مجله بوم شناسی آبزیان

بررسی مقایسه‌ایی برخی از خصوصیات زیست شناختی ماهی زمین‌کن دم‌نواری (*Platycephalus indicus*) در آب‌های سواحل بندرعباس

داریوش محمدی کیا*، احسان کامرانی، محمدرضا طاهری زاده، نعمت الله سقر

گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم، دانشگاه هرمزگان

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۲/۰۲/۱۹
اصلاح: ۹۲/۰۵/۱۰
پذیرش: ۹۲/۰۵/۲۰

کلمات کلیدی:
خلیج فارس
بندرعباس
زمین کن
اتولیت
پویایی جمعیت

چکیده

مطالعه حاضر با هدف بررسی برخی از خصوصیات بیولوژیکی و پویایی جمعیت ماهی زمین‌کن دم‌نواری طی یک دوره یک ساله از خرداد ۱۳۹۰ تا اردیبهشت ۱۳۹۱ در آبهای ساحلی بندرعباس بررسی شد. در مجموع ۱۱۰٦قطعه ماهی مورد بیومتری قرار گرفت. همچنین هر ماه ۳۵ قطعه ماهی به منظور بررسی وضعیت تولیدمثلی و سنجش وزن گناد، وزن کبد و تعیین مراحل جنسی به آزمایشگاه منتقل شدند. تعیین سن ۲۵۰ نمونه بوسیله برش اتولیت صورت گرفت، سن تخمین زده شده برای ماهیان ماده بین یک تا بیش از هفت و برای ماهیان نر بین یک تا بیش از چهار سال تعیین شد. رابطه وزن و طول (طول کل) برای ماهیان نر $W=۰/۰۰٤L^{۳/۱٦۳٥}$ و برای ماهیان ماده $W=۰/۰۰٤۲L^{۳/۱۲۹۳}$ محاسبه شد. که نشان دهنده رشد ناهمگون این ماهی است. نرخ مرگ و میر طبیعی برای ماهیان ماده ۰/۸۸٦ و برای ماهیان نر ۰/۷۳٦ بر سال، و مرگ و میر صیادی برای جنس ماده ۱/٤۳ و جنس نر ۱/٦۲ بر سال محاسبه شد. رشد بر اساس معاله برتالنفی محاسبه شد.

$Lt = ٦۳ (۱ – \exp (- ۰/٥ (t+۰/۳)))$ و $Lt = ٤۳/٤۰ (۱ – \exp (- ۰/٤٥ (t+۰/۳۲۸)))$

به ترتیب برای ماهی نر و ماده به دست آمد.

مقدمه

خلیج فارس از جمله منابع آبی است که محدوده‌ای از آن متعلق به ایران می باشد و دارای منابع و ذخایر شیلاتی و اقتصادی می باشد. تنوع زیستی انواع ماهیان، حضور جنگلهای حرا با مساحت ۸۹۰۰ هکتار وجود جزایر متعدد استراتژیک در این گستره آبی، وجود خوریات متعدد و تبخیر بالای آب از مهمترین ویژگیهای این منطقه هستند (Coad, 1992). این حوزه آبی

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: dmkia68@yahoo.com

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1391.2.3.4.8]

به طور کلی یک فلات قاره کم عمـق است که میانگیـــــن عمق آن ۵۰ متر می باشد (Tchernia, 1980) و از تنگه هرمز با یک شیب تند به خلیج عمان متصل می گردد. عمق آن در جهت محور طولی جغرافیایی به تدریج از مصب رودخانه اروند افزایش یافته و در تنگه هرمز به حداکثر خود می رسد (Tchernia, 1980). در خلیج فارس ۳۳٦ گونه ماهی متعلق به ۱۰۷ خانواده گزارش شده است که حدود ۵۰ گونه آن خوراکی و به بازار عرضه می شود. به علت شوری بالا و بنا به دلایل تاریخی و اکولوژیکی مجموعه ماهیان این حوزه نسبت به منطقه هند و آرام منطقه ای فقیر محسوب می گردد (Coad, 1992). ماهی زمین کن دم نواری با نام علمی *Platycephalus indicus* از خانواده Platycephalidae در آبهای خیلی کم عمق، مصب ها، دهانه رودخانه ها تا عمق ۱۰۰ متر زیست می کند. بعضی از گونه ها در مناطق صخره ایی مرجانی و سنگی نیز یافت می شوند. این ماهی دارای بدنی کشیده و سر به شدت از بالا به پایین فشرده و پهن است. دهان بزرگ و میانی، فک پایینی طولانی‌تر از فک فوقانی، چشم‌ها تا حدی رو به بالا هدایت شده، دندانهای کوچک کرکی و همانند روی فک ها قرار گرفته است. رنگ پشت بدن پوشیده از بلورهای کوچک قهوه ای و گاهی متمایل به خاکستری و در سطح شکمی سفید است. دارای دو باله پشتی که به خوبی از هم جدا شده، باله لگنی در موقعیت پشت سینه ای و باله شکمی که دارای لکه های کوچک قهوه ایی بر روی اشعه ها هستند. باله دمی دارای ۲ تا ۳ نوار تاریک افقی با خاله های زرد برجسته در وسط و از بالا و پایین سفید است. زمین کن دم نواری در دریای مدیترانه، جنوب شرق اقیانوس اطلس، غرب و شرق اقیانوس هند، شمال غربی و آسیای غربی اقیانوس آرام به صورت بومی وجود دارد (Froese and Pauly, 2007). این ماهی در سراسر خلیج فارس و دریای عمان پراکنش وسیعی دارد، بدن خود را زیر گل و شن مدفون می کند به طوری که تنها چشم‌ها از آن بیرون می ماند (Froese and Pauly, 2007). ماهی زمین کن دارای ارزش اقتصادی بسیار بالایی است به طوریکه در ژاپن سومین صید تجاری آن کشور محسوب می شود (Masuda *et al.*, 2000)، دارای گوشت بسیار لذیذی است و در مردمان سواحل جنوبی کشورمان طرفداران زیادی دارد. صید این ماهی در آبهای ساحلی کم عمق توسط تورهای ماهیگیری دستی و مشتا در آبهای تا عمق ۳۰ متر و در اعماق بیشر توسط تورهای ترال صورت می گیرد (Froese and Pauly, 2007). این تحقیق به منظور تهیه اطلاعات پایه ای جهت شناخت پارامترهای زیستی و چگونگی تغییر و پویایی جمعیت ماهی و حفظ ذخیره آن صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

نمونه برداری به صورت تصادفی و ماهانه در یک دوره یک ساله صورت پذیرفت. جمع‌آوری نمونه ها ازطریق مشتا، تور ترال کف روب و خرید از بازار ماهی فروشان صورت گرفت. بررسی آزمایشگاهی در پژوهشکده خلیج فارس و دریای عمان انجام شد. مناطق نمونه برداری در عرض‌های جغرافیایی'٤٥ °٤٨ تا '٥٠ °٤٩ شمالی قرار گرفته اند (شکل ۱).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1391.2.3.4.8]

شکل ۱. منطقه نمونه برداری ماهی زمین کن در آبهای بندرعباس

پس از انتقال نمونه ها به آزمایشگاه، صفاتی نظیر طول کل و طول استاندارد با تخته اندازه گیری به طول ۱۰۰ سانتی متر با دقت ۰/۱ سانتی متر مورد سنجش قرار گرفته است. اندازه‌گیری وزن نمونه ها با ترازوی دیجیتالی دقت ۰/۰۱ گرم صورت گرفت، ماهیان پس از توزین کالبد گشایی و تعیین جنسیت شدند.

جهت انجام آنالیزهای مربوط به پارامترهای رشد و مرگ ومیر، توزیع فراوانی به طور ماهانه با فاصله طبقاتی دو سانتیمتر دسته بندی گردیده و با میانگین متحرک سه صاف (Smooth) شدند. به منظور جلوگیری از خطای ناشی از نمونه برداری، فاصله طبقات بر اساس فرمول آماری استورگ محاسبه گردید (Biswas, 1993). داده ها با استفاده از نرم افزار FiSAT و Excel تجزیه و تحلیل شد. در این پژوهش جهت تعیین سن از روش برش اتولیت استفاده شد. برای تعیین منحنی‌های رشد، طول و سن مورد استفاده قرار گرفت و برای محاسبه رابطه طول و وزن از رابطه توانی زیر استفاده شد (King, 1995).

$$W=aL^{b}$$

W = وزن کل به گرم L = طول کل به سانتیمتر a = مقدار ثابت b = ضریب رشد

جهت برآورد مقدار L_{∞} از زیر برنامه پشتیبانی (Support) و از قسمت تخمین طول بیشینه در برنامه نرم افزار FiSAT استفاده گردید. برای توضیح رشد از معادله برتالنفی به علت اینکه بر مبنای اصول فیزیولوژیک بنا شده است و می تواند طیف وسیعی از موجودات آبزی را شامل شود، استفاده شد (King, 1995).

$$L_{(t)}= L_{\infty} [1 - e (- k (k t- t_{\circ}))]$$

$L_{(t)}$ = طول ماهی در زمان (سن)t

t = سن ماهی در زمان نمونه برداری $t_{\circ}$ = سن ماهی در زمانی که طول آن برابر صفر است. ∞ همچنین میانگین طولی است که ماهیان یک ذخیره مورد نظر اگر به طور نامحدود رشد کنند به آن خواهند رسید (Ingles and Pauly, 1984). روش شفرد یک روش غیرپارامتریک برای محاسبه پارامترهای رشد می باشد. در این روش به K و L_{∞}های در نظر گرفته شده امتیازی اعطا می شود. K و L_{∞} مناسب زوجی است که بیشترین امتیاز را به خود تعلق داده است. برای محاسبه سن در طول صفر از رابطه تجربی پائولی استفاده گردید (Pauly, 1983).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1391.2.3.4.8]

$$\text{Log } (-t_{\circ}) = - 0/3922 – 0/2752 \text{ Log } L\infty - 1/038 \text{ Log } K$$

برای جدا کردن گروههای همزاد از روش باتاچاریا استفاده شد. در این روش باید توجه داشت که منحنی فراوانی طولی متعلق به گروه های همزاد مجزا باید شاخص جداسازی (Separtion Index) بزرگتر از دو باشند (Hasselblad, 1986). همچنین روند تفاضل میانگین ها باید کاهشی باشد (Sparre and Venema, 1998). مرگ و میر را می توان از روش پاول- ودرال و رسم منحنی خطی صید محاسبه کرد. مرگ و میر کل به وسیله منحنی خطی صید برآورد گردید. سن هر ماهی با طول مشخص و پارامترهای رشد از فرمول زیر به دست آمد.

$$t = t_{\circ}\text{-}1 /K \text{ Ln}(1 –(Lt / L\infty))$$

در این تحقیق برای محاسبه مرگ ومیر طبیعی از رابطه تجربی پائولی استفاده شد. (Pauly, 1983).

$$\text{Log } M = 0/0066 – 0/279 \text{ Log } L\infty + 0/06543 \text{ Log } K + 0/4634 \text{ Log } T$$

T: دما برحسب درجه سلسیوس M : مرگ و میر طبیعی K : نرخ رشد

مرگ و میر صیادی از کسر نمودن مرگ و میر کل از مرگ و میر طبیعی محاسبه می شود و رابطه آن به صورت زیر است (Sparre and Venema, 1998).

$$F = Z - M$$

M: مرگ و میر طبیعی F: مرگ و میر صیادی

E یا ضریب بهره برداری از تقسیم مرگ و میر صیادی بر مرگ و میر کل حاصل می شود.

$$E = F / Z \qquad (Z = F + M)$$

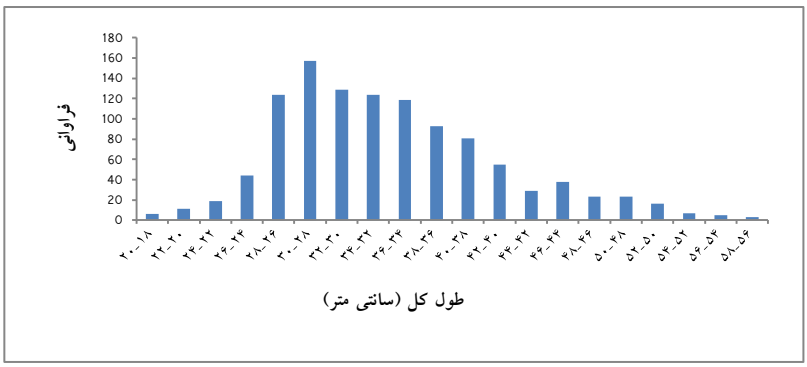
در این رابطه بهترین حالت زمانی است که مقدار E برابر با ۰/۵ به دست آید، و مرگ و میر صیادی با مرگ و میر طبیعی برابر باشد F = M. چنانچه ذخیره تحت فشار صیادی باشد E > ۰/۵ به دست می آید و اگر بهره برداری از ذخیره ای کم باشد E< ۰/۵ خواهد بود (Pauly, 2003).

نتایج

در این مطالعه که طی یک سال از خرداد ماه سال ۱۳۹۰ تا اردیبهشت ماه ۱۳۹۱صورت گرفت، تعداد ۱۱۰٦ قطعه ماهی بیومتری شد، که از این تعداد ٤۲۰ قطعه ماهی تشریح شده شامل۲٤٥ قطعه نـر و ۱۷٥ قطعه آن مـــاده بود. با بررسی فراوانی طولی مشخص شد که بیشترین تعداد نر و ماده در گروه طول۳۰-۲۸ سانتیمتر و کمترین تعداد آنها در گروه ٥۸-٥٦ سانتیمتر قرار دارند (شکل ۲).

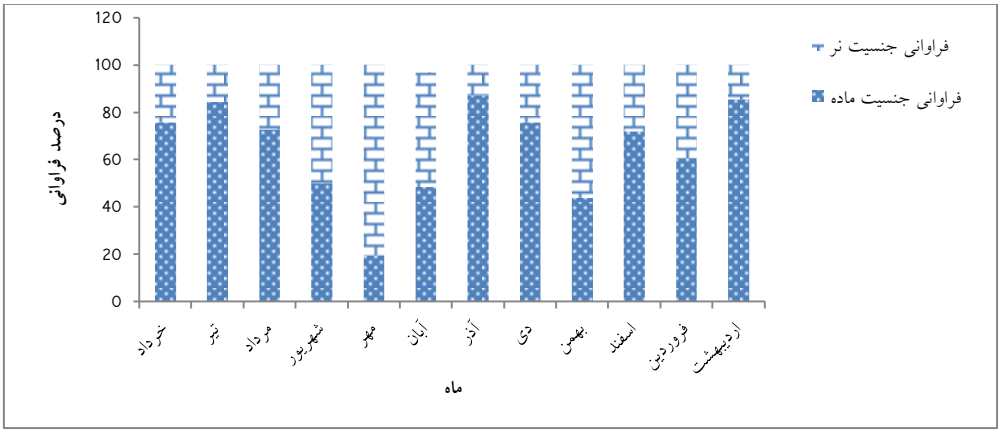
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1391.2.3.4.8]



شکل۲. توزیع فراوانی طول کل ماهیان نر و ماده زمین کن دم نواری

با توجه به شکل ۳ ملاحظه می شود که بیشترین فراوانی نرها در مهر ماه ۸۰/۵ درصد و کمترین فراوانی آنها در اردیبهشت ماه ۱٤/۷ درصد، همچنین بیشترین فراوانی ماده ها در اردیبهشت ماه ۸۵/۳ درصد و کمترین آنها در مهرماه ۱۹/۵ درصد محاسبه گردید. در تمامی ماهها به جز مهر ماه تعداد ماهیان ماده از ماهیان نر بیشتر و در آبان ماه نسبت جنسیت یکسان بود. نسبت جنسی نر به ماده دارای اختلاف غیرمعنی دار بود.



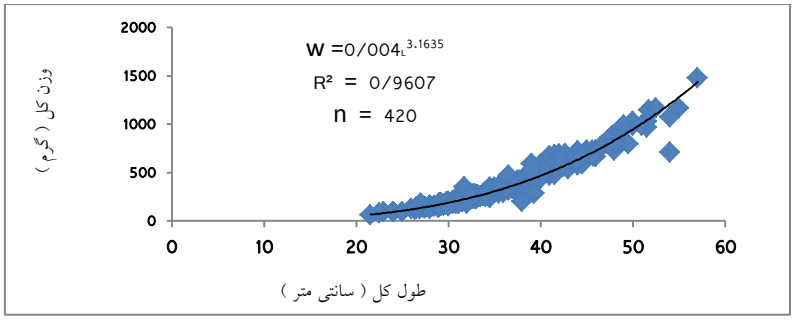
شکل ۳. فراوانی جنسی ماهی زمین کن دم نواری در ماه‌های مختلف

تعداد ماهیان تفکیک شده و مقدار X به دست آمده در ماه های مختلف سال نتایج نشان می دهد اگرچه اختلاف معنی داری بین تعداد نرها و ماده ها در برخی ماه ها وجود دارد، اما در مجموع تفاوت معنی داری در نسبت جنسی وجود نداشته ($P>۰/۰۵$) و مجموع آن ۰/۵۹ : ۱ (نر: ماده) محاسبه گردید (جدول۱).

با استفاده از اطلاعات طول کل و وزن ٤۲۰ عدد ماهی تشریح شده مقادیر a و b حاصل از رابطه توانی بین این دو متغیر ($W = a.L^b$) محاسبه گردید. این مقادیر برای جنس نر با تعداد ۱۷۵ عدد ماهی به ترتیب ۰/۰۰٤۲ و ۳/۱۲۹ و برای جنس ماده با تعداد ۲٤۵ ماهی به ترتیب ۰/۰۰٤ و ۳/۱٦۳۵ و در ترکیب دو جنس (تعداد٤۲۰ عدد ماهی) مقدار a برابر با ۰/۰۰۳ و مقدار b برابر ۳/۲۲۹ تعیین شدند (شکل ٤).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1391.2.3.4.8]



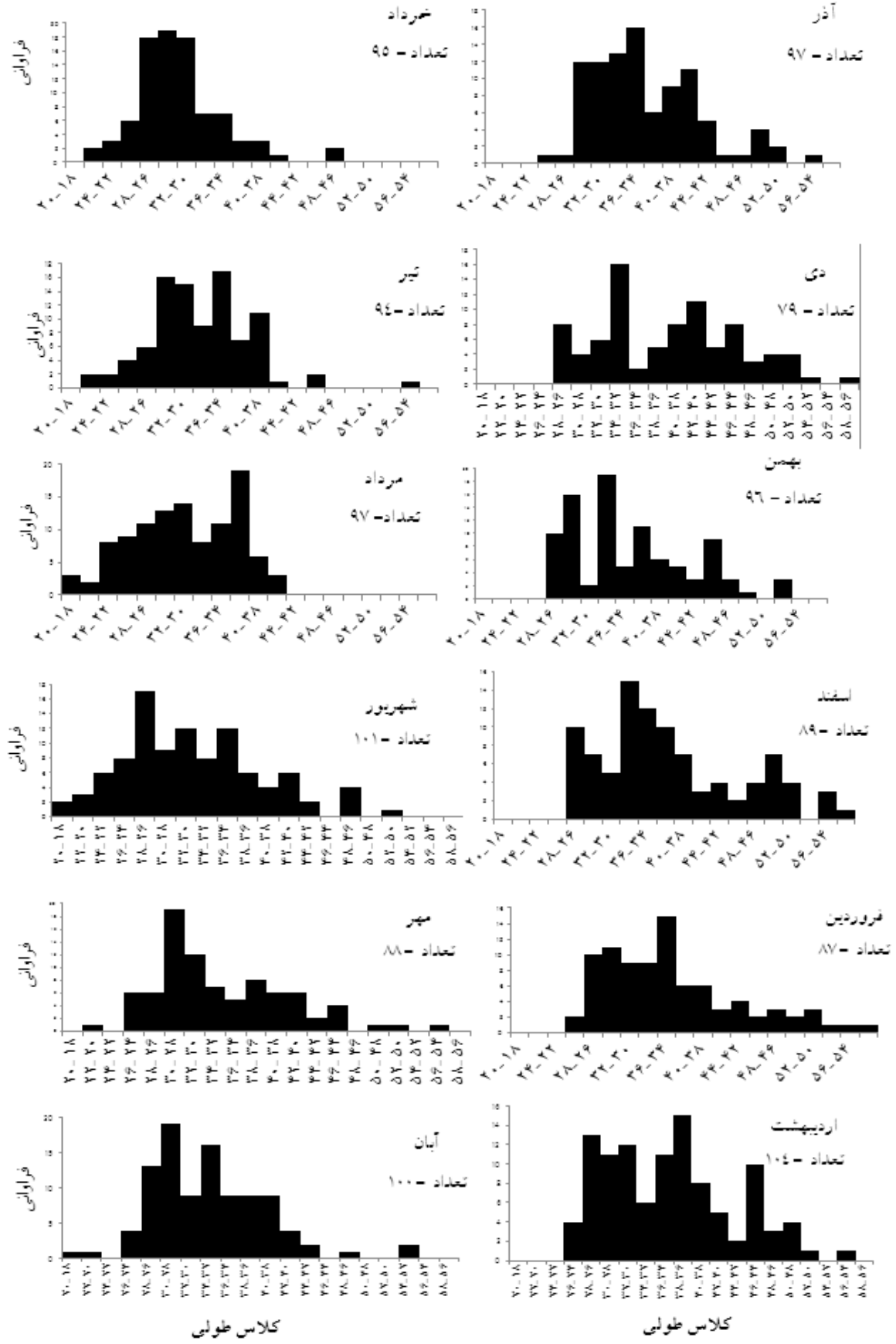
شکل ٤. رابطه طول کل و وزن کل ماهی ماده زمین کن دم نواری در آبهای ساحلی بندرعباس

جدول ۱. تعداد ماهیان زمین کن دم نواری نر و ماده، مقادیر X و نسبت جنسی به تفکیک ماه در آبهای ساحلی بندرعباس
(NS : اختلاف غیر معنی دار، S : اختلاف معنی دار، درجه آزادی ۱ = df)

ماه	تعداد ماده	تعداد نر	میانگین	X^2	نر : ماده	اختلاف
خرداد	۳٦	۱۲	۲٤	۱۲	۱ : ۰/۳۳	S
تیر	۲۷	۱۳	۲۰	٤/۹۰	۱ : ۰/٤۸	S
مرداد	۲٤	۱۰	۱۷	۵/۷٦	۱ : ۰/٤۱	S
شهریور	۲۷	۲۳	۲۵	۰/۳۲	۱ : ۰/۸۵	NS
مهر	۷	۲۹	۱۸	۱۳/٤٤	۱ : ٤/۱٤	S
آبان	۲٤	۲٤	۲٤	۰	۱ : ۱	NS
آذر	۲۷	۵	۱٦	۱۵/۱۳	۱ : ۰/۱۸	S
دی	۲٦	۸	۱۷	۹/۵۲	۱ : ۰/۳۰	S
بهمن	۲٦	۲٤	۲۵	۰/۰۸	۱ : ۰/۹۲	NS
اسفند	۲۳	۹	۱٦	٦/۱۲	۱ : ۰/٤۰	S
فروردین	۲۱	۱۳	۱۷	۱/۸۹	۱ : ۰/٦۱	NS
اردیبهشت	۲۹	۵	۱۷	۱٦/۹٤	۱ : ۰/۱۷	S
مجموع	۲۹۷	۱۷۵	۲۳٦	۳۱/۵۳	۱ : ۰/۵۹	NS

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

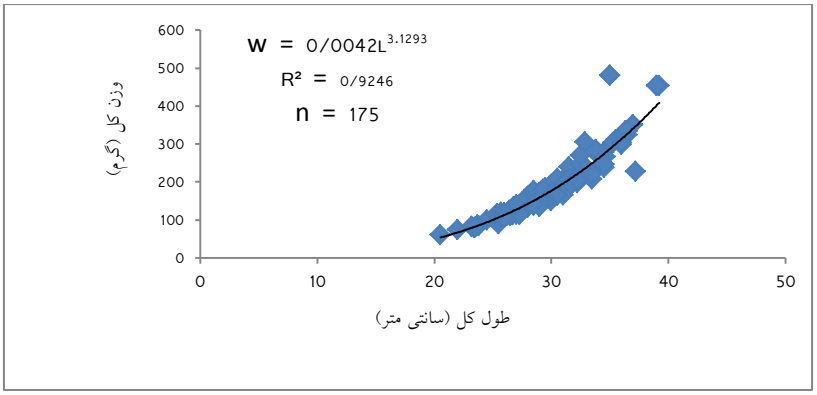
[DOR: 20.1001.1.23222751.1391.2.3.4.8]



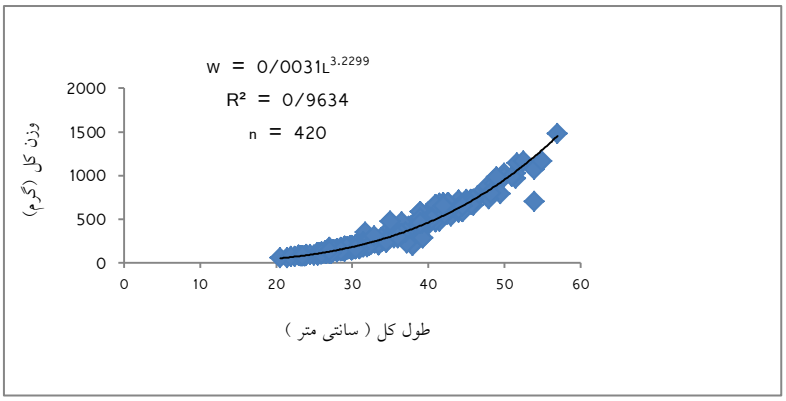
شکل ۵. فراوانی کلاس‌های طولی در ماه‌های مختلف

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1391.2.3.4.8]

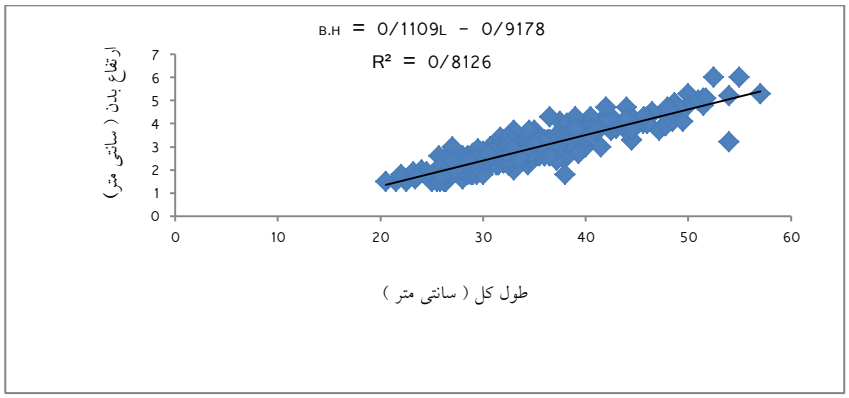


شکل ٦. رابطه طول کل و وزن کل ماهی نر زمین کن دم نواری در آبهای ساحلی بندرعباس



شکل ۷. رابطه طول کل و وزن کل ترکیب دو جنس ماهی زمین کن دم نواری در آبهای ساحلی بندرعباس

بالا بودن مقدار R در هر یک از روابط به دست آمده نشان دهنده همبستگی بالا بین طول کل و وزن در ماهی زمین کن دم نواری است. آزمون T تفاوت معنی داری را در هیچ کدام از مقادیر به دست آمده b با عدد ۳ نشان نداد (P> ۰/۰۵) که این نتیجه نمایانگر رشد ناهمگون (Allometric) در ماهی زمین کن دم نواری می باشد. رابطه طول کل و ارتفاع بدن به صورت زیر محاسبه گردید. شکل ۸ نمایش رابطه بین این دو پارامتر را نشان می دهد.



شکل ۸ رابطه طول کل و ارتفاع بدن

پیراسنجه های رشد K و L_∞

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1391.2.3.4.8]

همانگونه که گفته شد جهت برآورد مقدار L_∞ از زیر برنامه (Support) و از قسمت تخمین طول بیشینه در برنامه نرم افزار FiSAT استفاده گردید. مبنای این روش بر اساس در نظر گرفتن بزرگترین طول کل ثبت شده در هر ماه است. مقادیر یاد شده با سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر با ٤٣/٤٠ سانتی متر برای جنس نر و ٦٣ سانتی متر برای جنس ماده برآورد گردید. براساس مقدار L_∞ تعیین شده برای جنس های مختلف، مناسب ترین ضریب رشد (K) در روش شفرد بر مبنای امتیازدهی و با حداکثر امتیاز تعلق گرفته برابر ۰/٤٥ بر سال برای جنس نر و ۰/٤٩ بر سال برای جنس ماده محاسبه شد.

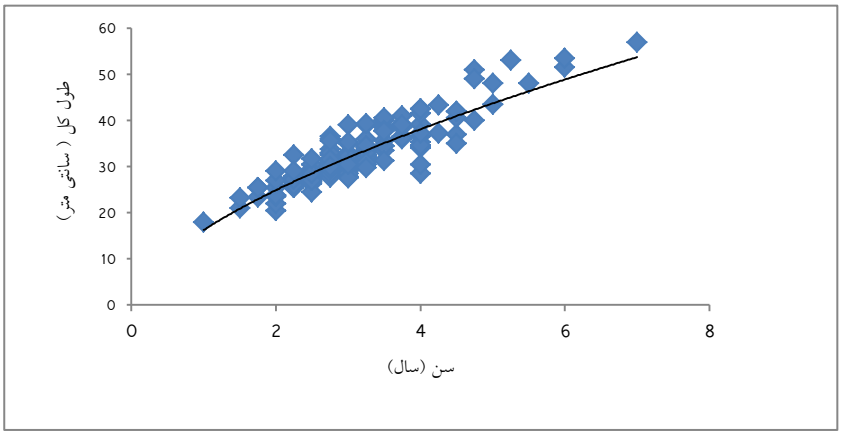
مقدار سن در طول صفر T_0

سن در طول صفر طبق مدل ارائه شده توسط پائولی و با استفاده از پیراسنجه های رشد برای جنس نر ۰/۳۰- و برای جنس ماده ۰/۳۲- محاسبه گردید. با قرار دادن مقادیر به دست آمده از پیراسنجه های رشد ماهی زمین کن دم نواری معادله رشد ون برتالنفی این گونه به صورت ذیل ارائه شد.

$Lt = ٤٣/٤٠\ (١ - \exp(-\ ٠/٤٥\ (t+٠/٣٢٨\ )))$ ماهی نر

$Lt = ٦٣\ (١ - \exp(-\ ٠/٥\ (t+٠/٣\ )))$ ماهی ماده

نتایج حاصل از ارتباط گستره طولی با سن ماهی زمین کن دم نواری نشان داد سن ماهی در اولین دوره رسیدگی جنسی دو سال می باشد. بر این اساس معادله رشد برای ماهیان نر و ماده زمین کن دم نواری به ترتیب زیر به دست آمد.

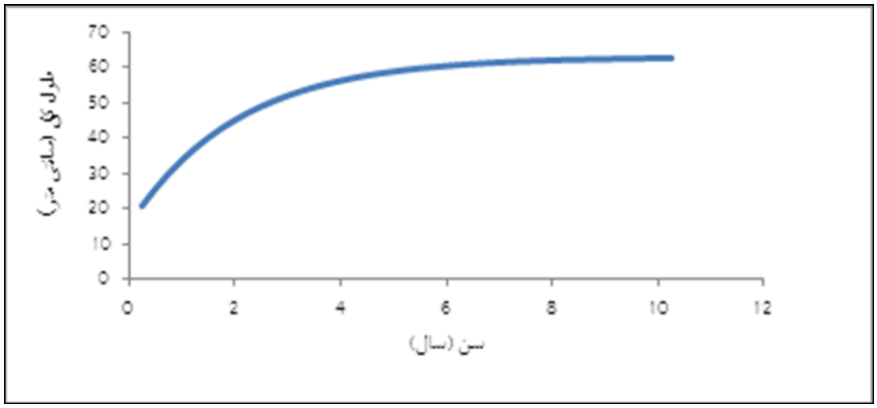


شکل ۹. منحنی ارتباط گستره طولی با سن ماهی زمین کن دم نواری

تعیین سن از طریق برش اتولیت: از ٤٧٢ عدد ماهی تشریح شده، اتولیت ۲۵۰ نمونه استخراج و نگهداری شده بود که تعدادی از این نمونه ها نیز به سبب شکستگیهایی که در تهیه نمونه و یا در هنگام برش گیری به وجود آمد جهت تعیین سن مناسب نبودند. از این تعداد بر روی ۲۲۳ نمونه برش یافته شمارش حلقه های رشد و تعیین سن میسر شد. در نتیجه بیشترین سن تعیین شده برای جنس نر +٤ و برای جنس ماده ۷ سال مشاهده شد. در این بررسی ماهیان سه ساله بیشترین فراوانی را داشتند.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1391.2.3.4.8]



شکل ۱۰. رابطه طول و سن ماهی زمین کن دم نواری بر اساس برش اتولیت ٤/

جدول ۲. اطلاعات مربوط به گروه های همزاد جدا شده به روش باتاچاریا برای ماهیان زمین‌کن دم‌نواری به تفکیک فصل در آبهای ساحلی بندرعباس طی یک دوره

گروه های همزاد / فصل		بهار	تابستان	پاییز	زمستان	کل دوره
گروه اول	میانگین(cm)	۳۰/۷۵	۲٤/۷۸	۲۵/۲۵	۲٦/٦۷	۲۷/۰۸
	انحراف استاندارد	۳/۸۷	۱/۸۸	۲/۱۸	۲/۵۳	۳/۷٦
	جمعیت (به درصد)	۳۹	۱۲/۸۸	۲٦/٤۹	۱۳/٦۷	۳۰/۷٤
	شاخص جداسازی	–	–	–	–	-
گروه دوم	میانگین(cm)	۳۹/۹٦	۳۳/۲٦	۳٤/۳۲	۳۹/٤۲	۳٦/۳۰
	انحراف استاندارد	۲/۸۹	۱/۸۵	۲/۸۵	۳/۱۸	۳/۸۸
	جمعیت	۳۹/٤۲	۵۱/۵٤	٤۱/۳۵	٦٤/٤٦	۳۹/۱۹
	شاخص جداسازی	۲/۱٤	۲/۳٦	۲/۲۹	۲/٤۲	۲/۰۵
گروه سوم	میانگین(cm)	٤۸/۰۵	٤۳	٤۲/۸٦	٤۸	٤۳/۱۲
	انحراف استاندارد	۳/۳۹	۱/۹۸	۲/۸٤	۲/۵۹	۲/۱۷
	جمعیت	۲۱/۵۸	۲۵/۷۷	۲۱/۱٦	۲۱/۸۷	۱۷/٤۵
	شاخص جداسازی	۲/۰۸	۲/۲۱	۲/۱۵	۲/۱۹	۲
گروه چهارم	میانگین(cm)	–	۵۱/٦۳	۵۰	–	٤۸/۸۵
	انحراف استاندارد	–	۱/۸۲	۱/۸٦	–	۳/۸۵
	جمعیت	–	۹/۸۱	۱۱	-	۱۲/٦۲
	شاخص جداسازی	–	۲/۲۲	۲/۱۱	–	۲/۰۲

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1391.2.3.4.8]

گروه‌های همزاد [1]: به کارگیری روش باتاچاریا و ترسیم منحنی گروه‌های همزاد تفکیک شده طی دوره یک ساله تحقیق، چهار گروه همزاد از این ماهی نشان داد، که در مجموع بیشترین جمعیت مشاهده شده جمعیت موجود در گروه دوم با میانگین طول کل ۳۶/۳۰ سانتی متر و کمترین جمعیت مشاهده شده مربوط به گروه چهار با میانگین طول کل ۸٤/٤۸ بود این گروه‌ها درجاتی از همپوشانی را نشان دادند. در فصل بهار و زمستان سه گروه سنی، و در فصل پاییز و تابستان چهار گروه سنی مشاهده گردید. جدول ٤ مشخصات گروه های همزاد تشخیص داده شده را نشان می دهد.

تخمین مرگ و میر کل (z) به کمک منحنی خطی صید: برای محاسبه مرگ و میر کل طول بی نهایت ٦۳ سانتیمتر و نرخ رشد ۰/۵ در سال در نظر گرفته شد، میزان مرگ و میر به کمک منحنی خطی صید برای کل جمعیت ۱/٦۳ در سال با سطح اطمینان ۹۵ درصد محاسبه شد. این میزان برای جنس ماده ۱/٤۳ در سال و برای جنس نر ۱/٦۲ محاسبه گردید.

مرگ و میر طبیعی برای ماهی زمین کن دم نواری طبق رابطه تجربی پائولی با در نظر گرفتن میانگین دمای آب منطقه نمونه برداری به میزان ۲٦/۵ درجه سانتی گراد (مرکز تحقیقات شیلات جنوب کشور)، طول بی نهایت ٦۳ و نرخ رشد ۰/۵ برابر ۰/۸۹۹ در سال برای کل جمعیت محاسبه گردید. این شاخص برای جنس ماده ۰/۸۸٦ در سال و برای جنس نر ۰/۷۳٦ محاسبه شد. مرگ و میر صیادی از کسر نمودن مرگ و میر طبیعی از مرگ و میر کل در سال محاسبه شد که این میزان برای جنس نر ۰/۸۸٤ و برای جنس ماده ۰/۵٤٤ در سال به دست آمد.

مرگ و میر طبیعی برای ماهی زمین کن دم نواری طبق رابطه تجربی پائولی با در نظر گرفتن میانگین دمای آب منطقه نمونه برداری به میزان ۲٦/۵ درجه سانتی گراد (مرکز تحقیقات شیلات جنوب کشور)، طول بی نهایت ٦۳ و نرخ رشد ۰/۵ برابر ۰/۸۹۹ در سال برای کل جمعیت محاسبه گردید. این شاخص برای جنس ماده ۰/۸۸٦ در سال و برای جنس نر ۰/۷۳٦ محاسبه شد. مرگ و میر صیادی از کسر نمودن مرگ و میر طبیعی از مرگ و میر کل در سال محاسبه شد که این میزان برای جنس نر ۰/۸۸٤ و برای جنس ماده ۰/۵٤٤ در سال به دست آمد.

ضریب بهره برداری (E) جمعیت ماهی زمین کن دم نواری از تقسیم مرگ ومیر صیادی به مرگ ومیر کل معادل ۰/۳۸ برای جنس ماده و ۰/۵٤ در سال برای جنس نر محاسبه گردید.

الگوی بازسازی شیلاتی[2]: بیشترین درصد بازگشت شیلاتی با قابلیت صید در آذر ماه (هفتمین ماه نمونه برداری) با میزان ۱۵/۱٤ در سال و کمترین آن در خرداد ماه می باشد.

بحث

فراوانی طولی ماهیان صید شده در ماههای مختلف تفاوت معنی داری با هم داشت که ممکن است به علت ورود گروه های طولی متفاوت از ماهیان در زمان های مختلف از سال به منطقه مورد مطالعه باشد (King, 1995). رابطه طول و وزن در

[1] : cohort
[2] : Recruitment

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1391.2.3.4.8]

ارزیابی شیلاتی نقش بسیار مهمی ایفا می کند. اندازه گیری طول و وزن اگر با داده های سنی همراه شود می تواند مطالب زیادی در مورد ترکیب جمعیتی ذخیره، سن در زمان بلوغ، طول دوره زندگی، مرگ ومیر، رشد و حتی تولید بیان کند (Fafioye and Oluajo, 2005). میزان a و b محاسبه شده در رابطه طول و وزن ماهی مورد تحقیق به ترتیب ۰/۰۰٤ و ۳/۱ برای ماهی نر و ۰/۰۰٤ و ۳/۱ برای ماهی ماده محاسبه شد. براساس نظریات بسیاری از محققین مقادیر b در محدوده ٤-۲/۵ قرار دارند و اگر مقدار یاد شده نزدیک به ۳ باشد رشد ماهی در تمام ابعاد بدن یکسان خواهد بود که این نکته در مورد ماهی زمین کن ثابت شده است. آزمون t پائولی اختلاف معنی داری را بین مقدار b محاسبه شده برای هر دو جنس و عدد ۳ در سطح ۹۵ درصد نشان نداد ($p>0/05$). دلایل عمده تفاوت در مقادیر a و b را نه تنها در گونه های مختلف بلکه در افراد یک گونه نیز می توان به عواملی چون تغییرات فصلی، شرایط فیزیولوژی ماهی در زمان جمع آوری نمونه، جنسیت، رشد غدد جنسی و شرایط تغذیه ای محیط ماهیان مرتبط دانست (Biswas, 1993).

میزان a در رابطه طول و وزن ماهیان ماده بیش از ماهیان نر است که می تواند بر بالا بودن میانگین وزنی آنها دلالت داشته باشد. میزان a در رابطه طول و وزن به شرایط ماهی مرتبط است و بزرگتر بودن مقادیر a به بیشتر بودن وزن افراد یک گونه که در یک طول به دست می آورند، دلالت داشته و می تواند گاهی اوقات به عنوان یک شاخص وضعیت استفاده شود (King, 1997). در ماهی مورد تحقیق از طریق برش اتولیت بیشترین سن برای ماهیان نر اندکی بیش از ٤ سال و برای ماهیان ماده ۷ سال برآورد شد، که نشان دهنده این مطلب است که ماهیان این منطقه ماهیانی جوان هستند. این نتایج تا حدودی مشابه تحقیقات (Bawazeer, 1989) در آبهای کویت می باشد. Bawazeer بیشترین سن را برای ماهیان نر زمین‌کن دم‌نواری ٦ و برای ماهیان ماده ۷ سال گزارش داد، در حالیکه Masuda و همکاران با بررسی اتولیت های برش یافته سن ماهیان را مشابه تحقیق حاضر ارائه دادند اما در دو اتولیت که حالت استثناء داشتند، سن را برای ماهیان نر ١٦ و برای ماهیان ماده ۱۱ سال گزارش دادند (جدول ٤) (Masuda *et al.*, 2000).

به عقیده Pillai تفاوت در تخمین پیراسنجه های رشد مختلف در مطالعات گوناگون شاید به آن علت باشد که اطلاعات جمع آوری شده در هر منطقه از ابزار متفاوتی به دست می آید و یا از روشهای مختلفی برای تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده شده است (Pillai *et al.*, 1993). در خصوص تفاوت در برآورد پیراسنجه‌های رشد، صرف نظر از آن که به کار گیری روشهای متفاوت سبب اختلافاتی در محاسبات آن می گردد، تفاوت در شاخص‌های رشد تا حد زیادی به رده‌بندی‌های طولی اندازه گیری شده بستگی دارد (Dudley *et al.*, 1992). جدول ۵ برخی از برآوردهای پیراسنجه های رشد ماهی زمین کن دم نواری را در مطالعات صورت گرفته نشان می دهد.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1391.2.3.4.8]

جدول ٤ . بررسی سن برآورد شده در مطالعه حاضر و تحقیقات ماسودا و همکاران

سن	ژاپن (Masuda *et al*., 2000)				ایران سال ۹۱-۱۳۹۰ مطالعه حاضر			
	طول نر(cm)		طول ماده (cm)		طول نر(cm)		طول ماده (cm)	
	برش اتولیت	معادله برتالنفی	برش اتولیت	معادله برتالنفی	برش اتولیت	معادله برتالنفی	برش اتولیت	معادله برتالنفی
۱	۱۶-۱۹	۲۲/۳	۱۶-۱۹	۲۲/۹	۱۸-۲٤	۲۱	۱۸-۲٤	۲۳
۲	۲۰-۲۳	۳۲/٤	۲۱-۲۳	۳۵/۲	۲۳-۳۲	۲۸	۲٤-۳٤	۳۵/۵
۳	۲۱-۲٤	۳٦/٦	۲۳-۲۵	٤۲/۸	۲۷-۳۵	۳۳/۵	۳٤-٤۰	٤۱
٤	۲٤-۲٦	٤۰/۲		٤۷/۵	۳۳-۳۸	۳۷/۲	٤۰-٤۷	٤۹
۵		٤۱/٦		۵۰/٤	۳۷-۳۹	۳۹/۵	٤۵-۵۱	۵۲
٦		٤۲/۳	٤۵-٤۷	۵۲/۲		٤۰/۹	۵۱-۵۵	۵٤
۷		٤۲/۷		۵۳/۳		٤۱/۸	۵۵-۵۷	۵۵
۸		٤۲/۸		۵٤		٤۲/٤		۵٦
۹	۳٤-۳۷	٤۲/۹		۵۵/۷		٤۲/۷		۵۷

میزان بالای $L\infty$ و K محاسبه شده در این تحقیق به روش الفان برای ماهیان نر و ماده زمین کن دم نواری نشان داد که این ماهیان در زمره ماهیان با رشد سریع قرار می گیرند (Jennings *et al*., 2002). این نتیجه با آنچه Masuda و همکاران در سال ۲۰۰۰ در ژاپن و Hashemi و همکاران در سال ۲۰۱۲ در آبهای خوزستان در مورد رشد سریع در ماهی زمین کن دم نواری بیان می کنند هماهنگی دارد. محاسبه سن در طول صفر، اگرچه از نظر بسیاری از محققین سودمند نیست و به عنوان مفهومی مجازی در نظر گرفته می شود (Sparre and Venema, 1998)، اما بدون وجود آن نمی توان نمودار رشد برتالنفی را از نقطه مناسب محور مختصات عبور داد. مقدار سن در طول صفر در این تحقیق منفی به دست آمد، که با نتایج گزارش شده برای این گونه در آبهای کویت، ژاپن و همچنین خوزستان مطابقت دارد. این امر بیانگر این است که این گونه در مراحل لاروی دارای رشد سریعتری نسبت به مرحله بلوغ می باشد (King, 1995). در مکان های مختلف با توجه به شرایط محیطی و تغییر طول بی نهایت و ضریب رشد، میزان سن طول صفر نیز تغییر می کند. میزان سن طول صفر، با افزایش ضریب رشد و کاهش طول بی نهایت افزایش می یابد (Sparre and Venema, 1998).

جدول۵. نتایج حاصل برآورد پیراسنجه های رشد ماهی زمین کن دم نواری در مطالعات انجام شده

پارامتر	طول بی نهایت نر (cm)	طول بی نهایت ماده (cm)	ضریب رشد نر K=	ضریب رشد ماده K=	نر ـ سن صفر = t_0	ماده ـ سن صفر= t_0
(Masuda *et al*, 2000)	٤۳/۰۳	۵۵/۱۵	۰/٦٦۷	۰/٤۷۸	-۰/۰۹۳	**-۰/۱۲۵**
مطالعه حاضر	٤۳/٤۰	٦۳	۰/٤۵	۰/٤۹	-۰/۳۲۸	**-۰/۳۰**

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1391.2.3.4.8]

مرگ ومیر صیادی حاکی از بهره برداری و صید آبزی توسط انسان بوده و این در حالی است که مرگ و میر طبیعی ناشی از روابط شکار و شکارچی در بین آبزیان است و مرگ و میر طبیعی بر اساس کهولت سن تنها در بر گیرنده ده درصد جامعه یک آبزی در نظر گرفته می شود (نیامیمندی و همکاران، ۱۳۸۲). هر چند نباید فراموش نمود که برآورد مرگ ومیر طبیعی تنها زمانی صحیح است که در مورد ذخایر بکر صورت گیرد. به همین منظور برای ذخایر در حال بهره برداری میزان مرگ و میر طبیعی را بعد از دوره نوجوانی ثابت در نظر می گیرند، از طرف دیگر تغییرات درجه حرارت بر میزان آن تاثیرگذار خواهد بود(King, 1995). ضریب بهره برداری روشی سریع برای شناخت وضعیت ذخیره در حال برداشت می باشد. از ضریب بهره برداری برای تعیین میزان مناسب محصول به ازای نسل بازگشت شیلات[3] و زی توده به ازای نسل بازگشت شیلاتی[4] یک ذخیره در حال برداشت استفاده می شود (Paully and Morgan, 1987).

Gulland در سال ۱۹۷۰ ضریب بهره برداری بهینه را ۰/۵ پیشنهاد داد، به دنبال آن بیشتر محققین حد مجاز ضریب بهره برداری بهینه ۰/٤ را برای برداشت پویا از ذخایر مناسب تشخیص دادند (درویشی و همکاران، ۱۳۸۸). در صورت در نظر گرفتن هر یک از مقادیر فوق (۰/٤، ۰/۵)، ضریب بهره برداری تخمین زده شده در این تحقیق نشان دهنده بهره برداری مناسب برای جنس ماده و نامناسب برای جنس نر از ذخایر ماهی زمین کن دم نواری در آبهای ساحلی بندرعباس می باشد. جمعیت ممکن است شامل تعدادی از گله های ماهی باشد که ساکن در یک منطقه صیادی یا ناحیه جغرافیایی خاص بوده و به وسیله انقطاع زیستگاه های پراکنش شان از دیگر جمعیتهای گونه‌های مشابه خود جدا می گردند (Bal and Rao, 1984). بنابراین در یک جمعیت در هر لحظه‌ی زمانی معین توسط غالبیت جنسی، غالبیت سنی و غالبیت همزاد مشخص می‌گردند (Biswas, 1993). اساس گروه بندی ماهیان همزاد بر این امر استوار است که طول ماهیان در یک سن مشخص، منجر به تشکیل توزیع نرمال می شود (Biswas, 1993). ترکیب و یا سهم گروههای همزاد مختلف در یک نمونه صید یا در یک جمعیت، تحت عنوان ترکیب سنی[5] آن جمعیت شناخته می شود (Biswas, 1993). برای ماهیان کند رشد فاصله دامنه طولی کوچک تر از ماهیان تند رشد می باشد یعنی دستجات طولی کمتر خواهد بود (Biswas, 1993). در این بررسی با توجه به رشد سریع ماهی زمین کن دم نواری چهار گروه همزاد را در طی سال نشان داد. وجود کمترین گروه های همزاد زمین کن دم نواری در فصول بهار و زمستان با سه گروه همزاد، و در فصلهای تابستان و پاییز با چهار گروه همزاد نشان دهنده آن است که جمعیت موجود ماهیان زمین کن دم نواری در آبهای ساحلی بندرعباس جمعیتی جوان و در حال بلوغ بوده که عدم توجه به بهره برداری اصولی از این جمعیت، صدمات غیر قابل جبرانی را به ذخایر آن وارد می کند. برابر بودن تعداد گروه های همزاد در دو فصل تابستان و پاییز با کل دوره به این معنی است که در فصول یاد شده، تمامی گروه های موجود از مراحل نابالغ تا مسن قابلیت صید را دارا می باشند. در مجموع بیشترین جمعیت موجود، در گروه های سنی دوم و با طول کل تقریبی ۳٦/۳۰ سانتی متر قرار داشتند.

[3]. Yield perRecruit Y/R
[4]. Biomass perRecruit B/R
[5]. Age composition

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1391.2.3.4.8]

منابع

درویشی، م.، ۱۳۸۸. پویایی جمعیت ماهی شیر در آبهای استان بندرعباس، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی بندرعباس، ۱۱۰ ص.

نیامیمندی، ن.، فاطمی، س. م. و تقوی، ا.، ۱۳۸۲. تعیین پارامترهای رشد و مرگ و میر حداکثر محصول قابل برداشت ماهی شوریده در آبهای استان بوشهر. مجله پژوهش و سازندگی. شماره ٦٠، ص ٥٥-٥١.

Bal, D.V., Rao, K.V. 1990. Marine fisheries of India. First revised edition. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited New Delhi. 472p.

Bawazeer, A.S. 1989. The stock and fishery biology of Indian flathead (Wahar*) Platycephalus indicus* (Linnaeus), family Platycephalidae in Kuwait waters. Kuwait Bulletin of Marine Science. 10:169 -178.

Biswas, S.P. 1993. Manual of methods in fish biology. Asian Publishers. Pvt.Ltd. 157 p.

Coad, B.w. 1992. Fishes of the Persian Gulf and Sea of Oman. Canadian Musem of Nature.pp.215

Dudley, R.G., Aghanashinikar, A.P. and Brothers, E.B. 1992. Management of the Indo Pacific Spanish mackerel (*Scomberomorus commerson*) in Oman. Fish Research. 15: 17–43.

Fafioye, O.O., Oluajo, O. A. 2005. Length- weight relationships of five fish species in Epe lagoon, Nigeria. African Journal of Biotechnology . 4 (7) 749-751.

Froese, R., Pauly,D. 2007. Platycephalidae. www.FishBase.org.

Gulland, J. A. 1970. The fish resources of the ocean. FAO Fisheries Technical paper. 425p.

Hasselblad, J. M. 1986. Estimation of parameters for a mixture of normal distributions. Techno metrics. 8: 431-444.

Hashemi, S.A.R., Taghavimotlagh, S.A., Eskandary, G.R. 2012. Some Biological Aspect of Bartail Flathead (*Platycephalus indicus* Linnaeus, 1758) in Northwest of Persian Gulf (Khuzestan Coastal Waters, Iran). World Journal of Fish and Marine Sciences. 4 (2): 185-190.

Ingles, J., Pauly, D. 1984. An atlas of the growth, mortality and recruitment of Philippines fishes; International Center for Living Aquatic Resource Management, Manila, Philippines. ICLARM Tech. Rep. 13: 127.

Jennings, S. Kaiser, M. J., Reynolds, D. 2002. Marine Fish Ecology. Blackwell Science Ltd. 417p.

King, M. 1995. Fisheries biology assessment and management Fishing News Books. 3(5): 151-160.

King, M. 1997. Length _ fecundity relationships of Nigerian Fish population. The ICLARN Quartely (Jan-Mar).

Masuda, Y., Ozawa, T., Onoue, O., Hamada T. 2000. Age and growth of the fathead, *Platycephalus indicus*, from the coastal waters of west Kyushu, Japan . Fisheries Research. 46: 113-121.

Pauly, D. 1983. Fish population dynamics in tropical waters: A manual for use with programmable calculators. ICLARM. Stud. Rev. 8: 325-325.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1391.2.3.4.8]

Pauly,D. 2003. Assessment, management and future direction for coastal fisherires in Asian countries. World Fish Center Conference Proceedings. 67.1120 P.

Pauly D., Morgan G. R. 1987. Length-based methods in fisheries research. ICLARM Conf. Proc. 13: 468p.

Pillai, P. K. M. 1993. On the biometry, food and feeding and spawning babits of otolithes ruber (shneider) from porto NOVO. Indian J. Fish., 30 (1): 69- 73.

Sparre, P., C. Venema, 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. FAO, part-1-manual, pp.220.

Tchernia, P. 1980. Descriptive regional oceanography. Pergamon Marin Series. Volum 3.pp.253.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1391.2.3.4.8]