وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه گنبد کاووس

نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی

Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir

بررسی پارامترهای سن و رشد ماهی کاراس (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) در سد گلستان و سد وشمگیر استان گلستان– شمال ایران

عیسی حاجی‌رادکوچک[1]، رحمان پاتیمار[2]*، محمد هرسیج[3]، رسول قربانی[4]

[1] دانشجوی دکتری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران

[2] دانشیار گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران

[3] استادیار گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران

[4] دانشیار گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

نوع مقاله:
پژوهشی اصیل

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۵/۰۲/۰۵
پذیرش: ۹۵/۰۶/۰۹
DOI: 10.22034/jair.9.4.11

نویسنده مسئول مکاتبه:
رحمان پاتیمار، دانشیار گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران

ایمیل: rpatimar@yahoo.com

چکیده

در این مطالعه تعداد ۲۴۷ عدد ماهی کاراس (*C. gibelio*) از منطقه سد گلستان و تعداد ۲۰۸ عدد ماهی از منطقه سد وشمگیر به‌صورت ماهانه از اسفند ماه ۹۳ تا مهرماه ۹۴ به‌وسیله تور پره صید و پارامترهای سن و رشد این ماهی بررسی و تعیین شد. پراکندگی دامنه طول کل و وزن کل به‌ترتیب در سد گلستان از ۴۱ تا ۱۹۶ میلی‌متر و ۱/۲۵ تا ۱۴۱/۳۵ گرم و در سد وشمگیر از ۴۴ تا ۲۴۰ میلی‌متر و ۱/۷۳ تا ۲۸۰/۶ گرم بود. رابطه طول- وزن در جمعیت سد گلستان $W= ۰/۰۲۱ TL^{۲/۹۲}$ و در جمعیت سد وشمگیر $W= ۰/۰۲۷ TL^{۲/۷۹}$ محاسبه شد. پارامترهای رشد فان‌برتالنفی متناسب با میانگین طول کل در سن مشاهده و در هر جنس به‌طور جداگانه در سد گلستان ($L\infty= 378/09$ mm, $K= 0.12$, $t_0= -0/43$) در جنس ماده و ($L\infty= 309/38$ mm, $K= 0.17$, $t_0= -0/02$) در جنس نر و ($L\infty= 355/74$ mm, $K= 0.13$, $t_0= -0/35$) در جمعیت و سد وشمگیر ($L\infty= 408/70$ mm, $K= 0.52$, $t_0= -0/20$) در جنس ماده و ($L\infty= 186/23$ mm, $K= 0.51$, $t_0= -0/42$) در جنس نر و ($L\infty= 302/94$ mm, $K= 0.04$, $t_0= -0/73$) در جمعیت محاسبه شد.

واژه‌های کلیدی:

***C. gibelio*، پارامترهای فان‌برتالنفی، رابطه طول- وزن، سد گلستان و وشمگیر**

۱ | مقدمه

استان گلستان به‌لحاظ موقعیت خاص جغرافیایی و سایر عوامل محیطی از اکوسیستم‌های مختلف و متنوعی تشکیل گردیده که در بین آنها اکوسیستم‌های آبی چه در بخش رودخانه‌ای و تالابی و چه در بخش دریایی دارای ویژگی‌های خاص بوده و بسیار حائز اهمیت می‌باشند. سن و رشد در مطالعات ارزیابی ذخایر از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. توانایی تعیین سن ماهی یک ابزار مهم بیولوژی شیلاتی بوده و برای درک پویایی جمعیت‌های ماهی بسیار ضروری است. به‌منظور مطالعه تاریخ حیات ماهی و شرایط زیست محیطی حاکم، آگاهی از سن و میزان رشد ماهی الزامی است و مطالعه سن و رشد طول دوره حیات ماهی، شرایط محیطی، سن رسیدگی جنسی و سن تکثیر و تولیدمثل را مشخص سازد. کلیه روش‌های ارزیابی ذخایر با استفاده از داده‌های ترکیب سنی انجام می‌شود. تخمین‌های نسبت رشد و سن از مهم‌ترین ورودی‌های مدل‌های ارزیابی ذخایر بوده که برای ارزیابی آثار صید بر دینامیک جمعیت استفاده می‌شوند (Pitcher and Hart, 1982). مطالعات بسیاری نشان دادند که ویژگی‌های رشد ماهیان دارای تنوع‌پذیری وسیع منطقه‌ای بوده که به‌وسیله تنوع در ویژگی‌های زیستگاهی قابل تفسیر می‌باشد (Zivkov, 1996; Froese and Binohlan, 2000). دراین راستا، مطالعه ویژگی‌های سن و رشد یک‌گونه 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 (Patimar *et al*., 2011). حوضه گرگانرود از ارتفاعات شرق و جنوب‌شرقی استان‌گلستان شروع و در نهایت به دریای‌خزر ختم می‌گردد. ارتفاعات این حوضه از حدود ۲۹۷۷ متر واقع در زیر حوضه قره‌چای تا ۲۶ متر از سطح دریا متغیر می‌باشد. ۳ سد بوستان، گلستان و وشمگیر برروی رودخانه گرگانرود قرار گرفته است. حوضه آبریز گرگانرود از حدود ده حوضه فرعی تشکیل می‌شود که بزرگترین آن حوضه سد وشمگیر می‌باشد (Kiabi *et al*., 1999). سد وشمگیر در طول جغرافیایی ۵۴ درجه و۴۶ دقیقه شرقی و در

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.22034/jair.9.4.11]

© ۱۴۰۰ | دانشگاه گنبدکاووس

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.22034/jair.9.4.11]

عرض ۳۷ درجه و ۱۳ دقیقه شمالی در شمال شرقی شهر آق‌قلا و در فاصله ۴۲ کیلومتری این شهر و در محلی به نام سنگرسوار بر روی رودخانه گرگانرود احداث گردیده است. حوضه آبریز این سد تا محل احداث در حدود ۷۱۵۶ کیلومتر وسعت دارد و محیط آن ۴۹۷ کیلومتر می‌باشد. طول شاخه اصلی ۱۵۳ کیلومتر است (Yousefi, 1991). سد گلستان در بالا دست سد وشمگیر و در محدوده دشت گرگان در حوالی روستای عرب‌سورنک در عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۱۹ دقیقه شمالی و طول ۵۵ درجه و ۱۶ دقیقه شرقی در فاصله ۱۵ کیلومتری شمال شرقی گنبدکاووس واقع شده است. این سد روی شاخه اصلی گرگانرود احداث شده است (Yousefi, 1991). ازلحاظ سیستماتیک ماهی کاراس (*C. gibelio*) از خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae) و از جنس (*Carassius*) می‌باشد. در شرایط طبیعی اعتقاد براین است که این گونه همه‌چیزخوار بوده و از مواد گیاهی و جانوری تغذیه می‌نماید (Zhadin and Gerd, 1961). در رژیم‌غذایی این ماهی گیاهان غوطه‌ور و لاروهای شیرونومیده نقش مهمی دارند. در طول زمستان تغذیه این ماهی تا حد چشمگیری کاهش می‌یابد (Nikolskii, 1961). به دلیل وجود شرایط خاص محیطی در آبگیرهای استان گلستان و عدم مطالعات کافی در این شرایط محیطی و با توجه به نقشی که این ماهی به‌عنوان گونه رقیب در جامعه زیستی کپورماهیان پرورشی ایفا می‌نماید و ضرورت شناخت و تمایز گونه‌های طبیعی از پرورشی، بررسی خصوصیات‌زیستی و پارامترهای جمعیتی این ماهی ضروری به‌نظر می‌رسد. در تحقیق حاضر به بررسی ویژگی‌های زیستی و پارامترهای رشد ماهی کاراس نقره‌ای در شرایط خاص آبگیرهای استان گلستان پرداخته خواهد شد.

۲ | مواد و روش‌ها

به‌منظور انجام مطالعات مربوطه نمونه‌برداری از اسفند ماه ۱۳۹۳ تا مهر ماه ۱۳۹۴ به‌صورت ماهانه با استفاده از تور پره با قطر چشمه ۲/۵ میلی‌متر و طول ۱۰ متر با ارتفاع ۱/۵ متر انجام شد. تعداد کل نمونه‌های مورد بررسی در منطقه سد گلستان ۲۴۷ قطعه و در منطقه سد وشمگیر ۲۰۸ قطعه بود. نمونه‌های صید شده در محل به‌وسیله فرمالین ۱۰ درصد تثبیت شدند و بعد از انتقال به آزمایشگاه دانشگاه گنبد کاووس، بیومتری گردیدند. طول کل به‌وسیله تخته بیومتری با دقت ۱ میلی‌متر، وزن کل و وزن گناد نمونه‌ها به‌وسیله ترازو با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری گردید. تعیین سن ماهیان از روی فلس انجام گرفت. نسبت جنسی به‌وسیله آزمون مربع کای سنجش شد. الگوی رشد به وسیله معادله ۱ بررسی گردید:

$$W = aTL^b \qquad (۱)$$

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 رابطه‌ای خطی $LnW = Lna + bLnL$ به کمک لگاریتم طبیعی تعیین شد (Bagenal, 1978)، ایزومتریک و آلومتریک بودن رشد به وسیله آزمون پائولی (معادله ۲) تعیین شد:

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

در معادله ۲، sd (lnTL) انحراف معیار لگاریتم طبیعی طول کل (میلی‌متر)، sd (lnW) انحراف معیار لگاریتم طبیعی وزن کل (گرم)، b شیب خط رگرسیون طول – وزن، r^2 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 درنظر گرفت که نشان‌دهنده ایزومتریک بودن الگوی رشد است. ضریب وضعیت هم به‌وسیله معادله ۳ تعیین گردید:

$$K = (W / TL^b) \times 100 \qquad (۳)$$

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. ضریب رشد لحظه‌ای نیز به‌وسیله معادله ۴ تعیین شد:

$$G = (Lnw_{t+1} - Lnw_t) / \Delta T \qquad (۴)$$

در این معادله، G ضریب رشد لحظه‌ای، w_t میانگین وزن کل به گرم گروه سنی t و w_{t+1} میانگین وزن کل به گرم گروه سنی t+1 می‌باشند، بررسی شد (Pauly and Munro, 1984; Bagenal, 1978; Mann, 1973). پارامترهای معادله رشد فان‌برتالانفی طبق معادله (۵) $L_{(t+\Delta T)} = a + (L_i = L\infty(1 - e^{-k(t-t0)})$ طبق روش فوردوالفورد $k = \frac{-Lnb}{\Delta t}$ ، $L\infty = \frac{a}{1-b}$ که در آن bL_t تعیین شد (Bagenal, 1978) می‌باشد. به‌علت تغییرات فصلی در ضریب بهتر است رشد برحسب طول محاسبه شود (Bagenal, 1978) در این معادله L_t (سانتی‌متر) طول در زمان t، L_∞ (سانتی‌متر) طول بی‌نهایت، b شیب خط منحنی رشد نسبت به طول و a ضریب ثابت آن می‌باشد، t_0 زمان فرضی است که ماهی طول صفر دارد. t_0 نیز از رابطه $-K_{t0+1} = \ln(-\frac{L(t)}{L\infty} K_t)$ تعیین گردید که در آن $t_0 = \frac{a}{-b}$ می‌باشد (Bagenal, 1978). برای سنجش L_∞ و k محاسباتی از آزمون فی‌مونرو استفاده شد (Pauly and Munro, 1984).

$$\Phi = Ln\ k + 2\ Ln\ L\infty \qquad (۶)$$

L_∞ (سانتی‌متر) طول بی‌نهایت، k (درسال) آهنگ رشد رسیدن به طول بی‌نهایت (Pauly and Munro, 1984). جهت وارد کردن داده‌ها و رسم نمودارها از برنامه Excel-2015 و آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار SPSS-22 استفاده شد.

۳ | نتایج

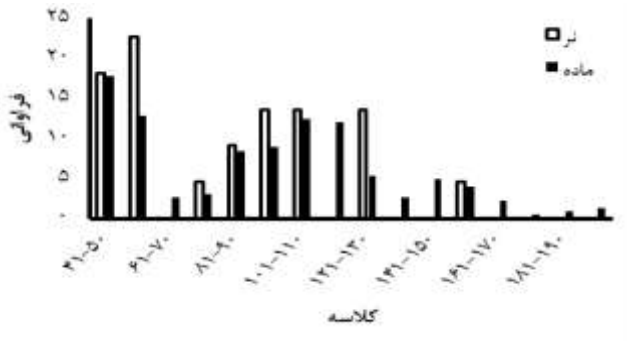
تعداد کل نمونه‌ها تهیه شده از سد گلستان استان گلستان ۲۴۷ قطعه بود. از این تعداد، ۲۲۵ نمونه ماده و ۲۲ نمونه نر بود. نسبت جنسی نر به ماده ۱۰/۲۳ : ۱ در جمعیت مورد مطالعه مشاهده گردید که این نسبت از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین نسبت جنسی نر و ماده (۱ : ۱) داشت ($p < ۰/۰۵$ ، $\chi^2 = ۱۶۶/۸۴$)، لذا فراوانی جنسی در جمعیت این گونه در منطقه مورد مطالعه نابرابر می‌باشد. در جنس ماده، میانگین

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-11]
[DOI: 10.22034/jair.9.4.11]

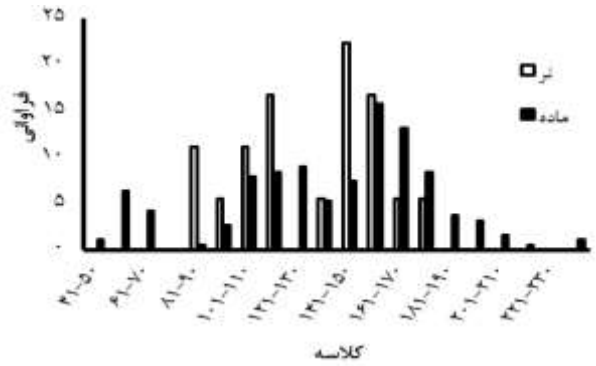
طول کل و انحراف معیار برابر ۹۴/۴۸±۳۷/۹۵ میلی‌متر و میانگین وزن کل و انحراف معیار برابر ۲۱/۵۳±۲۳/۹۰ گرم به‌دست آمد. در جنس نر میانگین طول کل و انحراف معیار برابر ۸۲/۹۱±۳۲/۷۹ میلی‌متر و میانگین وزن کل و انحراف معیار برابر ۱۲/۹۱±۱۳/۳۱ گرم مشاهده گردید. دامنه طول کل در جنس ماده بین ۱۹۶ – ۴۱ میلی‌متر و وزن کل بین ۱۴۱/۳۵ – ۱/۲۸ گرم بود. درحالی‌که در جنس نر دامنه طول کل در جنس نر بین ۱۵۶ – ۴۲ میلی‌متر و وزن کل بین ۵۲/۴۲ – ۱/۲۵ گرم مشاهده گردید (جدول۱). تعداد کل نمونه‌ها تهیه شده از سد وشمگیر استان گلستان ۲۰۸ قطعه بود. از این تعداد، ۱۹۰ نمونه ماده و ۱۸ نمونه نر بود. نسبت جنسی نر به ماده ۱۰/۵۶ : ۱ در جمعیت مورد مطالعه مشاهده گردید که این نسبت از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین نسبت جنسی نر و ماده (۱ : ۱) داشت ($p < ۰/۰۵$، $\chi^2 = ۱۴۲/۲۳$)، لذا فراوانی جنسی در جمعیت این گونه در منطقه مورد مطالعه نابرابر می‌باشد. در جنس ماده میانگین طول کل و انحراف معیار برابر ۱۳۷/۴۷±۴۰/۲۱ میلی‌متر و میانگین وزن کل و انحراف معیار برابر ۵۱/۵۰±۴۰/۸۵ گرم به‌دست آمد. در جنس نر میانگین طول کل و انحراف معیار برابر ۱۳۱/۱۷±۲۸/۵۱ میلی‌متر و میانگین وزن کل و انحراف معیار برابر ۳۵/۶۵±۲۰/۱۸ گرم مشاهده گردید. دامنه طول کل در جنس ماده بین ۲۴۰ – ۴۴ میلی‌متر و وزن کل بین ۲۸۰/۶۰ – ۱/۷۳ گرم بود. درحالی‌که در جنس نر دامنه طول کل در جنس نر بین ۱۷۹ – ۸۵ میلی‌متر و وزن کل بین ۸۱/۷۵ – ۹/۰۳ گرم مشاهده گردید (جدول۱). در جمعیت ماهی کاراس (*C. gibelio*) سد گلستان، بیشترین فراوانی جنس نر در کلاسه طولی ۶۰-۵۱ میلی‌متر و ماده در کلاسه طولی ۵۰-۴۱ میلی‌متر بود و جنس نر در کلاسه‌های طولی ۷۰-۶۱، ۱۴۰-۱۳۱، ۱۵۰-۱۴۱، ۱۷۰-۱۶۱، ۱۸۰-۱۷۱، ۱۹۰-۱۸۱و ۲۰۰-۱۹۱ مشاهده نشد، درحالی‌که جنس ماده در تمام کلاسه‌های طولی مشاهده شد (شکل ۱). در جمعیت ماهی کاراس (*C. gibelio*) سد وشمگیر، بیشترین فراوانی جنس نر در کلاسه طولی ۱۵۰-۱۴۱ میلی‌متر و ماده در کلاسه طولی ۱۶۰-۱۵۱ میلی‌متر بود و جنس نر در کلاسه‌های طولی ۵۰-۴۱، ۶۰-۵۱، ۷۰-۶۱، ۸۰-۷۱، ۱۳۰-۱۲۱، ۱۹۰-۱۸۱، ۲۰۰-۱۹۱، ۲۱۰-۲۰۱، ۲۲۰-۲۱۱، ۲۳۰-۲۲۱ و۲۴۰-۲۳۱ مشاهده نشد و جنس ماده در کلاسه‌های طولی ۸۰-۷۱ و ۲۳۰-۲۲۱ مشاهده نشد (شکل ۲).

جدول ۱- میانگین طول(میلی‌متر) و وزن کل(گرم) ماهی کاراس (*C. gibelio*) در سد گلستان و سد وشمگیر

منطقه	جنس	تعداد نمونه	TL±S.D	Max – Min	TW±S.D	Max - Min
سد گلستان	ماده	۲۲۵	۹۴/۴۸±۳۷/۹۵	۱۹۶ – ۴۱	۲۱/۵۳±۲۳/۹۰	۱۴۱/۳۵ – ۱/۲۸
	نر	۲۲	۸۲/۹۱±۳۲/۷۹	۱۵۶ – ۴۲	۱۲/۹۱±۱۳/۳۱	۵۲/۴۲ – ۱/۲۵
	جمعیت	۲۴۷	۹۳/۴۵±۳۷/۶۰	۱۹۶ – ۴۱	۲۰/۷۶±۲۳/۲۶	۱۴۱/۳۵ – ۱/۲۵
سد وشمگیر	ماده	۱۹۰	۳۷/۴۷±۴۰/۲۱	۲۴۰ – ۴۴	۵۱/۵۰±۴۰/۸۵	۲۸۰/۶۰ – ۱/۷۳
	نر	۱۸	۱۳۱/۱۷±۲۸/۵۱	۱۷۹ – ۸۵	۳۵/۶۵±۲۰/۱۸	۸۱/۷۵ – ۹/۰۳
	جمعیت	۲۰۸	۱۳۶/۹۲±۳۹/۳۲	۲۴۰ – ۴۴	۵۰/۱۳±۳۹/۷۱	۲۸۰/۶۰ – ۱/۷۳



شکل ۱- درصد فراوانی در کلاسه‌های طولی ماهی کاراس (*C. gibelio*) در سد گلستان



شکل ۲- درصد فراوانی در کلاسه‌های طولی ماهی کاراس (*C. gibelio*) در سد وشمگیر

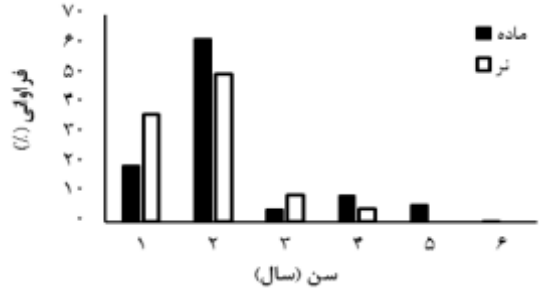
در سد گلستان تعیین سن از روی فلس شش گروه سنی ($^{+}۶ - ^{+}۱$) را برای جنس ماده و چهار گروه سنی ($^{+}۴ - ^{+}۱$) را برای جنس نر نشان داد (جدول ۲). فراوانی در گروه‌های سنی در نرها شامل $^{+}۱$ (۳۶/۳۶ درصد)، $^{+}۲$ (۵۰/۰۰ درصد)، $^{+}۳$ (۹/۰۹ درصد) و $^{+}۴$ (۴/۵۵ درصد) و در ماده‌ها شامل $^{+}۱$ (۱۹/۱۱ درصد)، $^{+}۲$ (۶۱/۷۸ درصد)، $^{+}۳$ (۴/۰۰ درصد)، $^{+}۴$ (۸/۸۹ درصد)، $^{+}۵$ (۵/۷۸ درصد) و $^{+}۶$ (۰/۴۴ درصد) می‌باشد. گروه سنی $^{+}۲$ ساله در هر دو جنس نر و ماده جمعیت غالب را تشکیل داده بود (شکل ۳). بزرگترین نمونه نر با طول کل ۱۵۶ میلی‌متر و سن $^{+}۴$ بوده و بزرگترین ماده مشاهده شده نیز ۱۹۶ میلی‌متر طول و دارای سن $^{+}۶$ بود. در سد وشمگیر تعیین سن از روی فلس شش گروه سنی ($^{+}۶ - ^{+}۱$) را برای جنس ماده و سه گروه سنی ($^{+}۴ - ^{+}۲$) را برای جنس نر نشان داد (جدول ۲). فراوانی در گروه‌های سنی در نرها شامل $^{+}۲$ (۴۴/۴۴ درصد)، $^{+}۳$ (۵/۵۶ درصد) و $^{+}۴$ (۵۰/۰۰ درصد) و در ماده‌ها شامل $^{+}۱$ (۱۱/۵۸ درصد)، $^{+}۲$ (۱۸/۹۵ درصد)، $^{+}۳$ (۱۵/۷۹ درصد)، $^{+}۴$ (۳۳/۶۸ درصد)، $^{+}۵$ (۱۸/۴۲ درصد) و $^{+}۶$ (۱/۵۸ درصد) می‌باشد. گروه سنی $^{+}۴$ ساله در هر دو جنس نر و ماده جمعیت غالب را تشکیل داده بود (شکل ۴). بزرگترین نمونه نر با طول کل ۱۷۹ میلی‌متر و سن $^{+}۴$ بوده و بزرگترین ماده مشاهده شده نیز ۲۴۰ میلی‌متر طول و دارای سن $^{+}۶$ بود.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-11]

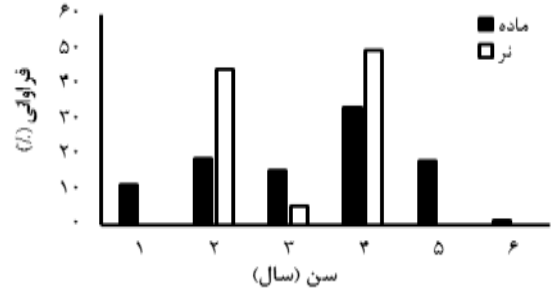
[DOI: 10.22034/jair.9.4.11]

جدول ۱- میانگین طول کل (سانتی‌متر) و وزن کل (گرم) در گروه‌های سنی مختلف در ماهی کاراس (*C. gibelio*) در دو سد گلستان و وشمگیر

منطقه	سن	ماده		نر	
		TW±S.D	TL±S.D	TW±S.D	TL±S.D
سد گلستان	۱+	۳/۵۱±۲/۶۰	۵/۵۰±۱/۲۳	۱/۹۳±۰/۶۶	۴/۹۸±۰/۵۵
	۲+	۱۵/۵۱±۱۱/۲۳	۸/۹۵±۲/۶۴	۱۴/۲۲±۷/۷۴	۹/۲۹±۱/۹۴
	۳+	۳۳/۸۰±۴/۵۸	۱۲/۶۷±۰/۳۷	۲۹/۸۳±۱/۵۱	۱۲/۴۰±۰/۱۴
	۴+	۵۰/۳۳±۱۰/۸۳	۱۴/۵۳±۰/۸۳	۵۲/۴۲±۰/۰۰	۱۵/۶۰±۰/۰۰
	۵+	۸۳/۴۶±۲۳/۶۲	۱۷/۰۲±۱/۳۹	-	-
	۶+	۱۴۱/۳۵±۰/۰۰	۱۹/۶۰±۰/۰۰	-	-
سد وشمگیر	۱+	۳/۷۸±۰/۹۰	۵/۷۳±۰/۵۷	-	-
	۲+	۲۱/۳۸±۴/۳۲	۱۰/۷۸±۰/۸۰	۱۷/۰۸±۵/۳۰	۱۰/۲۶±۱/۱۵
	۳+	۳۴/۹۲±۶/۵۰	۱۲/۹۴±۰/۷۴	۲۹/۲۵±۰/۰۰	۱۳/۶۰±۰/۰۰
	۴+	۶۰/۶۹±۱۵/۵۵	۱۵/۷۸±۰/۸۷	۵۲/۹۵±۱۲/۴۲	۱۵/۶۰±۱/۰۱
	۵+	۹۳/۸۲±۲۹/۳۶	۱۸/۰۲±۱/۲۱	-	-
	۶+	۲۳۸/۸۳±۴۷/۷۵	۲۲/۹۷±۱/۳۸	-	-

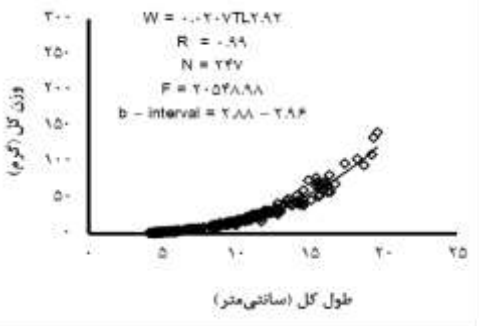


شکل ۴- فراوانی سنی ماهی کاراس (*C. gibelio*) در سد گلستان

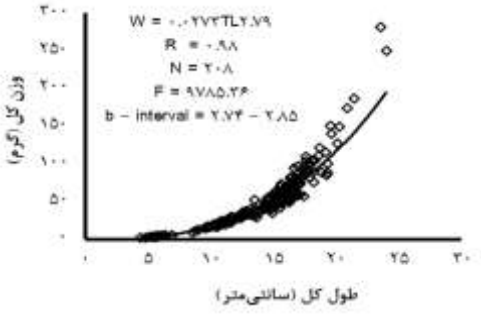


شکل ۵- فراوانی سنی ماهی کاراس (*C. gibelio*) در سد وشمگیر

در هر سه گروه جمعیت، ماده و نر ماهی کاراس (*C. gibelio*) سد گلستان، دارای ضریب همبستگی بالایی بود (شکل‌های ۶، ۸ و ۱۰) و مقادیر شیب خط رگرسیونی (b) با مقدار عددی ۳ به‌عنوان ضریب رشد ایزومتریک در گروه نر اختلاف معنی‌داری نداشت ($t\text{-}t_{Male} = 0.44,\ p > 0.05$) که نمایانگر رشد ایزومتریک درگروه نرها می‌باشد ولی این مقدار در دو گروه جمعیت و ماده‌ها اختلاف معنی‌داری داشت ($t\text{-test},\ t_{Female} = 4.73,\ t_{Population} = 4.26,\ p < 0.05$) که نشان‌دهنده رشد آلومتریک منفی در دو گروه جمعیت و ماده بود. آزمون پائولی (Pauly and Munro, 1984)، ایزومتریک بودن ($b = 3$) الگوی رشد درگروه نرها و برای دو گروه جمعیت و ماده‌ها آلومتریک منفی بودن الگوی رشد را در این گونه، تأیید نمود. در جمعیت مورد مطالعه ماهی کاراس (*C. gibelio*) در سد گلستان، رابطه طول‌و وزن جمعیت (۰/۹۹ $r^2=$) $W= ۰/۰۲۱\ TL^{۲/۹۲}$ و برای جنس ماده (۰/۹۹ $r^2=$) $۰/۰۲۱\ TL^{۲/۹۰}$ و برای جنس نر (۰/۹۹ $r^2=$) $W= ۰/۰۱۷\ TL^{۲/۹۷}$ به‌دست آمد. در هر سه گروه جمعیت، ماده و نر ماهی کاراس (*C. gibelio*) سد وشمگیر، دارای ضریب همبستگی بالایی بود (شکل‌های ۷، ۹ و ۱۱) و مقادیر شیب خط رگرسیونی (b) با مقدار عددی ۳ به‌عنوان ضریب رشد ایزومتریک در تمام گروه‌ها اختلاف معنی‌داری داشت ($t\text{-}t_{Male} = 2.20,\ t_{Population} = 0.93,\ t_{female} = 0.89,\ p < 0.05$) که نمایانگر رشد آلومتریک منفی در هر سه گروه می‌باشد. آزمون پائولی (Pauly and Munro, 1984)، برای تمام گروه‌ها آلومتریک منفی بودن الگوی رشد را در این گونه، تأیید نمود. در جمعیت مورد مطالعه ماهی کاراس (*C. gibelio*) در سد وشمگیر، رابطه طول و وزن جمعیت (۰/۹۸ $r^2=$) $W= ۰/۰۲۷\ TL^{۲/۷۹}$ و برای جنس ماده (۰/۹۸ $r^2=$) $W= ۰/۰۲۸\ TL^{۲/۷۴}$ و برای جنس نر (۰/۹۷ $r^2=$) $W= ۰/۰۲۸$ به‌دست آمد.



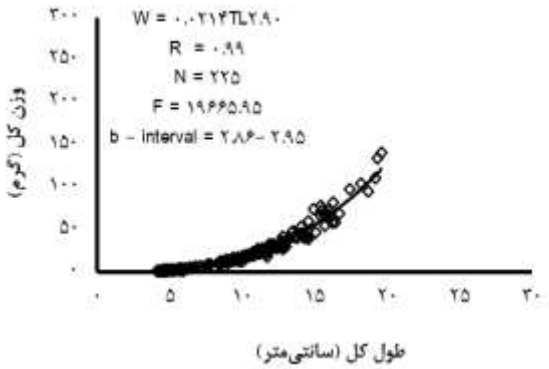
شکل ۶- رابطه طول – وزن کل جمعیت ماهی کاراس (*C. gibelio*) در سد گلستان



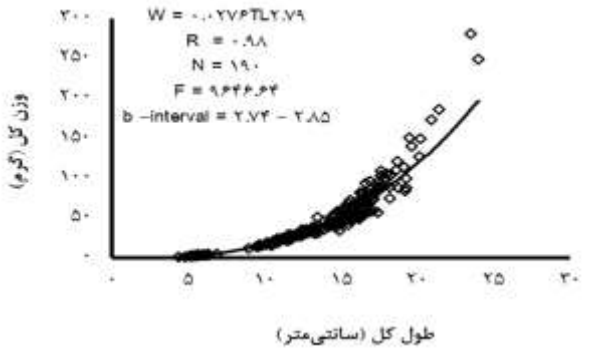
شکل ۷- رابطه طول – وزن کل جمعیت ماهی کاراس (*C. gibelio*) در سد وشمگیر

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-11]

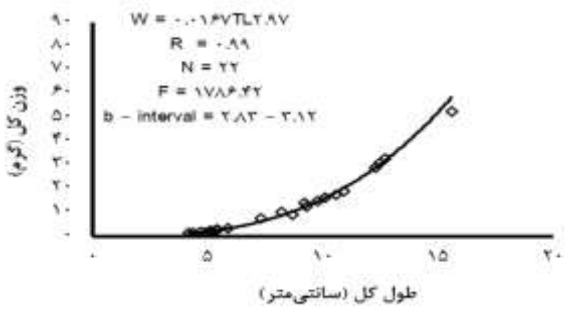
[DOI: 10.22034/jair.9.4.11]



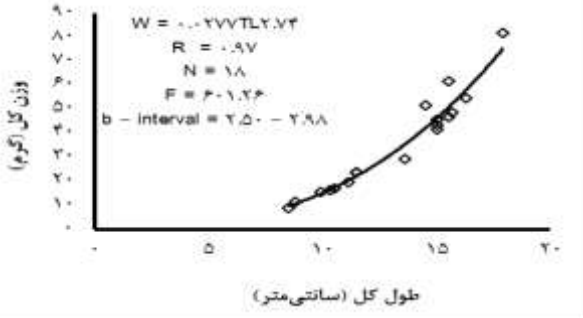
شکل ۸- رابطه طول – وزن کل جنس ماده ماهی کاراس در سد گلستان



شکل ۹- رابطه طول – وزن کل جنس ماده ماهی کاراس در سد وشمگیر

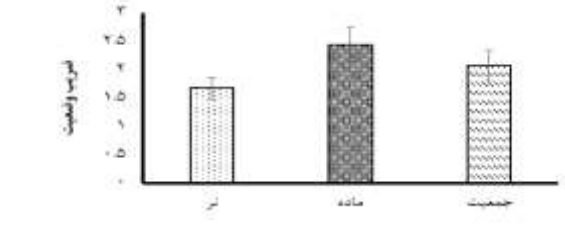


شکل ۱۰- رابطه طول – وزن کل جنس نر ماهی کاراس در سد گلستان

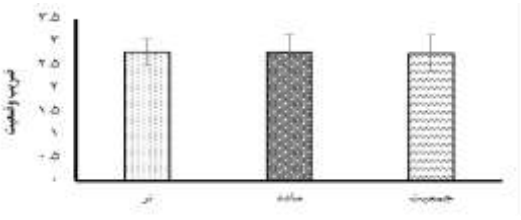


شکل ۱۱- رابطه طول – وزن کل جنس نر ماهی کاراس در سد وشمگیر

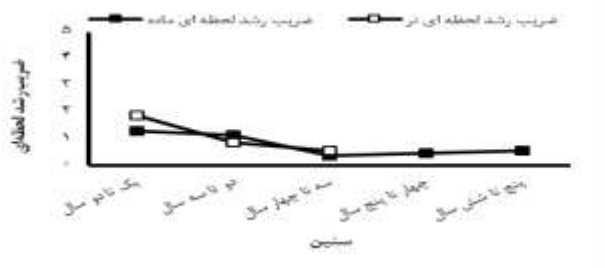
در سد گلستان بررسی ضریب وضعیت نشان داد که بالاترین مقدار آن در جنس ماده و کمترین مقدار آن برای جنس نر مشاهده شد. مقایسه میانگین شاخص وضعیت اختلاف معنی‌داری را بین هر سه گروه نشان داد ($p < ۰/۰۵$) (شکل ۱۲). در سد وشمگیر بررسی ضریب وضعیت نشان داد که برای هر سه گروه تقریباً یکسان بوده و بالاترین مقدار آن در دو جنس نر و ماده و کمترین مقدار آن برای جمعیت مشاهده شد. مقایسه میانگین شاخص وضعیت اختلاف معنی‌داری را بین گروه‌های مختلف نشان نداد ($p > ۰/۰۵$) (شکل ۱۳). بالاترین ضریب رشد لحظه-ای در سد گلستان در هر دو جنس در سنین ۲^{+} - ۱^{+} بود. با افزایش سن در جنس ماده بعد از چهار سالگی افزایش نسبتا محسوسی در این ضریب مشاهده گردید و همچنین در جنس نر با افزایش سن بعد از دو سالگی کاهش قابل توجهی داشت. ضریب رشد لحظه‌ای نشان داد که رشد بیشتر در هر دو جنس ماده و نر در سنین پایین‌تر است (شکل ۱۴). بالاترین ضریب رشد لحظه‌ای در سد وشمگیر در هر دو جنس در سنین ۲^{+} - ۱^{+} بود. با افزایش سن در جنس ماده بعد از چهار سالگی کاهش نسبتا محسوسی در این ضریب مشاهده گردید و همچنین در جنس نر با افزایش سن بعد از دو سالگی کاهش قابل توجهی داشت. ضریب رشد لحظه‌ای نشان داد که رشد بیشتر در هر دو جنس ماده و نر در سنین پایین‌تر است (شکل ۱۵).



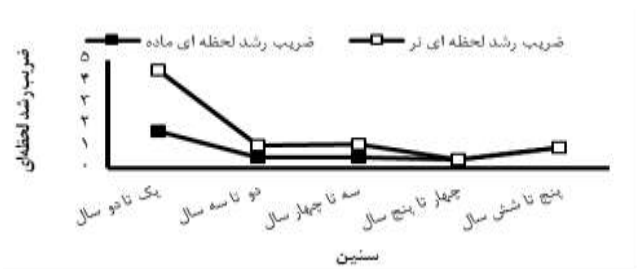
شکل ۱۲- ضریب وضعیت در طی ماه‌های مختلف ماهی کاراس در سد گلستان



شکل ۱۳- ضریب وضعیت در طی ماه‌های مختلف ماهی کاراس در سد وشمگیر



شکل ۱۴- ضریب رشد لحظه‌ای برای سنین مختلف ماهی کاراس در سد گلستان



شکل ۱۵- ضریب رشد لحظه‌ای برای سنین مختلف ماهی کاراس در سد وشمگیر

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.22034/jair.9.4.11]

پارامترهای معادله رشد فان‌برتالانفی برای ماهی کاراس (*C. gibelio*) در منطقه سد گلستان مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۳). این پارامتر برای جنس نر، ماده و جمعیت مقادیر متنوعی را نشان داد. طول بی‌نهایت (L_∞) جنس ماده نسبت به جنس نر مقدار بزرگتری بود. آهنگ رشد (K) در جنس نر بزرگتر از جنس ماده به‌دست آمد. شاخص سن صفر (t_0) برای تمامی گروه‌های مورد بررسی (نر، ماده و جمعیت) منفی بود و برای جنس نر ۵۸/۸۲- و برای جنس ماده ۴۶/۹۲- بدست آمد. شاخص فی مونرو (ϕ) در سه گروه جمعیت، نر و ماده در حد ۹ با دامنه حداقل ۹/۷۰ برای جنس نر و حداکثر ۹/۷۵ برای جنس ماده متغیر بود. پارامترهای معادله رشد فان برتالانفی برای ماهی کاراس (*C. gibelio*) در منطقه سد وشمگیر نیز مورد بررسی قرار گرفت (جدول۳). این پارامتر برای جنس نر، ماده و جمعیت مقادیر متنوعی را نشان داد. طول بی‌نهایت (L_∞) جنس ماده نسبت به جنس نر مقدار بزرگتری بود. آهنگ رشد (K) در جنس ماده بزرگتر از جنس نر بدست آمد. شاخص سن صفر (t_0) برای تمامی گروه‌های مورد بررسی (نر، ماده و جمعیت) منفی بود و برای جنس نر ۱۲۴/۳۰- و برای جنس ماده ۴۳/۰۵- به‌دست آمد. شاخص فی مونرو (ϕ) در سه گروه جمعیت، نر و ماده در حد ۱۱-۹ با دامنه حداقل ۹/۷۸ برای جنس نر و حداکثر ۱۱/۳۸ برای جنس ماده متغیر بود.

جدول ۳- پارامترهای معادله فان برتالانفی در سه گروه نر، ماده و جمعیت ماهی کاراس (*C. gibelio*) در دو سد گلستان و وشمگیر

منطقه	جنسیت	L_∞	K	t_0	ϕ
سد گلستان	نر	۳۰۹/۳۸	۰/۱۷	-۰/۰۲	۹/۷۰
	ماده	۳۷۸/۰۹	۰/۱۲	-۰/۴۳	۹/۷۵
	جمعیت	۳۵۵/۷۴	۰/۱۳	-۰/۳۵	۹/۷۱
سد وشمگیر	نر	۱۸۶/۲۳	۰/۵۱	-۰/۴۲	۹/۷۸
	ماده	۴۰۸/۷۰	۰/۵۲	-۰/۲۰	۱۱/۳۸
	جمعیت	۳۰۲/۹۴	۰/۰۴	-۰/۷۳	۱۰/۶۰

۴ | بحث و نتجه‌گیری

در مطالعه حاضر مشخص شد که توزیع سنی جمعیت ماهی کاراس (*C. gibelio*) در دو منطقه سد گلستان و سد وشمگیر بین $^{+}$۶-$^{+}$۱ سال مشاهده شد با این‌حال توزیع سنی این گونه در مناطق دیگر نیز بین $^{+}$۷-$^{+}$۱ متفاوت می‌باشد. در مطالعه سیبل (Sibel, 2015) مشخص شد که توزیع سنی جمعیت ماهی کاراس (*C. gibelio*) در رودخانه سیحان ترکیه بین $^{+}$۵-$^{+}$۱ است. لئوناردوس و همکاران (Leonardos *et al.*, 2008) در مطالعه خود در دریاچه شیماتیدیس یونان نشان دادند که توزیع سنی این ماهی بین $^{+}$۶- $^{+}$۱ می‌باشد. راگوزین و همکاران (Rogozin *et al.*, 2011) در مطالعه خود در دریاچه شیرا در شمال سیبری اعلام کردند که توزیع سنی این گونه بین $^{+}$۱۵- $^{+}$۱ تغییر می‌کند. گزارش شده است که این ماهی در آب‌های داخلی اروپا دارای توزیع سنی بین $^{+}$۱۱- $^{+}$۱۰ می‌باشد (Szczerbowski, 2001; Kirankaya and Ekmekci, 2013). بولوت و همکاران (Bulut *et al.*, 2013) گزارش دادند که جنس نر نسبت به جنس ماده دارای طول عمر کوتاه‌تری است. تفاوت در ترکیب سنی در مطالعات انجام شده در ماهی کاراس (*C. gibelio*) ممکن است به‌دلیل زمان‌های مختلف نمونه‌برداری و روش‌های ماهیگیری متفاوت رخ دهد. تسومانی و همکاران (Tsoumani *et al.*, 2006) در مطالعات خود در ۱۲ دریاچه یونان نشان داد که دامنه طول کل این ماهی (*C. gibelio*) بین ۳۷/۷- ۱۴/۵ سانتی‌متر است. لئوناردوس و همکاران (Leonardos *et al.*, 2008) گزارش دادند که طول کل این ماهی در مناطق داخلی قسمت شمالی یونان بین ۳۷- ۲۱/۹ سانتی‌متر است. در نتیجه داده‌های طولی مشاهده شده در این پژوهش با اطلاعات به‌دست آمده در مطالعات کشورهای دیگر همسو می‌باشد. مطالعه حاضر نشان می‌دهد که دامنه طول کل این ماهی (*C. gibelio*) در منطقه سد گلستان در جنس ماده بین ۱۹۶-۴۱ میلی‌متر و در جنس نر بین ۱۵۶-۴۲ میلی‌متر و در منطقه سد وشمگیر در جنس ماده بین ۲۴۰-۴۴ میلی‌متر و در جنس نر بین ۱۷۹-۸۵ میلی‌متر می‌باشد. ترکان و همکاران (Tarkan *et al.*, 2006) در مطالعه خود در دریاچه پشت سدی عمرلی (Omerli dam lake) در ترکیه گزارش داد که دامنه وزنی ماهی کاراس بین ۸۶۰/۶- ۴۰ گرم برای جنس ماده و ۴۵۲/۶- ۴۳/۳ گرم برای جنس نر می‌باشد. در مطالعه دیگری در دریاچه ایزنیک (Iznik lake) در ترکیه گزارش شده که این دامنه در جنس ماده بین ۵۶۵/۲- ۳/۳ گرم و در جنس نر بین ۳۱۳/۳- ۱/۹۸ گرم است. (Gungor, 2012) در یک مطالعه بر روی دریاچه پشت سدی ایکیزجه تپلر (Ikizcetepeler dam lake) در ترکیه نشان داد که وزن این ماهی (*C. gibelio*) بین ۶۲۲- ۱۵/۸ گرم برای تمام جمعیت است (برای جنس ماده ۶۲۲- ۱۶/۵ گرم و برای جنس نر ۴۴۰/۴- ۱۵ گرم). نتایج این پژوهش نشان داد که دامنه وزنی این ماهی در سد گلستان بین ۱۴۱/۳۵-۱/۲۸ گرم برای جنس ماده و ۵۲/۴۲-۱/۲۵ گرم برای جنس نر و دامنه وزنی در سد وشمگیر بین ۲۸۰/۶۰-۱/۷۳ گرم برای جنس ماده و ۸۱/۷۵-۹/۰۳ گرم برای جنس نر می‌باشد. همچنین مقادیر به‌دست آمده در این پژوهش مشابه با سایر مطالعات انجام شده می‌باشد. نسبت جنسی نر- ماده به‌دست آمده در منطقه سد گلستان ۱۰/۲۳: ۱ و در منطقه سد وشمگیر ۱۰/۵۶: ۱ می‌باشد. (Gungor, 2012) گزارش کرده است که نسبت جنسی نر- ماده برای جمعیت این ماهی (*C. gibelio*) در دریاچه ایکیزجه تپلر

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-11]
[DOI: 10.22034/jair.9.4.11]

(Ikizcetepeler) در ترکیه ۳/۵۲: ۱ می‌باشد. کیرانکایا و اکمکچی (Kirankaya and Ekmekci, 2013) این نسبت را ۰/۷۳: ۱ در دریاچه پشت سدی گلین گولو (Gelingullu) در ترکیه گزارش دادند. (Uysal *et al*., 2015) در دریاچه ایزنیک در منطقه بورسا در ترکیه گزارش دادند که این نسبت ۰/۵۱: ۱ در ماهی کاراس (*C. gibelio*) می‌باشد. بوستانجی و همکاران (Bostanci *et al*., 2007) اعلام کردند که در مطالعه خود در دریاچه بافرافیش (Bafrafish lake) در ترکیه حدود ۲/۸۹ درصد جمعیت را جنس نر تشکیل می‌دهد. علاوه بر این، ساری و همکاران (Sari *et al*., 2008) گزارش دادند که ۰/۵۶ درصد از جمعیت دریاچه پشت سدی بولدان (Buldan dam lake) ترکیه را جنس نر تشکیل می‌هد که نشان‌دهنده پدیده بکرزایی (Gynogenesis) در این ماهی (*C. gibelio*) می‌باشد. به‌عنوان یک نتیجه از یافته‌های به‌دست آمده و یافته‌های حاصل از اطلاعات قبلی می‌توان گفت که این ماهی در این مناطق پدیده بکرزایی را نشان می‌دهد. در این مطالعه الگوی رشد در منطقه سد گلستان در جنس ماده از نوع آلومتریک منفی و برای جنس نر از نوع ایزومتریک و الگوی رشد در سد وشمگیر در جنس ماده از نوع ایزومتریک و برای جنس نر از نوع آلومتریک منفی مشاهده شد. در مطالعه (Sibel, 2015) مقدار b=2/57 بود که الگوی رشد آلومتریک منفی برای تمام جمعیت ماهی کاراس (*C. gibelio*) گزارش شد. در مطالعه دیگری توسط (Kirankaya and Ekmekci, 2013) برای جنس ماده مقدار b=۳/۰۵ دارای رشد ایزومتریک و برای جنس نر b=۲/۸۰ دارای رشد آلومتریک منفی گزارش شد. همچنین مقدار b در مطالعات دیگر بترتیب b=۲/۹۷ در دریاچه بافرافیش (Bafrafish lake) ترکیه توسط (Bostaci *et al*., 2007) و b=۲/۸۷ در دریاچه بولدان (Buldan dam lake) ترکیه توسط (Sari *et al*., 2008) و مقدار b=۲/۵۹ در دریاچه پشت سدی ایکیزجه تپلر(Ikizcetepeler dam lake) ترکیه توسط (Gungor, 2012) و همچنین مقدار b=۲/۶۵ در دریاچه سیحان (Seyhan dam lake) ترکیه توسط (Erguden, 2015) به‌دست آمده است. مشاهده شده که یافته‌های ما مشابه با یافته‌های حاصل از مطالعات در سال‌های گذشته می‌باشد. ساختار ایزومتریک و آلومتریک فصلی یک گونه ماهی دارای اهمیت قابل ملاحظه‌ای است. اندازه متغیر نمونه و دامنه تغییرات طولی می‌تواند باعث تغییر مقدار b در جمعیت یک‌گونه شود (Froese, 2006). روابط طولی وزنی ماهی به‌طور قابل توجهی مربوط به قصل و برخی از عوامل از قبیل استرس، فعالیت تولیدمثلی، محیط و مواد غذایی می‌باشد (Le Cren, 1951; Froese, 2006; Leonardos *et al*., 2008; Saylar and Benzer, 2014). تغییر در رشد ماهی (طولی وزنی) می‌تواند با استفاده از تطبیق با شرایط مختلف زیست محیطی صورت گیرد (Nikolsky, 1963). در مطالعه حاضر در منطقه سد گلستان مقدار L_∞ برابر ۳۵۵/۷۴ سانتی‌متر و در منطقه سد وشمگیر مقدار L_∞ برابر ۹۹۹/۷۵ سانتی‌متر برای ماهی (*C. gibelio*) محاسبه شد. پارامترهای رشد فان‌برتالنفی با استفاده از فرمول طول کل در سن در سد گلستان به‌ترتیب برای جنس نر $L_t= 309/38 [1- e^{-0/17(t+0/02)}]$ و برای جنس ماده $L_t= 378/09 [1- e^{-0/12(t+0/43)}]$ و در سد وشمگیر به‌ترتیب برای جنس نر $L_t= 186/23 [1- e^{-0/51(t+0/42)}]$ و برای جنس ماده $L_t= 408/7 [1- e^{-0/52(t+0/20)}]$ محاسبه شد. پارامترهای رشد نشان داد که جنس ماده دارای حداکثر طول (L_∞) بیشتری نسبت به جنس نر بود (مقدار k در منطقه سد گلستان در جنس نر نسبت به جنس ماده بیشتر و در منطقه سد وشمگیر در جنس ماده نسبت به نر بیشتر می‌باشد اما تفاوت در مقدار k در هر جنس خیلی کوچک است). در مطالعه اینال (Innal, 2012) در منطقه آنتالیای ترکیه مقدار L_∞ برابر ۳۶/۸۶ سانتی‌متر برای ماهی (*C. gibelio*) محاسبه شد. پارامترهای رشد فان‌برتالنفی با استفاده از فرمول طول کل در سن به ترتیب برای جنس نر $L_t= 35/96 [1- e^{-0/239(t+0/882)}]$ و برای جنس ماده $L_t= 37/56 [1- e^{-0/232(t+0/767)}]$ محاسبه شد. پارامترهای رشد نشان داد که جنس ماده دارای حداکثر طول (L_∞) بیشتری نسبت به جنس نر بود (مقدار k در جنس نر نسبت به جنس ماده بیشتر بود اما تفاوت در مقدار k در هر جنس خیلی کوچک بود). در مطالعه حاضر برای ارزیابی قابلیت اطمینان از پارامتر رشد آزمون فی مونرو- پائولی (Pauly and Munro, 1984) برای نشان دادن عملکرد کلی رشد استفاده شد. که مقدار فی (Ø) در منطقه سد گلستان ۹/۷۱ و در منطقه سد وشمگیر ۱۰/۶ به‌دست آمد. در مطالعه (Bulut *et al*., 2013) مقدار فی (Ø) ماهی کاراس (*C. gibelio*) در آببندان سیتلر (Seyitler) در ترکیه ۵/۳۷ مشاهده شد. که احتمالاً به‌دلیل همگنی شرایط زیست محیطی مانند فراوانی غذا و درجه حرارت آب زیستگاه می‌باشد (Alp *et al*., 2005). حداکثر طول (L_∞) در ماهی کاراس (*C. gibelio*) در مطالعات زیادی به‌ترتیب L_∞= 36/2 سانتی‌متر در دریاچه بیشهیر ترکیه، L_∞= 31/66 سانتی‌متر در دریاچه پشت سدی بولدان ترکیه، L_∞= 33/3 سانتی‌متر در دریاچه اگیردیر ترکیه توسط (Balik *et al*., 2004) گزارش شده است. نتایج نشان داد این مقادیر در مطالعه ما با دیگر مطالعات انجام شده در این زمینه متفاوت است که می‌توان به تفاوت‌های زیست محیطی نسبت داد. مشخص شده که این ماهی به عنوان یک گونه معرف غیربومی مهاجم در محیط‌های طبیعی گونه‌های بومی، چرخه زندگی گونه‌های بومی را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. این گونه دارای تحمل اکولوژیک بسیار گسترده‌ای می‌باشد و به‌سرعت در آب‌های داخلی درحال افزایش است. که اثرات آن می‌تواند نظیر رقابت غذایی و تولیدمثلی بین گونه‌های مهاجم و بومی باشد و در نتیجه باعث نابودی گونه‌های بومی شود. این گونه مهاجم ساکن زیستگاه‌های مختلف در آب‌های داخلی است بنابراین نیاز به نظارت و مطالعات بیشتر به جمعیت این گونه اختصاص یابد.

پست الکترونیک نویسندگان

عیسی حاجی‌رادکوچک: e_hajirad@yahoo.com
رحمان پاتیمار: rpatimar@yahoo.com
محمد هرسیج: m_harsij80@yahoo.com
رسول قربانی: Ghorbaninasrabadi@yahoo.com

REFERENCES

Alp A., Kara C., Büyükçapar H.M., Bülbül O. 2005. Age, growth and condition of *Capoeta capoeta angorae* Hanko,

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.22034/jair.9.4.11]

1924 from the upper water systems of the river Ceyhan. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 29:665-676.

Bagenal T.B. 1978. Methods for assessment or fish production in freshwater. Blackwell Scientific Pub. Oxford. London, U.K. 365p.

Balik I., Özkök R., Çubuk H., Uysal R. 2004. Investigation of some biological characteristics of the silver crucian carp *Carassius gibelio* (Bloch1782) population in Lake Eğirdir. Turkish Journal of Zoology, 28:19-28.

Berg L.S. 1949. Freshwater fishes of the U.S.S.R and adjacent countries. Izdatelstvo Akademic Nauk. S.S.S.R., moskva-Leningrad, Russia. pp: 385-390.

Bostanci D., Polat N., Akyurek M. 2007. Some biological aspects of the crucian carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) inhabiting in Egirdir Lake. International Journal of Engineering Science, 1:55-58.

Bulut S., Mert R., Algan B., Özbek M., Ünal B., Konuk M. 2013. Several growth characteristics of an invasive Cyprinid fish (Carassius gibelio Bloch, 1782). Notulae Scientia Biologicae, 5:133-138.

Erguden S.A. 2015. Determination of condition factor and length-weight relationship of the Prucian carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) inhabiting Seyhan Dam Lake. International Journal of Scientific and Technological Research, 1:157-166.

Froese R., 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, 758-773.

Froese R. 2006. Cube law, condition factor and weight–length relationships: history, meta-analysis and recommendations. Journal of applied Ichthyology, 22:241-253.

Gungor H.S. 2012. An investigation on the biological aspects of the Gibelio, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in the Ikizcetepeler Dam Lake. Msc Thesis, Balıkesir University of Institute of Science Biology, Turkey. (In Turkish).

Innal D. 2012. Age and growth properties of *Carassius gibelio* (Cyprinidae) living in Aksu River Estuary (Antalya-Turkey). Review of Hydrobiology, 5(2): 97-109.

Kiabi B., Abduli A., Ghaemi R. 1999. Wetlands and river ecosystems of Golestan province. The Department of Environment Golestan province, Iran. 182 p.

Kirankaya S.G., Ekmekci F.G. 2013. Life-history traits of the invasive population of Prussian carp, *Carassius gibelio* (Actinopterigi: Cypriniformes: Cyprinidae), from Gelingüllü Reservoir, Yozgat, Turkey. Acta Ichthyology Piscat, 43:31-40.

Le Cren E.D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in Perch, *Perca fluviatilis*. Journal of Animal Ecology, 20:201-219.

Leonardos I.D., Tsikliras A.C., Eleftheriou V., Cladas Y., Kagalou I., Chortatu R., Papigiot O. 2008. Life history characteristics of an invasive cyprinid fish (*Carassius gibelio*) in Chimaditis Lake (northern Greece). Journal of applied Ichthyology, 24:213-217.

Mann R.H.K. 1973. Observation on the age, growth, reproduction and food of the roch *Rutilus rutilus* (L) in two rivers in southern England. Journal of Fisheries and Biology, 5:707-736.

Nikolskii G.V. 1961. Special ichthyology. (Translated by J.I. Iengy and Z. Krauthamer).The national science foundation, Washington, D.C., U.S.A. pp: 248-250.

Nikolskii G.V. 1963. The ecology of fishes (translated by L. Birkett). Academic Press, London, UK. 352p.

Patimar R., Habibi S., Jafari F. 2011. Study on Growth characteristics of *Alosa caspia caspia* (Eichwald, 1838) in Caspian Sea. Journal of Fisheries. Iran Natural Resources Review. 1 (64):15-27. (In Persian).

Pauly D., Munro J.L. 1984. Once more on the comparison of growth in fish and vertebrates, ICLARM Fishbyte, 2(1): 21 p.

Pitcher T.J, Hart P.J.B. 1982. Fisheries Ecology. Croom Helm, London, UK. 414p.

Rogozin D.Y., Pulyayevskaya M.V., Zuev I.V., Makhutova O.N., Degermendzhi A.G. 2011. Growth, diet and fatty acid composition of Gibel carp *Carassius gibelio* in Lake Shira, a brackish water body in Southern Siberia. Journal of Siberian Federal University, 1:86-103.

Sari H.M., Balik S., Ustaoglu R., Ilhan A. 2008. Population structure, growth and mortality of *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Buldan Dam Lake. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 8: 25-29.

Saylar Ö., Benzer S. 2014. Age and growth characteristics of carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) in Mogan Lake, Ankara, Turkey. Pakistan Journal of Zoology, 46:1447-1453.

Sibel A.E. 2015. Age and Growth Properties of Prussian Carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) Living in the Middle Basin of Seyhan River in Adana, Turkey. Pakistan Journal of Zoology, 47(5): 1365-1371.

Szczerbowski J.A. 2001. Carassius Jarocki, 1822. In: The freshwater fishes of Europe. (eds. P.M. Bănărescu and H.J. Paepke), Vol. 5. Cyprinidae 2. Part 3. *Carassius* to *Cyprinus*. Gasterosteidae. Aula-Verlag, Wiebelsheim, Germany, pp: 1-78.

Tarkan A.S., Gaygusuz Ö., Gursoy Ç., Acipinar H., Bilge G. 2006. A new invasive species *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Marmara Region: successful or unsuccesful? In 1. Ulusal Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, 7–9 February 2006, Antalya, Turkey. pp: 193-203. (In Turkish).

Tsoumani M., Liasko R., Moutsaki P., Kagalou I., Leonardos I. 2006. Length-weight relationships of an invasive Cyprinid fish (*Carassius gibelio*) from 12 Greek lakes in relation to their trophic states. Journal of applied Ichthyology, 22:281-284.

Uysal R., Alp A., Yegen V., Yagci Apaydin M., Çetinkaya S., Yagci A., Bostan H., Cesur M., Kucukkara R. 2015. The growth properties of Prussian carp (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) population in İznik Lake (Bursa/Turkey). LIMNOFISH- Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research, 1: 19-27. (In Turkish).

Yousefi Gh. 1991. Report of Voshmgir Resevoir operation, Golestan Water Regional Co, Iran. 167 p. (In Persian).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.22034/jair.9.4.11]

Zhadin V.I., Gerd S.V. 1961. Fauna and flora of the rivers, lakes and reservoir of the U.S.S.R. Izdatelstov academic nauk, S.S.S.R., moskva-Leningrad., Russia. pp: 100-250.

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

نحوه استناد به این مقاله:

حاجی‌رادکوچک ع.، پاتیمار ر.، هرسیج م.، قربانی ر. بررسی پارامترهای سن و رشد ماهی کاراس (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) در سد گلستان و سد وشمگیر استان گلستان- شمال ایران. نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی دانشگاه گنبدکاووس. ۱۴۰۰، ۱۹-۱۰ :(۴)۹ .

Hajiradkouchak E., Patimar R., Harsij M., Ghorbani R. Study on growth properties of *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Golestan and Voshmgir dam Lake of Golestan Province-Northern Iran. Journal of Applied Ichthyological Research, University of Gonbad Kavous. 2021, 9(4): 10-19.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.22034/jair.9.4.11]

Study on growth properties of *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Golestan and Voshmgir dam Lake of Golestan Province- Northern Iran

Hajiradkouchak E[1]., Patimar R[2*]., Harsij M[3]., Ghorbani R[4].

[1] Ph.D., Student, Faculty of Fisheries and Environment, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, Iran
[2] Associate Prof., Dept. of Fisheries, Faculty of Fisheries and Environment, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, Iran
[3] Assistant Prof., Dept. of Fisheries, Faculty of Fisheries and Environment, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, Iran
[4] Associate Prof., Dept. of Fisheries, Faculty of Fisheries and Environment, Gorgan University of Agriculture and Natural Resources, Gorgan, Iran

Type:
Original Research Paper

Paper History:

Received: 24-04-2016
Accepted: 31-08- 2016

Corresponding author:

Patimar R. Associate Prof., Dept. of Fisheries, Faculty of Fisheries and Environment, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, Iran

Email: rpatimar@yahoo.com

Abstract

In this study, age and growth parameters of Prussian carp *C. gibelio* were examined using 247 specimens catched from the Goletan dam lake and 208 specimens from the Voshmgir dam lake. Sampling was carried out monthly over the period of February to September 2015. Total size distribution varied from 41 to 196 mm in length and 1.25 to 141.35 g in weigh and from 44 to 240 mm in length and 1.73 to 280.6 g in weigh in the Golestan and Voshmgir dam lakes respectively. Length-weight relationship of population was calculated as $W = 0.021\ TL^{2.92}$ in Golestan dam lake and $W = 0.027\ TL^{2.79}$ in Voshmgir dam lake. The parameters of von Bertalanffy growth fit the mean observed total lengths-at-age for each sex separately and were estimated as $L\infty$= 378.09 mm, k = 0.12 year -1, t0= -0.43 year for females, $L\infty$= 309.38 mm, k = 0.17 year-1, t0= -0.02 year for males, and as $L\infty$= 355.74 mm, k = 0.13 year -1, t0= -0.35 year for combined sexes in the Golestan dam lake, $L\infty$= 408.70 mm, k = 0.52 year -1, t0= -0.20 year for females, $L\infty$= 186.23 mm, k = 0.51 year-1, t0= -0.42 year for males, and as $L\infty$= 302.94 mm, k = 0.04 year -1, t0= -0.73 year for combined sexes in the Voshmgir dam lake.

Keywords: *C. gibelio*, Parameters of Von Bertalanffy, length-weight relationship, *Golestan* and Voshmgir Dam lakes.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.22034/jair.9.4.11]