

ORIGINAL ARTICLE

Investigating some biometric parameters, type of growth and food items of *Alepes djedaba* in Makkoran coast

Madat Balouch¹, Seraj Bit^{1*}, Nazanin Ghorbani Ranjbari²

¹Department of Fisheries, Faculty of Marine Sciences, Chabahar Maritime University, Chabahar, Iran.

²Aquatic Ecology, Information Technology Management, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

Correspondence

Seraj Bit

Email: serajbita@yahoo.com

How to cite

Balouch, M., Bit, S., & Ghorbani Ranjbari, N. (2024). Investigating some biometric parameters, type of growth and food items of *Alepes djedaba* in Makkoran coast. *Experimental Animal Biology*, 12(47), 53-63.

ABSTRACT

The present study was carried out with the aim of determining the biometric factors, length and weight relationship, frequency percentage of length and weight groups, and identification of food groups consumed in *Alepes djedaba* fish caught from the coast of Makkoran. For this purpose, 120 samples of *Alepes djedaba* were collected from the three catchment areas of Ramin, Haft Tir and Tis in Makkoran coast located in Sistan and Baluchistan province seasonally from autumn 2019 to summer 2020. The prepared fishes were caught by traditional fishing boats. After the fishes were prepared and transferred to the laboratory, the biometric characteristics, including the total length and body weight, were measured and the pattern of growth was determined. In the next step, in order to identify the food items, the contents of the digestive system were separated and identified. The results of the present study showed that the *Alepes djedaba* caught in the Makkoran coast in different seasons have different length and weight ranges. The average total length and weight of the fish were 28.00 ± 4.68 cm and 311.18 ± 12.00 gr, respectively. Based on the results, the value of *b* in the length-weight relationship to determine the growth pattern did not show a significant difference with the number 3 ($p > 0.05$), which indicates isometric growth in this species. Food items identified in the stomach contents of this species included fish and crustaceans. According to the food items identified in the digestive system of the studied fish, it seems that this species is an advanced predator that is at the top of the food chain. Therefore, despite the differences in the composition of the population of food items in each environment, this fish feeds on a relatively constant diet including various types of fish and small crustaceans. From the obtained results, it can be stated that this species is carnivorous and its growth is isometric, and in different seasons of the year, different length and weight groups of this fish are caught in the Makkoran coast.

KEYWORDS

Biometry, Food items, Growth, *Alepes djedaba*, Makkoran coast.

نشریه علمی

زیست‌شناسی جانوری تجربی

«مقاله پژوهشی»

بررسی برخی از شاخص‌های زیست‌سنجی، الگوی رشد و اقلام خوراکی ماهی گیش میگوی (Alepes djedaba) در سواحل مکران

مدت بلوچ^۱، سراج بیتا^{۱*}، نازنین قربانی رنجبری^۲

چکیده

مطالعه حاضر با هدف تعیین شاخص‌های زیست‌سنجی، رابطه طول و وزن، درصد فراوانی گروه‌های طولی و وزنی و شناسایی اقلام خوراکی مصرف شده در ماهی گیش میگوی (Alepes djedaba) صید شده از سواحل مکران انجام شد. بدین منظور تعداد ۱۲۰ قطعه ماهی گیش میگوی از اسکله‌های صیادی رمین، هفت تیر و تیس در ساحل مکران واقع در استان سیستان و بلوچستان به صورت فصلی از پاییز ۱۳۹۹ تا تابستان ۱۴۰۰ تهیه شد. ماهیان تهیه شده حاصل صید شناورهای سنتی صیادی بودند. پس از تهیه ماهیان و انتقال به آزمایشگاه مشخصات زیست‌سنجی شامل طول کل و وزن بدن موردسنجش قرار گرفته و الگوی رشد تعیین شد. در مرحله بعد به منظور شناسایی اقلام خوراکی محتویات دستگاه گوارش جداسازی و شناسایی شدند. براساس نتایج میانگین طول کل و وزن ماهیان به ترتیب $28/0 \pm 4/68$ سانتی‌متر و $311/18 \pm 12/00$ گرم به دست آمد. مقدار b در رابطه طول-وزن برای تعیین الگوی رشد، اختلاف معنی‌داری را با عدد ۳ نشان نداد ($P > 0/05$) که بیانگر رشد ایزومتریک در این گونه هست. اقلام خوراکی شناسایی شده در محتویات معده این گونه شامل ماهی و سخت‌پوستان بودند. از نتایج به دست آمده می‌توان بیان نمود که این گونه گوشت‌خوار و رشد آن ایزومتریک بوده و در فصول مختلف سال گروه‌های طولی و وزنی مختلفی از این ماهی در ساحل مکران صید می‌شود.

واژه‌های کلیدی

زیست‌سنجی، اقلام غذایی، رشد، گیش میگوی، ساحل مکران.

^۱گروه شیلات، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران.
^۲گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

نویسنده مسئول:

سراج بیتا

رایانامه: serajbita@yahoo.com

استناد به این مقاله:

بلوچ، مدت؛ بیتا، سراج و قربانی رنجبری، نازنین (۱۴۰۲). بررسی برخی از شاخص‌های زیست‌سنجی، الگوی رشد و اقلام خوراکی ماهی گیش میگوی (Alepes djedaba) در سواحل مکران. فصلنامه زیست‌شناسی جانوری تجربی، ۱۲ (۴۷)، ۵۳-۶۳.

مقدمه

بررسی و درک مناسب از شاخص‌های زیست‌سنجی ماهیان و تعیین نوع رشد به عنوان یک ابزار مهم برای مطالعه زیست‌شناسی ماهیان، بوم‌شناسی ماهی و ارزیابی ذخایر در نظر گرفته می‌شود و می‌تواند در بحث مدیریت صید و شناخت عادات غذایی گونه ماهی از مرحله جوانی تا مرحله بلوغ کمک کند. هم‌چنین این پارامترها می‌توانند برای مقایسه تاریخچه زندگی و مورفولوژی جمعیت‌های ماهیان در نقاط مختلف مورد استفاده قرار گیرند. بنابراین، این پارامترها نقش مهمی در حفاظت، مدیریت و بهره‌برداری پایدار از جمعیت ماهیان دارند (Li et al., 2023). اندازه‌گیری طول و وزن و تعیین ارتباط بین آن‌ها می‌تواند الگوی رشد گونه ماهی را فراهم نموده و اطلاعات مهمی در مورد ترکیب جمعیتی ذخیره، سن در زمان بلوغ، میزان هم‌آوری، طول دوره زندگی و مرگ‌ومیر آبری ارائه نماید، در نتیجه به مطالعات آینده در مورد ارزیابی جمعیت و ذخایر ماهی کمک می‌کند (Mehanna & Farouk, 2021; Ragheb, 2023).

یکی از اهداف کلیدی در زیست‌شناسی ماهی درک رفتار تغذیه است. مطالعات در مورد عادات تغذیه برای درک زیست‌شناسی گونه‌ها ضروری است، زیرا مطالعات عادات غذایی و الگوهای تغذیه می‌تواند به درک تعاملات زیست‌محیطی و ساختار جامعه کمک کند. بنابراین پژوهش‌ها در مورد عادات تغذیه ماهی برای درک فرایندهای بوم‌شناختی در سطح فردی، جمعیت و جامعه بسیار مهم است، به‌علاوه مطالعات در مورد بوم‌شناسی تغذیه گونه‌های ساحلی، به‌ویژه در آشکارکردن استراتژی‌های مختلف برای کاهش رقابت مهم است (Trkov & Lipej, 2019). از طرفی دیگر ماهیان حلقه مهمی در شبکه غذایی در محیط‌های آبی هستند، بنابراین بررسی تغذیه آن‌ها برای درک بهتر فعل و انفعالات درون‌گونه‌ای و بین‌گونه‌ای مهم می‌باشد. گیش ماهیان اهمیت بالایی از نظر اقتصادی و شیلاتی در سواحل مکران دارند و درصد بالایی از صید این مناطق را تشکیل می‌دهند. با مروری بر مطالعات گذشته مشخص شد که پژوهش‌های متعددی در زمینه زیست‌شناسی، تعیین ارتباط بین طول و وزن، نوع رشد و اقلام غذایی این گونه در جهان انجام شده است که می‌توان به مطالعات El-Sayed (2005)، Ayub و Shuaib (2011)، Siwat et al. (2016)، El-Aiatt (2018)، Sajana et al. (2019)، Bandkar et al. (2020)، Quayed et al. (2022) و Bandkar et al. (2022) اشاره نمود، در ایران تنها

مطالعه بر روی این گونه توسط Parsa et al. (2017) در زمینه تعیین رابطه طول و وزن گیش ماهیان در آب‌های خلیج فارس انجام شده است، بنابراین شناخت ویژگی‌های زیست‌سنجی، نوع رشد و تغذیه این گونه به‌منظور مدیریت بهتر صید آن در سواحل مکران ضروری می‌باشد، لذا مطالعه حاضر با این هدف بر روی ماهی گیش میگوی در سواحل مکران انجام شد.

مواد و روش‌ها

تهیه نمونه‌های ماهیان

ماهیان گیش میگوی به‌صورت تصادفی از ترکیب شناورهای صید سنتی مجهز به تور گوشگیر از سه مرکز عمده تخلیه صید واقع در ساحل مکران استان سیستان و بلوچستان شامل اسکله رمین، هفت تیر و تیس به‌صورت فصلی از پاییز ۱۳۹۹ تا تابستان ۱۴۰۰ از صیادان محلی تهیه شدند. نمونه‌برداری به‌مدت یک سال و به‌صورت فصلی انجام شد و از هر مرکز تخلیه صید ۱۰ عدد ماهی جمع‌آوری شد (۳۰ عدد ماهی در هر فصل) و در مجموع تعداد نمونه‌های موردبررسی ۱۲۰ عدد بود.

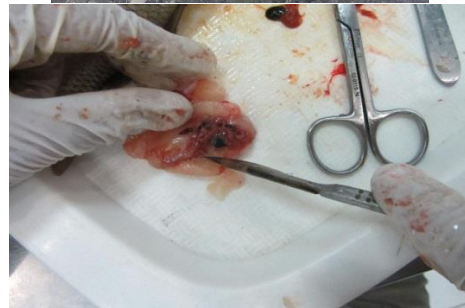
زیست‌سنجی ماهیان مورد مطالعه

پس از تهیه و جمع‌آوری ماهیان از مراکز تخلیه صید، بلافاصله نمونه‌های جمع‌آوری‌شده در داخل یولونیت‌های حاوی یخ به آزمایشگاه دانشگاه انتقال داده شدند و به‌منظور جلوگیری از خطا در بررسی و شناخت اقلام غذایی از نمونه‌های تازه استفاده شد (Biswas, 1993). مشخصات زیست‌سنجی ماهی شامل طول کل و وزن بدن بودند که طول کل با استفاده از خط‌کش بیومتری و کولیس با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر و وزن ماهیان با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد.

شناسایی اقلام خوراکی

به‌منظور شناسایی اقلام غذایی، در ابتدا دستگاه گوارش ماهیان از طریق برش به‌وسیله قیچی نوک جراحی جداسازی شد. برای این منظور شکم ماهی در طول خط میانی بدن از ناحیه مخرج تا ناحیه زیر سرپوش آبششی و تا نزدیکی دهان برش داده شد. پس از آن با برش خلفی دستگاه گوارش در ناحیه مخرج و برش بخش قدامی آن در ناحیه دهان، دستگاه گوارش به‌طور کامل همراه با ضامم گوارشی از داخل محوطه شکمی خارج گردید. در مرحله بعد روده و معده جدا شده و به‌وسیله قیچی جراحی، شکافی در طول روده و معده ایجاد

گردید (شکل ۱) و اقلام غذایی موجود در دستگاه گوارش جداسازی و شناسایی شدند (Ahmed et al., 2022).



شکل ۱. برش ماهی و خارج کردن محتویات شکمی و اجزای آن

تعیین الگوی رشد

به‌منظور تعیین الگوی رشد و جهت به‌دست‌آوردن رابطه طول-وزن از رابطه نمایی طول و وزن بدن ($W=aL^b$) استفاده شد که مقدار آن، نوع رشد بدن ماهی یعنی همگون (ایزومتریک) یا ناهمگون بودن رشد (آلومتریک) ماهی را نشان می‌دهد (Li et al., 2023).

W ، بیانگر وزن کل ماهی برحسب گرم؛ L ، بیانگر طول کل برحسب سانتی‌متر؛ a ، نشان‌دهنده ضریب شکست منحنی یا عرض از مبدأ و b ، شیب منحنی می‌باشد. برای تحلیل داده‌های حاصل از شاخص‌های تغذیه‌ای از برنامه نرم‌افزاری SPSS نسخه ۲۲ و آزمون آماری آنالیز واریانس یک‌طرفه (One-Way ANOVA) و پس‌آزمون توکی استفاده شد. از آزمون پیرسون برای تعیین ضریب همبستگی و از آزمون t برای تعیین نوع رشد ماهی (ایزومتریک یا آلومتریک) استفاده شد. آزمون‌ها در سطح خطای $P \leq 0.05$ محاسبه شدند.

نتایج

مشخصات زیست‌سنجی

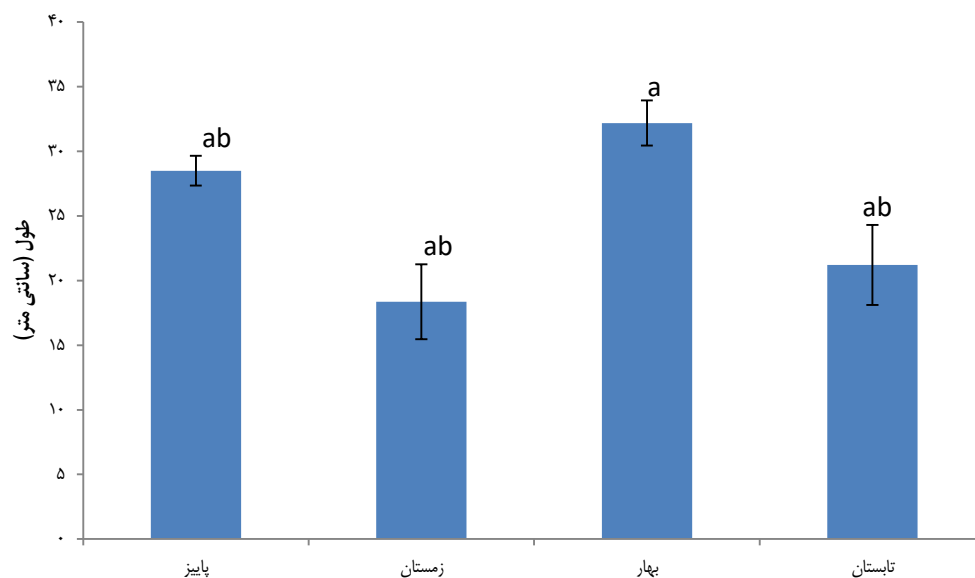
مشخصات زیست‌سنجی ماهیان گیش میگوی در کل طول دوره مطالعه برحسب میانگین $\pm$ انحراف استاندارد در جدول ۱ نشان داده شده است. طبق نتایج میانگین طول کل و وزن ماهیان مورد مطالعه به ترتیب $28/00 \pm 4/68$ سانتی‌متر و $311/18 \pm 12/00$ گرم به‌دست آمد.

جدول ۱. نتایج حاصل از مشخصات زیست‌سنجی ماهی گیش میگوی در کل دوره مطالعه

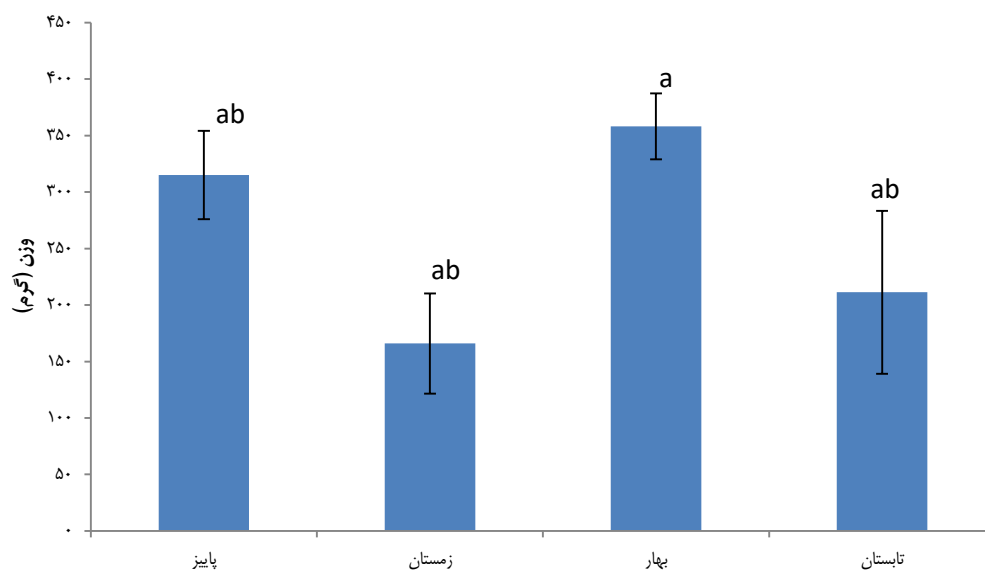
مشخصه زیست‌سنجی	حداقل	حداکثر	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد
طول کل (cm)	۱۱/۶	۳۹	$28/00 \pm 4/68$
طول استاندارد (cm)	۸/۱۰	۳۴/۵۰	$24/47 \pm 2/15$
وزن بدن (gr)	۶۲/۳	۳۸۲	$310/18 \pm 12/00$
طول سر (cm)	۲/۰۰	۶/۰۰	$4/30 \pm 0/65$
ارتفاع بدن (cm)	۲/۸۰	۸/۳۰	$6/50 \pm 0/53$

نتایج حاصل از گروه‌های طولی و وزنی در فصول مختلف

نتایج حاصل از داده‌های طولی و وزن ماهی گیش میگوی در فصول مختلف در شکل‌های ۲ و ۳ آورده شده است. همان‌طور که در این شکل‌ها مشاهده می‌شود بیش‌ترین میانگین طولی و وزنی در ماهیان گیش میگوی مربوط به فصل پاییز و بهار می‌باشد که در مقایسه با فصل زمستان تفاوت معناداری داشته است ($P < 0.05$). براساس شکل ۱ بیش‌ترین و کم‌ترین میانگین طولی و وزنی به ترتیب $32/18 \pm 1/75$ سانتی‌متر و $358/2 \pm 29/14$ گرم و $18/36 \pm 2/89$ سانتی‌متر و $165/88 \pm 44/28$ گرم مربوط به فصل بهار و زمستان بود.



شکل ۲. تغییرات میانگین طولی ماهی گیش میگوی به تفکیک فصل در آب‌های سواحل مکران



شکل ۳. تغییرات میانگین وزنی ماهی گیش میگوی به تفکیک فصل در آب‌های سواحل مکران.

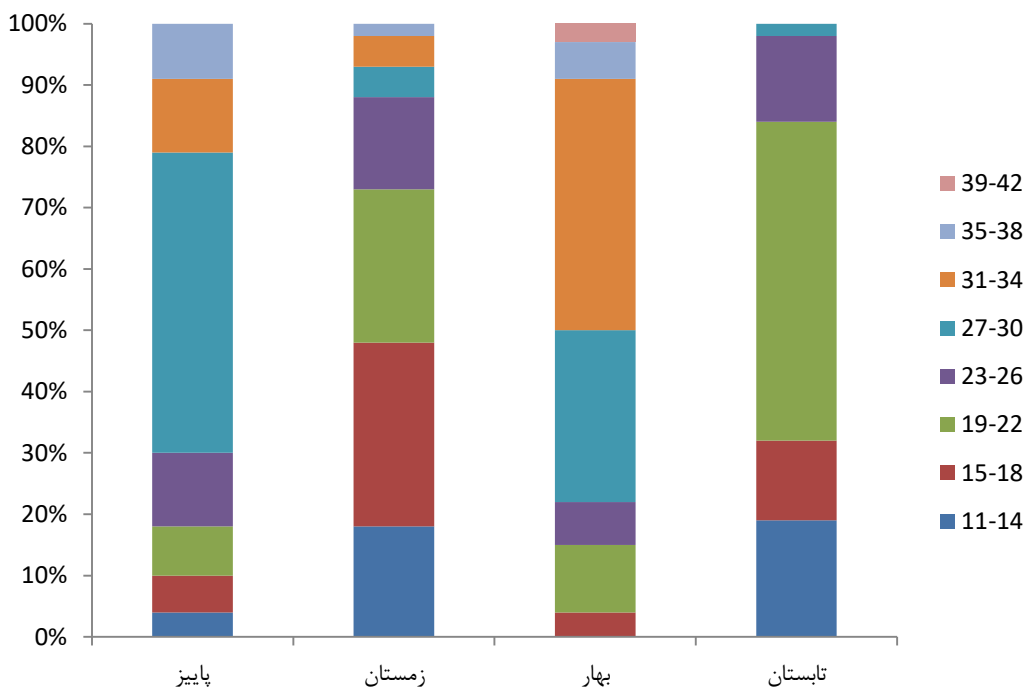
حروف متفاوت در تمامی شکل‌ها نشان‌دهنده تفاوت معناداری بین فصول است ($P < 0.05$) و حروف دوتایی و یکسان نشان‌دهنده عدم تفاوت معناداری بین فصول است ($P > 0.05$).

حداکثر داده‌های طولی و وزنی در این مطالعه به ترتیب ۱۱ و ۴۲ سانتی‌متر و ۶۲ و ۳۸۹ گرم بود. همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌کنید بیش‌ترین تعداد ماهیان مربوط به گروه طولی ۱۹-۲۲ سانتی‌متر و در فصل تابستان بود. بالاترین میانگین طولی نیز مربوط به طبقه ۳۹-۴۲ و در فصل بهار بوده است. طبق شکل ۴-۳ کم‌ترین تعداد ماهیان نیز در گروه طولی ۳۹-۴۲ سانتی‌متر دیده شده است.

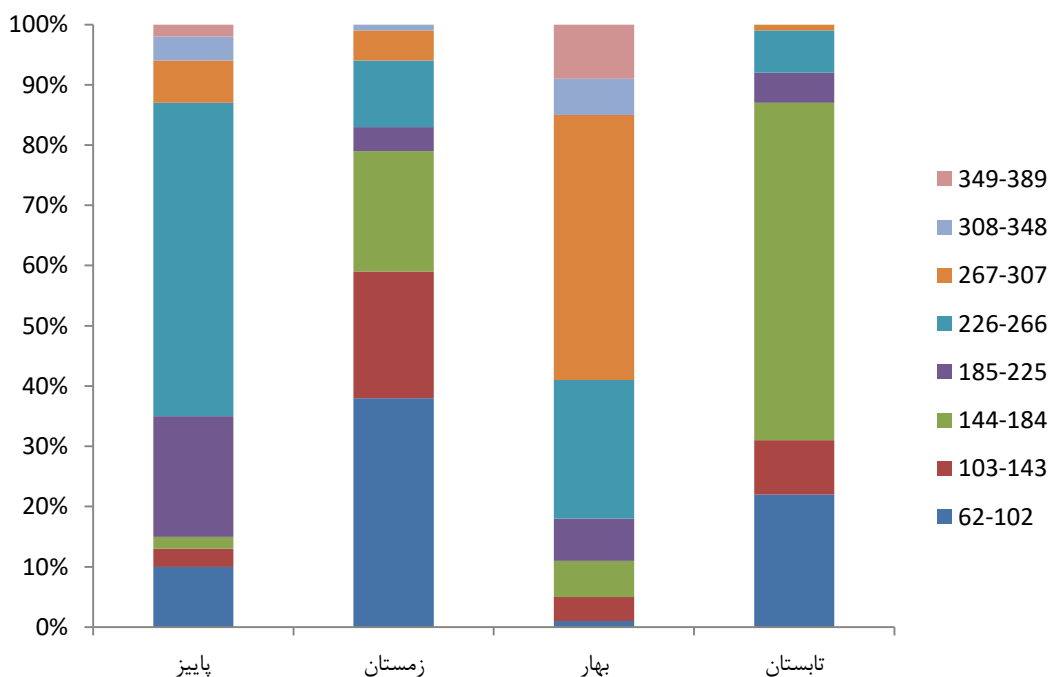
با توجه به این‌که در فصول مختلف، گروه‌های متفاوتی از ماهیان صیدشده براساس طول و وزن وجود داشت، بنابراین درصد فراوانی هرکدام از گروه‌های طولی و وزنی پس از محاسبه تعداد و فاصله طبقات در شکل‌های ۴ و ۵ رسم شدند. داده‌های حاصل از طول ماهی گیش میگوی در هشت طبقه با فاصله ۳ سانتی‌متری و داده‌های حاصل از گروه‌های وزنی نیز در هشت طبقه با فاصله ۴۰ گرمی در هر طبقه در شکل‌های ۳ و ۴ آورده شده‌اند. حداقل و

مشاهده شده‌اند (۵۶ درصد). بالاترین وزن در بین ماهیان بررسی شده در فصول مختلف مربوط به طبقه ۳۸۹-۳۴۹ و فصل بهار بوده است. در این دامنه وزنی در فصل زمستان و تابستان هیچ نمونه‌ای مشاهده نشد (شکل ۵).

از نظر وزنی نیز ماهیان در هشت طبقه و با فاصله ۴۰ گرمی در هر طبقه دسته‌بندی شدند و درصد فراوانی آن‌ها در فصول مختلف در شکل ۵ نشان داده شده است. طبق نتایج بیش‌ترین تعداد ماهیان در گروه وزنی ۱۸۴-۱۴۴ و در فصل تابستان



شکل ۴. درصد فراوانی گروه‌های مختلف ماهی گیش میگوی براساس طول به تفکیک فصل در آب‌های سواحل مکران



شکل ۵. درصد فراوانی گروه‌های مختلف ماهی گیش میگوی براساس وزن به تفکیک فصل در آب‌های سواحل مکران

رابطه طول و وزن و تعیین الگوی رشد ماهی گیش

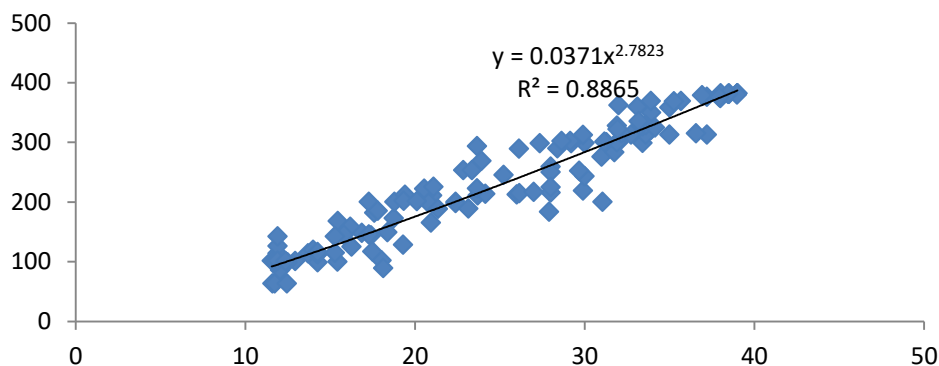
میگوی

در این مطالعه رابطه طول کل و وزن بدن برای مجموع ماهیان در کل دوره مطالعه به دست آمد. رگرسیون میان این دو پارامتر، رابطه طول و وزن ماهیان گیش میگوی را به شکل یک فرمول نمایی نشان می‌دهد. همان‌طور که در شکل ۶ مشاهده می‌کنید این رابطه برای مجموع ماهیان به صورت $y = 0.0371x^{2.7823}$ و با ضریب تعیین $R^2 = 0.8865$ محاسبه شد که در آن میزان b برای ماهی گیش میگوی 2.7823 به دست آمد. در این شکل رابطه بین طول و وزن بدن یک رابطه مستقیم است. آزمون پیرسون نیز همبستگی قطعی بین طول کل و وزن را نشان داد ($R^2 = 0.8865$). طبق نتایج آماری آزمون t پائولی اختلاف معناداری میان مقدار b محاسبه شده با عدد ۳ در سطح $P > 0.05$ را نشان نمی‌دهد. همچنین شکل ۶ نشان می‌دهد که با افزایش طول، وزن ماهی نیز افزایش یافته و این افزایش از مدل نمایی پیروی می‌کند و رشد ماهی به علت نزدیکی ضریب رگرسیون به عدد ۳ از نوع ایزومتریک یا همسان است.

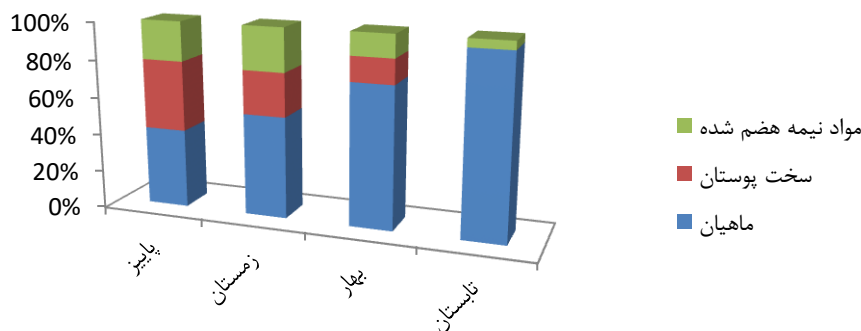
درصد فراوانی اقلام خوراکی مصرف شده توسط گیش

میگوی

طبق بررسی‌های انجام شده بر روی محتویات معده ماهی گیش میگوی اقلام خوراکی مصرف شده توسط این گونه شامل ماهیان، سخت‌پوستان و مواد نیمه‌هضم شده بود که گروه غذایی ماهیان با میزان ۸۶ درصد در فصل تابستان بیش‌ترین فراوانی را داشتند و سایر موارد سهم بسیار ناچیزی از رژیم غذایی را در این فصل به خود اختصاص دادند. همچنین در سایر فصول نیز سهم ماهیان به عنوان غذای مصرفی از سایر گروه‌های غذایی موجود در محتویات معده این گونه بیش‌تر بود (شکل ۷). بیش‌ترین سهم سخت‌پوستان با میزان فراوانی ۳۷ درصد و مواد غذایی نیمه‌هضم شده با میزان فراوانی ۲۳ درصد به ترتیب در فصل پاییز و زمستان بوده است (شکل ۷). در فصل تابستان سخت‌پوستان به عنوان گروه غذایی مصرفی در محتویات معده ماهی گیش میگوی یافت نشدند و در این فصل رژیم غذایی این گونه فقط شامل ماهیان و مواد غذایی نیمه‌هضم شده بود، اما در بقیه فصول هر سه گروه غذایی یافت شدند.



شکل ۶. رابطه نمایی طول کل و وزن بدن ماهی گیش میگوی در آب‌های سواحل مکران



شکل ۷. درصد فراوانی گروه‌های غذایی مورد تغذیه ماهی گیش میگوی به تفکیک فصل در آب‌های سواحل مکران

بحث و نتیجه‌گیری

با بررسی زیست‌سنجی ماهیان گیش میگوی مشخص شد که در آب‌های سواحل مکران در استان سیستان و بلوچستان، حداقل طول این گونه ۱۱/۶ و حداکثر ۳۹ سانتی‌متر می‌باشد. از نظر وزن بدن نیز حداقل و حداکثر وزن بدن در این گونه به ترتیب ۶۲/۳ گرم و ۳۸۲ گرم ثبت شد. در مطالعه حاضر، متوسط طول کل و وزن مجموع ماهیان مورد مطالعه در تمام فصول به ترتیب $28/00 \pm 4/68$ سانتی‌متر و $311/18 \pm 12/00$ گرم بوده است. معمولاً اندازه این گونه بسته به مناطق مختلف جغرافیایی متفاوت است (Akel, 2005). Shuaib و Ayub (2011)، طول کل و وزن ماهیان گیش میگوی تخلیه شده در اسکله صیادی بندر کراچی را $20/5-38/5$ سانتی‌متر و $181-413$ گرم گزارش نمودند. در مطالعه Turan et al. (2017) طول کل و وزن نمونه‌های ماهی گیش میگوی صیدشده از دریای سیاه در ساحل ترکیه به ترتیب $16/9$ سانتی‌متر و $52/75$ گرم ثبت شد. در مطالعه‌ای توسط El Ganainy et al. (2021) حداقل و حداکثر طول کل در ماهی گیش میگوی صیدشده از ساحل مدیترانه در مصر به ترتیب $11/7$ و $24/6$ سانتی‌متر گزارش شد که از نظر حداقل طول با مطالعه حاضر مطابقت دارد. همچنین Roul et al. (2020) طول کل و وزن ماهیان گیش میگوی را به ترتیب برابر با $12-33/5$ سانتی‌متر و $20/5-343/8$ گرم گزارش نمودند. طبق نتایج مطالعات حاصل از سایر پژوهش‌گران به نظر می‌رسد که حداکثر طول ماهیان گیش میگوی صیدشده در ساحل چابهار نسبت به دیگر مناطق بیش‌تر است.

در مطالعه حاضر نوسانات فصلی میانگین طول کل و وزن ماهیان نشان داد که ماهی گیش میگوی حداکثر طول و وزن را در فصل بهار و حداقل آن را در فصل زمستان داراست. از نظر آماری نیز ماهیان صیدشده در فصل زمستان در مقایسه با سایر فصول به طور معنی‌داری طول و وزن کم‌تری داشتند ($P < 0/05$)، اما بین سایر فصول با یکدیگر این تفاوت معنی‌دار نبود ($P > 0/05$). همچنین فراوانی طولی و وزنی ماهیان گیش میگوی نشان داد که دامنه طولی و وزنی ماهیان ۱۱-۴۲ سانتی‌متر و ۶۲-۳۸۹ گرم می‌باشد که در مطالعه پارسا و همکاران (۲۰۱۷) نیز بیش‌ترین درصد فراوانی طولی و وزنی در ماهیان گیش میگوی صیدشده از خلیج فارس به ترتیب ۳۰-۱۴ سانتی‌متر و ۴۲۲-۶۲ گرم گزارش شد. بیش‌ترین فراوانی این گونه در دامنه طولی ۲۲-۱۹ سانتی‌متر و وزنی ۱۸۴-۱۴۴ گرم و در فصل تابستان ثبت شد که

نشان‌دهنده وجود ذخایر بسیار جوان و در مرحله بلوغ ماهی گیش میگوی در آب‌های سواحل مکران می‌باشد، همچنین این بدان معناست که در سواحل مکران در استان سیستان و بلوچستان ماهیان جوان گیش میگوی نیز به طور چشمگیری هدف ماهی-گیری هستند و در این صورت پویایی ذخایر این گونه می‌تواند به طور جدی تحت تأثیر قرار بگیرد، زیرا برداشت زیاد و آسیب‌پذیری بالای ماهیان کوچک می‌تواند منجر به کاهش ذخایر این گونه در آینده شود (El Ganainy et al., 2021). با توجه به بررسی محتویات شکمی در نمونه‌های مورد مطالعه مشاهده گردید که ماهیان با اندازه بیش‌تر از ۳۰ سانتی‌متر دارای گندهای مشخص بوده و حتی برخی دارای تخمدان‌های رسیده نیز بودند، بنابراین نشان‌دهنده این است که درصد زیادی از ماهیان بالغ در فصل بهار که در دامنه طولی ۳۱-۳۴ سانتی‌متر قرار دارند توسط صیادان صید می‌شوند. El Ganainy et al. (2021) با مطالعه بر روی ماهی گیش میگوی ساحل مدیترانه شرقی مصر دریافتند که اکثر ماهیان صیدشده در دامنه طولی ۲۴/۶۰-۱۱/۷۰ می‌باشند که از نظر اندازه در مقایسه با مطالعه حاضر در گروه طولی پایین‌تری قرار دارند. در مطالعه این پژوهش‌گران حداکثر طول مربوط به ماهیان صیدشده در ماه ژوئن بود که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد. در مطالعه ما هرچند که حداکثر طول ماهیان صید شده نسبت به مطالعه El Ganainy et al. (2021) بیش‌تر بود، اما در توافق با نتایج این پژوهش‌گران حداکثر طول ماهیان در مطالعه ما نیز در فصل بهار ثبت گردید. در مطالعه حاضر درصد فراوانی دامنه طولی و وزنی ۱۱-۱۴ سانتی‌متر و ۶۲-۱۰۲ گرم در فصل زمستان بالا بود که در مطالعه انجام‌شده توسط El Ganainy و همکاران (۲۰۲۱) نیز در ماه فوریه ماهیان با طول کم‌تر از ۱۶ سانتی‌متر درصد فراوانی بالایی نشان دادند.

رابطه نمایی طول و وزن بدن ($W=aL^b$) فاکتور مهمی در مطالعات بیولوژیک و ارزیابی ذخایر ماهی است، با استفاده از این رابطه امکان تخمین وزن ماهی با داشتن طول ماهی امکان‌پذیر است. این رابطه در ماهیان می‌تواند نشان‌دهنده نوع رشد ماهی باشد که چنانچه مقدار b برابر یا نزدیک به ۳ باشد، نشان‌دهنده رشد ایزومتریک یا همگون (همسان) و اگر کم‌تر از ۳ و دارای اختلاف معنادار با این مقدار باشد نشان می‌دهد که رشد ماهی آلومتریک یا ناهمگون (غیرهمسان) هست (Sangun et al., 2007). در مطالعه حاضر رابطه طول کل و وزن بدن برای مجموع ماهیان نمونه‌برداری شده برای تعیین نوع رشد ماهی

باروری ماهی نیز متفاوت است. طبق آزمون پیرسون، در مطالعه حاضر همبستگی بالایی بین طول کل و وزن ماهی وجود داشت. معمولاً رشد ماهیان تحت تأثیر طول بدن افزایش می‌یابد و بین طول و وزن ماهیان رابطه‌ی نمایی برقرار است (Biswas, 1993). شناسایی گروه‌های غذایی مصرف‌شده توسط ماهی می‌تواند در پی بردن به عادات تغذیه‌ای و دانستن رژیم غذایی ماهی کمک کند، از طرفی دیگر با شناسایی اقلام غذایی و تشخیص کامل آن‌ها می‌توان ارجحیت مواد غذایی و نیز شاخص وقوع صید (غذای اصلی و تصادفی) را محاسبه نمود که با توجه به شاخص وقوع صید اهمیت نوع غذا مشخص می‌شود (Cortes, 1997). به‌منظور شناسایی رژیم غذایی ماهی گیش میگوئی در آب‌های سواحل مکران، گروه‌های غذایی موجود در دستگاه گوارش این ماهی در فصول مختلف بررسی شدند. در بررسی گروه‌های غذایی مصرف‌شده توسط گیش میگوئی، نمونه‌های ماهیان، سخت‌پوستان و مواد غذایی نیمه‌هضم‌شده یافت شدند که نتایج حاصل از مطالعه حاضر در ارتباط با نوع اقلام غذایی مورد تغذیه ماهی گیش میگوئی با مطالعه Sivakami (1990) و Sajana et al. (2019) مطابقت دارد، اما به لحاظ گونه‌های موجود در دستگاه گوارش این ماهی با مطالعات سایر پژوهش‌گران ممکن است تفاوت‌هایی وجود داشته باشد که این تفاوت‌ها در گروه‌های غذایی خورده شده توسط گونه‌ای یکسان در دو منطقه‌ی مختلف می‌تواند در ارتباط با در دسترس بودن اقلام غذایی مختلف و متنوع در آن دو منطقه و شرایط زیست آن باشد (Abdel Aziz et al., 1993 ; Braga et al., 2012). در این مطالعه ماهیان عمده‌ترین گروه غذایی مصرف‌شده توسط این گونه در تمام فصول بودند که نشان می‌دهد بهترین شرایط را در رفتار تغذیه‌ای این گونه به‌وجود آورده است. در تطابق با نتایج مطالعه حاضر Kulbicki et al. (2005) ترکیب رژیم غذایی ماهیان صخره‌های مرجانی کالدونیا شامل هامورماهیان، شهری ماهیان، گیش ماهیان و سرخو ماهیان را بررسی نمودند، در مطالعه آن‌ها ماهیان استخوانی (۷۰ درصد محتویات معده) غذای اصلی گیش ماهیان را تشکیل دادند. وجود ماهیان و سخت‌پوستان در محتویات معده این ماهی نشان‌دهنده گوشت‌خواربودن آن است، مطابق با نتایج مطالعه حاضر، Nair (2000) نیز بیان نمود که خانواده گیش ماهیان گوشت‌خوار بوده و به‌طورعمده از ماهی و سخت‌پوستان تغذیه می‌کنند. در این مطالعه درصد فراوانی سخت‌پوستان در محتویات معده ماهی گیش میگو بیش‌تر در فصل پاییز و زمستان بوده است که احتمالاً به‌دلیل وفور

گیش میگوئی در آب‌های ساحل چابهار از طریق به‌دست‌آمدن مقدار b محاسبه شد. براساس نتایج به‌دست‌آمده رابطه طول و وزن بدن ماهی گیش میگوئی به‌صورت $y = 0.0371x^{2/7823}$ و با ضریب همبستگی $R^2 = 0.8865$ محاسبه شد. با توجه به معادله به‌وجودآمده طول و وزن ماهی همبستگی بالایی نشان داده و مقادیر a و b برای این گونه به‌ترتیب ۰/۰۳۷۱ و ۲/۷۸۲۳ تعیین گردید که به علت نزدیکی ضریب رگرسیون ($b = 2/7823$) به عدد ۳ و ضریب همبستگی ($R^2 = 0.8865$) به عدد یک این امر بیانگر رشد ایزومتریک یا همسان ماهی گیش میگوئی در این منطقه است و نشان می‌دهد که رشد ماهی گیش میگوئی در تمام ابعاد بدن به‌صورت یکسان می‌باشد، زیرا هنگامی که جاندار با نرخ ثابتی در تمامی ابعاد رشد کند به آن رشد ایزومتریک (همگون) گفته می‌شود (Li et al., 2023). مشابه این نتایج، در گذشته بر روی ماهی گیش میگوئی توسط Akel (2005) با مقدار عددی ۰/۰۱۲ و ۲/۹۷۶ به‌ترتیب برای مقادیر a و b، Osman & Abdulhadi (2011)، با مقدار عددی ۰/۰۱۶ و ۲/۹۱۶ به‌ترتیب برای مقادیر a و b، Shuaib و Ayub (2011) با مقدار عددی ۰/۰۱۶۹ و ۲/۸۳ به‌ترتیب برای مقادیر a و b (برای جنس نر) و ۰/۰۰۷ و ۳/۰۸۴ به‌ترتیب برای مقادیر a و b (برای جنس ماده)، Chu et al. (2011)، با مقدار عددی ۰/۰۵ و ۲/۵۸۰ به‌ترتیب برای مقادیر a و b، Wang et al. (2016)، با مقدار عددی ۰/۰۱۹ و ۲/۹۷۰ به‌ترتیب برای مقادیر a و b، Siwat et al. (2016)، با مقدار عددی ۰/۰۲۷ و ۲/۹۳۹ به‌ترتیب برای مقادیر a و b، Sajana و Nadan (2017) با مقدار عددی ۰/۰۱۱ و ۲/۹۶۴ به‌ترتیب برای مقادیر a و b، Parsa et al. (2017)، با مقدار عددی ۰/۰۳۴ و ۲/۶۸۵ به‌ترتیب برای مقادیر a و b گزارش شده است. در حالی که Roul et al. (1992)، El Aiatt (2018)، Reuben et al. (2020) و El Ganainy et al. (2021) رابطه طول و وزن و رشد این گونه را آلومتریک گزارش کردند که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت ندارد. اختلافات موجود در مقدار رابطه طول- وزن در مطالعه حاضر با برخی از پژوهش‌گران می‌تواند به دلیل نوسانات فصلی، پارامترهای زیست‌محیطی، شرایط فیزیولوژی ماهی در زمان صید، جنس، مراحل جنسی و شرایط تغذیه ماهی باشد. به‌طور کلی در رابطه نمایی طول کل و وزن و مقادیر به‌دست‌آمده a و b نه تنها در گونه‌های مختلف، بلکه در افراد یک گونه و هم‌چنین برحسب جنسیت، شرایط تغذیه، وضعیت فیزیولوژی ماهی در زمان صید، فاکتورهای محیطی و مراحل

دارند و نتایج حاکی از عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین عدد b و عدد ثابت ۳ بوده ($P > 0.05$) که بیانگر وجود رشد ایزومتریک در این ماهی است. در بررسی رژیم غذایی ماهی گیش میگوی در آب‌های سواحل مکران مشخص شد این ماهی جزو ماهیان گوشت‌خوار بوده و از اقلام غذایی نسبتاً ثابتی شامل انواع ماهیان و سخت‌پوستان کوچک تغذیه می‌نماید.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

References

- Abdel-Aziz, S. H., Khalil, A. N., & Abdel-Maguid, S. A. (1993). Food and feeding habits of the common guitarfish, *Rhinobatos rhinobatos* in the Egyptian Mediterranean waters. *Indian Journal of Marine Sciences* 22: 287-290.
- Ahmed, S., Achakzai, W. M., Saddozai, S., & Kareem, A. (2022). Length-Weight Relationships and Gut Analysis of *Labeo rohita* from Bolan Wire, Baluchistan Pakistan. *Pakistan's Multidisciplinary Journal for Arts & Science*, 3(01), 41-53.
- Akel, E. H. K. (2005). Growth, mortality and yield per recruit of shrimp scade *A. djedaba* from Abo quir bay eastern Alexandria. *Egypt.. Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 9(4), 145-160.
- Bandkar, D. S., Nirmale, V. H., Gurjar, U. R., Metar, S. Y., Pawar, R. A., & Chogale, N. D. (2022). Reproductive biology and feeding dynamics of the shrimp scad *Alepes djedaba* (Forsskal, 1775) from Ratnagiri, central west coast of India. *Indian Journal of Fisheries*, 69(1), 37-44.
- Bandkar, D. S., Nirmale, V. H., Pawar, R. A., Bhosale, B. P., & Meter, S. Y. (2020). A study on length-weight relationship and feeding biology of shrimp scad *Alepes djedaba* (Forsskal, 1775) off Ratnagiri coast, Maharashtra. *Journal of Experimental Zoology India*, 23, 913-918.
- Biswas, S. P. (1993). Manual of Methods in Fish Biology, South Asian Publication Pvt. Ltd., New Delhi, 157pp.
- Braga, R. R., Bornatowski, H., & Vitule, J. R. S. (2012). Feeding ecology of fishes: an overview of worldwide publications. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 22, 915-929.
- Chu, W. S., Wang, J. P., Hou, Y. Y., Ueng, Y. T., & Chu, P. H. (2011). Length-weight relationships for fishes off the southwestern coast of Taiwan. *African journal of Biotechnology*, 10(19), 3945-3950.
- Cortes, E. (1997). A critical review of methods of studying fish feeding based on analysis of stomach contents: application to elasmobranch fishes. *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*, 54(3), 726-738.
- El Ganainy A.A., Bahnasawy M.H., Abo Eleneen E.A., Osman H.M. 2021. Some biological and fisheries studies on the Lessepsian migrant shrimp scad *Alepes djedaba* from the Eastern Mediterranean coast of Egypt. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 25(3), 939-954.
- El-Aiatt, A. A. O. (2018). Growth, mortality and yield per recruit of the Shrimp Scad (*Alepes djedaba*) from Mediterranean coast of Sinai Egypt. *Abbassa International Journal for Aquaculture*, 11, 86-108.
- El-Sayed, H. K. A. (2005). Growth, mortalities and yield per recruit of the shrimp fish scad *Alepes djedaba* (Forsk.) (Carangidae), from Abu Qir Bay, Eastern Alexandria, Egypt. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 9(4), 145-160.
- Kulbicki, M., Bozec, Y. M., Labrosse, P., Letourneur, Y., Mou-Tham, G., & Wantiez, L. (2005). Diet composition of carnivorous fishes from coral reef lagoons of New Caledonia. *Aquatic Living Resources*, 18(3), 231-250.
- Li, Y., Feng, M., Huang, L., Zhang, P., Wang, H., Zhang, J., & Xu, J. (2023). Weight–Length Relationship Analysis Revealing the Impacts of Multiple Factors on Body Shape of Fish in China. *Fishes*, 8(5), 269.
- Mehanna, S. F., & Farouk, A. E. (2021). Length-weight relationship of 60 fish species from the Eastern Mediterranean Sea, Egypt (GFCM-GSA 26). *Frontiers in Marine Science*, 8, 625422.
- Nair, P. N. R. (2000). Carangid resources of India. In: Pillai, V. N. and Menon, N. G. (Eds.), *Marine research and management*, ICAR-Central Marine Fisheries Research Institute, Kochi, India, p. 317-348.
- Nikolsky, G.V. (1963). The ecology of fishes. Translated by L. Birkett. Academic Press Inc. (London) Ltd. 352 pp.
- Osman, A. M., & Al Abdulhadi, H. A. (2011). Some aspects of reproductive biology of *Alepes djedaba* (Teleostei: Carangidae) in Arabia Gulf. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 37(3), 267-274.
- Parsa, M., Rahnama, B., & Mahmoudi Khoshdarehgi, M. (2017). Length–weight relationships of five fish species from Carangidae family in waters of the northern Persian Gulf, Iran. *Journal of Applied Ichthyology*, 33(5), 1055-1057.

- Quayed, W., Hassanen, G. D., Ahmed, M. S., & ElAiatt, A. A. (2022). Some biological aspect of shrimp scad *Alepes Djedaba* (Forsskal, 1775) landing at north coast Sinai Mediterrian sea. *Sinai Journal of Applied Sciences*, 11(3), 463-476.
- Ragheb, E. (2023). Length-weight relationship and well-being factors of 33 fish species caught by gillnets from the Egyptian Mediterranean waters off Alexandria. *The Egyptian Journal of Aquatic Research* doi.org/10.1016/j.ejar.2023.01.001.
- Reuben, S., Mohamad Kasim, H., Sivakami, S., Nair, P. N., Kurup, K. N., Sivadas, M., ... & Raje, S. G. (1992). Fishery, biology and stock assessment of carangid resources from the Indian seas. *Indian Journal of Fisheries*, 39(3&4), 195-234.
- Roul, S. K., Akhil, A. R., Rethesh, T. B., Rajesh, K. M., Ganga, U., Abdussamad, E. M., & Rohit, P. (2020). Length-weight relationships of fifty fish species from Indian waters. *Thalassas: An International Journal of Marine Sciences*, 36, 309-314.
- Sajana, N., & Bijoy Nandan, S. (2017). Morphometry, Length-Weight Relationship and Relative Condition Factor of Shrimp Scad *Alepes Djedaba* (Forsskal, 1775) Off Cochin Coast, Kerala. *Journal of Aquatic Biology & Fisheries*, 5, 160-167.
- Sajana, N., Nandan, S. B., & Radhakrishnan, C. K. (2019). Feeding behaviour and reproductive biology of the shrimp scad *Alepes djedaba* (Forsskal, 1775) off Cochin coast, Kerala, south India. *Indian Journal of Fisheries*, 66(3), 32-40.
- Sangun, L., Akamca, E., & Akar, M. (2007). Weight-length relationships for 39 fish species from the north-eastern Mediterranean coast of Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 7(1), 37-40.
- Shuaib, N., & Ayub, Z. (2011, October). Length-weight relationship, fecundity, sex-ratio and gonadal maturation in shrimp scad, *Alepes djedaba* (Forsskal, 1775) landing at the Karachi Fish Harbour, Karachi, Pakistan. In *International fisheries symposium*.
- Sivakami, S. (1990). Observations on some aspects of biology of *Alepes djedaba* (Forsskal) from Cochin. *Journal of the Marine Biological Association of India*, 32(1&2), 107-118.
- Siwat, V., Ambariyanto, A., & Widowati, I. (2016). Biometrics of bigeye scad, *Selar crumenophthalmus* and shrimp scad, *Alepes djedaba* from Semarang waters, Indonesia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 9(4), 915-922.
- Trkov, D., & Lipej, L. (2019). A non-destructive method for assessing the feeding habits of coastal fish. *Mediterranean Marine Science*, 20(2), 453-459.
- Turan, C., Gürlek, M., Özeren, A., & Dogdu, S. A. (2017). First Indo-Pacific fish species from the Black Sea coast of Turkey: Shrimp scad *Alepes djedaba* (Forsskal, 1775)(Carangidae). *Natural and Engineering Sciences*, 2(3), 149-157.
- Wang, J. Q., Huang, L. M., Li, J., Zhang, Y. Z., Zhu, G. P., & Chen, X. J. (2016). Length-weight relationships of 45 fish species in the Min River Estuary, East China Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 32(1), 131-133.