishers, Enfield, NH. Pp: 81–127.

Walker T.I., Taylor B.L., Hudson R.J., Cottier J.P. 1998. The phenomenon of apparent change of growth rate in gummy shark (*Mustelus antarcticus*) harvested off southern Australia. Fisheries Research, 39: 139–163.

Yano K.,Tanakas S. 1988. Size at maturity, reproductive cycle, fecundity and depth segregation of the deep sea squaloid shark *Centrocsymus owestoni* and *C. coelolepis* in Surugo Bay Japan. Nippon Suisan Gakkaishi, 54(2): 167-174.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]