نشریه فن‌آوری‌های نوین در توسعه آبزی‌پروری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر/ ISSN: 2008-0026 سال یازدهم، شماره دوم، تابستان ۹۶ / صفحات: ۵۰-۴۱

بررسی مقایسه‌ای تغذیه کفال‌ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر

*داود غنی‌نژاد[۱]، احمد قانع[۲]، مسعود صیدگر[۱]، یوسفعلی اسدپور[۱] و لطیف اسماعیلی‌دهشت[۱]

[۱]مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات آرتمیای کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران،

[۲]مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، پژوهشکده آبزی‌پروری آب‌های داخلی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، انزلی، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۱/۱۷ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۵/۹

چکیده

کفال‌ماهیان پس از ماهی سفید دومین رتبه را در میزان صید ماهیان استخوانی از سواحل ایرانی دریای خزر، دارند. به‌منظور شناسایی و تعیین تراکم درشت بی‌مهرگان کفزی موجود در روده کفال‌ماهیان وحشی سواحل ایرانی دریای خزر و تعیین برتری تغذیه‌ای ماهیان در شرایط محیط طبیعی، در ایستگاه‌های انزلی، کیاشهر، نوشهر، بابلسر و ترکمن در طول فصل صید سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۶ هر هفته یک‌بار از ماهیان کفال صیدشده در شرکت‌های تعاونی پره، نمونه‌برداری انجام شد. ماهیان کفال صیدشده بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شده و ماکروبنتوزهای تغذیه‌شده توسط آن‌ها با بررسی محتویات دستگاه گوارش مشخص شد. نتایج نشان داد که خانواده Rotalidae بیش‌ترین درصد طعمه مصرف‌شده در کفال طلایی گیلان (۲۷۰/۳±۱۴۸/۸) و خانواده Balanidae (۱۳۰۳/۷±۲۸۲/۳) بیش‌ترین مقدار طعمه مصرف‌شده در کفال طلایی مازندران بود. بنابراین این طعمه‌ها دارای برتری انتخابی برای کفال طلائی محسوب می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تغذیه، دریای خزر، کفال‌ماهیان

مقدمه

کفال‌ماهیان پس از ماهی سفید دومین رتبه را در میزان صید ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر، دارند. با وجود این‌که این ماهیان بومی دریای خزر نیستند ولی از میزان صید بالائی نسبت به ماهیان بومی هم‌چون کپور، سوف و سیم برخوردارند. اگر تکثیر مصنوعی و رهاسازی بچه‌ماهیان سفید کنار گذاشته شود، میزان صید کفال‌ماهیان رتبه اول را به خود اختصاص خواهد داد. این امر به‌خوبی اهمیت و جایگاه این ماهیان را در صید و صیادی ماهیان استخوانی نشان می‌دهد. در این میان گونه کفال طلائی به‌دلیل میزان صید بیش‌تر، درشتی جثه، بازارپسندی و قیمت بیش‌تر از اهمیت بسیار بالاتری برخوردار می‌باشد. هر ساله صید ماهیان استخوانی و از جمله کفال‌ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر توسط حدود ۱۳۱ شرکت تعاونی صیادی پره از اواسط مهرماه لغایت اواسط فروردین سال بعد انجام می‌گیرد. تنها شیوه قانونی صید، پره‌های کششی ساحلی است که با نیروی تراکتور انجام می‌گیرد. پره‌های ساحلی مورد استفاده حدود ۱۱۰۰ متر طول داشته عرض آن در قسمت کیسه ۱۵ متر و اندازه چشمه‌های آن از ۴۵ میلی‌متر در جناحین تا ۳۰ میلی‌متر در قسمت کیسه در نوسان می‌باشد. تکثیر طبیعی کفال‌ماهیان در آب‌های دریای خزر و نبود دیگر ماهیان دیتریت‌خوار شرایط فوق را برای کفال‌ماهیان دریای خزر

* نویسنده مسئول: dghaninejad@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

امکان‌پذیر ساخته است. از طرف دیگر گرمادوست بودن این ماهیان و مهاجرت پائیزه- زمستانه این ماهیان به جنوبی‌ترین و گرم‌ترین سواحل، سواحل ایران، کاهش چالاکی و تشکیل گله در شرایط برودت زمستان، باعث گردیده که صید این ماهیان در سواحل ایرانی و در مقایسه با دیگر سواحل دریای خزر، با تراکم و راحتی بیش‌تری به‌دست آید. به‌طوری‌که در طی ۷۰ سال گذشته حدود ۹۰ درصد صید کفال‌ماهیان مربوط به سواحل ایرانی بوده است (غنی‌نژاد، ۱۳۸۲). نیاز ماهی به تغذیه دائمی، حیات آن را به‌شدت تحت‌تأثیر قرار داده و بررسی تغذیه و چگونگی آن در شناخت بیولوژی گونه‌های ماهی و نحوه انطباق آن با محیط زندگیش دارای اهمیت است. در کفال‌ماهیان دریای خزر همگام با رشد و نمو و تکامل، لاروها به ساحل مهاجرت نموده و از زئوپلانکتون‌ها یا جانوران معلق در آب و نوزاد نرم‌تنان تغذیه می‌کنند (Kudlina، ۱۹۵۰). در ماه‌های مرداد و شهریور بچه‌ماهیان نورس کفال پوزه باریک در سواحل مناطق کم‌عمق، پرواربندی‌شده و زمستان را نیز در این محل می‌گذرانند. تجمع و تراکم گله‌ها در سواحل و بندرگاه‌ها و سایر مناطق این ماهیان را از دسترس دشمنان و امواج در امان نگه می‌دارد. تجمع گله‌های عظیم بچه‌ماهی‌ها هنگام زمستان در محل‌هایی که آب گرم از طریق صنایع به دریای خزر وارد می‌شود، گزارش شده است (Belyaeva و همکاران، ۱۹۸۹). برای مثال در خلیج ترکمن باشی، لارو و بچه‌ماهیان نورس کفال طلایی در فصل پاییز و زمستان به‌ندرت در آب‌های کم‌عمق مشاهده می‌گردند. زمستان‌گذرانی آن‌ها در مناطق عمیق دریا که درجه حرارت آب نسبت به آب‌های سطحی بیش‌تر است، صورت می‌گیرد. در بهار علاوه بر بچه‌ماهیان کفال پوزه‌باریک، بچه‌ماهیان کفال طلایی نیز در سواحل متمرکز می‌شوند. برای تجمع بچه‌ماهی‌ها لازم است حرارت ۲ تا ٤ درجه سانتی‌گراد در مناطق ساحلی بیش‌تر از مناطق باز دریا باشد (Khoroshko، ۱۹۸۹). همین‌که درجه حرارت آب از ۱۳ تا ١٤ درجه سانتی‌گراد فراتر رفت، تشکل بچه‌ماهی‌ها متلاشی شده و از آن پس آن‌ها را می‌توان در تمامی بندرگاه و خلیج مشاهده نمود. سپس کفال‌ماهیان در تمامی امتداد ساحل و در اعماق ۳ تا ۵ متری مشاهده می‌شوند. در دریای خزر مناطق کم‌عمق ساحلی زیستگاه‌های پرواربندی کفال ماهیان را تشکیل می‌دهند.

Bartulovic و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که نوزادان کفال گونه *L. Ramada* در سواحل شنی و خلیج‌های طبیعی اطراف بنادر یافت نمی‌شوند. بنابراین آن‌ها را در مکان‌هایی با خصوصیات مورد علاقه‌شان در نوزادگاه‌های لب‌شور یعنی بدون شکارچیان، آب با شوری کم و با قابلیت غذائی زیاد می‌توان پیدا کرد. در دریای خزردر سپتامبر- اکتبر زمانی که ماهیان بالغ جهت تخمریزی بطرف آب‌های عمیق حرکت می‌کنند، ماهیان جوان کفال طلائی مهاجرت چندانی ندارند (Caspian sea biodiversity، ۲۰۰۲). ماهیان جوان را می‌توان در آب‌های کم‌عمق با دمای ۳۷/۵ درجه سانتی‌گراد مشاهده کرد (Probatova و Tereschenko، ۱۹۵۱).

هدف از پژوهش حاضر آشنایی و تعیین تراکم درشت بی‌مهرگان کفزی موجود در دستگاه گوارش کفال‌ماهیان وحشی سواحل ایرانی دریای خزر و تعیین برتری تغذیه‌ای ماهیان در شرایط محیط طبیعی بوده است.

مواد و روش‌ها

در طول فصل صید سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸٦ هر هفته یک‌بار از کفال‌ماهیان صیدشده در شرکت‌های تعاونی پره مناطق انزلی، کیاشهر، نوشهر، بابلسر و ترکمن نمونه‌برداری انجام شد.

Archive of SID

www.SID.ir

به‌دلیل این‌که تعداد کفال‌های پوزه باریک صیدشده توسط پره‌های ساحلی بسیار اندک بود و این‌که در زمان تخم‌ریزی کفال پوزه‌باریک (ماه‌های اردیبهشت- مرداد) صید تجاری انجام نمی‌گیرد، بنابراین از اندک ماهیان صیدشده توسط ماشک در طی ماه‌های بهار و تابستان سال ۱۳۸۸ در منطقه انزلی، به‌منظور بررسی تغذیه این ماهی استفاده شد. ماهیان کفال صیدشده بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شده و فراوانی و ترکیب گونه‌ای درشت بی‌مهرگان کفزی تغذیه‌شده توسط آن‌ها مشخص شد. نمونه‌هایی که دستگاه گوارش آن‌ها محتوی موکوس بود خالی در نظر گرفته شد و محتویات دستگاه گوارش با استفاده از روش شمارشی (Biswas، ۱۹۹۳) و با کمک کلید شناسایی (Birstein، ۱۹٦۸) مورد بررسی قرار گرفت. درصد فراوانی (Ai) نوع طعمه (i) از معادله $\%Ai = \sum Si / \sum St$ محاسبه گردید که Si محتویات دستگاه گوارش ماهیان صیدشده (i) و St تعداد کل انواع طعمه مورد تغذیه، است (Ammundsen و همکاران، ۱۹۹٦).

شاخص خالی بودن دستگاه گوارش از رابطه CV=(Es/Ts)*100 تعیین گردید (Euzen، ۱۹۸۷). در این رابطه CV شاخص خالی‌بودن دستگاه گوارش، Es تعداد دستگاه گوارش خالی و Ts تعداد کل دستگاه گوارش مورد بررسی می‌باشد. نتایج حاصله با استفاده از نرم‌افزارهای آماری SPSS آزمون واریانس یک‌طرفه و اکسل مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و سطوح معنی‌دار موجودات بودن آن‌ها در سطح ۹۵ درصد تعیین گردید.

نتایج

تعداد ماکروبنتوزهای تغذیه‌شده توسط کفال طلایی در استان گیلان در شکل ۱ آورده شده است.

در جدول‌های ۱ و ۲ فراوانی درشت بی‌مهرگان کفزی جداشده از دستگاه گوارش کفال طلائی در استان‌های گیلان و مازندران آورده شده است.

شکل ۱- تعداد درشت بی‌مهرگان کفزی تغذیه‌شده توسط کفال طلایی در استان گیلان در فصول مختلف

www.SID.ir

جدول ۱- درشت بی‌مهرگان کفزی موجود در دستگاه گوارش کفال طلائی در سواحل گیلان

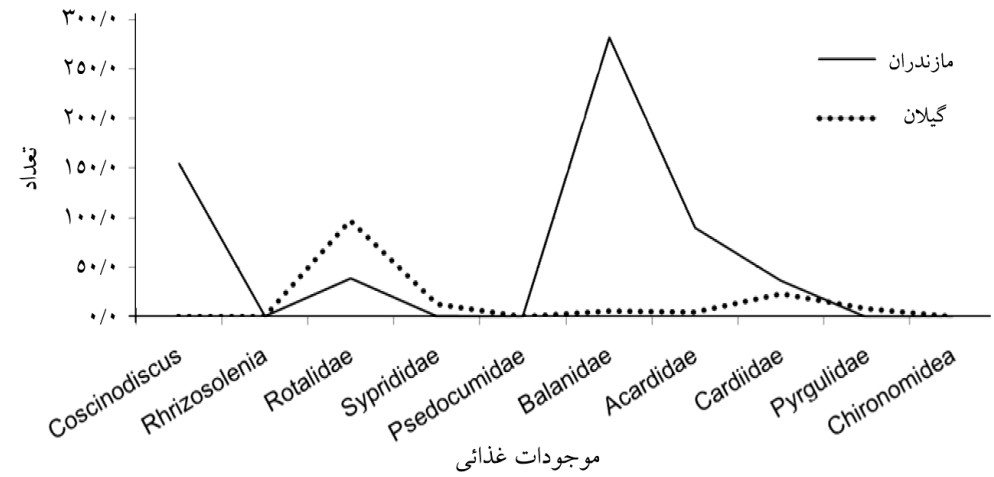
گیلان (n=95) *Liza aurata*				
خانواده	جنس	Mean± SD	Min	Max
Rotalidae	-	۱۰۱/۵±۱۷۵/۸	۰	۱۰۰۰
Sypridídae	-	۱۲/۷±۱۸	۰	۱۲۰
Psedocumidae	*Pseudocuma* *stenocuma* *petrocuma* *Schyzorhynchus*	۰/۱±۰/۳	۰	۲
Balanidae	*Ballanus*	۵/۸±۱۸/۳	۰	۱٤۰
Acardidae	*Acartia (tonsa)*	٤/٤±۱۹/۹	۰	۱٦٤
Cardiidae	*Cerastoderme* *Didacna* *Hypanis*	۲۳/۸±٤۰/۱	۰	۲۰۰
Pyrgulidae	*Pyrgula*	۸/۵±۲٦/۱	۰	۲۲۰

جدول ۲- درشت بی‌مهرگان کفزی و فیتوپلانکتون‌های موجود در دستگاه گوارش کفال طلائی در سواحل مازندران

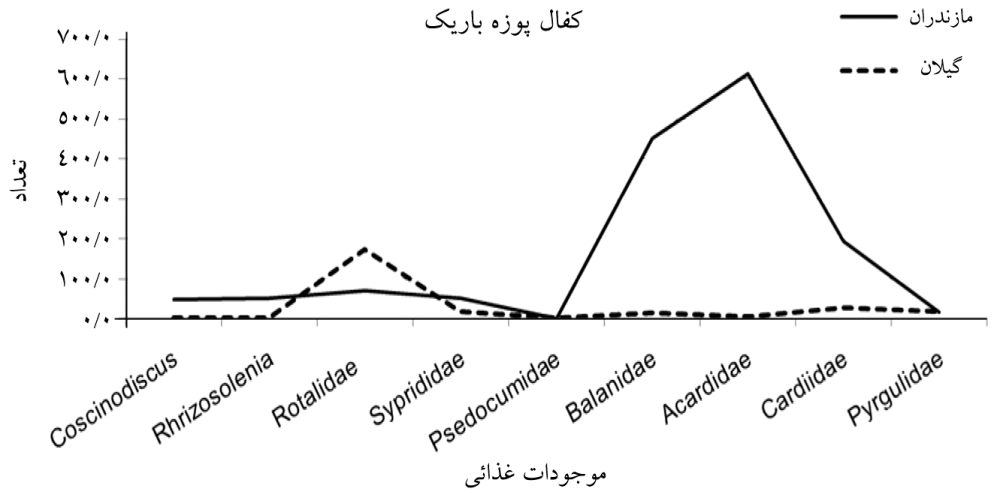
مازندران (n=58) *Liza aurata*				
خانواده	جنس	Mean± SD	Min	Max
Rotalidae	-	۳۸/۹±۸۷/۲	۰	۳۵۰
Sypridídae	-	۱/۳±۹/۳	۰	۷۰
Balanidae	*Ballanus*	۲۸۲/۳±۱۳۰۳/۷	۰	۹۵۰۰
Acardidae	*Acartia (tonsa)*	۹۰/٤±۳٦۸/۵	۰	۲۵۰۰
Cardiidae	*Cerastoderme* *Didacna* *Hypanis*	۳۷/٦±۱۰۷/۳	۰	۵۰۰
Chironomidea	-	۰/۱±۰/۵	۰	٤
فیتوپلانکتون‌ها				
	Coscinodiscus	۱۵۵/۲±۲۷٤/۲	۰	۱۰۰۰
	Rhrizosolenia	۱/۱±۷/۹	۰	٦۰

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲- مقایسه فراوانی درشت‌بی‌مهرگان کفزی یافت‌شده در دستگاه گوارش کفال طلایی صیدشده از سواحل گیلان و مازندران



شکل ۳- مقایسه فراوانی درشت‌بی‌مهرگان کفزی مشاهده‌شده در دستگاه گوارش کفال پوزه‌باریک صیدشده از سواحل گیلان و مازندران

جدول ۳- شاخص خالی‌بودن معده (CV) برای کفال‌ماهیان سواحل ایرانی

گونه	زمان	مکان	مقدار CV
کفال طلائی	فصل بهار	مازندران	۱۷/۸
کفال طلائی	فصل پائیز	مازندران	۵۳/۳
کفال طلائی	بهمن تا فروردین	گیلان	۲۹
پوزه‌باریک	بهمن تا فروردین	گیلان	۱۱/۸
پوزه‌باریک	آبان تا آذر	مازندران	۳۷/۵

www.SID.ir

جدول ٤- درصد طعمه مصرف‌شده (Ai) در تغذیه کفال‌ماهیان سواحل ایرانی

گونه ماهی و مکان آن	نام طعمه بر اساس خانواده	مقدار Ai (درصد)
کفال طلائی (گیلان)	Rotalidae	٦٦/٦
	Cardiidae	١٥/٢
	Sypridídae	٨/١
کفال طلائی (مازندران)	Balanidae	٤٧/٥
	Coscinodiscus	٢٥/٥
	Acardidae	١٤/٩
پوزه باریک (گیلان)	Rotalidae	٧٠/٦
	Cardiidae	١٠/٧
	Sypridídae	٦/٤
پوزه باریک (مازندران)	Acardidae	٤١
	Balanidae	٣٠/٢
	Cardiidae	١٢/٩

مقایسه درصد طعمه مصرف‌شده (Ai) در تغذیه کفال طلائی سواحل گیلان و مازندران (جدول ٤) نشان می‌دهد که در گیلان بیش‌ترین طعمه مصرف‌شده از خانواده‌های Rotalidae و Cardiidae بوده است. به‌طوری‌که این دو خانواده بیش از ٨١ درصد از موجودات تغذیه‌شده را به خود اختصاص داده‌اند. بیش‌ترین طعمه مصرف‌شده در مازندران از خانواده Balanidae بوده است. از طرف دیگر مقایسه درصد طعمه مصرف‌شده (Ai) در تغذیه کفال پوزه‌باریک سواحل گیلان و مازندران نشان می‌دهد که در گیلان بیش‌ترین طعمه مصرف‌شده باز از خانواده Rotalidae و در مازندران از خانواده Acardidae بوده است.

بحث

بررسی عادات غذائی و اکولوژی تغذیه یک وسیله اساسی برای درک و شناخت تأثیر ماهیان بر روی اکوسیستم‌شان می‌باشد، چرا که این بررسی‌ها ارتباط منابع تغذیه‌ای با همدیگر و چرخه عمومی انرژی را نشان می‌دهند. Ammundsen و همکاران (١٩٩٦) ذکر کرده‌اند که تجزیه و تحلیل عادات غذایی ماهیان در بررسی روابط صید و صیادی و نیز رقابت و پویایی در زنجیره غذایی، اهمیت دارد. Coad (٢٠٠٦) گزارش می‌کند که کفال‌ماهیان از جلبک‌های میکروسکوپی و جانوران کوچک مرتبط با جلبک‌ها و همچنین دتریت‌ها تغذیه می‌کنند. خارهای بلند آبششی غذا را فیلتر کرده، معده قویشان آن را خرد کرده و روده طویلشان (حدود ٧ برابر طول بدن) به هضم غذا کمک می‌کند.

Marias (١٩٨٠) نشان داد که کفال ماهیان بالغ از گیاهان پوسیده، دتریت و آلگ‌های ریز مشتمل بر اشکال اپی‌فیتیک و بنتیک به‌عنوان منبع انرژی تغذیه کرده و به‌طور منظم مقادیر زیادی از ذرات آلی رسوب یافته را بلع می‌نمایند. همچنین آن‌ها از دیاتومه‌های سطح آب به‌عنوان منبع غذایی استفاده می‌نمایند. Vallet (١٩٧٠) مطرح کرد که کفال‌ها برای یافتن غذا انرژی زیادی مصرف کرده و این عادت باعث می‌شود که متابولیسم پایه آن‌ها نسبت به سایر ماهیان استخوانی بالاتر باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

در دریای خزر کفال‌ماهیان از مواد غذائی گوناگون موجود در کف و معلق در آب تغذیه می‌کنند. غذای ماهیان بالغ را کفزیان و انواع نرم‌تنان مانند شکم پای Hydrobia و دوکفه‌ای‌های Mytilaster و Cerastoderma تشکیل می‌دهد (Kazancheyev، ۱۹۸۱).

براساس گزارش Kudelina (۱۹۵۰) منابع غذائی مورد علاقه کفال‌ماهیان در دریای خزر اختصاصی نبوده و کفال‌ماهیان به‌طور یکسان از مواد پوسیده (دتریت) و موجودات گیاهی و جانوری چسبیده بر روی بسترها (پیریفیتون) و آبزیان کوچک کفزی تغذیه می‌نمایند. بر اساس گزارش Ghadirnejad (۱۹۹٦) در دستگاه گوارش کفال طلایی در سواحل ایرانی دریای خزر به غیر از مواد پوسیده و دتریت، دوکفه‌ای‌ها حدود ٦۰ درصد از موجودات غذایی تغذیه‌شده را تشکیل می‌دهند. بچه‌ماهیان هر دو گونه کفال (*Liza aurata* و *Liza saliens*) در سواحل قسمت‌های مرکزی، جنوبی و شمالی تغذیه می‌کنند و از نظر شرایط غذایی هیچ‌گونه ترجیحی بر یکدیگر ندارند (Belyaeva و همکاران، ۱۹۸۹). نتایج به‌دست آمده در پژوهش حاضر بر روی کفال‌ماهیان سواحل ایرانی دریای خزر نشان داد که کفال‌ماهیان سواحل ایرانی دریای خزر علاوه بر تغذیه از دیتریت‌ها از موجودات کفزی و به‌میزان کم از جلبک‌ها نیز تغذیه می‌کنند. در ضمن در اکثریت ماهیان بررسی‌شده محتویات دستگاه گوارش حاوی مقادیر زیادی ماسه و گل و لای بود.

ماهی کفال طلایی در فصل زمستان در آب‌های قسمت جنوبی دریا و به‌ویژه در آب‌های ساحلی ایران تجمع پیدا می‌کند. در آب با دمای ۲ الی ۳ درجه سانتی‌گراد، تحرک کفال طلایی از بین رفته و در حرارت ۱ الی ۱/۵ درجه سانتی‌گراد، این ماهی می‌میرد. مهاجرت کفال طلائی در اواخر اسفندماه شروع گردیده و در حین مهاجرت به‌طور فعال تغذیه می‌کند. در فصل بهار و فصل تابستان، این ماهی در مجاورت ساحل و اکثراً در جاهای کم‌عمق که تا حدودی گرم‌تر است حرکت و تغذیه می‌کند (Belyaeva و همکاران، ۱۹۸۹؛ Khoroshko، ۱۹۸۹). کفال‌ماهیان دریای خزر در زمان مهاجرت بهاره و تابستانه به‌شدت به تغذیه ادامه می‌دهند (عبدالملکی و غنی‌نژاد، ۱۳۹٤).

کفال طلایی در دمای ºC ۸-٦ تغذیه خود را متوقف می‌کند و در کم‌تر از ºC ۱/۵ تلف می‌شود. درجه حرارت بهینه این گونه ºC ۲۵-۲۳ است، اما ماهی‌های جوان در آب‌های کم‌عمق در ºC ۷/۵ هم یافت می‌شوند (پورفرج، ۱۳۸۷). در تالاب انزلی این ماهی از بی‌مهرگان کفزی کوچک، مواد دیتریت، حشرات و پلانکتون‌ها تغذیه می‌نماید. معده اکثر ماهیان حاوی ماسه بوده و ماهیان بالغ پریفیتون‌های موجود بر روی بسترهای سخت را خراشیده و مورد مصرف قرار می‌دهند (Holčík و Oláh، ۱۹۹۲). در این پژوهش در تغذیه هر دو گونه کفال طلائی و کفال پوزه‌باریک از موجودات کفزی خانواده‌های Balanidae، Acardidae و Rotalidae بیش‌ترین نقش را داشته‌اند. در تغذیه کفال طلائی در آب‌های استان گیلان بنتوزهای خانواده Rotalidae و در استان مازندران خانواده Balanidae نقش اصلی را داشته‌اند. Belyaeva و همکاران (۱۹۸۹) گزارش می‌کنند که کفال‌ماهیان دریای خزر در تمامی طول سال و بدون وابستگی به فصل و نوع غذا، تغذیه می‌نمایند. نتایج به‌دست آمده در این پژوهش گزارش فوق را تأیید می‌کند. در پژوهش حاضر شاخص خالی بودن دستگاه گوارش (جدول ۳) نشانگر این امر است که کفال‌ماهیان دریای خزر در تمامی طول سال به تغذیه ادامه می‌دهند. با این تفاوت که میزان تغذیه در طی ماه‌های سرد سال نسبت به دیگر ایام کاهش پیدا می‌کند.

Ghadirnejad (۱۹۹٦) تغذیه کفال‌ماهیان را در سواحل جنوبی دریای خزر بررسی نمود. همچنین طبق بررسی‌های وی کفال‌ماهیان قسمت جنوبی دریای خزر به لحاظ تغذیه‌ای انتخابی عمل می‌نمایند.

Archive of SID
www.SID.ir

به‌طوری‌که افراد جوان بیش‌تر از استراکودا، کالانوئید و سیکلوپوئید و افراد بزرگسال بیش‌تر از صدف‌های دوکفه‌ای، روزنداران و کرم نرئیس تغذیه می‌نمایند. اکرمی و همکاران (۱۳۸۷) گزارش می‌کنند که در سواحل ایرانی دریای خزر کفزیان رده Ostracoda در فصل‌های بهار، تابستان و پائیز دارای بیش‌ترین فراوانی بوده و در زمستان به کم‌ترین حد می‌رسد.

در پژوهش حاضر بیش‌ترین درصد طعمه مصرف‌شده در کفال طلایی و پوزه‌باریک استان‌های گیلان و مازندران از خانواده Rotalidae بود. در استان مازندران در تغذیه کفال‌ماهیان فیتوپلانکتون‌ها نیز مشاهده می‌شوند. در خصوص تغذیه کفال‌ماهیان از گیاهان به غیر از مشاهدات Odum (۱۹٦۸) و برخی از پژوهشگران که عنوان کردند کفال از دینوفلاژله‌های سطح آب تغذیه می‌نماید، سایر مؤلفین معتقدند که غذای کفال را کفزی‌ها تشکیل می‌دهند. کفال از کف تغذیه کرده و با مکش سطح خاک و یا با پاکسازی عمودی و افقی سطوحی مانند سنگ‌های فرو رفته در آب یا سطوح گیاهان تغذیه می‌نمایند (Romer و Mclachlan، ۱۹۸٦). به گزارش Sánchez Rueda (۲۰۰۲) در تالاب Tamiahua در کشور مکزیک گونه‌های *Mugil cephalus* و *Mugil curema* حدود ۹۷ درصد از تغذیه‌شان را دیاتومه‌ها شامل ۳٦ گونه تشکیل می‌دهد. در این تالاب کفال‌ماهیان از مصرف‌کننده‌های اصلی این اکوسیستم محسوب می‌شوند. در مورد گونه‌های مختلف کفال (کفال پوزه‌باریک، کفال طلائی و کفال کاپیتو) نشان داده شده که در طول استاندارد ۲۰-۱۵ میلی‌متر، جیره مخلوط بوده و پس از آن به‌طور وسیعی متمایل به اجزای گیاهی می‌شود (Chervinski، ۱۹۷٦). با رشد ماهی تا طول ٤۰ میلی‌متر اجزای حیوانی غذا کاهش یافته و در طول ۵۰ میلی‌متر به‌طور وسیعی گیاهخوار می‌شوند (Desilva، ۱۹۸۰). در بررسی حاضر نیز بغیر از مواد پوسیده گیاهی قیتوپلانکتون‌های Coscinodiscus و Rhrizosolenia در بررسی تغذیه کفال‌ها مشاهده گردید.

به‌نظر Payne (۱۹۷۸) غیرمحتمل است که کفال بتواند مواد غذایی با منشاء گیاهی را به‌صورت آنزیماتیک تجزیه کند. البته Stickney (۱۹۷٤) به‌طور تجربی فعالیت آنزیم سلولاز ٤ را به‌صورت آنزیماتیک در *Mugil cephalus* نشان داد. همچنین Odum (۱۹٦۸) مطرح کرد که باکتری‌ها و تک‌یاخته‌هایی که همراه ذرات دتریت توسط کفال بلع می‌شوند، علاوه بر آن که به‌عنوان یک منبع غذایی می‌باشند، در تجزیه و شکستن مواد غذایی نیز نقش دارند. کفال‌ماهیان از جمله کفال خاکستری (*Mugil cephalus*) دیتریتوس‌خوار هستند، اما ماهیان جوان نسبت به ماهیان بالغ از توانایی کم‌تری برای استفاده از این منبع غذایی برخوردارند (Wootton، ۲۰۰۸).

به‌نظر می‌رسد که در بیش‌تر کفال‌ها در مراحل مختلف چرخه زندگی، عادات غذایی تغییر می‌نماید. در مورد ماهیان بالغ تفاوت در شدت تغذیه ممکن است در نتیجه مراحل مختلف تولیدمثلی باشد. ماهیان بالغ طی دوران تخمریزی خود تغذیه اندکی دارند. ماهیان نابالغ نیز نوسانات بلند مدتی در مصرف غذا و رشد از خود نشان می‌دهند (Jobling، ۲۰۰۸). داده‌های مربوط به تغذیه کفال *Liza ramada* در زمان‌های نمونه‌برداری مختلف، تفاوت شدیدی را نشان داد (Bartulovic و همکاران، ۲۰۰۷).

تغذیه ماهی با فصل تخمریزی آن ارتباط دارد. به‌طوری‌که در اوج رسیدگی جنسی، تخمدان‌ها حجیم‌شده و کل حفره بدنی را می‌پوشاند و احتمالاً در این وضعیت دستگاه گوارش تحت فشار قرار گرفته و ماهی جهت تغذیه با مشکل مواجه می‌شود (Dadzie و همکاران، ۲۰۰۰).

همچنین گزارش شده است که از آن‌جا که نوسانات فصلی و سالانه باعث تغییر تراکم مواد غذایی می‌گردد، تنوع تغذیه در آن‌ها در ایام متفاوت سال فرق می‌کند (عبدالملکی و غنی‌نژاد، ۱۳۹٤).

Archive of SID

www.SID.ir

موارد ذکرشده با نتایج به‌دست آمده در پژوهش حاضر همخوانی دارد. به‌طوری‌که تنوع و مقدار موجودات تغذیه‌شده توسط کفال‌ماهیان دریای خزر طی فصول مختلف سال تغییر کرده و متفاوت بوده است. به گزارش Coad (۲۰۰۶) رژیم غذایی کفال پوزه‌باریک بسیار شبیه کفال طلایی بوده و از پوده، پریفیتون و موجودات کفزی کوچک تشکیل شده است که مشابه نتایج کسب شده در این پژوهش می‌باشد.

با توجه به نتایج مطالعه حاضر می‌توان گفت که کفال‌ماهیان دریای خزر به‌غیر از مواد پوسیده، از موجودات کفزی و پریفیتون‌ها نیز تغذیه می‌کنند. در اکثر اوقات مقادیر زیادی ماسه و گل و لای نیز به همراه غذا وارد دستگاه گوارش ماهی می‌شود. تغییرات فصول از طریق تأثیر بر روی تراکم و فراوانی موجودات بنتوز باعث تغییر در تنوع تغذیه گردیده و حتی این تغییرات با تغییر منطقه جغرافیائی نیز قابل مشاهده است. همچنین تغذیه دو گونه کفال طلائی و کفال پوزه باریک مشابهت‌های زیادی با همدیگر نشان می‌دهد.

منابع

اکرمی، ز.، بندانی، غ.، قرایی، ا.، میردار هریجانی، ج.، و کرمی، ر.، ۱۳۸۷. بررسی جمعیت کفزیان و ارتباط آن با مواد آلی رسوبات بستر در ساحل شمالی خلیج گرگان (دریای خزر). مجله علمی شیلات ایران. شماره ۲. صفحات ۱۸-۹.

بندانی، غ.، اکرمی، ر.، و مرادیان، ف.، ۱۳۸۵. بررسی تغذیه ماهی گیدر (*Thunnus albacores*) در سواحل چابهار. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۱، صفحات ۴۲-۳۳.

پورفرج، و.، کرمی، م.، نظامی، ش.، رفیعی، غ.، و خارا، ح.، ۱۳۸۷. مطالعه تنوع ریختی کفال طلائی (*Liza aurata*) در سواحل جنوبی دریای خزر. شماره ۲. صفحات ۴۸-۳۵.

عبدالملکی، ش.، و غنی‌نژاد، د.، ۱۳۹٤. ماهیان استخوانی دریای خزر. مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی ایران. ٤۰۹ ص.

غنی‌نژاد، د.، عبدالملکی، ش.، بورانی، م.، پورغلامی، ا.، فضلی، ح.، عباسی، ک.، و بندانی، غ.، ۱۳۸۲. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۸۲-۸۱. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر. بندرانزلی.

کازانچف، ان.، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن. ترجمه ابوالقاسم شریعتی، ۱۳۷۱. شرکت سهامی شیلات ایران، تهران. ۱۷۱ ص.

Amundsen, P.A., Gabler, H.M., and Staldvik, F.J., 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data - modification of the Costello (1990) method. J. Fish Biol. 48, 607-614.

Bartulovic, V., Glamuzina, B., Lucic, D., Conides, A., Jasperica, N., and Dulcic, J., 2007. Recruitment and food composition of juvenile thin-lipped Grey mullet, *Liza ramada* (Risso, 1826), in the Neretva River estuary (Eastern Adriatic, Croatia). Acta. Adriat. 48 (1), 25-37.

Belyaeva, V.N., Kazancheev, E.N., and Raspopov, V.M., 1989. The Caspian Sea: Ichthyofauna and Commercial Resources. Nauka, Moscow. 236p. (In Russian)

Birstein, J.A., Vinogradov, L.G., Kondakov, N.N., Kon, M.C., Astakhova, T.V., and Romanova, N.N., 1968. Atlas Bespozvonochnykh Kaspiiskogo Moria (Moscow: pishchevaia promyshenost). 413p.

Biswas, S.P., 1993. Manual of methods in Fish biology. South Asian Publishers PUT, Ltd. New Delhi. 157p.

Chervinski, 1976. Growth of the Golden greymullet (*liza aurata* Risso) in salt water ponds during 1974. Aquaculture, 7, 51-57.

Archive of SID

www.SID.ir

Coad, B.W., 2006. Freshwater Fishes of Iran. World Wide Web electronic publication. www.briancoad.coin, Revised. (2006).

Dadzie, S., Abou-seedo, F., and Ah-Qatton, E., 2000. The tood and feeding habits of the silver pomfert. pampus aryenteus (Euphrasen), in Kuwait waters. J. Appl. Ichthyo. 16, 61.67.

Desilva, S.S., and Wijeyaraten, 1977. (*M. Cephalus* L.) 2-Food and feeding, Aquaculture, 12, 157-167.

Desilva, S.S., 1980. Biology of juvenile grey mullet: A short review, Aquaculture, 19, 21-35.

Euzen, O., 1987. Food habit and diet composition of some fish of Kuwait. Kuwait Bulletin Science, 9, 65-85.

Ghadirnejad, H., 1996. Population dynamics grey mullet species (*Liza aurata* and *L. Saliens*) in southern Caspian Sea. Ph.D. Thesis university of wales, SwanSea, 207p.

Hajisamaea, S., Choua, L.M., and Ibrahim, S., 2003. Feeding habits and tropic organization of the fish community in shallow waters of an impacted tropical habitat Estuarine. Coastal and Shelf Science, 58, 89-98.

Holčík, J., and Oláh, J., 1992. Fish, fisheries and water quality in Anzali Lagoon and its watershed. Report prepared for the project - Anzali Lagoon productivity and fish stock investigations. Food and Agriculture Organization, Rome, 109p.

Jobling, M., 1996. Environmental biology of fishes, Chapman and Hall co. 455p.

Kazancheyev, E.N., 1981. Fishes of the Caspian Sea. Food Industry Publication, Moscow. 166p (In Russian)

Khoroshko, A.E., 1989. Population abundance and structure in the Long-finned mullet (Genus Liza, Mugilidae) during acclimation in the Caspian Sea, Turkmenian Department, Caspian Fisheries Research Institute (Ka-spNIRKh), Krasnovodsk.

Khan, A.A., and Fatima, M., 1994. Feeding ecology of the Grey Mullet, *Rhinomugil corsula* (Hamilton) from the River Yamuna, North India. Asian Fisheries Science. 7, 259-266. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines.

Kudelina, E.N., 1950. Mullet feeding in the Southern Caspian. Proceedings of the Caspian Basin Branch of VNIRO. 11, 87-108.

Marais, J.F.K., 1980. Aspects of food intake, food selection and alimentary canal morphology of *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1958), *Liza tricuspidens* (Smith, 1935), *L. richardsoni* (Smith, 1846) and *L. dumerili* (Steindachner, 1869). J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 749p.

Nikolskii, G.V., 1963. The ecology of fishes. Trans. L. Birkett. Academic oress, London, New York.

Odum, W.E., 1968. Mullet grazing on a dinoflagellate bloom. Chesapeake Sci. 9 (3), 202-4.

Payne, A.I., 1978. Gut pH and digestive strategies in estarine greymullet (Mugilidae) and Tilapia (cichlidae) J. Fish Biol. 13, 627-629.

Romer, G.S., and Mclachlan, A., 1986. *Mullet grazing* on surf diatom accumulation, J. Fish Biol. 28, 93-104.

Sánchez Rueda, P., 2002. Stomach content analysis of *Mugil cephalus* and *Mugil curema* (Mugiliformes: Mugilidae) with emphasis on diatoms in the Tamiahua lagoon, México. Rev. Biol. Trop. 50 (1), 245-252.

Stickney, R., 1979. Principles of warm water aquaculture, john Wiley and sons Inc: pp. 237-239.

Tandel, S.S., Thalye, R.P., and Gokhale, K.S., 1986. On the seasonal changes in food habit of *Mugil cephalus* of Thana Creek. Ind. J. Fish. 33 (3), 270-275.

Terechenko, K.K., 1950. Materials for the Caspian Sea mullets fisheries (KASPINIRO) In ta rybn. Kh-va I okeanogr. 11, 49-86. (In Russian)

Vallet, F.J., Berhaut, C., Leray, B., and Bonnet, P., 1970. Preliminary experiments on the artificial feeding in Mugilidae. Helgolander Wiss. Meeresunters. 20, 610-9.

Wootton, R.J., 1990. Ecology of teleost fishes. Chapman and Hall, London, 404p.

Archive of SID

www.SID.ir

New Technologies in Aquaculture Development, Islamic Azad University, Azadshahr Branch
Vol. 11, No. 2, Summer 2017

Comparative study of Mugilidae feeding in Iranian beaches of Caspian Sea

***D. Ghaninejad[1], A. Ghane[2], M. Seidgar[1], Y.A. Asadpour[1] and L. Esmaeili Dahesht[1]**
[1]Iranian Fisheries Science Research Institute, National Artemia Research Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Urmia, Iran, [2]Iranian Fisheries Science Research Institute, Inland Water Aquaculture Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Anzali, Iran

Abstract

Mugelidae enjoy the second ranking in finfish harvesting from Iranian beaches of Caspian Sea following *Rutillus fressi* katum Kaminski. In order to identify and determine the density of benthic macro- invertebrates in the intestine of wild mullet of Iranian coasts of Caspian Sea and determine the food intake preference of fish in the natural environment, samples were taken weekly during the fishing season in 2007 to 2009 in the spokes cooperatives in Anzali station, Kiashahr, Noshahr, Babolsar and Turkmens. Harvested mullets were transported to the laboratory immediately and their eaten macro invertebrates were determined exploring the gastrointestinal content. The results revealed that Rotalidae family was the highest percentage of consumed prey in *Mugel cephalus* of Gillian (148.8±270.3) and Balanidae family was the highest percentage of consumed prey in *Mugel cephalus* of Mazandaran (282.3±1303.7), respectively. Therefore, these baits are preferred for golden Mullet feeding.

Keywords: Caspian Lake; Feeding; Mugellidae

Archive of SID

* Corresponding author; dghaninejad@yahoo.com

www.SID.ir