

## خصوصیات تغذیه‌ای ماهی حلوا سفید (*Pampus argenteus*) در شمال غرب خلیج فارس

شهرام فرقانی\*<sup>۱</sup>

۱- مرکز تحقیقات شیلات و سایر علوم مرتبط، واحد آبادان، دانشگاه آزاد اسلامی، آبادان، ایران، صندوق پستی: ۶۶۶

تاریخ دریافت: ۱۲ اسفند ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: ۲۵ خرداد ۱۳۹۷

### چکیده

این تحقیق به منظور مطالعه روی نوع و تراکم محتویات غذایی، ضریب خالی بودن معده و تشخیص غذای مورد علاقه ماهی حلوا سفید در ماه‌های مختلف سال بر روی ۱۰۹۵ عدد ماهی بعد صید و نمونه برداری از امعاء و احشاء آنها از ایستگاه‌های خور موسی، بحرکان، بوشهر و دیر در شمال غرب خلیج فارس (سالهای ۹۱ و ۹۲) صورت گرفته است. منابع غذایی مورد تشخیص در نمونه‌های بررسی شده عبارت بودند از ۱۸ نوع غذا با منشاء گیاهی و ۱۲ نوع با منشاء جانوری، که بیشترین ترجیح غذایی از منابع گیاهی *Nitzschia sp.*، *Diploneis sp.*، *Ostracoda* و *Cladocera*، *Copepoda* و از منابع جانوری *Ceratium sp.* و *Rhizosolenia sp.* (مجموعاً با ترجیح، ۵۰/۳۷ درصد) و از منابع جانوری *Prorocentrum sp.* و *Peridinium sp.* (به ترتیب ۲/۴ و ۳/۵۱ درصد) بودند که بصورت تصادفی در رژیم غذایی آنها دیده شد. بیشترین تراکم تغذیه در سال بین ماه‌های مهر و بهمن اتفاق افتاده که اکثراً منشا گیاهی داشته و در بین ماه‌های فروردین تا اردیبهشت از مقدار غذا با منشا گیاهی کاهش و منابع جانوری افزایش پیدا میکند ( $p < 0/01$ ). بر اساس ضریب پر بودن معده و روده ماهیان کمترین ضریب پری، مربوط به ماه‌های اردیبهشت تا شهریور با متوسط ۳۷/۰۵ درصد و بیشترین مقدار با یک جهش در فروردین با ۷۹/۸ درصد، در دو سال مشاهده گردید.

**کلمات کلیدی:** تغذیه، ماهی حلوا سفید (*Pampus argenteus*)، خلیج فارس.

## مقدمه

خلیج فارس با داشتن ماهیان با ارزش و اقتصادی یکی از منابع مهم دنیا است. که با افزایش صید، آلودگی و در نتیجه کاهش ذخایر، اهمیت شناخت خصوصیات و تکثیر و پرورش مصنوعی ماهیان این حوضه روز به روز برجسته تر مورد توجه می باشد، ماهی حلوا سفید یکی از مهمترین آنهاست (James, 2007) که در کشورهای اطراف خلیج فارس درخواست زیادی برای آن وجود دارد (Almatar and AL-Kandari, 2013). کاهش صید و ذخایر آن در سال های اخیر براساس گزارش فرقانی و همکاران (۱۳۹۳) با ضریب بهره برداری ۰/۱۲۹ و قرار گرفتن جمعیت آن در موقعیت بحرانی قابل توجه است. همین طور بر اساس گزارش AL-Husaini (۲۰۱۶) و AL-Kandari (۲۰۱۳)، بیش ترین صید آن در منطقه شمال و غرب خلیج فارس ۱/۷ هزار تن (۱۶۶۸/۷ تن) بوده که در سال ۲۰۰۴ به ۱۱۴/۸ تن و در سال های بعد نیز رو به کاهش یافته است. بنابراین در سال های گذشته تلاش زیادی برای پرورش مصنوعی آن شده است که در اکثر مطالعات انجام شده عدم اطلاعات تغذیه ای و منابع مورد استفاده در غذای این ماهی مشکل اصلی در به ثمر رسیدن عنوان شده است (Almatar and Cruz et al. Azad et al. 2007; James, 2007; 2002). بر این اساس شناخت صحیح از رژیم غذایی این ماهی در مراحل مختلف رشد در پرورش مصنوعی و سپس در بازسازی ذخایر نقش مهمی را خواهد داشت (Al-Abdul-Elah et al., 2001). برای مثال بر اساس گزارشی از FAO (۲۰۱۵) در توسعه پرورش مصنوعی و بازسازی ذخایر ماهی هامور (*Epinephelus coioides*) در چین، تایلند، اندونزی و سایر آب های گرم

دنیا نمونه خوبی از شناخت تغذیه و بکارگیری آن در پرورش که سبب بازماندگی بالا و موفقیت در تولید و در نهایت با رهاسازی در طبیعت نیز باعث بازسازی ذخایر آنها در منابع ذکر شده گردیده می باشد (John, 1999). با توضیح اینکه در سال های اخیر تلاش های زیادی در حاشیه خلیج فارس و سواحل ژاپن به تکثیر و پرورش مصنوعی آن اقدام شده است (Almatar and Al-Abdul-Elah, 1999; Almatar et al., 2000; Almatar et al. 2004; Almatar and James, 2007; Lindeman and Toxey, 2003; Pati, 1985; Pati, 1982)، ولی به علت مشکلات در تغذیه مرحله لاروی در تمام موارد بازماندگی بسیار پائینی (۵-۲٪) و یک مورد در ژاپن ۷٪ گزارش شده است (Zhaohong et al., 2008). همچنین در سال های ۸۱-۱۳۸۰ نیز سراجی و همکاران (۱۳۸۶) بر روی رژیم غذایی ماهی حلوا سفید در صیدگاه های استان هرمزگان مطالعاتی را انجام دادند که بر این اساس پاروپایان (کوپه پودا) از سخت پوستان با ترجیح غذایی ۶۶ درصد غذای اصلی و دست اول ماهی را شامل می گردید.

بطور کلی شناخت خصوصیات تغذیه ای این ماهی از دو جهت حائز اهمیت است: اولاً در مراکز پرورش مصنوعی بچه ماهی و ماهیان این گونه، غذای مناسب تهیه و در افزایش بازماندگی تولید نقش مهمی را ایفا خواهد کرد، دوماً با شناخت منابع غذایی این ماهی در طول سال و سپس با حفاظت از این منابع و تسهیل در رشد و تکثیر آنها، از ذخایر ماهی حلوا سفید نیز حفاظت بعمل خواهد آمد. که با رسیدن به اهداف فوق ضمن اینکه ماهی مورد علاقه مردم حاشیه خلیج تولید خواهد شد، ذخایر آن و دیگر ماهیان هم راسته نیز بازسازی، و مورد حفاظت قرار خواهد گرفت.

## مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری ماهی‌ها از ۱۳۹۱ تا ۹۲ در چهار ایستگاه صورت گرفته، که انتخاب ایستگاه‌های نمونه برداری بر اساس بیش‌ترین تراکم ماهی حلوا سفید در آن محدوده بوده است (فرقانی و همکاران،

۱۳۹۳)، مشخصات جغرافیایی مناطق نمونه برداری به ترتیب در جدول ۱ و شکل ۱ نشان داده شده است (فراهانی و مرادی، ۱۳۷۷).



شکل ۱: ایستگاه‌های نمونه برداری روی نقشه جغرافیایی خلیج فارس

جدول ۱: مشخصات جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه برداری در خلیج فارس

مشخصات جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه برداری		نام صیدگاه‌های نزدیک به محدوده نمونه برداری در سواحل ایران	ردیف
طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی		
۴۹°،۰۱'	۲۹°،۳۰'	خور موسی	۱
۴۹°،۵۵'	۲۹°،۳۰'	بحرکان	۲
۵۰°،۲۰'	۲۸°،۲۳'	بوشهر	۳
۵۱°،۳۵'	۲۷°،۱۹'	دیر	۴

شاخص‌های تغذیه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. جهت تشخیص ترکیب غذای مورد استفاده در معده و روده ماهیان بعد از شکافتن شکم آنها و تثبیت کردن امعا و احشاء در الکل هفت درصد به آزمایشگاه در ساحل انتقال و سپس با روش‌های متداول و دستورات

نمونه برداری‌ها توسط تور کششی (تراول از نوع اوتر) و گوش گیر شناور سطحی و میانی بود که قسمتی از دریا جاروب و ماهیان مورد نظر جمع آوری می‌شد. توضیح اینکه در طول مطالعه هر ماه ۸۶ - ۲۶ عدد ماهی حلوا سفید صید و در کل ۱۰۹۵ عدد برای تعیین

گوارش (Gastro somatic index) استفاده شده است (Suyehiro, 1942):

$$GaSI = Ps \cdot 100 / P$$

(نسبت غذاهای موجود در معده ماهیان = GaSI، وزن غذای مشخص در معده = Ps، وزن کل = P) ثبت و پردازش داده‌های بدست آمده از بررسی نمونه‌های صید شده و محاسبات شاخص‌های آماری از جمله میانگین، دامنه تغییر، انحراف از میانگین، انحراف معیار جمعیت، ضریب همبستگی و مقایسه نتایج بدست آمده در ماه‌های مختلف، طی سال‌های ۹۱ و ۹۲ توسط نرم‌افزار Excel و SPSS مورد بررسی و آنالیز قرار گرفته که به صورت جدول و منحنی ارائه شده است.

### نتایج

محتویات معده ۱۰۹۵ عدد ماهی در دو سال متوالی (۹۲-۱۳۹۱) که مجموعاً شامل ۲۴ ماه بود مورد بررسی قرار گرفته است که ۳۸۲ عدد از این تعداد (۳۴/۹٪) محتویات داخل معده کاملاً "هضم شده و به صورت مایع سفید رنگ دیده می‌شد و تشخیص ترکیبات آن ممکن نبود، ۱۷۱ عدد (۱۵/۶٪) داخل معده و روده آنها کاملاً "خالی بود و فقط محتویات معده و روده ۵۴۲ عدد ماهی (۴۹/۵٪) قابل تشخیص بوده که ترکیبات آن مورد بررسی قرار گرفت. به تفکیک در سال ۹۱ از ۵۷۰ عدد ماهی مورد مطالعه ۷۷ عدد داخل معده و روده آنها خالی، ۲۰۹ عدد محتویات داخل معده و روده آنها کاملاً "هضم و غیر قابل تشخیص و فقط ۲۸۴ عدد از نمونه‌های مورد بررسی شده محتویات داخل معده و روده آنها قابل تشخیص بود، همچنین در سال ۹۲ از ۵۲۵ عدد ماهی مورد مطالعه به ترتیب، ۹۴ عدد از آنها داخل معده و روده خالی، ۱۷۳ عدد

CARMELO و TODD، LAVERACK، DAVIS مورد شناسایی و بررسی قرار می‌گرفت (Carmelo, 1996; Dadzie *et al.*, 1998; Dadzie *et al.*, 2000; Davis, 1955; Todd and Laverack, 1991).

تشخیص دامنه تراکم غذایی محتویات معده ماهیان از متدهای BISWAS و LEBEDEV استفاده شده است (Biswas, 1993; Lebedev, 1946). جهت تشخیص پر بودن معده (Fullness index) ماهیان به پنج گروه تقسیم شده بودند: ماهیانی که معده آنها تماماً پر، ماهیانی که معده آنها  $3/4$  پر، ماهیانی که حجم معده آنها  $1/2$  پر، ماهیانی که معده آنها  $1/4$  پر و در نهایت ماهیانی که معده آنها تماماً خالی بوده تقسیم و به درصد محاسبه شده است. همچنین طبق روش CONOVER ضریب خالی بودن معده (Vacuity index) با فرمول زیر محاسبه شده است (Conover, 1985):

$$CV = Es \cdot 100 / Ts$$

(ضریب خالی بودن معده = CV، تعداد معده‌های خالی = Es، تعداد معده‌های مورد مطالعه = Ts) برای تشخیص غذای مورد علاقه و درجه یک (Plentiffulness index) از فرمول زیر بر روی آن تعداد از ماهیانی که محتویات معده آنها قابل تشخیص بودند استفاده شده است (Lebedev, 1946):

$$FP = Nsj \cdot 100 / Ns$$

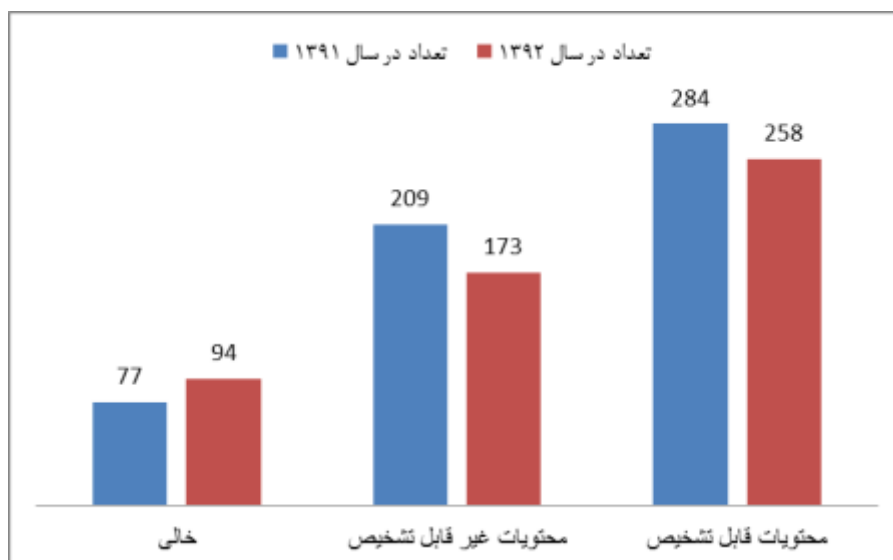
(تعداد معده‌هایی که در آن غذای مشخصی وجود دارد = Nsj، تعداد معده‌هایی که در آن کلا "غذا وجود دارد = Ns)

و جهت تعیین بیوماس نسبت غذاهای موجود در امعا و احشاء از فرمول شاخص‌های سوماتیک دستگاه

سال نشان داده شده است.

محتویات داخل معده و روده آنها غیر قابل تشخیص و

۲۵۸ عدد قابل تشخیص بود که در شکل شماره ۲ به



شکل ۲: تعداد معده‌های ماهیان مورد بررسی به تفکیک سال و شرایط محتویات موجود در داخل آنها

۱۸ نوع غذا با منشأ گیاهی و ۱۲ نوع با منشأ جانوری  
بوده که در جدول شماره ۲ ذکر شده است.

اقلام غذایی قابل تشخیص محتویات معده  
ماهیان حلوا سفید مورد بررسی در خلیج فارس شامل،

جدول ۲: منابع غذایی گیاهی و جانوری قابل تشخیص در محتویات معده ماهیان مورد بررسی

منابع غذایی با منشأ گیاهی	منابع غذایی با منشأ جانوری
<b>Bacillariophyceae:</b> 1/ <i>Amphora sp.</i> , 2/ <i>Biddulphia sp.</i> , 3/ <i>Chaetoceros sp.</i> , 4/ <i>Coscinodiscus sp.</i> , 5/ <i>Diploneis sp.</i> , 6/ <i>Gyrosigma sp.</i> , 7/ <i>Synedra sp.</i> , 8/ <i>Navicula sp.</i> , 9/ <i>Nitzschia sp.</i> , 10/ <i>Pleurosigma sp.</i> , 11/ <i>Rhizosolenia sp.</i>	<b>Crustacea:</b> 1/ <i>Copepoda</i> , 2/ <i>Cladocera</i> , 3/ <i>Ostracoda</i> , 4/ <i>Nauplius copepoda</i> , 5/ <i>Shrimp larvae</i> , 6/ <i>Amphipoda</i> , 7/ <i>Decapoda</i>
<b>Dinophyceae:</b> 12/ <i>Amphisolenia sp.</i> , 13/ <i>Ceratium sp.</i> , 14/ <i>Dinophysis sp.</i> , 15/ <i>Peridinium sp.</i> , 16/ <i>Prorocentrum sp.</i> , 17/ <i>Pyrophacus sp.</i>	<b>Mollusca:</b> 8/ <i>Bivalvia</i> , 9/ <i>Gastropoda</i>
<b>Cyanophyceae:</b> 18/ <i>Oscillatoria sp.</i>	<b>Protozoa:</b> 10/ <i>Globigerina</i>
	11/ <i>Nematoda</i>
	12/ <i>Rotifera</i>

تصادفی مورد تغذیه قرار گرفته‌اند. همچنین ۱۹٪ از مجموعه منابع گیاهی و جانوری در محتویات قابل تشخیص ماهیان به شکل همگن تغذیه شده بود.

محتویات غذایی داخل معده و روده ۲۸۴ عدد ماهی حلوا سفید صید شده در سال ۹۱ و همچنین محتویات غذایی داخل معده و روده ۲۵۸ عدد ماهی حلوا سفید صید شده در سال ۹۲ مورد بررسی قرار گرفته است که مقدار و ترکیبات قابل تشخیص آنها به ترتیب در جداول (۳) و (۴) آورده شده است:

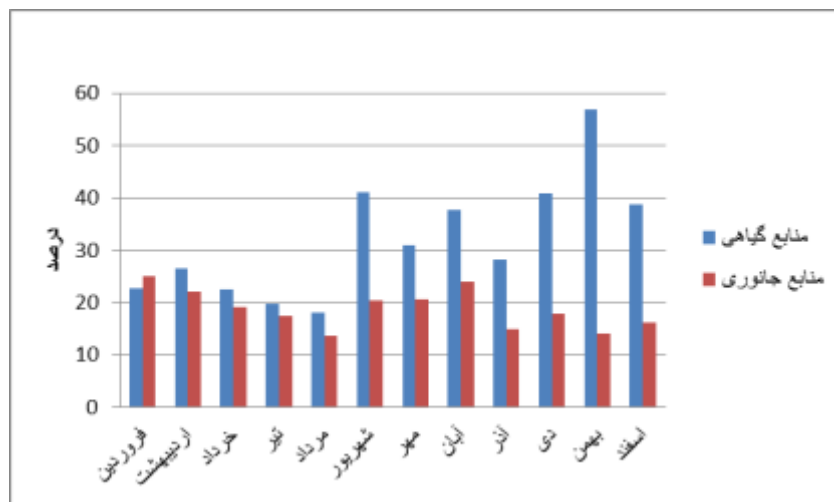
از محتویات قابل شناسایی *Diploneis sp.*، *Ceratium sp.*، *Rhizosolenia sp.*، *Nitzschia sp.* بیشترین مجموعه مشخص از منابع گیاهی بودند که با ترجیح غذایی (FP) ۵۰/۳۷٪ غذای درجه اول و *Ostracoda*، *Cladocera*، *Copepoda* منابع جانوری بودند که با ترجیح غذایی ۲۴/۷۲٪ غذای درجه دوم ماهیان مورد بررسی را شامل می‌گردید. *Peridinium sp.* و *Prorocentrum sp.* جزو منابع گیاهی بودند که به ترتیب با ۲/۴٪ و ۳/۵۱٪ بطور

جدول ۳: شاخص‌های مقدار و نوع غذای مصرفی ماهیان حلوا سفید مورد مطالعه، به تفکیک منابع گیاهی و جانوری قابل تشخیص، در ماه‌های مختلف سال (۱۳۹۱- خلیج فارس)

تعداد	درصد غذا از منابع حیوانی (%)		درصد غذا از منابع گیاهی (%)		مقدار غذا به ازاء هر ماهی (gT)	شاخص‌ها ماه‌های سال
	Lim	M	Lim	M		
۳۴	$\frac{21/9 - 26/1}{24/2}$	$\frac{19/1 - 24/2}{21/9}$	$\frac{1/75 - 2/37}{2/2}$			فروردین
۳۳	$\frac{18/6 - 23/1}{20/2}$	$\frac{25/7 - 30/1}{27/2}$	$\frac{1/83 - 2/14}{1/9}$			اردیبهشت
۲۴	$\frac{16/1 - 21/8}{18/9}$	$\frac{20/4 - 25/9}{23/1}$	$\frac{1/31 - 2/04}{1/8}$			خرداد
۱۵	$\frac{16/8 - 20/3}{18/2}$	$\frac{18/1 - 22/0}{20/1}$	$\frac{0/98 - 1/87}{1/5}$			تیر
۱۸	$\frac{15/1 - 17/3}{14/5}$	$\frac{17/4 - 19/2}{18/2}$	$\frac{0/92 - 1/92}{1/7}$			مرداد
۲۲	$\frac{10/4 - 14/7}{12/6}$	$\frac{37/4 - 42/1}{39/5}$	$\frac{0/93 - 1/24}{1/0}$			شهریور
۲۶	$\frac{15/8 - 21/7}{18/7}$	$\frac{31/3 - 34/5}{33/4}$	$\frac{1/87 - 2/21}{2/0}$			مهر
۲۱	$\frac{21/9 - 25/4}{23/1}$	$\frac{40/8 - 46/3}{43/7}$	$\frac{2/94 - 4/32}{3/75}$			آبان
۱۷	$\frac{8/2 - 15/4}{11/6}$	$\frac{21/3 - 23/1}{22/1}$	$\frac{3/84 - 4/72}{4/4}$			آذر
۲۸	$\frac{16/4 - 20/7}{18/2}$	$\frac{36/3 - 41/4}{38/2}$	$\frac{3/19 - 4/36}{3/9}$			دی
۲۵	$\frac{12/8 - 16/4}{14/5}$	$\frac{51/4 - 59/6}{55/1}$	$\frac{4/43 - 5/82}{4/9}$			بهمن
۲۱	$\frac{12/9 - 18/7}{15/6}$	$\frac{37/5 - 41/2}{39/1}$	$\frac{3/07 - 4/13}{3/6}$			اسفند

جدول ۴: شاخص‌های مقدار و نوع غذای مصرفی ماهیان حلوا سفید مورد مطالعه، به تفکیک منابع گیاهی و جانوری قابل تشخیص، در ماه‌های مختلف سال (۱۳۹۲- خلیج فارس)

تعداد	درصد غذا از منابع حیوانی (%)	درصد غذا از منابع گیاهی (%)	مقدار غذا به ازاء هر ماهی (gr)	شاخص‌ها
	$\frac{\text{Lim}}{\text{M}}$	$\frac{\text{Lim}}{\text{M}}$	$\frac{\text{Lim}}{\text{M}}$	ماه‌های سال
۲۷	$\frac{۲۳/۴ - ۲۷/۵}{۲۵/۷}$	$\frac{۲۱/۴ - ۲۵/۶}{۲۳/۴}$	$\frac{۱/۸۷ - ۲/۱۳}{۲/۰}$	فروردین
۲۲	$\frac{۲۱/۲ - ۲۵/۷}{۲۳/۹}$	$\frac{۲۳/۶ - ۲۸/۲}{۲۵/۷}$	$\frac{۱/۶۲ - ۱/۹۷}{۱/۸}$	اردیبهشت
۱۶	$\frac{۱۷/۲ - ۲۲/۳}{۱۹/۳}$	$\frac{۱۹/۴ - ۲۴/۶}{۲۱/۹}$	$\frac{۱/۲۱ - ۱/۹۴}{۱/۷}$	خرداد
۱۹	$\frac{۱۴/۷ - ۱۹/۱}{۱۶/۸}$	$\frac{۱۷/۳ - ۲۲/۱}{۱۹/۵}$	$\frac{۱/۱۹ - ۱/۶۸}{۱/۴}$	تیر
۲۱	$\frac{۱۰/۷ - ۱۴/۵}{۱۲/۶}$	$\frac{۱۵/۷ - ۲۰/۳}{۱۷/۸}$	$\frac{۰/۸۷ - ۱/۳۲}{۱/۱}$	مرداد
۲۴	$\frac{۲۴/۶ - ۳۰/۱}{۲۸/۲}$	$\frac{۳۹/۶ - ۴۵/۵}{۴۲/۷}$	$\frac{۰/۹۲ - ۱/۵۱}{۱/۳}$	شهریور
۲۰	$\frac{۱۹/۶ - ۲۴/۹}{۲۲/۴}$	$\frac{۲۶/۱ - ۲۹/۸}{۲۸/۳}$	$\frac{۱/۶۳ - ۲/۲۲}{۱/۹}$	مهر
۲۸	$\frac{۲۲/۱ - ۲۷/۵}{۲۴/۷}$	$\frac{۲۸/۶ - ۳۳/۴}{۳۱/۶}$	$\frac{۳/۰۹ - ۳/۵۱}{۳/۳۴}$	آبان
۱۹	$\frac{۱۵/۹ - ۲۰/۷}{۱۸/۳}$	$\frac{۳۱/۷ - ۳۷/۲}{۳۴/۳}$	$\frac{۳/۹۲ - ۴/۵۷}{۴/۲}$	آذر
۲۱	$\frac{۱۵/۳ - ۱۹/۶}{۱۷/۶}$	$\frac{۴۰/۷ - ۴۵/۴}{۴۳/۷}$	$\frac{۳/۲۷ - ۴/۶۴}{۴/۱}$	دی
۲۳	$\frac{۱۲/۱ - ۱۵/۷}{۱۳/۸}$	$\frac{۵۴/۷ - ۶۲/۳}{۵۸/۷}$	$\frac{۴/۸۶ - ۶/۱۴}{۵/۴}$	بهمن
۱۸	$\frac{۱۴/۶ - ۱۹/۴}{۱۶/۹}$	$\frac{۳۶/۸ - ۳۹/۷}{۳۸/۵}$	$\frac{۲/۹۴ - ۳/۴۷}{۳/۲}$	اسفند



شکل ۳: مقایسه تغذیه ماهیان حلوا سفید مورد بررسی در ماه‌های مختلف سال از منابع گیاهی و جانوری به درصد (متوسط دو سال، ۱۳۹۱ و ۹۲)

مورد بررسی قرار گرفت، که نتایج آن در جداول ۵ و ۶ آورده شده است.

ضریب حجم غذای مصرف شده توسط ماهیان حلوا سفید بر اساس مقدار حجم پری ( Fullness index) معده‌ها بین سال‌های ۹۱-۹۲ در ۱۰۹۵ ماهی

جدول ۵: ضریب حجمی غذا در معده و روده‌های ماهیان حلوا سفید (Fullness index) در سال ۹۱

تعداد	Fullness index.(%)					ماه‌ها
	تماماً" پر	3/4 پر	1/2 پر	1/4 پر	خالی	
۵۰	۳۸/۲	۳۷/۰	۱۵/۰	۹/۸	-	فروردین
۷۵	۲۵/۳	۱۸/۷	۲۰/۰	۲۴/۰	۱۲/۰	اردیبهشت
۸۶	۱۲/۸	۱۵/۱	۱۸/۶	۲۴/۴	۲۹/۱	خرداد
۵۲	۱۳/۵	۱۵/۴	۱۷/۲	۲۳/۱	۳۰/۸	تیر
۴۷	۲۱/۳	۱۷/۴	۱۷/۰	۱۴/۹	۲۹/۴	مرداد
۳۹	۳۰/۸	۲۵/۶	۱۵/۴	۱۰/۳	۱۷/۹	شهریور
۴۱	۲۹/۳	۳۴/۱	۱۴/۶	۱۲/۲	۹/۸	مهر
۳۳	۳۶/۴	۲۷/۳	۱۸/۱	۱۲/۱	۶/۱	آبان
۲۸	۳۲/۱	۲۸/۶	۲۵/۰	۱۴/۳	-	آذر
۴۰	۳۸/۰	۳۱/۴	۲۰/۶	۱۰/۰	-	دی
۴۲	۳۱/۰	۳۳/۳	۲۱/۴	۱۴/۳	-	بهمن
۳۷	۳۲/۴	۲۴/۴	۲۲/۸	۲۰/۴	-	اسفند



جدول ۶: ضریب حجمی غذا در معده و روده‌های ماهیان حلوا سفید (Fullness index) در سال ۹۲

تعداد	Fullness index.(%)					ماه‌ها
	تماماً پر	۳/۴ پر	۱/۲ پر	۱/۴ پر	خالی	
۳۲	۴۰/۶	۴۳/۸	۹/۴	۶/۲	-	فروردین
۴۹	۲۶/۵	۱۸/۴	۱۶/۳	۲۴/۵	۱۴/۳	اردیبهشت
۷۰	۱۰/۰	۱۲/۹	۲۱/۴	۲۵/۷	۳۰/۰	خرداد
۶۸	۱۴/۷	۱۳/۲	۱۷/۷	۱۹/۱	۳۵/۳	تیر
۶۱	۱۹/۷	۱۴/۸	۱۳/۱	۲۱/۳	۳۱/۱	مرداد
۵۴	۲۴/۱	۲۰/۳	۱۱/۱	۱۶/۷	۲۷/۸	شهریور
۳۶	۳۰/۲	۲۵/۰	۱۱/۲	۱۶/۹	۱۶/۷	مهر
۳۸	۳۴/۲	۳۹/۵	۱۵/۸	۷/۹	۲/۶	آبان
۳۱	۳۲/۳	۲۹/۰	۲۲/۶	۱۶/۱	-	آذر
۲۶	۳۸/۵	۳۴/۶	۱۹/۲	۷/۷	-	دی
۳۲	۳۴/۴	۳۷/۵	۱۸/۷	۹/۴	-	بهمن
۲۸	۳۵/۷	۲۸/۶	۲۱/۴	۱۰/۷	۳/۶	اسفند



شکل ۴: منحنی تغییرات ضریب پر بودن (۳/۴ و تماماً پر) معده و روده ماهیان حلوا سفید خلیج فارس در ماه‌های مختلف سال

محدوده زمانی بین ماه‌های اردیبهشت - شهریور پائین و خرداد با (۲۵/۴٪) در حداقل میزان خود قرار دارد. ضریب خالی بودن معده (Vacuity index) در ماهیان مورد مطالعه بر اساس دستور CONOVER به مقدار ۱۵/۶۱ درصد، محاسبه گردید.

در شکل شماره ۴ نتایج ضریب پر بودن معده و روده ماهیانی که ۳/۴ و تماماً پر بودند در سالهای ۹۱ و ۹۲ روی منحنی نسبت به هم مقایسه و نشان داده شده است، ملاحظه می‌گردد ضریب پری معده و روده ماهیان حلوا سفید در هر دو سال با هماهنگی نسبی در

## بحث

با نگاهی به مقدار ضریب پر بودن معده ماهیان حلوا سفید در بیست و چهار ماه مورد مطالعه که در جداول ۵، ۶ و شکل شماره ۴ منعکس شده است مشاهده می‌گردد که این ماهیان بین ماه‌های مهر تا بهمن پر تراکم (متوسط ۶۵/۶۷ درصد معده ماهیان تماما<sup>۳</sup> و ۳/۴ پر) تغذیه میکنند و همچنین در این مدت رژیم غذایی آنها از منابع گیاهی با (۳۸/۹۱٪) نسبت به جانوری (۱۸/۲۹٪) بیشتر بوده است، توضیح اینکه درصد ارقام غذایی ذکر شده در ماه‌های مذکور از کل محتویات معده ماهیان بررسی شده بوده که ۴۲/۸٪ آن نیز غیر قابل تشخیص بوده است.

همچنین بر اساس اطلاعات جداول ۳ و ۴ این ماهیان از هر دو منبع غذایی (گیاهی و جانوری) تغذیه می‌کنند که نسبت آنها در ماه‌های مختلف متغیر است، و همانطور که در شکل شماره ۳ نیز مشاهده می‌گردد در تمام ماه‌ها بجز فروردین رژیم غذایی آنها از منابع گیاهی نسبت به جانوری بیشتر است، به عبارت دقیقتر ۳۲/۸۳٪ منابع گیاهی و ۱۸/۲۰٪ منابع جانوری و بقیه غیر قابل تشخیص مشاهده گردید.

توضیح اینکه فروردین ماه هر دو سال افزایش نسبی منابع جانوری نسبت به گیاهی در رژیم غذایی آنها (۲۴/۹۵٪ از منابع جانوری و ۲۲/۶۵٪ از منابع گیاهی نسبت به کل محتویات قابل تشخیص و غیر قابل تشخیص) مشاهده گردید، این افزایش را میتوان بر اساس گزارش فرقانی و مصتافیو (۱۳۹۰) به فعالیت قبل از تخم‌ریزی جمعیت ماهیان حلوا سفید در خلیج فارس مربوط دانست. و همچنین Al-Qattan و همکارانش (۲۰۰۴) نیز در گزارش خودشان تغییرات تغذیه‌ای این ماهیان در خلیج فارس را بین گروه‌های

Crustacea ، Mollusca ، Bacillariophyceae (Copepoda) را مرتبط به شرایط جنسی و سنی دانسته که فقط با نزدیک شدن به فصل تخم‌ریزی نسبت تغذیه از منابع جانوری به گیاهی در بالغین بیشتر، و همچنین در گروه سنی پایینتر نیز بیشتر از منابع جانوری صورت می‌گیرد. در سایر موارد که بیشترین مقدار حجم تغذیه-ای را شامل می‌گردد تغذیه از منابع گیاهی است.

طبق گزارش سراجی و همکاران (۱۳۸۰) در رژیم غذایی این ماهی درصد تغذیه جانوری بالاتر از تغذیه گیاهی بوده و همچنین با ترجیح غذایی ۶۶٪ پاروپایان از سخت پوستان جزء رژیم غذایی درجه یک و دیاتومه‌ها بخصوص جنس‌های *Nitzschia*، *Oscillatoria* و *Navicula* از جلبک‌های سبزآبی و نرم‌تنان با داشتن ترجیح غذایی بالاتر از ۱۰ درصد به عنوان غذای دست دوم ماهی حلوا سفید محسوب می‌گردد، در صورتی که در تحقیق حاضر درصد تغذیه از منابع گیاهی با ۶۲/۴۲٪ نسبت به منابع جانوری (۳۷/۵۸٪) که شامل محتویات شناسایی شده معده ماهیان مورد بررسی را می‌شدند بیشتر مشاهده گردید، و همچنین غذای مورد علاقه این ماهیان به ترتیب *Diploneis sp.*، *Nitzschia sp.*، *Rhizosolenia sp.*، *Ceratium sp.* از منابع گیاهی مجموعاً "با ترجیح ۵۰/۳۷٪ و *Copepoda*، *Cladocera*، *Ostracoda* از منابع جانوری مجموعاً "با ترجیح ۱۸/۸۲٪ و *Peridinium sp.* و *Prorocentrum sp.* جزء منابع گیاهی بودند که با ترجیح غذایی کمتر از ۱۰ (به ترتیب ۲/۴٪ و ۳/۵۱٪) تصادفاً توسط این ماهیان مورد تغذیه قرار گرفته است. همانطور که Cruz و همکارانش (۲۰۰۳) در پرورش مصنوعی ماهیان حلوا سفید در تانک‌های پرورشی به

## منابع

۱. سراجی، ف.، زرشناس، غ. و دهقانی، ر.، ۱۳۸۶. بررسی رژیم غذایی ماهی حلوا سفید (*Pampus argenteus*) در صیدگاههای استان هرمزگان. مجله علمی شیلات ایران، ۱۶(۲)، ۸۲-۹۲.
۲. فراهانی، م. و مرادی، ت.، ۱۳۷۷. مشخصات جغرافیایی مناطق صید در خلیج فارس. شیلات ایران، نقشه.
۳. فرقانی، ش.، ابراهیم‌او، ش. و ولی‌نسب، ت.، ۱۳۹۳. ارزیابی و مدیریت ذخایر ماهی حلوا سفید (*Pampus argenteus*) در خلیج فارس. فصلنامه علمی پژوهشی محیط زیست جانوری، ۶(۳)، ۱۶۸-۱۶۱.
۴. فرقانی، ش.، مصتافیو، ن.، ۱۳۹۰. شاخصهای جنسی ماهی حلوا سفید (*Pampus argenteus*) در ماههای مختلف سال در خلیج فارس. اولین همایش ملی صید و بهره‌برداری از ذخایر آبزیان، ۸۸۹-۸۹۴.
5. Al-Abdul-Elah, K.M., Almatar, S., Abu-rezq, T., James C.M., 2001. Development of hatchery technology for the silver pomfret *Pampus argenteus* (Ephrasen) effect of microalga species on larval survival // Aquaculture Research, Kuwait, № 32, p. 849-860.
6. AL-Husaini, M., 2006. fishery of shared stock of the Silver Pomfret in the Northrn Gulf ; A case study. Aquaculture & fisheries department, kuwait institute for scientific research. FAO, www.fao.org, 17 p.
7. Al-Kandari, M., 2013. Silver pomfret (*Pampus argenteus* Euphrasen, 1788) spatial distribution in Kuwait and implications for establishing marine protected areas, a GIS based approach. CIS Research- EDINBURGH, The University of Edinburgh, 63 P.

افزایش ترجیح غذایی از منابع گیاهی با افزایش سن آنها اشاره کردند این اختلاف در نتایج، احتمالاً" مربوط به اندازه نمونه‌های مورد بررسی بوده که با افزایش سن تغذیه از منابع جانوری رو به کاهش می‌باشد، و یا شاهد تغییر نسبی رژیم غذایی جمعیت ماهیان حلوا سفید در ده سال گذشته هستیم.

توضیح اینکه با به‌دست آمدن ضریب خالی معده (Vacuity index) با دستور Conover (۱۹۸۵) در بین نمونه‌های بررسی شده طی بیست و چهار ماه مورد مطالعه زیر ۲۰ درصد (۱۵/۶۱٪) بوده است، این ماهی را می‌توان جزء ماهیان پرخور به حساب آورد.

با بدست آمدن ۳۷/۵۴ درصد منابع غذایی جانوری و ۶۳/۹۷ درصد منابع غذایی گیاهی در طول دو سال از ماهیانی که محتویات غذایی امعاء و احشاء آنها قابل مشاهده بوده، ملاحظه می‌گردد که این ماهی از هر دو منبع غذایی تغذیه می‌کند ولی نسبت تغذیه از منابع گیاهی تقریباً دو برابر (۱/۷) منابع جانوری می‌باشد. و از طرف دیگر با مشاهده نتایج بدست آمده در این پروژه و بر اساس گزارش Al-Qattan و همکارانش (۲۰۰۴) اهمیت منابع جانوری در اوایل فصل تخم ریزی در بالغین و همچنین در نوزادها به جهت دریافت انرژی بیشتر مورد توجه می‌باشد. و از سوی دیگر منابع گیاهی که بیشترین مصرف غذا را در موقعیت پروراندی چه در دریا و یا در محیط‌های پرورش مصنوعی را شامل می‌شود، حائز اهمیت است. بنابراین حفاظت و شناسایی این منابع در خورها و سواحل نقش مهمی در بازسازی ذخایر و تکثیر و پرورش مصنوعی این ماهی خواهد داشت.

17. Cruz, E.M., Almatar, S., Abdul Elah, K., 2002. Determination of the maximum and minimum lethal temperature for year 0 and year 1 silver pomfret (*Pampus argenteus*). Asian Fisheries Science, Manila, 15, 91–97.
18. Cruz E.M., Almatar, S., Al-Abdul, K., Al-Yaqout, A., 2003. Indoor overwintering of silver pomfret (*Pampus argenteus*) Fingerlings in Fiberglass Tanks. Asian Fisheries Science, Manila, № 16, p. 33–40.
19. Dadzie, S., Abou-Seedo, F., Al-shallal, T., 1998. The onset of spawning in the silver pomfret, *Pampus argenteus* (Ephrasen), in Kuwait waters and its implications for managem. Journal of Ecological, 5, 501–510.
20. Dadzie, S., Abou-Seedo, F., Al-Qattan, E., 2000. The food habits of the silver pomfret, *Pampus argenteus* (Euphrasen) in Kuwait waters // Journal of Applied Ichthyology, 16, 61–67.
21. Davis, C.C., 1955. The marine and freshwater plankton. Michigan State University press, 541 p.
22. FAO., 2015. Cultured Aquatic Species Information Program *Epinephelus coioides* (Hamilton, 1822). FAO Fisheries and Aquaculture Department, 15p.
23. James, C.M., Almatar, S., 2007. A breakthrough in the spawning of domesticated silver pomfret. Aquaculture Asia-Pacific, 3(1), 26–28.
24. John, W. T., 1999. Species Profile Groper Aquaculture. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) Publication, No. 721.
25. Lebedev, N.Y., 1946. Elementary population of fish. Zoologicheskii zhurn., 25, 121–135.
26. Lindeman, K.C., Toxey C. S., 2003. Haemulidae. The living marine resources of the western central Atlantic, FAO species identification guide for fishery purposes, Rome, 3(2)/ 1522–1550.
27. Pati, S., 1982. Studies on the maturation spawning and migration of Silver Pomfret, *Pampus argenteus* (Euphrasen) from the Bay of Bengal. Marine Biological Association of India, p. 12–24.
8. Al-Qattan, E., Dazie, S. Abou-Seedo, F., 2004. Feeding structures in the silver pomfret *pampus argenteus* (Euphrasen) as observed by scanning electron microscopy. Department of Biological sciences, Kuwait, 150 p.
9. Almatar, S.M., Al-Abdul-Elah, K., 1999. Successful trials to collect fertilized eggs of silver pomfret *P. argenteus* and to rear in the laboratory. News letter, Gondol Research Station for Coastal Fisheries, Central Research Institute of Fisheries, 11, 1–2.
10. Almatar, S.M., Al-Abdul-Elah, K., Abu-Rezq, T., 2000. Larval developmental stages of laboratory-reared silver pomfret *pampus argenteus*. Ichthyological Research., 47, 137–141.
11. Almatar, S.M., Lone, K.P., Abu-Rezq, T.S., Yousef, A.A., 2004. Spawning frequency, fecundity, egg weight and spawning type of silver pomfret, *pampus argenteus* (Euphrasen) (Stromateidae) in Kuwait waters. Journal of Applied Ichthyology, 176–188.
12. Almatar, S.M., James, C.M., 2007. Performance of different types of commercial feeds on growth of juvenile silver pomfret, *Pampus argenteus*, under tank culture condition. Journal of the World Aquaculture Society, 38, 550–556.
13. Azad, I.S., Al-Marzouk, A., James, C.M., Almatar, S., Al-Gharabally, H., 2007. Scuticociliatosis associated mortalities and histopathology of natural infection in cultured silver pomfret (*Pampus argenteus* Euphrasen) in Kuwait. Aquaculture Asia-Pacific, 262, 201–210.
14. Biswas, S.P., 1993. Manual of method in fish biology. South Asian publishers, Dehli, 157 p.
15. Carmelo, R.J., 1996. Identifying marine phytoplankton. Academic press, Kuwait, 584 p.
16. Conover, D.O., 1985. Field and laboratory assessment of pattern in fecundity of a multiple spawning fish. The Atlantic silverside, Fishery Bulletin- National Oceanic and Atmospheric Administration 83(3), 331–341.

30. Todd, C.D., Laverack, M.S., 1991. Coastal marine zooplankton. A practical manual for students. Press, Cambridge, 106 p.
31. Zhaohong, Sh., Xuxiong, H., Rongbin, F., Haiping, W., Haizhong, L., Bo Ch., Minghai, L., Dong, Z., 2008. Salinity stress on embryos and early larval stages of the pomfret *Pampus punctatissimus*. Science Direct Aquaculture, 275, 306–310.
28. Pati S., 1985. Possibilities of aquaculture of silver pomfret *Pampus argenteus* (Euphrasen) along the Balasore coast. Proceedings of the symposium on coastal aquaculture held at Cochin Finfish culture. Marine Biological Association of India, vol. 3(6), p. 782–786.
29. Suyehiro, Y., 1942. A study on the digestive system and feeding habits of fish. Japan Journal of Zoology, 10, 1–303.