

برخی از خصوصیات تولید مثلی رفتگر ماهی خاردار (*Cobitis taenia*) در حوضه جنوبی دریای خزر

سهیل بهربر\*

موسسه ملی اقیانوس شناسی

## چکیده

ماهی رفتگر *Cobitis taenia*، یکی از گونه‌های مهم شاخص و کفزی در آب‌های سواحل جنوبی دریای خزر می‌باشد. صید و نمونه برداری توسط دستگاه الکتروشوکر با ولتاژ ۳۰۰ ولت انجام شد. در مجموع ۴۱۰ نمونه صید گردید. نمونه برداری ماهیانه و طی یک دوره یک ساله از مهر ماه ۱۳۸۷ لغایت شهریور ماه ۱۳۸۸ با توجه به شرایط نمونه برداری در مجموع ۲ ایستگاه ماهانه بین ۱۶ عدد تا ۵۰ عدد به روش تصادفی در ایستگاه‌های مشخص شده به نام‌های کسلیان و تجون از سرشاخه های رودخانه تالار در قسمت های مصبی دریای خزر صورت گرفت.

میانگین قطر تخمک ماهی ها با اندازه گیری در صفحه مدرج و زیر لوپ در فروردین ماه بیشترین مقدار بود و این روند تا خرداد ماه ادامه یافت. قطر تخمک در فروردین ماه با میانگین ۳۶/۲۰ میکرون و انحراف معیار ۶/۵۲ محاسبه شد. بررسی عدد جنسی نشان داد که به طور کلی اوج رسیدگی جنسی این ماهیان در فروردین ماه رخ می‌دهد. میانگین درصد شاخص رسیدگی جنسی (GSI) ۱/۰۴ درصد همراه با انحراف معیار ۰/۴۲ به دست آمد. میانگین شاخص وزنی کبد (HSI) نیز برابر ۰/۱۵۶ همراه با انحراف معیار ۰/۰۰۹ محاسبه گردید، به گونه ای که در زمان اوج رسیدگی جنسی شاخص وزنی کبد کاهش می یابد. طول کل ماهی در زمان بلوغ جنسی (Lm50)، با میانگین ۶۷/۴۴ میلی متر و انحراف معیار ۱۱/۱۷ و وزن کل با میانگین ۲/۳۳ گرم و انحراف معیار ۰/۶۴ محاسبه گردید. میزان HSI (شاخص وزن کبد) در فصل بهار کاهش چشمگیری نسبت به ماه های دیگر نشان داد که این کاهش نسبت عکس با میزان GSI در این فصل دارد.

**واژگان کلیدی:** ماهی رفتگر خاردار، (*Cobitis taenia*)، تولید مثل، بلوغ جنسی، دریای خزر.

\* نویسنده مسوول، پست الکترونیک: bahrebar.soheil@inio.ac.ir

## Investigation of reproduction characteristics of *Cobitis taenia* in southern costal of Caspian Sea

Bahrebar, S\*

Iranian National Institute for Oceanography in Tehran

### Abstract

*Cobitis taenia* is one of the index samples and as part of benthal fishes in the waters southern costal of Caspian Sea. In total 410 *Cobitis taenia* were caught. Sampling has been done by electroshocker 300 V, monthly and during one year since Oct. 2008 up to Sept. 2009 According to condition of sampling, the sum of two stations sampled monthly between 16 to 50 and has been distinguished randomly at two Kaselian and Tajoan stations of stuaries of Kazar sea.

Average egg diameter of fish by Measured in the Loop was highest in April and this trend continued until May, and the average diameter in April was 36.20 Micron with SD 6.52. Investigation showed that the gonads of these fishes at sexual maturity occurs in April. Average percentage of sexual maturity index (GSI) 1.04%, respectively with SD 0.42. Average liver weight index (HSI) equal to 0.156 with SD 0.009 was calculated, so that the peak time of sexual maturity, we see a reduction in liver weight. Total length of fish at the time of sexual maturity (Lm50), with an average 67.44 mm, SD 11.17 and average weight 2.33 g and SD 0.64 was calculated. The HSI (liver weight) in spring than in other months showed a significant reduction in the loss is inversely proportional to the amount of GSI in this chapter.

**Keywords:** reproduction , sexual maturity, *Cobitis taenia*, Caspian Sea.

---

\* Corresponding Author's E-mail: bahrebar.soheil@inio.ac.ir

## ۱. مقدمه

از جمله عواملی که در زمینه اعمال مدیریت فنی بر ذخایر آبیان کاربرد دارد، بهره‌گیری از شاخص‌های زیستی، از جمله وضعیت رشد و توسعه گنادی در ماه‌های مختلف سال است. خانواده رفتگر ماهیان در حوضه جنوبی دریای خزر و همچنین رودخانه تالار پراکنش دارد. میانگین آب دهی سالانه رودخانه تالار حدود ۱۲۰ میلیون متر مکعب است (طبیعی، ۱۳۸۲).

به طور کلی ماهیان کفزی برای نوعی از زندگی که تقریباً در تماس مداوم با بستر است سازگاری پیدا کرده‌اند. ماهی رفتگر خاردار، *Cobitis taenia* جزء ماهیان کفزی سیار می‌باشد. دارای قطر چشم‌های کوچک (حداکثر ۲ میلیمتر) و سیلیک‌های توسعه یافته (مجهز به جوانه‌های چشایی) دارند که در اطراف دهان قرار گرفته است. این امر نشان دهنده توانایی آنها در پیدا کردن شکار در شب یا آب‌های گل‌آلود است (Berg, 1949).

ماهی رفتگر خاردار در جویبارهای اوراسیا نیز سازگاری گسترده‌ای پیدا کرده و بیشترین تنوع را در آسیای جنوب شرقی دارد، اما یک گونه از آن به آفریقای شمالی معرفی شده که با تهاجم منابع آبی آنجا همراه بوده است. این گونه به ایالت‌های کالیفرنیا، اورگون و میشیگان نیز معرفی شده است (Berg, 1949).

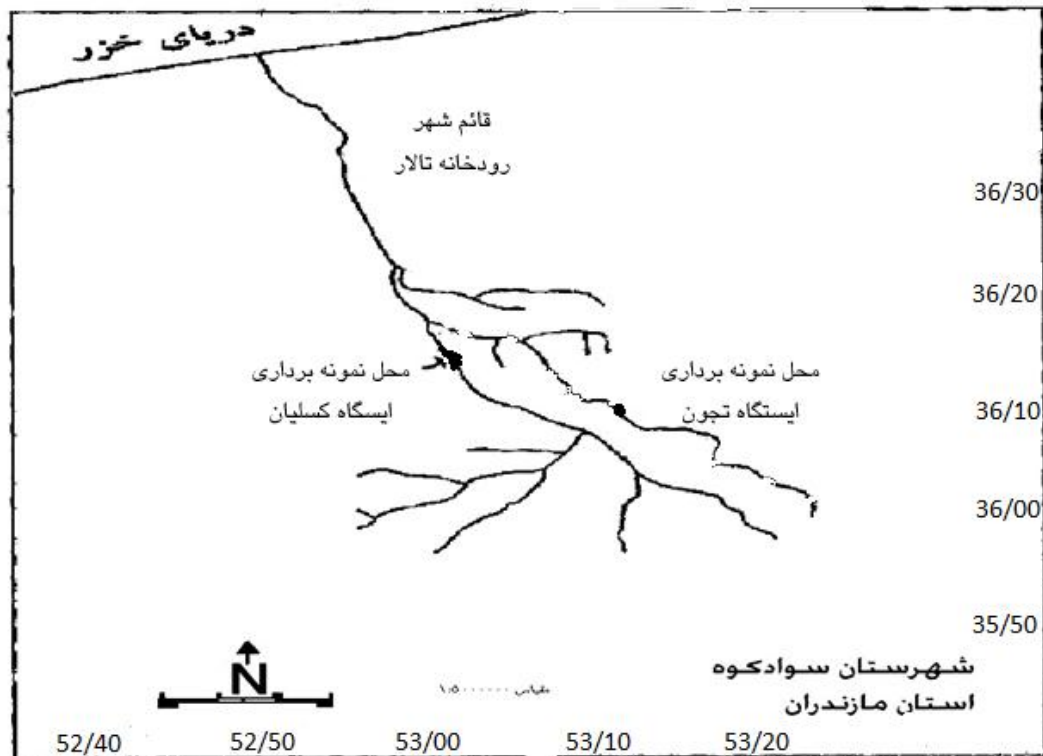
مطالعات مختلفی در خارج از کشور پیرامون ماهی رفتگر خاردار به انجام رسیده است از جمله (Redy, 2006) روی ساختار فلس ماهی رفتگر خاردار مطالعاتی انجام داد و عنوان نمود که از طریق مطالعه فلس‌های آن می‌توان به آسیب‌شناسی آلودگی آب‌ها پی برد. (Robotham, 1974) در ارتباط با تولید مثل ماهی رفتگر خاردار بیان کرد که وزن تخمدان و قطر اووسیت با افزایش سن ماهی افزایش می‌یابد. (پارسا، ۱۳۷۸) بیوسیستماتیک و پویایی جمعیت سگ ماهیان جویباری (*Nemacheilus spp.*) در رودخانه جاجرود و گرگانرود را مورد ارزیابی قرار داد. (طبیعی، ۱۳۷۸) برخی از ویژگی‌های زیست‌شناختی و

بوم‌شناختی ماهی *Nemacheilus malapterurus* را در رودخانه زرین گل مورد بررسی قرار داد. شایان ذکر است که این ماهی بومی به عنوان شاخص تمیزی آب رودخانه بوده و دارای ارزش تزئینی به عنوان ماهی آکواریومی است. شناخت ویژگی‌های زیستی یک آبی می‌تواند راه‌گشای موثری در برداشت پایدار از ذخایر آن باشد (جعفری، ۱۳۶۹). با عنایت به اهمیت و جایگاه اکولوژیک ویژه ماهی رفتگر خاردار در بین ماهیان رودخانه تالار، لازم بود تا مطالعات همه‌جانبه‌ای در خصوص شاخص‌های زیستی این ماهی به عمل آید.

## ۲. مواد و روش‌ها

دوره نمونه برداری (شکل ۱) یک ساله از مهرماه ۱۳۸۷ تا شهریورماه ۱۳۸۸ از دو ایستگاه کسلین و تجون (شکل ۲ و ۳) از حوضه جنوبی دریای خزر انجام گرفت. محل نمونه برداری در رودخانه تالار با محدوده جغرافیایی بین طول شرقی  $۵۳^{\circ} ۲۰'$  و  $۵۲^{\circ} ۵۰'$  و عرض شمالی  $۳۶^{\circ} ۰۰'$  و  $۳۶^{\circ} ۲۰'$  در حوضه جنوبی دریای مازندران قرار گرفته است. ارتفاع تقریبی رودخانه از سطح دریا بین ۱۶۰۰ تا ۱۴۰۰ متر و شیب متوسط آن  $۲/۷$  درصد می‌باشد (پیشه کار، ۱۳۸۶).

عمق متوسط رودخانه مورد بررسی در دو ایستگاه مورد مطالعه (کسلین و تجون) حدود ۵۰ سانتیمتر اندازه‌گیری شد. بستر سنگلاخی و شنی ماسه‌ای، آب تا حدی گل‌آلود و فاقد پوشش گیاهی مشخصی بود. در طی دوره نمونه برداری میانگین اکسیژن محلول  $۱۱/۵۰$  میلی‌گرم در لیتر و pH به طور متوسط بین ۷ تا  $۸/۵$  متغیر بود. در دو ایستگاه، به طور کلی ۴۱۰ عدد ماهی رفتگر خاردار (شکل ۴) صید شده و مورد مطالعه قرار گرفت. صید با استفاده از دستگاه الکتروشوکر با ولتاژ ۳۰۰ ولت صورت گرفت. جهت نگهداری نمونه‌ها، پس از صید از ظروف درب‌دار حاوی فرمالین ۱۰ درصد استفاده گردید.



شکل ۱. ایستگاه ها و انشعابات رودخانه تالار مازندران. محل تقریبی نمونه برداری در شکل نشان داده شده است (مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰). ارقام سمت راست و پایین، به ترتیب طول و عرض جغرافیایی می باشند.



شکل ۳- ایستگاه نمونه برداری تجون در سال ۱۳۸۸ (عکس از نگارنده)



شکل ۲. ایستگاه نمونه برداری کسلیان در سال ۱۳۸۸ (عکس از نگارنده)

منشعب انجام گرفت. تخمک ها جهت به دست آوردن هم آوری شمارش شدند (Holden, 1974 و Bagenal, 1978). وزن کل و وزن گناد با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم تعیین گردید.

پس از انتقال نمونه ها به آزمایشگاه دانشکده علوم و فنون دریایی واحد تهران شمال، طول کل و طول استاندارد با کولیس و با دقت ۰/۰۲ میلی متر تعیین گردید. و شمارش ویژگی های مریستیک، شامل شمارش تخمک ها، خارهای آبششی و شعاع های منشعب و غیر



شکل ۴. رفتگر ماهی خاردار، *Cobitis taenia* در سال ۱۳۸۸ (عکس از نگارنده)

مورد بررسی قرار گرفت و از رابطه زیر محاسبه گردید (Biswas, S, P. 1993)

$$= \{ \text{وزن ماهی (گرم)} / \text{وزن گنادهای (گرم)} \} \times 100$$

شاخص GSI

همچنین شاخص وزنی کبد HSI؛ Hepato Somatic Index نیز از رابطه زیر بدست می آید: (Biswas, S, P. 1993)

$$= \{ \text{وزن ماهی (گرم)} / \text{وزن کبد (گرم)} \} \times 100$$

شاخص HSI

کلیه اطلاعات به دست آمده توسط روش آماری و نرم افزار SPSS، برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel و آزمون آماری T.test برای مقایسه میانگین های مورد آزمایش مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

### ۳. نتایج

از کل ۴۱۰ نمونه مورد بررسی، تعداد ۱۱۹ قطعه ماده، ۱۵۸ قطعه نر و همچنین ۱۳۳ قطعه نیز نابالغ تعیین گردیده است. میانگین وزن گنادهای ماهی رفتگر خاردار در مجموع دوره تحقیقاتی و در دو ایستگاه برابر ۰/۲۴ گرم با انحراف معیار ۰/۱۷ و حداقل وزن گنادهای هم ۰/۱۵ و حداکثر وزن آن برابر ۰/۵۱ گرم تعیین شد (جدول ۱).

جهت شمارش تخمکها ابتدا تخمدان توزین، سپس در محلول گلیسول ۵ درصد قرار داده و با استفاده از لوپ با قدرت بزرگ نمایی ۱۰ تا ۴۰، تعداد تخمکها شمارش گردید. جهت تعیین فاکتور وضعیت به عنوان رابطه بین طول-عرض از رابطه  $w = \frac{w}{L^3} \cdot La^3$  به دست آمد (Biswas, 1993).

که در این رابطه:

K = ضریب چاقی

L = طول کل (سانتیمتر)

W = وزن (گرم)

هماوری نسبی ماهیان در طول ماههای نمونه برداری تعیین گردید. هماوری مطلق به روش وزنی با استفاده از معادله زیر و هم آوری نسبی از تقسیم هم آوری مطلق بر وزن ماهی محاسبه گردید (Biswas, 1993).

در این معادله:

$$(F = \frac{ng}{G})$$

F = میزان هماوری مطلق

n = میانگین تعداد تخمکها در نمونهها

G = وزن کل گنادهای ماده

g = میانگین وزن نمونهها

شاخص Gastro Somatic Index, GSI در این تحقیق

جدول ۱. میانگین کل نتایج بیومتری و برخی از ویژگیهای گناد ماهی رفتگر خاردار در ایستگاه های کسلیمان و تجون در رودخانه تالار مازندران سال ۱۳۸۸-۱۳۸۷ (تعداد نمونه ها ۲۶۹ عدد می باشد)

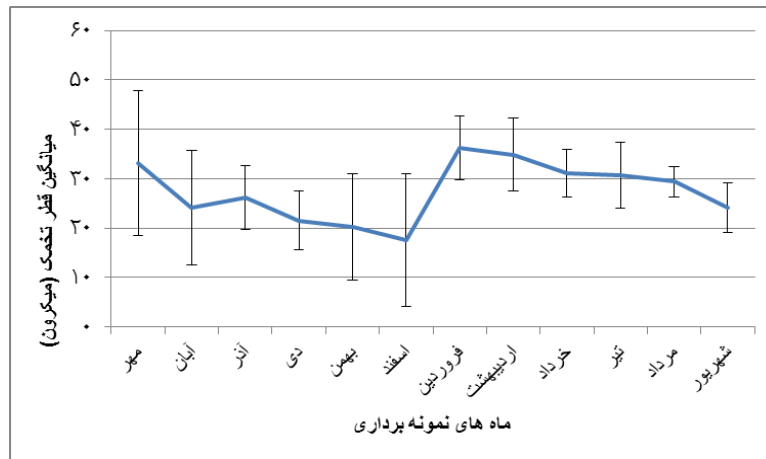
فاکتور مورد بررسی	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
طول کل (میلیمتر)	۳۵/۲۵	۹۵/۸	۶۷/۴۴	۱۱/۱۷
طول استاندارد (میلیمتر)	۵۵/۵۸	۸۲/۱۵	۵۷/۵۹	۱۰/۴۶
وزن کل (گرم)	۰/۲۶	۶/۵۵	۲/۳۳	۰/۶۴
وزن گناد (گرم)	۰/۰۱۵	۰/۵۱	۰/۲۴	۰/۰۱۷
تعداد تخمک (عدد)	۲۲	۵۷۶	۱۰۵	۵۶/۶۷
قطر تخمک (میکرون)	۰/۱	۶۷/۵	۱۹/۸۴	۱۲/۲۴
وزن کبد (گرم)	۰/۰۰۱	۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۰۱
هماوری نسبی (عدد)	۴/۹۲	۷/۱۶	۵/۲۲	۱/۱۵
هماوری مطلق (عدد)	۱/۷۹	۷۰/۲۸	۱۳/۱۸	۲/۹

در اسفند ماه به ۳۶/۲۰ در فروردین ماه می رسد. در بررسی قطر تخمک ها به یک نقطه اوج در فروردین ماه می رسیم. همچنین در فصل بهار شاهد بیشترین اندازه قطر تخمک ها هستیم.

قطر تخمک ماهی های ماده مورد اندازه گیری قرار گرفته شد و میانگین قطر تخمک ها در هر ماه اندازه گیری و ثبت شدند که نتایج آن در (جدول ۲) آمده است. مطابق با نتایج، میانگین قطر تخمک ها از حدود ۱۷/۵۴ میکرون

جدول ۲. حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار قطر تخمک ها در ماه های نمونه برداری در دو ایستگاه تجون و کسلیمان در رودخانه تالار مازندران در سال ۱۳۸۸-۱۳۸۷

ماه نمونه برداری	تعداد	حداقل قطر تخمک (میکرون)	حداکثر قطر تخمک (میکرون)	میانگین قطر تخمک (میکرون)	انحراف معیار
مهر	۸	۲۶/۵۰	۳۹/۷۵	۳۳/۱۲	۱۴/۶۱
آبان	۵	۸/۵۰	۳۹/۷۵	۲۴/۱۲	۱۱/۶۷
آذر	۶	۱۷/۲۴	۳۵/۲۵	۲۶/۲۴	۶/۴۶
دی	۸	۶/۰۰	۳۷/۰۰	۲۱/۵۰	۵/۹۷
بهمن	۵	۲/۶۰	۳۸/۰۰	۲۰/۳۰	۱۰/۷۵
اسفند	۸	۰/۳۴	۳۴/۷۵	۱۷/۵۴	۱۳/۴۳
فروردین	۹	۳۰/۴۰	۴۲/۰۰	۳۶/۲۰	۶/۵۲
اردیبهشت	۱۸	۲۸/۲۵	۴۱/۴۰	۳۴/۸۲	۷/۴۰
خرداد	۱۷	۲۵/۵۸	۳۶/۵۰	۳۱/۰۴	۴/۸۰
تیر	۲۱	۱۶/۲۵	۴۵/۲۵	۳۰/۷۵	۶/۶۹
مرداد	۷	۲۰/۰۰	۳۸/۷۵	۲۹/۳۷	۳/۱۴
شهریور	۸	۱۹/۴۰	۲۸/۸۰	۲۴/۱۰	۵/۰۹



شکل ۱. منحنی میانگین قطر تخمک ماهی های مورد بررسی در طول ماه های نمونه برداری در رودخانه تالار مازندران در سال ۱۳۸۷-۱۳۸۸

مهر ماه تا اسفند ماه این میزان کاهش می یابد. که این روند مطابق با دوره تولیدمثلی می باشد. با تغییر فصول و افزایش دما روند رو به رشدی از لحاظ وزن گناد، تعداد گناد و قطر گناد (جدول ۳) مشخص می شود. به گونه ای که در فصل تابستان میانگین حداقل و حداکثر شاخص گناد ها به ترتیب  $0/12$  و  $0/59$  و در فصل زمستان به ترتیب  $0/43$  و  $0/13$  می باشد. وضعیت وزنی گنادها در طول ماه های تحقیق به شرح جدول (۲) می باشد. به گونه ای که حداکثر وزن گناد در اردیبهشت ماه و کمترین آن در شهریور ماه مشاهده گردید.

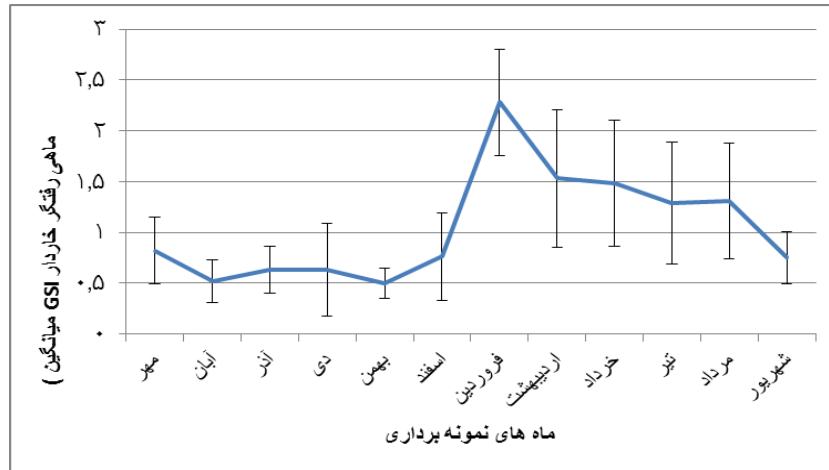
همان طور که عنوان شد، در این مطالعه هم آوری مطلق از طریق سنجش وزنی تخمک های رسیده انجام گرفت. که نتایج آن در (جدول ۱) همراه با شاخص های وزن کل، طول کل، طول استاندارد، وزن گناد، تعداد تخمک ها، وزن کبد و همواری ها آورده شده است. نتایج حاصل از بررسی شاخص رسیدگی جنسی (GSI) در ماهی های ماده رفتگر خرداد در رودخانه تالار در جدول ۳ آورده شده است. بررسی شاخص رسیدگی جنسی (GSI) در ماه های مختلف نشان می دهد که در این گونه ماهی ها از ماه فروردین ماه تا شهریور ماه GSI افزایش یافته و از

جدول ۳. شاخص گنادها (GSI) در نمونه های ماهی رفتگر خرداد ماده در طی ماه های تحقیق و در رودخانه تالار در سال ۱۳۸۷-۱۳۸۸

شاخص ماه	حداقل	حداکثر	میانگین	شاخص رسیدگی جنسی (GSI)	انحراف معیار	تعداد
مهر ماه	0/10	0/43	0/27	0/82	0/33	21
آبان ماه	0/04	0/25	0/11	0/52	0/21	22
آذر ماه	0/12	0/35	0/12	0/63	0/23	19
دی ماه	0/07	0/53	0/12	0/63	0/46	29
بهمن ماه	0/04	0/19	0/10	0/50	0/15	27
اسفند ماه	0/02	0/45	0/17	0/76	0/43	31
فروردین ماه	0/03	0/82	0/57	2/28	0/52	40
اردیبهشت ماه	0/03	1/01	0/47	1/53	0/68	50
خرداد ماه	0/09	1/01	0/35	1/48	0/62	40
تیر ماه	0/12	0/72	0/40	1/29	0/60	40
مرداد ماه	0/11	0/68	0/37	1/31	0/57	45
شهریور ماه	0/13	0/39	0/28	0/75	0/26	46
میانگین	0/07	0/56	0/26	1/04	0/42	34

ماهی های رفتگر خاردار ماده در فروردین ماه بوده و به طور کلی میزان GSI در فصل بهار (سه ماه فروردین، اردیبهشت و خرداد) از افزایش بیشتری برخوردار است.

میانگین درصد شاخص رسیدگی جنسی (GSI) ۱/۰۴ درصد به دست آمد. منحنی تغییرات GSI ماهی های رفتگر خاردار در شکل ۲ نشان داده شده است. همان طور که از روی نمودار مشاهده می شود، زمان اوج رسیدگی



شکل ۲. منحنی میانگین GSI ماهی های رفتگر خاردار در رودخانه تالار مازندران در سال ۱۳۸۸-۱۳۸۷

تعداد متوسط تخمک این ماهیان ۱۵۶ عدد بوده به گونه ای که حداقل آن در بهمن ماه با تعداد ۰ عدد در ایستگاه کسلیان و حداکثر آن در اردیبهشت ماه با تعداد ۳۲۲ عدد در ایستگاه تجون می باشد. (جدول ۴)

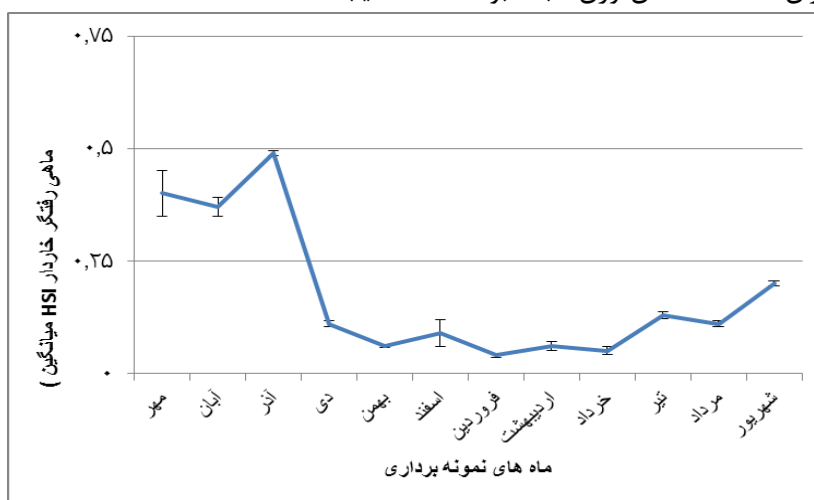
جدول ۴. میانگین تعداد تخمک در واحد گرم وزن تخمدان و شاخص HSI ماهی رفتگر خاردار در دو ایستگاه کسلیان و تجون در رودخانه تالار مازندران در سال ۱۳۸۸-۱۳۸۷

ایستگاه تجون		میزان HSI	انحراف معیار	میانگین وزن کبد در دو ایستگاه	ایستگاه کسلیان		ماه نمونه برداری
تعداد نمونه ها (عدد)	تعداد تخمک ها (عدد)				تعداد نمونه ها (عدد)	تعداد تخمک ها (عدد)	
۱۷	۱۷۱	۰/۰۹	۰/۰۰۵	۰/۱	۴	۲۳۶	مهرماه
۱۸	۹۷	۰/۰۶	۰/۰۰۲	۰/۱	۴	۸۳	آبان ماه
۱۶	۱۴۶	۰/۰۵	۰/۰۰۶	۰/۰۰۱	۳	۱۷۳	آذر ماه
۲۵	۱۳۹	۰/۰۳	۰/۰۰۷	۰/۰۰۹	۴	۱۸۰	دی ماه
۲۵	۷۰	۰/۰۶	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۲	۰	بهمن ماه
۲۶	۱۱۹	۰/۱۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۵	۱۹۸	اسفند ماه
۲۰	۱۵۹	۰/۴۰	۰/۰۰۵	۰/۰۰۹	۲۰	۲۲۳	فروردین ماه
۲۵	۳۲۲	۰/۳۷	۰/۰۰۱	۰/۰۰۹	۲۵	۱۶۷	اردیبهشت ماه
۲۵	۲۹۶	۰/۴۹	۰/۰۰۹	۰/۱	۱۵	۱۹۹	خرداد ماه
۲۵	۱۱۳	۰/۱۳	۰/۰۰۸	۰/۰۰۳	۱۵	۲۸۹	تیر ماه
۲۵	۱۵۴	۰/۰۴	۰/۰۰۶	۰/۰۰۸	۲۰	۴۱	مرداد ماه
۲۳	۴۳	۰/۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	۲۳	۱۲۱	شهریور ماه



که دقیقاً برابر اوج رسیدگی ماهی ها می باشد و می توان گفت با رسیدن به دوره تخم ریزی میزان HSI کاهش می یابد.

میانگین میزان شاخص HSI نیز ۰/۱۵۶ بدست آمد. مطابق با شکل ۳ در ماه های فروردین، اردیبهشت و خرداد شاهد کاهش میزان HSI (شاخص وزن کبد) بوده



شکل ۳. منحنی میانگین HSI (شاخص وزن کبد) ماهی های رفتگر خرداد در رودخانه تالار مازندران در سال ۱۳۸۸-۱۳۸۷

طی می کند. در این تحقیق قطر تخمک ها بین ۰/۳۴ تا ۴۵/۲۵ میکرون اندازه گیری شد. میانگین تعداد تخمک شمارش شده در ماهی رفتگر ماده در ایستگاه تجون (با میانگین ۱۶۸ عدد) بیشتر از ایستگاه کسلیمان (با میانگین ۱۵۹ عدد) و با میانگین ۱۰۵ عدد بود (جدول ۱). همچنین ایستگاه کسلیمان به علت ناآرامی آب، تلاطم و به علت وجود شیب بالا در منطقه و سرعت آب دارای منابع ناچیز غذایی بوده و ماهی ها در اثر کمبود مواد غذایی به نسبت از رشد تخمدان کمتری نسبت به ایستگاه تجون که در ارتفاعی نزدیک سطح دریا و دارای آب با تلاطم کمتری بوده برخوردار بودند.

در این بررسی میزان همآوری مطلق از حداقل ۱/۷۹ تا حداکثر ۷۰/۲۸ با میانگین ذکر شده ۱۰۵ عدد تخمک بوده است. میزان HSI (شاخص وزن کبد) در فصل بهار با توجه به شکل شماره ۳، کاهش چشمگیری نسبت به ماه های دیگر نشان می دهد، که این کاهش نسبت عکس با میزان GSI در این فصل دارد.

اندازه و شکل یک موجود زنده، مربوط به رشد انجام شده در تمامی طول زندگی آن موجود می باشد. اندازه گیری طول و وزن ماهی ها دارای کاربردهای متعددی در علوم زیستی ماهی، از جمله در تعیین دقیق مراحل رسیدگی

#### ۴. بحث و نتیجه گیری

بر اساس نتایج به دست آمده هر چه به فصل گرم تر (تابستان و بهار) نزدیک می شویم با افزایش فاکتور های طولی و وزنی بالاخص افزایش وزن تخمدان مواجه بوده، بنابراین می توان گفت دما باعث رسیدگی بیشتر تخمدان شده (Bohlen, J. 1998)، همچنین دما (گرمی هوا) رابطه مستقیمی با رشد تخمدان و بنابراین افزایش همآوری دارد. بیشترین تعداد تخمک ها در فصل بهار و در ماه اردیبهشت و کمترین تعداد در فصل زمستان و در بهمن ماه شمارش گردید (جدول ۳). بر اساس منحنی GSI به دست آمده در این تحقیق، اوج بلوغ جنسی در فروردین ماه بوده است و تا چند ماه ادامه دارد. میانگین وزن گناد در فروردین ماه بیشترین مقدار و در شهریور ماه هم زمان با پایان تخم ریزی و خالی شدن گناد ها به کمترین مقدار خود رسید.

فصول تخم ریزی این ماهی با توجه به تعداد بالای تخمک و افزایش قطر تخمک، در بهار و تابستان می باشد. یعنی از فروردین ماه تا مرداد ماه، شاهد تخم ریزی این ماهی بوده و بنابراین بیشترین رسیدگی در فروردین ماه رخ می دهد. بیشترین قطر تخمک در فروردین ماه بوده به طوری که از فروردین ماه به بعد روند نزولی را

پارسا، س. ۱۳۷۸. نگرش بیوسیستماتیکی و پویایی جمعیت سگ ماهیان جویباری (*Nemacheilus spp.*) در رودخانه جاجرود و گرگانرود، پایان نامه کارشناسی ارشد علوم جانوری، گرایش بیوسیستماتیک، دانشکده علوم، گروه زیست شناسی دانشگاه تهران، ۳۲۵ صفحه.

جعفری، ح. ۱۳۶۹. بررسی مقدماتی جمعیت *Nemacheilus malapterurus* در رودخانه قره چای رامیان، پروژه دوره کارشناسی شیلات، دانشگاه آراد گرگان، ۴۸ صفحه.

رضانی، ر. ۱۳۷۷. بررسی عادات غذایی ماهی *Nemacheilus malapterurus* در نهر مادرسو، پارک ملی گلستان در شمال شرقی ایران، پروژه دوره کارشناسی شیلات، دانشگاه گرگان، ۵۶ صفحه.

طبیعی، ا. ۱۳۸۲. بررسی برخی از ویژگی های زیست شناختی و بوم شناختی ماهی *Nemacheilus malapterurus* در رودخانه زرین گل، جلسه بحث دوره کارشناسی شیلات، دانشگاه گرگان، ۳۵ صفحه.  
امینیان فتیده، ب. ۱۳۸۶. بررسی خصوصیات تولید مثلی ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) در دریای خزر، امور دام و آبزیان، شماره ۷۹، صفحه: ۱۵۲-۱۴۵.

Bagenal T.B. 1978. Methods for Assessment of fish production in Fresh Water, Third Edition, Blackwell Scientific Publication. oxford, P: 365.

Biswas S. P. 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian Publisher, New Dehli India, P: 142.

Berg, L.S. 1949. Freshwater fishes of the USSR and adjacent countries, Israel Program for Scientific Translations Ierusalem.Oxford, P: 95.

Bohlen, J. 1998. Rproduction of spined loach, *cobitis taenia*, (Cypriniformes; Cobitidae) under laboratory conditions, New Yourk, Pp: 49-53.

Elliott J.M. 1983. Statististical Analysis of Sampels of bentic inverteberates, 3nd Edition. Titus Wilson and Son LTD. London, P: 157.

Holcic J, and Razavi, B. A. 1992. On some new species of fresh water fishes from the Iranian Cost of the Caspian Sea, Folic Zoolica, Pp: 271-

جنسی آن دارد (Elliot, 1983). طول کل معمولاً با فاکتورهای نظیر وزن، سن بلوغ، میزان همآوری، دارایی ارتباط نزدیک و تنگاتنگ بوده، به گونه ای که می توان با تعیین هر یک از اشکال طولی، تخمینی از وضعیت وزنی و بلوغی و هم آوری آنها ارائه نمود، Holcic and Razavi (1992).

(Tabiei, 1382) در ارتباط با سگ ماهی جویباری (*Nemacheilus malapterurus*) در رودخانه زرین گل، استان گلستان فراوانی جنسی برای جنس نر، ماده و نابالغین به ترتیب ۳۷/۵، ۹/۳ و ۳۵/۵ درصد برآورد شدند. (Bohlen, 1998) در بررسی خود در ارتباط با این ماهی، تعداد تخمک ماهی رفتگر خاردار را حداقل ۶۲ عدد و حداکثر ۴۳۱ عدد عنوان کرد. بلوغ ماهی نر در شروع دومین سال از زندگی آنها و زمانی است که زیر ۴۰ میلی متر طول دارند (Robotham, 1974).

برخی دیگر از بررسی های انجام شده در این رابطه عبارت است از این که (Sparre and Rait, 1988) بر روی سن و رشد ماهی رفتگر خاردار *Cobitis taenia* مطالعاتی انجام داده و عنوان کردند که ماهیان ماده سرعت رشد بالاتر و بازده عمر طولانی تری نسبت به ماهیان نر دارند. در ارتباط با تولیدمثل ماهی رفتگر خاردار *Cobitis taenia* بیان می شود که وزن تخمدان و قطر اوسیت با افزایش سن ماهی افزایش می یابد و همچنین وزن خشک گناد حدود ۰/۰۳-۰/۰۲ درصد وزن بدن می باشد. در ماهی ماده، گناد در بین ماه های اسفند تا خرداد بالغ می شود و افزایش وزن بین ماه های تیر تا شهریور می باشد و در ماهی نر نیز بلوغ در بین ماه های خرداد تا شهریور در هر دو سال از عمر خود صورت می گیرد.

## منابع

عبدلی، ا. ۱۳۷۸. ماهیان آب های داخلی ایران، انتشارات موزه طبیعت و حیات وحش ایران.  
وثوقی، غ و مستجیر، ب. ۱۳۸۱. ماهیان آب شیرین، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۵ صفحه.  
ستاری، م. ۱۳۸۵. ماهی شناسی ۱، انتشارات حق شناس، صفحه: ۱۴۲-۱۲۵.

programmable calculators,  
Mamilla, Wisconsin, P: 325.  
Sparre P, & Rait, D. 1988. Introduction to tropical  
fish stock assessment. Manual FAO. Italy, P: 65.  
Robotham.I. 1974. Comparative of  
reproductive biology in single and multiple  
spawned Cyprinid fish. Fao. New Yourk, P: 173.

280.

Holden, M.J, and Ratite, D.F.S. 1974. Manual of  
fisheries science, part 2- methods of resource  
investigation and their application, FAO, Pp: 115-  
214.

Paul D. 1984. Fish population dynamics  
in tropical water, a manual for use with