

## مطالعه سن و رشد ماهی کلمه (*Rutilus rutilus caspicus*) تالاب گمیشان (جنوب شرق دریای خزر)

اسمعیل پقه<sup>۱</sup>، تیرداد مقصودلو<sup>۲</sup> و اصغر عبدلی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>گروه شیلات، دانشگاه تربیت مدرس، <sup>۲</sup>دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، تهران، <sup>۳</sup>گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی

گرگان

تاریخ دریافت: ۸۱/۸/۵؛ تاریخ پذیرش: ۸۳/۳/۱۶

### چکیده

این مطالعه به منظور تعیین سن و رشد ماهی کلمه دریای خزر (*Rutilus rutilus caspicus*) در تالاب گمیشان از آبان ماه سال ۱۳۷۷ تا اردیبهشت سال ۱۳۷۹ صورت گرفت. به روش مطالعه فلس ۲۴۰ نمونه ماده و ۳۰۶ نمونه نر تعیین سن شدند. رشد ماهیان براساس روش فورد- وادفورد مطالعه شد. نتایج نشان داد که حداکثر سن نر و ماده ماهی کلمه در این مطالعه ۸<sup>+</sup> سال بود. ماهیان ۳ تا ۵ ساله بیشترین فراوانی را در بین گروه‌های سنی داشتند. حداکثر رشد بین سنین ۱<sup>+</sup> و ۲<sup>+</sup> بود و بعد از ۲<sup>+</sup> سالگی رشد به کندی بود.

واژه‌های کلیدی: کلمه، تالاب گمیشان، رشد، سن، دریای خزر

### مقدمه

با توجه به کاهش قابل ملاحظه میزان ماهی کلمه در دریای خزر (خواجه و علاقی، ۱۳۷۷) و اهمیت آن در تغذیه فیل ماهی (برگ<sup>۱</sup>، ۱۹۴۸) و همچنین اهمیت آن در تغذیه انسان، ضرورت حفظ و بازسازی ذخایر آن بیش از پیش فزونی می‌یابد و با توجه به اینکه مرکزی جهت تکثیر این گونه با ارزش در سیجوال (شهرستان بندرترکمن) احداث گردیده است، ضروری است که خصوصیات بیولوژی و اکولوژی این گونه مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان از این طریق به راه‌های افزایش ذخایر این گونه در دریای خزر دست یافت.

تالاب گمیشان یکی از مراکز جذب ماهیان مهاجر از جمله ماهی کلمه می‌باشد بطوریکه این ماهیان به کانال‌های آب شیرین منتهی به تالاب و رودخانه‌های گرگانرود، قره‌سو و اترک وارد شده و اقدام به تخم‌ریزی می‌نمایند (عبدلی، ۱۳۷۸). ماهی کلمه موجود در تالاب گمیشان یکی از ۲۰ گونه ماهی است که در تالاب گمیشان شناسایی شده است (کیابی و همکاران، ۱۳۷۸).

گونه *Rutilus rutilus* دارای چند زیرگونه است که یکی از آنها زیرگونه *R.R. caspicus* می‌باشد. این زیرگونه دارای ۴ نژاد می‌باشد (برگ، ۱۹۴۸) که شامل:

- 1- *Rutilus rutilus caspicus jakowlew*
- 2 - *Rutilus rutilus caspicus tscharchalensis* Berg
- 3 - *Rutilus rutilus caspicus natio kurensis* Berg
- 4 - *Rutilus rutilus caspicus natio knipowitschi*

1 -Berg



کرد، در ضمن در فصل تابستان به علت نبود ماهی کلمه در منطقه مورد مطالعه نمونه‌ای صید نگردید. صید نمونه‌ها با استفاده از تور دام گوشگیر انجام شد و همانطور که مشهود است به علت عدم امکانات کافی جهت صید تحقیقاتی و استفاده از ادوات صید تجاری غالب نمونه‌های مورد بررسی ما را ماهیان تجاری تشکیل می‌دادند. لازم به ذکر است که بیشتر ماه‌های سال به علت عدم امکانات صید و یا شرایط بد آب و هوایی نمونه‌ها از صیادان محلی (صیادان قاچاق که با دام گوشگیر مبادرت به صید می‌کردند) که از مکان‌های مورد نظر ما مبادرت به صید می‌نمودند، خریداری می‌گردید.

تعداد کل نمونه‌های مورد بررسی در این تحقیق ۵۶۶ (۲۴۰ ماده و ۳۰۶ نر) قطعه بود. نمونه‌ها را بعد از صید بلافاصله منجمد کرده و با زدن برچسب مربوط به تاریخ و محل دقیق نمونه‌برداری به آزمایشگاه محیط زیست دانشکده شیلات و محیط‌زیست دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انتقال داده می‌شد. ماهیان (باجنال<sup>۱</sup>، ۱۹۷۸) با استفاده از تخته بیومتری زیست‌سنجی شدند و فاکتورهای زیر مورد اندازه‌گیری دقیق قرار گرفتند:

۱- طول کل (T.L.)

۲- طول فورک (F. L.)

۳- طول استاندارد (S.L.)

۴- وزن بدن

تعیین سن ماهیان با استفاده از دستگاه لوب آینه‌دار با درشت‌نمایی  $\times 20$  بر روی فلس (برگ، ۱۹۴۸) صورت گرفت، همچنین مطالعات پیشینه‌پردازی نیز طبق روش لی<sup>۲</sup> (خواجه و علاق، ۱۳۷۷) بر روی فلس ۶۰ ماهی مورد مطالعه قرار گرفت.

وزن بدن نمونه‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتال (با دقت ۰/۰۱ گرم) توزین گردید. محاسبات و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار آماری Excel صورت گرفت.

می‌شود. در این میان دو نژاد آخری در ناحیه دریاچه خزر جنوبی یافت می‌شوند (عبدلی، ۱۳۷۸). محققین و ماهی‌شناسان روسی به نژاد چهارم معمولاً کلمه ترکمنی می‌گویند که از خلیج گرگان تا منطقه بکدشت در شمال پراکنش دارد (خواجه و علاق، ۱۳۷۷). این نژاد طی پاییز تا بهار در تالاب گمیشان دیده می‌شود و در اواخر زمستان و اوایل بهار به وفور در این تالاب وجود دارد (خواجه و علاق، ۱۳۷۷) که نژاد مورد بررسی در این تحقیق بود.

در مورد ماهی کلمه دریای خزر مطالعات محدودی توسط برخی از محققین صورت گرفته است. اکبری پسند (۱۳۷۵) کلمه دریای خزر را از نظر زیست‌شناسی مورد بررسی قرار داد، خواجه و علاق (۱۳۷۷) سن، رشد و تولید مثل ماهی کلمه تالاب گمیشان را طی سال‌های ۷۴ تا ۷۷، به‌عنوان پروژه مقطع کارشناسی مورد بررسی قرار دادند. همچنین علاق (۱۳۷۷) طی سال‌های ۷۷-۱۳۷۴ سن و رشد ماهی کلمه تالاب گمیشان را بطور دقیقتری مورد بررسی قرار داد که برخی نتایج ایشان در بخش بحث این تحقیق مقایسه شده است. همچنین ندافی و همکاران (۱۳۸۱ ب) نتایج حاصل از مطالعات خود را روی ویژگی‌های زیست‌شناسی ماهی کلمه ترکمنی در تالاب گمیشان گزارش کردند و همچنین ندافی و همکاران (۱۳۸۱ الف) ویژگی‌های زیست‌شناسی ماهی کلمه دریای خزر را در تالاب انزلی مورد مطالعه قرار دادند که نتایج حاصل از آن در سال ۱۳۸۱ گزارش شد.

اهداف این بررسی تعیین گروه‌های سنی، تعیین نسبت جنسی ماهی کلمه مهاجر به تالاب گمیشان و تعیین میزان رشد آن در فواصل سنی مختلف بود.

### مواد و روشها

در این تحقیق نمونه‌های صید شده از پاییز ۱۳۷۷ تا بهار ۱۳۷۹ مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌برداری‌ها بصورت تصادفی-انتخابی در فواصل یک ماهه انجام شد و در ماه‌های اسفند و فروردین هر سال به‌علت وفور ماهی کلمه فاصله نمونه‌برداری‌ها به هفته‌ای یکبار تغییر

1- Bagenal

2- Lee

## نتایج

فراوانی کلاسه‌های طولی: ماهیان نر و ماده هر دوره نمونه‌برداری در کلاسه‌هایی به طول ۱۰ میلی‌متر قرار داده شدند. در دوره ۷۸ - ۱۳۷۷ فراوان‌ترین کلاسه طولی جنس نر را کلاسه طولی ۲۱۰-۲۰۰ میلی‌متر (۱۶/۳۸ درصد) و جنس ماده را کلاسه طولی ۲۲۰-۲۱۰ میلی‌متر (۵/۸ درصد) و در دوره ۷۹ - ۱۳۷۸ این میزان برای جنس‌های نر و ماده به ترتیب کلاسه طولی ۱۷۰ - ۱۶۰ میلی‌متر (۹/۸۸ درصد) و کلاسه طولی ۱۹۰ - ۱۸۰ میلی‌متر (۱۱/۴۶ درصد) بود.

رابطه طول و وزن: به طور کلی، وزن ماهی‌ها و سایر جانوران تحت تأثیر طول بدن افزایش می‌یابد. پس می‌توان گفت که در یک گونه طول و رشد با هم نسبت دارند (عادل، ۱۳۷۸).

رگرسیون نمایی طول و وزن برای ماهیان نر و ماده صید شده هر دوره محاسبه گردید. رابطه بین طول و وزن بصورت  $W = a L^b$  می‌باشد (باجنال، ۱۹۷۸).

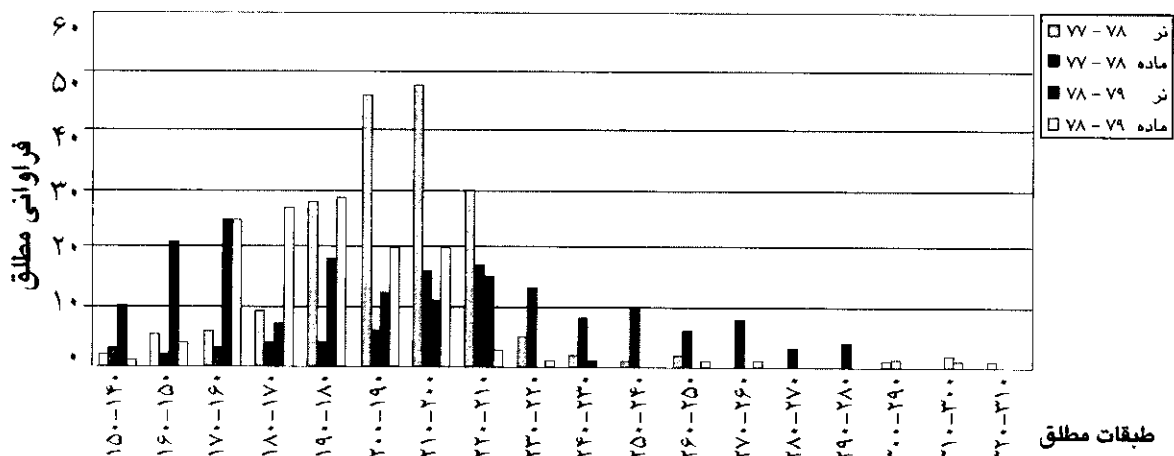
$$W = \text{وزن}$$

$$b, a = \text{ضرایب ثابت}$$

$$L = \text{طول کل به میلی‌متر}$$

که آن را به صورت " $\log W = \log a + b \log L$ " در آورده و محاسبه گردید. نتایج حاصل در جدول ۱ آورده شده است.

رشد ماهی در صورتی از نوع ایزومتریک (همسان، یکنواخت) خواهد بود که ضریب  $b$  برابر ۳ (یا نزدیک ۳) باشد و در صورتی که ضریب  $b$  بیشتر یا کمتر از این اعداد باشد از نوع آلومتریک (غیریکنواخت) خواهد بود (باجنال، ۱۹۷۸). شکل‌های ۲ و ۳ نمودار رابطه رگرسیونی بین طول و وزن ماهی کلمه دریای خزر را برای دو دوره (از سال ۷۹-۱۳۷۷) نشان می‌دهد.

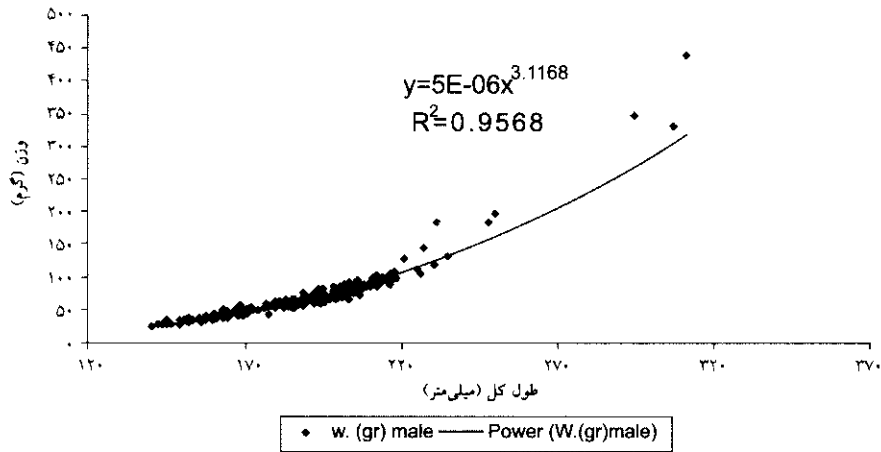


شکل ۱- نمودار فراوانی طولی ماهیان کلمه نر و ماده تالاب گمیشان دوره ۷۸ - ۱۳۷۷ و دوره ۷۹ - ۱۳۷۸.

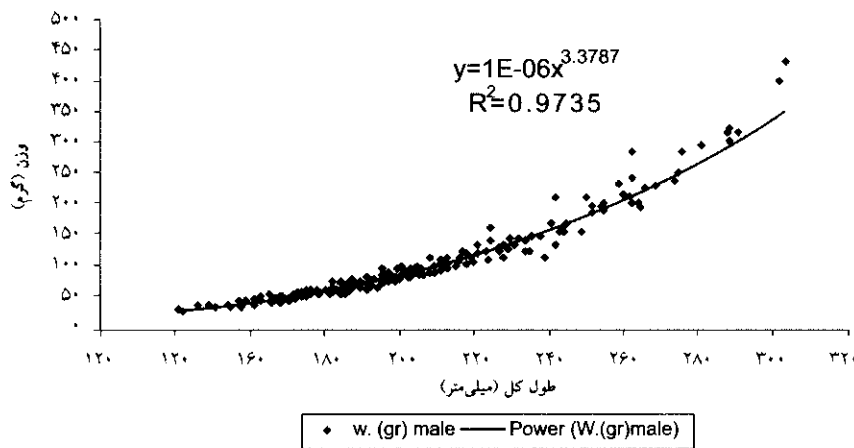
جدول ۱ - نتایج حاصل از رگرسیون طول و وزن ماهیان نر و ماده در دو دوره ۷۸ - ۱۳۷۷ و ۷۹ - ۱۳۷۸.

جنس	دوره	تعداد	Log a	B	r	a
نر	۷۷-۷۸	۱۸۵	-۵/۴۷	۳/۲	۰/۹۶	$۳/۳۹ \times 10^{-7}$
نر	۷۸-۷۹	۱۲۱	-۵/۰۶	۳/۰۲	۰/۹۸	$۸/۷ \times 10^{-7}$
ماده	۷۷-۷۸	۱۰۸	-۵/۹۳	۳/۴۲	۰/۹۸	$۱/۱۶ \times 10^{-7}$
ماده	۷۸-۷۹	۱۳۲	-۵/۴۱	۳/۱۹	۰/۹۶	$۳/۸ \times 10^{-7}$





شکل ۲- نمودار رابطه رگرسیونی بین طول و وزن ماهی کلمه نر در تالاب گمیشان برای دو دوره (از سال ۷۹-۱۳۷۷).



شکل ۳- نمودار رابطه رگرسیونی بین طول و وزن ماهی کلمه ماده در تالاب گمیشان برای دو دوره (از سال ۷۹-۱۳۷۷).

جدول ۲- میانگین طول و وزن و درصد فراوانی در سنین مختلف در دوره ۷۸-۱۳۷۷.

نر		ماده		سن		
متوسط وزن (گرم)	متوسط طول (میلی متر)	درصد فراوانی	تعداد	متوسط طول (میلی متر)	درصد فراوانی	تعداد
۳۹/۸	۱۵۷/۱	۱۰/۹	۸	۱۶۵/۰۷	۱۵/۴	۱۴
۵۱/۲	۱۶۹/۸	۱۹/۲	۱۴	۱۹۲/۵	۶/۶	۶
۶۱/۷	۱۸۶/۵	۱۲/۳	۹	۲۰۲/۳	۱۲/۱	۱۱
۹۳/۱	۲۰۸/۷	۵۲/۱	۳۸	۲۳۱/۵	۳۵/۱	۳۲
۲۰۸/۸	۱۴۶	۴/۱	۳	۲۶۳	۲۹/۷	۲۷
۴۳۸/۹	۳۱۲	۱/۴	۱	۲۶۴	۱/۱	۱

۷۹-۱۳۷۸ است که در آن مقادیر مشاهداتی ماهیان صید شده، ذکر شده است. البته لازم به ذکر است که در سن ۸ سالگی (و برخی ۷ سالگی) تنها یک نمونه وجود داشت،

میانگین طول و وزن و درصد فراوانی در سنین مختلف: جدول‌های ۲ و ۳ نشان‌دهنده تعداد و میانگین طول و وزن و درصد فراوانی ماهی کلمه طی دوره‌های ۷۸-۱۳۷۷ و



کلمه طی دوره‌های ۷۹-۱۳۷۸ و ۷۸-۱۳۷۷ است.

وزن محاسباتی با توجه به رابطه رگرسیون نمایی حاصله بین وزن و طول با استفاده از میانگین وزنی به‌دست آمده برای سنین مختلف است و رشد لحظه‌ای (G) با استفاده از میانگین وزن محاسباتی طبق رابطه زیر (مان<sup>۱</sup>، ۱۹۷۳) به‌دست آمد:

$$G = \log_e \left( \frac{W_{(t+1)}}{W_{(t)}} \right)^{t+1}$$

W<sub>t</sub> = وزن ماهی در سن t  
W<sub>t+1</sub> = وزن ماهی در سن t+1

وزن همان ماهی منفرد ذکر شد و طبیعی بود که از لحاظ آماری قابل استناد نبود. مقدار  $L_{\infty}$  برای نر دوره ۷۸-۷۷ و ۷۹-۱۳۷۸ به ترتیب ۳۷۹ و ۲۰۴ میلی‌متر و برای ماده دوره ۷۸-۱۳۷۷ و ۷۹-۱۳۷۸ به ترتیب ۴۲۷ و ۵۴۰ میلی‌متر بود.

**مطالعات پیشینه‌پردازی:** جدول‌های ۴ و ۵ نشان‌دهنده وزن مشاهداتی (گرم) و محاسباتی (گرم) و رشد لحظه‌ای (G) حاصل از مطالعات پیشینه‌پردازی ماهی کلمه طی دوره‌های ۷۹-۱۳۷۸ و ۷۸-۱۳۷۷ است و همچنین جدول ۶ نشان‌دهنده مقایسه طول‌ها مشاهده شده (میلی‌متر) و محاسباتی (میلی‌متر) و افزایش طول (میلی‌متر) ماهی

جدول ۳- میانگین طول و وزن و درصد فراوانی در سنین مختلف در دوره ۷۹-۱۳۷۸.

سن	ماده			نر		
	تعداد	درصد فراوانی	متوسط طول (میلی‌متر)	تعداد	درصد فراوانی	متوسط طول (میلی‌متر)
۳+	۲۴	۴۰	۱۶۶/۷	۲۵	۴۱/۶	۱۶۰/۵
۴+	۲۳	۳۸/۳	۱۸۹/۴	۹	۱۵	۱۷۲/۴
۵+	۱۰	۱۶/۷	۲۰۷	۱۸	۳۰	۱۹۶/۱
۶+	۲	۳/۳	۲۴۷	۶	۱۰	۲۱۵/۵
۷+	۱	۱/۷	۲۵۵	۱	۱/۷	۲۳۵
۸+	-	-	-	۱	۱/۷	۳۰۸

جدول ۴- مقایسه میانگین وزن مشاهداتی (گرم) و محاسباتی (گرم) و رشد لحظه‌ای (G) حاصل از مطالعات پیشینه‌پردازی ماهی کلمه تالاب گمیشان دوره ۷۸-۱۳۷۷.

سن	ماده			نر		
	مشاهداتی	محاسباتی	افزایش	G	مشاهداتی	محاسباتی
۱+	۳/۲	۳/۹	۸/۲	۱/۱۳	۳/۹	۳/۹
۲+	۹/۰۷	۱۲/۱	۱۴/۵	۰/۷۹	۱۲/۱	۱۲/۱
۳+	۳۹/۸	۲۶/۶	۱۹/۵	۰/۵۵	۲۶/۶	۲۶/۶
۴+	۵۱/۲	۴۶/۱	۲۶/۲	۰/۴۵	۴۶/۱	۴۶/۱
۵+	۶۱/۷	۷۳/۷	۳۶/۳	۰/۴۱	۷۳/۷	۷۳/۷
۶+	۹۳/۱	۹۰/۶	۳۶/۳	۰/۳۷	۹۰/۶	۹۰/۶
۷+	۲۰۸/۸	۱۰۸/۶	۴۹/۶	۰/۳۷	۱۰۸/۶	۱۰۸/۶
۸+	-	۲۳۰/۸	۳۰/۴	۰/۱۸	۲۳۰/۸	۲۳۰/۸

1-Maan



جدول ۵- مقایسه وزن مشاهداتی (گرم) و محاسباتی (گرم) و رشد لحظه‌ای (G) حاصل از مطالعات پیشینه‌پردازی ماهی کلمه تالاب گمیشان دوره ۷۹-۱۳۷۸.

سن	نر		ماده		سن	نر		ماده	
	مشاهداتی	محاسباتی	افزایش	G		مشاهداتی	محاسباتی	افزایش	G
۱+		۳/۴			۱+		۲/۵		
۲+		۹/۵			۲+		۸/۸		
۳+	۴۰	۲۱/۵	۴۷/۹	۲۳/۶	۳+				
۴+	۵۲/۲	۳۷/۸	۷۲/۱	۴۵/۳	۴+				
۵+	۷۲/۹	۶۳/۵	۹۰/۴	۷۲/۸	۵+				
۶+	۹۷/۶	۹۶/۸	۱۶۳/۳	۱۱۳/۲	۶+				
۷+	۱۳۰/۲	۱۴۲/۸	۱۹۳/۶	۱۶۰/۲	۷+				
۸+	۳۲۸/۲	۲۹۵/۱	۱۱۶/۳	۵۰/۹	۸+				

جدول ۶- مقایسه میانگین طول‌های مشاهداتی (میلی‌متر) و محاسباتی (میلی‌متر) و افزایش طولی (میلی‌متر) ماهیان کلمه نر و ماده تالاب گمیشان در سنین مختلف در دوره ۷۸ - ۱۳۷۷ و دوره ۷۹ - ۱۳۷۸.

سن	دوره ۷۷ - ۷۸			دوره ۷۸ - ۷۹			سن	دوره ۷۸ - ۷۹		
	مشاهداتی	محاسباتی	افزایش	مشاهداتی	محاسباتی	افزایش		مشاهداتی	محاسباتی	افزایش
۱+	۷۳/۸	۸۱		۷۱/۲	۶۶/۸		۱+			
۲+	۱۰۲	۱۱۲/۸		۹۹/۹	۹۹/۱		۲+			
۳+	۱۳۶	۱۵۵/۱	۳۴	۱۳۰/۹	۱۳۴/۷	۳۱	۳+			
۴+	۱۵۸/۱	۱۹۲/۵	۲۲/۱	۱۵۷/۸	۱۶۵/۳	۹/۶	۴+			
۵+	۱۸۶/۵	۲۰۲/۳	۲۸/۳	۱۸۷/۳	۱۹۱/۸	۵/۲	۵+			
۶+	۲۱۸/۸	۲۳۱/۵	۳۲/۴	۲۱۵/۵	۲۲۰/۳	۲۸/۱	۶+			
۷+	۲۵۵/۲	۳۶۳	۳۶/۳	۲۴۵	۲۵۰/۳	۲۹/۶	۷+			
۸+	۳۲۸/۲	۳۶۳	۳۶/۳	۳۰۸	۳۵۰/۶	۳/۴	۸+			



جدول ۷- ضریب وضعیت (K) ماهی کلمه برای سنین مختلف.

b	سن						جنسیت	دوره
	۸+	۷+	۶+	۵+	۴+	۳+		
۳/۲	۰/۷۲۶	۰/۷۳۹	۰/۵۵۷	۰/۵۳۰	۰/۵۹۳	۰/۵۹۱	نر	۷۷-۷۸
۳/۴۲	-	۰/۳۲۱	۰/۳۱۸	۰/۳۰۹	۰/۲۹۸	۰/۳۳۱	ماده	
۳/۰۲	۱/۰۴۸	۰/۹۴۲	۰/۹۱۷	۰/۹۱	۰/۹۶۱	۰/۹۱۶	نر	۷۸-۷۹
۳/۱۹	-	۰/۶۳	۰/۵۹۲	۰/۵۷۳	۰/۶۰۷	۰/۶۰۵	ماده	

با توجه به رابطه مستقیمی که بین فلس / اتولیت و رشد ماهی در نظر گرفته می‌شود، می‌توان به روش لی (خواجه و علاقی، ۱۳۷۷) طول محاسباتی ماهی را در سنین به دست آورد که میانگین این مقادیر در جدول ۶ آمده است.

روابط بین طول کل (T.L.) طول فورک (F.L.) و طول استاندارد (S.L.): روابط بین طول کل (T.L.)، طول فورک (F.L.) و طول استاندارد (S.L.) محاسبه شده به قرار زیر است:

محاسبه ضریب وضعیت (K) برای سنین مختلف: ضریب وضعیت (K) طبق فرمول زیر برای ماهیان نر و ماده هر دو دوره در سنین مختلف محاسبه شد و نتایج در جدول ۷ آورده شده است.

$$K = \frac{W * 100}{L^b}$$

W = وزن مشاهداتی بر حسب گرم

L = طول مشاهداتی بر حسب سانتی متر

b = عدد ثابت حاصل از رابطه طول و وزن

۲۹۲ = تعداد نمونه      T.L. = ۱/۱۲۸ F.L.      و      S.L. = ۰/۹۲ F.L.      برای دوره ۷۸ - ۷۷

۲۵۳ = تعداد نمونه      T.L. = ۱/۱۸۴ F.L.      و      S.L. = ۰/۹۳ F.L.      برای دوره ۷۹ - ۷۸

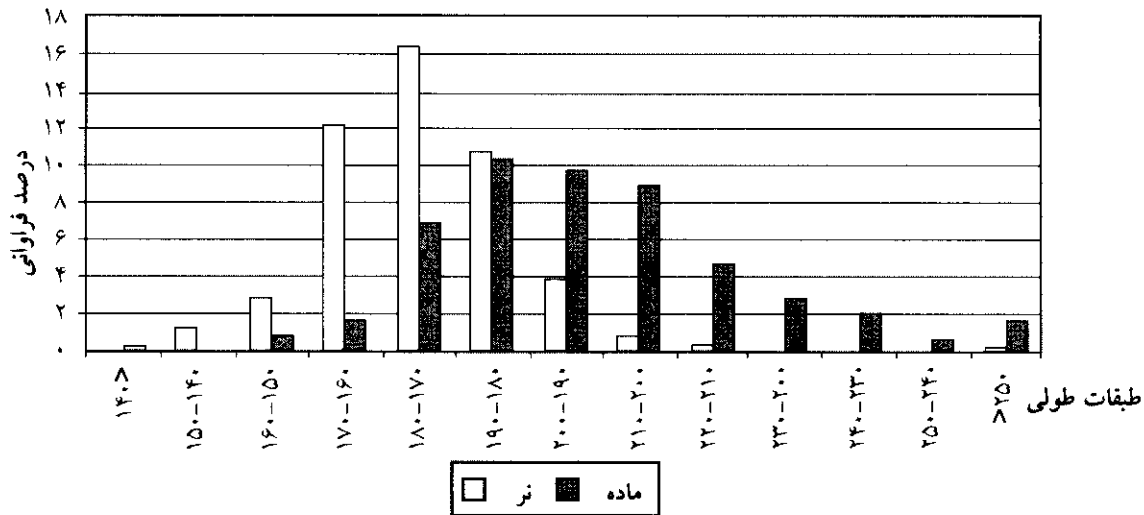
مقایسه درصد فراوانی کلاسه‌های طولی ماهیان کلمه تالاب گمیشان مورد مطالعه در تحقیق خواجه و علاقی (۱۳۷۷) در شکل ۴ و درصد فراوانی آنها در این تحقیق در شکل ۵ آورده شده است.

طول بی‌نهایت برای نر دوره ۷۸-۱۳۷۷ و ۷۹-۱۳۷۸ به ترتیب ۳۹۷ و ۲۰۴ میلی‌متر و برای ماده دوره ۷۸-۱۳۷۷ و ۷۹-۱۳۷۸ به ترتیب ۴۲۷ و ۵۴۰ میلی‌متر بود. این مقادیر در گزارش خواجه و علاقی (۱۳۷۷) (۳) برای ماهیان کلمه نر و ماده تالاب گمیشان به ترتیب ۱۸۶/۲ و ۳۶۹/۸۶ میلی‌متر بود و در مطالعات ندافی و همکاران (۱۳۸۱) الف و ب) برای کلمه نر و ماده کلمه تالاب گمیشان به ترتیب ۲۷۱/۳۳ و ۳۳۷/۸۸ و ماهی کلمه نر و ماده تالاب انزلی ۲۹۶/۳۱ و ۳۲۷/۷۱ بود.

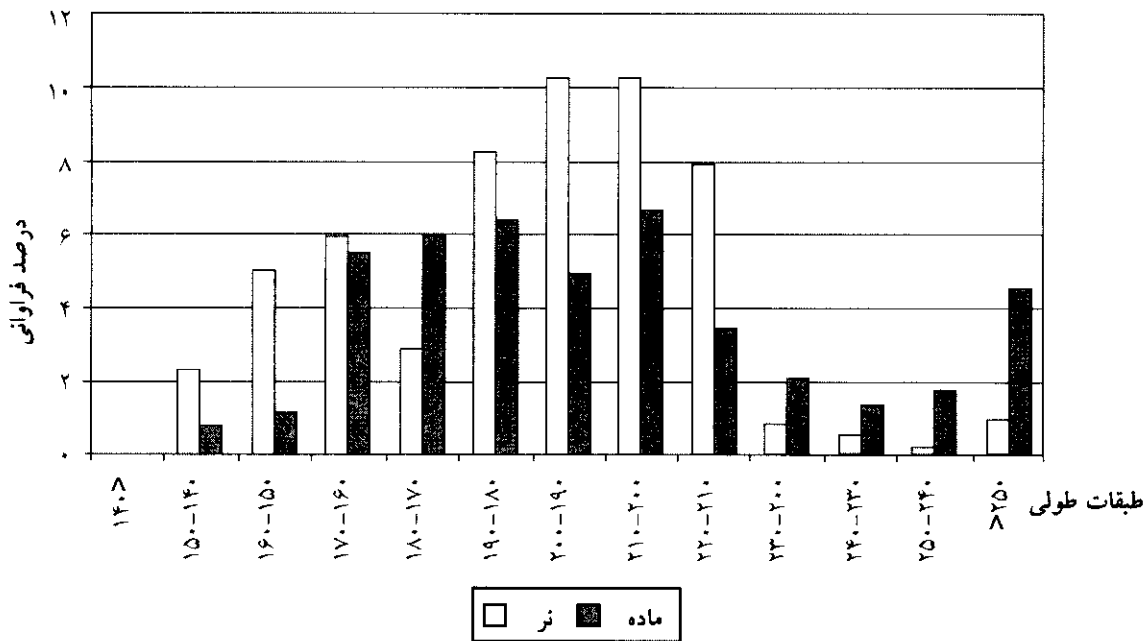
### بحث و نتیجه گیری

طی سال‌های ۷۷-۱۳۷۴ خواجه و علاقی (۱۳۷۷) در مجموع تعداد ۱۲۵ ماهی ماده و ۱۰۰ ماهی نر را بررسی نمودند که در این میان در بین ماهیان ماده کلاسه طولی ۱۹۰-۱۸۰ میلی‌متر بیشترین فراوانی (۱۰/۳۹۳ درصد) را داشت و در بین ماهیان نر کلاسه طولی ۱۸۰-۱۷۰ میلی‌متر بیشترین فراوانی (۱۶/۳۸۷ درصد) را داشت. در این مطالعه بیشترین فراوانی در کل دو سال هم برای ماهیان نر و هم ماهیان ماده در کلاسه طولی ۲۱۰-۲۰۰ میلی‌متر به دست آمد. البته لازم به یادآوری است که در ماهیان موجود در بازار در فروردین سال ۱۳۷۶ طبق مطالعات خواجه و علاقی (۱۳۷۷) بیشترین فراوانی ماهیان در کلاسه طولی ۲۰۰-۱۹۰ میلی‌متر بوده است. برای





شکل ۴- درصد فراوانی کلاسه های طولی ماهیان کلمه تالاب گمیشان به تفکیک گونه در طی سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۷ (۳) و (۵).



شکل ۵ - درصد فراوانی کلاسه های طولی ماهیان کلمه تالاب گمیشان به تفکیک گونه در طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۷۹.

جنس	تعداد	Log a	b	r
ماده	۱۲۵	-۱۱	۲/۹۲	۰/۹۵
نر	۱۰۰	-۹/۲	۲/۵۴	۰/۸۵

نتایج حاصل از رابطه طول و وزن در این تحقیق در جدول ۱ آورده شده است که با مقایسه این اعداد با اعداد جدول ۱ مشخص می گردد که ضریب  $b$  به دست آمده در

طبق مطالعات خواجه و علاقی (۱۳۷۷) رابطه رگرسیونی نمایی طول و وزن ماهی کلمه در تالاب گمیشان به طور میانگین برای کل سه سال بررسی به این قرار است:



نمونه‌های صید شده در دوره ۷۹-۱۳۷۸ را نمونه‌های ریز و کم سن و سال تشکیل دادند.

در جدول ۹ میانگین طول ماهی کلمه مناطق مختلف دریای خزر در سنین مختلف و در جدول ۱۰ میانگین وزن ماهی کلمه مناطق مختلف دریای خزر در سنین مختلف برای مقایسه آورده شده است.

همانطور که از جدول ۹ مشهود است کلمه‌های ولگا - خزر و شمال خزر دارای رشد نسبتاً بیشتری در سنین اولیه می‌باشند. جنس ماده کلمه تالاب گمیشان در سنین بالاتر رشد محسوسی نسبت به کلمه‌های ولگا - خزر داشت. کلمه‌های تالاب گمیشان نسبت به سایر مناطق از رشد نسبتاً بالایی برخوردار هستند (ندافی و همکاران، ۱۳۸۱ ب). براساس تحقیقات لنج (۱۹۶۷) و کاسیانف و همکاران (۱۹۹۵) کلمه دریای خزر نسبت به کلمه سایر آبها رشد سریع‌تری دارد، زیرا دندان حلقی در کلمه‌های دریای خزر در سن زودتری کامل می‌شود و زودتر به تغذیه از نرم‌تان می‌پردازد، بنابراین رشد آنها زودتر و سریعتر اتفاق می‌افتد.

اختلاف اعداد موجود در سنین مختلف طی سال‌های مختلف را می‌توان به تعداد نمونه‌های مورد بررسی، نحوه نمونه‌برداری، فصل نمونه‌برداری و شرایط زیست‌محیطی و همچنین خطای محاسباتی نسبت داد.

در نهایت با توجه به کمیابی شدید این گونه با ارزش و برای حفاظت از ذخایر آن و استمرار صید آن در منطقه لازم است که تمهیداتی جهت جلوگیری از صید بی‌رویه (قاچاق) بخصوص در فصل تولید مثل آن (اسفند و فروردین و اردیبهشت) (عبدلی، ۱۳۷۸) در کنار تکثیر مصنوعی آن اندیشیده شود. همچنین با مدیریت صحیح سدهای روی رودخانه‌های منتهی به دریای خزر و جریان دادن آب در فصل تولید مثل ماهیان مهاجر در مصب‌های رودخانه‌ها، اجازه ورود به ماهیان مهاجر در رودخانه‌ها جهت تخریزی داده شود تا طبیعت راه خودش را پیش ببرد.

این تحقیق بالاتر از نتایج خواجه و علاق (۱۳۷۷) بود. دلایل این امر می‌تواند ناشی از نوسانات فصلی به همراه پارامترهای زیست محیطی، شرایط فیزیولوژیک ماهی در زمان جمع آوری، جنس، پیشرفت گنادها و شرایط تغذیه در محیط زندگی ماهیان باشد (خواجه و علاق، ۱۳۷۷). با این حال پراکندگی اعداد b در محدوده قابل قبول برای ایزومتریک دانستن رشد ماهی کلمه بود. ضرایب همبستگی به‌دست آمده در این تحقیق بالاتر از نتایج خواجه و علاق (۱۳۷۷) بود. این امر بخصوص در مورد جنس نر بیشتر مشهود بود. این امر می‌تواند به دلیل تعداد بیشتر نمونه‌های مورد بررسی در این تحقیق نسبت به نمونه‌های مورد بررسی در تحقیق خواجه و علاق (۱۳۷۷) باشد.

همچنین در پروژه مذکور (خواجه و علاق، ۱۳۷۷) مطالعات روی سن و رشد نشان داده بود که در سنین اول و دوم رشد طولی جنس نر بیشتر از ماده بوده است ولی با افزایش سن این حالت عکس می‌شود و بطور کلی جنس ماده از نر رشد بیشتری داشت، در عین حال میزان افزایش طول با افزایش سن در هر دو جنس نر و ماده سیر نزولی داشت که این موارد در این تحقیق نیز مشاهده شد (جدول ۶).

جدول ۸ روابط طولی به‌دست آمده توسط برخی کارشناسان را نشان می‌دهد که مقایسه این نتایج با نتایج به‌دست آمده در این تحقیق نشان‌دهنده اختلاف قابل توجه‌ای نیست که از این امر می‌توان نتیجه گرفت که روابط نسبتاً ثابتی بین طول کل (T.L.)، طول فورک (F.L.) و طول استاندارد (S.L.) در ماهی کلمه وجود دارد.

همانطور که از جدول‌های ۳ و ۴ مشخص است در سال اول بیشتر نمونه‌های صید شده نر و ماده ۶ ساله بودند ولی در سال دوم اکثر نمونه‌های صید شده نر و ماده ۳ ساله بودند که به دلیل بسیار کمیاب شدن ماهی کلمه در طی این تحقیق (بخصوص در دوره ۷۹-۱۳۷۸) در منطقه مورد مطالعه (تالاب گمیشان) بود، در نتیجه اکثر



جدول ۸- روابط طولی بدست آمده توسط برخی کارشناسان.

خواجه - علاق (۱۳۷۷)	اکبری پسند (۱۳۷۵)	مان (۱۹۷۳)	
۰/۹۳ F.L.	۰/۹۳ F.L.	۰/۹ F.L.	S.L.
۱/۱۲ F.L.	۱/۱۳ F.L.	۱/۱۲ F.L.	T.L.

جدول ۹- مقایسه میانگین طول ماهی کلمه (میلی متر) مناطق مختلف دریای خزر در سنین مختلف که توسط محققین دیگر به دست آمده با نتایج در این تحقیق.

X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I	جنس	
			۳۵۰	۲۳۴	۲۱۴	۱۹۱	۱۷۰	۱۵۲		نرو ماده	برگ (۱۹۴۸)
		۲۴۶	۲۳۵	۲۲۲	۲۰۷	۱۹۱	۱۷۰	۱۴۷		نرو ماده	چرنیاوسکی <sup>۱</sup> (۱۹۸۴)
۲۳۰	۲۱۲	۱۸۸	۱۷۵	۱۶۱	۱۴۴	۱۲۶	۱۰۵	۸۲	۵۹	نرو ماده	کاسیانف <sup>۲</sup> و ایزیومف <sup>۳</sup> (۱۹۹۵)
	۳۳۰	۲۸۲	۲۶۶	۲۴۴	۲۰۸	۱۸۱	۱۴۸	۹۸	۴۲	ماده	خواجه و علاق (۱۳۷۷)
				۱۷۵	۱۷۲	۱۵۳	۱۳۹	۹۸	۴۷	نر	
			۲۵۹	۲۳۹	۲۰۵	۱۹۱	۱۶۶	۱۰۶	۷۴	ماده	در این مطالعه
		۳۱۰	۲۴۱	۲۱۲	۱۹۱	۱۷۱	۱۵۹	۱۰۱	۷۲	نر	(ادغام دو سال)
			۲۶۸	۲۳۹	۲۰۶	۱۸۵	۱۶۹	۱۵۵	۱۰۵	ماده	ندافی و همکاران (۱۳۸۱)
				۲۱۳	۱۹۲	۱۶۹	۱۴۸	۱۰۹	۹۴	نر	

جدول ۱۰- مقایسه میانگین وزن محاسباتی (گرم) نر و ماده ماهی کلمه تالاب گمیشان در این تحقیق با نتایج خواجه و علاق (۱۳۷۷).

VII	VII	VI	V	IV	III	II	I	جنس	
۲۵۵/۲۹	۲۰۹/۹۱	۱۶۲/۵۵	۹۹/۰۶	۶۵/۵۲	۳۶/۴۲	۱۰/۵۵	۰/۹۴	ماده	خواجه و علاق
		۴۹/۷	۴۸/۴۱	۳۸/۷۲	۳۲/۵۵	۱۶/۹	۴/۲۳	نر	(۱۳۷۷)
۱۸۸/۶	۱۵۹/۲	۱۱۰/۹	۷۲/۵۵	۴۵/۷	۲۵/۱	۱۰/۴۵	۳/۲	ماده	در این مطالعه
	۱۵۶/۷۵	۱۰۰/۵۵	۶۲/۹۵	۳۷/۳۵	۲۲/۱۵	۹/۲۸	۳/۳	نر	(ادغام دو سال)

۱۶۰



سال یازدهم - شماره چهار - زمستان ۱۳۸۳

1-Chernyavskiy  
2-Kasyanov  
3- Izyumov

## سپاسگزاری

در اینجا لازم می‌دانیم از آقایان دکتر بهرام کیایی، مهندس عبدالرحمن مخمی، مهندس عبدالرحمن مفیدی، مهندس ملایی، مهندس رسول قربانی، مهندس حسین رحمانی، مهندس عبدالرحیم پذیرا و مهندس بهزاد طعنه

بخاطر کمک و همکاری در کارهای آزمایشگاهی و جمع‌آوری اطلاعات لازم برای نگارش مقاله کمال تشکر و قدردانی را داشته باشیم و برای تمامی آن عزیزان آرزوی توفیق و بهروزی داریم.

## منابع

۱. اکبری پسند، ع. ۱۳۷۵. بررسی زیست شناختی کلمه خزر. مجله آبیان. سال هفتم، شماره ۸. صفحات ۱۴ تا ۱۶.
۲. خواجه، م. و خ. علاقی. ۱۳۷۷. بررسی سن و رشد و تولید مثل ماهی کلمه تالاب گمیشان. پروژه کارشناسی رشته شیلات. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۱۱۴ صفحه.
۳. عادل، ا. ۱۳۷۸. مبانی زیست‌شناسی ماهی. ترجمه. نشر علوم کشاورزی. تهران. ۱۶۴ صفحه.
۴. عبدلی، ا. ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران. موزه طبیعت و حیات وحش ایران. تهران. ۳۷۸ صفحه.
۵. 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.
۶. کیایی، ب.، م. قائمی، و ا. عبدلی. ۱۳۷۸. اکوسیستم‌های تالابی و رودخانه‌ای استان گلستان. اداره کل حفاظت محیط زیست استان گلستان. طرح ارشاد و آموزش همگانی. ۱۸۲ صفحه.
۷. ندافی، ر.، ب. مجازی‌امیری، م. کرمی، ب.ح. کیایی، و ا. عبدلی. ۱۳۸۱. الف. بررسی بعضی ویژگی‌های بوم‌شناسی و زیست‌شناسی ماهی کلمه (*Rutilus rutilus caspicus*) در تالاب انزلی. مجله منابع طبیعی ایران. جلد ۵۵. شماره ۲. صفحات ۲۲۵ تا ۲۴۱.
۸. ندافی، ر.، ب. مجازی‌امیری، م. کرمی، ب.ح. کیایی، و ا. عبدلی. ۱۳۸۱. ب. بررسی بعضی ویژگی‌های زیست‌شناسی ماهی کلمه ترکمنی (*Rutilus rutilus caspicus*) در تالاب گمیشان. مجله علمی شیلات ایران. سال یازدهم. شماره ۳. صفحات ۱۰۳ تا ۱۲۶.
9. Bagenal, T. 1978. Methods for assesment of fish production in freshwater. Third edition. Blackwell scientific publication Oxford. London Edinburgh Melborn. Pp: 101-136.
10. Berg, L.S. 1948. Freshwater fishes of the USSR and adjacent countries. Israel program for scientific translation joruslem. 1964. vol. 2
11. Chernavskiy, V. I. 1984. Optimum exploitation of the vobla, *Rutilus rutilus caspicus* in the Volga-Caspian region., J. Ichthyol. , 24(6), Pp: 125- 130.
12. Kas'yanov, A.N., and Izyumov. Yu. G. 1995. Growth and morphology of roach, *Rutilus rutilus*, from Lake pleshcheyevo, after Introduction of dreissena polymorpha, J. Ichthyol., 35 (8) , pp. 253-256.
13. Kas'yanov, A.N., Yu.G. Izyumov. and N.V., Kas yanova. 1995. Growth of Roach, *Rutilus rutilus*, in Russia and adjacent countries. J. Ichthyol. Vol. 35, No. 9, pp. 256 – 272.
14. Lange, N.O. 1967. Structure and development of the pharyngeal teeth of the roach, vobla and taran, with reference to their ecology. In: Morphological analysis of fish development, Moscow. Nauka, Pp: 163 – 177
15. Mann, R.H.K. 1973. Observation on the age, growth, reproduction and food of the *Rutilus rutilus* ( L ) in two rivers in southern England., J. Fish Biol. vol. 5, Pp: 707-736.



---

---

## Study of age and growth of Caspian roach (*Rutilus rutilus caspicus*) in Gomishan wetland (Southeastern Caspian Sea)

E. Paghe<sup>1</sup>, T. Maghsoudlu<sup>2</sup> and A. Abdoli<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Fisheries, Tarbiat Modarres University, <sup>2</sup>Ms. Student of Fisheries, Azad University, Tehran, <sup>3</sup> Dept. of Fisheries Gorgan Univ. of Agricultural and Natural Resources Science, Gorgan, Iran.

---

---

### Abstract

This study was carried out to determine age and growth of Caspian Roach (*Rutilus rutilus caspicus*) in Gomishan wetland during November 1998 to May 2000. 240 female specimens and 306 male specimens were aged by scale count method. The growth was estimated based on Ford-walford method. The result showed that 8+ was the oldest age group for both sexes. The most abundant ages were 3-5 years. The maximum growth was observed between 1+ and 2+. The growth slowed down after 2+.

**Keywords:** Age; Growth; *Rutilus rutilus Caspicus*; Caspian Sea; Gomishan Wetland

