University of Tehran

Journal of Fisheries

Home Page: https://jfisheries.ut.ac.ir

Online ISSN: 2423-7809

Study of some reproductive characteristics of *Cyprinion microphthalmum* (Day, 1880) fish in Beno fountain, Lamzan city, Hormozgan province

Mojtaba Naderi[1*] | Nasrin Badakhsh[2]

1. Corresponding Author, Department of Agriculture, Payame Noor University (PNU), P.O. Box 19395-4697 Tehran, Iran.
Email: mojtaba.naderi@pnu.ac.ir
2. Department of Biology, Payame Noor University (PNU), P.O. Box 19395-4697 Tehran, Iran.
Email: nasrin.badakhsh97@gmail.com

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article History:
Received: 17 July 2025
Revised: 20 August 2025
Accepted: 31 August 2025
Published online: 22 November 2025

Keywords:
Allometrics,
Fecundity,
Gonado-somatic index,
Growth parameters,
Sex ratio.

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate some reproductive characteristics of *Cyprinion microphthalmum* in Cheshmeh Benno, Lamzan city, Hormozgan province. Out of 722, 272 fish (37.67%) were male and 450 fish (63.33%) were female. The sex ratio (female to male) was 1.65:1 (P<0.05). The growth type for male and female was positively allometric. Based on the results, the highest and lowest fecundity were 1246 eggs (total length 120 mm and weight 18.32 g) and 200 eggs (total length 68 mm and weight 2.98 g), respectively. The results showed a direct relationship between fecundity, total length and body weight. The highest gonado-somatic index was estimated in April at (5.61±3.43). The results show that cycle reproduction of this species bigins from February to August in Beno spring, when the water temperature is between 23-32°C, with a higher peak in spring. $L\infty$, k and t_0 were estimated 129.2 mm, 0.46 and -0.16 for males, and 174.6 mm, 0.35 and -0.24 for females, respectively. Also, the value of the Phi Prime Monroe test for this species was calculated 3.88 in males and 4.02 in females.

Cite this article: Naderi, M., Badakhsh, N. (2025). Study of some reproductive characteristics of *Cyprinion microphthalmum* (Day, 1880) fish in Beno fountain, Lamzan city, Hormozgan province. *Journal of Fisheries*, 78 (4), 287-299. DOI: http//doi.org/10.22059/jfisheries.2025.398809.1464

© The Author(s) **Publisher:** University of Tehran Press.
DOI: http//doi.org/10.22059/jfisheries.2025.398809.1464

دانشگاه تهران

شیلات، مجله منابع طبیعی ایران

سایت نشریه: https://jfisheries.ut.ac.ir

شاپا الکترونیکی: ۷۸۰۹-۲۴۲۳

بررسی برخی از خصوصیات تولیدمثلی ماهی *Cyprinion microphthalmum* (Day, 1880) در چشمهٔ بنو شهر لمزان، استان هرمزگان

مجتبی نادری[1*] | نسرین بدخش[2]

۱. نویسنده مسئول، گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، صندوق پستی ۴۶۹۷-۱۹۳۹۵ تهران، ایران. رایانامه: mojtaba.naderi@pnu.ac.ir

۲. گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور، صندوق پستی ۴۶۹۷-۱۹۳۹۵ تهران، ایران. رایانامه: nasrin.badakhsh97@gmail.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخ‌های مقاله:
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۲۶
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۵/۲۹
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۰۹
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۹/۰۱

کلیدواژه:
آلومتریک،
پارامترهای رشد،
شاخص رسیدگی جنسی،
نسبت جنسی،
هماوری.

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی برخی خصوصیات تولیدمثلی ماهی *Cyprinion microphthalmum* چشمهٔ بنو شهر لمزان واقع در استان هرمزگان بود. از ۷۲۲ عدد ماهی صید شده در طول یکسال، جنسیت ۲۷۲ ماهی (۳۷/۶۷ درصد)، نر و ۴۵۰ ماهی (۶۳/۳۳ درصد)، جنس ماده تشخیص داده شد و نسبت جنسی (ماده به نر) به‌صورت ۱:۱/۶۵ ($P<۰/۰۵$) به‌دست آمد. نوع رشد برای ماهیان نر و ماده به‌صورت آلومتریک مثبت تشخیص داده شد. براساس نتایج، بیشترین و کمترین میزان هماوری به‌ترتیب ۱۲۴۶ عدد تخم (طول کل ۱۲۰ میلی‌متر و وزن ۱۸/۳۲ گرم) و ۲۰۰ عدد تخم (طول کل ۶۸ میلی‌متر و وزن ۲/۹۸ گرم) شمارش شد. نتایج یک رابطهٔ مستقیمی را بین میزان هماوری با طول کل و وزن بدن نشان داد. بیشترین میزان شاخص رسیدگی جنسی در فروردین‌ماه به‌میزان ۳/۴۳±۵/۶۱ برآورد شد. نتایج نشان داد که این گونه توانایی تخمریزی از بهمن‌ماه تا مردادماه؛ در دمای آب بین ۲۳ تا ۳۲ درجهٔ سانتی‌گراد و با یک پیک قابل توجه در بهار را دارد. L_{∞}، k و t_0 در جنس نر به‌ترتیب ۱۲۹/۲ میلی‌متر، ۰/۴۶ و ۰/۱۶- و در جنس ماده به‌ترتیب ۱۷۴/۶ میلی‌متر، ۰/۳۵ و ۰/۲۴- تخمین زده شد. همچنین، مقدار آزمون فای‌پریم مونرو برای این گونه در جنس نر ۳/۸۸ و در جنس ماده ۴/۰۲ محاسبه شد.

استناد: نادری؛ مجتبی، بدخش؛ نسرین (۱۴۰۴). بررسی برخی از خصوصیات تولیدمثلی *ماهی Cyprinion microphthalmum* (Day, 1880) در چشمهٔ بنو شهر لمزان، استان هرمزگان. *نشریهٔ شیلات، مجله منابع طبیعی ایران*، ۷۸ (۴)، ۲۹۹-۲۸۷. DOI: http//doi.org/10.22059/jfisheries.2025.398809.1464

© نویسندگان.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

DOI: http//doi.org/10.22059/jfisheries.2025.398809.1464

۱. مقدمه

مطالعات زیست‌شناختی و بوم‌شناختی گونه‌های مختلف ماهیان در یک اکوسیستم آبی از ضروریات اولیهٔ حفظ و بازسازی ذخایر آنها بوده و منجر به شناخت و تحلیل جایگاه زیستی و عملکردی یک موجود در زنجیرهٔ غذایی در اکوسیستم می‌گردد و این شناخت در مدیریت زیستی، حفظ گونه و پایداری آن در اکوسیستم یا بوم‌سازگان کاربرد فراوان دارد. به‌عبارت دیگر داشتن داده‌ای زیستی یک موجود در ارتباط با محیط‌زیست آنها اولین قدم در مدیریت شیلاتی محسوب می‌گردد (Maramaei *et al.*, 2016). داده‌های مربوط به ویژگی‌های زیستی موجود مانند شناخت روند تولیدمثل اهمیت زیادی از نظر حفظ تنوع زیستی و بهره‌برداری پایدار شیلاتی دارد. از مهم‌ترین ویژگی‌های تولیدمثلی ماهیان می‌توان رفتارهای تخم‌ریزی مانند مهاجرت، سن بلوغ، طول بلوغ جمعیت، دفعات تخمریزی در طی زندگی، نوسانات فصلی تخمریزی، الگوهای تولیدمثلی، نسبت جنسی مولدین و میزان هماوری را نام برد که شاخص های مهم برای ارزیابی پتانسیل تولیدمثل به‌شمار می‌روند (Abbasi *et al.*, 2022). در این ارتباط، شاخص‌های نسبت جنسی در جمعیت‌های مولد و رابطهٔ هماوری–اندازه (طول و وزن) بین جمعیت‌های یک گونه از مناطق مختلف، تغییراتی را نشان می‌دهند. این تغییرات را نیز می‌توان به‌عنوان ویژگی‌های جمعیتی بررسی و تفسیر کرد (Ghojeghnezhad *et al.*, 2020).

ایران تنوع بالایی از ماهیان آب شیرین را دارد و یک منطقه تبادل زیستی جغرافیایی مهم در جنوب غربی آسیا به‌شمار می‌آید (Coad, 2018). در حدود ۳۰۰ گونه ماهی آب شیرین در ایران وجود دارد که اغلب به خانوادهٔ کپورماهیان (Cyprinidae) تعلق دارند و در تمام حوضه‌ها پراکنش دارند (Sayyadzadeh and Esmaeili, 2024). یکی از جالب‌ترین جنس‌های خانوادهٔ کپورماهیان از نظر فیلوژنی، *Cyprinion* است که اعضای این جنس می‌توانند شرایط مختلف محیطی و اکولوژیک را تحمل کنند و در منطقهٔ وسیعی در جنوب و جنوب غربی آسیا توزیع شده‌اند (Froese and Pauly 2018). از ۹ گونهٔ متعلق به این جنس در جهان، ۶ گونه پراکنش دارند (Esmaeili *et al.*, 2024). یکی از گونه‌های این جنس در ایران *Cyprinion microphthalmum* می‌باشد که با نام ماهی بوتک شرقی یا لوتک چشم‌کوچک شناخته شده است که در حوضه‌های آبریز مکران، سیستان، سیرجان، جازموریان، لوت، هرمز و کویر (قنات قصبه) مشاهده می‌شود (Jouladeh-Roudbar *et al.*, 2020; Eagderi *et al.*, 2022). به‌طور کلی این ماهی ساکن آب‌های شیرین، در نزدیک بستر و یا دور از بستر و در نواحی گرمسیری زیست دارد و در نواحی مرتفع و نیمه‌مرتفع نیز مشاهده می‌شود (Keivany *et al.*, 2012).

از جمله مطالعات انجام شده در مورد خصوصیات تولیدمثلی جنس *Cyprinion* می‌توان به مطالعات Maramaei و همکاران (۲۰۱۶)، Bibak و همکاران (۲۰۱۳)، Alkan uçkun و Gökçe (۲۰۱۵)، Faghani Langroudi و Mousavi Sabet (۲۰۱۸) بر روی ماهی*Cyprinion macrostomum*، Alkan uçkun و Gökçe (۲۰۱۵) روی ماهی *Cyprinion kais* و Ahmadniaye Motlagh و همکاران (۲۰۲۲) روی ماهی *Cyprinion watsoni* اشاره کرد. با توجه به اینکه تولیدمثل و رشد از موارد مهم تاریخچهٔ زیستی ماهیان به‌شمار می‌آیند، چنین اطلاعاتی به اهداف مدیریتی حفظ ذخایر کمک می‌کند. این داده‌ها، می‌تواند به‌عنوان ابزار مهمی در ارزیابی نقش اکولوژیک و شناخت جایگاه گونه در ساختار شبکهٔ غذایی منطقه و نیز توسعهٔ مدل‌های ارزیابی ذخایر و مدیریت شیلاتی مبتنی بر اکوسیستم در منطقه نیز کمک نماید. جمعیت‌های متعددی از این ماهی در رودخانه‌ها و حوضه‌های مختلف آبی استان هرمزگان وجود دارد که زیست‌شناسی آنها ناشناخته مانده است. بنابراین، در این پژوهش به بررسی برخی خصوصیات تولیدمثلی ماهی *C. microphthalmum* در چشمهٔ بنو شهر لمزان واقع در استان هرمزگان پرداخته شد.

۲. روش‌شناسی پژوهش

نمونه‌برداری در تنگهٔ چشمهٔ بنو در شهر لمزان در مرکز بخش مهران شهرستان بندر لنگه در استان هرمزگان به‌مدت یکسال از اسفند ماه ۱۴۰۰ تا بهمن ماه ۱۴۰۱ انجام گرفت. هر ماه ۵۰ تا ۷۰ قطعه ماهی به‌صورت تصادفی با استفاده از تلهٔ انتظاری کار گذاشته شده در عمق ۱ تا ۱/۵ متری صید و برای مطالعات بعدی به آزمایشگاه انتقال داده شد. شناسایی گونه‌های صید شده براساس کلید معتبر ماهی‌شناسی صورت گرفت (Jouladeh-Roudbar *et al.*, 2020). در آزمایشگاه طول کل و طول استاندارد با استفاده از کولیس با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. تعیین جنسیت از روی گنادها صورت پذیرفت. وزن کل و وزن گناد به

وسیلهٔ ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. برای تعیین طبقات طولی ماهیان صید شده از معادلهٔ استورجس استفاده گردید (Sturges, 1926). ارتباط طول بدن با وزن در هر دو جنس به‌صورت جداگانه با استفاده از فرمول زیر به‌دست آمد (Zar, 1996).

$$W = aL^b$$

W: وزن به گرم، L: طول کل، a: مقدار ثابت و b: پارامتر شیب‌خط.

برای تعیین الگوی رشد از فرمول پائولی استفاده شد:

$$t = \frac{sd\ Ln\ L}{sd\ Ln\ W} \times \frac{(b-3)}{\sqrt{1-r^2}} \times \sqrt{n-2}$$

sd Ln L: انحراف معیار لگاریتم طول کل، sd Ln W: انحراف معیار لگاریتم وزن بدن، b: شیب خط، r: ضریب بین طول و وزن و n: حجم نمونه.

درصورتی‌که t محاسباتی بزرگ‌تر از t جدول باشد، الگوی رشد آلومتریک بوده و در این صورت اگر b شیب رگرسیونی بین طول و وزن بزرگ‌تر از ۳ باشد الگوی رشد آلومتریک مثبت و مقدار کمتر از ۳ نشانگر الگوی رشد آلومتریک منفی است. ولی اگر t محاسباتی کوچک‌تر از t جدول باشد الگوی رشد ایزومتریک است (Pauly, 1984). در این تحقیق، تجزیه‌وتحلیل نسبت جنسی توسط مجموعه داده‌های ماهانه تعداد کل ماهیان نر و ماده انجام شد. برای مقایسهٔ تفاوت بین نسبت در هر دو جنس از آزمون آماری مجذور کای استفاده شد.

$$\chi^2 = \sum \frac{(Oi - Ei)^2}{Ei}$$

χ^2: میزان کای مربع، O: فراوانی‌های مشاهده‌شده و E: فراوانی‌های قابل‌انتظار است.

جهت تخمین میزان هماوری، کل تخمدان را بعد از باز کردن حفرهٔ شکمی بیرون آورده و از شمارش مستقیم تعداد تخم، میزان هماوری به‌دست آمد (تخمک‌هایی که در مرحلهٔ ۴ و ۵ رسیدگی بودند جهت تعیین میزان هماوری استفاده شدند).

برای مطالعهٔ شاخص گنادوسموتیک از فرمول زیر استفاده شد:

$$GSI = \frac{GW}{BW} \times 100$$

که در این فرمول GW: وزن تر گناد و BW: وزن تر بدن است.

جهت انجام تحلیل مربوط به شاخص‌های رشد، از نرم‌افزار FISAT II استفاده شد و با استفاده از روش ELEFAN I مقدار شاخص‌های پهنای کاراپاس مجانب و ضریب رشد محاسبه شد. جهت محاسبهٔ t_0 که سن فرضی آبزی است، از معادلهٔ پائولی استفاده شد (Pauly, 1980).

$$Log\ (-t0) = 0.3922 - 0.2752\ Log\ L\infty - 1.038\ Log\ k$$

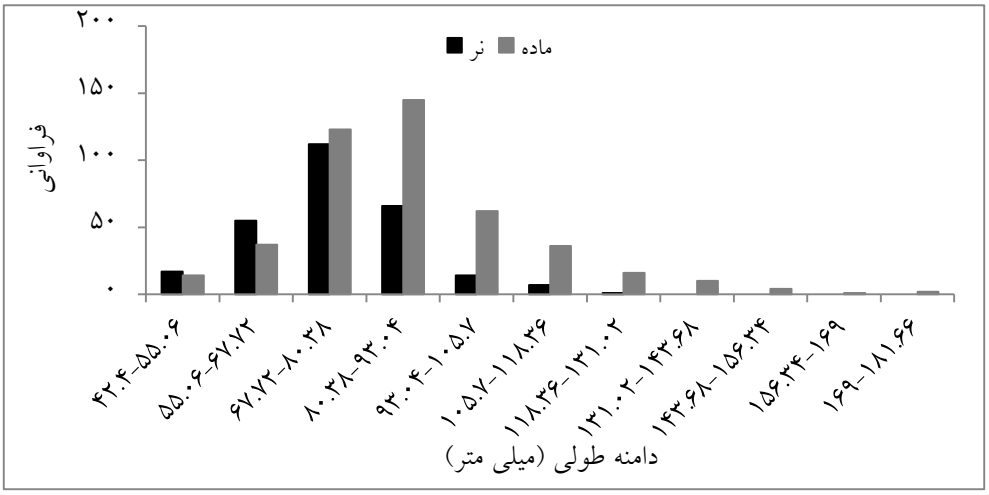
به‌منظور مقایسهٔ شاخص‌های رشد به‌دست آمده از فرمول فای‌پریم مونرو استفاد شد (Pauly and Munro 1984).

$$\varphi' = Log\ k + 2Log\ L\infty$$

برای مقایسهٔ نسبت‌های جنسی از آزمون کای‌اسکوئر استفاده شد. از آزمون ANOVA و توکی برای تعیین اختلاف GSI و همچنین تعیین سطح معنی‌داری بین نمونه‌ها استفاده گردید (Zar, 1996). برای مقایسهٔ میانگین‌ها، از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح خطای ۵ درصد استفاده شد. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای Excel و SPSS انجام شد.

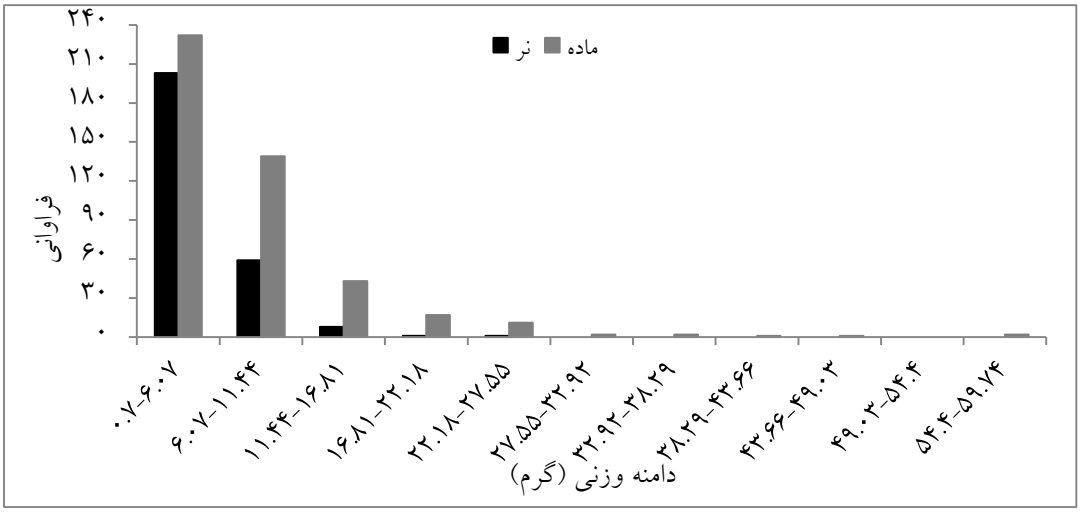
۳. یافته‌های پژوهش

فراوانی طولی گونهٔ *C. microphthalmum* به تفکیک جنسیت در شکل ۱ ارائه شده است. در این مطالعه، به‌ترتیب کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین اندازهٔ ماهی با طول کل ۴۲/۴ و ۱۷۳/۱ میلی‌متر مربوط به جنس ماده بود و طول کل نرها از ۴۳/۸ تا ۱۲۵/۲ میلی‌متر متغیر بود. کمترین و بیشترین تعداد ماهی جنس نر به‌ترتیب در دامنهٔ طولی ۱۳۱/۰۲–۱۱۸/۳۶ میلی‌متر با تعداد ۱ عدد و ۸۰/۳۸–۶۷/۷۲ میلی‌متر با تعداد ۱۱۲ عدد مشاهده شد. همچنین برای جنس ماده، کمترین تعداد در دامنهٔ طولی ۱۶۹–۱۵۶/۳۴ میلی‌متر با تعداد ۱ عدد و بیشترین تعداد در دامنهٔ طولی ۹۳/۰۴–۸۰/۳۸ میلی‌متر با تعداد عدد به‌دست آمد (شکل ۱).



شکل ۱- نمودار فراوانی طولی جنس نر و ماده ماهی *Cyprinion microphthalmum* چشمهٔ بنو شهرستان لنگه

فراوانی گونهٔ *C. microphthalmum* براساس وزن بدن به تفکیک جنسیت در شکل ۲ ارائه شده است. در این مطالعه، کمترین و بیشترین وزن ماهی، با وزن ۰/۷ گرم مربوط به جنس نر و ۵۵/۵۸ گرم مربوط به جنس ماده بود. وزن بدن ماده‌ها ۰/۸ تا ۵۵/۵۸ و در نرها ۰/۷ تا ۲۲/۳۶ گرم متغیر بود. کمترین تعداد ماهی جنس نر در دامنه‌های وزنی ۲۲/۱۸–۱۶/۸۱ گرم و ۲۷/۵۵ – ۲۲/۱۸ گرم (۱ عدد) و کمترین تعداد جنس ماده در دامنه‌های وزنی ۴۳/۶۶–۳۸/۲۹ گرم و ۴۹/۰۳–۴۳/۶۶ گرم (۱ عدد) مشاهده شد. همچنین بیشترین تعداد ماهی جنس نر در دامنهٔ وزنی ۶/۰۷–۰/۷ (۱۱۹ عدد) و بیشترین تعداد جنس ماده در همین دامنهٔ وزنی (۲۳۲ عدد) قرار گرفته است (شکل ۲).



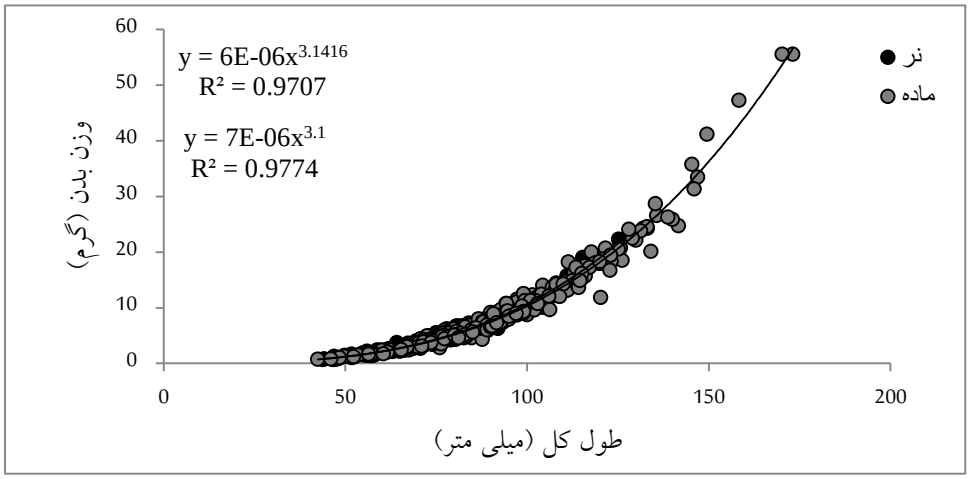
شکل ۲- نمودار فراوانی وزنی جنس نر و ماده ماهی *Cyprinion microphthalmum* چشمهٔ بنو شهرستان لنگه

میانگین طول کل، طول استاندارد و وزن بدن به تفکیک جنسیت در جدول ۱ ارائه شده است. به‌طور کلی مقدار عددی هر سه پارامتر اندازه‌گیری شده در جنس ماده به‌طور معنی‌داری بیشتر از جنس نر به‌دست آمد ($P<۰/۰۵$).

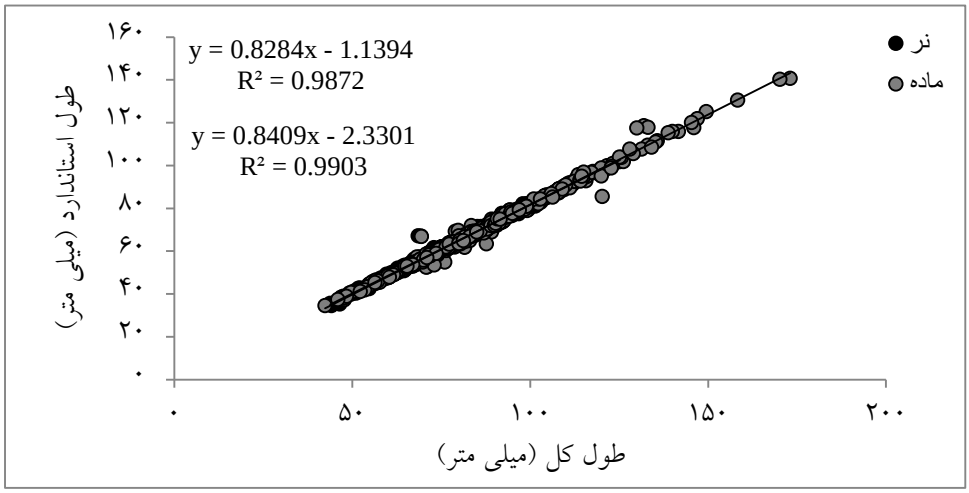
جدول ۱- میانگین و معیارهای پراکندگی محاسبه شده در جنس نر و مادهٔ ماهی *Cyprinion microphthalmum* چشمهٔ بنو شهرستان لنگه

جنس / خصوصیت (میلی‌متر، گرم)	نر		ماده	
	انحراف معیار ± میانگین	دامنه	انحراف معیار ± میانگین	دامنه
طول کل	۷۵/۴±۱۳/۶	۴۳/۸–۱۲۵/۲	۸۷/۳±۱۹/۴۱۷	۴۲/۴–۱۷۳/۱
طول استاندارد	۶۱/۳±۱۱/۴	۳۴/۶–۱۰۲	۷۱/۰۸±۱۶/۴۶	۳۴/۷–۱۴۰/۸
وزن بدن	۴/۹۱±۳/۹	۰/۷–۲۲/۳۶	۷/۹۹±۶/۷۱	۰/۸–۵۵/۵۸

براساس نتایج به‌دست آمده، نوع رشد در جنس نر و ماده به‌صورت آلومتریک مثبت به‌دست آمد. از سوی دیگر مقدار b در جنس نر (۳/۱۴) بیشتر از مقدار b در جنس ماده (۳/۱) محاسبه شد که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P>۰/۰۵$) (شکل ۳). آنالیز شیب رگرسیون رشد نسبی بین دو پارامتر طول کل و طول استاندارد بیانگر عدم تفاوت معنی‌داری بین دو جنس نر و ماده بود ($P>۰/۰۵$) (شکل ۴).

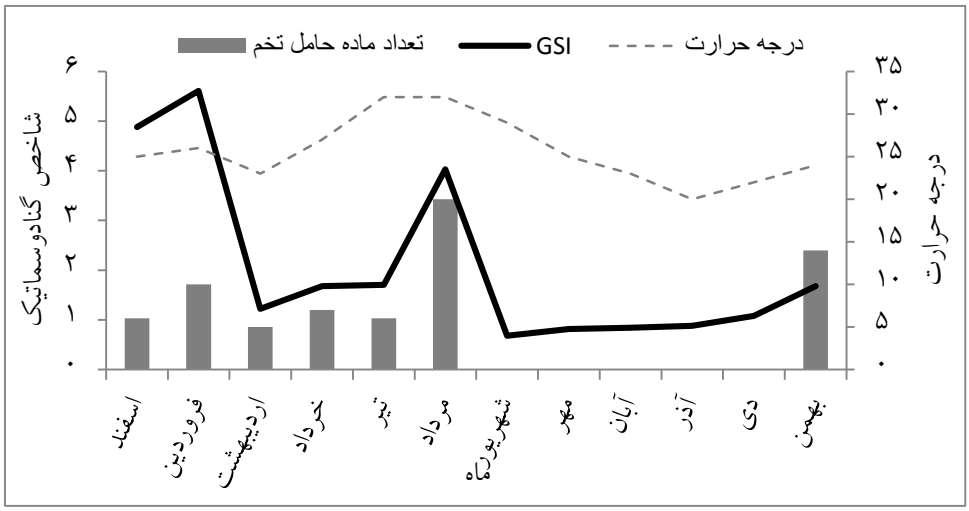


شکل ۳- نمودار رابطهٔ طول کل و وزن بدن در جنس نر و مادهٔ ماهی *Cyprinion microphthalmum* چشمهٔ بنو شهرستان لنگه



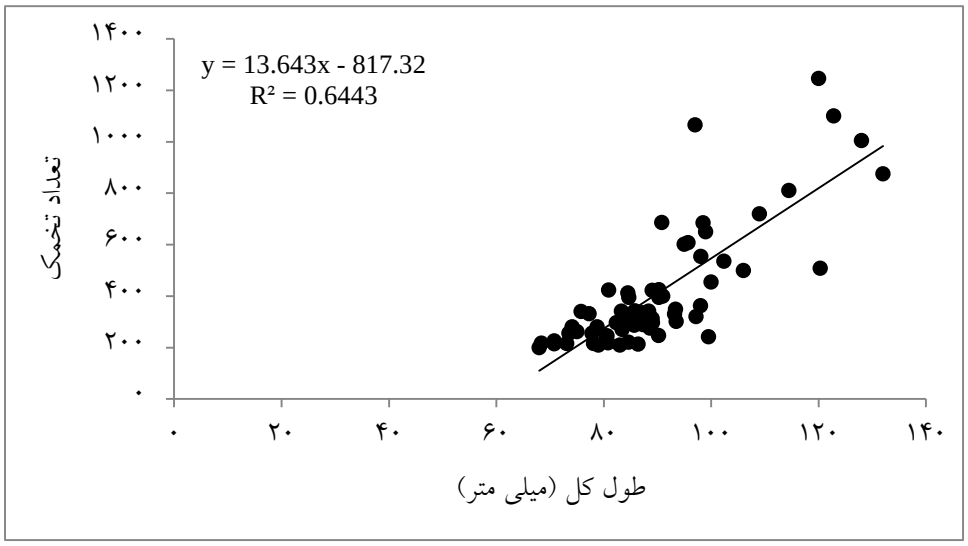
شکل ٤- نمودار رابطهٔ طول کل و طول استاندارد در جنس نر و مادهٔ ماهی *Cyprinion microphthalmum* چشمهٔ بنو شهرستان لنگه

شاخص رسیدگی جنسی طی ۱۲ ماه بر روی ماهیان ماده *C. microphthalmum* بررسی و نتایج مربوط به آن در ارتباط با درجه حرارت در شکل ۵ ارائه شده است. نتایج، یک همگرایی بین شاخص گنادوسوماتیک و تغییرات درجه حرارت نشان داد. به‌طوری‌که با افزایش دما از بهمن‌ماه تا فروردین‌ماه میزان شاخص گنادوسوماتیک افزایش یافت که بعد از آن با کاهش درجه حرارت در اردیبهشت‌ماه میزان آن کاهش پیدا کرد. افزایش مجدد شاخص رسیدگی جنسی از خردادماه همزمان با افزایش دما تا مردادماه بود که بعد از آن تا دی‌ماه با کاهش درجه حرارت میزان این شاخص روند نزولی را طی نمود. همچنین در این بازهٔ زمانی هیچ ماده‌ای حامل تخمک با قابلیت تخمریزی مشاهده نشد. بیشترین میزان شاخص گنادوسوماتیک در فروردین ماه (۳/۴۳ ± ۵/۶۱) و کمترین میزان آن در شهریورماه (۰/۲۴ ± ۰/۶۸) مشاهده شد.

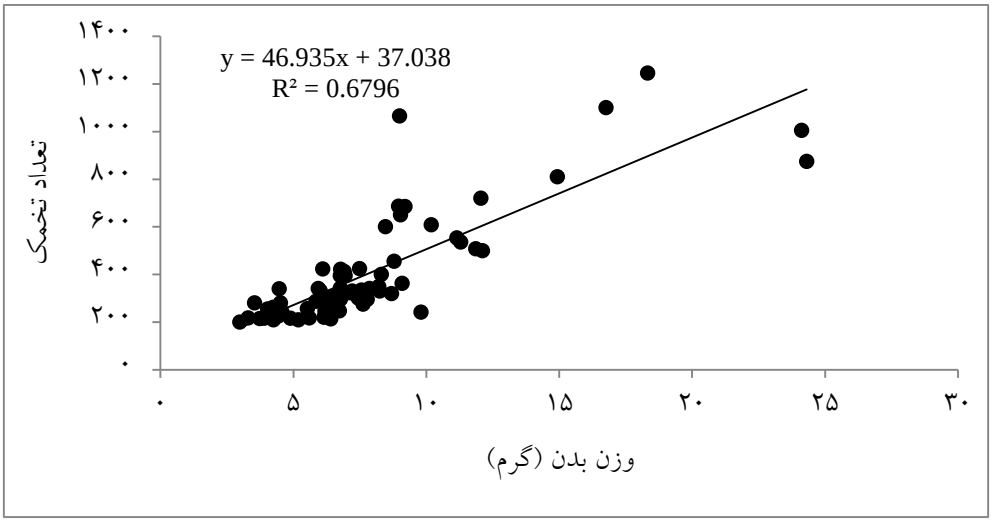


شکل ۵- نمودار تغییرات ماهانه شاخص رسیدگی جنسی در جنس مادهٔ ماهی *Cyprinion microphthalmum* چشمهٔ بنو شهرستان لنگه

طی دوازده ماه نمونه‌برداری، تعداد ۶۸ عدد ماهی ماده حامل تخم شناسایی شد. در این مطالعه بیشترین و کمترین میزان هماوری به‌ترتیب ۱۲۴۶ عدد تخم (طول کل ۱۲۰ میلی‌متر و وزن ۱۸/۳۲ گرم) و ۲۰۰ عدد تخم (طول کل ۶۸ میلی‌متر و وزن ۲/۹۸ گرم) شمارش شد. نتایج یک رابطهٔ مستقیمی را بین میزان هماوری با طول کل (شکل ۶) و وزن بدن (شکل ۷) نشان داد.



شکل ٦- نمودار رابطهٔ طول کل و تعداد تخمک در ماهی *Cyprinion microphthalmum* چشمهٔ بنو شهرستان لنگه



شکل ۷- نمودار رابطهٔ وزن بدن و تعداد تخمک در ماهی *Cyprinion microphthalmum* چشمهٔ بنو شهرستان لنگه

طی ۱۲ ماه نمونه‌برداری، در مجموع ۷۲۲ عدد ماهی جمع‌آوری شد. نتایج مربوط به نسبت جنسی در شکل ۸ و جدول ۲ ارائه شده است. از ۷۲۲ عدد ماهی، جنسیت ۲۷۲ ماهی (۳۷/۶۷ درصد) جنس نر و جنسیت ۴۵۰ ماهی (۶۳/۳۳ درصد)، جنس ماده تشخیص داده شد. نتایج حاصل از آزمون کای‌اسکوئر نسبت جنسی ماده به نر در چشمه بنو را به‌صورت ۱/۶۵ : ۱ ($P < ۰/۰۵$) نشان داد. در تمامی ماه‌ها به استثنای ماه‌های فروردین، مرداد، و دی اختلاف معنی‌داری بین نسبت‌های نر و ماده مشاهده شد. از طرف دیگر در تمامی ماه‌ها به استثنای اسفندماه تعداد جنس ماده بیشتر از جنس نر بود (جدول ۲).

جدول ۲- نسبت جنسی ماهی *Cyprinion microphthalmum* چشمهٔ بنو شهرستان لنگه

ماه	تعداد نمونه		نسبت جنسی (ماده به نر)	مقدار مربع کای	اختلاف معنی‌دار
	ماده	نر			
فروردین	۲۸	۲۵	۱/۱۲	۰/۱۷	۰/۰۶
اردیبهشت	۳۸	۲۱	۱/۸	۴/۸۹۸	*۰/۰۲
خرداد	۴۵	۲۰	۲/۲۵	۹/۶۱۵	*۰/۰۰۲
تیر	۴۹	۱۳	۳/۷۶	۲۰/۹۰۳	*۰/۰۰۰
مرداد	۳۴	۲۷	۱/۲۵	۰/۸۰۳	۰/۳۷
شهریور	۳۸	۲۲	۱/۷۲	۴/۲۶۷	*۰/۰۳
مهر	۳۸	۲۲	۱/۷۲	۴/۲۶۷	*۰/۰۳
آبان	۳۹	۲۴	۱/۶۲	۳/۵۷۱	*۰/۰۵
آذر	۴۲	۲۱	۲	۷	*۰/۰۰۸
دی	۳۸	۲۵	۱/۵۲	۲/۶۸۳	۰/۱
بهمن	۴۳	۲۰	۲/۱۵	۸/۳۹۷	*۰/۰۰۴
اسفند	۱۸	۳۲	۰/۵۶	۳/۹۲	*۰/۰۴
کل	۴۵۰	۲۷۲	۱/۶۵	۴۳/۸۸۴	*۰/۰۰۰

* نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار بین نسبت‌های محاسبه شده است

مقادیر عددی مربوط به طول مجانب ($L\infty$)، ضریب رشد (k) و t_0 به تفکیک جنسیت در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳- شاخص‌های رشد محاسبه شده به تفکیک جنسیت در ماهی *Cyprinion microphthalmum*

شاخص / جنس	طول مجانب (میلی‌متر)	ضریب رشد	t_0
نر	۱۲۹/۲	۰/۴۶	−۰/۱۶
ماده	۱۷۴/۶	۰/۳۵	−۰/۲۴

۴. بحث و نتیجه‌گیری نهایی

مطالعهٔ حاضر برای اولین بار اطلاعات پایه در مورد زیست‌شناسی تولیدمثل ماهی بوتک شرقی یا لوتک چشم‌کوچک *C. microphthalmum*، از چشمهٔ بنو شهر لمزان واقع در استان هرمزگان را گزارش کرد. زیستگاه‌های مختلف به‌دلیل دارا بودن شرایط محیطی متفاوت اغلب باعث ایجاد الگوهای رشد متفاوت در موجودات می‌شوند. در این مطالعه کمینه و بیشینهٔ طول کل برای جنس نر و ماده ماهی بوتک شرقی به‌ترتیب در محدودهٔ ۱۲۵/۲–۴۳/۸ میلی‌متر و ۱۷۳/۱–۴۲/۴ میلی‌متر به‌دست آمد. در مطالعهٔ Maramaei و همکاران (۲۰۱۶) روی ماهی *C. macrostomum* بیشینهٔ طول کل ماده‌ها ۱۳۰ میلی‌متر و برای نرها ۱۱۵ میلی‌متر ثبت گردید. Bibak و همکاران (۲۰۱۳) بیشترین طول ماهی *C. macrostomum* را در رودخانهٔ دالکی استان بوشهر ۱۷۷ میلی‌متر و در رودخانهٔ شاهپور استان فارس ۱۵۵ میلی‌متر ثبت کردند. از طرف دیگر Alkan uçkun و Gökçe (۲۰۱۵) دامنهٔ طولی ۸۰ تا ۱۳۱ میلی‌متر را برای ماهی *C. macrostomum* در دریاچهٔ کاراکایا گزارش کردند. در اندازهٔ طول کل ممکن است به‌دلیل تفاوت در نوع گونه، روش‌های صید آنها، نوع اکوسیستم مورد مطالعه و پاسخ متفاوت گونه‌ها به شرایط زیست‌محیطی باشد که می‌تواند طول کل جانور را تحت تأثیر قرار دهد (Safaei *et al.*, 2013).

مطالعات رابطهٔ طول و وزن و پارامترهای مربوط به آن نقش حیاتی و ارزشمندی در ارزیابی‌های زیستی ماهیان از جمله برآورد زی‌توده، چرخهٔ زندگی، حفاظت، تکامل و نرخ و الگوی رشد دارد (Abbasi Ranjbar *et al*., 2020; Seçer *et al*., 2021). اندازه‌گیری طول و وزن و تعیین ارتباط بین آنها می‌تواند مطالب زیادی دربارهٔ ترکیب جمعیتی، سن در زمان بلوغ، میزان هماوری، طول دورهٔ زندگی، مرگ‌ومیر و نوع و میزان رشد آبزیان بیان کند (Swanat *et al*., 2013). Maramaei و همکاران (۲۰۱۶) نوع رشد را در ماهی لوتک (*C. macrostomum*) به‌صورت آلومتریک مثبت گزارش کردند. Bibak و همکاران (۲۰۱۳) الگوی رشد برای *C. macrostomum* در رودخانهٔ دالکی به‌صورت آلومتریک مثبت و در رودخانهٔ شاهپور به‌صورت آلومتریک منفی گزارش کردند. در این مطالعه نوع رشد در هر دو جنس نر و ماده ماهی *C. microphthalmum* به‌صورت آلومتریک مثبت به‌دست آمد. از طرف دیگر Alkan uçkun و Gökçe (۲۰۱۵) نوع رشد در ماهی *C. macrostomum* در هر دو جنس به‌صورت آلومتریک منفی و در ماهی *C. kais* در هر دو جنس به‌صورت ایزومتریک در دریاچهٔ کاراکایا گزارش کردند. در هر اکوسیستم الگوی رشد می‌تواند متأثر از عوامل مختلف نظیر رشد و توسعهٔ غدد جنسی، دسترسی به غذا، شرایط فیزیکو–شیمیایی زیستگاه مانند کدورت و میزان اکسیژن محلول باشد (Esmaeili and Gholami, 2007). از طرف دیگر عوامل مختلفی مثل نوسانات جغرافیایی در بین جمعیت‌ها (Branco and Fracasso, 2004) و عوامل غیرزنده نظیر شوری، pH، بارندگی، اکسیژن محلول و دما ممکن است الگوهای متفاوتی از رشد را نشان دهد. در واقع، جمعیت‌های ساکن در عرض‌های جغرافیایی مختلف رفتارهای مختلفی از جنبه‌های زیستی نظیر رشد، ساختار جمعیت و تولیدمثل نشان می‌دهند (Hartnoll and Hinis, 1982).

در این مطالعه نسبت جنسی ماده به نر به‌صورت ۱:۱/۶۵ به‌دست آمد که از لحاظ آماری بین تعداد نر و ماده اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. Faghani Langroudi و Mousavi Sabet (۲۰۱۸) نسبت جنسی ماده به نر در ماهی *C. macrostomum* را به‌صورت ۱:۱/۳۱ در رودخانهٔ گاماسیاب استان کرمانشاه گزارش کردند. Ahmadniaye Motlagh و همکاران (۲۰۲۲) نسبت جنسی (ماده به نر) ۳ به ۱ برای ماهی سبزوگ (*C. watsoni*) در قنات قصبهٔ گناباد به‌دست آوردند. از طرف دیگر، Uçkun و Gökçe (۲۰۱۵) نسبت جنسی (ماده به نر) در ماهی *C. macrostomum* به‌صورت ۱:۱/۱۹ و در ماهی *C. kais* به‌صورت ۱:۱/۰۷ در دریاچهٔ کاراکایا به‌دست آوردند. غالبیت جنسی ماده‌ها بر نرها می‌تواند به‌دلایل مختلف نظیر نرخ مرگ‌ومیر متفاوت و یا رشد متفاوت دو جنس باشد

(Polvina and Ralston, 1987). همچنین نسبت جنسی جمعیت ماهی‌ها براساس فصل تخمریزی، مرحلهٔ زندگی ماهی، محل تخمریزی و مهاجرت تغییر می‌کند (Nikolsky, 1963; Bartulovic *et al.*, 2004).

برای درک کامل از زیست‌شناسی و پویایی جمعیت یک گونهٔ جانوری، مطالعهٔ هماوری آن گونه از اهمیت زیادی برخوردار است. هماوری، تعداد تخم تولید شده آمادهٔ لقاح جنس ماده در هر فصل تخم‌ریزی است که تعیین‌کنندهٔ توان تولیدمثل و اندازه ذخیره یا جمعیت‌های بعدی می‌باشد. در این مطالعه در طی دوازده ماه نمونه‌برداری تعداد ۶۸ عدد ماهی ماده حامل تخم شناسایی شد. در این مطالعه بیشترین و کمترین میزان هماوری برای ماهی *C. microphthalmum* به‌ترتیب ۱۲۴۶ عدد تخم و ۲۰۰ عدد تخم شمارش شد. Faghani Langroudi و MousaviSabet (۲۰۱۸) میزان هماوری در ماهی *C. macrostomum* براساس ۳۰ عدد ماهی ماده صید شده از فروردین‌ماه تا خردادماه را بین ۹۵۸ تا ۵۶۲۹ عدد تخم گزارش کردند. Alkan uçkun و Gökçe (۲۰۱۵) کمترین و بیشترین میزان هماوری را برای ماهی *C. macrostomum* به‌ترتیب ۳۱۳ و ۱۶۴۷ عدد تخم و برای ماهی *C. kais* به‌ترتیب ۲۹۵ و ۱۲۵۵ عدد شمارش کردند. تفاوت در تعداد تخم‌ها بین گونه‌ها و یا جمعیت‌ها را می‌توان به عوامل محیطی مختلف و یا به تفاوت‌های گونه‌ها نسبت داد، زیرا باروری تحت تأثیر عوامل محیطی مختلف قرار می‌گیرد و ممکن است بین گونه‌های مختلف متفاوت باشد (Nikolsky, 1963; Bagenal and Braum, 1978). در اندازه‌های طولی یکسان، تعداد تخم‌های تولیدشده توسط جنس ماده ممکن است متفاوت باشد. از دلایل آن می‌توان به سیستم چندبار تخمریزی در طول سال اشاره کرد (Hines, 1982). از طرف دیگر یک رابطهٔ مستقیم بین میزان هماوری با طول و وزن بدن در این مطالعه مشاهده شد. ارتباط بین اندازهٔ جنس ماده و هماوری، یک ویژگی عمده از تولیدمثل در بسیاری از آبزیان است و به فشارهای فیزیولوژی و مورفولوژی در میزان انرژی و رسیدگی گناد مربوط می‌شود (Ramirez-Llodra, 2002).

در این مطالعه برآورد دورهٔ تخمریزی براساس شاخص گنادوسوماتیک و حضور ماده‌های حامل تخم انجام شد. براساس شاخص گنادوسوماتیک بیشترین اوج تخم‌ریزی در فروردین‌ماه با میانگین درجه حرارت ۲۶ درجهٔ سانتی‌گراد اتفاق افتاد. فعالیت تولیدمثل این گونه از بهمن‌ماه تا مردادماه می‌باشد که همزمان با حضور ماده‌های حامل تخم در این دوره بود. Uçkun و Gökçe (۲۰۱۵) براساس شاخص گنادوسوماتیک، طول دورهٔ تولیدمثل در ماهی *C. macrostomus* و *C. kais* در ترکیه را از خردادماه تا مردادماه تعیین کردند. در مطالعهٔ دیگر بر روی ماهی *C. macrostomum* زمان تولیدمثل از اردیبهشت‌ماه تا مردادماه در دامنهٔ ۱۶ تا ۲۴ درجهٔ سانتی‌گراد گزارش شد (Faghani Langroudi and Mousavi Sabet 2018). طول دورهٔ روشنایی، درجه حرارت و میزان غذا از مهمترین عواملی هستند که مراحل رسیدگی گنادها و تخمریزی جانور را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

جمعیت‌های یک گونه شاخص مناسبی جهت تعیین نرخ رشد هستند. تعیین سن و رشد در مطالعات تحقیقاتی و مدیریتی آبزیان اساسی است. مطالعهٔ رشد و سن می‌تواند منجر به تعیین یک چنین آمارهای حیاتی نظیر ساختار سنی، سن در مراحل اولیهٔ بلوغ، سن در بازسازی، فاصلهٔ زمانی در بین مولدین متوالی و تعداد مولدین هر ردهٔ سنی شود (Pauly and Morgan, 1987). مدل‌های مختلفی جهت پیش‌بینی پارامترهای رشد ((طول مجانب ($L\infty$) و ضریب رشد (k)) استفاده می‌شود. از میان همهٔ مدل‌ها، مدل تهیه شده توسط ون–برتالانفی در سال ۱۹۳۴ جوابگوی نیازهای اساسی است. در معادلهٔ رشد ون–برتالانفی، طول مجانب به‌دست آمده باید یک مقدار عددی منطقی نزدیک به بیشترین طول مشاهده شده در جمعیت گرفته شده باشد، t_0 بایستی کوچکتر از صفر باشد که این بدان معنی است که گونهٔ مورد نظر در سن صفر می‌تواند یک رشد طولی مثبت داشته باشد. مقدار ضریب رشد ممکن است که بین مقدار عددی صفر و یک در هر سال برای گونه‌های دارای طول عمر زیاد و بیشتر از یک برای گونه‌های دارای عمر کوتاه متفاوت باشد (Pauly, 1987). در این مطالعه، طول مجانب، نرخ رشد و t_0 در ماهی نر به‌ترتیب ۱۲۹/۲ میلی‌متر، ۰/۴۶، ۰/۱۶– و در ماهی ماده به‌ترتیب ۱۷۴/۶ میلی‌متر، ۰/۳۵، ۰/۲۴– به‌دست آمد. مقدار عددی طول مجانب، نرخ رشد و t_0 در مطالعهٔ Uçkun و Gökçe (۲۰۱۵) در مورد ماهی *C. macrostomus* برای جنس نر به‌ترتیب ۱۳/۹ سانتی‌متر، ۰/۲۳۱، ۰/۳۰۹–، برای جنس ماده به ترتیب ۱۵ سانتی‌متر، ۰/۲۱۴، ۰/۴۴۷– و در مورد ماهی *C. kais* برای جنس نر به‌ترتیب ۱۳/۸ سانتی‌متر، ۰/۱۸۶، ۰/۴۶۵–، برای جنس ماده به‌ترتیب ۱۵/۴ سانتی‌متر، ۰/۲۱۶، ۰/۵۰۱– محاسبه شده است. اختلاف در شاخص‌های رشد می‌تواند ناشی از عوامل درونی یا بیرونی بین جمعیت‌های مختلف یا دوره‌های زمانی متفاوت باشد. عوامل متعددی پارامترهای رشد را تحت تأثیر قرا می‌دهد.

به‌عنوان مثال، در عرض‌های جغرافیای بالا، در طول زمستان روند رشد با یک وقفه مواجه می‌شود (Keivany *et al.*, 2012). رشد ماهیان نیز همانند سایر حیوانات در تمام سن ثابت نیست. جوان‌ها سریع‌ترین رشد را دارند و در حیوانات مسن رشد کاهش می‌یابد، تا جایی که رشد متوقف می‌شود. محاسبهٔ ضرایب طول بی‌نهایت و نرخ رشد نقش مهم دیگری را در تعیین پارامترهای پویایی جمعیت یک گونه دارد و از طرف دیگر، شناخت اولیهٔ زیستی و مطالعات انجام گرفته در خصوص آبزیان تا حدود زیادی بر دقت محاسبات می‌افزایند (Mosavi Dehmordi, 2021).

مقایسه الگوی رشد، فقط براساس یک پارامتر (طول مجانب و نرخ رشد) گمراه کننده است (Pauly, 1987). به‌همین دلیل در این تحقیق از شاخص فای‌پریم مونرو استفاده شد. مقدار فای‌پریم در این تحقیق برای جنس نر و ماده به‌ترتیب ۳/۸ و ۴/۰۲ به‌دست آمد. پائولی معتقد است که مقادیر فای‌پریم مونرو برای یک خانواده و حتی یک گونه از دامنهٔ خاصی برخوردار است (Pauly, 1991). این شاخص برای جنس نر و ماده ماهی *C. macrostomus* به‌ترتیب ۱/۶۵۰، ۱/۶۸۳ و برای جنس نر و ماده ماهی *C. kais* به‌ترتیب ۱/۵۵، ۱/۷۱ ثبت شده است (Uçkun and Gökçe, 2015).

۵. نتیجه‌گیری نهایی

در این مطالعه، به‌ترتیب کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین اندازهٔ ماهی با طول کل ۴۲/۴ و ۱۷۳/۱ میلی‌متر مربوط به جنس ماده بود. نوع رشد ماهیان نر و ماده به‌صورت آلومتریک مثبت تشخیص داده شد. بیشترین و کمترین میزان هماوری به‌ترتیب ۱۲۴۶ و ۲۰۰ عدد تخم شمارش شد. بیشترین میزان شاخص گنادوسوماتیک در فروردین ماه (۳/۴۳±۵/۶۱) به‌دست آمد. این گونه توانایی تخمریزی از بهمن‌ماه تا مردادماه در دمای آب ۲۴ تا ۳۲ درجهٔ سانتی‌گراد را دارد. طول مجانب، نرخ رشد و t_0 در جنس نر به‌ترتیب ۱۲۹/۲ میلی‌متر، ۰/۴۶ و ۰/۱۶− و در جنس ماده به‌ترتیب ۱۷۴/۶ میلی‌متر، ۰/۳۵ و ۰/۲۴− برآورد شد. نتایج حاصل از این مطالعه می‌تواند برای حفاظت و مدیریت این گونه با هدف حفظ تنوع زیستی مفید باشد.

References

Abbasi, K., Esmaeili Fereidoni, A., Sayyad Bourani, M., Rahmani, H., 2022. Study on main reproductive characteristics of wild common carp, *Cyprinus carpio*, in Anzali Lagoon. *Journal of Wetland Ecobiology* 13(1), 61-80. (In Persian)

Abbasi Ranjbar, K., Mouludi-Saleh, A., Eagderi, S., Sarpanah, A., 2020. Morphometric, meristic characters and biological parameters of Urmia bleak *Alburnus atropatenae* Berg, 1925 from affluents of Lake Urmia. *Journal of Applied Ichthyological Research* 8(2), 89-96. (In Persian)

Ahmadniaye Motlagh, H.R., Hejrati, M.H., Safari, O., Baghalian, A., Parsa, E., Yazdani Moghaddam. F., 2019. Investigation of the Reproductive Process of *Cyprinion watsoni* in the Ghasabe Qanats of Gonabad. *The 7th Iranian Conference of Ichthyology, Lorestan University* 71-72. (In Persian)

Bagenal T.B., Tesch F., 1978. Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. IBP Handbook 3 Blackwell, Oxford. 313 p.

Bibak M., Hosseini S.A., Izadpanahi G.R., 2013. Length-Weight Relationship of *Cyprinion macrostomus*, (Heckel, 1843) in Dalaki River and Shahpur River in South of Iran. *World Journal of Fish and Marine Sciences* 5(3), 263-265. DOI: 10.5829/idosi.wjfms.2013.05.03.66185

Branco, J.O., Fracasso, H.A.A., 2004. Biologia populacional de *Callinectes ornatus* (Ordway) na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21(1), 91-96.

Coad, B. W. 2018. Freshwater fishes of Iran. www.briancoad.com. accessed (23 Feb 2018).

Eagderi, S., Mouludi-Saleh, A., Esmaelii, H.R., Sayyadzadeh, G., Nasri, M., 2022. Freshwater lamprey and fishes of Iran; a revised and updated annotated checklist-2022. *Turkish Journal of Zoology* 46(6), 500-522. DOI: 10.55730/1300-0179.3104

Esmaeili, H.R., Gholami, G.Z., 2007. Investigating the microstructures of the surface scales of *Aphanius ginaonis*, Holly, 1929 (adult ray: tooth carp) by scanning electron microscope (SEM). *Iranian Journal of Biology* 20(2), 307-314. (In Persian)

Esmaeili, H. R., Masoumi, A.H., Sayyadzadeh, G., Zarei, F., Maclaine, J., 2024. Redescription of *Cyprinion muscatense* (Teleostei: Cyprinidae) with the first phylogenetic analysis of the genus. *Journal of Fish Biology* 104(6), 1791-1799. DOI: 10.1111/jfb.15708

Faghani Langroudi, H., Mousavi Sabet, H., 2018. Reproductive biology of lotak, *Cyprinion macrostomum* Heckel, 1843 (Pisces: Cyprinidae), from the Tigris River drainage. *Iranian Journal of Fisheries Sciences* 17(2), 288-299. DOI: 10.22092/IJFS.2018.115479

Froese, R., Pauly, D. 2018. FishBase. www.fishbase.org. accessed (October 2017). Hines, A. H. 1982. Allometric constraints and variables of reproductive effort in brachyuran crabs. *Marine Biology* 69, 309-320. DOI: 10.1007/BF00397496

Ghojeghnezhad, A., Patimar, R., Jafaryan, H., Kordjezi, Z., Farhangi, M., 2020. Reproductive Characteristics of topmouth gudgeon *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) in the reservoirs of warmwater fish farming- Golestan province. *Journal of Aquaculture Sciences* 7(2), 110-122. (In Persian)

Jouladeh Roudbar, A., Ghanavi, H.R., Doadrio, I., 2020. Ichthyofauna from Iranian Freshwater: Annotated Checklist, Diagnosis, Taxonomy, Distribution and Conservation Assessment. *Zoological Studies* 59(21), 1-303. DOI:10.6620/ZS.2020.59-21.

Keivany, Y., Zare, P., Kalteh, L., 2012. Age, growth and reproduction of the female kutum, *Rutilus frissi kutum* (Kamensky 1901) (Teleostei: Cyprinidae), in Gorgan-Rud Estuary, Northern Iran. *Research in Zoology* 2(3), 7-14.

Maramaei, KH., Bahalkeh, A., Azizi, A., Sedaghat, S., Vejan, A., Patimar, R., 2016. Investigating some of growth characteristics of *Cyprinion macrostomum* Heckel, 1843 in Dalki River- Booshehr Province. *Journal of Applied Ichthyological Research* 5(1), 31-42.

Mosavi dehmordi, L., 2021. Relationship between narrow-barred Spanish mackerel (*Scomberomorus commerson*) catch rate and satellite-derived environmental variables in the Northwest of Persian Gulf. *Journal Oceanography (JOC)*, 12(46), 30-38. (In Persian)

Nikolsky, G.W. 1963. The ecology of fishes (Translated by L. Birkett). Academic Press, London and New York. 352 p.

Pauly, D., 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth Parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *Journal of Marine Science* 39, 175-192. DOI: 10.1093/icesjms/39.2.175

Pauly, D. 1984. Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fisheries Technical Paper 52 p.

Pauly, D., 1987. A review of the ELEPHAN system for analysis of length-frequency data in fish and aquatic invertebrates. In: Pauly, D., Morgan, G.R. (Eds), Length-based methods in fisheries research. Manila, Philippines: International Center for Living Aquatic Resources Management, pp. 7-34.

Pauly, D., 1991. Growth performance in fishes: rigorous description of patterns as a basis for understanding causal mechanisms. ICLARM Aquabyte 4 (3), 3-6.

Pauly, D., Munro, J.L., 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. Fishbyte, *The WorldFish Center* 2(1), 1-21.

Polvina J.J., Ralston S. 1987. Tropical Snappers and Groupers: Biology and Fisheries Management (Ocean Resources and Marine Policy Series). Westview Press. 659 p.

Ramirez-Llodra, E., 2002. Fecundity and life-history strategies in marine invertebrates. *Advances in Marine Biology* 43, 87-170. DOI: 10.1016/S0065-2881(02)43004-0.

Safaei, M., Hassanzadeh Kiabi, B., Pazuki, J., Shokri, M.R., 2013. Population dynamics of the blue-swimming crab *Portunus segnis* (Forskal, 1775) in the coastal waters of the Persian Gulf and the Sea of Oman (Hormozgan Province). Thesis, Shahid Beheshti University, 110 p.

Seçer, B., Sungur, S., Çiçek, E., Mouludi-Saleh, A., Eagderi, S., 2021. Length-weight relationship and condition factor of endemic genus *Seminemacheilus* (Teloestei= Nemacheilidae) for Turkey. *Limnology and Freshwater Biology* 3, 1152-1155. DOI: 10.31951/2658-3518-2021-A-3-1152.

Sawant, B.T. Chakraborty, S.K., Jaiswar, A.K., Bhagabati, S.K., Kumar, T., Sawant, P.B., 2013. Comparative length-weight relationship of two species of catfishes, *Arius caelatus* (Valenciennes, 1840) and *Arius tenuispinis* (Day, 1877) from Mumbai waters. *Indian Journal of Geo-Marine Sciences* 42, 266-269.

Sayyadzadeh, G., Esmaeili, H.R., 2024. Freshwater lamprey and fishes of Iran: Reappraisal and updated checklist with a note on Eagderi et al. (2022). *Zootaxa* 5402(1), 1-99. DOI: 10.11646/zootaxa.5402.1.1

Sturges H.A., 1926. The choice of a class interval. *Journal of the American Statistical Association* 21, 65-66.

Uçkun, A. A., Gökçe, D. 2015. Growth and reproduction of *Cyprinion macrostomus* (Heckel, 1843) and *Cyprinion kais* (Heckel, 1843) populations in Karakaya Dam Lake (Euphrates River), Turkey. *Turkish Journal of Zoology* 39(4), 685-92. DOI: 10.3906/zoo-1307-5

Zar, J.H., 1984. Biostatistical Analysis. Prentice Hall, Englewood Cliffs, USA. 944 p.

Zar, J.H., 1996. Biostatistical Analysis. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall.