دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی"
دوره هفتم، شماره سوم، پاییز ۹۸
http://jair.gonbad.ac.ir

نقش بزرگ بی‌مهرگان کفزی در تغذیه برخی ماهیان استخوانی، اقتصادی منطقه گهرباران – خزر جنوبی

مهدی نادری جلودار[1*]، سیدعبداله هاشمیان[2]، ابوالقاسم روحی‌کلاهگر[1]، محمدعلی افرایی بندپی[3]، حسن فضلی[1]، علی مکرمی[2]

[1]استادیار، موسسه تحقیقات شیلات ایران، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری، ایران
[2]کارشناسارشد، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری، ایران
[3]دانشیار، موسسه تحقیقات شیلات ایران، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری، ایران

تاریخ ارسال: ۹۷/۵/۱۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۷/۷/۴

چکیده

نمونه‌برداری از ماهیان و بزرگ بی‌مهرگان کفزی در منطقه گهرباران مازندران با انتخاب چهار ایستگاه در اعماق ۵ و ۱۰ متر به‌صورت ماهانه از اردیبهشت ۱۳۹۲ لغایت فروردین ۱۳۹۳ صورت گرفت. از ۶ گونه ماهی صید شده، گونه‌های ماهی سفید (*R. kutum*) و کفال طلایی (*L. aurata*) به‌ترتیب ۷۳/۰۵و ۲۴/۶۷ درصد از کل صید را به‌خود اختصاص دادند. تعداد ۵۶۵۹۰۲ عدد بزرگ بی‌مهرگان کفزی شناسایی شده که متعلق به ۲۲ گونه از ۹ خانواده بودند. رده سخت‌پوستان با دارا بودن ۱۶ گونه، بیشترین تعداد گونه‌ها را نسبت به رده‌های دیگر داشت. *Cerastorderma* و *Balanus* غذای‌عمومی ماهی سفید بوده و به‌ترتیب اهمیت شکم‌پایان (Gastropoda)، خرچنگ (Crabs)، تخم ماهیان (Fish eggs)، جلیک‌های رشته‌ای (Filamentous algae) اقلام غذایی نادر برای این گونه بودند. همچنین غالب تغذیه گونه‌های ماهی کپور معمولی (*C. carpio*)، کفال طلایی (*L. auratus*) و کفال پوزه باریک (*L. saliens*) از بقایای دتریتی بود. پس از دتریت مهمترین اقلام غذایی برای ماهی کپور به‌ترتیب اهمیت شامل نرم تنان دو کفه‌ای، صدف آبرا (*A. ovata*)، شکم پایان، اولیگوخت، کرم نرئیس، تخم ماهیان و جلبک‌های رشته‌ای بود. پس از دتریت بیشترین اهمیت در تغذیه کفال طلایی مربوط به بالانوس (*Balanus*)، پوریفرا (Porifera) و فورامینیفرا (Foraminifera) بوده و برای کفال پوزه باریک مربوط به شکم پایان، صدفهای دوکفه‌ای و پوریفرا بود. بررسی حاضر نشان داد که اهمیت نسبی دو کفه‌ایها در تغذیه ماهی کپور به مراتب بیشتر از سایر مواد غذایی بود. همچنین دوکفه‌ای‌ها به‌ویژه *Cerastorderma*، تحت‌تأثیر

*نویسنده مسئول:

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-15]

سازگاری‌ها و مکانیزم‌های رفتاری، فیزیولوژیک و بوم‌شناخت برای ماهی سفید از اهمیت نسبی بالایی برخوردار می‌باشد. باتوجه به ترکیب فراوانی بزرگ بی‌مهرگان کفزی و کاهش ذخایر دو کفه‌ایها در منطقه گهربـاران و در اکوسیستم دریای خزر، این طعمه مهم غذایی برای ذخایر ماهی سفید دریای خزر کافی نیست.

***واژه‌های کلیدی*: تغذیه، ماهی سفید، ماهی کپور، کفال‌ماهیان، بزرگ بی‌مهرگان کفـزی، گهربـاران مازنـدران، دریای خزر.**

مقدمه

ماهی سفید و کفال ماهیان به تنهائی حدود ۹۰٪ صید ماهیان اسـتخوانی را تشـکیل مـی‌دهنـد. در حال حاضر ۱۳۱ شرکت تعاونی صید ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر مستقر بـوده کـه مجموعاً ۱۱۰۰۰ نفر در آن به صید ماهی مشغول هستند. این تعاونی‌ها سالانه دهها هـزار تـن مـاهی صید می‌کنند (Fazli, 2016). ماهی سفید و ماهی کپور دریای خـزر در کنـار کفـال ماهیـان از جملـه ماهیان اقتصادی و با ارزش نواحی جنوبی دریای خزر بوده که مردم ایران علاقه زیادی نسبت به مصرف آنها دارند (Faridpak, 1968). در سال‌های اخیر از یک طرف ذخایر غالـب ایـن ماهیـان بسـیار کـاهش یافته و از طرف دیگر تکثیر مصنوعی ماهی سفید برای رهاسازی بچـه‌ماهیـان بـه دریـا جهـت افـزایش ذخایرشان انجام می‌شود.

بدین ترتیب حفاظت از ذخایر این ماهیان، همچنین تـلاش جهـت افـزایش ذخـایر آنهـا بـه‌جهـت اشتغال‌زایی و افزایش درآمد کشور ضروری می‌باشد. عدم ثبت اطلاعات مستمر در سال‌های مختلـف در مورد ماهیان این اکوسیستم ارزشمند باعث شده تا نتوان تحلیل‌های درسـتی از رونـد تغییـرات داشـته باشیم. مطالعه برخی خصوصیات اکولوژیک و بیولوژیک آنها از جمله رژیم غذایی طی سال‌های مختلـف می‌تواند در تجزیه و تحلیل‌های اکولوژیک برای دستیابی به راهکاری مدیریتی کمـک نمایـد. مطالعـات اندکی در زمینه تغذیه ماهیان در سواحل جنوبی دریای خزر صـورت گرفتـه و اطلاعـات در ایـن مـورد بسیار کم و در دوره‌های زمانی خاص انجام شد. اغلب مطالعات صورت گرفته در این زمینه شامل همـه گروههای سنی و طولی نبوده و از یک استمرار برخوردار نبود (Berg, 1949; Razavi *et al.*, 1972).

بستر دریاها و اکوسیستم‌های آبی زیستگاه بزرگ بی‌مهرگان کفزی (Macrobenthic) می‌باشد. ایـن موجودات برای انسان و ماهیان کفزی‌خوار نظیر ماهیان سفید و کپور دریای خزر از نظر زنجیره غـذایی و انتقال انرژی اهمیت حیاتی دارند. در دریای خزر موجودات کفزی اهمیت ویژه‌ای دارند، زیـرا ۸۰ ـ۷۰ درصد غذای مصرفی ماهیان با ارزش اقتصادی را تأمین مـی‌کننـد. برخـی از ایـن موجـودات بـه‌عنـوان شاخص‌های بیولوژیک مورد توجه هستند (Naderi Jolodar *et al.*, 2013).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-15]

در حال حاضر به‌نظر می‌رسد که میزان رشد ماهی سفید نسبت به سال‌های گذشته کاهش پیدا کرد (Abdoli and Naderi Jolodar, 2008). بنابراین تعیین مقیاس تکثیر و شرایط و وضعیت غذایی آنها در محیط و تعیین میزان ماکروبنتوز در حوضه جنوبی از اهمیت خاصی برخوردار است. بدین‌ترتیب در بازسازی ذخایر و دسترسی این ماهیان به غذای طبیعی و میزان هم‌سفرگی آنها، بررسی تغذیه این ماهیان در محیط طبیعی الزامی می‌باشد تا با شناخت نوع و میزان تغذیه هر یک از گونه‌ها و با شناخت میزان توده زنده بزرگ بی‌مهرگان کفزی و ماهیان تغذیه‌کننده از آنها، زمینه مطالعات محاسبه توان تولید غذایی طبیعی این ماهیان اقتصادی فراهم گردد. میزان فراوانی، تراکم جمعیت و میزان رشد ماهی بستگی به غذای دردسترس آنها دارد. این مطالعه در یک منطقه ویژه یعنی در سواحل گهرباران در نزدیکی نیروگاه نکاه صورت گرفته است. بدین‌ترتیب شرایط و وضعیت غذایی آنها در محیط و تعیین میزان ماکروبنتوز منطقه مورد مطالعه از اهمیت خاصی برخوردار است.

از آنجائی‌که اکوسیستم دریای خزر تحت تأثیر عوامل مختلف ازجمله آلودگی‌ها، صید بی‌رویه، ورود گونه‌های غیربومی، تخریب زیستگاه و رودخانه‌ها، رهاسازی بچه‌ماهیان حاصل از تکثیر مصنوعی برخی از گونه‌ها دائما دستخوش تغییر است. بنابراین باتوجه به اینکه ساختار جمعیتی گونه‌های ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر دارای تغییراتی زیادی بوده، این سوال مطرح می‌شود که در یک شرایط تعادلی اکولوژیک جدید گونه‌های ماهیان دریای خزر در چه شرایط غذایی قرار دارند؟ در نهایت با استفاده از اطلاعات غذایی می‌توان برنامه‌ریزی دقیق‌تری در میزان صید و حفاظت از گونه‌های ماهی نمود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در بخش شرقی حوضه جنوبی دریای خزر، در استان مازندران صورت گرفت. براساس توپوگرافی منطقه، شیب بستر (Katonin and Pourgholam, 2002; Laloei *et al.*, 2004; Hossaini *et al.*, 2010; Hashemian *et al.*, 2005) تعداد چهار ایستگاه در اعماق ۵ متر و ۱۰ متر انتخاب گردید. برخی خصوصیات ایستگاهها در جدول ۱ و شکل ۱ آوره شد. نمونه‌برداری به‌صورت ماهانه از اردیبهشت ۱۳۹۲ لغایت فروردین ۱۳۹۳ انجام شد.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-15]

جدول ۱- مختصات جغرافیایی و عمق ایستگاه‌های نمونه‌برداری بزرگ بی‌مهرگان کفزی در منطقه گهرباران – خزر جنوبی

ایستگاه	عمق (متر)	مختصات جغرافیایی	
		عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۱	۵	36.8293º	53.1515º
۲	۵	36.8356º	53.1808º
۳	۵	36.8414º	53.2127º
۴	۵	36.8489º	53.2456º
۵	۱۰	36.8502º	53.1766º
۶	۱۰	36.8624º	53.2414º
۷	۱۰	º 36.865	53.1726º
۸	۱۰	36.8702	53.2034º

شکل۱- موقعیت ایستگاههای نمونه‌برداری بزرگ بی‌مهرگان کفزی در منطقه گهرباران– خزر جنوبی

برای بررسی بزرگ بی‌مهرگان کفزی نمونه‌برداری در هر ایستگاه در سه تکرار (sub-sample) توسط ون‌وین‌گرب (Van Veen Grab) با سطح مقطع ۳۳/۳۳ سانتی‌متر مربع انجام شد. سپس نمونه‌ها به‌وسیله لوپ و دستگاه استریومیکروسکوپ مدل D5000 جداسازی شده و با استفاده کلیدهای شناسایی معتبر شناسایی شدند (Birshtein *et al.*, 1968).

در نمونه‌برداری از ماهیان از تور پره ساحلی به‌طول تقریبی ۱۲۰۰ متر و اندازه چشمه ۳۰ تا ۳۳ میلی‌متر در منطقه ساحلی اعماق کمتر از ۱۰ متر استفاده شد. ماهیان با استفاده از فرمالین ۱۰٪ تثبیت شده و به آزمایشگاه جهت بررسی انتقال داده شدند. در آزمایشگاه نمونه‌ها زیست‌سنجی شدند (Bagenal, 1978). برای شناسایی مواد غذایی مصرف شده توسط ماهی‌ها، هر ماهی از مخرج تا مری

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-15]

شکافته شده و دستگاه گوارش (روده و معده) خارج شد. پس از توزین امعاء و احشاء شکافته شده، محتویات آنها خارج گردید. برای تخلیه کامل محتویات، معده و روده با آب شستشو داده شد. موجودات خورده‌شده پس از جداسازی در پایین‌ترین سطح سیستماتیک با استفاده از کلید شناسایی اطلس بی‌مهرگان (Birshtein *et al.*, 1968) شناسایی شده و پس از شمارش به‌وسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن گردید.

- شاخص اهمیت نسبی (IRI: Relative importance index، Hacunda, 1981):

IRI = %F (Cn +Cw)
%IRI= (IRI/∑IRI)*100

IRI: شاخص اهمیت نسبی وزنی، F: درصد فراوانی وقوع شکار، Cn: درصدهای عددی اقلام غذایی، Cw: درصدهای وزنی اقلام غذایی.

- شاخص‌های تنوع، تشابه و غنای گونه‌ای (Ludwig and Reynolds, 1988):

- برای برآورد مقدار تنوع گونه‌ای از شاخص شانن استفاده گردید:

$$H' = -\sum_{i}^{n} piLnPi$$

H': شاخص تنوع شانن، Pi: فراوانی نسبی گونه.

- برای تشابه تاکزونی از شاخص پیلو استفاده شد:

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}} = \frac{H'}{LnS}$$

J': شاخص تشابه جاکارد، S: تعداد گونه.

- برای غنای گونه‌ای از شاخص مارگالف استفاده شد:

$$R = \frac{S-1}{Ln(N)}$$

R: غنای گونه‌ای مارگالف، N: فراونی کل گونه‌ها.

ابتدا داده‌های فراوانی، غنا، تشابه و تنوع گونه‌ای با روش کولموگروف- اسمیرنوف نرمال‌سازی شد. برای مقایسه زمانی و مکانی، تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده با نرم‌افزار آماری Systat و با استفاده از آنالیز واریانس یکطرفه انجام شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون توکی (Tukey) در سطح ۵ درصد استفاده گردید (Conover, 1980).

نتایج

در طی این مطالعه در کل تعداد ۵۶۵۹۰۲ عدد بزرگ‌بی‌مهره کفزی جداسازی شد که متعلق به ۲۲ گونه از ۹ خانواده و شامل رده‌های Oligochaeta (کم‌تاران)، Polychaeta (پرتاران)، Crustacea (سخت‌پوستان) و Bivalvia (دوکفه‌ای‌ها) بودند. کرم‌های کم‌تار در سطح رده شناسایی شده و از رده کرم‌های پرتار، ۵ جنس و گونه مورد شناسایی قرار گرفت. رده سخت‌پوستان با دارا بودن ۱۶گونه،

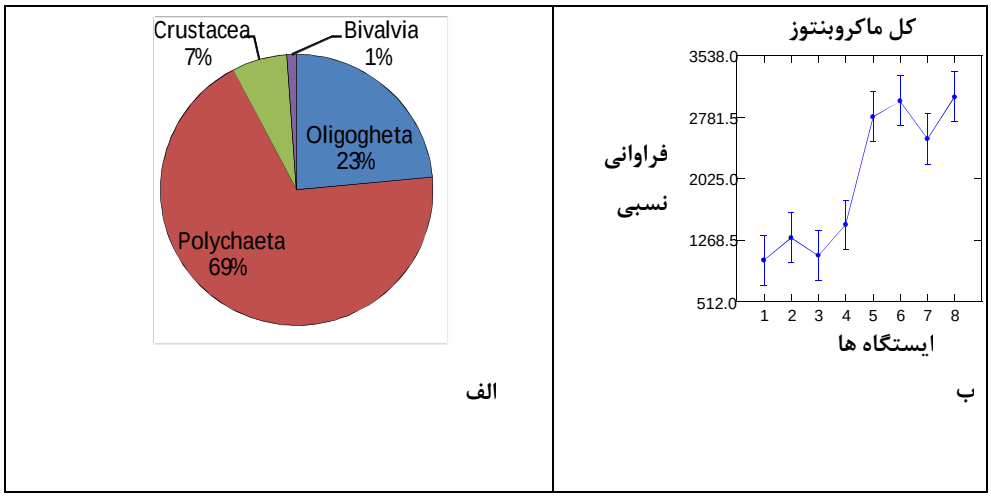
[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-15]

بیشترین تعداد گونه‌ها را نسبت به رده‌های دیگر داشت. در این رده ۷ گونه از خـانواده Gamaridae، از خانواده‌های Haustoriidae و Corophiidae هر کدام ۱ گونه ، ۵ گونه از خـانواده Pseudocumidae و ۱ گونه ازخانواده Balanidae و Cardiidae گونه شناسایی شد و رده دو کفه‌ای‌ها دارای ۱ جـنس و گونـه از خانوادهCardiidae بود (جدول ۲). مطالعه حاضر نشان داد که بیشترین فراوانی ماکروبنتوزهـا متعلـق به رده پرتاران به میزان ۶۹٪ بوده که۵۱٪ آن متعلق به خانواده Spionidae بود (شکل ۲-الف). میانگین تراکم کل ماکروبنتوزها در ایستگاههای مختلف دارای تغییراتی بودند و فراوانـی آن در در ایسـتگاههای ۵، ۶، ۷ و ۸ از مقادیر بیشتری نسبت به ایستگاههای ۱، ۲، ۳ و ۴ برخوردار بود (شکل ۲-ب). میـانگین فراوانی بزرگ‌بی‌مهرگان کفزی در ایستگاههای ۱، ۲، ۳ و ۴ بیشتر از یک هزار عدد، در ایسـتگاههای ۵، ۶ و ۷ بیشتر از دو هزار عدد و در ایستگاه ۸ بیشتر از سه هزار عدد بود. به‌طوری‌کـه حـداقل و حـداکثر مقدارآن به‌ترتیب در ایستگاههای ۱و ۸ با مقـدار متوسـط ۱۰۰۶±۱۰۲۴ و ۲۱۹۵±۳۰۲۷ بـود (جـدول ۳). همچنین میانگین تراکم کل ماکروبنتوزها در ایسـتگاههای ۱، ۲، ۳ و ۴ بـا ایسـتگاههای۵، ۶ و ۸ و ایستگاه ۷ با ایستگاههای ۱و ۳ دارای اختلاف معنی‌داری بودند ($p<0/05$).

جدول ۲- لیست رده، راسته، خانواده، جنس و گونه‌های شناسایی شده در کل ایستگاههای نمونه‌برداری بزرگ-بی‌مهرگان کفزی در منطقه گهرباران – خزر جنوبی

رده	راسته	خانواده	جنس و گونه
Oligochaeta	-	-	-
Polychaeta	Aciculata	Nereidae	*Nereis diversicolor*
Polychaeta	Sponoida	Spionidae	*Streblospio gynobranchiata*
Polychaeta	Sedentaria	Ampharetidae	*Hypania invalida*
Polychaeta	Sedentaria	Ampharetidae	*Paraypania brevispinis*
Polychaeta	Sedentaria	Ampharetidae	*Hypaniola kowalewskii*
Crustacea	Amphipoda	Gamaridae	*Niphargoides carausuii*
Crustacea	Amphipoda	Gamaridae	*Niphargoides caspius*
Crustacea	Amphipoda	Gamaridae	*Niphargoides compresus*
Crustacea	Amphipoda	Gamaridae	*Niphargoides macrurus*
Crustacea	Amphipoda	Gamaridae	*Niphargoides similis*
Crustacea	Amphipoda	Gamaridae	*Gamarus ischnus*
Crustacea	Amphipoda	Gamaridae	*Cardiophilus baeri*
Crustacea	Amphipoda	Haustoriidae	*Pontoporeia offinis*
Crustacea	Amphipoda	Corophiidae	*Corphium* sp.
Crustacea	Cumacea	Pseudocumidae	*Pterocuma pectinata*
Crustacea	Cumacea	Pseudocumidae	*Pterocuma sowinski*
Crustacea	Cumacea	Pseudocumidae	*Stenocuma diasloides*
Crustacea	Cumacea	Pseudocumidae	*Stenocuma graciloides*
Crustacea	Cumacea	Pseudocumidae	*Schyzorhynchus eudoloides*
Crustacea	Cirripedia	Balanidae	*Balanus improvisus*
Crustacea	Cirripedia	Balanidae	*Balanus* sp.
Bivalvia	Gastropempta	Cardiidae	*Cerastoderma lamarcki*

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-15]



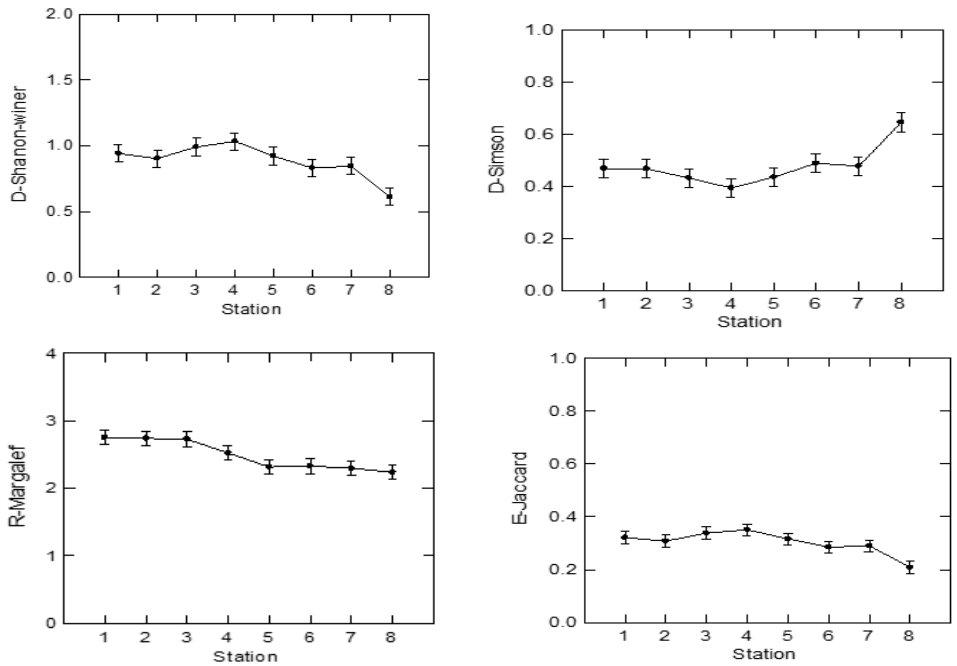
شکل ۲- فراوانی کل رده‌ها (الف) و میانگین فراوانی کل (ب) بزرگ بی‌مهرگان کفزی در ایستگاههای مختلف در منطقه گهرباران – خزر جنوبی

حداقل و حداکثر میانگین فراوانی رده Oligochaeta (کم‌تاران) به ترتیب متعلق به ایستگاههای ۳ و ۸ با مقدار متوسط ۳۴۹±۱۸۹ و ۹۸۸±۸۷۰ می‌باشد (جدول ۳). به‌طوری‌که میانگین فراوانی این رده در ایستگاههای ۶ و ۷ با ایستگاههای ۱، ۲، ۳ و ۴ و ایستگاه ۸ با ایستگاه ۷ دارای اختلاف معنی‌داری بودند (p<۰/۰۵). حداقل و حداکثر میانگین فراوانی رده Polychaeta (پرتاران) به‌ترتیب متعلق به ایستگاههای ۱و ۸ با مقدار متوسط ۸۴۲±۶۲۹ و ۱۹۳۷±۲۵۱۰ بود (جدول ۳). میانگین فراوانی نسبی رده فوق در ایستگاه ۶ و ۸ با ایستگاههای۱ ، ۲ ، ۳ و ۴ و ایستگاه ۵ با ایستگاه ۱ دارای اختلاف معنی‌داری بودند (p<۰/۰۵). نتایج مطالعه فوق نشان داد که میانگین فراوانی نسبی رده‌های Crustacea (سخت‌پوستان) و Bivalvia (دوکفه‌ایها) در ایستگاههای مختلف اختلاف معنی‌داری نداشتند (p>۰/۰۵). کمترین میانگین فراونی نسبی رده Crustacea در ایستگاه ۸ (۸±۳۰) و بیشترین مقدار آن در ایستگاه ۳ (۲۶۰±۳۰۹) بود (جدول ۳). میانگین فراوانی خانواده‌های شناسایی شده در ایستگاههای مختلف در جدول ۴ آمده است. به‌عنوان مثال حداقل و حداکثر میانگین فراوانی خانواده Spionidae به‌ترتیب متعلق به ایستگاههای ۱و ۸ با مقدار متوسط ۸۶۰±۵۴۸ و ۱۶۹۶±۱۹۵۵ عدد بوده (جدول ۳) و میانگین فراوانی آن در ایستگاه ۸ با ایستگاههای ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۷ و ایستگاه ۶ با ایستگاه ۱ دارای اختلاف معنی‌داری بودند (p<۰/۰۵).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-15]

جدول ۳- میانگین تراکم (sd±میانگین) رده‌ها و خانواده‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی در ایستگاههای نمونه‌برداری در منطقه گهرباران – خزر جنوبی

رده‌ها و خانواده‌ها	ایستگاه‌ها							
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
Oligochaeta	۲۷۲±۲۶۵	۳۰۹±۳۲۱	۱۸۹±۳۴۹	۳۶۱±۳۰۵	۷۰۱±۸۰۴	۸۶۳±۹۷۵	۸۷۰±۹۸۸	۴۲۵±۶۷۵
Polychaeta	۶۲۹±۸۴۲	۷۷۲±۱۰۱۱	۷۴۱±۱۳۳۵	۷۷۰±۷۹۱	۱۸۳۹±۱۸۳۷	۲۰۶۲±۲۱۳۳	۱۴۸۹±۱۲۲۰	۲۵۱۰±۱۹۳۷
Crustacea	۱۴۲±۱۸۶	۲۰۳±۲۵۴	۱۴۹±۱۴۷	۳۰۹±۲۶۰	۱۷۶±۲۹۰	۲۶±۸۶	۲۱±۸۳	۸±۳۰
Bivalvia	۸۰±۳۱	۱۲۷±۱۳۹	۸۰±۶۴	۶۲±۴۵	۷۹±۵۸	۷۸±۶۳	۲۲۰±۱۷۳	۱۱۶±۱۳۳
Nereidae	۱۴±۳۶	۱۲±۳۳	۴±۱۴	۲۲±۳۸	۸±۱۶	۱۳±۳۱	۵۰±۸۴	۴۲±۸۳
Spionidae	۵۴۸±۸۶۰	۶۴۶±۱۰۰۴	۶۳۷±۱۳۴۷	۷۳۰±۷۸۴	۸۲۲±۱۴۲۹	۱۵۶۰±۲۰۳۷	۹۸۹±۸۹۴	۱۹۵۵±۱۶۹۶
Ampharetidae	۶۸±۱۰۳	۱۱۴±۲۰۲	۱۰۰±۱۴۲	۱۸±۴۴	۱۰۰۹±۱۰۹۴	۴۹۰±۶۲۶	۴۵۰±۷۵۱	۵۱۳±۱۰۱۶
Gamaridae	۷۳±۹۸	۱۰۱±۱۳۴	۹۳±۱۰۵	۱۸۴±۲۳۱	۸±۴۰	۱±۵	۲±۱۵	۸±۳۰
Haustoriidae	۰±۰	۰±۰	۲±۱۰	۰±۰	۰±۰	۰±۰	۰±۰	۰±۰
Corophiidae	۰±۰	۰±۰	۱±۷	۰±۰	۲۱±۱۲۳	۴±۲۳	۲±۱۰	۰±۰
Pseudocumidae	۲۱±۳۰	۱۸±۲۹	۲۷±۴۵	۷۴±۱۱۲	۹±۲۹	۰±۰	۰±۰	۰±۰
Balanidae	۴۲±۱۴۲	۳۸±۱۰۳	۸±۳۶	۱۰±۶۰	۶۹±۱۳۹	۱۲±۴۳	۸±۴۱	۰±۰
Cardiidae	۸۰±۳۱	۱۲۷±۱۳۹	۸۰±۶۴	۶۲±۴۵	۷۹±۵۸	۷۸±۶۳	۲۲۰±۱۷۳	۱۱۶±۱۳۳

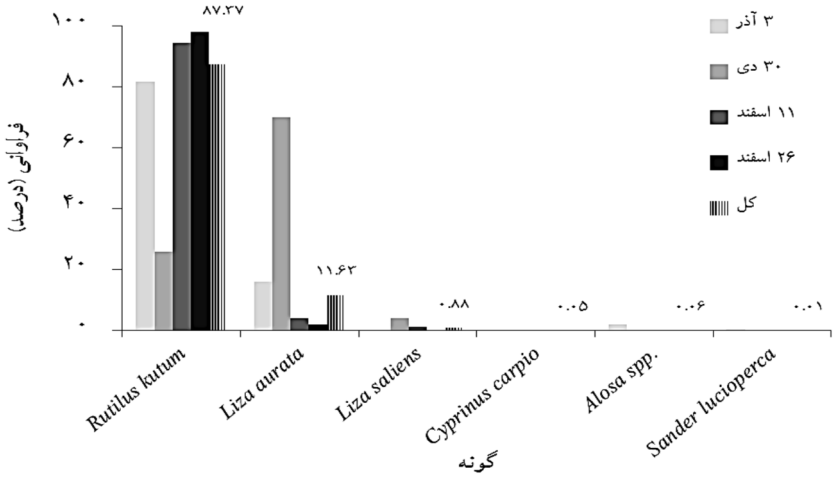


شکل ۳-شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌ای بزرگ بی‌مهرگان کفزی در ایستگاههای مختلف در کل دوره در منطقه گهرباران – خزر جنوبی

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-15]

همان‌طوری‌که شکل ۳ نشان می‌دهد، شاخص تنوع شانن بین ایستگاه ۸ با ایستگاههای ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ دارای اختلاف معنی‌داری بود (p<۰/۰۵)، به‌طوری‌که ایستگاههای ۸ و ۴ به‌ترتیب از حداقل و حداکثر مقدار برخوردار بودند. شاخص تنوع سیمسون نیز بین ایستگاه ۸ با تمامی ایستگاههای نمونه‌برداری در کل دوره‌ها دارای اختلاف معنی‌داری است (p<۰/۰۵) و مقادیر آن برخلاف شاخص تنوع شانن در ایستگاههای ۸ و ۴ به‌ترتیب از حداکثر و حداقل مقدار برخوردار بودند. شاخص‌های غنای گونه‌ای مارگالف بین ایستگاه ۸ با ایستگاه‌های ۱، ۲ و ۳ و یکنواختی گونه‌ای جاکارد بین ایستگاه ۸ با ایستگاههای ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ دارای اختلاف معنی‌داری بود (p<۰/۰۵).

ترکیب گونه‌ای ماهیان در دو پره صیادی در محدوده اجرای پروژه، شش گونه *Alosa* sp., *Liza saliens, L. aurata, Rutilus kutum, Cyprinus carpio, Sander lucioperca* را شامل شدند. در ماههای آذر، دی، بهمن و اسفند گونه *R. kutum* به‌ترتیب ۸۱/۷۰ ، ۲۸/۰۸ ، ۸۷/۷۸ و ۹۱/۷۳ درصد و در مجموع ۷۳/۰۵ درصد بیشترین فراوانی را دارا بود. گونه *L. aurata* در ماههای مذکور به‌ترتیب ۱۶/۰۱ ، ۹/۶۷،۱۱/۸۱ و ۸/۲۷ درصد و در مجموع ۲۴/۶۷ درصد از کل صید را به‌خود اختصاص داده و در رده دوم قرار داشت. این دو گونه در مجموع ۹۷/۷۲ درصد از کل صید را تشکیل دادند (شکل ۴).



شکل۴- ترکیب گونه‌ای ماهیان در پره‌های صیادی در منطقه گهرباران – خزر جنوبی

در شکل ۵ اهمیت نسبی و فرکانس حضور مواد غذایی در محتویات دستگاه گوارش گونه‌های ماهیان سفید و کپور دریای خزر، کفال طلایی و کفال پوزه باریک آمده است. از آنجایی که غذاهای گوشتی و جانوری در مسیر هضم و جذب سریعتر تحت تأثیر فعالیتهای آنزیمی دستگاه گوارش قرار

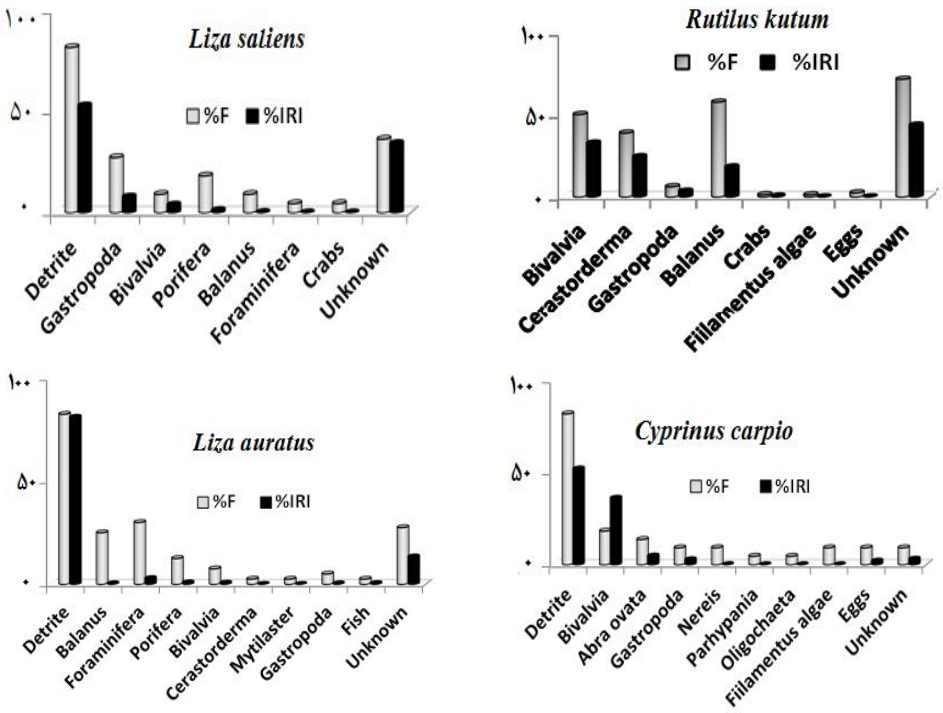
[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-15]

دارند، لذا احتمالاً موجودات غذایی غیرقابل تشخیص (Unknown) در دستگاه گوارش گونه‌های مورد مطالعه، دارای بافت جانوری نظیر نرمتنان بوده و در نتایج به‌دست آمده به‌خصوص در گونه ماهی سفید تأثیرات قابل توجه‌ای داشت.

گروههای مواد غذایی موجود در کل محتویات دستگاه گوارش ماهی سفید به‌ترتیب اهمیت نسبی آنها شامل Bivalvia، *Balanus* sp.، Gastropoda، Crab، Filamentous algae و Fish eggs بودند (شکل ۵). نتایج این بررسی نشان داد که *Cerastorderma* sp. و *Balanus* sp.، مهمترین مواد غذایی مصرفی ماهی‌سفید (*Rutilus kutum*) بود. بدین ترتیب که فرکانس حضور *Balanus* بیشتر از *Cerastorderma* و Bivalvia بوده، ولی درصد اهمیت نسبی آن کمتر از آنها بود (شکل ۵). فرکانس بالای کشتی‌چسب احتمالاً بیانگر تغذیه زیاد از نرمتنان بوده، که نرمتنان سریعتر هضم و غیرقابل شناسایی شدند (کشتی‌چسب به سطح بدن نرمتنان چسبیده که به همراه تغذیه ماهی سفید از نرمتنان وارد دستگاه گوارش آن گردید). پس از دوکفه‌ایها، به‌ترتیب اهمیت مواد غذایی Gastropoda، Crabs، Fish eggs، Filamentous algae در دستگاه گوارش ماهی سفید حضور داشته، ولی تغذیه این گونه از دوکفه‌ایها (به‌ویژه *Cerastorderma*) خیلی بیشتر از سایر مواد غذایی بود (شکل ۵).

در مجموع اگرچه *Cerastorderma* sp. و *Balanus* sp.، مهمترین مواد غذایی مصرفی ماهی سفید (*Rutilus kutum*) بوده، ولی غذای عمومی آن به‌حساب آمده و پس از دوکفه‌ایها، Gastropoda، Crabs، Fish eggs، Filamentous algae اقلام مواد غذایی کمیاب برای این گونه می‌باشند (جدول ۴). این مطالعه نشان داد که پس از دتریت مهمترین اقلام غذایی برای ماهی کپور به‌ترتیب اهمیت آنها شامل تخم ماهی، Bivalvia, *Abra ovata*, Gastropoda, Oligochaeta, *Nereis* sp., Filamentous algae بودند. بدین ترتیب در بین غذاهای مورد استفاده ماهی کپور، دوکفه‌ایها نسبت سایرین از بیشترین اهمیت برخوردار بوده، به‌طوری‌که از فراوانی و فرکانس حضور بیشتری نسبت با سایرین برخوردار بودند (شکل ۵). همچنین عادات غذایی کفال طلایی نشان داد که پس از دتریت بیشترین اهمیت نسبی در تغذیه آن مربوط به روزنه‌داران (Foraminifera)، اسفنجها (Porifera) و کشتی‌چسب بوده و برای کفال پوزه باریک مربوط به شکم‌پایان (Gastropoda)، دوکفه‌ایها و اسفنجها بود (شکل ۵). این مطالعه نشان داد که غالب تغذیه ۳ گونه ماهی کپور (*Cyprinus carpio*)، کفال طلایی (*Liza auratus*) و کفال پوزه باریک (*Liza saliens*) از دتریت بود (جدول ۴). به‌ترتیب اهمیت Bivalvia, *Abra ovata*, Gastropoda, Oligochaeta, *Nereis*, Fish eggs, Filamentous algae, برای ماهی کپور از دسته اقلام غذایی نادر بودند (جدول۴). همچنین اقلام غذایی نادر برای کفال طلایی به‌ترتیب اهمیت *Balanus*, Foraminifera, Porifera, Bivalvia, Gastropoda, Mytilaster, Fish بوده و برای کفال پوزه باریک Gastropoda, Porifera, Foraminifera, Balanus, Crab, Cerastorderma بودند (جدول ۴).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-15]



شکل۵- فرکانس حضور (Fi%) و اهمیت نسبی (IRI%) مواد غذایی مصرف‌شده توسط گونه‌های ماهیان مورد بررسی (Naderi Jolodar *et al.*, 2013)

جدول۴- فهرست مواد غذایی مصرفــشده و استراتژی تغذیه در گونه‌های مختلف مورد بررسی (Naderi Jolodar *et al.*, 2013)

گونه	غذای اختصاصی	غذای کمیاب	غذای غالب	غذای عمومی
Rutilus kutum	-	Gastropoda, Crabs, Fish eggs, Filamentous alge	-	Unknown, Cerastorderma, *Balanus*
Rutilus rutilus	-	-	Fish	Detrite, Unknown
Cyprinus carpio	-	Bivalvia, *Abra ovata*, Gastropoda, Oligochaeta, *Nereis*, Fish eggs, Filamentous alge, Unknown	Detrite	-
Liza auratus	-	Unknown, *Balanus*, Foraminifera,*Porifera*, *Bivalvia*, *Gastropoda*, *Mytilaster*, Fish	Detrite	-
Liza saliens	-	Unknown, Gastropoda, *Porifera*, Foraminifera, *Balanus*,Crab,*Cerastorderma*	Detrite	-

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-15]

بحث و نتیجه‌گیری

در تحقیقی که توسط کاتونین و پورغلام (Katonin and Pourgholam, 2002) در منطقه جنوبی دریای خزر انجام گرفت، تعداد ۵۴ گونه ماکروبنتوز شناسایی شد. در بررسی دیگری که توسط حسینی و همکاران (Hossaini *et al.*, 2010) انجام گرفت تعداد ۵۷ گونه بود. با توجه به اینکه این مطالعه در سطح محدودتری در مقایسه با سایر مطالعات اشاره شده صورت گرفت، به‌نظر می‌رسد یکی از دلایل احتمالی تعداد گونه‌های کمتر در این مطالعه مربوط به سطح بررسی می‌باشد.

در بررسی سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۱۰ از رده دوکفه‌ای‌ها (Bivalvia)، فقط دو گونه *Abra ovata* و *Cerastoderma lamarcki* مشاهده شد ولی در بررسی‌های دهه هفتاد علاوه بر دو گونه فوق، گونه‌های *Didacna protracta* ، *Mytilaster lineatus* و *Dreissena polymorpha* نیز حضور داشتند. در این مطالعه از رده فوق یک جنس و گونه *Cerastoderma lamarcki* از خانوادهCardiidae شناسایی گردید. تنوع گونه‌ای صدف‌های دوکفه‌ای تحت‌تأثیر وضعیت بستر است. بدین‌ترتیب که گونه‌های *Mytilaster lineatus* و *Dreissena polymorpha*، موجودات چسبنده‌ای هستند که در بسترهای آرام و بدون حرکت یا با حداقل حرکت بستر می‌توانند زندگی کنند و به‌دلیل گسترش بسترهای لجنی، شرایط زیست آنها نامساعد می‌گردد (Katonin and Pourgholam, 2002). نتایج این مطالعه نشان داد که باتوجه به شرایط بستر در بخش شرقی سواحل جنوبی دریای خزر این موضوع تأیید می‌شود. علاوه بر رده‌های فوق، در طول این دو دهه تغییر مهمی در رده پرتاران (Polychaeta) رخ داده است. بدین معنی که گونه *Sterptolosbio* spp. از سال ۲۰۰۱ در بین ماکروبنتوزها به‌صورت موجود غالب درآمد. در مطالعه حاضر نیز گونه *Streblospio gynobranchiata* در منطقه گهرباران جمعیت غالب را داشت.

تغییرات در ترکیب گونه‌ای و توزیع فراوانی جوامع بنتیک در مناطق و زمان‌های مختلف، تابعی از عوامل متعدد، از جمله خصوصیات زیستی، ساختار بستر دریا، فراوانی غذایی و نقش تغذیه‌ای ماهیان و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی محیط زیست آنهاست (Barnes and Hugses, 1982). باتوجه به گسترش وسیع خانواده Sponoidae در مطالعه حاضر، بستر این منطقه وضعیت مناسبی نداشته و احتمالاً به‌دلیل آلودگی به مواد آلی می‌باشد. چنین محیط حساس به‌عنوان محیط تحت استرس در نظر گرفته می‌شود و باتوجه به حضور گونه‌های متعلق به جنس *Streblospio* از پرتاران در بسترهای غنی از مواد آلی (Remani *et al.*, 1983)، نتایج مطالعه حاضر با سایر مطالعات مطابقت دارد.

میزان فراوانی و زی‌توده موجودات کفزی، رابطه تنگاتنگی با جمعیت ماهیان کفزی‌خوار دارد (Warwick *et al.*, 1987; Olsgard *et al.*, 1998). نتایج تحقیق انجام شده توسط حسینی و همکاران (Hossaini *et al.*, 2010) نشان داده شدکه ماکروبنتوزها (به‌ویژه کرم‌های پرتار و آمفی پودا) عمده‌ترین غذای بچه‌تاس‌ماهیان کمتر از ۴۰ سانتی‌متر را تشکیل دادند. بررسی حاضر نیز نشان داد که دوکفه‌ایها

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-15]

(Bivalvia) به‌ویژه *Cerastorderma* در منطقه مورد مطالعه حضور داشته و این دسته از بزرگ بی‌مهرگان کفزی برای ماهی سفید از اهمیت نسبی بالایی برخوردار می‌باشد. نتایج مطالعه دیگری نشان داد که بیشترین درصد فرکانس حضور در دستگاه گوارش ماهی سفید مربوط به مواد غذایی Balanus، Bivalvia و *Cerastorderma* بوده و دوکفه‌ای‌ها به‌ویژه Cerastorderma برای ماهی سفید یک غذای عمومی محسوب می‌شود (Naderi Jolodar *et al*., 2013). دوکفه‌ایها تحت‌تأثیر سازگاری‌ها و مکانیزم‌های رفتاری، فیزیولوژیک و بوم‌شناختی به‌عنوان غذای غالب اهمیت بیشتری در تغذیه این گونه داشته است (Alexander and Fichter, 1977). باتوجه به نتایج به‌دست آمده به‌نظر می‌رسد، به‌دلیل کاهش ذخایر دوکفه‌ایها در اکوسیستم دریای خزر تحت تأثیر عوامل متعدد از یک طرف و رهاسازی بیش از اندازه ماهی سفید از طرف دیگر، این طعمه مهم غذایی برای ذخایر ماهی سفید دریای خزر کافی نیست.

ماهی کپور از نظر تغذیه‌ای یک ماهی همه‌چیزخوار شناخته شده و اساساً از بی‌مهرگان، دتریتوس، تخم ماهی و مواد گیاهی تغذیه می‌کند (Jester, 1973; Becker, 1983). در بررسی‌های متعدد نشان داده شد که افراد بالغ بیشتر از جانوران تغذیه می‌کنند تا گیاهان (Moen, 1953; Sigler, 1958). بررسی صورت گرفته در سواحل جنوبی دریای خزر این موضوع را تأیید نموده و در دستگاه گوارش ماهی کپور طعمه‌های جانوری و گیاهی شناسایی شده که غالباً جانوران بودند. میزان اهمیت نسبی دوکفه‌ایها در تغذیه ماهی کپور به مراتب بیشتر از سایر مواد غذایی بود، به‌نظر می‌رسد یکی از دلایل احتمالی فرکانس حضور پایین آن در تغذیه ماهی کپور، کاهش فراوانی آنها در سواحل جنوبی دریای خزر باشد.

عادات غذایی دو گونه کفال طلایی و کفال پوزه باریک در ۴ منطقه انزلی، کیاشهر، بابلسر و بندر ترکمن از سواحل جنوبی دریای خزر نشان داد که غذای غالب دستگاه گوارش هر دو گونه از شن و دتریتوس بود (Ghadirnejad, 1996). علاوه بر شن و مواد پوسیده گیاهی و جانوری، بیشترین درصد فرکانس حضور به‌ترتیب مربوط به دوکفه‌ایها، فرامینیفرها و Calanoida بود. سایر اقلام غذایی که درصد فرکانس حضور قابل توجه‌ای نداشتند شامل *Nereis* sp.، Cyclopoida، Ostracoda، Nematoda و تخمها بودند (Ghadirnejad, 1996). نتایج بررسی در سواحل جنوبی دریای خزر نشان داد که دتریتوس در دستگاه گوارش هر دو گونه از بیشترین اهمیت نسبی برخوردار بود. پس از دتریتوس برای کفال طلایی به‌ترتیب اهمیت روزنه‌داران (Foraminifera)، اسفنج‌ها (Porifera) و کشتی‌چسب بوده و برای کفال پوزه باریک مربوط به شکم‌پایان (Gastropoda)، دوکفه‌ایها و اسفنج‌ها بودند. بدین ترتیب در دتریتوس‌خواری کفال ماهیان مطالعه حاضر با نتایج مطالعات مالیان (Mailyan, 1962) و قدیرنژاد (Ghadirnejad, 1996) کاملاً مطابقت داشته، ولی در سایر اقلام غذایی با نتایج مطالعه قدیرنژاد

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-15]

(Ghadirnejad, 1996) از یک همسویی بالایی برخوردار نبوده و از تنوع کمتر و اهمیت کمتری (به‌ویژه دوکفه‌ایها) برخوردار بودند. تغییرات دمایی، فعالیت‌های تولید مثلی و فراهم بودن غذای قابل دسترس در تغذیه ماهی‌ها اهمیت داشته (Wahbeh and Aiiad, 1985; Abdel Aziz *et al.*, 1993; Nikoliskii, 1963)، لذا احتمالاً این تفاوت‌ها ناشی از کاهش غذای قابل دسترس نظیر نرمتنان به‌خصوص دوکفه‌ایها در محیط زندگی آنها می‌باشد.

بنابراین باتوجه به ترکیب فراوانی بزرگ بی‌مهرگان کفزی وکاهش ذخایر دوکفه‌ایها در منطقه گهرباران و در اکوسیستم دریای خزر، این طعمه مهم غذایی برای ذخایر ماهی سفید دریای خزر کافی نیست. ماهیان در شرایط فقر غذایی گونه غذایی مطلوب را به‌وسیله گونه در دسترس جایگزین می‌کنند و با توجه به تغییرات سال‌های اخیر در ترکیب گونه‌ای، فراوانی و زی‌توده گروه‌های مختلف موجودات کفزی، انجام مطالعات گسترده در ارتباط با رژیم غذایی ماهیان کفزی‌خوار ضروری است و به درک بهتر روابط متقابل آنها کمک می‌نماید.

تشکر و قدردانی

از همکاری تمامی همکاران محترم پروژه در بخش‌های تحقیقاتی به‌ویژه بخش‌های اکولوژی و ارزیابی ذخایر در پژوهشکده و مؤسسه، ریاست و معاونت تحقیقاتی پژوهشکده و مؤسسه و سایر همکاران پشتیبانی که زحمت کشیده‌اند تشکر و قدردانی می گردد.

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 Journal of Marine Science, 22: 287-290.

Abdoli A., Naderi Jolodar M. 2008. Biodiversity of fishes in the Southern Caspian Basin. Aquatic Science Publishing. Tehran, Iran. 243P.

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

Bagenal T. 1978. Method for assessment of fish production in freshwater. No.3, Blackwell publication, Oxford, UK. 365P.

Barnes R.S.K., Hugses R.N. 1982. An introduction to marine ecology. Blackwell Scientific Publication. London, UK. 339P.

Becker G.C. 1983. Fishes of Wisconsin. University of Wisconsin Press, Madison. USA. 1052P.

Berg I.S. 1949. Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Volume 2, 4th Edition. Israel Program for Scientific Translations Ltd, Jerusalem. (Russian version published 1949).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-15]

Birshtein Y.A., Vinogradov L.G., Kondakova N.N., Koun M.S., Astakhva T.V., Ramanova N.N. 1968. Atlas of invertebrates in the Caspian Sea. Moscow, Russia. 413P.

Conover W.J. 1980. Practical nonparametric statistics, 2nd edition. Wiley, New York, USA. 219P.

Faridpak F.1968. Fertility of the salmon (*salmo trutta caspius*) from Iranian coust of the caspian. Voprosy Ikhtiologii, 49: 274-282 (In Russian), problems of Ichthyology, 8(2): 215-22. (In English).

Fazli H. 2016. The dynamics of the bony fishes population of the Caspian Sea. Research Report, National Institute of Fisheries Research. Iran. 72P. (In Persian).

Ghadirnezhad H. 1996. Population dynamic grey mullet species (*Liza aurata* and *L. saliens*). PhD thesis. Biological Sciences School, University of Swansea, Swansea. 207P.

Hacunda J.S. 1981. Trophic relationships among demersal fishes in coastal area of the gulf of Maine. Fish Bulletin, 79: 775-778.

Hashemian A., Khoshbavar Rostami H., Taleshian H. 2005. Comparison of Acipenseridae diets at depths less than 20 meters in coastal areas of Mazandaran and Golestan. Scientific Journal of Fisheries, 3: 157-167. (In Persian).

Hossaini S.A., Ganjian A., Makhlogh A., Keyhansani A., Tahammi F., Mohammadjani T., Heydari A., Makaremi M., Makhdomi N., Roshantabari M., Takmilian K., Rohi A., Rostamian M., Fallahi M., Sabk Ara J., Khosravi M., Varedi S.A., Hashemian A., Vahedi F., Nasrollazadeh H., Najafpour S., Solaimanrudi A., Laloei F., Gholamipour S., Alavi Y., Salarvand G. 2010. Hydrology and Hydrobiological Survey of the South Caspian Sea Basin. Research Report, Caspian Sea Ecology Research Institute, Iran. 296P. (In Persian).

Jester D.B. 1973. Variations in catchability of fishes with color of gill nets. Transactions American Fisheries Society, 102: 109-115.

Katonin A., Pourgholam R. 2002. Hydrology and Hydrobiological of the South Caspian Sea. Research Report, Mazandaran Fisheries Research Center, Mazandaran, Iran. 389P. (In Persian).

Laloei F., Ganjian, A., Makhlogh A., Keyhansani A., Tahammi F., Mohammadjani T., Heydari A., Makaremi M., Makhdomi N., Roshantabari M., Takmilian K., Rohi A., Rostamian M., Fallahi M., Sabk Ara J., Afraz A., Varedi S.A., Hashemian A., Vahedi F., Nasrollazadeh H., Najafpour S., Vatandost M.A., Gholamipour S., Zolfinejad K., Saberi H., Babaei H., Khodaparast H., Salarvand G. 2004. Hydrology and Hydrobiology and Environmental Pollution deeper than 10 Meters in the South Caspian Basin. Research Report, Caspian Sea Ecology Research Institute. Iran. 394P. (In Persian).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-15]

Ludwig J.A., Raynolds J.F.1988. Statistical ecology, a primer on methods and computing. 1st edition, Wiley-Interscience. 368P.

Mailyan R.A. 1962. Data on the biology and fishing of the Caspian mullet. Annotations to research carried out by th Azerbaydzhan fishries research laboratory, Moscow, Russia, pp: 22- 25.

Moen T. 1953. Food habits of the carp in north sciences west Lowa lakes. Proceeding Lowa Academy of Sciences, 60: 665- 686.

Naderi Jolodar M., Pourgholam R., Salarvand G.R., Daryanabard G.R., Fazli H., Solaimanrudi A., Afraei Bandpei M.A., Roohi A.G., Taleshian H., Bagherzadeh F., Rahmani H., Kour D. 2013. Investigating the feeding habits of bony fishes on the southern coast of the Caspian Sea (*Rutilus frisii kutum*, *Rutilus rutilus*, *Cyprinus carpio*, Mugillidae). Research Report, Iranian Fisheries Science Research Institue-Caspian Sea Ecology Research Center. 52 P. (In Persian).

Naderi Jolodar M., Salarvand G.R., Abdoli A., Fazli H. Eshaqi Teymori M. 2013. The feeding Strategy of Kutum (*Rutilus frisii kutum* Kamensky 1901). Journal of Applied Ichthyological Research, 1(3): 63-74. (In Persian).

Nikoliskii G.V. 1963. Ecology of fishes. Moskova. Gorudarsvennoe izdatelstov. Sovetskayanaaka. Translated to English in 1963. Moscow, Russia. 538P.

Olsgard f., Somerfield P.J., Carr M.R. 1998. Relationships between taxonomic resolution, macrobenthic community patterns and disturbance. Marine Ecology Progress Series, 172: 25-36.

Razavi B.A., Rolande R., Walczak P. 1972. Report on stock assessment and composition of the commercial bony fishes of the southern Caspian Sea. Research Report, Fisheries Research Institute, Bandar Anzali Iran. 32P. (In Persian).

Remani K.N., Saraladevi K., Venugopal P., Unnithan, R.V. 1983, Indicator organism of pollution in Cochin backwaters, Mahasagar. Bulletin of National Institute of Oceanography, 16: 199-207.

Sigler W.F. 1958. The ecology and use of carp in Utah. State university of Agriculture Experiment Station Bulletin, 405:1-63.

Wahbeh M.I., Aiiad A. 1985. The food and feeding habits of the goatfish *Parupaneus barberinus* (Lacepede). From Agaba. Jordan. Journal of Fish Biology, 27: 147: 154.

Warwick R. M., Pearson T.H., Ruswahyuni. 1987. Detection of pollution effects on marine macrobenthos: further evaluation of the species abundance/biomass method. Marine Biology, 95: 193-200.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-15]