

## بررسی مقایسه‌ای تغذیه کفال ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر

\* داود غنی‌نژاد<sup>۱</sup>، احمد قانع<sup>۲</sup>، مسعود صیدگر<sup>۱</sup>، یوسفعلی اسدیپور<sup>۱</sup> و لطیف اسماعیلی‌دهشت<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات آرتمای کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران،  
<sup>۲</sup> مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخلی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، انزلی، ایران  
تاریخ دریافت: ۹۵/۱/۱۷؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۵/۹

### چکیده

کفال ماهیان 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 کفال ماهیان وحشی سواحل ایرانی دریای خزر و تعیین برتری تغذیه‌ای ماهیان در شرایط محیط طبیعی، در ایستگاه‌های انزلی، کیشهر، 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 ماکروبتوزهای تغذیه‌شده توسط آن‌ها با بررسی محتویات دستگاه گوارش مشخص شد. نتایج نشان داد که خانواده Rotalidae بیش‌ترین درصد طعمه مصرف‌شده در کفال طلایی گیلان ( $148/8 \pm 270/3$ ) و خانواده Balanidae ( $282/3 \pm 130/3/7$ ) 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، کفال ماهیان

### مقدمه

قیمت بیش‌تر از اهمیت بسیار بالاتری برخوردار می‌باشد. هر ساله صید ماهیان استخوانی و از جمله کفال ماهیان 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 کفال ماهیان در آب‌های دریای خزر و نبود دیگر ماهیان دیتریت‌خوار شرایط فوق را برای کفال ماهیان دریای خزر

کفال ماهیان 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 بچه ماهیان سفید کنار گذاشته شود، میزان صید کفال ماهیان 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

\* نویسنده مسئول: dghaninejad@yahoo.com

ساحلی بیش‌تر از مناطق باز دریا باشد (Khoroshko, ۱۹۸۹). همین‌که درجه حرارت آب از ۱۳ تا ۱۴ درجه سانتی‌گراد فراتر رفت، تشکل بچه‌ماهی‌ها متلاشی شده و از آن پس آن‌ها را می‌توان در تمامی بندرگاه و خلیج مشاهده نمود. سپس کفال ماهیان در تمامی امتداد ساحل و در اعماق ۳ تا ۵ متری مشاهده می‌شوند. در دریای خزر مناطق کم‌عمق ساحلی زیستگاه‌های پروراندی 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 غذایی زیاد می‌توان پیدا کرد. در دریای خزر در 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 کفال ماهیان وحشی سواحل ایرانی دریای خزر و تعیین برتری تغذیه‌ای ماهیان در شرایط محیط طبیعی بوده است.

### مواد و روش‌ها

در طول فصل صید سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۶ هر هفته یک‌بار از کفال ماهیان صیدشده در شرکت‌های تعاونی پره مناطق انزلی، کیاشهر، نوشهر، بابلسر و ترکمن نمونه‌برداری انجام شد.

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 کفال ماهیان مربوط به سواحل ایرانی بوده است (غنی‌نژاد، ۱۳۸۲). نیاز ماهی به تغذیه دائمی، حیات آن را به شدت تحت تأثیر قرار داده و بررسی تغذیه و چگونگی آن در شناخت بیولوژی گونه‌های ماهی و نحوه انطباق آن با محیط زندگی دارای اهمیت است. در کفال ماهیان 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 نارس کفال پوزه باریک در سواحل مناطق کم‌عمق، پروراندی شده 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 نارس کفال طلائی 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 طلائی نیز در سواحل متمرکز می‌شوند. برای تجمع بچه‌ماهی‌ها لازم است حرارت ۲ تا ۴ درجه سانتی‌گراد در مناطق

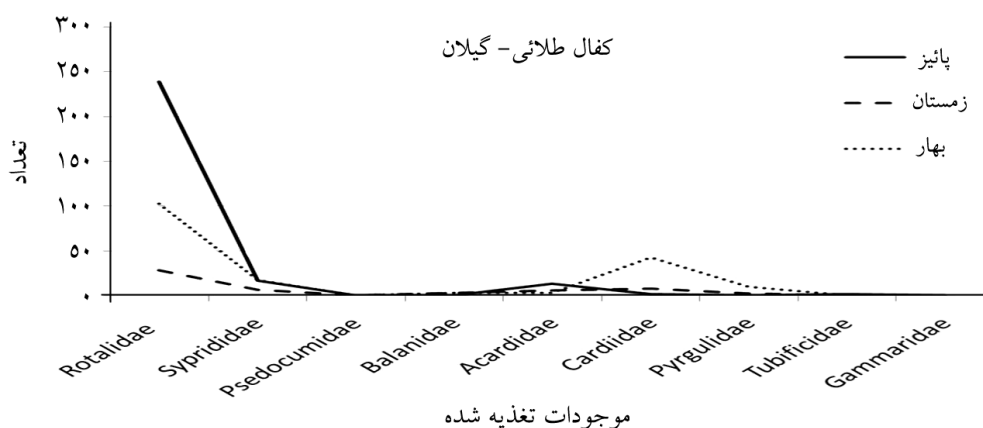
انواع طعمه مورد تغذیه، است (Ammundsen) و همکاران، ۱۹۹۶).

شاخص خالی بودن دستگاه گوارش از رابطه  $CV=(Es/Ts)*100$  تعیین گردید (Euzen, ۱۹۸۷). در این رابطه CV شاخص خالی بودن 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 ماکروبتوزهای تغذیه‌شده توسط کفال طلائی 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.

به دلیل 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, ۱۹۶۸) مورد بررسی قرار گرفت. درصد فراوانی ( $A_i$ ) نوع طعمه ( $i$ ) از معادله  $A_i = \frac{\sum S_i}{\sum S_t} \%$  محاسبه گردید که  $S_i$  محتویات دستگاه گوارش ماهیان صیدشده ( $i$ ) و  $S_t$  تعداد کل



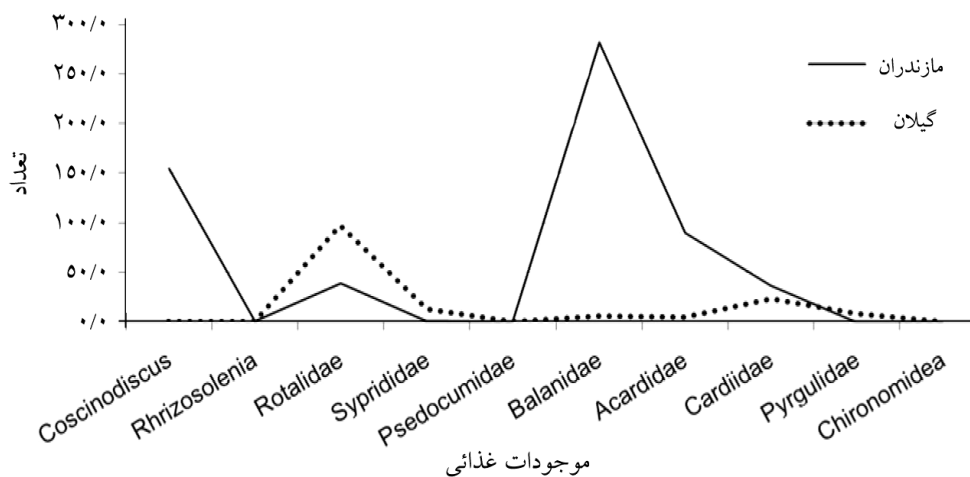
شکل ۱- تعداد درشت بی‌مهرگان کفزی تغذیه‌شده توسط کفال طلائی در استان گیلان در فصول مختلف

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

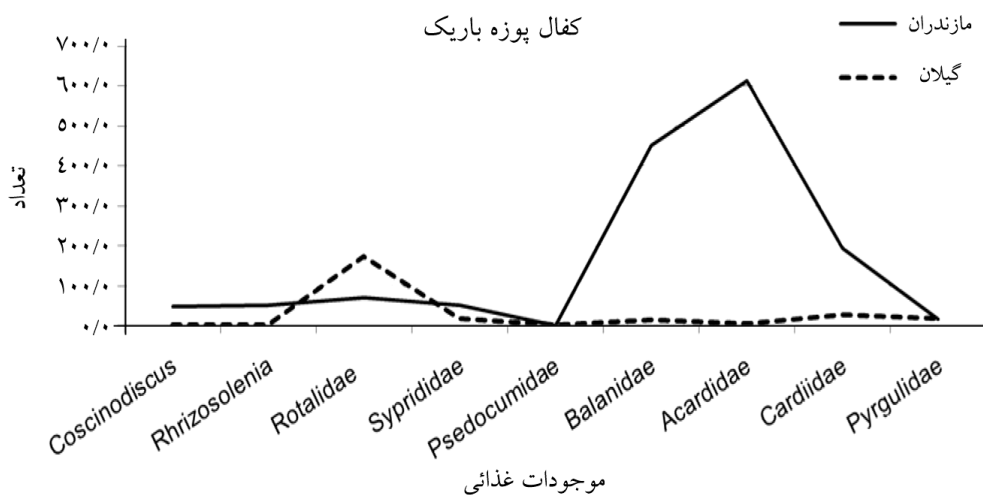
گیلان (n=95) <i>Liza aurata</i>				
خانواده	جنس	Mean± SD	Min	Max
Rotalidae	-	۱۰۱/۵±۱۷۵/۸	۰	۱۰۰۰
Syprididae	-	۱۲/۷±۱۸	۰	۱۲۰
<i>Pseudocuma</i>				
Pseudocumidae	<i>stenocuma</i>	۰/۱±۰/۳	۰	۲
	<i>petrocuma</i>			
<i>Schyzorhynchus</i>				
Balanidae	<i>Ballanus</i>	۵/۸±۱۸/۳	۰	۱۴۰
Acardidae	<i>Acartia (tonsa)</i>	۴/۴±۱۹/۹	۰	۱۶۴
<i>Cerastoderme</i>				
Cardiidae	<i>Didacna</i>	۲۳/۸±۴۰/۱	۰	۲۰۰
	<i>Hypanis</i>			
Pyrgulidae	<i>Pyrgula</i>	۸/۵±۲۶/۱	۰	۲۲۰

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

مازندران (n=58) <i>Liza aurata</i>				
خانواده	جنس	Mean± SD	Min	Max
Rotalidae	-	۳۸/۹±۸۷/۲	۰	۳۵۰
Syprididae	-	۱/۳±۹/۳	۰	۷۰
Balanidae	<i>Ballanus</i>	۲۸۲/۳±۱۳۰۳/۷	۰	۹۵۰۰
Acardidae	<i>Acartia (tonsa)</i>	۹۰/۴±۳۶۷/۵	۰	۲۵۰۰
<i>Cerastoderme</i>				
Cardiidae	<i>Didacna</i>	۳۷/۶±۱۰۷/۳	۰	۵۰۰
	<i>Hypanis</i>			
Chironomidea	-	۰/۱±۰/۵	۰	۴
فیتوپلانکتون‌ها				
	<i>Coscinodiscus</i>	۱۵۵/۲±۲۷۴/۲	۰	۱۰۰۰
	<i>Rhizosolenia</i>	۱/۱±۷/۹	۰	۶۰



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 پوزه باریک صیدشده از سواحل گیلان و مازندران

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

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

جدول ۴- درصد طعمه مصرف‌شده (Ai) در تغذیه کفال ماهیان سواحل ایرانی

مقدار Ai (درصد)	نام طعمه بر اساس خانواده	گونه ماهی و مکان آن
۶۶/۶	Rotalidae	کفال طلائی
۱۵/۲	Cardiidae	(گیلان)
۸/۱	Syprididae	
۴۷/۵	Balanidae	کفال طلائی
۲۵/۵	Coscinodiscus	(مازندران)
۱۴/۹	Acardidae	
۷۰/۶	Rotalidae	پوزه باریک
۱۰/۷	Cardiidae	(گیلان)
۶/۴	Syprididae	
۴/۱	Acardidae	پوزه باریک
۳۰/۲	Balanidae	(مازندران)
۱۲/۹	Cardiidae	

نشان می‌دهند. Ammundsen و همکاران (۱۹۹۶) 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 (۲۰۰۶) گزارش می‌کند که کفال ماهیان 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 طولیشان (حدود ۷ برابر طول بدن) به هضم غذا کمک می‌کند. Marias (۱۹۸۰) نشان داد که کفال ماهیان بالغ از گیاهان پوسیده، دتریت و آلگ‌های ریز مشتمل بر اشکال اپی‌فیتیک و بتتیک 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 (۱۹۷۰) 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.

مقایسه درصد طعمه مصرف‌شده (Ai) در تغذیه کفال طلائی سواحل گیلان و مازندران (جدول ۴) نشان می‌دهد که در گیلان بیش‌ترین طعمه مصرف‌شده از خانواده‌های Rotalidae و Cardiidae بوده است. به‌طوری‌که این دو خانواده بیش از ۸۱ 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 غذایی 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

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، ۱۳۹۴).

کفال طلائی در دمای °C ۸-۶ تغذیه خود را متوقف می‌کند و در کم‌تر از °C ۱/۵ تلف می‌شود. درجه حرارت بهینه این گونه °C ۲۵-۲۳ است، اما ماهی‌های جوان در آب‌های کم‌عمق در °C 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 پرفیتون‌های 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 بتتوزهای 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 (۱۹۹۶) 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.

در دریای خزر کفال‌ماهیان از مواد غذایی 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 (Kazanchev، ۱۹۸۱).

براساس گزارش Kudelina (۱۹۵۰) منابع غذایی مورد علاقه کفال‌ماهیان در دریای خزر اختصاصی نبوده و کفال‌ماهیان به‌طور یکسان از مواد پوسیده (دیتریت) و موجودات گیاهی و جانوری چسبیده بر روی بسترها (پیریفتون) و آبزیان کوچک کفزی تغذیه می‌نمایند. بر اساس گزارش Ghadirnejad (۱۹۹۶) در دستگاه گوارش کفال طلائی در سواحل ایرانی دریای خزر به غیر از مواد پوسیده و دیتریت، دوکفه‌ای‌ها حدود ۶۰ 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 بررسی شده محتویات دستگاه گوارش حاوی مقادیر زیادی ماسه و گل و لای بود.

ماهی کفال طلائی 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 طلائی 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

فیتوپلانکتون‌های *Rhizosolenia* و *Coscinodiscus* قیتوپلانکتون‌ها مشاهده گردید.

به نظر Payne (۱۹۷۸) غیرمحمتمل است که کفال بتواند مواد غذایی با منشاء گیاهی را به صورت آنزیماتیک تجزیه کند. البته Stickney (۱۹۷۴) به طور تجربی فعالیت آنزیم سلولاز ۴ را به صورت آنزیماتیک در *Mugil cephalus* نشان داد. همچنین Odum (۱۹۶۸) مطرح کرد که باکتری‌ها و تک‌یاخته‌هایی که همراه ذرات دتریت توسط کفال بلع می‌شوند، علاوه بر آن که به عنوان یک منبع غذایی می‌باشند، در تجزیه و شکستن مواد غذایی نیز نقش دارند. کفال ماهیان از جمله کفال خاکستری (*Mugil cephalus*) دیتریوتوس‌خوار هستند، اما ماهیان جوان نسبت به ماهیان بالغ از توانایی کم‌تری برای استفاده از این منبع غذایی برخوردارند (Wootton, ۲۰۰۸).

به نظر 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. به طوری که 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، ۱۳۹۴).

به طوری که 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 کفال ماهیان فیتوپلانکتون‌ها نیز مشاهده می‌شوند. در خصوص تغذیه کفال ماهیان از گیاهان به غیر از مشاهدات Odum (۱۹۶۸) 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 پاکسازی عمودی و افقی سطوحی مانند سنگ‌های فرو رفته در آب یا سطوح گیاهان تغذیه می‌نمایند (Romer و McLachlan, ۱۹۸۶). 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 ۳۶ گونه تشکیل می‌دهد. در این تالاب کفال ماهیان 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 به طور وسیعی متمایل به اجزای گیاهی می‌شود (Chervinski, ۱۹۷۶). با رشد ماهی تا طول ۴۰ میلی‌متر اجزای حیوانی غذا کاهش یافته و در طول ۵۰ میلی‌متر به طور وسیعی گیاهخوار می‌شوند (Desilva, ۱۹۸۰). در بررسی حاضر نیز بغیر از مواد پوسیده گیاهی



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 جغرافیایی نیز قابل مشاهده است. همچنین تغذیه دو گونه کفال طلائی و کفال پوزه باریک مشابهت‌های زیادی با همدیگر نشان می‌دهد.

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 طلائی 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

### 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.، ۱۳۹۴. ماهیان استخوانی دریای خزر. مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی ایران. ۴۰۹ 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., Kazanchev, 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.

- 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 food and feeding habits of the silver pomfret, *pampus aryenteus* (Euphrasen), in Kuwait waters. J. Appl. Ichthyo. 16, 61-67.
- Desilva, S.S., and Wijeyaratn, 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.
- Kazanচেyev, 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 press, 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.

### Comparative study of Mugilidae feeding in Iranian beaches of Caspian Sea

\*D. Ghaninejad<sup>1</sup>, A. Ghane<sup>2</sup>, M. Seidgar<sup>1</sup>, Y.A. Asadpour<sup>1</sup> and L. Esmaili Dahest<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Iranian Fisheries Science Research Institute, National Artemia Research Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Urmia, Iran, <sup>2</sup>Iranian Fisheries Science Research Institute, Inland Water Aquaculture Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Anzali, Iran

---

#### Abstract

Mugilidae 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 ( $148.8 \pm 270.3$ ) and Balanidae family was the highest percentage of consumed prey in *Mugel cephalus* of Mazandaran ( $282.3 \pm 1303.7$ ), respectively. Therefore, these baits are preferred for golden Mullet feeding.

**Keywords:** Caspian Lake; Feeding; Mugellidae

---

\* Corresponding author; dghaninejad@yahoo.com