نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی
Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه گنبد کاووس

# بررسی رابطه طول–وزن، طول–طول و شاخص‌وضعیت ماهی‌سفید خزری *Rutilus kutum* (Kamensky, 1901) در مناطق مختلف حوضه‌جنوبی دریای‌خزر

**کیوان عباسی[1*]، عطا مولودی صالح[2]، سهیل ایگدری[3]، نسرین نیک‌مهر[2]**

[1] استادیار، پژوهشکده آبزی‌پروری آب‌های داخلی، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرانزلی، ایران
[2] دانشجوی دکتری، گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
[3] دانشیار، گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

**نوع مقاله:**
پژوهشی اصیل

**تاریخچه مقاله:**
دریافت: ۹۹/۰۴/۲۹
پذیرش: ۹۹/۰۶/۲۶
DOI: 10.22034/jair.9.2.41

**نویسنده مسئول مکاتبه:**
کیوان عباسی، استادیار، پژوهشکده آبزی‌پروری آب‌های داخلی، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرانزلی، ایران.

ایمیل: keyvan_abbasi@yahoo.com

**چکیده**

**طی سال ۱۳۹۸ به‌منظور بررسی رابطه طول-وزن، طول-طول و شاخص وضعیت گونه ماهی‌سفید خزری (*Rutilus kutum*)، تعداد ۳۳۹ قطعه از رودخانه‌های چلوند، خاله‌سرا، سفیدرود، خشک رود و شیرود، تالاب انزلی و ساحل ترکمن از حوضه دریای‌خزر صید شدند. برای محاسبه رابطه طول-وزن از معادله $W = aTL^b$، رابطه طول-طول از $FL=a+bTL$ و برای محاسبه شاخص وضعیت از فرمول $K = (W/L^3) \times 100$ استفاده شد. دامنه پارامتر برای b جمعیت‌های مورد مطالعه ۳/۱۷-۲/۴۷ تا و مقدار شاخص وضعیت ۱/۰۱-۰/۸۵ محاسبه شد. بیشترین و کمترین مقدار پارامتر b و شاخص وضعیت محاسبه شده به‌ترتیب مربوط به جمعیت‌های خشک‌رود، ترکمن و تالاب‌انزلی و سفیدرود بود. همچنین الگوی رشد نیز برای جمعیت‌های، چلوند، خشک‌رود و شیررود آلومتریک مثبت، برای جمعیت خاله‌سرا ایزومتریک و برای سایر جمعیت‌ها آلومتریک منفی به‌دست آمد.**

***واژه‌های کلیدی:***
***Rutilus kutum*، طول-وزن، حوضه دریای خزر، آلومتریک مثبت**

## ۱ | مقدمه

براساس آخرین فهرست، تعداد ۲۹۷ گونه ماهی متعلق به ۳ راسته، ۲۴ رده، ۳۰ خانواده، ۱۰۹ جنس در آب‌های داخلی ایران گزارش‌شده است (Esmaeili *et al*., 2018). فون ماهیان حوضه‌جنوبی دریای‌خزر شامل ۱۱۹ گونه در ۶۳ جنس است (Esmaeili *et al*., 2015). گونه ماهی سفید خزری (*Rutilus Kutum*) از گونه‌های بومی حوضه‌جنوبی دریای خزر است که بیشتر در سواحل‌جنوبی این دریا از رودخانه‌ی ترک در جنوب‌غربی تا خلیج گرگان و اترک در جنوب‌شرقی پراکنده شده‌اند (Shahifar *et al*., 2020). این گونه از ماهیان مهم تجاری و باارزش غذایی بالا برای جمعیت‌های محلی حوضه‌جنوبی دریای‌خزر است (Jafari *et al*., 2011; Abdolhay *et al*., 2012; Safari, 2016; Abdolmaleki and Ghaninezhad, 2007). این ماهی نیمه‌مهاجر برای تخم‌ریزی به رودخانه‌های کورا، اترک و تقریباً اکثر رودخانه‌های ایران مهاجرت می‌کند (Razavi Sayyad, 1999; Abdoli and Naderi, 2008). علت وابستگی اکولوژیک این ماهی به سواحل، وجود رودخانه‌ها و تالاب‌هایی است که جهت تخم‌ریزی و تولیدمثل این ماهی بسیار مناسب می‌باشد (Razavi Sayyad, 1990). یکی از مهم‌ترین اطلاعات در برآورد مدل‌های ارزیابی ذخایر، اطلاع از ضرایب رابطه طول‌و وزن یک گونه می‌باشد، همچنین رابطه طول‌و وزن در تبدیل اندازه طولی یک ماهی به وزن آن، مقایسه ریخت‌شناسی بین جمعیت‌های یک گونه کاربرد وسیعی دارد (Kulbicki *et al*., 1993) و همچنین رابطه معنی‌داری بین سن، طول‌و وزن و کارایی تکثیر ماهیان وجود دارد (Springate *et al*., 1985). از جمله مطالعات مشابه بر روی ماهی‌سفید در مناطق مختلف می‌توان به بررسی کیفی وضعیت ذخایر این‌گونه در دریای‌خزر طی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۰ (Fazli, 2012; Abdol-maleki and Ghaninezhad, 2007)، مطالعه مقایسه‌ای برخی پارامترهای زیستی مولدین و بالغین این ماهی (Abedi *et al*., 2012)، خصوصیات ریخت‌شناختی، ضریب‌چاقی و چاقی نسبی ماهی‌سفید خزری (Sattari *et al*., 2018; Moradinasab *et al*., 2012) و بررسی سن، رشد و مقدار زی‌توده این‌گونه در آب‌های ایرانی دریای خزر (Daryanbord *et al*., 2019) اشاره کرد. هدف از مطالعه حاضر بررسی تغییرات شاخص‌های رابطه طول‌و وزن، طول- طول و شاخص‌وضعیت ماهی‌سفید در مناطق مختلف حوضه‌جنوبی دریای‌خزر است.


© ۱۴۰۰ | دانشگاه گنبدکاووس

[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-19 ]
[ DOI: 10.22034/jair.9.2.41 ]

## ۲ | مواد و روش‌ها

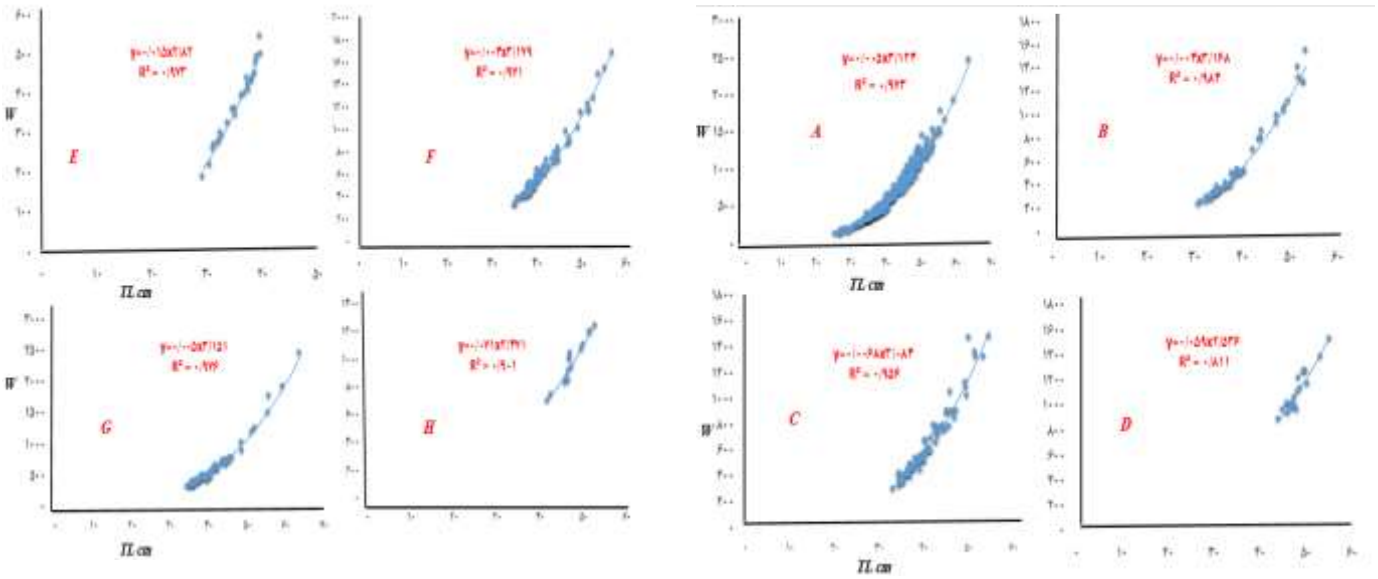
به‌منظور بررسی رابطه طول-طول، طول-وزن و شاخص وضعیت ماهی سفید دریای‌خزر تعداد ۳۶۳ قطعه از هفت جمعیت در حین مهاجرت به رودخانه‌های چلوند (۵۴ قطعه)، خاله‌سرا (۷۶ قطعه)، سفیدرود (۲۵ قطعه)، خشک‌رود (۷۴ قطعه)، و شیرود (۶۱ قطعه) و همچنین جمعیت‌های تالاب‌انزلی (۲۵ قطعه) و ساحل بندر ترکمن (۲۴ قطعه) در طی فروردین و اردیبهشت سال ۱۳۹۸ به‌وسیله تور پره و گوش‌گیر صید شدند (جدول ۱). نمونه‌ها پس از صید به‌صورت تازه توزین و برای مطالعات بیشتر به آزمایشگاه پژوهشکده آبزی‌پروری آب‌های داخلی، بندرانزلی منتقل شدند. در آزمایشگاه طول کل و چنگالی با استفاده از کولیس دیجیتال و وزن کل با استفاده از ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری شدند. جهت بررسی شاخص‌های طول و وزن از رابطه $W=aTL^b$ که در آن W: وزن ماهی به گرم، TL: طول کل ماهی به سانتی‌متر، a: ضریب ثابت و b: شیب خط رگرسیون در رابطه طول-وزن است، استفاده شد (Biswas, 1993). همچنین رابطه طول-طول نیز از قرار دادن طول چنگالی (FL) در برابر طول‌کل (TL) با استفاده از رگرسیون خطی $FL=a+bTL$ به‌دست آمد. جهت تعیین الگوی رشد از معادله پائولی (Pauly, 1984) استفاده شد. شاخص وضعیت فولتون (Fulton´s Condition Factor) نیز از فرمول $CF = W/TL^3 \times 100$ محاسبه شد (Ricker, 1973). که در آن W: وزن بر حسب گرم و L: طول کل بر حسب سانتی‌متر است. تمام آنالیزها در نرم‌افزارهای EXCEL-2016 و PAST-2.1 انجام شد.

**جدول ۱- مختصات جغرافیایی مناطق مورد بررسی در سواحل‌جنوبی دریای‌خزر**

| ردیف | جایگاه صید | ایستگاه | شهر | طول جغرافیایی | عرض جغرافیایی |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | رودخانه چلوند | یک کیلومتری دهانه | آستارا | ۴۸ ۵۲ ۲۹ | ۳۸ ۱۷ ۳۵ |
| ۲ | رودخانه خاله‌سرا | نزدیک دهانه | تالش | ۴۸ ۵۹ ۳۰ | ۳۷ ۴۱ ۲۷ |
| ۳ | تالاب انزلی | روستای بریان | صومعه‌سرا | ۴۹ ۲۳ ۴۵ | ۳۷ ۱۸ ۴۱ |
| ۴ | رودخانه سفیدرود | روستای کیسم | آستانه | ۴۹ ۵۰ ۳۹ | ۳۷ ۱۴ ۴۷ |
| ۵ | رودخانه خشک‌رود | نزدیک دهانه | رودسر | ۵۰ ۰۲ ۰۳ | ۳۷ ۰۱ ۰۴ |
| ۶ | رودخانه شیرود | نزدیک دهانه | تنکابن | ۵۰ ۴۷ ۵۹ | ۳۶ ۵۱ ۲۱ |
| ۷ | ساحل بندر ترکمن | پره‌ساحلی | ترکمن | ۵۴ ۰۱ ۰۰ | ۳۷ ۰۰ ۰۰ |

## ۳ | نتایج

میانگین و انحراف معیار طول‌کل، طول‌چنگالی و وزن بدن جمعیت‌های مورد مطالعه ماهی‌سفید خزری به‌ترتیب ۶/۲۴±۴۱/۰۷، ۵/۷۷±۳۷/۳۳ سانتی‌متر و ۳۴۷/۹۳±۶۸۳/۵۱ گرم محاسبه شد. پارامترهای رابطه طول-وزن نیز در جدول ۲ و شکل ۱ ارائه شده است. براساس نتایج، مقدار پارامتر b در محدوده ۳/۱۷-۲/۴۷ محاسبه شد که بیشترین و کمترین این مقدار مربوط به جمعیت‌های خشک‌رود و ترکمن بود. همچنین الگوی رشد نیز برای جمعیت‌های، چلوند، خشک‌رود و شیرود آلومتریک مثبت، برای جمعیت خاله‌سرا ایزومتریک و برای سایر جمعیت‌ها آلومتریک منفی به‌دست آمد. مقدار میانگین شاخص وضعیت نیز بین ۰/۸۵ (سفیدرود) تا ۱/۰۱ (تالاب انزلی) محاسبه شد. ضریب رگرسیون برای معادله رابطه طول-وزن نیز بالاتر از ۰/۸۱ تعیین شد. همچنین پارامترهای رابطه طول-طول نیز در جدول ۳ و شکل ۲ ارائه شده است که میزان ضریب رگرسیون نیز برای این معادله بالاتر از ۰/۹۵ برآورد شد.



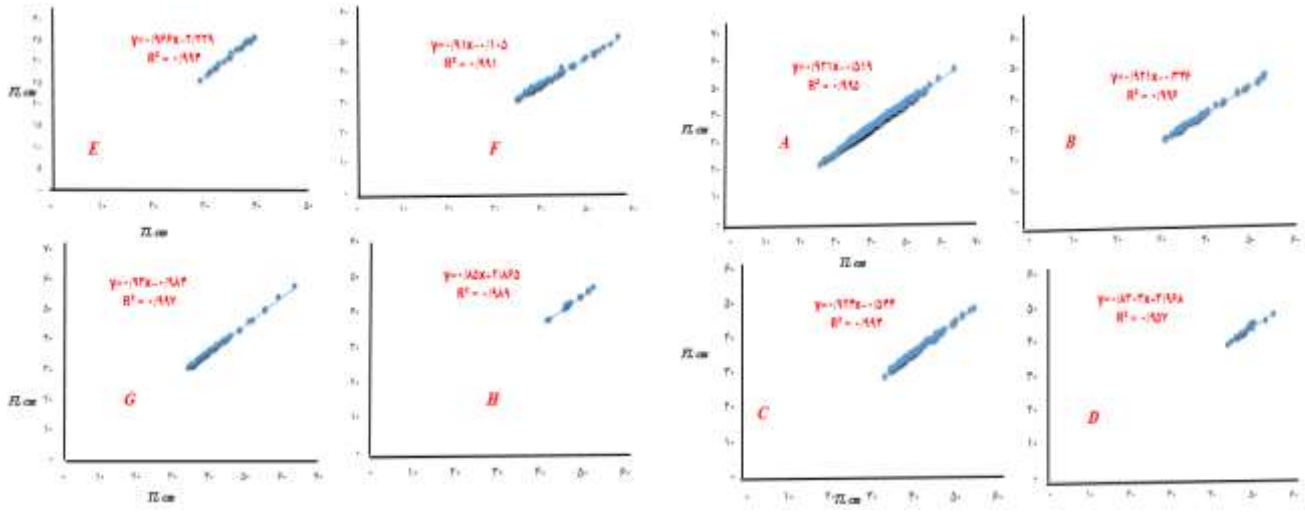

**شکل ۱- نمودارهای رابطه طول- وزن و پارامترهای مربوط به آن در جمعیت‌های *R. kutum* مورد مطالعه (A= کل جمعیت‌ها، B= چلوند، C= خاله‌سرا، D= انزلی، E= سفیدرود، F= خشک‌رود، G= شیررود، H= ترکمن).**

[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-19 ]
[ DOI: 10.22034/jair.9.2.41 ]

**جدول ۲- میانگین و انحراف معیار طول کل، وزن و پارامترهای رابطه طول- وزن و شاخص وضعیت جمعیت‌های *R. kutum* مورد مطالعه**

| مناطق | طول کل± انحراف معیار (cm) | وزن± انحراف معیار (gr) | b | CLb | a | $r^2$ | الگوی رشد | شاخص وضعیت |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| چلوند | ۳۹/۱۳±۶/۱۴ | ۵۹۳/۷۵±۳۳۸/۳۸ | ۳/۱۶ | ۳/۰۶-۳/۱۹ | ۰/۰۰۴ | ۰/۹۸ | آلومتریک مثبت | ۰/۹۰ |
| خاله‌سرا | ۴۰/۹۸±۴/۸۷ | ۶۶۹/۶۵±۲۷۴/۰۳ | ۳/۰۸ | ۲/۹۱-۳/۲۴ | ۰/۰۰۶ | ۰/۹۶ | ایزومتریک | ۰/۹۲ |
| تالاب انزلی | ۴۸/۱۵±۲/۴۱ | ۱۱۲۷/۳۸±۱۶۰/۱۲ | ۲/۵۳ | ۲/۴۸-۲/۸۳ | ۰/۰۵۹ | ۰/۸۱ | آلومتریک منفی | ۱/۰۱ |
| سفیدرود | ۳۵/۲۴±۲/۹۶ | ۳۸۰/۰۱±۸۷/۲۷ | ۲/۸۲ | ۲/۶۱-۳/۱ | ۰/۰۱۵ | ۰/۹۷ | " | ۰/۸۵ |
| خشک‌رود | ۴۱/۵۵±۴/۹۶ | ۶۷۳/۲۲±۲۹۰/۸۱ | ۳/۱۷ | ۳/۰۷-۳/۲۷ | ۰/۰۰۴ | ۰/۹۷ | آلومتریک مثبت | ۰/۸۹ |
| شیرود | ۴۱/۴۴±۶/۰۰ | ۶۸۰/۰۸±۴۰۳/۶ | ۳/۱۵ | ۳/۰۲-۳/۳ | ۰/۰۰۵ | ۰/۹۸ | " | ۰/۸۸ |
| ترکمن | ۴۷/۳۷±۳/۰۴ | ۹۹۱/۷۵±۱۶۴/۴۵ | ۲/۴۷ | ۲/۱۲-۲/۶۴ | ۰/۰۷۱ | ۰/۹۰ | آلومتریک منفی | ۰/۹۲ |
| کل | ۴۱/۰۷±۶/۲۴ | ۶۸۳/۵۱±۳۴۷/۹۳ | ۳/۱۲ | ۳/۰۸-۳/۱۸ | ۰/۰۰۵ | ۰/۹۷ | آلومتریک مثبت | ۰/۹۱ |

b= ضریب رشد، Clb= حدود اطمینان ضریب رشد، a= عرض از مبدا و $r^2$= همبستگی عرض از مبدا




**شکل ۲- نمودارهای رابطه طول- طول و پارامترهای مربوط به آن در جمعیت‌های *R. kutum* مورد مطالعه (A= کل جمعیت‌ها، B= چلوند، C= خاله سرا، D= انزلی، E= سفیدرود، F= خشک‌رود، G= شیررود، H= ترکمن).**

**جدول ۳- میانگین و انحراف معیار طول کل، طول چنگالی و پارامترهای رابطه طول- طول جمعیت‌های *R. kutum* مورد مطالعه**

| رودخانه‌ها | طول کل± انحراف معیار (mm) | طول چنگالی± انحراف معیار (gr) | معادله رگرسیونی FL= a+ bTL | $r^2$ |
|---|---|---|---|---|
| چلوند | ۳۹/۱۳±۶/۱۴ | ۳۵/۶۹±۵/۶۸ | FL =-۰/۳۴+۰/۹۲۱TL | ۰/۹۹۶ |
| خاله سرا | ۴۰/۹۵±۴/۸۷ | ۳۷/۳۱±۴/۵۱ | FL =-۰/۵۴+۰/۹۲۴TL | ۰/۹۹۴ |
| انزلی | ۴۸/۱۵±۲/۴۱ | ۴۳/۹۵±۲/۰۱ | FL =۳/۹۶+۰/۸۳TL | ۰/۹۵۷ |
| سفیدرود | ۳۵/۲۴±۲/۹۶ | ۳۱/۸۵±۲/۸۷ | FL =-۲/۲۲+۰/۹۶۶TL | ۰/۹۹۵ |
| خشک رود | ۴۱/۵۵±۴/۹۶ | ۳۷/۷۴±۴/۵۳ | FL =-۰/۱+۰/۹۱TL | ۰/۹۹۲ |
| شیرود | ۴۱/۴۴±۶/۰۷ | ۳۷/۵۹±۵/۵۹ | FL =-۰/۹۸+۰/۹۳TL | ۰/۹۹۸ |
| ترکمن | ۴۷/۳۷±۲/۷۳ | ۴۳/۱۳±۲/۳۳ | FL =۲/۸۶+۰/۸۵TL | ۰/۹۹۰ |
| کل | ۴۱/۰۷±۶/۲۴ | ۳۷/۳۳±۵/۷۷ | FL =-۰/۵۱+۰/۹۲۱TL | ۰/۹۹۶ |

## ۴ | بحث و نتیجه‌گیری

از جمله مباحث مهم در پدیده رشد، بررسی رابطه طول و وزن و پارامترهای مربوط به آن است که در ارزیابی ماهیان اهمیت بالایی دارد و می‌توان از روی آن الگوی رشد یک گونه از ماهی را مورد مقایسه قرار داد (Gonzalez Acosta *et al.*, 2004). فاکتور وضعیت نیز یک پارامتر زیستی مهم رشد است که نشان‌دهنده وضعیت مناسب رشد و شاخصی برای اندازه متوسط گونه است (Alam *et al.*, 2014). همچنین فاکتور وضعیت برای مقایسه کیفیت ماهی از نظر چاقی بوده و کاربرد وسیعی در مطالعات شیلاتی و زیست‌شناسی ماهی دارد (Froese, 2006). در بررسی پارامترهای رابطه طول-وزن جمعیت‌های مورد بررسی ماهی‌سفید خزری در حوضه‌جنوبی دریای‌خزر، مقادیر مربوط به پارامتر b بین ۲/۴۷ تا ۳/۱۷ متغیر بود. براساس نتایج، رشد آلومتریک در گونه‌هایی مشاهده می‌شود که مقادیر b بالاتر از ۳ باشد (چلوند، خشک‌رود و شیرود)، اگر مقدار b پایین‌تر از ۳ باشد (تالاب انزلی، سفیدرود و ترکمن)، رشد از نوع آلومتریک منفی است، همچنین گونه‌هایی که رشد آن‌ها در تمام ابعاد بدن ثابت می‌باشد و مقادیر b در آن‌ها برابر ۳ باشد الگوی رشد ایزومتریک (خاله‌سرا) دارند (King, 1995; Wootton, 1990). عابدی و همکاران (Abedi *et al.*, 2012) در بررسی مقایسه‌ای برخی از پارامترهای زیستی مولدین و

[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-19 ]
[ DOI: 10.22034/jair.9.2.41 ]

نابالغین جمعیت‌های ماهی‌سفید در بخش جنوب‌غربی حوضه‌خزر مقدار شیب خط (b) را بین ۲/۸۶ تا ۳/۱۸ گزارش نمودند. فضلی و همکاران (Fazli *et al*., 2012) نیز مقدار این شاخص را ۳/۱۲ (براساس طول چنگالی)، مرادی‌نسب و همکاران (Moradinasab *et al*., 2012) مقدار پارامتر b را ۲/۹۹، فضلی و همکاران (Fazli *et al*., 2018) مقدار آن را در سواحل‌شرقی دریای‌خزر (گهرباران) ۳/۰۰ ، ستاری و همکاران (Sattari *et al*., 2018) الگوی رشد این ماهی را آلومتریک منفی (زیر عدد ۳) و دریانبرد و همکاران (Daryanabard *et al*., 2019) نیز مقدار این پارامتر را براساس طول چنگالی، ۲/۹۹ عنوان کردند. اغلب منابع فوق، مقدار این پارامتر را حدود ۳ یا بالاتر دانسته و الگوی رشد ایزومتریک یا آلومتریک مثبت را برای این ماهی به‌دست آوردند که با نتایج بررسی حاضر در اغلب مناطق هم خوانی دارد. براساس نظر فرویز (Froese, 2006) مقدار b معمولاً در دامنه ۲/۵ تا ۳/۵ می باشد همچنین طبق نتایج تیسچ (Tesch, 1971)، مقدار شیب خط (b) در محدوده ۴-۲ می‌باشد که در مطالعه حاضر نیز در این دامنه بود. عوامل متعددی سبب تغییرات میزان این پارامتر در بین جمعیت‌های مختلف می‌شود که از جمله این عوامل می‌توان به درجه بلوغ جنسی، پر یا خالی‌بودن دستگاه گوارش، و تعداد، دوره و روش نمونه‌برداری اشاره کرد (Yildrim *et al*. 1998; Wootton 2003; Abbasi *et al*., 2019; Eagderi *et al*., 2020).

مقدار شاخص‌وضعیت در بررسی کنونی ۰/۸۵ (مهاجرین به سفیدرود) تا ۱/۰۱ (مهاجرین به تالاب انزلی) و در کل منطقه ۰/۹۱ تعیین شد، اگرچه ماهیان ۵ منطقه از ۷ منطقه مطالعاتی این شاخص ۰/۸۸ تا ۰/۹۲ بود. به‌نظر می‌رسد نمونه‌های وارده به تالاب انزلی اغلب ماده آماده برای تخم‌ریزی و ماهیان کوچگر به سفیدرود، اغلب نر بوده‌اند زیرا به‌ترتیب میانگین طول و وزن آن‌ها نشان‌گر این مسئله می‌باشد. عابدی و همکاران (Abedi *et al*., 2012) مقدار این شاخص را در مولدین و نابالغین جمعیت‌های ماهی‌سفید در بخش جنوب‌غربی حوضه‌خزر ۰/۷۶ گزارش نمودند، فضلی و همکاران (Fazli *et al*., 2012) مقدار این شاخص را ۱/۲۳-۱/۴۳ (براساس طول چنگالی)، مرادی‌نسب و همکاران (Moradinasab *et al*., 2012) نیز مقدار شاخص وضعیت را برای این گونه ۰/۹۳، فضلی و همکاران (Fazli *et al*., 2018) در سواحل گهرباران ۱/۲۹ تا ۱/۳۸ و ستاری و همکاران (Sattari *et al*., 2018) مقدار این شاخص را از ۱/۵ تا ۱/۶۳ گزارش کردند. بین نتایج فوق مانند عابدی و همکاران (Abedi *et al*., 2012) و ستاری و همکاران (Sattari *et al*., 2018) با سایرین اختلاف وجود دارد، همچنین بین نتایج بررسی حاضر و تقریباً همه منابع اشاره شده در بالا، تفاوت وجود دارد. تغییرات فاکتور وضعیت در مناطق مختلف به عوامل مختلفی از قبیل تراکم جمعیت، بیماری‌های ماهی، تغذیه، تخم‌ریزی، سن، نوع منبع آبی و از همه مهم‌تر شرایط محیطی و دمای آب وابسته است (Lagler,1956). عوامل متعددی از جمله فصول مختلف، موقعیت جغرافیائی آب و هوا، تغذیه و غیره ممکن است ضریب چاقی یک ماهی را تحت‌تأثیر قرار دهند (Anderson and Neuman, 1996). وضعیت بلوغ‌جنسی، سطح وضعیت‌چاقی، منابع‌غذائی در دسترس، سن، جنسیت و گونه ماهی بر روی مقدار ضریب‌چاقی تأثیر دارند (Anibeze, 2000; Yildirm *et al*., 2002). وضعیت‌چاقی، فاکتوری برای مقایسه کیفیت ماهی از نظر چاقی است. در طول خاص، ماهیانی که دارای وضعیت چاقی بالاتری هستند نسبت به سایر ماهیان سنگین‌تر هستند (Turkmen and Akyurt, 2000). بنابراین عواملی که در ایجاد این تفاوت در ماهی‌سفید خزری در یک منطقه طی سال‌های مختلف و یا در مناطق مختلف در حوضه جنوبی دریای خزر مؤثرند، می‌تواند نسبت نر و ماده در محاسبه ضریب‌چاقی، وضعیت توسعه گنادی، میانگین متفاوت طول و وزن ماهیان، نوع طول مورد استفاده (کل، چنگالی و استاندارد)، وضعیت شدت تغذیه در عمر و همچنین در هنگام صید ماهی، بیماری و حتی اثرات غیرزیستی نظیر گازهای سمی، سموم، آلاینده‌های نفتی، فلزات سنگین و غیره باشند (Debnath *et al*., 2012; Jiang *et al*., 2014; Amundsen *et al*., 1997; Bat and Arici, 2016; Walczak and Reichert, 2016).

مقادیر ضریب همبستگی حاصل از روابط طول-وزن طی بررسی کنونی بیشتر از ۰/۹۵ تعیین شد، اما برای ماهیان مهاجر به تالاب انزلی و نیز ماهیان ساحل ترکمن به‌ترتیب ۰/۸۱ و ۰/۹۰ به‌دست امد. همچنین طی این بررسی ضریب‌همبستگی بین طول کل-طول چنگالی نیز بیشتر از ۰/۹۵ محاسبه شد که نشان‌دهنده تعداد افراد وگروه‌های طولی مناسب هر جمعیت می‌باشد (Jellyman *et al*., 2013; Purrafee Dizaj *et al*., 2020). به‌نظر می‌رسد دلیل کمتر بودن این شاخص برای ماهیان سفید تالاب انزلی و ساحل ترکمن، می‌تواند تعداد نمونه کم آن‌ها (به‌ترتیب ۲۵ و ۲۴ نمونه) باشد. رابطه طول- وزن در جمعیت گونه‌های مختلف، اغلب بیانگر استراتژی‌های مصرف انرژی به‌وسیله ماهی باشد و تنوع مقدار b در مناطق مختلف پراکنشی گونه-های یک ماهی به‌عنوان تنوع دورن جمعیتی تفسیر می‌شود (Vollestad and L'Bee Lund, 1990). این پژوهش اطلاعات ارزشمندی در رابطه با پارامترهای رابطه طول-وزن، طول-طول و شاخص وضعیت گونه ماهی‌سفید خزری در هفت منطقه از پراکنش این گونه در کل سواحل ایرانی دریای خزر ارائه داد می‌دهد.

**پست الکترونیک نویسندگان**

کیوان عباسی: keyvan_abbasi@yahoo.com
عطا مولودی صالح: atta.mouludisaleh@ut.ac.ir
سهیل ایگدری: soheil.eagderi@ut.ac.ir
نسرین نیک‌مهر: nasrin_nikmehr@yahoo.com

**REFERENCES**

Abbasi K., Mouludi-Saleh A., Eagderi S., Sarpanah A. 2019. Length-weight relationship and condition factor of eight species of the genera *Capoeta*, *Garra*, *Chondrostoma*, *Schizothorax* and *Paraschistura* from Iranian inland waters. Iranian Journal of Ichthyology, 6(4): 26-270.

Abdolhay H.A., Daud S.K., Pourkazemi, M., Rezvani S., Pourkazemi M., Siraj S.S., Laloei F., Javanmard A., Hassanzadeh Saber M. 2012. Population genetic structure of Mahi Sefid (*Rutilus frisii kutum*) in theof

[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-19 ]

[ DOI: 10.22034/jair.9.2.41 ]

South Caspian Sea: Implications for fishery management. Iranian Journal of Animal Biosystematics, 8(1): 15-26.

Abdoli A., Naderi M. 2008. Biodiversity of fishes in southern region of the Caspian Sea. Abzeeyan Publication, Tehran. Iran. 242 p. (In Persian).

Abdolmaleki Sh., Ghaninezhad D. 2007. Stock assessment of the Caspian Sea in kutum (*Rutilus frisii kutum*) Iranian coastal waters of the Caspian Sea. Iranian Scientific Fisheries Journal, 16(1): 103-114. (In Persian).

Abedi Z., Rahmani H., Khalesi M.K., Khara H. 2012. A comparative study on some biological parameters in broodstock and juvenile kutum, *Rutilus kutum* in the southern Caspian Sea basin. Caspian Journal of Environmental Sciences, 10(1): 205-213.

Alam M.M., Rahman M.T., Parween S. 2014. Morphometric characters and condition factors of five freshwater fishes from Pagla river of Bangladesh. International Journal of Aquatic Biology, 2(1): 14-19.

Amundsen P.A., Staldvik F.J., Lukin A.A., Kashulin N.A., Popova O.A., Reshetnikov Y.S. 1997. Heavy metal contamination in freshwater fish from the border region between Norway and Russia. Scientific Total Environments, 201:211-224.

Anderson R.O., Neuman R.M. 1996. Length, weight, and associated structural indices. In: Murphy B R, Willis D W (Eds). Fisheries Techniques, 2nd ed. Bethesda, MD: American Fisheries Society, pp:447-482.

Anibeze C.I.P. 2000. Length-weight relationship and relative condition of *Heterobranchus longifilis* (Valencienness) from Idodo River, Nigeria. Naga .The WorldFish Center, 23(2): 34-35.

Bat L., Arici E. 2016. Heavy metal levels in tissues of *Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758) from the Black Sea coast of Turkey and potential risks to human health. International Journal of Marine Science, 6(10): 1-8.

Biswas S.P. 1993. Manual of Methods in Fish Biology. South Asian Publishers Pvt. Ltd. New Delhi. India. pp: 79-91.

Daryanabard G., Fazli H., Taghavi Motlagh S., Bandani G., Poorgholami Moghadam A. 2019. Age, growth, and biomass of the Kutum (*Rutilus frisii*, Kamensky., 1901) in Iranian waters of the Caspian Sea. Iranian Science Fisheries Journal, 28(4):79-87. (In Persian).

Debnath A., D. Parsonage R.M., Andrade C., He E.R., Cobo K., Hirata S., Chen G., Garcia-Rivera E., Orozco M.R., Martinez S.S., Gunatilleke A.M., Barrios M.R., Arkin L.B., Poole J.H., McKerrow S.L. Reed. 2012. A high-throughput drug screen for Entamoeba histolytica identifies a new lead and target. Natural Medicine, 18: 956–960.

Dizaj L. P., Esmaeili H. R., Abbasi K., Valinassab T., Salarpouri A. 2020. Does length-weight equation fit clupeid fishes? An evaluation of LWRs for six clupeids from Iran (Teleostei: Clupeiformes). International Journal of Aquatic Biology, 8(2): 126-131.

Eagderi S., Mouludi-Saleh A., Cicek E. 2020. Length-weight relationship of ten species of Leuciscinae sub-family (Cyprinidae) from Iranian inland waters. International Aquatic Research, 12: 133-136.

Esmaeili H.R., Brian W.C., Mehraban H.R., Masoudi M., Khaefi R., Abbasi K., Mostafavi H., Vatandoust S. 2015. An updated checklist of fishes of the Caspian Sea basin of Iran with a note on their zoogeography. Iranian Journal of Ichthyology, 1(3): 152-184.

Esmaeili H.R., Sayyadzadeh G., Eagderi S., Abbasi K. 2018. Checklist of freshwater fishes of Iran. FishTaxa, 3(3):1-95.

Fazli H. 2012. Distribution and estimation of growth and mortality parameters of important commercial bony fish species in Iranian coasts of Caspian Sea. Iranian Fisheries Research institute: Final report. Tehran, 85p. (In Persian).

Fazli H., Daryanabard G., Naderi M., Janbaz A.A. 2018. Changes in the condition factor and relative condition factor of *Rutilus kutum* in the eastern part of the Caspian Sea (Goharbaran). Journal of Marine Biology, 10 (4):15-24. (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.

Gonzalez Acosta A.F., De La Cruz Aguero G., La Croz Aguero A. 2004. Length-weight relationships of fish species caught in a mangrove swamp in the Gulf of California (Mexico). Journal of Applied Ichthyology, 20(2): 154-155.

Jafari M., Kamarudin M.H., Saad C.R., Arshad A., Oryan S., Guilani M.H.T. 2011. Effect of different diets on growth, survival and body composition of *Rutilus frisii kutum* larvae. Journal of Fisheries and Aquatic Science, 6(6): 662-668.

Jellyman P.G., Booker D.J., Crow S.K., Bonnett M.L., Jellyman D.J. 2013. Does one size fit all? An evaluation of length–weight relationships for New Zealand's freshwater fish species. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 47(4): 450-468.

Jiang-Liu Y., Hu K., Jiang J., Feng S.H. Li, L., Zhou X.Q. 2014. Copper exposure induces oxidative injury, disturbs the antioxidant system and changes the Nrf2/ARE (CuZnSOD) signaling in the fish brain: protective effects of myo-inositol. Journal of Aquatic Pollution and Toxicology, 155: 301-313.

King M. 1995. Fisheries biology, assessment and management. Fishing news book. Osney Mead, Oxford, 341 p.

Kulbicki M., Mou–Tham G., Thollot P., Wantiez L. 1993. Length–weight relationships of fish from the lagoon of New Caledonia. Naga. The ICLARM Quarterly, 16: 26-30.

Lagler K.F. 1956. Freshwater fishery biology. Wm. C. Brown Company, Dubuque و Iowa. 421p.

Moradinasab Gh., Raeisi H, Paighambari S. Y., Ghorbani R., Bibak Z. 2012. Length-weight relationships, relative condition factor and relative weight of three fish species from beach seine fishing grounds in

[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-19 ]

[ DOI: 10.22034/jair.9.2.41 ]

Iranian coastal waters of Caspian Sea. Scientific Research and Essays, 7(18): 1809-1812.

Pauly D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters: A manual for use with programmable calculators. ICLARM, Manila, Philippin. 325p.

Razavi Sayyad B. 1990. Stock assessment and management of commercial bony fishes of Caspian Sea. Guilan Province fisheries research center. Final report. Bandar Anzali, Iran. 31p. (In Persian).

Razavi Sayyad B. 1999. An introduction to Caspian Sea ecology. Iranian fisheries research institute. Tehran, Iran. 90 p. (In Persian).

Ricker W.E. 1973. Linear regressions in fishery research. Journal of Fisheries Research Board of Canada, 30(3): 409-434.

Sattari M., Imanpour Namin J., Bibak M., Forouhar Vajargah M., Hedayati A., Khosravi A., Mazareiy M.H. 2018. Morphological comparison of western and eastern populations of Caspian kutum, *Rutilus kutum* (Kamensky, 1901) (Cyprinidae) in the southern Caspian Sea. International Journal of Aquatic Biology, 6(4): 242-247.

Shahifar R., Patimar R., Fazli H., Raeisi H., Gholizadeh M., Jafaryan H. 2020. Growth and mortality parameters of Caspian kutum, *Rutilus kutum*, in southern Caspian Sea. International Journal of Aquatic Biology, 8(1): 56-65.

Springate J.R.C, Bromage N.R, Cumaranatunga P.R.T. 1985. The effects of different ration on fecundity and egg quality in the rainbow trout (*Salmo gairdneri*. in: Cowey, CB Mackie, AM Bell, JG Nutriyion (Eds) feeding in Fish. Academic press, London, UK, pp: 371-391.

Tesch F.W. 1971. Age and growth. In: WE Ricker (Eds), Methods for assessment of fish production in fresh water. Oxford: Blackwell Scientific Publications, pp: 98-130.

Turkmen M., Akyurt I. 2000. The population structure and growth properties of *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843) caught from Askale region of river Karasu. Turkish Journal of Biology, 24: 95-111.

Vollestad L.A., L'Abbe-Lu, J.H. 1990. Geographic variation in life-history strategy of female roach, *Rutilus rutilus* (L.). Journal of Fish Biology, 37: 853-864.

Walczak M., Reichert M. 2016. Characteristics of selected bioaccumulative substances and their impact on fish health. Journal of Veterinary Research, 60:473-480.

Wootton R.J. 1990. Ecology of Teleost Fishes. Chapman and Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA. 404p.

Wootton R.J. 2003. Ecology of teleost fishes. Chapman and Hall Ltd. London, UK.

Yildrim A., Erdegan O., Turkmen M. 2002. On the age, growth and reproduction of the Barbel, *Barbus plebejus* (Steindachner, 1897) in the Oltu Stream of Coruh River (Artvin-Turkey). Turkish Journal Zoology, 25(2): 163-168.

Yildrim A., Erdegan O., Turkmen M., Demir B.C. 1998. The investigation of some reproduction characteristics of the *Alburnoides bipunctatus fasciitis* (Nordman, 1840) living in Oltu stream of Coruh river (Artvin, Turkey). Turkish Journal of Zoology, 25: 163-168.

**نحوه استناد به این مقاله:**

عباسی ک.، مولودی‌صالح ع.، ایگدری س.، نیک‌مهر ن. بررسی رابطه طول-وزن، طول-طول و شاخص‌وضعیت ماهی‌سفید خزری *Rutilus kutum* (Kamensky, 1901) در مناطق مختلف حوضه‌جنوبی دریای‌خزر. نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی دانشگاه گنبدکاووس. ۱۴۰۰، ۴۴-۳۸ :(۲)۹ .

Abbasi K., Mouludi-Saleh A., Eagderi S., Nikmehr N. Length-weight, length-length relationships and condition factor of *Rutilus kutum* (Kamensky, 1901) from different parts of the Caspian Sea basin. Journal of Applied Ichthyological Research, University of Gonbad Kavous. 2021, 9(2): 38-44.

[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-19 ]

[ DOI: 10.22034/jair.9.2.41 ]

# Length-weight, length-length relationships and condition factor of *Rutilus kutum* (Kamensky, 1901) from different parts of the Caspian Sea basin

**Abbasi K[1*]., Mouludi-Saleh A[2]., Eagderi S[3]., Nikmehr N[2].**

[1] Assistant Prof., Inland Waters Aquaculture Research Center. Iranian Fisheries Sciences Research Institute. Agricultural Research, Education and Extension Organization, Bandar Anzali, Iran

[2] PhD student of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

[3] Associate Prof., Dept. of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

**Type:**

Original Research Paper

**Paper History:**

Received: 19-07-2020
Accepted: 16-09- 2020

**Corresponding author:**

Abbasi K. Assistant Prof., Inland Waters Aquaculture Research Center. Iranian Fisheries Sciences Research Institute. Agricultural Research, Education and Extension Organization, Bandar Anzali, Iran

Email: keyvan_abbasi@yahoo.com

## Abstract

During 2019, the length-weight, length-length relationships and condition factor of Caspian kutum, *Rutilus kutum* (Kamensky, 1901) were studied by catching a total of 339 specimens were collected from Chelvand, Khalehsara, Sefid, Khoshk and Shir rivers, Anzali Wetland and Turkmen Shores of the Caspian Sea basin. The equation $W = aTL^b$ was used to calculate the length-weight relationship, FL=a + bTL for the length-weight relationship, and K= (W / L3) × 100 to calculate condition factor. The *b*-value were estimated from 2.47 to 3.17 and condition factor from 0.85 to 1.01. Maximum and minimum parameter of *b*-value and condition factor were related to the Khoshk River, Torkman shore and Anzali wetland and Sefid River, respectively. In addition, the growth pattern was positive allometric for the Chelvand, Khoshk and Shir populations, isometric for the Khalesara population and negative allometric for others.

**Keywords:** *Rutilus kutum, Length-weight, Caspian Sea basin, Positive allometric*

[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-19 ]

[ DOI: 10.22034/jair.9.2.41 ]