بررسی برخی خصوصیات زیستی گونه ماهی کفال طلائی *Chelon auratus* (Risso, 1810) جمعیت تحت بهره‌برداری در جنوب شرق دریای خزر– محدوده استان گلستان

عیسی حاجی‌رادکوچک[۱]
رحمان پاتیمار[۲*]
هادی رییسی[۳]
حسن فضلی[۴]
محمدقلی زاده[۵]

۱. دانشجوی دکتری رشته تولید و بهره‌برداری آبزیان، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران.
۲. دانشیار گروه شیلات، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران.
۳. تستادیار گروه شیلات، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران.
۴. دانشیار، سازمان آموزش و تحقیقات وزارت جهاد کشاورزی، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، پژوهشکده اکولوژی آبزیان دریای خزر، ساری، ایران.
۵. استادیار گروه شیلات، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران.

*مسئول مکاتبات:
rpatimar@yahoo.com

کد مقاله: ۱۴۰۱۰۲۰۹۵۲
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱۵
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۲۷
این مقاله پژوهشی و برگرفته از رساله دکتری است.

چکیده

در این مطالعه باهدف بررسی پارامترهای رشد ماهی کفال طلائی *Chelon auratus* (Risso, 1810)، تعداد ۱۳۲۷ عدد ماهی در سال ۱۳۹۵، در جنوب شرق دریای خزر سواحل استان گلستان صید گردید. طول کل جمعیت از ۲۴/۸۶ تا ۴۷/۴۲ سانتی‌متر و وزن کل بین ۱۳۴ تا ۹۰۴ گرم، طول کل در جنس نر از ۲۴/۸۶ تا ۴۷/۳۴ سانتی‌متر و وزن کل بین ۱۳۴ تا ۸۴۵ گرم و در جنس ماده از ۲۴/۸۶ تا ۴۷/۴۲ سانتی‌متر و وزن کل بین ۱۳۴ تا ۹۰۴ گرم بود. در کل دامنه سنی در جمعیت و هم هر دو جنس نر و ماده بین ۴ تا ۱۱ سال تعیین شد. رابطه طول و وزن در جمعیت (r^2= ۰/۹۴) $W = ۰/۰۲۶۲ TL^{۲/۶۹}$، در جنس نر (r^2= ۰/۹۶) $W = ۰/۰۳۱۳ TL^{۲/۶۴}$ و در جنس ماده (r^2= ۰/۷۴) $W = ۰/۰۲۴۳ TL^{۲/۷۱}$ به دست آمد. نتایج نشان داد که تقریباً الگوی رشد در جمعیت و هر دو جنس نرماده از نوع آلو متریک منفی را نشان می‌دهند و تمایل به لاغری دارند. تفاوت معنی‌داری بین مقادیر b در طول دوره مطالعاتی مشاهده نشد. طول بی‌نهایت در جمعیت، ۵۳/۸۵ سانتی‌متر، در جنس نر، ۵۱/۸۹ سانتی‌متر و در جنس ماده نیز، ۵۳/۴۵ سانتی‌متر به دست آمد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که جمعیت‌های این‌گونه، تغییرات قابل‌ملاحظه‌ای در رشد دارند.

واژگان کلیدی: ماهی کفال، طول بی‌نهایت، الگوی رشد آلو متریک.

مقدمه

برای حفظ تنوع‌گونه‌ای در صید، مدیریت صحیح ذخایر هر یک از گونه‌ها می‌تواند نقش مهمی در بهره‌برداری بیشتر و بهینه این ماهیان در دریای خزر داشته باشد. این ماهیان از زمان انتقال به این دریای خزر یعنی سال‌های ۱۹۳۰ تا ۱۹۳۴ میلادی تاکنون در تمام سواحل این دریا گسترش‌یافته و جمعیت‌های بسیار چشم‌گیری را در سواحل جنوبی خزر تشکیل داده‌اند (Sha'banpur, 1995).

کفال ماهیان پراکنش جهانی دارند و عمدتاً در دریاهای گرمسیری و معتدل زندگی می‌کنند. در کل، خانواده Mugilidae شامل ۱۷ جنس و ۸۰ گونه در جهان می‌باشد (Coad, 2006). سه گونه از ماهی Mugilidae شامل ماهی کفال طلائی *Liza auratus* (Risso, 1810)، ماهی

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

کفال پوزه‌باریک *Liza saliens* (Risso, 1810) و ماهی کفال خاکستری *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) برای اولین بار از دریای سیاه به دریای خزر بین سال‌های ۱۹۳۰ تا ۱۹۳۴ توسط مقامات شوروی پیوند زده شدند (Berg, 1965; Dmitriev, 1964) و دو گونه اول در حال حاضر در سواحل ایران در دریای خزر رایج هستند و زودتر از گونه‌های ساکن دریای سیاه به بلوغ می‌رسند (Beliaeva *et al*., 1989). کفال ماهیان از گونه‌های اصلی و غالب در ترکیب صید ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر می‌باشند و پس از ماهی سفید با صید سالانه بالغبر ۴۵۰۰ تن، در تولید پروتئین دریایی و درآمدزایی در سه استان شمالی کشور نقش به سزایی دارند. در دهه اخیر کفال طلایی بالغبر ۹۵ درصد از ترکیب صید کفال ماهیان را تشکیل می‌دهد (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸).

مدیریت شیلات، ازجمله به عوامل اقتصادی، اجتماعی و بیولوژیکی مؤثر بر ذخایر ماهی می‌پردازد تا راهبردی را اتخاذ کند که نیازهای تغذیه جوامع را بدون بهره‌برداری از ذخایر ماهی برآورده کند (FAO, 2003). ابزار کلیدی برای بررسی و مدیریت شامل مطالعات بیومتریک است که اطلاعاتی را در مورد گونه‌های ماهی برای ارزیابی تخمینی زیست‌توده آن‌ها ارائه می‌دهد (Zargar *et al*., 2012). در مطالعات بیومتریک، تعیین ویژگی‌های رشد مربوط به وزن و طول ماهی (Morato *et al*., 2001)، گونه تحت تأثیر عوامل مختلف بیولوژیکی و محیطی ضروری است.

پارامترهای پویایی جمعیت زیربنای مدل‌های تحلیل و بررسی در بحث ارزیابی ذخایر هستند و با محاسبه آن‌ها می‌توان اطلاعات دقیقی درمکرد ذخایر به دست آورد (Sparre and Venema, 1998). مطالعه پویایی جمعیت آبزیان یکی از مبانی اصلی بررسی زیستی ماهیان بوده و کاربرد بوم‌شناختی دارد (Lee and Robert, 2002). سن به‌عنوان یکی از جنبه‌های مهم زیستی ماهیان بوده و کمبود اطلاعات سنی در مورد بسیاری از گونه‌های غیراقتصادی سبب اعمال سیاست‌های نامطلوب در امر مدیریت‌شده است (Gelsleichter *et al*., 1998). هم‌چنین رشد یکی از جنبه‌های مهم تاریخچه زیستی ماهیان بوده که دارای انعطاف‌پذیری وسیعی در سطح جمعیتی می‌باشد (Mann, 1973). پارامترهای مهم رشد شامل طول بی‌نهایت، سن صفر، نرخ رشد لحظه‌ای و فاکتور وضعیت می‌باشد که علاوه بر بیان تفاوت‌های جمعیتی در ویژگی‌های زیستی، نمایانگر ویژگی‌های زیستگاه نیز می‌باشد (Copp and Kovac, 1996).

اهمیت تعیین روابط طولی (LWRs) در ماهی توسط بسیاری از مطالعات مورد تأکید قرارگرفته است. این اطلاعات در مورد الگوی رشد، سلامت عمومی، شرایط زیستگاه، تاریخچه زندگی و وضعیت ماهی و همچنین ویژگی‌های مورفولوژیکی ماهی ارائه می‌دهد (Schneider *et al*., 2000؛ Froese, 2006). LWRs در فرمولی بیان می‌شود که امکان تخمین وزن ماهی (W) را با استفاده از یک طول خاص (L) فراهم می‌کند و می‌تواند برای مطالعات مربوط به رشد غدد جنسی، نرخ تغذیه و شرایط بلوغ استفاده شود (Beyer, 1987). بااین‌حال، باید توجه داشت که LWRs در بین گونه‌های ماهی بسته به شکل بدن، ارثی و عوامل فیزیولوژیکی مانند بلوغ و تخم‌ریزی متفاوت است (Schneider *et al*., 2000). این رابطه ممکن است در طول فصول یا حتی روزها تغییر کند (De Giosa *et al*., 2014). استدلال می‌شود که b ممکن است در طول دوره‌های زمانی مختلف تغییر کند که نشان‌دهنده پری معده، وضعیت کلی اشتها و مراحل غدد جنسی است (Zaher *et al*., 2015). علاوه بر این، فرآیند رشد می‌تواند در گونه‌های مشابهی که در مکان‌های مختلف زندگی می‌کنند، تحت تأثیر عوامل زیستی و غیر زیستی متعدد متفاوت باشد.

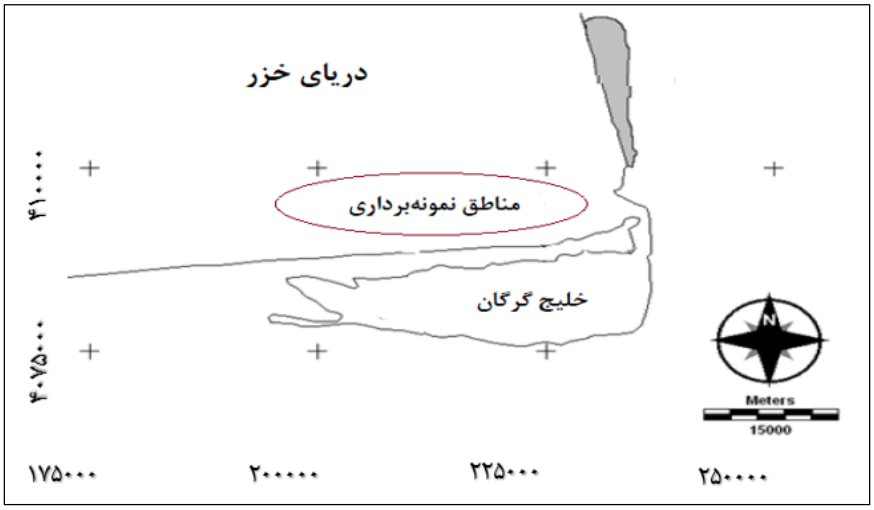
تاکنون بیشتر مطالعات انجام‌شده در زمینه بررسی ذخایر و نوسانات میزان صید ماهیان استخوانی و جنبه‌های زیست‌شناسی تولیدمثلی بوده و به پارمترهای رشد این ماهیان کمتر پرداخته‌شده است. طی سال‌های ۷۴-۱۳۷۲ پویایی جمعیت کفال طلایی و کفال پوزه‌باریک در سواحل جنوبی دریای خزر موردمطالعه قرار گرفت (قدیر نژاد، ۱۹۹۶). از ۲۹ مهرماه تا ۸ آبان ماه ۱۳۷۵ حدود ۵۲ درصد از ماهیان تخم‌ریزی کرده و فراوانی این ماهیان در نیمه دوم آبان ماه به ۷۵ درصد رسید (رمضانی، ۱۹۹۷). برخی از خصوصیات زیستی کفال طلایی در سواحل جنوبی دریای خزر در سال ۱۳۷۲ بررسی شد (فضلی، ۱۹۹۸). در دهه سوم مهرماه که شروع فصل صید ماهیان استخوانی می‌باشد، تعداد ماهیان در حال تخم‌ریزی و مرحله ۵ رسیدگی جنسی بسیار قابل‌ملاحظه بوده و دوره تخم‌ریزی از مهرماه تا اوایل آبان ماه تعیین گردید و همچنین طول بلوغ جنسی ۲۶ سانتی‌متر

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

(طول چنگالی) محاسبه شد (فضلی و همکاران، ۲۰۰۸). همچنین تأثیر شرایط محیطی بر صید تورهای پره ساحلی گرگین و همکاران در سال ۱۳۹۹ مطالعه شد. بررسی برخی خصوصیات پویایی‌شناسی جمعیت و وضعیت صید ماهی کفال طلائی در بخش جنوب شرقی دریای خزر توسط قربانی و همکاران (۱۳۹۹) انجام گردید. همچنین بررسی مقایسه‌ای تغذیه کفال ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر در سال ۱۳۹۶ توسط غنی نژاد و همکاران انجام شد. در خارج از ایران نیز مطالعاتی درزمینه زیست‌شناسی تولیدمثل ماهیان و کفال طلایی انجام شد. عوامل مؤثر بر مقدار همآوری ماهیان در اکوسیستم‌های مختلف موردبررسی قرار گرفت (Rait and Hall, 1967). برخی از جنبه‌های زیستی کفال ماهیان در آب‌های ساحلی بریتانیا مطالعه شد (Thong, 1969). سن، رشد و تولیدمثل کفال طلائی *Chelon auratus* (Risso, 1810) در مصب گلدن هورن (Golden Horn)، استانبول توسط کسیکتاش و همکاران (Kesiktaş *et al.*, 2020) بررسی گردید. با توجه به تغییرات محیطی و فشار انسانی مؤثر بر اکوسیستم‌های دریای خزر و نوسانات مداوم در تعداد جمعیت این‌گونه، ضروری است که بررسی پارامترهای رشد آن‌ها جهت تعیین وضعیت کنونی ذخیره انجام‌شده که جهت انجام اقدامات بعدی بیشتر روشن شود.

مواد و روش‌ها

منطقه موردمطالعه با عرض جغرافیای ۴۷ دقیقه و ۳۶ درجه تا ۵۷ دقیقه و ۳۶ درجه و طول جغرافیائی از ۳۷ دقیقه و ۵۳ درجه تا ۴ دقیقه و ۵۴ درجه بوده که در قسمت جنوب شرق دریای خزر واقع‌شده است. با توجه به اطلاعات گردآوری‌شده در رابطه با پراکنش، محل و زمان صید ماهیان اقتصادی و با توجه به ویژگی‌های جغرافیائی منطقه، مناطق نمونه‌برداری به‌صورت تصادفی انتخاب گردید. نمونه‌برداری‌ها به‌صورت تصادفی و ماهانه در سال ۱۳۹۵ در زمان فصل صید پره (مهر- فروردین) با چشمه تور ۲۹-۲۷ میلی‌متر صورت پذیرفت. طول کل با تخته اندازه‌گیری با دقت ۰/۱ سانتی‌متر موردسنجش قرار گرفت. اندازه‌گیری وزن نمونه‌ها با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم انجام شد، ماهیان پس از توزین کالبدگشایی و تعیین جنسیت و تعیین سن شدند.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی منطقه نمونه‌برداری ماهی کفال طلائی (*Chelon auratus*) در جنوب شرق دریای خزر- محدوده استان گلستان.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

برای محاسبه رابطه طول و وزن از فرمول $W=aL^b$ (Biswas, 1993) استفاده گردید که در آن وزن (گرم) =W، طول (سانتی‌متر) =L، مقدار آغازین رشد =a و ضریب رشد یا شیب شکل =b می‌باشد.

پارامترهای معادله رشد فان برتالانفی $L_t=L_\infty(1-e^{-k(t-t0)})$ طبق متد فوردوالفورد $L_{(t\Delta t)}=abL_1$ تعیین شد (Bagenal, 1978) که $L_\infty=a/1-b$، $k = -Lnb$ می‌باشد. برای سنجش k و L_∞ محاسباتی از آزمون فی مونرو (رابطه ۱) استفاده شد (Pauly, 1984).

رابطه ۱:

$$\Phi = Lnk + 2L\,\mathrm{n}\,L\infty$$

L_∞ طول بی‌نهایت (سانتی‌متر)، k آهنگ رشد رسیدن به طول بی‌نهایت (در سال).

برای محاسبه سن در طول صفر از رابطه تجربی پائولی استفاده گردید (Pauly, 1984)؛ که در آن L_t طول متوسط در سن t، L_∞ طول بی‌نهایت، K ضریب رشد و t_0 زمان فرضی درجایی که طول صفر می‌باشد. مقدار t_0 از طریق رابطه ۲ (Pauly, 1984) برآورد شد:

رابطه ۲:

$$\log\text{-}(t_0)=-۰/۰-۳۹۲۲/۲۷۵۲\log L_\infty-۱/۰۳۸\mathrm{Log}k$$

آنالیزهای مربوط به پارامترها با استفاده از نرم‌افزارهای Excel-2015، SPSS-21 تجزیه‌وتحلیل شد.

نتایج

در این مطالعه تمام نتایج به‌دست‌آمده برای دامنه طولی ۴۷/۴۲–۲۴/۸۶ سانتی‌متر و دامنه وزنی ۹۰۴–۱۳۴ گرم محاسبه‌شده است. تعداد کل نمونه‌ها تهیه‌شده از ۱۳۲۷ قطعه بود. از این تعداد، ۹۵۹ نمونه ماده و ۳۶۸ نمونه نر بود. نسبت جنسی نر به ماده ۰/۳۸ :۱ در جمعیت موردمطالعه مشاهده گردید که این نسبت ازنظر آماری اختلاف معنی‌داری بین نسبت جنسی نر و ماده (۱: ۱) داشت ($P < ۰/۰۵$، $\chi^۲= ۲۶۳/۲۱$)، لذا فراوانی جنسی در جمعیت این‌گونه در منطقه موردمطالعه نابرابر می‌باشد.

در جنس ماده میانگین طول کل و انحراف معیار برابر ۸/۸۷±۳۲/۸۳ سانتی‌متر و میانگین وزن کل و انحراف معیار برابر ۱۶/۲۷±۳۲۴/۱۹ گرم به دست آمد. در جنس نر میانگین طول کل و انحراف معیار برابر ۹/۴۶±۳۳/۰۱ سانتی‌متر و میانگین وزن کل و انحراف معیار برابر ۱۵/۳۵±۳۲۸/۹۲ گرم مشاهده گردید. دامنه طول کل در جنس ماده بین ۴۷/۴۲ – ۲۴/۸۶ سانتی‌متر و وزن کل بین ۹۰۴ – ۱۳۴ گرم بود. درحالی‌که در جنس نر دامنه طول کل در جنس نر بین ۴۷/۳۴ – ۲۴/۸۶ سانتی‌متر و وزن کل بین ۸۴۵ – ۱۳۴ گرم مشاهده گردید (جدول ۱).

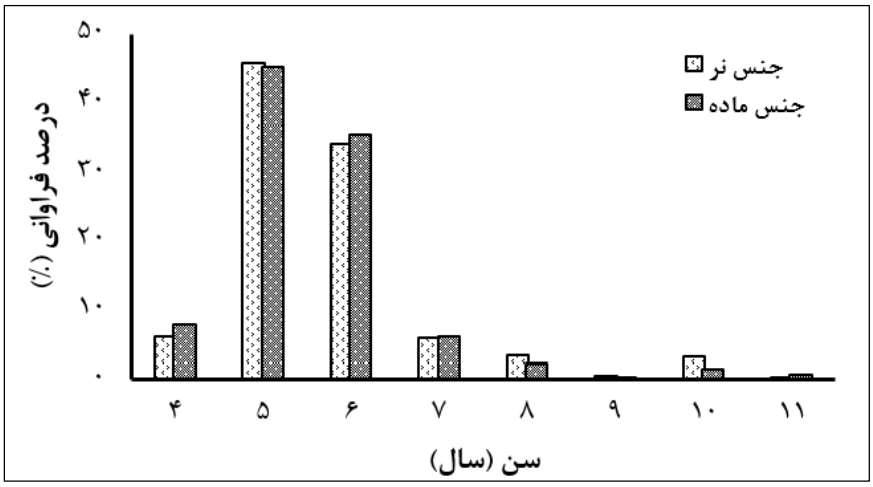
جدول ۱: میانگین طول کل (cm) و وزن کل (gr) ماهی کفال طلائی (*Chelon auratus*) در جنوب شرق دریای خزر (سال ۱۳۹۵).

منطقه	جنس	تعداد نمونه	TL±S.D	Max - Min	TW±S.D	Max – Min
جنوب شرق دریای خزر	ماده	۹۵۹	۳۲/۸±۸۳/۸۷	۲۴/۸۶ – ۴۷/۴۲	۳۲۴/۱۶±۱۹/۲۷	۱۳۴ – ۹۰۴
	نر	۳۶۸	۳۳/۹±۰۱/۴۶	۲۴/۸۶ – ۴۷/۳۴	۳۲۸/۱۵±۹۲/۳۵	۱۳۴ – ۸۴۵
	جمعیت	۱۳۲۷	۳۲/۷±۸۸/۵۶	۲۴/۸۶ – ۴۷/۴۲	۳۲۵/۱۷±۵۰/۷۱	۱۳۴ – ۹۰۴

تعیین سن از روی فلس هشت گروه سنی (۱۱ – ۴) را برای جنس ماده و هشت گروه سنی (۱۱– ۴) را برای جنس نر نشان داد (جدول ۲). فراوانی در گروه‌های سنی در نرها شامل ۴ (۶/۲۵ درصد)، ۵ (۴۵/۴۲ درصد)، ۶ (۳۴/۰۱ درصد)، ۷ (۶/۱۷ درصد)، ۸ (۳/۸۰ درصد)، ۹ (۰/۸۲ درصد)، ۱۰ (۳/۲۶ درصد) و ۱۱ (۰/۲۷ درصد) و در ماده‌ها شامل ۴ (۷/۹۲ درصد)، ۵ (۴۵/۲۶ درصد)، ۶ (۳۵/۶۶ درصد)، ۷ (۶/۱۵ درصد)، ۸ (۲/۴۱ درصد)، ۹

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

(۰/۲۱ درصد)، ۱۰ (۱/۵۶ درصد) و ۱۱ (۰/۸۳ درصد) می‌باشد. گروه سنی ۵ ساله در هر دو جنس نر و ماده جمعیت غالب را تشکیل داده بود (شکل ۱). بزرگ‌ترین نمونه نر با طول کل ۴۷/۳۴ سانتی‌متر و سن ۱۱ بوده و بزرگ‌ترین ماده مشاهده‌شده نیز ۴۷/۴۲ سانتی‌متر طول و دارای سن ۱۱ بود.



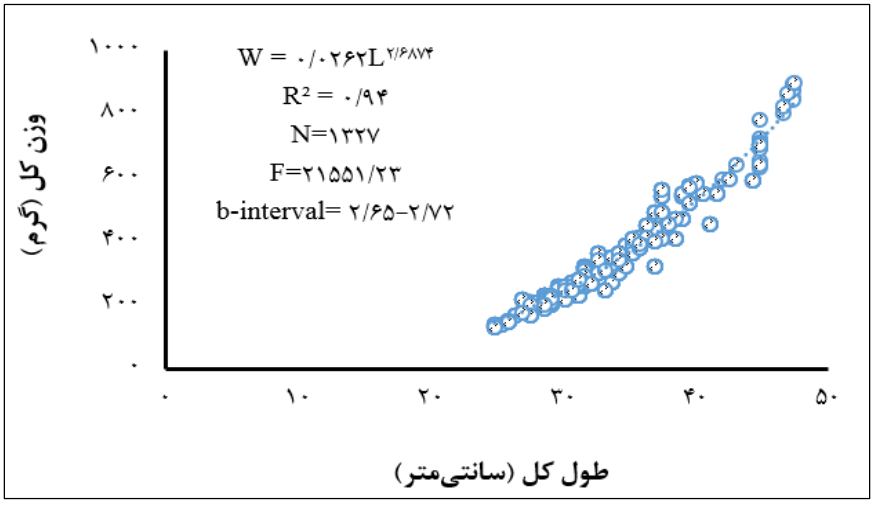
شکل ۲: فراوانی سنی ماهی کفال طلائی (*Chelon auratus*) در جنوب شرق دریای خزر (سال ۱۳۹۵).

هر سه گروه جمعیت و ماده و نر ماهی کفال طلائی (*C. auratus*)، دارای ضریب همبستگی بالایی بودند (شکل‌های ۲، ۳ و ۴) و مقادیر شیب‌خط رگرسیونی (b) با مقدار عددی ۳ به‌عنوان ضریب رشد ایزومتریک در هر سه گروه جمعیت و ماده و نر اختلاف معنی‌داری داشت ($t\text{-}t_{male}$ = ۱۰.۳۱, $t\text{-}t_{female}$ = ۹.۱۲, $t_{population}$ = ۸.۷۵, $p < ۰.۰۵$) که نمایانگر رشد آلو متریک منفی در هر سه گروه جمعیت و ماده و نر می‌باشد. آزمون پائولی (۱۹۸۴)، آلو متریک منفی بودن الگوی رشد را در این‌گونه، تأیید نمود. رابطه طول و وزن جمعیت (r^2 =۰/۹۴) $TL^{2/69}$ ۰/۰۲۶۲ =W و برای جنس ماده (r^2= ۰/۹۴) $TL^{2/71}$ ۰/۰۲۴۳ =W و برای جنس نر (r^2 =۰/۹۵) $TL^{2/64}$ ۰/۰۳۱۳ =W به دست آمد.

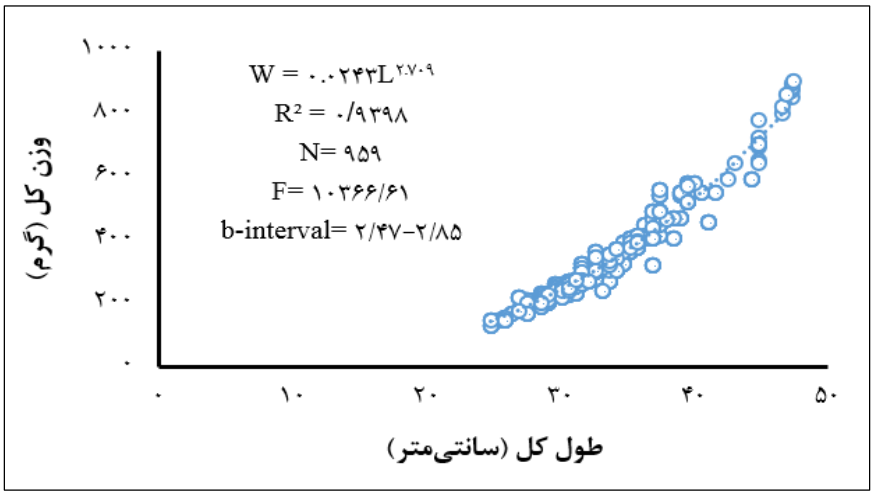
جدول ۲: میانگین طول کل (cm) و وزن کل (گرم) در گروه‌های سنی مختلف در ماهی کفال طلائی (*Chelon auratus*) در جنوب شرق دریای خزر (سال ۱۳۹۵).

منطقه	سن	ماده		نر	
		TL±S.D	TW±S.D	TL±S.D	TW±S.D
	۴	۲۶/۴±۴۳/۵۲	۱۷۱/۱۵±۵۵/۰۲	۲۶/۱±۰۲/۶۵	۱۶۴/۹۱±۸۷/۵۰
	۵	۳۰/۵±۱۸/۴۶	۲۴۹/۱۹±۶۸/۴۴	۳۰/۳±۰۲/۷۹	۲۴۸/۱۹±۳۵/۶۷
	۶	۳۵/۴±۱۰/۰۴	۳۷۵/۱۴±۶۵/۶۶	۳۵/۴±۱۶/۱۳	۳۷۵/۱۲±۳۳/۱۲
جنوب شرق	۷	۳۸/۶±۹۴/۶۹	۵۰۸/۱۷±۹۵/۸۲	۳۸/۴±۷۳/۱۳	۴۹۳/۱۴±۰۹/۱۳
دریای خزر	۸	۴۰/۸±۸۳/۰۹	۵۳۶/۱۹±۵۰/۶۷	۴۰/۴±۸۹/۱۳	۵۵۱/۱۴±۸۵/۱۳
	۹	۴۲/۸±۵۰/۲۶	۶۱۰/۱۸±۳۶/۵۴	۴۲/۴±۲۵/۱۳	۵۹۸/۴۱±۸۸/۱۳
	۱۰	۴۴/۹±۵۸/۶۷	۶۶۳/۱۹±۵۴/۶۷	۴۴/۹±۵۸/۶۷	۶۶۰/۱۹±۳۳/۶۷
	۱۱	۴۶/۸±۱۶/۴۸	۸۶۱/۱۶±۷۸/۹۵	۴۷/۷±۳۴/۴۱	۸۴۵/۱۸±۱۲/۱۶

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

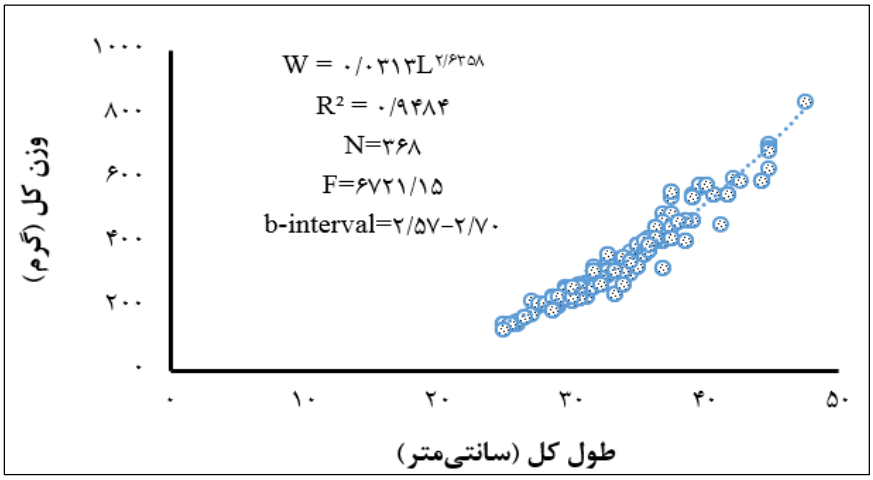


شکل ۳: رابطه طول کل– وزن کل جمعیت ماهی کفال طلائی (*Chelon auratus*) در جنوب شرق دریای خزر (سال ۱۳۹۵).



شکل ۴: رابطه طول کل – وزن کل جنس ماده ماهی کفال طلائی (*Chelon auratus*) در جنوب شرق دریای خزر (سال ۱۳۹۵).

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]



شکل ۵: رابطه طول – وزن کل جنس نر ماهی کفال طلائی (*Chelon auratus*) در جنوب شرق دریای خزر (سال ۱۳۹۵).

پارامترهای معادله رشد فان برتلانفی برای ماهی کفال طلائی (*C. auratus*) در جنوب شرق دریای خزر موردبررسی قرار گرفت (جدول ۳). این پارامتر برای جنس نر، ماده و جمعیت مقادیر متنوعی را نشان داد. طول بی‌نهایت ($L\infty$) جنس ماده نسبت به جنس نر مقدار بزرگ‌تری بود. آهنگ رشد (K) در جنس نر بزرگ‌تر از جنس ماده به دست آمد. شاخص سن صفر (t_0) برای تمامی گروه‌های موردبررسی (نر، ماده و جمعیت) منفی بود و برای جنس نر ۰/۰۶۵- و برای جنس ماده ۰/۱۱۹- به دست آمد. شاخص فی مونرو (ϕ) در سه گروه جمعیت، نر و ماده در حد ۶- ۵ با دامنه حداقل ۵/۰۸ برای ماده و حداکثر ۵/۴۴ برای جنس نر متغیر بود.

جدول ۳: پارامترهای معادله فان برتلانفی در سه گروه نر، ماده و جمعیت ماهی کفال طلائی (*Chelon auratus*) در جنوب شرق دریای خزر (سال ۱۳۹۵).

منطقه	جنسیت	$L\infty$	K	t_0	ϕ
سد بوستان	نر	۵۱/۸۹	۰/۲۱	۰/۰۶۵-	۲/۶۶
	ماده	۵۳/۴۶	۰/۱۹	۰/۱۱۹-	۲/۷۳
	جمعیت	۵۳/۸۵	۰/۱۸	۰/۰۹۶-	۲/۷۲

بحث و نتیجه‌گیری

میزان b و a محاسبه‌شده در رابطه طول و وزن ماهی مورد تحقیق به ترتیب ۲/۶۴ و ۰/۰۳۱ برای جنس نر و ۲/۷۱ و ۰/۰۳۴ برای جنس ماده محاسبه شد. بر اساس نظریات بسیاری از محققین مقادیر b در محدوده ۴-۲/۵ قرار دارند و اگر مقدار یادشده نزدیک به ۳ باشد رشد ماهی در تمام ابعاد بدن یکسان خواهد بود که این نکته در مورد ماهی موردمطالعه ثابت‌شده است. آزمون t پائولی اختلاف معنی‌داری رابین مقدار b محاسبه‌شده برای هر دو جنس و عدد ۳ در سطح ۹۵ درصد نشان نداد ($P> ۰/۰۵$). دلایل عمده تفاوت در مقادیر b و a را نه‌تنها در گونه‌های مختلف بلکه در افراد یک‌گونه نیز می‌توان به عواملی چون تغییرات فصلی، شرایط فیزیولوژی ماهی در زمان جمع‌آوری نمونه، جنسیت، رشد غدد

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

جنسی و شرایط تغذیه‌ای محیط ماهیان مرتبط دانست (Biswas, 1993). میزان a در رابطه طول و وزن ماهیان ماده بیش از ماهیان نر است که می‌تواند بر بالا بودن میانگین وزنی آن‌ها دلالت داشته باشد. میزان a در رابطه طول و وزن به شرایط ماهی مرتبط است و بزرگ‌تر بودن مقادیر a به بیشتر بودن وزن افراد یک‌گونه که در یک طول به دست می‌آورند، دلالت داشته و می‌تواند گاهی اوقات به‌عنوان یک شاخص وضعیت استفاده شود (King, 1997).

جدول ۴: رابطه طول و وزن ماهی کفال طلائی در برخی از مطالعات گزارش‌شده.

منبع	گونه	منطقه	جنس	طول	a	b	r^2
قربانی و همکاران (۱۳۹۹)	*L. auratus*	دریای خزر (ایران)	جمعیت	کل	۰/۰۱۷۹	۲/۸۴	–
پور فرج و همکاران (۱۳۹۲)	*L. auratus*	دریای خزر (ایران)	جمعیت	کل	۰/۰۰۰۰۰۷	۳/۰۳۷	۰/۹۴
Kesiktaş *et al* (2020)	*L. auratus*	دریای سیاه (ترکیه)	نر	کل	۰/۰۰۹۹	۲/۹۷	۰/۹۵
			ماده	کل	۰/۰/۰۱۶	۲/۸۲	۰/۹۲
			جمعیت	کل	۰/۰۱۳	۲/۸۹	۰/۹۴
این مطالعه	*C. auratus*	دریای خزر (ایران)	نر	کل	۰/۰۳۱۳	۲/۶۴	۰/۹۵
			ماده	کل	۰/۰۲۴۳	۲/۷۱	۰/۹۴
			جمعیت	کل	۰/۰۲۶۲	۲/۶۹	۰/۹۴

بررسی‌ها نشان می‌دهند که در اکوسیستم‌های مختلف حداکثر سن جمعیت متنوع می‌باشد. در این پژوهش توزیع سنی جمعیت ماهی کفال طلائی (*C. auratus*) در جنوب شرق دریای خزر بین ۱۱-۴ سال مشاهده شد بااین‌حال مشاهده می‌شود که توزیع سنی این‌گونه در مطالعه قربانی و همکاران (۱۳۹۹) بین ۱ تا ۸/۵ سال در دریای خزر و چابت دیس و همکاران (Chabet dis *et al*., 2022) ۱ تا ۱۰ سال و در مطالعه پور فرج و همکاران (۱۳۹۲) نیز بین ۱۰-۲ در سواحل ایرانی دریای خزر و همچنین در مطالعه کسیکتاش و همکاران (Kesiktaş *et al*., 2020) در بین ۱ تا ۱۰ سال در جمعیت ماهی کفال طلائی در دریای سیاه متفاوت می‌باشد. دامنه سنی در این مطالعه با سایر تحقیقات انجام‌شده تقریباً همسو بوده و حداکثر سن گزارش‌شده در یک دامنه برابر قرار داشت. گستره طولی و وزنی ماهی کفال طلائی صیدشده در این مطالعه در جنس ماده به ترتیب بین ۴۷/۴۲-۲۴/۸۶ میلی‌متر و بین ۹۴- ۱۳۴ گرم و در جنس نر بین ۴۷/۳۴-۲۴/۸۶ میلی‌متر و ۸۴۵- ۱۳۴ گرم به دست آمد. مشاهده‌شده که داده‌ها در مورد طول در مطالعه ما نزدیک به اطلاعات به‌دست‌آمده در مطالعات کشورهای دیگر می‌باشد. تفاوت در گروه‌های سنی در جمعیت‌های مختلف از یک‌گونه می‌تواند به طول عمر، سن بلوغ جنسی در اولین تولیدمثل و سن بازگشت همزادان به محل تولد ارتباط داشته باشد. قربانی و همکاران (۱۳۹۹) در مطالعه خود گزارش داد که دامنه طولی این ماهی بین ۵۲- ۲۰ سانتی‌متر در کل جمعیت می‌باشد. در مطالعه دیگری در خلیج گرگان توسط پور فرج و همکاران (۱۳۹۲) گزارش‌شده که دامنه طول کل بین ۳۳/۵-۱۹ سانتی‌متر و دامنه وزنی بین ۲۵۸- ۵۳ گرم است. کسیکتاش و همکاران (Kesiktaş *et al*., 2020) دامنه طولی و وزنی را به ترتیب ۴۶/۸-۱۳/۴ سانتی‌متر و ۸۵۲/۷۴-۲۲/۹۶ گرم بود. چابت دیس و همکاران (Chabet dis *et al*., 2022) در بررسی کفال ماهیان دامنه طولی و وزنی را به ترتیب ۴۹-۲۱ سانتی‌متر و ۹۵۸/۳۰- ۷۷/۲۱ گرم به‌دست‌آمده آمد. در مطالعه میلی و همکاران (Mili *et al*., 2022) در بررسی تنوع ویژگی‌های کفال ماهی (*Chelon Ramada*) در دو آب‌بندان در کشور تونس دامنه طولی در آب‌بندان سیلیانا (Siliana) ۱۸/۵ تا ۴۶ سانتی‌متر و در آب‌بندان کاسب (Kasseb) ۱۹/۶ تا ۴۳ سانتی‌متر به دست آمد. مقادیر به‌دست‌آمده در این پژوهش مشابه با سایر مطالعات انجام‌شده می‌باشد. درنتیجه نمونه‌های گزارش‌شده در مطالعه پور فرج و همکاران (۱۳۹۲) نسبت به این پژوهش دارای دامنه طولی و وزنی کوچک‌تری بود براین اساس نمونه‌های کوچک‌تر در یک منطقه

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

می‌تواند نشان‌دهنده فشارهای گزینشی به‌خصوص محیطی بر روی جمعیت‌ها باشد که باعث حذف شدن نمونه‌های بزرگ‌تر از جامعه شده و یا امکان رسیدن جمعیت به اندازه‌های بزرگ‌تر را نمی‌دهد.

نسبت جنسی نر- ماده به‌دست‌آمده ۰/۳۸: ۱ می‌باشد. پاتیمار (Patimar, 2008) این نسبت را در هر دو جنس نر و ماده برای گونه کفال پوزه‌باریک (*Liza saliens*) در خلیج گرگان تقریباً برابر گزارش داد (۱/۰۸: ۱). همین نسبت در بررسی چابت دیس و همکاران (Chabet dis *et al.*, 2022) در کفال ماهیان ۱:۱/۷۶ گزارش شد. الگوی رشد در مطالعه حاضر در جمعیت و هر دو جنس نر و ماده از نوع آلو متریک منفی مشاهده شد. در مطالعه کسیکتاش و همکاران (Kesiktaş *et al.*, 2020) مقدار b=۲/۸۲ در جنس نر و b=۲/۹۷ در جنس ماده بود که الگوی رشد آلو متریک منفی برای تمام جمعیت این ماهی (*C. auratus*) گزارش شد. در مطالعه دیگری توسط پور فرج و همکاران (۱۳۹۲) در جمعیت مقدار b =۲/۷۲ در بندر ترکمن، b =۲/۹۲ در بابلسر، b =۲/۸۵ در کیاشهر با رشد آلو متریک منفی و b =۳/۱۱ در بندر انزلی با رشد آلو متریک مثبت گزارش شد. همچنین در تحقیق قربانی و همکاران (۱۳۹۹) مقدار b =۲/۸۵ و آلو متریک منفی به‌دست آمد. مشاهده‌شده که یافته‌های ما مشابه با یافته‌های حاصل از مطالعات در سال‌های گذشته می‌باشد. ساختار ایزومتریک و آلو متریک فصلی یک‌گونه ماهی دارای اهمیت قابل‌ملاحظه‌ای است. اندازه متغیر نمونه و دامنه تغییرات طولی می‌تواند باعث تغییر مقدار b در جمعیت یک‌گونه شود (Froese, 2006).

روابط طولی وزنی ماهی به‌طور قابل‌توجهی مربوط به فصل و برخی از عوامل از قبیل استرس، فعالیت تولیدمثلی، محیط و مواد غذایی می‌باشد (Froese, 2006؛ Leonardos *et al.*, 2008؛ Saylar and Benzer, 2014؛ Le Cren, 1951). در این پژوهش مقدار L_∞ در جنس نر برابر ۵۱/۸۹ سانتی‌متر و در جنس ماده برابر ۵۳/۴۶ برای ماهی (*C. auratus*) محاسبه شد. پارامترهای رشد فان‌برتالنفی با استفاده از فرمول طول کل به ترتیب برای جنس نر $[1- e^{-0/21(t+0.065)}] 51/89 = L_t$ و برای جنس ماده $[1- e^{-0/19(t+0/096)}] 53/46 = L_t$ محاسبه شد. پارامترهای رشد نشان داد که در جنوب شرق دریای خزر جنس ماده دارای حداکثر طول (L_∞) بیشتری بود (مقدار k در جنس نر نسبت به جنس ماده بیشتر می‌باشد، اما تفاوت در مقدار k در هر دو جنس خیلی کوچک است). در مطالعه قربانی و همکاران (۱۳۹۹) مقدار L_∞ برابر ۵۰/۰۸ سانتی‌متر، در مطالعه پور فرج و همکاران (۱۳۹۲) برابر ۵۴/۰۷ سانتی‌متر و همچنین در تحقیق کسیکتاش و همکاران (Kesiktaş *et al.*, 2020) برابر ۵۷/۵۲ سانتی‌متر برای ماهی (*C. auratus*) محاسبه شد. پارامترهای رشد فان‌برتالنفی با استفاده از فرمول طول کل در سن در جمعیت برابر $L_t= [1- e^{-0/1(t+2/24)}] 57/52$ در تحقیق کسیکتاش و همکاران (Kesiktaş *et al.*, 2020)، برابر $[1- e^{-0/34(t+0/36)}] 54/08 = L_t$ در مطالعه قربانی و همکاران (۱۳۹۹) و برابر $[1- e^{-0/129(t+3/22)}] 54/70 = L_t$ در تحقیق پور فرج و همکاران (۱۳۹۲) محاسبه شد. در مطالعه میلی و همکاران (Mili *et al.*, 2022) در بررسی تنوع ویژگی‌های کفال ماهی (*Chelon Ramada*) در دو آب‌بندان در کشور تونس در آب‌بندان سیلیانا (Siliana)[$1- e^{-0/3(t+0/048)}] 57/05 = L_t$ و در آب‌بندان کاسب (Kasseb) [$1- e^{-0/46(t+0/02)}] 48/65 = L_t$ به دست آمد. 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). نوع L_∞ و k در این دو منطقه نشان‌دهنده تنوع پارامترهای پویایی در بین جمعیت‌هاست. این تنوع نشان‌دهنده تفاوت در ویژگی‌های جمعیتی است که در مدیریت ذخایر از اهمیت بالایی برخوردار است؛ بنابراین دلایلی همچون منطقه، شرایط محیطی و تغذیه‌ای در مورد تفاوت داشتن میزان این فاکتور وجود دارد.

در مطالعه حاضر برای ارزیابی قابلیت اطمینان از پارامتر رشد آزمون فی مونرو (Pauly, 1984) برای نشان دادن عملکرد کلی رشد استفاده شد؛ که مقدار فی (ϕ) در جنس نر ۲/۶۶ و در جنس ماده ۲/۷۳ به دست آمد. در مطالعه قربانی و همکاران (۱۳۹۹) مقدار فی (ϕ) ماهی کفال طلائی (*C. auratus*) برابر ۳ مشاهده شد. همچنین در مطالعه (Çiloğlu, 2023) مقدار فی (ϕ) ماهی کفال طلائی برابر ۲/۷۳ محاسبه شد. مقدار فی (ϕ) ماهی کفال طلائی در مطالعه REİS و ATEŞ (۲۰۲۰) برابر ۲/۷۵ به دست آمد؛ بنابراین در این مطالعه تفاوت فاحشی بین جمعیت‌های موردمطالعه وجود ندارد که نشان‌دهنده عدم اشتباه فاحش در محاسبات پارامترهای پویایی می‌باشد.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

در این مطالعه نتایج نشان داد که گروه‌های سنی پایین نسبت به گروه‌های سنی بالا بیشتر می‌باشند درنتیجه کاهش گروه‌های سنی بالاتر و افزایش گروه‌های سنی پایین‌تر می‌تواند نشان‌دهنده این باشد که فعالیت صیادی تشدید شده و چون این‌گونه تقریباً همیشه وجود داشته درنتیجه اندازه درشت آن بیشتر صیدشده‌اند و احتمال دارد در سال‌های بعد با کاهش صید این‌گونه روبرو شویم درنتیجه گروه‌های سنی پایین‌تر بیشتر بوده و بیشتر صید می‌شوند. برای بیان پارامترهای مختلف تاریخچه زندگی چندین تفسیر وجود دارد. کیفیت زیستگاه عامل مهمی در رشد ماهی است، اما اطلاعاتی برای ارزیابی این فرضیه در دسترس نیست. همچنین اطلاعاتی در مورد تأثیر صید غیرمجاز بر ریکرویتمنت و الگوی مهاجرت ماهی کفال طلائی نیز وجود ندارد؛ بنابراین، مقایسه برآوردهای رشد برای جمعیت‌های جنوب شرقی دریای خزر باید بااحتیاط صورت گیرد.

منابع

پور فرج، و.، کرمی، م.، نظامی، ش.، رفیعی، غ.، خارا، ح. و حمیداوغلی، ع.، ۱۳۹۲. بررسی پاره‌ای از خصوصیات زیست‌شناختی کفال ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر. نشریه بهره‌برداری و پرورش آبزیان، ۶ (۲): صفحات ۱۱۰-۹۷.

دریانبرد، غ.، شعبانی، ع.، کیمرام، ف. و گرگین، س.، ۱۳۸۸. تولیدمثل و بلوغ جنسی کفال طلایی (*Liza aurata* Risso, 1810) در آب‌های ایرانی دریای خزر. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۲: صفحات ۸۸-۷۷.

عبدالملکی، ش.، ۱۳۷۸. وضعیت صید کفال ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر، مجله علمی شیلات ایران، ۴: صفحات ۵۲-۳۹.

غنی‌نژاد، د.، قانع، ا.، صید گر، م.، اسد پور، ی. واسماعیل دهشت، ل.، ۱۳۹۶. بررسی مقایسه‌ای تغذیه کفال ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر. نشریه فن‌آوری‌های نوین در توسعه آبزی‌پروری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر، ۱۱ (۲): صفحات ۵۰-۴۱.

مفیدی، ع.، قربانی، ر.، علی‌اکبریان، ا.، یحیایی، م. و ملائی، م.، ۱۳۹۹. مطالعه برخی خصوصیات پویایی‌شناسی جمعیت و وضعیت صید ماهی کفال طلایی (*Chelon auratus* Risso, 1810) مطالعه موردی: بخش جنوب شرقی در یای خزر (استان گلستان). مجله علمی شیلات ایران، ۲۹ (۵): ۱۴۹-۱۶۰.

یابلونسکایا، ای.، ۱۹۸۹. دریای خزر، فون و تولیدات بیولوژیکی آن، ترجمه ابوالقاسم شریعتی سال ۱۳۷۱. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، ۲۸ ص.

یحیایی، م.، گرگین، س.، اشتپوتیس، د.، صفایی، م. و پیغمبری، س.ی.، ۱۳۹۹. تأثیر شرایط محیطی بر صید تورهای پره ساحلی :مطالعه موردی صید پره در منطقه میانکاله - جنوب شرقی دریای خزر. نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی، ۸ (۳): صفحات ۹۷-۹۲.

Bagenal, T., 1978. Methods for the assessment of fish production in freshwaters. Blackwell, Oxford, 365 p.

Bekova, R. I., va-Petrova, G., Panayotova, M. D. and Prodanov, B. K., 2020. Relationships between Size, Weight, Age and Fecundity of the *Chelon auratus* and *Chelon auratus* (Mugilidae) from the Bulgarian Black Sea Coast. Ecologia Balkanica, 3: 177-184.

Beliaeva, V. N., Vlasenko, A. D. and Ivanov, V. P., 1989. Caspian Sea: Ichthyofauna and fisheries resources. Nauk Press, Russian Academy of Science, Moscow, Russia. 235 p.

Berg, L. S., 1965. Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Volume 3, 4th edition. Israel Program for Scientific Translations Ltd, Jerusalem. (Russian version published 1949).

Beyer, J. E., 1987. On length-weight relationship. Computing the mean weight of the fish of a given length class. Fishbyte, 5: 11–13.

Biswas, S. P., 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian Publisher Pvt. Ltd., New Delhi, 157p.

Chabet dis Ch., Meslem N. and Itchir R., 2022. Biology features and parasites study of Mullet (Mugilidae) caught from Algerian coast. Hippocampus, 7:1-10.

Çiloğlu, E., 2023. Population dynamics and stock assessment of two mullet species (*Chelon auratus* Risso, 1810 and *Mugil cephalus* Linneaus, 1758) in the Köyceğiz lagoon-estuary (Mediterranean coast). Regional Studies in Marine Science, https://doi.org/10.1016/j.rsma.2022.102791.

Coad, B. W., 2006. Endemicity in the freshwater fishes of Iran. Iranian Journal of Animal Biosystematics, 1(1) (2005):1-13.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

Coll, M., Piroddi, C., Steenbeek, J., Kaschner, K., Ben Rais Lasram, F. and Aguzzi, J., 2010. The biodiversity of the Mediterranean Sea: estimates, patterns, and threats. PLoS One 5, e11842.

Copp, G. H. and Kovac, V., 1996. Ontogenic patterns of relative growth in young roach Rutilus: whihin-river basin comparisions. Ecology, 19: 153-161.

De Giosa, M., Czerniejewski, P. and Rybczyk, A., 2014. Seasonal changes in condition factor and weight-length relationship of invasive *carassius gibelio* (Bloch, 1782) from Leszczynskie Lakeland, Poland. Adv. Zool. https://doi.org/10.1155/2014/ 678763.

Dmitriev, N. A., 1946. Kefal' v iranskikh vodakh Kaspiya [Mullet in the Iranian waters of the Caspian]. Priroda, (12): 74 -75.

Fafioye, O. O. and Oluajo, O. A., 2005. Length-weight relationships of five fish species in Epe lagoon, Nigeria. African Journal of Biotechnology, 4(7): 749-751.

FAO., 2003. Fisheries management. The ecosystem approach to fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. Rome, 4 (2): 112 p.

Fazli, H., Janbaz, A., Taleshian, H. and Bagherzadeh, F., 2008. Maturity and fecundity of golden grey mullet (*Liza aurata* Risso, 1810) in Iranian waters of the Caspian Sea. Journal Appllied Ichthyology, 24: 610-613. (In Persian).

Fazli, H., 1998. The study of some biological characteristics of *Liza auratus* in the southern coasts of the Caspian Sea. J. Iranian Scientific Fisheries, 7: 41-55. (In Persian).

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

Gelsleichter, J., Piercy, A. and Musick, J. A., 1998. Evaluation of copper, iron and lead substitution techniques in elasmobranch age determination. Journal of Fish Biology, 53: 465- 470.

Ghadirnejad, H. 1996. Population dynamic grey mullet species (*Liza aurata* and *L.saliens*). Ph.D. Thesis. School of Biological Sciences, University of Swansea, Swansea, 207p.

Kesiktaş M., Yemişken E., Yildiz T. and Eryilmaz L., 2020. Age, growth and reproduction of the golden grey mullet, *Chelon auratus* (Risso, 1810) in the Golden Horn Estuary, Istanbul. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 100(6): 989-995.

King, M. G., 1997. Fisheries biology assessment and management. Second edition published by Blackwell Publishing Ltd., ISBN. 978-1-4051- 5831-2, pp. 189-194.

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.

Lee, A. F. and Robert, G. W., 2002. Fishery science (the unique contributions of early life stages) Blackwell publishing. pp: 33-45.

Leonardos, I. D., Tsikliras, A. C., Eleftheriou, V., Cladas, Y., Kagalou, I., Chortatu, R. and 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., 1991. Growth and Production. In: (I.J. 9 Winfield & J.S. Nelson J.S. eds.), Cyprinid Fishes; Systematics, Biology and Exploitation. Chapman & Hall, London, UK. pp: 456-482.

Mili S., Ennouri R., Fatnassi M., Chargui T., Zarrouk H., Thabet R., Laouar H. and Romdhane N., 2022. Variability of Biological Features of a Mugilidae Chelon Ramada in Two Tunisian Reservoirs. J Aqauc Mar Biol. 2022: 11(2): 41–48.

Morato, T., Afonso, P., Loirinho, P., Barreiros, J. P., Sanstos, R. S., Nash, R. D. M., 2001. Length-weight relationships for 21 costal fish species of the Azores, Northeastern Atlantic. Fish Research. 50, 297–302.

Patimar R., 2008. Some Biological Aspects of the Sharpnose Mullet *Liza auratus* (Risso, 1810) in Gorgan Bay-Miankaleh Wildlife Refuge (the Southeast Caspian Sea). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 8: 225-232.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

Pauly, D., 1984. Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use for programmable calculators. ICLARM Studies and Reviews 8, Philippines, 325 p.

Rait, F. S. and Hall, W. B., 1967. On the fecundity of the redfish, *Sebastes marinus* (L.). J. Cons. Perm. Int. Explor. Mer. 31: 2. 237-245.

Ramezani, H., 1997. Reproduction and fecundity of golden grey mullet in the southern coasts of the Caspian Sea (Mazandaran province). Mazandaran Fisheries Research Center, 7p.

REİS, I. and ATEŞ, C., 2020. Age, Growth, Mortality, Reproduction, and Exploitation rates for Fishery management of grey Mullet species in the KÖYCEĞIZ Lagoon–Estuary (Mediterranean Coast). Acta Ichthyologica et Piscatoria, 50 (3): 301–312.

Saylar, Ö. and 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.

Schneider, J. C., Laarman, P. W. and Gowing, H., 2000. Length-weight relationships. Chapter 17. In: Schneider, J.C. (Ed.), Manual of Fisheries Survey Methods II: With Periodic Updates, Michigan Department of Natural Resources, Fisheries Special Report 25, Ann Arbor; 2000. pp: 1–18.

Sha'banpur, N., 1995. A summary of the Caspian Sea mullet. Aquaculture Scientific Journal, 7: 47-62.

Sparre, P. and Venema, S. C., 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1: manual. Environmental Science, FAO. Fisheries Technical Paper. 306/1 Rev. 1 FAO, Rome, 376p.

Sparre, P. and Venema, S. C., 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. Danida FAO. Rome, Italy.

Thong, L. H., 1969. Contribution a l ‘etude de la biologie des Mugilides (Poissons Teleosteens) des cotes du Massif Armoricain, Univ. Rennes. Trav. Fac. Sci. Ocean. Biol. 2: 55-182.

Tsikliras, A. C., Dinouli, A., Tsiros, V. Z. and Tsalkou, E., 2015. The Mediterranean and Black Sea fisheries at risk from overexploitation. PLoS ONE 10, e0121188.

von Bertalanffy, L., 1938. A quantitative theory of organic growth. Human Biology, 10:181–213.

Yaoungs, W. and Robson, O., 1978. Estimation of population number and mortality rates in, pp: 137-164.

Zaher, F. M., Rahman, B. M. S., Rahman, A., Alam, M. A. and Pramanik, M. H., 2015. Lengthweight relationship and GSI of hilsa, *Tenualosa ilisha* (hamilton, 1822) fishes in Meghna river, Bangladesh. International Journal of Nature and Social Sciences, 2: 82–88.

Zargar, U. R., Yousuf, A. R., Mushtaq, B. and Jan, D., 2012. Length–weight relationship of the Crucian carp, Carassius carassius in relation to water quality, sex and season in some lentic water bodies of Kashmir Himalayas. Turky Journal Fisheries and Aquatic Science, 12, 683–689.

Zhou, S., Smith, A. D. M., Punt, A., Punt, A. E., Richardson, A. J., Gibbs, M., Fulton, E. A., Pascoe, S., Bulman, C., Bayliss, P. and Sainsbury, K. J., 2010. Ecosystem-based fisheries management requires a change to the selective fishing philosophy. Proc. Nat. Asso. Sci. USA 107, 9485–9489.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]