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

شهرام فرقانی *[۱]

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 درشمال 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.* ، *Rhizosolenia sp.* و *Ceratium sp.* (مجموعا با ترجیح، ۵۰/۳۷ درصد) و از منابع جانوری *Copepoda*، *Cladocera* و *Ostracoda* (مجموعا با ترجیح، ۲۴/۷۲ درصد) مشاهده گردید. و همچنین *Peridinium sp.* و *Prorocentrum sp.* از منابع گیاهی (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 اکثرا" منشا گیاهی داشته و در بین ماه‌های فروردین تا اردیبهشت از مقدار غذا با منشا گیاهی کاهش و منابع جانوری افزایش پیدا میکند ($p<۰/۰۱$). 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.

* عهده‌دار مکاتبات (✉). shahramf@live.com

Archive of SID

www.SID.ir

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 برجسته‌تر مورد توجه می‌باشد، ماهی حلوا سفید یکی از مهمترین آنهاست (James, 2007 Almatar and) که در کشورهای اطراف خلیج فارس درخواست زیادی برای آن وجود دارد (AL-Kandari, 2013). کاهش صید و ذخایر آن در سال‌های اخیر براساس گزارش فرقانی و همکاران (۱۳۹۳) با ضریب بهره‌برداری ۰/۱۲۹ و قرار گرفتن جمعیت آن در موقعیت بحرانی قابل توجه است. همین‌طور بر اساس گزارش AL-Husaini (۲۰۱۶) و AL-Kandari (۲۰۱۳)، بیش‌ترین صید آن در منطقه شمال و غرب خلیج فارس ۱/۷ هزارتن (۱۶۶۸/۷ تن) بوده که در سال ۲۰۰۴ به ۱۱۴/۸ تن و در سال‌های بعد نیز رو به کاهش یافته است. بنابراین در سال‌های گذشته تلاش زیادی برای پرورش مصنوعی آن شده است که در اکثر مطالعات انجام شده عدم اطلاعات تغذیه‌ای 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 این‌اساس 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 آبهای 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 می‌باشد (John, 1999). با توضیح اینکه در سال‌های اخیر تلاش‌های 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 سالهای ۸۱ – ۱۳۸۰ نیز سراجی و همکاران (۱۳۸۶) بر روی رژیم غذایی ماهی حلوا سفید در صیدگاههای استان هرمزگان مطالعاتی را انجام دادند که بر این اساس پاروپایان (کوپه‌پودا) از سخت پوستان با ترجیح غذایی ۶۶ درصد غذای اصلی و دست اول ماهی را شامل می‌گردید.

بطور کلی شناخت خصوصیات تغذیه‌ای این ماهی از دو جهت حائز اهمیت است: اولا" در مراکز پرورش مصنوعی بچه‌ماهی و ماهیان این گونه، غذای مناسب تهیه و در افزایش بازماندگی تولید نقش مهمی را ایفا خواهد کرد، دوما" 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.

Archive of SID

www.SID.ir

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 درآن 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

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

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 جمع‌آوری می‌شد. توضیح اینکه در طول مطالعه هر ماه ۸۶ – ۲۶ عدد ماهی حلوا سفید صید و در کل ۱۰۹۵ عدد برای تعیین 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

Archive
www.SID.ir

DAVIS، LAVERACK، TODD و CARMELO 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 تماما پر، ماهیانی که معده آنها ¾ پر، ماهیانی که حجم معده آنها ½ پر، ماهیانی که معده آنها ¼ پر و در نهایت ماهیانی که معده آنها تماما 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 (Plentifulness 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 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.

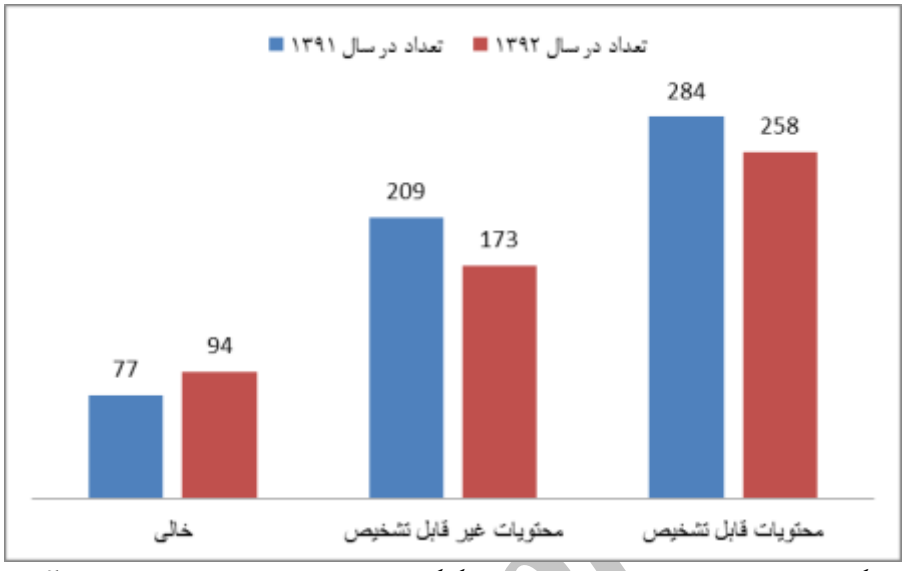
نتایج

محتویات معده ۱۰۹۵ عدد ماهی در دو سال متوالی (۹۲- ۱۳۹۱) که مجموعا شامل ۲۴ ماه بود مورد بررسی قرار گرفته است که ۳۸۲ عدد از این تعداد (۳۴/۹ ٪) محتویات داخل معده کاملا" 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 کاملا" 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 کاملا" 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

Archive of SID

www.SID.ir

محتویات داخل معده و روده آنها غیر قابل تشخیص و ۲۵۸ عدد قابل تشخیص بود که در شکل شماره ۲ به سال نشان داده شده است.



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

اقلام غذایی قابل تشخیص محتویات معده ماهیان حلوا سفید مورد بررسی در خلیج فارس شامل، ۱۸ نوع غذا با منشاء گیاهی و ۱۲ نوع با منشاء جانوری بوده که در جدول شماره ۲ ذکر شده است.

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

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

Archive of SID

www.SID.ir

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 *Copepoda*، *Cladocera*، *Ostracoda* مجموعه‌ای 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 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 درسال 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:

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)

شاخص‌ها / ماه‌های سال	مقدار غذا به ازاء هر ماهی (gr) Lim / M	درصد غذا از منابع گیاهی(٪) Lim / M	درصد غذا از منابع حیوانی(٪) Lim / M	تعداد
فروردین	۱/۷۵ – ۲/۳۷ / ۲/۲	۱۹/۱ – ۲۴/۲ / ۲۱/۹	۲۱/۹ – ۲۶/۱ / ۲۴/۲	۳۴
اردیبهشت	۱/۸۳ – ۲/۱۴ / ۱/۹	۲۵/۷ – ۳۰/۱ / ۲۷/۲	۱۸/۶ – ۲۳/۱ / ۲۰/۲	۳۳
خرداد	۱/۳۱ – ۲/۰۴ / ۱/۸	۲۰/۴ – ۲۵/۹ / ۲۳/۱	۱۶/۱ – ۲۱/۸ / ۱۸/۹	۲۴
تیر	۰/۹۸ – ۱/۸۷ / ۱/۵	۱۸/۱ – ۲۲/۰ / ۲۰/۱	۱۶/۸ – ۲۰/۳ / ۱۸/۲	۱۵
مرداد	۰/۹۲ – ۱/۹۲ / ۱/۷	۱۷/۴ – ۱۹/۲ / ۱۸/۲	۱۵/۱ – ۱۷/۳ / ۱۴/۵	۱۸
شهریور	۰/۹۳ – ۱/۲۴ / ۱/۰	۳۷/۴ – ۴۲/۱ / ۳۹/۵	۱۰/۴ – ۱۴/۷ / ۱۲/۶	۲۲
مهر	۱/۸۷ – ۲/۲۱ / ۲/۰	۳۱/۳ – ۳۴/۵ / ۳۳/۴	۱۵/۸ – ۲۱/۷ / ۱۸/۷	۲۶
آبان	۲/۹۴ – ۴/۳۲ / ۳/۷۵	۴۰/۸ – ۴۶/۳ / ۴۳/۷	۲۱/۹ – ۲۵/۴ / ۲۳/۱	۲۱
آذر	۳/۸۴ – ۴/۷۲ / ۴/۴	۲۱/۳ – ۲۳/۱ / ۲۲/۱	۸/۲ – ۱۵/۴ / ۱۱/۶	۱۷
دی	۳/۱۹ – ۴/۳۶ / ۳/۹	۳۶/۳ – ۴۱/۴ / ۳۸/۲	۱۶/۴ – ۲۰/۷ / ۱۸/۲	۲۸
بهمن	۴/۴۳- ۵/۸۲ / ۴/۹	۵۱/۴ – ۵۹/۶ / ۵۵/۱	۱۲/۸ – ۱۶/۴ / ۱۴/۵	۲۵
اسفند	۳/۰۷ – ۴/۱۳ / ۳/۶	۳۷/۵ – ۴۱/۲ / ۳۹/۱	۱۲/۹ – ۱۸/۷ / ۱۵/۶	۲۱

Archive of SID

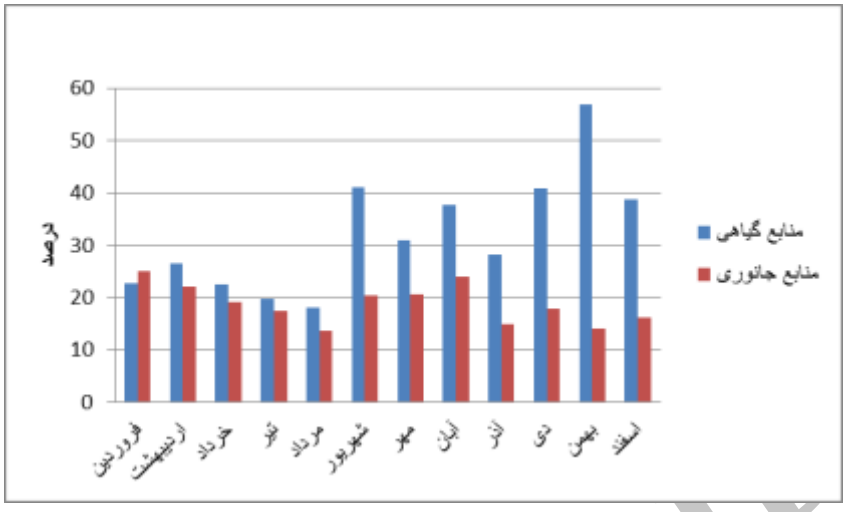
www.SID.ir

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)

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

Archive of SID

www.SID.ir



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)

ضریب حجم غذای مصرف شده توسط ماهیان حلوا سفید بر اساس مقدار حجم پری (Fullness index) معده‌ها بین سال‌های ۹۱- ۹۲ در ۱۰۹۵ ماهی مورد بررسی قرار گرفت، که نتایج آن در جداول ۵ و ۶ آورده شده است.

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

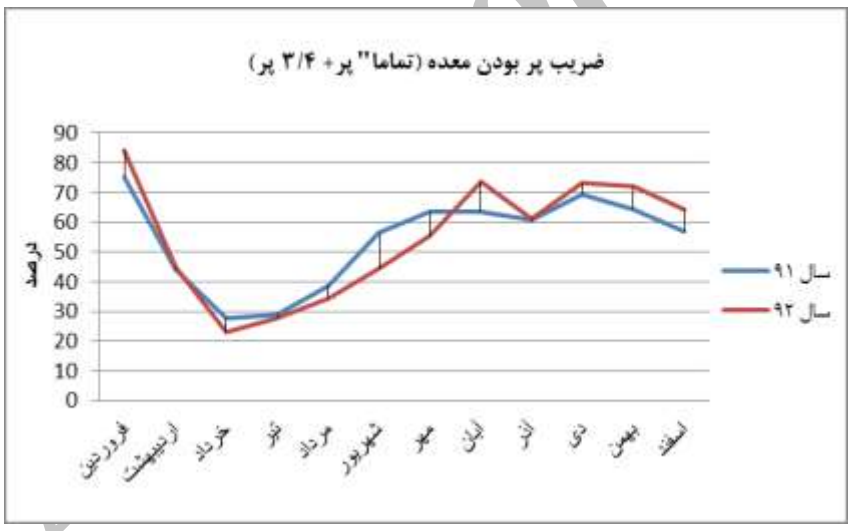
ماه‌ها	*Fullness index*,(%)					تعداد
	خالی	¼ پر	½ پر	¾ پر	تماما" پر	
فروردین	-	۹/۸	۱۵/۰	۳۷/۰	۳۸/۲	۵۰
اردیبهشت	۱۲/۰	۲۴/۰	۲۰/۰	۱۸/۷	۲۵/۳	۷۵
خرداد	۲۹/۱	۲۴/۴	۱۸/۶	۱۵/۱	۱۲/۸	۸۶
تیر	۳۰/۸	۲۳/۱	۱۷/۲	۱۵/۴	۱۳/۵	۵۲
مرداد	۲۹/۴	۱۴/۹	۱۷/۰	۱۷/۴	۲۱/۳	۴۷
شهریور	۱۷/۹	۱۰/۳	۱۵/۴	۲۵/۶	۳۰/۸	۳۹
مهر	۹/۸	۱۲/۲	۱۴/۶	۳۴/۱	۲۹/۳	۴۱
آبان	۶/۱	۱۲/۱	۱۸/۱	۲۷/۳	۳۶/۴	۳۳
آذر	-	۱۴/۳	۲۵/۰	۲۸/۶	۳۲/۱	۲۸
دی	-	۱۰/۰	۲۰/۶	۳۱/۴	۳۸/۰	۴۰
بهمن	-	۱۴/۳	۲۱/۴	۳۳/۳	۳۱/۰	۴۲
اسفند	-	۲۰/۴	۲۲/۸	۲۴/۴	۳۲/۴	۳۷

Archive of SID

www.SID.ir

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

ماه‌ها	*Fullness index*,(%)					تعداد
	خالی	¼ پر	½ پر	¾ پر	تماما" پر	
فروردین	–	۶/۲	۹/۴	۴۳/۸	۴۰/۶	۳۲
اردیبهشت	۱۴/۳	۲۴/۵	۱۶/۳	۱۸/۴	۲۶/۵	۴۹
خرداد	۳۰/۰	۲۵/۷	۲۱/۴	۱۲/۹	۱۰/۰	۷۰
تیر	۳۵/۳	۱۹/۱	۱۷/۷	۱۳/۲	۱۴/۷	۶۸
مرداد	۳۱/۱	۲۱/۳	۱۳/۱	۱۴/۸	۱۹/۷	۶۱
شهریور	۲۷/۸	۱۶/۷	۱۱/۱	۲۰/۳	۲۴/۱	۵۴
مهر	۱۶/۷	۱۶/۹	۱۱/۲	۲۵/۰	۳۰/۲	۳۶
آبان	۲/۶	۷/۹	۱۵/۸	۳۹/۵	۳۴/۲	۳۸
آذر	–	۱۶/۱	۲۲/۶	۲۹/۰	۳۲/۳	۳۱
دی	–	۷/۷	۱۹/۲	۳۴/۶	۳۸/۵	۲۶
بهمن	–	۹/۴	۱۸/۷	۳۷/۵	۳۴/۴	۳۲
اسفند	۳/۶	۱۰/۷	۲۱/۴	۲۸/۶	۳۵/۷	۲۸



شکل۴: منحنی تغییرات ضریب پر بودن (۳/۴ و تماما" پر) معده و روده ماهیان حلوا سفید خلیج فارس در ماه‌های مختلف سال

در شکل شماره ۴ نتایج ضریب پر بودن معده و روده ماهیانی که ۳/۴ و تماما" 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 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.

www.SID.ir

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 متراکم (متوسط ۶۵/۶۷ درصد معده ماهیان تماما" و ¾ پر) تغذیه میکنند و همچنین در این مدت رژیم غذایی آنها از منابع گیاهی با (۳۸/۹۱ ٪) نسیت به جانوری (۱۸/۲۹٪) بیشتر بوده است، توضیح اینکه درصد اقلام غذایی ذکر شده در ماه‌های مذبور 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 مصتافایو (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 Bacillariophyceae ، Mollusca ، و Crustacea (*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 تغذیه‌ای 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*، *Navicula* و *Oscillatoria* 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 *Nitzschia sp.*، *Diploneis sp.*، *Rhizosolenia sp.*، *Ceratium sp.* از منابع گیاهی مجموعا" با ترجیح ۵۰/۳۷ ٪ و *Copepoda*، *Cladocera*، *Ostracoda* از منابع جانوری مجموعا" با ترجیح ۱۸/۸۲ ٪ و *Peridinium sp.* و *Prorocentrum sp.* جزء منابع گیاهی بودندکه با ترجیح غذایی کمتر از ۱۰ (به ترتیب ۲/۴٪ و ۳/۵۱٪) تصادفا" توسط این ماهیان مورد تغذیه قرار گرفته است. همانطور که Cruz و همکارانش (۲۰۰۳) در پرورش مصنوعی ماهیان حلوا سفید در تانکهای پرورشی به

Archive of SID

www.SID.ir

افزایش ترجیح غذایی از منابع گیاهی با افزایش سن آنها اشاره کردند این اختلاف در نتایج، احتمالا" 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 تقریبا 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 پروار‌بندی چه در دریا و یا در محیط های 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.

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)، ۹۲-۸۲.

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)، ۱۶۱-۱۶۸ .

۴. فرقانی، ش.، مصتافایو، 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. Aquaculthure & fisheries department, kuwait institute for scientifice 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.

Archive of SID

www.SID.ir

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 weigth and spawning type of silver pomfret, pompus argenteus (Euphrasen) (Stromateidae) in Kuwait waters. Journal of Applidd Ichthyology, 176–188.
12. Almatar, S.M., James, C.M., 2007. Performance of different types of commericial 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 assosiated mortalities and histopathology of natural infection in cultured silver pomfret (Pampus argenteus Euphrasen) in Kuwait. Aquacultuer 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 marime 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.
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 pamfret, Pampus argenteus (Ephrasen), in Kuwait waters and its implications for managem. Journal of Ecolgical, 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 poputation of fish. Zoologicheskiy 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.

Archive of SID

www.SID.ir

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.
30. Todd, C.D., Laverack, M.S., 1991. Coastal marine zooplankton. A practical manual for studentes. Press, Cambridge, 106 p.
31. Zhaohong, Sh., Xuxiong, H., Rongbin, F., Haiping, W., Haizhong, L., Bo Ch., Minghai, L., Dong, Z., 2008. Salinity strees on embrtos and early larval stages of the pomfret Pompus punctatissimus. Science Direct Aquaculture, 275, 306–310.

Archive of SID

www.SID.ir