

عادات غذایی ماهی کیلکای معمولی *Clupeonella cultriventris caspia* Bordin, 1904

در سواحل ایرانی دریای خزر

*علی‌اصغر جانباز^۱، حسن فضل‌ی^۱، فرهاد کیمرام^۲، فرخ پرافکنده^۲ و داود کر^۱

^۱پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری، موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۲۱؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۰/۲۷

چکیده

عادات و تنوع غذایی ۲۴۰ قطعه کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris caspia* Bordin, 1904) در سواحل آبهای ایرانی دریای خزر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که میانگین طول چنگالی نمونه‌ها $101/8 \pm 7/2$ میلی‌متر و میانگین وزن $10/6 \pm 2/4$ گرم بوده است. میانگین ضریب چاقی برای کل ماهیان $1/9 \pm 0/12$ محاسبه شد. نتایج حاصل از بررسی محتویات معده کیلکای معمولی نشان داد که در دستگاه گوارش این ماهی راسته Copepoda با فراوانی حضور $FP=59/6$ درصد، طعمه اصلی این گونه بوده که ۱۰۰ درصد آن را *Acartia tonsa* تشکیل داده است. راسته Cirripedia شامل لارو، نوزاد و بالغ *Cypris balanus* با $FP=37/7$ درصد طعمه فرعی و از راسته Cladocera گونه *Podon polyphemoides* با $FP=2/7$ درصد نیز بطور اتفاقی تغذیه شده‌اند. بیشترین میزان تغذیه در تابستان با تراکم $50/4 \pm 10/1$ و کمترین آن در بهار با تراکم 112 ± 10 نمونه در هر ماهی بوده است. میانگین شاخص طول روده به طول بدن (RLG)، $0/39 \pm 0/8$ برآورد شد. با توجه به اینکه RLG کمتر از یک می‌باشد، نوع رژیم غذایی این ماهی گوشتخواری محسوب می‌شود. در حال حاضر با توجه به غالبیت گونه *A. tonsa* در دریای خزر به‌ویژه در مناطق ساحلی، تغذیه از آن توسط کیلکای معمولی بعنوان یک زیستگاه غذایی مناسب اجتناب ناپذیر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: گونه *Clupeonella cultriventris caspia*، عادات غذایی، دریای خزر، ایران

مقدمه

کیلکا ماهیان از خانواده شگ ماهیان Clupeidae بوده و در دریای خزر سه گونه از آن شامل: کیلکای آنچسوی (*engrauliformis* Svetovidov, 1941)، چشم درشت (*Clupeonella C. grimmi*) (Kessler, 1877) و معمولی (*C. cultriventris*) (Borodin, 1904) زیست مینمایند (فضلی، ۱۳۶۹؛ رضوی‌صیاد، ۱۳۷۲). کیلکا ماهیان بواسطه تغذیه از زنجیره‌های پائین اکولوژیک (زئوپلانکتونها)

دارای ذخایر غنی در دریای خزر بوده که مورد تغذیه گونه‌های مهم مثل ماهیان خاویاری، ماهی آزاد، شگ ماهیان و فوک دریای خزر قرار می‌گیرند (پورغلام و همکاران، ۱۳۷۷).

کیلکای آنچسوی و چشم درشت بومی دریای خزر و کیلکای معمولی یک نژاد از دریای سیاه است. توزیع این ماهیان در خزر میانی و جنوبی مرتبط با جریان‌های دریای خزر می‌باشد، عامل مهم دیگر در پراکنش آنها تغذیه می‌باشد (ملنیکوف، ۱۳۷۹؛ پورغلام و همکاران، ۱۳۷۷).

*نویسنده مسئول: aliasgharjanbaz@yahoo.com

(RLG)، درصد فراوانی غذا (FP)، شدت تغذیه (IF)، فاکتور وضعیت یا ضریب چاقی مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

نمونه برداری جهت بررسی تغذیه کیلکای معمولی به دو صورت شبانه و روزانه انجام و مورد مقایسه قرار گرفته است ($n=240$). نمونه برداری شبانه با استفاده از شناورهای مخصوص مجهز به تور قیفی و نور زیر آبی انجام شد. در استان مازندران شناورهای فوق در بنادر بابلسر و امیرآباد و در استان گیلان در بندر انزلی پهلو می‌گیرند. به‌طور کلی قطر دهانه تور قیفی بین ۲/۵ تا ۳ متر متغیر است. دو عدد لامپ الکتریکی (مجموعاً ۲ کیلو وات) در دهانه تور نصب شده و ارتفاع تور حداقل ۱/۲۵ برابر قطر دهانه تور می‌باشد (Ben-Yami, 1976).

نمونه برداری روزانه با استفاده از شناور تحقیقاتی گیلان که مجهز به تور ترال می‌باشد انجام شد. مشخصات تور ترال به شرح زیر می‌باشد: طول کیسه ۴۰/۴۸ متر، طول دهانه ترال: طناب بالابر ۲۴/۷ متر و طناب پایین بر ۲۹/۷ متر، اندازه چشمه تور ترال (از گره تا گره مجاور) به ترتیب از دهانه به کیسه ۶۴، ۴۸، ۳۲، ۲۰، ۱۰ میلی‌متر که با کشتی تحقیقاتی با قدرت ۱۰۰۰ اسب بخار و موازی با ساحل به مدت نیم ساعت و با سرعت ۲/۸ گره دریایی کشیده شد.

بلافاصله پس از صید و تخلیه در عرشه کشتی، نمونه‌های کیلکای معمولی در داخل ظروف پلاستیکی (با ذکر شماره و مشخصات و حاوی فرمالین ۱۰ درصد) فیکس و سپس به آزمایشگاه منتقل شدند. جهت بررسی، ماهیان تثبیت شده در داخل فرمالین، چند بار بوسیله آب مقطر شست‌وشو تا قسمت عمده ماده شیمیایی از بدن خارج گردد. در این مرحله شاخص‌های طول و وزن اندازه‌گیری و جنسیت تعیین

کیلکای معمولی در همه قسمت‌های دریای خزر باستثنای خلیج قره باغز در سطح وسیعی انتشار دارد. اساساً این ماهی فقط در زیر منطقه ساحلی و در اعماق کمتر از ۷۰ متر یافت شده و میانگین بیوماس و تراکم این ماهی در این مناطق طی فصول مختلف سال به ترتیب برابر ۲۳/۳ هزار تن و ۱۰/۸ تن در مایل مربع برآورد گردید (پورغلام و همکاران، ۱۳۷۷). تغذیه این گونه از طلوع آفتاب تا غروب آفتاب بوده، بیشترین میزان تغذیه از ساعات اولیه صبح تا ظهر یا ۱ بعد از ظهر اتفاق می‌افتد و در تاریکی تغذیه به حداقل میزان خود میرسد (هوستلند، ۱۹۸۵). بیشترین شاخص پری شکم، در غروب آفتاب است. بیشترین میزان تغذیه این گونه در تابستان و اوایل پاییز اتفاق افتاده و در زمستان کاهش می‌یابد. به‌علاوه در طول مرحله تولید مثل، تغذیه کاهش می‌یابد اما به‌طور کلی متوقف نمی‌شود (هوستلند، ۱۹۸۵). تغذیه کیلکای معمولی متفاوت از دو گونه دیگر است و در حقیقت به تنوع و تراکم موجودات زئوپلانکتونی در مناطق ساحلی و کم عمق که بیشتر از قسمت‌های عمیق است مربوط می‌شود (Prikhodko و همکاران، ۱۹۶۷). ورود اتفاقی شانه دار *Mnemiopsis leidyi* که بومی مناطق مصبی سواحل شمال و جنوب آمریکا می‌باشد به دریای سیاه در سال ۱۹۸۰ (Vinogradov و همکاران، ۱۹۸۹) و مشاهده آن در دریای خزر در سال ۲۰۰۰ از عوامل اثرگذار در اکوسیستم دریای خزر محسوب شده که می‌تواند بدلیل رقابت غذایی بواسطه تغذیه مشترک از زئوپلانکتونها بویژه *Eurytemora spp*، روی ذخایر و صید ماهیان پلاژیک از جمله کیلکا اثر بگذارد (Ivanov و همکاران، ۲۰۰۰). عادات غذایی این ماهی در سواحل جنوبی دریای خزر در سال ۱۳۷۴ توسط پژوهشکده اکولوژی دریای خزر و همچنین توسط باقری و همکاران، ۱۳۸۲ بررسی شده است. در این تحقیق ترکیب غذایی، شاخص طول روده به طول بدن

اگر $FP < 50$ باشد یعنی طعمه خورده شده فرعی می‌باشد و این در صورتی است که طعمه اصلی در دسترس نباشد.

اگر $FP > 50$ یعنی طعمه خورده شده غذا اصلی ماهی می‌باشد.

برای تعیین شدت تغذیه $IF = \text{Index of Fullness}$ از

$$\text{فرمول } IF = \frac{W}{W} \times 10000 \text{ استفاده شد (Shorygin, 1952).}$$

IF : شدت تغذیه W : وزن ماهی به گرم

W : وزن محتویات روده به گرم

در صورتی که IF بین مقادیر ۴۰۰ تا ۹۰۰ قرار گیرد نشانگر تغذیه خوب ماهیان خواهد بود.

برای بدست آوردن فاکتور وضعیت یا ضریب چاقی از رابطه زیر استفاده می‌شود (Biswas, 1993)

$$K = \frac{W}{L^b} \times 10^5 \text{ : } K = \text{ضریب چاقی، } W = \text{میانگین وزن (گرم)، } b = \text{شیب خط رگرسیون بین طول و وزن}$$

نتایج

نتایج حاصل از مطالعه رژیم غذایی ۲۴۰ قطعه کیلکای معمولی در سواحل ایران نشان داد که میانگین طول چنگالی $101/8 \pm 7/2$ میلی‌متر، میانگین وزن $10/6 \pm 2/4$ گرم، میانگین شاخص طول روده به طول بدن (RLG) $0/39 \pm 0/8$ بوده است. میانگین شاخص طول روده به طول بدن (RLG) در نرها و ماده‌ها و کل در جدول ۱ آورده شده است.

شد. سپس با استفاده از قیچی جراحی در طول خط میانی شکم از چند میلی‌متری مخرج تا ناحیه زیرین بین سرپوش آبششی برش داده و از محل اتصال مری به حلق، دستگاه گوارش جدا و در ظرف جمع‌آوری و با فرمالین ۴ در صد فیکس شدند (Wetzel و Likens, 2000). سپس مشخصات نمونه مانند تاریخ و مکان نمونه‌برداری روی ظرف نوشته شده، نمونه‌ها برای بررسی به آزمایشگاه منتقل شدند. برای شمارش، نمونه‌ها توسط پی پت Stample روی ظرف شمارش Bogarov قرار گرفت و نمونه‌هایی که در سطح محفظه پراکنده شده‌اند شمارش شدند (Newell و همکاران، 1977). بعد از ثبت داده‌ها شاخص‌های مختلف تغذیه محاسبه شدند که عبارتند از:

شاخص طول روده به طول بدن $Length\ Of\ Gut$ (Alhussainy, 1949) $RLG = \text{Relative}$

طول کل بدن / طول روده $RLG =$

اگر $RLG < 1$ باشد ماهی گوشتخوار است. اگر $RLG > 1$ باشد ماهی گیاهخوار است.

درصد فراوانی غذا

$$Frequency\ perey\ (FP) = \frac{Ni}{Ns} \times 100 \text{ (Euzen, 1978)}$$

Ni : تعداد دستگاه گوارش دارای طعمه مورد نظر

NS : تعداد کل دستگاه‌های گوارش پر و محتوی غذا
مقادیر حاصل از این فرمول بسته به تغییرات مقدار FP دارای مشخصه‌های زیر است:

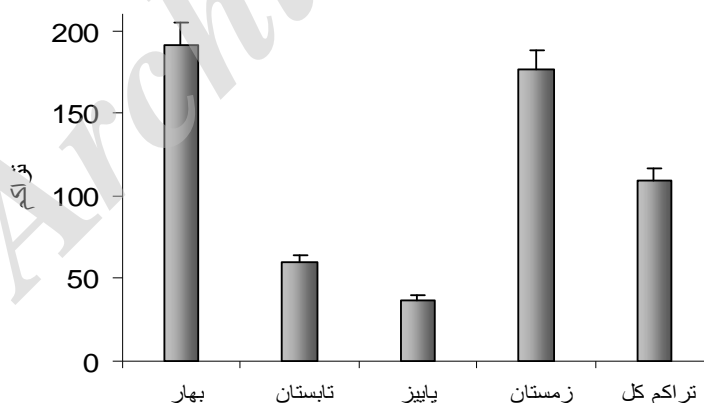
اگر $FP < 10$ باشد یعنی طعمه خورده شده تصادفی بوده و اصلاً غذای آبی محسوب نمی‌شود.

جدول ۱- میانگین \pm خطای استاندارد شاخص طول روده به طول بدن (RLG) در کیلکای معمولی در سواحل ایران

شاخص	کل	ماده	نر
میانگین	$0/39 \pm 0/08$	$0/41 \pm 0/07$	$0/37 \pm 0/09$
ماکزیمم	$0/52$	$0/52$	$0/51$
مینیمم	$0/21$	$0/25$	$0/22$

بیشترین میزان تغذیه در بهار با تراکم 191 ± 21 نمونه در دستگاه گوارش یک ماهی بوده که $71/5$ درصد آن را از راسته (*Balanus cypris*, *Balanus*) *nauplii II*, *Balanus nauplii I* *Cirripedia* یعنی نوزاد، لارو بالانوس و بالغ آن و $25/8$ درصد آن را از راسته *Copepoda* گونه *Acartia tonsa* و نوزاد آن تشکیل داده است. $2/7$ درصد آن را راسته *Cladocera* گونه *Podon polyphemoides* اختصاص داشت.

در فصول تابستان و پاییز روند کاهشی در میانگین تراکم کل زئوپلانکتون مشاهده شده (به ترتیب 60 ± 24 و 37 ± 17)، اما در زمستان این میزان افزایش یافته است (176 ± 68). در مجموع میزان تغذیه در کل سال با تراکم 109 ± 38 نمونه در دستگاه گوارش یک ماهی بوده است (شکل ۱). از تابستان تا زمستان فراوانی راسته *Cirripedia* کاهش داشته و به $7/1$ درصد رسید. در طی این مدت فراوانی راسته *Copepoda* از $65/9$ درصد در تابستان به $92/9$ درصد در زمستان افزایش نشان داده است.



شکل ۱- میانگین \pm خطای استاندارد تراکم نمونه زئوپلانکتونی در دستگاه گوارش کیلکای معمولی در سواحل ایران (صید بروش تور قیفی).

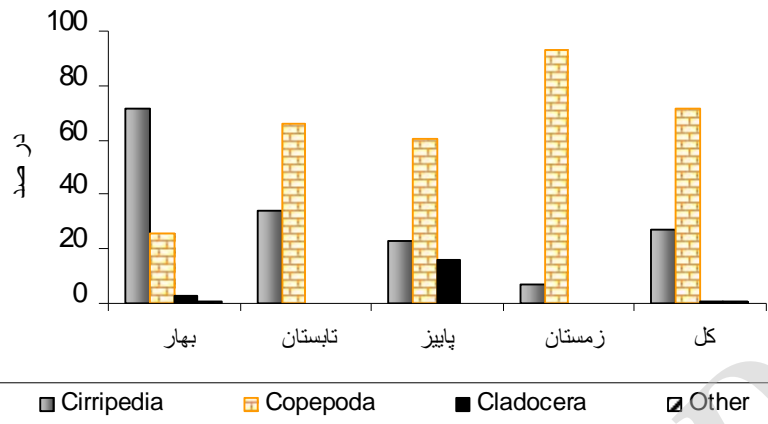
Cladocera، 1 درصد برآورد شده است. حدود $0/7$ درصد از محتویات دستگاه گوارش کیلکای معمولی شامل *Asplanchna sp*, *Lamelibranchiata*

با توجه به اینکه RLG کمتر از یک می باشد بنابراین نوع رژیم غذایی این ماهی گوشتخواری محسوب می شود. براساس آزمون T-test میانگین شاخص RLG بین نر و ماده در گونه کیلکای معمولی تفاوت معنی داری دارد: $P < 0.05$

مجموعاً در دستگاه گوارش نمونه‌هایی از این ماهی که با تور قیفی و نور زیر آبی در شب صید شده‌اند موجوداتی از گروه هالوپلانکتون Haloplankton (پلانکتون‌های واقعی) که شامل راسته‌های *Copepoda* گونه *Acartia tonsa* راسته *Cladocera* گونه *Podon polyphemoides* و راسته *Protozoa* گونه *Tintinopsis* و از گروه روتیفرها گونه *Asplanchna sp* شناسایی شدند. از زئوپلانکتون‌های موقتی یا مروپلانکتون، لارو *Lamelibranchiata*، نوزاد و لارو بالانوس از راسته *Cirripedia*، *Hypania sp* و لارو نرئیس و همچنین لارو ماهی نیز در نمونه‌های زئوپلانکتون مشاهده شده است.

در مجموع در طول چهار فصل فراوانی راسته *Copepoda*، $71/3$ درصد، فراوانی راسته *Cirripedia*، 27 درصد و فراوانی راسته

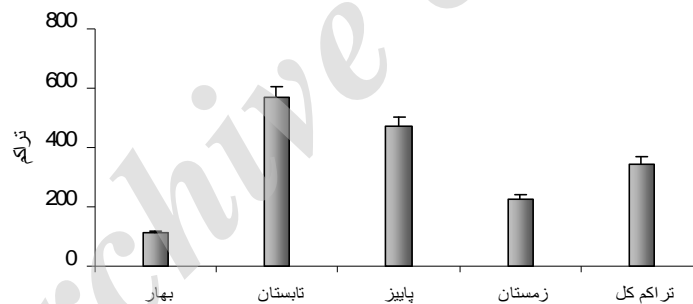
کرم‌های پهن، لارو نرئیس و لارو ماهی بوده است. به‌علاوه تعداد زیادی از ماهیان با محتویات دستگاه گوارش کاملاً هضم شده و نیمه هضم شده (عمدتاً Copepoda) مشاهده شده است (شکل ۲).



شکل ۲- فراوانی موجودات زئوپلانکتونی در دستگاه گوارش کیلکای معمولی در سواحل ایران (صید بروش تور قیفی)

محتویات دستگاه گوارش نمونه‌های کیلکای معمولی که با ترال و در طول روز صید شدند به شرح ذیل بوده است: بیشترین میزان تغذیه در تابستان با تراکم 50.4 ± 10.1 و کمترین آن در بهار با تراکم 112 ± 10 نمونه بوده است. در مجموع میزان تغذیه با تراکم 343 ± 29 نمونه در کل سال بوده است (شکل ۳).

شکل ۳- میانگین \pm خطای استاندارد تراکم نمونه زئوپلانکتونی در دستگاه گوارش کیلکای معمولی در سواحل ایران (صید بروش ترال).

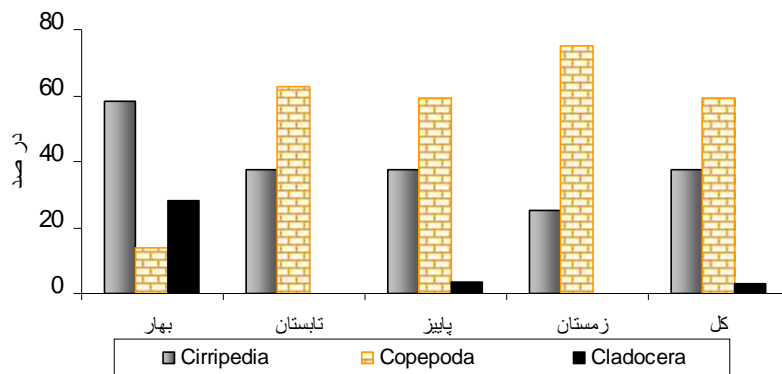


شکل ۳- میانگین \pm خطای استاندارد تراکم نمونه زئوپلانکتونی در دستگاه گوارش کیلکای معمولی در سواحل ایران (صید بروش ترال).

بیشترین فراوانی موجودات زئوپلانکتونی در فصل بهار مربوط به راسته Cirripedia معادل 58.2 درصد بوده است. راسته Copepoda و گونه *Acartia* 13.7 درصد و راسته Cladocera، 28.1 درصد مابقی فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند. در سایر فصول فراوانی راسته Copepoda افزایش یافته و در تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب معادل 62.26 ، 58.3 و 74.8 درصد بوده است. این میزان برای نوزاد و لارو

بالانوس به ترتیب 37.4 ، 37.5 و 25.2 درصد برآورد شده است. اما فراوانی راسته Cladocera شدیداً کاهش داشته و حتی در فصول تابستان و زمستان به صفر رسیده است. در مجموع فراوانی Copepoda، 59.6 درصد بوده که 100 درصد آن *Acartia tonsa* تشکیل داده است. 37.7 درصد به گروه Cirripedia و 2.7 درصد به راسته Cladocera اختصاص داشت (شکل ۴).

بالاترین فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند. در سایر فصول فراوانی راسته Copepoda افزایش یافته و در تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب معادل 62.26 ، 58.3 و 74.8 درصد بوده است. این میزان برای نوزاد و لارو



شکل ۴- فراوانی موجودات زئوپلانکتونی در دستگاه گوارش کیلکای معمولی در سواحل ایران (صید بروش ترال)

چاقی ماهیان نر کیلکای معمولی $1/85 \pm 0/13$ و ماده $1/81 \pm 0/12$ برآورد شد.

براساس آزمون T-test میانگین شدت تغذیه در این گونه در دو منطقه بابلسر و انزلی اختلاف معنی داری را نشان می دهد: $F=43.9, df=239, P<0.05$

همچنین میانگین شدت تغذیه در این ماهی برحسب روشهای صید (ترال و تور قیفی) نیز اختلاف معنی داری را نشان می دهد: $F=6/76, df=239, P<0/05$

براساس آنالیز واریانس یکطرفه میانگین شدت تغذیه در فصول مختلف سال نیز اختلاف معنی داری داشته است: $ANOVA: F=19/93, df=239, P<0/05$

بحث

ترکیب و تنوع زئوپلانکتون‌ها در مناطق ساحلی (زیستگاه کیلکای معمولی) بیشتر از مناطق عمیق‌تر بوده و بنابراین تغذیه کیلکای معمولی متفاوت از دو گونه آنچوی و چشم درشت می‌باشد. کوپه پودا در خزر جنوبی و مرکزی در تغذیه این ماهی نقش اصلی را دارا بوده، *Eurytemora grimmi* در خزر مرکزی (Prihodko و همکاران، ۱۹۶۷) و *Halicyclops* و *Nectobenthic* در خزر شمالی در

فراوانی طعمه: بررسی فراوانی طعمه FP (معادل $71/3$) خورده شده توسط کیلکای معمولی در صید با تور قیفی در فصول مختلف نشان داد که گونه زئوپلانکتون *Acartia tonsa* به‌عنوان طعمه اصلی این گونه در سواحل ایران محسوب می‌شود. همچنین راسته Cirripedia شامل لارو و نوزاد بالانوس و بالغ *Cypris balanus* با فراوانی طعمه 27 به‌عنوان طعمه دسته دوم (فرعی) و سایر طعمه‌ها شامل راسته Cladocera با فراوانی طعمه $1/7$ نیز اتفاقی تغذیه شده‌اند. فراوانی طعمه اصلی *Acartia tonsa* در نمونه‌های کیلکای معمولی که به روش ترال صید شدند $59/6$ ، فراوانی طعمه فرعی (دسته دوم) یعنی راسته Cirripedia، $37/7$ و فراوانی سایر طعمه‌ها $2/7$ بوده است. فراوانی طعمه اصلی *Acartia tonsa* در نمونه‌های کیلکای معمولی که به روش ترال صید شدند $59/6$ ، فراوانی طعمه فرعی (دسته دوم) یعنی راسته Cirripedia، $37/7$ و فراوانی سایر طعمه‌ها $2/7$ بوده است. میانگین وزنی محتویات دستگاه گوارش ماهی کیلکای معمولی در فصول مختلف نشان می‌دهد که بیشترین مقدار آن در فصل بهار $3/1 \pm 1/1$ میلی‌گرم و کمترین مقدار آن در فصل تابستان $0/58 \pm 0/73$ میلی‌گرم بوده است. میانگین ضریب

از ورود شانه دار گونه‌های شناسایی شده زئوپلانکتون در سال ۱۳۸۲ به ۱۲ گونه کاهش یافته بود (روشن طبری و همکاران، ۱۳۸۲). همچنین در بررسی سال ۱۳۷۵ دو جنس *Acartia* و *Eurytemora* موجود است غالب راسته Copepoda را تشکیل می‌دادند (روشن طبری، ۱۳۷۹) ولی در بررسی سال ۱۳۸۲ در بین زئوپلانکتون‌ها و نمونه‌هایی که از دریا صید شدند *Eurytemora* مشاهده نشد و *Acartia* همچنان گونه غالب دریا بوده است. گونه *Eurytemora spp* گونه غالب اعماق ۵۰-۱۰۰ متر (محل زیست کیلکای آنچوی) را تشکیل می‌دهد است و معمولاً در اعماق ۵۰ و ۱۰۰ متر فراوانی بیشتری نسبت به *spp* *Acartia* داشته است. *Acartia spp* غالب اعماق ۱۰ متر بوده است. در بررسی‌های مشابه که در سال‌های ۸۴-۱۳۸۳ در سواحل ایرانی دریای خزر انجام شد بیش از ۹۰ درصد فراوانی زئوپلانکتون‌ها مربوط به راسته Copepoda و جنس *Acartia* با تراکم ۸۵۲۷-۸۱۵ نمونه در مترمکعب بوده است (روشن طبری و همکاران، ۱۳۸۸). در این تحقیق گونه *A. tonsa* به‌عنوان غذای اصلی کیلکای معمولی شناخته شده است.

در نمونه‌برداری از کیلکا ماهیان که با شناورهای مجهز به تور قیفی و نور زیر آبی در سال ۱۳۸۴ در سواحل استان مازندران و در دو فصل تابستان و زمستان انجام شد، طعمه اصلی کیلکای معمولی در هر دو فصل گونه *A. tonsa* بترتیب با فراوانی ۸۳ و ۶۵/۸ درصد و طعمه فرعی مورد تغذیه، گونه *Cypris balanus* با فراوانی ۱۷ و ۳۴ درصد بوده است (جانبا، ۱۳۸۵). طبق گزارش روشن طبری و همکاران، ۱۳۸۸، کیلکای معمولی عمدتاً از گونه‌های *Acartia* و نوزاد و لارو بالانوس تغذیه نموده به‌طوری‌که با محاسبه شاخص فراوانی حضور برای هر دو گونه یعنی ($FP > 50$)، نشان می‌دهد که هر دو

تغذیه کیلکای معمولی دیده شدند (*Karpyuk* و همکاران، ۲۰۰۴). کیلکای معمولی همچون آنچوی، جنس *Eurytemora* از راسته Copepoda را به‌عنوان غذای اصلی، جنس *Limnocalanus* در کلیه فصول به‌عنوان غذای فرعی و لارورمتنان *Calaniped*، *Balanus*، *Cyclopoidea*، به‌طور اتفاقی تغذیه می‌نماید (پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ۱۳۷۴).

بررسی رژیم غذایی *M. leidy* در جنوب غربی دریای خزر نشان داد که این گونه از راسته Cladocera گونه *(polyphemus spp)*، راسته Copepoda (گونه *Calanipesa aquae dulcis*، *Eurytemora grimmi*، *E. minor*، *Halicyclops*، *Acartia tonsa sarsi* و *crab.bivalvia*) و لارو *Balanus* تغذیه نموده ولی *Eurytemora* و *A. tonsa* و لارو *Bivalvia* در تغذیه غالب (حدود ۹۱ درصد) می‌باشند (Kasymov، ۲۰۰۱). بر پایه گزارش (Mutlu، ۱۹۹۹؛ Kideys و Moghim، ۲۰۰۳؛ Kideys و همکاران، ۲۰۰۱) شانه‌دار مهاجم به طور حریصانه زئوپلانکتون‌ها، که منابع غذایی ماهیان زئوپلانکتون خوار مانند کیلکا ماهیان را تشکیل می‌دهند را مصرف می‌کنند. وقتی شانه دار در دریای خزر پدیدار شد، ترکیب گونه‌ای مزو و ماکروپلانکتون‌ها در قسمت‌های میانی و جنوبی دریای خزر بشدت تغییر کرد، زئوپلانکتونی که غذای اصلی کیلکای آنچوی را تامین میکرد یعنی *Eurytemora* بوسیله سایر گونه‌ها بخصوص *Acartia sp* جایگزین شدند (Roohi و Rowshantabari، ۲۰۰۴؛ Karpyuk و همکاران، ۲۰۰۴).

از طرفی مطالعه در سواحل ایرانی دریای خزر در اعماق ۱۰ متر، تغییرات زیادی را در تراکم و تنوع زئوپلانکتون نشان داده است. به‌طوری‌که در بررسی سال‌های ۷۴-۱۳۷۳، ۱۳۷۵ و ۸۰-۱۳۷۹ به‌ترتیب ۲۲، ۲۹ و ۲۹ گونه زئوپلانکتونی شناسایی شدند. ولی پس

شدید گونه *Eurytemora spp* و غالبیت گونه *A. tonsa* در دریای خزر (بویژه مناطق ساحلی) تغذیه از گونه اخیر را برای کیلکای معمولی به عنوان یک زیستگاه غذایی مناسب اجتناب ناپذیر می نماید.

تشکر و قدردانی

برخود لازم می دانیم که از حمایت های ریاست محترم موسسه تحقیقات شیلات ایران جناب آقای دکتر پورکاظمی، معاونت محترم تحقیقاتی جناب آقای دکتر همایون حسین زاده و ریاست محترم بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر موسسه جناب آقای دکتر فرهاد کیمرام در اجرای این پروژه، تشکر و قدردانی نمایم. از سایر کارشناسان و تکنیسین های پژوهشگاه اکولوژی آبریان دریای خزر (ساری) و پژوهشگاه آبری پروری آبهای داخلی (انزلی) که در نمونه برداری ما رایاری نمودند تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

بافری، س. و سبک آرا، ج. ۱۳۸۲. بررسی محتویات معده شانهدار *Mnemiopsis leidyi* در سواحل ایرانی دریای خزر (آبهای گیلان).
پورغلام، ر. و. سدوف، و. ا. یرملچف، ک.، بشارت و ح.، فضل. ۱۳۷۷. ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان و مونیتورینگ مناطق صید آنها، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران، صفحه ۵۱.
پژوهشگاه اکولوژی دریای خزر. ۱۳۷۴. کمیسیون مقدماتی ماهیان استخوانی، ماهیان خاویاری. موسسه تحقیقات شیلات ایران. تهران. ۵۰ صفحه.
جانباز، ع. ا.، ۱۳۸۵. پویایی جمعیت کیلکای معمولی با تاکید بر ویژگی های (سن، رشد و تغذیه) در سواحل جنوبی دریای خزر. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان. ۹۷ صفحه.

گونه طعمه اصلی کیلکای معمولی محسوب می شود. در تحقیق حاضر و در هر دو روش صید (تورقیمی و ترال) کیلکای معمولی عمدتاً از راسته *Copepoda* به عنوان طعمه اصلی و از نوزاد و لارو بالانوس به عنوان طعمه فرعی تغذیه نموده است که به نظر می رسد تغییر در رژیم غذایی این ماهی باین دلیل می تواند باشد که گونه *A. tonsa* در دریا غالب بوده و سایر گونه های زئوپلانکتونی در رقابت غذایی با *M. leidyi* ویا سایر عوامل زیست محیطی حذف شده اند. این گونه گروهی از راسته کوبه پودا هستند که تخم های حاصل از باروری جنس های نرو ماده آنها در داخل کیسه تخم قرار نمی گیرد و به دلیل نوع خاص این تخم ها (که در درون کیسه وجود ندارد و بنام کیسه شل یا *Lossing egg* معروفند) بلافاصله بعد از تشکیل براحتی با جریان های آبی در محیط طبیعی یا اکوسیستم دریا قرار می گیرد که به نظر می رسد یکی از عوامل موفقیت در تکثیر، تفریح تخم و بقای نوزاد محسوب می گردد (Roohi, 2014).

اما نکته مهم دیگر آنکه میانگین تراکم غذا در ماهیانی که با تور ترال و در طول روز صید شدند 283 ± 29 نمونه در سال در هر ماهی بوده که در قیاس با میانگین تراکم غذا در روش صید با تور قیفی (صید شبانه) یعنی 109 ± 38 نمونه، اختلاف معنی داری مشاهده می شود ($P < 0.05$). این اختلاف نشان میدهد که تغذیه اصلی کیلکا در روز صورت گرفته بطوریکه تراکم نمونه های مورد تغذیه در روز بیش از $2/5$ برابر تراکم آن در شب می باشد بنابراین حجم بالایی از نمونه ها تا پایان روز هضم، جذب یا دفع می شوند. کیلکای معمولی بدلیل وجود تنوع غذایی و قدرت باروری بیولوژیک مناطق ساحلی و تاثیر مواد بیوژن حمل شده از طریق رودخانه ها (پریخودکو، ۱۹۸۱)، دارای دامنه غذایی وسیعتری نسبت به دو گونه دیگر کیلکا می باشد و در حال حاضر با توجه به کاهش

- Euzen, O. 1978. Food habits and diet composition of some fish of kowait. Kuwait Bull Mars. Sci. 9, 58-65.
- Ivanov P.I., Kamakim, A.M., Ushivtzev, V.B., Shiganova, T., Zhukova, O., Aladin, N., Wilson, S.I., Harbison, G.R., and Dumont, H.J., 2000. Invasion of Caspian Sea by the comb jellyfish *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora). Biological Invasions 2, 255-258
- Asymov A.G., 2001. New introduced species in the Caspian Sea – *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz). The Invasion of the Caspian Sea by the Comb Jelly *Mnemiopsis* – Problems, Perspectives, Need for Action, Baku, Azerbaijan, April 2001 (www.caspianenvironment.org). 5 pp.
- Karpyuk, M.I., Katunin, D.N., Abdusamadov, A.S., Vorobyeva, A.A., Lartseva, L.V., Sokolski, A.F., Kamakin, A.M., Resnyanski, V.V., and Abdulmedjidov, A., 2004. Results of research into *Mnemiopsis leidyi* impact on the Caspian Sea ecosystem and development of biotechnical principles of possible introduction of *Beroe ovata* for biological control of *Mnemiopsis* population. First Regional Conference Meeting, February 22-23, Teharan.
- Kideys, A.E., Jafarov, F.M., Kuliyeu, Z., and Zarbalieva, T., 2001a. Monitoring *Mnemiopsis* in the Caspian waters of Azerbaijan. Final report, August 2001, prepared for the Caspian Environment Programme, Baku, Azerbaijan. 2001.
- Kideys, A.E., and Moghim, M., 2003. Distribution of the alien ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in the Caspian Sea in August 2001. *Marine Biology*; 142:163-171.
- Newell, G.E., and Newell, R.C., 1977. Marine plankton: a practical guide. Hutchinson, London. 244 p.
- Mutlu, E., 1999. Distribution and abundance of ctenophores, and their zooplankton food in the Black Sea. II. *Mnemiopsis leidyi*. *Marine Biology*, 135, 603-613.
- Prikhod'ko, B.I., and Skobelina, R.S. 1967. The food of the Caspian kilka. Tr. Kaspiysk. N.i. in-ta rybn. Kh-va., 23.
- Rowshantabari, M., and Roohi, A., 2004. Impacts of *Mnemiopsis leidyi* on رضوی صیاد، ب.، ۱۳۷۲. وفور و پراکنش کیلکا در آبهای ایران، بولتن علمی شیلات ایران شماره ۲-ص ۱۱-۲۵.
- روشن طبری، م.، ۱۳۷۹. پراکنندگی زئوپلانکتون‌های حوضه جنوبی دریای خزر (راسته کو په پودا). دانشگاه تربیت مدرس. ۱۰۲ صفحه.
- روشن طبری، م.، تکمیلیان، ک.، سبک آرا، ج.، روحی، ا.، و رستمیان، م.ت.، ۱۳۸۲. پراکنش زئوپلانکتون در حوضه جنوبی دریای خزر. مجله علمی پژوهشی شیلات ایران. شماره ۳. پاییز ۱۳۸۲. صفحات ۸۳ تا ۹۶.
- روشن طبری، م.، تکمیلیان، ک.، رستمیان، م.م.، باقری، س.، کیهان ثانی، ع.، نصراله تبار، ع.، حسن‌زاده کیایی، ب.، ۱۳۸۸. بررسی محتویات معده کیلکا ماهیان و مقایسه آن با محتویات معده شانهدار *Mnemiopsis leidyi* در سواحل ایرانی دریای خزر. موسسه تحقیقات شیلات ایران. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ۴۵ صفحه.
- فضلی، ح.، ۱۳۶۹. بیولوژی جنس *Clupeonella* دریای خزر، سمینار بهره‌برداری مناسب از آبزیان دریای خزر-بابلسر مهر.
- ملنیکوف، ون.، ۱۳۷۹. روش‌های صید کیلکا ماهیان بوسیله تورهای قیفی- مکشی. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر (گزارش دوره). صفحه ۲۴.
- هوستلند، ه.، ۱۹۸۵. کیلکای معمولی دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر (ترجمه افراپی بندپی، محمدعلی، زمستان ۱۳۷۹).
- Alhussainy, A.H. 1949. On the functional morphology of the alimentary tract of some fishes in relation to difference in their feeding habits. *Quart. J. Micr. Sci.* 9(2), 190-240.
- Ben-Yami, M., 1976. Fishing with light. FAO of the United Nations, Fishing News Books.
- Biswas, S.P. 1993. Manual of methods in fish biology . Printed in India. PP 65-77.

- Vinogradov, M.E., Shushkina, E.A., Musaeva, E.I., and Sorokin, P.Y., 1989. Ctenophore *Mnemiopsis leidyi* (A.Agassiz) (*Ctenophora: Lobata*) - new settler in the Black Sea. *Ceanology*, 29, 293-298.
- Wetzel, R.G., and Likens, G.E., 1991. *Limnological analysis*. 3rd Ed. Springe, New York. xv, 429 pp.
- Zooplankton population in the southern Caspian Sea. First Regional Technical Meeting, February 22-23, 2004. Tehran. pp. 161-167.
- Roohi, A., and Bagherian, F., 2014. Population fluctuation and seasonal distribution of zooplankton, Csustacea in the southern Caspian Sea in Nowshar and Anzali harbor. Unpublished.
- Shorygin, A.A., 1952. Pitaniei pishchovoi Vzaimootnosshheniyaryb Kaspiiskogomoryapishchepromizdat.

Archive of SID