University of Hormozgan

Journal of Aquatic Ecology

ISSN Print: 2322-2751 ISSN Online: 2980-9355

Homepage: https://jae.hormozgan.ac.ir

Diversity of growth pattern and condition factor of *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) in Gorgan Bay

Arsalan Bahalkeh[1], Rahman Patimar✉[2], Mohammad Gholizadeh[1], Ziya Kordjazi[1], Seyed Mostafa Aghilinejad[2]

1. Department of Fisheries, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Gonbadkavos University, Gonbadkavos, Iran
2. Sturgeon exploitation center, Golestan province, Gorgan, Iran

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 20 January 2024
Accepted: 10 February 2024
Published online :13 December 2024

✉ Corresponding Author:
rpatimar@yahoo.com

Keywords:
N.melanostomus,
Relationship between length and weight,
Gorgan Bay,
Southeast Caspian Sea.

ABSTRACT

To investigate the relationship between the length and weight of *Neogobius melanostomus*, 5145 fish were captured using nets from March to February 2018. The maximum total length and weight for females were recorded at 12.2 cm and 28.08 grams, while for males, the maximum total length and weight were 11.3 cm and 33.17 grams, respectively. The length-weight relationship for both female and male populations of *N. melanostomus* in Gorgan Bay across the four seasons (spring, summer, autumn, and winter) showed a high coefficient of determination. The regression slope values (b) for this species in different seasons were significantly different from the isometric growth coefficient of 3 ($p < 0.05$). Specifically, the t-values were 3.73 for the winter population, 10.80 for the autumn population, 21.25 for the summer population, and 21.71 for the spring population, indicating positive allometric growth throughout the year. The Pauli test confirmed this growth pattern in the *N. melanostomus* population of Gorgan Bay. Seasonal condition coefficients showed that females had the highest values in summer and winter, while males displayed the highest values in winter.

CC BY NC

Publisher: University of Hormozgan.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-03-15]

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Many studies have shown that the growth characteristics of fish exhibit significant temporal and spatial variability, which is closely linked to the habitat conditions (Zivkov, 1996; Froese and Binohlan, 2000). In this context, examining the growth characteristics of a species at the population level provides valuable insights into the population dynamics and status of the species in a particular region (Zivkov, 1996). A key factor in such studies is identifying a species with high abundance across different areas of a basin. The southern Caspian basin is home to 119 fish species, of which 37 species (31.09%) are gobiids, making them the second most diverse group after Cyprinidae. *Neogobius melanostomus* is one of these species, exhibiting high abundance in the southeast of the Caspian Sea.

Materials and Methods

The study was conducted in Gorgan Bay, located in the southeast Caspian Sea. A total of 5145 specimens were collected between April and March 2018. All samples were measured, sexed, and their biometric data were recorded. The weight-length relationships and condition factors were estimated and statistically compared between males and females, as well as across different seasons.

Results

The maximum length and total weight recorded for females were 12.2 cm and 28.08 g, while for males, they were 1.13 cm and 33.17 g, respectively. The length-weight relationships exhibited a high coefficient of correlation. The slope values (b) of the regression for this species in different seasons showed a significant deviation from isometric growth, indicating positive allometric growth throughout the year for both males and females. Analysis of the condition factor (CF) revealed that females exhibited the highest CF values in summer and winter, while males showed the highest CF values in winter.

Conclusion

The growth parameters of this goby species align with the general patterns observed in the Gobiidae family, suggesting the presence of intra-population variability in several growth characteristics. This finding is significant from a demographic perspective, contributing valuable insights into the study of gobiology.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-03-15]

بوم‌شناسی آبزیان
شاپا چاپی: ۲۷۵۱-۲۳۲۲ شاپا الکترونیکی: ۹۳۵۵-۲۹۸۰
https://jae.hormozgan.ac.ir
دانشگاه هرمزگان

تنوع‌پذیری الگوی رشد و ضریب وضعیت گاوماهی لکه‌دار *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) در خلیج گرگان

ارسلان بهلکه[۱]، رحمان پاتیمار✉[۱]، محمد قلی‌زاده[۱]، ضیاء کردجزی[۱]، سیدمصطفی عقیلی نژاد[۲]

۱. گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران
۲. مدیریت امور ماهیان خاویاری، استان گلستان، گرگان، ایران

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۲۱
تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۹/۲۳

✉ نویسنده مسئول:
rpatimar@yahoo.com

کلیدواژه‌ها:
N. melanostomus،
رابطه طول و وزن،
خلیج گرگان،
جنوب شرق دریای خزر

چکیده

به منظور بررسی ارتباط بین طول و وزن *Neogobius melanostomus*، از فروردین تا اسفند سال ۹۸ تعداد ۵۱۴۵ ماهی با استفاده از تور پره صید شد. حداکثر طول و وزن کل برای ماده‌ها ۱۲/۲ سانتی‌متر و ۲۸/۰۸ گرم و برای نرها ۱۳/۱ سانتی‌متر و ۳۳/۱۷ گرم به دست آمد. رابطه طول و وزن در جمعیت، ماده و نر *N. melanostomus* در خلیج گرگان در چهار فصل (بهار، تابستان، پاییز و زمستان) ضریب تعیین بالایی را نشان داد. مقادیر شیب خط رگرسیون (b) برای این گونه در فصول مختلف تفاوت معنی‌داری با ضریب رشد ایزومتریک ۳ نشان داد ($p < ۰/۰۵$). به‌طور خاص، مقادیر t برای جمعیت زمستانه ۳/۷۳، برای جمعیت پاییز ۱۰/۸۰، برای جمعیت تابستانی ۲۱/۲۵ و برای جمعیت بهاره ۲۱/۷۱ بود که نشان دهنده رشد آلومتریک مثبت در طول سال است. آزمون پائولی این الگو را در جمعیت *N. melanostomus* خلیج گرگان تایید کرد. بررسی ضریب شرایط فصلی این گونه نشان داد که ماده‌ها در تابستان و زمستان بیشترین و نرها در زمستان بیشترین مقدار را نشان می‌دهند.

ناشر: دانشگاه هرمزگان.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-03-15]

مقدمه

بطورکلی دریای خزر در بخش‌های جنوبی با شوری حدود ppt ۱۳/۶ و عمق بالا، اگر چه از تنوع زیستی و گونه ای کمی برخوردار است اما از نظر شرایط اکولوژیکی یک اکوسیستم منحصر به فرد به شمار می رود (Zenkevitch, 1963; Roohi *et al*., 2010; Ghasemi, 2011)، که احتمالا دلیل اصلی این است که شوری کم (حداکثر ppt ۱۳) و دور افتادگی طولانی جغرافیایی دریای خزر از دریاهای آزاد است. خلیج گرگان در در بخش جنوب شرق دریای خزر با ویژگی‌های منحصر بفرد تحت تأثیر فرآیندهای طبیعی مانند تغییرات عمق، جریانهای دریایی، جریان آب شیرین رودخانه‌ای و امواج می‌باشد. این خلیج از طریق دهانه آشوراده- بندرترکمن در بخش شمال شرقی خود با عرض ۴۰۰ متر و طول ۳ کیلومتر به دریا متصل می‌شود. جریان‌های قوی در دهانه آشوراده- بندرترکمن وجود دارد که تحت تأثیر طوفان و نوسانات سطح آب دریای خزر قرار دارد. این خلیج تحت تأثیر فرآیندهای حوضه آن قرار دارد و تعادل آب در خلیج گرگان تحت تأثیر نفوذ آب از دریای خزر، بارش، تبخیر و تا حدودی آب شیرین رودخانه قرار دارد. این جریانات آب شیرین از تعدادی رودخانه و رودهای کوچک دریافت می‌کند از جمله این رودخانه‌هایی که بر خلیج گرگان تأثیر می‌گذارد، گرگانرود از شمال و قره‌سو از شرق است، این دو رودخانه از مناطق مسکونی و کشاورزی عبور کرده و تأثیرات خود را بر خلیج می‌گذارند علاوه بر این دو رودخانه، رودهای کوچک ساحلی موسوم به حوضه آبریز خلیج گرگان که زهکشی خود را به طور مستقیم در این خلیج تخلیه می‌کنند و در حد فاصل حوضه قره‌سو تا حوضه نکارود به صورت نواری بین این دو حوضه گسترده می‌باشند شامل سرکلاته (کارکنده)، باغو، سرمحله، کوه صحرا، گز-وطنا، مزنگ و نوکنده موسوم به حوضه آبریز شرق خلیج گرگان با پتانسیل سالانه ۴۰ میلیون متر مکعب و کلت، رستمکلا، کوهستان، عباس آباد، خلیل محله، بهشهر، پاسند، لمراسک (تیرتاش)، کلاک، ریحان آباد (ولمازو)، رکاوند و گلوگاه در استان مازندران است (Ghorbanzadeh Zaferani *et al*., 2017). تنها راه ارتباطی مستمر خلیج گرگان با آب‌های دریای خزر دهانه آشوراده بندرترکمن تحت عنوان دهانه چاپاقلی در شمال شرقی خلیج می‌باشد (Sharbaty and Shabani, 2016; Vejan *et al*., 2019).

مطالعات بسیاری نشان دادند که ویژگی‌های رشد ماهیان دارای تنوع‌پذیری وسیع منطقه‌ای بوده که ارتباط مستقیمی با ویژگی‌های زیستگاهی آن می‌باشد (Zivkov, 1996; Froese and Binohlan, 2000). در این راستا، مطالعه ویژگی‌های سن و رشد یک گونه در سطح جمعیتی و تنوع‌پذیری به‌صورت منطقه‌ای امکان درک بهتر از وضعیت جمعیت‌های یک گونه در یک منطقه را فراهم می‌کند (Zivkov, 1996). برای حصول به اهداف این قبیل مطالعات مقایسه‌ای، یافتن یک گونه با فراوانی بالا در مناطق مختلف یک حوضه، مهمترین و پایه‌ای‌ترین مسئله است. در فون تنوع زیستی ایران خانواده گاوماهیان (Gobiidae) با ۴۲ گونه (۱۴/۶ درصد) از فون ماهیان ایران را تشکیل می‌دهد (Esmaeili *et al*., 2017). بطورکلی، دو گروه از ماهیان خانواده گاوماهیان (Gobiidae) ۱- در مناطق آتلانتیک- مدیترانه و ۲- منطقه پونتوکاسپین (Ponto-Caspian) یافت می‌شوند که از نظر تبارزایی دارای جد مشترک بوده و به‌دلیل جدایی جغرافیایی از یکدیگر مسیر تکاملی مجزایی را سپری کرده‌اند (Miller, 1986; Smirnov, 1986). منطقه پونتوکاسپین شامل حوضه‌های دریای سیاه، آزوف، خزر و آرال است (Berg, 1965). بر اساس گزارشهای Esmaeili و همکاران (2014 and 2017) حوضه جنوبی خزر شامل ۱۱۹ گونه ماهی است که اعضای گاوماهیان با ۳۷ گونه (۳۱/۰۹ درصد) بعد از کپورماهیان دارای بیشترین تنوع می‌باشند. اعضای این خانواده معمولاً ارزش تجاری کمی دارند، از این‌رو اطلاعات درباره تنوع زیستی آنها اندک می‌باشد (Miller, 2003; Bogutskaâ *et al*., 2013).

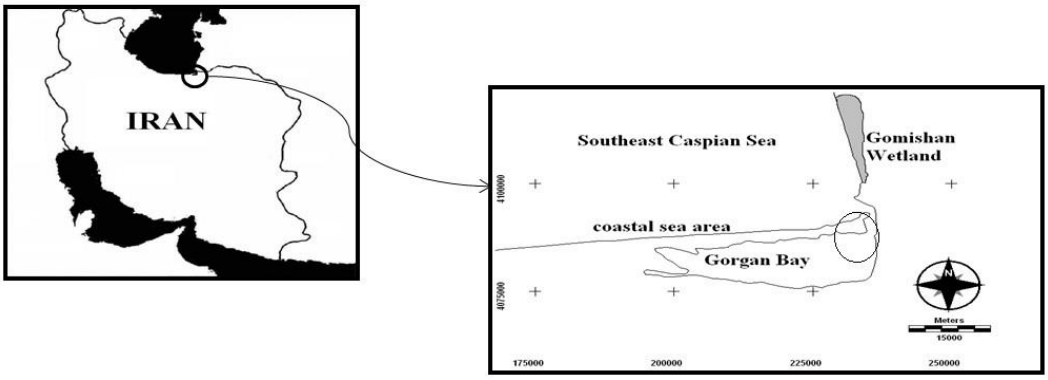
در ایران مطالعاتی بر روی زیست شناسی و پویایی برخی گونه‌های جمعیت گاوماهیان انجام شده که می‌توان زیست‌شناسی گاوماهی بچه قورباغه‌ای ستاره‌ای *Benthophilus leobergius*، در جنوب شرق دریای خزر اشاره کرد که الگوی رشد این گونه را آلومتریک مثبت گزارش کردند (Patimar *et al*., 2019). Bahalkeh و همکاران (2016) نیز برخی جنبه‌های زیست شناسی گاوماهی قفقازی *Knipowitschia caucasica* (Berg, 1916) در تالاب گمیشان بررسی نموده‌اند. Mahdipour و همکاران (2017) هم رابطه طول- وزن دو گونه گاوماهی شامل *Neogobius caspius* و *Proterorhinus nasalis* گزارش کرده‌اند.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-03-15]

بهلکه و همکاران (Bahalkeh *et al.*, 2023) به بررسی زیست‌شناسی گاوماهی قفقازی *Knipowitschia caucasica* در تالاب‌های ساحلی جنوب شرق دریای خزر پرداختند. هدف از این مطالعه تعیین پارامترهای رابطه طول و وزن، الگوی رشد و ضریب وضعیت گاوماهی لکه‌دار *N. melanostomus* از خلیج گرگان می‌باشد، این تحقیق یکی از با ارزش‌ترین مطالعات در خلیج گرگان خواهد بود که بر محیط زیست دریایی تمرکز دارد و ارزش قابل توجهی را برای مطالعات آینده جمعیت را فراهم می‌کند.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه حاضر خلیج گرگان که در بین عرض جغرافیایی "۴۵ '۳۷ °۳۶ و طول جغرافیایی "۵۴ '۰۵ °۵۳ واقع شده است. بخشی از این خلیج در استان گلستان و بخشی از آن در استان مازندران واقع شده است. منطقه نمونه‌برداری و گونه مورد مطالعه در شکل مشخص شده است (شکل ۱ و ۲).



شکل ۱: منطقه مورد مطالعه

شکل ۲: گونه مورد مطالعه (الف) جنس نر (ب) جنس ماده (عکس از پاتیمار و بهلکه، ۲۰۱۹)

به‌منظور انجام مطالعات مربوطه نمونه‌برداری از فروردین ۱۳۹۸ تا اسفند ۱۳۹۸ به‌مدت یک سال به‌صورت ماهانه با استفاده از تور پره با قطر چشمه ۲/۵ میلیمتر و طول ۲۰ متر با ارتفاع ۱/۵ متر انجام شد. تعداد کل نمونه‌های صید شده در یک سال و مورد بررسی در این تحقیق ۵۱۴۵ قطعه بود. نمونه‌های صید شده در محل به وسیله فرمالین ۵ درصد تثبیت شدند و بعد از انتقال به آزمایشگاه دانشگاه گنبدکاووس، بیومتری گردیدند. طول کل به وسیله تخته بیومتری با دقت ۱ میلی‌متر، وزن کل نمونه‌ها به‌وسیله ترازو با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری گردید. الگوی رشد به وسیله رابطه شماره ۱ بررسی گردید:

$$W = aTL^b \quad (۱$$

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-03-15]

در این معادله W وزن به گرم، طول TL به میلی‌متر، b شیب خط رگرسیونی و a عدد ثابت می‌باشند.

رابطه‌ی بین طول و وزن ماهیان با جای گذاری داده‌ها در رابطه‌ی نمائی $W = aTL^b$ و تبدیل آن به رابطه‌ی خطی $LnW = Lna + bLnL$ به کمک لگاریتم طبیعی تعیین شد (Bagenal and Tesch, 1978)، ایزومتریک و آلومتریک بودن رشد به وسیله آزمون پائولی (رابطه شماره ۲) تعیین شد:

$$t = \frac{sd(\ln TL)}{sd(\ln W)} \times \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} \times \sqrt{n-2} \quad (۲$$

در این معادله، sd(lnTL) انحراف معیار لگاریتم طبیعی طول کل (میلی‌متر)، sd(lnW) انحراف معیار لگاریتم طبیعی وزن کل (گرم)، b شیب خط رگرسیون طول – وزن، r2 ضریب همبستگی و n تعداد نمونه است. t محاسباتی حاصل از این معادله با مقدار t جدول مقایسه می‌گردد. اگر t محاسباتی بزرگتر از t جدول نباشد می‌توان b معادله ۱ را برابر با ۳ در نظر گرفت که نشان دهنده ایزومتریک بودن الگوی رشد است.

ضریب وضعیت هم به وسیله رابطه شماره ۳ تعیین گردید:

$$K = (W / TLb) \times 100 \quad (۳$$

در معادله ۳، K ضریب وضعیت، W وزن کل به گرم، TL طول کل به سانتی‌متر و b شیب خط رگرسیونی طول کل – وزن کل می‌باشد.

جهت وارد کردن داده‌ها و رسم نمودارها از برنامه Excel2010 و آنالیز داده‌ها از نرم افزار SPSS22 استفاده شد.

نتایج

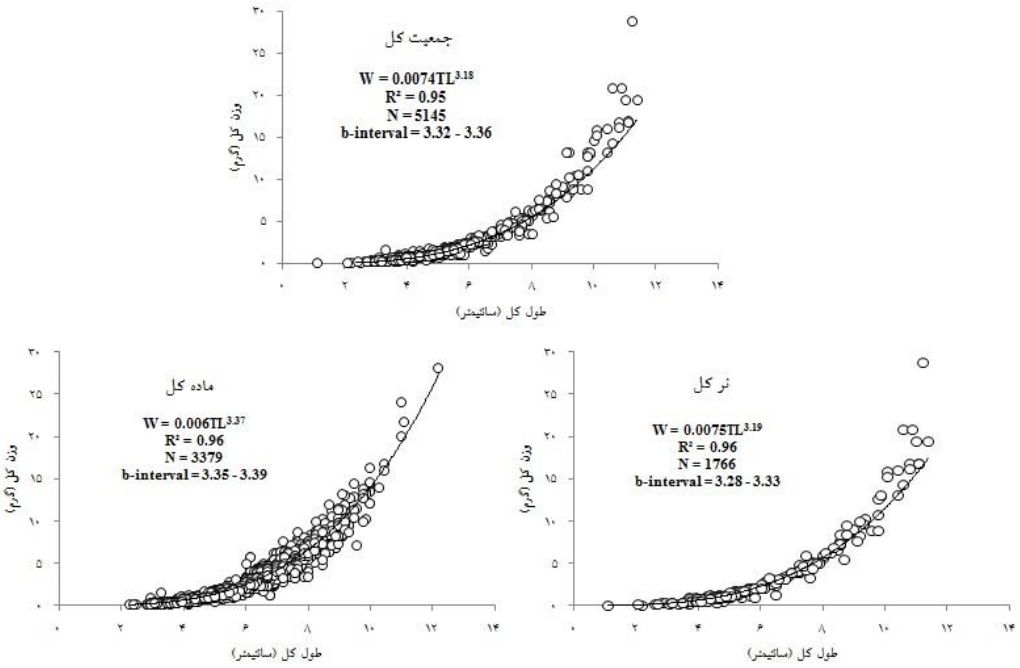
تعداد کل نمونه‌های گاوماهی لکه‌دار *N. melanostomus* صید شده از خلیج گرگان در جنوب شرق دریای خزر ۵۱۴۵ قطعه بود. از این تعداد ۳۳۷۹ نمونه ماده و ۱۷۶۶ نمونه نر بود. در جنس ماده میانگین طول کل ۶/۰۲ سانتی‌متر و میانگین وزن کل ۳/۰۹ گرم و در جنس نر میانگین طول کل ۶/۴۹ سانتی‌متر و میانگین وزن کل ۴/۳۹ گرم مشاهده گردید (جدول ۱).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-03-15]

جدول ۱. میانگین طول کل (سانتی‌متر) و زن کل (گرم) گاوماهی لکه‌دار *N. melanostomus* خلیج گرگان

جنسیت	تعداد	طول کل ± انحراف معیار	حداقل– حداکثر	وزن کل ± انحراف معیار	حداقل – حداکثر
ماده	۳۳۷۹	۶/۰۲ ± ۱/۳۷	۳/۳ – ۱۲/۲	۳/۰۹ ± ۲/۳۸	۰/۰۹ – ۲۸/۰۸
نر	۱۷۶۶	۶/۴۹ ± ۱/۹۰	۱/۱ – ۱۳/۱	۴/۳۹ ± ۴/۶۲	۰/۰۳ – ۳۳/۱۷
جمعیت	۵۱۴۵	۶/۱۸ ± ۱/۵۹	۱/۱ – ۱۳/۱	۳/۵۴ ± ۳/۳۸	۰/۰۳ – ۳۳/۱۷

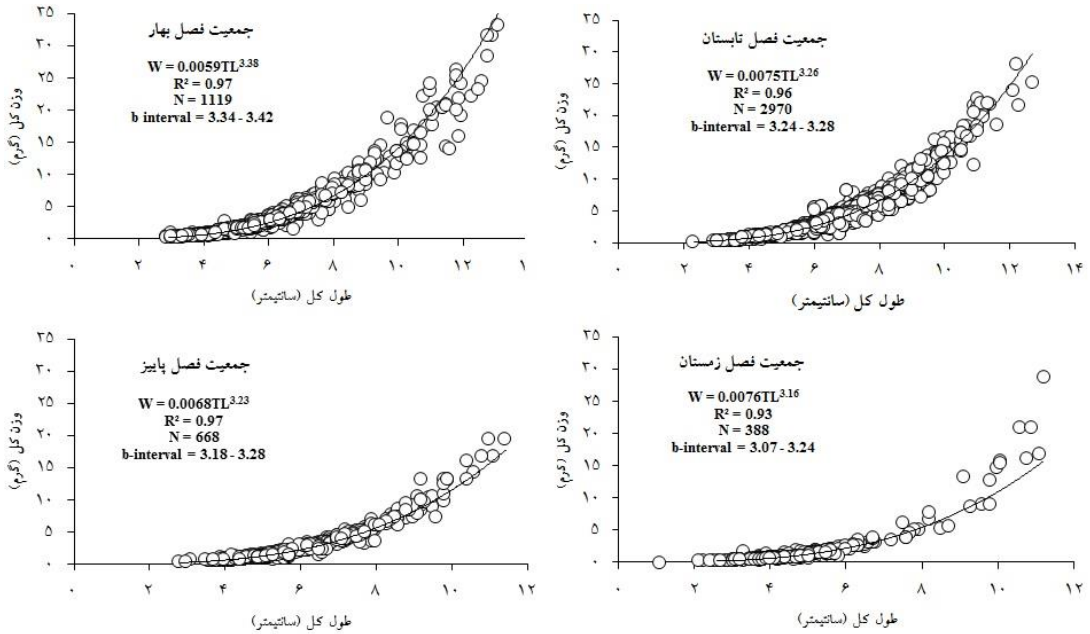
رابطه طول و وزن جمعیت، ماده و نر گاوماهی لکه‌دار *N. melanostomus* در خلیج گرگان، دارای ضریب تعیین بالایی بود (شکل ۱). مقادیر شیب خط رگرسیونی (b) برای جمعیت این گونه در فصول مختلف سال با مقدار عددی ۳ به عنوان ضریب رشد ایزومتریک اختلاف معناداری داشت ($p < ۰/۰۵$، t نر = ۱۱/۹۷، t ماده = ۳۲/۲۵، t جمعیت = ۱۷/۹۳)، که نمایانگر رشد آلومتریک مثبت برای جمعیت، ماده و نر می‌باشد که آزمون پائولی الگوی رشد آلومتریک مثبت را برای این گونه در خلیج گرگان تأیید نمود. در جمعیت مورد مطالعه گاوماهی لکه‌دار خلیج گرگان، رابطه طول و وزن جمعیت (R^2=۰/۹۵) W=۰/۰۰۷۴TL۳/۱۸، ماده (R^2=۰/۹۶) W=۰/۰۰۶TL۳/۳۷ و نر (R^2=۰/۹۶) W=۰/۰۰۷۵TL۳/۱۹ بدست آمد (شکل ۱).



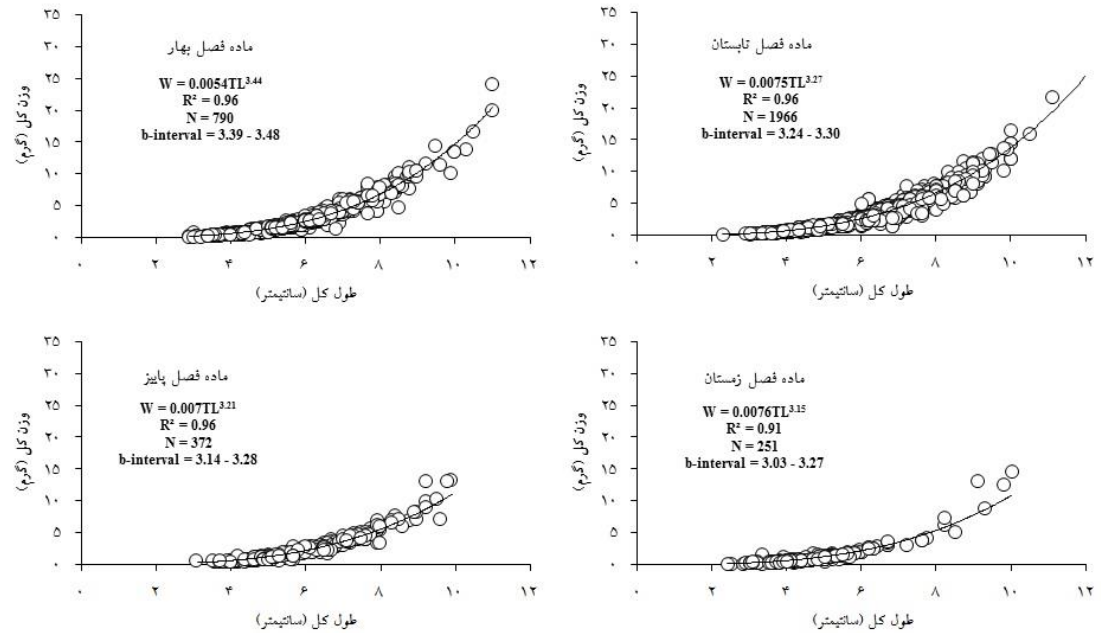
شکل ۱. رابطه طول و وزن جمعیت گاوماهی لکه‌دار *N. melanostomus* در خلیج گرگان

رابطه طول و وزن در جمعیت، ماده و نر *N. melanostomus* در خلیج گرگان در چهار فصل (بهار، تابستان، پاییز و زمستان) ضریب تعیین بالایی را نشان داد. مقادیر شیب خط رگرسیون (b) برای این گونه در فصول مختلف تفاوت معنی‌داری با ضریب رشد ایزومتریک ۳ نشان داد ($p < ۰/۰۵$). به‌طور خاص، مقادیر t برای جمعیت زمستانه ۳/۷۳، برای جمعیت پاییز ۱۰/۸۰، برای جمعیت تابستانی ۲۱/۲۵ و برای جمعیت بهاره ۲۱/۷۱ بود که نشان دهنده رشد آلومتریک مثبت در طول سال است. آزمون پائولی این الگو را در جمعیت *N. melanostomus* خلیج گرگان تایید کرد. بررسی ضریب شرایط فصلی این گونه نشان داد که ماده‌ها در تابستان و زمستان بیشترین و نرها در زمستان بیشترین مقدار را نشان می‌دهند (شکل‌های ۲، ۳ و ۴).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-03-15]

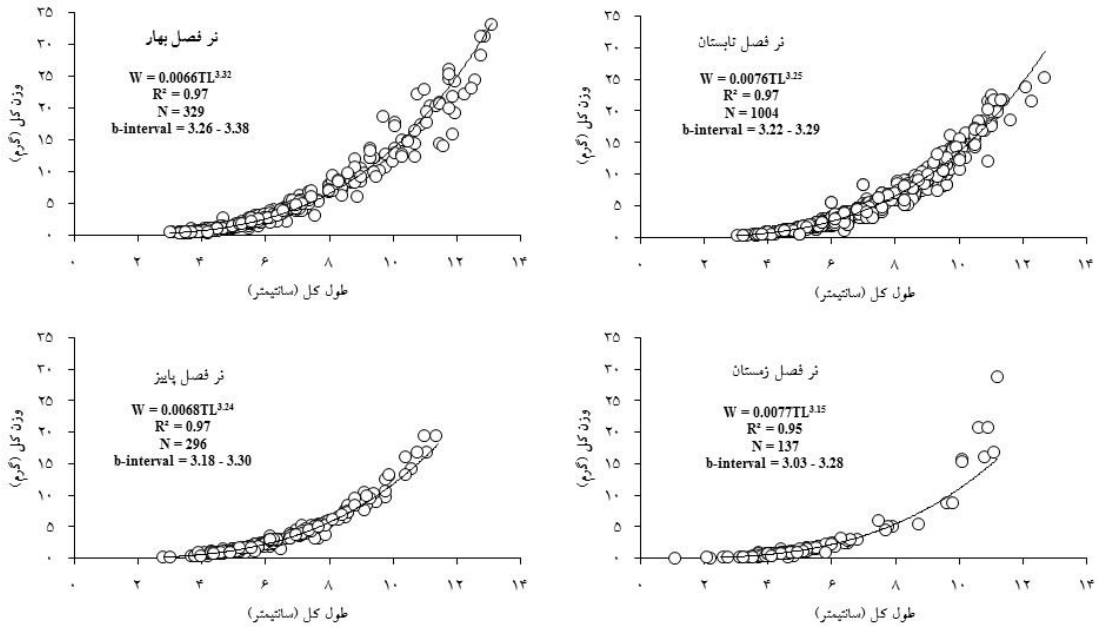


شکل ۲. رابطه طول و وزن در جمعیت گاوماهی لکه‌دار *N. melanostomus* در فصول مختلف سال ۱۳۹۸ در خلیج گرگان



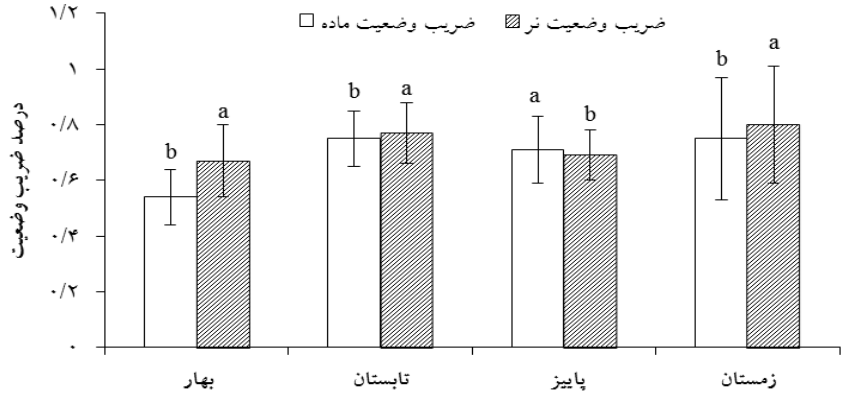
شکل ۳. رابطه طول و وزن در جنس ماده گاوماهی لکه‌دار *N. melanostomus* در فصول مختلف سال ۱۳۹۸ در خلیج گرگان

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-03-15]



شکل ۴. رابطه طول و وزن در جنس نر گاوماهی لکه‌دار *N. melanostomus* در فصول مختلف سال ۱۳۹۸ در خلیج گرگان

بررسی ضریب وضعیت گاوماهی لکه‌دار به صورت فصلی نشان داد که بالاترین مقدار این ضریب برای جنس ماده در تابستان و زمستان بدست آمد ($p <$ ۰/۰۵) و برای جنس نر بالاترین مقدار ضریب وضعیت در زمستان بود ($p <$ ۰/۰۵)، همچنین مقدار این ضریب در فصول بهار، تابستان و زمستان در جنس نر بالاتر از جنس ماده بود ($p <$ ۰/۰۵) اما در فصل پاییز مقدار این ضریب در جنس ماده بالاتر از جنس نر بدست آمد ($p <$ ۰/۰۵) (شکل ۵).



شکل ۵. ضریب وضعیت به تفکیک جنست و فصل در گاوماهی لکه‌دار *N. melanostomus* خلیج گرگان

بحث

رابطه طول و وزن برای تعیین الگوهای رشد جمعیت ماهی استفاده شده است (Bagenal and Tesch, 1978) از پارامترهای مهم رشد در بوم‌شناسی کاربردی، شاخص‌های مهم رشد و فاکتور وضعیت می‌باشد که علاوه بر بیان تفاوت‌های جمعیتی در ویژگی‌های زیستی، نمایانگر ویژگی‌های زیستگاهی نیز می‌باشند. بنابراین، در مطالعات بوم شناختی و زیست شناختی اهمیت خاصی دارند (Copp and Kovac, 1996; Zaalchowski *et al.*, 1997). در مطالعه حاضر در مجموع ۵۱۴۵ عدد در طول یک سال صید شدند که این مطالعه به حداکثر حجم نمونه در میان مطالعات قبلی انجام شده در دریای خزر و دریای سیاه رسید (جدول ۲).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-03-15]

مطالعات صورت گرفته در دریای خزر بر روی گاوماهی لکه‌دار *N. melanostomus* اندک است و بیشتر مطالعات بر روی این گونه در سواحل دریای سیاه است، مجموعه داده‌های رابطه طول و وزن که از مطالعات قبلی گرفته شده در جدول ۲ ارائه شده است، این نتایج نشان می‌دهد که تغییرات طول این گونه بین ۶/۳ سانتی‌متر (Abdoli *et al.*, 2009) در جنوب شرق دریای خزر تا ۳۵ سانتی‌متر (Ak *et al.*, 2009) در شرق دریای سیاه متغییر است، با این حال توزیع طول کل در مطالعه حاضر از ۱/۱ سانتی‌متر تا ۱۳/۱ سانتی‌متر متغیر بود که در حداکثر طول در این مطالعه با مطالعه Abdoli و همکاران (2009) که حداکثر طول این گونه را ۱۳/۳ سانتی‌متر در جنوب شرق دریای خزر گزارش کردند، نزدیک است. Slastenenko (1956) و Sapota (2012) حداکثر طول کل این گونه را ۲۵ سانتی‌متر گزارش کردند که مشابه حداکثر طول گزارش شده توسط Skora و همکاران (1999) که حداکثر طول کل را برای این گونه ۲۴/۶ سانتی‌متر ارائه دادند اما در مطالعه آک و همکاران (Ak *et al.*, 2009) و آیدین (Aydın, 2021) حداکثر طول کل را برای این گونه ۳۵ و ۲۶/۲ سانتی‌متر گزارش کردند. Velkov و همکاران (2014)، بر ویژگی‌های رشد این گونه در زیستگاه‌های مختلف تمرکز کرد و به این نتیجه رسید که جمعیت‌های زیستگاه‌های دریایی دارای اندازه‌های فردی بزرگ‌تر از جمعیت‌های زیستگاه‌های لب شور هستند. همانطور که در مقایسه حداکثر طول گزارش شده از دریای خزر و دریای سیاه مشاهده می‌شوند اندازه جمعیت‌های دریای سیاه نسبت دریای خزر بالاتر است. در اکثر مطالعات ارائه شده در جدول ۲ نتایج نشان داد الگوی رشد گاوماهی لکه‌دار *N. melanostomus* از نوع آلومتریک مثبت است بجز مطالعه Samsun(1995) و جنس ماده مطالعه Aydın (2021) اکه الگوی رشد آلومتریک منفی را گزارش کردند. در مطالعه حاضر نیز الگوی رشد آلومتریک مثبت برای جمعیت کل، نر و ماده و همچنین در تمامی فصول برای هر سه گروه جمعیت، نر و ماده بود.

جدول ۲. پارامترهای طول کل (سانتی‌متر) و رابطه طول و وزن برای گونه *N. melanostomus* در حوضه جنوبی دریای خزر و دریای سیاه

منطقه مطالعه	گونه	جنسیت	r^2	a	b	حداقل- حداکثر	تعداد	منبع
منطقه آناتولی شرقی- دریای سیاه	*N. melanostomus*	جمعیت	-	۰/۰۲۴۳	۲/۸۵	۸/۰ – ۲۰/۵	۱۴۲۵	Samsun, 1995
شرق دریای سیاه	*N. melanostomus*	جمعیت	۰/۹۳	۰/۱۱۴۵	۳/۰۸	۹/۰ – ۲۳/۳	۲۶۳	Gözler *et al*., 2003
جنوب شرق دریای سیاه	*N. melanostomus*	جمعیت	۰/۹۵	۰/۰۰۴۷	۳/۳۹	۸/۶ – ۱۹/۱	۹۹	Demirhan and Can, 2007
جنوب شرق دریای سیاه	*N. melanostomus*	ماده	۰/۹۵	۰/۰۰۹۵	۳/۱۵	۵/۱ – ۲۸/۴	۳۰۰	Engin, 2008
		نر	۰/۹۵	۰/۰۰۵۵	۳/۳۲			
جنوب شرق دریای خزر	*N. melanostomus*	جمعیت	۰/۹۷	۰/۰۱۱۲	۳/۰۸	۳/۶ -۱۳/۳	۷۵۸	Abdoli *et al*., 2009
شرق دریای سیاه	*N. melanostomus*	جمعیت	۰/۸۹	۰/۰۱۰	۳/۰۳	۹/۱ – ۳۵/۰	۷۳	Ak *et al*., 2009
جنوب شرق دریای سیاه	*N. melanostomus*	ماده	۰/۹۴	۰/۰۰۷۶	۳/۲۳	۷/۵ – ۱۹/۷	۳۹۷	Gümüş and Kurt, 2009
		نر	۰/۹۶	۰/۰۱۱۰	۳/۰۷	۷/۴ – ۲۵/۰	۴۷۱	
دریای سیاه	*N. melanostomus*	جمعیت	۰/۹۸	۰/۰۰۶	۳/۳۵	۱۳/۶ – ۱۹/۲	۳۹۱۰	Yankova *et al*., 2011
دریای سیاه	*N. melanostomus*	ماده	-	-	۲/۷۹	-	-	Kasapoğlu, 2016
		نر	-	-	۳/۰۶	-	-	
		جمعیت	۰/۹۶	۰/۰۱۱۴	۳/۰۹	۶/۵ -۲۶/۴	۱۷۲	
شرق دریای سیاه	*N. melanostomus*	جمعیت	۰/۹۹	۰/۰۰۵۹	۳/۳۱	۲۶	۵۸	Çalık and Erdoğan Sağlam, 2017
جنوب شرق دریای سیاه	*N. melanostomus*	ماده	۰/۸۲	۰/۰۱۶۴	۲/۸۵	۱۰/۵ – ۲۰/۹	۸۷۰	Aydın, 2021
		نر	۰/۹۶	۰/۰۰۴۵	۳/۳۵	۱۱/۹ – ۲۶/۲	۱۵۳۸	
		جمعیت	۰/۹۵	۰/۰۰۶۹	۳/۲۰	۱۱/۹ – ۲۶/۲	۲۴۰۸	
جنوب شرق دریای خزر	*N. melanostomus*	ماده	۰/۹۶	۰/۰۰۶	۳/۳۷	۲/۳ – ۱۲/۲	۳۳۷۹	مطالعه حاضر
		نر	۰/۹۶	۰/۰۰۷۵	۳/۱۹	۱/۱ – ۱۳/۱	۱۷۶۶	
		جمعیت	۰/۹۵	۰/۰۰۷۴	۳/۱۸	۱/۱ – ۱۳/۱	۵۱۴۵	

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-03-15]

نتیجه‌گیری:

این مطالعه نشان می‌دهد پارامترهای رشد گاوماهی لکه‌دار از الگوهای کلی خانواده گاوماهیان پیروی می‌کند، حداکثر طول کل کمتر این گونه نسبت به دریاهای آزاد و الگوی رشد آلومتریک مثبت برای هر دو جنس نر و ماده در تمامی فصول سال جزو ویژگی‌های اصلی رشد این گونه در خلیج گرگان در جنوب شرق دریای خزر ذکر کرد.

References:

Abdoli, A., Allahyari, S., Kiabi, B.H., Patimar, R., Ghelichi, A., Mostafavi, H., Aghili, S.M. and Rasooli, P. 2009. Lengthweight relationships for seven Gobiid fish species in the southeastern Caspian Sea basin, Iran. *Journal of Applied Ichthyology*. (25), 785-786. https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2009.01278.x

Ak, O., Kutlu, S. and Aydın, İ. 2009. Length-weight relationship for 16 fish species from the Eastern black Sea, Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. (9), 125- 128.

Aydın, M. 2021. Age, growth and reproduction of *Neogobius melanostomus* (Pallas 1814) (Perciformes: Gobiidae) in the southern Black Sea. *Marine Science and Technology Bulletin*. 10(2), 106-117. https://doi.org/10.33714/masteb.784015

Bagenal, T. and Tesch, F. 1978. Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. IBP Handbook 3 Blackwell, Oxford. 365p.

Bahalkeh, A., Patimar, R., Abdoli, A. and Golzariyanpour K. 2016. Investigating the growth patterns of *Knipowitschia caucasica* (Berg, 1916) in Gomishan wetlands- South East Caspian Sea. *Journal of Applied Ichthyological Research*. 4(2), 15-29. (In Persian).

Bahalkeh, A., Patimar, R., Abdoli, A. and Golzarianpour, K. 2023. Life-history of the Caucasian dwarf goby *Knipowitschia caucasica* in an Iranian coastal wetland of the southern Caspian Sea. *Regional Studies in Marine Science*. 62, 102909. https://doi.org/10.1016/j.rsma.2023.102909

Berg, L.S. 1965. Freshwater Fishes of the U.S.S.R and Adjacent Countries. Vol.3, Israel Program for scientific Translations Ltd., Jerusalem, 510 p.

Bogutskaâ, N.G., Kiâško, P.V., Naseka, A.M. and Orlova, M.I. 2013. Opredelitel′ ryb i bespozvonočnyh Kaspijskogo morâ. T. 1. Ryby i mollûski [Identification keys for fish and invertebrates of the Caspian Sea. Vol. 1. Fishes and mollusks.] Tovariŝestvo naučnyh izdanij KMK, Sankt-Petersburg, Moskva. 543 p. (In Russian with English summary).

Çalık S. and Erdoğan Sağlam, N. 2017. Length-weight relationships of demersal fish species caught by bottom trawl from Eastern Black Sea (Turkey). *Cahiers de Biologie Marine*. (58), 485-490. https://doi.org/10.21411/CBM.A.AA0D91E6

Copp, G.H. and Kovac, V. 1996. Ontogenic patterns of relative growth in young roach Rutilus: whihin-river basin comparisons. *Ecology*. (19), 153-161. https://doi.org/10.21411/CBM.A.AA0D91E6

Demirhan, S.A. and Can, M.F. 2007. Length-weight relationships for seven fish species from the southeastern Black Sea. *Journal Applied Ichthyology*. 23, 282-283. https://doi.org/10.1111/j.14390426.2007.00835.x

Engin, S. 2008. Bioecological characteristic of some gobies *Neogobius platyrostris* (Pallas, 1814), *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814), *Gobius paganellus* Linnaeus, 1758 and *Gobius cobitis* Pallas, 1814 in the south eastern Black Sea rocky shore coastal ecosystem. PhD Thesis, Trabzon, Turkey: Karadeniz Technical University, 198 pp. (in Turkish).

Esmaeili, H.R., Coad, B.W., Mehraban, H.R., Masoudi, M., Khaefi, R., Abbasi, K., Mostavavi, H. and Vatandoust, S., 2014. An updated checklist of fishes of the Caspian Sea basin of Iran with a note on their zoogeography. *Iranian Journal of Ichthyology*. 1(3), 152-184. http://dx.doi.org/10.22034/iji.v1i3.18

Esmaeili, H.R., Mehraban, H., Abbasi, K., Keivany, K. and Coad B.W. 2017. Review and updated checklist of freshwater fishes of Iran: taxonomy, distribution and conservation status. *Iranian Journal of Ichthyology*. 4(Suppl. 1), 1-114. https://doi.org/10.22034/iji.v4iSuppl.%201.220

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-03-15]

Froese R. and Binohlan C. 2000. Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method to evaluate length frequency data. *Journal of Fish Biology*. (56), 758-773. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2000.tb00870.x

Ghasemi, A.F. 2011. Study on community structure and species diversity of Caspian Sea macrobenthos in coastal zones of Sisangan and Noshahr. M.Sc. Thesis, Khoramshahr Marine Science and Technology University, 79p.

Ghorbanzadeh Zaferani, S.Gh., Machinchian Moradi, A., Mousavi Nadushan, R., Sari, A.R. and Fatemi S.M.R. 2017. Spatial and temporal patterns of benthic macrofauna in Gorgan Bay, south Caspian Sea, Iran. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*. 16(1), 252-274.

Gözler, A.M., Çiloğlu, E., Şahin, C. and Engin, S. 2003. A study on some population parameters of *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811) in the Eastern Black Sea. Proceedings of the XII. National Fisheries Symposium, Elazığ, Turkey. pp. 51-55.

Gümüş, A. and Kurt, A. 2009. Age structure and growth by otolith interpretation of *Neogobius melanostomus* (Gobiidae) from Southern Black Sea. *Cybium*. 33(1), 29- 37. https://doi.org/10.26028/cybium/2009-331-004

Kasapoğlu, N. 2016. Age, growth and mortality rates of discard species (*Uranoscopus scaber, Neogobius melanostomus* and *Gobius niger*) in the Black Sea. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 33(4), 397-403. https://doi.org/10.12714/egejfas.2016.33.4.14

Mahdipour, E., Alavi-Yeganeh, M.S. and Heidari, A. 2017. Length–weight and length–length relationships of two goby species, *Neogobius caspius* (Eichwald, 1831) and *Proterorhinus nasalis* (De Filippi, 1863) from the southern Caspian Sea. *Journal of Applied Ichthyology*. 33(6), 1277-1278. https://doi.org/10.1111/jai.13474

Miller, P.J. 1986. Gobiidae. In: Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J. and Tortonese, E. (ed.). Fishes of the North-eastern Atlantic and Mediterranean. UNESCO, Paris. Vol. 3. pp. 1019-1085.

Miller, P.J. 2003. The freshwater fishes of Europe. V. 8/I. Mugilidae, Atherinidae, Atherinopsidae, Blenniidae, Odontobutidae, Gobiidae. AULA-Verlag, Wiebelsheim, Germany. 404p.

Patimar, R., Qaranjiki, A.S. and Bahalkeh, A. 2019. Life history traits of the Caspian stellate tadpole-goby *Benthophilus leobergius* Berg, 1949 (Teleostei: Gobiidae) from the southeastern Caspian Sea, Iran. *Iranian Journal of Ichthyology*. 6(4), 254–263. http://dx.doi.org/10.22034/iji.v6i4.361.

Roohi, A., Kideys, A.E. Sajjadi, A., Hashemian, A., Pourgholam, R., Fazli, H., Ganjian Khanari, A. and Eker-Develi, E. 2010. Changes in biodiversity of phytoplankton, zooplankton, fishes and macrobenthos in the southern Caspian Sea after the invasion of the ctenophore *Mnemiopsis leidyi*. *Biological Invasions*. (12), 2343-2361. https://doi.org/10.1007/s10530-009-9648-4

Samsun, O. 1995. Samsun Körfezi'nde 1994-1995 avlanma sezonunda dip trolleri ile avlanan kaya balığının (*Gobius melanostomus* Pallas, 1811) bazı balıkçılık biyolojisi parametrelerinin araştırılması. Doğu Anadolu Bölgesi I. ve II. Su Ürünleri Sempozyumu. 661-672. (In Turkish).

Sapota, M.R. 2012. NOBANIS – Invasive alien species fact sheet – *Neogobius melanostomus*. Online database of the European Network on invasive alien species – NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 30/07/2018.

Sharbaty, S. and Shabani, A. 2016. Impacts of Khozaini Canal reopening on general current pattern in Gorgan Bay (southeast of Caspian Sea). *Journal of Environment Science and Technology*. 18(3), 67-80. (In Persian). https://sanad.iau.ir/en/Article/839338

Skora, K., Olenin, S. and Gollasch, S. 1999. *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811). In: Gollasch, S., Michin, D., Rosenthal, H. and Voight, M. (ed.). Case histories on introduced species: Their general biology, distribution, range expansion and impact. Logos Verlag Berlin. pp. 69-73.

Slastenenko, E. 1956. Black Sea Fishes, E.B.K, Istanbul, 711 p.

Smirnov, A.I. 1986. Okuneobrazyne (bichkovidnye), skorpenoobraznye, kambaloobraznye, udilyishikoobra zye (Percifomes (Gobioidei), Scorpaeniformes, *Pleuronectiformes, Lophiiformes*). *Fauna Ukraini*. 8, 7-183.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-03-15]

Vejan, A., Alijanpour, S., Patimar, R., Jorjani, E. and Bahalkeh, A. 2019. A survey of some population dynamic parametrs of Palaemon adspersus Rathke 1837 in south-east of Caspian Sea Gorgan Bay). *Journal of Aquatic Ecology*. (8)2, 31-40. (In Persian).

Velkov, B., Vassilev, M. and Apostolou, A. 2014. Growth, age and size structure of the round goby (*Neogobius melanostomus*) from its main habitats in Bulgarıan waters. Proceedings of the HydroMedit, Volos, Greece. pp. 466-471.

Yankova, M., Raykov, V., Ivanova, P., Diasamidze, R., Mgeladze, M., Radu, G., Nicolaev, S., Agapov, S., Grinchenko, M., Oral, M., Düzgunes, E., Özturk, B., Bat, L., Karpova, E., Shlyakhov, V. and Boltachev, A. 2011. Black Sea fishes list, IUCN Status. Bulgaria, Georgia, Romania, Russian Federation, Turkey, Ukraine. Istanbul: Black Sea Commission Publications.

Zaalchowski, W., Krzykawska, I. and Wieski, K. 1997. Growth rate of the roach *Rutilus rutilus* (L.) in the Pomeranain Bay. *Zesz Nauk AR Szczecin*. 179. 65-75.

Zenkevitch, L.A. 1963. Biology of the USSR seas. AN SSSR, Moscow, 956p.

Zivkov, M. 1996. Critique of proportional hypotheses and methods for back calculation of fish growth. *Environmental Biology of Fishes*. (46), 309-320.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-03-15]