

بررسی رژیم غذایی ماهی قزل آلابی خال قرمز (*Salmo trutta fario*) رودخانه های دریاچه پشت سد لار در فصل تخم‌ریزی

سید محمد صلواتیان^{*}، ذوالفقار مصطفی قلی اف^۲، کیوان عباسی^۱، عادل علی اف^۲، رضا رجیبی نژاد^۳

۱- پژوهشکده آبی پروری کشور آبهای داخلی، بندرانزلی

۲- دانشکده جانورشناسی آکادمی علوم ملی آذربایجان

۳- دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرانزلی

چکیده

قزل آلابی خال قرمز جمعیتی آسیب پذیر از ماهی آزاد دریای خزر بوده و در اغلب آبهای شیرین حوزه ایرانی دریای خزر انتشار دارد. بررسی رژیم غذایی این ماهی در پاییز ۱۳۸۷ روی ۷۰ نمونه ماهی صید شده از رودخانه های الرم، آب سفید، کمردشت و دلپچایی صورت گرفت. ماهیان بررسی شده دارای وزن ۲۸/۶۱ تا ۴۵۱/۲۹ (۷۹/۵ ± ۱۳۰/۷۴) گرم، طول کل ۱۴۲ تا ۳۲۸ (۳۹/۰ ± ۲۱۶/۹) میلی متر و سن ۲ تا ۶ (۱/۳ ± ۳/۰۲) سال بوده اند. نتایج بررسی نشان داد که در منطقه مطالعاتی، میزان شاخص تهی بودن، شدت تغذیه و طول نسبی لوله گوارش این ماهی بترتیب صفر (۰)، ۳/۱۸۶ ± ۲/۱۶۲ و ۰/۱۸۶ ± ۰/۱ می باشد. قزل آلابی در این منطقه از طعمه های وسیعی شامل کرمهای راسته Rhynchobdellida (خانواده Glossiphoniidae) و راسته Lumbricina (خانواده Lumbricidae)، شکم پایان (خانواده Physidae)، دو بالان (خانواده های Chironomidae، Tipulidae، Simulidae، Muscidae، Formidae، Ichneumonidae، Colicoidae، Tabanidae)، زیر راسته Coelifera، یکروزه ها (خانواده های Baetidae و Heptagenidae)، راسته بال موداران (خانواده های Sericostomidae، Hydropsichidae، Limnephilidae، Psychomyiidae و Philopotamidae)، راسته پروانه ها (Lepidoptera)، راسته نیم بالان (خانواده Corixidae)، قاب بالان (خانواده های Hydrophilidae، Dytiscidae، Elmidae و Elateridae)، راسته طیاره ماندها طیاره ماندها (خانواده Agronidae)، جور بالان (خانواده های Fulgoridae و Aphilidae)، راسته ناجورپایان (خانواده Gammaridae)، عنکبوت های آبی یا Arachnidae (خانواده Hygrobatidae) و همسوس خود تغذیه نموده است که شیرونومیده (۸۸/۶٪)، سیمولیده (۶۰/۰٪)، بتییده (۵۱/۴٪) و تیپولیده (۵۰/۰٪) بعنوان غذای اصلی، ۱۳ گروه بعنوان غذای فرعی و سایر اقلام غذایی بصورت تصادفی مورد مصرف قرار گرفته اند. همچنین دو بالان حدود ۹۱/۵۲ و راسته قاب بالان حدود ۶/۴۲ درصد تعداد طعمه های مصرفی این ماهی را تشکیل داده اند.

واژگان کلیدی: قزل آلابی خال قرمز، *Salmo trutta fario*، رژیم غذایی، دریاچه سد لار، ایران

* نویسنده مسوول، پست الکترونیک: Salavatian_2002@yahoo.com

۱. مقدمه

آزاد ماهیان دارای ۱۱ جنس و ۶۶ گونه بوده و در آبهای سرد و شفاف با اکسیژن بالا زیست کرده و از حشرات آبی، ماهیان و سایر آبزیان تغذیه می نمایند (Froese et al., 2011). در این خانواده ماهیان مهاجر بالارو وجود دارند که برای تخم‌ریزی از دریا وارد آب شیرین می شوند، بعلاوه ماهیان مهاجر رودرو نیز در بین آنها یافت می شوند که در رودخانه ها و دریاچه ها زندگی می کنند و در همان محل نیز مهاجرت هایی به قسمت های بالاتر داشته و تخم‌ریزی می نمایند. ماهی قزل آلی قرمز (*Salmo trutta fario* Linnaeus, 1758) در قسمت علیای رودخانه ها و دریاچه های مرتفع و در آبهایی که دارای اکسیژن فراوان، شیب تند، جریان تند و غذای کافی باشد زیست می نماید. ماهیان نر در ۲ سالگی و ماده ها در ۳ سالگی بالغ می شوند. تخم‌ریزی این گونه در فصل پاییز بوده و در نقاط کم عمق و در جریانهای مناسب صورت می گیرد. سرعت شنای این گونه در زمان مهاجرت ۴/۵ متر بر ثانیه گزارش شده است (وثوقی و مستجر، ۱۳۷۹). ماهی قزل آلی خال قرمز از ماهیان با ارزش حفاظتی رودخانه هایی مانند لار، پلور، کرج، شیروود، تجن و هراز می باشد. این گونه دارای گوشت لذیذ بوده ولی بعلت ضریب رشد کم، پرورش تجارتي آن انجام نمی گیرد و بیشتر بصورت تفریحی و صید با قلاب مورد توجه است (عمادی، ۱۳۶۷).

شناخت، بررسی زیست شناسی و بوم شناسی گونه های مختلف ماهیان در یک اکوسیستم آبی سبب حفظ و بازسازی ذخایر آنها شده و در این راستا تمامی گونه ها (اقتصادی و غیر اقتصادی) به دلیل نقش شان در اکوسیستم های آبی از اهمیت و ارزش زیادی برخوردارند (وثوقی و مستجیر ،

۱۳۷۹). در مطالعه اکوسیستمهای آبی قبل از هر چیز بررسی ماهیان ضروری می باشد. اولین قدم در بررسی گونه ها، شناخت فیزیولوژیک و دانستن رژیم غذایی گونه مورد مطالعه می باشد (Bagenal., 1978). آنالیز محتویات معده، راه مناسبی برای مطالعه رژیم غذایی ماهیان وحشی است (Houlihan et al., 2002).

مرور سوابق مطالعاتی نشان میدهد که در خارج از کشور نیز مطالعاتی بر روی این ماهی انجام شده است که از کارهای جدید می توان از مطالعات قلی اف (قلی اف، ۲۰۰۵) در رودخانه های جمهوری آذربایجان و Skrupskelis و همکاران (Skrupskelis et al., 2006) در رودخانه های لیتوانی نام برد. در ایران نیز تاکنون مطالعات اندکی روی قزل آلی خال قرمز صورت گرفته است بطوری که Derzhavin در سال ۱۹۳۴ ریخت شناختی قزل آلی خال قرمز رودخانه کرج را انجام داده و آن را نمونه های تیپیک نهری دانسته است. عراقی (۱۳۷۵) رفتار تغذیه ای قزل آلی خال قرمز را در رودخانه نور، مدبر و همکاران (۱۳۷۶) نحوه تغذیه قزل آلی خال قرمز را در رودخانه لار، مسلمی (۱۳۷۶) بررسی رژیم غذایی و افراپی و همکاران (۱۳۷۹) خصوصیات زیستی این ماهی را در رودخانه تنکابن، فخارزاده و همکاران (۱۳۸۷) رژیم غذایی این ماهی را در رودخانه کرج و وطن دوست و همکاران (۱۳۸۷) ارجحیت غذایی این ماهی را در رودخانه اشک رود شهرستان ساری مورد مطالعه قرار داده اند. همچنین عباسی و همکاران (۱۳۸۳) خصوصیات زیستی این ماهی را در رودخانه های غرب گیلان و اکبرزاده و همکاران (۱۳۸۷) برخی خصوصیات ریخت شناختی این ماهی را در رودخانه های چسلی ماسال و خرمارود لنگرود مورد مطالعه قرار داده اند.

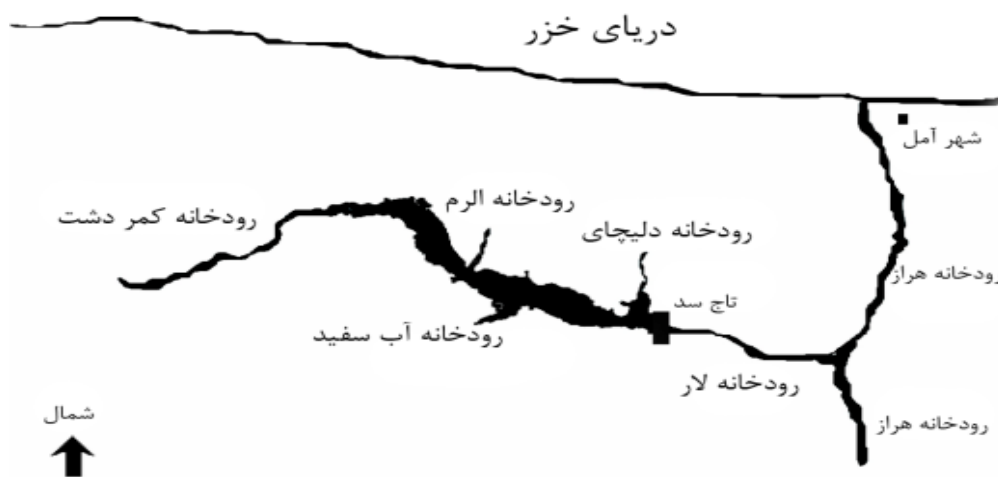
پر آبی ۳۰ کیلومتر مربع و طول مخزن ۱۷ کیلومتر با حجم ذخیره سازی اسمی ۹۶۰ میلیون متر مکعب و گنجایش مفید بیش از ۸۶۰ میلیون متر مکعب در ارتفاع ۲۵۳۱ متری از سطح دریا در گستره ۲۷۶ کیلومتر مربعی پارک ملی لار قرار گرفته است. چهار رودخانه دائمی دلیچایی، آب سفید، الرم و لار (کمردشت) عمده ترین منابع تامین کننده آب دریاچه هستند.

امروزه با احداث سد لار، رودخانه هراز لار یا هراز اصلی که در گذشته از عمده ترین سرشاخه های تامین کننده آب رودخانه هراز بود، مهار گشت و به همراه دیگر رودخانه های منطقه، تامین آب دریاچه لار را بر عهده دارد (علمی، ۱۳۸۲). طبق آخرین اطلاعات کسب شده از سازمان آب سد لار، در سال ۱۳۸۸ میانگین آبدهی رودخانه های دلیچای ۳/۱۱، آب سفید ۱/۱۶، الرم ۱/۲ و کمردشت ۱/۲۶ متر مکعب در ثانیه بوده است.

از آنجایی که مطالعه تغذیه ماهی قزل آلاهی خال قرمز در ۱۲ سال گذشته و در بخش پایین دست رودخانه لار انجام شده است (مدبر و همکاران، ۱۳۷۶)، لذا مطالعه کنونی که در بالادست رودخانه لار (سرشاخه های دریاچه سد لار) و در زمان حال انجام شده است علاوه بر تکمیل اطلاعات گذشته در زمینه طیف غذایی این ماهی و مقایسه شاخص های کیفی و کمی رژیم غذایی این ماهی در دو مطالعه گذشته و حال، از نظر پایش زیستی این ماهی نیز حایز اهمیت میباشد.

۲. مواد و روش کار

دریاچه سد لار در فاصله ۵۵ کیلومتری شمال شرقی تهران واقع شده، موقعیت جغرافیایی آن ۴۸° ۸۸' طول شرقی و ۲۸° ۷۳' ۳۹' عرض شمالی و ارتفاع سد ۱۰۵ متر و طول تاج سد ۱۱۷۰ متر و سطح ذخیره آب پشت سد در زمان



شکل ۱. نقشه موقعیت ایستگاههای مطالعاتی (رودخانه ها) دریاچه سد لار

GL/TL = تعیین شد که GL طول لوله گوارش و TL طول کل بدن است. شدت تغذیه یا میزان پر بودن لوله گوارش از معادله $IF=(w/W)*10000$ محاسبه گردید که در آن IF شدت تغذیه، w وزن محتویات روده به گرم و W وزن ماهی به گرم میباشد. جهت تعیین اولویت (ارجحیت) غذایی از معادله $FP=(Ni/Ns)*100$ استفاده شد که در آن FP = فراوانی مشاهده غذای خاص، Ni = تعداد معده هاییکه که این طعمه در آنها دیده شده و Ns = تعداد معده های محتوی غذا میباشد.

فراوانی کمی غذا با استفاده از فرمول $FF=(Ni/Nt)*100$ تعیین شد که در آن، FF فراوانی نسبی طعمه خاص در لوله گوارش ماهی، Ni فراوانی مطلق طعمه خاص در لوله گوارش و Nt فراوانی مطلق کل طعمه ها در لوله گوارش ماهی می باشد. جهت تفاوت آماری شاخصهای طول نسبی لوله گوارش و شاخص شدت تغذیه از آزمون کروسکال-والیس با احتمال ۹۵ درصد و آزمون من-ویتنی برای جداسازی گروهها و با استفاده از نرم افزار SPSS صورت گرفت (اهدایی، ۱۳۶۹).

۳. نتایج

قزل آلابی مورد بررسی دارای محدوده وزنی $۲۸/۶۱$ تا $۴۵۱/۲۹$ و میانگین کل $۱۳۰/۷۴ \pm ۷۹/۵$ گرم بوده و میانگین آن در نرها و ماده ها بترتیب $۱۴۸/۸۲ \pm ۸۹/۱۳$ و $۱۱۲/۶۷ \pm ۶۴/۹$ گرم اندازه گیری شد. همچنین دامنه طول کل در نمونه های مورد بررسی ۱۴۲ تا ۳۲۸ با میانگین $۳۹/۰ \pm ۲۱۶/۹$ میلی متر و میانگین آن در نرها $۲۲۰/۴۲ \pm ۴/۰۴$ و در ماده ها $۲۰۰/۹۶ \pm ۳/۶۵$ میلی متر اندازه گیری شد.

نمونه برداری از ماهیان در سال ۱۳۸۷ و در دو ماه متوالی (مهر و آبان) از ۴ رودخانه فوق الذکر که همگی از سرشاخه های دریاچه سد لار بوده بوسیله تور پرتابی (ماشک) و دستگاه الکتروشوکر پرتابل (مارک تجاری Karl Von Keitz) با ولتاژ ۳۰۰-۲۰۰ ولت و ۵ آمپر برق استفاده گردید. ماهیان شوک دیده با استفاده از ساچوک جمع آوری گردیدند. نمونه برداری از بنتوزها، بوسیله دستگاه نمونه بردار سوربر با ابعاد ۴۰×۴۰ سانتی متر در ۴ رودخانه مورد بررسی با ۳ تکرار و در دو ماه مهر و آبان انجام گردید.

نمونه ها پس از صید، توزین و سپس تشریح شده و طول دستگاه گوارش آنها از مخرج تا مری اندازه گیری گردید. ابتدا از هر بخش (بخشهای معده و روده) محتویات، نمونه برداری شد و در فرمالین ۴٪ نگهداری شده، آنگاه بعد از انتقال به آزمایشگاه در زیر لوپ بر اساس کلید شناسایی معتبر (احمدی و همکاران، ۱۳۸۰؛ عبدلی، ۱۳۷۸؛ Merritt et al., 2008) مورد مطالعه قرار گرفت و طعمه ها با استفاده از اندامهای سخت نظیر آرواره ها، پاها، حلقه های تنه، دندانها و غیره در حد خانواده شناسایی و تعداد آن ها شمارش گردید.

جهت محاسبه شاخص های تغذیه ای (خالی بودن معده، طول نسبی لوله گوارش و شاخص شدت تغذیه و الویت غذایی (فراوانی وقوع) و فراوانی کمی طعمه ها) از منابع مستند مربوطه (Al-Hussainy et. al, 1949; Euzen, 1987) استفاده گردید: درصد خالی بودن لوله گوارش از فرمول $CV=(Es/Ts)*100$ تعیین شد که در آن: $C.V$ شاخص خالی بودن معده، ES = تعداد معده های خالی بررسی شده و TS = تعداد کل معده های بررسی شده است. طول نسبی روده با استفاده از فرمول RLG

دلچاهی با رودخانه های الرم و کمردشت در این شاخص تفاوت دارند.

طبق آزمون کروسکال-والیس بین ماه ها $(X^2=8.84, df=1, Sig=0.003)$ تفاوت وجود دارد و بین سنین مختلف $(X^2=14.09, df=4, Sig=0.007)$ نیز تفاوت مشاهده شد و آزمون من ویتنی نشان داد که سنین ۲ ساله با سنین ۳، ۴ و ۵ ساله تفاوت دارند. اما طبق آزمون کروسکال-والیس بین نرها و ماده ها $(X^2=0.05, df=1, Sig=0.819)$ تفاوت مشاهده نشد.

قزل آلای خال قرمز در بررسی کنونی حوزه دریاچه سد لار حداقل از ۳۲ گروه غذایی مختلف رده کرم های کم تار (راسته Hirudinea و خانواده Lumbricidae)، رده شکم پایان (خانواده Physidae)، راسته دوبالان (خانواده های Chironomidae، Tipulidae، Simulidae، Muscidae، Formidae، Ichneumonidae، Tabanidae، Colicoidae)، زیرراسته های یکروزه ها (خانواده های Baetidae و Heptagenidae)، راسته بال موداران (خانواده های Sericostomidae، Hydropsichidae، Limnephilidae، Psychomyiidae و Philopotamidae)، راسته پروانه ها (Lepidoptera)، راسته نیم بالان (خانواده Corixidae)، قاب بالان (خانواده های Hydrophilidae، Dytiscidae، Elmidae و Elateridae)، راسته طیاره ماندها (خانواده Agronidae)، راسته جوربالان (خانواده های Fulgoridae و Aphilidae)، راسته ناجورپایان (خانواده Gammaridae)، راسته عنکبوت های آبی (خانواده Hygrobatidae) و از ماهیان، تنها قزل آلای خال قرمز تغذیه نموده است.

ملاحظه می گردد که قزل آلای خال قرمز طیف وسیعی از طعمه ها را تغذیه نموده و از این

در بررسی فوق میانگین طول کل و شدت تغذیه ماهیان بترتیب برای رودخانه های آب سفید (۲۶ نمونه) $190/75 \pm 2/63$ میلی متر و $213/3 \pm 242/14$ ، دلچایی (۴ نمونه)، $230/53 \pm 3/26$ میلی متر و $107/8 \pm 80/91$ ، الرم (۲۶ نمونه) $210/85 \pm 4/62$ میلی متر و $179/2 \pm 70/25$ و کمردشت (۱۴ نمونه) $171/9 \pm 116/51$ میلی متر و $240/49 \pm 2/58$ اندازه گیری شد.

بررسی لوله گوارش ۷۰ نمونه از ماهیان قزل آلای خال قرمز شاخه های سد لار نشان داد که شاخص تهی بودن لوله گوارش معادل صفر می باشد. میانگین شاخص شدت تغذیه در کل جمعیت $186/3 \pm 162/2$ ، در نرها ۲۱۸ $193/2 \pm 0$ و در ماده ها $179/5 \pm 79/2$ ، در مهرماه (۴۸ نمونه) $197/8 \pm 182/5$ و در آبان ماه (۲۲ نمونه) $161/3 \pm 108/5$ و میانگین آن در ماهیان ۲ و ۳ ساله (جمعا ۴۳ نمونه) $213/9 \pm 19/6$ و در ماهیان ۴ تا ۶ ساله (۲۷ نمونه) $142/4 \pm 7/14$ اندازه گیری گردید.

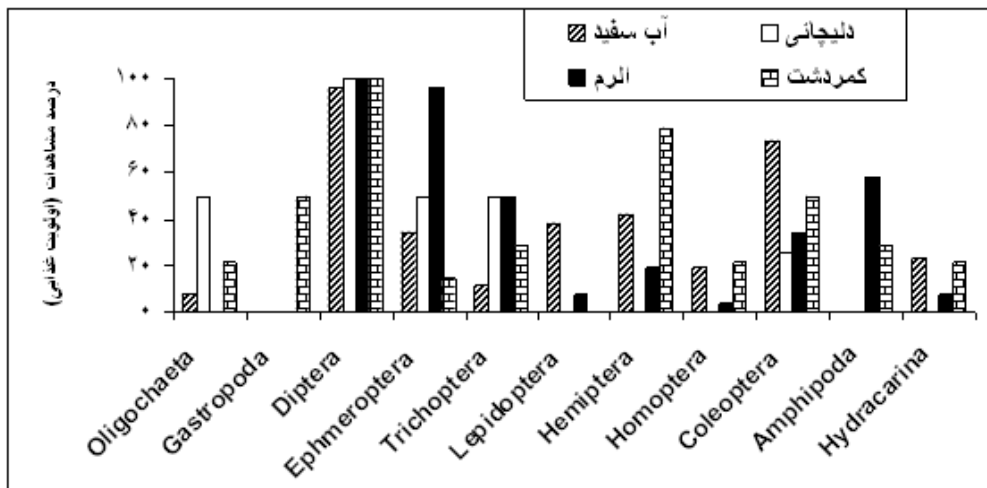
طبق آزمون کروسکال-والیس بین رودخانه ها $(X^2=3.96, df=3, Sig=0.266)$ ، بین ماه ها $(X^2=1.94, df=1, Sig=0.164)$ ، بین دو جنس $(X^2=1.11, df=1, Sig=0.293)$ و بین سنین مختلف $(X^2=9.35, df=4, Sig=0.053)$ مورد بررسی تفاوت آماری معنی دار مشاهده نگردید. همچنین میانگین طول نسبی لوله گوارش در کل نمونه ماهیان مورد بررسی $0/86 \pm 0/1$ ، در نرها $0/86 \pm 0/09$ ، در ماده ها $0/86 \pm 0/10$ ، در ماهیان ۲ و ۳ ساله جمعا $0/84 \pm 0/10$ و در ماهیان ۴ تا ۶ ساله $0/90 \pm 0/06$ برآورد گردید. طبق آزمون کروسکال-والیس بین رودخانه ها $(X^2=11.50, df=3, Sig=0.009)$ تفاوت مشاهده شد و آزمون من ویتنی نشان داد که رودخانه

ماهی قزل آلابی خال قرمز قرار گرفتند ، در نهایت در رودخانه کمردشت حشرات راسته های دوبالان ، نیم بالان و قاب بالان و نیز شکم پایان جزء غذاهای اصلی مطرح بوده و کرمهای کم تار ، یکروزه ها ، بال موداران ، جور بالان ، ناجورپایان و پروستیگماتا جزء غذاهای ثانویه این ماهی بوده اند. در کل منطقه مطالعاتی نیز بترتیب دوبالان (۹۸/۶٪) ، یکروزه ها (۵۴/۳٪) و قاب بالان (۵۱/۴٪) بعنوان غذای اصلی و نیم بالان (۳۸/۶٪) ، بال موداران (۳۱/۴٪) ، ناجورپایان (۲۷/۱٪) ، پروانه ها (۱۷/۱٪) ، پروستیگماتا (۱۵/۷٪) ، جوربالان (۱۲/۹٪) و کرمهای کم تار و شکم پایان مشترکا با ۱۰٪ بعنوان غذاهای ثانویه یا فرعی مورد تغذیه ماهی فوق در منطقه مورد مطالعه قرار گرفتند (شکل ۲).

رو این ماهی در منطقه مطالعاتی گونه ای وسیع خوار و گوشتخوار محسوب می گردد (جدول ۱).

بررسی اولویت (ارجحیت) غذایی قزل آلابی خال قرمز بر حسب ایستگاه مطالعاتی نشان داد که در شاخه آب سفید راسته های دوبالان و قاب بالان جزء غذاهای اصلی ، راسته های یکروزه ها ، پروانه ها ، نیم بالان ، پروستیگماتا و جوربالان جزء غذاهای ثانویه (فرعی) بوده و سایر راسته ها بصورت تصادفی مورد استفاده این ماهی قرار گرفته اند.

در رودخانه دلیچایی دوبالان ، یکروزه ها و بال موداران از حشرات و کرمهای کم تار جزء غذاهای اصلی ولی راسته قاب بالان بعنوان غذای ثانویه بوده ، در رودخانه الرم حشرات راسته های دوبالان ، یکروزه ها ، بال موداران و نیز ناجورپایان بعنوان غذاهای اصلی و راسته های نیم بالان و قاب بالان بصورت غذاهای فرعی مورد مصرف



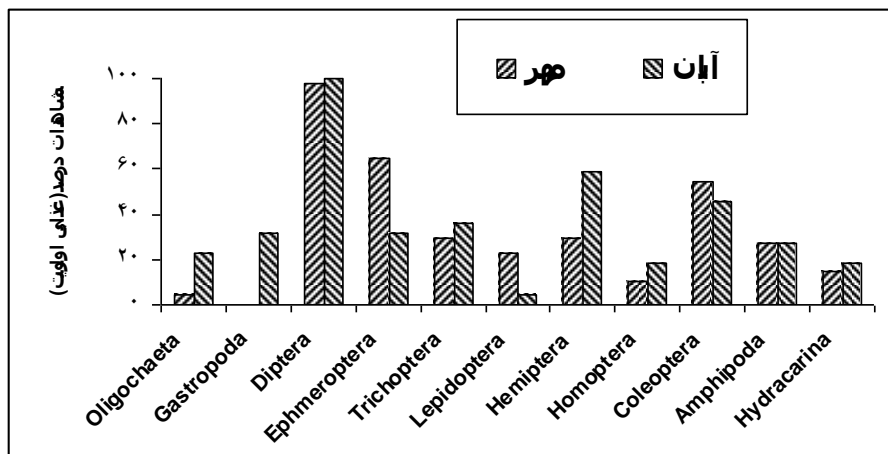
شکل ۲. اولویت غذایی ماهی قزل آلابی خال قرمز به تفکیک شاخه های مورد بررسی

غذاهای اصلی، بجز کرمهای کم تار ، شکم پایان ، طیاره ماندها و ماهیان بقیه جزء غذاهای ثانویه بودند . در آبان ماه باز هم دوبالان و در کنار آن

بررسی اولویت (ارجحیت) غذایی بر حسب ماههای مورد مطالعه نشان داد که در مهرماه راسته های دوبالان، یکروزه ها و قاب بالان بعنوان

فرعی به مصرف رسیده اند. همچنین بررسی ارجحیت غذایی ماهی قزل آلی خال قرمز به تفکیک گروههای سنی نشان داد که در گروه ماهیان ۲ و ۳ ساله دوبالان و قاب بالان بعنوان غذاهای اصلی و بجز شکم پایان، طیاره ماندها و ماهیان بقیه جزء غذاهای فرعی بوده ولی در ماهیان ۴ تا ۶ ساله دوبالان و یکروزه هاغذاهای اصلی ماهی فوق بوده، بجز کرمهای کم تار، سنجاقک ها (طیاره ماندها) و ماهیان، سایر طعمه ها جزء غذاهای فرعی بوده اند.

نیم بالان بعنوان غذاهای اصلی مطرح بوده و بجز راسته های پروانه ها، طیاره ماندها و ماهیان بقیه جزء غذاهای فرعی (ثانویه) بوده اند (شکل ۳). بررسی اولویت (ارجحیت) غذایی به تفکیک جنسیت نشان داد که در نرها حشرات راسته های دوبالان و یکروزه ها بعنوان غذای اصلی و شکم پایان، بال موداران، پروانه ها، نیم بالان، جور بالان، قاب بالان، ناجور پایان و پروستیگماتا بعنوان غذاهای ثانویه مورد تغذیه ماهی قرار گرفته اند و در عوض در ماده ها بعد از دوبالان، قاب بالان جزء غذاهای اصلی مطرح بوده و سایر اقلام غذایی بجز شکم پایان، طیاره ماندها و ماهیان بعنوان غذای



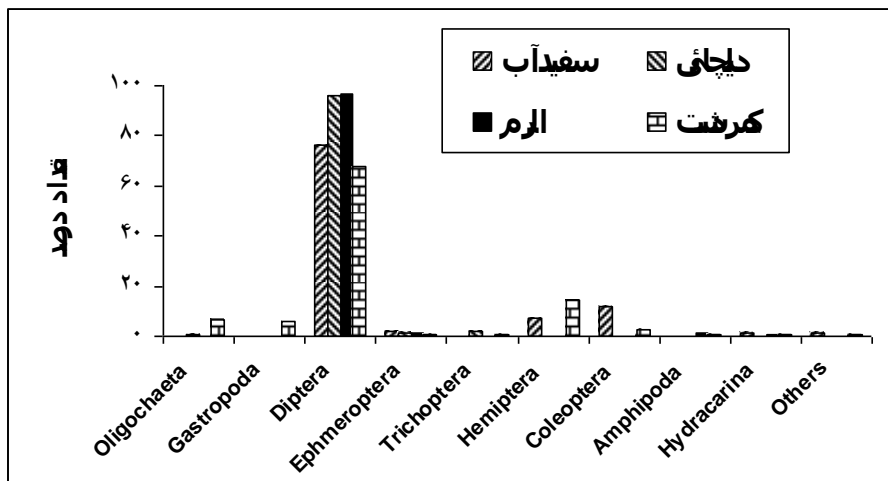
شکل ۳. اولویت غذایی ماهی قزل آلی خال قرمز به تفکیک ماههای مورد بررسی

تشکیل داده اند (شکل ۴). در رودخانه دلیچایی باز هم راسته دوبالان (۹۶/۳۰٪) غالب بوده و پس از آن راسته بال موداران (۱/۷۶٪)، یکروزه ها (۱/۰۶٪) و کرمهای کم تار با ۷۱/۰۱٪ و سایر طعمه ها کمتر از ۰/۱۸٪ تعداد طعمه های مصرفی را شامل می شوند. در رودخانه الرم نیز مانند رودخانه دلیچایی دوبالان کاملا غالب بوده (۹۶/۸۴٪) و پس از آن ناجورپایان (۱/۲۱٪) و یکروزه ها (۱/۱۱٪) و در رودخانه کمردشت

بررسی فراوانی کمی اقلام غذایی در لوله گوارش ماهی قزل آلی خال قرمز به تفکیک ایستگاههای مطالعاتی نشان داد که در رودخانه آب سفید دوبالان به تنهایی ۷۶/۳۶٪ تعداد طعمه ها را تشکیل داده و پس از آن بترتیب حشرات راسته های قاب بالان (۱۲/۰۷٪)، نیم بالان (۷/۴۸٪) و یکروزه ها (۲/۰۴٪) تعداد طعمه ها را تشکیل داده و ۹ راسته دیگر مجموعا ۲/۰۴٪ تعداد طعمه های مصرفی را در این رودخانه

٪ و پس از آن یکروزه ها ۱/۱۴ ٪ تعداد طعمه مصرفی را تشکیل داده و در آبان ماه، دوبالان ۸۵/۸۱ ٪ و پس از آن نیم بالان ۴/۹۳ ٪ و کرمهای کم تار ۲/۲۲ ٪ تعداد طعمه ها را تشکیل داده و فراوانی قاب بالان و شکم پایان نیز ناچیز نبوده است.

فراوانی دوبالان نسبت به رودخانه های الرم و دلیچایی و حتی آب سفید کاهش نشان داده است (۶۷/۹۶٪) و پس از آن حشرات راسته نیم بالان و کرمهای کم تار (۶/۴۹٪) و شکم پایان (۵/۹۹٪) سایر طعمه های غالب این ماهی را در رودخانه کمردشت تشکیل داده و سهم سایر طعمه ها (۹ راسته دیگر) حدود ۵/۰۶ ٪ می باشد (شکل ۴).
بررسی کمیت غذاهای مصرفی ماهی قزل آلی خال قرمز بر حسب زمان مطالعه نشان داد که در مهرماه، دوبالان ۹۲/۸ ٪ و قاب بالان ۲/۲۹



شکل ۴. فراوانی کمی طعمه های غالب در لوله گوارش قزل آلی خال قرمز به تفکیک ایستگاه

آلهای خال قرمز را تشکیل داده و پس از آن نیم بالان (۱/۲۸٪) و یکروزه ها ۱/۱۰ ٪ تعداد طعمه ها را تشکیل می دهند که در رتبه های دوم و سوم قرار داشتند.

بررسی کمی طعمه های مصرفی ماهی قزل آلی خال قرمز بترتیب گروههای سنی مورد بررسی در منطقه مطالعاتی نشان داد که در ماهیان کوچکتر (۲ و ۳ ساله)، دوبالان ۹۰/۴۷ ٪ و پس از آن قاب بالان ۳/۰۷ ٪ و نیم بالان ۲/۵۹ ٪ تعداد طعمه ها را تشکیل داده و این در حالی

بررسی کمی غذا بر حسب جنس ماهی نشان داد که در نرها دوبالان ۹۴/۰۴ ٪، قاب بالان ۱/۳۴ ٪ و یکروزه ها ۱/۰۳ ٪ تعداد طعمه ها را تشکیل داده و سایر اقلام غذایی (۹ راسته) جمعا ۲/۵۷ ٪ را تشکیل داده اند و در ماده ها دوبالان ۸۷/۷۷ ٪، نیم بالان ۴/۲۲ ٪ و قاب بالان ۳/۵۶ ٪ تعداد طعمه را تشکیل داده و سهم راسته ناجور پایان (۱/۷۱٪) ناچیز بوده است. در کل منطقه مورد مطالعه نیز دوبالان ۹۴/۲۵ ٪ تعداد طعمه های موجود در لوله گوارش (معدده و روده) قزل

شمارش شده در لوله گوارش این ماهی افزوده میشود، با توجه به نظر بیسواس (۱۹۹۳) این ماهی گونه ای متنوع خوار میباشد، بعلاوه این ماهی بخاطر داشتن لوله گوارش کوتاه (۰/۸۶) گونه ای گوشتخوار میباشد که با ترکیب غذایی شناسایی شده در لوله گوارش این ماهی نیز کاملا مطابقت دارد و با توجه به ماهیت طعمه های مصرف شده گونه ای عمدتا کفزی خوار در اکوسیستم مورد بررسی بوده ولی گهگاهی از حشرات پروازی نیز تغذیه نموده که ممکن است وجود اندک این حشرات و غیر حشرات (پروانه ها) بخاطر اندک بودن آنها در اکوسیستم باشد. موجودات کفزی بیشتر طعمه های خورده شده توسط ماهی قزل آلا *S. trutta macrostigma* را در رودخانه فرینز ترکیه تشکیل داده اند (Alp et al., 2005) که نتایج کنونی را تایید می نماید.

افزایی و همکاران در سال ۱۳۷۹ در بررسی نمونه های فصل تابستان به حشرات پروازی نیز در لوله گوارش قزل آلا برخورد نمودند. نه تنها در بررسی کنونی، بلکه در بررسی های فخرزاده و همکاران (۱۳۸۷)، مدبر و همکاران (۱۳۷۶)، شفاپی پور و گرجی پور (۱۳۸۳) و نیز عباسی و همکاران (۱۳۸۳) غذای اصلی قزل آلاي خال قرمز و رنگین کمان را در رودخانه ها، کفزیان تشکیل میدهند که می تواند موید نتایج بررسی کنونی باشد.

طبق نتایج بررسی کنونی، راسته دوبالان با فراوانی ۹۸/۶ درصد و بعد از آن راسته یکروزه ها و باف بالان به ترتیب با فراوانی ۵۴/۳ و ۵۱/۴ درصد بیشترین مشاهده را در لوله گوارش قزل آلا داشتند که به همراه شکم پایان جزء غذاهای اصلی و راسته های لومبریسینا، یکروزه ها، بال موداران، جوربالان و پروستیگماتا جزء غذاهای ثانویه یا فرعی بودند. این موضوع را عراقی

است که در ماهیان بزرگتر (۴ تا ۶ ساله) پس از دوبالان (۹۳/۲۶٪)، نیم بالان با ۱/۸۲٪ و ناجورپایان ۱/۴۴٪ در رتبه های دوم و سوم قرار داشته و سهم سایر راسته ها در هر دو گروه سنی بسیار ناچیز بوده است.

۴. بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصله حاکی از تغذیه مستمر (CV=0) ماهی قزل آلا در رودخانه های مورد بررسی میباشد که این مسئله میتواند اولاً به دسترسی همیشگی این ماهی به طعمه که غالباً حشرات آبی هستند، مربوط باشد و ثانياً تغذیه آن در فصل تخمیریزی قطع یا کاهش نیافته بلکه همچنان به تغذیه فعال خود ادامه میدهد.

بعلاوه این مقدار طبق نظر Euzen در سال ۱۹۸۷ اگر بین ۰ و ۲۰ باشد آبی مورد نظر پر خور می باشد، یعنی طعمه را همیشه و بمقدار کمی می خورد که دلیل اصلی آن دسترسی همیشگی به طعمه می باشد.

دلیل عدم تفاوت شدت تغذیه بین دو جنس نر و ماده نیز بدلیل شباهت اساسی عادت چراگری آنها در این سنین و دلیل عدم تفاوت این شاخص بین ماههای مهر و آبان به احتمال قوی نشان دهنده شباهت اقلیم و تولید کفزیان در منطقه مورد بررسی میباشد ولی تفاوت ظاهری بین گروههای سنی مشاهده میشود زیرا مقدار سطح آماری حدود ۰/۰۵۳ میباشد.

عدم تفاوت در شدت تغذیه بین رودخانه های در این مطالعه میتواند به احتمال زیاد بدلیل تشابه تولید کفزیان در این رودخانه ها باشد. در بررسی کنونی معلوم گردید که قزل آلاي خال قرمز حداقل از ۳۲ گروه غذایی مختلف (در حد خانواده) تغذیه نموده که بی شک با افزایش زمان مطالعه بر تعداد طعمه ها یا گروههای غذایی

ماده ها راسته های دو بالان و باف بالان بعنوان غذای اصلی مطرح بوده ولی دوبالان حداقل ۸۷ درصد تعداد طعمه را در این دو جنس تشکیل داده است لذا کاملاً مشابه هم می باشند.

در ماهیان ۲ و ۳ ساله نیز راسته های دوبالان و باف بالان بعنوان غذای اصلی ولی در ماهیان ۴ تا ۶ ساله راسته های دوبالان و یکروزه ها بعنوان غذای اصلی بودند که تفاوت کمی را نشان میدهند. طبق مطالعه Maitland (1965) در اسکاتلند قزل آلاهای بزرگتر از ۶ ماه، بیشتر از حشرات یکروزه و باف بالان تغذیه نموده اند.

در رودخانه تنکابن نیز این ماهی طبق مطالعه مسلمی و همکاران (۱۳۷۶) بیشترین شدت تغذیه را در گروههای سنی کوچکتر نشان داد که مطابق نتایج بررسی کنونی است. Oscoz و همکاران (2005) بیان نمودند که غذای قزل آلاهای خال قرمز با سن زیر یک سال (0^+) در رودخانه Erro در اسپانیا را عمدتاً راسته های حشرات یکروزه ها و دو بالان تشکیل دادند. طبق مطالعه وطن دوست و همکاران (۱۳۸۷) طعمه ارجح ماهیان سن زیر یکسال را در رودخانه اشک رود ساری راسته دوبالان تشکیل دادند.

در ماهیان 2^+ سال رودخانه اشکردو طعمه غالب و اختصاصی موجود نبوده و راسته های بال موداران و یکروزه ها صید غالب و عمومی بوده اند، در ماهیان 3^+ ساله رودخانه اشکردو، صید غالب و اختصاصی وجود نداشته و صید غالب و عمومی راسته بال موداران بوده است (وطن دوست و همکاران ، ۱۳۸۷). طبق گزارشات Oscoz و همکاران (2005) و Andrew (1996) آزاد ماهیان در سنین پائین تر بیشتر از بستر تغذیه می کنند یعنی غذای آنها را بیشتر کفزیان تشکیل می دهند زیرا در این سنین اگر بیشتر از سطح تغذیه کنند احتمال شکارشدنشان توسط سایر شکارچیان

(۱۳۷۵) در رودخانه نور، افرایی و همکاران (۱۳۷۹) در رودخانه تنکابن، مدیر (۱۳۷۶) در رودخانه لار و فخارزاده و همکاران (۱۳۸۷) در رودخانه کرج نیز مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که راسته های دو بالان و بال موداران بیشترین درصد محتویات معده را تشکیل داده اند. معمولاً در آبهای جاری که شرایط زیستی مناسب و غیرآشفته دارند شاهد فراوانی متوازن و متناسب از چهارگروه مهم حشرات (دو بالان، بال موداران، باف بالان و یکروزه ها) می باشیم که نتایج بررسی کنونی مشابه آن میباشد.

بررسی اولویت (ارجحیت) غذایی برحسب ماههای مورد مطالعه نشان داد که در ماه مهر راسته های دو بالان، یکروزه ها و قاب بالان و در آبان ماه راسته های دو بالان و نیم بالان بعنوان غذای اصلی مصرف شده اند که نه تنها با نتایج بررسی ماکروبنئوزی رودخانه های مورد بررسی نیز ارتباط بالایی داشته بلکه فراوانی دوبالان در هر دو ماه بیش از ۸۵ درصد تعداد طعمه بوده است یعنی تشابه زیادی بین دو ماه وجود دارد.

مطالعه عباسی و همکاران (۱۳۸۳) در رودخانه های غرب گیلان نیز نشان داد که این ماهی در پاییز بیشتر از موجودات راسته دو بالان، بهاره ها، یکروزه ها و بال موداران تغذیه می نماید که با نتایج بررسی کنونی همخوانی زیادی دارد. همچنین مطالعات افرایی و همکاران (۱۳۷۹)، Ferriz (1988)، Debljak (1968) و Maitland (1965) نیز بیانگر این موضوع است که این گونه در فصل بهار و پاییز بیشترین تغذیه را دارد که می تواند نتایج بررسی حاضر را تایید نماید. مطالعه کنونی نشان داد که جنس بستر رودخانه های دلیچای غالباً سنگ، آب سفید غالباً سنگ با پوشش کربنات کلسیم، الرم غالباً سنگریزه و کمردشت غالباً شن میباشد که شرایط مناسبی را جهت سکونت حشرات آبی فراهم می نماید. در نرها راسته های دوبالان و یکروزه ها و در

طعمه های در طبیعت هماهنگ می نمایند در نتیجه ممکن است که در رودخانه ها و مناطق آبی دیگر، غالبیت غذا تفاوت نماید برای مثال طبق مطالعه فخارزاده و همکاران (۱۳۸۷)، بیشترین تغذیه قزل آلاهی رنگین کمان از بال موداران صورت گرفته که این مسئله را محققین دیگری (شفایی پور و گرجی پور، ۱۳۸۳؛ مدبر و همکاران ۱۳۷۶) اشاره نموده اند.

با توجه به مطالعه کنونی میتوان گفت که قزل آلاهی خال قرمز گونه ای عمدتاً کفزی خوار و متنوع خوار بوده و با توجه به وفور طعمه ها در زیستگاه، آنها را مصرف می نماید. همچنین از همه امکانات موجود (کفزیان، حشرات پروازی و ماهیان) تغذیه نموده ولی بین دو جنس نر و ماده در اغلب شاخص های تغذیه ای (شدت تغذیه، طول نسبی لوله گوارش و فراوانی طعمه) تفاوتی وجود ندارد و اینکه قزل آلاهی خال قرمز در فصل تخمیزی مانند سایر فصول سال، به تغذیه خود بطور کامل ادامه میدهد.

بیشتر می شود ولی با بزرگتر شدن گاهگاهی از سطح تغذیه می کنند.

فراوانی کمی اقلام غذایی غالب در لوله گوارش ماهی قزل آلاهی خال قرمز در سرشاخه های دریاچه سد لار نشان داد که راسته دوبالان به تنهایی غالب بوده که بالاترین سهم را رودخانه های دلیچایی و الرم و پس از آن در دو رودخانه دیگر با سهم بالا داشته که با فراوانی این راسته در محیط مطابقت داشته است. Lehane (2006) بیان کردند که کمترین غذای مصرفی توسط قزل آلاهی قهوه ای در ایرلند راسته های بال موداران و یکروزه ها بوده اند. بررسی کمی طعمه های مصرفی ماهی قزل آلاهی خال قرمز بترتیب گروههای سنی در منطقه مطالعاتی نشان داد که راسته دوبالان حداقل ۹۰ درصد تعداد طعمه ها را در ماهیان کوچکتر (۲ و ۳ ساله) و بزرگتر (۴ تا ۶ ساله) تشکیل داده اند یعنی با توجه به سنین ماهیان، تغییر رفتار غذایی ناچیز بوده است. با توجه به اینکه اغلب ماهیان تغذیه شان را با وفور

جدول ۱. ترکیب غذایی قزل آلاهی خال قرمز در منطقه مطالعاتی

خانواده	راسته	رده	خانواده	راسته	رده
Hydropsychidae	Trichoptera	Insecta	Lumbricidae	Lumbricina	Oligochaeta
Limnephilidae	"	"	Glossiphoniidae	Rhynchobdellida	Hirudinea
Psychomyiidae	"	"	Physidae	Diotocardia	Gasteropoda
Philopotamidae	"	"	Chironomidae	Diptera	Insecta
Pylalidae	Lepidoptera	"	Tipulidae	"	"
Corixidae	Hemiptera	"	Simulidae	"	"
Fulgoridae	Homoptera	"	Muscidae	"	"
Aphididae	"	"	Formicidae	"	"
Hydrophilidae	Coleoptera	"	Ichneumonidae	"	"
Dytiscidae	"	"	Colicoidae	"	"
Elmidae	"	"	Tabanidae	"	"
Elateridae	"	"	OtherDiptera	"	"
Unknown	"	"	زیر راسته Caelifera	Orthoptera	"
Agronidae	Odonata	"	Baetidae	Ephemeroptera	"
Gammaridae	Amphipoda	Crustaceae	Heptageniidae	"	"
Hygrobatidae	Hydracarina	Arachnida	Sericostomatidae	Trichoptera	"

جدول ۲: درصد فراوانی مشاهدات بنتوزهای شناسایی شده در بستر رودخانه های چهارگانه

کمردشت	دلیچایی	آب سفید	الرم	ایستگاهها موجودات بنتوزی
+++	+++	+++	+++	Chironomidae
+++	+	+	++	Simuliidae
+	+	++	+	Tipulidae
+	+	---	+	Tabanidae
+	+	++	+++	Baetidae
++	+	+	---	Heptageniidae
---	---	---	+	Ephemeridae
---	+	+	+	Elmidae
+	+	+	++	Hydropsychidae
---	++	---	++	Gammaridae
+	+	+	++	Lumbricidae
+	---	---	+	Tubificidae
+	---	+	---	Psychidae
---	+	---	---	Dyticidae
---	+	---	+	Limnephilidae
---	+	---	---	Glossiphoniidae
---	---	+	+	Physidae
+	+	+	+	Others

توضیح: خط تیره نشانه فقدان و علائم +، ++ و +++ بترتیب نشانه حضور در ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد دفعات نمونه برداری میباشد

سپاسگزاری

در انجام این مهم آقایان مهندس زلفی نژاد مدیر کل سابق محیط زیست استان گیلان، دکتر سرپناه ریاست محترم وقت سازمان شیلات ایران، رهنمدی صمیمانه تقدیر و تشکر میگردد.

منابع

احمدی، م. ر. و نفیسی، م. ۱۳۸۰. شناسایی موجودات شاخص بی مهره آبهای جاری. انتشارات خبیر. تهران. ۲۴۰ ص.

افرایبی، م. فضلی، ح و مسلمی، م. ۱۳۷۹ برخی از خصوصیات زیستی ماهی قزل آلابی خال قرمز (*Salmo trutta* (Linnaeus, 1758) در رودخانه تنکابن. مجله علمی شیلات ایران، سال نهم، شماره ۳، ص ۲۱ تا ۳۴.

اکبرزاده، آ.، خارا، ح.، نظامی، ش.، ستاری، م.، موسوی، ع.، جوادی، ا.، آذرخش، م.، شامخی، ر. و طالشیان، ح. ۱۳۸۷. بررسی وجود تغییرات ریخت شناختی و دوشکلی جنسی در ماهی قزل

دکتر نظامی و مهندس علمی از اداره محیط زیست آبی پروری آبهای داخلی کشور و در نهایت از پرسنل محترم محیط بانی پلور لار منجمله آقای مهندس س آلابی خال قرمز ساکن رودخانه های استان گیلان. نخستین همایش ملی منابع شیلاتی دریای خزر. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ص ۲۸.

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. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۸۵۰ ص.

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

قلیاف، د. ب. ا. ۲۰۰۵. ماهی قزل آلی *Salmo fario* جمهوری آذربایجان (مورفومتری، اکولوژی و حفاظت). انتشارات آکادمی علوم آذربایجان، ترجمه عادل، ی. ۱۳۸۸. انتشارات شفق. ۱۴۶ ص.

مدیر، و. ۱۳۷۶. بررسی موجودات کفزی رودخانه لار و مقایسه تغذیه ای ماهی قزل آلی خال قرمز از آنها. پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم دریایی و منابع طبیعی. ۹۵ ص.

مسلمی، م. ۱۳۷۶. بررسی رژیم غذایی قزل آلی خال قرمز در رودخانه تنکابن. پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، ۸۸ ص.

وثوقی، غ. و مستجیر، ب. ۱۳۷۹. ماهیان آب شیرین. دانشگاه تهران. ش ۲۱۳۲. چاپ چهارم. ۳۱۷ ص.

وطن دوست. ص، عبدلی. ا. و مصطفوی، ح. ۱۳۸۷. تعیین ارجحیت غذایی ماهی قزل آلی خال قرمز *Salmo trutta fario* در رودخانه اشک رود ساری. مجموعه مقالات اولین اولین همایش منطقه ای اکوسیستمهای آبی داخلی ایران. دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر، ص. ۹.

Al-Hussainy, A.H. 1949. On the functional morphology on the alimentary track of some fishes in relation to difference in their feedind habits. Quart. J. Mier. Sci. 9: 190-240.

Alp, A. C. and Buyukcapar, H.M. 2005. Age, growth and diet composition of the resident brown trout, *Salmo trutta macrostigma* Dumeril 1858, in firniz stream of the River ceyhan. Turkey. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 29: 285-295.

Bagenal, T. 1978. Methods for assessment of fish production in fresh water. London-edinburg Melburn. P365.

Debljak, L. 1986. The Nutrition of brown trout (*Salmo fario* Linne) in Bager Reservoir and Lepenica stream. J. Ichtyol. 3: 1-7.

شفایی پور، آ و گرجی پور، ع. ۱۳۸۳. بررسی رژیم غذایی قزل آلی رنگین کمان (*Onchorhynchus mykiss*) در رودخانه های خرمناز و بشار یاسوج، مجله علوم دریایی ایران، دوره ۳، شماره ۴.

عباسی، ک؛ صیاد رحیم، م؛ جعفرزاده، س و درویش زاد، ر، ۱۳۸۳. بررسی برخی خصوصیات زیستی قزل آلا های خال قرمز زیر گونه ای آسیب پذیر در رودخانه های غرب استان گیلان. اولین همایش علمی - پژوهشی علوم شیلاتی، ۲۵ و ۲۶ آذر ماه ۱۳۸۳. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان. ص ۶۸.

عبدلی، ا. ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران. انتشارات موزه طبیعت و حیات وحش ایران. شماره ۲۱۳۲، تهران، ۳۷۷ ص.

عراقی، ا. ۱۳۷۵. بررسی رفتار تغذیه ای ماهی قزل آلی خال قرمز در رودخانه نور. پایان نامه دکترای حرفه ای دامپزشکی دانشگاه تهران، دانشکده دامپزشکی. ۹۵ ص.

علمی، ا.م. ۱۳۸۲. مطالعه و تهیه طرح جامع مدیریت پارک ملی لار. هیدروبیولوژی و لیمنولوژی، سازمان حفاظت محیط زیست. تهران. ۵۳ ص.

عمادی، ح. ۱۳۶۷. راهنمای تکثیر و پرورش ماهی قزل آلا و ماهی آزاد. مرکز نشر دانشگاهی. ص. ۴۰ تا ۴۱.

فخارزاده، م.، امامی حسینی، م و احمد نیای مطلق، ح ر ۱۳۸۷. بررسی رژیم غذایی ماهی قزل آلی خال قرمز رودخانه کرج در پایین دست سد امیرکبیر (منطقه پورکان). مجموعه مقالات اولین کنفرانس ملی علوم شیلات و آبزیان ایران. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان. ص. ۱۹-۲۱.

loach and three spined Stikel-back in the river endrick, Scotland. Anim. Ecol. 69-371.

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. pp 1003.

Oscoz J. Leunda P.M. Campos,F.,Escala,M.c.and Miranda,R.,2005. Diet of brown trout (*Salmo trutta*) from the river erro (Navarra, north of Spain) Limnetica. 24: 319-326.

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

Skrupskelis, K., Kesminas, V.A and Strkenas, S., 2006. The growth of brown trout (*Salmo trutta fario* L.) in different climatic regions of Lithuania. Acta Zool. Lithua. 16: 286-292.

Derzhavin, J.V. 1934. Freshwater fishes of the southern shore of the Caspian sea, Nauk SSSR, Sektor Zoologii, Baku 7:91-126. In Russian. (Abstract in English).

Euzen, O. 1987. Food habits and diet composition of some fish of Kuwait. Kuwait Bull.Mars. Sci. 9: 58-69.

Ferriz,R.A.,1988. Feeding relationship of brown trout (*Salmo fario* Linne) and rainbow trout (*Salmo gairdneri*) in the Ramos Mexia reservoir. 23: 123-131.

Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2011. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org , Version 03/2011.

Lehane C., Davenport J. 2006. A 15-month study of Zooplankton ingestion by farmed mussels (*Mytilus edulis*) in Bantry Bay, Southwest Ireland. Estuarine, Coastal and shelf Science 67: 645-652.

Maitland P.S. 1965. The feeding relationship of salmon, trout, minnows, ston