دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "پژوهش‌های ماهی شناسی کاربردی"
دوره ششم، شماره دوم، تابستان ۹۷
http://jair.gonbad.ac.ir

بررسی اولویت غذایی ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز *Salmo trutta* Linnaeus, 1758 در رودخانه‌های حویق، شفارود، تنکابن و لار

سید محمد صلواتیان[1*]، کیوان عباسی[2]، حمید عبداله‌پور بی‌ریا[3]، رضا رجبی‌نژاد[4]، مسطوره دوستدار[5]، آرمین فومنی[6]

[1]استادیار پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، انزلی، ایران
[2]کارشناس پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، انزلی، ایران
[2]استادیار گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تالش، تالش، تالش، ایران
[3]استادیار گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرانزلی، انزلی، ایران
[5]استادیار موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
[6]دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه گنبدکاووس، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، گنبد کاووس، ایران

تاریخ ارسال: ۹۶/۲/۱۶ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۶/۵/۹

چکیده

قزل‌آلای خال‌قرمز ماهی (*S. trutta*) آسیب پذیر از آزادماهیان بوده و در بالادست برخی آبهای شیرین حوضه ایرانی دریای خزر از جمله رودخانه‌های حویق، شفارود، تنکابن و لار انتشار دارد. این بررسی از زمستان ۱۳۸۸ تا پاییز ۱۳۸۹، با هدف آشنایی با عادت تغذیه‌ای این ماهی و تغییرات آن در رودخانه‌ها، طول سال و اندازه ماهی صورت گرفت. جهت صید ماهیان از تور پرتابی (ماشک)، قلاب دستی و دستگاه الکتروشوکر استفاده شد. جمعاً تعداد ۴۱۱ قطعه از ماهیان قزل‌آلای خال‌قرمز (*S. trutta*) مورد بررسی قرار گرفتند. ماهیان مذکور دارای وزن ۱/۸۷ تا ۸۹۳/۹ (میانگین ۸۹/۸۰±۷۱/۴۰) گرم، طول کل ۴۶ تا ۴۶۲ (میانگین ۶۴/۹۴± ۱۶۱/۰۰) میلی‌متر و سن +۰ تا +۷ (۳ ساله‌ها غالب) بودند. میانگین‌های شاخص‌های شدت تغذیه (IF) ۳۲۷/۰۷± ۳۴۴/۱۶، پری لوله گوارش (GSI) ۵/۵۸±۷/۱۷ و طول نسبی لوله گوارش (RLG) ۰/۱۰ ±۰/۸۹ برآورد گردید. شاخص تهی بودن لوله گوارش (CV) نیز صفر (۰) تعیین گردید. در لوله گوارش قزل‌آلای‌خال‌قرمز مناطق مطالعاتی ۵۶ خانواده از

*نویسنده مسئول: salavatian_2002@yahoo.com

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-10-25]

۲۰ راسته جانوری شامل شکم‌پایان، دوکفه‌ایها، زالوها، کرمهای کم‌تار، ناجورپایان، جورپایان، قاب بالان، دوبالان، یکروزه‌ها، نیم‌بالان، پرده بالان، پروانه‌ها، مگالوپترا، سنجاقکها، جوربالان، بهاره‌ها، بال موداران، عنکبوتهای آبی، کلیسرداران و آزادماهی شکلان مشاهده شد که دوبالان، قاب بالان و بال موداران به‌ترتیب با ۱۲، ۷ و ۶ خانواده بیشترین تنوع را در محتویات غذایی قزل‌آلای خال‌قرمز دارا بودند. نتایج بررسی نشان داد که تغییرات اولویت غذایی برحسب ایستگاه، فصل، سن و جنسیت ماهیان اندک می‌باشد. به‌طوری که خانواده‌های Chironomidae، Simuliidae و Baetidae در تمامی رودخانه‌ها، Heptageniidae در ۳ رودخانه (رودخانه‌های حویق، شفارود و تنکابن) و Tipulidae در رودخانه شفارود به‌عنوان طعمه اصلی بودند. همچنین خانواده Baetidae در ۴ فصل، Chironomidae در فصول بهار، تابستان و پائیز، Simulidae و Hydropsychidae در ۲ فصل (تابستان و پائیز) و Heptageniidae و Tipulidae در یک فصل (فصل پائیز) سال غذای ترجیحی بودند. خانواده‌های Chironomidae و Baetidae در تمامی گروه‌های سنی مورد مطالعه و خانواده‌های Heptageniidae و Simuliidae هر کدام در دو گروه سنی به‌عنوان غذای اصلی می‌باشند و تفاوتی بین دو جنس نر و ماده از این نظر مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: ***S. trutta*** **، تغذیه، رودخانه حویق، شفارود، تنکابن، لار**

مقدمه

در حوضه ایرانی دریای خزر در حال حاضر سه گونه از آزادماهیان شامل ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo caspius*)، ماهی آزاد سفید (*Stenodus leucichthys*) و قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhyncus mykiss*) وجود دارند که دو گونه نخست از ماهیان بومی و گونه سوم از ماهیان غیر بومی کشور می‌باشد که از طریق مزارع پرورش ماهیان سردآبی وارد رودخانه‌ها و منابع آبی دیگر شده‌اند (Abdoli, 2000; Coad, 2011; Froese and Pauly, 2011). قزل‌آلای خال‌قرمز رودخانه‌های حوضه البرز گونه مجزا با نام علمی *Salmo trutta* Linnaeus, 1758 شناخته می‌شود. هرچند که بسیاری بر این باورند که این در ایران از گونه *S. trutta* مجزا می‌باشد (Esmaeili *et al.*, 2018).

آزادماهیان در آب‌های سرد و شفاف با اکسیژن بالا زیست می‌نمایند و از حشرات آبزی و سایر بی‌مهرگان، ماهیان و سایر مهره‌داران تغذیه می‌نمایند (Froese and Pauly, 2011). ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز در قسمت علیای رودخانه‌ها و دریاچه‌های مرتفع و در آب‌هایی که دارای اکسیژن فراوان، شیب تند و غذای کافی باشد، زیست می‌نماید. تخم‌ریزی این زیرگونه در فصل پاییز و در نقاط کم عمق و در جریان‌های مناسب صورت می‌گیرد (Vosughi and Mostajir, 2005). ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز از ماهیان با ارزش حفاظتی رودخانه‌هایی مانند لار، پلور، کرج، هراز، تنکابن، سفیدرود، شفارود و حویق می‌باشد (Abdoli, 2000). این زیرگونه دارای گوشت لذیذ بوده ولی به‌علت ضریب رشد کم، پرورش تجارتی آن انجام نمی‌گیرد و بیشتر به‌صورت تفریحی و صید با قلاب مورد توجه است (Emadi, 1989).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-10-25]

در مطالعه اکوسیستم‌های آبی قبل از هر چیز بررسی ماهیان ضروری می‌باشد. اولین قدم در بررسی گونه‌ها، شناخت فیزیولوژیک و دانستن رژیم غذایی گونه مورد مطالعه می‌باشد (Bagenal, 1978).

بررسی سوابق مطالعاتی روی رژیم غذایی قزل‌آلای خال‌قرمز نشان داد در خارج از کشور مطالعات نسبتاً زیادی روی تغذیه این ماهی صورت گرفته است (Cavalli *et al*., 1998; Papageorgiou *et al*., 1984; Sagar and Glova, 1995). در ایران نیز، عراقی (Araqi, 1998) و علی‌پور (Alipour, 1998) به‌ترتیب رفتار تغذیه‌ای و رژیم‌غذایی این ماهی را در رودخانه نور، مدبر (Modabber, 1997) و صلواتیان و همکاران (Salavatian *et al*., 2011) نحوه تغذیه قزل‌آلای خال‌قرمز را در رودخانه لار، مسلمی (Moslemi, 1998) و وطن دوست و همکاران (Vatandoost *et al*., 2008) به‌ترتیب رژیم‌غذایی آن را در رودخانه‌های تنکابن و اشکرود تجن، فخارزاده و همکاران (Fakharzadeh *et al*., 2008)، خارا و همکاران (Khara *et al*., 2009) و عباسی و همکاران (Abbasi *et al*., 2004) و عباسی و صیادرحیم (Abbasi and Sayyadrahim, 2004) به‌ترتیب رژیم غذایی این ماهی را در رودخانه‌های کرج، خرمارود لنگرود و غرب استان گیلان مورد مطالعه قرار داده‌اند. هدف از انجام این مطالعه، شناخت بیشتر این ماهی از نظر خصوصیات تغذیه‌ای به‌ویژه ترکیب‌غذایی و تغییرات اولویت غذایی و شاخص‌های تغذیه‌ای نظیر شدت‌تغذیه در رودخانه‌های مورد بررسی (حویق و شفارود استان گیلان و تنکابن و لار استان مازندران) و نیز برحسب فصول سال، ماهیان سنین مختلف و جنسیت ماهی می‌باشد. از آنجایی که مقایسه اولویت غذایی ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز (*S. trutta*) رودخانه‌های مذکور قبلاً انجام نشده از این رو ضرورت بر آن احساس گردید، لذا این بررسی با هدف شناخت بیشتر اقلام غذایی خورده شده توسط ماهی مذکور صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

با توجه به بررسی‌های اولیه مبنی بر وضعیت فراوانی ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز در رودخانه‌های استان‌های گیلان و مازندران، رودخانه‌های حویق، شفارود، تنکابن و لار به‌دلیل وضعیت نسبی بهتر از نظر ذخایر این ماهی انتخاب و از چند نقطه واقع در بالادست آنها اقدام به نمونه‌برداری ماهی شد (شکل ۱) به‌طوریکه در رودخانه حویق ناحیه شاخابه باش چای و شاخه اصلی بین زیر آبشار حویق تا نزدیک محل تلاقی شاخه باش چای، در رودخانه شفارود در ناحیه پارگام، در رودخانه تنکابن در بالادست شاخابه چشمه کیله در ۲۰۰۰ و در رودخانه لار نمونه‌برداری ماهی در بالادست رودخانه در شاخابه‌های دریاچه سد لار شامل رودخانه‌های دلیچای، آب سفید، لار و الرم و با استفاده از دستگاه صید الکتریکی، تور پرتابی و قلاب ماهیگیری و در فصول زمستان ۱۳۸۸ تا پاییز ۱۳۸۹ صورت گرفت.

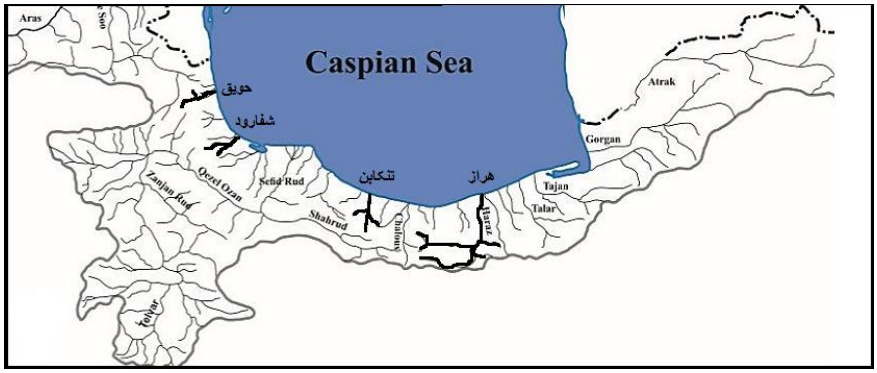
[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-10-25]

سپس در طرفین نمونه‌ها جهت حفظ مواد غذایی داخل لوله گوارش (معده و روده)، شکاف کوچکی ایجاد شد و نمونه‌ها بلافاصله در ظروف فرمالین ۱۰ درصد قرار گرفته و به آزمایشگاه منتقل گردید.

رودخانه حویق در محدوده ´۳۸ °۴۸ تا ´۵۴ °۴۸ طول شرقی و ´۸ ° ۳۸ تا ´۱۲ °۳۸ عرض شمالی قرار داشته و از ارتفاعات کوه‌های تالش و پوشیده از جنگل سرچشمه گرفته و در ناحیه ۴۰ کیلومتری جاده تالش- آستارا به دریای خزر وارد می‌شود. سطح حوضه آبریز این رودخانه ۱۱۶/۲۵ کیلومتر مربع و طول مسیر اصلی رودخانه ۲۲/۲۵ کیلومتر می‌باشد. رودخانه شفارود در محدوده ´۵۰ °۴۸ الی ´۱۰ °۴۹ طول شرقی و ´۲۸ °۳۷ الی ´۳۲ °۳۷ عرض شمالی قرار داشته و از ارتفاعات ۲۰۰۰ متری جنوب شرقی کوه‌های تالش سرچشمه گرفته و شاخه اصلی شفارود در منطقه پونل در ۳۵ کیلومتری جاده انزلی به آستارا به دریای خزر می‌ریزد. سطح حوضه آبریز این رودخانه ۴۱۴/۶۸ کیلومتر مربع، طول مسیر اصلی رودخانه حدود ۴۸ کیلومتر و میزان متوسط آبدهی آن حدود ۵/۹ متر مکعب در ثانیه می‌رسد. رودخانه‌های حویق و شفارود از نظر شکل زمین و تیپ ناهمواری‌ها، به مناطق ساحلی، جلگه‌ای، کوهپایه‌ای و کوهستانی تقسیم می‌گردد. رودخانه تنکابن یکی از رودخانه‌های بزرگ غرب استان مازندران بوده و سرچشمه‌های متعددی مانند چشمه کیله، نمک آبرود، نشتارود و غیره دارد. چشمه کیله بزرگترین و پرآب‌ترین شاخابه رودخانه تنکابن بوده و از ارتفاعات کوه‌های الموت و تخت سلیمان و کندوان سرچشمه می‌گیرد. رودخانه لار یکی از رودخانه‌های طویل استان مازندران بوده و دریاچه سد لار در ۵۵ کیلومتری شمال شرقی تهران و ۷ کیلومتری شمال روستای پلور بر روی آن احداث شده است. این رودخانه در بالادست سد لار دارای سرشاخه‌های دلیچای، آب سفید، لار و الرم می‌باشد (Elmi, 2004).

نمونه ماهیان با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم توزین و طول کل آنها با استفاده از کولیس با دقت ۰/۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. جهت تعیین سن نمونه‌ها، شمارش حلقه‌های تیره و روشن روی سنگریزه شنوایی (اتولیت) صورت گرفت (Biswas,1993). برای تعیین رژیم غذایی ماهیان، پس از تشریح نمونه‌ها ابتدا جنسیت ماهیان تعیین و سپس لوله گوارش (معده و روده) برداشت و با ترازوی با دقت ۰/۰۱ گرم توزین گردید. پس از آن محتویات لوله گوارش به آرامی خارج و وارد ظروف پتری شده و مجدداً لوله گوارش خالی توزین گردید و از این طریق وزن کلی محتویات به‌دست آمد. بررسی محتویات لوله گوارش با استفاده از لوپ با بزرگنمایی ۱۰ تا ۷۰ برابر و در مواردی با میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۴۰ و ۱۰۰ برابر صورت گرفت.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-10-25]



شکل ۱- موقعیت تقریبی رودخانه‌های مورد مطالعه بررسی اولویت غذایی ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز (*Salmo trutta*) در بخش جنوبی دریای خزر (نگارندگان)

جهت شناسایی طعمه‌های مصرفی از منابع مربوطه (Ahmadi and Nafisi, 2003; Bershtein *et al*., 1968; Abdoli, 2000; Merritt *et al*., 2008) استفاده شد. درصد خالی بودن معده یا شاخص تهی بودن معده با استفاده از معادله CV= Es / Ts * 100 تعیین شد (Euzen, 1987) که در آن CV شاخص خالی بودن معده، ES تعداد معده‌های خالی بررسی شده و TS تعداد کل معده‌های بررسی شده است. طول نسبی لوله گوارش با استفاده از فرمول طول‌کل بدن / طول لوله گوارش=RLG محاسبه گردید (Al-Hussainy, 1949). جهت تعیین شاخص پری لوله گوارش (GSI) وزن لوله گوارش پر به وزن بدن ماهی تقسیم و در عدد ۱۰۰ ضرب شد (Biswas, 1993). شاخص شدت تغذیه از معادله IF= (w/W)*10000 محاسبه گردید (Shorygin, 1952) که IF شدت تغذیه، w وزن محتویات روده به گرم و W وزن ماهی به گرم می‌باشد. فراوانی وقوع یا مشاهده از معادله FP= Ni / Ns * 100 محاسبه گردید که در آن FP فراوانی مشاهده غذای خاص به درصد، Ni، تعداد لوله گوارش‌هایی است که این طعمه در آنها دیده شده و Ns، تعداد لوله گوارش‌های محتوی غذا می‌باشد. حال اگر F.P<10 باشد، طعمه خورده شده تصادفی، اگر 10< F.P <50 باشد، طعمه خورده شده به‌عنوان یک غذای دسته دوم یا فرعی و اگر F.P>50 باشد، طعمه خورده شده غذای اصلی ماهی محسوب می‌گردد. جهت تفاوت آماری وزن بدن، طول کل و شاخص‌های طول نسبی لوله گوارش، پری لوله گوارش و شدت تغذیه بین رودخانه‌های مورد بررسی از آزمون کروسکال-والیس در سطح اطمینان ۵ درصد استفاده شد (Zar, 1984).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-10-25]

نتایج

نمونه ماهیان مورد بررسی (۴۱۱ نمونه) در رودخانه‌های مطالعاتی دارای اوزان ۱/۸۷ تا ۸۹۳/۹ گرم، طول کل ۴۶ تا ۴۶۲ میلی‌متر و سن +۰ تا +۷ بودند و میانگین طول و وزن بدن در جدول ۱ ارائه شده است. با استفاده از آزمون کروسکال-والیس بین رودخانه‌ها از نظر وزن بدن (X^2=288.9, p<0.01) و نیز طول کل (X^2=296.7, p<0.01) اختلاف آماری معنی‌دار مشاهده گردید. شاخص طول نسبی لوله گوارش (RLG) در ماهیان مورد بررسی ۰/۷۴ تا ۱/۱۲ تعیین شد که بین رودخانه‌ها (جدول۱) تفاوت معنی‌دار مشاهده شد (X^2=34.9, p<0.01). همچنین شاخص پری لوله گوارش (GSI) ۰/۷۸ تا ۲۹/۳۲ بوده که بین رودخانه‌ها (جدول۱) تفاوت معنی‌دار مشاهده شد (X^2=77.0, p<0.01). شاخص شدت‌تغذیه (IF) نیز در قزل‌آلاهای مورد بررسی بین ۱۰/۸ تا ۱۹۳۲/۳ برآورد گردید که بین رودخانه‌ها (جدول۱) اختلاف آماری مشاهده شد (X^2=68.4, p<0.01).

جدول ۱- مشخصات طول، وزن، طول روده و شاخص‌های پری معده و شدت تغذیه ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز (*S. trutta*) در مناطق مطالعاتی

رودخانه	طول‌کل (میلی‌متر)	وزن بدن (گرم)	طول نسبی روده	پری معده	شدت تغذیه
حویق	۱۱۸/۰۹±۲۹/۶۷	۲۱/۷۸±۲۰/۵۸	۰/۸۶±۰/۱۱	۶/۳۹±۴/۷۶	۳۰۶/۱۸±۳۴۷/۵
شفارود	۱۲۸/۴۳±۲۱/۸۲	۲۶/۵۶±۱۴/۷۰	۰/۸۵±۰/۱۰	۶/۲۷±۴/۰۷	۲۰۴/۹۱±۱۷۲/۳
تنکابن	۱۰۰/۸۳±۱۷/۸۵	۱۴/۴۶±۸/۳۸	۰/۹۲±۰/۰۹	۱۰/۰۰±۳/۴۹	۵۱۱/۹±۲۸۸/۵
لار	۲۱۶/۶۶±۵۰/۶۸	۱۳۱/۴۵±۱۰۲/۲۶	۰/۹۰±۰/۰۹	۶/۳۶±۶/۵۵	۳۱۴/۳±۳۳۶/۸

در لوله گوارش تمامی نمونه‌ها غذا وجود داشت و لذا شاخص تهی بودن لوله گوارش (CV) صفر (۰) تعیین گردید. در لوله گوارش قزل‌آلای خال‌قرمز رودخانه‌های مورد بررسی تعداد ۵۶ خانواده مختلف از ۲۰ راسته جانوری از رده‌های نرمتنان Molluska (راسته‌های شکم پایان (Gastropoda) و دوکفه‌ایها (Bivalvia)، کرمهای کم‌تار Oligochaeta (راسته‌های زالوها (Hirudinea) و کرم‌های کم‌تار (Opistopora)، سخت‌پوستان Crustaceae (راسته‌های ناجورپایان (Amphipoda) و جورپایان (Isopoda)، حشرات Insecta (راسته‌های قاب‌بالان (Coleoptera)، دوبالان (Diptera)، یکروزه‌ها (Ephemeroptera)، نیم‌بالان (Hemiptera)، پرده‌بالان (Hemiptera)، پروانه‌ها (Lepidoptera)، مگالوپترا (Megaloptera)، سنجاقک‌ها (Odonata)، جوربالان (Orthoptera)، بهاره‌ها (Plecoptera) و بال‌موداران (Trichoptera) و از عنکبوتیان (Acarina)، کلیسرداران (Myriapoda) و ماهیان شعاعی باله (Actinopterygii) تنها یک تاکسون شناسایی گردید (جدول ۲).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-10-25]

بررسی حضور طعمه‌های موجود در لوله گوارش قزل‌آلای خال‌قرمز به تفکیک رودخانه‌های مورد بررسی نشان داد که در رودخانه حویق، چهار خانواده Chironomidae (۷۵/۳ درصد)، Baetidae (۵۹/۳ درصد)، Heptageniidae (۵۴/۳ درصد) و Simuliidae (۵۳/۱ درصد) به‌عنوان غذای اصلی، ۵ خانواده از بی‌مهره‌گان به‌عنوان غذای فرعی و ۲۵ خانواده دیگر به‌صورت تصادفی مصرف شده‌اند (جدول ۲). در رودخانه شفارود، چهار خانواده Chironomidae (۷۷/۱ درصد)، Tipulidae (۶۸/۸ درصد)، Heptageniidae (۵۸/۳ درصد) و Simuliidae (۵۴/۲ درصد) به‌عنوان غذای اصلی، ۱۶ خانواده از بی‌مهره‌گان به‌عنوان غذای فرعی و ۱۴ خانواده دیگر به‌صورت تصادفی مصرف شده‌اند (شکل ۳). در رودخانه تنکابن، چهار خانواده Baetidae (۶۵/۲ درصد)، Heptageniidae (۵۶/۵ درصد)، Simuliidae (۵۲/۲ درصد) و Chironomidae (۵۰/۱ درصد) به‌عنوان غذای اصلی، ۱۳ خانواده از بی‌مهره‌گان به‌عنوان غذای فرعی و ۹ خانواده دیگر به‌صورت تصادفی مصرف شده‌اند (جدول ۲).

جدول ۲- طعمه‌های موجود در لوله گوارش قزل‌آلای خال‌قرمز (*S. trutta*) در مناطق مورد بررسی

ردیف	راسته	خانواده	ردیف	راسته	خانواده
۱	Gastropoda	Limnaeidae	۲۹	Ephemeroptera	Baetidae
۲	"	Physidae	۳۰	"	Ephemeridae
۳	Bivalvia	Sphaeriidae	۳۱	"	Heptageniidae
۴	Hirudinea	Hirudinea	۳۲	Hemiptera	Aphididae
۵	Opistopora	Lumbricidae	۳۳	"	Cicadidae
۶	"	Lumbriculidae	۳۴	"	Corixidae
۷	"	Unknown	۳۵	"	Unknown
۸	Amphipoda	Gammaridae	۳۶	Hemiptera	Formicidae
۹	Isopoda	Asellidae	۳۷	"	Ichneumonidae
۱۰	Coleoptera	Cerambycidae	۳۸	Lepidoptera	Lepidoptera
۱۱	"	Dytiscidae	۳۹	"	Pyralidae
۱۲	"	Elateridae	۴۰	Megaloptera	Sialidae
۱۳	"	Elmidae	۴۱	Odonata	Agrionidae
۱۴	"	Hydrophilidae	۴۲	Orthoptera	Suborder Caelifera
۱۵	"	Tenebrionidae	۴۳	Plecoptera	Leucteridae
۱۶	"	Unknown	۴۴	"	Nemouridae
۱۷	Diptera	Athericidae	۴۵	"	Perlidae
۱۸	"	Blephariceridae	۴۶	"	Taeniopterygidae
۱۹	"	Ceratopogonidae	۴۷	"	Unknown

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-10-25]

Hydropsychidae	Trichoptera	۴۸	Chaoboridae	"	۲۰
Lepidostomatidae	"	۴۹	Chironomidae	"	۲۱
Limnephilidae	"	۵۰	Empididae	"	۲۲
Philopotamidae	"	۵۱	Muscidae	"	۲۳
Rhyacophilidae	"	۵۲	Simuliidae	"	۲۴
Unknown	"	۵۳	Stratiomyidae	"	۲۵
Hygrobatidae	Hydracarina	۵۴	Tabanidae	"	۲۶
Myriapoda ?	Myriapoda	۵۵	Tipulidae	"	۲۷
Salmonidae	Salmoniformes	۵۶	Unknown	"	۲۸

جدول ۳- درصد فراوانی حضور طعمه‌های موجود در لوله گوارش ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز (*S. trutta*) در مناطق مورد بررسی

لار	تنکابن	شفارود	حویق	نام طعمه‌ها	لار	تنکابن	شفارود	حویق	نام طعمه‌ها
63.7	65.2	45.8	59.3	Baetidae	2.1	-	-	-	Limnaeidae
1.6	-	4.2	1.2	Ephemeridae	6.3	-	-	-	Physidae
6.3	56.5	58.3	54.3	Heptageniidae	0.5	-	-	-	Sphaeriidae
14.2	-	-	2.5	Aphididae	0.5	-	-	-	Hirudinea
5.8	-	-	-	Cicadidae	5.8	35.9	20.8	9.9	Lumbricidae
27.9	-	-	-	Corixidae	-	-	2.1	1.2	Lumbriculidae
-	-	8.3	7.4	Unknown Ephem.	0.5	-	-	-	Unknown Vorms
31.6	-	31.3	4.9	Formicidae	21.1	25.0	14.6	7.4	Gammaridae
5.8	-	-	-	Ichneumonidae	-	1.1	10.4	-	Asellidae
7.4	-	-	-	Lepidoptera	8.9	-	-	-	Cerambycidae
0.5	-	-	-	Pyralidae	16.8	40.2	10.4	6.2	Dytiscidae
-	1.1	10.4	4.9	Sialidae	0.5	-	-	-	Elateridae
1.6	1.1	2.1	-	Agrionidae	24.7	10.9	4.2	6.2	Elmidae
4.7	-	-	-	Suborder Caelifera	3.7	-	-	-	Hydrophilidae
-	-	39.6	11.1	Leucteridae	2.6	-	-	1.2	Tenebrionidae
-	-	33.3	4.9	Nemouridae	1.1	23.9	2.1	4.9	Unknown Col.
-	2.2	4.2	2.5	Perlidae	-	-	-	1.2	Athericidae
-	-	10.4	-	Taeniopterygidae	-	7.6	16.7	17.3	Blephariceridae
-	12.0	2.1	1.2	Unknown Plecop.	-	-	-	2.5	Ceratopogonidae
35.8	47.8	22.9	24.7	Hydropsychidae	0.5	-	-	-	Chaoboridae
1.1	-	2.1	-	Lepidostomatidae	90.0	50.0	77.1	75.3	Chironomidae
16.8	20.7	43.8	8.6	Limnephilidae	5.3	23.9	8.3	8.6	Empididae
19.5	1.1	2.1	-	Philopotamidae	10.5	-	-	2.5	Muscidae
-	12.0	10.4	16.0	Rhyacophilidae	53.7	52.2	54.2	53.1	Simuliidae

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-10-25]

-	16.3	2.1	-	Unknown Trichop.	1.6	1.1	12.5	3.7	Stratiomyidae
6.8	-	8.3	6.2	Hygrobatidae	1.6	13.0	14.6	8.6	Tabanidae
-	1.1	4.2	4.9	Myriapoda ?	38.9	28.3	68.8	19.8	Tipulidae
1.1	1.1	-	1.2	Salmonidae	2.1	-	-	-	Unknown Dip.

در رودخانه لار، سه خانواده Chironomidae (۹۰/۰ درصد)، Baetidae (۶۳/۷ درصد) و Simuliidae (۵۳/۷ درصد) به‌عنوان غذای اصلی، ۱۱ خانواده از بی‌مهره‌گان به‌عنوان غذای فرعی و ۲۷ خانواده دیگر به‌صورت تصادفی مورد مصرف این ماهی قرار گرفته است (جدول ۳).

بررسی حضور طعمه‌های موجود در لوله گوارش قزل‌آلای خال‌قرمز به تفکیک فصل نشان داد که در فصل زمستان، سه خانواده Heptageniidae (۹۰/۳ درصد)، Baetidae (۷۴/۲ درصد) و Hydropsychidae (۷۱/۰ درصد) به‌عنوان غذای اصلی، ۸ خانواده از بی‌مهره‌گان به‌عنوان غذای فرعی و ۱۴ خانواده دیگر به‌صورت تصادفی مصرف شده‌اند. در فصل بهار، سه خانواده Chironomidae (۶۲/۰ درصد)، Hydropsychidae (۵۹/۳ درصد) و Baetidae (۵۶/۵ درصد) به‌عنوان غذای اصلی، ۱۳ خانواده از بی‌مهره‌گان به‌ویژه Dytiscidae، Heptageniidae و Simuliidae به‌عنوان غذای فرعی و ۲۲ خانواده دیگر به‌صورت تصادفی مصرف شده‌اند (جدول ۳).

در فصل تابستان، چهار خانواده Chironomidae (۸۶/۵ درصد)، Simuliidae (۷۴/۲ درصد)، Baetidae (۵۷/۳ درصد) و Tipulidae (۵۵/۱ درصد) به‌عنوان غذای اصلی، ۱۷ خانواده از بی‌مهره‌گان ازجمله Elmidae، Heptageniidae و Hydropsychidae به‌عنوان غذای فرعی و ۲۹ خانواده دیگر تصادفی مصرف شدند. در فصل پاییز، سه خانواده Chironomidae (۸۶/۹ درصد)، Baetidae (۶۳/۴ درصد) و Simuliidae (۶۰/۷ درصد) به‌عنوان غذای اصلی، ۱۱ خانواده از بی‌مهره‌گان به‌ویژه Tipulidae و Gammaridae به‌عنوان غذای فرعی و ۳۳ خانواده دیگر به‌صورت تصادفی مصرف شده‌اند (جدول ۳).

بررسی حضور طعمه‌های موجود در لوله گوارش قزل‌آلای خال‌قرمز به تفکیک گروه سنی ماهیان نشان داد که در ماهیان گروه سنی ۱ ($^{+}$۰)، سه خانواده Heptageniidae (۷۶/۹ درصد)، Chironomidae (۶۹/۲ درصد) و Baetidae (۶۱/۵ درصد) به‌عنوان غذای اصلی، ۷ خانواده از بی‌مهره‌گان به‌عنوان غذای فرعی و ۲۵ خانواده دیگر به‌صورت تصادفی مصرف شده‌اند. در ماهیان گروه سنی ۲ (۱ ساله و +۱)، چهار خانواده Simuliidae (۶۱/۷ درصد)، Chironomidae (۶۰/۶ درصد)، Baetidae (۵۹/۶ درصد) و Heptageniidae (۵۴/۳ درصد) به‌عنوان غذای اصلی ، ۱۰ خانواده از بی‌مهره‌گان به‌عنوان غذای فرعی و ۱۴ خانواده دیگر به‌صورت تصادفی مصرف شده‌اند (جدول ۳). در ماهیان گروه سنی ۳ (۲ ساله و $^{+}$۲)، سه خانواده Chironomidae (۷۵/۳ درصد)، Baetidae (۶۲/۴ درصد) و Simuliidae (۵۹/۱ درصد) به‌عنوان غذای اصلی ، ۷ خانواده از بی‌مهره‌گان به‌عنوان غذای فرعی و ۳۰ خانواده دیگر به‌صورت

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-10-25]

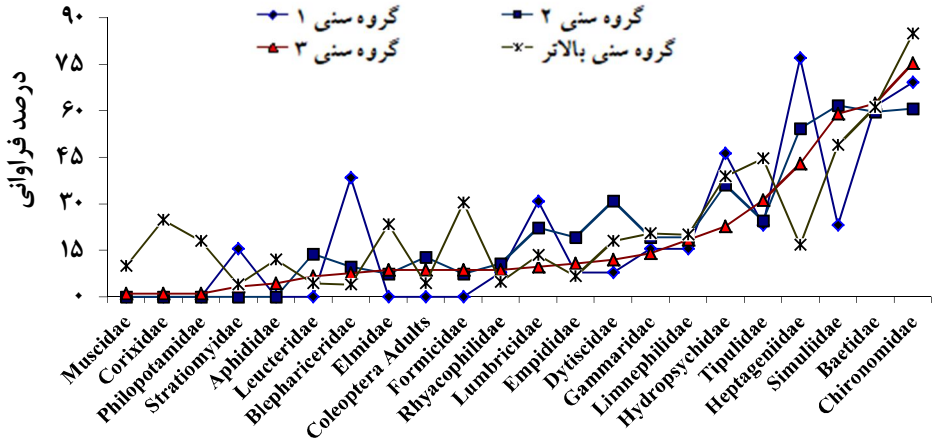
تصادفی مصرف شده‌اند و در ماهیان گروه سنی بالاتر (۳ ساله تا $^{+}$۷)، دو خانواده Chironomidae (۸۴/۸ درصد) و Baetidae (۶۱/۱ درصد) به‌عنوان غذای اصلی، ۱۴ خانواده از بی‌مهره‌گان به‌عنوان غذای ثانویه یا فرعی و ۴۰ خانواده دیگر به‌صورت تصادفی یا اتفاقی مورد مصرف این ماهی قرار گرفته است (جدول و شکل ۳).

بررسی حضور طعمه‌های موجود در لوله گوارش قزل‌آلای خال‌قرمز به تفکیک جنسیت ماهیان نشان داد که در ماهیان نر، سه خانواده Chironomidae (۷۶/۴ درصد)، Baetidae (۶۳/۱ درصد) و Simuliidae (۵۴/۹ درصد) و در ماده‌ها نیز همین طعمه‌ها با حضور در ۷۸/۱ درصد، ۵۹/۲ درصد و ۵۳/۳ درصد تعداد ماهیان ماده به‌عنوان غذای اصلی می‌باشند. همچنین در ماهیان نر ۱۲ خانواده و در ماهیان ماده ۱۱ خانواده از بی‌مهره‌گان به‌عنوان غذای فرعی یا ثانویه مصرف شده و ۳۶ نوع طعمه (خانواده بی‌مهره‌گان) در ماهیان نر و ۳۹ نوع طعمه در ماهیان ماده به‌صورت اتفاقی یا تصادفی مصرف شده‌اند (جدول و شکل ۳). بررسی فراوانی کیفی (مشاهدات) طعمه‌های داخل لوله گوارش قزل‌آلای خال‌قرمز در کل منطقه مطالعاتی نشان داد که خانواده‌های Chironomidae (۷۶/۶ درصد) و Simuliidae (۵۳/۳ درصد) از حشرات دوبال و خانواده Baetidae (۶۱/۱ درصد) از حشرات یکروزه به‌عنوان غذای اصلی (ترجیحی) و ۱۱ خانواده از بی‌مهره‌گان شامل خانواده‌های Tipulidae با ۳۶/۳ درصد، Hydropsychidae با ۳۴/۸ درصد، Heptageniidae با ۳۳/۱ درصد، Limnephilidae با ۱۹/۲ درصد، Formicidae با ۱۹/۲ درصد ، Dytiscidae با ۱۹/۲ درصد، Gammaridae با ۱۸/۵ درصد، Elmidae با ۱۵/۶ درصد، Lumbricidae با ۱۵/۱ درصد، Corixidae با ۱۲/۹ درصد و Empididae با ۱۰/۵ درصد مشاهدات به‌عنوان غذای ثانویه (فرعی) و ۴۲ گروه دیگر (خانواده و طعمه‌های ناشناخته) به‌صورت اتفاقی به‌مصرف قزل‌آلای خال‌قرمز رسیده است (جدول و شکل ۳).

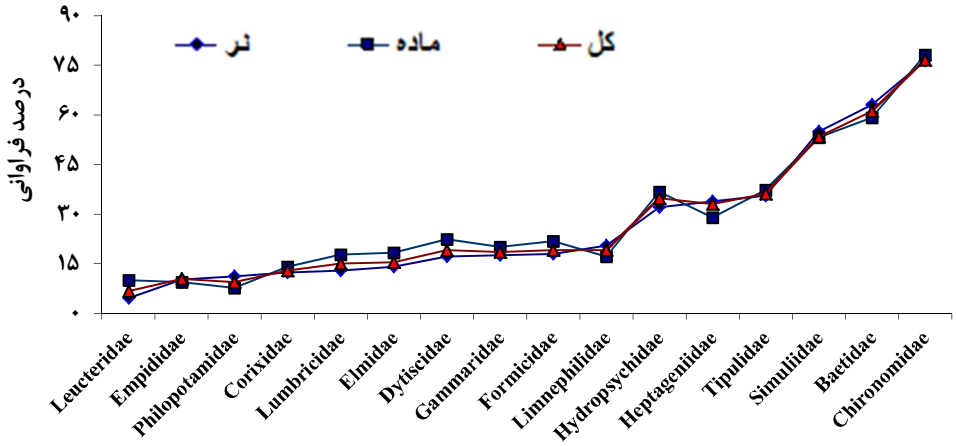
همچنان که مشاهده شد، خانواده Baetidae در ۴ فصل سال، خانواده Chironomidae در ۳ فصل سال، خانواده‌های Simuliidae و Hydropsychidae در ۲ فصل سال و خانواده‌های Heptageniidae و Tipulidae تنها در یکی از فصول سال به‌عنوان غذای اصلی یا ترجیحی بوده و در فصولی که غذای اصلی نبوده‌اند به‌عنوان غذای ثانویه یا فرعی حضور خوبی را در لوله گوارش قزل‌آلای خال‌قرمز داشتند ولی برخی طعمه‌ها که به‌عنوان غذای ثانویه مصرف شده‌اند در فصول مختلف گاهی تغییرات زیادی را نشان داده‌اند (مانند کرم‌های Lumbricidae). همچنین در هر چهار رودخانه مورد بررسی در حوضه جنوبی دریای خزر ۳ خانواده Chironomidae، Simuliidae و Baetidae به‌عنوان غذای اصلی بوده و Heptageniidae در ۳ رودخانه و Tipulidae فقط در رودخانه شفارود به‌عنوان طعمه اصلی بوده و تغییرات در طعمه‌های ثانویه تا حدی زیاد است. خانواده‌های Chironomidae و Baetidae در تمامی گروه‌های سنی مورد مطالعه و خانواده‌های Heptageniidae و Simuliidae هر کدام در دو گروه سنی به

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-10-25]

عنوان غذای اصلی و در گروه‌های سنی دیگر به‌عنوان غذای ثانویه می‌باشند. خانواده Hydropsychidae هرچند غذای ثانویه می‌باشند ولی در تمامی گروه‌های سنی مورد بررسی بین ۲۲/۶ تا ۴۶/۲ درصد دفعات مشاهده شده‌اند که چنین روندی در خانواده Tipulidae نیز مشاهده می‌گردد و سایر خانواده‌ها نوسانات بیشتری از خود نشان می‌دهند (جدول ۳ و شکل‌های ۲ و ۳).



شکل ۲- فراوانی مشاهدات طعمه‌ها در لوله گوارش ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز (*S. trutta*) به تفکیک گروه سنی



شکل ۳- فراوانی مشاهدات طعمه‌ها در لوله گوارش ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز (*S. trutta*) به تفکیک گروه سنی

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-10-25]

بحث و نتیجه‌گیری

شناخت، بررسی زیست‌شناسی و بوم‌شناسی گونه‌های مختلف ماهیان در یک اکوسیستم آبی سبب حفظ و بازسازی ذخایر آنها می‌شود (Vosughi and Mostajir, 2005). اولین قدم در بررسی گونه‌ها، شناخت فیزیولوژیک و دانستن رژیم غذایی گونه مورد مطالعه بوده (Bagenal, 1978) و آنالیز محتویات معده راه مناسبی برای مطالعه ترکیب رژیم غذایی ماهیان وحشی است (Houlihan *et al*., 2002). لذا با عنایت به ضرورت بررسی رژیم غذایی این ماهی، مطالعه حاضر به‌عنوان بخشی مهم از مطالعات زیست‌شناختی و اکولوژی این ماهی در رودخانه‌های حویق و شفارود استان گیلان و رودخانه‌های تنکابن و حوضه دریاچه سد لار استان مازندران در قالب یک طرح تحقیقاتی در سال ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ اجراء شد تا بتواند قسمتی از ناشناخته‌های این ماهی را شناسایی و در بازسازی و مدیریت ذخایر آن مورد استفاده قرار گیرد. در بررسی کنونی شاخص تهی بودن لوله گوارش صفر (۰) تعیین گردید که نشانگر کاملاً پرخور بودن این ماهی بوده (Euzen, 1987) و قبلاً در رودخانه‌های غرب گیلان عباسی و همکاران (Abbasi *et al*., 2004) و حوضه دریاچه سد لار صلواتیان و همکاران (Salavatian *et al*., 2011) نیز به‌طور مشابهی به‌دست آمده و در رودخانه خرما لنگرود خارا و همکاران (Khara *et al*., 2009) ۱۵/۵ درصد به‌دست آمده است که بازهم نشانگر کاملاً پرخور بودن این ماهی است و به‌نظر می‌رسد مسئله پرخوری در این ماهی به‌دلیل فراهم بودن همیشگی طعمه‌ها در طی سال باشد. این شاخص در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان رودخانه شفارود نیز کاملاً شبیه است (Abbasi and Sayyadrahim, 2004). در بررسی حاضر، میانگین شاخص طول نسبی لوله گوارش ۰/۱۰±۰/۸۹ تعیین گردید که قبلاً توسط صلواتیان و همکاران (Salavatian *et al*., 2011) در نمونه‌های دریاچه سد لار ۰/۱۰±۰/۸۶ تعیین شده و با توجه به نظر بیسواس (Biswas, 1993) نشانه گوشتخواری این ماهی است که ترکیب گونه‌ای طعمه‌های مصرفی نیز این مسئله را کاملاً نشان داد. همچنین در بررسی کنونی میانگین شاخص شدت تغذیه ۳۲۷/۰۷±۳۴۴/۱۶، قبلاً در دریاچه سد لار ۱۶۲/۲±۱۸۶/۳ توسط صلواتیان و همکاران (Salavatian *et al*., 2011)، در رودخانه خرما لنگرود توسط خارا و همکاران (Khara *et al*., 2009) ۲۸۵/۱ و در قزل‌آلای خال‌قرمز و رنگین‌کمان رودخانه‌های غرب گیلان به‌ترتیب ۲۶۰/۲±۲۱۴/۹ و ۲۶۱/۵±۲۸۹/۶ توسط عباسی و همکاران (Abbasi *et al*., 2004) تعیین گردید. لذا مقدار این شاخص در بررسی کنونی بیش از سایر منابع بوده و احتمالاً این تفاوت به تغییرات جمعیت طعمه‌ها در سال بررسی، تفاوت اندازه ماهیان در مناطق مختلف، تراکم ماهیان بنتوزخوار و حتی روش صید و بررسی برمی‌گردد.

در بررسی کنونی در لوله گوارش قزل‌آلای خال‌قرمز ۵۶ خانواده از ۲۰ راسته جانوری مشاهده گردید و این مسئله نشان می‌دهد که این ماهی در منطقه مطالعاتی گونه وسیع‌خوار (Euryphagous) و

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-10-25]

گوشتخوار محسوب می‌گردد. طبق مطالعه عباسی و همکاران (Abbasi *et al*., 2004; Abbasi and Sayyadrahim, 2004) قزل‌آلای خال‌قرمز و نیز قزل‌آلای رنگین‌کمان هر دو از ۲۲ طعمه (در حد راسته) تغذیه نموده‌اند که در حدود ۸۰ درصد تنوع طعمه مشترک هستند. خارا و همکاران (Khara *et al*., 2009) گزارش کردند که این ماهی در رودخانه خرما لنگرود از ۲۳ گروه جانوری تغذیه نموده است، لذا شاید دلیل شناسایی ۵۶ خانواده در بررسی کنونی از داخل لوله گوارش این ماهی در ارتباط با نمونه‌های بیشتر و رودخانه‌های متعدد باشد. بنا به‌نظر عبدلی (Abdoli, 2000) و وثوقی و مستجیر (Vosughi and Mostajir, 2005) این ماهی از حشرات مختلف مانند بال‌مورداران، بهاره‌ها، دوبالان، سنجاقک‌ها، قاب‌بالان و سخت‌پوستان (نظیر ناجورپایان) مصرف می‌نمایند. همچنین ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز در رودخانه آسپروپوتاموس یونان (Papageorgiou *et al*., 1984) از هیدروپسیچیده، بتیس، ایکدیونوروس، سیمولیوم، آگری یوتیپوس و لیمنه فیلوس، در سه رودخانه نیوزیلند (Sagar and Glova, 1995) از سخت پوستان، افمروپترا، تری کوپترا و دیپترا و در سرشاخه‌های رودخانه سیحان ترکیه ازکولئوپترا، تریکوپترا، و در رودخانه فرات ترکیه از افمروپترا، پلیکوپترا، مالاکوسترا، آرانیده، دیپترا، لارو سنجاقک، آکاری، آکاریدیده، گاستروپودا، ماهی و هتروپترا تغذیه می‌نماید (Cooper *et al*., 1992; Froese and Pauly, 2011)، که نشانگر تغذیه وسیع این ماهی از جانوران ماکروسکوپی موجود در زیستگاه می‌باشد. در این بررسی نه تنها طعمه‌های فوق بلکه طیف وسیعی از جانوران مشاهده شدند و همچنان که اشاره شد می‌تواند به‌خاطر پراکنش رودخانه‌های مورد بررسی در منطقه وسیعی از حوضه جنوبی دریای خزر، تعداد نمونه مورد بررسی بیشتر، روش صید تعقیبی و فیکس سریع نمونه‌ها و شاید دقت خاص در شناسایی اقلام غذایی باشد.

طبق بررسی کنونی، در کل سال و نیز اغلب مناطق، فصول و سنین ماهی، با نوساناتی خانواده‌هایی از راسته‌های دوبالان، یکروزه‌ها و بال‌مورداران از نظر کیفی (به‌عنوان غذای اصلی) برتری داشته‌اند. طبق مطالعه علی‌پور (Alipour, 1998) قزل‌آلای خال‌قرمز در رودخانه نور مازندران عمدتاً به‌ترتیب از دوبالان، یکروزه‌ها، بهاره‌ها و بال‌مورداران و طبق مطالعه افرایی و همکاران (Afrahi *et al*., 2002) دوبالان، بهاره‌ها و یکروزه‌ها بیشترین کمیت غذای این ماهی را در رودخانه تنکابن تشکیل داده است. مطالعات عراقی (Araqi, 1998) در رودخانه نور، مدبر (Modabber, 1997) و صلواتیان و همکاران (Salavatian *et al*., 2011) در حوضه رودخانه لار و فخارزاده و همکاران (Fakharzadeh *et al*., 2008) در رودخانه کرج نشان داد که راسته‌های دوبالان و بال‌مورداران بیشترین درصد محتویات معده را تشکیل داده‌اند که شباهت بالایی با نتایج بررسی کنونی دارند. مسلمی (Moslemi, 1998) نیز از نظر کیفی، حشرات یکروزه، بهاره‌ها و دوبالان (Simuliidae) را در طی سال در رودخانه تنکابن غالب دانسته است که شباهت نسبتاً بالایی با نتایج کنونی دارد. مطابق مطالعه عباسی و همکاران (Abbasi *et al*.,

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-10-25]

(Abbasi and Sayyadrahim, 2004; 2004) بیشترین طعمه‌های مصرفی قزل‌آلای خال‌قرمز و رنگین‌کمان را راسته‌های دوبالان و یکروزه‌ها به‌ویژه خانواده‌های Chironomidae، Simuliidae، Baetidae و Heptageniidae تشکیل داده‌اند و طبق بررسی وطن دوست و همکاران (Vatandoost *et al*., 2008) راسته‌های یکروزه‌ها و دوبالان طعمه غالب و عمومی قزل‌آلای خال‌قرمز در شاخابه اشکرود رودخانه تجن بوده و در ماهیان +۱ ، +۲ و +۳ نیز راسته دوبالان ارجحیت غذایی دارند که در ماهیان بررسی حاضر، علاوه بر راسته دوبالان، راسته یکروزه‌ها نیز جزء غذای اصلی هستند که این تغییر می‌تواند به جمعیت خوب راسته یکروزه‌ها نیز در زیستگاه مورد بررسی مربوط باشد. خارا و همکاران (Khara *et al*., 2009) گزارش نمودند که در رودخانه خرما لنگرود، Hydropsychidae و پلیکوپترا مشترکا با ۶۸/۲ درصد و Baetidae با ۵۷/۶ درصد بیشترین مشاهدات را لوله گوارش این ماهی داشته اند. معمولاً در آبهای جاری که شرایط زیستی مناسب و محیط غیر آشفته دارند شاهد فراوانی متوازن و متناسب از ۴ گروه مهم حشرات (دوبالان ، بال‌موداران ، باف‌بالان و یکروزه‌ها) می‌باشیم. باید توجه داشت که تغذیه در این ماهی کاملاً انتخابی بوده و در برابر انواع اقلام موجود در محیط، دست به انتخاب می‌زند و در واقع طعمه‌های آشکارتر و فراوانتر را نسبت به سایر طعمه‌ها بیشتر مصرف می‌کند زیرا همچنان‌که مشاهده شد در رودخانه‌های فوق الذکر که توسط منابع مختلف (Afrahi *et al*., 2002; Abbasi *et al*., 2004; Abbasi and Sayyadrahim, 2004; Fakharzadeh *et al*., 2008; Modabber, 1997; Moslemi, 1998; Vatandoost *et al*., 2008; Salavatian *et al*., 2011) مورد مطالعه قرار گرفته‌اند، همواره حشرات دوبالان، یکروزه‌ها و بال‌موداران با نوساناتی بیشترین تکرار و کمیت را دارا بوده‌اند.

در نتایج مشاهده شد میزان انتخاب طعمه‌ها (رژیم غذایی) توسط ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز در رودخانه‌های مختلف، فصول سال و برحسب اندازه بدن ماهی (سن) متفاوت بود. دلیل آن تغییر فراوانی طعمه‌ها در فصول سال و مناطق مختلف می‌باشد که منابع زیادی (Sarre *et al*., 2000; Tewson *et al*., 2016; Lek *et al*., 2011; Espinoza and Bertrand, 2014; Fakharzadeh *et al*., 2008; Vatandoost *et al*., 2008; Afrahi *et al*., 2002; Salavatian *et al*., 2011) به آن اشاره کرده‌اند. عامل اصلی تغییرات جمعیت آبزیان ازجمله ماهیان و طعمه‌های آنها، تغییر زمانی و مکانی عوامل زیستی (مانند چرخه زندگی طعمه‌ها، رقابت درون‌گونه‌ای و بین‌گونه‌ای) و غیر زیستی (مانند دمای آب، سرعت جریان، جنس بستر، کدورت و نور) می‌باشد (Espinoza and Bertrand, 2014; Lek *et al*., 2011; Stoner, 2004). همچنین در این بررسی تغییرات غذایی بر اساس سن ماهی قزل‌آلا مشاهده شد که بستگی به توانمندی آنها در بلع، هضم و جذب طعمه‌ها دارد و معمولاً با افزایش اندازه بدن، طیف غذایی وسیع‌تر می‌گردد که منابع زیادی (Espinoza and Bertrand, 2014; Platell *et al*., 2007; Eloranta *et al*., 2010) به آن اشاره نموده‌اند. تفاوت جنسی در طعمه‌های مصرفی عموماً کمتر در

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-10-25]

ماهیان وجـود دارد و به‌نـدرت در ماهیـان گـزارش شـده اسـت (Castriota *et al*., 2005; Roşca and Arteni, 2010; Karachle and Stergiou, 2008).

بنابراین می‌توان بیان نمود که ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز گونه‌ای موفق، فرصت‌طلب و طعمه‌خوار عمومی بوده و تمرکز خاصی روی طبقات غذایی خاصی ندارد بلکه باتوجه به تغییرات فراوانی طعمه‌ها، معمولاً از فراوان‌ترین و مناسب‌ترین طعمه‌ها تغذیه نموده و انرژی حاصله را برای فعالیت‌های پایه، رشد بدنی و توسعه گنادی استفاده می‌نماید.

در پایان پیشنهاد می‌گردد مطالعات دیگر این ماهی نظیر تولید مثل، جمعیت، بیماری و غیره در مناطق انتشار آن به‌ویژه مناطق مهمتر تعیین گردد تا بتوان با استفاده از نتایج حاصله و جمع‌بندی شرایط مختلف مرتبط، از نظر مدیریتی در حفظ و در صورت لزوم به صید ورزشی آن همت گماشت.

تشکر و قدردانی

از ریاست و معاونین محترم دانشگاه آزاد اسلامی واحد تالش و همچنین از پرسنل پژوهشکده آبـزی پروری آبهای داخلی (بندر انزلی) به‌ویژه آقایـان خداپرسـت، میرزاجـانی، نـوروزی، صـیادرحیم، نهـرور، مرادی چافی و محمدی‌دوست صمیمانه تشکر می‌گردد.

منابع

Abbasi K., Sayyadrahim M. 2004. Comparison of dietary regimen of Rainbow trout and brown trout (*Salmo trutta*) in west Gilan rivers. First National Congress of Animal Sciences and Aquaculture in the country. 10-12 September. University of Tehran. Karaj, Iran, pp: 467-470. (In Persian).

Abbasi K., Sayyadrahim M., Jafarzadeh S., Darvishzad R. 2004. Investigation of some biological properties of brown trout (*Salmo trutta*) in vulnerable sub-species in western rivers of Guilan province. The First Scientific Conference of the Science of Fisheries, Lahijan, Iran, pp: 68-68. (In Persian).

Abdoli A. 2000. Iran's Inland Water Fish. Publications of the Museum of Nature and Wildlife of Iran. No. 2132, Tehran, Iran. 377 P. (In Persian).

Ahmadi M.R., Nafisi M. 2003. Identification of Invertebrate Indicators of Current Waters. Khabir Publications. Tehran, Iran. 240 P. (In Persian).

Araqi A. 1998. Investigation of Nutritional Behavior of brown trout (*Salmo trutta*) in the Nour River. Ph.D. Veterinary Medicine, University of Tehran, Faculty of Veterinary Medicine. Karaj, Iran. (In Persian).

Afrahi M., Fazli H., Muslim M. 2002. Some biological properties of brown trout (*Salmo trutta*, L. 1758) in the Tonkabon River. Iranian Journal of Fisheries Science, 9(3): 21-34. (In Persian).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-10-25]

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 Microscopical Science, 9(2): 190-240.

Alipour P. 1998. A study on the diet of brown trout (*Salmo trutta*) in the Noor River. Graduate Thesis in Fisheries. Azad University of Northern Tehran. Tehran, Iran. (In Persian).

Bagenal T. 1978. Methods for assessment of fish production in fresh water. London-edinburg Melburn, Australia. 365 P.

Bershtein Y.A., Vinogradov L.G., Kondakov N.N., Koon M.Q., Stakhwa T., Romanova V.N. 1968. Caspian invertebrate Atlas. Moscow Publishing House. 850 P. (In Russian).

Biswas S.P. 1993. Manual of Methods in Fish Biology. South Asian Publishers Pvt. Ltd. 238 P.

Cavalli L., Chappaz R., Gilles A. 1998. Diet of Arctic charr (*Salvelinus alpinus* (L.)) and Brwon trout (*Salmo trutta* L.) in sympathy in two high altitude alpine Lakes. Hydrobiology, 386 (1-3): 9-17.

Castriota L., Scarabello M.P., Finoia M.G., Sinopoli M., Andaloro F. 2005. Food and feeding habits of pearly razorfish, *Xyrichtys novacula* (Linnaeus, 1758), in the southern Tyrrhenian Sea: variation by sex and size. Environmental Biology of Fishes, 72: 123–133.

Coad B.W. 2011. The freshwater fishes of Iran. Updated September 2017. [Cited September 2017]. Available from: www.Briancoad.com.

Cooper J., Crafford J., Hecht T. 1992. Introduction and extinction of Brown trout (*Salmo trutta*) in an impoverished subantarctic stream. Antarct Science, 4(1): 9-14.

Elmi A.M. 2004. Study and preparation of comprehensive plan for management of Lar National Park. Iranian Department of Environment, Tehran, Iran. 53 P. (In Persian).

Eloranta A.P., Kahilainen K.K., Jones R.I. 2010. Seasonal and ontogenetic shifts in the diet of Arctic charr, *Salvelinus alpinus*, in a subarctic lake. Journal of Fish Biology, 77: 80–97.

Emadi H., 1989. Guide to breeding and breeding of salmon and salmon. University Publication Center. Tehran, Iran. 118 P. (In Persian).

Esmaeili H.R, Sayyadzadeh G., Eagderi S., Abbasi K. 2018. Checklist of freshwater fishes of Iran. FishTaxa, 3(3): 1-95.

Espinoza P., Bertrand A. 2014. Ontogenetic and spatiotemporal variability in anchoveta Engraulis ringens diet off Peru. Journal of Fish Biology, 84: 422 435.

Euzen O. 1987. Food habits and diet composition of some fish of Kuwait. Kuwait Bulletin of Marine Science, 9: 58-69.

Fakharzadeh M., Imami hosseini M., Ahmadnia Motlagh H.R. 2008. Investigating the diet of Karaj brown trout (*Salmo trutta*) in the AmirKabir Dam. Proceedings

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-10-25]

of the First National Conference on Fisheries and Aquaculture in Iran. Lahijan, Iran, pp: 21-19. (In Persian).

Froese R.D., Pauly E. 2011. Fishbase. World Wide Web electronic publication. Updated November 2011. [Cited November 2011]. Availale from: www.fishbase.org.

Karachle P.K., Stergiou K.I. 2008. The effect of season and sex on trophic levels of marine fishes. Journal of Fish Biology, 72: 1463–1487.

Khara H., Nezami Sh.A., Sattari M., Mousavi A., Azarakhsh M., Shamakhi R., Ahmadinejad M., Taleshian H. 2009. Evaluation of diet of brown trout (*Salmo trutta* L., 1758) in Langroud Khormarod. Journal of Lahijan Unit of Biological Sciences, 3(2): 11-24. (In Persian).

Houlihan D., Boujard T., Joblin M. 2002. Food take in fish. 1st edition, Wiley-Blackwell. 440 P.

Lek E., Fairclough D.V., Platell M.E., Clarke K.R., Tweedley J.R., Potter I.C. 2011. To what extent are the dietary compositions of three abundant, co-occurring labrid species different and related to latitude, habitat, body size and season? Journal of Fish Biology, 78: 1913–1943.

Merritt R.W., Cummins K.W., Berg M.B. 2008. An introduction to the aquatic insects of north America. Fourth edition. Kendall/Hunt Publishing company. USA. 980 P.

Modabber H. 1997. Investigation of Lar River Bacterial Creatures and Nutritional Comparison of brown trout (*Salmo trutta*) from them. Master Thesis, Tarbiat Modarres University, Faculty of Marine Sciences and Natural Resources. Noor, Iran. (In Persian).

Moslemi M. 1998. A Survey on the Diet of brown trout (*Salmo trutta*) in the Tonekabon River. Master Thesis, University of Tehran, Faculty of Natural Resources. (In Persian).

Papageorgiou, N.C.; Neophytou, C.N. and Vlachos, C.G., 1984. Food and feeding of Brown trout (*Salmo trutta* L.) in Aspropotamos Stream, Greece. Polish Archives of Hydrobiology, 31(3): 277-285.

Platell M.E., Ang H.P., Hesp S.A., Potter I.C. 2007. Comparisons between the influences of habitat, body size and season on the dietary composition of the sparid *Acanthopagrus latus* in a large marine embayment. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 72: 626–634.

Roşca I., Arteni O.M. 2010. Feeding ecology of black scorpionfish (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758) from the Romanian Black Sea (Agigea–Eforie Nord area). International Journal of the Bioflux Society, 2(1): 39-46.

Sagar P.M., Glova G.J. 1995. Prey availability and diet of juvenile Brown trout (*Salmo trutta*) in relation to Riparian willows (*Salix spp*.) in three New Zealand streams. New Zealand Journal of Marine Freshwater Research, 29(4): 527-537.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-10-25]

Salavatian S.M., Gholiev Z., Aliev A., Abbasi K. 2011. Feeding behavior of brown trout, *Salmo trutta*, during spawning season in four rivers of Lar National Park, Iran. Caspian Journal of Environmental Sciences (CJES), 9(2): 223-233.

Sarre G.A., Platell M.E., Potter I.C. 2000. Do the dietary compositions of Acanthopagrus butcheri in four estuaries and a coastal lake vary with body size and season and within and amongst these water bodies? Journal of Fish Biology, 56: 103–122.

Shorygin A.A. 1952. Feeding and nutritional inter-relations of fish in the Caspian Sea. Pishchepromizdat. Moscow, Russia. 268 P. (In Russian).

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.

Tewson L.H., Cowx I.G., Nunn A.D. 2016. Diel variations in the assemblage structure and foraging ecology of larval and 0^{+} year juvenile fishes in a man-made floodplain waterbody. Journal of Fish Biology, 88: 1486–1500.

Vatandoost S., Abdoli A., Mostafavi H. 2008. Determination of Food Preference *Salmo Trutta* in the Ashkhrood River of Sari. The first regional conference of domestic aquatic ecosystems in Iran. Bushehr, Iran, pp: 9-9.

Vosughi G.H., Mostajir B. 2005. Freshwater fish. University of Tehran. No. 2132. Fourth Edition. Tehran, Iran. 317 P. (In Persian).

Zar J.H. 1984. Biostatistical analysis. Prentice Hall International Incorporation, Englewood Cliffs, New Jersy, USA. 620 P.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-10-25]