



Original Research Paper

Some morphometric relationships of Striped piggy fish, *Pomadasys stridens* (Forsskål, 1775) in coastal waters of Persian Gulf (Hormozgan province)

Esmail Farjadzadeh, Mohsen Safaei , Leila Abdoli*

Department of Fisheries, Faculty of Marine science and Technology, Hormozgan University, Bandar Abbas, Iran

Key Words

Striped piggy
Length-Length Relationships
Length-Weight Relationships
Persian Gulf

Abstract

Introduction: Striped piggy fish (*Pomadasys stridens*) is one of numerous species in the Persian Gulf Ecosystem and Marine Food Chain.

Materials & Methods: This study was carried out to determine Length-Length and Length-Weight Relationships of striped piggy fish. Sampling was performed for 8 months from January 2020 to May 2021 in the waters of Hormozgan province. During this period some morphometric relationships of 366 specimens were measured.

Results: The minimum and maximum Fork length and Total weight were recorded at 43 mm, 198 mm, 1.35 g and 139.27 g respectively. Linear regression relationships between lengths (Total length, Standard Length and Fork Length) for this fish showed that there were positive correlations between these characteristics. R^2 parameter for Total Length-Fork Length, Total Length-Standard Length and Fork Length-Standard Length Relationships are 0.9978, 0.9956 and 0.9968 respectively. The analysis of the b value for length-weight relationships indicated that the growth pattern in this species is negative allometric. The parameters a, b, and R^2 for length-weight relationships were 0.00002, 2.9761 and 0.9943 respectively.

Conclusion: Fish growth is influenced by biotic and abiotic factors, which are affected by geographical differences.

* Corresponding Author's email: msn_safaie@yahoo.com

Received: 20 January 2021; Reviewed: 2 March 2021; Revised: 6 May 2021; Accepted: 9 June 2021

(DOI): 10.22034/AEJ.2021.289026.2548

مقاله پژوهشی

برخی روابط مورفومتریک در ماهی سنگسر مخطط (*Pomadasys stridens* (Forsskål, ۱۷۷۵) در آب‌های ساحلی خلیج فارس (محدوده استان هرمزگان)

اسماعیل فرج‌آزاده، محسن صفائی*، لیلا عبدلی

گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

چکیده

کلمات کلیدی

مقدمه: ماهی سنگسر مخطط (*Pomadasys stridens*) یکی از گونه‌های فراوان در اکوسیستم خلیج فارس و زنجیره غذایی دریا می‌باشد. **مواد و روش‌ها:** در این مطالعه روابط طول-طول و طول-وزن ماهی سنگسر مخطط از داده‌های یک دوره ۸ ماهه در مقطع طولی بین دی ماه ۱۳۹۸ تا اردیبهشت ماه ۱۴۰۰ در محدوده آب‌های استان هرمزگان مورد بررسی قرار گرفت. در طی این مدت روابط داده‌های مورفومتریک ۳۶۶ ماهی سنگسر مخطط محاسبه شدند.

ماهی سنگسر مخطط
رابطه طول-طول
رابطه طول-وزن
خلیج فارس

نتایج: حداقل و حداکثر طول چنگالی و وزن کل به ترتیب ۴۳ میلی‌متر، ۱۹۸ میلی‌متر، ۱/۳۵ گرم و ۱۳۹/۲۷ گرم بود. روابط رگرسیون خطی بین شاخصه‌های طولی (طول کل، استاندارد و چنگالی) این ماهی نشان داد که همبستگی قطعی مثبتی بین این شاخصه‌ها وجود داشت. مقدار R^2 برای روابط طول کل-طول چنگالی، طول کل-طول استاندارد و طول چنگالی-طول استاندارد به ترتیب ۰/۹۹۷۸، ۰/۹۹۵۶، ۰/۹۹۶۸ برآورده شد. تجزیه و تحلیل مقدار b به دست آمده از رابطه طول-وزن نشان داد که این گونه دارای رشد ناهمگون منفی است. مقادیر a ، b و R^2 برای رابطه طول-وزن به ترتیب ۰/۰۰۰۰۲، ۲/۹۷۶۱، ۰/۹۹۴۳ برآورد شدند.

بحث و نتیجه‌گیری: رشد ماهی تحت تاثیر عوامل زیستی و غیر زیستی است که تفاوت‌های جغرافیایی در این عوامل تاثیر گذار هستند.

مقدمه

خلیج فارس به دلیل دارا بودن شرایط زیست محیطی و زیستگاهی مختلف در برگزیده گونه‌های بسیار متنوعی از جوامع گیاهی (Flora) و جوامع جانوری (Fauna) بوده که شامل گروه عظیم بی‌مهرگان و مهره‌داران دریایی و یا وابسته به محیط دریا (ماهیان، خزندگان، پستانداران و پرندگان) می‌باشد (۱). ماهی سنگسر مخطط *Pomadasys stridens* (Forsskål, 1775) متعلق به خانواده Haemulidae است (۲). ماهیان متعلق به این خانواده اغلب در آب‌های کم عمق ساحلی بوده و تقریباً در تمام آب‌های مناطق نیمه گرمسیری و گرمسیری حضور دارند (۳). گونه‌های متعلق به خانواده Haemulidae غالباً با ارزش تجاری بالا در سراسر دنیا می‌باشند (۴). حضور گونه *P. stridens* در سراسر خلیج فارس و دریای عمان از بوشهر تا چابهار، شمال غرب اقیانوس هند، دریای سرخ، دریای مدیترانه، خلیج عقبه و جنوب آفریقا در آب‌های کم عمق ساحل تا عمق زیر ۸۰ متری گزارش شده است (۵). ابزار صید ماهیان متعلق به این خانواده شامل تله‌ها، قلاب‌ها، تورهای محاصره‌ای و ترال‌ها هستند (۳). معمولاً اثر رشد در ماهیان یا سایر آبزیان در اندازه طول بدن نمایان می‌گردد. بنابراین می‌توان گفت طول و رشد در یک گونه با هم مرتبط است (۶). علاوه بر این تغییرات، رشد در یک موجود زنده تحت تاثیر سن می‌باشد (۷). در این میان در دسترس بودن غذا و پارامترهای محیطی نیز می‌تواند رشد را تحت تاثیر قرار دهد (۸). رابطه طول-وزن در واقع به نوعی میزان همبستگی بین طول ماهی و وزن ماهی را نشان می‌دهد. بنابراین رابطه طول-وزن برای مرتبط کردن مشاهدات طولی به وزن در جهت برآورد مقدار اندازه توده زنده مفید است (۹). رابطه طول-وزن می‌تواند برای تفکیک ذخایر، مدل‌های اکولوژیکی، برای پی‌بردن به شاخص‌های وضعیت بدنی، محاسبه توده زنده براساس توزیع فراوانی طولی و همچنین بررسی‌های اکوستیکی بسیار مهم باشد (۱۰). تاکنون مطالعات زیادی در خصوص تغذیه و تولیدمثل این گونه در آب‌های جنوبی کشور و دیگر نقاط انجام شده است (۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴). اما تاکنون گزارش منتشر شده‌ای در خصوص روابط مورفومتریک این گونه در آب‌های محدوده استان هرمزگان ثبت نشده است. نتایج داده‌های ارائه شده در این تحقیق به‌عنوان بخشی از مطالعه جامع بر روی جنبه‌های مختلف تولیدمثلی و تغذیه‌ای و ساختار جمعیتی گونه سنگسر مخطط در منطقه می‌باشد. در این تحقیق سعی شده روابط طول-طول و طول-وزن برای این گونه مورد بررسی قرار گیرد. هم‌چنین فراوانی طولی و تغییرات میانگین طول و وزن این ماهی در مدت مورد مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

نمونه‌های ماهی سنگسر مخطط در دوبازه زمانی مختلف در دی ۱۳۹۸ و هم‌چنین از مهر ۱۳۹۹ تا اردیبهشت ۱۴۰۰ (در مجموع ۸ ماه) در محدوده آب‌های استان هرمزگان، صید شده توسط ابزارهای مختلفی هم‌چون مشتا، قلاب و ترال میگو (به‌عنوان صید ضمنی) جمع‌آوری شدند. سپس آن‌ها را بلافاصله در پودر یخ گذاشته و برای بررسی‌های بعدی و اندازه‌گیری برخی صفات مورفومتریک به آزمایشگاه انتقال داده شد. بعد از اندازه‌گیری طول (با دقت ۱ میلی‌متر) و وزن ماهیان (با دقت ۰/۰۱ گرم)، از رابطه خطی زیر برای بررسی روابط طول-طول در این ماهی استفاده شد (۱۵):

$$Y = a + bX$$

که در آن: Y و X: طول کل، طول چنگالی و طول استاندارد، a و b: مقادیر ثابت می‌باشند.

هم‌چنین برای محاسبه رابطه طول-وزن از معادله زیر استفاده شد

$$W = aL^b \quad (۶)$$

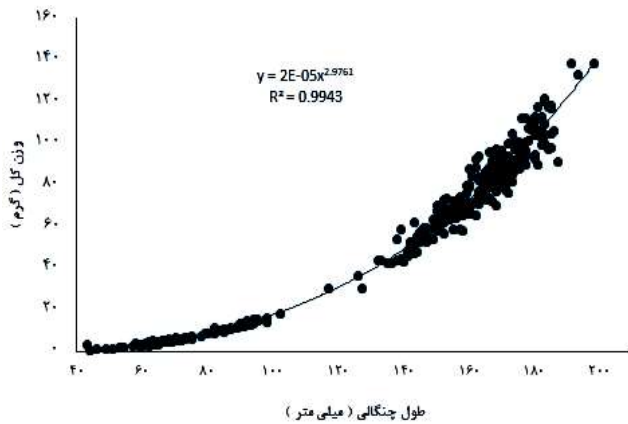
که در آن: w: وزن، a: عدد ثابت، L: طول، b: توان (شیب خط، عددی برای تشخیص همگون (Isometric) یا ناهمگون (Allometric) بودن رشد آبی) است. اگر مقدار $b = 3$ باشد آبی رشد همگون، $b > 3$ یا $b < 3$ باشد آبی رشد ناهمگون خواهد داشت (در صورت ناهمگون بودن رشد آبی، اگر مقدار b محاسبه شده بیش‌تر از عدد ۳ باشد آبی رشد ناهمگون مثبت داشته و اگر کم‌تر از عدد ۳ باشد آبی رشد ناهمگون منفی خواهد داشت). برای بررسی این که مقدار b محاسبه شده با عدد ۳ برابر است آزمون t پائولی انجام شد (۱۶). معادله این آزمون در زیر بیان شده است:

$$t = \frac{((SD(\ln(TW))) / ((b-3) / (\sqrt{1-r^2}))) \times (\sqrt{n-2})}{(SD(\ln(FL))) / ((b-3) / (\sqrt{1-r^2}))) \times (\sqrt{n-2})}$$

که در آن FL: طول چنگالی، TW: وزن کل، b: شیب خط (مقدار b محاسبه شده از رابطه طول-وزن)، R^2 : ضریب تعیین، n: تعداد نمونه است. اگر مقدار عددی این آزمون کم‌تر از مقدار t جدول آماری توزیع t باشد، $b = 3$ و اگر بیش‌تر از آن باشد $b \neq 3$ خواهد بود. هم‌چنین در این مطالعه میانگین طول چنگالی و وزن کل به تفکیک ماه و فراوانی طولی در ماه‌های مختلف نیز محاسبه شد. برای آنالیز داده‌ها و رسم نمودار از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

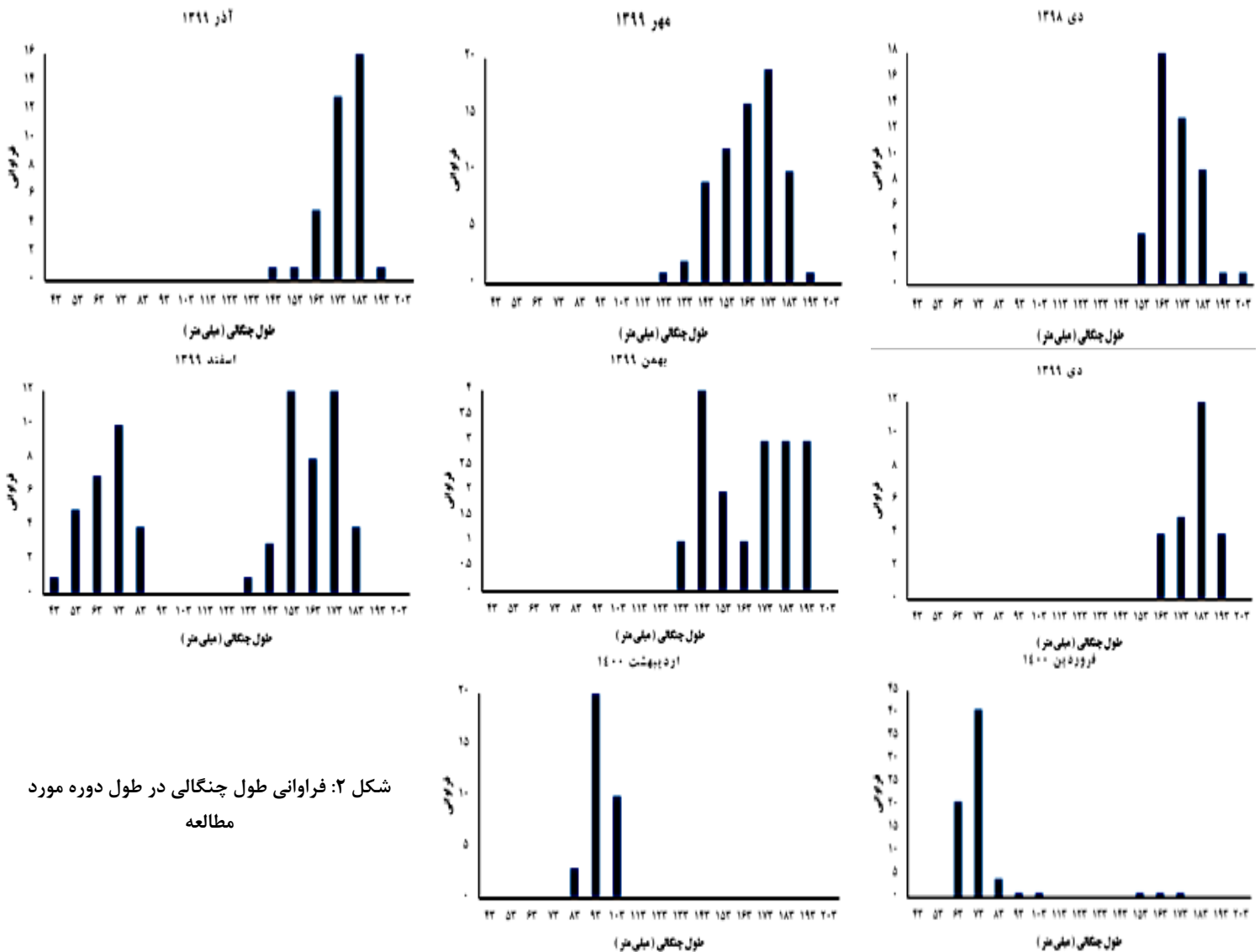
نتایج

در مجموع ۳۶۶ عدد ماهی سنگسر مخطط مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. اطلاعات مربوط به برخی داده‌های توصیفی این ماهی در جدول ۱ آورده شده است. مقادیر حاصل از روابط طول-طول و هم‌چنین طول چنگالی-وزن در جدول ۲ آورده شده است. مقادیر ضرایب تشخیص



شکل ۱: رابطه طول چنگالی-وزن ماهی سنگسر مخطط (*P. stridens*)

(R^2) در روابط طول-طول نشان دهنده همبستگی قطعی مثبت در روابط بین طول کل-طول چنگالی، طول کل-طول استاندارد و طول چنگالی-طول استاندارد می‌باشد. تجزیه و تحلیل مقدار b به دست آمده از رابطه طول-وزن نشان داد که مقدار $b \neq 3$ بوده و ماهی دارای رشد ناهمگون از نوع منفی است ($P < 0.05$) (شکل ۱). هم‌چنین نتایج مربوط به توزیع فراوانی طول چنگالی ماهی سنگسر مخطط در طی دوره مورد مطالعه در شکل ۲ آورده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد در ماه‌های دی ۱۳۹۸ تا بهمن ۱۳۹۹ پراکنش طولی جمعیت غالب، تقریباً مشابه بوده و در بین دامنه طولی ۱۲۳-۲۰۳ میلی‌متر است. در اسفند ۱۳۹۹ جمعیت غالب دارای دو دامنه طولی بوده (از ۸۳-۴۳ میلی‌متر و ۱۸۳-۱۳۳ میلی‌متر) و در ماه‌های فروردین و اردیبهشت ۱۴۰۰ جمعیت غالب پراکنش طولی تقریباً مشابه‌ای دارد.



شکل ۲: فراوانی طول چنگالی در طول دوره مورد مطالعه

جدول ۱: برخی داده‌های توصیفی ماهی سنگسر مخطط (*P. stridens*)

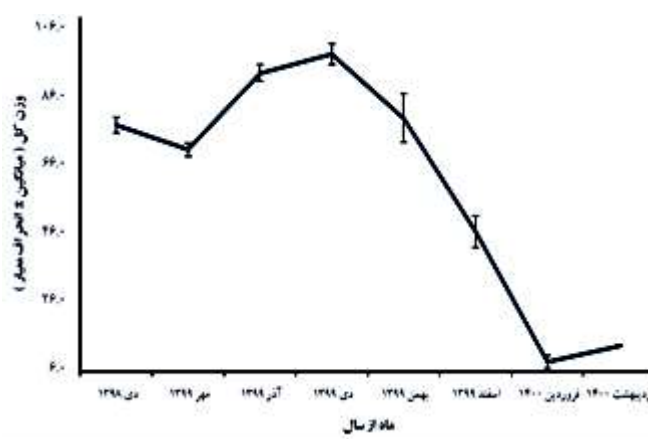
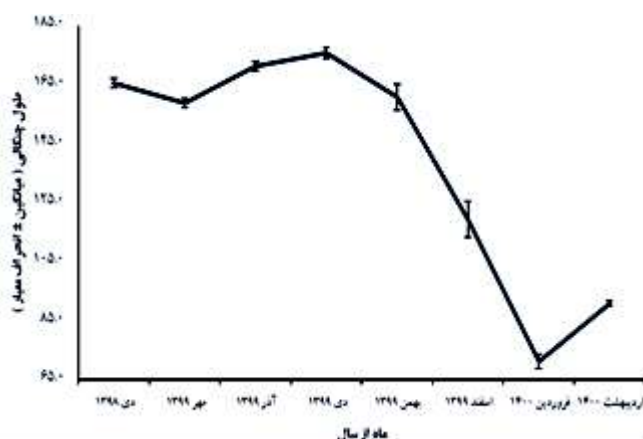
تعداد ماهیان	طول چنگالی (میلی‌متر)		وزن کل (گرم)	
	حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر
۳۶۶	۴۳	۱۹۸	۱/۳۵	۱۳۹/۲۷
			انحراف استاندارد ± میانگین	انحراف استاندارد ± میانگین
			۱۳۱/۸ ± ۴۵/۷	۵۴/۹ ± ۳۸/۳

جدول ۲: معادله و مقادیر مربوط به روابط طول-طول و طول چنگالی-وزن

روابط	معادله	a	b	R ²
طول کل - طول چنگالی	FL = ۰/۹۳۶۴ TL + ۱/۰۱۰۹	۰/۹۳۶۴	۱/۰۱۰۹	۰/۹۹۷۸
طول کل - طول استاندارد	SL = ۰/۸۱۸۶ TL + ۰/۴۰۴۷	۰/۸۱۸۶	۰/۴۰۴۷	۰/۹۹۵۶
طول چنگالی - طول استاندارد	SL = ۰/۸۷۳۸ FL - ۰/۴۲۲۴	۰/۸۷۳۸	۰/۴۲۲۴	۰/۹۹۶۸
رابطه طول چنگالی-وزن	W = ۰/۰۰۰۰۲ FL ^{۲/۹۸}	۰/۰۰۰۰۲	۲/۹۷۶۱	۰/۹۹۴۳

بیش‌ترین طول و وزن ماهی در دی ماه ۱۳۹۹ (۱۷۵/۶ میلی‌متر، ۹۹/۱ گرم) و کم‌ترین مقدار طول و وزن ماهی در فروردین ماه ۱۴۰۰ (۷۱/۲ میلی‌متر، ۸/۸ گرم) است.

هم‌چنین تغییرات میانگین طول چنگالی این گونه در طی دوره مورد مطالعه نیز همین روند را تأیید می‌نماید (شکل ۳). تغییرات میانگین طول چنگالی و وزن بدن در دوره مورد مطالعه، نشان‌دهنده



شکل ۳: تغییرات میانگین طول چنگالی (چپ) و وزن کل (راست) در طول دوره مورد مطالعه

درحالی‌که Tesch مشاهده کرد مقدار عددی ۳ برای b نشان‌دهنده رشد همگون در ماهی است (۲۱). فرض بر این هست که برای یک ماهی ایده‌آل، آهنگ رشد وزنی بافت بدن، در طول زندگی ثابت باقی می‌ماند و به همین دلیل در بسیاری از موارد مقدار عددی b نزدیک به ۳ می‌باشد. به‌طور طبیعی شکل بدن در طول زندگی در حالت معین خود باقی نمی‌ماند (۶) و دلایل آن می‌تواند نوسان فصلی پارامترهای محیطی، وضعیت فیزیولوژی ماهی، جنسیت، رسیدگی گناد و وضعیت مواد مغذی در محیط زیست آن‌ها باشد (۲۲، ۲۳، ۲۴، ۶). پارامترهای مربوط به رابطه طول-وزن برای گونه سنگسر مخطط به‌صورت مقایسه‌ای در جدول ۳ آورده شده است. در خصوص رابطه طول-وزن ماهی سنگسر مخطط در خلیج فارس، تنها مطالعه Karimi و همکاران، در محدوده استان بوشهر وجود دارد. با توجه به تحقیق یاد شده ماهی دارای

بحث

ماهی سنگسر مخطط یکی از گونه‌های متداول در صید ضمنی ترال میگو بوده و غالباً اندازه نسبتاً کوچکی داشته که حداکثر طول کل آن به ۲۲۰ میلی‌متر می‌رسد (۱۷). این تحقیق نشان داد دامنه طول چنگالی ماهی سنگسر مخطط بین ۴۳-۱۹۸ میلی‌متر و میانگین آن ۱۳۱ میلی‌متر بوده هم‌چنین دامنه وزنی بین ۱۳۹/۲۷-۱/۳۵ گرم با میانگین ۵۴/۹ گرم است. براساس داده‌های این تحقیق ماهی سنگسر مخطط دارای رشد ناهمگون منفی است. مقدار a و b نه تنها در گونه‌های مختلف متفاوت است بلکه در بین گونه‌های مشابه نیز تحت تأثیر جنسیت، مرحله رسیدگی جنسی، شدت تغذیه و... می‌تواند متفاوت باشد. Hile و Martin مقدار b را بین ۴-۲/۵ بیان کرده‌اند (۱۸، ۱۹). Allen مقدار b را برای ماهیانی که رشد ایده‌آل دارند ۳ بیان کرده است (۲۰).

تفاوت‌های جغرافیایی در این عوامل تاثیرگذار هستند. میزان ضریب تعیین (R^2) بین روابط طول - طول نشان‌دهنده همبستگی قابل توجه بین این روابط است. با مشاهده نوسانات پراکنش طولی در ماه‌های مختلف، احتمال حضور جمعیت بالغ در فصول پائیز و زمستان و تخم‌ریزی در فصل بهار وجود دارد. براساس مطالعات Karimi و همکاران، در خصوص جنبه‌های تولیدمثلی ماهی سنگسر مخطط در محدوده آب‌های استان بوشهر، ماه‌های تولیدمثل این گونه را آذر و اسفند بیان کرده‌اند (۵). الگوی تغییر میانگین طول و وزن نشان‌دهنده وجود الگوی مشابه از تغییرات، در طول و وزن ماهی است تغییرات میانگین طول چنگالی و وزن بدن در دوره مورد مطالعه، نشان‌دهنده بیش‌ترین طول و وزن ماهی در دی ماه ۱۳۹۹ و کم‌ترین مقدار طول و وزن ماهی در فروردین ماه ۱۴۰۰ است که می‌تواند تائیدکننده حضور جمعیت‌های بالغ در پائیز و زمستان باشد.

رشد ناهمگون منفی بوده، هم‌چنین بیان شده است عوامل زیستی و غیرزیستی بر روی رشد ماهی تاثیرگذار است (۲۵). Khatoon و همکاران، رابطه طول - وزن ۵ گونه ماهی از خانواده‌های مختلف در کانال مانور دریای عرب را محاسبه کرده‌اند که ماهی سنگسر مخطط یکی از آن‌ها بوده و نوع رشد این ماهی را از نوع ناهمگون بیان کرده‌اند (۲۶). در مطالعات Turan و Kutlu، واقع در خلیج مرسین، با وجود نزدیک بودن مقدار عددی b با مطالعه حاضر، رشد ماهی سنگسر مخطط را از نوع همگون بیان کرده‌اند (۲۷)، اختلاف نوع رشد بین مطالعه حاضر و مطالعه ذکر شده می‌تواند تحت تاثیر تعداد نمونه ماهیان جمع‌آوری شده هم‌چنین اختلافات زیستی و غیرزیستی دو منطقه متفاوت از لحاظ جغرافیایی باشد. با توجه به سایر مطالعات در خصوص رابطه طول - وزن و مقایسه آن‌ها با داده‌های این تحقیق، می‌توان پی‌برد که رشد ماهی تحت تاثیر عوامل زیستی و غیرزیستی است که

جدول ۳. مقایسه پارامترهای مربوط به طول و وزن ماهی سنگسر مخطط (*P. stridens*) در طی چند مطالعه

نوع رشد ماهی	منبع	منطقه مورد مطالعه	پارامترهای مربوط به رابطه طول-وزن			دامنه طول کل (میلی‌متر)	تعداد نمونه
			R^2	b	a		
آلومتریکی منفی		مطالعه حاضر	۰/۹۹۴۳	۲/۹۷۶۱	۰/۰۰۰۰۲	۱۹۸-۴۳ (طول چنگالی)	۳۶۶
آلومتریکی منفی	۲۵	خلیج فارس، استان بوشهر	۰/۸۹۲۶	۰/۴۸۰۴	۰/۰۶۱۷	۲۳۰-۱۱۷	۵۴۰
آلومتریکی	۲۶	دریای عرب، کانال مانور	۰/۸۴۵	۲/۸۶۱	۰/۰۸۹	۱۵۶-۱۰۶	۲۰۲
آلومتریکی منفی	۹	دریای قرمز، خلیج سوئز	۰/۹۷	۲/۸۱	۰/۰۲۰	۱۵۱-۶۳	۱۲۹
ایزومتریکی	۲۷	شمال شرق دریای مدیترانه، خلیج مرسین	۰/۹۷۹۸	۲/۹۸۲۲	۰/۰۱۴۱	۲۴۵-۷۴	۵۳۸
آلومتریکی	۲۸	ترکیه، خلیج اسکندرون	۰/۹۵۸	۳/۴۰۶	۰/۰۰۴۹	۱۷۷-۷۶	۳۳۵

Persian Gulf (Bushehr). Journal of Applied Ichthyological Research. 2(3): 87-100. (In Persian)

- Biswas, S.P., 1993. Manual of methods in fish biology south Asian publish. New Delhi international book co. Absecon highland. N.J. 157 p.
- Rn, N., S, G., U, S., Ak, J. and L, S., 2019. Length-weight relationship of selected commercially important marine fishes from east coast of India. Entomology and Zoology Studies. 3: 1650-1652.
- Abou-Seedo, F., Otieno, M.J. and Dadzie, S., 2002. Length-weight relationship, condition factor and gonadosomatic index of *Liza klunzingeri* (Day, 1888) in Kuwait Bay: Comparison of data from 1980s and 1990s. Zoology in the Middle East. 25: 37-47.
- Saber, M.A., Shaaban, A.M., El Ganainy, A.A. and Osman, H.M., 2020. Species composition, length-weight relationships and condition factor of commercial species grasped by trammel nets and gill nets in the Gulf of Suez, Red Sea, Egypt. Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries. 24: 145-156.
- Nole, L., Vinicius, L., Silva, S., Lucena, F. and Eduardo, L., 2019. Length-weight relationship of thirteen demersal fishes from the tropical Brazilian continental shelf. Applied Ichthyology. 35: 590-593.

منابع

- Owfi, F., Fatemi, S.M.R., Motallebi, A.A. and Coad, B., 2017. Zoogeography and habitat overlapping of the Persian Gulf fishes in Indo-Pacific region. Journal of Animal Environmental. 8(4): 125-132. (In Persian)
- Carpenter, K.E., Krupp, F., Jones, D.A. and Zajonz, U., 1997. Living marine resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar, and the United Arab Emirates. Rome. Food and Agriculture Organization. 293 p.
- Carpenter, K. and Niem, V., 2002. FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the western central Atlantic. Volume 3. Bony fishes. Part 2. (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals. Food and Agriculture Organization of the United Nation. 3.
- Osman, H.M., Saber, M.A. and El Ganainy, A.A., 2019. Population structure of the Striped piggy *Pomadasys stridens* in the Gulf of Suez. Egyptian Journal of Aquatic Research. 6: 53-58.
- Karimi, S., Mahbobi Soofiani, N., Paykanheirati, F. and Katiraei, E., 2014. Reproductive Biology of Stripped Piggy (*Pomadasys stridens* Forsskal, 1775) in Northern Part of

27. **Turan, C. and Kutlu, Y., 2019.** Proceeding of next generation biometry workshop and course. Iskenderun, Turkey. Published by Natural and Engineering Sciences. 77 p.
28. **Erguden, D., Erguden, S.A. and Gurlek, M., 2015.** Length–weight relationships for six fish species in Iskenderun Bay (Eastern Mediterranean Sea coast of Turkey). *Applied Ichthyology*. 31: 1148-1149.
11. **Vahabnejad, A., Kimram, F., Taqvi Motlagh, S.A.A., Vali-Nasab, T. and Fatemi, S.M.R., 2014.** Eating habits of striped stonefish (1775, Forsskål) *Pomadasys stridens* in the waters of the Persian Gulf (water range of Bushehr province). *Journal of Aquaculture Development*. 3: 71-82. (In Persian)
12. **A, U., C, A., A.N, R. and C, T., 2018.** Reproductive biology and age-growth parameters of Striped piggy *Pomadasys stridens* (Forsskal, 1775) in the Iskenderun Bay. *Applied Ichthyology and Aquatic Environment*. 5: 290-294.
13. **Amtiyaz, M.A., Khan, M.Z. and Hashmi, M.U.A., 2013.** Studies on gonadosomatic index and stages of gonadal development of Striped piggy fish, *Pomadasys stridens* (Forsskal, 1775) of Karachi Coast, Pakistan. *Entomology and Zoology Studies*. 1: 28-31.
14. **Safi, A., Khan, M.A., Khan, M.Z. and Hashmi, M.U.A., 2013.** Observations on the food and feeding habits of Striped piggy, *Pomadasys stridens* (Forsskal, 1775) from Karachi Coast, Pakistan. *Fauna and Biological Studies*. 1: 7-14.
15. **Sparre, P. and Venema, C., 1992.** Introduction to tropical Fish Stock Assessment, FAO of the united nation, Part 1 manual. 376 p.
16. **Pauly, D., 1984.** Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. Manila, Philippines. International Center of Living Aquatic Resources Management. 325 p.
17. **Psomadakis, P.N., Osmany, H.B. and Moazzam, M., 2015.** Field identification guide to the living marine resources of Pakistan. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Marine Fisheries Department, Ministry of Ports and Shipping, Government of Pakistan. 386 p.
18. **Hill, R., 1936.** Age and growth of the cisco, *Leucichthys artedi* (Le Sueur), in the lakes of the north- eastern highlands. *Wisconsin. Bull. U.S. Bur. Fish.* 48: 211-317.
19. **Martin, W.R., 1949.** The mechanics of environmental control of body form in fishes. *Univ. Toronto Stud. Biol.* 58 (Publ. Ont. Fish. Res. Lab. 70): 1-91.
20. **Allen, K.R., 1938.** Some observation on the Biology of the Trout (*Salmo trutta*) in Windermere. *Journal of Animal Ecology*. 7(2): 333-349.
21. **Tesch, F.W., 1968.** Age and growth in: Methods for assessment of fish production in fresh waters. 93-123. Ricker, W.E., (ed). Blackwell Scientific publication, Oxford.
22. **Sinha, A.L., 1973.** Length-weight relationship of freshwater cat fish, *Clarias batrachus* (Linn.). *Indian J. Zool.* 14(2): 97-102.
23. **Kaur, S., 1981.** Studies on some aspects of the ecology and biology of *Channa gachua* (Hamilton) and *Channa stewartii* (Playfair). Ph.D. Thesis, North-Eastern Hill University, Shillong.
24. **Dasgupta, M., 1982.** An investigation on the biology of mahseers from the North-eastern India. Ph.D. Thesis, North eastern Hill University, Shillong.
25. **Karimi, S., Katiraei, A., Mehboubi Sofiani, V. and Peykan-Heirati, F., 2014.** Investigating the relationship between length-weight and growth parameters of *Pomadasys stridens* (Forsskål, 1775) in the northern part of the Persian Gulf (Bushehr province). *Journal of Applied Ichthyological Research*. 2: 97-106. (In Persian)
26. **Khatoon, Z., Paperno, R. and Hussain, S.M., 2014.** Length–weight relationships of five fish species collected from Manora Channel and associated backwaters of the northern Arabian Sea. *Applied Ichthyology*. 4: 235-238.