دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "پژوهش‌های ماهی شناسی کاربردی"
دوره اول، شماره سوم، پاییز ۹۲
http://jair.gonbad.ac.ir

استراتژی غذایی ماهی سفید دریای خزر (*Rutilus frisii kutum* Kamensky 1901)

مهدی نادری جلو دار[۱]، غلامرضا سالاروند[۲]، اصغر عبدلی[۳]، حسن فضلی[۴] و معصومه اسحقی نیموری[۵]

[۱]استادیار موسسه تحقیقات شیلات ایران، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، [۲]کارشناس‌ارشد، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، [۳]دانشیار دانشگاه شهید بهشتی، پژوهشکده علوم محیطی، [۴]استادیار موسسه تحقیقات شیلات ایران، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، [۵]کارشناس ارشد رشته شیلات- بوم‌شناسی، دانش‌آموخته دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گنبدکاووس

تاریخ ارسال: ۹۲/۳/۱۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/۴/۲۸

چکیده

این مطالعه به منظور شناسایی اقلام غذایی مصرفی ماهی سفید و تعیین استراتژی غذایی این گونه در سواحل جنوبی دریای خزر انجام شد. نمونه برداری ماهی در ۶ نوبت از اواخر اسفند ۱۳۸۹ تا اواخر اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۱ در مناطق پراکنش ماهی سفید (اعماق کمتر از ۶۰ متر سواحل جنوبی دریای خزر) صورت گرفته و محتویات دستگاه گوارش ۱۹۳ نمونه ماهی سفید مورد بررسی قرار گرفت. میانگین طول و وزن کل نمونه‌های صید شده، به‌ترتیب ۸/۵±۳۶/۹ سانتی‌متر و ۳۵۳/۲±۵۶۲/۹ گرم اندازه‌گیری شد. نتایج بررسی حاضر نشان داد که ماهی سفید عموماً از *Cerastorderma* sp. و *Balanus* sp. تغذیه کردند. به‌طوری‌که فرکانس حضور *Balanus* sp. بیشتر از *Cerastorderma* sp. بوده، ولی میزان مصرف آن کمتر از *Cerastorderma* sp. بود (P<۰/۰۵). به‌ترتیب اهمیت پس از دو کفه‌ای‌ها، طعمه‌های Gastropoda، Crabs، Fish eggs، Filamentous algae در دستگاه گوارش ماهی سفید حضور داشت. شدت تغذیه‌ای و استراتژی غذایی این گونه در جنسیت‌ها، زمان‌ها و گروه‌های طولی مختلف دارای تغییراتی بودند. به این ترتیب که شدت تغذیه در جنس نر بیشتر از جنس ماده بوده (P<۰/۰۵) و در گروه‌های طولی کوچکتر از ۳۰ سانتی‌متر بیشتر از گروه‌های طولی بزرگتر از ۳۰ سانتی‌متر بودند (P<۰/۰۵). همچنین شدت تغذیه در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری نشان داد که در زمان‌های تولید مثلی و در اواخر زمستان با کاهش دما، این شاخص شدیداً کاهش پیدا نمود (P<۰/۰۵). نتایج بررسی حاضر نشان داد که تحت تأثیر سازگاری‌ها و مکانیزم‌های رفتاری، فیزیولوژیک و بوم شناختی، همچنان Bivalvia در تغذیه ماهی

* نویسنده مسئول: naderi_j@yahoo.com

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-05]

سفید اهمیت بشتری داشته، ولی میزان تنوع غذای مصرفی و تغذیه از دوکفه‌ای‌ها نسبت به سال‌های گذشته کاهش یافته است. به‌طوری‌که این گونه در مطالعات متعدد گذشته در سواحل جنوبی دریای خزر غالباً از دو کفه‌ای *Cerastorderma* تغذیه کرده است. در حالیکه در بررسی حاضر، طعمه فوق از جمله دسته غذای عمومی آن به شمار آمد. به‌نظر می‌رسد که رها سازی بیش از اندازه بچه ماهی‌های سفید حاصل از تکثیر مصنوعی و افزایش ذخایر آن در سال‌های اخیر منجر به کاهش فراوانی این ماده غذایی شده است.

واژگان کلیدی: **استراتژی غذایی، ماهی سفید دریای خزر، شدت تغذیه‌ای.**

مقدمه

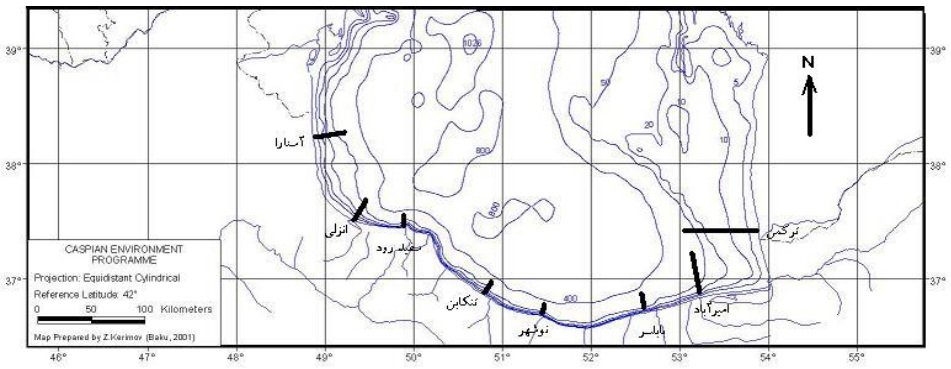
در زمینه بهره‌برداری از ماهیان دریای خزر، متاسفانه نگرش به سمت برخی از گونه‌های خاص بوده و این باعث شده که ترکیب گونه‌ای ماهیان در دریای خزر کاملاً دگرگون شود. طوری که برخی گونه‌ها در اثر بهره‌برداری و عدم تکثیر مصنوعی در کنار از بین رفتن زیستگاه‌های طبیعی، تا معرض خطر انقراض پیش رفته‌اند. در حالی که جمعیت برخی از گونه‌ها در حال حاضر حتی از سال‌های بسیار دور نیز بیشتر شده است (مثل ماهی سفید دریای خزر) (Abdoli and Naderi Jolodar, 2008). در زمینه تکثیر مصنوعی این گونه‌ها، توجه بیشتر به برخی گونه‌های خاص بوده و در برگیرنده تمامی گونه‌ها و متناسب با ظرفیت دریای خزر نیست (Abdoli and Naderi Jolodar, 2008). در سال ۱۳۰۶ حدود ۵۰۰ تن ماهی سفید در این دریا صید شده بود (این مقدار حدود ۱۰ درصد از کل ماهیان استخوانی در جنوب خزر بود). در حال حاضر، میزان بهره‌برداری به بیش از ۱۱۰۰۰ تن رسید (حدود ۵۰ درصد از صید ماهیان استخوانی) (Abdoli and Naderi Jolodar, 2008). با توجه به از بین رفتن محل‌های تولید مثل این گونه در جنوب دریای خزر، افزایش جمعیت آن در اثر تکثیر مصنوعی است و به شکلی فزاینده در اثر تکثیر مصنوعی، جمعیت آن زیاد شده، بدون آن که به عواقب آن اندیشیده شود. متاسفانه، این نوع نگرش باعث شده تا تعادل ایجاد شده بین گونه‌های رقیب بر هم خورده و شرایط به نفع برخی از گونه‌ها تغییر کند (Bagenal, 1978). متاسفانه، نبود مطالعات مستمر باعث شد تا نتوان با شواهد علمی و دقیق این موضوع را بیان نمود. از این رو، ترکیب غذای مصرفی ماهی سفید و شاخص‌های تغذیه‌ای آن به منظور تغییرات احتمالی غذایی، در دوره‌ها و مکان‌های مختلف سواحل جنوبی دریای خزر مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: تحقیق حاضر در کرانه جنوبی دریای خزر و بین ۳۶ تا ۳۸ درجه شمالی و ۴۸ تا ۵۳ درجه شرقی صورت گرفت. با در نظر گرفتن پراکنش ماهی سفید دریای خزر (پراکنش آن بیشتر در

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-05]

اعماق کمتر از ۶۰ متر می باشد)، نمونه‌برداری در چهار ترانسکت انزلی، سفیدرود، بابلسر و امیرآباد (سواحل استان‌های گیلان و مازندران) انجام شد (شکل ۱).



شکل ۱- ایستگاه‌های نمونه‌برداری در سواحل جنوبی دریای خزر

نمونه‌برداری ماهی: برای صید۱۹۳ نمونه ماهی سفید در فصول مختلف سال‌های ۹۱-۱۳۹۰، در ایستگاه‌های تعیین شده با استفاده از کشتی تحقیقاتی گیلان و لنج مجهز به تور ترال کف، به‌مدت ۰/۵ ساعت در طول روز ترال کشی صورت گرفت. در این مطالعه از تور پره صید ماهیان استخوانی نیز استفاده شد. ماهیان با استفاده از فرمالین ۱۰٪ تثبیت شده و به آزمایشگاه انتقال داده شدند. در آزمایشگاه نمونه‌ها پس از زیست سنجی، به گروه‌های طولی مختلف تقسیم شدند. طول کل ماهی با دقت یک میلی‌متر و وزن کل با دقت ۰/۱ گرم اندازه‌گیری گردید (Bagenal, 1978).

برای شناسایی مواد غذایی مصرف شده، هر ماهی از مخرج تا مری شکافته شده و دستگاه گوارش (روده و معده) خارج شد. پس از توزین امعا و احشا شکافته شده، محتویات آنها خارج شد. برای تخلیه کامل محتویات، معده و روده با آب شستشو داده شدند (Bagenal, 1978). شناسایی موجودات مصرف شده پس از جداسازی با استفاده از کلید شناسایی (Bireshtin, 1970) صورت گرفت و پس از شمارش، به‌وسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن شدند (Bagenal,1978).

تعیین رفتار تغذیه‌ای: برای تعیین رفتار غذایی ماهی از رابطه زیر استفاده شد (Mookerjee, 1945):

RLG= طول کل ماهی / طول روده

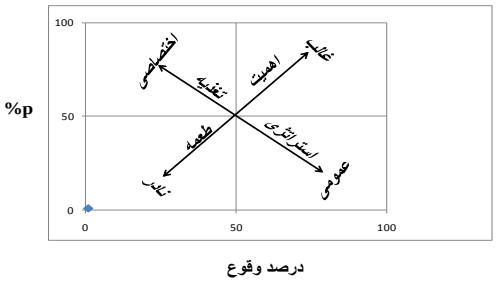
در این رابطه اگر RLG کوچکتر از یک باشد، ماهی گوشتخوار بوده؛ اگر مقدارش بیش از ۱ باشد، تمایل به گیاه‌خواری دارد و در حد متوسط ماهی تمایل به همه چیزخواری دارد.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-05]

شاخص سیری – شاخص شدت تغذیه (Shorygin, 1952)

GaSI = (وزن ماهی/وزن کل غذای خورده شده در معده) ×۱۰۰۰

برای تعیین غذای غالب از تفسیر نموداری کاستلو استفاده شد. با استفاده از این روش، اطلاعات مربوط به اهمیت طعمه و استراتژی تغذیه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. طوری که آنالیزها بر پایه دو وجهی فراوانی طعمه خاص و فرکانس حضور انواع مختلف طعمه در رژیم غذایی است (Amundsen *et al.*, 1994).



شکل ۲- تفسیر نموداری اصلاح شده کاستلو از نقش مواد غذایی خاص در غذاهای مصرفی ماهی.

Ni برابر تعداد شکارچی با طعمهi در معده، N برابر تعداد کل شکارچیان با محتویات معده.

$$\%F = \frac{Ni}{N} * 100$$

Si برابر محتویات معده شامل طعمه i (حجم، وزن یا تعداد) و Sti برابر با محتویات کلی معده در تنها شکارچیانیکه طعمه i را در معده خود دارند.

$$\%P = \frac{\sum S_i}{\sum Sti} * 100$$

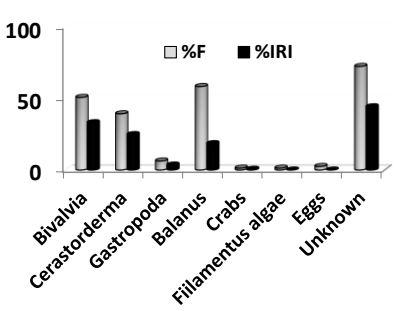
نتایج

میانگین طول و وزن کل ماهی سفید به‌ترتیب ۸/۵±۳۶/۹ سانتی‌متر و ۳۵۳/۲±۵۶۲/۹ گرم بود. میانگین RLG کوچکتر از یک بوده (۰/۱± ۰/۸۳) و نشان می‌دهد که این گونه دارای رفتار تغذیه‌ای گوشتخواری است. به‌طوری‌که نرم‌تنان، بیشترین اهمیت نسبی را در تغذیه ماهی سفید در کل دوره‌های نمونه‌برداری داشتند (شکل ۳). گروه‌های مواد غذایی موجود در کل محتویات دستگاه گوارش این گونه

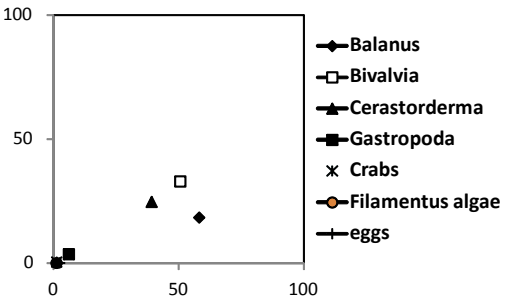
[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-05]

به ترتیب اهمیت نسبی آنها شامل Bivalvia (مجموع Cerastorderma و سایر دوکفه‌ای‌ها)، *Balanus* sp.، Gastropoda، Crab، Fish eggs و Filamentous algae بودند (شکل ۳).

نتایج بررسی حاضر نشان داد که *Cerastorderma* sp. و *Balanus* sp.، مهمترین مواد غذایی مصرفی ماهی سفید بوده و عموماً از آنها تغذیه می‌کند (شکل ۴). به این گونه که فرکانس حضور *Balanus sp.* بیشتر از *Cerastorderma sp.* بوده، ولی درصد فراوانی نسبی آن کمتر از *Cerastorderma* sp. بود ($P<۰/۰۵$) (شکل ۴). پس از دوکفه‌ای‌ها، به‌ترتیب اهمیت مواد غذایی Gastropoda، Crabs، Fish eggs، Filamentous algae در دستگاه گوارش ماهی سفید به‌عنوان غذای کمیاب حضور داشته (شکل ۴)؛ ولی تغذیه این گونه از دوکفه‌ای‌ها (بویژه *Cerastorderma* sp.) خیلی بیشتر از سایر مواد غذایی بود ($P<۰/۰۵$) (شکل ۴).



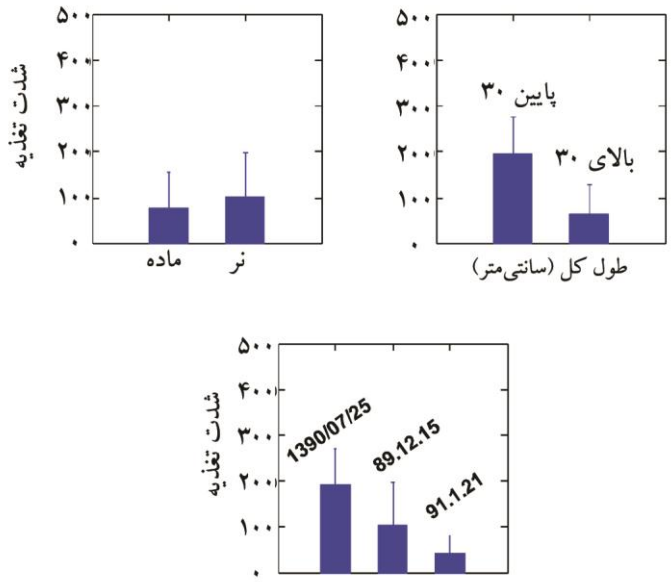
شکل ۳- ترکیب فراوانی نسبی مواد غذایی مورد مصرف ماهی سفید در کل



شکل ۴- تفسیر نموداری کاستلو برای گونه ماهی سفید

میانگین شاخص سیری یا شدت تغذیه‌ای ماهی سفید دریای خزر ۹۱/۶±۱۰۲/۹ بوده و مقدار آن در جنس نر بیشتر از جنس ماده بود (به‌ترتیب ۹۴/۴±۱۰۲/۴ و ۷۶/۹±۷۸/۵). البته این اختلاف، معنی‌داری نبود ($P>۰/۰۵$). این شاخص در گروه‌های طولی بالا و پایین ۳۰ سانتی‌متر اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($P<۰/۰۵$). به‌طوری‌که در گروه‌های طولی پایین بیشتر از گروه‌های طولی بالا بود (به‌ترتیب ۸۷/۳±۱۸۷/۶و ۶۳/۷ ±۶۴/۴). همچنین شدت تغذیه در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری نشان داد که در زمان‌های تولیدمثلی این شاخص به شدت کاهش پیدا کرده ($P<۰/۰۵$) و به حداقل اندازه خود رسید (شکل ۵).

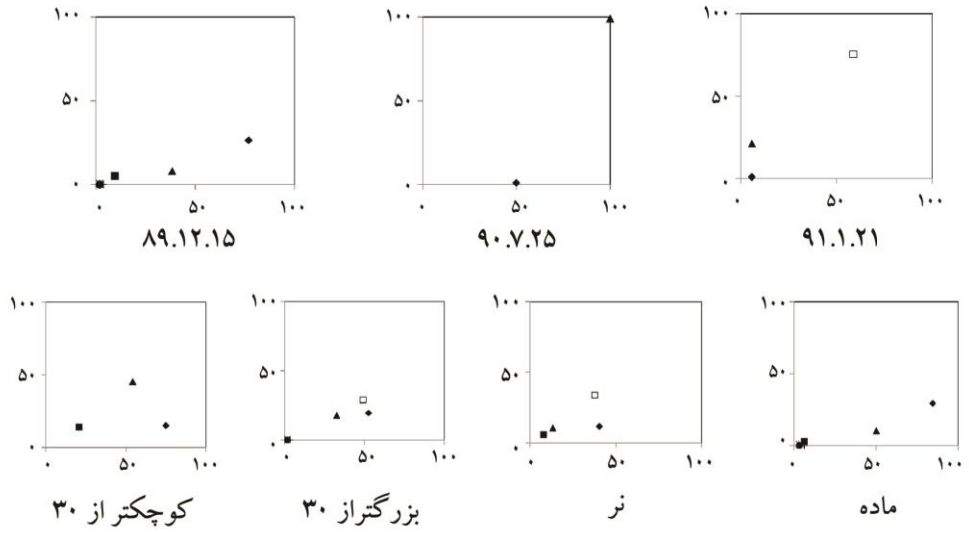
[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-05]



شکل ۵- شدت تغذیه‌ای ماهی سفید در جنسیت‌ها، گروه‌های طولی و دوره‌های مختلف نمونه برداری

بررسی حاضر نشان داد که در مجموع، نرم‌تنان غذای مورد علاقه ماهی سفید بوده، طوری‌که هر دو جنس نر و ماده بیشتر از نرمتنان تغذیه کردند. اگرچه غذای اصلی جنس‌های نر و ماده ماهی سفید، نرم‌تنان (بویژه دوکفه‌ایها) و *Balanus* sp. بوده (بدین ترتیب که کشتی چسب به سطح بدن نرمتنان چسبیده که به همراه تغذیه ماهی سفید از نرم‌تن وارد دستگاه گوارش ماهی شده که نرمتنان سریع‌تر هضم شده و *Balanus* قابل شناسایی بودند)، ماهی‌های سفید نر بیشتر از ماده از دوکفه‌ای‌ها تغذیه کردند (شکل ۶). طوری‌که درصد فراوانی دوکفه‌ای‌ها در جنس نر و ماده دارای اختلاف معنی‌داری بود ($P<۰/۰۵$).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-05]



شکل ۶- تفسیر نموداری کاستلو در دوره‌ها، گروه‌های طولی و جنسیت‌ها مختلف ماهی سفید

همانطوری که شکل ۶ نشان می‌دهد، این گونه در اواخر اسفند ماه، عادات غذایی نسبتاً متفاوتی نسبت به سایر دوره‌ها داشتند. از آنجا که نمونه‌های تهیه شده در این ماه از اعماق بالای ۳۰ متر صید شده بودند، به‌نظر می‌رسد که شرایط غذایی محیط در این امر تأثیرگذار بود. این گونه در زمان پرخوری و فعالیت‌های بالای تغذیه‌ای (اواخر مهر ماه) برخلاف دوره‌های تولید مثلی، از غذای اختصاصی Cerastorderma حداکثر تغذیه را داشته، و میزان فراوانی و فرکانس حضور آن در دستگاه گوارش این گونه با سایر دوره‌های سال دارای اختلاف معنی‌داری بود ($P<0/05$) (شکل ۶).

نتایج این بررسی نشان داد که صدف‌خواری در ماهی سفید بالغ و نابالغ (بزرگتر و کوچکتر از ۳۰ سانتی متر) وجودداشته، ولی تنوع غذایی در دستگاه گوارش نمونه‌های بالغ بیشتر بود (شکل ۶). علی‌رغم نتایج بدست آمده، درصد فراوانی و فرکانس حضور Cerastorderma در دستگاه گوارش نمونه‌های کوچکتر بیشتر از نمونه‌ها بزرگتر بود ($P<0/05$).

بحث و نتیجه‌گیری

غذای ماهی سفید بسیار متنوع و متعدد است. در واقع، ماهی سفید، همه چیزخوار و پرخور می‌باشد. ماهیانی که برای تخم‌ریزی به رودخانه مهاجرت کرده اند، غذا نمی‌خورند و روده این ماهیان، اغلب ضخیم‌شده و خالی است (Tajallipour and Akbarnejad, 1978). در مناطقی که نرم‌تنانی از قبیل

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-05]

Cerastorderma sp. و *Mytilaster* sp. فراوان است، فراوانی و تراکم ماهی سفید نیز بشتر بوده و روده‌های ماهی‌های بزرگتر در این مناطق پر می‌باشند (Abdoli and Naderi Jolodar, 1387). براساس مطالعات افرایی بندپی و همکاران (Afrahei Bandpei *et al.*, 2009) در سواحل جنوبی دریای خزر، دردستگاه گوارش ماهی سفید دریای خزر سه جنس از Bivalvia، Cirripedia، Gastropoda، Amphipoda، Malacostraca، Gobiidae و همچنین Fish eggs و Filamentous algae شناسایی شدند. بر همین اساس، Bivalvia بیشترین فراوانی نسبی را در بین غذای مصرف ماهی سفید داشته و بین درصد فرکانس حضور آنها دارای اختلاف معنی‌دار بوده (P<۰/۰۵)، طوری‌که درصد آن برای *Cerastorderma* sp. (۷۴/۳٪)، *Balanus* sp. (۳۵/۶٪) و سایر مواد غذایی کمتر از ۱۰٪ بود (Afrahei Bandpei *et al.*, 2009).

نتایج این بررسی نشان داد که ماهی سفید دریای خزر دارای عادات غذایی همه‌چیزخواری بوده، ولی غالباً از غذاهای گوشتی تغذیه نموده و گوشتخوار است. بنابراین، اگرچه اقلام غذایی مورد تغذیه ماهی سفید تا حدودی همسو با نتایج مطالعات بالا بوده، حضور مواد غذایی در دستگاه گوارش آن، تنوع کمتری دارد (شکل ۳).

نتایج بررسی حاضر نشان داد که Bivalvia همانند مطالعات افرایی‌بندپی و همکاران (Afrahei Bandpei *et al.*, 2009)، زرین کمر (Zarin kamar, 1996) ، اروان و همکاران (Orvan *et al.*, 1998) و تجلی‌پور و اکبرنژاد (Tajallipour and Akbarnejad, 1987)، تحت تأثیر سازگاری‌ها و مکانیزم‌های رفتاری، فیزیولوژیک و بوم شناختی، در تغذیه آن اهمیت بیشتری دارد (Alexander and Fichter, 1977).

زاروالیوا (Zarbalieva, 1987) گزارش داده که ماهی سفید بعد از وارد شدن به دریا (گروه‌های طولی ۴۰-۳۰ سانتی‌متر) از غذاهای پر انرژی تغذیه کرده و غذای غالبش، خرچنگ گرد (*Rhithropanopeus harrisii*) (به میزان ۹۳/۷-۶۷/۹ درصد)، غذای اصلی آن نرم‌تنان (به مقدار ۳۰ درصد) بود. نتایج بررسی حاضر نشان داد که تنوع غذایی گروه‌های طولی بزرگتر از ۳۰ سانتی‌متر بیشتر از گروه‌های طولی کوچکتر از ۳۰ سانتی متر بود. خرچنگ گرد *Rhithropanopeus harrisii* به‌عنوان غذای کمیاب مورد تغذیه گروه طولی بزرگتر قرار گرفت (در دستگاه گوارش گروه طولی کوچکتر خرچنگ گرد شناسایی نگردید) (شکل ۶). در ضمن، میزان تغذیه از نرم‌تنان در گروه طولی کوچکتر بیشتر از گروه طولی بزرگتر بود (P<۰/۰۵) (شکل۶). در مجموع، به‌نظر می رسد که تا حدودی بررسی حاضر با نتایج بالا مطابقت دارد.

همچنین، نتایج مطالعه افرایی بندپی و همکاران (Afrahei Bandpei *et al.*, 2009) در سواحل جنوبی دریای خزر نشان داد که جلبک رشته‌ای Flamentous alge در رژیم غذایی ماهی سفید در دوره‌های زمانی اکتبر تا دسامبر شناسایی می‌شود. در بررسی حاضر این ماده غذایی برای گروه‌های طولی بزرگتر از ۳۰ سانتی متر و در اواخر اسفند ماه به عنوان غذای نادر مورد تغذیه ماهی سفید قرار گرفت.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-05]

گزارش صورت گرفته در مورد صدف‌خواری و سخت‌پوست‌خواری بیشتر جنس نر نسبت به ماده‌های ماهی سفید دریای خزر (Tajallipour and Akbarnejad, 1987)، همسو با نتایج این مطالعه بوده است. طوری‌که میزان تغذیه جنس نر از نرم‌تن بیشتر از جنس ماده بوده (شکل ۶)، ولی فرکانس حضور آن در دستگاه گوارش آنها دارای اختلاف معنی‌داری نبود (P>۰/۰۵). خرچنگ گرد نیز برخلاف نرم‌تنان، در رژیم غذایی ماهی سفید جنس نر بر خلاف جنس ماده حضور نداشت. بنابراین نتایج مطالعه حاضر در مورد سخت‌پوست‌خواری بیشتر جنس نر نسبت به ماده مطابقت نداشت و در تغذیه جنس ماده نیز نقش خیلی اندک داشته، غذای نادر آن به شمار می‌آید (شکل ۶).

نتایج مطالعه تجلی‌پور و اکبرنژاد (Tajallipour and Akbarnejad, 1987) نشان داد که شدت تغذیه ماهی‌های سفید در دریا بیشتر از رودخانه، در جنس نر بیشتر از جنس ماده و در سنین پایین‌تر بیشتر از سنین بالا است. مطالعات متعددی نشان دادند که شدت تغذیه در ماهی سفید دارای تغییرات زمانی بوده و در زمان تولید مثل و با کاهش دما، کاهش می‌یابد (Afrahei Bandpei *et al.*, 2009; Stergiou, 1988; Geetha *et al.*, 1990; Dadzie, 2007;). با توجه به‌اینکه نمونه‌برداری از ماهی سفید در رودخانه صورت نگرفته است، صرف‌نظر از آن، بررسی حاضر نشان داد که در تمامی موارد با نتایج مطالعات دیگران مطابقت دارد. از آنجا که فعالیت‌های متابولیسمی ماهی‌های کوچکتر بیشتر از ماهی‌های بزرگتر بوده، کاهش دما نیز برروی فعالیت‌های متابولیسمی تأثیر دارد. همچنین در هنگام تولید مثل به‌دلیل تغییرات فیزیولوژیک و رفتاری و اثرات تمامی موارد برروی شدت تغذیه ماهی‌ها توسط محققین تأیید شد (Biswas, 1993; Miller, 1989; Nikoliskii, 1963). در مجموع، نتایج نشان می‌دهد که دوکفه‌ای‌ها همچنان یکی از مهمترین غذای ماهی سفید دریای خزر هستند؛ ولی میزان تغذیه و فرکانس حضور آن، به‌خصوص در نواحی اصلی پراکنش ماهی سفید نسبت به سال‌های گذشته کاهش پیدا کرده است. علی‌رغم کاهش قابل دسترس غذای انتخابی این گونه، تنوع غذایی آن نیز در بخش جنوبی دریای خزر کاهش پیدا کرد. احتمالاً یکی از دلایل کاهش رشد ماهی سفید در سال‌های اخیر (Fazli *et al.*, 2012) کاهش میزان غذای قابل دسترس آن در نتیجه‌ی رهاسازی بیش از اندازه است. در سالهای اخیر، میزان رهاسازی بچه ماهی‌های سفید حاصل از تکثیر مصنوعی، احتمالاً نمی‌تواند با ظرفیت دریا متناسب باشد.

سپاسگزاری

در پایان از زحمات فراوان مدیریت، معاونت تحقیقاتی و مسئولین بخش‌های بوم شناسی و ارزیابی ذخایر پژوهشکده اکولوژی آبزیان دریای خزر و کارشناسان بخش‌های بوم‌شناسی و ارزیابی ذخایر پژوهشکده برادران کر، دریانبرد، دشتی، طالشیان، باقرزاده و الیاسی و سرکار خانم رئیسیان در انجام مطالعه حاضر نهایت تشکر را دارد.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-05]

منابع

Abdel Aziz S.H., Kkhalilah N., Abdel Magid S.S. 1993. Food and feeding habits of the common guitarfish (*Rhinobatos rhinobatos*) in the Egyptian Mediterranean waters. Indian. J. Mar. Sci. 22: 287- 290.

Abdoli A., Naderi Jolodar M. 2008. The biodiversity of South Caspian Sea Basin fishes. Aquatic science publications. 242 pp.

Afrahei Bandpei M.A., Mashhor M., Abdolmaleki S., El-Sayed M.A.F. 2009. Food and feeding habits of Caspian Kutum (*Rutilus frisii kutum* (Cyprinidae)) in Iranian waters of the Caspian Sea. Cybium. 33(3):193-198.

Alexander T.R., Fichter G.S. 1977. Ecology. Translation by: Karimmi, A. U.S.A. 208 pp.

Amundsen P.A., Gabler H.M., Staldvik F.J. 1994. Anew approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data- modification of the Costello (1990) method. J. Fish Biol. 48: 607-614.

Bagenal F.G. 1987. Infusoria of the Caspian. Systematization, ecology and zoogeography.

Bagenal T. 1978. Method for assessment of fish production in freshwater. T.B.P, handbook no.3. Blackwell publication, oxford, U.K. 365 pp.

Biswas S.P. 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian Publisher Pvt. Ltd. New Dehli. 157 pp.

Brishtin A.A. 1970. Invertebrate Atlas of the Caspian Sea. Moscow food industry. 610 pp.

Dadzie S. 2007. Food and feeding habits of the black pomfret parastromateus niger (Carangidae) in the Kuwait waters of the Persian Gulf. Cybium. 31:77-84.

Fazli H., Afraei Bandpei M.A., Pourgholam R., Rohi A. 2013. Long-term changes in fecundity of the Kutum, *Rutilus frisii kutum* Kamensky, 1901, in the Caspian Sea (Osteichthyes: Cyprinidae). Zoology in the Middle East. 59(1): 51-58.

Geetha M., Suryanarayanan H., Balakrishnann N. 1990. Food and feeding of *puntius vittatus* (Daw.). Indian Nat. Sci. Acad. B. 56:327-334.

Jester D.B. 1973. Variations in catch ability of fishes with color of gill nets. Transactions American Fisheries Society. 102:109-15.

Miller P.J. 1989. The topology of gobioid fishes. In fish reproduction, strategies and Tactics. Ed. Potts, G.V. and Wootton, R.J. Academic press Limited. Third printing. Printed in Great Britain. 410 pp.

Mookerjee H.K., Das P.K. 1945. Gut of carnivorous and herbivorous fishes in relation to their food at different stages of life. Proc. Indian. Sci. Conger. 32 (3): 109.

Nikoliskii G.V. 1963. Ecology of fishes. Moskova. Gorudarsvennoe izdatelstov. Sovetskayanaaka. Translated to English in 1963. 538 pp.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-05]

Prejs A. 1973. Experimentally increased fish stock in the pond type Lake Warniak I.V. feeding of introduced an autochthonous non-predatory fish. Ekol. Pol. 21; 465-505.

Shorygin A.A. 1952. Feeding and nutritional interrelations of fish in the Caspian Sea. Pishchepromizdat. Moscow. 268 pp.

Stergiou K.I. 1988. Feeding habits of the Lessepsian migrant *Siganus luridus* in the eastern Mediterranean its new environment. Journal of Fish Biology. 33: 531-543.

Tajallipour B., Akbarnejad A. 1978. Study of Kutum natural food. Board of Faculty of medicine University of Tehran's veterinary letter. Volume 34. Number 2. 15 pp.

Zarbalieva T.S. 1987. Information on the feeding of Kutum (*Rutilus frisii kutum*) along the western coast of the southern Caspian Sea. Journal of Ichthyology. 27: 170-173.

Zarin Kamar H. 1996. Servey feeding habits of Kutum in Bandar Anzali coastal. M.Sc. Thesis. 150 pp. Islamic Azad Univ. Unit Tehran. (In Persian).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-05]

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-05]