مجله بوم شناسی آبزیان

Journal homepage: http://jae.hormozgan.ac.ir

پویایی شناسی جمعیت ماهی گوازیم دم رشته‌ای (*Nemipterus Japonicus* Bloch, 1971) در آب‌های خلیج فارس، استان بوشهر

صدیقه رضایی [۱*]، سید یوسف پیغمبری [۱]، هادی رییسی [۲]، محمد جواد شعبانی [۳]

[۱] گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[۲] گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی و جوی، دانشگاه هرمزگان

[۳] پژوهشکده میگوی کشور، بوشهر

نوع مقاله:
مقاله کوتاه

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۲/۱۰/۲۶
اصلاح: ۹۳/۰۱/۲۰
پذیرش: ۹۳/۰۱/۲۵

کلمات کلیدی:
رشد
مرگ و میر
گوازیم دم رشته‌ای
خلیج فارس

چکیده

این مطالعه با هدف تخمین پارامترهای رشد و مرگ و میر ماهی گوازیم دم رشته‌ای (*Nemipterus Japonicus* Bloch, 1971) با استفاده از فراوانی طولی در آب‌های استان بوشهر صورت گرفت. نمونه‌برداری ماهانه و با استفاده از تورهای ترال میان آبی یال اسبی، گوشگیر و ترال میگو انجام شد. مقدار K و$L\infty$ به تر تیب ۰/۷۹ (در سال) و ۳۱/۵ سانتی‌متر برآورد شد. مقدار t_0= -۰/۲ تخمین زده شد. مقدار b برای این گونه برابر با ۲/۷۱ و الگوی رشد آلومتریک منفی به دست آمد. مقدار $W\infty$، ۳۹۰/۰۷ گرم برآورد گردید. ضریب بهره برداری برای این گونه ۰/۳۱ به دست آمد و بیانگر این است که ذخیره موجود، پتانسیل بهره برداری بیش‌تری دارد.

مقدمه

گوازیم ماهیان از آبزیان غالب تشکیل دهنده صید ترال کف در خلیج فارس و دریای عمان می‌باشند که تنها گونه دارای ارزش اقتصادی و قابل بهره برداری در این خانواده گونه گوازیم دم رشته‌ای (*Nemipterus Japonicus*) است (ولی نسب و همکاران، ۱۳۹۱). حوزه پراکنش این گونه از دریای سرخ و سواحل شرق آفریقا تا فیلیپین و ژاپن بوده و در جنوب دریای سرخ و خلیج سوئز یکی از گونه‌های عمده محسوب می‌شود (Gulati *et al*., 2007). گوازیم ماهیان یکی از گونه‌های مهم در سواحل هند می‌باشند که دارای پراکنش از ساحل تا اعماق ۵۰ متر هستند. اما بیش‌ترین پراکنش آن‌ها طبق بررسی‌های صورت گرفته توسط ماهیگیری‌های تجاری در اعماق ۲۰۰-۱۰۰ متر است. این گونه عمدتاً به تغذیه از انواع بی‌مهرگان کفزی (ستاری و همکاران، ۱۳۸۲) و سخت‌پوستان و خارپوستان می‌پردازند (Krishna Moorthi, 1968). در سال ۱۳۸۸ فراوانی ماهی گوازیم دم رشته‌ای در ترکیب صید گوازیم ماهیان در دریای عمان ۷۷/۲ درصد و در خلیج فارس ۹۸/۸ درصد محاسبه شد. همچنین طبق بررسی انجام شده در سال ۱۳۹۰ بر روی این گونه مشخص شد که این گونه با داشتن ۳/۹ درصد فراوانی در بین ماهیان خلیج فارس در طبقه هشتم قرار دارد (ولی نسب و همکاران، ۱۳۹۱).

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

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

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.8.5]

شناخت منابع و ذخایر مورد بهره‌برداری آبزیان به جهت برنامه‌ریزی‌های مدیریتی، اقتصادی و پویایی شناسی آبزیان دارای اهمیت می‌باشد بنابراین بدون شناخت علمی و دقیق منابع و ذخایر آبزیان برنامه‌ریزی‌های مدیریتی عملاً موفقیت آمیز نخواهد بود (FAO, 1997). علاوه بر این پارامترهای پویایی جمعیت زیر بنای مدل‌های تجزیه و تحلیلی در بحث ارزیابی ذخایر هستند و با محاسبه آن‌ها می‌توان اطلاعات دقیقی در مورد ذخایر به دست آورد (Sparre and Venema, 1998). مطالعه پویایی جمعیت آبزیان یکی از مبانی اصلی بررسی بیولوژیکی ماهیان بوده و کاربرد اکولوژیکی دارد (Lee and Robert, 2002). بهره‌برداری این گونه به صورت جداگانه صورت نمی‌گیرد، بنابراین با توجه به حجم وسیع صید این گونه، در این مطالعه به بررسی پویایی جمعیت ماهی گوازیم دم رشته‌ای در آب‌های استان بوشهر، خلیج فارس پرداختیم.

مواد و روش‌ها

نمونه برداری از دی ماه ۱۳۹۰ تا آذر ماه ۱۳۹۱ در آب‌های ساحلی بوشهر تا نایبند که به لحاظ موقعیت جغرافیایی بین محدوده عرض جغرافیایی ۳۱ ۲۸ و طول جغرافیایی ۲۵ ۵۰ تا عرض جغرافیایی ۰۱ ۲۷ و طول جغرافیایی ۱۳ ۵۲ واقع بود، صورت گرفت.

میزان رشد و مرگ و میر با استفاده از طول کل و با دقت میلی‌متر محاسبه شد. ابتدا نرمال بودن داده ها در نرم افزار SPSS از طریق منوی اکسپلور مورد بررسی قرار گرفت و پس از مشاهده اختلاف معنی‌دار بین داده ها، برای مقایسه فراوانی طولی به دست آمده برای ماهی گوازیم دم رشته‌ای بین جنس نر و ماده صید شده از آزمون ناپارامتریک کولموگراف اسمیرنوف دو نمونه‌ای استفاده شد.

رابطه طول و وزن برای هر گونه ماهی با استفاده از معادله زیر محاسبه شد (Froese, 2006):

$$W = aL^b$$

که W نماین‌گر وزن، a عرض از مبدا، L نماینگر طول کل و b شیب خط می‌باشد. با استفاده از روش حداقل مربعات باقی مانده‌ها برای ضرایب a و b مقادیر بهینه محاسبه شد. یکی از معیارهای مورد استفاده برای برازش، روش حداقل مربعات است. وجه تسمیه این روش این است که به دنبال مقادیری از پارامترها است که مربع اختلافات بین داده‌های مشاهداتی و پیش‌بینی‌های مدل و مقادیر پارامترهای خاص را به حداقل برساند (Haddon, 2011).

مقدار L_∞ و K براساس فراوانی طولی ۴۴۵ عدد ماهی گوازیم دم رشته‌ای در نرم افزار FiSAT II به روش ELEFAN 1 برآورد شد (Gayanilo and Pauly, 1997). رشد براساس برازش تابع رشد فون برتالانفی براساس داده های فراوانی طولی مورد بررسی قرار گرفت. معادله رشد فون برتالانفی به صورت زیر تعریف می شود (Sparre and Venema 1998) :

$$L_t = L_\infty(1 - \exp(-K(t - t_0))$$

طبق این معادله L(t) طول ماهی در زمان سن (t)، L_∞ حداکثر طولی است که یک آبزی می‌تواند به آن برسد، پارامتر K به عنوان آهنگ رشد آبزی مطرح می‌شود و نشان دهنده آهنگ رسیدن ماهی به طول بی نهایت ($L\infty$) است. t سن ماهی در زمان صید و t_0 سن فرضی ماهی وقتی که طول صفر است (Sparre and Venema,1998).

همچنین به منظور محاسبه t_0 از فرمول تجربی پائولی استفاده گردید (Pauly, 1983):

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

مقدار بیشینه سن ماهی از طریق معادله زیر برآورد شد (Pauly, 1983):

$$T_{max} = t_\circ + 3/k$$

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

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.8.5]

رابطه سن- وزن از طریق معادله زیر به دست آمد (Haddon, 2011):

$$\hat{w}_t = w_\infty \left[1 - e^{-k[t-t_0]}\right]^b$$

که W_∞ بیانگر وزن بی نهایت و b بیانگر شیب خط حاصل از رابطه طول و وزن است.

برای مقایسه پارامترهای رشد برآورد شده با سایر نتایج بر روی این گونه یا گونه های مشابه در سایر مناطق از آزمون فای پریم به شرح زیر استفاده شد (Gayanilo and Pauly, 1997):

$$\phi = \log K + 2\log L_\infty$$

.برای برآورد مرگ و میر طبیعی از فرمول تجربی پائولی استفاده شد (Pauly, 1983).

Log M = 0/0066 – 0/279 Log L∞ + 0/06543 Log K + 0/4634 Log T

در این مطالعه با توجه به گزارش محمدی کیا (۱۳۹۱) میانگین درجه حرارت آب ۲۶/۵ درجه در نظر گرفته شد.

مرگ ومیر کل (Z) با استفاده معادله زیر برآورد شد (Gayanilo and Pauly, 1997):

$$N_{i+1} = N_i e^{-z(t_{i+1}-t_i)}$$

که N_i تعداد افراد در زمان t_i، N_{i+1} تعداد افراد در زمان t_{i+1} است. Z ضریب مرگ و میر کل می‌باشد.

مرگ و میر صیادی نیز از طریق رابطه زیر به دست آمد (Pauly, 1983):

Z = F+M

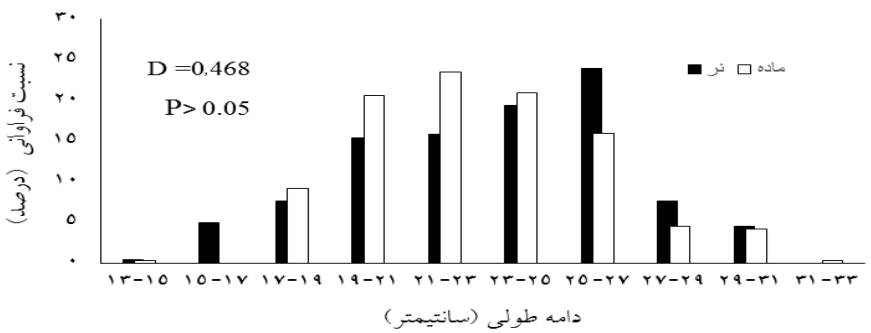
که M میزان مرگ و میر طبیعی و F میزان مرگ و میر صیادی می باشد. ضریب بهره برداری نیز از طریق فرمول زیر برآورد شد (Pauly, 1983):

E = F/Z

که F مرگ و میر صیادی، Z مرگ و میر کل و E ضریب بهره برداری می‌باشد.

نتایـج

بیش‌ترین و کم‌ترین فروانی در دسته‌های ۲۳-۲۱ سانتی‌متر و ۳۳-۳۱ سانتی‌متر قرار دارند (شکل ۱). بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین ماهی اندازه گیری شده به ترتیب ۳۲/۳ و ۱۳/۱سانتی‌متر ثبت شدند. هم‌چنین میانگین طولی ماهیان اندازه گیری شده ۲۱/۶۸ سانتی‌متر محاسبه شد. توزیع طولی بین دو جنس نر و ماده گوازیم دارای اختلاف معنی داری نبود (P>۰/۰۵ , D_{Ks} = ۲/۸۲).

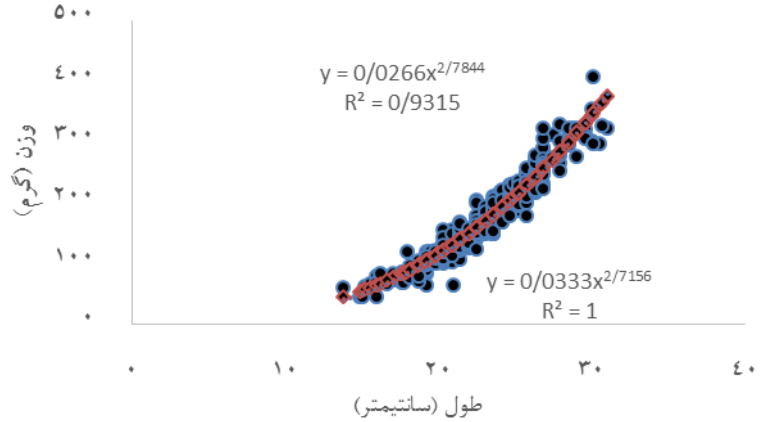


شکل ۱. فراوانی طولی جنس نر و ماده ماهی گوازیم دم رشته ای در آب های بوشهر به روش مساحت جاروب شده

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

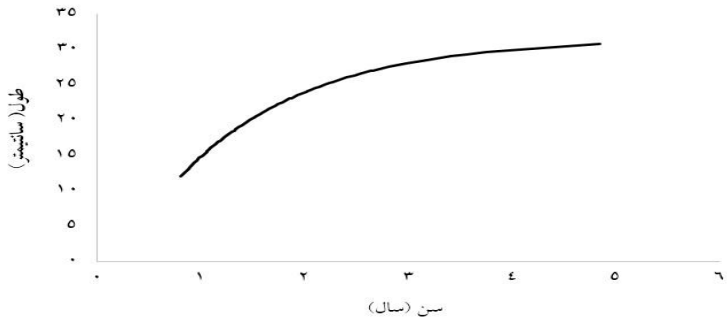
[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.8.5]

رابطه نمایی طول کل و وزن کل در حالت معمول ($W=۰/۰۲۶ L^{۲/۷۸۴}$) و به روش رگرسیون غیرخطی بهینه شده به وسیله روش حداقل مربعات ($W=۰/۰۳۳L^{۲/۷۱۵}$) برای ماهی گوازیم دم رشته‌ای در شکل ۲ ارائه شده است.



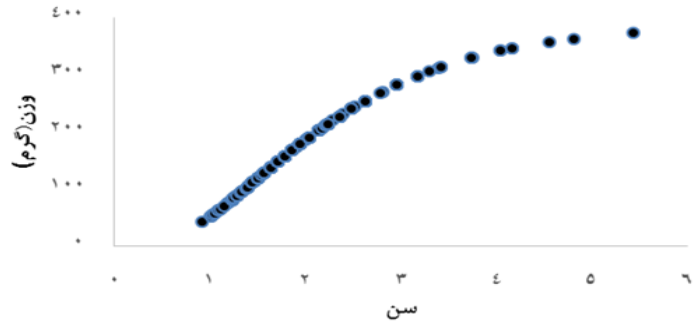
شکل ۲. نمودار طول کل و وزن کل ماهی گوازیم دم رشته‌ای رسم شده به روش بهینه‌سازی خطی به روش حداقل مربعات

با به کار گیری تکنیک k Scan مقدار $L\infty$، ۳۱/۵ سانتی‌متر برآورد گردید. پس از محاسبه $L\infty$ مناسب‌ترین ضریب رشد (k) این گونه ۰/۷۹ در سال محاسبه شد و با استفاده از مقادیر یاد شده مقدار t_0، ۰/۲–به دست آمد (شکل ۳).



شکل ۳. رابطه طول کل و سن کل ماهی گوازیم دم رشته‌ای در آب‌های استان بوشهر به روش مساحت جاروب شده

مقدار W_∞، ۳۹۰/۰۷ گرم برآورد شد. با استفاده از مقادیر به دست آمده رابطه وزن کل- سن برای این گونه محاسبه شد (شکل ۴).

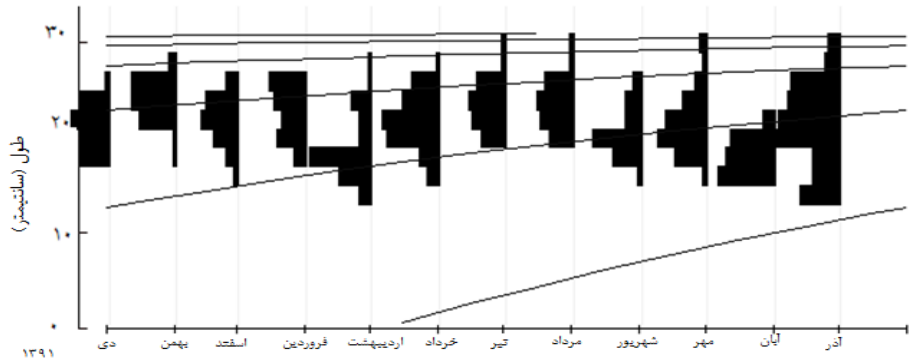


شکل ۴. رابطه وزن کل و سن گوازیم دم رشته‌ای در آب‌های استان بوشهر به روش مساحت جاروب شده

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

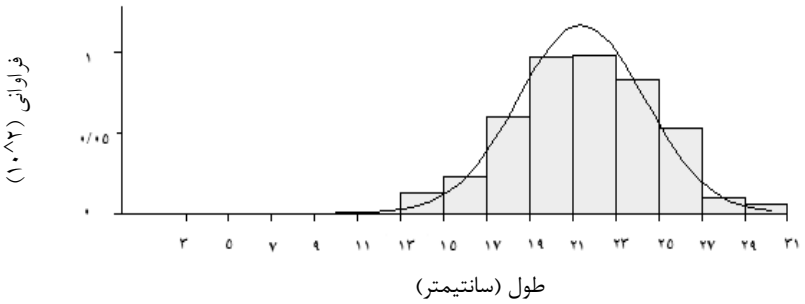
[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.8.5]

با در نظر گرفتن فراوانی طولی به دست آمده و پارامترهای رشد مشاهده شده برای جنس ماده و نر منحنی رشد همزاد طولی رسم گردید (شکل ۵).



شکل ۵. منحنی رشد گروه‌های همزاد طولی ماهی گوازیم دم رشته‌ای در آب‌های استان بوشهر به روش مساحت جاروب شده

با به کارگیری روش پاتاچاریا و ترسیم منحنی گروه‌های همزاد تفکیک شده در طی تحقیق دوره یک ساله، یک گروه همزاد شناسایی شد (شکل ۶).



شکل ۶. نمودار گروه‌های همزاد ماهی گوازیم دم رشته‌ای در آب‌های استان بوشهربه روش مساحت جاروب شده

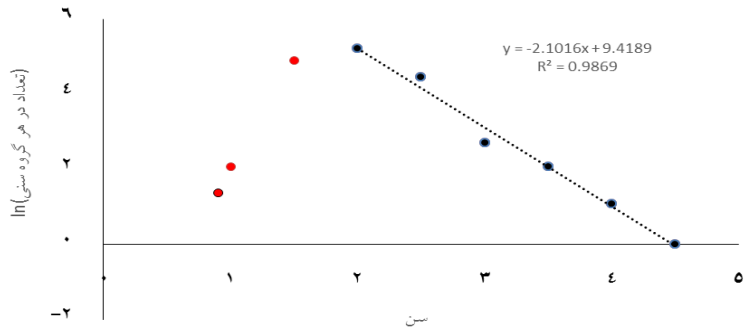
با در نظر گرفتن میانگین سالانه دمای محیط ماهی گوازیم دم رشته‌ای به میزان ۲۶/۵ درجه سانتی‌گراد، مرگ و میر طبیعی برای ترکیب گروه‌های مختلف جنسی ماهی گوازیم دم رشته‌ای برآورد شد. همچنین L_{opt} (طول بهینه) و t_{max} (مدت زمانی که طول می‌کشد تا ماهی به به ۹۵ درصد طول بی نهایت برسد) تعیین گردید (جدول ۱).

جدول ۱. مرگ و میر کل، طبیعی و صیادی، طول بهینه و مدت زمان رسیدن به طول بی نهایت، و ضریب بهره برداری ماهی گوازیم دم رشته‌ای به روش مساحت جاروب شده در آب‌های استان بوشهر

	مرگ و میر کل (Z)	مرگ و میر طبیعی (M)	مرگ و میر صیادی (F)	طول بهینه (L_{OPT})	حداکثر سن (T_{MAX})	ضریب بهره برداری (E)
ماده	۲/۰۹	۱/۵۹	۰/۵۰	–	–	–
نر	۲/۰۳	۱/۳۰	۰/۱۲	–	–	–
هر دو جنس	۲/۱۲	۱/۴۷	۰/۶۵	۱۸/۴	۳/۹۹	۰/۳۱

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

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.8.5]



شکل ۷. منحنی صید رسم شده مرگ و میر ماهی گوازیم دم رشته‌ای در آب‌های استان بوشهر به روش مساحت جاروب شده

بحث

ماهی گوازیم دم رشته‌ای یکی از ماهیان با ارزش اقتصادی در خلیج فارس و دریای عمان می‌باشد که سالانه حجم وسیعی از صید را به خود اختصاص می‌دهد. در این مطالعه بین توزیع فراوانی طولی جنس نر و ماده تفاوت معناداری مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

بین طول و وزن رابطه توانی برقرار است. میزان a, b در این بررسی برای جنس نر به ترتیب ۲/۷ و۰/۰۳۵ و برای جنس ماده ۲/۷۲ و ۰/۰۳۲ محاسبه شد، بر اساس نظریه‌های بسیاری از دانشمندان مقادیر b در محدوده ۴- ۲/۵ قرار دارد و هرچه این عدد به ۳ نزدیک‌تر باشد رشد ماهی در تمامی ابعاد یکسان خواهد بود (King, 1995) . این موضوع در مورد ماهی گوازیم دم رشته‌ای ثابت شده است. با توجه به مقدار k در این مطالعه (۰/۷۴) می‌توان نتیجه گرفت که این گونه در ردیف ماهیان با رشد متوسط می‌باشد (Jennings *et al*., 2002).

با مقایسه سایر مطالعات صورت گرفته در سایرکشورها و مقدار L∞ و k به دست آمده در مطالعه حاضر که به ترتیب ۳۱/۵ و ۰/۷۹ برآورد گردید می‌توان چنین نتیجه گرفت که طول بی نهایت این گونه در دامنه ۲۹ تا ۳۳/۹ سانتی‌متر و مقدار ضریب رشد k در محدوده ۰/۳۱ تا ۱/۰۰۴ در سال قرار گرفته (جدول ۲)، که ممکن است ناشی از رفتار اکولوژیک این گونه در نقاط مختلف که به طبع بر روی تغذیه نیز تاثیر گذار است باشد (Al-Yamani *et al*, 1997). تحقیقات نیز نشان دادند که هر دو پارامتر رشد معادله ون برتالانفی (k و L∞) تحت تاثیر درجه حرارت قرار دارند (Jones, 1981). همچنین Pillai (1983) معتقد است که تفاوت در پیراسنجه‌های رشد (Growths parameter) ممکن است ناشی از به‌کارگیری ابزار متفاوت برای جمع‌آوری اطلاعات در نقاط مختلف باشد.

جدول ۲. مقایسه پارامترهای رشد ماهی گوازیم دم رشته‌ای در مناطق مختلف

منابع	منطقه	L∞ (mm)	K (Per year)	T_0	Z	M	F	Ø
Devrai and Gulati, 1988	هند	۲۹/۸	۰/۸۲۱۴	-۰/۰۴۲۶	۱/۶۶۹۰	۱/۳۱۸۶	۰/۳۵۰۴	۲/۸۶
Rao and rao 1986	ویشکاپاتنام	۲۹	۰/۶۲۴۴	۰/۱۴۳۹				
Vivekanandan and James, 1986	مادراس	۳۰/۵	۱/۰۰۴	۰/۲۲۵۷	۲/۹۸۵۳	۲/۵۲۵۴	/۴۵۹۹	۲/۹۷
Murty, 1987a	کاکینادا(هند)	۳۳/۹	۰/۵۲	-۰/۱۶	۲/۶۴	۱/۱۱	۱/۵۳	۲/۷۸
Murty, 1984	کاکینادا(هند)	۳۱/۴	۰/۷۵۱۴	-۰/۱۷۳۱	۱/۸۶	۱/۱۴	۰/۷۲	۲/۸۷

با به کارگیری روش پاتاچاریا و ترسیم منحنی گروه‌های همزاد تفکیک شده در طی تحقیق دوره یک ساله، یک گروه همزاد شناسایی شد. در تمامی فصول و در پایان دوره یک گروه سنی مشخص شد. اساس گروه‌بندی ماهیان در یک کوهورت مشخص این است که طول ماهیان در یک سن معین منجر به تولید توزیع نرمال می‌شود (Biswas, 1993؛ محمدی کیا، ۱۳۹۱). برای

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

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.8.5]

جداسازی کوهورت‌ها در نرم افزار FiSAT شاخص جداسازی بالای ۲ قابل پذیرش است که در این مطالعه تمام شاخص‌های جداسازی که بیانگر همپوشانی بین کوهورت‌ها می‌باشند بالای۲ به دست آمد (Pauly, 1983). استفاده از شاخص فای پرایم مونرو به منظور تعیین صحت و اعتبار نتایج به دست آمده می‌باشد چرا که این مقدار برای ذخایر مشابه حتی با وجود K و $L\infty$ متفاوت می‌تواند مشابه باشد (Sparre and Venema,1998). مقدار شاخص (ϕ)، در این مطالعه ۲/۹۰ محاسبه گردید و مقایسه آن با شاخص‌های به دست آمده در سایر مطالعات صورت گرفته در دیگر کشورها که در محدوده (۲/۹۷- ۲/۴۲) قرار گرفته بودند خود دلیلی بر قابل قبول بودن نتایج به دست آمده می باشد، همچنین ضریب مرگ و میر طبیعی با استفاده از فرمول تجربی پائولی برابر با ۱/۴۷ به دست آمد که در مقایسه با سایر مطالعات تقریباً در یک محدوده قرار گرفته است (جدول ۱). ضریب بهره برداری روشی سریع برای شناخت وضعیت ذخیره در حال برداشت می‌باشد (Pauly and Morgan, 1987). مقدار E برابر با ۰/۳۱ بیانگر این مطلب است که میزان برداشت از ذخیره زیاد نبوده و هنوز ذخیره مورد نظر تحت فشار صیادی قرار نگرفته و می‌توان چنین نتیجه گرفت که ذخیره قابلیت استحصال کافی را دارا می‌باشد.

این مطالعه می تواند به عنوان پایه‌ای برای مطالعات بعدی در نظر گرفته شود. اگرچه میزان ضریب بهره برداری برای این گونه مناسب به نظر می‌رسد اما پایش اطلاعات طولانی مدت فراوانی طولی و تغذیه‌ای در کنار مدل‌های پویایی شناسی می‌تواند به درک بهتر وجود یا عدم وجود پدیده افت صید در یک منطقه کمک نماید.

منابـع

ستاری، م.، شاهسونی، د.، شفیعی، ش. ۱۳۸۲. ماهی شناسی سیستماتیک (۲). انتشارات حق شناس. ۵۰۲ ص.

محمدی‌کیا، د. ۱۳۹۱. پویایی جمعیت ماهی زمین کن دم نواری (*Platycephalus indicus*) در آب‌های سواحل بندرعباس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. گروه زیست شناسی دریا. دانشگاه هرمزگان. ۱۰۱ ص.

ولی نسب، ت.، آژیر، م. ت.، دهقانی، ر.، مبرزی، ع.، هاشمی، س. ا.، دریانبرد، غ. ۱۳۹۱. تعیین میزان توده زنده کفزیان خلیج فارس و دریای عمان به روش مساحت جاروب شده. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۳۲۸ ص.

Al-Yamani, F., Durvasula, R., Ismail, W., Al-Rifaie, K., Al-Yaqout, A., Al-Omra, L. 1997. Dynamic Oceanography of the northwestern waters of the Persian Gulf, Ecological significance of the marine food web. Kuwait Institute for Scientific Research. Report 5173, Kuwait.

Biswas, S.P. 1993. Manual of Methods in Fish Biology. South Asian Publisher. New Delhi. 157 p.

Devaraj, M., Gulati, D. 1988. Assessment of the stock of Threadfin bream (*Nemipterus japonicus*) in the northwest continental shelf of India. In: M. Mohan Joseph (Ed.). The First Indian Fisheries Forum, Proceedings. Asian Fisheries Society. Indian Branch. MangaJore. pp. 159 - 164.

FAO. 1997. Review of the state of world fishery resources :Marine fisheries. FAO Fisheries Circular. 920 FIRM/C920. FAO, Rome.

Froese, R. 2006. Cube law, condition factor and Length-Weight relationships: history, meta-analysis and recommendations. Journal of Applied Ichthyology. 22: 241-253.

Gayanilo, F.C., Pauly, D. 1997. Computed information series fisheries, FAO-ICLARM stock assessment tools. Refrence manual. Rome Italy. 262 p.

Gulati, D.k., Steinarsson, B.A., Stefansson, G. 2007. Analysis of survey data of *(Nemipterus Japonicus*) found along the west coast of India.The United Nations University, Fisheries Training Programme.40 p.

Haddon, M. 2011. Modelling and Quantitative Methods in Fisheries. 2nd edition. Taylor and Francis press. 449 p.

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

Jones, R. 1981. Use of length composition data in fish stock assessment. FAO Fisheries circulutation. No. 734. FAO, Rome, Italy. 55 P.

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

Krishna Moorthi, B. 1968. Biology of Threadfin Bream (*Nemipterus Japonicus* (Bloch)). Central Marine Fisheries Research Institute.

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

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.8.5]

Lee, A.F., Robert, G.W. 2002. Fishery science (the unique contributions of early life stages) Blackwell publishing. pp. 33 - 45.

Murty. V. S. 1984. Observaticns on the fisheriei of threadfin breams (*Nemipteridae*) and on the biology of *(Nemiplerus japonicus)* (Bloch) from Kakinada. Indian Journal of Fisheries. 31: 1-18.

Murty. V.S. 1987. Further studies on growth and yield per recruit of *(Nemipterus japonicus* (Bloch)) from the trawling grounds off Kakinada. Indian Journal of Fisheries. 34: 265-76.

Pauly, D. 1983. Some Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stocks. FAO Fisheries Technical paper. No. 234, Rome. 52 p.

Pauly, D., Morgan, G.R. 1987. Length-based methods in fisheries research. International Center for Living Aquatic Resources Management, Kuwait Institute for Scientific Research. 13: 468 p.

Pillai, P.K.M. 1983. On the biometry, food and feeding and spawning habits of (*otolithes ruber* (shneider)) from porto NOVO. Indian Journal of Fisheries. 30(1): 69- 73.

Rao, D.M., Rao, K.S. 1986. Studies on the age determination and growth of *(Nemipterus japonicus* (Bloch)) off Visakhapalnam. Indian Journal of Fisheries. 33: 426-39.

Sparre, P., Venema, S.C. 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. part 1. Manual FAO Fish, Tech. Pap. 306. FAO, Rome, Italy. 407 p.

Vivekanandan, E., James, D.B. 1986. Population dynamics of (*Nemipterus japonicus* (Bloch)) in the trawling grounds off Madras. Madras research centre of C.M.F.R. Institute, *Madras* 600105.

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

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.8.5]