

رژیم غذایی بچه ماهیان کفشک زبان گاوی *Cynoglossus arel* در آبهای ساحلی استان خوزستان

نسرین اتابک^{۱*}، احمد سواری^۲، سیمین دهقان مدیسه^۳

۱- کارشناس ارشد جانوران دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، استان خوزستان، خرمشهر، پست الکترونیکی: nasrin.atabak@gmail.com

۲- استاد، گروه زیست شناسی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، استان خوزستان، خرمشهر، پست الکترونیکی: sacari53@yahoo.com

۳- استادیار، مرکز تحقیقات آبی پروری جنوب کشور، استان خوزستان، اهواز، پست الکترونیکی: s-dehghan2002@yahoo.com

تاریخ پذیرش: اسفند ۸۹

* نویسنده مسوول

تاریخ دریافت: آذر ۸۸

© نشریه علمی - پژوهشی اقیانوس شناسی ۱۳۹۰، تمامی حقوق این اثر متعلق به نشریه اقیانوس شناسی است.

چکیده

به منظور بررسی تغذیه‌ی بچه ماهیان کفشک زبان گاوی *Cynoglossus arel*، نمونه برداری ماهیانه به مدت ۱۰ ماه از اسفند ۱۳۸۵ تا آذر ۱۳۸۶ در سواحل استان خوزستان انجام و معده ۸۵ عدد از بچه ماهیان کفشک زبان گاوی *Cynoglossus arel* بررسی گردید. در مجموع، ۲۴ درصد معده‌ها خالی و ۷۶ از آنها حاوی غذا بود. بیشترین درصد معده‌های خالی در مهر و آبان ماه و کمترین درصد معده‌های خالی در ماه‌های اسفند، فروردین و اردیبهشت مشاهده شد. مقدار شدت تغذیه و درصد معده‌های خالی در منطقه شرقی (بحرکان) و غربی (لیفه - بوسیف) مقایسه گردید و تفاوت چندانی مشاهده نشد. در ۷۶ درصد معده‌های دارای غذا در منطقه شرقی و غربی، مواد غذایی مانند قطعات بدن سخت پوستان، صدف دوکفه‌ای ورنیده، اسپیکول اسفنج، بریوزوای غذای اصلی و دیاتومه، جلبک و پاروپایان به عنوان غذای فرعی مشاهده شدند. در منطقه‌های شرقی و غربی، قطعات سخت پوست، صدف دوکفه‌ای ورنیده، اسپیکول اسفنج، بریوزوای دارای بیشترین ترکیب غذایی و دیاتومه، جلبک و کوبه پودا کمترین ترکیب غذایی را در بر می‌گرفتند.

کلمات کلیدی: بچه ماهیان، کفشک زبان گاوی، تغذیه، آبهای ساحلی استان خوزستان

۱. مقدمه

می‌نماید. به علاوه مطالعه بر روی منابع غذایی موجود و قابل دسترس ماهی هم در مراحل اولیه رشد و نمو و هم در سراسر زندگی آن روشن می‌نماید که آیا انتخاب غذا به سن بستگی دارد و همچنین چگونه ماهی تحت تاثیر فراوانی و یا کمبود غذا قرار می‌گیرد (Puka, 1995). مطالعات در مورد عادات غذایی ماهیان برای بهتر فهمیدن زنجیره‌های ارتباطی در میان گونه‌های ماهیان دریایی مهم بوده و به دست آوردن اطلاعات در مورد عادات

از آنجایی که ماهیان اجزای مهمی از شبکه غذایی در محیط‌های آبی هستند، بررسی تغذیه‌ی آنها برای درک بهتر برهمکنش‌های درون گونه‌ای و بین گونه‌ای مهم است. بررسی محتویات معده در مورد مصرف غذا: جذب تغذیه‌ای: همنوع خواری و حتی انتخاب زیستگاه اطلاعاتی واضح را واضح

پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، وزن با دقت ۰/۰۱ گرم و طول کل با دقت ۱ میلی‌متر اندازه‌گیری گردید. آنالیز محتویات معده در آزمایشگاه با استفاده از روش‌های جایگزینی حجمی و وزنی انجام شد و در نهایت اجزای غذایی با استفاده از میکروسکوپ اینورت شناسایی شد (Biswas, 1993).

در مطالعه‌ی رژیم غذایی در ماهی کفشک‌زبان گاوی، شاخص‌های مربوط به تغذیه به شرح زیر مورد استفاده قرار گرفت.

۱-۲- شاخص شدت تغذیه^۱

به‌وسیله‌ی شاخص شدت تغذیه %IFI نسبتی از مقدار غذای مصرفی به‌صورت وزن کل محتویات دستگاه گوارشی تقسیم بر وزن بدن ماهی (شکارچی) محاسبه می‌شود (Paul et al., 2002).

$$IFI = (\text{total weight of prey} / \text{total weight of predator}) \times 100$$

۲-۲- شاخص تهی بودن معده^۲

این شاخص تخمینی از پرخوری ماهی را محاسبه می‌کند (Euzen, 1987).

$$CV = (ES / TS) \times 100$$

CV = شاخص تهی بودن معده

ES = تعداد معده‌های خالی

TS = تعداد معده‌های مورد مطالعه

۳-۲- شاخص فراوانی وقوع شکار^۳

به‌وسیله‌ی این شاخص، غذای ماهیان به‌عنوان غذای اصلی، غذای فرعی و غذای اتفاقی تشخیص داده می‌شود: (Euzen, 1987)

$$FP = (NS / J) \times 100$$

FP = شاخص فراوانی وقوع شکار

NS = تعداد کل معده‌های دارای شکار

NSJ = تعداد معده‌های دارای شکار J

¹ Index of Feeding Intensity

² Vacuity Index

³ Frequency of Occurrence Index

غذایی ماهیان در یافتن ارتباطات شکارگری ماهیان حایز اهمیت است (Lopez-peralta, et al., 2002). ماهی کفشک‌زبان گاوی از گونه‌های شیلاتی مهم منطقه محسوب می‌شود و همه ساله مقدار متناهی از آن مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد، طبق آمار به‌دست آمده در استان خوزستان، میزان کل صید سال ۱۳۸۵ برابر با ۱۱۴۳ تن و در سال ۱۳۸۶ برابر با ۱۶۸۸ تن گزارش شده است (پارسامنش، ۱۳۸۶). این گونه در آب‌های ساحلی و در مناطقی با بسترهای گلی و همچنین در مصب رودخانه‌ها یافت می‌شود. این گونه در سرتاسر آب‌های ساحلی دریای عمان و خلیج فارس به‌خصوص در آب‌های ساحلی خوزستان و در مصب رودخانه‌ی اروند، مناطق لیفه، بوسیف، سریمه و بحرکانس گسترده است (پارسامنش، ۱۳۸۶). آرمن کوشا در سال ۱۳۷۵ شناسایی گونه‌های متعلق به راسته کفشک‌ماهیان *pleuronectiformis* و برخی خصوصیات زیستی گونه *Cynoglossus dubius* در سواحل دریای عمان را انجام داد. Rajaguru در سال ۱۹۹۳ تولید مثل و تغذیه کفشک‌زبان گاوی *Cynoglossus arel* را در آبهای هندوستان مطالعه کرد.

۲. مواد و روش

در این مطالعه تعداد ۸۵ قطعه نمونه بچه‌ماهی کفشک‌زبان گاوی به‌طور ماهیانه در سواحل خوزستان از دهانه‌ی بهمشیر (ایستگاه غربی) تا بحرکانس (ایستگاه شرقی) توسط تور ترال کف از اسفند ماه ۱۳۸۵ تا آذر ۱۳۸۶ جمع‌آوری گردید (شکل ۱). جهت فیکس کردن محتویات شکم، فرمالین ۵ درصد به آنها تزریق شد و سپس بچه‌ماهیان کفشک‌زبان گاوی در داخل ظروف حاوی الکل صنعتی ۱۲ درصد به آزمایشگاه انتقال داده شدند (Austill, 2004).



شکل ۱- نمایی از سواحل استان خوزستان بحرکان (منطقه شرقی) و لیفه - بوسیف (منطقه غربی)

V = درصد های وزنی آیتم غذایی
N = درصدهای عددی آیتم غذایی

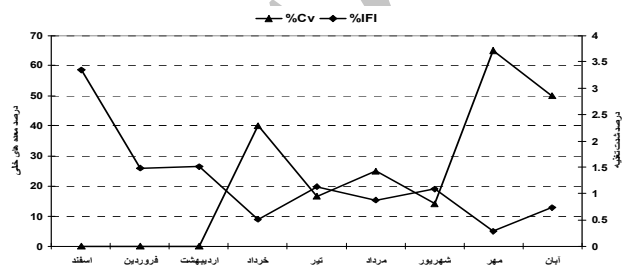
$$\%IRI = \frac{100 \times IRIj}{\sum IRI}$$

IRI% = درصد شاخص اهمیت نسبی وزنی
(Macdonald et al., 1983)

IRIj = شاخص اهمیت نسبی آیتم غذایی
 $\sum IRIj$ = مجموع اهمیت نسبی آیتم های غذایی

۳. نتایج

در این مطالعه از بین بچه ماهیان کفشک زبان گاوی مورد بررسی (با طول کل ۱۱۱ تا ۲۲۷ میلی متر) ۲۴ درصد معده ها خالی و ۷۶ درصد معده ها پر بودند. بیشترین مقدار میانگین درصد معده های خالی در مهر ماه ۶۵ درصد محاسبه شد و کمترین مقدار میانگین درصد معده های خالی در اسفند، فروردین اردیبهشت ماه به میزان صفر درصد محاسبه شد. بیشترین مقدار میانگین شدت تغذیه برای بچه ماهیان کفشک زبان گاوی در اسفند ماه در حدود ۳/۳۵ درصد و کمترین مقدار میانگین شدت تغذیه در مهرماه در حدود ۰/۲۸ درصد محاسبه شد. نمونه های بچه ماهیان کفشک زبان گاوی در نمونه های صید شده در آذرماه مشاهده نشد (شکل ۲).



شکل ۲- میانگین تغییرات درصد معده های خالی و درصد شدت تغذیه در ماه های حضور بچه ماهیان کفشک زبان گاوی *Cynglossus arel*

در منطقه ی شرقی، بیشترین درصد معده های خالی در مهرماه با مقدار ۶۶ درصد و در اسفندماه کمترین مقدار و در حدود صفر درصد محاسبه شد. در منطقه ی شرقی بیشترین درصد شدت تغذیه در اسفند و با مقدار ۳/۳۵ درصد و کمترین مقدار در مهر

اگر $FP > 50\%$ باشد، طعمه غذای اصلی است و چنانچه $10\% < FP < 50\%$ باشد طعمه غذای فرعی است و چنانچه $FP < 10\%$ باشد، طعمه غذای اتفاقی است. بدیهی است که وفور طعمه در محیط، نقش عمده ای در تخصیص آنها به عنوان طعمه اصلی، فرعی و اتفاقی دارد (Euzen, 1987).

۴-۲- شاخص عددی ترکیب غذا^۱

استفاده از شاخص ترکیب غذایی ماهی شکارچی از رابطه ی زیر به دست می آید: (Euzen, 1987)

$$CN = (NJ/NP) \times 100$$

CV = شاخص عددی ترکیب غذا

NJ = تعداد شکار J در معده

NP = تعداد کل شکارها در کل معده های بررسی شده

جهت بررسی رابطه همبستگی بین شدت تغذیه و درصد معده های خالی با عوامل محیطی از جمله دما و شوری، از تست آماری SPSS (آنالیز واریانس یک طرفه و دوطرفه) استفاده شد.

۵-۲- شاخص پری معده^۲

درصدی از معده های خالی و وزن محتویات معده به مانند درصدی از وزن بدن است که تحت عنوان شاخص پری معده بررسی می شود. فعالیت تغذیه ای ماهی توسط این شاخص تخمین زده می شود (Moratoa et al., 2000).

۶-۲- شاخص اهمیت نسبی^۳

با محاسبه این شاخص، اهمیت نوع غذا مشخص می شود (Aysun et al., 2001).

$$IRI = \%Fi(\%Wi + \%Ni)$$

IRI = شاخص اهمیت نسبی وزنی

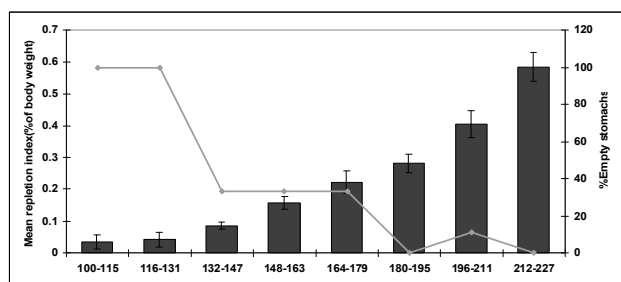
F = درصد فراوانی وقوع شکار

^۱ Numerical Food Composition Index

^۲ Repletion Index-RI

^۳ Index of Relative Emportance

و با مقدار ۰/۵۸ درصد و کمترین مقدار پری معده در گروه طولی ۱۱۵-۱۰۰ و با مقدار ۰/۰۳۵ درصد محاسبه شد (شکل ۵).

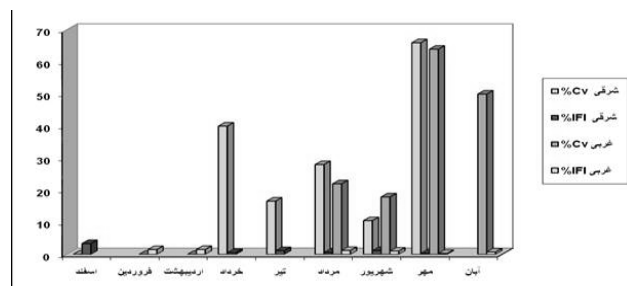


شکل ۵ - مقایسه شاخص پری معده در گروه‌های طولی بچه ماهیان کفشک زبان گاوی *Cynoglossus arel*

برای بچه ماهیان کفشک زبان گاوی بر اساس وزن آیت‌های غذایی در گروه‌های طولی ۱۱۵-۱۰۰ میلی متر کوبه پودا^۱ با مقدار ۳۴/۶۵ درصد دارای بیشترین اهمیت و در درجه دوم با مقدار ۱۸/۹۹ درصد و جلبک^۲ با مقدار ۱۵/۴۵ درصد دارای کمترین اهمیت است. در گروه طولی ۱۳۱-۱۱۶ میلی متر، کوبه پودا با مقدار ۲۲/۵ درصد دارای بیشترین اهمیت و در درجه دوم جلبک ۱۹/۸۷ درصد کمترین اهمیت مربوط به قطعات سخت پوست^۳ و با مقدار ۱۰/۷۶ درصد است. در گروه طولی ۱۴۷-۱۳۲ میلی متر، اسپیکول اسفنج^۴ با مقدار ۳۵/۵۴ درصد دارای بیشترین اهمیت و در درجه دوم دیاتومه^۵ با مقدار ۱۹/۹۸ درصد و کمترین اهمیت مربوط به قطعات سخت پوست با مقدار ۱۰/۷۶ درصد است. در گروه طولی ۱۶۳-۱۴۸ میلی متر دیاتومه با مقدار ۱۶/۳۴ درصد دارای بیشترین اهمیت و در درجه دوم اسپیکول اسفنج با مقدار ۱۵/۷۱ درصد و کمترین اهمیت مربوط به میگوی کاریده^۶ با مقدار ۹/۰۶ درصد است. در گروه طولی ۱۷۹-۱۶۴ میلی متر، صدف دوکفه‌ای^۷ با مقدار ۲۴/۰۹ درصد دارای بیشترین اهمیت و در درجه دوم ماهی^۸ با مقدار ۲۲/۹۷ درصد و کمترین اهمیت مربوط به بریوزوا^۹ با مقدار ۱۳/۹۵ درصد است. در گروه طولی ۱۹۵-۱۸۰ میلی متر، میگوی کاریده ۲۷/۴۷ درصد دارای بیشترین اهمیت و در درجه دوم صدف دوکفه‌ای با مقدار ۲۵/۴۶ درصد و

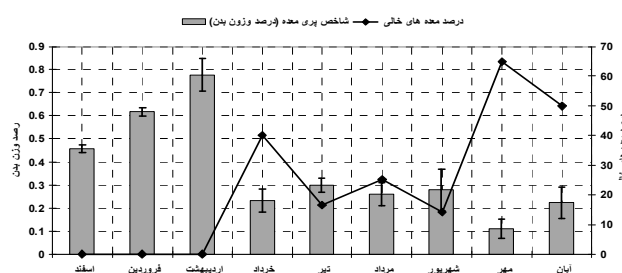
- 1 Copepoda
- 2 Algae
- 3 Crustacean
- 4 Sponge
- 5 Diatome
- 6 Shrimp
- 7 Bivalves
- 8 Fish
- 9 Bryozoon

ماه با مقدار ۰/۳۱ درصد محاسبه شد. در منطقه غربی، بیشترین درصد معده‌های خالی در مهرماه و با مقدار ۶۴ درصد و کمترین مقدار در اردیبهشت و فروردین ماه با مقدار صفر درصد محاسبه شد. در منطقه غربی، بیشترین درصد شدت تغذیه در اردیبهشت ماه با مقدار ۱/۵۱ درصد و کمترین مقدار در مهرماه و با مقدار ۰/۲۵ درصد محاسبه شد (شکل ۳).



شکل ۳- مقایسه مقدار شدت تغذیه و درصد معده‌های خالی در ماه‌های حضور بچه ماهیان کفشک زبان گاوی *Cynoglossus arel* مناطق شرقی و غربی سواحل خوزستان

فعالیت تغذیه‌ای بچه ماهیان کفشک زبان گاوی به وسیله‌ی درصدی از معده‌های خالی نشان داده شد که در طول ماه‌های مختلف متفاوت است. بیشترین درصد معده‌های خالی در مهر ماه و با مقدار ۶۵ درصد و کمترین مقدار در معده‌های خالی در اسفند، اردیبهشت و فروردین ماه با مقدار صفر درصد محاسبه شد. بیشترین مقدار پری معده در اردیبهشت ماه و با مقدار ۰/۷۷ درصد و کمترین مقدار پری معده در مهر ماه و با مقدار ۰/۱۱ درصد به دست آمد (شکل ۴).



شکل ۴- مقایسه شاخص پری معده در ماه‌های حضور بچه ماهیان کفشک زبان گاوی *Cynoglossus arel*

بیشترین درصد معده‌های خالی در گروه‌های طولی ۱۱۵-۱۰۰ و با مقدار ۱۰۰ درصد و کمترین درصد معده‌های خالی در گروه‌های طولی ۱۹۵-۱۸۰ و ۲۱۲-۲۲۷ و با مقدار صفر درصد محاسبه شد. بیشترین مقدار پری معده در گروه طولی ۲۱۲-۲۲۷

جدول ۱- درصد فراوانی وقوع شکار Fp% و درصد عددی ترکیب غذایی Cn% طی ماه‌های حضور بچه‌ماهیان کفشک‌زبان گاوی *Cynoglossus arel* در مناطق شرقی و غربی

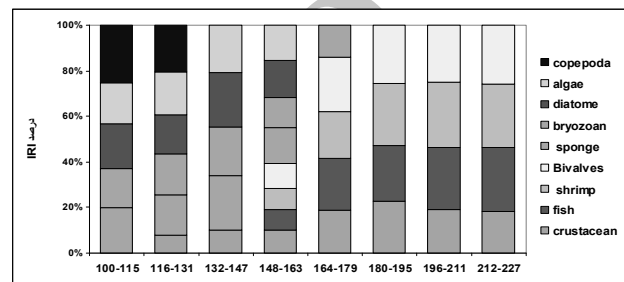
ایتم‌های غذای	Fp% منطقه شرقی	Cn% منطقه شرقی	Fp% منطقه غربی	Cn% منطقه غربی
قطعات سخت پوست	۸۳/۳۵	۳۲/۸۰	۸۰/۴۵	۳۵/۲۱
صدف دوکفه ای	۶۹/۶۶	۲۵/۱۲	۶۵/۴۵	۲۵/۲۴
ماهی	۶۵/۶۲	۲۳/۲۲	۶۶/۶۶	۲۱/۲۳
میگو	۵۰/۵۵	۲۱/۲۰	۶۰/۶۲	۱۹/۱۳
اسپیکول اسفنج	۶۶/۶۶	۱۸/۵۰	۶۰/۳۵	۱۹/۴۱
بریوزوا	۶۵/۵۴	۱۴/۸۵	۵۵/۵۵	۱۵/۳۷
دیاتومه	۴۴/۵۶	۱۰/۹۵	۳۸/۲۵	۹/۸۷
جلبک	۳۳/۳۳	۸/۲۵	۳۳/۳۳	۶/۲۴
کوپه پودا	۲۹/۱۴	۵/۳۲	۳۳/۳۳	۳/۶۲

۴. بحث

در این مطالعه، میانگین درصد معده‌های خالی در ماه‌های مختلف حضور بچه‌ماهیان کفشک‌زبان گاوی در حدود ۲۴ درصد محاسبه شد که بیانگر پرخور بودن بچه‌ماهیان کفشک‌زبان گاوی است. برای بچه‌ماهیان کفشک‌زبان گاوی بین دما و درصد معده‌های خالی، رابطه معنی‌داری مشاهده نشد. برای بچه‌ماهیان کفشک‌زبان گاوی با توجه به ارتباط معنی‌دار بین درصد معده‌های خالی و درصد شدت تغذیه در سطح ۰/۰۵ درصد در ماه‌های مهر و آبان که درصد معده‌های خالی افزایش می‌یابد، درصد شدت تغذیه کاهش می‌یابد و برعکس در ماه‌های اسفند، فروردین و اردیبهشت که درصد معده‌های خالی کاهش می‌یابد، درصد شدت تغذیه افزایش می‌یابد.

ماه‌های مذکور مبین تفاوت فراوانی غذای ترجیحی بچه‌ماهیان کفشک‌زبان گاوی در مکان‌ها و زمان‌های مختلف هستند. Rajaguru در سال ۱۹۹۳ در مطالعات خود بیشترین درصد معده‌های خالی ماهی بالغ کفشک‌زبان گاوی *Cynoglossus arel* را در دی و مهر ماه عنوان کرد و دلیل آن را مقدار شدت تغذیه کم در ماه‌های دی و مهر ماه و به دلیل فصل تخم‌ریزی آن ذکر کرده است. کوشا در سال ۱۳۷۵ در مطالعه بر روی ماهی بالغ گونه *Cynoglossus dubius* بیشترین مقدار درصد معده‌های خالی را در شهریور، مهر و آبان ماه و به دلیل فصل تخم‌ریزی در این ماه‌ها و تغذیه‌ی کمتر عنوان کرد. بالا بودن درصد معده‌های خالی در مهر و آبان ماه و کاهش درصد معده‌های خالی در اسفند، فروردین و اردیبهشت ماه احتمالاً به دلیل تفاوت فراوانی غذا است. Pallaoro و همکاران در سال ۲۰۰۵ عنوان کردند که شاخص تهی بودن در مکان‌های مختلف

کمترین اهمیت مربوط به قطعات سخت پوست با مقدار ۲۲/۳۸ درصد است. در گروه طولی ۲۱۱-۱۹۶ میلی‌متر، میگوی کاریده با مقدار ۲۸/۷۷ درصد دارای بیشترین اهمیت در درجه دوم ماهی با مقدار ۲۷/۰۹ درصد و کمترین مقدار مربوط به قطعات سخت‌پوست با مقدار ۱۹/۱۸ درصد است. در گروه طولی ۲۱۲-۲۲۷ میلی‌متر، ماهی با مقدار ۲۸/۴۹ درصد دارای بیشترین اهمیت و در درجه دوم میگوی کاریده با مقدار ۲۷/۶ درصد و کمترین اهمیت مربوط به قطعات سخت پوست با مقدار ۱۸/۰۱ درصد است (شکل ۶).



شکل ۶- شاخص اهمیت نسبی بر اساس گروه‌های طولی بچه‌ماهیان کفشک‌زبان گاوی *Cynoglossus arel*

شاخص فراوانی حضور شکار (Fp) در بچه‌ماهیان کفشک‌زبان گاوی نشان می‌دهد در ایستگاه شرقی (بحرکان) و غربی (لیفه - بوسیف)، مقدار Fp برای آیتم‌های غذایی قطعات سخت‌پوست، صدف دوکفه‌ای ورنیده، اسپیکول اسفنج و بریوزوا بیش از ۵۰ درصد و برای جلبک، دیاتومه و کوپه پودا کمتر از ۵۰ درصد است. شاخص درصد عددی ترکیب غذایی (Cn) در بچه‌ماهیان کفشک‌زبان گاوی نشان می‌دهد که در ایستگاه شرقی (بحرکان) و غربی (لیفه - بوسیف) در درجه اول قطعات سخت پوست و در درجه دوم صدف دوکفه‌ای و اسپیکول اسفنج بیشترین و جلبک، دیاتومه و کوپه‌پودا کمترین درصد عددی ترکیب غذایی را در بر می‌گیرد. رابطه‌ی همبستگی بین ماه‌های مختلف حضور بچه‌ماهیان کفشک‌زبان گاوی و عوامل محیطی مانند دما و شوری با درصد معده‌های خالی و درصد شدت تغذیه محاسبه گردید. بین دما و درصد معده‌های خالی و درصد شدت تغذیه رابطه‌ی معنی‌داری مشاهده نشد. بین شوری با شوری رابطه‌ی معنی‌داری مشاهده نشد. بین درصد معده‌های خالی و درصد شدت تغذیه در سطح ۰/۰۵ درصد، رابطه معنی‌داری مشاهده شد و مقدار آن در حدود ۰/۰۲۴ درصد محاسبه شد (جدول ۱).

ماه‌های حضور بچه‌ماهیان کفشک‌زبان گاوی بین درصد معده‌های خالی با دما و درصد شدت تغذیه و دما رابطه‌ی معنی‌داری مشاهده نشد. بین درصد معده‌های خالی و درصد شدت تغذیه ($\text{sig}=0/024 P<0/05$) ارتباط معنی‌داری مشاهده شد. در ماه‌های اسفند، فروردین و اردیبهشت بیشترین مقدار فعالیت تغذیه‌ای و کمترین مقدار درصد معده‌های خالی وجود دارد که احتمالاً به علت نوع شکار و موجودیت و تراکم آیتم غذایی در ماه‌های مهر و آبان است. در مطالعات Morato و همکاران در سال ۲۰۰۰ که بر روی زیستگاه تغذیه‌ای و تغییرات فصلی آیتم‌های غذایی ماهیان Blacktail Comber انجام شد، بیشترین درصد معده‌های خالی در ماه‌های دی و بهمن و کمترین درصد معده‌های خالی در ماه‌های تیر و مرداد مشاهده می‌شود. مقدار پری معده نیز با فصل تغییر می‌کند، اما تغییرات اندکی را نشان می‌دهد و بیشترین مقدار پری معده در فروردین و اردیبهشت مشاهده می‌شود. اگرچه در مطالعه Morato، ارتباطی بین مقدار شدت تغذیه (پری معده) با تولید مثل و دما مشاهده نشد و تغییرات درصد پری معده در طول سال به دلیل نوع شکار و موجودیت و تراکم آیتم غذایی عنوان شد.

در مقایسه درصد معده‌های خالی و درصد وزن بدن در گروه‌های طولی مختلف بچه‌ماهیان کفشک‌زبان گاوی مشخص شد که در گروه طولی پایین، فعالیت تغذیه‌ای کاهش می‌یابد و به دنبال آن مقدار پری معده که بر اساس درصدی از وزن بدن تعریف می‌شود، کاهش و در نتیجه درصد معده‌های خالی افزایش می‌یابد. در گروه‌های طولی بالا نیز فعالیت تغذیه‌ای افزایش می‌یابد و به دنبال آن مقدار پری معده که بر اساس درصدی از وزن بدن تعریف می‌شود، افزایش و در نتیجه درصد معده‌های خالی کاهش می‌یابد. در گروه‌های طولی پایین از ۱۰۰-۱۱۵ میلی‌متر و ۱۱۶-۱۳۱ میلی‌متر، بیشترین درصد معده‌های خالی و در نتیجه کاهش درصد پری معده و در گروه‌های طولی بالا از گروه طولی ۱۹۵-۱۸۰ میلی‌متر تا گروه طولی ۲۱۲-۲۲۷ میلی‌متر، درصد معده‌های خالی کم و در نتیجه افزایش درصد پری معده مشاهده می‌شود. در مقایسه چهار گونه بچه‌ماهیان تجاری آب‌های ساحلی استان خوزستان مشخص شد که در گروه طولی پایین، فعالیت تغذیه‌ای کاهش می‌یابد و به دنبال آن مقدار پری معده که بر اساس درصدی از وزن بدن تعریف می‌شود کاهش و در نتیجه درصد معده‌های خالی افزایش می‌یابد. در گروه‌های طولی بالا، فعالیت تغذیه‌ای افزایش می‌یابد و به دنبال آن مقدار پری معده که

متفاوت است که این موضوع نشان‌دهنده‌ی تفاوت فراوانی غذای در مکان‌های مختلف است. Venu و همکاران در سال ۲۰۰۱ عقیده داشتند که درصد بالای معده‌های خالی ممکن است در اثر میزان بالای رقابت درون‌گونه‌ای و یا بین‌گونه‌ای باشد. از سوی دیگر خالی بودن صددردم معده‌ها ممکن است در اثر تخلیه محتویات معده و در نتیجه تنش ایجاد شده در طول کشیدن تور ترال باشد. حضور یک آیتم در رژیم غذایی به حالت هیجانی ماهی، قابلیت در دسترس بودن و انتخاب آن به‌عنوان غذا وابسته است (Wootton, 1995). بیشترین مقدار درصد شدت تغذیه در اسفند، فروردین و اردیبهشت ماه و کمترین مقدار در مهر و آبان مشاهده شد. Icemer و همکاران در سال ۲۰۰۲ عنوان کردند که شاخص شدت تغذیه با فصل، موجودیت غذا و ترجیح آیتم غذایی و مرحله‌ی بلوغ جنسی ماهیان بالغ و فصل تخم‌ریزی گونه‌ها تغییر می‌کند و از سوی دیگر، مقدار شدت تغذیه به‌طور مسلم به مقدار نوترینت‌های غذایی وابسته است و رابطه‌ی عکس با درصد معده‌های خالی دارد. در این مطالعه علت متفاوت بودن درصد شدت تغذیه در ماه‌های مذکور، موجودیت غذا و ترجیح آیتم غذایی است و رابطه‌ی معکوس شدت تغذیه با درصد معده‌های خالی در طی ماه‌های مختلف برای بچه‌ماهیان کفشک‌زبان گاوی مشاهده شد. در مقایسه درصد معده‌های خالی و درصد شدت تغذیه در ایستگاه شرقی (بحرکان) و غربی (لیفه - بوسیف) مشخص شد که میانگین درصد معده‌های خالی در منطقه‌ی شرقی ۲۶/۸۵ درصد و در منطقه‌ی غربی ۲۵/۶۵ درصد و میانگین درصد شدت تغذیه در منطقه‌ی شرقی ۱/۳۸ درصد و در منطقه‌ی غربی ۲/۱۰ درصد است. بنابراین درصد معده‌های خالی با درصد شدت تغذیه در ایستگاه‌های شرقی (بحرکان) و غربی (لیفه - بوسیف) تفاوت چندانی مشاهده نمی‌شود. طبق بررسی‌های Khanna و همکاران در سال (۲۰۰۶)، شدت تغذیه با موجودیت آیتم غذایی همبستگی معنی‌داری دارد و احتمالاً درصد بالای شدت تغذیه به دلیل حضور آیتم‌های غذایی و درصد کم شدت تغذیه به دلیل عدم حضور آیتم غذایی است.

در دو ایستگاه شرقی (بحرکان) و غربی (لیفه - بوسیف)، قطعات سخت پوست، صدف و کفه ای ورنیده، اسپیکول اسفنج و بریوزوا غذاهای اصلی و بیشترین درصد ترکیب غذایی را تشکیل می‌دهند و جلبک، دیاتومه و کوپه پودا به‌عنوان غذاهای فرعی و کمترین ترکیب غذایی را دربر می‌گیرند.

در مقایسه درصد معده‌های خالی با درصد وزن بدن در

پایین بیشتر کوبه پودا، سخت پوستان کوچک و آمفی پودا دارای اهمیت هستند، در حالی که در گروه‌های طولی بالاتر، پلی‌کت‌ها، باقی مانده‌ی ماهی، ایزوپودها، خرچنگ‌های کوچک و نماتودها دارای اهمیت هستند. Puscha در سال ۲۰۰۵ عنوان کرد که افراد بزرگتر جمعیت ماهیان توانایی مصرف شکارهای بزرگتر را دارند و شکارهای بزرگتر جایگزین شکارهای کوچکتر از جمله کوبه‌پودها و یوفازیده‌ها می‌شوند. با این حال، همیشه تغییر در آیت‌های غذایی به‌طور کامل با تغییر در طول شکارچیان همراه نیست و در اندازه‌های طولی پایین‌تر نیز آیت‌های غذایی بزرگتر مشاهده می‌شود که علت آن موجودیت آیت‌های غذایی است.

بیشتر مطالعات انجام شده، اطلاعاتی در مورد رژیم غذایی ماهیان بالغ به‌دست می‌دهند و مطالعات کمی در مورد رژیم غذایی ماهیان در مراحل ابتدایی زندگی آنها وجود دارد. این اطلاعات در بهتر فهمیدن چگونگی عملکرد محل نوزادگاهی ماهیان موثر خواهد بود و در نهایت باعث حفاظت از محیط‌های زیست آنها و به‌طور کلی منابع ماهی می‌شود (Gning et al., 2007). حضور ماهیان جوان در مناطق ساحلی به‌علت موجودیت و تراکم بالای مواد غذایی در این مناطق است و اگر احتیاجات غذایی ماهیان از میزان تولیدات و تراکم مواد غذایی بیشتر شده و یا به عبارتی میزان تولیدات در مناطق نوزادگاهی کاهش یابد، تاثیر منفی بر میزان بقا و بازماندگی ماهیان جوان می‌گذارد به‌خصوص هنگامی که جمعیت ماهیان جوان زیاد باشد. در طی مرحله‌ی جوانی ماهیان، بقا و بازماندگی و میزان مرگ و میر آنها به تراکم مواد غذایی وابسته است (Tanaka et al., 2005). بنابراین حفاظت از منابع و بسترهای غذایی آبزیان به‌خصوص در مراحل ابتدایی زندگی در مناطق ساحلی از طریق اعمال مدیریت صحیح شیلاتی و انجام مطالعات زیست‌شناسی ماهیان مهم و بومی منطقه به‌عنوان مطالعات پایه‌ای در بررسی‌های زیستی مراحل مختلف حیات این گونه‌ها لازم و ضروری است.

منابع

- پارسامنش، ا. ۱۳۸۶. اصول ارزیابی ذخایر آبزیان. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۹۳ ص.
- کوشا، آ. ۱۳۷۵. شناسایی گونه‌های راسته کفشک‌ماهیان *Pleuronecti formis* و برخی خصوصیات زیستی گونه *Cynoglossus dubius* در سواحل دریای عمان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، واحد تهران

بر اساس درصدی از وزن بدن تعریف می‌شود افزایش و در نتیجه درصد معده‌های خالی کاهش می‌یابد. برای بچه ماهیان شوریده از گروه طولی ۱۴۵ تا ۲۰۸ میلی‌متر، بچه‌ماهیان شبه شوریده دهان بزرگ از گروه طولی ۱۳۵ تا ۱۹۸ میلی‌متر، بچه‌ماهیان شبه شوریده دهان کوچک از گروه طولی ۱۵۱ تا ۱۹۸ میلی‌متر و برای بچه‌ماهیان کفشک‌زبان گاوی با طول ۱۸۰ تا ۲۲۷ میلی‌متر، بیشترین فعالیت تغذیه‌ای و بیشترین مقدار پری معده و در نتیجه کمترین درصد معده‌های خالی مشاهده شد. در مطالعات Morato و همکاران در سال ۲۰۰۰ که بر روی ماهیان بالغ Blacktail Comber از خانواده هامور ماهیان انجام شد، مشخص گردید که با افزایش اندازه‌ی بدن و در گروه‌های طولی بالاتر، درصد معده‌های خالی افزایش می‌یابد و درصد پری معده نیز با افزایش اندازه افزایش می‌یابد. علت این امر، استفاده ماهیان در گروه‌های طولی بالاتر از شکارهای بزرگتر و سنگین‌تر عنوان شده است. با رشد ماهی، نیاز به انرژی با گرفتن شکارهای بزرگتر تامین می‌شود. احتمالاً به دلیل نابالغ بودن بچه‌ماهیان مورد بررسی و تغذیه‌ی مداوم در روز و با توجه به این که اندازه دهان بچه‌ماهیان کوچک است و عموماً از شکارهای کوچکتر تغذیه می‌کنند، در گروه‌های طولی بالاتر درصد معده‌های خالی کم و میزان تغذیه بیشتر و در نتیجه درصد پری معده نیز بیشتر است. Labropoulou در سال ۲۰۰۳ در بررسی زیستگاه غذایی ماهیان جوان Red porgy، شاخص تهی بودن معده را در حدود ۳۵/۷ درصد محاسبه و بیشترین درصد معده‌های خالی با مقدار ۳۹/۶ درصد را در گروه‌های طولی پایین مشاهده کرد.

بررسی شاخص اهمیت نسبی وزنی بر اساس گروه‌های طولی مختلف برای بچه‌ماهیان کفشک‌زبان گاوی مشخص شد. قطعات سخت پوست در تمام گروه‌های طولی به جز گروه طولی ۱۰۰-۱۱۵ میلی‌متر دارای اهمیت است و درصد اهمیت نسبی به سمت گروه‌های طولی بالاتر افزایش می‌یابد. میگوی کاریده، ماهی و صدف دوکفه‌ای ورنیده در گروه‌های طولی بالا از ۱۶۳-۱۴۸ میلی‌متر تا ۲۲۷-۲۱۲ میلی‌متر دارای بیشترین درصد اهمیت نسبی هستند. جلبک، بریوزوا، اسپیکول اسفنج، دیاتومه و کوبه پودا در گروه‌های طولی ۱۰۰-۱۱۵ میلی‌متر تا ۱۶۳-۱۴۸ میلی‌متر دارای اهمیت هستند و به‌سمت گروه‌های طولی بالاتر از درصد اهمیت نسبی کاسته می‌شود. Rajaguru در مطالعات خود در سال ۱۹۹۳، تفاوت در آیت‌های غذایی کفشک‌زبان گاوی را در گروه‌های طولی مختلف گزارش کرد. در گروه‌های طولی

- Azores, north-eastern Atlantic. Journal Marine ecology. 318: 240-262.
- Pallaoro, A.; Anti, M and Jardas, I. 2005. Feeding habits of the *saddled bream, oblada melanura* (sparidae) in the Adriatic sea.
- Paul, A.J.; Paul, J.M. and Smith, R.L. 2002. Food consumption and growth of juvenile Arrowtooth flounders. Alaska fishery research Bulletin 6(2):104-107.
- Pyka, J. 1995. Food selectivity of pond-reared pike (*Esox lucius* L.) during the period of its feeding on plankton. Arch. Pol. Fish. 3(2): 173-180.
- Puscha, C.; Hulleyb, P.A. and Kockc, K.H. 2005. Community structure and feeding ecology of mesopelagic fishes in the slope waters of King Georg Island (South Shetland Islands, Antarctica) , j.Deep-Sea Research. 6(2):108-119.
- Rajaguru, A. 1993. Biology of two co-occurring tongue fishes, *cynoglossus arel* from Indian water. Fish bull. 90(2):325-367.
- Tanaka, Y.; Yamaguchi, H. and Gwak, W.E. 2005. Influence of mass release of hatchery-reared Japanese flounder on the feeding and growth of wild juveniles in a nursery ground in the Japan Sea, Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 314:137-147.
- Venu, S. and Kurup, M. 2001. Observations on the biology of some fishes collected from 250-750 m Along the EEZ of India. Journal of fish biology. 66(2):122-134.
- Wootton, R.J. 1995. Ecology of teleost Fishes, hapman&Hall. London. 404 pp.
- شمال - دانشکده علوم دریایی. ۹۷ص. ۱۳۷۵.
- Austill, M. 2004. Habitat-Specific Feeding ecology of Ocean-Type juvenile salmon in the Lower Columbia river estuary. University of Washington graduate school. Volum 1(66).
- Biswas, S.P. 1993. Manuale of methods in fish biology . SAP., 157 PP.
- Euzen , O., 1987. Food habitat and diet composition of some fish of Kuwait Kuwait.mar.Sci.9:58-65.
- Gning, N.; Vidy ,V. and Thiom Thiaw, O. 2007. Feeding ecology and ontogenic diet shifts of juvenile fish species in an inverse estuary: The Sine-Saloum, Senegal, Estuarine, Coastal and Shelf Science 76 (2008) 395e403.
- Icemer, A.; Zaydin, O. and Benl, J.O. 2002. Feeding habits of habits of Piper, Triglayra (LINNAEUS, 1758) Triglalyrainhabiting the Aegean Sea. Journal of Coastal and Shelf Science. 35:202-354.
- Khanna, S.S. and Singh, H.R. 2006. Fish biology and fisheries. 507:165-173.
- Lopez-peralta., R.H. and Arcila., M. 2002. Diet composition of Fish species from the southern continental shelf of Colombia sciencedirect. volm 80-92.
- Labropoulou, M.; Machias, A. and Tsimenides, N. 2003. Habitat selection and diet of juvenile red porgy, *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758) J. fish. Res 97:495-50.
- Moratoa, T.; Serra, A.O. and Pedro, J. 2000. Feeding habits, seasonal and Ontogenetic diet shift of blacktail comber *Serranus atricauda* (Pisces Serranidae), from the