

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

عباس متین فر<sup>۱</sup>، رضوان موسوی ندوشن<sup>۲</sup>، الناز عباسی<sup>۳\*</sup>، ابراهیم زارعی<sup>۴</sup>، فرهاد علاسوندی طغیان<sup>۵</sup> و میثم صالحی<sup>۶</sup>

۱- مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

۲، ۳، ۶- دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

۴، ۵- شرکت مهندسی مشاور آمایش مکران

تاریخ پذیرش: ۸۹/۶/۲۵

تاریخ دریافت: ۸۹/۴/۳۰

### 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. نمونه‌برداری 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 میلی متر 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 متقل گردید. در آزمایشگاه نسبت به اندازه‌گیری طول روده با دقت ۱ میلی متر 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 (۳<sup>+</sup> تا ۱۰) ساله برابر ۱/۶۷±۰/۱۱ سانتی متر بود، مقادیر این شاخص در فصل‌های مختلف دارای تفاوت معناداری نبود ( $P > 0/05$ ). میانگین شدت تغذیه ۹/۹۹±۲۲/۶۳ بدست آمد. مقادیر این شاخص در فصل‌های مختلف دارای تفاوت معناداری بود ( $P < 0/05$ ).

شاخص خالی بودن دستگاه گوارش کل برابر ۷۱/۱۱ درصد بدست آمد. که نشان دهنده کم خور بودن این گونه می‌باشد.

محتویات دستگاه گوارش نیز شامل Polychaeta, Oligochaeta, Bivalvia, Termitoda, Gobiidae, Foraminifera, Ostrocooda, Gastropoda تخم آبریان، خرچنگ و قطعات گیاهی بود. بیشترین مقدار شاخص فراوانی وقوع مواد غذایی (FP) در کل دوره مربوط به کرم‌های پرتار به میزان ۶۳/۸۹ درصد تعیین شد میزان این شاخص در طول فصل‌های مختلف، اختلاف معنی داری نداشت ( $P > 0/05$ ). در مجموع دوره، کرم‌های 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 (۱/۶۷ درصد)، تخم آبرزی (۴۲/۷۸ درصد)، گاستروپود (۳۶/۶۷ درصد)، ترماتود (۲۵/۵۴ درصد) و استراکودا (۱۲/۷۸ درصد) با فراوانی بیش از ۱۰ درصد و کمتر از ۵۰ درصد، غذای فرعی و کوماسه (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

### Food regim of wild Common carp (*Cyprinus carpio*) in Golestan Province, Gomishan coastal area (Caspian Sea).

Matinfar, A.,<sup>1</sup> Mosavi Nodoshan, R.,<sup>2</sup> Abasi, E.,<sup>3</sup> Zaree, E.,<sup>4</sup> Alasvandi Toghyan, F.<sup>5</sup> & Salehi, M.<sup>6</sup>

1. Iranain Fisheries Research Organization, Tehran  
2, 3, 6. Faculty of Marine Science and Technology, Islamic Azad University, North Tehran Branch  
4, 5. Amayesh Macran Consulting Engineering Company

#### Abstract:

This research was conducted based on fishing season (autumn and winter) from October 2009 till March 2010 on 180 Wild Common carps (*Cyprinus carpio*) captured in the coast of Gomishan area in Golestan province, locate sout-east of Caspian Sea. Specimens were collected during 6 months (at least 6 times per month). All specimens were collected from beach seines in the field.

Biometric parameters such as total length and weight were measured from all 180 collected specimens and registered in biometric forms.

The autopsy was done and the guts were placed in 4 % formalin and transported to Biology Lab of Marine Science and Technology Faculty, North Tehran Branch Islamic Azad University.

The content of gut was emptied and examined.

The gut relative length factor (RLG), gut vacuity Index (VI), gut fullness Index (GSI), frequency index (FP) of consumed food items & condition of factor (K) were determind.

Statistical analysis was done using T-test and oneway ANOVA. Graphs were made software.

The average of relative length of gut of all age groups (2<sup>-</sup>-10 years) was 1.67 ±0.11 cm; the results of statlcal tests were not significantly differents during various seasons ( $P > 0.05$ ).

The average of gut fullness index was 22.63 ±9.99; the results were significantly different during various seasons ( $P < 0.05$ ).

The (VI) was calculated 71.11%, which shows these species are abstemious.

Gut content included Ploychaeta, Oligochaeta, Bivalvia, Gastropoda, Ostracoda, Foraminifera, Gobiidae fish remains, Invertebrate eggs, Crab and Parts of plants.

Greatest value of (FP) among all age groups belonged to Polychaeta (63.89%). Values of the index showed no significant different in the period ( $P > 0.05$ ).

Polychaeta (63.89%) were the main food ( $FI > 50%$ ); Bivalvia (35.00%), Parts of plants (34.11%), Balanus (16.11%), Crab (32.22%), Fish remains (44.22%), Oligochaeta (11.67%), Invertebrate eggs (42.78%), Gastropoda (36.67%), Trematod (25.54%) and Ostracoda (12.78%) were occasional food ( $10% < FI < 50%$ ), Cumacea (6.67), Amphipoda (2.78), Foraminifera (3.33) were random food ( $FI < 10%$ ).

The average of index of (K) was 1.39 during the period which shows good nutrition in Wild Common carp.

**Key words:** Common carp (*Cyprinus carpio*), food index, Gomishan, Golestan Province, Caspian Sea

## مقدمه

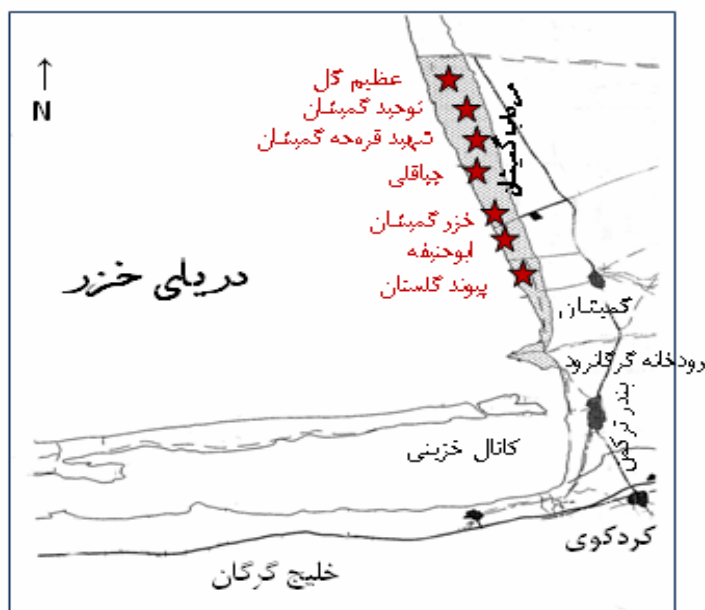
ماهی کپور معمولی دریایی با نام علمی *Cyprinus carpio* به راسته کپور شکلان (CYPRINIFORMES) و خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae) تعلق دارد (ستاری، ۱۳۸۲).

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 پلانکتون‌های جانوری و گیاهی، پوده‌های گیاهی و جانوری، بنتوزهای جانوری و ماکروفیت‌ها می‌باشد (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 حوضه‌های آبریز آن اشاره شده است (کازانچف، ۱۳۷۱؛ کردوانی، ۱۳۷۴؛ قاسم اف، ۱۹۹۴). تحقیقی با موضوع ویژگی‌های 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 شاخص‌های تغذیه ماهی کپور معمولی دریایی انجام گردیده است.

## مواد و روش‌ها

## موقعیت و محل نمونه برداری

طبق نقشه‌ی موقعیت تعاونی‌های پره صیادی استان گلستان (منطقه گمیشان) در مجموع ۷ پره صیادی با نام‌های عظیم گل، توحید گمیشان، شهید قرمحه گمیشان، چپاقلی، خزر گمیشان، ابوحنیفه و پیوند گلستان وجود دارد. جهت نمونه برداری به ۷ پره صیادی مراجعه شد. شکل (۱)



شکل ۱- نقشه تالاب گمیشان و موقعیت شرکت‌های 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 دیجیتالی 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 دیجیتالی 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 دیجیتالی 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 نمونه ها، ابتدا فلس ها به مدت ۲۴ ساعت در آب قرار داده شد. سپس فلس ها 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 شاخص های تغذیه به شرح زیر:

- طول نسبی روده (RLG) از فرمول زیر محاسبه می گردد:

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

RLG = طول نسبی روده

Li = طول روده به سانتی متر

LT = طول کل ماهی به سانتی متر

VI = شاخص خالی بودن دستگاه گوارش

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

ES = تعداد روده خالی

TS = تعداد کل روده مورد بررسی

GSI = شاخص پر بودن (شدت تغذیه)

W = وزن ماهی بر حسب gr

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

w = وزن محتویات روده بر حسب gr

FP = شاخص ارجحیت غذا (Food preference)

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

که در این رابطه FP:

شاخص ارجحیت غذایی.

Ns<sub>j</sub> = تعداد دستگاه گوارش (معدده و روده) دارای طعمه j

$N_s$  = 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 میلی‌متر

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.

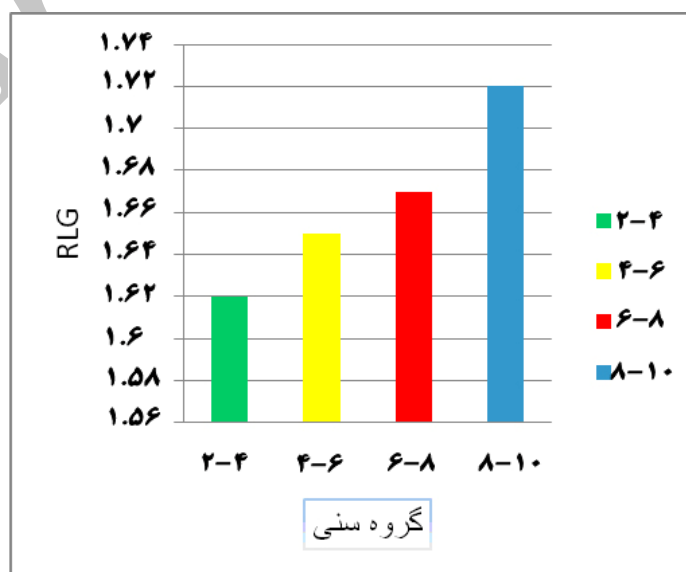
## نتایج

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

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 نمونه‌برداری 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 نمونه‌برداری و بین گروه‌های 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	گروه‌های 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	عدد		
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 بر حسب فصل و گروه‌های 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 گروه‌های سنی ۴-۳، ۶-۴، ۸-۶، ۱۰-۸ 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 گروه‌های سنی مختلف و در فصول مختلف نمونه برداری نشان نداد ( $P > 0.05$ ).

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

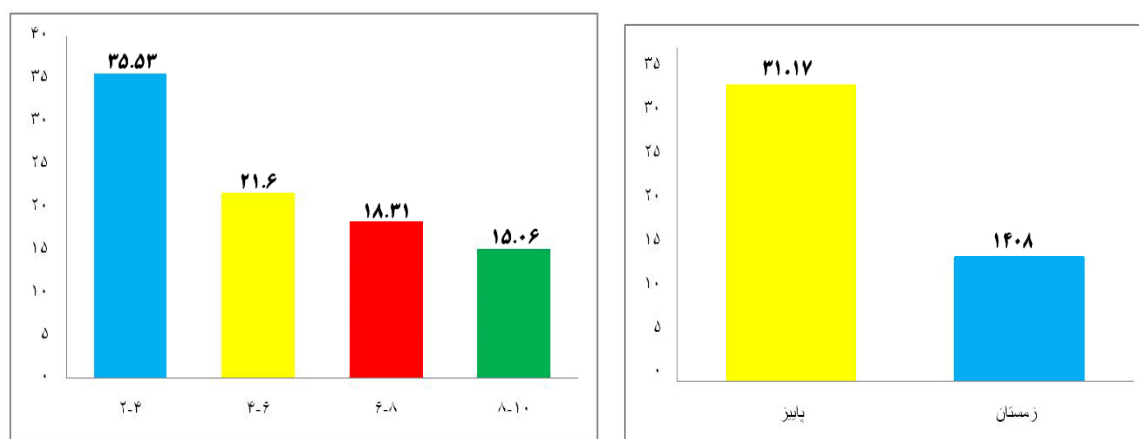
کل افراد	گروه‌های سنی (سال)								تعداد عدد	فصل	
	۸ <sup>+</sup> -۱۰		۶ <sup>+</sup> -۸		۴ <sup>+</sup> -۶		۳ <sup>+</sup> -۴				
درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد		
۶۶/۶۶	۶۰	۸۵/۷۱	۶	۷۷/۷۸	۱۴	۶۰/۸۷	۲۸	۶۳/۱۶	۱۲	۹۰	پائیز
۷۵/۵۵	۶۸	۱۰۰/۰۰	۶	۷۳/۳۳	۲۲	۷۸/۲۶	۳۶	۵۰/۰۰	۴	۹۰	زمستان
۷۱/۱۱	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 ۴-۳، ۶-۴، ۸-۶، ۱۰-۸ به ترتیب برابر ۱۶/۰۰ ± ۳۵/۵۳، ۲۱/۰۶ ± ۶/۵۸، ۱۰/۷۶ ± ۱۸/۳۱، ۱۵/۰۶ ± ۶/۱۱ بود. به تفکیک فصل نمونه برداری، در فصل پاییز شاخص شدت تغذیه ۱۳/۰۶ ± ۳۱/۱۷ 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 ( $P > 0.05$ ).

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



شکل ۳- شاخص شدت تغذیه ماهیان کپور معمولی دریایی، سواحل منطقه گمیشان بر حسب گروه‌های سنی و فصل نمونه‌برداری (۱۳۸۸)

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

در بررسی محتویات ۱۸۰ نمونه ماهی، اقلام غذایی مورد مصرف و شاخص فراوانی وقوع آنها به تفکیک سن (جدول ۴) و فصل نمونه‌برداری (جدول ۵) تعیین شد که با بررسی و شناسایی آن‌ها نتایج زیر به دست آمد. محتویات دستگاه گوارش شامل: خانواده Trematoda از شاخه کرم‌های پهن Platyhelminthes، رده دوکفه ای Bivalvia و رده شکم پایان Gastropoda از شاخه نرم‌تنان Mollusca، Balanus از رده سخت پوستان، رده کرم‌های پر تار Polychaeta و رده کرم‌های کم تار (Oligochaeta) از شاخه کرم‌های حلقوی Annelida، راسته ناجور پایان (گاماروس) Amphipoda و راسته Cumacea و راسته صدفیان (Ostracoda) از رده خرچنگ سائان Crustacea، از شاخه بند پایان Arthropoda، بقایای بدن ماهی از خانواده Gobiidae، تخم آبیان، 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. براساس درصد هر یک از اقلام غذایی مزبور، وضعیت (اصلی، فرعی و تصادفی بودن) آن نوع غذا مشخص می‌شود. لذا در مورد ماهیانی که دارای تنوع غذایی هستند، جمع درصدها بیشتر از صد درصد است. در جدول (۴) فراوانی وقوع انواع مواد غذایی در گروه‌های سنی ارائه شده است (شکل ۴).

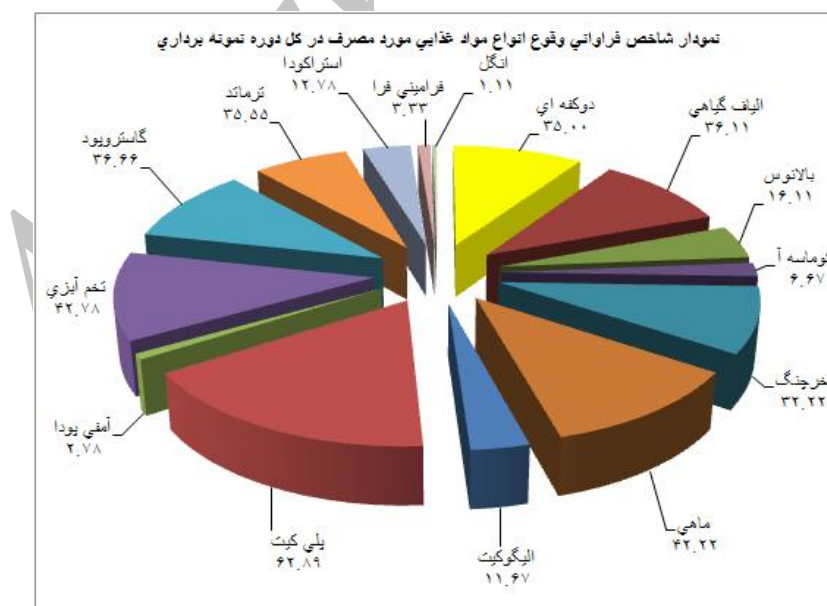
جدول ۴- شاخص ترجیح غذایی ماهی کپور معمولی دریایی در دوره نمونه‌برداری به تفکیک گروه‌های سنی (سواحل منطقه گمیشان ۱۳۸۸) (درصد)

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

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

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

فاکتور شاخص وضعیت (Condition Factor)

میانگین «شاخص فاکتور وضعیت» در کل دوره نمونه‌برداری، برابر ۱/۳۹ و با انحراف معیار ۰/۱۴ 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	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		
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 نتیجه‌گیری

میانگین طول نسبی روده این ماهی در کل دوره برابر ۱/۶۷ و انحراف معیار ۰/۱۱ 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 گروه‌های سنی و فصول نمونه‌برداری 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 نمی‌رسد.

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 مطالعه‌ی 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 مطالعه‌ی آل علی (۱۳۸۶) مطابقت دارد و به تمایل رژیم غذایی به سمت گیاهخواری مطابقت دارد (Biswas, 1993).

شاخص تغذیه (درصد روده‌های خالی) در دو فصل پائیز و زمستان در دامنه‌ی عددی ۸۰-۶۰ بود که بر اساس Euzen (1978) گونه نسبتاً کم‌خور 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 می‌دهد 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 ۲<sup>+</sup>-۴، ۴<sup>+</sup>-۶، ۶<sup>+</sup>-۸، ۸<sup>+</sup>-۱۰ سال و فصول نمونه‌برداری نیز اختلاف معنی داری مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ).

در مطالعه‌ی آل علی (۱۳۸۶) شاخص تغذیه در دامنه‌ی عددی ۶۰-۴۰ بود که نشان دهنده متوسط بودن شاخص تغذیه در این گونه ماهی است. این امر می‌تواند 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 می‌تواند 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 گروه‌های سنی و فصول مختلف اختلاف معنی‌داری را نشان داد، به این ترتیب که در سن ۴-۲ سال اختلاف معنی‌داری با سنین ۴ سال به بالا داشت ( $P > 0.05$ )، در صورتی که از ۴ سال به بالا اختلاف معنی‌داری نشان نداد ( $P > 0.05$ ). بنابراین در سن ۴-۲ سال شدت تغذیه به طور معنی‌داری بالا بود. بالا بودن شاخص شدت تغذیه در گروه‌های سنی پایین به دلیل بالا تر بودن شدت سوخت و ساز، در ماهیان جوان (به جهت رشد و نمو) نسبت به ماهیان مسن‌تر است (ایمانپور، ۱۳۷۳).

در مطالعه‌ی انجام شده توسط ایمان پور (۱۳۷۳)، شاخص شدت تغذیه در ارتباط با کلاس‌های سنی مختلف محاسبه شده است و بیشترین شدت تغذیه در کلاس‌های سنی ۱+ و ۲ سال به دست آمده است که بنابر نتیجه‌گیری به عمل آمده مبنی بر وجود یک رابطه معنی‌دار بین سن و تغذیه شدت تغذیه بیشتر در سنین پائین‌تر اعلام شده است و این نتیجه با نتایج تحقیق حاضر مطابقت می‌نماید.

در مطالعه‌ی آل علی (۱۳۸۶) شاخص شدت تغذیه که در ارتباط با فصل نمونه‌برداری و جنسیت محاسبه شده بود در بین فصل‌های نمونه‌برداری و جنسیت اختلاف معنی‌داری در میزان این شاخص بدست نیآورده بودند.

نتایج مطالعه‌ی آل علی (۱۳۸۶) و ایمان پور (۱۳۷۳) با مطالعه حاضر مغایرت نشان می‌دهد.

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 گروه‌های سنی نیز تعیین شد که میزان این شاخص در گروه‌های سنی مختلف دارای تفاوت بود که به عنوان مثال فراوانی وقوع تخم آبی در گروه‌های 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، کرم‌های پرتار (۶۳/۸۹ درصد) با فراوانی بیش از ۵۰ درصد غذای اصلی، دو کفه‌ای (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 نمونه‌برداری پلی کیت غذای غالب بود و نشان دهنده‌ی این واقعیت است که در محیط پلی کیت بیشتر در دسترس ماهی بوده است.

در مطالعات ایمانپور (۱۳۷۳) بر روی کپور دریایی منطقه تالاب انزلی، بقایای گیاهی عمده‌ترین 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 می‌دهد.

وجود اقلام غذایی متنوع گیاهی و جانوری شامل: پلی کیت، دو کفه‌ای، 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 نمونه‌برداری، 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 معنی‌داری را بین گروه‌های سنی و در فصول مختلف نمونه‌برداری مختلف نشان نداد ( $P > 0.05$ ).

## منابع

- احمدی، م و نفیسی بهابادی، م. ۱۳۸۰. شناسایی موجودات بی مهره آبهای جاری. انتشارات خیبر. تهران، ایران. اداره کل شیلات استان گلستان. ۱۳۸۹. گزارش عملکرد سالانه معاونت صید و صنایع شیلاتی. ایران.
- اسماعیلی ساری، ع. ۱۳۷۹. باکتری، جلبک‌ها، قارچ‌ها 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.
- بیریشیتین، یا.آ.، ایران. ۱۹۶۸. اطلس بی مهرگان دریای خزر. مترجم دلینا، ل 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 وزرات 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.
- Biswas, S.P. 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian Publishers, Pvt. Ltd. New Dehli, India.
- Bond, C.E. 1988. Biology of fishes. Sander Pub. Philipin.
- 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.