CC BY

مقاله علمی – پژوهشی:

بررسی عادت غذایی فصلی بچه ماهیان سفید (*Rutilus frisii* Nordmann, 1840) انگشت‌قد در آبهای دریایی استان گیلان

علینقی سرپناه*[1]، کیوان عباسی[2]، سپیده خطیب[2]، سیامک باقری[2]، یعقوبعلی زحمتکش[2]، جلیل سبک آرا[2]، مهدی مرادی[2]، فریبا مددی[2]

*Sarpanah_5050@gmail.com

۱-موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
۲-پژوهشکده آبزی پروری آب‌های داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرانزلی، ایران

تاریخ دریافت: بهمن ۱۴۰۰ تاریخ پذیرش: آذر ۱۴۰۱

چکیده

هر ساله حدود ۳۰ گونه ماهی اقتصادی در آبهای دریایی استان گیلان صید می‌شوند که مهم‌ترین آنها ماهی سفید (*Rutilus frisii*) است. این بررسی با هدف تعیین شاخص‌های غذایی، طیف غذایی و طعمه‌های غالب بچه ماهی سفید در قالب پروژه بررسی عادات غذایی ماهیان سفید و کفال ماهیان در سواحل گیلان صورت گرفت. نمونه‌برداری ماهیان با پره با چشمه ۶ میلی‌متر از زمستان ۱۳۹۹ لغایت پاییز ۱۴۰۰ در سواحل تالش، انزلی، کیاشهر و چابکسر صورت گرفت. نتایج بررسی بر بچه ماهیان سفید دارای وزن بدن ۱۴/۵-۰/۳۱ (۳/۶۴±۲/۸) گرم، طول کل ۱۲۰-۳۴/۳ (۱۹/۰±۶۸/۳) میلی‌متر و سن +۰ الی +۱ سال نشان داد، میانگین طول نسبی روده برابر ۱/۱۶-۰/۵۹ (۰/۱۰±۰/۷۸) است. شاخص تهی‌بودن روده در فصول بهار تا زمستان و کل سال به‌ترتیب ۰، ۰، ۵، ۰ و ۱ درصد و میانگین شدت تغذیه در فصول بهار تا زمستان و کل سال به‌ترتیب ۲۶۷±۳۷۲، ۳۶۰±۱۵۱، ۲۳۰±۱۷۳، ۵۸۱±۶۸۹ و ۳۰۲±۳۵۶/۲ تعیین شد که بین آنها تفاوت آماری وجود داشت (F=9.10, P<0.05) (F=۹/۱۰ p<۰/۰۵). در روده بچه ماهیان سفید (۱۷۶ نمونه)، دتریت، جلبک رشته‌ای، ۲۶ جنس فیتوپلانکتونی، ۲ نوع زئوپلانکتون، ۱۳ نوع کفزی و نیز ب تخم و لارو ماهی شناسایی شد که به‌ترتیب در حدود ۱۰، ۷۳، ۶۲، ۵، ۸۶ و ۲ درصد ماهیان مشاهده شدند. جنس‌های *Cyclotella*، *Navicula* و *Nitzschia* از فیتوپلانکتون‌ها به‌ترتیب در ۶۰، ۵۲ و ۴۷ درصد و در بین کفزیان، خانواده گاماریده در ۶۸ درصد ماهیان حضور داشتند. به طور کلی، با توجه به شاخص‌ها و ترکیب و غالبیت غذایی، بچه ماهی سفید گونه‌ای کفزی‌خوار و متنوع‌خوار با شدت تغذیه خوب در سواحل گیلان بود.

لغات کلیدی: دریای خزر، شدت تغذیه، طیف غذایی، غالبیت غذا، ماهی سفید

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.5.4.4]

مقدمه

در آبهای دریایی و شیرین استان گیلان حدود ۱۰۰ گونه ماهی گزارش شده است که از بین ماهیان اقتصادی دریا، حدود ۱۰ گونه دریازی و حدود ۱۵ گونه مانند ماهی سفید مهاجر هستند (عباسی، ۱۳۹۶). طی سال ۹۳-۱۳۸۸ سالانه حدود ۱۸-۱۶ هزار تن ماهی استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر از جمله گیلان صید شده ولی طی سال ۹۸-۱۳۹۳ میزان صید سالانه کاهشی بوده و حدود ۵-۴ هزار تن برآورد شده است (عبدالملکی و غنی نژاد، ۱۳۹۴؛ سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۶؛ اداره کل شیلات استان گیلان، ۱۴۰۰). بررسی ترکیب صید نشان داده است که ماهی سفید بیش از ۵۰ درصد و به همراه کفال ماهیان، سالانه بیش از ۸۵ درصد از میزان صید ماهیان استخوانی را در سواحل ایران به‌خود اختصاص می‌دهد. به‌نظر می‌رسد، عوامل زیادی همچون صید بی‌رویه در دریا و رودخانه‌ها، افزایش آلودگی‌ها، کاهش احتمالی غذا و کمیت و کیفیت بچه ماهیان رهاسازی شده، کاهش تکثیر طبیعی، ابتلاء به بیماری‌های ویروسی و تغییرات اقلیمی منجر به کاهش شدید ذخایر ماهیان سفید و کفال در دهه اخیر شده‌اند که در این مقاله وضعیت غذایی ماهی سفید مانند شدت تغذیه، ترکیب غذایی و فراوانی کمی طعمه‌ها در سواحل گیلان مورد بررسی قرار می گیرد.

انرژی حاصل از تغذیه صرف رشد، شنا، گرمای متابولیک، فرایند هضم، تنفس، پیام‌های عصبی، تعادل نمک و سایر فعالیت‌های حیاتی ماهیان می‌گردد (Craig and Helfrich, 2009). تعیین شاخص‌های تغذیه‌ای در مطالعات زیست شناسی ماهیان مهم بوده و بررسی تغذیه آنها به عنوان حلقه مهمی از شبکه غذایی در آبها برای درک بهتر برهم کنش‌های درون گونه‌ای و بین گونه‌ای ضرورت دارد (Biswas, 1993; Layman and Silliman, 2002). آنالیز رژیم غذایی ماهیان در زیستگاه‌های طبیعی آنها، درک رشد، فراوانی، حاصلخیزی و پراکنش موجودات زنده را افزایش می‌دهد (King and Akpan, 1998). مطالعات رژیم غذایی ماهیان علاوه بر طیف غذایی، پهنا، همپوشانی، سطح و عادت غذایی، رفتار تغذیه‌ای، بوم‌شناسی تغذیه و ... را دربرمی‌گیرد.

ماهی سفید (*Rutilus frisii* Nordmann, 1840) یک ماهی مهاجر (یا نیمه مهاجر) از خانواده خانواده عروس‌ماهیان (Leuciscidae) است (Froese and Pauly, 2022) و در اسفند لغایت خرداد در رودخانه‌های ایرانی منتهی به دریای خزر تخم‌ریزی می‌نماید (عبدلی و نادری، ۱۳۸۷؛ کیوانی و همکاران، ۱۳۹۵؛ عباسی، ۱۳۹۶). به دلیل مشکلات عدیده در تکثیر طبیعی این گونه، سازمان شیلات ایران از سال ۱۳۶۱ تاکنون سالانه ۳۰۰-۱۰۰ میلیون از بچه‌ماهیان حاصل از تکثیر مصنوعی را در نزدیک دهانه رودخانه‌ها و تالاب‌های متصل به دریا رهاسازی می‌نماید (سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۶) اما اطلاعات کافی راجع به سرنوشت آنها در سال اول زندگی وجود ندارد.

مطالعات انجام شده بر رژیم غذایی ماهی سفید در سواحل جنوبی دریای خزر نشان داد که تاکنون رژیم غذایی بچه ماهی سفید سواحل گیلان و پایین‌دست سفیدرود (عباسی و همکاران، ۱۳۸۴ و ۱۳۹۴)، ماهی سفید در حال رشد و بالغ ساحل انزلی (زرین کمر، ۱۳۷۵) و سواحل جنوبی دریای خزر (عباسی و صیادرحیم، ۱۳۸۶؛ افرایی و همکاران، ۱۳۸۹ و ۱۳۹۱؛ نادری و همکاران، ۱۳۹۸؛ Afraei Bandpei *et al*., 2009) مورد پژوهش قرار گرفته‌اند. از آن‌جایی‌که بررسی عادت غذایی بچه ماهیان سفید در سواحل گیلان در دو دهه اخیر انجام نشده بود و اطلاعات کمی راجع به سرنوشت ماهی در سال اول رهاسازی وجود دارد و همچنین بررسی تغذیه ماهیان اقتصادی به‌خصوص ماهی سفید، موضوع مهم شیلاتی است و در صید، حفظ ذخایر و تکثیر و پرورش کاربرد دارد و تغییرات غذایی ماهیان در ارتباط با رشد، فصل، زیستگاه، جنسیت و وضعیت بلوغ است (Link and Burnett, 2001; Nye *et al*., 2011). لذا، این پژوهش در فصول زمستان ۱۳۹۹ لغایت پاییز ۱۴۰۰ با هدف تعیین شاخص‌های غذایی و ترکیب طعمه‌ها و فراوانی آنها در بخش جنوب غربی دریای خزر انجام شد تا نقش این ماهی در شبکه غذایی مشخص شده و نیز معلوم گردد که آیا بچه ماهیان سفید نسبت به گذشته دچار کاهش تنوع غذایی، تغییر غذایی، کاهش دفعات و شدت تغذیه و نیز

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.5.4.4]

ضریب چاقی شده‌اند یا خیر تا راهکارهای مناسب برای برون رفت از مشکلات احتمالی آنها ارائه گردد.

مواد و روش کار

برای تعیین رژیم غذایی بچه ماهیان سفید سواحل گیلان، ۴ ایستگاه ساحلی در نزدیکی تالش، انزلی، کیاشهر و چابکسر انتخاب شد (جدول ۱). نمونه‌برداری ماهیان در این سواحل در عمق کمتر از ۳ متر با استفاده از تورهای محاصره‌ای (پره) با چشمه ۸ میلی‌متر، طول ۵۰ و ارتفاع ۴/۵ متر و در فصول زمستان ۱۳۹۹ و بهار، تابستان و پاییز ۱۴۰۰ انجام شد.

جدول ۱: مختصات جغرافیایی ایستگاه های نمونه برداری ماهی سفید در سواحل گیلان

Table 1: Geographical position of stations for sampling kutum fish in the south west Caspian Sea

عامل/ ساحل	ساحل تالش	ساحل انزلی	ساحل کیاشهر	ساحل چابکسر
عرض شمالی	″۱۱ ˚۳۸	″۲۹ ˚۳۷	″۲۸ ˚۳۷	″۰۱ ˚۳۷
طول شرقی	″۵۳ ˚۴۸	″۲۹ ˚۴۹	″۵۷ ˚۴۹	″۳۴ ˚۵۰

ماهیان صید شده بلافاصله پس از بیهوش شدن با محلول گل میخک، در داخل ظروف دارای فرمالین ۵ درصد قرار گرفتند و به پژوهشکده آبزی‌پروری آبهای داخلی (بندر انزلی) انتقال یافتند. در آزمایشگاه ماهی‌شناسی، نمونه‌های فرمالینی ابتدا با مقداری آب معمولی شستشو و سپس توزین نمونه‌ها با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم و اندازه‌گیری طول کل با کولیس با دقت ۰/۱ میلی‌متر انجام شد. پس از آن، تعداد ۵-۳ فلس بین باله پشتی و خط جانبی برای تعیین سن برداشت شد (پرافکنده، ۱۳۸۷). سپس شکم نمونه‌ها با قیچی از منفذ دفعی تا نزدیک حلق باز و روده خارج شد و طول آن با استفاده از کولیس اندازه‌گیری و وزن غذای داخل آن با استفاده از ترازوی دقیق (۰/۰۰۱-۰/۰۱) تعیین گردید. اما برای بررسی ترکیب غذایی، تنها غذای بخش اول (یک سوم اول) روده استفاده شد. برای این کار، ابتدا محتویات غذا با استفاده از لوپ دوچشمی صورت گرفت و شن و ماسه، دتریت، جلبک رشته، کفزیان ریز و درشت و سایر موجودات بزرگ بررسی شدند و نتایج شناسایی و فراوانی عددی آنها یادداشت شد و مجدداً نمونه‌ها در ظروف مخصوص شماره‌دار قرار گرفتند و به آزمایشگاه پلانکتون منتقل شدند و با استفاده از میکروسکوپ نوری معمولی و وارونه (اینورت)، به‌ترتیب شناسایی انواع زئوپلانکتون و فیتوپلانکتون انجام و فراوانی آنها تعیین شد و نتایج در فرم‌های پلانکتون‌شناسی ثبت شده و در نهایت، نتایج بررسی‌های کفزیان و پلانکتون‌ها وارد نرم افزار اکسل گردید.

برای شناسایی پلانکتون‌ها و جلبک‌های رشته‌ای از سبک‌آرا و مکارمی (۱۳۹۴) برای شناسایی کفزیان از کلیدهای معتبر (بیرشتین و همکاران، ۱۹۶۸ Merritt *et al.*, 2008;)، برای شناسایی ماهیان از کیوانی و همکاران (۱۳۹۵) و برای طبقه‌بندی موجودات غذایی از سایت معتبر (WoRMS) استفاده شد. در نهایت ترکیب و غالبیت طعمه‌ها در لوله گوارش ماهیان تعیین شد.

درصد تهی‌بودن لوله گوارش[1] با استفاده از معادله (VI=Es/Ts * 100) تعیین شد (Euzen, 1987). در این معادله Es تعداد روده‌های خالی (فاقد غذا) و Ts تعداد کل روده‌های مورد بررسی است. در صورتی که VI کوچک‌تر از ۲۰، ۲۰-۴۰، ۴۰-۶۰، ۶۰-۸۰ و بزرگ‌تر از ۸۰ باشد، به‌ترتیب نشانگر پرخوری، نسبتاً پرخوری، تغذیه متوسط، نسبتاً کم‌خوری و کم‌خوری است.

طول نسبی روده[2] با استفاده از معادله (RLG=IL/ TL) تعیین شد (Al-Hussainy, 1949; Biswas, 1993). در این معادله IL: طول روده و TL: طول کل ماهی است، اگر طول نسبی روده (RLG) کوچک‌تر از عدد ۱ باشد، ماهی گوشت‌خوار و اگر بین ۱ و ۳ باشد، همه چیزخوار و اگر

[1] Vacuity index
[2] Relative length of gut

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.5.4.4]

بیش از ۳ باشد، نشان‌دهنده رژیم گیاه‌خواری است (بون و همکاران، ۱۹۹۶).

شدت تغذیه[1] با استفاده از معادله (IF =(w/ W)* 10000) تعیین شد (Biswas, 1993: Shorygin, 1952) در این معادله، w: وزن محتویات لوله گوارش و W: وزن ماهی و مقادیر بیشتر از ۴۰۰ مطلوب است. جهت بررسی ترکیب غذایی، طعمه‌های جانوری از رده تا گونه و فیتوپلانکتون‌ها تا حد جنس شناسایی شدند.

درصد حضور اقلام غذایی نیز طبق معادله (Fp=ni/ns * 100) تعیین شد (Hyslop, 1980). در این معادله Fp: فراوانی حضور طعمه خاص، ni: تعداد ماهیان دارای غذای خاص و ns: تعداد ماهیان دارای غذاست. فراوانی مشاهدات یک تخمین نیمه کمی است (Willis *et al.*, 2013). در صورتی که Fp کم‌تر از ۱۰، ۱۰-۵۰ و بزرگ‌تر از ۵۰ درصد باشد، به‌ترتیب نشانگر غذای تصادفی یا اتفاقی، غذا فرعی یا ثانویه و غذای اصلی است (Euzen, 1987).

برای بررسی اهمیت غذایی ماهیان علاوه بر روش فراوانی مشاهدات، سه روش عددی، وزنی و حجمی نیز مورد استفاده پژوهشگران بوده است (Hyslop, 1980) که هرکدام مزایا و معایبی دارند که در نهایت در این مطالعه، از روش عددی استفاده شد.

برای آنالیز آماری، در ابتدا کلیه داده‌ها وارد نرم افزارهای آماری مناسب شامل Excel نسخه ۲۰۱۰ و SPSS ورژن ۱۳ شدند. سپس تفاوت‌های آماری شاخص‌های تغذیه (مانند طول روده و شدت تغذیه) بین فصول تعیین شد. برای تعیین نوع آزمون‌ها، ابتدا بررسی نرمال‌بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و یا شاپیرو-ویلک صورت گرفت و سپس در صورت نرمال بودن داده‌ها از آنالیز واریانس (ANOVA) و در صورت نرمال نبودن آن از Kruskal-Wallis استفاده شد. برای محاسبه همبستگی بین عوامل مهم تغذیه‌ای مانند طول روده و شدت تغذیه با طول کل، سن و دمای آب و نیز ارتباط عوامل مرتبط دیگر با هم از آزمون پیرسون و یا اسپیرمن استفاده شد (Zar, 2010: اهدایی، ۱۳۶۹).

[1] Intensity of fullness

نتایج

نمونه‌های مورد بررسی (۲۶۱ نمونه) ماهی سفید دارای وزن بدن ۱۴/۵-۰/۳۱ (۲/۸±۳/۶۴) گرم و طول کل ۱۲۰-۳۴/۳ (۳/۰±۶۸/۱۹) میلی‌متر بوده و سن آنها +۰ و به‌ندرت +۱ تعیین شد. همچنین میانگین طول کل ماهیان در فصول بهار لغایت زمستان به‌ترتیب ۲۶/۵±۶۱/۸، ۸/۳±۶۲/۹، ۴/۷±۸۲/۱۲ و ۷/۹±۷۶/۴ میلی‌متر تعیین شد.

شاخص‌های تهی بودن روده، طول نسبی روده و شدت تغذیه

شاخص تهی بودن روده ماهی سفید ۰/۸ درصد تعیین شد، یعنی ۲ نمونه از ۲۶۱ روده فاقد غذا بودند. همچنین این شاخص در پاییز ۵ و در سایر فصول صفر درصد بود که بین فصول تفاوت مشاهده شد (F=۳/۵۵, p<۰/۰۵) و آزمون توکی نشان داد که این شاخص در پاییز از بقیه متفاوت است. نتایج بررسی همبستگی پیرسون بین پارامترهای مرتبط با این شاخص نشان داد که این شاخص فقط با دمای آب همبستگی مثبت و معنی‌داری دارد (+۰/۱۳) و با طول و وزن بدن ارتباط ناچیزی داشت.

میانگین طول نسبی روده، طی سال ۰/۵۹ تا ۱/۱۶-۰/۵۹ (۰/۰±۷۸/۱۰) تعیین شد. این شاخص در فصول بهار لغایت زمستان به‌ترتیب ۰/۰۹±۰/۷۵، ۰/۱۱±۰/۷۹، ۰/۰±۸۱/۰۸ و ۰/۰۶±۰/۷۷ تعیین شد که طبق آنالیز واریانس بین آنها تفاوت آماری وجود داشت (p<۰/۰۵, F=۵/۵۱). آزمون توکی نشان داد که این شاخص در فصول بهار با پاییز تفاوت دارد ولی بقیه تفاوتی ندارند. نتایج بررسی همبستگی پیرسون بین پارامترهای مرتبط با این شاخص نشان داد که طول نسبی روده با وزن بدن (۰/۲۴) و طول کل (۰/۲۸) همبستگی مثبت و معنی داری دارد، اما با فصل سال ارتباط ناچیزی داشت.

شدت تغذیه طی سال ۱۸۶۳-۰ (۳۰۲±۳۵۶/۲) و در فصول بهار لغایت زمستان به‌ترتیب ۲۶۷±۳۷۲، ۱۵۱±۳۶۰، ۲۳۰±۱۷۳ و ۶۸۹±۵۸۱ تعیین شد که طبق آنالیز واریانس بین آنها تفاوت آماری وجود داشت (F=۹/۱۰, p<۰/۰۵). آزمون توکی نشان داد که این شاخص در زمستان متفاوت از سایر فصول است. نتایج

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.5.4.4]

بررسی همبستگی پیرسون بین پارامترهای مرتبط با این شاخص نشان داد که شدت تغذیه با وزن بدن، طول کل، دمای آب و ... همبستگی کمتر از ۰/۱۰ داشت و معنی‌دار نبود.

ترکیب غذایی بچه ماهیان سفید

در روده بچه‌ماهیان سفید، شن و ماسه، دتریت، جلبک رشته‌ای و فیتوپلانکتون، انواع بنتوز، زئوپلانکتون و ماهی مشاهده شد. از کفزیان ۱۳ تاکسون شناسایی گردید که حشرات و سخت‌پوستان به‌ترتیب با ۶ و ۴ تاکسون، دارای بیش‌ترین تنوع بودند، از ماهیان نیز ۲ تاکسون در روده یافت شد. بررسی اغلب نمونه‌های دارای دتریت و جلبک در آزمایشگاه پلانکتون‌شناسی نشان داد که ۲۶ جنس فیتوپلانکتون مربوط به شاخه‌های Ochrophyta، Chlorophyta، Cyanobacteria و Myzozoa در روده بچه ماهیان سفید وجود داشت که Ochrophyta با ۱۸ جنس دارای بیش‌ترین تنوع بود (جدول ۳). از زئوپلانکتون‌ها نیز ناپلی *Balanus* از شاخه بندپایان سخت‌پوست و لارو دوکفه‌ای‌ها از شاخه نرمتنان شناسایی شد.

حضور طعمه‌ها در روده بچه ماهیان سفید

بررسی نشان داد، شن و ماسه در ۳، دتریت در ۱۰، جلبک در ۷۳، فیتوپلانکتون در ۶۲، کفزیان در ۸۶، زئوپلانکتون در ۵ و تخم و لارو ماهی در ۲ درصد بچه ماهیان وجود داشت. در بین کفزیان، ناجورپایان خانواده Gammaridae در ۶۸ درصد، نوزاد صدف‌های دوکفه‌ای (خانواده Mytilidae) در ۱۱ درصد و سایر طعمه ها در کمتر از ۱۰ درصد ماهیان مشاهده شدند. بررسی فصلی نشان داد که در بهار و تابستان خانواده Gammaridae حضور بالایی داشت (به‌ترتیب در ۶۴ و ۷۸ درصد) و سایر طعمه‌ها در کمتر از ۱۰ درصد ماهیان دیده شدند، در پاییز دوکفه‌ای‌ها (Mytilidae) و Gammaridae در ۳۲ و سایر طعمه‌ها در کمتر از ۱۰ درصد ماهیان مشاهده شدند و در زمستان Gammaridae در روده تمام نمونه‌ها اما سایر طعمه‌ها در کمتر از ۱۰ درصد ماهیان مشاهده شدند (جدول ۲). در مجموع، کفزیان در فصول بهار لغایت زمستان به‌ترتیب در روده حدود ۷۱، ۹۵، ۷۸ و ۱۰۰ درصد ماهیان مشاهده گردید.

جدول ۲: درصد حضور و فراوانی کفزیان و ماهیان در روده بچه ماهیان سفید سواحل گیلان برحسب فصل

Table 2: Seasonal frequency of presence and abundance of benthos and fish in the gut of kutum fish in the south west Caspian Sea

طبقه بالایی	حد شناسایی	بهار		تابستان		پاییز		زمستان		کل سال	
		حضور (درصد)	فراوانی (درصد)	حضور (درصد)	فراوانی (درصد)	حضور(درصد)	فراوانی (درصد)	حضور (درصد)	فراوانی (درصد)	حضور (درصد)	فراوانی (درصد)
روزنداران[1]	Foraminifera	–	–	–	–	۵/۴	۵/۵۶	–	–	۱/۱	۰/۱۹
	Cardiidae	–	–	۹/۲	۹۳/۰۸	–	–	–	–	۴/۰	۸۵/۵۴
Mytilida	*Mytilaster*	۴/۸	۱۱/۸۶	۷/۹	۰/۶۴	۳۲/۴	۵۸/۷۳	–	–	۱۱/۴	۲/۹۴
Tubificida	*Tubifex*	۲/۴	۱/۶۹	۱/۳	–	–	–	–	–	۱/۱	۰/۰۵
حشرات دوبال[2]	Chironomidae	۴/۸	۴/۲۴	–	۱/۶۹	–	–	۴/۸	۱/۶۹	۵/۷	۱/۷۱
	Simulidae	–	–	–	۰/۰۳	–	–	–	–	۰/۶	۰/۰۳
	Tipulidae	–	–	–	–	–	–	۴/۸	۱/۶۹	۰/۶	۰/۰۳
حشرات یکروزه[3]	Baetidae	–	–	۱/۳	۰/۰۳	۵/۴	۴/۷۶	–	–	۱/۷	۰/۱۹
حشرات پرده‌بال[4]	Formicidae	–	–	۱/۳	۰/۰۳	۵/۴	۳/۱۷	–	–	۱/۷	۰/۱۳
حشرات بالپوش[5]	Trichoptera	–	–	–	–	–	–	۴/۸	۱/۶۹	۰/۶	۰/۰۳
Balanomorpha	*Balanus*	۲/۴	۰/۸۵	۵/۳	۰/۶۴	–	–	–	–	۲/۸	۰/۶۱
ناجورپایان[6]	Gammaridae	۶۴/۳	۷۰/۳۴	۷۷/۶	۳/۵۸	۳۲/۴	۲۵/۴۰	۱۰۰/۰	۹۴/۹۲	۶۷/۶	۷/۸۶

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.5.4.4]

طبقه بالایی	حد شناسایی	بهار		تابستان		پاییز		زمستان		کل سال	
		حضور (درصد)	فراوانی (درصد)	حضور (درصد)	فراوانی (درصد)	حضور(د رصد)	فراوانی (درصد)	حضور (درصد)	فراوانی (درصد)	حضور (درصد)	فراوانی (درصد)
ده پایان[7]	*Palaemon* sp.	–		۱/۳	۰/۲۹	–	–	–	–	۰/۶	۰/۲۷
ماهیان	Fish Eggs	۷/۱	۱۱/۰۲	۳/۹	–	–	–	–	–	۳/۴	۰/۳۵
	Fish Larvae	–	–	–	–	۸/۱	۲/۳۸	–	–	۱/۷	۰/۰۸
جمع کل	–	**۷۱/۴**	**۱۰۰/۰**	**۹۴/۷**	**۱۰۰/۰**	**۷۸/۴**	**۱۰۰/۰**	**۱۰۰/۰**	**۱۰۰/۰**	**۸۶/۴**	**۱۰۰/۰**

1- Foraminifera, 2- Diptera, 3- Ephmeroptera, 4- Hymenoptera, 5- Trichoptera, 6- Amphipoda, 7- Decapoda

بررسی وضعیت حضور فیتوپلانکتون‌ها در روده بچه‌ماهیان سفید نشان داد که جنس‌های *Cyclotella*، *Navicula*، *Nitzschia*، *Diatoma* و *Synedra* به‌ترتیب در ۶۰، ۵۲، ۴۷، ۲۸ و ۲۶ درصد و ۶ جنس *Cymbella*، *Gomphonema*، *Rhoicosphenia*، *Thalassiosira*، *Mougeotia* و *Merismopedia* ۱۰-۱۵ درصد بچه‌ماهیان مورد بررسی پلانکتونی مشاهده شدند. بررسی فصلی این طعمه‌ها نشان داد که در بهار جنس‌های *Cyclotella* و *Navicula* به‌ترتیب حدود ۴۲ و ۴۰ درصد و ۶ جنس دیگر ۳۱-۱۰ درصد، در تابستان جنس‌های *Cyclotella*، *Navicula*، *Nitzschia*، *Diatoma* و *Synedra* به‌ترتیب در ۱۰۰، ۹۱، ۸۶، ۵۸ و ۵۲ درصد و ۷ جنس ۳۰-۱۴ درصد، در پاییز جنس‌های *Cyclotella*، *Navicula* و *Nitzschia* به‌ترتیب در حدود ۴۱، ۳۸ و ۳۲ درصد و دو جنس دیگر در ۱۱ و ۱۳ درصد و در زمستان نیز دو جنس *Cyclotella* و *Exuviaella* در ۵۰ درصد و ۷ جنس ۳۰-۱۰ درصد بچه ماهیان سفید مورد بررسی پلانکتونی مشاهده گردیدند (جدول ۳). در مجموع نیز فیتوپلانکتون‌ها در فصول بهار لغایت زمستان به‌ترتیب در روده ۴۲، ۱۰۰، ۴۶ و ۵۰ درصد بچه‌ماهیان مورد بررسی مشاهده گردید.

بررسی زئوپلانکتونی محتویات روده بچه‌ماهیان سفید نشان داد که نوزاد دوکفه‌ای‌ها در ۵/۱ درصد و ناپلی *Balanus* از بندپایان در ۰/۷ درصد ماهیان مورد بررسی زئوپلانکتونی مشاهده شدند و در بین فصول مختلف، فقط در تابستان مشاهده شدند (به‌ترتیب در ۱۶/۳ و ۲/۳ درصد ماهیان).

فراوانی طعمه‌ها در روده بچه‌ماهیان سفید

بررسی فراوانی طعمه‌های مورد استفاده بچه‌ماهیان سفید نشان داد که در بین کفزیان، نرم‌تنان Cardiidae و سخت‌پوستان Gammaridae از نظر تعداد به‌ترتیب با ۸۵/۵ و ۷/۹ درصد، غالب بودند. بررسی فصلی این طعمه‌ها نشان داد که در بهار Gammaridae ۷۰/۳ و نرم‌تنان ۱۱/۹ درصد، در تابستان Cardiidae ۹۳/۱ درصد، در پاییز Mytilidae ۵۸/۷ درصد و Gammaridae ۲۵/۴ درصد و در زمستان نیز Gammaridae ۹۴/۹ درصد تعداد طعمه‌های کفزی را تشکیل دادند (جدول ۲). در بین گروه‌های کفزی داخل روده بچه‌ماهیان سفید نیز، نرم‌تنان ۸۸/۶ و بندپایان (به‌جز حشرات) حدود ۹/۱ درصد تعداد را تشکیل داده و غالب بودند. همچنین در بهار بندپایان و نرم‌تنان به‌ترتیب ۸۲/۲ و ۱۱/۹ درصد، در تابستان نرم‌تنان ۹۳/۷ درصد، در پاییز نرم‌تنان و بندپایان به‌ترتیب ۵۸/۷ و ۲۷/۸ درصد و در زمستان (بر عکس پاییز)، بندپایان با ۶۲/۹ و نرم‌تنان با ۳۳/۷ درصد تعداد کفزیان را تشکیل دادند (شکل ۱).

بررسی فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در روده بچه‌ماهیان سفید نشان داد که جنس‌های *Navicula*، *Nitzschia*، *Rhoicosphenia*، *Diatoma* و *Cyclotella* به‌ترتیب ۳۴/۱، ۲۵/۵، ۱۱/۹، ۸/۶ و ۶/۴ درصد تعداد را تشکیل دادند. همچنین در بهار، جنس‌های *Navicula*، *Nitzschia* و *Rhoicosphenia* به‌ترتیب ۲۳/۷، ۲۳/۹ و ۲۶/۶، در تابستان جنس‌های *Nitzschia*، *Navicula* و *Diatoma* به‌ترتیب ۳۲/۳، ۲۵/۸ و ۱۲/۶، در پاییز جنس‌های *Navicula* و *Nitzschia* به‌ترتیب ۷۰/۹ و ۱۶/۲ و در زمستان جنس‌های *Exuviaella* و *Cyclotella* به‌ترتیب ۴۲/۹ و ۲۸/۰ درصد سلول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.5.4.4]

فیتوپلانکتونی را تشکیل داده و غالب بودند (جدول ۳). در بین گروه‌ها نیز، شاخه Ochrophyta با حدود ۹۷ درصد تعداد فیتوپلانکتون غالب بود. همچنین این شاخه در بهار، تابستان و پاییز به‌ترتیب ۹۵/۸، ۹۸/۷ و ۹۵/۹ درصد تعداد فیتوپلانکتون روده بچه‌ماهیان سفید را تشکیل دادند، ولی در زمستان ۲ شاخه Ochrophyta (۴۵/۲ درصد) و Chlorophyta (۴۲/۹ درصد) جمعیت نزدیک به هم داشتند (شکل ۲).

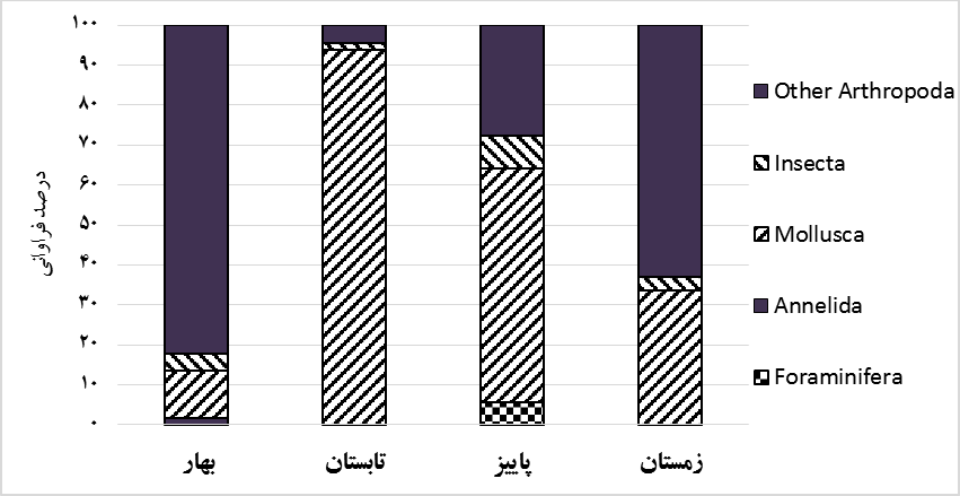
جدول ۳: درصد حضور و فراوانی جنس‌های فیتوپلانکتونی در روده بچه‌ماهیان سفید سواحل گیلان برحسب فصل

Table 2: Seasonal frequency of presence and abundance of phytoplankton genera in the gut of kutum fish in the south west Caspian Sea

شاخه	جنس	بهار		تابستان		پاییز		زمستان		کل سال	
		حضور (درصد)	فراوانی (درصد)	حضور (درصد)	فراوانی (درصد)	حضور (درصد)	فراوانی (درصد)	حضور (درصد)	فراوانی (درصد)	حضور (درصد)	فراوانی (درصد)
Ochrophyta	*Achnanthes*	۲/۱	۰/۵۲	۱۴/۰	۰/۸۰	۲/۷	۰/۵۲	–	–	۵/۸	۰/۶۳
	Caloneis	۲/۱	۰/۰۰۲	۴/۷	۰/۰۸	–	–	–	–	۲/۲	۰/۰۳
	Cocconeis	۲/۱	۰/۰۱	۴/۷	۰/۱۴	–	–	۱۰/۰	۱/۱۹	۲/۹	۰/۰۶
	Coscinodiscus	۲/۱	۰/۰۰۱	۲/۳	–	–	–	۱۰/۰	۰/۶۰	۲/۲	۰/۰۰۱
	Cymbella	۱۴/۶	۱/۹۳	۲۵/۶	۰/۳۳	۵/۴	۰/۰۲	–	–	۱۴/۵	۰/۹۳
	Cyclotella	۴۱/۷	۴/۱۱	۱۰۰/۰	۹/۲۵	۴۰/۵	۵/۶۵	۵۰/۰	۲۷/۹۸	۶۰/۱	۶/۴۱
	Diatoma	۱۸/۸	۸/۸۱	۵۸/۱	۱۲/۶۱	۵/۴	۰/۵۳	۳۰/۰	۴/۱۷	۲۸/۳	۸/۵۷
	Diploneis	۶/۳	۰/۲۷	۷/۰	–	–	–	–	–	۴/۳	۰/۱۱
	Gomphonema	۸/۳	۱/۹۴	۳۰/۲	۱/۱۹	۲/۷	۰/۰۱	–	–	۱۳/۰	۱/۲۶
	Navicula	۳۹/۶	۲۳/۷۳	۹۰/۷	۲۵/۷۸	۳۷/۸	۷۰/۹۳	–	–	۵۲/۲	۳۴/۱۴
	Nitzschia	۳۱/۳	۲۳/۸۹	۸۶/۰	۳۲/۳۴	۳۲/۴	۱۶/۱۵	۱۰/۰	۱/۱۹	۴۷/۱	۲۴/۵۴
	Rhizosolenia	–	–	–	–	–	–	۱۰/۰	۱/۱۹	۰/۷	۰/۰۰۱
	Surirella	۴/۲	۰/۰۱	۴/۷	–	–	–	–	–	۲/۹	۰/۰۱
	Melosira	۴/۲	۰/۴۵	۴/۷	–	–	–	۲۰/۰	۶/۵۵	۴/۳	۰/۱۹
	Rhoicosphenia	۱۰/۴	۲۶/۳۶	۲۳/۳	۲/۷۵	–	–	–	–	۱۰/۹	۱۱/۸۹
	Synedra	۱۸/۸	۳/۴۸	۵۱/۲	۷/۸۴	۱۰/۸	۱/۸	۱۰/۰	۲/۳۸	۲۶/۱	۴/۸۳
	Thalassiosira	۱۲/۵	۰/۳۳	۱۶/۳	۰/۱۹	۲/۷	۰/۲۱	–	–	۱۰/۱	۰/۲۵
	Thalassionema	–	–	۴/۷	۵/۳۶	–	–	–	–	۱/۴	۲/۰۶
Myzozoa	*Exuviaella*	–	–	–	–	۲/۷	۰/۰۸	۵۰/۰	۴۲/۸۶	۴/۳	۰/۰۴
Chlorophyta	*Binuclearia*	۲/۱	۰/۰۱	۲/۳	–	۲/۷	۰/۰۱	–	–	۲/۲	۰/۰۱
	Cosmarium	۲/۱	۰/۰۶	۴/۷	۰/۳۳	–	–	–	–	۲/۲	۰/۱۵
	Mougeotia	۱۶/۷	۳/۴۳	۲۰/۹	۰/۳۳	–	–	–	–	۱۲/۳	۱/۵۴
	Spirogyra	۴/۲	۰/۲۱	۴/۷	–	–	–	–	–	۲/۹	۰/۰۹
	Zygnema	۲/۱	۰/۰۱	۲/۳	–	–	–	–	–	۱/۴	۰/۰۱
Cyanobacteria	*Merismopedia*	–	–	۱۴/۰	۰/۶۷	۱۳/۵	۴/۰۰	۴۰/۰	۱۱/۹۰	۱۰/۹	۱/۰۸
	Oscillatoria	۲/۱	۰/۴۳	۲/۳	–	–	–	–	–	۱/۴	۰/۱۸
جمع کل	–	**۴۱/۷**	**۱۰۰/۰**	**۱۰۰/۰**	**۱۰۰/۰**	**۴۵/۹**	**۱۰۰/۰**	**۵۰/۰**	**۱۰۰/۰**	**۶۱/۶**	**۱۰۰/۰**

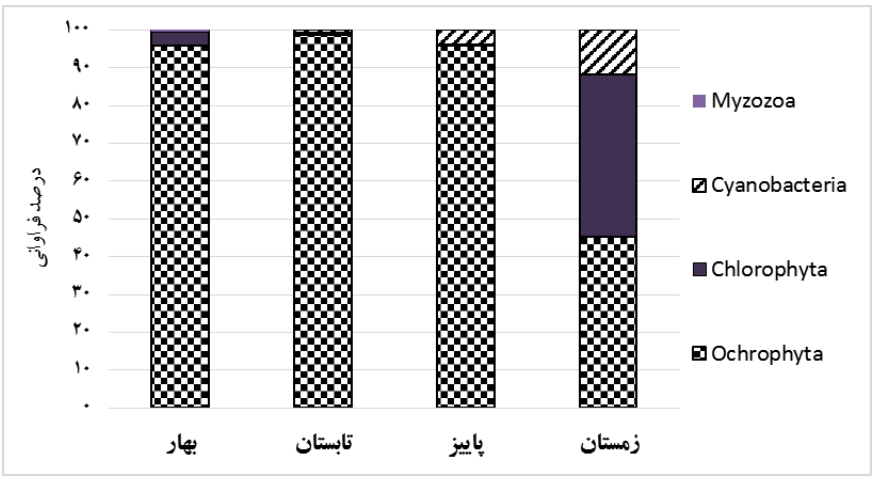
[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.5.4.4]



شکل ۱: درصد فراوانی گروه‌های کفزیان در روده بچه‌ماهی سفید سواحل گیلان بر حسب فصل

Figure 1: Seasonal abundance of benthose groups in the gut of kutum fish in the south west Caspian Sea



شکل ۲: درصد فراوانی شاخه‌های فیتوپلانکتونی در روده بچه ماهی سفید سواحل گیلان بر حسب فصل

Figure 2: Seasonal abundance of phytoplankton phyla in the gut of kutum fish in the south west Caspian Sea

بررسی فراوانی زئوپلانکتون‌های روده بچه‌ماهیان سفید نشان داد که نوزاد دوکفه‌ای‌ها حدود ۹۹/۳ درصد و ناپلی *Balanus* از بندپایان ۰/۷ درصد تعداد را تشکیل داده بودند و در بین فصول، زئوپلانکتون تن‌ها در تابستان در روده بچه‌ماهیان مشاهده شدند.

بحث

شاخص تهی‌بودن روده در بچه‌ماهیان سفید بررسی حاضر در مجموع نزدیک به ۱ و در سه فصل سال صفر و در پاییز ۵ درصد تعیین شد. مقدار آن در بچه‌ماهیان سفید سواحل گیلان در سال ۱۳۷۳ صفر (عباسی و همکاران، ۱۳۸۴) و در مصب سفیدرود نیز صفر درصد (عباسی و همکاران، ۱۳۹۴) تعیین شد که نشان داد بچه‌ماهی سفید به طور مستمر تغذیه می‌کنند و از نظر منابع علمی (Euzen, 1987)، نشانگر پرخوری است. این شاخص در ماهیان بزرگ در بررسی زرین‌کمر (۱۳۷۵) ۳۶، در بررسی Afraei Bandpei و همکاران (۲۰۰۹) در پاییز ۳۵ و در زمستان حدود ۵۳ و در بررسی عباسی و صیادرحیم (۱۳۸۶) ۱۷ درصد تعیین شد که نشانگر نیاز شدید به انرژی برای رشد بچه‌ماهیان در مقایسه با ماهیان بزرگ‌تر است.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.5.4.4]

طول نسبی روده در بچه‌ماهیان سفید بررسی حاضر ۰/۱-۵۹/۱۶ و به طور میانگین ۰/۸۰ و میانگین آن در فصول بهار لغایت زمستان ۰/۸۱-۰/۷۵ تعیین شد. طول نسبی روده بچه‌ماهیان سفید پیش‌تر در سواحل گیلان ۰/۷۶ (عباسی و همکاران، ۱۳۸۴) و در مصب سفیدرود نیز ۰/۷۶ (عباسی و همکاران، ۱۳۹۴) و در ماهیان بزرگ‌تر ۰/۹۰ (زرین‌کمر، ۱۳۷۵) و ۰/۹۳ (عباسی و صیادرحیم، ۱۳۸۶) تعیین شد که مؤید نتایج حاضر است. طبق نظر بون و همکاران (۱۹۹۶) طول نسبی روده کوچکتر از ۱، نشانگر گوشتخواری است که می‌تواند نتایج مذکور را تأیید نماید، اگرچه حدود ۵۰ درصد لوله گوارش بچه ماهی سفید جلبک وجود داشت، اما به‌نظر می‌رسد که برای پرکردن لوله گوارش یا مصرف جانوران مستقر بر جلبک یا پریفیتون باشد.

میانگین شدت تغذیه بچه‌ماهی سفید بررسی حاضر ۳۵۶ و در فصول بهار تا زمستان ۳۷۲، ۳۶۰، ۲۳۰ و ۵۸۱ تعیین شد. این شاخص در بچه‌ماهیان سفید سواحل گیلان قبلاً حدود ۱۶۴ (عباسی و همکاران، ۱۳۸۴) و در مصب سفیدرود حدود ۱۷۵ (عباسی و همکاران، ۱۳۹۴) و در افراد بزرگ این گونه در ساحل انزلی در نرها ۷۷/۶ و در ماده‌ها ۶۸/۵ (زرین‌کمر، ۱۳۷۵)، در سواحل مازندران در نرها ۲۴۲ و ماده‌ها ۲۵۶ (افرایی و همکاران، ۱۳۸۹) و سواحل جنوبی خزر ۱۵۳ (عباسی و صیادرحیم، ۱۳۸۶) تعیین شد که مقادیر بیش‌تر نتایج حاضر را نسبت به گذشته و بچه ماهیان را به بزرگ‌ترها نشان می‌دهد که بیان‌کننده ولع بیشتر ماهیان کوچکتر برای رسیدن به طول بیشتر و بلوغ جنسی بوده است و در ماهیان تالاب انزلی (عباسی و همکاران، ۱۴۰۰) نیز مشاهده شد. تغییرات رشدشناختی در عادات غذایی ماهیان، پدیده عمومی است (Schafer *et al*., 2002; Craig and Helfrich, 2009).

در مقایسه با منابع (Biswas, 1993) که مقادیر بالای ۴۰۰ را شدت خوب می‌داند، این شاخص طی بررسی حاضر در بچه‌ماهی سفید سواحل گیلان نسبتاً خوب (متوسط به بالاتر) و در مطالعات گذشته (عباسی و همکاران، ۱۳۸۴ و ۱۳۹۴) نسبتاً بد است که می‌تواند احتمالاً به دلیل بهبود شرایط تولیدات طبیعی، کاهش تراکم بچه‌ماهیان سفید و کاهش رقبای غذایی آنها و ... در بررسی حاضر باشد. طی بررسی حاضر تغییر شدت تغذیه در فصول بهار تا پاییز منطقی بوده است اما دلیل افزایش آن در زمستان به احتمال زیاد به دلیل وضعیت خوب دریا و نیز تراکم کم این گونه و ماهیان رقیب در ساعات صید به‌خصوص مصرف خوب آنها از گاماریده که وزن نسبی بیشتری دارند، است. تغییرات فصلی شدت تغذیه در بسیاری از ماهیان تالاب انزلی (عباسی و همکاران، ۱۴۰۰) و نیز در شیشه ماهی (*Atherina caspia*) در سواحل جنوب شرقی دریای خزر (امری صاحبی و همکاران، ۱۳۹۴) گزارش شده است. به طور کلی، تغییرات شاخص‌های تغذیه‌ای در ماهیان می‌تواند در ارتباط با فصل، منطقه، اندازه بدن (Lucena *et al*., 2000; Hajisamaea *et al*., 2003; Nye *et al*., 2011) و سایر عوامل باشد. دمای آب، بیشترین تاثیر را بر سوخت‌وساز ماهیان اکتوترم و نیز اثر ظریفی بر تمایز مزه غذاها دارد و بر نرخ متابولیک و تخلیه دستگاه گوارش ماهیان اکتوترم (تقریبا همه ماهیان) تاثیر می‌گذارد (Stoner, 2004).

طی بررسی حاضر، در روده بچه ماهی سفید سواحل گیلان ۱۳ نوع کفزی و در چند مورد، لارو و تخم ماهی (اتفاقی) مشاهده شد. به‌علاوه، ۲۶ جنس فیتوپلانکتونی از ۴ شاخه و از زئوپلانکتون‌ها نیز دو جنس ناپلی *Balanus* و لارو دوکفه‌ای‌ها در روده شناسایی شد. بنابراین، ملاحظه می‌گردد که بچه ماهیان انگشت‌قد عمدتاً کفزی‌خوار و به‌ندرت زئوپلانکتون‌خوار هستند.

قبلاً در روده بچه‌ماهی سفید سواحل گیلان، ۵۸ جنس فیتوپلانکتونی، ۱۶ نوع زئوپلانکتون و حداقل ۲ نوع کفزی گزارش شد (عباسی و همکاران، ۱۳۸۴) که از نظر فیتو و زئوپلانکتونی بیش از و از نظر تنوع کفزیان، کمتر از مقدار نتایج حاضر است. همچنین در روده بچه‌ماهیان سفید دهانه سفیدرود (عباسی و همکاران، ۱۳۹۴) ۵۲ جنس فیتوپلانکتونی، ۱۵ نوع زئوپلانکتون و ۸ نوع کفزی گزارش شد که تنوع خوب فیتوپلانکتونی و کفزیان بررسی حاضر را تأیید می‌کند، ولی تنوع زئوپلانکتونی کاملاً بیشتر از بررسی حاضر بوده که یکی از دلایل آن، بررسی نمونه‌های ماهیان در دهانه و مصب سفیدرود است.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.5.4.4]

در روده بچه ماهیان سفید سواحل مازندران ۱۰ نوع غذا شامل ۷ جنس فیتوپلانکتونی، نماتودا، تخم و فلس ماهیان (افرایی و همکاران، ۱۳۸۹) و متعاقباً روتیفرا، شکم‌پایان، دوکفه‌ای‌های متیلاستر و سراستودرما و جلبک رشته‌ای و جمعاً ۱۵ تاکسون مشاهده شد (افرایی و همکاران، ۱۳۹۱). طبق نظر عباسی (۱۳۹۶) بچه ماهی‌سفید از زئوپلانکتون و بعدها از صدف‌ها، سخت‌پوستان، کرم‌ها و سایرین، طبق نظر کیوانی و همکاران (۱۳۹۵)، ماهی سفید در بچگی از پلانکتون‌ها و جلبک‌ها، طبق نظر عبدلی و نادری (۱۳۸۷) تغذیه ماهی سفید در مراحل لاروی از فیتوپلانکتون‌ها، سپس از زئوپلانکتون‌ها، لارو شیرونومیده، و سایر حشرات آبزی، نرم‌تنان، گاماروس، خرچنگ و کرم پرتار و طبق نظر سایر منابع (Froese and Pauly, 2022) لاروها و افراد نورس ماهی سفید (گونه *R. frisii*) از زئوپلانکتون، جلبک و حشرات آبزی تغذیه می‌نمایند که همگی مؤید نتایج بررسی کنونی است. طی بررسی حاضر، از نظر وضعیت حضور کفزیان در روده بچه‌ماهیان سفید، گاماریده در ۶۸، صدف متیلیده در ۱۱ و سایرین در کمتر از ۱۰ درصد مشاهده شدند که طبق نظر منابع علمی (Euzen, 1987) به‌ترتیب غذای اصلی، ثانویه (فرعی) و اتفاقی (تصادفی) هستند که می‌تواند به دلیل تغییرات فراوانی طعمه‌ها در مناطق و فصول مختلف و نیز اندازه طعمه‌ها باشد. همچنین گاماریده در تمام فصول به‌جز پاییز در بالای ۵۰ درصد و کل کفزیان در بهار لغایت زمستان به‌ترتیب در روده ۷۱، ۹۵، ۷۸ و ۱۰۰ درصد بچه‌ماهیان مشاهده شد که غذای اصلی (Euzen, 1987) به‌حساب می‌آیند و نشان می‌دهد این بچه‌ماهیان به رژیم غذایی اصلی خود (کفزی‌خواری) (عبدلی و نادری، ۱۳۸۷؛ کیوانی و همکاران، ۱۳۹۵؛ عباسی،۱۳۹۶)، منتقل شده‌اند.

طی بررسی حاضر، جنس‌های فیتوپلانکتونی *Cyclotella* و *Navicula* به‌ترتیب در ۶۰ و ۵۲ درصد و ۹ جنس ۵۰-۱۰ درصد و سایر جنس‌ها در زیر ۱۰ درصد بچه ماهیان سفید مشاهده شدند که طبق نظر منابع علمی (Euzen, 1987) به‌ترتیب طعمه‌های اصلی، فرعی و تصادفی به‌حساب می‌آیند و تغییرات فصلی در تعداد و نوع طعمه‌های اصلی و فرعی مشاهده شد. در مجموع، فیتوپلانکتون‌ها در فصول بهار لغایت زمستان به‌ترتیب در روده ۴۲، ۱۰۰، ۴۶ و ۵۰ درصد ماهیان مشاهده گردید که می‌توان گفت مصرف جلبک‌ها احتمالاً بیشتر به همراه حشرات، کفزیان و زئوپلانکتون یا برای پرکردن شکم صورت گرفته است. طبق مطالعه عباسی و همکاران (۱۳۸۴) در روده بچه‌ماهیان این گونه جنس‌های *Navicula*، *Exuviaella*، *Nitzschia*، *Synedra*، *Rhizosolina* و *Diatoma* بیشترین تکرار و شاخه‌های کریزوفیتا (اکروفیتا) و پیروفیتا (مایزوزوآ) طعمه اصلی بودند که می‌تواند نتایج بررسی حاضر را از نظر جنس‌های فیتوپلانکتونی تا حد متوسط و از نظر شاخه‌ها، تا حد زیادی تایید نماید. در مصب سفیدرود جنس‌های *Nitzschia*، *Cyclotella*، *Navicula*، *Synedra*، *Cymbella* و *Diploneis* غذای اصلی و ۲۴ جنس غذای فرعی بچه‌ماهیان سفید بودند و همچنین شاخه باسیلاریوفیتا، سیانوفیتا و کلروفیتا غذای اصلی بودند (عباسی و همکاران، ۱۳۹۴).

طی بررسی حاضر، هر دو زئوپلانکتون داخل روده بچه ماهیان سفید در کمتر از ۱۰ درصد افراد وجود داشت که غذای اتفاقی به‌حساب می‌آید و این نشان می‌دهد که این ماهیان دوره پلانکتون‌خواری را طی کردند و کفزی‌خوار هستند. طبق مطالعه عباسی و همکاران (۱۳۸۴) در روده بچه ماهیان این گونه در گذشته حضور زئوپلانکتون خیلی کم بود که می‌تواند نتایج بررسی حاضر را تا حدی تأیید نماید. همچنین در روده بچه‌ماهیان سفید مصب سفیدرود در مطالعه عباسی و همکاران (۱۳۹۴) همه زئوپلانکتون‌ها در کمتر از ۱۰ درصد و به طور کلی، زئوپلانکتون در ۲۶/۵ درصد ماهیان یافت شدند و در بین کفزیان نیز لاروهای شیرونومید در ۴۳ و گاماریده در ۳۶ درصد و کل کفزیان در ۷۰ درصد بچه‌ماهیان مشاهده گردیدند. لذا، نشانگر کفزی‌خواری آنها به‌تدریج از این اندازه طولی و وزنی به بالاتر بود که می‌تواند نتایج بررسی حاضر مبنی بر کفزی‌خواری ماهی را تأیید نماید.

طی بررسی حاضر در بین کفزیان داخل روده بچه ماهیان سفید، در کل غالبیت با دوکفه‌ای‌های کاردیده با ۸۵/۵ و گاماریده با ۷/۹ درصد تعداد بوده و در بهار گاماریده (۷۰/۳ درصد)، در تابستان کاردیده (۹۳/۱ درصد)، در

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.5.4.4]

پاییز متیلیده (۵۸/۷ درصد) و گاماریده (۲۵/۴٪) و در زمستان گاماریده (۹۴/۹ درصد) غالب بودند که این تغییرات فصلی می‌تواند در ارتباط با تولید آنها در فصول مختلف در محیط آب بوده باشد. در بین گروه‌های کفزی نیز در کل سال، شاخه نرم‌تنان با ۸۸/۶ درصد تعداد غالب بود. بررسی فراوانی کفزیان در لوله گوارش بچه ماهی سفید در دهانه سفیدرود نشان داد که لاروهای شیرونومیده با ۸۳/۷ و گاماریده با ۱۱/۲ درصد غالب بوده و در فصول مختلف نیز تا حدی تغییر مشاهده شد (عباسی و همکاران، ۱۳۹۴).

طی بررسی حاضر در روده بچه‌ماهیان سفید، فیتوپلانکتون‌های *Navicula*، *Nitzschia*، *Rhoicosphenia*، *Diatoma* و *Cyclotella* به‌ترتیب با ۳۴/۱، ۲۵/۵، ۱۱/۹، ۸/۶ و ۶/۴ درصد تعداد غالب بودند و تغییرات فصلی نیز در فراوانی طعمه‌های غالب مشاهده شد. در روده بچه‌ماهی سفید سواحل گیلان در سال ۱۳۷۳ جنس‌های فیتوپلانکتونی *Navicula*، *Exuviaella*، *Nitzschia*، *Synedra*، *Rhizosolina* و *Diatoma* غالب بودند (عباسی و همکاران، ۱۳۸۴) که در حد متوسطی با نتایج حاضر هم‌خوانی دارد. همچنین در روده بچه‌ماهیان سفید دهانه سفیدرود، جنس‌های *Nitzschia* با ۴۵/۸، *Navicula* با ۱۸/۰ و *Synedra* با ۱۶/۰ درصد تعداد و در بین شاخه‌ها نیز، باسیلاریوفیتا (اکروفیتا) با ۹۵/۴ درصد تعداد غالب بودند (عباسی و همکاران، ۱۳۹۴) که تغییرات نسبتاً کمی را از نظر جنس و شاخه غالب فیتوپلانکتونی با نتایج بررسی حاضر نشان می‌دهد. در روده بچه‌ماهیان سفید سواحل مازندران جنس‌های *Exuviaella*، *Nitzschia*، *Oscillatoria*، *Diatoma* و *Navicula* به‌ترتیب با ۲۵، ۱۷، ۱۷، ۸ و ۷ درصد تعداد طعمه‌ها غالب بودند (افرایی و همکاران، ۱۳۸۹) که شباهت نسبتاً خوبی با نتایج بررسی حاضر و عباسی و همکاران (۱۳۸۴ و ۱۳۹۴) دارد.

طی بررسی حاضر در روده بچه‌ماهیان سفید، لارو دوکفه‌ای‌ها حدود ۹۹/۳ درصد تعداد زئوپلانکتون داخل روده بچه‌ماهی سفید را تشکیل دادند و زئوپلانکتون‌ها تن‌ها در تابستان در روده این بچه‌ماهی مشاهده شدند. در گذشته در روده بچه‌ماهی سفید سواحل گیلان، لارو دوکفه‌ای‌ها با ۵۵ درصد تعداد غالب بودند (عباسی و همکاران، ۱۳۸۴) که مشابه نتایج حاضر می‌باشد اما در روده بچه ماهیان سفید مصب سفیدرود، روتیفرا با ۳۴/۳، ریزوپودا با ۲۱/۹ و کلادوسرا با ۲۱/۲ درصد تعداد زئوپلانکتون غالب بودند. در مصب سفیدرود تنوع غذایی کفزی، فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون نسبتاً زیاد بود (عباسی و همکاران، ۱۳۹۴) اما در بررسی حاضر فقط تنوع کفزیان و فیتوپلانکتون در داخل روده بچه‌ماهی سفید مناسب بود. به‌نظر می‌رسد، بچه ماهیان سفید در سواحل دریا بیشتر عادت غذایی اصلی خود یعنی کفزی‌خواری را کسب نموده و جلبک‌ها از طریق مصرف بیوتکتون‌های چسبیده به جلبک‌ها مانند گاماریده وارد روده شده‌اند. به طور کلی، تغییرات شاخص‌های تغذیه‌ای در ماهیان می‌تواند در ارتباط با فصل، منطقه، اندازه بدن و ... (Lucena *et al*., 2000; Hajisamaea *et al*., 2003; Nye *et al*., 2011) باشد.

در مجموع، می‌توان گفت که دفعات تغذیه و شدت تغذیه در بچه ماهی سفید طی بررسی حاضر در سواحل گیلان مطلوب بود و از نظر طیف غذایی (۱۳ نوع کفزی، ۲۶ نوع جلبک (فیتوپلانکتون) و ۲ نوع زئوپلانکتون) نیز مناسب بوده و در مقایسه با سال‌های گذشته از کفزیان بیشتر و زئوپلانکتون‌های کاملاً محدودتر استفاده نمودند. لذا، به‌نظر می‌رسد که عادت غذایی اصلی آن در سواحل دریا (کفزی‌خواری)، تثبیت شده باشد. پیشنهاد می‌گردد، هر ساله بررسی شاخص‌های مهم غذایی بچه ماهیان سفید در رودخانه‌های مهم و مناطق اصلی رهاسازی بچه ماهیان سفید جهت بازسازی ذخایر صورت گیرد تا بر اساس درصد پری و شدت تغذیه آن، میزان ماهیان رهاسازی بعدی مشخص گردد. همچنین هر ۵ سال یکبار، این شاخص‌ها پایش گردند.

تشکر و قدردانی

از مسئولان محترم پژوهشکده آبزی‌پروری آبهای داخلی به‌ویژه آقایان دکتر صیادبورانی و دکتر قاسمی و اداره کل شیلات استان گیلان و یگان حفاظت منابع آبزیان آن به‌ویژه آقایان مهندس مدبری، مهندس ایلدرم، مهندس درویشی و سرهنگ زحمتکش و نیز از سایر همکاران پروژه

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.5.4.4]

به‌ویژه آقایان محمدی دوست، عسگری نژاد، صیادرحیم، نیک‌پور و نوروزی که در تأمین اعتبار، ترابری، نمونه‌برداری، بررسی‌های آزمایشگاهی و کارهای آماری مساعدت نموده‌اند، صمیمانه قدردانی می‌گردد.

منابع

اداره کل شیلات استان گیلان، ۱۴۰۰. آمار نامه‌های صید ماهیان استخوانی استان گیلان. انتشارات معاونت صید. اداره تولید آمار و اقتصاد صید. تهران. ۱۷۰ صفحه.

افرایی، م. ع.، عبدالملکی، ش.، کیمرام، ف.، پرافکنده، ف.، جانباز، ع. ا.، دریانبرد، غ.، طالشیان، ح.، قاسمی، ش.، کر، د.، لاریجانی، م. و فضلی، ح.، ۱۳۸۹. گزارش نهایی پروژه بررسی رشد، تغذیه و هم‌آوری ماهی سفید در سواحل جنوبی خزر. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۰۷ صفحه.

افرایی بندپی، م. ع، سلیمانی رودی، ع. و جانباز، ع. ا.، ۱۳۹۱. بررسی رژیم غذایی ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) در سنین مختلف در سواحل جنوبی دریای خزر. نشریه علوم آبزی پروری. ۱(۱): ۸۱-۶۴.

امری صاحبی، ا.، تقوی، ح. و فضلی، ح. ۱۳۹۴. بررسی رژیم غذایی شیشه ماهی (*Atherina boyeri caspia* Risso, 1810) در سواحل جنوب شرقی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران ۲۴ (۱): ۱۳۳-۱۲۱.

اهدایی، ب.، ۱۳۶۹. آمار تجربی عمومی. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ۳۲۸ صفحه.

بون، کیو، مارشال، ان. پی و بلاکستر، جی. اچ. اس.، ۱۹۹۶. زیست شناسی ماهی‌ها. ترجمه دکتر یزدان کیوانی، ۱۳۸۴. مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان. ۴۱۵ صفحه.

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

پرافکنده، ف.، ۱۳۸۷. تعیین سن در آبزیان. انتشارات مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. تهران. ۱۳۹ صفحه.

زرین کمر، ح.، ۱۳۷۵. بررسی فیزیولوژیکی تغذیه و عادات غذایی ماهی سفید در محدوده بندر انزلی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال. تهران. ۱۶۴ صفحه.

سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۶. سالنامه آماری سازمان شیلات ایران (۱۳۹۵-۱۳۹۱). گروه برنامه ریزی و آمار دفتر برنامه و بودجه. ۶۴ صفحه.

سبک آرا، ج. و مکارمی، م.، ۱۳۹۴. اطلس پلانکتونهای تالاب انزلی و نواحی ساحلی خزر. مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. ۶۷۶ صفحه.

عباسی، ک.، فدایی، ب.، سبک آرا، ج. و مومن نیا، م.، ۱۳۸۴. بررسی رژیم غذایی بچه ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) در سواحل گیلان. کنفرانس شیلات و توسعه پایدار- انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی قائمشهر، صفحه ۱۴۳.

عباسی.، ک.، ولی نسب، ت.، مرادی، م. سبک آرا، ج.، خطیب، س.، حسین جانی، ع. و همکاران.، ۱۴۰۰. گزارش نهایی پروژه بررسی رژیم غذایی ماهیان مهم اقتصادی تالاب انزلی. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ۲۴۰ صفحه.

عباسی، ک. و صیادرحیم، م.، ۱۳۸۶. بررسی ترکیب غذایی ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) در سواحل جنوبی دریای خزر. دومین همایش سراسری علوم جانوری. دانشگاه گیلان. رشت. شهریور. صفحات ۴-۳.

عباسی، ک.، عبدالملکی، ش.، کیمرام، ف.، پرافکنده، ف، مرادی، م. فدایی، ب.، سرپناه، ع.، سبک آرا، ج.، مکارمی، م.، خطیب، س.، قانع، ا.، زحمتکش، ی.، ماهی صفت، ف.، صیادرحیم، م. و نیک پور، م.، ۱۳۹۴. گزارش نهایی پروژه بررسی وضعیت زیستی بچه ماهیان سفید رهاسازی شده در رودخانه سفیدرود (استان گیلان). انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. تهران، ۱۵۲ صفحه.

عباسی، ک. ۱۳۹۶. ماهیان گیلان. دانشنامه فرهنگ و تمدن گیلان (ایلیا). رشت. ۲۰۸ صفحه.

عبدالملکی، ش. و غنی نژاد، د.، ۱۳۹۴. ماهیان استخوانی دریای خزر (زیست شناسی، پراکنش، صید

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.5.4.4]

و صیادی، بازسازی ذخایر، نقاط ضعف و قوت). انتشارات مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی ایران. تهران، ۴۰۹ صفحه.

عبدلی، ا. و نادری، م.، ۱۳۸۷. تنوع زیستی ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر. انتشارات علمی آبزیان. تهران، ۲۴۲ صفحه.

کیوانی، ی.، نصری، م.، عباسی، ک. و عبدلی، ا.، ۱۳۹۵. اطلس ماهیان آب های داخلی ایران (فارسی و انگلیسی). انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست. تهران. ۲۱۸ صفحه.

نادری جلودار، م.، هاشمیان، س. ع.، روحی کلاگر، ا.، افرایی بندپی، م. ع.، فضلی، ح. و مکرمی، ع.، ۱۳۹۸. نقش بزرگ بی مهرگان کفزی در تغذیه برخی ماهیان استخوانی، اقتصادی منطقه گهرباران – خزر جنوبی. نشریه پژوهش های ماهی شناسی کاربردی، ۷(۳): ۷۷-۹۲.

Afraei Bandpei, M.A., Mashhor, M., Abdolmalaki, S. and Elsayad, M.A.F., 2009. Food and feeding habits of the Caspian Kutum, *Rutilus frisii kutum*, (Cyprinidae) in Iranian waters of Caspian Sea. *Cybium*, 33(31): 193-198.

Al-Hussainy, A.H., 1949. On the functional morphology on the alimentary track of some fishes in relation to difference in their feedind habits. *Quarterly Journal of Microscopical Sciences*, 90(2): 109-139.

Biswas, S.P., 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian publishers put Ltd. 36 Nejati subhosh mary. Daryagam, New Delhi, India, 157 P.

Craig, S. and Helfrich, L.A., 2009. Understanding Fish Nutrition, Feeds, and feeding. Virginia Cooperative Extension Publibcation, …, 4 P.

Euzen, O., 1987. Food habits and diet composition of some fish of Kuwait. *Kuwait Bulletin ofMarine Science*, 9: 58-65.

Froese, R. and Pauly, D., 2022. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, Version (10/2022). https://www.fishbase.de/summary/Rutilus-frisii.html

Hajisamaea, S., Choua, L.M. and Ibrahim, S., 2003. Feeding habits and trophic organization of the fish community in shallow waters of an impacted tropical habitat. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 58: 89–98. Doi:10.1016/S0272-7714(03)00062-3

Hyslop. E.J., 1980. Stomach contents analysis review of methods and their applications. *Journal of Fish Biology*, 17: 411-429.

King R.P. and Akpan I.J., 1998. Diet spectrum of the mugilid fish taxocene in Qua Iboe estuary, Nigeria. In: King, R.P. and Moses, B.S. (eds). Fish and Fisheries of Southeastern, Uyo – Nigeria, pp. 56-65.

Layman, C. and Silliman, B., 2002. Preliminary survey and diet analysis of juvenile fishes of an estuarine creek on Andros Island, Bahamas. *Bulletin of Marine Science*, 70(1):199-210.

Link, J.S. and Burnett, J., 2001. The relationship between stomach contents and maturity state for major northwest Atlantic fishes: new paradigms? *Journal of Fish Biology*, 59: 783–794. Doi: 10.1006/jfbi.2001.1687.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.5.4.4]

Lucena, F.M., Vaska, T., Ellis, J.R. and Brien, C.M., 2000. Seasonal variation in the diets of bluefish, *Pomatomus saltatrix* (Pomatomidae) and striped weakfish, *Cynoscion guatucupa* (Sciaenidae) in southern Brazil: implications of food partitioning. *Environmental Biology of Fish*, 57: 423–434. Doi: 10.1023/A:1007604424423

Merritt, R.W., Commins, K.W. and Berg, M.B., 2008. An introduction to the aquatic insects of North America. Kendall/Hunt Publishing Company, Iowa, USA,1003 p.

Nye, J.A., Loewensteiner, D.L. and Miller, T.J., 2011. Annual, seasonal and regional variability in diet of Atlantic croaker (*Micropogonias undulatus*) in Chesapeake Bay. *Estuaries and Coasts* 34, 691–700. Doi: 10.1007/s12237-010-9348-4.

Schafer, L.N., Platell, M.E., Valesinni, F.J. and Potter, I.C., 2002. Comparisons between the influence of habitat type, season and body size on the dietary compositions of fish species in nearshore marine waters. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 278: 67–92. Doi: 10.1016/S0022-0981(02)00337-4.

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

Stoner, W., 2004. Effects of environmental variables on fish feeding ecology: implications for the performance of baited fishing gear and stock assessment. *Journal of Fish Biology*, 65: 1445–1471. Doi:10.1111/j.1095-8649.2004.00593.x.

Willis, T.V., Wilson, K.A., Alexander, K.E. and Leavenworth, W.B., 2013.Tracking cod diet preference over a century in the northern Gulf of Maine: historic data and modern analysis. *Marine Ecology Progress Series*, 474: 263–276. Doi:10.3354/meps10068.

Zar, J.H., 2010. Biostatistical analysis. 4th edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 946 P.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.5.4.4]

Study of seasonal feeding habit in kutum (*Rutilus frisii* Nordmann, 1840) fingerling in seawaters of Guilan Province

Sarpanah A.[1*]; Abbasi K.[2]; Khatib S.[2]; Bagheri S.[2]; Zahmatkesh Y.[2]; Sabkara J.[2]; Moradi M.[2]; Madadi F.[2]

*Sarpanah_5050@gmail.com

1-Iranian Fisheries Sciences Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran.

2-Inland Waters Aquaculture Research Center, Iranian Fisheries Sciences Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Bandar Anzali, Iran.

Abstract

About 30 species of commercial fish have been caught in the seawater of Guilan province annually and the most important species is Kutum (*Rutilus frisii*). The aim of this study was to determine the feeding indices, food spectrum, and dominant food items of fingerlings kutum under the investigation of feeding habits of kutum and grey mullets on the coasts of Guilan province. The fish were captured with a seine net with 6 mm mesh size from winter 2020 to autumn 2021 in the coastal areas of Talesh, Anzali, Kiashahr, and Chaboksar. The results on *R. frisii* with body weight 0.31-14.5 (3.64±2.8)g, total length 34.3-120 (68.3±19.0) mm and ages 0+ and 1+ years showed that the relative length of intestine is 0.59-1.16 (0.78±0.10). Vacuity index was calculated at 0, 0, 5, 0 and 1% in spring, summer, autumn, and winter seasons and the total of the year, respectively, and the mean fullness intensity was 372±267, 360±151, 230±173, 581±689 and 365±302 in spring until winter and total of the year, respectively, which showed significant differences (F=9.10, p<0.05). Detritus, filamentous algae, 26 genera of phytoplankton, 2 types of zooplankton and 13 types of benthic animals and as well as eggs and larvae of fish were observed in the gastrointestinal tract of kutum fingerlings with a frequency of presence 10, 73, 62, 5, 86 and 2 percent of all studied specimens, respectively. The phytoplanktonic *genera of Cyclotella, Navicula* and *Nitzschia* were observed in 60%, 52%, and 47% respectively, and gammaridae among the benthic animals had the most frequency in 68% of the fish. In general, according to the feeding indices, feed diversity, and dominance of feed items, kutum fingerlings are a benthic feeders and euryphagous with a good fullness intensity on Guilan coasts.

Keywords: Caspian Sea, Feeding intensity, Food spectrum, Feed dominance, Kutum

*Corresponding author

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.5.4.4]