مقاله کوتاه

عادت‌های غذایی سیاه ماهی توئینی (*Capoeta trutta* Heckel, 1843) در رودخانه سزار از حوضه آبریز دجله در استان لرستان

مهدی مرمضی[۱]، محمد ذاکری[۱*]، محمدتقی رونق[۲]، پریتا کوچنین[۱] و مهسا حقی[۱]

[۱] خرمشهر، دانشگاه علوم وفنون دریایی خرمشهر، دانشکده منابع طبیعی دریا، گروه شیلات

[۲] خرمشهر، دانشگاه علوم وفنون دریایی خرمشهر، دانشکده منابع طبیعی دریا، گروه زیست‌شناسی دریا

تاریخ دریافت: ۹۵/۱/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۶/۲/۳

چکیده

این مطالعه باهدف بررسی عادت‌های غذایی سیاه ماهی توئینی (*Capoeta trutta*) در رودخانه سزار، در حوضه آبریز دجله صورت گرفت. نمونه‌برداری به‌صورت ماهیانه از تیرماه ۱۳۸۹ تا آذرماه۱۳۹۰ صورت گرفت. در این تحقیق جهت تعیین عادات غذایی، ۷۹ نمونه از گونه *Capoeta trutta* موردبررسی قرارگرفتند. میانگین شاخص طول نسبی روده در این‌گونه ۰/۲۴±۹/۹۷ می‌باشد که نشان‌دهنده گیاهخوار بودن این‌گونه می‌باشد. میزان شاخص فاکتور وضعیت ۰/۰۱±۱/۴۴، میزان شاخص شدت تغذیه ۲۵/۲۶±۴۷۸/۰۸ و شاخص خالی بودن روده ۱/۲۶ می‌باشد. کلیه آیتم‌های غذایی شناسایی‌شده در دستگاه گوارش این ماهی از گیاهان تک‌سلولی پریفیتونی بوده است. از میان آیتم‌های غذایی شناسایی شده، جنس‌های پریفیتونی Cymbella, Navicula Diatoma, و Nitzschia به‌عنوان غذای اصلی، جنس‌های Microspora, Coconeis, Oscillatoria, Pediastrum, Synedra, Rhoicosphenia, Mougeotia, Tribonema, و Spirogyra به‌عنوان غذای فرعی و Cosmarium, جنس‌های Scenedesmus, Closterium Ulothrix, Gyrosigma, Cymatopleura ,Gomphonema ,Pinnularia, Diploneis Oedogonium, و Melosira به‌عنوان غذای اتفاقی مصرف‌شده بود، مشخص گردید. بررسی عادات غذایی و آیتم‌های غذایی شناسایی شده در دستگاه گوارش این ماهی نشان می‌دهد که این ماهی دارای رژیم غذایی گیاهخواری و به شکل اختصاصی پریفیتون خواری می‌باشد. در این مطالعه، شاخص‌های تغذیه‌ای وضعیت تغذیه‌ای مناسبی را برای این ماهی در رودخانه سزار نشان می‌دهند.

واژه‌های کلیدی: عادت‌های تغذیه‌ای، رودخانه سزار، استان لرستان، سیاه ماهی توئینی (*Capoeta trutta*)

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۶۱۵۳۵۳۴۷۲۵ ، پست الکترونیکی: zakeri.mhd@gmail.com

مقدمه

تعیین مقدار کمی و کیفی غذای مصرف‌شده توسط ماهی، یکی از شاخص‌های اصلی در مطالعه اکولوژی ماهی محسوب می‌گردد، توصیف رژیم غذایی و عادات تغذیه‌ای آن، می‌تواند اطلاعات پایه‌ای جهت درک زیست‌شناسی و برهم‌کنش سطوح غذایی آن در شبکه‌های غذایی اکوسیستم آبی را در اختیار قراردهد (۱۲). علاوه براین، نوع رژیم غذایی، غذای قابل‌دسترس و رفتار تغذیه‌ای هرماهی نشان‌دهنده ساختار اجتماعی، الگوی پراکندگی و استراتژی زندگی آن‌گونه می‌باشد (۱۱). این ماهی در شرایط محیطی با دمای در حدود ۲۵ درجه سانتی‌گراد،

Archive of SID

www.SID.ir

اکسیژن بالا و شوری ppt ۲-۱ یافت می‌شود. سیاه‌ماهی خالدار در بخش‌هایی از رودخانه با عمق کمتر از ۱/۵ متر، با جریان سریع آب و بسترهای شنی-ماسه‌ای یا قلوه‌سنگی زندگی می‌کند. این ماهی دارای ارزش صید ورزشی بوده و در حوضه رودخانه‌های دجله و کارون پراکنده شده است (۳ و ۵). ازلحاظ تغذیه‌ای، براساس مطالعات مختلف، اقلام غذایی این ماهی شامل موجودات کفزی، حشرات، لارو حشرات، گیاهان آبزی و جلبک‌های چسبیده به بستر رودخانه یا همان پریفیتون‌ها می‌باشد (۷). قلی‌زاده و همکاران غذای اصلی این ماهی را پریفیتون گزارش کرده‌اند (۴). مطالعات چندی بر روی سایر ویژگی‌های زیستی ماهیان جنس Capoeta در رودخانه‌های مختلف ایران انجام شده است (۱ و ۲). با توجه به این‌که تاکنون مطالعه‌ای بر روی عادات غذایی گونه سیاه ماهی توئینی و وضعیت غذایی آن در رودخانه سزار انجام نشده است و از آنجایی که آنالیز اقلام تغذیه‌ای هرگونه ماهی می‌تواند به شناسایی و شناخت اولویت‌های غذایی و مدل‌های تغذیه‌ای منجر شود، ازاین‌رو مطالعه حاضر باهدف بررسی شاخص‌ها و عادت‌های غذایی سیاه‌ماهی خالدار انجام گردید.

مواد و روشها

رودخانه سزار در موقعیت جغرافیایی N "۲۸'۲۲/۶۰ °۳۳ و E "۳'۵۶/۶۷ °۴۹ الی N "۳۲°۵۵'۵۵/۰۳ و E "۴۵'۵۴/۱۱ °۴۸ قرارگرفته است. نمونه‌برداری از ماهیان به‌صورت ماهیانه از تیر تا آذرماه سال ۱۳۹۰ صورت گرفت. ایستگاه اول در بالادست رودخانه، ایستگاه دوم در بخش میانی و ایستگاه سوم در پائین‌دست رودخانه انتخاب گردید. صید نمونه‌ها با استفاده از تورهای پرتابی با چشمه‌های ۲۰، ۳۰ و۴۰ میلی‌متری وتورانتظاری با چشمه ۵۰ میلی‌متری انجام گرفت. ماهیان بلافاصله پس از صید درفرمالین۴ درصد تثبیت شدند پس ازآن ماهیان جهت شناسایی و بررسی رژیم غذایی به آزمایشگاه منتقل شدند.

جهت بررسی رژیم غذایی و تعیین شاخص‌های تغذیه‌ای، ابتدا دستگاه گوارش ماهی جدا گردید پس‌ازآن امعاواحشا خارج‌شده و با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه گیری شدند. در مرحله بعد، طول و وزن روده همراه با محتویات آن اندازه‌گیری گردید. سپس محتویات روده در ظرف‌های مخصوص حاوی اتانول ۷۰ درصد تثبیت شدند. در بررسی‌های اولیه محتویات روده با استفاده از میکروسکوپ نوری بررسی شد، جهت شناسایی اقلام غذایی و بررسی فراوانی آنها، ابتدا محتویات روده در بشر رقیق‌شده و سپس بر روی لام قرارگرفته و اقلام غذایی در زیر میکروسکوپ مورد شناسایی قرار گرفتند. جهت شناسایی از کلیدهای شناسایی استفاده شد (۸ و ۱۰). شاخص طول نسبی روده (RLG)، فاکتور وضعیت (K)، شاخص شدت تغذیه یا پر وخالی بودن روده (IF) و شاخص خالی بودن روده (CV) محاسبه گردید. شاخص فراوانی طعمه نیز، برای محاسبه درصدفراوانی طعمه ها، غذای اصلی، فرعی و اتفاقی محاسبه گردید. جهت سنجش فاکتور وضعیت (K) از فرمول زیر استفاده شد. در این فرمول K فاکتور وضعیت، W وزن آبزی بر حسب گرم و L طول آبزی بر حسب سانتی‌متر می‌باشد.

$$K = W/L^3 \times 100$$

شاخص IFI بیانگر نسبتی از مقدار غذای مصرفی است و به این صورت محاسبه می‌شود:

IFI= (وزن کل بدن/ وزن محتویات دستگاه گوارش) × ۱۰۰

در صورتی که مقادیر عددی شاخص شدت تغذیه بین ۹۰۰-۴۰۰ باشد، نشانگر تغذیه خوب در آبزیان است (۹). شاخص CV تخمینی از پرخوری را محاسبه می‌کند و این گونه محاسبه می‌شود (۱۱):

$$CV = (ES/TS) \times ۱۰۰$$

ES تعداد معده‌های خالی و TS تعداد کل معده‌های مورد

Archive of SID

www.SID.ir

مطالعه را بیان می‌کند. مقدار RLG از نسبت طول روده به طول بدن برحسب سانتی‌متر محاسبه می‌شود. اگر RLG کمتر از ۱ باشد، ماهی گوشت‌خوار است و در مقایر بالای RLG، ماهی علف‌خوار خواهد بود. یک مقدار حدواسط (حدود ۱)، همه‌چیزخوار بودن ماهی را مشخص می کند (۹).

$$\text{طول نسبی روده} = \frac{\text{طول روده}}{\text{طول کل بدن}}$$

نتایج

بررسی ۷۳ عدد از گونه *C. trutta* نشان داد که در این‌گونه میانگین طول کل ۰/۳۷±۲۸/۷۷سانتی‌متر و میانگین وزن بدن ۱۱/۷۸±۳۵۲/۸۷گرم می‌باشد. نتایج شاخص‌های تغذیه‌ای در جدول ۱ آمده است.

میزان شاخص CV نیز درمجموع ۱/۲۶ درصد محاسبه شد. بررسی میانگین تغییرات شاخص‌های تغذیه‌ای مختلف در جدول ۲ آمده است.

جدول ۱- مقادیر حداکثر، حداقل و میانگین ± خطای استاندارد شاخص‌های غذایی موردبررسی در گونه*C. trutta*

شاخص موردبررسی	حداقل	حداکثر	میانگین±خطای استاندارد
طول نسبی روده (RLG)	۳/۸۰	۱۳/۵۴	۹/۹۷±۰/۲۴
فاکتور وضعیت (K)	۱/۲۰	۱/۸۰	۱/۴۴±۰/۰۱
شدت تغذیه (IF)	۱۷/۹۸	۱۱۰۶/۳۸	۴۷۸/۰۸±۲۵/۲۶

جدول ۲- میانگین± خطای استاندارد شاخص‌های تغذیه‌ای اندازه‌گیری شده در طول دوره مورد مطالعه (سال ۱۳۹۰)

شاخص‌های تغذیه‌ای	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر
طول نسبی روده (RLG)	۱۱/۷۷±۰/۲۲	۹/۶۸±۰/۳۱	۹/۸۵±۰/۴۸	۷/۳۷±۰/۶۶	۶/۴۶±۰/۷	۸/۶۴±۰/۵۱
فاکتور وضعیت(K)	۱/۴۴±۰/۰۳	۱/۳۹±۰/۰۲	۱/۶۰±۰/۰۴	۱/۳۴±۰/۰۴	۱/۵۶±۰/۰۴	۱/۴۴±۰/۰۵
شدت تغذیه (IF)	۴۲۸/۶۴±۲۴/۳۹	۴۳۴/۱۹±۳۸/۵۶	۴۷۴/۴۵±۳۷/۹۵	۴۹۳/۲۳±۴۷/۴۷	۳۹۱/۱۳±۳۸/۷۷	۴۰۵/۴۱±۴۷/۱۷

بررسی شاخص CV مشخص کرد که درمجموع، ۵۵/۶۹ درصد از روده‌های موردبررسی در کل دوره موردمطالعه پر، ۴۳/۰۳ درصد آنها نیمه‌پر و تنها ۱/۲۶ درصد آن‌ها خالی می‌باشند. در بررسی اقلام غذایی خورده شده توسط گونه*C. trutta* ، تنها حضور پریفیتون‌ها یا جلبک‌های تک‌سلولی کف‌زی مشاهده گردید. پریفیتون‌های مورد تغذیه که شامل ۲۴ جنس از پریفیتون‌ها بودند. پریفیتون‌های شناسایی شده از شاخه‌های کریزوفیتا، کلروفیتا و سیانوفیتا به ترتیب ۵۸/۳۳، ۳۷/۵ و ۴/۱۷ درصد از محتویات پریفیتون‌های روده ماهی *C. trutta* را تشکیل می‌دادند. درصد فراوانی پریفیتون های شناسایی شده در جدول ۳ آمده است.

بحث

دراین مطالعه نمونه‌های سیاه‌ماهی خالدار از بخش‌های مختلف رودخانه سزار از حوضه آبریز دجله صید گردید. نتایج میانگین شاخص RLG در تمام نمونه‌های گونه *C. trutta* در رودخانه سزار بیانگر تمایل این‌گونه به رژیم غذایی گیاه‌خواری است. نتایج حاصل از مطالعه سیاه ماهی فلس ریز و بوتک دهان بزرگ در رودخانه سزار نیز نتایج مشابهی را نشان داده است (۵ و ۶). باتوجه به اینکه بیسواس میزان تغذیه ماهیان بین مقادیر ۴۰۰ تا ۹۰۰ را مناسب می‌داند (۹)، میزان شاخص شدت تغذیه نشان‌دهنده تغذیه نسبتاً خوب این‌گونه در رودخانه سزار است. مقایسه

Archive of SID

www.SID.ir

مقدار میانگین این شاخص در ایستگاه‌های مختلف نشان‌دهنده وضعیت بهتر تغذیه در ایستگاه ۱ می‌باشد. احتمالاً فاصله ایستگاه‌ها در طول رودخانه و تفاوت در مقادیر کمی و یا ترکیب گونه‌ای پریفیتون‌های موجود در بستر بالادست نسبت به بخش‌های دیگر رودخانه سبب وضعیت بهتر تغذیه‌ای در ایستگاه ۱ شده است.

جدول ۳- درصد فراوانی جنس‌های مختلف پریفیتونی به‌عنوان غذای اصلی، فرعی و تصادفی در سیاه ماهی توئینی (سال ۱۳۹۰)

گونه‌های پریفیتونی مورد تغذیه	طعمه‌های تصادفی	طعمه‌های فرعی	طعمه‌های اصلی	گونه‌های پریفیتونی مورد تغذیه	طعمه‌های تصادفی	طعمه‌های فرعی	طعمه‌های اصلی
Closterium	+			*Navicula*			+
Coconeis		+		*Nitzschia*			+
Cosmarium		+		*Oedogonium*	+		
Cymatopleura	+			*Oscillatoria*		+	
Cymbella			+	*Pediastrum*		+	
Diatoma			+	*Pinnularia*	+		
Diploneis	+			*Rhoicosphenia*		+	
Gomphonema	+			*Scenedesmus*	+		
Gyrosigma	+			Spirogyra		+	
Melosira	+			Synedra		+	
Microspora		+		Tribonema		+	
Mougeotia		+		Ulothrix	+		

از سوی دیگر بررسی میانگین شاخص IF در ماه‌های مختلف نشان می‌دهد که با کاهش دما میزان شدت تغذیه در این‌گونه کاهش می‌یابد. این مسئله با حضور پریفیتون‌ها در شرایط دمایی متفاوت و کاهش قابل‌توجه آن‌ها در ماه‌های سرد سال دارای ارتباط است. میزان شاخص وضعیت نشان‌دهنده شرایط خوب این‌گونه ازنظر وضعیت چاقی در رودخانه سزار است. شاخص تهی بودن روده در تمام دوره نمونه‌برداری به‌طور میانگین ۱/۲۶ محاسبه شد که نشان‌دهنده قرارگرفتن این ماهی در بین گروه ماهیان پرخور می‌باشد. دلیل آن را می‌توان وجود و حضور همیشگی طعمه در محیط زندگی ماهی و شرایط خوب تغذیه‌ای عنوان کرد. نتایج مربوط به این شاخص نیز ارتباط میان میزان تغذیه و حضور اقلام غذایی را تائید می‌نماید. در بررسی اقلام غذایی موجود در روده گونه *C.trutta*، تنها حضور پریفیتون‌ها یا همان جلبک‌های تک‌سلولی کف‌زی مشاهده گردید که متعلق به جنس‌هایی از سه‌شاخه کلروفیتا، سیانوفیتا و کریزوفیتا می‌باشند. اقلام غذایی سیاه‌ماهی خالدار در مطالعات مختلف شامل موجودات کفزی، لارو حشرات، حشرات، گیاهان آبزی و جلبک‌های چسبیده به بستر رودخانه معرفی‌شده است (۴ و ۷). لکن نتایج حاصل از این مطالعه همچون نتایج حاصل از مطالعه قلی‌زاده و همکاران تنها رژیم پریفیتون‌خواری را نشان داد که احتمالاً به علت تفاوت در شرایط محیطی مختلف گروه‌های مورد مطالعه می‌باشد (۴). در مطالعه حاضر این رژیم غذایی احتمالاً به دلیل شرایط سخت آب و هوایی رودخانه سزار و عدم غنای گونه‌ای کافی کفزیان و یا حشرات آبزی در منطقه می‌باشد. رودخانه سزار یک رودخانه کوهستانی است که به‌دلیل کاهش شدید دما در بخشی از سال تنوع گونه‌ای گیاهی و جانوری کمی دارد و لذا آیتم‌های غذایی موجود در آن‌که برای ماهی‌ها قابل‌استفاده است، از غنای اندکی برخوردار است.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱- حسینی، ع.، ستوده، ا.، موسوی، ز.، محمدی، م.، و عباس زاده، ا.، ۱۳۹۶، زیست‌شناسی تولیدمثل سیاه ماهی (*Capoeta capoeta* intermedia) در رودخانه شاپور (استان بوشهر)، مجله پژوهش‌های جانوری، صفحه ۵۱-۵۹.

۲- خیراندیش، آ.م.، عبدلی، ا.، و عبدلی، ل.، ۱۳۹۲. بررسی سن و رشد سیاه ماهی (*Capoeta damascina* Valenciennes in cuvier and valenciennes 1842) در رودخانه دالکی استان بوشهر، مجله پژوهش‌های جانوری. شماره ۴، صفحات ۴۲۵-۴۳۴.

۳- عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران، موزه طبیعت وحیات وحش ایران، تهران، صفحه ۳۷۷.

۴- قلی‌زاده، م.، قربانی، ر.، سلمان ماهینی، ع.، حاجی مرادلو، ح.، رحمانی، ح.، ملایی، م.، و نعمتی، م.، ۱۳۸۸. بررسی عادات غذایی سیاه ماهی *Capoeta capoetagracilis* در رودخانه زرین گل (استان گلستان)، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۱۶ (۲)، صفحات ۷۶-۷۰.

۵- مرمضی، م.، ذاکری، م.، رونق، م.ت.، کوچنین، پ.، و حقی، م.، ۱۳۹۳. رژیم غذایی و شاخص‌های تغذیه‌ای ماهی بوتک دهان بزرگ (*Cyprinio nmacrostomum* Heckel, 1843) در رودخانه سزار (استان لرستان)، مجله شیلات، شماره ۳ (۶۷)، صفحات ۴۱۱-۴۲۲.

۶- مرمضی، م.، ذاکری، م.، رونق، م.ت.، کوچنین، پ.، و حقی، م.، ۱۳۹۳. رژیم غذایی و شاخص‌های تغذیه‌ای سیاه ماهی فلس ریز (*Capoeta damascina*) در رودخانه سزار (استان لرستان)، مجله پژوهش‌های جانوری، شماره ۲. صفحات ۴۰۵- ۴۱۶.

۷- وثوقی، غ.، و مستجیر، ب.، ۱۳۷۹. ماهیان آب شیرین، انتشارات دانشگاه تهران، صفحه ۳۱۷.

8- Biggs, B. J. F., and Kilroy, C., 2000. Stream Periphyton Monitoring Manual, NIWA, New Zealand, 246 p.

9- Biswas, S. P., 1993. Manual of methods in fish biology, South Asia publishers Pvt Ltd., New Delhi International Book Co., Absecon Highlands, N Journal., 157 p.

10- Esmaili Sari, A., 2001. Fresh water bacteria, algae, fungi and invertebrates, Iranian fisheries research organization, 531 p.

11- Saberowski, R., and Buchholz, F., 1996. Annual changes in the nutritive state of North sea Dab, Journal of Biology., No, 49, PP: 173-194.

12- Vander Zanden, M. J., Shuter, B. J., Lester, N. P., and Rasmussen, J. B., 2000. Within and among population variation in the trophic position of the aquatic top predator, lake trout, Canadian Journal of Fisheries, and Aquatic Sciences., 57, PP: 725–731.

Archive of SID

www.SID.ir

Short paper

Food habits of *Capoeta trutta* Heckel, 1843, in Sezar River from Tigris catchment in Lorestan Province

Marammazi M.[1], Zakeri M.[1], Rounagh M.T.[2], Kochanian P.[1] and Haghi M.[1]

[1] Fisheries Dept., Faculty of Marine Natural Resources, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, I.R. of Iran

[2] Marine Biology Dept., Faculty of Marine science, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, I.R. of Iran

Abstract

This study was conducted to investigate the feeding habits of *Copeota trutta* in Sezar River from Tigris basin (Lorestan Province). Sampling was performed monthly from July to December 2011 using seine net with different mesh size and gill net with 50 mm mesh size. For diet analysis, a total of 79 *C. trutta* was sampled and studied. The mean RLG index was 9.97±0.24 showing herbivores feeding in *C. trutta*. The mean condition factor (K), index of fullness (IF) and vacuity index (CV) were 1.44± 0.01, 1.41± 0.01, 478.08±25.26 and 1.26, respectively. All feeding items were priphyton unicellular algae. In identified feeding items, the genera Navicula, Cymbella, Diatoma and Nitzschia were identified as the main food, the genera Fragillaria, Microspora, Pinnularia, Gomphonema, Oscillatoria, Pediastrum, Rhoicosphenia, Acnanthidium, Tribonema, Melosira, Surirella, Achnanthes, Lyngbya, Scenedesmus as the supplementary food and the genera Ulothrix, Gyrosigma, Spirogyra and Closterium as the incidental food of *C. trutta*. The main, supplementary and incidental foods were identified. Dietary indices showed good feeding condition of this species in Sezar River.

Key words: Sezar River, feeding habits, *Capoeta trutta*, Lorestan Provinc

Archive of SID

www.SID.ir