بررسی رژیم غذایی شیشه ماهی (*Atherina boyeri caspia* Risso, 1810) در سواحل جنوب شرقی دریای خزر

ابولقاسم امری صاحبی[۱]، حسن تقوی[۱]*، حسن فضلی[۲]

* taghavi25@yahoo.com

۱-گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه مازندران

۲- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات ، آموزش و ترویج کشاورزی

تاریخ دریافت: آبان ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: بهمن۱۳۹۳

چکیده

شیشه ماهی یکی از ماهیان با ارزش اکولوژیکی بالاست، که به مصرف تغذیه ماهیانی همچون تاسماهیان در دریای خزر می رسد. در این تحقیق ۱۹۱ نمونه ماهی از سواحل جنوب شرقی دریای خزر از آذر ماه ۱۳۹۲ تا شهریور ماه ۱۳۹۳ و بطور فصلی صید و بررسی شد ند. در مطالعه حاضر تعیین اقلام غذایی و شاخص های طول نسبی لوله گوارش (RLG)، شاخص تهی بودن لوله گوارشی (VI) و شدت تغذیه (IF) مورد بررسی قرار گرفتند. ماهیان بررسی شده دارای میانگین طول چنگالی (± انحراف معیار) ۱/۰۹± ۷/۷ سانتیمتر، میانگین وزن (± انحراف معیار) ۳/۶۴±۱/۴۹ گرم و میانگین سن (± انحراف معیار) ۲±۰/۸۱ سال بودند. این ماهیان با میانگین طول نسبی لوله گوارش(± انحراف معیار) ۰/۴۶±۰/۰۷ جزء ماهیان گوشتخوار محسوب می شوند. میانگین شاخص تهی بودن لوله گوارشی ۴۵ درصد محاسبه گردید که نشان دهنده نسبتاً پرخوری این ماهیان می باشد. میانگین شدت تغذیه(± انحراف معیار) آنها ۵۳۵±۲۲۱/۲۱ است که حد متوسط برای این ماهی در این منطقه می باشد. براساس اولویت غذایی تعیین شده نیز گاماروس (بنتوز) و دافنی (زئوپلانکتون) بالاترین فراوانی حضور غذا را در بین سایر طعمه های خورده شده داشتند. نتایج این تحقیق فعالیت شکاری فرصت طلبانه این ماهی برای کسب غذا را نشان می دهد.

لغات کلیدی : شیشه ماهی، ساحل جنوب شرقی دریای خزر، رژیم غذایی، شدت تغذیه

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-02]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1394.24.1.4.7]

مقدمه

شیشه ماهی(Risso 1810) *Atherina boyeri caspia* ، یک ماهی کوچک، کوتاه عمر و دارای تحمل دامنه شوری بالا است که معمولا در آبهای داخلی آفریقا، آسیا، اروپا، شمال و شرق اقیانوس اطلس، دریای مدیترانه، سیاه و دریای خزر پراکنش دارد (Fishbase, 2014). مطالعات متعددی در مورد عادات تغذیه ای *A. boyeri* در محیط های دریایی و لب شور انجام شده است (Danilova, 1991؛ Trabelsi *et al*.,1994؛ Gisbert *et al*., 1996؛ Bartulovic *et al*., 2004؛ Vizzini and Mazzola, 2005). این ماهی بطور عمده از پلانکتون و یا بی مهرگان اعماق دریا (بیشتر سخت پوستان) بسته به فراوانی آنها تغذیه می کند و آن را بعنوان یک مشخصه عمومی و شکارچی فرصت طلب می توان در نظر گرفت (Bartulovic *et al*., 2004). این ماهی را غالباً گوشتخوار می نامند زیرا از موجوداتی شامل: سخت پوستان پلانکتونی نظیر پاروپایان، ناجورپایان، صدفیان، لارو سنجاقک ها، سوسک ها، نرئیس، شیرونومیده، حشراتی نظیر دیپترا، کرمهای پرتار و کرمهای حلقوی، و سایر نرم تنان و بی مهرگان و نیز لارو ماهیان تغذیه می کند (Fishbase, 2014). این ماهی مورد تغذیه و شکار بسیاری ماهیان از جمله ماهیان خاویاری و نیز جنس‌های *Trachurus, Alosa, Dicentrachus, Sander, Silurus, Uranoscopus* گاوماهیان و نیز فک دریای خزر قرار می گیرد (Markevich, 1977). این ماهی در دریای خزر بطور اقتصادی صید نشده بلکه بهمراه ماهی کیلکا بطور ضمنی صید می گردد (Markevich, 1977). در دریای خزر و سایر نقاط جهان، به دلیل عدم صید و مصرف، تولید مثل در قسمتهای پائینی رودخانه و همچنین پراکنش سریع، ذخایر این ماهی در وضعیت LC (کمترین نگرانی) قرار دارد (IUCN, 2014). در مطالعه حاضر به بررسی غذا وعادات غذایی شیشه ماهی در جنوب شرقی دریای خزر (واقع در نیروگاه نکا) پرداخته شد. ازلحاظ مدیریت اکوسیستم، چنین مطالعاتی برای بررسی نقش زیست محیطی گونه و درک موقعیت آن در ساختار شبکه غذایی دریاچه ضروری هستند. اهداف خاص این بررسی شامل: (۱) اولویت رژیم غذایی شیشه ماهی نسبت به ماه، سن و در دسترس بودن طعمه (۲) وجود شکار انتخابی توسط این ماهی و (۳) انتخاب طعمه، بر اساس فراوانی ماهی می باشد.

مواد و روش‌کار

در این مطالعه تمام نمونه ها در پنج مرحله، طی ماههای آذر، دی و اسفند ۱۳۹۲ و نیز اردیبهشت و شهریور ۱۳۹۳ توسط تور پره ریز چشمه (با چشمه ۸ میلیمتر) به طول ۱۰۰ متر و ارتفاع ۶ متر از منطقه نیروگاه نکا واقع در جنوب شرقی دریای خزر به تعداد ۱۹۱ قطعه ماهی صید گردید و در ظرف حاوی فرمالین ۱۰ درصد به آزمایشگاه منتقل شد. نمونه ها جهت بررسی محتویات معده و روده کالبد گشایی شدند. دستگاه گوارش نمونه ها از ابتدای مری تا انتهای روده بصورت یکپارچه جدا شدند و درون فرمالین ۱۰ درصد قرار گرفتند. پس از اندازه گیری طول چنگالی (سانتیمتر)، طول لوله گوارشی (سانتیمتر) توسط کولیس با دقت ۱ میلیمتر و توزین وزن کل (گرم)، وزن لوله گوارشی و محتویات آن (گرم) توسط ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم، در نهایت محتویات لوله گوارشی مورد بررسی قرار گرفت (De Moraes *et al*., 2004). جهت شناسایی محتویات معده نیز از منبع پلانکتون شناسی استفاده شد (بیرشتین و همکاران، ۱۹۶۸).

۱- برای محاسبه طول نسبی لوله گوارش (RLG) از فرمول زیر استفاده شد. اگر RLG <۱ باشد، ماهی گوشتخوار و اگر RLG >۱ باشد، ماهی گیاهخوار و مقدار بینابین هم نشانگر همه چیز خواری ماهی است (Al Hussainy, 1949).

طول کل بدن(سانتیمتر) / طول لوله گوارش(سانتیمتر) = RLG

۲-جهت برآورد شدت تغذیه (IF) از فرمول زیر استفاده گردید که در آن w وزن محتویات دستگاه گوارش به گرم و W وزن ماهی به گرم است. در صورتیکه IF بین مقادیر ۴۰۰ تا ۹۰۰ قرار گیرد، نشانگر تغذیه خوب ماهیان خواهد بود (Shorygin, 1952).

$$IF= (w/W) \times 10000$$

۳-جهت تعیین درصد فراوانی حضور غذا (اولویت غذایی) (FP) از رابطه زیر استفاده گردید که در آن N_i تعداد معده های محتوی طعمه i ام و N_s تعداد معده های محتوی غذا است (Euzen, 1987).

$$FP= (N_i/N_s) \times 100$$

مقادیر حاصل از این فرمول بسته به تغییرات مقدار FP دارای مشخصه های زیر است: اگر FP <۱۰ باشد یعنی شکار خورده شده تصادفی بوده و اصلاً غذای آبزی محسوب نمی شود. اگر ۱۰ < FP <۵۰ باشد یعنی غذای خورده شده یک غذای

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-02]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1394.24.1.4.7]

دسته دوم (فرعی) می باشد و این در صورتی است که شکار اصلی در دسترس نباشد. اگر FP > ۵۰ یعنی غذای اصلی می باشد.

۴-برای تعیین شاخص تهی بودن معده (VI) نیز از رابطه زیر استفاده شد که در این رابطه E_s معادل تعداد معده های خالی و T_s معادل تعداد کل معده های بررسی شده است (Euzen, 1987).

$$VI= (E_s/T_s) \times 100$$

در این فرمول مقادیر ۰ تا ۱۰۰ به پنج دسته ۲۰ تایی تقسیم و بترتیب نشان پرخور، نسبتاً پرخور، متوسط خور، کم خور و نسبتاً کم خور بودن آبزی می باشد.

جهت تجزیه و تحلیل آماری داده ها از نرم افزارهای Excel 2007 و SPSS 19 استفاده شد. برای مقایسه میانگین‌های طول و وزن بین جنسهای نر و ماده از آزمون t-test و برای مقایسه میانگینهای طول، وزن، طول نسبی لوله گوارش و شدت تغذیه در سنین و ماههای مختلف نمونه برداری از آزمون ANOVA و توکی بکار برده شد.

نتایج

از بین ۱۹۱ نمونه شیشه ماهی بررسی شده در لوله گوارش ۱۰۵ نمونه از آنها (۵۵ درصد) طعمه مشاهده شد. در کل ماهیان مشاهده شده، دارای طول چنگالی ۵/۴ تا ۱۱/۳ سانتیمتر، وزن کل ۱/۰۹تا ۸/۹۷ گرم و سنین ۱ تا ۴ سال بودند. میانگین (± انحراف معیار) طول چنگالی در نرها ۷/۵±۰/۹۶ و در ماده ها ۷/۸±۱/۱۶ سانتیمتر، میانگین(± انحراف معیار) وزن بدن آنها بترتیب ۳/۳۵±۱/۲۷ و ۳/۸۲±۱/۵۹ گرم و همچنین میانگین(± انحراف معیار) سن آنها نیز بترتیب ۱/۹±۰/۷۱ و ۲/۱±۰/۸۶ سال محاسبه شد. براین اساس، میانگین طول کل در دو جنس نر و ماده از لحاظ آماری تفاوت معنی داری بین آنها مشاهده نشد (t-test = 1.95; p>0.05)، اما بین میانگین وزن دو جنس نر و ماده از لحاظ آماری تفاوت معنی داری دیده شد (t-test = 2.24; p<0.05). بررسی داده های میانگین طول چنگالی و وزن بدن شیشه ماهی برحسب ماههای نمونه برداری و گروه های سنی، بترتیب (p<0.001; F = 22.8) و (p<0.001; F=320.29) نشان از تفاوت معنی داری آنها دارد (در جدول۱و۲ مقایسه دو بدوی میانگینها با استفاده از آزمون توکی آورده شده است).

جدول۱: میانگین (± انحراف معیار) طول چنگالی (سانتیمتر)، وزن کل (گرم)، سن و فراوانی شیشه ماهی، برحسب ماههای نمونه برداری (۹۳-۱۳۹۲)

ماه‌های نمونه برداری	طول چنگالی	وزن کل	فراوانی درصد	فراوانی تعداد
آذر(۱۳۹۲)	b۸/۶ ±۱/۴	b۴/۳۲ ±۱/۹۲	۱۰	۱۹
دی(۱۳۹۲)	a۷±۱/۲	a۲/۶۹±۱/۵	۲۵/۶	۴۹
اسفند(۱۳۹۲)	b۷/۸±۰/۶	b۳/۶۵±۰/۸۶	۲۵/۶	۴۹
اردیبهشت(۱۳۹۳)	b۷/۷±۱/۱	b۳/۸۸±۱/۴۶	۲۶/۲	۵۰
شهریور(۱۳۹۳)	b۸/۴±۰/۸	b۴/۵۲±۱/۱۸	۱۲/۶	۲۴

حروف الفبای انگلیسی نتیجه معنی دار بودن (p<0.05) مقایسه دو بدو آزمون توکی را خطا نشان می دهد.

جدول۲: میانگین (± انحراف معیار) طول چنگالی، وزن کل و سن شیشه ماهیان، برحسب گروههای سنی (۹۳-۱۳۹۲)

گروه‌های سنی	طول چنگالی	وزن کل	فراوانی درصد	فراوانی تعداد
۱	a۶/۴±۰/۵	a۲/۰۵±۰/۶۱	۲۵/۷	۴۹
۲	b۷/۷±۰/۴	b۳/۶۲±۰/۵۸	۵۵	۱۰۵
۳	c۸/۸±۰/۵	c۵/۱۱±۰/۸۸	۱۲/۶	۲۴
۴	d۱۰/۱±۰/۸	d۷/۰۸±۱/۳	۶/۸	۱۳

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-02]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1394.24.1.4.7]

ادامه جدول۲:

کل	۷/۷±۱/۱	۳/۶۴±۱/۴۹	۱۰۰	۱۹۱

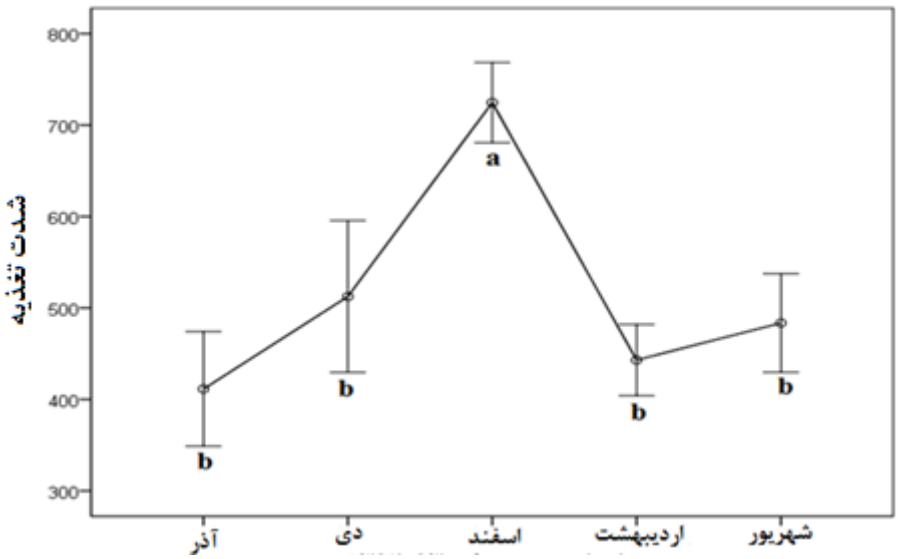
حروف الفبای انگلیسی نتیجه معنی دار بودن ($p<0.05$) مقایسه دو بدو آزمون توکی را خطا نشان می دهد.

در این تحقیق، شاخص RLG با دامنه ۰/۱۸ تا ۰/۶۳ و میانگین(± انحراف معیار) ۰/۴۶±۰/۰۷، نشان دهنده وضعیت گوشتخواری این ماهی در دریای خزر می باشد. میانگین طول نسبی لوله گوارشی (RLG)، براساس گروه سنی تفاوت معنی داری ($F=5.85$, $p<0.001$) داشت، که این تفاوت در گروه سنی ۴ سال مشاهده شد (جدول۳). میانگین شدت تغذیه یا شاخص سیری (IF) براساس گروه سنی، تفاوت معنی داری ($F=16.45$, $p<0.001$) داشتند، که این تفاوت در گروه سنی ۱ سال دیده شد (جدول۳). همچنین میانگین این شاخص براساس ماههای نمونه برداری نیز، تفاوت معنی داری ($F=17.68$, $p<0.001$) داشتند، که این تفاوت در اسفند ماه نسبت به سایر ماههای بررسی شده وجود دارد (شکل۱).

جدول۳: میانگین(± انحراف معیار) طول نسبی لوله گوارشی (RLG) و شدت تغذیه (IF) برحسب گروههای سنی (۹۳-۱۳۹۲)

گروه‌های سنی	IF	RLG	فراوانی درصد	فراوانی تعداد
۱	a۳۶۶/۸۰ ±۱۸۰/۰۱	b۰/۴۸±۰/۰۴	۲۶/۷	۴۹
۲	b۵۸۰/۹۰ ±۲۰۱/۵۲	b۰/۴۶±۰/۰۷	۵۵/۳	۱۰۵
۳	b۶۱۱/۹۰ ±۲۰۸/۲۴	ab۰/۴۴±۰/۰۸	۱۲	۲۴
۴	b۶۵۶/۵۰ ±۲۱۹/۷۹	a۰/۴۰±۰/۰۵	۶	۱۳
کل	۵۳۵/۰۰ ±۰/۰۶	۰/۴۶±۰/۰۷	۱۰۰	۱۹۱

حروف الفبای انگلیسی نتیجه معنی دار بودن ($p<0.05$) مقایسه دو بدو آزمون توکی را خطا نشان می دهد.



شکل۱: تغییرات شدت تغذیه (IF) براساس ماه‌های نمونه برداری در شیشه ماهی (۹۳-۱۳۹۲)

اطلاعات حاصله از این بررسی نشان داد که شیشه ماهی در سواحل جنوب شرقی دریای خزر از تنوع غذایی نسبتا بالایی برخوردار می باشد (جدول ۴). این ماهی از بنتوزها، رده Amphipod از خانواده Gammaridae و رده Ostracoda از خانواده Xestoleberididae و از زئو پلانکتون‌ها، رده Cladocera از خانواده های

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-02]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1394.24.1.4.7]

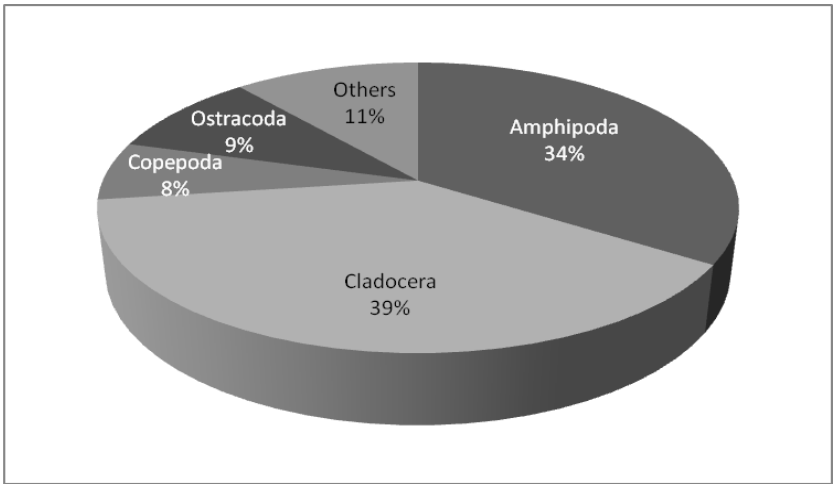
Daphnnidae، Bosminidae، Leptodoridae، Polyphemidae و Holopediidae و رده Copepoda از خانواده های Diaptomidae و Cyclopoidae و از رده Nematoda که انگل معده است و حشرات رده Diptera از خانواده های Tipulidae و Chironomidae و گونه های ناشناس از ساقه و برگ گیاه و جلبک و در نهایت ذرات ماسه در معده ماهی مشاهده شد. براساس شاخص تهی بودن لوله گوارش (VI)، درصد میزان کل معده های خالی شیشه ماهی ۴۵ درصد بود، که نشاندهنده وضعیت نسبتاً پرخور این ماهی در این منطقه است (جدول۴). براساس فرمول FP، در بین اقلام غذایی مورد مصرف این ماهیان، Gammaridae (Amphipod) با میزان ۳۳/۸ درصد و Daphnnidae (Cladocera) با ۲۰/۳ درصد ، بیشترین اقلام غذایی را به خود اختصاص دادند، در نتیجه شیشه ماهی منطقه نیروگاه نکا واقع در حاشیه جنوب شرقی دریای خزر، هیچ نوع غذایی را بعنوان طعمه اصلی صید نکرد و این دو نوع از اقلام غذایی براساس فرمول FP بعنوان غذای فرعی یا جانبی بحساب می آیند (جدول۴). تفکیک کلی اقلام غذایی براساس رده جانوری نیز نشان از اصلی نبودن اقلام غذایی براساس فرمول FP دارد (شکل۲). همچنین بررسی انجام شده نشان داد که بنتوزها (Xestoleberididae, Gammaridae) ۴۵/۲ درصد، زئوپلانکتون‌ها (Daphnnidae ,Polyphemidae ,Diaptomidae ,Leptodoridae ,Holopediidae ,Bosminidae ,Cyclopoidae) ۴۳/۵ درصد تعداد طعمه های این گونه را تشکیل دادند، که بر اساس فرمول FP این ماهی غذای اصلی ندارد.

جدول۴: درصد فراوانی حضور غذا یا اولویت غذایی (FP) *A.boyeri* به تفکیک ماه‌های نمونه برداری و گروههای سنی

ردیف	براساس رده و راسته	خانواده	ماه								سن				درصد FP در طعمه I
			آذر ۱۳۹۲	دی (۱۳۹۲)	اسفند (۱۳۹۲)	اردیبهشت (۱۳۹۳)	شهریور (۱۳۹۳)	یک	دو	سه	چهار				
۱	Amphipod	Gammaridae	۰	۰/۶۵	۰/۵۴	۰/۷۳	۰/۹	۰/۴۳	۰/۵۹	۰/۷۳	۰/۳۶				۳۳/۸
۲	Cladocera	Daphnnidae	۰/۳۲	۰/۱۹	۰/۵	۰/۲۷	۰/۵	۰/۳۳	۰/۳۴	۰/۴	۰/۱۸				۲۰/۳
۳	Cladocera	Bosminidae	۰	۰/۱۵	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/۲	۰/۰۹	۰/۱۵	۰/۰۷	۰/۰۹				۷/۴
۴	Cladocera	Holopediidae	۰	۰/۱۱	۰/۱۷	۰/۰۸	۰/۱	۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۲	۰/۰۹				۵/۵
۵	Cladocera	Leptodoridae	۰	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۱۱	۰	۰/۱۴	۰/۰۵	۰	۰/۰۹				۴/۳
۶	Copepod	Diaptomidae	۰	۰	۰/۰۸	۰	۰/۱	۰	۰/۰۳	۰/۰۷	۰				۱/۸
۷	Copepoda	Cyclopoidae	۰/۱۶	۰	۰/۱۲	۰/۰۴	۰/۱	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۱۳	۰/۲۷				۴/۹
۸	Nematoda	(انگل معده)	۰	۰/۱۵	۰	۰	۰	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۷	۰				۲/۵
۹	Ostracoda	Xestoleberididae	۰/۸۴	۰	۰	۰	۰	۰/۱۴	۰/۱۲	۰/۰۷	۰/۴۵				۹/۲
۱۰	Cladocera	Polyphemidae	۰	۰/۰۸	۰	۰	۰	۰/۰۵	۰/۰۲	۰	۰				۱/۲
۱۱	Diptera	Tipulidae	۰/۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۲	۰	۰/۰۹				۱/۲
۱۲	Diptera	Chironomidae	۰	۰/۱۱	۰	۰	۰	۰/۰۹	۰/۰۲	۰	۰				۱/۸
۱۳	گیاهان ناشناخته		۰/۲۱	۰	۰/۰۴	۰	۰/۱	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۱۸				۳/۷
۱۴	شن و ماسه ناشناخته		۰/۰۵	۰	۰/۰۸	۰	۰	۰	۰/۰۳	۰	۰/۰۹				۱/۸
۱۵	جلیکهای ناشناخته		۰	۰	۰/۰۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۹				۰/۶
		درصد میزان غذای خورده شده (FP)	۲۰/۱	۱۸/۲	۲۱/۲	۱۶/۵	۲۴	۲۲/۱	۲۲/۴	۲۶/۵	۲۹				۱۰۰
		درصد تنوع طعمه	۴۰	۵۳/۳	۶۶/۷	۴۰	۴۶/۷	۷۳/۳	۹۳/۳	۶۰	۷۳/۳				۱۰۰
		تعیین درصد تهی بودن معده (VI)	۰	۴۶/۹	۵۱	۴۸	۵۸/۳	۵۷/۱	۴۴/۸	۳۷/۵	۱۵/۴				۴۵
		تعداد نمونه های ماهی دارای تغذیه	۱۹	۲۶	۲۴	۲۶	۱۰	۲۱	۵۸	۱۵	۱۱				۱۰۵

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-02]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1394.24.1.4.7]

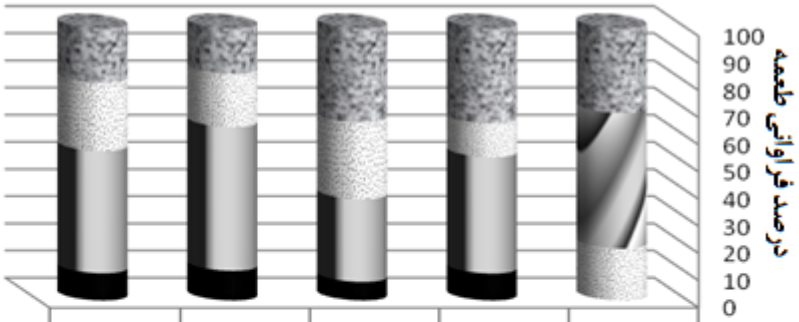


شکل۲: درصد فراوانی غذاهای مهم در لوله گوارش (FP) شیشه ماهی در سواحل جنوب شرقی دریای خزر (۹۳-۱۳۹۲)

براساس شاخص تهی بودن لوله گوارش (VI)، بیشترین میزان خالی معده این ماهی در شهریور ماه با میزان ۵۸/۳ درصد مشاهده شد (جدول۴). بررسی اولویت غذایی طعمه های بلعیده شده (FP) توسط شیشه ماهی در منطقه ساحل نیروگاه نکا نشان می دهد که در آذر ماه (Ostracoda) Xestoleberididae (۵۰ درصد) در تمامی نمونه ماهیان مورد بررسی مشاهده می شود و چون بالای ۵۰ درصد نیست، بنابراین بعنوان غذای اصلی محسوب نمی شود. پس از آن Daphnnidae(Cladocera) (۱۹ درصد) بعنوان غذای ثانویه مصرف شده است. سایر اقلام غذایی نیز بعنوان غذاهای اتفاقی معرفی می شوند. نکته جالب در آذر ماه این است که فقط در این ماه گاماروس جای خود را به یک گونه از رده استراکودها داده است (شکل۳). در دی ماه Gammaridae (Amphipod) (۴۲/۸ درصد) را جزء غذای جانبی ارشد برای ماهی محسوب شد. همچنین Daphnnidae (Cladocera) (۱۲/۵ درصد) و Bosminidae (Cladocera) (۹/۹ درصد) نیز بعنوان غذای جانبی در جایگاه دوم و سایر اقلام غذایی به عنوان غذاهای اتفاقی محسوب شدند (شکل۳). در اسفند ماه نیز غذای اصلی وجود ندارد و Gammaridae (Amphipod) (۳۰/۵ درصد)، Daphnnidae (Cladocera) (۲۸/۲ درصد) جزء غذاهای جانبی ماهی محسوب شدند و سایر اقلام بعنوان غذاهای اتفاقی محسوب شدند (شکل۳). در اردیبهشت ماه بیشترین حضور Gammaridae (Amphipod) با ۵۲/۹ درصد را می توان دید و براساس شاخص FP این طعمه را جزء غذای اصلی ماهی می توان محسوب کرد. Daphnnidae (Cladocera) (۱۹/۶ درصد)، Bosminidae (Cladocera) (۱۰/۹ درصد) با میزانی بسیار کم در جایگاه دوم قرار دارند (شکل۳). در ماه شهریور نیز Gammaridae (Amphipod) (۴۵ درصد) در جایگاه اول قرار دارد، اما بعنوان غذای اصلی بحساب نمی آید، در جایگاه دوم نیز Daphnnidae (Cladocera) (۲۵ درصد) قرار دارد و سایر اقلام نیز بعنوان غذای اتفاقی مورد استفاده این ماهیان قرار گرفتند (شکل۳). بررسی فراوانی (کمیت) اقلام غذایی در لوله گوارش این ماهی در این ماهها حاکی از آن است که در اردیبهشت ماه Gammaridae (Amphipod) بتنهایی حدود ۵۲/۹ درصد تعداد طعمه ها را تشکیل داده است، اما در آذر ماه میزان آن بشدت کاهش یافته و به صفر رسیده و Xestoleberididae (Ostracoda) با ۵۰ درصد تعداد این طعمه ها، این کاهش را جبران نموده است و در بین ۵ قلم دیگر غذایی، Daphnnidae (Cladocera) جایگاه دوم را در محتویات لوله گوارش آن ماه دارا بود. بنابراین ملاحظه می گردد که در این پنج ماه بررسی، بنتوزها شامل Xestoleberididae (Ostracoda) در آذر ماه و Gammaridae (Amphipod) در چهار ماه دیگر (دی، اسفند، اردیبهشت و شهریور) نسبت به سایر اقلام غذایی، بیشترین درصد را بخود اختصاص دادند، اما نتوانستند غالبیت بارزی را به عنوان غذای اصلی در طی ماه‌های بررسی شده بدست بیاورند. در واقع حجم زیادی از تعداد نمونه های طعمه را، غذای جانبی تشکیل داد. تقسیم بندی اقلام غذایی براساس رده جانوری در طی ماه‌های نمونه برداری نیز، نشان از جانبی

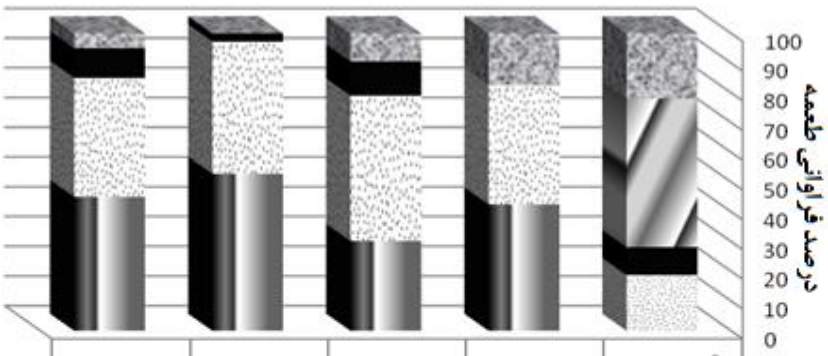
[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-02]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1394.24.1.4.7]

بودن غذای مصرف شده می دهد (شکل۴). براساس درصد تنوع طعمه در ماه‌های نمونه برداری، حدود ۶۶/۷ درصد از طعمه های موجود در اسفند ماه مشاهده شد (جدول۴).



	شهریور ۱۳۹۳	اردیبهشت ۱۳۹۳	اسفند ۱۳۹۲	دی۱۳۹۲	آذر ۱۳۹۲
Others	20	16.6	34.5	34.8	31
Xestoleberididae	0	0	0	0	50
Daphnnidae	25	19.6	28.2	12.5	19
Gammaridae	45	52.9	30.5	42.8	0
Bosminidae	10	10.9	6.8	9.9	0

شکل۳: درصد موجودات غالب تغذیه شده براساس خانواده، در ماههای نمونه برداری (۹۳-۱۳۹۲)



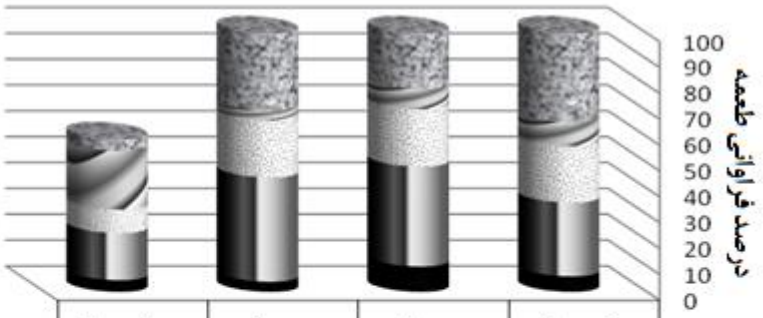
	شهریور ۱۳۹۳	اردیبهشت ۱۳۹۳	اسفند۱۳۹۲	دی۱۳۹۲	آذر ۱۳۹۲
Others	5	0	9.4	17.5	21.9
Ostracoda	0	0	0	0	50
Copepoda	10	2.8	11.6	0	9.4
Cladocera	40	44.4	48.8	40	18.7
Amphipoda	45	52.8	30.2	42.5	0

شکل۴: درصد موجودات غالب تغذیه شده براساس رده جانوری، در ماه‌های نمونه برداری (۹۳-۱۳۹۲)

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-02]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1394.24.1.4.7]

براساس شاخص تهی بودن لوله گوارش (VI)، بیشترین میزان خالی معده این ماهی در سن ۱سالگی با میزان ۵۷/۱ درصد مشاهده شد (جدول۴). بررسی کمیت اقلام غذایی در معده و روده شیشه ماهی نشان می دهد که در ماهیان ۱ ساله غذای اصلی وجود نداشته و Gammaridae (Amphipod) با ۲۸/۵ درصد و Daphnnidae (Cladocera) با ۲۱/۸ درصد بیشترین فراوانی را بخود اختصاص داده و بعنوان طعمه جانبی از آنها می توان یاد کرد، همچنین سایر اقلام غذایی نیز بعنوان طعمه اتفاقی هستند(شکل۵). در محتویات لوله گوارش ماهیان ۲ ساله Gammaridae (Amphipod) در رتبه نخست با ۳۸/۶ درصد و پس از آن Daphnnidae (Cladocera) با ۲۲/۲ درصد، بیشترین فراوانی را بخود اختصاص داده و اما بعنوان طعمه جانبی از آنها استفاده شد، سایر اقلام غذایی نیز بعنوان طعمه اتفاقی نامیده می شوند (شکل۵). در محتویات لوله گوارش ماهیان ۳ ساله Gammaridae (Amphipod) در رتبه نخست با ۴۰/۳ درصد و پس از آن Daphnnidae (Cladocera) با ۲۲/۱ درصد در رتبه بعدی قرار داشتند، اما براساس شاخص (FP) بعنوان غذای جانبی بوده و جایگاه غذای اصلی را ندارد. سایر اقلام غذایی نیز بعنوان طعمه اتفاقی نامیده می شوند (شکل۵). در ماهیان ۴ ساله نیز (Ostracoda) Xestoleberididae به همراه Gammaridae (Amphipod) بترتیب با ۲۲/۷ و ۱۸/۲ درصد، بیشترین درصد طعمه خورده شده را تشکیل داده، اما جزء غذاهای اصلی برای ماهیان این رده سنی بحساب نمی آید (غذای جانبی)، سایر اقلام غذایی نیز بعنوان طعمه اتفاقی شناخته شد (شکل۵). بر طبق این داده ها، بیشترین درصد طعمه مشاهده شده را Gammaridae (Amphipod) با ۴۰/۳ درصد در سنین ۳ سالگی تشکیل دادند. در واقع می توان گفت که با افزایش سن این ماهی، تغییر خاصی در میزان اولویت غذایی آنها رخ نمی دهد. در تقسیم بندی اقلام غذایی براساس رده جانوری نیز، در گروههای سنی از طعمه خاصی بر طبق شاخص FP بعنوان غذای اصلی استفاده نمی کند (شکل۶). براساس میزان تنوع طعمه مشاهده شده در گروههای سنی، حدود ۹۳/۳ درصد از طعمه های موجود در ۲ سالگی مشاهده شد (جدول۴).

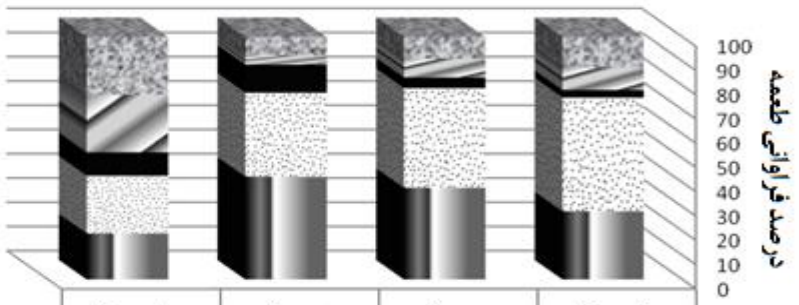


	چهار سال	سه سال	دو سال	یک سال
Others	4.5	29.8	21.6	34.4
Xestoleberididae	22.7	3.9	7.8	9.3
Daphnnidae	9.1	22.1	22.2	21.8
Gammaridae	18.2	40.3	38.6	28.5
Bosminidae	4.5	3.9	9.8	6

شکل۵: درصد فراوانی موجودات غالب تغذیه شده براساس خانواده، در گروه‌های سنی (۹۳-۱۳۹۲)

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-02]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1394.24.1.4.7]



	چهار سال	سه سال	دو سال	یک سال
Others	23.8	7.7	8.9	12.5
Ostracoda	23.8	3.8	7.8	9.4
Copepoda	9.6	11.5	4.4	3.1
Cladocera	23.8	34.6	41.1	46.9
Amphipoda	19	42.4	37.8	28.1

شکل۶: درصد فراوانی موجودات غالب تغذیه شده براساس رده جانوری، در گروه‌های سنی (۹۳-۱۳۹۲)

بحث

بررسی ماهیان در بوم سازگانهای آبی بدلایل متعددی ازجمله بررسی تکاملی، بوم شناختی، رفتار شناسی، حفاظتی، مدیریت منابع آبی و بهره برداری ذخایر گونه های اقتصادی حایز اهمیت بوده (Lagler *et al*., 1962) و با وجود فشار فزاینده ای که در اثر رشد جمعیت بر منابع محدود کنونی وارد می شود نیاز مبرمی به شناخت هر چه بهتر خصوصیات آبزیان و محیط زندگی آنها بمنظور اعمال مدیریت صحیح احساس می شود (وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۹). داده های حاصل از بررسی شاخصهای تغذیه ای در این ماهیان حاکی از این امر است که این ماهیان با میانگین(± انحراف معیار) طول نسبی لوله گوارشی (RLG) ۰/۴۶±۰/۰۶ و براساس آنچه که در منابع عنوان شده (بیسواس، ۱۹۹۹) جزء ماهیان گوشتخوار محسوب می شوند. با توجه به مقدار بدست آمده برای شاخص تهی بودن لوله گوارشی (VI) ماهیان بررسی شده نسبتاً پرخور (۴۵ درصد) بوده اند که نشانه شرایط خوب تغذیه ای برای این ماهی می باشد. میانگین شدت تغذیه (IF) محاسبه شده در این ماهیان معادل ۵۳۵±۰/۰۶ است که براساس آنچه که در منابع آمده است (Shorygin, 1952) در کل این ماهیان از تغذیه مطلوبی برخوردار هستند، زیرا بدلیل گسترده بودن حرکت در ستون آب از هر موجودی در منطقه خود استفاده می کند و آن را به یک شکارچی فرصت طلب تبدیل کرده است. بررسی شدت تغذیه در ماههای نمونه برداری شده نیز حاکی از این امر است که این ماهیان بالاترین میزان شدت تغذیه را در ماه اسفند و قبل از شروع دوره تخمریزی در فصل بهار دارند(در طول تخمریزی تغذیه به حداقل می رسد) (Fish Base, 2014)، کمترین میزان شدت تغذیه نیز در آذر ماه مشاهده شده است. همانگونه که در نتایج ملاحضه شد، حداکثر نمونه طعمه مشاهده شده براساس سن در معده شیشه ماهی را رده های کلادوسرا و آمفی پودا بغیر از ۴ سالگی که استراکودا غالب بود و کلادوسرا و آمفی پودا در رده های بعدی قرار داشتند، تشکیل دادند. بنابراین، رده آمفی پود از بنتوزها و رده کلادوسر از زئوپلانکتونها بعنوان رده های معمول در نمونه های طعمه شیشه ماهی دریای خزر می توان نام برد (شکل ۶). درمطالعه حاضر رفتار تغذیه ای فرصت طلب و برتری های مشخص شده سخت پوستان کوچک را نشان می دهد که تا حدودی با مطالعات دیگران در مناطق دیگر برابری دارد (Castel *et al*., 1977؛ Gon and Ben-Tuvia, 1983؛ Bartulovic *et al*., 2004).

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-02]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1394.24.1.4.7]

اگرچه بر اساس منابع، این ماهی را پلانکتون خوار و بطور انحصاری در مواقعی که شکار زئو پلانکتونها کم باشد آنها را بنتوزخوار معرفی کرده اند (Trabelsi *et al*., 1994) ؛ (Bartulovic *et al*., 2004)، اما در مطالعه حاضر شیشه ماهی دریای خزر واقع در نیروگاه نکا در تمام فصول بمیزان برابری هم از زئوپلانکتونها و هم از بنتوزها بعنوان غذای جانبی استفاده کرده است. بنابراین تفاوتهای مشاهده شده در فراوانی طعمه های صید شده توسط این ماهیان در فصول مختلف هم می تواند ناشی از تفاوت در پراکنش صید و صیادی در اعماق و مناطق مختلف دریا در فصول مختلف سال باشد (Doulka *et al*., 2013).

طبق مطالعات انجام شده، شکار طعمه تابع تراکم و اندازه طعمه است (Lazzaro, 1987). بدین منظور در تحقیق حاضر نیز، ترکیب فصلی محتویات معده شیشه ماهی تابع ترکیب فصلی جامعه زئوپلانکتونی در دریای خزر تا حدودی نبوده، زیرا بیشترین اقلام غذایی مشاهده شده به نسبت تقریباً مساوی در طول ماههای نمونه برداری وجود دارد و در نتیجه بیشتر بدنبال کسب غذای بیشتر در لایه های ستون آب (شکارچی فرصت طلب) می باشد. این مطالعه نشان می دهد که شیشه ماهی تحت رفتار تغذیه ای فرصت طلب قرار دارد و هر بار اقلام طعمه در دسترس را مورد هدف قرار می دهد. بر این اساس از بنتوزها، آمفی پودها را بعنوان طعمه مناسب در دسترس برای شیشه ماهی در طی ماههای بررسی شده بغیر از آذر ماه که استراکودها غالب هستند می توان نامید. همچنین از زئوپلانکتونها نیز، رده کلادوسرها را به کارآمدترین انتخاب طعمه برای شیشه ماهی در طی فصول می توان نام برد. به گزارش مارکوویچ، تغذیه شیشه ماهی در دمای زیر ۸ درجه سانتیگراد متوقف می شود (Markevich, 1977). در دریای خزر، پایین ترین دما در طول فصول برای خزر جنوبی، به ۱۰ درجه در لایه میانی (۴۰ متر) و ۶ درجه در لایه عمیق (۶۰۰ متر) می رسد (علیزاده، ۱۳۸۴)، اما نکته ای که این گونه را به فعالیت تغذیه ای در دمای سرد سال تشویق می کند، عامل گرمای ناشی از نیروگاه نکا در نزدیکی محل صید این ماهی می تواند باشد. در نتیجه شدت تغذیه به فعالیت متابولیکی ماهی، دسترس بودن و مناسب بودن اقلام طعمه وابسته است که در این منطقه تولید پلانکتونی و بنتوزی در فصول سرد سال نیز صورت می گیرد. فعالیت تغذیه ای شیشه ماهی براساس شاخص سیری در ماههای نمونه برداری که معرف هر فصل می باشد، در شکل۱ نشان داده شده است، بنابراین حداکثر میزان شاخص سیری در ماه اسفند ثبت شد که نشان دهنده این مقصود است که عامل دمای فصلی تاثیری در کاهش میزان تغذیه ندارد. براساس تحقیق حاضر، حداکثر میزان شاخص خالی بودن لوله گوارشی شیشه ماهی در دریای خزر در طول اواخر تابستان تا پاییز و بیشتر در تابستان (۵۸ درصد از کل) بود. مطالعات انجام شده در دیگر مناطق نیز این میزان از شاخص خالی بودن لوله گوارشی در فصول بین تابستان و پاییز را نشان می دهند (Mantilacci *et al*., 1990؛ Bartulovic *et al*., 2004). در تمام موارد، مواد غذایی شیشه ماهی در طول دوره تابستان و پاییز از آمفی پودها و کلادوسرها تشکیل شده است. بنظر می رسد که در دریای خزر، طعمه های از خانواده Gammaridae (Amphipod) و Daphnnidae (Cladocera) (بغیر از فصل پاییز گونه Xestoleberididae (Ostracoda) بیشترین کمیت طعمه را برای شیشه ماهی دارند. بنابراین اولویت شیشه ماهی به این گونه ها، نشان از سازگاری موثر به وضعیت تغذیه ای و غالبیت این اقلام طعمه در دریای خزر دارد. دربرخی از شیشه ماهی ها انگل معده (کرم) پیدا شد، که عمدتاً متعلق به نماتودها (جدول۴) می باشد. این اقلام توسط دیگر نویسندگان نیز بعنوان طعمه در محتویات معده شیشه ماهی ثبت شده است (Moretti *et al*., 1959؛ Gon and Ben-Tuvia, 1983). براساس تحقیقات انجام شده توسط دیگر نویسندگان، برخی از گونه های نماتود را انگل و برخی دیگر غذای این ماهی معرفی کرده اند (Danilova, 1991). با توجه به نماتدهای مشاهده شده، معلوم نیست که آنها انگل (Gon and Ben-Tuvia, 1983) و یا جزء غذای شیشه ماهی ها باشند (Fouda, 1995). در مطالعه حاضر براساس شواهد ، نماتودها را بعنوان انگل می توان معرفی کرد، زیرا تمام آنها در داخل بدن و درمجاورت معده شیشه ماهی ها مشاهده شدند. اکثر نماتودها در دی ماه دیده شدند، که احتمالاً مرحله زمستان گذرانی خود را در بدن شیشه ماهی بعنوان میزبان سپری می کنند (Doulka *et al*., 2013؛ Chrisafi *et al*., 2007). در مطالعات انجام شده

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-02]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1394.24.1.4.7]

سایر مناطق نیز، این انگل را در سنین پایین ماهی دیدند و ماهی را اولین میزبان انگل معرفی کردند (Doulka *et al*., 2013 ؛ Chrisafi *et al*., 2007). در مطالعه حاضر، نمونه ای از حشرات رده دیپترا در لوله گوارشی ماهی مشاهده شد که در منبعی از این حشره بعنوان تغذیه شیشه ماهی اشاره شده است (Fishbase, 2014). این حشره رده دیپترا از دو خانواده مجزا شامل Chironomidae (دی ماه) و Tipulidae (آذر ماه) بودند (جدول۴).

نتیجه چنین وضعیت تغذیه ای گونه *A.boyeri*، می تواند بدین دلیل باشد که این ماهی یا غذای غالبی را در این منطقه پیدا نکرده و یا اینکه بعلت شکارچی فرصت طلب بودن، بدنبال طعمه خاصی برای تغذیه در این منطقه نمی گردد. اما چیزی که در اینجا مهم است، این گونه در دریای خزر با استراتژی خاص تغذیه ای (شکار انتخابی) براساس میزان فراوانی طعمه، در نوعی از تعامل با محیط زندگی خود سازگار شده است.

منابع

بیرشتین . ی.آ.، وینوگرادف، ل. گ.، کونداکف، ن. ن.، کون، م. س.، استاخوا، ت. و. و ن. ن. رومانوا.۱۹۶۸ . اطلس بی مهرگان دریای خزر. انتشارات مسکو. ترجمه ل. دلیناد و ف. نظری. ۱۳۷۸. موسسه تحقیقات شیلات ایران.

بیسواس، اس. پی. ۱۹۹۹. مبانی زیست شناسی ماهی. ترجمه عادلی، ا. ۱۳۷۸. نشریه علوم کشاورزی.

علیزاده، ح. ۱۳۸۴. مقدمه ای بر ویژگیهای دریای خزر. انتشارات نوربخش تهران.

وثوقی، غ. و مستجیر، ب. ۱۳۷۹. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۲۱۳۲. چاپ چهارم.

Al-Hussainy, AH., 1949. On the functional morphology on the alimentary tract of some fishes in relation to difference in their feeding habits, Quart. Journal of Marine Science. 9(2), 190-240.

Bartulovic, V., Lucic, D., Conides, A., Glamuzina, B., Dulcic, J., Hafner, D. and Batistic, M., 2004. Food of sand smelt, *Atherina boyeri* Risso, 1810 (Pisces: Atherinidae) in the estuary of the Mala Neretva River (middle–eastern Adriatic, Croatia). Journal of Marine Sciences.68, 597–603.

Castel, J., Cassifour, O. and Labourg, P.J., 1977. Croissance et modifications du regime alimentaire d'un teleoste´en mugiliforme: *Atherina boyeri* Risso, 1810 dans les e´tangs saumatres du basin d'Arcachon. Vie Milieu. 27, 385–410.

Chrisafi, E., Kaspiris P. and Katselis, G., 2007. Feeding habits of sand smelt (*Atherina boyeri*, Risso 1810) in Trichonis Lake (Western Greece). Journal of Applied Ichthyology. 23, 209–214.

Danilova, M.M., 1991. Diet of juvenile silversides, *Atherina boyeri*, from the Black Sea. Journal of Ichthyology. 31, 137–145.

De Moraes, MFPG., de Freitas Barbola I. and Fernanda Duboc L., 2004. Feeding habits and morphometric of digestive tracts of *Geophagus brasiliensis* (Osteichthyes, Cichlidae), in a lagoon of high Tibagi river, Parana state, Brazil.

Doulka, E., Kehayias G., Chalkia E. and Leonardos I.D., 2013. Feeding strategies of *Atherina boyeri* (Risso 1810) in a freshwater ecosystem. Journal of Applied Ichthyology, 29, 200–207.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-02]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1394.24.1.4.7]

Euzen, O., 1987. Food habits and diet composition of some fish of Kuwait. Kuwait Bull. Marine Sciences, 9, 58-69.

Fishbase, 2014. http://www.fishbase.ir /species/Caspiansea/Atherina_boyeri.html

Fouda, M.M., 1995. Life history strategies of four small-size fishes in the Suez Canal, Egypt. Journal of Fish Biology, 46(4), 687–702.

Gisbert, E., Cardona L. and Castello´ F., 1996. Resource partitioning among planktivorous fish larvae and fry in a Mediterranean coastal lagoon, Estuary. Coastal and Shelf Science, 43, 723–735.

Gon, O. and Ben-Tuvia A., 1983. The biology of Boyer's sand smelt, *Atherina boyeri* Risso in the Bardawil Lagoon on the Mediterranean coasts of Sinai. Journal of Fish Biology. 22, 537–547.

IUCN, 2014. http:// www.iucnredlist.org/details/biblio/2352/0.

Lagler, K.F., Bardach, J.E. and Miller, R.R., 1962. Ichthyology, 1st ed. John Wiley & Sons, New York. 545P.

Lazzaro, X., 1987. A review of the planktonivorous fishes: Their evaluation, feeding behaviors, selectivities and impact. Hydro –biology, 146, 97–167.

Mantilacci, L., Mearelli, M., Giovinazzo, G. and Lorenzoni, M., 1990. Accrescimento e alimentazione dellatterino (*Atherina boyeri* Risso, 1810) dellago Trasimeno. Riv. Idrobiol, 29, 309–327

Markevich, N.B., 1977. Some morphological indices of the silverside *Atherina movhon pontica*, in the Aral Sea in connection with age structure of its population. Journal of Ichthyolgia, 17, 618–626.

Moretti, G., Gianotti, F.S. and Giganti, A., 1959. I l "latterino" (*Atherina mochon* Cuv.) nel Trasimeno (biometria, regime dietetic, pescae parassitismo). Rivista di Biologia, 51, 3–38.

Shorygin, A.A., 1952. Feeding and food relations between fishes of the Caspian Sea, Pishchepromizdat, Moscow, 268P.

Trabelsi, M., Kartas, F. and Quignard, J.P., 1994. Comparison of diet between a marine and a lagoon of *Atherina boyeri* from Tunisian coasts. Vie Milieu, 44, 117–123.

Vizzini, S. and Mazzola, A., 2005. Feeding ecology of the sand smelt *Atherina boyeri* (Risso, 1810) (Osteichthyes, Atherinidae) in the western Mediterranean: evidence for spatial variability based on stable carbon and nitrogen isotopes. Environmental Biology of Fishes, 72, 259–266.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-02]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1394.24.1.4.7]

The diet of big-scale sand smelt *Atherina boyeri caspia* (Risso, 1810) in the southeastern coast of the Caspian Sea

Amri Sahebi A.[1]; Taghavi H.[1*]; Fazli H.[2]

[*] taghavi25@yahoo.com

1-Department of Marine Biology, College of Marine Sciences, Pardis University of Mazandaran, Mazandaran province، Babolsar, Iran
2-Institute Ecology of the Caspian Sea, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization

Key words: Big-scale sand smelt fish, Southeastern of Caspian Sea, Diet, Feeding intensity

Abstract

Big-scale sand smelt is one of the fishes with high ecological value, which consume by fishes such as sturgeon in the Caspian Sea. In this study, 191 samples of Big-scale sand smelt from southeast coast of the Caspian Sea were collected seasonally from December 2013 to September 2014. In the present study, food items and the relative index of gastrointestinal (RLG), stomach emptiness index (VI) and feeding intensity (IF) were determined. The fork length, weight and age (mean ±SD) were 7.70 ± 1.09 cm, 3.64 ± 1.49 g and 2.00 ± 0.81 year, respectively. This fish with a relative gastrointestinal tract length of 0.46 ± 0.06 (mean ± Standard Deviation) can be considered as a carnivorous fish. The average of empty stomach was 45% showing big-scale sand smelt is a relatively voracious feeder. The average intensity of feeding (mean± Standard Deviation) 535±221.21, as a moderate level for this fish in the region. *Gammarus* (benthos) and *Daphnia* (zooplankton) were the favored food for this fish. This study also showed opportunistic hunting activities of this fish.

[*]Corresponding author

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-02]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1394.24.1.4.7]