بررسی برخی خصوصیات زیستی، سن، جنسیت و پارامترهای رشد ماهی کلمه (*Rutilus rutilus caspicus*) در سواحل جنوبی شرقی دریای خزر (منطقه ساری و بندر ترکمن)

حسن تقوی جلودار[1*]، ابولقاسم امری صاحبی[1]

taghavi25@yahoo.com

۱- گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه مازندران، بابلسر؛ ایران

لغات کلیدی: ماهی کُلمه، دریای خزر، سن، جنسیت، پارامترهای رشد

ماهی کلمه یک ماهی مهاجر دریایی است که در آبهای شیرین و لب شور با دمای ۱۷-۱ درجه سانتی‌گراد (حداکثر تا ۳۱ درجه سانتی گراد) زندگی می کند و در آغاز فصل بهار (فروردین و اردیبهشت)، به تخمریزی می‌پردازد (Kottelat & Freyhof, 2007). محل تخمریزی این ماهی در ابتدای رودخانه ها (نیمه آنادروموس) که عمدتاً در آبهای ساحلی کم عمق شور (مصبها) بوده و در انتخاب نقاط تخمریزی نیز چندان سخت گیر نمی باشد، زیرا حتی در چمن زارهای سیل گیر رودخانه‌ها نیز تخمریزی می‌نمایند(Kottelat & Freyhof, 2007). این ماهی اغلب در اعماق ۱۵۰-۲۰ سانتیمتر زندگی می کند، اما با گرمی هوا در فصل تابستان بیشتر در عمق ۴-۲/۵ متر و با شوری ۴-۲ جزء در هزار(ppt) به حیات خود ادامه می دهند (نادری و عبدلی، ۱۳۸۴). نوزادان در رودخانه ها از پلانکتون (بیشتر رده کلادوسرها) و موجودات کوچک عمق آب به عنوان غذا استفاده می کند. اما در سنین بالاتر سخت پوستان، لارو کرم ها و شیرونومیده ها را شکار می کنند(Kottelat & Freyhof, 2007).

این ماهیان معمولاً دارای ۳۵ سانتیمتر (بندرت ۵۰-۴۰ سانتیمتر) طول و حدود ۸۰۰ گرم (بندرت ۲۰۰۰ گرم) وزن دارند (نادری و عبدلی، ۱۳۸۴). از خصوصیات ظاهری آن می توان گفت که دارای رنگ خاکستری نقره ای و در ناحیه باله‌های سینه ای، لگنی و مخرجی با حاشیه تیره و همچنین در فصل جفت گیری نرها دارای دانه های مروارید(توبرکول) در ناحیه سر خود هستند (Kottelat & Freyhof, 2007). طبق گزارش کازانچف از چهار جمعیت ماهی کلمه دریای خزر دو جمعیت متعلق به بخش جنوبی دریای خزر می باشد که از آنها تحت عنوان کلمه کورا (انزلی) و کلمه ترکمنستان (گرگان) یاد می‌کنند (Kazakov, 1981). ماهی کلمه ترکمن با نام علمی *Rutilus rutilus caspicus* ratio parvadin

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.1.16.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110233]

knipowisitschi در جنوب شرقی دریای خزر زیست نموده و بیشترین تراکم را در مصب رود خانه اترک دارد (Gholiev, 1997). ماهی کلمه دو منطقه شرق (بندر ترکمن) و غرب (آستارا) مجزا هستند و این در حالی است که ماهیان مناطق ساری و انزلی قابل تفکیک نبوده و در واقع یک اختلاط و همپوشانی در آنها دیده می‌شود (پرافکنده حقیقی، ۱۳۸۶).

با توجه به موارد مذکور و همچنین اهمیت ماهی کلمه در تغذیه فیل ماهی و ارزش شیلاتی آن برای مردم منطقه شمال کشور، مطالعه حاضر با اهداف تعیین گروههای سنی، نسبتهای جنسی، روابط طول- وزن، الگوی رشد، فاکتور وضعیت(CF) و شاخص گناد جنسی(GSI) با دیدگاه مقایسه منطقه ای(ساری و بندر ترکمن) در دریای خزر به اجرا در آمده است.

در این تحقیق، ۱۶۰ عدد ماهی کلمه در دو ایستگاه ساری (محدوده بین ساری تا چپکرود) و بندر ترکمن (محدوده بین بهشهر تا بندر ترکمن) و در طی دو مرحله فصل پاییز (آذر ماه) و زمستان (اسفند ماه) ۱۳۹۲ توسط تور پره با چشمه ۷ میلی متری صید و سپس فریز گردید (شکل۱). در آزمایشگاه طول چنگالی(سانتی متر) و وزن کل، وزن گنادها و همچنین وزن احشاء(گرم) محاسبه گردید (Bagenal, 1957). برای تعیین سن ماهی کلمه از نمونه فلسهای موجود در بالای خط جانبی و با استفاده از آب گرم و محلول گلیسیرین استفاده شد (Bagenal ,1978 & Tesch).

پارامترهای متفاوت سنجش شده در تحقیق حاضر از طریق معادلات ذیل مورد ارزیابی قرار گرفتند:

۱- جهت تعیین رابطه طول و وزن از $W= a\times L^b$ استفاده شد، که در این خصوص W میانگین وزن(گرم)، a عدد ثابت رگرسیون، L میانگین طول(سانتی متر) و b شیب یا ضریب رگرسیون می باشد(Pauly, 1984).

۲- برای تعیین شاخص غده جنسی(GSI) جنس های نر و ماده از فرمول $GSI= W_G/W_T\times100$ استفاده شد، که در آن W_T معرف وزن کل(گرم) و W_G معرف وزن گناد(گرم) می باشد (Bagenal & Tesch , 1978).

۳- به منظور تعیین فاکتور وضعیت یا فربهی از فرمول $CF= W/L^3\times100$ استفاده گردید(Le Cren, 1951).

۴- معادله رشد وون- برتالانفی با فرمول $L_{(t)} = L_\infty [1-e^{k^{(t-t_0)}}]$ که L_t= طول ماهی در سن t و واحد آن برحسب واحد طول است، L_∞= طول بینهایت یا حداکثر طول است که ماهی در صورت امکان رشد نامتناهی می‌تواند داشته باشد، K = ضریب رشد ماهی یا شیب منحنی رشد و واحد آن در سال است، t_0 = سنی که طول آبزی صفر و واحد آن سال می باشد (Bertalanffy,1938).

۵- برای محاسبه شاخص عملکرد رشد از فرمول $ø = \ln K + 2\ln L_\infty$ بکار برده شد (Munro & Pauly, 1983).

۶- رشد لحظه ای نمونه های مورد ارزیابی نیز، از طریق معادله ذیل مورد سنجش قرار گرفت که در این معادله $W_{(t+1)}$ میانگین وزن ماهی (t+1) ساله، W_t میانگین وزن ماهی t ساله و Δt اختلاف سنی ماهی t ساله و t+1 ساله (برابر ۱ سال) را نشان می دهد (Mann, 1973).

$$G = \frac{\ln(W_{(t+1)}) - \ln(W_{(t)})}{\Delta t}$$

جهت آنالیز آماری از نرم افزارهای Excel 2007 و SPSS 19 بکار رفت. در تعیین نسبت جنسی از روش آزمون مربع کای (X^2) استفاده شد. همچنین برای تفاوت بین نر و ماده از آزمون t-test و نیز برای تفاوت معنی‌دار بین گروههای سنی و فصل های نمونه برداری از آزمون ANOVA و Tukey استفاده شد.

در این تحقیق، از مجموع دو منطقه ساری و بندر ترکمن ، ۱۶۰ عدد ماهی کلمه(*Rutilus rutilus caspicus*) صید شد.

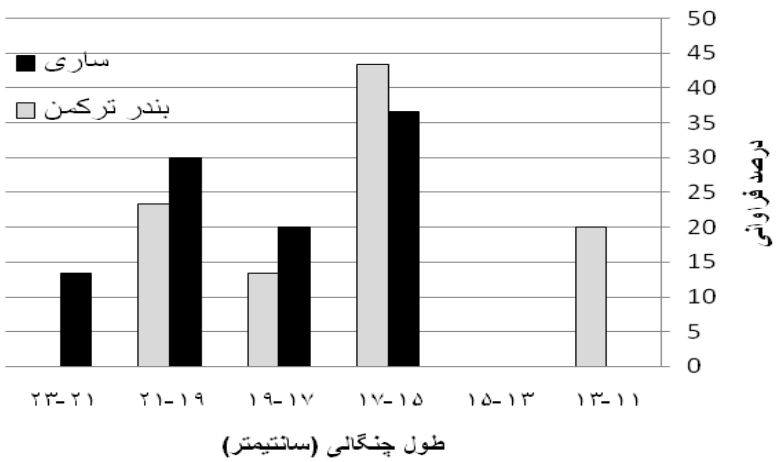
[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.1.16.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110233]

براین اساس، فراوان ترین گروه طولی در ماهی کلمه دو منطقه ساری و بندر ترکمن ۱۷-۱۵ سانتیمتر بود که در کلمه ساری بالای ۳۵ درصد و در کلمه بندر ترکمن بالای ۴۰ درصد از نمونه های مورد مطالعه را بخود اختصاص دادند (شکل۲). فراوان ترین گروه سنی نیز در ماهی کلمه دو منطقه ساری و بندر ترکمن، گروه سنی ۳ سالگی بود، در ماهی کلمه ساری حدود ۵۰ درصد و در ماهی کلمه بندر ترکمن بالای ۳۵ درصد را تشکیل دادند (شکل۳).

براساس نتایج حاصل از مناطق متفاوت صیادی مورد مطالعه، میانگین طول چنگالی و وزن بدن ماهی کلمه ساری بیشتر از ماهی کلمه بندر ترکمن ارزیابی شد که از لحاظ آماری بترتیب تفاوت معنی‌داری را با هم نشان ندادند(طول: $t\text{-test}=3.34$, $P>0.05$) و (وزن: $t\text{-test}=3.68$, $P>0.05$)(جدول۱).



شکل۱: محدوده جغرافیایی صید ماهی کلمه در دو منطقه ساری و بندر ترکمن (۱۳۹۲)

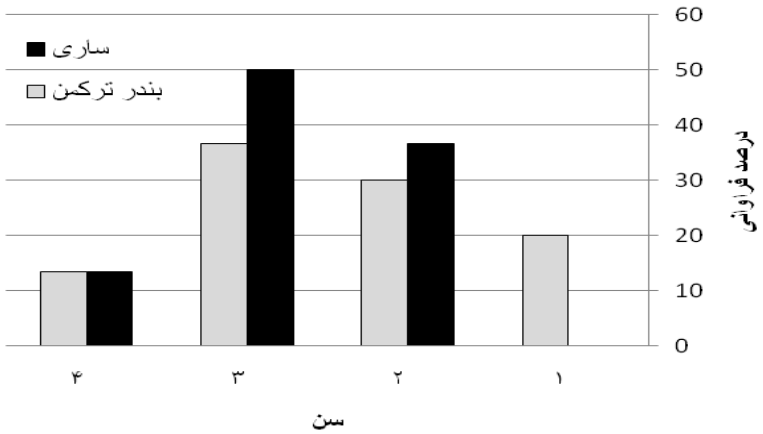


شکل۲: نمودار فراوانی کلاس طولی دو منطقه ساری و بندر ترکمن در ماهی کلمه دریای خزر

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.1.16.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110233]

جدول۱: میانگین(± انحراف معیار) طول چنگالی(سانتیمتر) و وزن بدن(گرم) ماهی کلمه دریای خزر در دو منطقه ساری و بندر ترکمن

ایستگاه	جنسیت	طول چنگالی	وزن بدن	بیشینه(کمینه) طول	بیشینه(کمینه) وزن	فراوانی تعداد	فراوانی درصد
ساری	کل	۱۸/۵۶±۲/۱۲	۱۱۷/۶۶±۴۸/۸۱	(۱۵/۸)۲۳/۱	(۵۷)۲۳۶	۸۰	۱۰۰
	نر	۱۶/۴۴±۰/۷۵	۷۱/۵۸±۱۲/۳	(۱۵/۸)۱۸/۶	(۵۷)۱۰۴	۳۲	۴۰
	ماده	۱۹/۹۷±۱/۴۲	۱۴۸/۳۸±۳۸/۳۳	(۱۷/۷)۲۳/۱	(۱۰۶)۲۳۶	۴۸	۶۰
بندر ترکمن	کل	۱۶/۵±۲/۶۱	۷۶/۷۳±۳۶/۳۱	(۱۱/۶)۱۹/۸	(۲۲)۱۴۶	۸۰	۱۰۰
	نر	۱۶/۹۳±۱/۷۱	۷۷/۰۵±۲۵/۸۶	(۱۱/۸)۱۹/۴	(۲۶)۱۲۸	۵۱	۶۳/۷
	ماده	۱۵/۷۵±۳/۶۸	۷۶/۱۸±۵۱/۱۸	(۱۱/۶)۱۹/۸	(۲۲)۱۴۶	۲۹	۳۶/۳



شکل۳: نمودار فراوانی رده سنی دو منطقه ساری و بندر ترکمن در ماهی کلمه دریای خزر

همچنین میانگین طول چنگالی و وزن بدن جنس ماده ماهی کلمه ساری بیشتر از جنس نر آن بود، که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین جنس های نر و ماده مشاهده شد($P<0.05$, $t\text{-test}=7.86$)، اما از لحاظ وزن بدن در بین جنس های نر و ماده ماهی های کلمه ساری تفاوت معنی‌داری دیده نشد ($P>0.001$, $t\text{-test}=6.68$) (جدول۱). نتایج حاصل از ماهیان کلمه صید شده در منطقه بندر ترکمن وضعیت معکوس بود و میانگین طول چنگالی به همراه وزن بدن کمتری در جنس ماده آن نسبت به جنس نر داشت که از لحاظ آماری به ترتیب واجد تفاوت معنی‌دار بودند (طول: $P<0.001$, $t\text{-test}=1.21$ و وزن: $P<0.001$, $t\text{-test}=0.06$) (جدول۱).

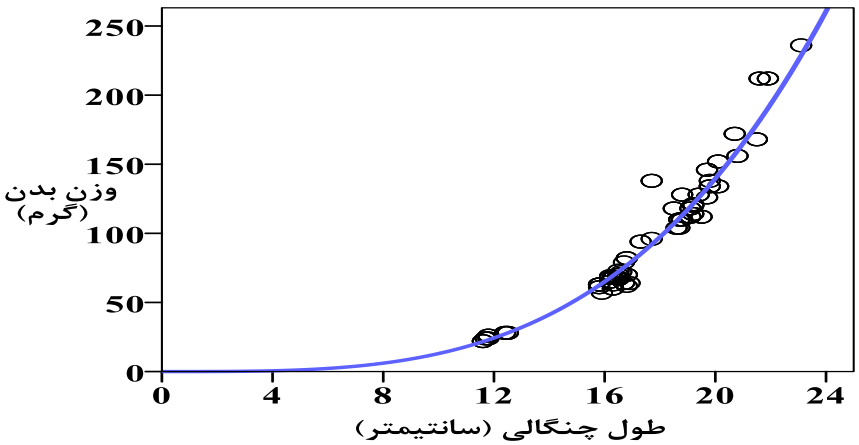
در حالت کلی، معادله رگرسیون توانی(رابطه طول و وزن) بین طول(چنگالی) با وزن کل ماهی $W= 0.005\ FL^{3.431}$ ($r^2= 0.971$) می باشد که نشان از رشد آلومتریک مثبتی در رابطه طول و وزن دارد($P< 0.001$)(شکل۴).

همچنین معادله رگرسیون توانی(رابطه طول و وزن) بین طول(چنگالی) با وزن کل ماهی در دو منطقه ساری و بندر ترکمن، به صورت جداگانه بررسی شد. بر این اساس رابطه طول با وزن در ماهی کلمه ساری به صورت $W= 0.004\ FL^{3.520}$ ($r^2= 0.945$) مشاهده شد($P< 0.001$). بعلاوه، در ماهی کلمه بندر ترکمن نیز این معادله به صورت $W= 0.007\ FL^{3.275}$ ($r^2= 0.980$) بود($P<0.001$). بنابراین، در ماهی کلمه ساری و بندر ترکمن نیز، رابطه

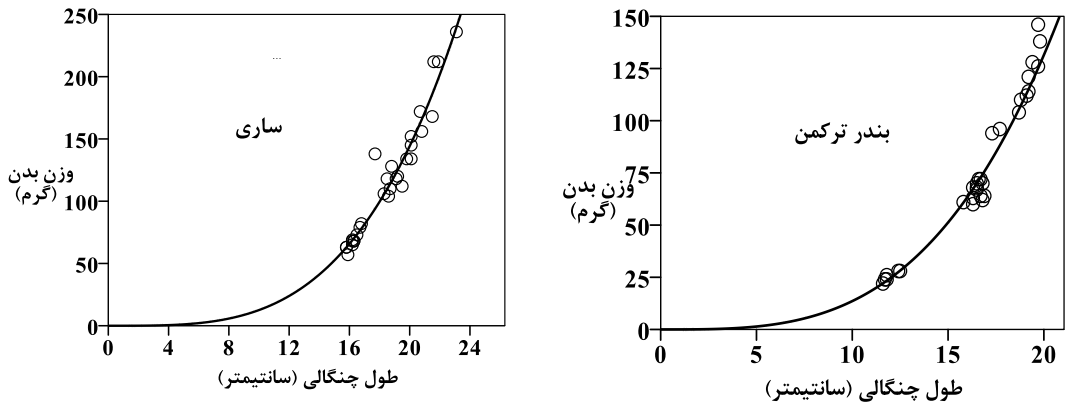
[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.1.16.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110233]

طول و وزن از رشد آلومتریک مثبت برخوردار است (شکل۵).

به طور کلی، نسبت جنسی بین نر و ماده (۱/۰۳: ۱) که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین آنها وجود نداشت (t-test=0.07, P>0.05). همچنین نسبت جنسی بر اساس تعداد در هر منطقه بین نر و ماده در ماهی کلمه ساری (۱: ۱/۵) و در ماهی کلمه بندر ترکمن (۱:۱/۷)ارزیابی شد که بترتیب از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین آنها مشاهده نشد (ساری: t-test=1.21 , P>0.05) و (بندر ترکمن: P>0.05 , t-test=2.13). مقدار ضریب گنادوسوماتیک (GSI) بر اساس گروه سنی در ماهی کلمه ساری، با افزایش سن روند افزایشی داشت که از لحاظ آماری دارای تفاوت معنی‌دار است (P<0.05 ,ANOVA ;F= 4.14) اما در ماهی کلمه بندر ترکمن، با افزایش سن روند کاهشی داشت که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری دیده نشد(P>0.001 ,ANOVA ;F= 5.17) (جدول۲).



شکل۴: رابطه طول و وزن(منحنی رگرسیون) در کل ماهیان کلمه صید شده



شکل۵: رابطه طول و وزن(منحنی رگرسیون) ماهی کلمه در دو منطقه ساری و بندر ترکمن

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.1.16.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110233]

جدول۲: میانگین(± انحراف معیار) طول چنگالی و وزن بدن، درصد فراوانی و فاکتور وضعیت براساس گروه سنی

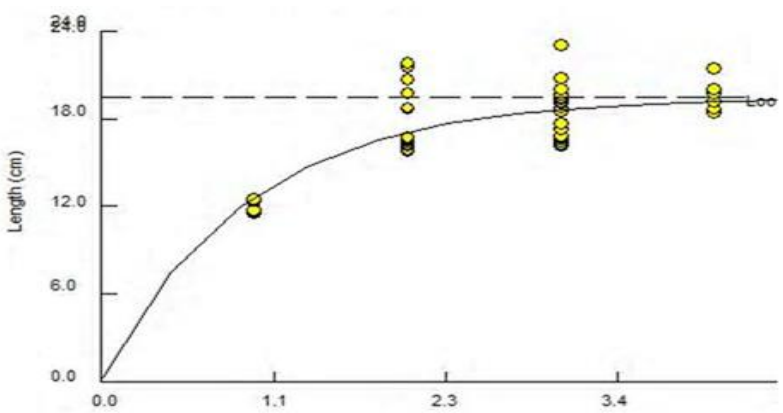
گروه سنی	طول چنگالی	وزن بدن	شاخص غده جنسی	فاکتور وضعیت	فراوانی تعداد	درصد فراوانی
۱	a۱۱/۹۷±۰/۳۸	a۲۵/۳۳±۲/۴۲	a۴/۰۱±۱/۹۹	a۱/۴۷±۰/۰۶	۱۶	۱۰
۲	b۱۷/۴۹±۲/۰۱	b۹۳/۵۵±۵۰/۹۶	ab۷/۳۴±۱/۵۷	ab۱/۶۱±۰/۲۲	۵۳	۳۳/۱
۳	bc۱۸/۲۰±۱/۷۴	b۱۰۵/۷۳±۳۸/۳۱	ab۶/۹۴±۲/۶۵	ab۱/۶۹±۰/۲۰	۶۹	۴۳/۱
۴	c۱۹/۶۴±۰/۹۶	b۱۳۲/۵۰±۲۱/۷۹	b۸/۵۰±۶/۱۱	b۱/۷۴±۰/۱۱	۲۲	۱۳/۸
کل	۱۷/۵۳±۲/۵۸	۹۷/۲۰±۴۷/۸۹	۶/۹۸±۳/۱۳	۱/۶۵±۰/۲۰	۱۶۰	۱۰۰

حروف غیر مشابه در هر ردیف، نشانگر وجود اختلاف معنی دار می باشد ($P\leq0.05$).

همچنین مقدار ضریب گنادوسوماتیک(GSI) از فصل پاییز به زمستان در منطقه ساری و بندر ترکمن، با کاهش رشد گناد جنسی رو به رو شد که از لحاظ آماری، بترتیب در بین ماهیان کلمه ساری و بندر ترکمن تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (ساری: t-test=3.66 , P>0.05)، (بندر ترکمن: t-test=0.17 , P>0.05)(جدول۳).معادله رشد وان برتالانفی ماهی کلمه دریای خزر (*Rutilus rutilus caspicus*) به صورت $L_t = 19.50[1- e^{-1.05(t+0.001)}]$ می‌باشد (شکل۶).

جدول۳: میانگین طول چنگالی(سانتیمتر)، وزن(گرم) و فاکتور وضعیت ماهی کلمه از آبهای دریای خزر در دو منطقه براساس فصل

ایستگاه	فصل	طول	وزن	شاخص غده جنسی	فاکتور وضعیت	فراوانی تعداد (درصد)
ساری	پاییز	۱۹/۹۷±۱/۴۲	۱۴۸/۳۹±۴۸/۳۳	۸/۷۹±۴/۱۱	۱/۲۹±۰/۱۵	(۶۰)۴۸
	زمستان	۱۶/۴۴±۰/۷۵	۷۱/۵۸±۱۲/۳۱	۵/۹۸±۱/۹۷	۱/۱۶±۰/۰۷	(۴۰)۳۲
بندر ترکمن	پاییز	۱۵/۷۵±۳/۶۹	۷۶/۱۸±۵۱/۱۸	۶/۴۰±۲/۷۱	۱/۱۵±۰/۱۲	(۳۶/۳) ۲۹
	زمستان	۱۶/۹۴±۱/۷۱	۷۷/۰۵±۲۵/۸۶	۶/۲۵±۲/۲۴	۱/۱۱±۰/۰۷	(۶۳/۷) ۵۱



شکل۶: نمودار رشد طولی وان برتالانفی ماهی کلمه دریای خزر(*Rutilus rutilus caspicus*)

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.1.16.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110233]

بر اساس عملکرد رشد(ǿ) نیز با توجه به ضریب رشد و طول بینهایت($L\infty$) بدست آمده، ۲/۶۰ می باشد.
فاکتور وضعیت براساس گروه سنی در ماهی کلمه دو منطقه ساری و بندر ترکمن، با افزایش سن روند افزایشی داشت که از لحاظ آماری بترتیب تفاوت معنی‌داری نداشتند (ساری: $F= 0.42$; ANOVA, $P>0.05$) و (بندر ترکمن: $F= 5.12$; ANOVA, $P>0.001$)(جدول۲).
فاکتور وضعیت با تغییر فصل از پاییز به زمستان در ماهی کلمه دو منطقه ساری و بندر ترکمن، کم می شود که از لحاظ آماری به ترتیب در ماهی کلمه ساری و بندر ترکمن تفاوت معنی‌داری مشاهده نشده است (ساری: t-test=2.86 , $P>0.05$)، (بندر ترکمن: t-test=1.37 , $P>0.05$) (جدول۳).
رشد لحظه‌ای در ماهی کلمه ساری بترتیب در G_2 (اختلاف رشد لحظه ای بین سه و دو سالگی) به میزان ۰/۰۵ و G_3 (اختلاف رشد لحظه ای بین چهار و سه سالگی) ۰/۲۲ می باشد. بنابراین، حداکثر رشد لحظه‌ای در سه و چهار سالگی است و با افزایش سن روند رشد افزایشی دارد. همچنین در ماهی کلمه بندر ترکمن، میزان رشد لحظه‌ای بترتیب در G_1(اختلاف رشد لحظه‌ای بین یک و دو سالگی) به میزان ۰/۹۵، G_2(بین دو و سه سالگی) ۰/۴۱ و G_3 (اختلاف رشد لحظه ای بین سه و چهار سالگی) ۰/۱۹ می‌باشد. بنابراین، حداکثر رشد لحظه ای در یک و دو سالگی است و با افزایش سن روند رشد کاهش دارد.
فراوانی گروههای سنی ماهی‌های صید شده در سنین $^{+}$۱، $^{+}$۲، $^{+}$۳ و $^{+}$۴ قرار دارد که با داده های Berg همخوانی دارد (Berg, 1949). براساس تحقیق بدست آمده، کلمه ساری دارای میانگین طول چنگالی (FL) و وزن بدن (TW) بیشتری نسبت به ماهی کلمه بندر ترکمن است که این ممکن است به دلیل شرایط زیست محیطی مناسب از قبیل فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی نزدیک به حد مطلوب که باعث تولید بهتر و بالاتر مواد غذایی برای جمعیت ماهی کلمه می باشد (Mann, 1973). بعضی از نویسندگان عنوان کردند که اثر فصول طولانی در مرحله رشد، افزایش درجه حرارت آب و عادات غذایی از دلایل رشد می باشد(kas'yanov & Izyumov, 1995)، (avenkova, 1994)، (Griffiths & Kirkwood, 1995)، (Lappalainen *et al*., 2004).
در رابطه طول و وزن ماهی کلمه از رشد نسبتاً بالایی برخوردار هست که نشان دهنده الگوی رشد (Allometric) مثبت با ارزش(b) ۳/۴۳۱ (r^2= ۰/۹۷۱) می باشد و با یافته های Naddafi و همکاران موافق است. نتیجه گیری از رشد آلومتریک ماهی کلمه را می توان در افزایش وزن ماهی با شروع فصل تخمریزی و نیز تغذیه کامل آنها دانست (Naddafi *et al*., 2005).
ماهی کلمه دریای خزر نسبت به ماهی کلمه سایر آبها سریع الرشد تر است، زیرا کامل شدن دندان حلقی در ماهی کلمه های دریای خزر در سن زودتری انجام می شود و زودتر به تغذیه از نرمتنان می پردازند، بنابراین رشد آنها زودتر و سریعتر اتفاق می افتد(kas'yanov & Izyumov, 1995)، (Lange, 1967).
اوج یکباره منحنی نمایه غدد جنسی(GSI) با تغییر فصل از پاییز به زمستان در ماهی کلمه ساری و بندر ترکمن مشاهده شد، که دلیل این عوامل را می توان در نزدیک شدن ماهیان به فصل تولیدمثل دانست. براساس مطالعات Papageorgiou توسعه غدد جنسی در ماهی کلمه با سن متناسب است که این تناسب در ماهیان کلمه ماده ساری و بندر ترکمن مشاهده شد که دلیل این عامل را می توان به تغییر در اوج فعالیت جنسی در سنین پایین و بالا بترتیب در دو جنس نر و ماده دانست (Papageorgiou, 1979). برخلاف مطالعات Mann نیز، در کلمه ساری و بندر ترکمن ارتباط مستقیمی بین شاخص GSI و وزن بدن ماهی مشاهده شد (Mann, 1973).
برآورد فرمول رشد وان برتالانفی در دو منطقه ساری و بندر ترکمن به صورت[$L_t = 19.50[1- e^{-1.05(t+0.001)}$ نشان داد که این ماهی با نرخ رشد(K) ۲/۶۰ و در طول ۱۹/۵۰ سانتیمتر، به اوج رشد خود می‌رسد و با افزایش

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.1.16.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110233]

سن در ابتدا رشد افزایش می یابد، اما در سنین بالاتر سیری نزولی پیدا می‌کند. مقادیر بدست آمده طول بینهایت و نرخ رشد در دو منطقه ساری و بندر ترکمن نسبت به گزارش ندافی و همکارانش در دو منطقه تالاب گمیشان و انزلی از وضعیت رشد بمراتب ضعیف تری برخوردار است(Naddafi *et al*., 2005). دلیل این اختلاف را می توان به نوع شرایط متفاوت زیستگاهی از قبیل درجه حرارت، شرایط تغذیه ای و غیره، تالاب ها نسبت به دریا دانست. براین اساس، در مطالعه پائولی نیز همبستگی مثبتی بین نرخ رشد(K) در ماهیان با درجه حرارت وجود دارد (Pauly, 1980). همچنین بازیلون، ارتباط درجه حرارت و شرایط تغذیه ای با کاهش طول بینهایت(L_∞) را تایید کرده است (Basilone, 2004).

مقدار شاخص عملکرد رشد(ǿ) بدست آمده در دو منطقه ساری و بندر ترکمن به میزان ۲/۶۰ بود، ندافی و همکارانش در دو منطقه تالاب گمیشان و انزلی از عملکرد رشد بمراتب بهتری برخوردار بود(Naddafi *et al*., 2005). در داده های دیگر محققین نیز این اختلاف وجود دارد(Mann, 1973)، (Penczak *et al*., 1979)، (Specziar *et al*., 1997)، Khajeh & Alaghi, 1998)، (Ghani nejad *et al*., 2000).

در تحقیق حاضر، دامنه فاکتور وضعیت برای ماهی کلمه های ساری و بندر ترکمن برابر ۱/۲۴±۰/۱۴ و ۱/۱۲±۰/۰۹ بدست آمد که تفاوت چندانی بین دو منطقه دیده نشد. دامنه فاکتور وضعیت توسط Gholiev برای کلمه ماهیان آذربایجانی، داغستانی و ترکمنی به ترتیب برابر ۱/۲۵ تا ۲/۹۴، ۱/۴۶ تا ۲/۲۷ و ۲/۱۲ تا ۲/۲۷ گزارش شده است(Gholiev, 1997). دامنه فاکتور وضعیت توسط Papageorgiou برابر با ۱/۷۱ تا ۲/۲۶ و توسط Savenkova برای ماهی کلمه ترکمنی برابر با ۱/۷ تا ۱/۸۳ گزارش شده است که نسبت به تحقیق حاضر، تفاوت معنی داری دیده شد(Papageorgiou, 1979, Savenkova, 1994). مقادیر متفاوت فاکتور وضعیت می تواند عوامل گوناگونی داشته باشد. براساس تحقیقات Savenkova و kas'yanov، این تفاوت می تواند ناشی از زیتوده متفاوت کفزیان و نامتجانس بودن غذا و فصول مختلف صید باشد(Savenkova, 1994, kas'yanov & Izyumov, 1995). همچنین براساس تحقیقات Hong-Jing و همکارش نیز چندین فاکتور روی نرخ رشد ماهیان از جمله کمبود مواد غذایی، مهاجرت و تغییر درجه حرارت تاثیر دارند(Hong-Jing & Cong-Xin, 2008).

در جمع بندی نهایی می توان گفت که وضعیت رشد ماهی کلمه دریای خزر در دو منطقه ساری و بندر ترکمن برابر است و با داشتن تناسب در جنسیت برای تولید مثل و همچنین وزن و طول بدن مناسب با توجه به رنج سنی، شرایط خوبی را در دو منطقه ساری و بندر ترکمن می‌گذراند. بدست آوردن داده‌های متعدد از قبیل سن، جنسیت و پارامترهای رشد در ماهی کلمه دریای خزر (*Rutilus rutilus caspicus*) می تواند در روند بهبود پراکنش جمعیت ماهی و نیز مدیریت پایدار کمک زیادی کند.

منابع

پرافکنده حقیقی، ف. ۱۳۸۶. تعیین سن ماهی. مؤسسه تحقیقاتی شیلات در ایران، تهران: صفحه ۱۳۹.

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

Bagenal, T.B., 1957. The breeding and fecundity of the long rough dab *Hippoglossoides platessoides* (Fabr.) and the associated cycle in condition. *Journal of the Marine Biological Association in the United Kingdom*. Vol. 36, pp.339-375.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.1.16.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110233]

Bagenal, T.B. and Tesch, F.W., 1978. Age and growth, In: T. Bagenal, (ED), methods for assessment of fish in freshwaters, 3rd Edition. IBP Hand book No. 3. *Blackwell Scientific Publication, Oxford*, pp 75-101.

Basilone, G., Guisande, C., Patti, B., Mazzola, S., Cuttitta, A., Bonanno, A. and Kallianiotis, A., 2004. Linking habitat conditions and growth in the European anchovy (*Engraulis encrasicolus*). *Fisheries Research*, 68, 9–19.

Berg, L.S., 1949. Freshwater fishes of the USSR and adjacent countries. *Israeli program for scientific translations, Jerusalem*, 1964, Vol.2.

Bertalanffy, L., 1938. a quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws II). *Human Biology*, 10, 181–212.

Ghani nejad, D., Moghim, M. and Parafkandeh, F., 2000. A report of Caspian Sea bony fishes stock assessment. *Research Center of Fisheries of Gilan Province*.

Gholiev, F., 1997. Cypriniformes and Perciformes in southern and middle basin of the Caspian Sea (structure of the population, ecology, emissions and measures to rebuild reserves), translated by Yunus Adeli, 1377, *Fisheries Research Center of Gilan, Anzali port*, pp 44.

Griffiths, S. and Kirkwood, R.C., 1995. Seasonal variation in growth, mortality and fat stores of roach and perch in Lough Neagh, Northern Ireland. *Journal of Fish Biology*, 74: pp 537-554.

Hong-Jing, L. and Cong-Xin, X., 2008. Age and growth of the Tibetan Cat fish, *Giyptosternum maculatum* in the Brahmaputra River, China. *Zoological Studies*, 47: pp 555-563.

Kas'yanov, A.N.and Izyumov, Y.U., 1995. Growth and morphology of roach *Rutilus rutilus*, from Lake Pleshcheyevo, after introduction of Dreissena polymorpha. *Journal of Ichthyology*, 35, pp 253-256

Kazakov, R.V., 1981. Fish in the Caspian Sea and its catchment area. *Iranian Fisheries Company*, pp 171.

Khajeh, M., Alaghi, K. H. 1998. Study of age, growth and reproduction of roach *Rutilus rutilus caspicus* in Gomishan Wetland. *B. Sc. Project, University of Gorgan, Gorgan, Iran*.

Kottelat, M. and Freyhof, J., 2007. Hand book of European freshwater fishes. *Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin*. 646 pp.

Lange, N.O., 1967. Structure and development of the pharyngeal teeth of roach, vobla and taran with reference to their ecology. *In: Morphological analysis of fish development, Moscow, Nauka*. pp 163-177.

Lappalainen, A., Westerbom, M. and Vesala, S., 2004. Blue mussels (*Mytilus edulis*) in the diet of roach (*Rutilus rutilus*) in outer archipelago areas of the western

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.1.16.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110233]

Gulf of Finland, Baltic Sea. *Reprinted from Hydrobiologia*, 514, 87–92.

Le Cren, E.D., 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology*, 20, 201–219.

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

Munro, J.L. and Pauly, D., 1983. A simple method for comparing the growth of fishes and invertebrates. *ICLARM Fishbyte*, 1(1), 5–6.

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

Papageorgiou, N.K., 1979. The length-weight relationship, age, growth and reproduction of the roach *Rutilus rutilus* (L.) in Lake Volvi, *Journal of Fish Biology*. pp 529-538.

Pauly, D., 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *Journal du Conseil / Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer*, 39, 175–192.

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

Penczak, T., Lorence, E., Lorence, J. and Zdziennicka, M. 1979. The ecology of roach *Rutilus rutilus* (L.) in the Barbel region of the polluted Pilica River. V. Estimation of the age and growth according to the opercular bones, *Polish Journal of Ecology***,** 27,35–154.

Savenkova, T.P., 1994. Distribution and characteristics of the biology of young-of-the-year vobla *Rutilus rutilus caspicus* in the southeastern Caspian Sea. *Journal of applied ichthyology*, 34: 28-38.

Specziar, A., Tolg, L. and Biro, P., 1997. Feeding strategy and growth of Cyprinids in the littoral zone of Lake Balaton. *Journal of* Fish Biology, 51, 1109–1124.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.1.16.6]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110233]

Evaluation of biological characteristics such as age, sexuality and growth parameters of fish roach (*Rutilus rutilus caspicus*) in the southeastern coasts of the Caspian Sea (Sari and Turkmen of port)

Taghavi Jlodar, H. [1]*; Amri Sahebi A.[1]

taghavi25@yahoo.com

1-Faculty of Marine Biology, College of Marine Sciences University of Mazandaran, Babolsar, Iran

Abstract

Purpose of this study was to evaluate the biological parameters of growth and some roach (*Rutilus rutilus caspicus*) on the southern coast of the Caspian Sea. Therefore, 160 pieces of fish taken from two the regions and some biological characteristics such as age, sexuality and growth, given the importance and development of population and time were studied. The mean (±Standard Deviation) age, body weight and fork length fish roach respectively in Sari and Turkmen of port 2.8±0.68 and 2.4±0.97 years, 18.56±2.12 and 16.5±2.62 cm, 117.67±48.82 and 76.73±36.31 gr. There is a significant correlation between fork length, weight and age of fish (P<0.001). The sex ratio of male to female fish roach in Sari 1:1.5 and Turkmen of port 1.7: 1, which respectively, differences significant are statistically (Sari: t-test=15.39, P<0.001) (Turkmen port: t-test= 18.25, P <0.001). Index GSI (Gonad Somatic Index) in Sari fish roach over the fish roach of Turkmen of port and season gonad growth in both areas was appropriate. The mean condition factor (CF) in Sari and Turkmen of port fish roach showing respectively 1.24±0.14 and 1.12±0.09. Also, the length and weight relationship, positive growth pattern in both locations is displayed. All these factors indicate different status, age, sexuality and growth of the fish is investigated in the two areas.

Keywords: Roach, Caspian Sea, Age, Sexuality, The parameters of growth

* Corresponding author

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.1.16.6]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110233]