

## ارزیابی عملکرد کمی و کیفی پرورش بچه ماهیان کلمه (*Rutilus rutilus caspicus*) در استخرهای خاکی

غلامعلی بندانی<sup>۱</sup>، رضا اکرمی<sup>۲</sup> و مهدی ملاغلامعلی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد شیلات، مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی گلستان، بخش ارزیابی ذخایر آبزیان،  
<sup>۲</sup> دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، گروه شیلات و <sup>۳</sup> کارشناس ارشد آمار، سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان گلستان

### چکیده

به منظور ارزیابی عملکرد مدیریت پرورش بچه ماهیان کلمه در استخر خاکی در منطقه سیجوال بندرترکمن، تعداد ۸ استخر به طور تصادفی انتخاب گردید. نتایج حاصل از بررسی ۲۹۰۰ نمونه بچه ماهی کلمه نشان داد که بیش از ۷۶ درصد بچه ماهیان رهاسازی شده وزنی کمتر از یک گرم و طولی معادل ۵ سانتی متر داشتند. محاسبات ضریب چاقی و رابطه نمایی طول و وزن حاکی از الگوی رشد آلومتریکی در اکثر استخرها بود. بیشترین شباهت میانگین های وزنی در استخرهای گروه ۲ و کمترین شباهت در استخرهای گروه ۳ مشاهده گردید. همچنین بیشترین و کمترین شباهت میانگین های طولی به ترتیب در استخرهای گروه ۳ و ۲ نمایان شد.

**واژه های کلیدی:** شباهت میانگین طول و وزن، ضریب چاقی، ماهی کلمه (*Rutilus rutilus caspicus*)، سیجوال

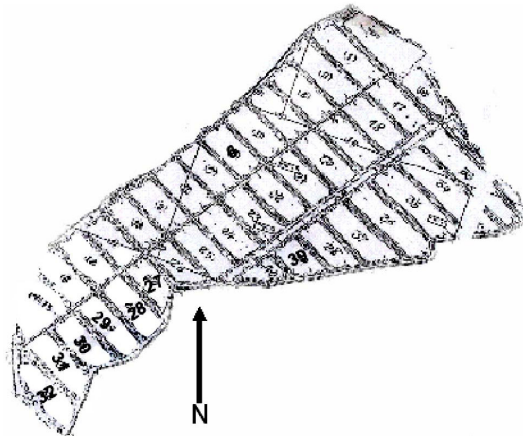
### مقدمه

ماهی کلمه (*Rutilus rutilus caspicus*) یکی از فراوان ترین گونه های آب شیرین نیمکره شمالی بوده که دارای پراکندگی وسیعی در اروپا و بخش های وسیعی از آسیا شامل آسیای میانه، خاورمیانه و دریای خزر می باشد. حوزه جنوب شرقی دریای خزر یکی از مهمترین مناطق زیستگاهی این گونه بوده و در سال های نه چندان دور از نظر صید و بهره برداری در رتبه دوم بعد از ماهیان خاویاری قرار داشت. این گونه ماهی در نتیجه فاکتورهای متعدد و بهم پیوسته محیطی بخصوص انواع آلودگی ها و کاهش میزان آب رودخانه های محل تخم ریزی به ویژه در رودخانه قره سو، کاهش شدیدی را در جمعیت های مولد و تولید بچه ماهی تجربه کرده است و شیلات ایران را بر آن داشته تا در راستای حفظ نسل و بازسازی ذخایر، اقدام به تکثیر مصنوعی و نیمه طبیعی این ماهی نماید. از تحقیقات منتشر شده در این زمینه می توان به اکرمی و نوروزی (۱۳۷۷) اشاره کرد و هدف از این تحقیق

دستیابی به اطلاعاتی پیرامون وضعیت پرورش بچه ماهیان کلمه در استخر خاکی در اندازه های مختلف تا زمان رهاسازی می باشد.

### مواد و روش ها

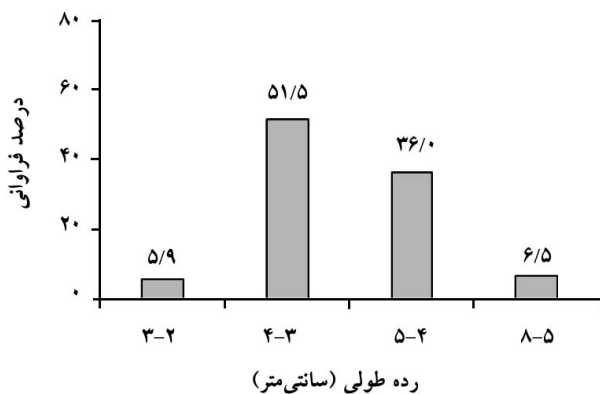
این تحقیق مدت سه ماه از تیر لغایت شهریور ۱۳۸۱ در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی واقع در منطقه سیجوال بندرترکمن صورت پذیرفت. در این مرکز تعداد ۸ استخر که به پرورش ماهی بچه ماهیان کلمه تخصیص یافته بود جهت بررسی انتخاب گردیدند (شکل ۱). جهت نمونه برداری فیزیکی و شیمیایی، شفافیت آب به کمک سشی دیسک pH با استفاده از pH متر دیجیتالی، اکسیژن به روش وینکلر، BOD به روش تیوسولفات سدیم، قلیائیت، کربنات و بیکربنات به روش تیتراسیون توسط HCL ۰/۱ نرمال انجام گرفت.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی استخرهای خاکی بچه ماهیان کلمه مورد بررسی در منطقه سیجوال

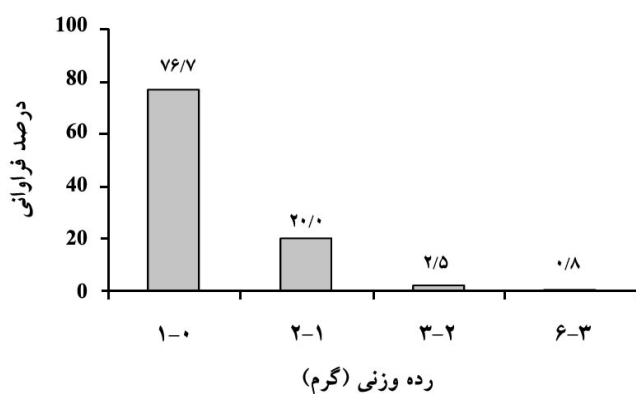
### نتایج

درصد فراوانی هریک از بچه ماهیان کلمه در رده‌های وزنی مختلف نشان داد که حدود ۷۶/۷ درصد از بچه ماهیان در دامنه وزنی تا یک گرم و حدود ۲۰ درصد در دامنه وزنی ۱-۲ گرم قرار گرفته‌اند و به عبارتی دیگر بیش از ۷۶ درصد از بچه ماهیان رها سازی شده وزنی کمتر از یک گرم دارند (شکل ۱). درصد فراوانی طولی بچه ماهیان کلمه مورد بررسی نیز نشان داد که حدود ۵۱ درصد آنها در دامنه طولی ۳ تا ۴ سانتی متر قرار دارند (شکل ۲). نتایج حاصل از بررسی داده‌های طولی وزنی بچه ماهیان کلمه در استخرهای مورد بررسی نشان داد، استخر شماره ۳۱ و ۲۹ به ترتیب با فراوانی ۳۰/۶ و ۳۰/۸ درصد بیشترین درصد وزنی را در طبقه ۱-۲ گرم به خود اختصاص داده بودند. همچنین بیشترین درصد فراوانی طولی در گروه طولی ۵-۴ گرم که وزن متوسطی بیش از ۱/۵ گرم داشتند در استخرهای مذکور مشاهده گردید (جدول‌های ۱ و ۲).



شکل ۳- فراوانی طولی بچه ماهیان کلمه

بیومتری بچه ماهیان در طی دوره پرورش (سه مرحله تخلیه استخر) و همچنین در زمان رهاسازی ماهیان از استخرهای خاکی به رودخانه صورت گرفت. طول چنگالی با استفاده از تخته بیومتری با دقت یک سانتی‌متر و وزن کل با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. سپس با استفاده از نتایج به دست آمده از طول و وزن، ضریب چاقی بچه ماهیان از رابطه  $K = \frac{W}{L^3} \times 100$  محاسبه شد (۹). محاسبه رابطه بین طول و وزن بچه ماهیان از فرمول  $W = a.L^b$  صورت پذیرفت (۷). همچنین مقدار میانگین و واریانس نمونه‌های بیومتری شده در هر استخر به‌طور جداگانه محاسبه گردید. میزان فراوانی در طبقات وزنی مختلف جهت مقایسه با وزن استاندارد رهاسازی محاسبه گردید. برای تحلیل اطلاعات از آزمون واریانس یکطرفه و نرم افزار SPSS استفاده گردید (۶).



شکل ۲- فراوانی وزنی بچه ماهیان کلمه

جدول ۱- درصد فراوانی طولی بچه ماهیان کلمه در طبقات مختلف وزنی

طبقات وزنی (g)	۰-۱	۱-۲	۲-۳	۳-۶
۲۳	۷۷/۶	۲۰/۶	۱/۴	۰/۴
۶	۷۳	۲۴	۲/۴	۰/۶
۳۱	۶۸/۳	۳۰/۶	۱/۱	۰
۳۰	۸۶/۵	۱۳/۵	۰	۰
۲۸	۸۳/۷	۱۰/۷	۴/۵	۱/۱
۲۹	۶۷/۸	۳۰/۸	۱/۴	۰
۳۲	۸۰/۷	۱۵/۳	۳	۱

جدول ۲- درصد فراوانی طولی بچه ماهیان کلمه در طبقات مختلف طولی

طبقات طولی (cm)	۲-۳	۳-۴	۴-۵	۵-۶	۶-۷	۷-۸
۲۳	۱۸/۸	۵۴	۲۲/۲	۴/۶	۰/۴	۰
۶	۱۲/۴	۵۳/۶	۲۹/۴	۴	۰/۶	۰
۳۱	۰	۳۹/۲	۵۶/۶	۴/۲	۰	۰
۳۰	۱۰/۵	۶۸	۲۱/۵	۰	۰	۰
۲۸	۱۳/۵	۶۵/۳	۱۴/۳	۶	۰/۵	۰/۵
۲۹	۸/۲	۵۲/۲	۳۸/۲	۱/۲	۰/۲	۰
۳۲	۱۰	۶۴/۳	۱۹/۴	۵/۷	۰/۳	۰/۳

معنی‌داری مشاهده نگردید و کمترین شباهت در بین استخرهای گروه ۲ مشاهده گردید. استخرهای شماره ۳۱ و ۶ هیچگونه شباهتی در این خصوص با یکدیگر و با دیگر استخرها ندارند که این موضوع در جدول ۵ مشهود می‌باشد. بررسی مربوط به تغییرات فیزیکی و شیمیایی آب در استخرهای پرورش بچه ماهیان کلمه حاکی از این مطلب است که از اواسط دوره پرورش شرایط محیطی در اکثر استخرها نامطلوب شده به طوری‌که میزان اکسیژن و بیکربنات به کمترین مقدار و pH و BOD به بیشترین مقدار رسید.

### بحث و نتیجه‌گیری

از مهمترین عوامل فیزیولوژیک مؤثر در موفقیت امر رهاسازی که باید در نظر گرفت، توانایی تنظیم فشار اسمزی در بهترین حالت خود توسط بچه ماهیان در محل رهاسازی و نیز در هنگام انتقال از محل رهاسازی به مقصد نهایی یعنی دریاست. همچنین نرماتو وزنی یکی از شاخص‌های مهم در امر رهاسازی بچه ماهیان تکثیر شده در کارگاه‌ها می‌باشد و منابع علمی اندازه بدن را عامل مهمی در افزایش تحمل شوری بیان نموده‌اند (۸).

**رابطه طول و وزن:** بررسی رابطه طولی - وزنی بچه ماهیان کلمه در استخرهای مورد مطالعه نشان داد که مقدار **b** شیب نمودار بین حداقل ۲/۷۷ تا حداکثر ۳/۰۴ متغیر بود. در ۵ استخر مقدار **b** کوچکتر از ۳ و در ۳ استخر دیگر مقدار **b** محاسباتی بزرگتر از ۳ بود. طبق نتایج T-test فقط در استخر شماره ۲۸ الگوی رشد بچه ماهیان از نوع ایزومتریک (همسان) بود در حالی که در سایر استخرها الگوی رشد از نوع آلومتریک (ناهمسان) بود.

**ضریب چاقی:** مقدار ضریب چاقی در استخرهای بچه ماهیان کلمه از حداقل ۱/۵۵ تا حداکثر ۲/۹۴ متغیر بود به گونه ای که کمترین ضریب چاقی در استخر ۲۸ و بیشترین ضریب چاقی در استخر شماره ۶ مشاهده گردید (جدول ۳).

مطابق جدول ۴ بیشترین و کمترین شباهت بین میانگین‌های وزنی بچه ماهیان به ترتیب در استخرهای گروه ۲ و گروه ۳ در سطح معنی‌دار  $\alpha < 0/05$  مشاهده می‌گردد. استخر شماره ۶ کمترین شباهت را از نظر میانگین وزنی با دیگر استخرها دارد.

بین میانگین‌های طولی استخرهای گروه ۳ اختلاف

جدول ۳- مقایسه پارامترهای روابط طول و وزن در بچه ماهیان کلمه در کارگاه سیجوال

شماره استخر	۲۷	۳۹	۳۱	۳۰	۲۸	۲۹	۳۲	۶
میانگین وزن (گرم)	۰/۷	۰/۸	۱	۰/۷	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۱/۲
بیشترین وزن (گرم)	۳/۹۲	۳/۱۳	۲/۵۸	۱/۴۸	۵/۹	۲/۸۷	۸/۷۸	۴/۵۱
کمترین وزن (گرم)	۰/۱۹	۰/۲۶	۰/۴۵	۰/۲۳	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۱۵	۰/۱۸
میانگین طول (سانتی متر)	۳/۷	۳/۸	۴/۲	۳/۶	۳/۷	۳/۹	۳/۷	۳/۴
بیشترین طول (سانتی متر)	۶/۵	۶/۲	۵/۵	۵	۷/۲	۶/۲	۷/۳	۶/۷
کمترین طول (سانتی متر)	۲/۳	۲/۵	۳/۲	۲/۳	۲/۱	۲/۲	۲/۱	۲/۴
واریانس وزن	۰/۲	۰/۲	۰/۱	۰/۱	۰/۴	۰/۱	۰/۳	۰/۶
واریانس طول	۰/۵	۰/۵	۰/۲	۰/۲	۰/۶	۰/۳	۰/۵	۰/۷
تعداد نمونه	۵۰۰	۳۰۰	۵۰۰	۲۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۳۰۰	۲۰۰
a	۰/۰۱۷	۰/۰۱۶	۰/۰۱۲	۰/۰۱۸	۰/۰۱۳	۰/۰۱۹	۰/۰۱۴	۰/۰۱۲
R <sup>2</sup>	۰/۸۹	۰/۹۳	۰/۹	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۲	۰/۹۱	۰/۹۸
b	۲/۸	۲/۸۳	۳/۰۴	۲/۷۸	۳/۰۱	۲/۷۷	۲/۹۵	۳/۰۳
Tc (محاسباتی)	۳۳/۷۸	۸۲/۲	۵/۷۵	۲۵/۷۹	۱/۲۴	۵۴/۹	۴/۷۹	۳/۵۱
Tt (جدول)	۱/۶۴	۱/۶۴	۱/۶۴	۱/۶۴	۱/۶۴	۱/۶۴	۱/۶۴	۱/۶۴
ضریب چاقی C.F	۱/۷۹	۱/۸	۱/۲۷	۱/۹۸	۱/۵۵	۱/۸۴	۱/۶۸	۲/۹
d.f (درجه آزادی)	۴۹۸	۲۹۸	۴۹۸	۱۹۸	۳۹۸	۴۹۸	۲۹۸	۱۹۸
p<0.05	*	*	*	*	-	*	*	*
ضریب چاقی بر اساس b	۱/۷۹	۱/۸۲	۲/۹	۱/۹۸	۱/۵۵	۱/۸۴	۱/۶۸	۲/۹۴

\* سطوح معنی دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد.

جدول ۴- شباهت میانگین وزنی ماهی کلمه در استخرهای پرورشی

شماره استخر	تعداد ماهی	Subset for alpha = ۰/۰۵				
		۵	۴	۳	۲	۱
۳۰	۲۰۰					۰/۶۷۴۵
۲۷	۵۰۰				۰/۷۲۵۵	۰/۷۲۵۵
۳۲	۳۰۰			۰/۷۷۱۲	۰/۷۷۱۲	۰/۷۷۱۲
۳۹	۳۰۰			۰/۷۸۵۶	۰/۷۸۵۶	۰/۷۸۵۶
۲۸	۴۰۰			۰/۷۹۷۱	۰/۷۹۷۱	۰/۷۹۷۱
۲۹	۵۰۰		۰/۸۴۸۷	۰/۸۴۸۷		
۳۱	۵۰۰		۰/۹۶۵۳			
۶	۲۰۰	۱/۱۹۵۹				
Sig.		۱/۰۰۰	۰/۰۵۷	۰/۰۴۹۰	۰/۰۴۹۶	۰/۰۸۴

جدول ۵- شباهت میانگین طولی ماهی کلمه در استخرهای پرورشی

شماره استخر	تعداد ماهی	Subset for alpha = ۰/۰۵				
		۵	۴	۳	۲	۱
۳۰	۲۰۰					۳/۶۰۷۰
۲۷	۵۰۰				۳/۶۵۸۲	۳/۶۵۸۲
۲۸	۴۰۰				۳/۶۸۳۵	۳/۶۸۳۵
۳۲	۳۰۰			۳/۷۴۱۴	۳/۷۴۱۴	۳/۷۴۱۴
۳۹	۳۰۰			۳/۸۰۹۷	۳/۸۰۹۷	۳/۸۰۹۷
۲۹	۵۰۰			۳/۸۶۳۸		
۳۱	۵۰۰	۴/۱۶۷۸				
۶	۲۰۰	۴/۳۲۷۵				
Sig.		۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۲۵۳	۰/۰۶۵	۰/۱۵۳

طبیعی است بچه ماهیانی که از محیط استخرهای خاکی به محیط‌های طبیعی رهاسازی می‌شوند باید از قابلیت‌های نسبی فیزیولوژیک برخوردار باشند، در غیر این صورت در کام مرگ و نابودی قرار خواهند گرفت به ویژه وقتی که بچه ماهیان در مدت طولانی جهت حصول وزن بالاتر در استخرهای خاکی نگهداری می‌شوند، در مقایسه با بچه ماهیان با وزن کمتر از قابلیت پایداری و مقاومت کمتری در برابر عوامل مختلف زیستی (مقاومت در برابر تغییرات حرارت، شوری و اکسیژن) و غیرزیستی (وجود شکارچیان و مقاومت در برابر گرسنگی) برخوردار می‌شوند (۱).

وزن بیش از ۱/۵ گرم به‌عنوان نرم‌اتیو مناسب در دستورالعمل رهاسازی از سوی مؤسسه تحقیقات شیلات اعلام گردیده است. هر ساله در بررسی کمی و کیفی بچه ماهیان استخوانی این نرم‌اتیو به‌عنوان شاخصی برای کیفیت رهاسازی در نظر گرفته می‌شود. نتایج حاصل از این بررسی در سال ۱۳۸۱ نشان داد که ۷۶/۷ درصد بچه ماهیان کلمه در دامنه وزنی تا یک گرم قرار دارند، در حالی که در سال ۱۳۷۹ از مجموع بچه ماهیان کلمه رهاسازی شده ۹۷/۴ درصد وزن کمتر از یک گرم داشتند (۳) و به همین ترتیب در سال ۱۳۸۰ حدود ۵۷/۵ درصد از بچه ماهیان کلمه رهاسازی شده وزنشان کمتر از یک گرم بود (۴) و مقایسه این سه سال مؤید این مطلب است که در سال ۱۳۸۰ کیفیت رهاسازی مناسب‌تر از سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۱ می‌باشد.

پس از بررسی میانگین‌های به‌دست آمده، ملاحظه گردید که استخر شماره ۶ که بیشترین میانگین وزنی را دارد و هیچگونه شباهتی با استخرهای دیگر ندارد. گروه‌بندی‌های به‌دست آمده معنی‌دار بودن شباهت بین استخرها را نشان می‌دهد، به‌طور مثال گروه ۴ سطح معنی‌داری ۵۳ درصد شباهت بین دو استخر ۳۱ و ۲۹ را نشان داد. از گروه‌بندی‌های به‌دست آمده می‌توان چنین نتیجه گرفت که استخرهای ۲۷، ۳۲، ۳۹ و ۲۸ (به خصوص استخرهای ۳۲ و ۳۹) به‌دلیل قرار گرفتن در چند

گروه از شباهت زیادی برخوردار می‌باشند. در بررسی میانگین‌های طولی استخرها، مشاهده گردید که استخر شماره ۶ با میانگین طولی ۳/۴ سانتی‌متر و استخر شماره ۳۱ با میانگین طولی ۴/۲ سانتی‌متر هیچ‌گونه شباهت معنی‌داری با گروه‌های دیگر ندارند. گروه‌بندی‌های به‌دست آمده بیان‌کننده شباهت بین میانگین‌های طولی استخرهای قرار گرفته در یک گروه است، مثلاً گروه ۳ در سطح معنی‌داری ۰/۲۳۵ (که بیان‌کننده شباهت بسیار بالا می‌باشد) شباهت زیاد استخرهای ۳۲، ۳۹ و ۲۹ را بیان می‌کند. از نتایج به‌دست آمده می‌توان چنین استنباط نمود که تمامی استخرها بجز استخر ۶ و ۳۱ شباهت بالایی با یکدیگر دارند. همچنین بالاترین ضریب همبستگی بین طول و وزن ( $r=0/98$ )، بیشترین مقدار شیب نمودار ( $b=3/03$ ) و حداکثر ضریب چاقی ( $b=2/94$ ) مربوط به استخر شماره ۶ بود. کلیه شاخص‌های مورد مقایسه در این بررسی برای استخر شماره ۶ نشانگر شرایط محیطی متفاوت و نسبتاً مطلوب نسبت به سایر استخرها بود و نتایج حاصل از بررسی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب نیز این موضوع را تأیید نمود. ولی در بقیه استخرها، پارامترهای مورد بررسی اعم از شاخص‌های کیفی مربوط به رشد و فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی بیانگر شرایط نامساعد زیستی تقریباً مشابه با یکدیگر بود.

بررسی نقشه موقعیت استخرها در کارگاه سیجوال نشان می‌دهد، استخر شماره ۶ در اولین سری استخرها قرار داشته در حالی که بقیه استخرها در سری دوم و سوم قرار می‌گیرند و شاید این جدایی موقعیت مکانی منجر به عدم شباهت این استخر با سایر استخرها گردیده است.

فاکتور وضعیت ماهی تحت تأثیر تغییرات فصلی و شدت تغذیه نوسان می‌یابد (۷). اکرمی و نوروزی (۱۳۸۳) خاطر نشان کردند در بیشتر استخرهای پرورش بچه ماهیان کلمه سیجوال، الگوی رشد از نوع آلومتریک منفی بوده که با نتایج حاصل از این بررسی مطابقت می‌نماید.

با توجه به اینکه در کارگاه تکثیر و پرورش ماهی کلمه سیجوال زمان آیش، آماده‌سازی و آبگیری استخرها، زمان

معرفی مولدین به استخرها و مشاهده لارو در استخر کاملاً منتج از شرایط محیطی می‌باشد، مدیریت در امر پرورش ماهی کلمه به خصوص در رابطه با استفاده از حداکثر توان تولید طبیعی استخرها پیچیده و عملاً دشوار می‌باشد، چراکه آبیگری استخرها به صورت مقطعی و در چند مرحله صورت گرفته می‌شود که خود موجب بروز مشکلاتی از لحاظ فاکتورهای هیدروبیولوژیکی و تولیدات طبیعی استخرها می‌گردد زیرا به علت عمق کم آب، نفوذ نور خورشید و در نتیجه ماندگاری آب به مدت طولانی در استخرها، رشد گیاهان آبی در استخرها تشدید شده که این امر مطابق با برنامه‌زمان‌بندی تکثیر و پرورش نمی‌باشد، چون که در شروع پرورش به جای روتیفر، موجودات زئوپلانکتونی بزرگ نظیر سیکلوپس و دافنی در استخرها موجود است که اندازه این موجودات با اندازه دهان لاروهای کلمه متناسب نمی‌باشد (۵).

به نظر می‌رسد که مدیریت استخرها از نظر نحوه آبیگری، شرایط کیفی آب، تراکم مولدین و نسبت جنسی آنها در استخرها، عدم صید تمامی مولدین پس از تخم‌ریزی به دلیل عدم تسطیح کف و سطح وسیع استخرها، عدم وجود استخر نوزادگاه، تراکم بچه ماهی، فقدان غذا در مرحله انتقال لارو از تغذیه درونی به تغذیه

فعال خارجی، کاهش قدرت دفاعی و ضعف عمومی بچه‌ماهیان به خصوص در زمان کاهش حجم آب استخرها به منظور رهاسازی، وجود شکارچیان و موجودات ناخواسته نظیر قورباغه، مار، لاک پشت و ماهیان هرز (نظیر کاراس و گامبوزیا) که به‌عنوان رقیب فضایی، تغذیه‌ای، اکسیژنی و انتقال انواع بیماری‌ها عمل می‌کنند، از جمله عوامل مؤثر بر روی رشد بچه ماهیان محسوب می‌شوند.

به‌طور کلی نتایج حاصل از بررسی وضعیت عملکرد رشد بچه ماهیان کلمه، مبین این مطلب است که باید با فراهم نمودن شرایط مناسب زیستی در استخرها، بچه ماهیان دچار فقر غذایی و ضعف مفرط نگردند به نحوی که بتوان بچه ماهیان بزرگ‌تری را در مدت زمان کوتاه‌تری و با شرایط فیزیولوژیکی ایده آل آماده رهاسازی نمود. در عین حال انجام تحقیقات تکمیلی با به‌کارگیری شاخص‌های دیگر از قبیل تغییرات تنظیم اسمزی، تغییرات یونی، تغییرات هورمونی و تغییرات عوامل خونی در شرایط آزمایشگاهی و محیط طبیعی به منظور دستیابی به مناسب‌ترین وزن رهاسازی بچه ماهیان کلمه ضروری به‌نظر می‌رسد.

## منابع

- ۱- اصلان پرویز، ح.، ۱۳۷۵. استانداردهای بچه ماهیان خاویاری کارگاه‌ها. مجله آبیان. سال هفتم، شماره ۸، صفحات ۴۱-۳۶.
- ۲- اکرمی، ر.، نوروزی، م.، ۱۳۸۳. بررسی تکثیر نیمه طبیعی ماهی کلمه و تغذیه بچه ماهیان آن تا مرحله انگشت قد. مجموعه مقالات اولین کنگره علوم دام و آبیان کشور. دانشگاه تهران. صفحات ۵۰۷-۵۱۰.
- ۳- بندانی، ع.، پور صوفی، ط.، حاجی مراد لو، ع.، خوجه، ت. و عقیلی، ک.، ۱۳۷۹. بررسی کمی و کیفی بچه ماهیان استخوانی در کارگاه سیجوال. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۴۶ صفحه.
- ۴- بندانی، ع.، پور صوفی، ط.، حاجی مراد لو، ع.، خوجه، ت. و عقیلی، ک.، ۱۳۸۰. بررسی کمی و کیفی بچه ماهیان استخوانی در کارگاه سیجوال. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۴۶ صفحه.
- ۵- خوجه، ت.، ۱۳۸۰. گزارش عملکرد مرکز تکثیر و پرورش ماهی کلمه سیجوال بندرترکمن. اداره کل شیلات استان گلستان.
- ۶- بزرگ نیا، الف.، شاهکار، غ.، ۱۳۸۰. طرح آزمایش‌های (۱). انتشارات دانشگاه پیام نور. ۳۳۸ صفحه.
7. Biswas, S.P., 1993. Manual of methods fish biology. pp. 60-90.
8. Conte, F.P., Wagner, H.H., 1956. Development of osmotic and ionic regulation in juvenile steelhead trout, *Salmo gairdneri*. *Comparative Biochemistry and Physiology*. Vol. 14, pp. 603-620.
9. Saborowski, R., Buchholz, F., 1996. Annual changes in the nutritive state of North sea. 553p.

---

## Evaluation of quantity and quality cultivation of fingerling Roach (*Rutilus rutilus caspicus*) in ponds

A. Bandany<sup>1</sup>, R. Akrami<sup>2</sup> and M. Mollagholamali<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Stock Assessment Dept., Golestan Fisheries Research Center, Gorgan, <sup>2</sup>Islamic Azad University of Azadshahr, Fishery Dept. Azadshahr, <sup>3</sup>M.Sc statics. Programming and management organization of Golestan, Gorgan, Iran

---

### Abstract

To evaluate the nurturing management of fingerling roach (*Rutilus rutilus caspicus*) in the BandarTurkman, Sijual region, eight ponds were randomly selected. Results of study on 2900 fingerling specimens showed more than 76% of them had less than one gr. weight and a length of approximately 5 cm. The pattern of growth was allometric (base of condition factor and length-weight relationship) in most ponds. The most and the least similarity of average weight were among second and third groups, respectively. The most and the least similarity of average length were seen in the groups of third and second ponds, respectively.

**Keywords:** Similarity of average weight and length, Condition factor, Fingerling Roach (*Rutilus rutilus caspicus*), Sijoval ponds