

## بررسی رژیم غذایی ماهی کپور معمولی دریایی (*Cyprinus Carpio*) در سواحل استان گلستان، دریای خزر

(سواحل منطقه گمیشان)

عبدالرحیم وثوقی<sup>۱</sup>، رضوان موسوی ندوشن<sup>۲</sup>، الناز عباسی<sup>۳\*</sup>، ابراهیم زارعی<sup>۴</sup> و فرهاد elasوندی طغیان<sup>۵</sup>

۲، ۳- دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

۴ و ۵- شرکت مهندسی مشاور آمایش مکران

### چکیده

این پژوهش بر اساس فصل صید از مهر ماه ۱۳۸۸ لغایت اسفند ماه ۱۳۸۸ در طی فصل‌های پاییز و زمستان روی تعداد ۱۸۰ نمونه کپور معمولی دریایی (*Cyprinus carpio*) صید شده از سواحل منطقه گمیشان در استان گلستان انجام پذیرفت. نمونه برداری بصورت ماهانه (حداقل ۶ بار در هر ماه) طی ۶ ماه انجام شد. همه نمونه‌ها با حضور در محل از پره‌های صیادی تهیه گردید. نمونه‌های تهیه شده در ساحل مورد بیومتری (طول کل با دقت ۱ میلی‌متر و وزن بدن با دقت ۰/۰۱ گرم) قرار گرفتند، اطلاعات مزبور در فرم بیومتری ثبت و نمونه‌ها کالبد شکافی شد. سپس دستگاه گوارش (روده) را در فرمالین ۴ درصد قرار داده و به آزمایشگاه دانشکده علوم و فنون دریایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال منتقل گردید. در آزمایشگاه نسبت به اندازه‌گیری طول روده با دقت ۱ میلی‌متر و وزن روده با دقت ۰/۰۱ گرم، خالی بودن روده، شدت تغذیه، فراوانی وقوع انواع مواد غذایی مورد مصرف و فاکتور وضعیت اقدام گردید. محتویات دستگاه گوارش تخلیه و مورد شناسایی قرار گرفت. سپس نسبت به تعیین شاخص طول نسبی روده، شاخص خالی بودن روده، شاخص شدت تغذیه، شاخص فراوانی وقوع غذاهای مورد مصرف و شاخص فاکتور وضعیت اقدام گردید. در جهت بررسی آماری از آنالیز واریانس یک طرفه و T-test استفاده شد و نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel رسم گردید.

میانگین شاخص طول نسبی روده در گروه‌های سنی (۲<sup>+</sup> تا ۱۰) ساله برابر  $1/11 \pm 1/67$  سانتی‌متر بود، مقادیر این شاخص در فصل‌های مختلف دارای تفاوت معناداری نبود ( $P > 0/05$ ). میانگین شدت تغذیه  $9/99 \pm 22/63$  بدست آمد. مقادیر این شاخص در فصل‌های مختلف دارای تفاوت معناداری بود ( $P < 0/05$ ). شاخص خالی بودن دستگاه گوارش کل برابر  $71/11$  درصد بدست آمد. که نشان دهنده کم‌خور بودن این گونه می‌باشد.

محتویات دستگاه گوارش نیز شامل *Oligochaeta*، *Polychaeta*، *Bivalvia*، *Gastropoda*، *Ostrocooda*، *Foraminifera*، بقایای بدن ماهی *Gobiidae*، *Termitoda*، تخم آبزیان، خرچنگ و قطعات گیاهی بود.

بیشترین مقدار شاخص فراوانی وقوع مواد غذایی (FP) در کل دوره مربوط به کرم های پرتار به میزان ۶۳/۸۹ درصد تعیین شد میزان این شاخص در طول فصل های مختلف ، اختلاف معنی داری نداشت ( $P > 0.05$ ) .

در مجموع دوره ، کرم های پرتار(۶۳/۸۹ درصد) با فراوانی بیش از ۵۰ درصد غذای اصلی ، دو کفه ای(۳۵/۰۰ درصد) ، الیاف گیاهی(۳۶/۱۱ درصد) ، بالانوس(۱۶/۱۱ درصد) ، خرچنگ (۳۲/۲۲ درصد) ، ماهی(۴۴/۲۲ درصد) ، الیگوکیت (۱۱/۶۷ درصد) ، تخم آبی(۴۲/۷۸ درصد) ، گاستروپود(۳۶/۶۷ درصد) ، ترماتد(۲۵/۵۴ درصد) و استراکودا (۱۲/۷۸ درصد) با فراوانی بیش از ۱۰ درصد و کمتر از ۵۰ درصد ، غذای فرعی و کوماسه آ(۶/۶۷ درصد) ، آمفی پودا (۲/۷۸ درصد) و فرامینی فرا (۳/۳۳ درصد) با فراوانی کمتر از ۱۰ درصد بعنوان غذای تصادفی تعیین شدند .

میانگین شاخص فاکتور وضعیت (K) ، در طول دوره برابر ۱/۳۹ بود که نشان از وضعیت خوب تغذیه در این ماهی دارد .

واژگان کلیدی: ماهی کپور دریایی (*Cyprinus carpio*) ، شاخص تغذیه، گمیشان، استان گلستان، دریای خزر

\*مسئول مکاتبه: elnaz.abasi@gmail.com

#### مقدمه

ماهی کپور معمولی دریایی با نام علمی *Cyprinus carpio* به راسته کپور شکلان (CYPRINIFORMES) و خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae) تعلق دارد(ستاری، ۱۳۸۲).

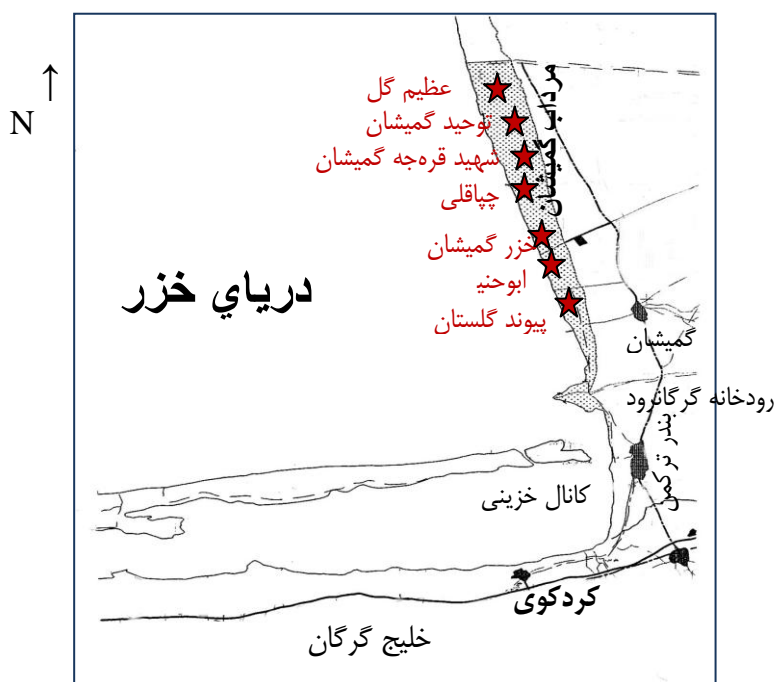
کپور معمولی دریایی ، بومی دریای خزر است. کپور ماهیان بیشترین پراکنش را در آسیای جنوب شرقی دارند. حدود ۲۰۰ جنس از این خانواده در دنیا شناسایی شده است. ماهی کپور معمولی دریایی یک گونه با طیف تغذیه ای گسترده است. اطلاعات موجود درباره رژیم غذایی آن ، بیانگر تغذیه آن از پلانکتون های جانوری و گیاهی ، پوده های گیاهی و جانوری ، بنتوزهای جانوری و ماکروفیت ها می باشد (وئوقی و مستجیر ، ۱۳۸۱). از طرفی طیف غذایی مصرفی در ارتباط با منابع غذایی در دسترس متفاوت است، با این وجود تاکنون مطالعاتی در این زمینه بر روی گونه کپور معمولی دریایی، در استان گلستان انجام نشده است . در مطالعات مختلف با موضوع شناسایی ماهیان دریای خزر و اکولوژی دریای خزر، بعنوان یک گونه مهم معرفی شده است و به نواحی پراکنش آن در دریای خزر و حوضه های آبریز آن اشاره شده است (کازانچف ، ۱۳۷۱ ؛ کردوانی ، ۱۳۷۴ ؛ قاسم اف ، ۱۹۹۴). تحقیقی با موضوع ویژگی های ریختی - اکولوژیک این گونه در نواحی و مرکز جنوبی دریای خزر ارائه شده است (Kuliyev & Ayarova, 1984).

مطالعات مربوط به تغذیه کپور معمولی دریایی دریای خزر در ایران تنها محدود به مطالعه ای به روی بررسی تغذیه طبیعی ماهی کپور معمولی دریایی تالاب انزلی (ایمانپور نمین ، ۱۳۷۳) و بررسی رژیم غذایی ماهی کپور معمولی دریایی در استان مازندران (محمود آباد) (آل علی ، ۱۳۸۲) است. اما رژیم غذایی کپور معمولی دریایی توسط افراد دیگری مورد مطالعه قرار گرفته است (Magnason & Heitz, 1971 و Mathes و 1963). با توجه به اهمیت اقتصادی و قابلیت تکثیر و پرورش بالا و نقش اکولوژیک این گونه، تحقیق حاضر با هدف بررسی رژیم غذایی و تعیین برخی از شاخص های تغذیه ماهی کپور معمولی دریایی انجام گردیده است.

## مواد و روش‌ها

موقعیت و محل نمونه برداری

طبق نقشه ی موقعیت تعاونی های پره صیادی استان گلستان (منطقه گمیشان) در مجموع ۷ پره صیادی با نام های عظیم گل، توحید گمیشان، شهید قره‌جه گمیشان، چپاقلی، خزر گمیشان، ابوحنیه، پیوند گلستان وجود دارد. جهت نمونه برداری به ۷ پره صیادی مراجعه شد. شکل (۱)



شکل ۱ - نقشه تالاب گمیشان و موقعیت شرکت های صید پره (معاونت صید و صنایع صیادی استان گلستان، ۱۳۸۹) روش نمونه برداری

با همکاری اداره شیلات استان گلستان، هر ماه حدود ۳۰ عدد ماهی کپور معمولی دریایی با حضور در محل پره کشی و به صورت تصادفی از ماهیان صید شده نمونه برداری شدند، در کل تعداد ۱۸۰ عدد ماهی تهیه و مورد بررسی های لازم قرار گرفت.

### مراحل و عملیات در محل (صیدگاه):

ابتدا حدود ۵ تا ۱۰ عدد فلس جهت تعیین سن برداشت شد. سپس نمونه ها مورد بیومتری (طول کل با استفاده از تخته بیومتری با دقت ۱ میلی متر و وزن بدن با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم) قرار گرفت. سپس نمونه ها کالبد شکافی شد، دستگاه گوارش را خارج نموده و در ظروف نمونه حاوی فرمالین ۴ درصد قرار داده شد و برای انجام سایر مراحل نمونه های روده، به آزمایشگاه (تهران، دانشکده علوم و فنون دریایی) منتقل شد.

### عملیات آزمایشگاهی:

ابتدا اندازه گیری طول روده با استفاده از تخته بیومتری با دقت ۱ میلی متر و اندازه گیری وزن روده با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت یک صدم گرم صورت گرفت، روده شکافته شده و محتویات آن خارج گردید، روده خالی و محتویات روده به صورت جداگانه با ترازوی دیجیتال با دقت یک صدم گرم توزین شد. در مرحله بعد محتویات روده

در الک زیر شیر آب با قطر چشمه ۷۰ میکرومتر به آرامی شستشو گردید تا ذرات و مواد همراه با غذا خارج گردند. برای بررسی محتویات روده از لوپ با بزرگنمایی ۱۰× استفاده شد. در نهایت شناسایی مواد غذایی با استفاده از کلیدهای شناسایی مختلف صورت گرفت: ( بیرشتین ، ۱۹۶۸؛ نیده‌م و نیده‌م، بی تا)؛ (اسماعیلی ساری، ۱۳۷۹)؛ ( احمدی و نفیسی بهابادی ، ۱۳۸۰) و (Bouchard, 2004).

جهت تعیین سن نمونه‌ها، ابتدا فلس‌ها به مدت ۲۴ ساعت در آب قرار داده شد. سپس فلس‌ها با مایع ظرفشویی شستشو گردید و با قرار دادن در میان دو لام با استفاده از لوپ با بزرگنمایی ۱۰× تعیین سن گردید. سپس تعیین برخی از شاخص‌های تغذیه به شرح زیر:

- طول نسبی روده (RLG): از فرمول زیر محاسبه می‌گردد.

$$RLG = \frac{Li}{LT}$$

RLG = طول نسبی روده

Li = طول روده به سانتی متر

Lt = طول کل ماهی به سانتی متر

- شاخص خالی بودن دستگاه گوارش (VI):

$$VI = \frac{ES \times 100}{TS}$$

ES = تعداد روده خالی

TS = تعداد کل روده مورد بررسی

- شاخص پر بودن ( شدت تغذیه) (GSI):

$$GSI = \frac{w \times 10^4}{W}$$

W = وزن محتویات روده بر حسب gr

W = وزن ماهی بر حسب gr

- شاخص ارجحیت غذا (Food preference) (FP):

$$FP = \frac{Ns_j \times 100}{NS}$$

که در این رابطه FP: شاخص ارجحیت غذایی .

Ns<sub>j</sub>: تعداد دستگاه گوارش (معدة و روده) دارای طعمه j

NS: تعداد کل دستگاه‌های گوارش دارای غذا می‌باشد.

- فاکتور وضعیت (K):

$$K = \frac{W \times 10^5}{L^3}$$

W = وزن کل بدن به گرم

L = طول کل به میلی متر

تجزیه و تحلیل اطلاعات:

رسم نمودارها به وسیله نرم افزار Excel و نیز با استفاده از نرم افزار SPSS از آنالیز واریانس یک طرفه و T-test برای بررسی نتایج مربوطه به شاخص‌های مورد بررسی در سطح معنی داری ۰/۰۵ استفاده گردید.

## نتایج

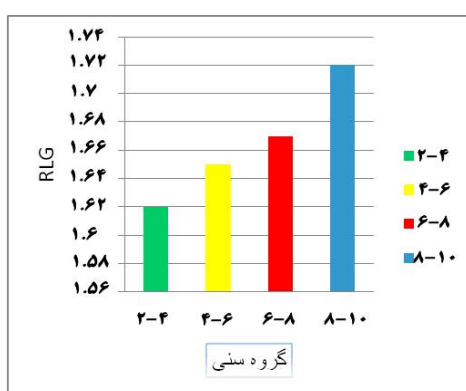
شاخص طول نسبی روده (Relative length of gut) (RLG)

میانگین طول نسبی روده این ماهی در کل دوره برابر ۱/۶۷ و انحراف معیار ۰/۱۱ بدست آمد. این شاخص با توجه به گروه‌های سنی نمونه‌ها و فصول نمونه برداری مورد بررسی قرار گرفت. جدول (۱) و شکل ۲ آزمون آنالیز واریانس یک

طرفه و T-test هیچ گونه تفاوت معنی داری را در مقادیر این شاخص در فصول مختلف نمونه برداری و بین گروه های سنی مختلف نشان نداد ( $P > 0.05$ ).

جدول ۱- شاخص طول نسبی روده (RLG) در ماهی کپور معمولی دریایی (سواحل منطقه گمیشان ۱۳۸۸)

کل افراد		گروه های سنی (سال)								تعداد عدد	فصل
		۸ <sup>+</sup> -۱۰		۶ <sup>+</sup> -۸		۴ <sup>+</sup> -۶		۲ <sup>+</sup> -۴			
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۰/۱۱	۱/۶۴	۰/۱۱	۱/۶۶	۰/۱۲	۱/۶۵	۰/۱۲	۱/۶۴	۰/۱۱	۱/۶۰	۹۰	پائیز
۰/۱۱	۱/۶۹	۰/۰۸	۱/۷۷	۰/۰۹	۱/۶۸	۰/۱۱	۱/۶۶	۰/۱۲	۱/۶۵	۹۰	زمستان
۰/۱۱	۱/۶۷	۰/۰۹	۱/۷۲	۰/۱۰	۱/۶۷	۰/۱۱۵	۱/۶۵	۰/۱۱	۱/۶۲	۱۸۰	کل افراد



شکل ۲- نمودار شاخص طول نسبی روده (RLG) ماهیان کپور معمولی دریایی، سواحل منطقه گمیشان برحسب فصل و گروه های سنی (۱۳۸۸)

### شاخص خالی بودن روده (Vacuity Index)

میانگین شاخص خالی بودن روده (VI) در ماهی کپور معمولی دریایی ۷۱/۱۱ بوده که نشان از "نسبتاً کم خور بودن" این گونه ماهی دارد. این شاخص در فصل پاییز با برابر ۶۶/۶۶ درصد و در زمستان، ۷۵/۵۵ درصد تعیین گردیده جدول (۲). شاخص مزبور در گروه های سنی ۲<sup>+</sup>-۴، ۴<sup>+</sup>-۶، ۶<sup>+</sup>-۸، ۸<sup>+</sup>-۱۰ به ترتیب برابر (۵۸/۵۶ درصد)، (۵۷/۶۹ درصد)، (۵۵/۷۵ درصد)، (۸۵/۹۲ درصد) بوده است. جدول (۲). نتایج آزمون واریانس یک طرفه و T-test اختلاف معنی داری را بین گروه های سنی مختلف و در فصول مختلف نمونه برداری نشان نداد ( $P > 0.05$ ).

جدول ۲- تعداد و درصد روده های خالی ماهی کپور معمولی دریایی مورد مطالعه به تفکیک گروه های سنی و فصل نمونه برداری (سواحل منطقه گمیشان - ۱۳۸۸)

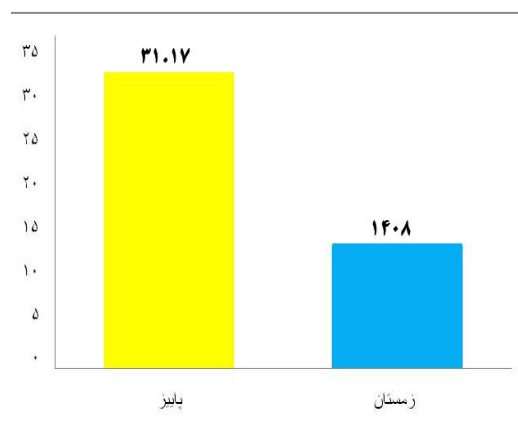
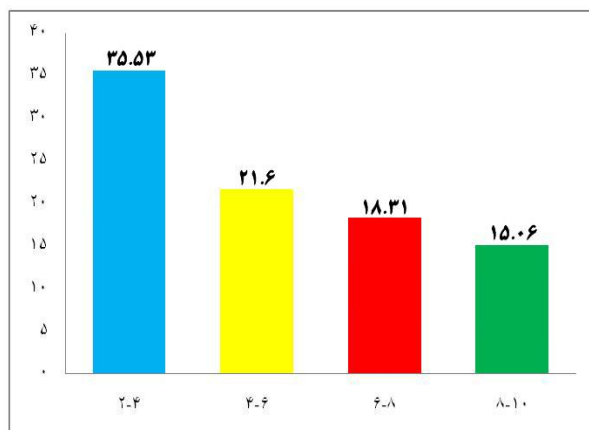
کل افراد		گروه های سنی (سال)								تعداد عدد	فصل
		۸ <sup>+</sup> -۱۰		۶ <sup>+</sup> -۸		۴ <sup>+</sup> -۶		۲ <sup>+</sup> -۴			
درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد		
۶۶/۶۶	۶۰	۸۵/۷۱	۶	۷۷/۷۸	۱۴	۶۰/۸۷	۲۸	۶۳/۱۶	۱۲	۹۰	پائیز
۷۵/۵۵	۶۸	۱۰۰/۰۰	۶	۷۳/۳۳	۲۲	۷۸/۲۶	۳۶	۵۰/۰۰	۴	۹۰	زمستان
۷۱/۱۱	۱۲۸	۹۲/۸۵	۱۲	۷۵/۵۵	۳۶	۶۹/۵۷	۶۴	۵۶/۵۸	۱۶	۱۸۰	کل افراد

## شاخص شدت تغذیه (GSI)(Gastro-somatic Index)

شاخص شدت تغذیه در کل دوره ۲۲/۶۳ با انحراف معیار ۹/۹۹ محاسبه شد. در گروه‌های سنی ۲<sup>+</sup>-۴، ۴<sup>+</sup>-۶، ۶<sup>+</sup>-۸، ۸<sup>+</sup>-۱۰، به ترتیب برابر ۱۶/۰۰ ± ۳۵/۵۳، ۲۱/۰۶ ± ۶/۵۸، ۱۸/۳۱ ± ۱۰/۷۶، ۱۵/۰۶ ± ۶/۱۱ بود. به تفکیک فصل نمونه برداری، در فصل پاییز شاخص شدت تغذیه ۳۱/۱۷ ± ۱۳/۰۶ است. مقدار این شاخص در فصل زمستان ۱۴/۰۸ ± ۶/۶۶ محاسبه شد. جدول (۳) و شکل ۳. آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون T-Test تفاوت معنی داری در مقادیر این شاخص در فصول مختلف نمونه برداری و بین گروه‌های سنی نشان داد (P>۰/۰۵).

جدول ۳- جدول شاخص GSI ماهی کپور معمولی دریایی مورد بررسی به تفکیک گروه‌های سنی و فصل نمونه برداری (سواحل منطقه گمیشان ۱۳۸۸)

کل افراد	گروه‌های سنی (سال)								تعداد عدد	فصل	
	۸ <sup>+</sup> -۱۰		۶ <sup>+</sup> -۸		۴ <sup>+</sup> -۶		۲ <sup>+</sup> -۴				
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۱۳/۰۶	۳۱/۱۷	۶/۲۱	۱۹/۳۱	۱/۴۰	۱/۶۳	۹/۲۰	۱/۵۹	۱/۴۵	۱/۱۴	۹۰	پائیز
				۱۰	۲۴		۳۰	۲۶	۵۰		
۶/۶۶	۱۴/۰۸	۶/۰۱	۱۰/۸۲	۱/۱۱	۱/۹۸	۳/۹۶	۱/۶۰	۵/۵۵	۱/۹۲	۹۰	زمستان
				۱۱	۱۱		۱۲		۲۰		
۹/۹۹	۲۲/۶۳	۶/۱۱	۱۵/۰۶	۱/۷۶	۱/۳۱	۶/۵۸	۱/۶۰	۱/۰۰	۱/۵۳	۱۸۰	کل افراد
				۱۰	۱۸		۲۱	۱۶	۳۵		



شکل ۳- شاخص شدت تغذیه ماهیان

کپور معمولی دریایی، سواحل منطقه گمیشان بر حسب گروه‌های سنی و فصل نمونه برداری (۱۳۸۸)

## شاخص ارجحیت غذا (FP) (Food preference)

در بررسی محتویات ۱۸۰ نمونه ماهی، اقلام غذایی مورد مصرف و شاخص فراوانی وقوع آنها به تفکیک سن (جدول ۴) و فصل نمونه برداری (جدول ۵) تعیین شد که با بررسی و شناسایی آن‌ها نتایج زیر به دست آمد.

محتویات دستگاه گوارش شامل: خانواده Trematoda از شاخه کرم های پهن Platyhelminthes، رده دوکفه ای Bivalvia و رده شکم پایان Gastropoda از شاخه نرم تنان Mollusca ، Balanus از رده سخت پوستان، رده کرم های پر تار Polychaeta و رده کرم های کم تار (Oligochaeta) از شاخه کرم های حلقوی Annelida، راسته ناجور پایان (گاماروس) Amphipoda و راسته Cumacea و راسته صدفیان (Ostracoda) از رده خرچنگ سانان Crustacea، از شاخه بند پایان Arthropoda، بقایای بدن ماهی از خانواده Gobiidae، تخم آبزیان، خرچنگ و قطعات گیاهی بود. در مورد درصد مربوط به هر یک از اقلام غذایی، باید توجه نمود، که این رقم (درصد) به معنی این است، که این نوع مواد غذایی خاص در ترکیب غذایی کل تعداد ماهیان واجد غذا مشاهده شده است. بر اساس درصد هر یک از اقلام غذایی مزبور، وضعیت (اصلی، فرعی و تصادفی بودن) آن نوع غذا مشخص می شود. لذا در مورد ماهیانی که دارای تنوع غذایی هستند، جمع درصد ها بیشتر از صد در صد است. در جدول (۴) فراوانی وقوع انواع مواد غذایی در گروه های سنی ارائه شده است (شکل ۴).

جدول ۴- شاخص ترجیح غذایی ماهی کپور معمولی دریایی در دوره نمونه برداری به تفکیک گروه های سنی (سواحل منطقه گمیشان ۱۳۸۸) (درصد)

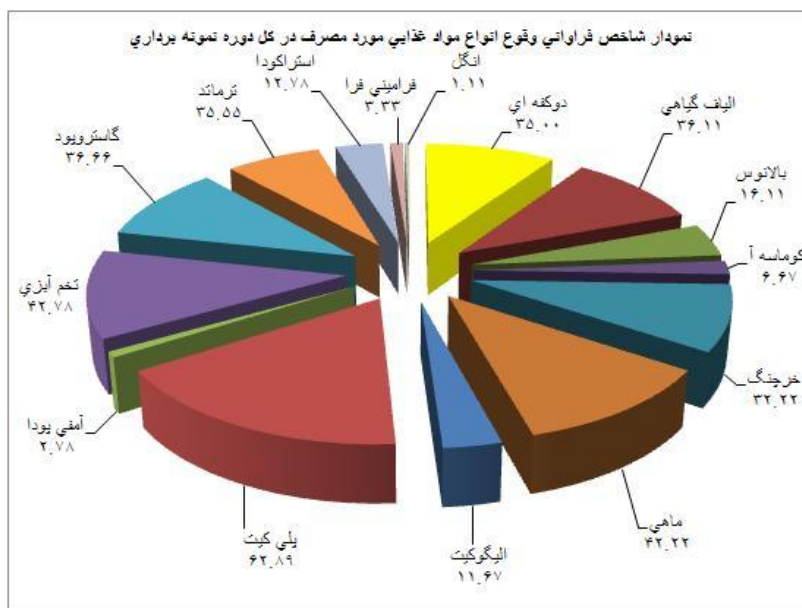
ردیف	نوع ماده غذایی مصرفی	۲ <sup>+</sup> -۴	۴ <sup>+</sup> -۶	۶ <sup>+</sup> -۸	۸ <sup>+</sup> -۱۰	کل افراد
		۲۷n=	۹۲n=	۴۸n=	۱۳n=	۱۸۰n=
۱	دوکفه ای	۳۳/۳۳	۲۵/۰۰	۵۴/۱۶	۳۸/۴۶	۳۵/۰۰
۲	الیاف گیاهی	۲۹/۶۳	۳۲/۶۱	۴۷/۹۲	۳۰/۱۷	۳۶/۱۱
۳	بالانوس	۷/۴۱	۹/۷۸	۳۳/۳۳	۱۵/۳۸	۱۶/۱۱
۴	کوماسه آ	۳/۷	۶/۵۲	۱۰/۴۲	۰	۶/۶۷
۵	خرچنگ	۲۵/۹۲	۳۰/۴۳	۳۹/۵۸	۳۰/۷۶	۳۲/۲۲
۶	ماهی	۲۲/۲۲	۴۸/۹۱	۳۷/۰۵	۵۲/۸۹	۴۲/۲۲
۷	الیگوکیت	۰	۱۰/۸۷	۱۴/۵۸	۳۰/۷۷	۱۱/۶۷
۸	پلی کیت	۷۰/۳۷	۵۹/۷۸	۶۶/۶۷	۶۹/۲۳	۶۳/۸۹
۹	آمفی پودا	۷/۴۱	۲/۱۷	۲/۰۸	۰	۲/۷۸
۱۰	تخم آبزی	۱۸/۵۲	۴۴/۵۶	۵۴/۱۷	۳۸/۴۶	۴۲/۷۸
۱۱	گاستروپود	۳۷/۰۳	۳۰/۴۳	۴۷/۹۲	۴۲/۷۸	۳۶/۶۷
۱۲	ترماتد	۲۲/۲۲	۲۸/۲۶	۱۸/۷۵	۳۸/۴۶	۲۵/۵۴
۱۳	استراکودا	۳/۷	۱۳/۰۴	۱۶/۶۷	۲۲/۷۸	۱۲/۷۸
۱۴	فرامینی فرا	۰	۴/۳۵	۴/۱۷	۰	۳/۳۳
۱۶	سایر	۰	۲/۱۷	۰	۰	۱/۱۱

شاخص فراوانی وقوع مواد غذایی به تفکیک فصل نمونه برداری (پائیز و زمستان) در (جدول ۵ و شکل ۴) ارائه شده است.

جدول ۵ - شاخص ترجیح غذایی ماهی کپور معمولی دریایی در طول نمونه برداری به تفکیک فصل نمونه برداری (سواحل منطقه گمیشان ۱۳۸۸) (درصد)

ردیف	نوع ماده غذایی	فصل پائیز ۹۰n=	فصل زمستان ۹۰n=	کل افراد ۱۸۰n=
۱	دوکفه ای	۵۰	۲۰	۳۵/۰۰
۲	الیاف گیاهی	۳۴/۴۴	۳۷/۷۸	۳۶/۱۱
۳	بالانوس	۱۲/۲۲	۲۰	۱۶/۱۱
۴	کوماسه آ	۱۱/۱۱	۲/۲۲	۶/۶۷
۵	خرچنگ	۲۸/۸۹	۳۵/۵۵	۳۲/۲۲
۶	ماهی	۳۳/۳۳	۵۱/۱۱	۴۴/۲۲
۷	الیگوکیت	۱۴/۴۴	۸/۸۹	۱۱/۶۷
۸	پلی کیت	۷۲/۲۲	۵۵/۵۵	۶۳/۸۹
۹	آمفی پودا	۵/۵۵	۰	۲/۷۸
۱۰	تخم آبی	۴۷/۷۸	۳۷/۷۸	۴۲/۷۸
۱۱	گاستروپود	۲۶/۶۶	۴۶/۶۷	۳۶/۶۷
۱۲	ترماتد	۲۰	۳۱/۱۱	۲۵/۵۵
۱۳	استراکودا	۷/۷۸	۱۷/۷۸	۱۲/۷۸
۱۴	فرامینی فرا	۰	۶/۶۷	۳/۳۳
۱۵	سایر	۰	۲/۲۲	۱/۱۱





شکل ۴- شاخص فراوانی وقوع انواع مواد غذایی مورد مصرف ماهی کپور معمولی دریایی در کل دوره نمونه برداری (سواحل منطقه گمیشان ۱۳۸۸)

#### فاکتور شاخص وضعیت (Condition Factor)

میانگین «شاخص فاکتور وضعیت» در کل دوره نمونه برداری، برابر  $1/39$  و با انحراف معیار  $0/14$  بوده است. که نشان از

وضعیت خوب تغذیه ماهیان دارد (جدول ۶).

جدول ۶- فاکتور شاخص وضعیت تغذیه ماهی کپور معمولی دریایی (سواحل منطقه گمیشان ۱۳۸۸)

کل افراد	گروه های سنی (سال)								تعداد	فصل	
	۸+ - ۱۰		۶+ - ۸		۴+ - ۶		۲+ - ۴				
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	عدد	
۰/۱۸	۱/۴۱	۰/۱۵	۱/۳۵	۰/۲۰	۱/۴۵	۰/۱۸	۱/۴۴	۰/۱۸	۱/۴۲	۹۰	پائیز
۰/۱۰	۱/۳۸	۰/۱۱	۱/۴۱	۰/۱۰	۱/۳۷	۰/۰۹	۱/۴۲	۰/۱۲	۱/۳۲	۹۰	زمستان
۰/۱۴	۱/۳۹	۰/۱۳	۱/۳۸	۰/۱۵	۱/۴۱	۰/۱۳	۱/۴۳	۰/۱۵	۱/۳۷	۱۸۰	کل افراد

#### بحث و نتیجه گیری

میانگین طول نسبی روده این ماهی در کل دوره برابر  $1/67$  و انحراف معیار  $0/11$  بدست آمد (جدول ۱) که با تمایل رژیم غذایی به سمت گیاهخواری مطابقت دارد (Biswas, 1993).

آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و همین طور با انجام آزمون T-test در بین گروه های سنی و فصول نمونه برداری اختلاف معنی داری مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). نتایج نشان داد که با افزایش سن طول روده به طول کل افزایش دارد ولی به حد معنی دار نمی رسد.

در مطالعات ایمانپور (۱۳۷۳) میزان شاخص طول نسبی روده برای ماهی کپور معمولی تالاب انزلی در کلاس‌های سنی مختلف بالاتر از یک (بین ۱/۵ الی ۱/۸) بوده و در مطالعه ی آل علی (۱۳۸۶) میانگین شاخص طول نسبی روده عددی بزرگتر از یک و به مقدار ۱/۶۹ با انحراف معیار ۰/۱۹ بدست آمد.

نتایج شاخص طول نسبی روده مطالعه حاضر با مطالعات ایمانپور (۱۳۷۳) و مطالعه ی آل علی (۱۳۸۶) مطابقت دارد و به تمایل رژیم غذایی به سمت گیاهخواری مطابقت دارد (Biswas, 1993).

شاخص تغذیه (درصد روده های خالی) در دو فصل پائیز و زمستان در دامنه ی عددی ۶۰-۸۰ بود که بر اساس Euzen (1978) گونه نسبتاً کم خور است.

شاخص تغذیه در فصل زمستان نسبت به فصل پائیز افزایش نشان داد و نیز با بالا رفتن سن این شاخص افزایش یافته و نشان می دهد فصل سرد (زمستان) و افزایش سن بر کاهش تغذیه موثر بوده است. جدول (۲).

آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و همین طور با انجام آزمون T-test در بین کلاسهای سنی ۴-۶<sup>+</sup>، ۴-۶<sup>+</sup>، ۸-۱۰<sup>+</sup> سال و فصول نمونه برداری نیز اختلاف معنی داری مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ).

در مطالعه ی آل علی (۱۳۸۶) شاخص تغذیه در دامنه ی عددی ۴۰-۶۰ بود که نشان دهنده متوسط بودن شاخص تغذیه در این گونه ماهی است. این امر می تواند نشان دهنده این موضوع باشد که در منطقه استان مازندران (محمودآباد) میزان مواد غذایی مواد مصرفی ماهی بیشتر از منطقه استان گلستان (منطقه گمیشان) بوده است. در نتیجه احتمالاً این ماهی در استان مازندران وضعیت تغذیه نسبتاً بهتری نسبت به منطقه گمیشان دارد. نتایج آزمون واریانس یک طرفه در مورد شاخص پر بودن روده (شدت تغذیه) اختلاف معنی داری را بین فصول مختلف نشان داد ( $P < 0.05$ ). بنابراین مشخص است که در فصل پائیز شاخص شدت تغذیه تقریباً ۲ برابر فصل زمستان است. ماهیان کپور معمولی دریایی در فصل زمستان تغذیه فعال ندارند و این کاهش شدت تغذیه می تواند به چند دلیل باشد:

(۱) کاهش دما و احتمالاً تاثیر آن در کاهش تغذیه ماهی

(۲) کمبود مواد غذایی در فصل سرد

نتیجه آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون T-test در میان برخی از گروه های سنی و فصول مختلف اختلاف معنی داری را نشان داد، به این ترتیب که در سن ۴-۶ سال اختلاف معنی داری با سنین ۴ سال به بالا داشت ( $P > 0.05$ ).

در صورتی که از ۴ سال به بالا اختلاف معنی داری نشان نداد ( $P > 0.05$ ). بنابراین در سن ۴-۶ سال شدت تغذیه به طور معنی داری بالا بود. بالا بودن شاخص شدت تغذیه در گروه های سنی پایین به دلیل بالا تر بودن شدت سوخت و ساز، در ماهیان جوان (به جهت رشد و نمو) نسبت به ماهیان مسن تر است (ایمانپور، ۱۳۷۳). در مطالعه ی انجام شده توسط ایمان پور (۱۳۷۳)، شاخص شدت تغذیه در ارتباط با کلاس های سنی مختلف محاسبه شده است و بیشترین شدت تغذیه در کلاس های سنی ۱<sup>+</sup> و ۲ سال به دست آمده است که بنابر نتیجه گیری به عمل آمده مبنی بر وجود یک رابطه معنی دار بین سن و تغذیه شدت تغذیه بیشتر در سنین پائین تر اعلام شده است و این نتیجه با نتایج تحقیق حاضر مطابقت می نماید.

در مطالعه ی آل علی (۱۳۸۶) شاخص شدت تغذیه که در ارتباط با فصل نمونه برداری و جنسیت محاسبه شده بود در بین فصل های نمونه برداری و جنسیت اختلاف معنی داری در میزان این شاخص بدست نیآورده بودند.

نتایج مطالعه ی آل علی (۱۳۸۶) و ایمان پور (۱۳۷۳) با مطالعه حاضر مغایرت نشان می دهد.

میزان شاخص فراوانی وقوع برای اکثر مواد غذایی موجود در دستگاه گوارش ماهی کپور معمولی دریایی در فصول مختلف دارای تفاوت است به طوری که بعضی از اقلام غذایی در فصل زمستان اضافه یا حذف شده است.

میزان شاخص فراوانی وقوع بر حسب گروه های سنی نیز تعیین شد که میزان این شاخص در گروه های سنی مختلف دارای تفاوت بود که به عنوان مثال فراوانی وقوع تخم آبی در گروه های سنی ۴-۲، ۶-۴، ۸-۶، ۱۰-۸ سال به ترتیب برابر ۷، ۱۳، ۱۲، ۱۰ بود. (جدول ۵) علت این تفاوت به علت تغییر در اقلام غذایی در دسترس است. در مجموع دوره، کرم های پرتار (۶۳/۸۹ درصد) با فراوانی بیش از ۵۰ درصد غذای اصلی، دو کفه ای (۳۵ درصد)، الیاف گیاهی (۳۶/۱۱ درصد)، بالانوس (۱۶/۱۱ درصد)، خرچنگ (۳۲/۲۲ درصد)، ماهی (۴۴/۲۲ درصد)، الیگوکیت (۱۱/۶۷ درصد)، تخم آبی (۴۲/۷۸ درصد)، گاستروپود (۳۶/۶۷ درصد)، ترماتد (۲۵/۵۴ درصد) و استراکودا (۱۲/۷۸ درصد) با فراوانی بیش از ۱۰ درصد و کمتر از ۵۰ درصد، غذای فرعی و کوماسه آ (۶/۶۷ درصد)، آمفی پودا (۲/۷۸ درصد) و فرامینی فرا (۳/۳۳ درصد) با فراوانی کمتر از ۱۰ درصد بعنوان غذای تصادفی تعیین شدند.

در بررسی که بر روی ماهیان و دستگاه گوارش آنها انجام گردید، مشاهده شد که در کل دوره نمونه برداری پلی کیت غذای غالب بودو نشان دهنده ی این واقعیت است که در محیط پلی کیت بیشتر در دسترس ماهی بوده است.

در مطالعات ایمانیور (۱۳۷۳) بر روی کپور دریایی منطقه تالاب انزلی، بقایای گیاهی عمده ترین سهم را در تغذیه این گونه داشته و همچنین در مطالعات آل علی (۱۳۸۲) نیز بقایای گیاهی جزء غذای اصلی و مهم در تغذیه کپور تعیین شده بود. همچنین در بررسی دیگری نیز که توسط (Bond, 1988) انجام شده است عادت گیاهخواری کپور مورد تاکید قرار گرفته است که این نتایج با نتایج این مطالعه تفاوت نشان می دهد. وجود اقلام غذایی متنوع گیاهی و جانوری شامل: پلی کیت، دو کفه ای، الیاف گیاهی، بالانوس، خرچنگ، ماهی، الیگوکیت، تخم آبی، گاستروپود، ترماتد، کوماسه آ، استراکودا و فرامینی فرا در رژیم غذایی ماهی کپور معمولی دریایی نشان از همه چیز خوار بودن این گونه دارد.

شاخص دیگری که مورد بررسی قرار گرفت شاخص فاکتور وضعیت (K) بود. میانگین این شاخص در کل دوره نمونه برداری، برابر ۱/۳۹ و با انحراف معیار ۰/۱۴ بوده است (جدول ۶). که نشان از وضعیت خوب تغذیه ماهیان کپور دارد.

نتایج آزمون واریانس یک طرفه و آزمون T-test اختلاف معنی داری را بین گروه های سنی و در فصول مختلف نمونه برداری مختلف نشان نداد ( $P > 0.05$ ).

## منابع

- احمدی، م و نفیسی بهابادی، م. ۱۳۸۰. شناسایی موجودات بی مهره آبهای جاری. انتشارات خبیر. تهران، ایران.
- اداره کل شیلات استان گلستان. ۱۳۸۹. گزارش عملکرد سالانه معاونت صید و صنایع شیلاتی. ایران.
- اسماعیلی ساری، ع. ۱۳۷۹. باکتری، جلبک ها، قارچ ها و بی مهرگان آب شیرین. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. مدیریت اطلاعات علمی و روابط بین الملل. تهران، ایران.
- آل علی، ع. ۱۳۸۶. بررسی رژیم غذایی ماهی کپور دریای در استان مازندران (محمودآباد). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، دانشکده علوم و فنون دریایی. ایران
- ایمانپورنمین، ج. ۱۳۷۳. بررسی تغذیه طبیعی ماهی کپور تالاب انزلی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال.

- بیریشترین، یا.آ.، ایران. ۱۹۶۸. اطلس بی مهرگان دریای خزر. مترجم دلینال و نظری، ف. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران.
- نیده‌م پاول آر و نیده‌م، جیمز ج، بی تا. راهنمای مطالعه بیولوژی آب شیرین. مترجمین: قاسم زاده، ف. و فریدونی، م. و جراحی، م. انتشارات جاوید. ایران.
- ستاری، م. ۱۳۸۲. ماهی شناسی (۲) (سیستماتیک). انتشارات حق شناس. تهران، ایران.
- قاسم، اف. آ.گ. ۱۹۹۴. اکولوژی دریای خزر. مترجم، شریعتی، ا. موسسه تحقیقات شیلات ایران. مدیریت اطلاعات علمی و روابط بین الملل. تهران، ایران.
- کازانچف، ا. ان. ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوزه ی آبریز آن. مترجم، شریعتی؛ ا. شرکت سهامی شیلات ایران، سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی. ایران.
- کردوانی، پ. ۱۳۷۴. اکوسیستم آبی ایران (دریای مازندران). نشر قومس. تهران، ایران.
- وثوقی، غ و مستجیر، ب. ۱۳۸۱. ماهیان آب شیرین. انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ایران.
- manual of methods in fish biology. South Asian Publishers, Pvt . 1993. Biswas, S.P  
New Dehli, India. Ltd
1988. Biology of fishes. Sander Pub. Philipin..Bond, C.E
- Euzen, O. 1987. Food habits and diet composition of some fishes of Kuwait.  
Kuwait Bulletin Science, 9:65-86.
- Magnuson, J.J. & Heitz, J.G. 1971. Gill raker apparatus and food selectivity  
among Mackerals, Tuna and Dolphins .Fish, Serv., 69:361-70.
- Mathes, H. 1963. A comparative study in the feeding mechanism of some African  
Cyprinidae (*Pisces cypriniformes*) Bijdr. Dierk, 33: 3-35.
- Bouchard, w. R. J. 2004 .Guide to aquatic invertebrates of the upper midwest,  
identification manual for students, citizen monitors, and aquatic resource  
Professionals. University of MINNESOTA.