بررسی رژیم غذایی ماهی کیلکای معمولی (*Clupeonella caspia*) در دریای خزر (ساحل بندرانزلی)

کامبیز خدمتی بازکیائی[1*]
حسین خارا[2]
شهرام عبدالملکی[3]
حبیب وهاب زاده[4]

۱، ۲، ۳. گروه شیلات، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران
۴. پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی، بندر انزلی، ایران

***مسئول مکاتبات:**
k_khadmati@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۷/۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۲/۰۵
کد مقاله: ۱۳۹۳۰۱۰۲۰۳
این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی می‌باشد.

چکیده

ماهی کیلکای معمولی در سراسر دریای خزر پراکنش داشته اما در اعماق کم‌تر از ۵۰ متر تراکم بیش-تری دارد. این ماهی از سال‌های دور در صید تجاری کیلکاماهیان در ایران صید می‌شود، اما برخلاف دهه‌های گذشته، صید عمده کیلکاها را در سواحل ایران تشکیل داده است. در این تحقیق که در مناطق صید تجاری کیلکا در بندر انزلی انجام شد، بررسی تغذیه ۳۲۰ قطعه کیلکای معمولی، بطور فصلی و از تابستان ۱۳۹۰ تا بهار ۱۳۹۱ صورت گرفت. وزن نمونه‌ها ۵/۱۵ تا ۱۴/۲۹ گرم (۱/۶۶±۹/۳۰ گرم)، طول کل آن‌ها ۸/۳ تا ۱۲/۹ سانتی‌متر (۰/۷۵±۱۱/۲۷ سانتی متر) و سن آن‌ها ۳ تا ۷ (۰/۸۶±۴/۸۲) سال بوده و نتایج نشان داد که لوله گوارش ۲۶/۸۷ درصد کیلکای معمولی خالی بوده و در لوله گوارش ماهیان واجد غذا، پاروپایان، بالانیده (لارو و سیپریس بالانوس)، کلادوسرا، انگل‌ها (نماتودا و ترماتودا) و همچنین آزولا مشاهده شد. پاروپایان، لارو و سیپریس بالانوس به ترتیب ۹۴/۵، ۳/۰ و ۱/۸ درصد تعداد طعمه‌ها را تشکیل دادند و پاروپایان با حضور در ۶۱/۱ درصد ماهیان به عنوان غذای اصلی، سیپریس بالانوس با حضور در ۴۸/۳ درصد ماهیان جزء غذای ثانویه به‌حساب آمده و سایر اقلام غذایی به طور تصادفی به مصرف رسیدند. در کیلکای معمولی، طول نسبی لوله گوارش۰/۷۳±۰/۱۱ و شاخص شدت تغذیه ۱۱۵/۰۱±۶۳/۰۱ برآورد شد. فراوانی حضور طعمه‌ها، شاخص شدت تغذیه و طول نسبی لوله گوارش در فصول سال و سنین مختلف اختلافاتی را نشان داد. در یک جمع‌بندی می‌توان گفت که تنوع غذایی ماهی مورد نظر در مقایسه با مطالعات گذشته، محدودتر شده و شدت تغذیه کاهش یافته است.

واژگان کلیدی: کیلکای معمولی، زیست شناختی، تغذیه، دریای خزر، *Clupeonella caspia*.

مقدمه

در دریای خزر دو جنس از خانواده شگ ماهیان (Clupeidae) زیست می‌کنند که شامل جنس پوزانک یا شگ ماهی (*Alosa*) و جنس کیلکا (*Clupeonella*) می‌باشد. از جنس نخست پنج گونه و از جنس کیلکاها سه گونه کیلکای آنچوی *C. engrauliformis* (Borodin, 1904)، کیلکای معمولی *C. caspia* (Svetovidov, 1941) و کیلکای چشم درشت *C. grimmi* (Kessler, 1877) در دریای خزر زیست می‌کنند که با یکدیگر در برخی از خصوصیات زیستی تفاوت‌هایی را دارند (کازانچف، ۱۹۸۱؛ Coad, 2014).

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]

کیلکای معمولی در سرتاسر دریای خزر به‌استثناء خلیج قره بغاز پراکنش داشته، ولی اغلب ساکن مناطق کم عمق است و در اعماق بیش از ۱۰۰ متر دیده نمی‌شود (Prikhod'ko, 1981 ; Aseinova, 1992). بیش‌ترین تراکم را در جنوب دریای خزر در دو ناحیه شرق و غرب دارد. Prikhod'ko (۱۹۸۱) اشاره نمود که کیلکای معمولی با زندگی در نواحی ساحلی نسبت به دو گونه دیگر کیلکا با تغییرات شرایط محیطی از نظر شوری و درجه حرارت آب سازگار گردیده است، زیرا در نواحی ساحلی آب‌های کدر و شفاف، آب‌های شور و شیرین و تغییرات سریع درجه حرارت وجود دارد و در مقایسه با سایر کیلکاها بیش‌ترین تحمل را در مقابل تغییرات حرارتی محیط دارد. جمعیت های جنوبی کیلکا معمولی در زیستگاه‌های با شوری بیش‌تر باقی می مانند. بررسی فراوانی زئوپلانکتون خورده شده توسط کیلکا نشان داد *Acartia* با فراوانی بیش از ۸۰ درصد در فصول مختلف بیشترین حضور را در محتوی معده کیلکا داشته است. بررسی باقری (۱۳۸۶) نشان داد که شدت تغذیه در کیلکا ماهیان بیانگر نامناسب بودن تغذیه آن‌ها است و بیش‌ترین شدت تغذیه با میزان ۳۱۴/۶۷±۲۲۰/۹۵ مشاهده گردید. همچنین مشخص شد غذای اصلی شانه‌دار *Mnemiopsis leidyi* و کیلکا ماهیان، Copepoda بوده است و در معده برخی از آن‌ها می‌توان تعداد زیادی از تخم‌های خودشان را هم مشاهده کرد (Bagheri *et al*., 2008). کیلکای معمولی در دوران تخم‌ریزی کم‌تر تغذیه می‌کند، ولی تغذیه آن‌ها قطع نمی‌شود. رژیم غذایی روزانه کیلکای معمولی در شمال و جنوب خزر به‌ترتیب شامل ۴/۹۵ و ۵/۳۵ درصد وزن می‌رسد و متوسط غذای روزانه هضم شده به ازای هر کیلکا در ذخایر خزر شمالی و جنوبی به‌ترتیب ۰/۱۶۳ و ۰/۲۲۳ گرم تعیین شد (Paritskiy, 1989).

صید ماهی کیلکا در سواحل ایرانی دریای خزر از سال ۱۳۱۸ شروع شد، ولی صید صنعتی آن‌ها از سال ۱۳۵۰ آغاز گردید. به‌طوری‌که میزان صید در آن سال به ۲۳۶ تن بوده که در دهه‌های ۱۳۵۰، ۱۳۶۰، ۱۳۷۰ مجموعاً به‌ترتیب ۸۴۸۶ ، ۳۱۹۰۱ و ۴۶۹۳۶۷ تن رسید. میزان صید این ماهی در سال ۱۳۷۰ حدود ۱۳۵۰۰ تن و در سال ۱۳۷۸ به میزان ۸۵۰۰۷ تن رسید. در سال ۱۳۸۵کل صید کیلکا از ریای خزر ۴۵/۲ هزار تن و صید ایران ۲۲/۳ هزار تن گزارش شد (Bagheri, 2006). میزان ذخیره کیلکاها در آبهای ایرانی دریای خزر طی سال ۷۶-۱۳۷۵ با روش هیدرواکوستیک ۲۷۳/۸ هزار تن برآورد شد که کیلکای معمولی حدود ۸/۵ درصد آن را دارا بود (پورغلام و همکاران، ۱۳۷۷). ارزیابی ذخایر این ماهی توسط روسیه در سال ۲۰۰۸، ذخیره این گونه را ۴۹۶۰۰ تن (۷۶ درصد کیلکاها) و در سواحل ایرانی دریای خزر برابر ۵۸۷۵۲ تن برآورد شد (پرافکنده، ۱۳۸۸).

از آنجایی که در سال‌های اخیر مطالعات ناچیزی روی زیست‌شناختی ماهی مورد نظر در ساحل انزلی انجام شده است، لذا بررسی کنونی با هدف دستیابی به ویژگی‌های زیستی بویژه تغذیه طبیعی و الگوی رشد آن صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر در آب‌های ایرانی دریای خزر در منطقه بندر انزلی به طور فصلی از تابستان ۱۳۹۰ تا بهار ۱۳۹۱ اجرا شد. نمونه‌برداری ماهی کیلکا از ماهیان صید شده توسط شناورهای کیلکاگیر مجهز به تور قیفی در منطقه انزلی انجام و ۳۲۰ قطعه ماهی کیلکا بعد از صید، بلافاصله در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت و به آزمایشگاه منتقل شد. پس از زیست‌سنجی ماهیان (بیسواس، ۱۹۹۳)، محتویات داخل لوله گوارش هر نمونه ماهی خارج و در محفظه‌هایی قرار داده شده و سپس در آزمایشگاه پلانکتون‌شناسی مورد بررسی قرار گرفتند. با توجه به تراکم غذاهای پلانکتونی این ماهی، محتویات لوله گوارش آن‌ها با استفاده از آب مقطر به حجم مناسب رسانده شده و پس از همگن‌سازی آن، محتویات معده و روده را در لام Bogorov وارد نموده و شناسایی آن‌ها با استفاده از کلیدهای شناسایی موجود (بیرشتین و همکاران، ۱۹۶۸؛ Maosen,1983) و میکروسکوپ اینورت انجام و سپس تعداد هر موجود ثبت و در نهایت تعداد هر موجود در حجم کل محاسبه گردید (بیسواس، ۱۹۹۳). ترکیبات غذایی براساس حضور و تعداد ارگانیزم‌های غذایی لوله گوارش کیلکا بررسی گردید و محاسبات طبق روش کارHyslop (۱۹۸۰) انجام شد:

$$[\%]\ N = [Ni / N\Sigma] \times 100$$

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]

N [%] = درصد فراوانی اقلام غذایی در محتویات لوله گوارش کیلکا، Ni= فراوانی هر قلم غذایی در محتویات لوله گوارش کیلکا و NΣ= فراوانی مجموع اقلام غذایی در محتویات لوله گوارش کیلکا

$$Fi = [Mi / M\Sigma] \times 100$$

Fi = درصد حضور اقلام غذایی مورد نظر در محتویات لوله گوارش کیلکا، Mi =تعداد لوله‌های گوارش حاوی گروه غذایی مورد نظر در کیلکا و MΣ =مجموع لوله‌های گوارش حاوی غذا در کیلکا

همچنین نمونه‌برداری از زئوپلانکتون بصورت عمودی از کف تا سطح آب (توسط قرقره دستی با سرعت یک متر در ثانیه) با استفاده از نمونه‌بردار Judy net با چشمه ۱۰۰ میکرون و قطر دهانه ۳۶ سانتی‌متر انجام شد. سپس هر یک از نمونه‌ها را وارد ظروف دردار کرده و با استفاده از فرمالین ۴ درصد تثبیت شدند. مطالعه نمونه‌ها در آزمایشگاه پلانکتون (روش کیسیلف، برگرفته از سلمانوف،۱۹۸۷) صورت گرفت. نمونه‌های زئوپلانکتون توسط پیپت Stample روی ظرف شمارش Bogorov قرار گرفته و شناسایی و شمارش شدند (Newell, 1977). فراوانی زئوپلانکتون از طریق محاسبه قطر دهانه تورو ارتفاع کشش تور محاسبه گردید.

جهت تعیین تفاوت آماری شاخص‌های طول نسبی لوله گوارش، شدت تغذیه و ضریب چاقی ماهیان کیلکای معمولی در فصول و سنین مختلف، در صورتی که مقادیر پارامتریک بودند از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه و سپس آزمون دانکن و در صورت ناپارامتریک بودن داده‌ها، از آزمون کروسکال- والیس و سپس آزمون من-ویتنی استفاده شد. جهت تفاوت این شاخص‌ها بین دو جنس نیز از آزمون t-student استفاده شد.

نتایج

در این بررسی ۳۲۰ قطعه ماهی کیلکا مورد مطالعه تغذیه‌ای قرار گرفت، که دستگاه گوارش ۸۶ عدد آن‌ها خالی از مواد غذایی بود، لذا شاخص تهی بودن لوله گوارش ۲۶/۸۷ درصد تعیین شد. ماهیان واجد غذا دارای وزن ۵/۱۵ تا ۱۴/۲۹ (۱/۶۶ ± ۹/۳۰) گرم، طول کل ۸/۳ تا ۱۲/۹ (۰/۷۵ ± ۱۱/۲۷) سانتی‌متر و سن ۳ تا ۷ (۰/۸۶ ±۴/۸۲) سال بودند. در ماهیان دارای غذا، حداقل و حداکثر تعداد طعمه مصرفی به ترتیب ۱ و ۶۵۰۰ شمارش شد. چهار گروه غذایی شامل پاروپایان (Copepoda) از گونه *Acartia tonsa*، سخت پوستان خانواده بالانیده (cypris و naupli بالانوس) از گونه *Balanus improvensis* ، آنتن منشعب‌ها (Cladocera) از جنس *Pleopis*، انگل‌ها یا پارازیت‌های گروه نماتودا و ترماتودا (که همگی سالم بودند) و گیاه آزولا در محتویات دستگاه گوارش کیلکاها طی بررسی شناسایی گردید (جدول ۱).

جدول ۱: درصد فراوانی گروه‌های غذایی در محتویات لوله گوارش کیلکای معمولی (*Clupeonella caspia*) در ساحل انزلی.

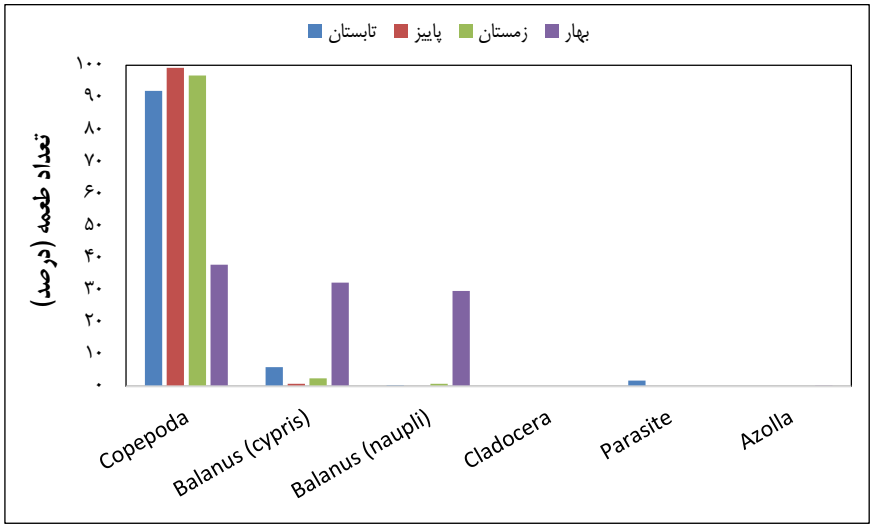
گروه های غذایی	فراوانی عددی (درصد)
Copepoda	۹۴/۴۶۲
Balanus (cypris)	۳/۴۲۰
Balanus (naupli)	۱/۹۵۶
Parasite	۰/۱۲۸
Cladocera	۰/۰۰۱
Azolla	۰/۰۳۲

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]

غالب درصد فراوانی طعمه در محتویات دستگاه گوارش کیلکا ماهیان را پاروپایان (Copepoda) با میزان ۹۴/۵ درصد تشکیل داده بود، باقی‌مانده طعمه‌ها با میزان کم‌تر از ۵ درصد شامل *Balanus* cypris ۳/۴ درصد، *Balanus* naupli ۱/۹ درصد، پارازیت، *Cladocera* و *Azolla* (<۰/۱ درصد) بوده اند (جدول ۱).

نتایج نشان داد، پاروپایان (Copepoda) با میزان بیش از ۹۰ درصد طعمه های مصرفی کیلکاها در فصول تابستان، پاییز و زمستان کاملاً غالب بوده (شکل ۲) ولی در فصل بهار علاوه بر Copepoda (۳۷/۹ درصد)، *Balanus* cypris و *Balanus* naupli به ترتیب با ۳۲/۳ و ۲۹/۷ درصد تعداد طعمه‌های مصرف شده، بیش‌ترین گروه‌های غذایی کیلکا را شامل گردیدند (شکل ۱).

نتایج بررسی فراوانی زئوپلانکتون‌ها در ساحل انزلی همزمان با نمونه‌برداری کیلکاها نشان داد که بیش‌ترین و کم‌ترین گروه زئوپلانکتونی را پاروپایان و آغازیان (Protozoa) با میزان میانگین بترتیب ۵۰۰۰ و یک عدد در متر مکعب تشکیل داده اند. وفور زئوپلانکتون‌ها در محیط آب در منطقه انزلی (جدول ۲) تقریباً مشابه زئوپلانکتون‌های یافت شده در دستگاه گوارش کیلکای معمولی بوده است، بنابراین شاخص انتخاب طعمه‌ها توسط کیلکاها، راجع به پاروپایان تقریباً خنثی، راجع به سایر طعمه‌ها خورده شده کاملا مثبت و راجع به دو طعمه پلی‌کت‌ها و پروتوزوآ منفی می‌باشد، به‌عبارتی دیگر، فراوانی پاروپایان در لوله گوارش کیلکاها مطابق فراوانی آن‌ها در محیط آب بوده و انتخابی صورت نگرفته است اما کیلکاها، cypris و naupli جنس بالانوس را مورد توجه قرار داده‌اند ولی عدم انتخاب نسبت به کرم‌های پرتار (پلی‌کت‌ها) صورت گرفته است (جدول ۲).



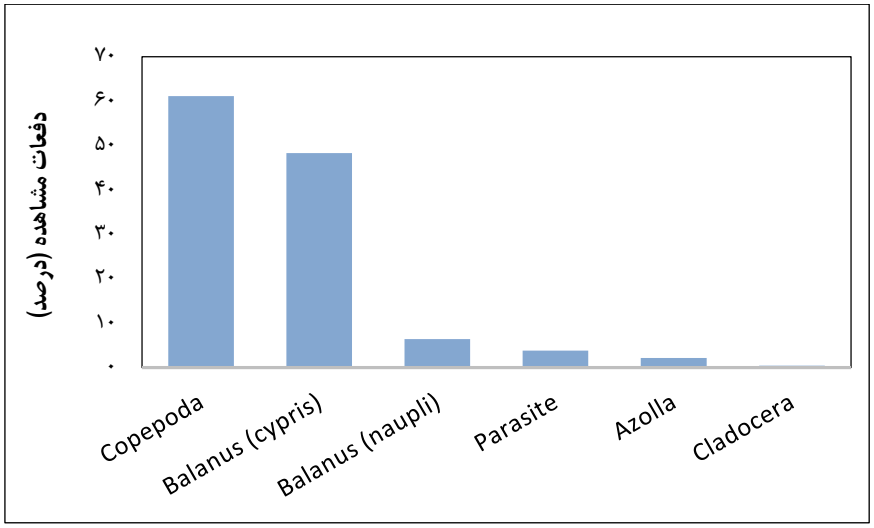
شکل ۱: درصد فراوانی فصلی طعمه‌ها در محتویات لوله گوارش کیلکا (*Clupeonella caspia*) در ساحل انزلی.

جدول ۲: فراوانی مطلق و نسبی زئوپلانکتون در محیط آبی ساحل بندر انزلی.

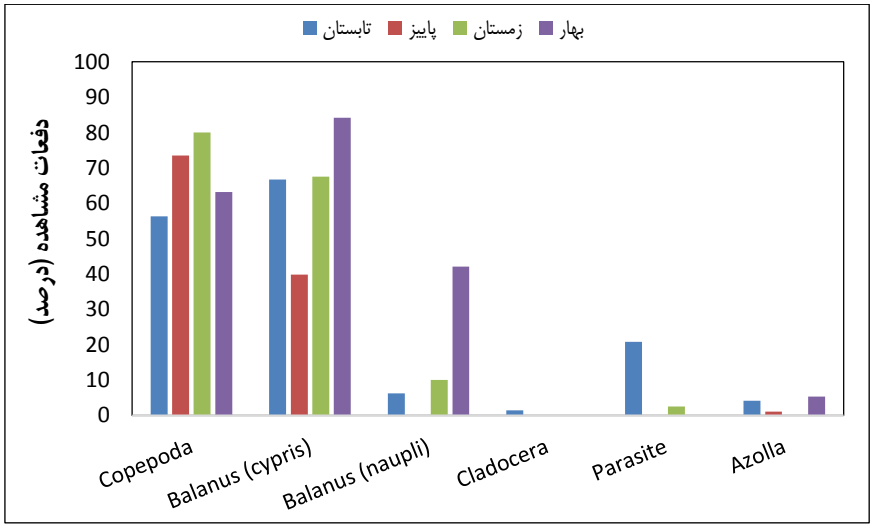
زئوپلانکتون	تعداد در متر مکعب (Mean±S.D)	درصد فراوانی
Copepoda	۵۰۰۰±۲۰۰۷	۹۶/۷۸
Balanus (cypris)	۷±۰,۰	۰/۱۳
Balanus (naupli)	۳۹±۴۷/۲	۰/۷۵
Polychaeta	۱۲۰/۵±/۱۵۹	۲/۳۳
Protozoa	۱±۰,۰	۰/۰۱

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]

درصد حضور اقلام غذایی بلعیده شده توسط کیلکا ماهیان در شکل ۳ آورده شده و ملاحظه می‌گردد پاروپایان (Copepoda) با حدود ۶۱/۱ درصد، بیش‌ترین میزان درصد حضور(F) را طی مطالعه داشته و غذای اصلی محسوب می‌شود و بعد از آن‌ها، *Balanus*(cypris) با حدود ۴۸/۳ درصدقرار داشته و غذای ثانویه یا فرعی به حساب می‌آید. سایر اقلام غذایی با درصد حضور کم‌تر از ۱۰، جزء اقلام تصادفی بودند (شکل ۲).



شکل ۲: درصد حضور اقلام غذایی در محتویات دستگاه گوارش کیلکای معمولی (*Clupeonella caspia*) ساحل انزلی.



شکل ۳: درصد حضور اقلام غذایی در محتویات دستگاه گوارش کیلکا (*Clupeonella caspia*) در فصول مختلف در ساحل انزلی.

شکل ۳ درصد حضور اقلام غذایی را در محتویات دستگاه گوارش کیلکا طی فصول نمونه‌برداری نشان داده و مشاهده میگردد در تابستان، *Balanus* (cypris)و Copepda به ترتیب با حضور در ۶۶/۷ و ۵۶/۳ درصد نمونه‌ماهیان، به عنوان غذای اصلی به مصرف رسیده‌اند در حالیکه در پاییز، Copepda با حضور در ۷۳/۵ درصد نمونه‌ماهیان غذای اصلی بوده و *Balanus* (cypris) با حضور در ۳۹/۸ درصد

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]

نمونه ماهیان غذای ثانویه را تشکیل داده است (شکل ۳). در فصل زمستان، Copepda و *Balanus* (cypris)به ترتیب با حضور در ۸۰/۰ و ۶۷/۵ درصد نمونه‌ماهیان و در فصل بهار ۹۱، *Balanus* (cypris) و Copepda به ترتیب با حضور در ۸۴/۲ و ۶۳/۲ درصد نمونه ماهیان غذای اصلی کیلکا را تشکیل داده‌اند و در بهار *Balanus* (naupli)با حضور در حدود ۴۸ درصد نمونه‌ها، به‌عنوان غذای ثانویه مطرح می‌باشد (شکل ۳) .

طول نسبی لوله گوارش کیلکای معمولی در فصول و سنین مختلف در جدول ۳ ارایه شده و آزمون کروسکال- والیس نشان داد که بین فصول اختلاف وجود دارد (P<۰/۰۵) و آزمون من-ویتنی نشان داد که در این شاخص، بهار با فصول تابستان، پاییز و زمستان، تابستان با زمستان و پاییز با زمستان اختلاف دارد. مطابق آزمون کروسکال- والیس بین سنین از نظر این شاخص اختلاف مشاهده می‌گردد (P<۰/۰۵) و آزمون من- ویتنی نشان داد که بین سنین ۳ و ۶ سال، ۴ با ۵ و ۴ با ۶ سال تفاوت وجود دارد. میانگین طول نسبی لوله گوارش کیلکای معمولی نر و ماده به ترتیب ۰/۷۳±۰/۱۲ و ۰/۷۲±۰/۱۱ بوده و تفاوتی بین آن‌ها دیده نشد (P<۰/۰۵).

جدول ۳: طول نسبی لوله گوارش کیلکای معمولی (*Clupeonella caspia*) در فصول و سنین مختلف.

فصل	S.D± میانگین	حداقل	حداکثر	سن (سال)	S.D± میانگین	حداقل	حداکثر
بهار	۰/۶۵ ± ۰/۰۴ [a]	۰/۵۹	۰/۷۳	۳	۰/۷۸ ± ۰/۱۴	۰/۶۳	۱/۰۶
تابستان	۰/۷۴ ± ۰/۱۱ [b]	۰/۵۷	۱/۲۱	۴	۰/۷۶ ± ۰/۱۳	۰/۵۷	۱/۲۱
پاییز	۰/۷۱ ± ۰/۱۲ [b]	۰/۵۷	۱/۲	۵	۰/۷۱ ± ۰/۰۹	۰/۵۷	۰/۹۳
زمستان	۰/۸۲ ± ۰/۱۱ [c]	۰/۶۴	۱/۰۹	۶	۰/۷۰ ± ۰/۱۱	۰/۵۷	۱/۱۶
کل	۰/۷۳ ± ۰/۱۱	۰/۵۷	۱/۲۱	۷	۰/۶۹ ± ۰/۱۳	۰/۵۷	۰/۸۲

در جدول ۴ نتایج بررسی شاخص شدت تغذیه کیلکای معمولی در فصول و سنین مختلف ارایه شده است. آزمون کروسکال- والیس نشان داد که بین فصول سال از این نظر اختلاف معنی‌دار وجود دارد (P<۰/۰۵) و آزمون من-ویتنی نشان داد که بین فصول تابستان با بهار و پاییز و نیز زمستان با پاییز اختلاف وجود دارد. طبق آزمون کروسکال- والیس بین سنین مورد بررسی از نظر شدت تغذیه اختلافی مشاهده نشد(P<۰/۰۵). شاخص شدت تغذیه در کیلکای معمولی نر و ماده (به ترتیب ۵۵/۹۸±۱۱۳/۹۰ و ۶۹/۷۵±۱۱۶/۱۵) نیز تفاوتی نداشت (P<۰/۰۵).

جدول ۴: میزان شدت تغذیه کیلکای معمولی (*Clupeonella caspia*) در فصول و سنین مختلف.

فصل	S.D± میانگین	حداقل	حداکثر	سن (سال)	S.D± میانگین	حداقل	حداکثر
بهار	۱۱۶/۲±۴۷ [bc]	۵۸/۷۸	۲۷۳/۴	۳	۱۱۳/۵۷±۴۱/۸۳ [a]	۹۵/۸۵	۲۱۸/۲
تابستان	۹۳/۵± ۶۱/۲ [a]	۱۰/۹۴	۲۹۶/۵	۴	۱۲۲/۵۹±۷۲/۲۴ [a]	۱۵/۱۵	۲۹۶/۴۸
پاییز	۱۳۸/۶±۶۱/۶ [c]	۱۷/۳۶	۲۹۴/۹	۵	۱۱۱/۰۶±۵۹/۰۲ [a]	۱۰/۹۴	۲۴۱/۹۹
زمستان	۱۰۳±۵۳/۶ [ab]	۲۱/۸۵	۲۳۹/۵	۶	۱۰۸/۲۹±۶۰/۹۵ [a]	۱۳/۴۲	۲۵۲/۴۳
کل	۱۱۵/۰۱±۶۳/۰۱	۱۰/۹۴	۲۹۶/۴۸	۷	۷۲/۴۵±۲۵/۰۹ [a]	۴۶/۲۲	۹۶/۲۱

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]

میانگین ضریب چاقی کیلکای معمولی (جدول ۵) در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ به ترتیب معادل۰/۱۷±۱/۳۵ و ۰/۱۹± ۱/۴۱ برآورد شد و آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه، بین سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ اختلاف نشان داد (P<۰/۰۵). هم‌چنین بین میانگین این شاخص در ماه‌های مختلف سال ۱۳۹۰ اختلاف مشاهده شد (P<۰/۰۵) و آزمون دانکن نشان داد در بین همه ماه‌های سال بجز بین ماه‌های تیر با مهر، مرداد با شهریور، مهربا دی و دی با تیر اختلاف وجود دارد (P<۰/۰۵). در سال ۱۳۹۱ نیز بین ماه‌های مختلف سال اختلاف وجود دارد (P<۰/۰۵) ولی در مقایسه دو به دو میانگین‌ها، بین ماه‌های فروردین با تیر، مرداد و بهمن، مهر با بهمن، آبان با آذر و دی، دی با بهمن، اسفند با آبان و آذر و دی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (P<۰/۰۵). هم‌چنین میانگین ضریب چاقی ماهیان نر و ماده در سال ۱۳۹۰ به ترتیب ۰/۱۵±۱/۴۰ و ۰/۱۶±۱/۳۳ و در سال ۱۳۹۱ به ترتیب ۰/۲۰±۱/۴۲ و ۰/۱۸±۱/۳۹ محاسبه شد، که نشان می‌دهد ضریب چاقی نرها بیشتر از ماده‌ها می‌باشد.

جدول ۵: میانگین ضریب چاقی کیلکای معمولی (*Clupeonella caspia*) به تفکیک ماه در ساحل انزلی.

ماه/ سال	۱۳۹۰		۱۳۹۱		ماه/ سال	۱۳۹۰		۱۳۹۱	
فروردین	۱/۱۷	±۰/۲۲	۱/۳۷	±۰/۱۶	مهر	۱/۳۶	±۰/۱۶	۱/۴۲	±۰/۱۶
اردیبهشت	تعطیلی صید		تعطیلی صید		آبان	۱/۲۶±۰/۱۲		۱/۴۸	±۰/۱۴
خرداد	تعطیلی صید		تعطیلی صید		آذر	۱/۳۴±۰/۱۷		۱/۴۹	±۰/۲۰
تیر	۱/۳۶	±۰/۱۱	۱/۳۵±۰/۲۰		دی	۱/۳۸±۰/۱۲		۱/۴۸	±۰/۲۰
مرداد	۱/۳۱	±۰/۱۲	۱/۳۲±۰/۲۰		بهمن	۱/۵۱±۰/۱۹		۱/۴۱	±۰/۰۹
شهریور	۱/۲۹	±۰/۱۲	۱/۲۹±۰/۲۰		اسفند	۱/۵۳±۰/۱۴		۱/۴۶	±۰/۱۴

بحث و نتیجه‌گیری

کیلکای معمولی جایگاه ویژه‌ای در اکوسیستم دریای خزر دارد، از یک سو این ماهی به عنوان یک مصرف کننده اصلی زئوپلانکتون و از سوی دیگر به‌عنوان طعمه ماهیان شکارچی دریای خزر و فک‌ها محسوب می‌شود (Kideys *et al*., 2001). این گونه، موجودی یوری‌هالین محسوب می‌شود و این توانایی را دارد که هم در آبهای شیرین و هم در مناطقی که حداکثر شوری دریای خزر را دارند زیست کند (Aseinova, 1992). در مطالعات سال ۱۳۷۵، *Acartia* و *Eurytemora* دو جنس غالب راسته پاروپایان (Copepoda) را در داخل دریای خزر تشکیل می‌دادند (روشن طبری، ۱۳۷۹) ولی در نمونه‌برداری سال ۱۳۸۲، جنس *Eurytemora* اصلاً مشاهده نشد (روشن طبری و همکاران، ۱۳۸۲).

در بررسی حاضر، شاخص تهی بودن لوله گوارش ۲۶/۸۷ درصد تعیین شد که عمدتاً مربوط به فصل تابستان بوده است، یعنی در این فصل اغلب نمونه‌ها فاقد غذا بودند که احتمالاً هضم سریع‌تر مواد غذایی در این فصل عامل آن بوده است. در بررسی کنونی پاروپایان، مراحل cypris وnauplii جنس *Balanus*، آنتن منشعب‌ها، انگل‌های نماتود و ترماتود (پارازیت‌ها) و گیاه آزولا در محتویات لوله گوارش کیلکای معمولی یافت شد که مطابق مطالعه باقری و عباسی (۱۳۸۷) بر روی سه نوع کیلکا در سواحل ایران بوده است. طبق نظر کازانچف (۱۹۸۱) این ماهی از انواع زئوپلانکتون، سخت‌پوستان و لاروهای نرمتنان تغذیه می‌کند، لذا طیف غذایی این ماهی کاسته شده است. به‌نظر می‌رسد نمونه برداری کیلکای معمولی برای مطالعه تغذیه علاوه بر شب‌ها، در روزها نیز بایستی انجام گیرد تا نتایج با هم مقایسه گردد. از

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]

آنجایی که کیلکا ماهی زئوپلانکتون خوار است (کازانچف، ۱۹۸۱)، لذا انگل و هر طعمه شناور یا غوطه ور در آب ممکن است در لوله گوارش آن‌ها مشاهده گردد و مهم غالبیت و نوسانات طعمه‌های مناسب برای رشد این ماهی است.

هم‌چنین طی بررسی کنونی غالب غذای کیلکا را پاروپایان (۹۴/۵ درصد) تشکیل داده بود که مشابه مطالعات قبلی (باقری و عباسی،۱۳۸۷) می‌باشد. غذای غالب شگماهی خزری (عباسی و سبک آرا، ۱۳۸۳؛ عبدا... پور و همکاران، ۱۳۸۶) را در سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۲، پاروپایان تشکیل داده بودند. طبق این مطالعات، در آب‌های استان گیلان شگ ماهی خزری بیش از ۲۴ نوع طعمه و در جنوب شرقی دریای خزر بیش از ۱۸ نوع طعمه استفاده نموده که از نظر کیفی، پاروپایان بیش از دوسوم تعداد طعمه‌ها را تشکیل داده‌اند. اما فراوانی اندک آنتن منشعب‌ها در لوله گوارش این ماهی طی بررسی کنونی، بخاطر فراوانی ناچیز آن‌ها در منطقه مطالعاتی می‌باشد. همچنان که مشاهده شد، در فصل بهار پاروپایان حدود ۳۸ درصد،cypris جنس *Balanus* حدود ۳۲ درصد و لارو (ناپلی) بالانوس حدود ۳۰ درصد تعداد طعمه‌های مصرف شده را تشکیل داده‌اند، که بنظر می‌رسد بخاطر تولید مثل بالانوس‌ها و ایجاد لارو و cypris آن‌ها باشد، زیرا همچنان که اشاره شد این ماهی زئوپلانکتون‌خوار است. عدم استفاده از پروتوزوآ و کرم‌های پرتار (پلی کت) می‌تواند بخاطر فراوانی ناچیز این موجودات (طبق نتایج بررسی کنونی) در زمان صید کیلکاها در منطقه مطالعاتی باشد.

حضور اقلام غذایی در لوله گوارش کیلکا طبق نتایج بررسی کنونی نشان داد که پاروپایان با حضور در حدود ۶۱ درصد، به‌عنوان غذای اصلی و cypris جنس *Balanus* با حضور در ۴۸ درصد نمونه‌ها به‌عنوان غذای ثانویه یا فرعی به مصرف این ماهی رسیده و سایر اقلام غذایی با حضور در کم‌تر از ۱۰ درصد افراد، بصورت اتفاقی یا تصادفی مصرف شده‌اند. همچنان که گفته شد درصد حضور طعمه‌ها تا حدی با فراوانی آن‌ها ارتباط داشته ولی cypris جنس *Balanus* در دفعات مختلف (نزدیک ۵۰ درصد اوقات) توسط این ماهی خورده شده ولی فراوانی آن‌ها در هر بار ناچیز بوده است. از آنجایی که cypris جنس *Balanus* دیر هضم می‌باشد، چندان برای رشد و انرژی پایه کیلکای معمولی مناسب نیست (باقری،۱۳۸۶).

طول نسبی لوله گوارش کیلکای معمولی در بررسی کنونی حدود ۰/۱۱±۰/۷۳ برآورد شد که مشابه نتایج قبلی (باقری و عباسی، ۱۳۸۷) بوده و در مقایسه با منابع علمی (بیسواس، ۱۹۹۳) نشانگر گوشتخواری این ماهی است که با نتایج بررسی کنونی که تقریباً همگی منشا جانوری داشته‌اند و نیز منابع دیگر (کازانچف، ۱۹۸۱) همخوانی کامل دارد. همچنین شاخص شدت تغذیه طی بررسی کنونی بطور میانگین ۶۳/۰۱±۱۱۵/۰۱ برآورد شد که با نتایج بررسی باقری و عباسی (۱۳۸۷) در سال‌های گذشته که مقادیر میانگینی بین ۱۱۳ تا ۲۲۱ را در فصول مختلف بدست آورده اند همخوانی داشته و حتی کم‌تر است که می‌تواند نشانه کمبود غذا یا بخاطر عوامل دیگر باشد لذا نیاز به بررسی بیش‌تر دارد. طبق نظر بیسواس (۱۹۹۳)، مقادیر شدت تغذیه زیر ۴۰۰ نشانگر تغذیه نامطلوب می‌باشد اما همچنانکه مشاهده گردید، با افزایش سن ماهی این مقادیر کاهش می‌یابد که در گونه‌های دیگر این خانواده در دریای خزر این مورد مشاهده شده است (عباسی و سبک آرا، ۱۳۸۳ و عبدالله پور بی ریا و همکاران، ۱۳۸۶) و با نیازهای فیزیولوژیک گونه‌ها با افزایش سن ارتباط دارد.

در تحقیق حاضر میزان ضریب رشد K کیلکای معمولی برابر ۰/۲۴۸ در سال محاسبه گردید. در مطالعات پرافکنده (۱۳۸۸) ضریب رشد کیلکای معمولی K = ۰/۳۲۱ در سال محاسبه شد. میزان ضریب رشد محاسبه شده در تحقیق حاضر در مقایسه با ضریب رشد گزارش شده توسط فضلی و همکاران (۱۳۸۴) بر اساس اطلاعات ده ساله (۸۳-۱۳۷۴)، K = ۰/۲۳۸ در سال و طی سال ۱۳۸۷ نیز برابر K ۰/۳۰ = هماهنگی مطلوبی دارد (Fazli, 2007; Karimzadeh *et al*., 2010). ضریب رشد کیلکای معمولی در آب‌های آذربایجان کم‌تر از این مقادیر و برابر با K = ۰/۱۲۴ برآورد شده است (Mamedov, 2006; Daskalov and Mamedov, 2007). میزان ضریب چاقی کیلکای معمولی طی سال‌های اخیر روند افزایشی داشته و به عنوان مثال میزان این ضریب در منطقه بابلسر از ۱/۱ در سال ۱۳۷۹ به میزان ۱/۳۷ در سال ۱۳۸۳ رسیده است (جانباز و عبدالملکی ، ۱۳۸۷). طبق بررسی کنونی انجام شده میتوان نتیجه‌گیری نمود شدت تغذیه این ماهی بخاطر شانه دار دریای خزرکاهش یافته و به علاوه بیش‌ترین تغذیه آن در طی روز صورت می‌گیرد لذا صید ماهیان در شب نیز می‌تواند یکی از عوامل کاهش شدت تغذیه باشد، بنابراین برای مقایسه می‌توان مطالعات تغذیه‌ای این ماهیان را در طی صید روزانه نیز

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]

انجام داد تا معلوم شود که شاخص‌های تغذیه این گونه (دامنه طعمه‌ها، شدت تغذیه و وفور و حضور طعمه‌ها در لوله گوارش) در طی شبانه روز دارای تغییرات معنی‌داری است یا خیر.

سپاسگزاری

انجام این مهم اعم از نمونه برداری، بررسی آزمایشگاهی و داده‌پردازی با حمایت پژوهشکده آبزی پروری آب‌های داخلی (انزلی) صورت گرفته است، لذا جا دارد از عزیزان دست اندرکار به‌ویژه سرکار خانم دکتر فلاحی ریاست پژوهشکده، مهندس کیوان عباسی رنجبر، دکتر سید محمد صلواتیان، دکتر سیامک باقری، مهندس محمدرضا نهرور، مهندس سبک‌آرا، مهندس آرمودلی و آقای صیاد رحیم صمیمانه تقدیر و تشکر گردد.

منابع

باقری، س. و عباسی، ک.، ۱۳۸۷. بررسی رژیم غذایی کیلکاماهیان در سواحل دریای خزر. نخستین همایش ملی منابع شیلاتی دریای خزر، دانشگاه گرگان، گرگان، صفحه ۱۶۴.

باقری، س.، ۱۳۸۶. گزارش نهایی پروژه بررسی جامع اکولوژیک امکان کنترل جمعیت شانه‌دار در دریای خزر. موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ۴۵ ص.

بیرشتین، یا. آ.، وینوگرادف، ل. گ.، کونداکف، ن. ن.، کون، م. س.، استاخوا، ت. و. و رومانوا، ن. ن.، ۱۹۶۸. اطلس بی مهرگان دریای خزر. انتشارات مسکو. ترجمه: دلیناد، ل. و نظری، ف.، ۱۳۷۸. موسسه تحقیقات شیلات ایران ، ۸۵۰ ص.

بیسواس ، اس.، پی.، ۱۹۹۳. روش‌های دستی در بیولوژی ماهی. ترجمه: ولی‌پور، ع. و ش. عبدالملکی. ۱۳۷۹. نشر مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، ۱۳۸ ص.

پرافکنده، ف.، ۱۳۸۸. پویایی شناسی جمعیت ماهیان کیلکا در حوضه جنوبی دریای خزر. رساله دکتری در رشته بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی ایران، واحد علوم و تحقیقات، ۱۱۷ ص.

پورغلام، ر.، سدوف، و.، یرملچف، و. ا.، بشارت، ک. و فضلی ح.، ۱۳۷۷. ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان به روش هیدروآکوستیک.، موسسه تحقیقات شیلات ایران، مرکز تحقیقات‌شیلاتی مازندران، ۱۲۵ ص.

جانباز، ع. و عبدالملکی، ش.، ۱۳۸۷. بررسی سن، رشد و مرگ و میر کیلکای معمولی *caspiaClupeonella* در سواحل استان مازندران. مجله پژوهش و سازندگی (آبزیان و امور دام)، شماره ۸۱، صفحات ۸۰ –۷۸ .

روشن طبری، م.، ۱۳۷۹ . پراکندگی زئوپلانکتون‌های حوضه جنوبی دریای خزر (راسته کوپه پودا). دانشگاه تربیت مدرس، ۱۰۲ ص.

روشن طبری، م.، تکمیلیان، ک.، سبک آرا، ج.، روحی، ا. و رستمیان، م.، ۱۳۸۲. پراکنش زئوپلانکتون‌ها در حوضه جنوبی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۲، صفحات ۹۶-۸۳.

سلمانوف، ام. آ.، ۱۹۸۷. نقش میکروفلورها و فیتوپلانکتون‌ها در پروسه های تولیدی دریای خزر. ترجمه: ابوالقاسم شریعتی، مرکز علوم و صنایع شیلاتی میرزاکوچک خان، رشت، ۳۴۹ ص.

عباسی، ک. و سبک آرا، ج.، ۱۳۸۳. بررسی رژیم غذایی ماهی پوزانوک خزری (*Alosacaspia*) در سواحل جنوبی شرقی دریای خزر. مجله زیست شناسی ایران، جلد هفدهم، شماره سوم، صفحات ۲۹۰-۲۷۲ .

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]

عبدا...پور بی ریا، ح.، عباسی، ک.، کیوان، ا. و سبک آرا، ج.، ۱۳۸۶. بررسی رژیم غذایی ماهی پوزانوک خزری (*Alosacaspia*) در سواحل استان گیلان. مجله علمی شیلات ایران، سال شانزدهم، شماره اول، صفحات۱۲۸-۱۱۵.

فضلی، ح.، صیاد بورانی م. و ع. جانباز.، ۱۳۸۴. شاخص‌های زیستی کیلکای معمولی در سواحل جنوبی و اثرات شانه دار *Mnemiopsisleidyi* بر اکوسیستم دریای خزر. پژوهش و سازندگی، شماره ۶۹، صفحات ۹۶-۸۷ .

کازانچف، آ. ن.، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن . ترجمه: مهندس ابوالقاسم شریعتی، انتشارات نقش مهر، چاپ اول، سال ۱۳۸۳، ۲۰۵ ص.

Aseinova, A. A., 1992. Common Kilka in the Caspian Sea. Ichthyofauna andcommercial resources. Nauka, Moscow, pp. 71-80.

Bagheri, S., 2006. An investigation on abundance and distribution of *Mnemiopsis leidyi* in Guilan waters, southwest Caspian Sea. Scientific Fisheries Journal, 14: 1-16.

Bagheri, S., Mirzajani A. R., Makaremi, M. and Khanipour, A. A., 2008, Investigation of *Mnemiopsis leidyi* feeding from the Caspian Sea zooplanktons. Scientific Fisheries Journal, 17: 35-46.

Coad, B.W., 2014. The freshwater fishes of Iran. Received from personal website, www.briancoad.com. March 2014.

Daskalov, G.M. and Mamedov, E. V., 2007. Integrated fisheries assessment and possible causes for the collapse of Anchovy kilka in the Caspian Sea. Journal of Marine Science, 64: 503-511.

Fazli, H., 2007. Population dynamics and stock assessment of kilka in Iranian waters of the Caspian Sea. Thesis for the degree of doctoral of philosophy, Pukyong National University, 145 p.

Hyslop, E. J., 1980. Stomach content analysis: a review of methods and their publication. Journal of Fish Biology, 17: 411-429.

Karimzadeh G., Gabrielyan B. and Fazli H., 2010. Population dynamics and biological characteristics of kilka species (Pisces: Clupeidae) in the southeastern coast of the Caspian Sea. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 9(3): 422-433.

Kideys, A. E., Ghasemi, S., Ghaninejad, D., Roohi, A. and Bagheri, S., 2001. Strategy for combating *Mnemiopsisleidyi* in the Caspian waters of Iran. Final report, 15 p.

Mamedov, E. V., 2006. The biology and abundance of kilka along the coast of Azerbaijan, Caspian Sea.ICES. Journal of Marine Science, 63: 1665-1673.

Maosen, H., 1983. Fresh water plankton illustration. Agriculture Publishing House, 85 P.

Newell, G. E., 1977. Marine Plankton. Hutchinson and Sons Co. London, 244 P.

Paritskiy, Yu. A., 1989. Anchovy kilka in Caspian Sea. Ichthyofauna and Commercial Resources, pp. 83-94. Nauka, Moscow, 236 p.

Prikhod'ko, B. I., 1981. Ecological features of the Caspian Kilka (Genus *Clupeonella*). Scripta Publishing Co, pp. 27-35.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25]