نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی

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

ISSN: 2423-6349

دوره ۱۱، شماره ۳، صفحات ۹۶-۸۵.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه گنبد کاووس

# بررسی پویایی رشد دوره لاروی ماهی کلمه *Rutilus lacustris* (Pallas, 1814) در استخرهای مرکز بازسازی و حفاظت از ذخایر ژنتیکی ماهیان استخوانی گلستان

فرامرز نامور، رحمان پاتیمار*، هادی رئیسی

گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران

**نوع مقاله:**
پژوهشی اصیل

**تاریخچه مقاله:**
دریافت: ۹۹/۰۵/۱۲
پذیرش: ۹۹/۰۶/۲۷

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

ایمیل: patimar@yahoo.com

## چکیده

**الگوهای رشد دوره لاروی گونه ماهی کلمه خزری (*Rutilus lacustris*) با هدف شناخت پویایی رشد این گونه در دوره لاروی مورد بررسی قرار گرفت. بدین‌منظور تعداد ۵۰۴۳ قطعه لارو ماهی کلمه در یک دوره ۱۰ ساله (۱۳۸۷ تا ۱۳۹۶) زیست‌سنجی شدند. نتایج نشان داد دامنه طول کل و وزن کل برای لارو ماهی کلمه به‌ترتیب ۵/۷۰-۰/۹۰ میلی‌متر و ۱/۸۰-۰/۰۱ گرم به‌دست آمد. بالاترین میزان ضریب وضعیت برای دوره لاروی ماهی کلمه در سال ۱۳۹۰ به‌دست آمد که برابر با ۱/۱۶±۰/۶۳ بود. بالاترین مقدار ضریب رشد لحظه‌ای در ۱۰ تا ۲۰ روز اول مشاهده شد. رابطه طول و وزن نشان داد که الگوی رشد ماهی کلمه در دوره لاروی در دامنه ۲/۸۷ تا ۳/۸۷ بود. با توجه به در نظر گرفتن مقادیر b نشان می‌دهد که الگوی رشد دارای تغییرات زمانی برای گونه مورد مطالعه است.**

**واژه‌های کلیدی:** ارزیابی ذخایر، کلمه خزری، دوره لاروی، الگوی رشد

## ۱ | مقدمه

پرورش ماهیان دریایی بیشترین پتانسیل را برای افزایش تولید ماهی و فراهم کردن زنجیره غذایی دارا می‌باشد در این راستا گونه‌های جدید بیشتری جهت آبزی‌پروری معرفی گشته که برای مصارف انسانی و فعالیت‌های تجاری مربوطه مفید تشخیص داده شده‌اند (Garza-Gil *et al.*, 2009). مطالعه بیولوژیک و اکولوژیک گونه‌های مختلف ماهیان در یک اکوسیستم آبی از ضروریات اولیه حفظ و بازسازی ذخایر ماهی می‌باشد که منجر به شناخت و تحلیل اکولوژیک زنجیره غذایی اکوسیستم می‌گردد که این امر در اعمال مدیریت صحیح شیلاتی کاربرد فراوان دارد (Kazancheev, 1981). به‌عبارت دیگر شناسایی ماهیان جهت پی‌بردن به اهمیت شناخت آنها و مطالعه بوم‌سازگان‌های آبی اولین قدم محسوب می‌گردد (Yaoungs and Robson, 1978). مطالعات بسیاری نشان دادند که ویژگی‌های رشد ماهیان دارای تنوع‌پذیری وسیع منطقه‌ای بوده که به‌وسیله تنوع در ویژگی‌های زیستگاهی قابل تفسیر می‌باشد (Zivkov, 1996; Froese and Binohlan, 2000). در این راستا، مطالعه ویژگی‌های سن و رشد یک گونه در سطح جمعیتی و تنوع‌پذیری به‌صورت منطقه‌ای امکان درک بهتر از وضعیت جمعیت‌های یک گونه در یک منطقه را فراهم می‌کند (Zivkov, 1996). برای دستیابی به اهداف این قبیل مطالعات مقایسه‌ای، یافتن یک گونه با فراوانی بالا در مناطق مختلف یک

[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03 ]

[ DOI: 10.22034/jair.11.3.8 ]

حوزه، مهمترین و پایه‌ای‌ترین مسئله است (Patimar *et al.*, 2011).

ماهی کلمه خزر (*Rutilus lacustris*) یکی ازگونه‌های ارزشمند دریای خزر بوده و به‌علت دارا بودن گوشتی خوش‌طعم به‌عنوان یک منبع غذایی مهم برای ساکنین نواحی جنوبی دریای خزر محسوب می‌گردد. این ماهی همچنین یک منبع غذایی مهم برای فیل‌ماهی دریای خزر می‌باشد. که در نواحی جنوبی دریای خزر از نظر اقتصادی حایز اهمیت است. بررسی‌ها نشان داده که تکثیر طبیعی این گونه در طی سال‌های اخیر کاهش یافته است و در حال حاضر بازسازی ذخایر ماهی کلمه از طریق تکثیر مصنوعی صورت می‌گیرد. در طی سال‌های اخیر جمعیت‌های بسیاری از گونه‌ها به‌دلیل دخالت‌های مستقیم و غیرمستقیم انسانی دچار تغییرات چشمگیری شده و در معرض خطر انقراض می‌باشند. بسیاری از گونه‌ها جهت ادامه حیات در طبیعت و محفوظ ماندن از خطر انقراض نیاز به تکثیر مصنوعی دارند، به‌طوری که امروزه تکثیر حمایتی به‌طور گسترده به‌منظور بازسازی، حفاظت و افزایش جمعیت‌های وحشی انجام می‌پذیرد. روش تکثیر حمایتی در برنامه‌های بازسازی ذخایر شامل صید مولدین از طبیعت، تکثیر در شرایط اسارت و رهاسازی نتاج آنها درطبیعت می‌باشد. درحال حاضر حفاظت و بازسازی ذخایر این ماهی با ارزش ازطریق تکثیر مصنوعی و رهاسازی لارو ۲-۱ گرم به آب‌های طبیعی انجام می‌پذیرد (Kashiri *et al.*, 2011).

آنچه رمز موفقیت در تکثیر و پرورش ماهیان به‌شمار می‌آید بالا بردن بازده تکثیر و تولید بچه ماهیان سالم و قوی جهت پرواربندی می‌باشد. یکی از مشکلات در پرورش ماهیان، پرورش در مرحله نوزادی می‌باشد چرا که در این مرحله لاروها از رشد بطنی برخوردار بوده و با تلفات بالا نیز همراه است. ایجاد شرایط طبیعی بهینه در مرحله نوزادی و جوانی ماهیان به‌منظور حداکثر نمودن تولیدات پرورشی اهمیت ویژه‌ای دارد (Golshahi *et al.*, 2009). با توجه به اینکه لارو ماهیان از نظر آناتومی، فیزیولوژیک، رفتاری و اکولوژی از بزرگسالان متفاوت هستند بنابراین در مطالعات زیست‌شناختی یک گونه، مراحل اولیه را نیز باید مورد بررسی قرار داد تا به یک تصویر کامل از ویژگی های زیست‌شناختی ماهیان منجر شود (Bone and Moore, 2008). لارو ماهی در طی دوره تکوین دچار تغییرات مورفوژنتیکی و تمایزی پیچیده‌ای می‌شود. از آنجا که تکوین اعضای بدن و تغییرات آناتومی طی مراحل رشدی مختلف رخ می‌دهد بنابراین، رشد نسبی بخش‌های مختلف بدن یک ویژگی مشترک تکوینی ماهی‌ها محسوب می‌گردد که در آن ساختارهای بدن به‌ترتیب اهمیت در طی مراحل اولیه زندگی توسعه می‌یابند (Russo *et al.*, 2007). در گونه‌های مختلف این تغییرات توسعه‌ای ممکن است به تغییرات در زیستگاه و منابع مورد استفاده نیز مرتبط باشد (Ward-Campbell and Beamish, 2005). از این‌رو شناخت فرآیند توسعه ریختی و الگوی رشد یک ماهی می‌تواند درک بهتر اولویت‌های زیستی در طی مراحل اولیه رشد و روند سازگاری آن در ارتباط با اندازه بخش‌های مختلف بدن را امکان‌پذیر نموده و دیدگاه‌هایی را در مورد ویژگی‌های زیست‌شناختی، رفتار و اکولوژی ماهی فراهم سازد (Gisbert, 1999). از سوی دیگر در طی مراحل اولیه‌ی تکوینی، هر فرد در یک جمعیت با تغییرات عمده‌ای در فاکتورهای محیطی روبه‌رو است که فرد را مجاب می‌کند تا عکس‌العمل‌های مناسبی در برابر این تغییرات انجام دهد (Pinder *et al.*, 2005). از این‌رو شناخت ارتباط روند تغییرات الگوی رشد در طی مراحل اولیه رشد با عوامل محیطی قابل تغییر، به درک این ارتباط جهت مدیریت دوره لاروی ماهی کلمه کمک می‌نماید.

## ۲ | مواد و روش‌ها

**مکان مورد مطالعه:** به‌منظور تولید بچه ماهی کلمه طی هماهنگی‌های به‌عمل آمده با کمیته تخصصی اداره کل شیلات استان گلستان مقرر گردید صید مولدین



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03 ]

[ DOI: 10.22034/jair.11.3.8 ]

مورد نیاز با مشارکت بخش خصوصی انجام گیرد. در این راستا برای تهیه مولدین جهت صید به محدوده مصب گرگانرود و به اتفاق صیادان بخش خصوصی اعزام و بعد از صید، مولدین ماهی کلمه به مرکز بازسازی و حفاظت از ذخایر ژنتیکی ماهیان استخوانی گلستان انتقال و در استخرهای مولدین معرفی می‌گردند. در این مرکز تکثیر و تولید بچه ماهیان کلمه به‌صورت نیمه‌طبیعی و به روش لانه‌گذاری (با استفاده از سرشاخه‌های درخت سرو) و معرفی مولدین به داخل این استخرها انجام می‌پذیرد.

به‌منظور انجام مطالعات مربوطه نمونه‌برداری از سال ۱۳۸۷ تا سال ۱۳۹۶ به‌مدت ده سال از فروردین تا خرداد هر سال به‌صورت ده روزه زیست‌سنجی به‌مدت هفتاد روز ادامه داشت. با استفاده از تور پره با قطر چشمه ۰/۵ میلی‌متر و طول ۱۰ متر با ارتفاع ۱/۵ متر انجام شد. تعداد کل نمونه‌های مورد بررسی در این تحقیق ۵۰۴۳ لارو ماهی کلمه بود. طول کل به‌وسیله کولیس دیجیتال با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر و وزن کل نمونه‌ها به‌وسیله ترازو با دقت ۰/۰۰۱ گرم انداه‌گیری گردید.

الگوی رشد به‌وسیله معادله زیر بررسی گردید:

$$W = aTL^b$$

در این معادله W: وزن (گرم)، TL: طول کل (میلی‌متر)، b: شیب خط رگرسیونی و a: عدد ثابت می‌باشند.

رابطه بین طول و وزن ماهیان با جای گذاری داده‌ها در رابطه‌ی نمائی $W=aTL^b$ و تبدیل آن به رابطه خطی $LnW= Lna + bLnTL$ به کمک لگاریتم طبیعی تعیین شد (Bagenal and Tesch, 1978)، ایزومتریک و آلومتریک بودن رشد به‌وسیله آزمون پائولی، معادله زیر تعیین شد:

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

در این معادله، sd(lnTL): انحراف معیار لگاریتم طبیعی طول کل (میلی‌متر)، sd(lnW) انحراف معیار لگاریتم طبیعی وزن کل (گرم)، b: شیب خط رگرسیون طول-وزن، $r^2$: ضریب همبستگی و n: تعداد نمونه است. t محاسباتی حاصل از این معادله با مقدار t جدول مقایسه می‌گردد. اگر t محاسباتی بزرگتر از t جدول نباشد می‌توان b معادله ۱ را برابر با ۳ در نظر گرفت که نشان‌دهنده ایزومتریک بودن الگوی رشد است.

برای تعیین فراوانی طولی و وزنی داده‌ها به طبقات طولی تقسیم شدند. انتخاب مقدار عددی طبقات طولی در ماهیان کوچک معمولاً ۲ و ۵ میلی‌متر و در ماهیان متوسط ۷، ۱۰ و ۱۲ میلی‌متر و در ماهیان بزرگ ۱۰ و ۱۵ میلی‌متر مرسوم است. در این تحقیق طبقات طولی ۲۱ میلی‌متر و طبقات وزنی ۱۰ گرم در نظر گرفته شده است. بر یک قاعده کلی طبق فرمول استورجس معمولاً تعداد طبقات را بین ۱۰ تا ۲۰ طبقه در نظر می‌گیرند. فراوانی هر طبقه طولی و وزنی برای جنس‌های نر و ماده هر استخر، بین نرهای استخر و ماده‌های استخر و بین طیقات جنس‌های مشابه استخر مورد بررسی قرار گرفت.

ضریب وضعیت هم به‌وسیله معادله زیر تعیین گردید:

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

که در این معادله K: ضریب وضعیت، W: وزن کل (گرم)، TL: طول کل (سانتی‌متر) و b: شیب خط رگرسیونی طول کل-وزن کل می‌باشد.

ضریب رشد لحظه‌ای نیز به‌وسیله معادله زیر تعیین شد:

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

در این معادله، G: ضریب رشد لحظه‌ای، $w_t$: میانگین وزن کل به گرم گروه سنی t و $w_{t+1}$ میانگین وزن کل به گرم گروه سنی t+1 می‌باشند، بررسی شد (Mann, 1973; Bagenal and Tesch, 1978; Pauly, 1984).

## ۳ | نتایج

تعداد کل نمونه‌ها اندازه‌گیری شده ۵۰۴۳ قطعه بود. از این تعداد، ۸۵۵ عدد مربوط به سال ۱۳۸۷، ۸۷۱ در سال ۱۳۸۸، ۳۹۵ عدد در سال ۱۳۸۹، ۳۵۲ عدد



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03 ]

[ DOI: 10.22034/jair.11.3.8 ]

جدول ۱- میانگین طول (سانتی‌متر) و وزن کل (گرم) دوره لاروی ماهی کلمه (*Rutilus lacustris*)

| سال | تعداد نمونه | TL±S.D | Min-Max | TW±S.D | Min-Max |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱۳۸۷ | ۸۵۵ | ۲/۷۳±۰/۹۲ | ۱/۰۰ - ۵/۵۰ | ۰/۳۰±۰/۲۸ | ۰/۰۱ -۱/۶۱ |
| ۱۳۸۸ | ۸۷۱ | ۲/۴۷±۰/۹۱ | ۱/۰۰ - ۵/۲۰ | ۰/۲۳±۰/۲۱ | ۰/۰۱ -۱/۰۵ |
| ۱۳۸۹ | ۳۹۵ | ۳/۰۵±۱/۳۰ | ۱/۰۰ - ۵/۷۰ | ۰/۵۹±۰/۵۶ | ۰/۰۱ -۲/۳۰ |
| ۱۳۹۰ | ۳۵۲ | ۲/۸۶±۱/۱۲ | ۱/۰۰ - ۵/۶۰ | ۰/۳۶±۰/۳۹ | ۰/۰۱ -۱/۷۴ |
| ۱۳۹۱ | ۲۶۲ | ۳/۱۴±۰/۹۱ | ۱/۲۰ - ۴/۴۰ | ۰/۴۳±۰/۲۹ | ۰/۰۱ -۱/۲۰ |
| ۱۳۹۲ | ۴۲۸ | ۲/۸۱±۰/۹۷ | ۱/۰۰ - ۵/۲۰ | ۰/۳۰±۰/۲۴ | ۰/۰۱ -۱/۲۳ |
| ۱۳۹۳ | ۴۷۹ | ۲/۴۶±۰/۸۹ | ۱/۰۰ - ۵/۵۰ | ۰/۲۲±۰/۲۱ | ۰/۰۱ -۱/۸۰ |
| ۱۳۹۴ | ۲۱۴ | ۳/۰۵±۱/۱۴ | ۰/۹۰ - ۵/۵۰ | ۰/۳۷±۰/۳۱ | ۰/۰۱ -۱/۲۰ |
| ۱۳۹۵ | ۷۶۵ | ۲/۶۷±۰/۹۱ | ۱/۰۰ - ۵/۵۰ | ۰/۲۶±۰/۲۲ | ۰/۰۱ -۱/۲۴ |
| ۱۳۹۶ | ۴۲۲ | ۲/۸۸±۱/۰۲ | ۱/۰۰ - ۵/۲۰ | ۰/۳۳±۰/۲۷ | ۰/۰۱ -۱/۲۳ |

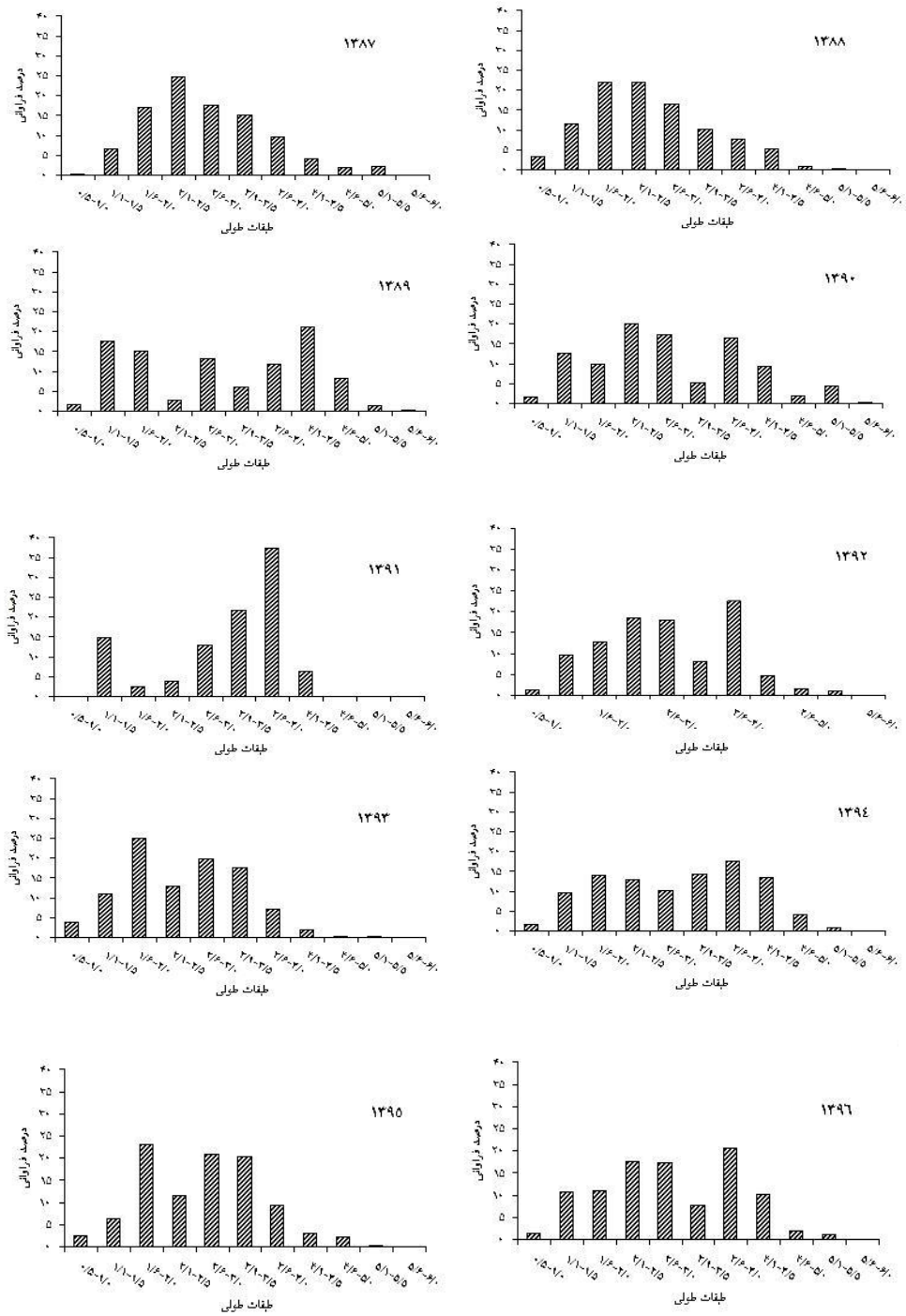
در سال ۱۳۹۰، ۲۶۲ عدد در سال ۱۳۹۱، ۴۲۸ عدد در سال ۱۳۹۲، ۴۷۹ عدد در سال ۱۳۹۳، ۲۱۴ عدد در سال ۱۳۹۴، ۷۶۵ عدد در سال ۱۳۹۵ و ۴۲۲ عدد در سال ۱۳۹۶ زیست‌سنجی شدند. اطلاعات طول و وزن در جدول ۱ ارائه شده است، نتایج نشان می‌دهد که بیشترین مقدار طول و وزن در سال‌های ۸۹، ۹۱ و ۹۴ به‌دست آمد. لارو ماهیان کلمه در یازده طبقه طولی قرار داشتند (شکل ۱)، در جمعیت لارو ماهی کلمه بیشتـــرین فراوانی در سال ۱۳۸۷ در طبقه طولی ۲/۵–۲/۱ سانتی‌متر، در سال ۱۳۸۸ در طبقه طولی ۲/۵–۲/۱ سانتی‌متر، در سال ۱۳۸۹ در طبقه طولی ۴/۵–۴/۱ سانتی‌متر، در سال ۱۳۹۰ در طبقه طولی ۲/۵–۲/۱ سانتی‌متر، در سال ۱۳۹۱ در طبقه طولی ۴/۰–۳/۶ سانتی‌متر، در سال ۱۳۹۲ در طبقه طولی ۴/۰–۳/۶ سانتی‌متر، در سال ۱۳۹۳ در طبقه طولی ۲/۰–۱/۶ سانتی‌متر، در سال ۱۳۹۴ در طبقه طولی ۴/۰–۳/۶ سانتی‌متر، در سال ۱۳۹۵ در طبقه طولی ۲/۰–۱/۶ سانتی‌متر و در سال ۱۳۹۶ در طبقه طولی ۴/۰–۳/۶ سانتی‌متر مشاهده گردید (شکل ۱).

رابطه طول و وزن در دوره ۱۰ ساله برای جمعیت‌های لارو ماهی کلمه مورد ارزیابی قرار گرفت که ضریب همبستگی بالایی داشتند (شکل ۲). در سال ۱۳۸۷ رابطه طول و وزن جمعیت لارو ماهیان کلمه ($W=۰/۰۰۹۹TL^{۳/۱۰}$ ($r^۲=۰/۹۰$) به‌دست آمد (شکل ۲) و آزمون پائولی نشان داد که در این سال، رشد از نوع آلومتریک مثبت ($t_{1387}=۲/۸۱$) است. در سال ۱۳۸۸ رابطه طول و وزن جمعیت لارو ماهیان کلمه ($W=۰/۰۰۸۷TL^{۳/۲۳}$ ($r^۲=۰/۹۱$) به‌دست آمد و آزمون پائولی نشان داد که در این سال، رشد از نوع آلومتریک مثبت ($t_{1388}=۶/۸۱$) است. در سال ۱۳۸۹ رابطه طول و وزن جمعیت لارو ماهیان کلمه ($W=۰/۰۰۷۷TL^{۳/۴۰}$ ($r^۲=۰/۹۶$) به‌دست آمد و آزمون پائولی نشان داد که در این سال، رشد از نوع آلومتریک مثبت ($t_{1389}=۱۱/۵$) است. در سال ۱۳۹۰ رابطه طول و وزن جمعیت لارو ماهیان کلمه ($W=۰/۰۱۰۹TL^{۲/۹۵}$ ($r^۲=۰/۹۵$) به‌دست آمد و آزمون پائولی نشان داد که در این سال، رشد از نوع ایزومتریک ($t_{1390}=۱/۴۲$) است. در سال ۱۳۹۱ رابطه طول و وزن جمعیت لارو ماهیان کلمه ($W=۰/۰۰۷۹TL^{۳/۲۷}$ ($r^۲=۰/۹۸$) به‌دست آمد و آزمون پائولی نشان داد که در این سال، رشد از نوع آلومتریک مثبت ($t_{1391}=۹/۳۲$) است. در سال ۱۳۹۲ رابطه طول و وزن جمعیت لارو ماهیان کلمه ($W=۰/۰۱۰۷TL^{۲/۹۴}$ ($r^۲=۰/۹۱$) محاسبه شد و آزمون پائولی نشان داد که در این سال، رشد از نوع ایزومتریک ($t_{1392}=۰/۸۹$) است. در سال ۱۳۹۳ رابطه طول و وزن جمعیت لارو ماهیان کلمه ($W=۰/۰۰۸۴TL^{۳/۲۱}$ ($r^۲=۰/۹۳$) برآورد شد و آزمون پائولی نشان داد که در این سال، رشد از نوع آلومتریک مثبت ($t_{1393}=۵/۳۱$) است. در سال ۱۳۹۴ رابطه طول و وزن جمعیت لارو ماهیان کلمه ($W=۰/۰۱۱۱TL^{۲/۸۷}$ ($r^۲=۰/۹۷$) به‌دست آمد و آزمون



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03 ]

[ DOI: 10.22034/jair.11.3.8 ]




**شکل ۱- درصد فراوانی** لارو **ماهی کلمه (*Rutilus lacustris*) در طبقات طولی در سال‌های ۸۷ تا ۹۶**

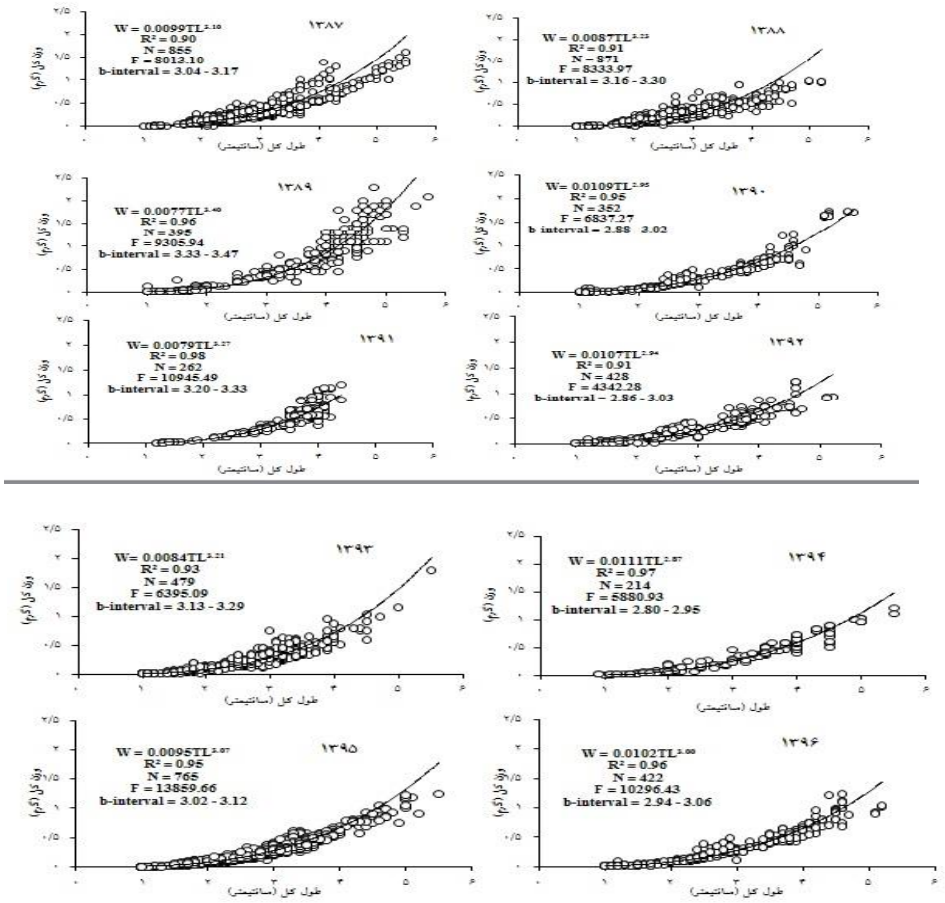
پائولی نشان داد که در این سال، رشد از نوع آلومتریک منفی ($t_{1394}$=۳/۷۶) است. در سال ۱۳۹۵ رابطه طول و وزن جمعیت لارو ماهیان کلمه $W=۰/۰۰۹۵TL^{۳/۰۷}$ ($r^۲$=۰/۹۵) به‌دست آمد و آزمون پائولی نشان داد که در این سال، رشد از نوع آلومتریک مثبت ($t_{1395}$=۲/۸۳) است. در سال ۱۳۹۶ رابطه طول و وزن جمعیت لارو ماهیان کلمه $W=۰/۰۱۰۲TL^{۳/۰۰}$ ($r^۲$=۰/۹۶) محاسبه شد و آزمون پائولی نشان داد که در این سال، رشد از نوع ایزومتریک ($t_{1396}$=۰/۰۰) است (شکل ۲).

بررسی ضریب وضعیت دوره لاروی ماهی کلمه در یک دوره ۱۰ ساله نشان داد بالاترین مقدار این



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03 ]

[ DOI: 10.22034/jair.11.3.8 ]




**شکل ۲- رابطه طول–وزن کل جمعیت دوره لاروی ماهی کلمه (*Rutilus lacustris*) در سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۶**

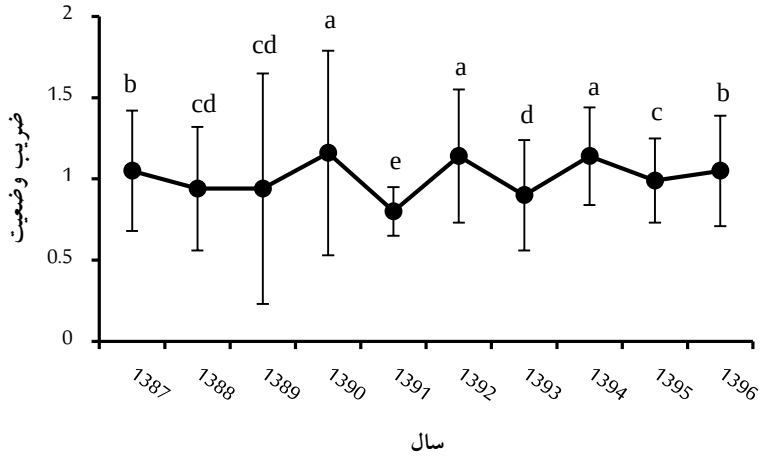
شاخص در سال‌های ۱۳۹۰، ۱۳۹۲ و ۱۳۹۴ مشاهده گردید که اختلاف معنی‌داری با سال‌های دیگر داشت ($P<۰/۰۵$) و کمترین میزان این شاخص نیز در سال ۱۳۹۱ به‌دست آمد (شکل ۳). همچنین ضریب وضعیت نشان داد در ۱۰ روز اول بالاترین مقدار در سال ۱۳۹۰ مشاهده گردید و کمترین مقدار آن نیز در سال‌های ۱۳۸۷، ۱۳۸۸، ۱۳۸۹، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۵ به‌دست آمد که اختلاف معنی‌داری با سال ۱۳۹۰ داشت ($P<۰/۰۵$). بالاترین مقدار این ضریب در ۱۰ روز دوم در سال ۱۳۸۹ محاسبه شد و کمترین مقدار آن نیز در سال ۱۳۹۱ بود که اختلاف معنی‌داری داشتند ($P<۰/۰۵$). بالاترین مقدار این ضریب در ۱۰ روز سوم در سال‌های ۱۳۹۰، ۱۳۹۲ و ۱۳۹۵ به‌دست آمد و کمترین مقدار آن نیز در سال ۱۳۹۱ بود که اختلاف معنی‌داری داشتند ($P<۰/۰۵$). بالاترین مقدار این ضریب در ۱۰ روز چهارم در سال ۱۳۸۷ برآورد شد و کمترین مقدار آن نیز در سال‌های ۱۳۸۹، ۱۳۹۱، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۵ مشاهده گردید که اختلاف معنی‌داری داشتند ($P<۰/۰۵$). بالاترین مقدار این ضریب در ۱۰ روز پنجم در سال ۱۳۹۰ به‌دست آمد و کمترین مقدار آن نیز در سال ۱۳۸۸ بود که اختلاف معنی‌داری داشتند ($P<۰/۰۵$). بالاترین مقدار این ضریب در ۱۰ روز ششم در سال ۱۳۹۴ به‌دست آمد و کمترین مقدار آن نیز در سال‌های ۱۳۸۸، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۶ بود که اختلاف معنی‌داری داشتند ($P<۰/۰۵$) (جدول ۲).

بالاترین ضریب رشد لحظه‌ای برای تمام سال‌ها در سنین ده تا بیست روزگی مشاهده گردید. با افزایش سن در بعد از ده تا بیست روزگی کاهش در این ضریب در همه سال‌ها مشاهده گردید. ضریب رشد لحظه‌ای نشان



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03 ]

[ DOI: 10.22034/jair.11.3.8 ]

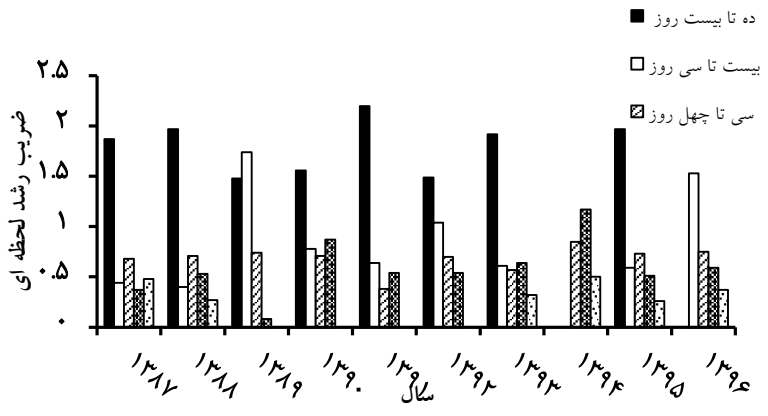



**شکل ۳- ضریب وضعیت دوره لاروی ماهی کلمه (*Rutilus lacustris*) در طی سال‌های مختلف (دوره ۱۰ ساله)**

**جدول ۲- مقایسه ضریب وضعیت دوره لاروی ماهی کلمه (*Rutilus caspicus*) در طی روزهای مختلف در دوره ۱۰ ساله**

| روز | سال | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ۱۳۸۷ | ۱۳۸۸ | ۱۳۸۹ | ۱۳۹۰ | ۱۳۹۱ | ۱۳۹۲ | ۱۳۹۳ | ۱۳۹۴ | ۱۳۹۵ | ۱۳۹۶ |
| ۱۰ روز اول | ۰/۶۱±۰/۱۳$^{cd}$ | ۰/۶۳±۰/۱۶$^{d}$ | ۰/۶۷±۰/۱۶$^{d}$ | ۰/۹۸±۰/۲۶$^{a}$ | ۰/۷۷±۰/۰۹$^{c}$ | ۰/۸۹±۰/۳۶$^{b}$ | ۰/۶۵±۰/۱۹$^{d}$ | – | ۰/۶۲±۰/۱۱$^{d}$ | – |
| ۱۰ روز دوم | ۰/۹۵±۰/۲۷$^{bc}$ | ۰/۹۶±۰/۳۳$^{bc}$ | ۱/۲۰±۱/۶۱$^{a}$ | ۱/۰۰±۰/۱۶$^{bc}$ | ۰/۸۵±۰/۰۹$^{c}$ | ۱/۰۶±۰/۴۵$^{ab}$ | ۰/۹۱±۰/۳۷$^{bc}$ | – | ۰/۹۴±۰/۲۲$^{bc}$ | ۰/۹۴±۰/۲۹$^{bc}$ |
| ۱۰ روز سوم | ۱/۰۴±۰/۲۲$^{cd}$ | ۱/۰۰±۰/۲۵$^{d}$ | ۱/۰۷±۰/۲۲$^{cd}$ | ۱/۴۴±۰/۳۶$^{a}$ | ۰/۷۱±۰/۰۹$^{e}$ | ۱/۴۴±۰/۵۹$^{a}$ | ۱/۲۳±۰/۳۴$^{b}$ | ۱/۱۵±۰/۳۰$^{bc}$ | ۱/۳۵±۰/۳۷$^{a}$ | ۱/۱۲±۰/۳۷$^{c}$ |
| ۱۰ روز چهارم | ۱/۳۹±۰/۴۹$^{a}$ | ۱/۳۱±۰/۴۲$^{ab}$ | ۰/۸۲±۰/۱۹$^{e}$ | ۱/۱۰±۰/۱۰$^{cd}$ | ۰/۷۸±۰/۱۵$^{e}$ | ۱/۱۵±۰/۲۴$^{c}$ | ۱/۷۳±۰/۲۳$^{e}$ | ۱/۰۴±۰/۲۴$^{d}$ | ۰/۸۴±۰/۱۲$^{e}$ | ۱/۲۸±۰/۳۱$^{b}$ |
| ۱۰ روز پنجم | ۰/۹۸±۰/۳۳$^{cd}$ | ۰/۸۶±۰/۲۸$^{d}$ | ۱/۰۱±۰/۲۳$^{bc}$ | ۱/۱۸±۰/۷۹$^{a}$ | ۱/۰۷±۰/۰۹$^{abc}$ | ۱/۰۳±۰/۱۹$^{bc}$ | ۰/۹۲±۰/۳۱$^{cd}$ | ۱/۱۴±۰/۲۷$^{ab}$ | ۱/۰۳±۰/۱۴$^{bc}$ | ۰/۹۶±۰/۰۹$^{cd}$ |
| ۱۰ روز ششم | ۱/۰۶±۰/۳۳$^{b}$ | ۰/۸۵±۰/۳۶$^{d}$ | – | – | – | – | ۰/۸۸±۰/۲۵$^{d}$ | ۱/۲۱±۰/۳۴$^{a}$ | ۰/۹۳±۰/۲۱$^{cd}$ | ۰/۹۸±۰/۱۶$^{d}$ |

* حروف کوچک هر ردیف نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ درصد است.




**شکل ۱۳- ضریب رشد لحظه‌ای دوره لاروی ماهی کلمه (*Rutilus lacustris*) در طی دوره ۶۰ روزه**

داد که رشد بیشتر در دوره لاروی ماهی کلمه در سنین پایین‌تر است (شکل ۴). در سال‌های ۱۳۸۷، ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ کمترین مقدار این ضریب در چهل تا پنجاه روزگی مشاهده شد و در سال ۱۳۸۸، ۱۳۹۳، ۱۳۹۴، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ کمترین مقدار این ضریب در پنجاه تا شصت روزگی بود و در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03 ]

[ DOI: 10.22034/jair.11.3.8 ]

کمترین مقدار این ضریب در سی تا چهل روزگی مشاهده گردید.

## ۴ | بحث و نتیجه‌گیری

الگوی رشد موجودات اغلب در میان زیستگاه‌های مختلف به‌دلیل تغییرات قابل پیش‌بینی در عوامل محیطی، متفاوت است. بررسی این تغییرات به شناخت چرخه زندگی هر موجود در زیستگاه مختلف، کمک می‌کند. تنوع در میانگین اندازه (طول و وزن) جمعیت یک گونه براساس الگوهای مختلف بهره‌برداری و شرایط زیست‌محیطی است (Patimar *et al.*, 2009). مرحله لاروی یک مرحله انتقالی محسوب شده که با تغییرات ریختی عمده‌ای همراه است (Strauss and Bond, 1990). در این مرحله گذر ساختارهای عملکردی باید به گونه‌ای تمایز پیدا کنند تا در پایان دوره لاروی، عملکرد هر سه بخش مشخص باشد (Fuiman, 1983). همچنین روند رشد لارو با مرحله بچه ماهی از لحاظ عوامل طولی تفاوت‌های اساسی دارد، زیرا شدت تغییرات به‌طور یکنواخت در بدن توزیع نشده است، ولی روند آن آرام و پیوسته است (Fuiman, 1983). نتایج مطالعه حاضر دامنه طول کل ماهی کلمه (*Rutilus lacustris*) بین ۰/۹۰-۵/۷۰ سانتی‌متر و بیشترین میانگین طول کل ۳/۱۴ سانتی‌متر و در سال ۱۳۹۱ مشاهده گردید. در طی مراحل اولیه تکوینی لاروها تغییرات زیادی را متحمل می‌شوند و سرعت رشد بدن با توجه به گونه ماهی، شرایط محیطی و ویژگی ژنتیکی نوسانات زیادی را نشان می‌دهند (Falk-Petersen, 2005; Pena and Dumas, 2009).

تنوع در مقدار ضریب رشد (b) به مراحل مختلف رشد و نمو ارتباط داشته و به‌همان میزان اختلافات سنی، بلوغ، جنسی و گونه نیز در تغییرات آن مؤثر است. همچنین موقعیت جغرافیایی منطقه، شرایط محیطی، فصل صید نمونه‌ها، پر و خالی بودن معده، بیماری‌ها، آلودگی‌های انگلی نیز باعث تغییرات ضریب رشد می‌گردد (Turkmen *et al.*, 2001; Bagenal and Tesch, 1978). Sivertsov (۱۹۶۸) نیز نشان داده است که شیب خط رگرسیونی طول-وزن در طول زندگی ثابت نبوده و به وسیله عامل تأثیرگذار بر روی رشد تغییرات قابل ملاحظه‌ایی را نشان می‌دهد. به‌طوری که تغییرات این ضریب با تغییرات ضریب وضعیت چندان هماهنگ نبوده است. اما اهمیت بالای این ضریب این است که شاخص تاریخچه زندگی به‌حساب می‌آید و بیانگر پویایی رشد است این در حالی است که دیگر ویژگی‌های رشد غالباً برای دوره‌های کوتاه‌مدت بوده و بیانگر وضعیت جمعیت در زمان اندازه‌گیری می‌باشد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که مقدار شیب رگرسیونی رابطه طول-وزن در جمعیت‌های مورد مطالعه لارو ماهی کلمه به‌ترتیب از ۲/۹۴ (لارو ماهی کلمه در سال ۱۳۸۹) تا ۳/۴۰ (لارو ماهی کلمه در سال ۱۳۹۲) متغیر است الگوی رشد جمعیت مورد مطالعه در مقایسه با مطالعات صورت گرفته با مطالعات سایر محققین در جدول ۳ ارائه شده است. دامنه تغییر نشان می‌دهد که ماهی کلمه دریای خزر دارای رشد سریع است، زیرا کامل شدن دندان حلقی در ماهی کلمه دریای خزر در سن زودتر انجام می‌گیرد و زودتر به تغذیه از نرمتنان می‌پردازد، بنابراین رشد آنها زودتر و سریع‌تر اتفاق می‌افتد (Kas'yanov *et al.*, 1995). از آنجا که الگوی رشد (رابطه رگرسیون طول–وزن) از رشد طولی و وزنی تبعیت می‌کند بنابراین مشهود است که رشد طولی و وزنی این گونه-ها تنوع وسیعی بین جمعیت‌ها دارد. تنوع در میزان شیب خط رگرسیونی طول-وزن بین جمعیت‌های مختلف یک گونه به‌عنوان تنوع درون جمعیتی تفسیر می‌گردد (Przybylski, 1996)، به‌خصوص اگر میزان آن مخالف ۳ به‌دست آید. بایستی در بررسی ضریب وضعیت، مقدار محاسباتی هر جمعیت جداگانه در نظر گرفته شود (Bagenal and Tesch, 1978).

همچنین مشاهده شده است که فاکتور وضعیت برای لارو ماهی کلمه در یک دوره ۱۰ ساله متفاوت



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03 ]

[ DOI: 10.22034/jair.11.3.8 ]

**جدول ۳- الگوی رشد ماهی کلمه (*Rutilus lacustris*) مطالعه حاضر در مقایسه با مطالعات دیگر**

| گونه | جمعیت | b | الگوی رشد | منطقه مورد مطالعه | منبع |
|---|---|---|---|---|---|
| *Rutilus lacustris* | جمعیت | ۳/۳۰ | آلومتریک مثبت | بخش جنوبی دریای خزر | Sedaghat and Hoseini, 2012 |
| *Rutilus lacustris* | جمعیت | ۳/۱۱ | آلومتریک مثبت | دریای خزر (تالاب گمیشان و تالاب انزلی) | Naddafi *et al*., 2005 |
| | جمعیت | ۳/۲۲ | آلومتریک مثبت | | |
| *Rutilus lacustris* | مولدین نر | ۳/۰۳ | ایزومتریک | سواحل جنوب شرق دریای خزر | Mahdipour et al., 2016 |
| | مولدین ماده | ۳/۲۰ | آلومتریک مثبت | | |
| *Rutilus lacustris* | جمعیت | ۳/۴۳ | آلومتریک مثبت | بخش جنوبی دریای خزر | Taghavi Jlodar and Amri Sahebi, 2016 |
| *Rutilus lacustris* | مرحله لاروی (سال ۸۷) | ۳/۱۰ | آلومتریک مثبت | مرکز بازسازی و حفاظت از ذخائر ژنتیکی ماهیان استخوانی گلستان | مطالعه حاضر |
| | مرحله لاروی (سال ۸۸) | ۳/۲۳ | آلومتریک مثبت | | |
| | مرحله لاروی (سال ۸۹) | ۳/۴۰ | آلومتریک مثبت | | |
| | مرحله لاروی (سال ۹۰) | ۲/۹۵ | ایزومتریک | | |
| | مرحله لاروی (سال ۹۱) | ۳/۲۷ | آلومتریک مثبت | | |
| | مرحله لاروی (سال ۹۲) | ۲/۹۴ | ایزومتریک | | |
| | مرحله لاروی (سال ۹۳) | ۳/۲۱ | آلومتریک مثبت | | |
| | مرحله لاروی (سال ۹۴) | ۲/۸۷ | آلومتریک منفی | | |
| | مرحله لاروی (سال ۹۵) | ۳/۰۷ | آلومتریک مثبت | | |
| | مرحله لاروی (سال ۹۶) | ۳/۰۰ | ایزومتریک | | |

بود به‌طوری‌که تغییرات آن برای این گونه کلمه نامنظم بود. Tesch (۱۹۶۸) نشان داد که مقدار فاکتور وضعیت بسته به گونه، جنسیت، فصل و تغذیه متغیر بوده و علاوه بر آن ترکیب اندازه‌ای گروه‌های سنی نیز بر آن تأثیر دارد و اثبات هر یک از عوامل نیازمند بررسی‌های مقایسه‌ای بر روی جمعیت‌های هر گونه می‌باشد. با وجود این تنوع و تغییرات ناهماهنگ، هنوز این ضریب یکی از روش‌های متداول بررسی وضعیت جمعیت‌ها بوده و در مطالعات پویایی شناسی جمعیت‌های مختلف و بررسی وضعیت زیستی آنها کاربرد وسیعی دارد (Bolger and Connolly, 1989). همچنان که Liagina (۱۹۷۲) و Kizina (۱۹۸۶) نشان دادند که تغییرات شرایط اکولوژیک، بیشتر به‌صورت تغییر در شاخص‌های وابسته به وزن خود را نشان می‌دهد. بنابراین تغییر ضریب وضعیت، تابع شرایط محیطی می‌باشد و بیانگر وضعیت جمعیت‌های هر یک از مناطق است. Nikolski (۱۹۶۳ و ۱۹۶۹) نیز بیان داشته است بررسی ضریب وضعیت یک وسیله مناسب برای درک و فهم وضعیت ارگانیزم است. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بالاترین مقدار ضریب رشد لحظه‌ای برای ماهی کلمه در سنین ۱۰ تا ۲۰ روزگی مشاهده گردید و روند و مقدار ضریب لحظه‌ای رشد در ماهی کلمه هماهنگ با فاکتور وضعیت می‌باشد. میزان رشد لحظه‌ای از گروه سنی ابتدایی به گروه‌های سنی انتهایی معمولاً شیب نزولی دارد که نشان‌دهنده سرعت رشد بالا در سنین پایین است و اگر بی‌نظمی مشاهده شود ناشی از اثرات محیطی حاکم بر تک‌تک افراد، میزان استفاد ار غذا، اثرات عوامل بیماری‌زا و انگلی و پشتوانه‌های ژنتیکی متفاوت در هر یک از افراد جمعیت است. تنوع در مقدار رشد لحظه‌ای به طور نسبی با تغییرات ضریب وضعیت و ضریب رگرسیونی طول-وزن در بین جمعیت‌ها هماهنگ بوده، و این ضریب معمولاً با تغییرات طول چندان متغیر نبوده ولی به شرایط اکولوژی حساس بوده و در صورت نامساعد بودن شرایط رشد، کاهش وزن نسبت



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03 ]

[ DOI: 10.22034/jair.11.3.8 ]

به کاهش طول محسوس می‌باشد (Ricker, 1975). Konstantinov و Zdanovich (۱۹۸۶) هم اثبات کردند که تغییرات دما در محیط‌های متنوع در محدوده قابل تحمل آن برای گونه‌های کپور ماهیان باعث تنوع قابل پیش‌بینی بین جمعیت‌های مختلف از اکوسیستم‌های متنوع می‌شود.

## ۵ | پیشنهادها

با توجه نتایج ضرورت دارد پویایی رشد دوره لاروی در محیط آزمایشگاهی در شرایط مختلف محیطی و در کارگاه‌های مختلف تکثیر ماهیان استخوانی خزر نیز بررسی شود تا نتایج کاربردی دقیق‌تری حاصل شود.

## ۶| ملاحظات اخلاقی

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.


## تقدیر و تشکر

از معاونت آموزشی-پژوهشی و همچنین مدیریت پژوهشی و فناوری دانشگاه گنبدکاووس به‌خاطر حمایت‌های مالی و اداره کل شیلات استان گلستان و مرکز تکثیر ماهیان استخوانی سیجوال استان گلستان به‌خاطر فراهم نمودن شرایط تحقیق نهایت تقدیر و تشکر را داریم.


## REFERENCES


Bagenal T., Tesch F. 1978. Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. IBP Handbook 3 Blackwell, Oxford. pp: 101-136.

Bolger T., Connolly P.L. 1989. The selection of suitable indices for the measurement and analysis of fish condition. Journal of Fish Biology, 34: 171-182.

Bone Q., Moore R. 2008. Biology of Fishes. Taylor and Francis, 450 p.

Falk-Petersen I.B. 2005. Comparative organ differentiation during early life stages of marine fish. Fish and Shellfish Immunology, 19: 397-412.

Froese R., Binohlan C. 2000. Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method to evaluate length frequency data. Journal of Fish Biology, 56: 758-773.

Fuiman, L. A. 1983. Growth gradients in fish larvae. Journal of Fish Biology, 23: 117-123.

Garza-Gil M.D., Varela-Lafuente M., Caballero-Miguez G. 2009. Price and production trends in the marine fish aquaculture in Spain. Aquaculture Research, 40: 274-281.

Gisbert E. 1999. Early Development and Allometric Growth Patterns in Siberian Sturgeon and their Ecological Significance. Journal of Fish Biology, 54: 852-862.

Golshahi K, Amani K, Moradnejad H.R., Aramli M.P. 2009. Photo's color effects and photoperiods on growth and survival rate in Rutilus rutilus caspicus larvae of Caspian Sea. New Technologies in Aquaculture Development 14(1): 32-39. (In Persian)

Kas'yanov A.N., Izyumov Yu G., Kas'yanova N.V. 1995. Growth of roach, *Rutilus rutilus*, in Russia and adjacent countries. Journal of Ichthyology, 35: 256-272.

Kashiri H., Shabani A., Shabanpour B., Razaei M. 2011. Population Structure of Caspian Roach (*Rutilus Rutilus lacustris*) in Southern Coasts of Caspian Sea using Microsatellite Marke. Journal of Marine Science and Technology, 10(4): 4-15. (In Persian)

Kazancheev E.N. 1981. RybyKaspiiskogoMorya [Fishes of the Caspian Sea]. Legkaya i PischchevayaPromyshlennost, Moskva, 167 p.

Kizina L.P. 1986. Nikotorie dannie po biologii karasei rod Carassius nizoviev delti volgi. Voprosi Ikhthiologii, 26(3): 416-424.

Konstantinov A.S., Zdanovich V.V. 1986. Nikotorie osobennosti rosta rib pri primennikh tempraturakh. Voprosi Ikhthiologii. 26(3): 448-456.

Liagina T.N. 1972. Sesonnaia dinamika biologicheskikh pokazatelei plotvi *rutilus rutilus* (L.) v uslobiakh rasnoi obspechennosti pishei. Voprosi Ikhtiologi, 12(2): 240-257.

Mahdipour N., Saeedpour B., Bandani G.A. 2016. Determining the age structure, sex ratio and growth pattern of Rutilus lacustris fish breeders (Yakovlev, 1870) on the southeastern shores of the Caspian Sea (Golestan Province). Journal of Applied Ichthyological Research, 4(1): 17-27. (In Persian)

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

Naddafi B.R.A., Abodoli B., Hassanzadeh Kiabi B., Mojazi Amiri M., Karami M. 2005. Age, growth and reproduction of the Caspian roach (*Rutilus rutilus lacustris*) in the Anzali and Gomishan Wetlands, North Iran. Journal of Applied Ichthyology, 21: 492-497.

Nikolski G.V. 1963. The ecology of fishes, New




[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03 ]

[ DOI: 10.22034/jair.11.3.8 ]

York. Academic press. pp. 352.
Nikolski G.V. 1969. Theory of fish population dynamics as the biological background for rational exploitation and management of fishery resources. Oilver and Boyd, Edinburgh, 323 p.
Patimar R., Adineh H., Mahdavi M.J. 2009. Life history of the Western crested loach *Paracobitis malapterura* in the Zarrin-Gol River, East of the Elburz Mountains (Northern Iran). Biologia, 64: 350-355.
Patimar R., Habibi S., Jafari F. 2011. A study on the growth parameters of *Alosa caspia caspia* Eichwald, 1838 in the southern Caspian coast. Journal of Fisheries, 64(1): 15-27. (In Persian)
Pauly, D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters. A manual for use with programmable calculators. ICLARM studies and reviews (Manila), 8: 1-325.
Pena R., Dumas S. 2009. Development and allometric growth patterns during early larval stages of the spotted sand bass *Paralabrax maculatofasciatus* (Percoidei: Serranidae). Scientia Marina, 73: 183-189.
Pinder A.C., Gozlan R.E., Beyer K., Bass J.A.B. 2005. Ontogenetic Induced Shifts in the Ecology of Sunbleak *Leucaspius Delineatus* during Early Development. Journal of Fish Biology, 67: 205-217.
Przybylski M. 1996. Variation in fish growth characteristics along a river course. Hydrobiologia, 325: 39-46.
Ricker W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada, 191: 209-210.
Russo T., Costa C., Cataudella S. 2007. Correspondence Between Shape and Feeding Habit Changes Throughout Ontogeny of Gilthead Sea Bream *Sparus Aurata* L., 1758. Journal of Fish Biology, 71: 629-656.
Sedaghat S., Hoseini S.A. 2012. Age and Growth of Caspian Roach, *Rutilus rutilus lacustris* (Jakowlew, 1870) in Southern Caspian Sea, Iran. World Journal of Fish and Marine Sciences, 4(5): 533-535.
Sivertsov A.P. 1968. O sootneshenii koeffitsenta upitannosti I skorosti rosta karpov, Voprosii Ikhthiologii, 2: 374-377.
Strauss R.E., Bond C.E. 1990. Taxonomic methods: morphology. Methods for Fish Biology. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland pp: 109-140.
Taghavi Jlodar H., Amri Sahebi A. 2016. Evaluation of biological characteristics such as age, sexuality and growth parameters of fish roach (*Rutilus rutilus lacustris*) in the southeastern coasts of the Caspian Sea (Sari and Turkmen of port). Iranian Journal of Fisheries, 25(1):183-193.
Tesch F.W. 1968. Age and Growth in Methods for assessment of fish production in freshwater. In: IBP Handbook. Blackwell Scientific Publication, 3: 93-123.
Turkmen M., Erdogan O. Yeldirim A., Akyurt I. 2001. Reproduction tactics, age and growth of *Capoeta capoeta umbla* Heckle 1843 from the Akkale region of the Karasu River, Turkey. Fisheries Research, 1220:1-12.
Ward-Campbell B.M.S., Beamish W.H. 2005. Ontogenetic Changes in Morphology and Diet in the Snakehead, *Channa Limbata*, a Predatory Fish in Western Thailand. Environmental Biology of Fishes, 72: 251-257.
Yaoungs W., Robson O. 1978. Estimation of population number and mortality rates in; Bagenal. T.B. Methods for assessment of fish production in freshwater. Blackwell Scientific Press, London, pp: 137- 164.
Zivkov M., 1996. Critique of proportional hypotheses and methods for back calculation of fish growth. Environmental Biology of Fishes, 46: 309-320.

**نحوه استناد به مقاله:**

نامور ف.، پاتیمار ر.، رئیسی ه. بررسی پویایی رشد دوره لاروی ماهی کلمه (*Rutilus lacustris*Pallas, 1814) در استخرهای مرکز بازسازی و حفاظت از ذخایر ژنتیکی ماهیان استخوانی گلستان. نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی دانشگاه گنبدکاووس. ۱۴۰۲. ۱۱(۴): ۹۶-۸۵.

Namvar F.., Patimar R., Raeisi H. Study of larval growth dynamics Caspian Roach, *Rutilus lacustris* (Pallas, 1814) in Center for Reconstruction and Conservation of Bone Fishes Genetic Resources Golestan province. Journal of Applied Ichthyological Research, University of Gonbad Kavous. 2023, 11(4): 85-96.

[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03 ]

[ DOI: 10.22034/jair.11.3.8 ]

**Journal of Applied Ichthyological Research Vol. 11, No 3, 85-96**
Print ISSN: 2423-6349
Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir

# Study of larval growth dynamics Caspian Roach, *Rutilus lacustris* (Pallas, 1814) in Center for Reconstruction and Conservation of Bone Fishes Genetic Resources Golestan province

**Faramarz Namvar, Rahman Patimar*, Hadi Raeisi**

Department of Fisheries, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, Iran

**Type:**
Original Research Paper

**Paper History:**

Received: 02-09-2020
Accepted: 17-10- 2020

**Corresponding author:**

Rahman Patimar. Department of Fisheries, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, Iran.

**Email:** rpatimar@yahoo.com

## Abstract

The growth patterns of Caspian Roach (*Rutilus lacustris*) were studied to determine dynamics of the pattern during early life stages. For this purpose, a total of 5043 Roach larvae were collected during a period of 10 year period (2008-2017). The total length and total weight for the Roach larvae were 0.90-5.70 mm and 0.01-1.80 g, respectively. The highest condition factor for larvae of Roach was 1.16±0.63 in 2011. The highest instantaneous growth factor was observed in the first 10 to 20 days. The relationship between length and weight showed that the growth pattern of the larvae of the Roach was in the range of 3.87 to 2.87. Considering b-values indicates that growth pattern has temporal variation for the studied specie.

**Keywords**: Stock assessment, Caspian Roach, Larval period, Growth pattern

[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-03 ]

[ DOI: 10.22034/jair.11.3.8 ]