

## بررسی تکثیر نیمه طبیعی ماهی کلمه (*Rutilus rutilus caspicus*) و تغذیه بچه ماهیان آن تا مرحله رهاسازی

مهرنوش نوروزی<sup>(۱)</sup>؛ رضا اکرمی<sup>(۲)</sup> و عباس متین‌فر<sup>(۳)</sup>

nmehrnoosh@gmail.com

۱- گروه شیلات و بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن کد پستی: ۴۶۸۱۴۱۶۱۱۶۷

۲- گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزاد شهر صندوق پستی: ۳۰

۳- موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵

تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۸۴

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۸۳

**لغات کلیدی:** تکثیر نیمه طبیعی، ماهی کلمه، *Rutilus rutilus caspicus*، رژیم غذایی، رشد

این تحقیق به مدت ۴ ماه از اسفند ماه لغایت خرداد ماه در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی واقع در منطقه سیجوال (کیلومتر ۵ جاده بندر ترکمن) صورت پذیرفت. مولدین کلمه توسط تور پره با اندازه چشمه ۱۸ تا ۲۰ میلیمتر و همچنین با استفاده از دام گوشگیر ثابت با چشمه ۲۰ تا ۲۲ میلیمتر از دهانه مصب رودخانه گرگانرود و دریا صید شدند. سپس مولدین توسط کامیونت‌های مجهز به کپسول اکسیژن به کارگاه منتقل و به استخرهای خاکی ۲ هکتاری که قبلاً با کودهای حیوانی و شیمیایی به نسبت معین غنی شده بودند، معرفی گردیدند.

به منظور تکثیر مولدین در داخل استخر کاکابان‌هایی (بسترهای مصنوعی) از سرشاخه‌های کاج و سرو بعنوان محل‌های تخم‌ریزی در نظر گرفته شد. در این بررسی دو استخر (B1 و C2) انتخاب گردید و به هر یک از استخرها ۷۰۰ عدد مولد ماده (میانگین وزنی ۱۵۰ گرم) و ۳۰۰ تا ۴۰۰ عدد مولد نر (میانگین وزنی ۱۰۰ گرم) معرفی شدند. مولدین پیش از رهاسازی به استخرها، زیست‌سنجی شدند و پس از انجام تکثیر و تخم‌ریزی تا حد امکان با استفاده از دام گوشگیر اقدام به صید آنها گردید. لاروها طی دوره

ماهی کلمه یا تلاجی از ماهیان با ارزش دریای خزر می‌باشد و در گذشته‌های دور یکی از مهمترین ذخایر این دریا را تشکیل می‌داده است ولی در سالهای اخیر نسل آن در معرض خطر قرار گرفته است (Kiabi et al., 1999). در پرورش بچه ماهیان کلمه از مرحله لاروی تا نوری در استخر خاکی، نوع موجود زنده مورد علاقه و تأثیر آن در رشد ماهیان از اهمیت بسزایی برخوردار است. از این رو با مطالعه و بررسی رژیم غذایی غالب و میزان رشد بچه ماهیان می‌بایستی در جهت بهینه‌سازی استخر نسبت به آن گونه غذایی غالب تأکید بیشتری داشت بنحویکه بتوان بچه ماهیان بزرگتری را در مدت زمان کوتاه‌تری آماده رهاسازی نمود.

با توجه به اهمیت این ماهی، بررسی وضعیت تکثیر نیمه طبیعی ماهی کلمه و پرورش بچه ماهیان آن تا مرحله رهاسازی صورت پذیرفت. در زمینه بررسی تکثیر ماهی کلمه تحقیقاتی صورت پذیرفته که می‌توان به قزل و خلوص مختوم (۱۳۶۹)، شریفی و رامین (۱۳۶۹) و امینی (۱۳۷۶) اشاره کرد.

سانتیگراد می‌باشد و بر روی کاکابان‌های شاخ و برگ کاج و سرو بخوبی تخم‌ریزی می‌نمایند. به لحاظ اینکه بیشتر مولدین در مرحله ۵ رسیدگی جنسی قرار داشتند، پس از معرفی به استخر بسته به درجه حرارت و میزان رسیدگی جنسی بعد از ۲۴ تا ۴۸ ساعت تخم‌ریزی کردند (میانگین ۶۹۶ درجه - ساعت). مدت زمان لازم برای چشم‌زدگی تخم‌ها در دمای ۱۴ تا ۱۷ درجه سانتیگراد ۵ شبانه روز بطول انجامید (میانگین ۷۷/۵ درجه - ساعت). براساس بررسی میکروسکوپی روی ۴۰۰ عدد تخم که از لانه‌های متعدد تهیه گردیده بودند درصد لقاح تخمهای روی لانه‌ها ۸۵ درصد برآورد شد. ۴ روز پس از تخم‌ریزی؛ لاروها شروع به تخمه‌گشایی نمودند (میانگین ۸۷ درجه - روز) و مدت زمان جذب کامل کیسه زرده ۴ تا ۶ روز بطول انجامید.

سن بلوغ ماهی کلمه در نرها، ۳ سالگی و در ماده‌ها در سن ۳ تا ۴ سالگی اتفاق می‌افتد. رشد غدد جنسی و تکثیر ماهی کلمه در سن ۹ تا ۱۰ سالگی متوقف می‌شود (Berg, 1949). در جنس نر رسیدگی اسپرم‌تدریجی است و اسپرم‌ریزی به طور متناوب انجام می‌شود، در حالیکه در ماده‌ها تخم‌ریزی به یکباره است. این ماهی فیتوفیلوس (گیاه دوست) بوده و در عمق کم (۵۰ سانتیمتر) و آب شفاف تخم‌ریزی می‌نماید. از اینرو آماده‌سازی بستر استخر جهت تکثیر شرط اساسی برای تخم‌ریزی ماهی کلمه است. به عقیده Tanasiichuk (1951) تکامل تخمهای لقاح یافته در دمای ۱۶ تا ۱۸ درجه سانتیگراد حدود ۶ روز به طول می‌انجامد و بیشترین تعداد لاروها در دمای ۱۲ تا ۲۰ درجه سانتیگراد تخمه‌گشایی می‌شوند. بیشترین نوزادانی که بطور طبیعی تکامل یافته‌اند، در دمای ۱۶ درجه سانتیگراد تخمه‌گشایی کرده بودند و بهترین بستر تخم‌ریزی علفهای چمنی سیلابی در اوایل بهار می‌باشد.

طبق گزارش قزل و خلوص مختوم (۱۳۶۹) در تکثیر ماهی کلمه بستر را باید گیاه‌گذاری نموده و مطلوبترین گیاه جهت تکثیر شاخ و برگهای کاج می‌باشد و پس از ۵ روز تخمهای لقاح یافته بر روی شاخ و برگ کاج نمایان شده و بعد از ۶ روز لاروها بیرون آمدند. در گزارش دیگری

پرورش با غذاهای طبیعی (زئوپلانکتون) و مصنوعی (کنسانتره آردی) تغذیه شدند. در ۱۰ روز اول مرحله لاروی غذا به صورت دستی و پس از آن بتدریج به تغذیه از تشت به صورت متمرکز عادت داده شدند. نمونه‌گیری به فواصل هفت روز یکبار صورت پذیرفت. همچنین دمای هوا (۲۳/۴±۴/۷) و آب استخر (۲۱/۶±۳/۵) درجه سانتیگراد) و میزان بیوماس استخرها اندازه‌گیری شد. بدین منظور از ساچوک به قطر دهانه ۲۰ سانتیمتر و چشمه تور ۶۰ میکرون استفاده گردید (اصلان پرویز، ۱۳۷۵). جهت تعیین وضعیت رشد و تغذیه، از بچه ماهیان نمونه‌برداری بعمل آمد و نمونه‌های مورد نظر در فرمالین ۴ درصد تثبیت شدند و محتویات دستگاه گوارش تا حد جنس مورد شناسایی قرارگرفت. اندازه‌گیری طول کل به کمک خط‌کش با دقت یک میلی‌متر و وزن بچه ماهیان نیز توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم صورت گرفت؛ سپس با استفاده از نتایج بدست آمده از طول و وزن (وزن تثبیت شده در فرمالین) ضریب چاقی بچه ماهیان از رابطه:

$$K = \frac{W}{L^3} \times 100$$

محاسبه شد (Saborowski & Buchholz, 1996) که در این رابطه:  $K$  ضریب چاقی،  $W$  = وزن به گرم و  $L$  = طول کل به سانتیمتر می‌باشد. محاسبه رابطه بین طول و وزن بچه ماهیان از فرمول  $W = a.L^b$  (Pauly, & Munr, 1984) محاسبه گردید که در این رابطه  $W$  = وزن به گرم،  $L$  = طول کل به میلی‌متر و  $b$  = توانی که معمولاً  $4 < b < 2/5$  است. محاسبه نسبت طول روده به طول کل ماهی (RLG) از رابطه: طول کل ماهی / طول روده (AI-) (Hussainy, 1952) و ارزیابی نرخ رشد ویژه (SGR) (رشد وزنی در روز به درصد) بین فواصل نمونه‌برداری‌ها، از رابطه:

$$G(W) = [\ln W(t_2) - \ln W(t_1)] \times 100 / (t_2 - t_1)$$

استفاده گردید (Dabrowski et al., 1985). برای تحلیل اطلاعات از روش آزمون T-test و نرم افزار SPSS استفاده شد.

نتایج بررسی حاضر نشان داد درجه حرارت مناسب تکثیر مولدین کلمه در استخر خاکی ۱۲ تا ۱۷ درجه

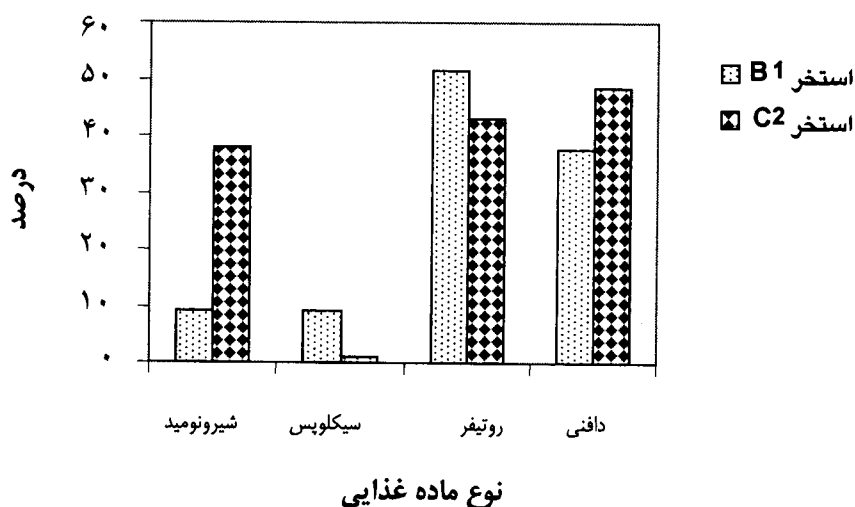
دافنی بعنوان غذای فرعی در درجه اول و دوم اهمیت و شیرونومیده با فراوانی ۳۷/۸ درصد در درجه سوم اهمیت و سیکلوپس کمترین اهمیت را داشتند (شکل ۱). ولی با این حال قسمت بیشتری از محتویات دستگاه گوارش بچه ماهیان را در اواخر دوره پرورش غذای کنسانتره تشکیل داده بود.

بررسی حاصل از بیوماس غذای زنده استخرها نشان داد که با رسیدن به انتهای دوره پرورش، میزان بیوماس کاهش می‌یافت بطوریکه از سن ۲۰ روزگی لاروها به بعد، استخرها از نظر موجودات غذایی بسیار ضعیف شدند و در مجموع استخر C2 نسبت به استخر B1 از تنوع غذایی بالاتری برخوردار بود.

بررسی حاصل از رابطه نمایی و رگرسیونی بین طول و وزن بچه ماهیان نشان داد که در هر دو استخر بچه ماهیان دارای رشدی از نوع آلومتریک (ناهمسان) می‌باشند و محاسبات حاصل از تست  $b$ -value حاکی از رشد آلومتریک منفی در بچه ماهیان کلمه (لاغری نسبی) در هر دو استخر B1 ( $b = ۲/۲۹$ ) و C2 ( $b = ۲/۷۱$ ) بود.

در تکثیر نیمه طبیعی این ماهی مولدین فقط بر روی کاکابان‌هایی که از ساقه برنج تشکیل شده بودند تخم‌ریزی کرده و بر روی شاخه‌های کاج نصب شده در استخرهای مولدین تخمی مشاهده نگردید (شریفی و رامین، ۱۳۶۹). در همین راستا بررسی دیگری توسط امینی (۱۳۷۶) نشان داد لانه‌گذاری و بسترسازی در این نوع تکثیر بسیار لازم و ضروری است بطوریکه بدون استقرار گیاه، تخم‌ریزی صورت نخواهد پذیرفت و در تیمارهایی که لانه‌گذاری نشده بودند آثاری از تخم‌ریزی مشاهده نگردید. بنابراین بنا به دلایلی از جمله حساس بودن مولدین ماهی کلمه به دستکاری، حجم کم تخم، چسبندگی زیاد تخمها و جوابدهی بالای مولدین به تکثیر نیمه طبیعی، این شیوه با استفاده از لانه‌سازی در محیطهای محصور و بدون استفاده از هورمون‌های مصنوعی انجام گرفت.

نتایج بررسی رژیم غذایی روی ۱۴۶ عدد بچه ماهی کلمه در دو استخر نشان داد که در استخر B1، روتیفرها (*Rotatoria sp.*) بعنوان غذای اصلی و ترجیحی، دافنی (*Daphnia sp.*) غذای فرعی و سیکلوپس و شیرونومیده بعنوان غذای اتفاقی مطرح بودند و در استخر C2 روتیفر و



شکل ۱: مقایسه میانگین فراوانی موجودات مورد تغذیه در بچه ماهیان کلمه

انتهای دوره پرورش دچار فقر غذایی و ضعف مفرط نگردیده و در شرایط مطلوب زیستی به رودخانه‌ها رهاسازی و به مأمین خود باز گردند.

### منابع

- اصلان پرویز، ح. ، ۱۳۷۵. هیدروبیولوژی عمومی. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۱۳۰ صفحه.
- امینی، ر. ، ۱۳۷۶. تکثیر نیمه مصنوعی ماهی کلمه در حوضچه‌های فایبرگلاس. سمینار کارشناسی ارشد شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال. ۱۸ صفحه.
- شریفی، ع. و رامین، م. ، ۱۳۶۹. بیوتکنیک تکثیر مصنوعی ماهی کلمه. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. ۱۹ صفحه.
- قزل، ع. و خلوص مختوم، ن. ، ۱۳۶۹. تکثیر مصنوعی و نیمه مصنوعی ماهی کلمه. مجموعه مقالات کنفرانس ملی بهره‌برداری مناسب از ذخایر آبزیان دریای خزر. شرکت سهامی شیلات ایران. ۱۱ صفحه.
- Al-Hussainy, A.H. , 1952. On the functional morphology of the alimentary tract of some fishes in relation to difference in their feeding habits. Quart. J. Micr. Sci. Vol. 9, No. 2, pp.190-240.
- Berg, L.S. , 1949. Fresh water fishes of the USSR and adjacent countries. Israel program for scientific translation. Jerusalem. Vol. 2, pp.783-858.
- Dabrowski, K. ; Kaushik, S.J. and Fauconneau, B. , 1985. Rearing of sturgeon (*Acipenser baeri* Brant), feeding trait. Aquaculture. Vol. 43, pp.185-192.
- Kiabi, B. ; Abdoli, A. and Naderi, M. , 1999. Status of the fish fauna in the south Caspian Basin of Iran. Journal of Zoology in the Middle East. Vol. 18, pp.57-65.

همچنین ضریب همبستگی طول و وزن ( $r$ ) در بچه ماهیان استخر B1 معادل ۰/۸۹ و در استخر C2 معادل ۰/۷۶ بود و  $r$  محاسبه شده حاکی از همبستگی معنی‌داری بین طول و وزن در هر دو استخر بود. بررسی حاصل از ضریب چاقی نشان داد که بچه ماهیان استخر C2 نسبت به استخر B1 از شرایط زیستی نسبتاً بهتری برخوردار بودند ولی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید ( $P > 0.05$ ) و مقدار آن به طور میانگین در دو استخر B1 و C2 بترتیب ۱/۵ و ۱/۷۳ بود.

ترکیب رژیم غذایی در هفته‌های اول پس از تخمه‌گشایی به واسطه وجود طعمه در محیط معین نمی‌شود بلکه بواسطه یکسری از فرآیندهای تکاملی مشخص می‌گردد که مهمترین آن افزایش اندازه ماهی بوده که مرتبط با افزایش در اندازه مواد غذایی بلعیده شده می‌باشد. در بررسی توده زئوپلانکتونی (بیوماس) استخرها، دافنی و روتیفر دارای نوساناتی بودند و با توجه به اینکه مقدار بیوماس روتیفر (به طور میانگین در دو استخر B1 و C2 بترتیب ۰/۱۱ و ۰/۲۳ گرم در مترمکعب در مقایسه با دافنی (بطور میانگین در دو استخر B1 و C2 بترتیب ۰/۵۴ و ۹/۳ گرم در مترمکعب) بسیار کمتر بود ولی بررسی ترکیب رژیم غذایی بچه ماهیان حاکی از اختصاص ۴۳/۲ درصد از محتویات دستگاه گوارش (روده) آنها به روتیفر بود که دلیل این امر تناسب اندازه کوچک روتیفر با اندازه دهان بچه ماهیان نوری بوده و از طرفی به دلیل حرکت آهسته‌ای که روتیفرها دارند این موجودات برای مدت زمان بیشتری در میدان دید بچه ماهیان باقی می‌مانند که منتج به تغذیه و تمایل بچه ماهیان از این زئوپلانکتون گردیده است. بنابراین چنین استنباط می‌شود که این مساله احتمالاً به دلیل تغییر در رفتار تغذیه‌ای بچه ماهیان و به احتمال خیلی زیاد تغییر در بیوماس فون پلانکتونی و بنتیک استخر می‌باشد که شدیداً تابع مواد بیوژن است که با کاهش آن تغییرات اساسی در فراوانی گونه‌های غالب پدید می‌آید.

لذا به نظر می‌رسد باید ترتیبی اتخاذ گردد که با اعمال مدیریت بهتر و فراهم کردن شرایط مناسب، بچه ماهیان در

**Pauly, D. and Munr, J.L. , 1984.** Once more on the composition of growth in fish and invertebrates.

ICLARM. Fishbyte. Vol. 2, No. 1, pp.175-192.

**Saborwski, R. and Buchholz, F. , 1996.** Annual

changes in the nutritive state of North Sea. 553P.

**Tanasiichuk, N.P. , 1951.** Commercial fish species of the Volga-Caspian. Pischepromizdat. Moscow. 50P.

## Seminatural propagation and rearing of Roach (*Rutilus rutilus caspicus*)

Noroozi M.<sup>(1)</sup> ; Akrami R.<sup>(2)</sup> and Mateinfar A.<sup>(3)</sup>

Mehrnooshnoroozi@yahoo.com

1 –Islamic Azad University, Tonekabon Branch, Zip cod: 46814161167  
Tonekabon, Iran

2- Islamic Azad University, Azadshahr, P.O.Box: 30 Azadshahr, Iran

3- Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box: 14155-6116 Tehran, Iran

Received: May 2004 Accepted: October 2005

**Keywords:** Seminatural propagation, Roach (*Rutilus rutilus caspicus*), Feeding, Growth

### *Abstract*

A research experiment was conducted to provide a protocol for seminatural propagation and rearing of Roach up to release size. The attempt was made to combat the declining trend in the population size and catch of the fish in the Caspian Sea. The optimum temperature for spawning brood-stocks lasts from middle March to late April when the ambient temperature range is 12-17°C. During the four months research period, brood stocks were caught in the estuary of the Gorganrood in Golestan Province, north east Iran. The stocks were released into 2 hectare earthen ponds enriched with manure and fertilizers. Artificial spawning grounds made of pine branches were placed in the ponds. Ponds were stocked with 700 female breeders with an average weight of 150 grams and around 350 male breeders weighing 100 grams on average. Spawning and fertilization of eggs occurred in the ponds of which an estimated 80-90% eyed that were observed from the fifth day onwards. The starting of hatching was observed in the 6th day and yolk sac absorption was observed in day 4 to 6. The larvae were fed on natural zooplankton and artificial food. Assessment of 146 fries for ingested food indicated that the fries fed on Rotifer (*Rotatoria sp.* and *Daphnia sp.*) in the ponds. The length-weight relationship was not significantly different among the ponds and also specific growth rates (SGR) did not show any difference in the fries. The relative gut length in the fries were smaller than 1 (RLG<1) and fries with an average weight of 0.5 to 1 gram were released into their natural habitat.