نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی

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

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه گنبد کاووس

بررسی برخی ویژگی‌های تولیدمثلی ماهی کاراس *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) در دو منطقه سد گلستان و سد وشمگیر استان گلستان– شمال ایران

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

[1] دانش‌آموخته کارشناسی ارشد بوم شناسی آبزیان، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران

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

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

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

نوع مقاله:
پژوهشی اصیل

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۹۴/۱۰/۲۴
پذیرش: ۹۵/۰۲/۲۰

نویسنده مسئول مکاتبه:
عیسی حاجی‌رادکوچک، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد بوم‌شناسی آبزیان، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران

ایمیل: eisahajirad@gmail.com

چکیده

در این پژوهش برخی ویژگی‌های تولید مثلی شامل نسبت جنسی، شاخص گنادوسوماتیک، هم‌آوری و قطر تخمک جمعیت ماهی کاراس (*C. gibelio*) در مناطق مورد مطالعه از اسفندماه ۱۳۹۳ تا مهرماه ۱۳۹۴ مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌برداری به‌صورت ماهانه انجام شد و تعداد ۲۴۷ نمونه از سد گلستان و ۲۰۸ نمونه از سد وشمگیر با تور پره صید شد. نسبت جنسی ماهیان صیدشده از سد گلستان ۱۰/۲۳ :۱ و نسبت جنسی ماهیان صیدشده از سد وشمگیر برابر ۱:۱۰/۵۶ بود. بالاترین میانگین شاخص گنادوسوماتیک در منطقه سد گلستان برای جنس ماده خرداد ماه و برای جنس نر اردیبهشت ماه مشاهده شد که برای ماده‌ها و نرها به‌ترتیب ۱۲/۲۰ و ۳/۲۸ به‌دست آمد و در منطقه سد وشمگیر برای هر دو جنس ماده و نر در خرداد ماه مشاهده گردید که برای ماده‌ها و نرها به‌ترتیب ۱۱/۱۵ و ۲/۹۳ به‌دست آمد. بیشینه طول کل و وزن در منطقه سد گلستان برای ماده‌ها به ترتیب برابر ۱۹۶/۰۰ میلی‌متر و ۱۴۱/۳۵ گرم و برای نرها ۱۵۶/۰۰ میلی‌متر و ۵۲/۴۲ گرم و در منطقه سد وشمگیر برای ماده‌ها به‌ترتیب برابر ۲۴۰/۰۰ میلی‌متر و ۲۸۰/۶۰ گرم و برای نرها ۱۷۹/۰۰ میلی‌متر و ۸۱/۷۵ گرم ثبت گردید. کمینه، بیشینه و میانگین هم‌آوری مطلق در منطقه سد گلستان به‌ترتیب ۳۲۷/۷۱، ۸۳۱۳۴/۰۹ و ۱۳۲۷۲/۶۷ و در منطقه سد وشمگیر ۴۸۵۷/۸۲، ۴۳۰۴۱۶/۰۰ و ۶۵۲۷۰/۰۲ و کمینه، بیشینه و میانگین هم‌آوری نسبی (تخم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) در منطقه سد گلستان به‌ترتیب ۱۴۷/۹۳، ۵۴۳۲/۰۲ و ۱۰۰۲/۴۸ و در منطقه سد وشمگیر به‌ترتیب ۱۰۰/۹۴، ۱۰۷۲۲/۳۴ و ۱۲۸۳/۹۹ محاسبه شد. میانگین قطر تخمک‌ها در منطقه سد گلستان ۰/۶۴ میلی‌متر و از ۰/۱۱ تا ۱/۳۹ و در منطقه سد وشمگیر ۰/۶۲ میلی‌متر و از ۰/۱۳ تا ۱/۱۱ متغیر بود.

واژه‌های کلیدی:
***C. gibelio*، شاخص گنادوسوماتیک، سد گلستان، سد وشمگیر**

۱ | مقدمه

استان گلستان به لحاظ 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 (Kiabi *et al*, 2000). حوضه گرگانرود از ارتفاعات شرق و جنوب شرقی استان گلستان شروع و در نهایت به دریای خزر ختم می‌گردد. ارتفاعات این حوضه از حدود ۲۹۷۷ متر واقع در زیر حوضه قره‌چای تا ۲۶ متر از سطح دریا متغیر است. ۳ سد بوستان، گلستان و وشمگیر روی رودخانه گرگانرود قرار گرفته است. حوضه آبریز گرگانرود از حدود ده حوضه فرعی تشکیل می‌شود که بزرگترین آن حوضه سد وشمگیر است (Kiabi *et al*, 2000). سد وشمگیر در طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۴۶ دقیقه شرقی و در عرض ۳۷ درجه و ۱۳ دقیقه شمالی در شمال شرقی شهر آق‌قلا روی رودخانه گرگانرود احداث گردیده است. سد گلستان در بالا دست سد وشمگیر و در محدوده دشت گرگان

© ۱۳۹۹ | دانشگاه گنبدکاووس

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-24]

[DOI: 10.29252/jair.8.1.20]

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).

الگوی تولید مثل برای محققین و مدیران شیلاتی، شناسایی ویژگی‌های گونه‌های مختلف در مناطق متفاوت جغرافیایی را ممکن می‌سازد (Winemiller and Rose, 1992). مشخص نمودن زمان رسیدگی جنسی و تغییرات GSI در طول سال و ایجاد شناخت نسبت به تغییرات جنسی آبزیان، مانع از برداشت نابه‌هنگام و مخاطره‌آمیز آبزیان در طول فصول تخم‌ریزی می‌گردد و زمینه حفاظت بیشتر از ذخایر آبزیان را فراهم می‌نماید (Biswas, 1993). توصیف استراتژی های تولید مثل و ارزیابی هم‌آوری به‌عنوان الگوهای اساسی در مطالعه زیست‌شناسی و پویایی جمعیت گونه‌های ماهی است. شاخص رسیدگی جنسی (GSI) می‌تواند برای مشخص نمودن فصل تخم‌ریزی استفاده شود (King, 2007; Biswass, 1993). از لحاظ سیستماتیک ماهی کاراس (*Carassius gibelio*) از خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae) و از جنس (*Carassius*) است. اعتقاد براین است که ماهی کاراس در شرایط طبیعی همه‌چیزخوار بوده و از مواد گیاهی و جانوری تغذیه می‌نماید (Zhadin and Gerd, 1961). در رژیم غذایی این ماهی گیاهان غوطه‌ور و لاروهای شیرونومیده نقش مهمی دارد. در طول زمستان تغذیه این ماهی تا حد چشم‌گیری کاهش می‌یابد (Nikolskii. 1961). این ماهی دارای قدرت تحمل قابل ملاحظه‌ای در محیط زندگی بوده و می‌تواند در آبگیرهایی که گیاهان آبزی زیاد، کاهش شدید اکسیژن و آلودگی نسبتاً بالایی داراست زندگی نماید (Berg, 1949). به‌دلیل وجود شرایط خاص محیطی در آبگیرهای استان گلستان و عدم مطالعات کافی در این شرایط محیطی و با توجه به‌نقشی که این ماهی در جامعه زیستی کپورماهیان پرورشی ایفا می‌نمایند و ضرورت شناخت و تمایز گونه‌های طبیعی از پرورشی، همچنین با عنایت به‌نقش اکولوژی آن در آبهای داخلی و زنجیره غذایی و شناخت نیازهای غذایی آن به‌عنوان گونه رقیب ماهیان پرورشی، بررسی برخی ویژگی‌های زیست‌شناسی تولید مثلی این ماهی ضروری به‌نظر می‌رسد.

۲ | مواد و روش‌ها

به‌منظور انجام مطالعات مربوطه نمونه برداری 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 گنبدکاووس، بیومتری گردیدند. طول کل به‌وسیله تخته بیومتری با دقت ۱ میلی‌متر، وزن کل و وزن گناد نمونه‌ها به وسیله ترازو با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری گردید. تعیین سن ماهیان از روی فلس انجام گرفت. نسبت جنسی به‌وسیله آزمون مربع کای سنجش شد.

هم‌آوری مطلق هم، به طریقه وزنی (Bagenal, 1978) تعیین گردید. برای برآورد این هم‌آوری از سه نقطه قدامی، میانی و خلفی تخمدان نمونه برداری انجام و تعداد کل تخمک در هر نمونه تعیین شد. برای برآورد هم‌آوری نسبی، هم‌آوری مطلق به وزن کل (گرم) تقسیم شد. رابطه رگرسیونی طول کل (میلی‌متر) و وزن کل (گرم) با هم‌آوری مطلق تعیین گردید.

شاخص نمو گنادی طبق معادله زیر برای نر و ماده به صورت ماهانه بررسی شد:

$$GSI = (w_1 / w) \times 100$$

در این معادله، GSI شاخص نمو گنادی، w_1 وزن کل گناد (گرم) و w_2 وزن کل بدن است. تا زمان تولیدمثل این گونه در مناطق سدگلستان و سد وشمگیر مشخص شد.

جهت رسم نمودارها از برنامه Excel-2010 و آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار SPSS-22 استفاده شد.

۳ | نتایج

تعداد کل نمونه‌های صیدشده از سد گلستان ۲۴۷ قطعه بود که از این تعداد ۲۲ نمونه نر و ۲۲۵ نمونه ماده و در سد وشمگیر ۲۴۷ قطعه که تعداد ۱۸ نمونه نر و ۱۹۰ نمونه ماده بود.

نسبت جنسی نر به ماده در سد گلستان ۱۰/۲۳ :۱ و در سد وشمگیر ۱۰/۵۶ :۱ مشاهده شد که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین نسبت جنسی نر و ماده (۱:۱) وجود داشت (سد گلستان: $p<0/05$، $\chi^2=$ ۱۶۶/۸۴ و سد وشمگیر $\chi^2=$ ۱۴۲/۲۳). لذا فراوانی جنسی در جمعیت این گونه در هر دو سد گلستان و وشمگیر برابر نبود.

در سد گلستان در جنس ماده میانگین طول کل و انحراف معیار ۹۴/۴۸±۳۷/۹۵ میلی‌متر و میانگین وزن کل و انحراف معیار ۲۱/۵۳±۲۳/۹۰ گرم به‌دست آمد. در جنس نر میانگین طول کل و انحراف معیار ۸۲/۹۱±۳۲/۷۹ میلی‌متر و میانگین وزن کل و انحراف معیار ۱۲/۹۱±۱۳/۳۱ گرم مشاهده شد. دامنه طول کل در جنس ماده بین ۱۹۶ – ۴۱ و وزن کل بین ۱/۲۸ – ۱۴۱/۳۵ گرم بود. در حالی‌که در جنس نر دامنه طول کل در جنس نر بین ۱۵۶– ۴۲ و وزن کل بین ۱/۲۵ – ۵۲/۴۲ مشاهده گردید (جدول ۱). در سد وشمگیر 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 ۱۳۱/۱۷ ±۲۸/۵۱ میلی‌متر و میانگین وزن کل و انحراف معیار ۳۵/۶۵±۲۰/۱۸ گرم مشاهده شد. دامنه طول کل در جنس ماده بین ۲۴۰ – ۴۴ و وزن کل بین ۱/۷۳ – ۲۸۰/۶۰ گرم بود. در حالی‌که در جنس نر دامنه طول کل در جنس نر بین ۱۷۹– ۸۵ و وزن کل بین ۹/۰۳ – ۸۱/۷۵ مشاهده گردید (جدول ۱).

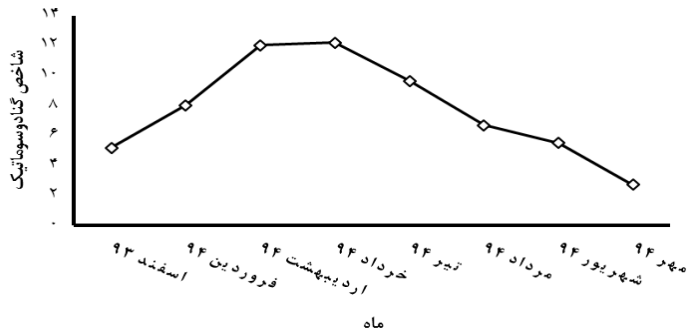
[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-24]

[DOI: 10.29252/jair.8.1.20]

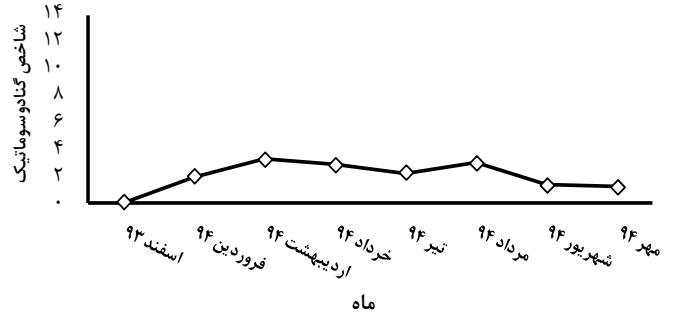
جدول ۱– میانگین طول کل (میلی‌متر) و وزن کل (گرم) ماهی کاراس *C. gibelio* در دو منطقه سد گلستان و وشمگیر

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	۱۳۷/۴۷±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

بررسی شاخص نمو گنادی نشان داد که در منطقه سد گلستان برای جنس نر بالاترین مقدار در ماه‌های اردیبهشت و مرداد و برای جنس ماده در ماه‌های اردیبهشت و خرداد و در منطقه سد وشمگیر برای جنس نر بالاترین مقدار در ماه تیر و همچنین ماه شهریور و برای جنس ماده در ماه خرداد بود. مقایسه میانگین GSI جنس ماده و نر در دو منطقه سد گلستان و وشمگیر نشان داد که اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (T_{test}, $t_{females}$= 1.153, t_{males}= 2.211, p> 0.05)، همچنین در مقایسه GSI در ماه‌های مختلف در منطقه سد گلستان نشان داد که بین هر دو جنس اختلاف معنی‌داری وجود دارد (F_{value}, F_{males}= 4.367, $F_{females}$= 19.630, p< 0.05)، در حالی‌که در سد وشمگیر در جنس ماده اختلاف معنی‌داری داشت ولی در جنس نر اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (F_{value}, $F_{females}$= 28.378, p< 0.05, F_{males}= 3.426, p> 0.05). بنابراین فصل تولید مثلی این گونه در سد گلستان در ماه‌های اردیبهشت تا مرداد و در سد وشمگیر در ماه‌های خرداد تا شهریور است. پایین‌ترین مقدار شاخص نمو گنادی در منطقه سد گلستان، برای جنس نر در ماه اسفند و برای جنس ماده در ماه مهر و در منطقه سد وشمگیر، برای جنس نر در ماه‌های اسفند و برای جنس ماده در ماه شهریور مشاهده گردید که نشان دهنده ماه غیر تولید مثلی برای این گونه در منطقه مورد مطالعه می‌باشد (شکل‌های ۱ و ۲ و۳ و ۴).



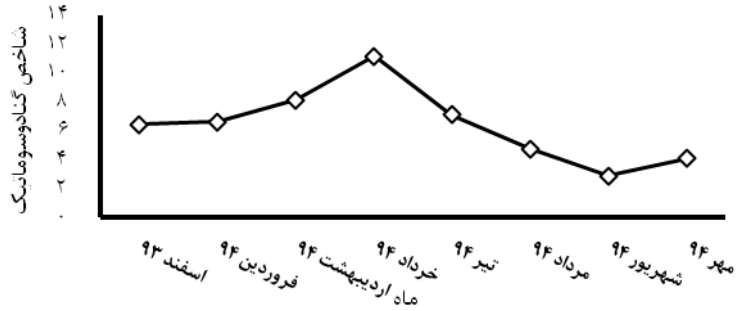
شکل۱- تغییرات شاخص نمو گنادی جنس ماده در ماه‌های مختلف در گونه ماهی کاراس *C. gibelio* در منطقه سدگلستان



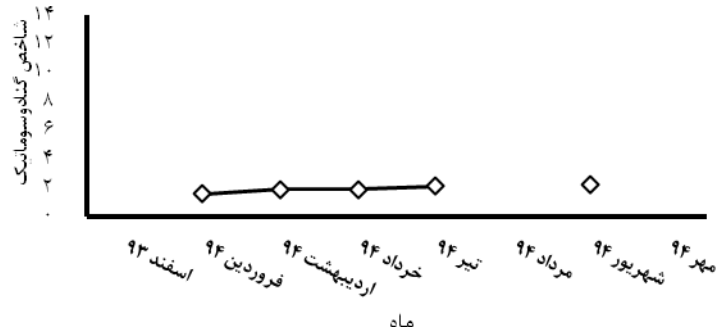
شکل۲- تغییرات شاخص نمو گنادی جنس نر در ماه‌های مختلف در گونه در گونه ماهی کاراس *C. gibelio* در منطقه سدگلستان

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-24]

[DOI: 10.29252/jair.8.1.20]



شکل۳- تغییرات شاخص نمو گنادی جنس ماده در ماه‌های مختلف در گونه ماهی کاراس *C. gibelio* در منطقه سدوشمگیر



شکل۴- تغییرات شاخص نمو گنادی جنس نر در ماه‌های مختلف در گونه ماهی کاراس *C. gibelio* در منطقه سدوشمگیر

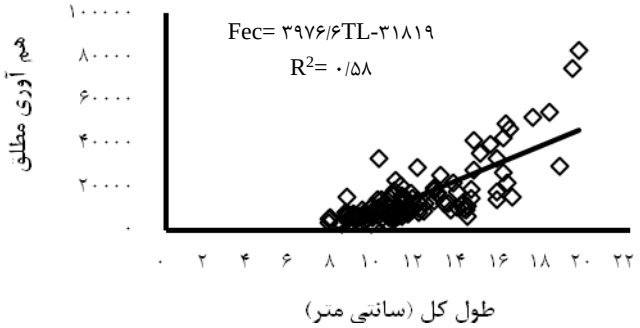
در سد گلستان، هم‌آوری ۲۰۱ قطعه و در سد وشمگیر هم‌آوری ۱۶۵ قطعه ماهی کاراس مورد بررسی قرار گرفت. در سد گلستان دامنه طول کل این ماهیان بین ۱۹۶–۴۱ با میانگین ۳۷/۶۰±۹۳/۴۵ میلی-متر و دامنه وزن کل بین ۱۴۱/۳۵ – ۱/۲۸ با میانگین ۲۴/۱۶ ± ۲۳/۴۳ گرم بود. نتایج نشان داد که هم‌آوری مطلق بین ۸۳۱۳۴/۰۹– ۳۲۷/۷۱ با میانگین هم‌آوری مطلق ۱۳۵۷۲/۳۲ ± ۱۳۲۷۲/۶۷ عدد تخم به ازای هر عدد ماهی ماده بود. هم‌آوری نسبی نیز بین ۵۴۳۲/۰۲ – ۱۴۷/۹۳ با میانگین ۱۰۵۹/۷۶ ± ۱۰۰۲/۴۸ عدد تخم بر هر گرم وزن بدن ماهی ماده به‌دست آمد (جدول ۱). در سد وشمگیر، دامنه طول کل بین ۲۴۰ – ۴۴ با میانگین ۳۹/۳۲ ± ۱۳۶/۹۶ میلی‌متر و دامنه وزن کل بین ۲۸۰/۶۰ – ۱۴/۴۳ با میانگین ۳۹/۴۲ ± ۵۸/۳۲ گرم بود. هم‌آوری مطلق بین ۴۳۰۴۱۶/۰۰– ۴۸۵۷/۸۲ با میانگین هم-آوری مطلق ۹۲۴۱۷/۵۰ ± ۶۵۲۷۰/۰۲ عدد تخم به ازای هر عدد ماهی ماده بود. هم‌آوری نسبی نیز بین ۱۰۷۲۲/۳۴ – ۱۰۰/۹۴ با میانگین ۱۸۴۵/۶۶ ± ۱۲۸۳/۹۹ عدد تخم بر هر گرم وزن بدن ماهی ماده به‌دست آمد (جدول ۱).

جدول ۱– هم‌آوری مطلق و نسبی ماهی کاراس *C. gibelio* در سد گلستان و سد وشمگیر

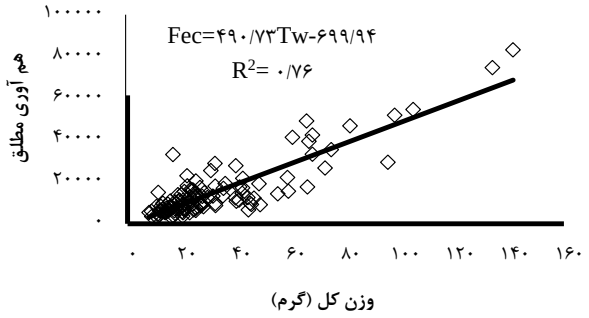
منطقه	سن	هم‌آوری مطلق		هم‌آوری نسبی	
		حداکثر - حداقل	انحراف معیار± میانگین	حداکثر - حداقل	انحراف معیار± میانگین
سد گلستان	۱	۲۶۲۳/۶۴ – ۱۱۹۵۲/۳۱	۵۹۱۱/۳۰ ±۲۰۹۲/۷۴	۴۱۴/۱۸ – ۴۶۵۱/۶۶	۲۱۹۰/۸۹ ± ۱۲۸۶/۷۹
	۲	۳۲۷/۷۱ – ۴۱۲۹۷/۴۵	۹۹۰۳/۶۹ ± ۷۳۵۸/۴۱	۱۷۵/۰۴ – ۵۴۳۲/۰۲	۹۰۶/۴۵ ± ۹۷۱/۶۸
	۳	۱۲۳۴۵/۴۸ – ۴۴۶۲۱/۵۰	۱۹۲۳۸/۲۶ ± ۸۳۱۳۴/۰۹	۳۱۲/۱۲ – ۱۵۳۰/۰۷	۵۹۳/۶۱ ±۳۸۱/۶۹
	۴	۶۵۵۹/۴۶ – ۵۰۲۹۱/۰۴	۲۱۷۹۴/۷۴ ± ۱۳۸۶۵/۷۶	۱۴۷/۹۳ – ۹۴۹/۱۶	۴۲۰/۲۳ ±۲۲۴/۸۳
	۵	۱۴۲۲۳/۶۱ –۸۱۴۷۹/۷۸	۴۲۲۳۴/۴۳ ± ۲۲۲۷۱/۱۲	۲۵۸/۳۰ – ۱۰۳۳/۸۲	۴۸۲/۴۰ ± ۲۰۸/۰۵
	۶	۸۳۱۳۴/۰۹ – ۸۳۱۳۴/۰۹	۸۳۱۳۴/۰۹ ± ۰/۰۰	۵۸۸/۱۵ –۵۸۸/۱۵	۵۸۸/۱۵ ± ۰/۰۰
سد وشمگیر	۲	۴۸۵۷/۸۲ –۳۳۴۶۴/۱۲	۱۲۴۲۳/۴۳ ± ۶۱۴۹/۹۴	۲۷۰/۰۶ – ۱۴۰۹/۹۱	۵۷۶/۸۶ ± ۲۷۷/۹۱
	۳	۶۵۱۱/۰۱ – ۴۳۰۴۱۶/۰۰	۴۰۳۳۷/۵۹ ± ۸۴۰۰۴/۲۵	۲۰۸/۸۴ –۱۰۷۲۲/۳۴	۱۱۴۱/۶۵ ± ۲۲۲۹/۱۷
	۴	۷۰۶۵/۷۶ – ۴۲۳۵۲۲/۰۰	۹۳۹۵۶/۹۵ ±۱۰۸۲۵۶/۲۱	۱۰۰/۹۴ – ۸۳۶۰/۰۸	۱۸۶۷/۸۵ ±۲۲۲۰/۸۵
	۵	۱۱۳۹۳/۹۷ – ۳۷۰۶۶۸/۰۰	۸۴۴۹۱/۰۳ ± ۹۱۵۱۸/۷۳	۱۳۸/۹۳ – ۵۸۱۴/۹۱	۱۱۲۲/۲۲ ± ۱۳۶۷/۱۲
	۶	۳۷۵۷۶/۷۴ – ۱۱۵۷۳۹/۱۱	۸۶۸۵۱/۷۵ ± ۴۲۸۸۴/۵۱	۲۰۱/۱۸ – ۴۳۰/۴۸	۳۴۸/۰۴ ± ۱۲۷/۵۰

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-24]
[DOI: 10.29252/jair.8.1.20]

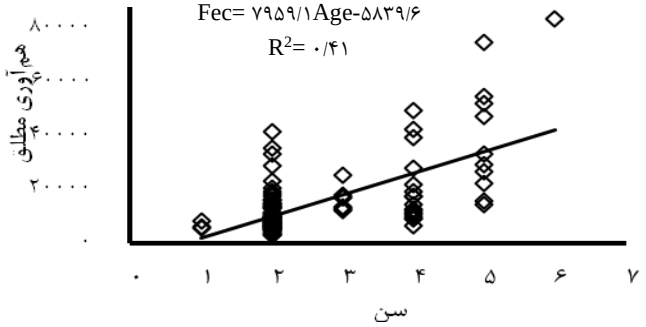
در هر دو سد گلستان و وشمگیر رابطه رگرسیونی خطی مثبتی بین طول کل با هم‌آوری مطلق و بین وزن کل با هم‌آوری مطلق وجود داشت. با افزایش طول کل و وزن کل، هم‌آوری مطلق نیز افزایش یافت. رابطه رگرسیونی خطی بین سن و هم‌آوری مطلق نیز مثبت بود، یعنی با افزایش سن هم‌آوری افزایش داشت. (شکل‌های ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰).



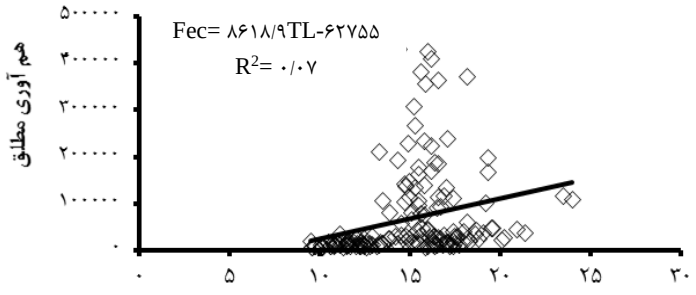
شکل ۵- رابطه رگرسیونی طول کل با هم‌آوری مطلق ماهی کاراس *C. gibelio* در سدگلستان



شکل۶- رابطه رگرسیونی وزن کل با هم‌آوری مطلق ماهی کاراس *C. gibelio* در سدگلستان



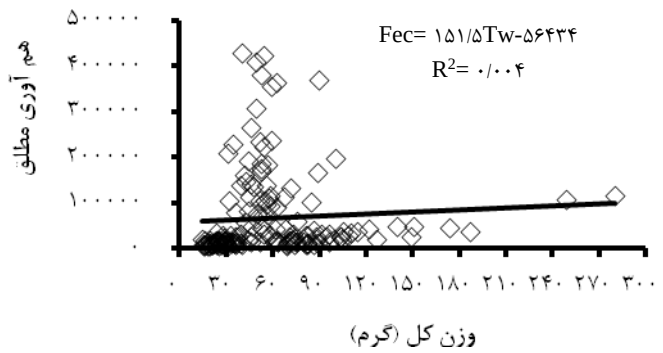
شکل۷- رابطه رگرسیونی سن با هم‌آوری مطلق ماهی کاراس *C. gibelio* در سدگلستان



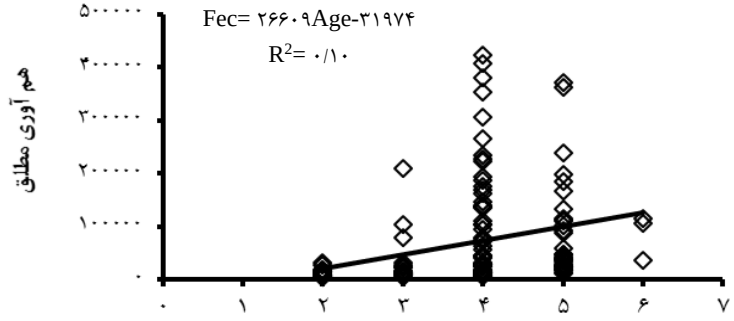
شکل۸- رابطه رگرسیونی طول کل با هم‌آوری مطلق ماهی کاراس *C. gibelio* در سد وشمگیر

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-24]

[DOI: 10.29252/jair.8.1.20]

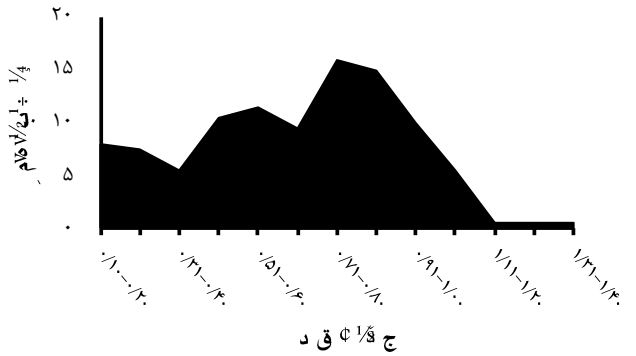


شکل۹- رابطه رگرسیونی وزن کل با هم‌آوری مطلق ماهی کاراس *C. gibelio* در سد وشمگیر



شکل۱۰- رابطه رگرسیونی سن با هم‌آوری مطلق ماهی کاراس *C. gibelio* در سد وشمگیر

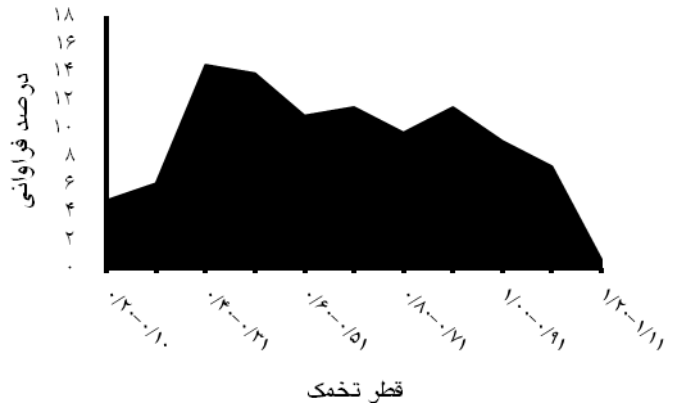
در مورد ماهیان ماده‌ای که دارای هم‌آوری بودند، قطر تخمک‌ها اندازه‌گیری و ثبت شد. در بررسی توزیع درصد فراوانی قطر تخمک ماهی کاراس صید شده از سد گلستان در دامنه ۰/۱۱ تا ۱/۳۹ میلی‌متر قرار داشت. میانگین قطر تخمک ۰/۱۲ ± ۰/۶۴ میلی‌متر به‌دست آمد. بیشترین فراوانی قطر تخمک در طبقه ۰/۸۰ – ۰/۷۱ میلی‌متر با فراوانی ۱۵/۹۲ درصد برآورد گردید و کمترین فراوانی قطر تخمک در طبقات ۱/۲۰ – ۱/۱۱ و ۱/۳۰ – ۱/۲۱ و ۱/۴۰ – ۱/۳۱ میلی‌متر با فراوانی ۰/۵ درصد بود (شکل ۱۱). درصد فراوانی قطر تخمک ماهی کاراس صید شده از سد وشمگیر در دامنه ۰/۱۰ تا ۱/۱۳ میلی‌متر قرار داشت. میانگین قطر تخمک ۰/۰۷ ± ۰/۶۲ میلی‌متر به‌دست آمد. بیشترین فراوانی قطر تخمک در طبقه ۰/۴۰ – ۰/۳۱ میلی‌متر با فراوانی ۱۴/۵۵ درصد برآورد گردید و کمترین فراوانی قطر تخمک در طبقه ۱/۲۰ – ۱/۱۱ میلی‌متر با فراوانی ۰/۶۱ درصد بود (شکل ۱۲).



شکل ۱۱- درصد فراوانی تخمک ماهی کاراس *C. gibelio* در سدگلستان

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-24]

[DOI: 10.29252/jair.8.1.20]



شکل ۱۲- درصد فراوانی تخمک ماهی کاراس *C. gibelio* در سد وشمگیر

۴ | بحث و نتیجه‌گیری

ماهی کاراس دارای قدرت تحمل قابل ملاحظه‌ای در محیط زندگی بوده و می‌تواند در آبگیرهایی که گیاهان آبزی زیاد و کاهش شدید اکسیژن و آلودگی نسبتاً بالایی را دارا هستند زندگی نماید. همچنین پدیده بکرزایی در فراگیر شدن این ماهی در مناطق تالابی و پشت سدی مؤثر است (Berg, 1949).

در مطالعه حاضر غالبیت جمعیت مورد بررسی ماده بود. نسبت جنسی در جمعیت‌های هر دو منطقه مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری داشت و غالبیت با جنس ماده بود و این مسئله با یافته‌های محققین دیگر نیز مطابقت دارد (Berg, 1949; Nikolskii, 1961). در مطالعه صیاد بورانی و همکاران (Sayyad Boorani *et al.*, 2001) روی زیست‌سنجی ماهی‌کاراس (*C. auratus gibelio*) در تالاب انزلی، جمعیت ماده‌ها را ۹۹/۳ درصد و نرها را ۰/۷ درصد گزارش کردند که با یافته‌های این پژوهش همخوانی داشت. بالت و همکاران (Bulut *et al.*, 2013) این فراوانی را برای *C. gibelio* در آب انبار سیدلر ترکیه ۸۲/۵۵ درصد ماده و ۱۶/۱۱ درصد نر گزارش کردند.

زیست‌شناسی ماهی کاراس نشان می‌دهد که این ماهی می‌تواند از تخم‌های لقاح نیافته نیز به‌وجود آید. در واقع بعد از تخمریزی، اسپرم (این اسپرم متعلق به ماهیان نر همین زیرگونه یا اسپرم سایر کپور ماهیان باشد) وارد تخم می‌شود، اما با آن ترکیب نشده و از بین می‌رود و تنها باعث تحریک تخم شده و شروع به تقسیم می‌کند (Biswas, 1993). با این روش تولید مثلی، جمعیت این گونه در اکوسیستم‌های پشت سدی به سرعت افزایش می‌یابد. قبل از آزاد سازی تخمک، وزن تخمدان معمولا افزایش و پس از تخمریزی کاهش می‌یابد. بنابراین روند تغییرات وزن گناد، شاخص مناسبی جهت مشخص‌کردن چرخه تولید مثل ماهیان به‌شمار می‌رود (Nikolskii, 1961). این تغییرات در ماهیان ماده بیشتر است (Oryan *et al.*, 1997).

براساس شاخص گنادوسوماتیک، فعالیت سلولی تخمدان، درصد ماهانه مراحل مختلف بلوغ و مشاهده مستقیم گنادهای جمعیت‌های *C. gibelio* در مناطق مورد مطالعه نشان داد که تخمریزی این گونه در منطقه سد گلستان برای جنس ماده از فروردین تا تیرماه و برای جنس نر فروردین تا مردادماه و در منطقه سد وشمگیر از اردیبهشت تا تیرماه و برای جنس نر از فروردین تا شهریورماه مشاهده شد که نشان می‌دهد که همه ماهیان هم‌زمان بالغ نشده و به‌همین دلیل فصل تخمریزی این گونه طولانی بود. در مطالعات بوستانجی و همکاران (Bostanci *et al.*, 2007)، دامنه شاخص گنادوسوماتیک برای نمونه‌های دریاچه اگیردیر بین ۲۱/۱۶-۱/۱۳ درصد گزارش شده که بالاترین‌مقدار شاخص گنادوسوماتیک در اسفندماه (۲۱/۱۶ درصد) بود که نشان‌دهنده زمان تخمریزی این گونه است. که از ماه‌های بعد، مقدار شاخص گنادوسوماتیک به آرامی کاهش یافت و از مرداد تا دی‌ماه دوباره افزایش یافت. کیزینا (Kizina, 1986)، گودکوف (Gudkov, 1985)، پیپویان و روخکیان (Pipoyan and Rokhkyan, 1998) گزارش کردند که این گونه (*C. gibelio*) در مناطق مختلف، دوره‌های تخمریزی متفاوتی دارد که از دو تا پنج دوره متفاوت است. شاواردی (Shawardi, 2006)، تعیین نمود که دوره تخمریزی *C. carassius* در رودخانه تیگریس (Tigris) و تارتارآرم (Tharthar Arm)، از اردیبهشت تا تیرماه است. مک‌انووی (McEnvoy and McEnvoy, 1992) اظهار داشت که تخمریزی بسیاری از گونه‌های ماهیان مختلف، یک دوره ریتمیک رفتار تولید مثلی دارند. بالیک و همکاران (Balik *et al.*, 1991)، تعیین نمودند که تخمریزی *C. carassius* در دریاچه مرمره ترکیه از فروردین تا تیرماه و تخمریزی *C. gibelio* در جنوب (منطقه آگیون) از اسفند تا مردادماه بود که این، دوره تخمریزی چندباره (Multi Spawner) را نشان می‌دهد (Sasi, 2008). در این مطالعه، ماده‌هایی با تخم‌های سیال و نارس در طول دوره تحقیق در مناطق مورد مطالعه دیده شد که نوسانات شاخص گنادوسوماتیک در ماه‌های مورد مطالعه، این برداشت را تأیید می‌کند. نتایج نشان داد هم‌آوری گونه مورد مطالعه در جمعیت سد گلستان بین ۳۲۷/۷۱ تا ۸۳۱۳۴/۰۹ تخمک با میانگین هم‌آوری مطلق ۱۳۲۲۳/۳۵ برای ماهیان با طول ۴۱ تا ۱۹۶ میلی‌متر بود و هم‌آوری این گونه در سد وشمگیر بین ۴۸۵۷/۸۲ تا ۴۳۰۴۱۶/۰۰ تخمک با میانگین هم‌آوری مطلق ۶۵۲۷۰/۰۲ برای ماهیان با طول ۹۵ تا ۲۴۰ میلی‌متر به‌دست آمد. ساجد (Sajed, 2010) در تحقیقی در شرق

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-24]
[DOI: 10.29252/jair.8.1.20]

مرداب هامر در شمال عراق روی گونه *C. auratus* میانگین هم‌آوری مطلق این گونه را ۲۲۷/۸۰۰ تخمک برای ماهیان با طول ۱۱۰ میلی‌متر و میانگین ۵۴۵۹۱۶ تخمک برای ماهیان با طول ۳۰۹ میلی‌متر گزارش کرد. شاواردی (Shawardi, 2006)، میانگین هم‌آوری گونه *C. carassius* بین ۱۹۴۷۰ تا ۹۵۲۳۲ با طول بین ۱۳۹ تا ۲۶۰ میلی‌متر به‌ترتیب در رودخانه تیگریس (Tigris) و تارتارآرم (Tharthar Arm) را گزارش کرد. برگ (Berg, 1964) هم‌آوری گونه *C. gibelio* در آب‌انبار آمور را بین ۱۶۰۰۰۰تا ۳۸۳۰۰۰ با میانگین ۲۵۴۰۰۰ تخمک گزارش نمود. همچنین بالیک و همکاران (Balik *et al*, 1991) گزارش نمود که بالاترین هم‌آوری ۳۸۰۰۰۰ تخمک و بالاترین قطر تخمک جمعیت گونه *C. Carassius* در دریاچه مرمره ترکیه ۱/۲۲۹ میلی‌متر بود. تحقیقات نشان داده‌اند که با افزایش طول ماهی، وزن، سن و وزن گناد، هم‌آوری افزایش می‌یابد. براساس این نتایج و ارزیابی می‌توان توان فرض کرد که افزایش تراکم جمعیت از *C. gibelio* ناشی از استراتژی تولیدمثل موفقیت آمیز آن و توانایی بالا برای استعمار محیط‌های جدید می‌باشد. علت اصلی موفقیت تولید مثلی این گونه، مربوط به پدیده بکرزایی (gynogenesis) است (Penaz *et al.*, 1979).

پست الکترونیک نویسندگان

عیسی حاجی‌رادکوچک: eisahajirad@gmail.com
رحمان پاتیمار: rpatimar@yahoo.com
محمد هرسیج: m_harsij80@yahoo.com
ارسلان بهلکه: arsalan.bahalkeh@yahoo.com

REFERENCES

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

Balık S., Ustaoglu R., Sarı H.M. 1991. Marmara Gölü'ndeki (Salihli) *Carassius carassius* L., 1758. Populasyonunun Biyo-Ekolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Ege Universitesi, Su Ürünleri Sempozyumu, İzmir, 33: 43-56.

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.

Berg L.S. 1964. Freshwater Fishes of the USSR and Adjacent Countries. Academy of Sciences of the USSR, (Translated From Russian, Israel Program for Scientific Translations), Vol. 2, 4th Edition, Jerusalem (Russian Version Published 1949). 496 P.

Biswas S.P. 1993. Manuel of methods in fish biology, fish biology & Ecology laboratory, Dibruyarh University, Dibrugarh. 157 P.

Bostanci D., Polat N., Akyürek M. 2007. Some biological aspects of the crucian carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in-habiting in Eğirdir lake. International Journal of Natural Engineering Sciences, 1(3): 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(2): 133-138.

Gudkov P. K. 1985. Biology of goldfish, *Carassius gibelio*, from the Volga Delta, Journal of Ichthyology, 25(4): 157-160.

Kiabi B., Abduli A., Ghaemi R. 2000. Wetlands and river ecosystems of Golestan province. The Department of Environment Golestan province. Golestan, Iran. 182 P. (In Persian).

King M. 2007. Fisheries biology & assessment and management. Fishing news Books, Oxford, UK. 340 P.

Kızına L.P. 1986. Some data on the biology of the genus *Carassius* from the lower reaches of the Volga Delta. Journal of Ichthyology, 26(4): 31-40.

McEnvoy L.A., McEnvoy J. 1992. Multiple Spawning in Several Commercial Fish Species and its Consequences for Fisheries Management, Cultivation and Experimentation. Journal of Fisheries and Biology, 41: 125-136.

Nikolskii G.V. 1961. Special ichthyology. (Trans.J.I.Iengy and Z. Krauthamer). The national science foundation, Washington DC, USA, pp: 248-250.

Oryan Sh., Parivar K., Yekrangian A., Hoseinzadeh Sohabi H. 1997. The timing of spawning and reproductive cycles of fish species horse mane *Trichiurus lepturus*. Iranian Journal of Fisheries, 6: 63-74. (In Perisan).

Penaz M., Rab P., Prokes M. 1979. Cytological analysis, gynogenesis and early development of *Carassius auratus gibelio*. Acta Scientiarum Naturalum, Brno, 13: 1-33.

Pipoyan S.K.H., Rukhkyan R.G. 1998. Reproduction and development of *Carassius gibelio* in water bodies of Armenia. Journal of Ichthyology, 38(5): 374-379.

Sajed A.N. 2010. Population Status of Gold Fish *Carassius auratus* in Restored East Hammar Marsh, Southern Iraq. JKAU: Marine Sciences, 21(1): 65-83.

Sasi H. 2008. The length and weight relations of some reproduction characteristics of Prussian carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in the south Aegean Region (Aydin-Turkey). Turkish Journal of. Fisheries and Aquatic Sciences, 8: 87-92.

Sayyad Boorani M., Nezami Sh., Hasanzadeh Kiabi B. 2001. Bioassays and population dynamics of *Carassius auratus gibelio* in Anzali Wetland. Iranian Journal of Fisheries, 10 (3): 57-70. (In Persian).

Shawardi A.O. 2006. Ecology and Biology of Crucian Carp *Carassius carassius* (L.1758) and Khishini *Liza abu* (Heck in Tharthar Arm and Tigris River, Ph. D Thesis, College of Science, University of AlMustansiriya, Baghdad, Iraq.

Winemiller K.O., Rose A.K. 1992. Patterns of life-history diversification in North American fishes: Implications for population regulation. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 49: 2196-2217.

Yousefi Gh. 1991. Report of Voshmgir Resevoir operation, Golestan Water Regional Co, Golestan, Iran.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-24]

[DOI: 10.29252/jair.8.1.20]

167 p . (In Persian).
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.

نحوه استناد به این مقاله:

حاجی‌رادکوچک ع.، پاتیمار ر.، هرسیج م.، بهلکه ا. بررسی برخی ویژگی‌های تولیدمثلی ماهی کاراس *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) در دو منطقه سدگلستان و سدوشمگیر استان گلستان- شمال ایران. نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی دانشگاه گنبدکاووس. ۱۳۹۹، ۲۹-۲۰ :(۲)۸.

Hajiradkouchak E., Patimar R., Harsij M., Bahalkeh A. Study of some reproductive characteristics of *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Golestan and Voshmgir Dam Lakes in Golestan Province- Northern Iran. Journal of Applied Ichthyological Research, University of Gonbad Kavous. 2020, 8(2): 20-29.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-24]

[DOI: 10.29252/jair.8.1.20]

Investigation of some reproductive characteristics of gibel carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Golestan and Voshmgir Dam Lakes

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

[1] M.Sc. Student of aquatics Ecology, University of Gonbad Kavous, Gonbad Kavous, Iran
[2] Associate Prof., Dept. of Fishery, Faculty of natural resource, University of Gonbad Kavous, Gonbad Kavous, Iran
[3] Assistant Prof., Dept. of Fishery, Faculty of natural resource, University of Gonbad Kavous, 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: 14- 1- 2016
Accepted: 9- 5- 2016

Corresponding author:

Hajiradkouchak E. M.Sc. Student of aquatics Ecology, University of Gonbad Kavous, Gonbad Kavous, Iran

Email: eisahajirad@gmail.com

Abstract

This study conducted to investigate some reproductive characteristics of gibel carp (*C. gibelio*) in the Golestan and Voshmgir Dam Lakes from February to September 2015. During the study, 247 and 208 specimens were sampled from the Golestan and Voshmgir Dam Lakes, respectively using small beach seine. The sex ratio of captured fish from Golestan and Voshmgir Dam Lakes was 1:10.23 and 1:10.56, respectively. The highest average value of gonadosomatic index (GSI) was 12.20% for females (in June) and 3.28% for males (in May) in the Golestan dam. Moreover, GSI was 11.15% for females (in June) and 2.93% for males (in May) in the Voshmgir Dam Lake. The maximum total length and weight of gibel carp were reported 196.00 mm and 141.35 g (in females) and 156.00 mm and 52.42 g (in males) in the Golestan Dam Lake. For Voshmgir Dam Lake the maximum total length and weight were 240.00 mm and 280.60 g (in females) and 179.00 mm and 81.75 g (in males). Minimum, maximum, and mean value of absolute fecundity were 327.71, 83134.09, and 13272.67 in the Golestan Dam Lake and 4857.82, 430416.00, and 65270.02 in the Voshmgir Dam Lake, respectively. The mean value of relative fecundity (eggs per kg body weight) was 147.93, 5432.02, and 1002.48 in the Golestan Dam Lake and 100.94, 10722.34, and 1283.99 in Voshmgir Dam Lake, respectively. The average diameter of the eggs was 0.64 mm (ranged from 0.11 to 1.39) in the Golestan Dam Lake and 0.62 mm (ranged from 0.13 to 1.11) in the Voshmgir Dam Lake.

Key words: *Carassius gibelio*, Gonadosomatic index, Golestan Dam Lake, Voshmgir Dam Lake

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-24]

[DOI: 10.29252/jair.8.1.20]