[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.4.11.1]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117721]

ارزیابی وضعیت بهره‌برداری ماهی کلمه خزری، *Rutilus caspicus* Yakovlev, 1870 در جنوب شرقی دریای خزر

رجب دردی تاتار[۱]، رسول قربانی*[۱]، سعید گرگین[۱]، غلامعلی بندانی[۲]، محسن یحیایی[۳]

*rasulghorbani@gmail.com

۱-گروه تولید و بهره‌برداری آبزیان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
۲- مرکز تحقیقات آبزیان آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران
۳- اداره کل شیلات استان گلستان، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۷

چکیده

ماهی کلمه خزری (*Rutilus caspicus*, Yakovlev, 1870) یکی از با ارزش‌ترین گونه‌های تجاری دریای خزر است که طی دهه‌های گذشته، میزان صید آن به دلیل بهره‌برداری بیش از حد، نوسانات زیادی داشته است. در این پژوهش، داده‌های طولی حاصل از ۲۴۶ نمونه صید شده از تورهای شرکت‌های تعاونی پره مستقر در سواحل جنوب شرقی دریای خزر در فصل صید ۹۴-۱۳۹۳ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد، ماهیان صید شده در دامنه سنی ۱۰-۳ سال، دامنه طول چنگالی ۱۴/۵ تا ۳۲/۱ سانتی‌متر و دامنه وزنی ۷۰/۷ تا ۴۳۷ گرم قرار داشتند. پارامترهای رشد در معادله ون برتالانفی بصورت $L_t = 41/8 [1-e^{-0/12(t+0/766)}]$ بدست آمد. رابطه طول چنگالی- وزن بصورت $WT=0/0208FL^{2/9184}$ ($R^2=0/901$) برای ماده‌ها و $WT=0/0138FL^{3/0244}$ ($R^2=0/92$) برای نرها محاسبه گردید. الگوی رابطه طول چنگالی و وزن کل در هر دو جنس ایزومتریک بود. ضرایب مرگ و میر کل (Z)، مرگ و میر طبیعی (M) و صیادی (F) بترتیب ۱/۲۳۹، ۰/۳۲۴ و ۰/۹۱۶ بر سال و نرخ بهره‌برداری (E) ۰/۷۴ محاسبه شد. میزان زی‌توده ماهی کلمه ۴۱۷ کیلوگرم و میزان MSY معادل ۲۱۵ کیلوگرم محاسبه و برآورد گردید، درحالیکه کل میزان صید شرکت‌های تعاونی پره معادل ۲۸ کیلوگرم بود. بنابراین، ذخایر ماهی کلمه در بخش جنوب شرقی دریای خزر بشدت در صید بیش از حد بوده است و نیازمند ارائه راهکارهای مدیریتی کارا جهت حفظ ذخایر آن می‌باشد.

لغات کلیدی: پارامترهای رشد، جنوب شرقی دریای خزر، زیتوده، ماهی کلمه، *Rutilus caspicus*

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.4.11.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117721]

مقدمه

ماهی کلمه، (*Rutilus caspicus*, Yakovlev, 1870) از گونه‌های مهم خانواده کپور ماهیان در رودخانه‌های سرتاسر قاره آسیا و اروپا می‌باشد (وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۱) و بومی دریای خزر بوده است و به عنوان یکی از گونه‌های با ارزش تجاری بشمار می‌رود (عبدلی، ۱۳۹۵). این گونه در دریای خزر در ۳-۲ سالگی بالغ می‌شود و اوج مهاجرت تولیدمثلی آن به رودخانه‌های قره‌سو و گرگانرود و تالاب گمیشان از اواخر بهمن تا اوایل فروردین ماه اتفاق می‌افتد (خواجه و علاقی، ۱۳۷۷؛ ندافی و همکاران، ۱۳۸۰؛ عبدلی و نادری، ۱۳۸۷). این ماهی معمولاً طولی معادل ۳۵ سانتی‌متر (بندرت تا ۵۰ سانتی‌متر) و وزنی حدود ۸۰۰ گرم (بندرت ۲۰۰۰ گرم) دارد (نادری و عبدلی، ۱۳۸۴).

در بررسی برخی خصوصیات زیستی ماهی کلمه در سواحل جنوبی شرقی دریای خزر (منطقه ساری و بندر ترکمن)، وضعیت رشد ماهی کلمه در دو منطقه ساری و بندر ترکمن برابر است و با داشتن تناسب در جنسیت برای تولیدمثل و همچنین وزن و طول بدن مناسب با توجه به دامنه سنی، شرایط خوبی را در دو منطقه ساری و بندر ترکمن می‌گذراند (تقوی جلودار و امری صاحبی، ۱۳۹۵). در بررسی تغییرات زمانی- مکانی گونه‌های شاخص ماهیان استخوانی در شرکت‌های تعاونی پره در سواحل ایرانی دریای خزر در سه دوره متفاوت (دوره اول سال‌های ۷۶-۱۳۷۵ لغایت ۷۹-۱۳۷۸، دوره دوم سال‌های ۸۰-۱۳۷۹ لغایت ۸۴-۱۳۸۳ و دوره سوم سال‌های ۸۵-۱۳۸۴ لغایت ۹۱-۱۳۹۰) و در سه منطقه ساحلی (غرب، میانی و شرق)، ماهی کلمه در دوره اول و در شرق دریای خزر از جمله ماهیان شاخص گزارش گردید (فضلی و همکاران، ۱۳۹۵).

رابطه بین داده‌های CPUE[1] و فراوانی ماهی همیشه جامع و کامل نیست، به عبارت دیگر، گاهی استفاده از اطلاعات تورهای گوشگیر نمی‌تواند برای یک تخمین دقیق از فراوانی صید مورد استفاده قرار گیرند (Hamley, 1975). مهدی‌پور و همکاران (۱۳۹۵)، برخی خصوصیات زیستی ماهی کلمه را در بخش جنوب شرقی دریای خزر مطالعه کردند. بندانی (۱۳۹۲) در بررسی ذخایر ماهی کلمه در آب‌های ایرانی جنوب دریای خزر، ترکیب طولی، وزنی و سنی و نیز پارامترهای پویایی جمعیت و برآورد بیوماس ماهیان کلمه و شیخ و همکاران (۱۳۹۰) روی تاثیر سطوح دیازینون آب روی علائم بالینی ماهی کلمه را بررسی کردند. ذخایر ماهیان اقتصادی دریای خزر، خصوصاً ماهی کلمه طی دهه‌های گذشته نوسانات زیادی داشته است. اخیراً به علت صید بیش از حد و تخریب مکان‌های تخم‌ریزی در فهرست گونه‌های در معرض تهدید قرار گرفته است. میزان صید این ماهی در سال ۱۳۸۰ در سواحل جنوب شرقی دریای خزر به میزان ۲۵ تن و در سال ۱۳۹۲ به ۳۹۰ کیلوگرم به روش صید پره گزارش گردید. همچنین صید غیر مجاز آن در این استان در سال ۱۳۹۴ حدود ۲/۱ تن ثبت شده است (قربانزاده و نظری، ۱۳۹۴). تحقیقات زیادی در خصوص پویایی جمعیت ماهیان استخوانی دریای خزر با هدف تعیین زیتوده، حداکثر محصول قابل برداشت، و تعیین ساختارهای طولی و سنی انجام گرفته است (غنی‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۱، ۱۳۸۲؛ عبدالملکی و همکاران، ۱۳۸۴؛ دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸؛ فضلی، ۱۳۹۴) که عمده دلایل کاهش ذخایر این ماهی در سال‌های اخیر، نامساعد شدن شرایط تولیدمثل طبیعی به‌جهت تخریب رودخانه‌ها و ایجاد سد بر مسیر مهاجرت ماهیان، افزایش تعداد صیادان غیر مجاز در دریا و رودخانه‌ها، وجود آلودگی، عدم حفاظت از ذخایر ماهی‌ها در دریا و در طول مهاجرت آنها در رودخانه‌ها هستند. هدف از انجام این تحقیق، تعیین برخی پارامترهای پویایی جمعیت، برآورد زیتوده و حداکثر محصول قابل برداشت (MSY[2]) ماهی کلمه در سواحل جنوب شرقی دریای خزر به منظور مدیریت صید آن می‌باشد.

[1] Cach Per Unit Effort

[2] Maximum Sustainable Yield

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.4.11.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117721]

مواد و روش کار

این پژوهش در ساحل جنوب شرقی دریای خزر در محدوده شرقی میانکاله (محدوده استان گلستان) تا ساحل گمیشان در استان گلستان (در محدوده جغرافیایی ۵۲ درجه تا ۵۳ درجه طول شرقی و ۳۶ درجه تا ۳۸ درجه عرض شمالی) به صورت ماهانه از مهر ماه ۱۳۹۳ تا فروردین ۱۳۹۴ انجام گرفت. اطلاعات مربوط به میزان صید (بر حسب کیلوگرم) و تلاش صیادی از ۱۶ تعاونی صیادی پره فعال (از ۲۱ پره موجود در استان گلستان) توسط ناظرین پره به صورت روزانه جمع‌آوری و در فرم‌های مخصوص ثبت گردید. در این تحقیق، تعداد ۲۴۶ نمونه جمع‌آوری و زیست‌سنجی گردید. برای اندازه‌گیری طول چنگالی این ماهیان از تخته بیومتری با دقت ۱ میلی‌متر، توزین ماهیان از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۱ گرم و تعیین سن از روی فلس انجام گرفت. همچنین داده‌های مربوط به صید و رهاسازی طی سال‌های ۹۳-۱۳۷۹ از آرشیو داده‌های مرکز تحقیقات شیلات گلستان تهیه شد. جهت بدست آوردن رابطه بین وزن کل و طول چنگالی که بیانگر تغییرات میانگین وزن در ارتباط با طول بدن می‌باشد از رابطه نمایی ذیل استفاده شد (Biswas, 1993).

$$TW=a.FL^{b}$$

که در آن TW = وزن کل (گرم)، a = عرض از مبداء، L = طول چنگالی (سانتی‌متر)، b = شیب خط برازش می‌باشد. برای تعیین الگوی رشد، ابتدا با گرفتن لگاریتم طبیعی از مقادیر طول چنگالی و وزن کل، رابطه نمایی به رابطه خطی ذیل تبدیل شد.

$$Ln(TW)=LN(a)+ b\ Ln(FL)$$

سپس از آزمون t پائولی استفاده گردید (Pauly, 1984).

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

که در آن Sd (L) = انحراف از معیار لگاریتم طبیعی طول چنگالی، Sd (W) = انحراف از معیار لگاریتم طبیعی وزن کل، r^2 = ضریب تعیین بین طول چنگالی و وزن کل، b = شیب خط برازش و n برابر تعداد نمونه‌ها بود.

چنانچه مقدار t محاسباتی از مقدار t جدول با درجه آزادی n-۲ (با حدود اطمینان ۹۵ درصد) کوچکتر باشد، اختلاف معنی‌داری وجود ندارد؛ به عبارت دیگر، الگوی رشد ماهی ایزومتریک و اگر مقدار محاسباتی بزرگ‌تر از مقدار t جدول باشد، اختلاف معنی‌دار بود. به عبارت دیگر، الگوی رشد ماهی آلومتریک است.

جهت تعیین ارتباط بین طول و سن از رابطه رشد غیرفصلی ون‌برتالانفی به صورت ذیل استفاده شد (Pauly, 1984).

$$L_t = L_\infty (1-e^{-K(t-t_0)})$$

که در آن L_t = طول چنگالی در سن t (سانتی‌متر)، = ضریب رشد (بر سال $year^{-1}$)، t = سن ماهی (سال)، $L\infty$ =طول چنگالی بی‌نهایت (طول چنگالی مجانب در نمودار رشد که طول فرضی بوده و آبزی به این طول نمی‌رسد) (سانتی‌متر) و t_o = سن صفر ماهی (سن فرضی در زمانی که طول آبزی صفر باشد که در واقع محل برخورد نمودار رشد با محور طولی است) (سال) می‌باشد. محاسبه سن صفر t_0 با استفاده از رابطه ذیل انجام شد (Pauly, 1984).

$$Log(-t_0) = -0.3922 -0.2752\ Log(L_\infty) -1.038\ Log(K)$$

برای مقایسه پارامترهای رشد ماهی کلمه با مناطق دیگر از شاخص فای‌پریم مونرو (Φ') استفاده شد (Sparre and Venema, 1998):

$$\Phi' = Log\ K + 2Log\ (L_\infty)$$

با توجه به شاخص‌های بدست آمده و با استفاده از معادله ذیل بیشینه سن ماهی t_{max} بدست می‌آید (Pauly, 1984).

$$t_{max}=t_0+(3/K)$$

در محاسبه مرگ و میر کل (Z) از رابطه Beverton و Holt (۱۹۶۴) استفاده گردید.

$$Z= K\ (L_\infty-L_{mean})/(L_{mean}-L')$$

L_{mean}= طول میانگین، L' = حد پایین اولین گروه طولی که در برابر ابزار صید آسیب‌پذیر است.

L_∞ = طول چنگالی بینهایت (سانتی‌متر)، K = ضریب رشد (بر سال $year^{-1}$).

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.4.11.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117721]

در محاسبه نرخ مرگ و میر طبیعی (M) از رابطه پائولی استفاده گردید (Pauly, 1984).

$$Log(M)=0.0066-0.279Log(L_{\infty}) + 0.6543 Log(K) + 0.4634 Log(T)$$

که در آن M = نرخ مرگ و میر طبیعی (بر سال $year^{-1}$)، T = میانگین سالانه درجه حرارت محیط (درجه حرارت سطحی آب) بر اساس درجه سانتی‌گراد که معادل ۱۶ درجه سانتی‌گراد است (قربانی و همکاران، ۱۳۹۱).

L_{∞} = طول چنگالی بی‌نهایت (سانتی‌متر)

نرخ مرگ و میر کل (Z) حاصل جمع نرخ‌های مرگ و میر طبیعی و صیادی می‌باشد (Z=F+M)، بنابراین برای محاسبه نرخ مرگ و میر صیادی، نرخ مرگ و میر طبیعی از نرخ مرگ و میر کل کم می‌شود (Sparre and Venema, 1998).

$$F = Z - M$$

نسبت بهره‌برداری با تقسیم نرخ مرگ و میر صیادی بر نرخ مرگ و میر کل بدست آمد (Sparre and Venema, 1998).

$$E = F / Z$$

برای پیش‌بینی آثار تغییر میزان تلاش صیادی بر صید از تجزیه و تحلیل جمعیت مجازی و بر اساس نرخ رشد و مرگ و میر در هر دسته از فراوانی طولی آبزی از مدل Thomson و Bell (۱۹۳۴) استفاده گردید. این نقطه را به عنوان نقطه بیشینه تولید پایدار[1] (MSY) می‌نامند (Sparre and Venema, 1998). تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به شاخص‌های پویایی جمعیت با استفاده از نرم‌افزار FiSAT II و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel 2010 انجام شد.

نتایج

در فصل صید ۹۴-۱۳۹۳، میزان صید ماهی کلمه بسیار پایین بود و برخی از شرکت‌های تعاونی، حتی صید کلمه مشاهده نشد (شکل ۱).

در این بررسی در مجموع تعداد ۹۵ عدد ماهی کلمه صید شده از شرکت‌های تعاونی پره ماهیان استخوانی مستقر در بخش جنوب شرقی دریای خزر تعیین سن گردید. ماهیان صید شده در دامنه سنی ۳ تا ۱۰ سال، دامنه طول چنگالی ۳۲/۱-۱۴/۵ سانتی‌متر و دامنه وزنی ۴۳۷-۷۰/۷ گرم قرار داشتند (جدول ۱).

در بررسی رابطه‌ی طول چنگالی (سانتی‌متر) و وزن کل (گرم) در ماهی نر و ماده کلمه، مقدار ضریب تعیین بترتیب ۰/۹۲ و ۰/۹ نشان‌دهنده همبستگی قوی بین طول و وزن است. بر اساس مقدار b محاسباتی، در ماهیان نر ۰/۱۵ و در ماهیان ماده ۰/۷ برآورد گردید که از میزان t جدول ۱/۶۴۵ کوچکتر بود. بنابراین، الگوی رشد در هر دو جنس ایزومتریک ارزیابی گردید (شکل ۲ و ۳).

مقدار ضریب مرگ و میر کل معادل ۱/۲۳۹ بر سال و ضریب مرگ و میر طبیعی M معادل ۰/۳۲۴ بر سال و ضریب مرگ و میر صیادی F معادل ۰/۹۱۶ بر سال محاسبه گردید. همچنین نسبت بهره‌برداری با استفاده از فرمول مربوطه ۰/۷۴ بر سال محاسبه شد (جدول ۲).

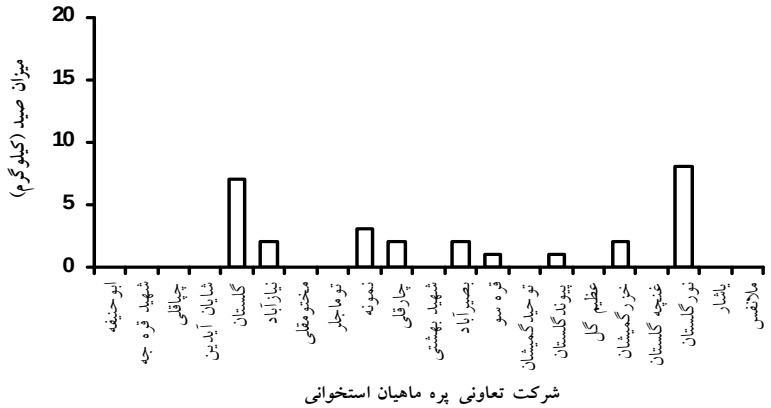
مدل پیش‌بینی تامپسون و بل بر اساس مقدار ضریب مرگ ومیر صیادی ۰/۵ و ضریب مرگ‌ومیر طبیعی ۰/۲ محاسبه گردید. در این مدل، با استفاده از مقادیر صید ماهی کلمه در فصل صید ۹۴-۱۳۹۳ در آب‌های جنوب شرقی دریای خزر و فراوانی‌های آنها، مقادیر صید در هر یک از طبقات طولی محاسبه گردید (جدول ۳).

نتایج نشان داد که ضریب مرگ و میر بیشینه جهت رسیدن به مقدار بیشینه تولید برابر با ۰/۵ می‌باشد، به عبارتی دیگر، نرخ مرگ و میر صیادی بیشینه (F_{MSY}[2]) برابر با ۰/۵ بر سال می‌باشد. در مقدار بیشینه ضریب مرگ و میر صیادی، حداکثر تولید پایدار (MSY) معادل ۲۱۵ کیلوگرم به دست آمد (شکل ۴).

[1] Maximum Sustainable Yield

[2] maximum rate of fishing mortality

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]



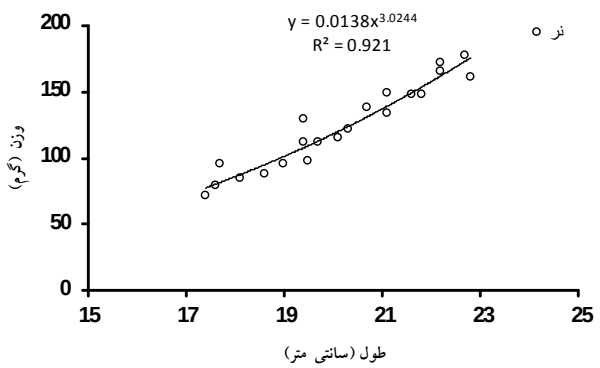
شکل ۱: میزان صید ماهی کلمه توسط تعاونی‌های صیادی در فصل صید ۱۳۹۴-۱۳۹۳ در سواحل جنوب شرقی دریای خزر

Figure 1: Caspian roach catch by fishing cooperatives during the 2014-2015 in the southeast coast of the Caspian Sea

جدول ۱: میانگین طول چنگالی و وزن کل ماهیان کلمه در سنین مختلف در فصل صید ۹۴-۱۳۹۳ در سواحل جنوب شرقی دریای خزر

Table 1: Means of fork length and total weight Caspian roach at different ages in the season of catch in 2014-2015 in the southeast coast of the Caspian Sea.

سن	جنس					
	نر			ماده		
	تعداد	طول چنگالی (سانتی‌متر)	وزن (گرم)	تعداد	طول چنگالی (سانتی‌متر)	وزن (گرم)
۳	۳	۱۸/۰۳ ± ۰/۵	۸۴/۲ ± ۸/۹	۶	۱۹/۲۸ ± ۰/۹	۱۱۳/۱ ± ۸/۸
۴	۵	۱۹/۹ ± ۰/۸	۱۱۶/۸ ± ۱۶/۹	۱۴	۲۰/۹۳ ± ۱/۰۹	۱۴۸/۶ ± ۲۵/۳
۵	۶	۲۰/۷ ± ۰/۳	۱۳۹ ± ۵/۶	۱۸	۲۱/۸۳ ± ۰/۸	۱۶۴ ± ۱۶/۱
۶	۳	۲۱/۳ ± ۰/۴	۱۴۴ ± ۸/۷	۲۰	۲۳/۱۹ ± ۱/۵	۲۲۱/۱ ± ۴۳/۲
۷	۳	۲۲/۵ ± ۲/۸	۱۶۴ ± ۲/۸	۱۱	۲۴/۰۹ ± ۱/۴	۲۴۳/۳ ± ۵۸/۶
۸	۱	۲۲/۵۵ ± ۳/۵	۱۷۵/۵ ± ۳/۵	۴	۲۶/۰۸ ± ۱/۰۵	۲۸۱/۳ ± ۱۸/۷
۱۰	۰	–	–	۱	۳۲/۱	۴۳۷



شکل ۲: رابطه طول چنگالی و وزن کل ماهیان کلمه نر در ساحل جنوب شرقی دریای خزر

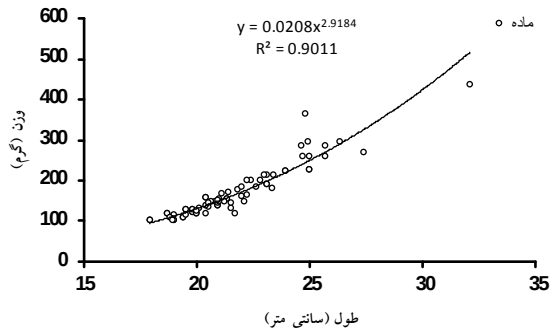
Figure 2: Relationship of fork length and total weight of males of Caspian roach in the southeast coast of the Caspian Sea

[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.4.11.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117721]

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.4.11.1]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117721]



شکل ۳: رابطه طول چنگالی و وزن کل ماهیان کلمه ماده در ساحل جنوب شرقی دریای خزر

Figure 3: Relationship of fork length and total weight of females of Caspian roach in the southeast coast of the Caspian Sea.

جدول ۲: برخی پارامترهای پویایی جمعیت ماهی کلمه صید شده در فصل صید ۹۴-۱۳۹۳ در سواحل جنوب شرقی دریای خزر

Table 2: Some parameters of population dynamic in the Caspian roach catched in the season of 2014-2015 in the southeast coast of the Caspian Sea

پیراسنجه	مقدار	پیراسنجه	مقدار
پیراسنجه رشد K	۰/۱۲ بر سال	ضریب بهره‌برداری E	۰/۷۴
طول مجانب L∞	۴۱/۸ سانتی‌متر	مقدار b	۲/۸۵۵۹
نرخ مرگ و میر طبیعی M	۰/۳۲۴ بر سال	t_0	-۰/۷۶۶
نرخ مرگ و میر صیادی F	۰/۹۱۶ بر سال	Φ'	۲/۳۲
نرخ مرگ و میر صیادی Z	۱/۲۳۹ بر سال	میزان صید در سال ۱۳۹۳	۲۸ کیلوگرم

جدول ۳: برآورد بیوماس بر اساس مدل تامپسون و بل در ماهی کلمه در فصل صید ۹۴-۱۳۹۳ در سواحل جنوب شرقی دریای خزر

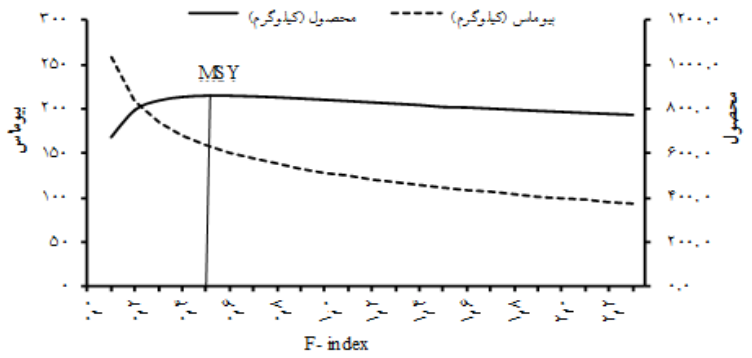
Table 3: Estimated biomass based on the Thompson & Bell model in Caspian roach during the catch season of 2014-2015 in the southeast coast of the Caspian Sea

طبقات طولی	سن نسبی (سال)	نرخ بهره برداری	ضریب مرگ و میر صیادی	ضریب مرگ و میر طبیعی	ضریب قیمت	میانگین بیوماس (کیلوگرم)	محصول (کیلوگرم)
۱۵-۱۶	۳/۸۴	۰/۰۲۷	۰/۰۰۶	۰/۲۰۶	۱	۲۸	۰/۲
۱۶-۱۷	۴/۱۶	۰/۱۲۶	۰/۰۲۹	۰/۲۲۹	۱	۳۳	۱
۱۷-۱۸	۴/۵	۰/۳۱۲	۰/۰۹۱	۰/۲۹۱	۱	۳۷/۸	۳/۴
۱۸-۱۹	۴/۸۵	۰/۴۹۵	۰/۱۹۶	۰/۳۹۶	۱	۴۱/۶	۸/۲
۱۹-۲۰	۵/۲۱	۰/۳۹۱	۰/۱۲۹	۰/۳۲۹	۱	۴۴/۹	۵/۸
۲۰-۲۱	۵/۵۹	۰/۴۱۱	۰/۱۳۹	۰/۳۳۹	۱/۵	۴۸/۴	۶/۷
۲۱-۲۲	۵/۹۹	۰/۵۲۸	۰/۲۲۳	۰/۴۲۳	۱/۵	۵۰/۶	۱۱/۳
۲۲-۲۳	۶/۴۱	۰/۶۵۷	۰/۳۸۲	۰/۵۸۲	۱/۵	۴۹/۸	۱۹
۲۳-۲۴	۶/۸۵	۰/۸۰۷	۰/۸۳۶	۱/۰۳۶	۱/۵	۴۲/۵	۳۵/۶
۲۴-۲۵	۷/۳۲	۰/۸۶۳	۱/۲۵۹	۱/۴۵۹	۱/۵	۲۹/۱	۳۶/۶
۲۵-۲۶	۷/۸۱	۰/۹۵	۳/۸۳	۴/۰۳	۱/۵	۱۱/۲	۴۲/۹
جمع						**۴۱۷**	**۱۷۰/۷**

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.4.11.1]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117721]



شکل ۴: برآورد محصول و بیوماس بر اساس ضریب مرگ و میر صیادی ماهی کلمه با استفاده از مدل تامپسون و بل

Figure 4: Estimated product and biomass based on fishing mortality coefficient in Caspian roach using the Thompson and Bell model.

بحث

بیشتر محققین اعتقاد دارند که برای نمونه‌برداری از آبزیان هیچ وسیله و یا روشی وجود ندارد که در مورد اندازه آنان به طور کامل، غیرانتخابی عمل نمایند. توزیع فراوانی طولی ماهیان می‌تواند اطلاعات مناسبی را در خصوص پویایی‌شناسی جمعیت، رشد، مرگ و میر و احیاء در اختیار قرار دهد. در یک جمعیت ماهی، چنانچه ساختار سنی و طولی دارای دامنه وسیعی باشد، نشان‌دهنده این است که زیستگاه دارای ذخیره غذایی کافی است (Ünver, 1998).

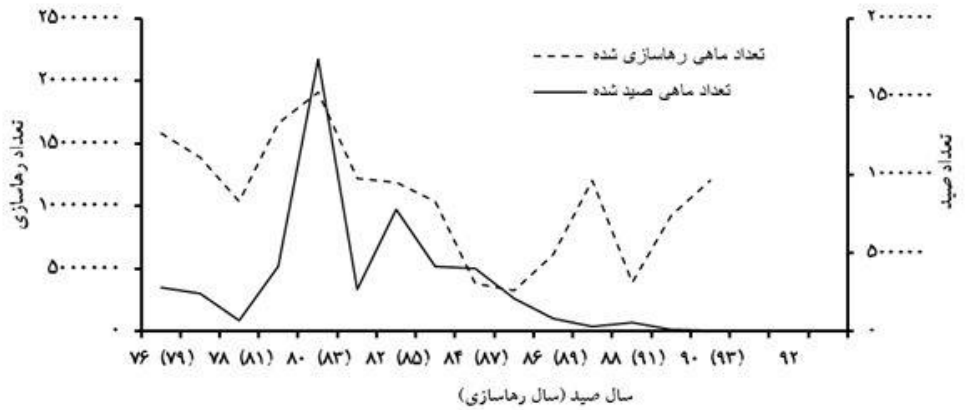
بر اساس مطالعات مهدی‌پور و همکاران (۱۳۹۵)، دامنه طول چنگالی ماهیان نر و ماده صید شده بترتیب ۲۱/۵-۱۲/۵ و ۲۷ – ۱۳/۵ سانتی‌متر و دامنه وزنی ۲۹/۰۳ – ۱۸۸/۳ و ۴۳/۶۷ – ۲۹۳ گرم بود. غنی نژاد و همکاران (۱۳۸۱)، دامنه سنی ماهی کلمه را در دهه هفتاد بین ۱ تا ۹ سال، ندافی و همکاران (۱۳۸۱)، دامنه سنی ماهیان نر را ۷-۱ سال (بیشترین فراوانی مربوط به ماهیان ۳ ساله) و ماهیان ماده را ۸-۱ سال (بیشترین فراوانی مربوط به ماهیان ۴ ساله)، Sedaghat و Hoseini (۲۰۱۲)، بین ۱ تا ۶ سال و بندانی (۱۳۹۲)، دامنه سنی ماهی کلمه در سال ۱۳۹۱، ۴-۱ سال (بیشترین فراوانی مربوط به ۲ ساله‌ها با ۴۲/۶٪) و در سال ۱۳۹۲ معادل ۵-۱ سال (بیشترین فراوانی مربوط به ۳ ساله‌ها با ۴۸/۲٪)، پقه و همکاران (۱۳۸۳)، حداکثر سن ماهیان نر و ماده ماهی کلمه را در تالاب گمیشان ۸ سال (با بیشترین فراوانی در طبقات سنی ۵-۳ ساله) گزارش کردند. عوامل زیادی از جمله بهره‌برداری بیش از حد (فشار صید) می‌تواند در تغییرات نتایج بین مناطق و در سال‌های مختلف اثرگذار باشند. بر اساس مطالعات مهدی‌پور و همکاران (۱۳۹۵)، ماهیان نر کلمه دارای الگوی رشد ایزومتریک و ماهیان ماده دارای الگوی رشد آلومتریک مثبت ولی در بررسی حاضر، هر دو جنس دارای الگوی رشد ایزومتریک بودند. مقادیر b ممکن است در جنس‌های مختلف، مراحل مختلف بلوغ، فصول و نواحی مختلف، همچنین تغییرات شرایط محیطی، فیزیولوژی ماهی، میزان غذای قابل دسترس در محیط و روش نمونه‌برداری متفاوت باشد (Biswas, 1993). در این تحقیق شاخص‌های رشد $L\infty$، K و میزان t_0 بترتیب ۴۸/۱ سانتی‌متر، ۰/۱۲ بر سال و ۰/۷۶۶- سال، در مطالعه بندانی (۱۳۹۲)، میزان $L\infty$ در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ را بترتیب ۳۰/۳۵ و ۲۹/۰۳ سانتی‌متر؛ مقدار K و t_0 برای سال ۱۳۹۱ معادل ۰/۴۴ بر سال و ۰/۱- سال و در سال ۱۳۹۲ معادل ۰/۴ بر سال و ۰/۵- سال محاسبه گردید. عوامل بسیاری مانند غذای قابل دسترس در محیط و تغییرات زیست‌محیطی بر ضریب رشد و طول مجانب تأثیرگذار است (Beverton and Holt, 1964). در مطالعه بندانی (۱۳۹۲)، مقدار Ø

مونرو در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ بترتیب معادل ۲/۶۳ و ۲/۵۲ محاسبه گردید که با مقدار محاسباتی در این بررسی همخوانی دارد. تفاوت در دست‌یابی به غذا و دما در اختلاف برآورد شاخص‌های رشد تأثیر بیشتری دارند.

در بررسی بندانی (۱۳۹۲)، مقادیر Z، M و F برای سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ بترتیب ۱/۰۷، ۰/۵۵ و ۰/۵۲ بر سال و ۱، ۰/۷ و ۰/۳ بر سال محاسبه گردید. معمولاً میزان مرگ و میر طبیعی طی سال‌های مختلف از روند ثابتی پیروی می‌کند. نسبت بهره‌برداری بهینه توسط Pauly (۱۹۸۴)، برابر با ۰/۵ است که در واقع حداکثر نرخ بهره برداری مجاز می‌باشد. در این تحقیق، میزان نسبت بهره‌برداری برابر با ۰/۷۴ محاسبه شد که با توجه نسبت بهره‌برداری بهینه، در اندازه مناسبی قرار ندارد و نشان‌دهنده فشار صیادی بالا در فصل صید ۹۴-۱۳۹۳ می‌باشد و مدیران شیلاتی بایستی از شرایط فشار صیادی بالا که ذخایر را در معرض صید بی‌رویه (Overfishing) قرار می‌دهند، اجتناب کنند. این مقدار توسط بندانی (۱۳۹۲) بترتیب ۰/۴۸ و ۰/۳ بر سال محاسبه شده است.

نرخ بهره برداری کمتر در گزارش بندانی، بدلیل محاسبه این شاخص در کل دریای خزر می‌باشد.

وضعیت میزان صید و رهاسازی گونه کلمه در آب‌های ایرانی سواحل جنوبی دریای خزر در ۱۵ سال اخیر حاکی از وجود یک اوج صید در سال‌های ۸۴- ۱۳۸۳ در پی اوج رهاسازی در سال ۱۳۸۰ با فاصله زمانی حدود سه سال می‌باشد. پس از دوسال وقفه طی سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ در رهاسازی بچه ماهی کلمه، روند رهاسازی از سال ۱۳۸۴ دوباره شروع شد و تغییرات آن تا سال ۱۳۸۷ با تغییرات صید این ماهی تقریباً هماهنگ ادامه داشت. طی سال‌های ۹۱-۱۳۸۹ به رغم افزایش قابل توجه تعداد رهاسازی، میزان صید نه تنها افزایش نداشت بلکه روند کاهشی را در پی داشت و در سال ۱۳۹۱ به حداقل خود رسید. بر اساس گزارش فضلی و دریانبرد (۱۳۹۶) طی سال‌های بهره‌برداری ۹۱-۱۳۸۸، میزان صید ماهی کلمه تنها حدود ۰/۰۵ از کل صید ماهیان استخوانی بخش جنوبی دریای خزر را تشکیل داد (شکل ۵).



شکل ۵: میزان صید و رهاسازی بچه ماهیان کلمه طی سال‌های ۹۳-۱۳۷۹

Figure 5:The amount of catch and release of Caspian roach juvenile from 2000 to 2015

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.4.11.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117721]

از دلایل کاهش شدید صید ماهیان کلمه در سال‌های اخیر، پایین بودن وزن رهاسازی بچه ماهیان (حدود ۰/۵ گرم)، نامناسب بودن شرایط رودخانه از نظر کمی و کیفی آب و مهم‌تر از همه برداشت این گونه در سنین یک و دو ساله توسط دام صیادن غیرمجاز می‌باشد. میزان زی‌توده ماهی کلمه در سال ۱۳۹۳ در محدوده آب‌های استان گلستان معادل ۴۱۷ کیلوگرم و میزان MSY معادل ۲۱۵ کیلوگرم برآورد گردید، درحالیکه در کل میزان صید مجاز معادل ۲۸ کیلوگرم بود که نشان دهنده وضعیت نامناسب صید این ماهی است. با توجه به وجود صید غیرمجاز در برداشت بی‌رویه از منابع دریایی و غیرقابل کنترل بودن آن از نظر عدم رعایت اندازه چشمه مناسب و نیز افزایش تلاش صیادی، ادامه این روند برداشت، کاهش بیشتر صید را برای سال‌های آینده در پی خواهد داشت و اثر سرمایه-گذاری‌های صورت گرفته در خصوص بازسازی ذخایر را کاهش می‌دهد. در مجموع، بنظر می‌رسد ذخایر ماهی کلمه در بخش جنوب شرقی دریای خزر بشدت در معرض خطر بوده و نیازمند ارائه راهکارهای مدیریتی کارا جهت حفظ ذخایر آن می‌باشد.

منابع

بندانی، غ. ع.، ۱۳۹۲. ارزیابی ذخایر ماهی کپور و کلمه در آب‌های ایرانی جنوب دریای خزر. واحد اجرا: مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آب های داخلی، ۴۰ صفحه.

پقه، ا.، مقصودلو، ت. و عبدلی، ا.، ۱۳۸۳. مطالعه سن و رشد ماهی کلمه (*Rutilus rutilus capicus*) تالاب گمیشان (جنوب شرقی دریای خزر). نشریه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱۱(۴): ۱۶۲-۱۵۱.

تقوی جلودار، ح. و امری صاحبی، ا.، ۱۳۹۵. بررسی برخی خصوصیات زیستی، سن، جنسیت و پارامترهای رشد ماهی کلمه در سواحل جنوبی شرقی دریای خزر (منطقه ساری و بندر ترکمن). مجله علمی شیلات ایران، ۲۵ (۱): ۱۹۳-۱۸۳.

خواجه، م. و علاقی، خ.، ۱۳۷۷. بررسی سن و رشد ماهی کلمه در تالاب گمیشان. جلسه بحث کارشناسی رشته شیلات. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۶۶ صفحه.

دریانبرد، غ.، عبدالملکی، ش.، کر، د. و بندانی، غ.، ۱۳۸۸. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر در سال ۸۶-۱۳۸۴. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی ایران، ۱۵۸ صفحه.

شیخ، م.، حاجی‌مرادلو، ع. م.، قربانی، ر.، ملایی، م. و خدانظری، آ.، ۱۳۹۰. تاثیر سطوح مختلف دیازینون بر مقادیرLC50 ، هماتوکریت و علائم بالینی در بچه-ماهی کلمه ترکمنی. مجله علمی شیلات ایران، ۲۰(۳): ۶۲-۵۵.

عبدالملکی، ش.، غنی‌نژاد، د.، بورانی، م. ص.، پورغلامی، ا.، دریانبرد، غ. و بندانی، غ.، ۱۳۸۴. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۸۴-۱۳۸۳. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی ایران، ۱۴۵ صفحه.

عبدلی، ا. و نادری، م.، ۱۳۸۷. تنوع زیستی ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر. انتشارات علمی آبزیان، ۲۴۲ صفحه.

عبدلی، ا.، ۱۳۹۵. ماهیان آب‌های داخلی. انتشارات ایران‌شناسی، ۲۷۴ صفحه.

غنی‌نژاد، د.، عبدالملکی، ش.، بورانی، م. ص.، پورغلامی، ا.، فضلی، ح.، بندانی، غ. و عباسی، ک.، ۱۳۸۱. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر، گزارش نهایی. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی ایران، ۱۶۵ صفحه.

غنی‌نژاد، د.، عبدالملکی، ش.، بورانی، م. ص.، پورغلامی، ا.، فضلی، ح.، عباسی، ک. و بندانی، غ.، ۱۳۸۲. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۸۲-۱۳۸۱. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، ۱۷۳ صفحه.

فضلی، ح. و دریانبرد، غ.، ۱۳۹۶. بررسی تغییرات مکانی صید و گروه‌بندی شرکت‌های تعاونی پره

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.4.11.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117721]

ساحلی در سواحل ایرانی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، ۲۶(۲): ۶۹-۶۱.

فضلی، ح.، ۱۳۹۴. پویایی جمعیت ماهیان استخوانی حوضه جنوبی دریای خزر. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی ایران، ۷۲ صفحه.

فضلی، ح.، پرافکنده حقیقی، ف.، کی‌مرام، ف. و دریانبرد، غ. ر.، ۱۳۹۵. بررسی تغییرات مکانی و زمانی فراوانی و تنوع زیستی ماهیان استخوانی در پره های صیادی در سواحل ایرانی دریای خزر. مجله علوم و فنون شیلات، ۵ (۳): ۱۲۰- ۱۰۹.

قربانزاده، ر. و نظری، س.، ۱۳۹۴. سالنامه آماری سازمان شیلات ایران ۱۳۹۳-۱۳۹۲. دفتر برنامه‌ریزی و بودجه، ۶۴ صفحه.

قربانی، ر.، باغفلکی، م. و شالویی، ف.، ۱۳۹۱. محیط زیست دریای خزر. انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، چاپ اول، ۳۴۴ صفحه.

مهدی‌پور، ن.، سعیدپور، ب. و بندانی، غ. ع.، ۱۳۹۵. تعیین ساختار سنی، نسبت جنسی و الگوی رشد مولدین ماهی کلمه *Rutilus caspicus* (Yakovlev, 1870)در سواحل جنوب شرقی دریای خزر (استان گلستان. نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی، ۴(۱): ۲۷-۱۷.

نادری، م و عبدلی، ا.، ۱۳۸۴. اطلس ماهیان جنوبی دریای خزر (آب‌های ایران). مؤسسه تحقیقاتی شیلات ایران، ۸۰ صفحه.

ندافی، ر.، امیری مجازی، ب.، کرمی، ب.، کیابی، ب. و عبدلی، ا.، ۱۳۸۰ . بررسی بعضی ویژگی‌های بوم شناسی و زیست شناسی ماهی کلمه (*Rutilus rutilus caspicus*) در تالاب انزلی. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۵ (۶): ۲۴۳-۲۲۵.

ندافی، ر.، امیری مجازی، ب.، کرمی، ب.، کیابی، ب. و عبدلی، ا.، ۱۳۸۱. بررسی برخی ویژگی‌های ماهی کلمه ترکمنی در تالاب گمیشان. مجله علمی شیلات، ۱۱(۳): ۱۲۶-۱۰۳.

وثوقی، غ. ح. و مستجیر، ب.، ۱۳۷۱. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران، صفحات ۵۳- ۵۷.

Beverton, R. J. H., and Holt, S. J., 1964. Tables of yield functions for fishery assessment. FAO Fisheries Technical Paper, Rome, 38: 49.

Biswas, S. P., 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian Publishers Dibrugrh University Dibarugarch, pp. 60-90.

Hamley, J. M., 1975. Review of gillnet selectivity. Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 32(11). 1943-1969. DOI:10.1139/f75-233.

Pauly, D., 1984. Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable Reviews 8, ICLARM, Manilla. 325p.

Sedaghat S., and Hoseini S. A., 2012. Age and Growth of Caspian Roach, *Rutilus rutilus caspicus* in Southern Caspian Sea, Iran. World Journal of Fish and Marine Sciences, 45: 533-535. DOI: 10.5829/idosi.wjfms.2012.04.05.64149.

Sparre, P., and Venema. S. C., 1998. Introduction to tropical fish stock assessment, Part I: Manual. FAO Fisheries Technical Paper. 306/1, Rome. 376p.

Thompson, W.F., and Bell, H., 1934. Biological statistics of the Pacific halibut fishery. 2.Effect of changes in intensity upon total yield, and yield per unit gear. Rep. Internat. Fish. Comm. 8, 48 pp.

Ünver, B., 1998. An Investigation of the reproduction properties of chub (*Leuciscus cephalus* L., 1758) in Lake Tödürge (Zara/Sivas). Turkish Journal of Zoology, 22: 141-147.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.4.11.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117721]

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.4.11.1]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117721]

Assessing exploitation status of Caspian roach (*Rutilus caspicus*, Yakovlev, 1870) in southeast of the Caspian Sea

Dordi Tatar R.[1], Ghorbani R.[1*], Gorgin S.[1], Bandani Gh.A.[2], YahyaeM.[3]

[*]rasulghorbani@gmail.com

1-Fishing and Exploitation Department, College of Fisheries and Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
2-Inland Waters Aquatic Stocks Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization, Gorgan, Iran.
3-Fisheries Office of Golestan Province, Golestan, Iran

Abstract

Caspian roach (*Rutilus caspius*), is one of the most important commercial species in the Caspian Sea with a high level of catch fluctuations over the past decades mainly due to overfishing. In this study, data from 246 specimens caught from beach seine cooperative companies in the southeast coast of the Caspian Sea during the October 2014- April 2015 were analyzed. Results showed that the fish age were ranged between 3 to 10 years with fork lengths and weights ranging 14.5-32.1 cm and 70.7-437 g, respectively. The growth parameters of the von Bertalanffy equation were found as Lt=41.8 [1-e–0.12(t+0.766)]. The length-weight relationships were estimated to be $WT= 0.0208\ FL^{2.9184}$ (R^2 =0.901) for females and $WT= 0.0138\ FL^{3.0244}$ (R^2 =0.921) for males. Weight increased isometrical with the fork length for females and males. Total mortality, natural and fishing coefficients (Z, M, F) and exploitation rate (E) were estimated to be 1.239, 0.324, 0.916 $year^{-1}$ and 0.74, respectively. Fish biomass and maximum sustainable yield (MSY) were equal to 417 Kg and 215 Kg, while the ration of cooperative companies catch was 28 Kg. Therefore, it is suggested that the Caspian roach stocks are severely exposed to overfishing, and there is an urgent need to efficient management for stock conversation.

Keywords: Growth parameters, Southeast of the Caspian Sea, Biomass, *Rutilus caspius*

[*]Corresponding author