

بررسی شاخص طول نسبی دستگاه گوارش و شاخص شدت تغذیه در شیشه ماهی *Atherina boyeri* دریای خزر (محدوده بیشه کلا-بابلسر)

مرجان آل علی دریانی^{۱*}، عقیق آل علی دریانی^۲ و میثم صالحی^۳

۱ و ۲- گروه بیولوژی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

۳- گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۲۸

تاریخ پذیرش: ۹۰/۳/۳۱

چکیده

شاخص‌های تغذیه‌ای طول نسبی دستگاه گوارش و شدت تغذیه در ۳۴۲ عدد شیشه ماهی گونه *Atherina boyeri* طی چهار فصل از پائیز ۱۳۸۶ لغایت تابستان ۱۳۸۷ مورد بررسی قرار گرفت. نمونه برداری در سواحل جنوبی دریای خزر از بیشه کلا تا بابلسر به صورت فصلی صورت گرفت. نمونه‌های تابستان با پره چشمه ریز و بقیه نمونه‌ها از صید ضمنی پره صیادی به دست آمد. میانگین طول کل و وزن بدن در نمونه جمعیت مورد بررسی به ترتیب برابر با: $11/23 \pm 99/68$ میلی‌متر و $2/13 \pm 5/77$ گرم می‌باشد. میانگین شاخص طول نسبی دستگاه گوارش برابر $0/10 \pm 0/46$ به دست آمد. کمینه و بیشینه شاخص طول نسبی روده به ترتیب $0/20$ و $0/88$ به دست آمد. شاخص طول نسبی روده نمونه‌ها در فصل تابستان $0/32$ بود که با بقیه فصول تفاوت معنی‌دار داشت ($P < 0/05$). این شاخص بین جنسیت ماده و جنسیت نامشخص نیز دارای تفاوت معنی‌دار بود ($P < 0/05$). میانگین شاخص شدت تغذیه برابر $1/56 \pm 4/1$ به دست آمد. کمینه شاخص شدت تغذیه $1/31$ و بیشینه آن $9/34$ به دست آمد. شاخص شدت تغذیه بین هر چهار فصل دارای تفاوت معنی‌دار بود ($P < 0/05$) این شاخص در آزمون ANOVA بین جنسیت‌های مختلف و در آزمون T-test بین دو جنس نر و ماده تفاوت معنی‌داری نشان نداد ($P \geq 0/05$)

واژگان کلیدی: شیشه ماهی، شاخص تغذیه، بیشه کلا، بابلسر، دریای خزر

*نگارنده پاسخگو: marjan226@yahoo.com

مقدمه

شیشه ماهی گونه (*Atherina boyeri*) به راسته Atheriniformes (گل آذین ماهی شکلان) و خانواده Atherinidae (گل آذین ماهیان) تعلق دارد (ستاری، ۱۳۸۲). گونه *Atherina boyeri* با نام محلی شیشه ماهی در تمام طول آب های ساحلی ایران در دریای خزر یافت می گردد و جمعیت زیادی را در دریا تشکیل می دهد (Caspian environment.com).



شکل ۱- تصویر شیشه ماهی *Atherina boyeri* دریای خزر (www.Fishbase.com)

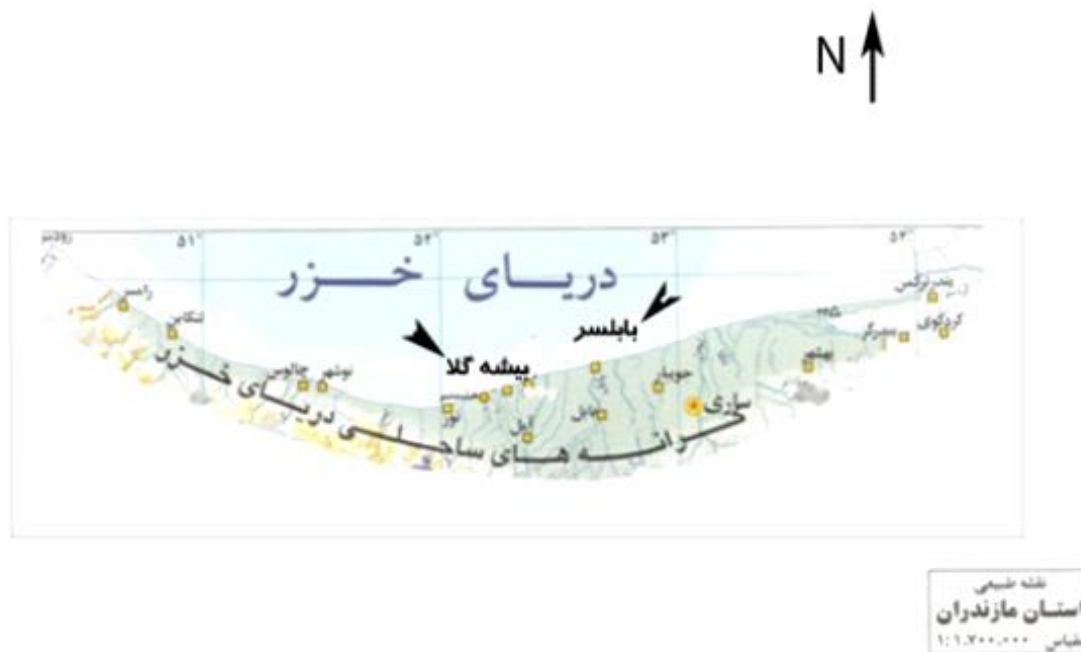
این ماهی در بسیاری از کشورهایی که صید می شود مصرف خوراکی داشته و به صورت تازه، منجمد و کنسرو شده به فروش می رسد (ittiofauna.org). لذا از ارزش اقتصادی نسبتا بالائی برخوردار است. به گزارش Jardas (۱۹۹۶) این ماهی به عنوان طعمه جهت صید ماهیان مهم اقتصادی از جمله ماهیان خاویاری و سوف ماهی نیز مطرح می باشد (Freshwater Fishes Of Iran.com).

این ماهی در ایران به صورت تجارتي صید نمی شود و تنها به صورت صید ضمنی همراه با صید تور پره یا تور کلیکا گیری صید می گردد. این ماهی در سواحل مازندران ۷۳/۷ درصد صید ترال تحقیقاتی را تشکیل می دهد (فضلی و همکاران، ۱۳۸۰). بررسی سوابق مطالعات انجام شده نشان می دهد که مطالعه انجام شده بر روی این ماهی به طور کلی و از جمله بیولوژی آن بسیار محدود و تنها شامل مطالعه فصلی و همکاران (۱۳۸۰) بر روی فراوانی آن در صید تحقیقاتی در حوضه جنوبی دریای خزر و بررسی مهاجرت و تخم‌ریزی این ماهی در رودخانه سفید رود توسط عباسی و مرادی (۱۳۸۰) می باشد. ویژگی های ریخت شناسی این ماهی نیز توسط قربانعلی دوست و همکاران (۱۳۸۲) مورد مطالعه قرار گرفته است.

بنابراین با توجه به ذخائر قابل توجه این ماهی در دریای خزر، مطالعه زیست شناسی این ماهی و از جمله بررسی بیولوژی تغذیه این ماهی از اهمیت خاصی برخوردار است و منجر به شناخت بهتر ترکیب ماهی این دریاچه و امکان بررسی و تحلیل اکولوژی زنجیره غذایی در این پیکره آبی می گردد.

مواد و روش‌ها

منطقه نمونه برداری در سواحل جنوبی دریای خزر در سواحل استان مازندران و بین بیشه کلا تا بابلسر حد فاصل طول‌های جغرافیائی ۵۲ و ۵۳ شرقی و عرض‌های جغرافیائی ۳۶ و ۳۷ شمالی قرار گرفته است (شکل ۲)



شکل ۲- موقعیت منطقه نمونه برداری در محدوده بیشه کلا تا بابلسر سال ۸۷-۱۳۸۶ (اطلس گیتا شناسی استان‌های ایران، ۱۳۸۵)

نمونه برداری به صورت فصلی و در طول یکسال شامل فصول پائیز و زمستان ۱۳۸۶ و بهار و تابستان ۱۳۸۷ تا عمق ۳۰ متری صورت گرفت. در کل ۳۴۲ عدد از این گونه جمع‌آوری شد. نمونه‌ها از ترکیب صید ضمنی تورهای پره تهیه گردید.

نمونه‌ها پس از جداسازی، بدون فاصله در دبه‌های حاوی الکل ۹۶ درصد قرار داده شدند و پس از انتقال به آزمایشگاه (تهران، دانشکده علوم و فنون دریایی، واحد تهران شمال) مورد بررسی‌های لازم به شرح زیر قرار گرفتند:

طول کل و طول چنگالی با استفاده از کولیس با دقت ۰/۰۵ میلی‌متر اندازه‌گیری شد و پس از آن وزن کل برای هر نمونه با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد.

پس از کالبد شکافی دستگاه گوارش جداسازی شد. جنسیت ماهی تعیین گردید. طول دستگاه گوارش با استفاده از کولیس با دقت ۰/۰۵ میلی‌متر و وزن آن با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ میلی‌گرم اندازه‌گیری شد. اطلاعات تعیین شده در فرم‌های مربوطه ثبت گردید.

شاخص‌های مورد بررسی

۱- طول نسبی روده، جهت تعیین طول نسبی روده از فرمول زیر استفاده گردد

طول روده (میلیمتر)

$$RLG = \frac{\text{طول روده (میلیمتر)}}{\text{طول کل بدن (میلیمتر)}}$$

(میلیمتر) طول کل بدن

(Biswas, 1993)

۲- شاخص معدی برای به دست آوردن آن راه‌های مختلفی وجود دارد، برای ماهیان ریز معمولاً بهترین راه محاسبه شاخص معدی است که با استفاده از فرمول زیر به دست می‌آید:

W (گرم)

شاخص معدی: GaSI:

W (گرم)

$$\text{GaSI} = \frac{W}{100}$$

W=وزن روده به گرم

W=وزن ماهی به گرم

نتایج

میانگین طول کل و وزن بدن در نمونه جمعیت مورد بررسی به ترتیب برابر با $11/23 \pm 99/68$ میلی‌متر و $5/77 \pm 2/13$ گرم به دست آمد.

حداکثر طول کل در بین کل نمونه‌های مورد بررسی $128/6$ میلی‌متر متعلق به یک نمونه ماده و کمترین طول ثبت شده $57/9$ میلی‌متر متعلق به یک فرد نر بود.

میانگین طول کل در فصل تابستان به طور معنی‌داری از مابقی فصول کمتر و برابر $91/50$ میلی‌متر بود ($P < 0/05$) میانگین طول افراد ماده در کل دوره به طور معنی‌داری از طول کل افراد نر و افراد با جنسیت نامشخص بالاتر بود ($P < 0/05$). نتایج طول سنجی نمونه‌ها در جدول (۱) ارائه گردیده است.

جدول ۱- طول کل نمونه های شیشه ماهی دریای خزر(محدوده بیشه کلا-بابلسر) به تفکیک جنسیت درفصول مختلف(۱۳۸۶-۱۳۸۷)

طول کل بدن به میلی متر												فصل
کل افراد			نامشخص			نر			ماده			
± میانگین انحراف معیار	کمینه	بیشینه	± میانگین انحراف معیار (تعداد کل)	کمینه	بیشینه	± میانگین انحراف معیار (تعداد کل)	کمینه	بیشینه	± میانگین انحراف معیار (تعداد کل)	کمینه	بیشینه	
۱۰۰/۹۴± ۱۰/۰۲ (۹۴)	۷۷/۹۰	۱۲۸	-	-	-	۹۷/۷۵± ۹/۸۵ (۳۶)	۷۷/۹۰	۱۲۰/۰۰	۱۰۲/۹۲± ۹/۶۹ (۵۸)	۸۰/۳۰	۱۲۸/۰۰	پائیز
۱۰۲/۹۵± ۸/۷۸ (۹۹)	۷۵/۲۰	۱۲۱/۲۰	۱۰۱/۶۰± ۱۰/۳۱ (۳)	۹۵/۳۰	۱۱۶/۰۰	۹۹/۳۸± ۹/۰۸ (۳۸)	۷۵/۲۰	۱۱۶/۳۵	۱۰۵/۴۲± ۷/۵۷ (۵۸)	۸۲/۳۰	۱۲۱/۲۰	زمستان
۹۸/۶۹± ۱۳/۴۰ (۱۰۰)	۵۷/۹۰	۱۲۸/۶۰	۸۶/۹۲± ۱۴/۴۵ (۱۰)	۶۴/۳۰	۱۰۳/۳۰	۹۲/۹۸± ۱۲/۸۱ (۴۰)	۵۷/۹۰	۱۱۳/۳۰	۱۰۵/۶۲± ۱۱/۵۶ (۵۰)	۸۰/۸۰	۱۲۸/۶۰	بهار
۹۱/۵۰± ۹/۰۲ (۴۲)	۷۶	۱۱۲/۲۰	۸۶/۶۰± . (۱۱)	۸۶/۶۰	۸۶/۶۰	۸۹/۹۰± ۸/۹۸ (۲۴)	۷۶/۰۰	۱۱۲/۲۰	۹۴/۰۵± ۸/۹۵ (۱۷)	۸۱/۶۰	۱۰۹/۲۰	تابستان
۹۹/۶۸± ۱۱/۲۳ (۳۳۵)	۵۷/۹۰	۱۲۸/۶۰	۹۰/۶۵± ۱۴/۷۵ (۱۴)	۶۴/۳۰	۱۱۶/۰۰	۹۵/۴۱± ۱۰/۲۶ (۱۴۰)	۵۷/۹۰	۱۲۰/۰۰	۱۰۳/۶۸± ۱۰/۰۲ (۱۸۱)	۸۰/۳۰	۱۲۸/۶۰	کل دوره

از ۳۴۲ نمونه برداشت شده تعداد ۳۳۵ نمونه مورد بیومتری قرار گرفت (طول ۷ عدد ماهی(۶ عدد در پائیز و ۱ عدد در زمستان) به علت آسیب در ناحیه باله دمی قابل اندازه گیری نبود)

جدول ۲_ وزن کل نمونه های شیشه ماهی دریای خزر (محدوده بیشه کلا-بابلسر) به تفکیک جنسیت در فصول مختلف(۱۳۸۶-۱۳۸۷)

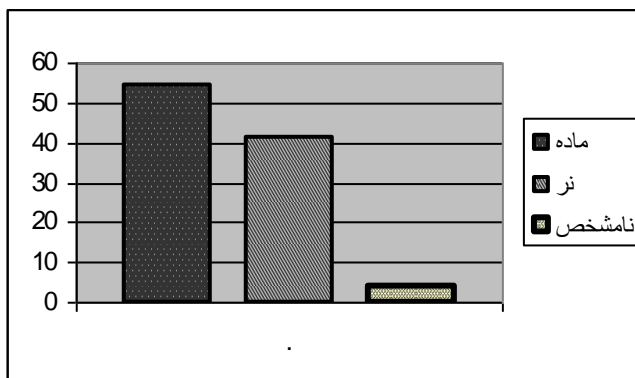
فصل	وزن به گرم

کل افراد			نامشخص			نر			ماده			
تیمیانگین	کمینه	بیشینه	تیمیانگین	کمینه	بیشینه	تیمیانگین	کمینه	بیشینه	تیمیانگین	کمینه	بیشینه	
انحراف معیار			انحراف معیار (تعداد کل)			انحراف معیار (تعداد کل)			انحراف معیار (تعداد کل)			
۶/۳۲± ۱/۵۷ (۱۰۰)	۳/۰۸	۱۱/۹۳	-	-	-	۵/۷۵± ۱/۲۲ (۳۹)	۳/۰۸	۷/۸۳	۶/۶۷± ۱/۶۶ (۶۱)	۳/۵۱	۱۱/۹۳	پائیز
۶/۶۴ ± ۲/۰۰ (۱۰۰)	۲/۳۳	۱۳/۷۹	۶/۲۱ ± ۲/۳۹ (۳)	۵/۱۶	۹/۵۴	۵/۷۷ ± ۱/۵۸ (۳۸)	۲/۳۳	۹/۲۴	۷/۲۷ ± ۲/۰۴ (۵۹)	۳/۴۱	۱۳/۷۹	زمستان
۵/۱۸ ± ۲/۳۹ (۱۰۰)	۰/۸۶	۱۱/۸۲	۳/۵۱ ± ۲/۰۰ (۱۰)	۰/۸۶	۶/۲۶	۴/۰۸ ± ۱/۶۹ (۴۰)	۰/۹۸	۱۱/۳۰	۶/۳۹ ± ۲/۳۴ (۵۰)	۲/۶۴	۱۱/۸۲	بهار
۳/۸۲ ± ۱/۰۵ (۴۲)	۱/۹۵	۶/۶۷	۳/۲۴ ± ۰ (۱)	۳/۲۴	۳/۲۴	۳/۵۲ ± ۰/۷۵ (۲۴)	۱/۹۵	۵/۰۸	۴/۳۰ ± ۱/۲۸ (۱۷)	۲/۶۹	۶/۶۷	تابستان
۵/۷۷± ۲/۱۳ (۳۴۲)	۰/۸۶	۱۳/۷۹	۹/۵۴± ۴/۲۱ (۱۴)	۰/۸۶	۹/۵۴	۴/۸۸± ۱/۶۷ (۱۴۱)	۰/۹۸	۱۱/۳۰	۶/۵۶± ۲/۱۰ (۱۸۷)	۲/۶۴	۱۳/۷۹	کل دوره

بیشینه وزن به دست آمده برابر ۱۳/۷۹ گرم متعلق به یک نمونه ماده در فصل زمستان و کمترین وزن در یک نمونه با جنسیت نامشخص با وزن ۰/۸۶ گرم در فصل بهار تعیین شد.

وزن افراد ماده به طور معنی داری از وزن افراد نر و افراد با جنسیت نامشخص بالاتر بود ($P \leq 0/05$).

در مجموع ۳۴۲ نمونه مورد بررسی، نسبت جنسی ماده به نر ۱/۳۳ به ۱ و ترکیب جنسیتی به میزان ۵۴/۶۸ درصد ماده، ۴۱/۲۳ درصد نر و ۴/۰۹ درصد با جنسیت نامشخص تعیین شد (شکل ۳)



شکل ۳- نمودار ترکیب جنسی در شیشه ماهی دریای خزر (محدوده بیشه کلا-بابلسر) (۸۷-۱۳۸۶)

میانگین شاخص طول نسبی روده برای کل نمونه‌های مورد بررسی برابر با 0.46 ± 0.10 می‌باشد. میزان میانگین این شاخص در فصل پائیز 0.47 با انحراف معیار 0.02 \pm به دست آمد. در فصل زمستان برابر 0.50 با انحراف معیار 0.02 \pm در فصل بهار برابر 0.48 با انحراف معیار 0.02 \pm و در فصل تابستان برابر 0.32 با انحراف معیار 0.02 \pm به دست آمد.

میانگین این شاخص در افراد ماده، نر و با جنسیت نامشخص به ترتیب عبارتند از: 0.47 ± 0.03 ، 0.46 ± 0.12 و 0.40 ± 0.11 .

جدول ۳- شاخص طول نسبی روده شیشه ماهی *Atherina boyeri* در یای خزر (محدوده بیشه کلا-بابلسر) در جنسیت‌های مختلف و در فصول مختلف (۱۳۸۶-۱۳۸۷)

شاخص طول نسبی روده											فصل	
کل افراد			نامشخص			نر			ماده			
± میانگین	کمینه	بیشینه	± میانگین	کمینه	بیشینه	± میانگین	کمینه	بیشینه	± میانگین	کمینه	بیشینه	
انحراف			انحراف			انحراف			انحراف			

معیار			معیار (تعداد کل)			معیار (تعداد کل)			معیار (تعداد کل)			
$0.47 \pm$ 0.02 88	0.22	0.73	- (۳)	-	-	$0.48 \pm$ 0.02 (۳۲)	0.34	0.66	$0.046 \pm$ 0.02 (۵۶)	0.22	0.73	پائیز
$0.50 \pm$ 0.02 95	0.20	0.88	$0.43 \pm$ 0.02 (۱۰)	0.21	0.60	$0.50 \pm$ 0.10 (۳۵)	0.20	0.88	$0.50 \pm$ 0.02 (۵۷)	0.20	0.71	زمستان
$0.48 \pm$ 0.02 100	0.29	0.77	$0.41 \pm$ 0.02 (۱)	0.29	0.52	$0.51 \pm$ 0.02 (۴۰)	0.33	0.70	$0.48 \pm$ 0.02 (۵۰)	0.36	0.77	بهار
$0.32 \pm$ 0.02 42	0.20	0.53	$0.25 \pm$ (۱)	0.25	0.25	$0.29 \pm$ 0.02 (۲۴)	0.20	0.53	$0.41 \pm$ 0.02 (۱۷)	0.23	0.59	تابستان
$0.46 \pm$ 0.10 325	0.20	0.88	$0.40 \pm$ 0.11 (۱۴)	0.21	0.60	$0.46 \pm$ 0.11 (۳۲)	0.20	0.88	$0.47 \pm$ 0.02 (۱۸۰)	0.20	0.77	کل دوره

از کل ۳۴۲ نمونه، شاخص طول نسبی ۱۷ نمونه به علت پاره گی روده و یا نداشتن طول کل به علت آسیب به باله دمی ماهی قابل اندازه گیری نبود.

شاخص معدی تمام نمونه های با معده حاوی غذا که شامل ۱۵۵ عدد بود به تفکیک جنسیت نمونه ها و فصل نمونه برداری انجام شد و میانگین و انحراف معیار برای این شاخص در نمونه جمعیت به تفکیک جنس و فصل نمونه برداری و در مجموع نمونه ها و دوره نمونه برداری محاسبه شد. شاخص معدی در کل دوره برابر $1/56 \pm$ ۴/۱ محاسبه شد. کمینه این شاخص در کل دوره ۱/۳۱ در یک نمونه ماده و بیشینه آن برابر ۹/۳۴ در یک نمونه نر به دست آمد.

میزان این شاخص برای کل افراد نر دوره نمونه برداری برابر $1/45 \pm 4/05$ به دست آمد حداقل مقدار این شاخص در کل افراد نر برابر ۱/۶۱ و حداکثر آن برابر ۹/۳۴ به دست آمد.

این شاخص در کل افراد ماده دوره بررسی برابر $1/62 \pm 4/16$ محاسبه شد. حداقل میزان این شاخص در افراد ماده برابر ۱/۳۱ و حداکثر آن برابر ۸/۸۸ بود.

میزان این شاخص در فصل پائیز برای کل افراد برابر $1/47 \pm 3/95$ و برای افراد ماده برابر $1/56 \pm 4/04$ و برای افراد نر برابر $1/31 \pm 3/80$ در فصل زمستان در کل افراد برابر $1/36 \pm 4/52$ ، برای افراد ماده $1/48 \pm 4/62$ ، در فصل بهار $1/12 \pm 4/32$ ، در فصل بهار $1/92 \pm 4/14$ (شاخص معدی برای کل افراد)، $1/85 \pm 4/05$ (برای افراد ماده)، $1/01 \pm 4/48$ (برای افراد نر) و در نهایت شاخص شدت تغذیه فصل تابستان $0/87 \pm 2/99$ (در کل افراد این فصل)، $0/94 \pm 3/04$ (افراد ماده فصل)، $0/83 \pm 2/92$ محاسبه شد

جدول ۴_ بیشینه، کمینه و میانگین شاخص معدی شیشه ماهی به تفکیک جنسیت در فصول مختلف (سواحل بیشه کلا تا بابلسر ۸۷-۱۳۸۶)

شدت تغذیه															
کل افراد				نامشخص				نر				ماده			
تعداد روده های پر	± میانگین انحراف معیار تعداد کل	کمینه	بیشینه	تعداد روده های پر	± میانگین انحراف معیار تعداد کل	کمینه	بیشینه	تعداد روده های پر	± میانگین انحراف معیار تعداد کل	کمینه	بیشینه	تعداد روده های پر	± میانگین انحراف معیار تعداد کل	کمینه	بیشینه
43	3/95± 1/47 ۱۰۰	1/31	7/65	-	-	-	-	29	4/04± 1/56 (۶۱)	1/31	7/65	14	3/80± 1/31 (۳۹)	1/61	6/26
55	4/52± 1/36 ۹۷	1/56	8/22	1	4/84± ۰	4/84	4/84	3	4/62± 1/48 (۵۸)	1/56	8/22	18	4/23± 1/12 (۳۶)	2/55	6
42	4/14 ± 1/92 ۱۰۰	1/97	9/34	1	2/48 ± 0	2/48	2/48	28	4/05 ± 1/85 (۵۰)	1/97	8/88	13	4/48 ± 2/1 (۴۰)	2/12	9/34
15	2/99 ± 0/87 ۴۲	1/96	5/02	-	-	-	-	9	3/04 ± 0/93 (۱۷)	1/98	5/02	6	2/92 ± 0/83 ۳۴	1/96	3/84
155	4/1± 1/56 ۳۳۹	1/31	9/34	2	3/66± 1/67	2/48	4/84	102	4/16± 1/62 (۱۸۶)	1/31	8/88	51	4/05± 1/45 (۱۳۹)	1/61	9/34

بحث و نتیجه گیری

میانگین و انحراف معیار محاسبه شده برای شاخص طول نسبی روده در فصل های، پائیز، زمستان، بهار و تابستان به ترتیب $0/۲ \pm ۰/۲/۴۷$ ، $۰/۲ \pm ۰/۰/۵۰$ ، $۰/۲ \pm ۰/۰/۴۸$ ، $۰/۲ \pm ۰/۰/۳۲$ به دست آمد. همانطور که مشخص است در تمامی فصول مقدار این شاخص کمتر از ۱ می باشد و میانگین مقدار این شاخص در کل دوره نیز عددی مشابه و مساوی $۰/۱۰ \pm ۰/۰/۴۶$ به دست آمد که نشان دهنده تمایل ماهی به رژیم غذایی گوشتخواری است (Bisswass, 1993). همچنین همانطور که مشخص است طول نسبی روده در سه فصل اول سال مشابه و در فصل تابستان اندکی کمتر

است و آزمون واریانس یک طرفه نشان داد این شاخص تنها بین فصل تابستان و مابقی فصول دارای تفاوت معنی دار است ($P \leq 0/05$) و همچنین این شاخص بین جنس ماده و نمونه های با جنسیت نامشخص دارای تفاوت معنی دار بود ($P \leq 0/05$) این شاخص بین نمونه های با جنسیت نر و ماده در آزمون T-test تفاوت معنی داری نداشت ($P \geq 0/05$).

میانگین و انحراف معیار شاخص شدت تغذیه در فصول مختلف در طول فصل های پائیز و زمستان ۱۳۸۶ و نیز بهار و تابستان ۱۳۸۷ نمونه برداری به ترتیب $3/95 \pm 1/47$ ، $4/52 \pm 1/36$ ، $4/14 \pm 1/92$ ، $2/99 \pm 0/87$ و در کل دوره $4/1 \pm 1/56$ به دست آمد

آزمون آنالیز واریانس نشان داد مقدار این شاخص بین فصل تابستان و بقیه فصول دارای تفاوت معنی داری بود ($P \leq 0/05$) این شاخص بین جنس نر و ماده و جنسیت نامشخص در آزمون ANOVA و همچنین بین دو جنس نر و ماده در آزمون T-test دارای تفاوت معنی دار نبود ($P \geq 0/05$). به طور کلی میزان شدت تغذیه می تواند تحت تاثیر عوامل متفاوتی قرار گیرد از آن جمله می توان تقارن با فصل تخم ریزی، دوره پس از تخم ریزی، مهاجرت، شرایط محیطی و رقابت غذایی اشاره کرد (Caspianenvironment.com). این ماهی در فصل تابستان دارای کمترین شدت تغذیه ($2/99 \pm 0/87$) بود که این امر ممکن است به دلیل هم زمانی با فصل تخم ریزی این ماهی باشد (با اینکه بررسی تولید مثل و تعیین رسیدگی جنسی جزء اهداف این تحقیق نبود در خلال تحقیق حجم گناد مورد توجه قرار گرفت و گناد در فصل تابستان بیشترین و در فصل زمستان کمترین حجم حفره شکمی را پوشانده بود). در تحقیقی بر روی شیشه ماهی در دریاچه ای در جنوبی ترین قسمت ساحلی سواحل آدریاتیک انجام داد، شدت تغذیه در کل سال پائین بود و این وضعیت این طور تفسیر شد که شیشه ماهیان به دلیلی به غیر از تغذیه در منطقه مذکور حضور دارند در واقع منطقه مذکور یک منطقه گذرگاهی بین دریا و آب شیرین بود. و تخم ریزی شیشه ماهی در آب شیرین اتفاق می افتد (Bartulovic et al., 2004) مهاجرت شیشه ماهی دریای خزر بویژه در آب های جنوبی دریای خزر به خوبی مورد مطالعه قرار نگرفته است (Caspian environment.com). اما به طور کلی به نظر می رسد تولید مثل موثرترین عامل تاثیر گذار در شدت تغذیه باشد.

منابع

- سازمان جغرافیائی و کارتوگرافی گیتاشناسی. ۱۳۸۳. اطلس گیتاشناسی استانهای ایران. چاپخانه کارون، تهران، ایران.
- ستاری، م.، شاهسونی، د. و شفیعی، ش. ۱۳۸۲. ماهی شناسی ۲ (سیستماتیک). انتشارات حق شناس گیلان. ایران.
- عباسی، ک. و مرادی، م. ۱۳۸۰. گزارش نهائی پروژه بررسی تکثیر طبیعی ماهیان مهاجر رود کوچ در رودخانه سفیدرود. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران.
- فضلی، ح. و افرائی، م. ع. ۱۳۸۰. بررسی وضعیت پراکنش و تراکم گونه های مختلف ماهیان در اعماق کمتر از ۱۰ متر سواحل جنوبی دریای خزر در استان های مازندران و گلستان. خلاصه مقالات اولین همایش ماهیان استخوانی دریای خزر، ساری، ایران.

Bartulovic, V., Lucic, D., Condes, A., Glamuzina, B., Dulcic, J., Hafner, D. & Batistic, M. 2004. Food of Sand smelt, *Atherina boyeri*, in the estuary of the Mala. *Scientia Marina*, 68: 597-603.

Biswas, S.P. 1993. Manual of the methods in fish biology. South Asia Publishers Pvt Ltd. ,New Delhi, India.

www.Caspian Environment.com

www.Fish base.com

www.Fresh Water Fishes of Iran.com

www.ittiofauna.com