Archive of SID

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 17:17 +0330 on Saturday November 25th 2017

بررسی رژیم غذایی طبیعی ماهی کفال طلایی (*Liza aurata*) و ارتباط آن با شاخص‌های زیست‌سنجی در دو فصل بهار و پاییز

هدیه زندآور[۱]
مهرنوش نوروزی[۲*]

۱. باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران
۲. استادیار گروه بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن، تنکابن، ایران

***مسئول مکاتبات:**
mnoroozi@toniau.ac.ir

کد مقاله: ۱۳۹۶۰۲۰۴۴۳
تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۴/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۶/۰۵
این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد است.

چکیده

ماهی کفال طلایی (*Liza aurata*) یکی از ماهیان اقتصادی دریای خزر است و آگاهی از رژیم غذایی آن در تعیین نقش زیست‌محیطی این‌گونه و درک موقعیت آن در ساختار شبکه غذایی دریای خزر ضروری است. ازاین‌رو هدف این مطالعه، بیولوژی تغذیه ماهی کفال طلایی و اولویت رژیم غذایی آن در دو فصل پاییز (دوره تولیدمثل) و ابتدای بهار (دوره غیر تولیدمثل) سواحل جنوبی دریای خزر بود. همچنین روابط بین شاخص‌های زیستی (وزن و طول) و دستگاه گوارش شامل معده و روده موردبررسی قرار گرفت. به همین منظور نمونه‌برداری از ۱۰۰ عدد ماهی کفال طلایی از صید پره، در دو فصل بهار و پاییز در ۱۰ ایستگاه (آستارا، تالش، بندر انزلی، رودسر، تنکابن، نوشهر، فریدون‌کنار، بهشهر، بندر ترکمن، خواجه نفس)، در سواحل جنوبی دریای خزر انجام گردید. نمونه‌ها در آزمایشگاه زیست‌سنجی شدند. رابطه رگرسیونی بین طول کل و وزن بدن (ضریب همبستگی $r = ۰/۸۲$) همبستگی بالایی نشان دادند. با توجه به سطح معناداری به‌دست‌آمده ($P>۰/۰۵$) و با توجه به مقدار b از رابطه‌ی رگرسیونی طول-وزن که اختلاف معناداری با عدد ۳ ندارد فرمول رشد ایزومتریک به‌دست‌آمده آمد. بررسی محتوای دستگاه گوارش نشان داد شاخص خالی بودن معده در فصل پاییز و بهار به ترتیب برابر با ۲۸/۲۸±۲۰ و ۸/۴۳±۴ بود. بر اساس آزمون همبستگی پیرسون رابطه معکوس و معنی‌دار بین شاخص‌های وزن و طول با شاخص GSI و شدت تغذیه دیده شد، اما هیچ رابطه‌ی معنی‌داری بین شاخص‌های وزن و طول ماهی با محتویات معده و شاخص RLG وجود نداشت. میانگین RLG به طول بدن ماهیان در فصل پاییز و بهار به ترتیب برابر ۵/۷۰± ۴/۸۴ و ۰/۵۹± ۳/۹۵ بود که با توجه به مقادیر RLG که بیش از یک و در حد متوسط است، ماهی کفال طلایی همه‌چیزخوار می‌باشد و تمایل زیادی به گیاه‌خواری دارد، این ماهی پرخور و فاقد غذای اصلی است. میزان ترجیح غذایی (FP) در فصل پاییز برای گاماروس (*Gammarus*) به میزان ۲۵ درصد، سپس مایتیلوس (*Mytilus*) به میزان ۲۱ درصد و در فصل بهار برای شانه‌دار به میزان ۴۶ درصد، به‌عنوان آیتم غذای اصلی تشکیل می‌دهد، غذاهای فرعی به ترتیب درصد وقوع بالاتر شامل کرم نرئیس (*Nereis*)، غذای له‌شده، صدف کاردیوم (Cardium)، لارو شیرونومیده (Chironomidae larvae)، جلبک انترومورفا (Entermorpha) و هیدروبیا (*Hydrobia*) می‌باشد که البته میزان وقوع هر یک از آیتم‌های مورد تغذیه توسط ماهی کفال طلایی بنا بر تغییرات فصلی، میزان دسترسی و شرایط آب و هوایی متغییر محیط در دو فصل بهار و پاییز متفاوت می‌باشد. شاخص GSI نشان می‌دهد، تغذیه در فصل بهار، مطلوب‌تر بوده است و میزان تغذیه در فصل پاییز و دوره تولیدمثلی کاهش‌یافته است.

واژگان کلیدی: ماهی کفال طلایی، *Liza aurata*، بیولوژی تغذیه، رشد.

مقدمه

ماهیان در محیط‌های طبیعی معمولاً عادات غذایی متفاوتی دارند. ویژگی‌هایی مانند مورفولوژیک و فیزیولوژیک ماهی، زمان تغذیه در طول شبانه‌روز، میزان غذای موجود در محیط، رفتارهای رقابتی و شاخص‌های محیطی، از مواردی هستند که می‌توانند بر میزان تغذیه و نوع رژیم غذایی آبزیان تأثیرگذار باشد (Moyle and Cesch, 1996). آبزیان اغلب نسبت به فراوانی مواد غذایی موجود در محیط‌زیست خودسازگاری نشان می‌دهند و چنانچه غذای مطلوبشان در فصلی از سال به مقدار کافی در دسترس نباشد، طیف تغذیه‌ای خود را تغییر می‌دهند؛ بنابراین وفور

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 17:17 +0330 on Saturday November 25th 2017

طعمه در محیط، نقش مهمی در تعیین آن به‌عنوان غذای اصلی، فرعی و تصادفی ایفا می‌نماید (چراغی‌شوی و همکاران، ۱۳۹۲). ماهی کفال از ماهیان مهم اقتصادی دریای خزر است. طی سال‌های ۱۳۴۸ تا ۱۳۵۰ میزان صید ماهیان اقتصادی در دامنه‌ای از ۳۸۰۳ تا ۴۰۴۲ تن در نوسان بوده است که ۷۳ درصد آن مربوط به کفال ماهیان می‌باشد. در طی دو دهه اخیر افزایش سطح آب دریای خزر، افزایش بیولوژیک دریا و رها کردن بیش از ۲/۴ میلیارد عدد از انواع بچه ماهیان استخوانی باعث گردیده تا ذخایر تعدادی از گونه‌ها احیا گردد و میزان صید تا حد چندین برابر افزایش پیدا کند (صمدانی و همکاران، ۱۳۸۸). به‌طوری‌که میزان صید ماهیان استخوانی در آب‌های شمال در سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۳ به ۱۶۷۳۳ تن رسیده است (دفتر برنامه‌ریزی و بودجه، ۱۳۹۴).

برای مدیریت اکوسیستم دریای خزر، مطالعه رژیم غذایی ماهیان برای بررسی نقش زیست‌محیطی گونه و درک موقعیت آن در ساختار شبکه غذایی این دریاچه ضروری می‌باشد. پیشتر مطالعات مختلفی در بررسی رژیم غذایی کفال ماهیان انجام‌شده است (Isangedighi *et al*., 2009; Blay, 1995; Ghadirnejad and Ryland, 1996). مطالعه‌ای بر روی ماهی کفال دم آبی (*Chelon subviridis*) و کفال پشت سبز (*Valamugil buchanani*) درخور حرا در شمال شبه‌جزیره مالزی در ماه‌های ژانویه- دسامبر ۲۰۱۱، نشان می‌دهد که دیاتوم‌ها به‌عنوان عمده‌ترین رژیم غذایی و زئوپلانکتون‌ها به‌عنوان دومین رژیم غذایی این ماهی می‌باشند (Fatema *et al*., 2013). مطالعه دیگری بر روی کفال راه‌راه (*Mugil cephalus*) در مصب رودخانه کراس در نیجریه در بین ماه‌های نوامبر ۲۰۰۶ و دسامبر ۲۰۰۷ نشان داده است که قسمت عمده رژیم غذایی کفال ماهیان شامل ذرات ارگانیک آلی، لجن، دیاتوم‌ها و جلبک‌های سبز به‌عنوان اولین رژیم غذایی می‌باشد (Isangedighi *et al*., 2009). نتایج Blay (۱۹۹۵)، حاکی از آن است که این ماهی از رژیم متنوع غذایی تغذیه می‌کند که به‌طور عمده شامل دیاتوم‌ها، جلبک‌های سبز، استراکودها و مواد ارگانیک و غیر ارگانیک ریز می‌باشد. همچنین Ghobashy (۲۰۰۹)، تنوع بالایی از ۱۱۶ گونه زئوپلانکتون در آب‌های مدیترانه به‌عنوان منبع غذایی کفال ماهیان ثبت کرده است. اهمیت مطالعه رژیم غذایی طبیعی ماهیان در اکوسیستم‌های مختلف به‌گونه‌ای است که در سالیان اخیر مطالعات زیادی در این خصوص در ماهیان مختلف انجام‌شده است؛ ازجمله می‌توان به ماهی زمین‌کن‌دم‌نواری *Platycephalus indicus* (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۲)، گربه‌ماهی‌بزرگ *Arius thalassinus* (پوربابایی و حسن‌سرایی، ۱۳۹۲)، گربه‌ماهی‌خاکی *Arius dussumieri* (چراغی‌شوی و همکاران، ۱۳۹۲)، ماهی کیلکای معمولی *Clupeonella caspia* (خدمتی بازکیائی، ۱۳۹۳)، سارم‌دهان‌بزرگ *Scomberoides commersonnianus* (معصومی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳)، شیشه ماهی *Atherina boyeri caspia* (امری‌صاحبی، ۱۳۹۴)، گاوماهی *Glossogobius Giuris* (Bejer, 2015)، تعدادی از ماهیان دریاچه‌ای برزیل (Hawlitschetk *et al*., 2013) اشاره نمود. با وجود ارزش اقتصادی ماهی کفال طلایی (*Liza aurata*) تاکنون مطالعه جامعی در مورد رژیم غذایی این‌گونه با توجه به فصل در سواحل جنوبی دریای خزر صورت نگرفته است. با این فرض که ماهی کفال طلایی در فصول مختلف سال رژیم غذایی متفاوتی دارد، ازاین‌رو هدف این مطالعه بررسی تنوع رژیم غذایی ماهی کفال طلایی و بررسی روابط بین شاخص‌های زیستی (وزن و طول) و دستگاه گوارش در دو فصل پاییز (آبان) و بهار (اسفند و نیمه اول فروردین) در سواحل جنوبی دریای خزر بود تا تأثیر فصل بر تنوع رژیم غذایی و شاخص‌های زیستی مشخص گردد.

مواد و روش‌ها

در این بررسی تعداد ۱۰۰ عدد ماهی کفال طلایی زنده بالغ طی آبان (دوره تولیدمثل) ۱۳۹۲ و اسفند تا نیمه اول فروردین (دوره غیر تولیدمثل) ۱۳۹۳ از شرکت‌های پره از ۱۰ ایستگاه در نوار ساحلی حوزه جنوبی دریای خزر شامل ایستگاه‌های آستارا، تالش، بندر انزلی، رودسر (استان گیلان)، تنکابن، نوشهر، فریدون‌کنار، بهشهر (استان مازندران)، بندر ترکمن، خواجه نفس (استان گلستان) انجام شد. از هر ایستگاه نمونه‌برداری

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 17:17 +0330 on Saturday November 25th 2017

۱۰ عدد ماهی بالغ (۵ عدد آبان ماه و ۵ عدد اسفند تا نیمه اول فروردین) به‌صورت تصادفی تهیه گردید. پراکنش ایستگاه نمونه‌برداری بر اساس مراکز اصلی صید پره و موقعیت مکانی آن‌ها انتخاب گردیدند.

نمونه‌ها پس از خریداری درون یخ (۱: ۱) به آزمایشگاه منتقل شدند. ابتدا توسط ترازو (وزن) و تخته مدرج و کولیس صفت مرفومتریک برحسب سانتی‌متر و گرم اندازه‌گیری و ثبت گردید. مشخصات زیست‌سنجی شامل طول (سانتیمتر) و وزن (گرم) ثبت شد. رابطه طول و وزن ماهی جهت بررسی الگوی رشد، با استفاده از مدل نمایی رابطه انجام گرفت:

رابطه ۱: $W=aL^b$

W: وزن ماهی (g)

L: طول ماهی (cm)

b: شیب‌خط یا ضریب رگرسیون

a: عرض از مبدأ

جهت انجام مطالعات تغذیه‌ای، ماهی‌ها از ناحیه شکم با استفاده از قیچی جراحی شکافته شد و دستگاه گوارش خارج گردید. سپس معده و روده، جداگانه با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شدند. پس‌ازآن دستگاه گوارش شکافته شد و وضعیت معده ازلحاظ پر و خالی بودن بررسی شد. بعد از تخلیه محتویات معده و روده، وزن خالی هر یک ثبت گردید. محتویات معده و روده زیر استریو میکروسکوپ بررسی شدند و بخش-های هضم نشده و نیمه هضم شده جانوری جهت شناسایی، جداسازی و ابتدا در فرمالین ۴ درصد فیکس و سپس در ویال‌های کدگذاری شده حاوی الکل ۷۰ درصد نگهداری شدند. شناسایی نمونه‌ها به‌وسیله استریومیکروسکوپ و با کمک کلیدهای شناسایی (نادری و عبدلی، ۱۳۸۳؛ Fischer and Bianchi, 1984; Smith and Heemstra, 1986; Carpenter *et al*, 1997) انجام گرفت.

شاخص‌های تغذیه‌ای موردمطالعه در تحقیق حاضر (Biswas, 1993) عبارت‌اند از:

الف) شاخص خالی بودن معده (VI: Vacuity index) که تعیین‌کننده میزان اشتهای ماهی می‌باشد، بر اساس رابطه ۲ محاسبه گردید:

رابطه ۲: $VI = Es/Ts \times 100$

Ts: تعداد معده‌های بررسی‌شده

Es: تعداد نمونه‌های دارای معده خالی

و به این صورت معنی می‌شود: ۰≤ VI <۲۰ پرخور، ۲۰≤ VI <۴۰ نسبتا پرخور، ۴۰≤ VI <۶۰ تغذیه متوسط، ۶۰≤ VI <۸۰ نسبتا کم‌خور، ۸۰≤ VI <۱۰۰ کم‌خور.

ب) شاخص طول روده (RLG: Relative Length of Gut) که شاخص خوبی در ارتباط با نوع یا طبیعت غذای موردنظر ماهی می‌باشد و با افزایش سهم مواد غذایی گیاهی طول آن افزایش می‌یابد، بر اساس رابطه ۳ محاسبه گردید:

رابطه ۳: $RLG = Li/LT$

Li: طول روده

LT: طول کل بدن

دانشمندان درجه بالایی از همبستگی بین عادات غذایی و نسبت طول روده را در ماهیان گزارش کرده‌اند. بر این اساس، تفسیر شاخص RLG به‌صورت زیر می‌باشد:

برای ماهیان گیاه‌خوار: ۶ ≤ RLG ≤ ۳/۷، برای ماهیان گوشت‌خوار: ۲/۴ ≤ RLG ≤ ۰/۶، برای ماهیان همه‌چیزخوار: ۴/۲ ≤ RLG ≤ ۱/۳.

ج) شاخص معدی _ بدنی (GSI: Gastro- somatic Index) که شدت تغذیه ماهی را بیان می‌کند، بر اساس رابطه ۴ محاسبه گردید:

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 17:17 +0330 on Saturday November 25th 2017

رابطه ۴:

$$GSI = w/W \times 100$$

w: وزن معده (گرم)

W: وزن بدن (گرم)

د) شاخص ترجیح غذایی (FP: Food preference) که نوع غذای مورد مصرف ماهی را مشخص می‌کند، بر اساس رابطه ۵ محاسبه گردید:

رابطه ۵:

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

Ns: تعداد کل نمونه‌هایی که حاوی غذا هستند

Nsj: تعداد معده‌هایی که حاوی طعمه مشخص j هستند

و بدین ترتیب معنی می‌شود: ۱۰ >FP : غذای تصادفی، ۵۰ > FP >۱۰: غذای فرعی، ۵۰ < FP: غذای اصلی.

ر) فاکتور وضعیت چاقی یا فرمول فولتون Condition Factor Fulton's بر اساس رابطه ۶ محاسبه گردید:

رابطه ۶:

$$K = W \times 10^5/L3$$

W: وزن ماهی (گرم)

L: طول کل ماهی (سانتی‌متر)

برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از آزمون پارامتری t مستقل (t-test) و آزمون واریانس یک‌طرفه ANOVA و مقایسه بین میانگین‌ها با آزمون دانکن و همچنین جهت سنجش رابطه بین شاخص‌های زیستی و دستگاه گوارش از آزمون همبستگی پیرسون به کمک نرم‌افزار SPSS 18 در سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده گردید.

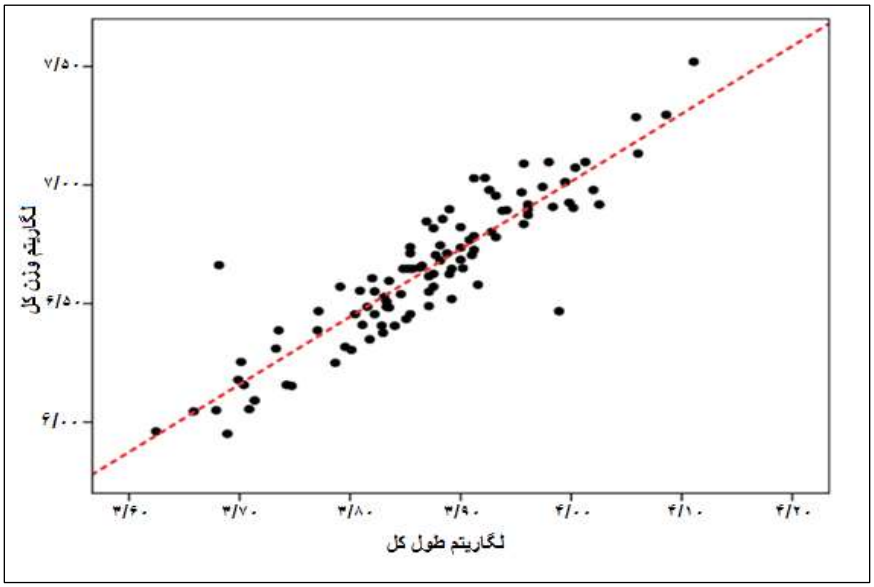
نتایج

رابطه طول کل و وزن بدن در کل جمعیت کفال ماهی طلایی در شکل ۱ نشان می‌دهد، رشد ماهی به علت نزدیکی ضریب رگرسیون به عدد ۳ از نوع همسان می‌باشد. زمانی که ضریب رگرسیون برابر ۳ باشد ماهی دارای رشد همگون (ایزومتریک) است و رشد ماهی بدون هیچ‌گونه تغییری در شکل و وزن مخصوص صورت می‌گیرد (پورفرج و همکاران، ۱۳۹۲). بر طبق نتایج حاصل از زیست‌سنجی ماهیان کفال طلایی صیدشده، میانگین طول کل در فصل پاییز و بهار به ترتیب ۵/۲۶ ± ۴۸/۹۵ و ۳/۹۳ ± ۴۷/۳۶ سانتی‌متر و میانگین وزن در فصل پاییز و بهار به ترتیب ۲۹۹/۲۴ ±۸۴۲/۶۵ و ۱۹۱/۸۰ ± ۷۶۷/۱۲ میلی‌گرم، میانگین طول روده در فصل پاییز و بهار به ترتیب ۳۱/۷۲ ±۱۹۷/۳۵ و ۳۱/۷۳ ± ۱۸۷/۳۱ سانتی‌متر به دست آمد (جدول ۱). همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود شاخص‌های وزن، طول کل، طول روده، محتویات معده و RLG در فصل پاییز بیشتر از فصل بهار بود؛ اما آزمون t-test نشان می‌دهد که این اختلاف ازنظر آماری معنی‌دار نیست (P>۰/۰۵). درحالی‌که شاخص‌های معده پر، شاخص GSI، شدت تغذیه، ضریب رشد و نمایه فربهی در فصل بهار بیشتر از فصل پاییز بود. نتایج آزمون t-test نشان داد که فقط شاخص معدی بدنی در فصول مختلف دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشد ولی در سایر شاخص‌های موردبررسی رابطه معنی‌داری مشاهده نشد. همان‌طور که در شکل‌های ۲ و ۳ مشاهده می‌شود شاخص خالی بودن معده در فصل پاییز بیشتر از فصل بهار و شاخص پر بودن معده در فصل بهار بیشتر از فصل پاییز می‌باشد و همچنین مقایسه شاخص GSI نشان داد که این شاخص در فصل بهار بیشتر از فصل پاییز است. رابطه رگرسیونی بین طول کل و وزن بدن به‌صورت $W=۰/۰۱۲۳L^{۲/۸۵۳}$ با ضریب همبستگی r = ۰/۸۲ به دست آمد. با توجه به سطح معناداری به‌دست‌آمده (P>۰/۰۵) و با توجه به مقدار b از رابطه‌ی رگرسیونی طول–وزن که اختلاف معناداری با عدد ۳ ندارد فرمول رشد ایزومتریک به‌دست‌آمده آمد.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 17:17 +0330 on Saturday November 25th 2017



شکل ۱: رابطه طول کل- وزن بدن در ماهی کفال طلایی (*Liza aurata*) در سواحل جنوبی دریای خزر در فصل‌های بهار و پاییز.

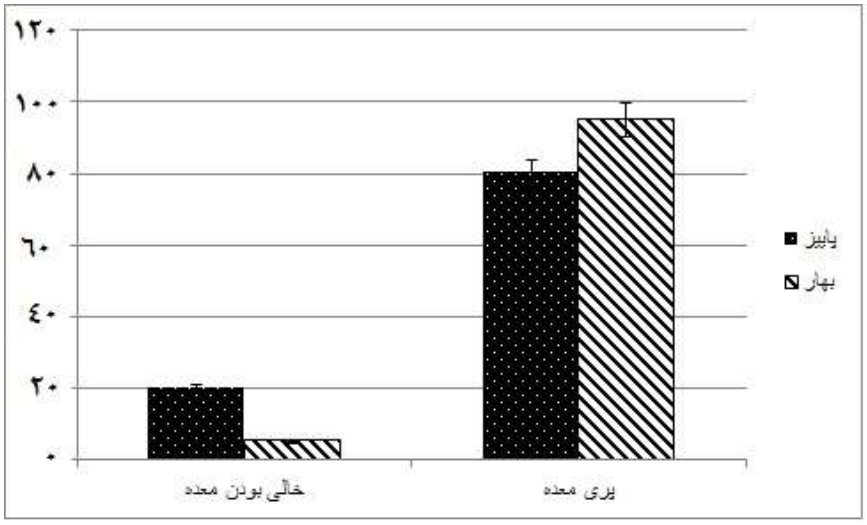
جدول ۱: نتایج میانگین (± انحراف معیار) شاخص‌های زیست‌سنجی دستگاه گوارشی ماهی کفال طلایی (*Liza aurata*) در سواحل جنوبی دریای خزر در فصل‌های بهار و پاییز.

شاخص	پاییز			بهار			سطح معنی‌داری
	SD ± میانگین	بیشترین	کمترین	SD ± میانگین	بیشترین	کمترین	
وزن	۸۴۲/۶۵±۲۹۹/۲۴	۱۸۴۴	۳۸۸	۷۶۷/۱۲±۱۹۱/۸۰	۱۲۵۲	۳۸۴	۰/۱۳۶
طول کل	۴۸/۹۵±۵/۲۶	۶۱	۳۷/۵	۴۷/۳۶±۳/۹۳	۵۸	۳۹/۷	۰/۰۹۱
معده پر	۴/۵۱±۲/۴۴	۱۵/۱۲	۱/۶۵	۵/۵۱±۲/۹۲	۲۲/۶۶	۳/۰۲	۰/۰۶۶
طول روده	۱۹۷/۳۵±۳۱/۷۲	۲۶۳	۱۲۱	۱۸۷/۳۱±۳۱/۷۳	۲۶۹	۱۲۶	۰/۱۱۷
محتویات معده	۱۲/۴۹±۱۲/۹۹	۶۷/۹۶	۰/۹۱	۱۲/۱۷±۵/۸۴	۴۱/۲۱	۳/۵۴	۰/۸۷۵
شاخص معدی بدنی	۰/۵۵±۰/۲۵	۱/۸۱	۰/۲۳	۰/۷۶±۰/۶۱	۴/۸۰	۰/۳۵	۰/۰۲۳*
نسبت طول روده	۴/۸۴±۵/۷۰	۴۴/۲۲	۲/۷۹	۳/۹۵±۰/۵۹	۵/۵۴	۳/۰۵	۰/۲۷۷
شدت تغذیه	۱۵۰/۳۳±۱۴۶/۹۰	۸۱۴/۸۷	۱۲/۳۰	۱۷۴/۸۶±۱۲۵/۲۳	۸۷۳/۰۹	۳۸/۵۶	۰/۳۷۱
ضریب رشد	۶۹۸/۸۷±۹۰/۹۸	۹۰۲/۴۰	۴۰۸/۹۸	۷۱۲/۲۶±۱۰۰/۹۳	۱۲۴۹/۷۸	۵۷۶/۲۹	۰/۴۸۷
نمایه فربهی	۰/۶۹±۰/۰۹	۰/۹۰	۰/۴۱	۰/۷۱±۰/۱۰	۱/۲۵	۰/۵۸	۰/۳۳۴

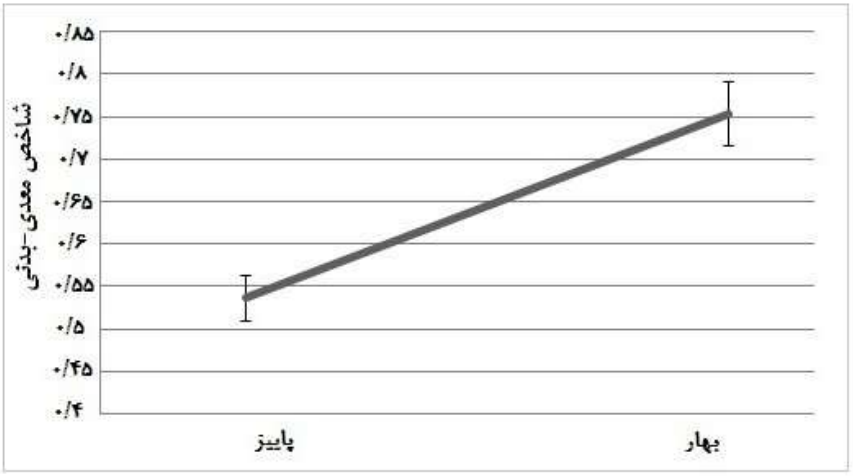
www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 17:17 +0330 on Saturday November 25th 2017



شکل ۲: شاخص خالی بودن و پر بودن معده ماهی کفال طلایی (*Liza aurata*) در سواحل جنوبی دریای خزر در فصل‌های بهار و پاییز (۱۳۹۳- ۱۳۹۲).



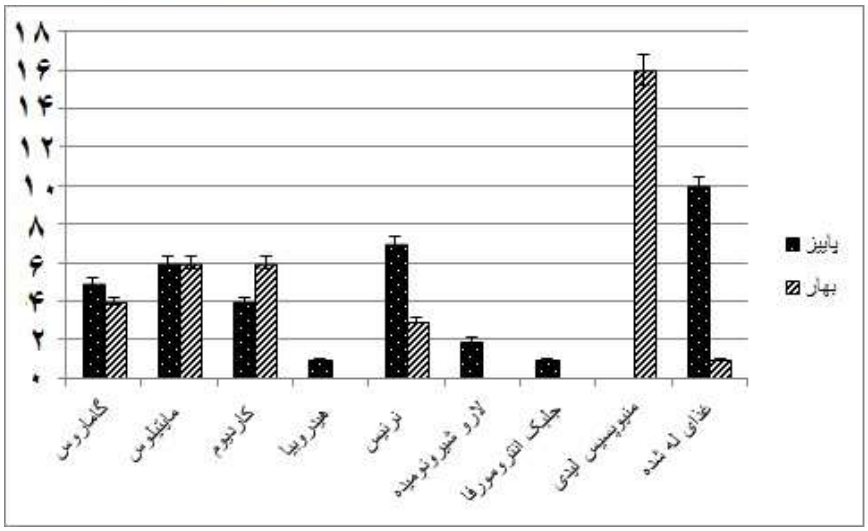
شکل ۳: روند تغییرات شاخص GSI ماهی کفال طلایی (*Liza aurata*) در سواحل جنوبی دریای خزر در فصل‌های بهار و پاییز (۱۳۹۳- ۱۳۹۲).

شاخص ترجیح غذایی در کل جمعیت کفال ماهی طلایی، به ترتیب در فصل پاییز برای گاماروس (۲۵ درصد)، مایتیلوس (۲۱ درصد)، کاردیوم (۱۴ درصد)، هیدروبیا (۲ درصد)، لارو شیرونومیده (۵ درصد)، نرئیس (۱۹ درصد) و جلبک انترومورفا (۳ درصد) و غذای له‌شده (۱۱ درصد) و در فصل بهار برای گاماروس (۷ درصد)، مایتیلوس (۷ درصد)، کاردیوم (۷ درصد)، نرئیس (۴ درصد) و شانه‌داران (۴۶ درصد) و غذای له‌شده (۲۹ درصد) می‌باشد (شکل ۵). در روده کفال طلایی مقداری سنگریزه نیز یافت شد که جنبه غذایی ندارد و به نظر می‌آید در هنگام تغذیه از کف بستر وارد دستگاه گوارش ماهی شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 17:17 +0330 on Saturday November 25th 2017



شکل ۴: فراوانی برحسب درصد مواد غذایی در دستگاه گوارش ماهی کفال طلایی (*Liza aurata*) در سواحل جنوبی دریای خزر به تفکیک فصل (۱۳۹۳-۱۳۹۲).

نتایج آزمون همبستگی پیرسون در جدول ۲ نشان داد؛ در فصل پاییز، بین وزن، طول کل، طول روده و نمایه فربهی رابطه رگرسیون مثبت و معنی‌دار برقرار است ($P<۰/۰۱$). بدین معنی که به‌عنوان‌مثال با افزایش وزن ماهی نمایه فربهی نیز افزایش می‌یابد. همچنین طبق نتایج به‌دست‌آمده بین شاخص GSI با نمایه فربهی رابطه رگرسیون معکوس و معنی‌دار برقرار است ($P<۰/۰۱$). به این صورت که با افزایش شاخص GSI، نمایه فربهی کاهش می‌یابد؛ و البته بین محتویات معده و معده پر با شاخص GSI و شدت تغذیه رابطه رگرسیون مثبت و معنی‌دار برقرار است ($P<۰/۰۱$). همچنین بر طبق این نتایج در فصل بهار، بین وزن و طول کل با طول روده و معده پر و همچنین بین معده پر، محتویات معده، شاخص GSI و شدت تغذیه رابطه رگرسیون مثبت و معنی‌دار برقرار است ($P<۰/۰۱$). به‌طوری‌که با افزایش وزن ماهی طول کل و طول روده نیز افزایش می‌یابد ($P<۰/۰۱$). همچنین طبق نتایج به‌دست‌آمده بین وزن و طول با شاخص GSI و شدت تغذیه رابطه رگرسیون معکوس معنی‌داری برقرار است. بدین معنی که با افزایش وزن و طول در فصل بهار شاخص GSI و شدت تغذیه کاهش پیدا می‌کند. نتایج نشان داد در هر دو فصل بین شاخص‌های طول و وزن ماهی با محتویات معده و شاخص RLG رابطه معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$). برخی از این روابط در شکل‌های ۵ و ۶ نشان داده‌شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲: نتایج آزمون همبستگی پیرسون بین شاخص‌های مختلف در فصل پاییز (بالای جدول) و بهار (پایین جدول) در ماهی کفال طلایی (*Liza aurata*) در سواحل جنوبی دریای خزر (۱۳۹۳-۱۳۹۲).

	پاییز									
	پارامتر	وزن	طول کل	معده پر	طول روده	محتویات معده	شاخص معدی بدنی	نسبت طول روده	شدت تغذیه	نمایه فربهی
بهار	وزن	۱	۰/۸۹۶**	۰/۴۳۸	۰/۵۲۷**	۰/۱۸۷	−۰/۱۵۶	−۰/۰۶۵	−۰/۰۴۰	۰/۴۰۲**
	طول کل	۰/۸۹۰**	۱	۰/۵۴۳	۰/۵۵۳**	۰/۲۶۸	۰/۰۲۱	۰/۰۲۳	۰/۰۶۲	−۰/۰۰۶
	معده پر	۰/۱۰۵**	۰/۰۶۸**	۱	۰/۴۵۹**	۰/۷۰۷**	۰/۷۹۷**	−۰/۰۱۳	۰/۶۰۴**	−۰/۰۸۳
	طول روده	۰/۵۹۵**	۰/۴۹۵**	۰/۱۰۷	۱	۰/۴۱۰**	۰/۱۴۶	۰/۰۸۰	۰/۲۸۹*	۰/۱۱۰
	محتویات معده	−۰/۲۰۴	−۰/۱۷۴	۰/۷۱۵**	۰/۰۰۰	۱	۰/۶۱۹**	۰/۰۵۲	۰/۹۶۳**	−۰/۰۶۱
	شاخص معدی بدنی	−۰/۳۱۸*	−۰/۳۱۸*	۰/۸۹۶**	−۰/۱۷۹	۰/۷۷۰**	۱	۰/۰۲۶	۰/۶۶۳**	−۰/۳۷۵**
	نسبت طول روده	۰/۱۸۰	−۰/۰۰۵	۰/۰۶۹	۰/۸۶۲**	۰/۰۸۸	−۰/۰۴۱	۱	۰/۰۸۲	−۰/۱۹۸
	شدت تغذیه	−۰/۵۲۶**	−۰/۴۷۹**	۰/۶۶۶**	−۰/۲۴۱	۰/۹۰۵**	۰/۸۷۱**	۰/۰۱۶	۱	−۰/۱۵۰
	نمایه فربهی	۰/۲۲۵	−۰/۲۲۱	۰/۰۱۹	۰/۲۲۳	−۰/۰۹۵	−۰/۰۶۳	۰/۴۱۵**	−۰/۱۶۲	۱

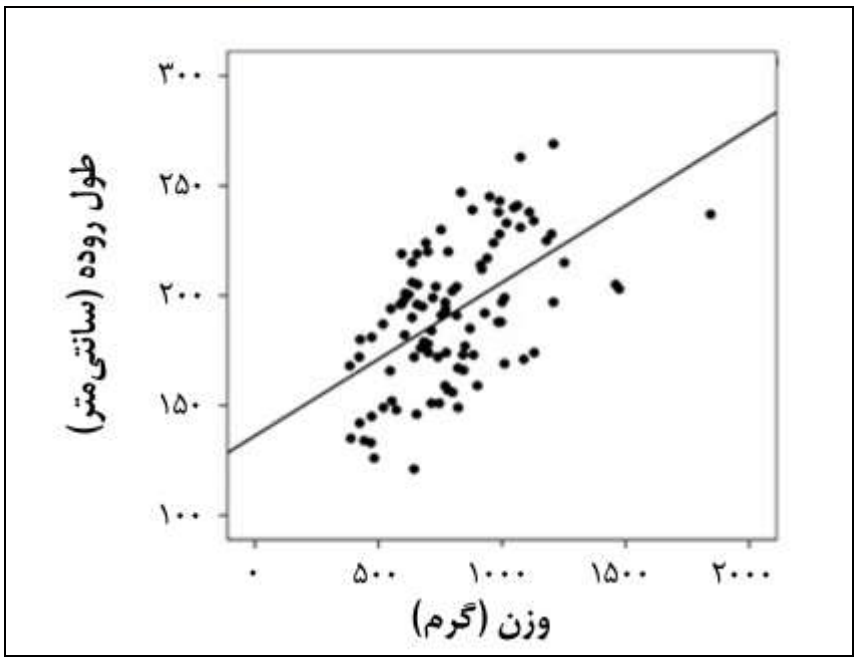
(** سطح معنی‌داری تا سطح ۰/۰۱)، (* سطح معنی‌داری تا سطح ۰/۰۵).

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 17:17 +0330 on Saturday November 25th 2017

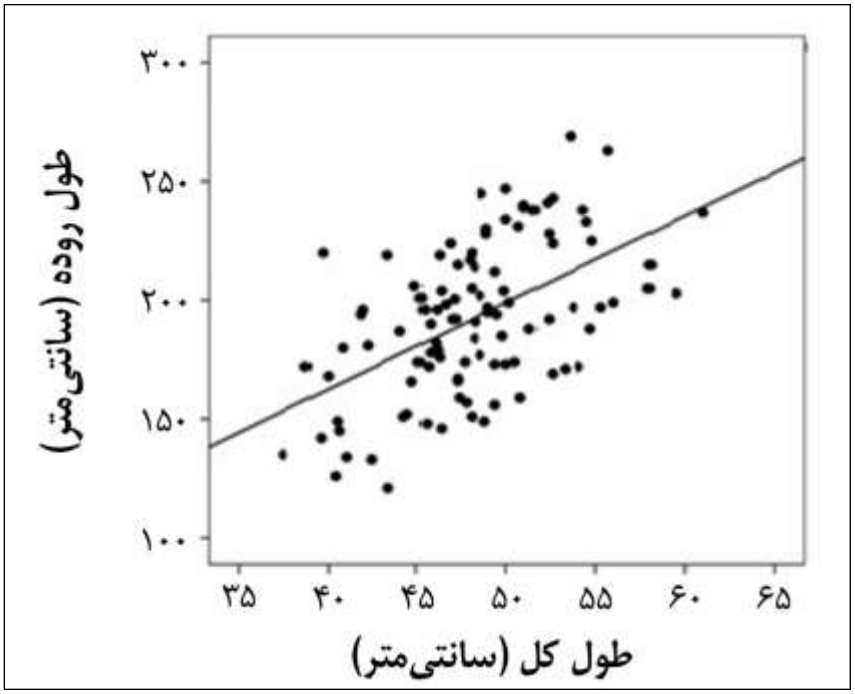
www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 17:17 +0330 on Saturday November 25th 2017



شکل ۵: رابطه رگرسیونی وزن- طول روده ماهی کفال طلایی (*Liza aurata*) در سواحل جنوبی دریای خزر به تفکیک فصل (۱۳۹۳-۱۳۹۲).



شکل ۶: رابطه رگرسیونی طول کل- طول روده ماهی کفال طلایی (*Liza aurata*) در سواحل جنوبی دریای خزر به تفکیک فصل (۱۳۹۳-۱۳۹۲).

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 17:17 +0330 on Saturday November 25th 2017

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج به‌دست‌آمده از ارتباط طول و وزن ماهی کفال طلایی نمونه‌برداری شده از سواحل جنوبی دریای خزر، نشان می‌دهد که این رابطه مبین رشد ایزومتریک است. هنگامی‌که جاندار با نرخ ثابتی در تمامی ابعاد رشد کند، به آن رشد ایزومتریک (همسان) گفته می‌شود و میزان b نزدیک به ۳ نشان‌دهنده رشد ایزومتریک است (King, 2007). مشابه این نتایج پیشتر بر روی کفال طلایی توسط Verdiell و همکاران (۲۰۰۶)، Mehanna (۲۰۰۶)، Khayyami و همکاران (۲۰۱۴)، Moura و Gordo (۲۰۰۰) گزارش‌شده است. درحالی‌که Kraljevic و همکاران (۲۰۱۱)، Ozaydin و Taskavak (۲۰۰۶)، Ilkyaz و همکاران (۲۰۰۶) رابطه طول و وزن این‌گونه را آلومتریک گزارش کردند. مقادیر a و b در رابطه طول وزن، نه‌تنها در گونه‌های متفاوت، بلکه در گونه‌های یکسان نیز با یکدیگر تفاوت دارند. به نظر Biswas (۱۹۹۳) علت این اختلاف را می‌توان به نوسانات فصلی، پارامترهای زیست‌محیطی، شرایط فیزیولوژیکی ماهی در زمان جمع‌آوری نمونه، جنسیت، تغذیه و مراحل باروری ماهی نسبت داد. تغییرات نسبت طول روده ممکن است در هنگام تغییرات رژیم غذایی تغییر کند. ازآنجایی‌که ماهی کفال طلایی در دوران لاروی از زئوپلانکتون‌ها، فیتوپلانکتون‌ها و در دوران جوانی و بلوغ از نرم‌تنان، سخت‌پوستان (گاماریده) و مواد پوسیده گیاهی و جانوری تغذیه می‌کند (نادری و عبدلی، ۱۳۸۳)، افزایش نسبی طول روده با افزایش طول و وزن ماهی قابل توجیه است (شکل‌های ۵ و ۶). در مطالعه‌ای دیگر، پذیرا و همکاران (۱۳۸۸) گزارش کردند که ماهی شیربت (*Barbus grypus*) رژیم غذایی همه‌چیزخواری دارد و با افزایش سن به سمت رژیم غذایی گوشت‌خواری تمایل می‌یابد و طول نسبی روده با توجه به تغییر رژیم غذایی به‌سوی گوشت‌خواری، کوتاه‌تر می‌گردد؛ بنابراین تغییر رژیم غذایی در اندازه طول روده مؤثر است. بااینکه نتایج حاصله در خصوص طول نسبی روده در این تحقیق نشان‌دهنده رژیم غذایی گیاه‌خواری در این‌گونه است، اما شاخص فراوانی حضور بر استفاده از بنتوزها به‌صورت غذای فرعی دلالت می‌کند که شاخص تغذیه کاملاً گیاه‌خوار بودن این‌گونه را نفی و تنوع وسیعی از مواد غذایی را برای تغذیه قائل می‌گردد. مطالعات انجام‌شده در خصوص شاخص شدت تغذیه نیز بیانگر نوسانات تدریجی در دو فصل بهار و پاییز بود که در این دو فصل تفاوت معنی‌داری را از خود نشان می‌دهد بطوریکه میزان این شاخص در فصل پاییز ۱۴۶/۹۰±۱۵۰/۳۳ (کمترین) و در فصل بهار ۱۲۵/۲۳±۱۷۴/۸۶ (بیشترین) مقدار مشاهده گردید. وجود تفاوت معنی‌دار بین شدت تغذیه با پری معده و شاخص GSI، بیان‌کننده نقش فصل در کاهش یا افزایش شدت تغذیه می‌باشد.

تعداد ۱۲ عدد از معده‌ها در نمونه‌های موردبررسی خالی بود که ممکن است به دلیل صید شدن قبل از تغذیه، در دسترس نبودن مواد غذایی موردعلاقه ماهی و شرایط نامناسب وفور مواد غذایی در منطقه نمونه‌گیری شده باشد. مطالعات Blay (۱۹۹۵)، بر روی ۳۵۵ عدد ماهی کفال نشان داد که ۱۰۹ معده فاقد مواد غذایی بودند. Biswas (۱۹۹۳)، درجه بالایی از همبستگی بین عادت‌های غذایی و RLG را در ماهیان گزارش کرده است. به نظر وی که طول روده حیوان با مقدار غذایی که مصرف می‌کند، ارتباط دارد. طول روده با افزایش مقدار مواد گیاهی در رژیم غذایی روزانه ماهی افزایش می‌یابد و RLG در این تحقیق به‌طور متوسط بزرگ‌تر از ۱ به‌دست‌آمده است. وجود معده و سنگدان با دیواره عضلانی، روده بلند، ۸ تا ۱۰ ضمائم پیلوریک در سیستم گوارشی این ماهی و همچنین بررسی محتویات معده مشخص شد که رژیم غذایی این ماهی به سمت گیاهخواری تمایل دارد. همه‌چیزخوار بودن ماهی کفال طلایی پیشتر نیز گزارش‌شده است (Ghadirnejad and Ryland, 1996).

بالاترین میزان شاخص‌های زیستی در مقایسه دو زمان نمونه‌برداری، در فصل پاییز یعنی در دوره تولیدمثلی این ماهی مشاهده شد. دلیل آن احتمالاً به علت افزایش وزن گنادها می‌باشد. ماهی کفال طلایی در فصل پاییز در نزدیکی ساحل تولیدمثل می‌کند. گنادهای ماهی در این زمان، پر از سلول‌های جنسی یعنی تخمک و اسپرماتوزوئید می‌باشند و بالاتر بودن میانگین وزن در فصل پاییز نسبت به فصل بهار قابل‌انتظار است؛ اما گنادها در فصل بهار از سلول‌های جنسی کاملاً تخلیه‌شده‌اند و کاهش وزن در این فصل مشاهده می‌شود. با شروع فصل بهار و تغذیه فعال ماهی، شاخص‌های زیستی روند افزایشی نشان می‌دهد؛ به همین علت تفاوت معنی‌دار در شاخص‌های زیستی مشاهده نمی‌شود. کاهش شدت

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 17:17 +0330 on Saturday November 25th 2017

تغذیه به کمترین میزان در ماه آبان در کفال طلایی، به دلیل کاهش دمای آب و افزایش این شاخص در ماه فروردین به دلیل وجود شرایط مناسب تغذیه‌ای در کفال ماهی می‌باشد. کاهش شدید شاخص شدت تغذیه با کاهش دمای آب توسط محققین مختلفی (رحیم‌اف، ۱۹۹۱؛ عباسی و همکاران، ۱۳۸۶؛ ماهی صفت، ۱۳۸۳) گزارش‌شده است. به‌علاوه با گرم شدن آب، فعالیت‌های تغذیه‌ای در اغلب ماهیان افزایش می-یابد (بیسواس، ۱۹۹۳؛ عباسی و همکاران، ۱۳۸۷). بررسی شاخص خالی بودن و پر بودن معده نشان داد که شاخص خالی بودن معده در فصل پاییز بیشتر از فصل بهار و شاخص پر بودن معده در فصل بهار بیشتر از فصل پاییز می‌باشد (شکل ۲). با توجه به معده‌های خالی، شاخص VI حاکی از اشتهای نسبتا زیاد این ماهی دارد و گونه موردمطالعه در بهار نسبتا پرخور و در فصل پاییز تغذیه متوسط دارد. بالا بودن درصد معده‌های خالی در فصل پاییز می‌تواند به علت مصادف شدن با فصل تخم‌ریزی این ماهیان باشد. گناد و تخمدان در فصل تولیدمثل، رشد قابل‌توجهی می‌کنند که این مسئله باعث پر شدن حفره شکمی می‌شود و درنتیجه حجم معده و اشتهای ماهی کاهش می‌یابد (Polovina and 1987 Ralston,). درصد خالی بودن معده در هنگام تخم‌ریزی به حداکثر میرسد و بعد از تخم‌ریزی کاهش می‌یابد (Hashemi and Taghavimotlagh, 2013). مقایسه شاخص GSI کفال طلایی نشان داد که این شاخص در فصل بهار بیشتر از فصل پاییز است (اشکال ۳ و ۴). این امر می‌تواند به علت نقش فاکتورهای محیطی از قبیل دما صورت پذیرد؛ ماهیان موجودات خونسردی‌اند که متابولیسم بدنشان در فصول گرم سال، با افزایش دما، بالا می‌رود و درنتیجه تغذیه بیشتری در فصول گرم سال طلب می‌نمایند. مطالعات Isangedighi و همکاران (۲۰۰۹) با یافته‌های حاضر مطابقت دارد.

نتایج بررسی کنونی نشان می‌دهد که هیچ غذای اصلی در لوله گوارش ماهی کفال طلایی دیده نشده است. ماهی کفال بالغ پوده‌خوار می‌باشد و از گاماروس، شانه‌داران، لارو شیرونومیده، دتریت‌ها، کرم‌ها، حلزون‌ها، دوکفه‌ای‌ها، جلبک‌ها و مواد گیاهی و مواد پوسیده کف بستر تغذیه می‌کند. چنین پدیده‌ای در بسیاری از ماهیان کفزی‌خوار دیگر (عباسی و همکاران، ۱۳۸۸؛ عباسی و صیاد رحیم، ۱۳۸۶؛ عباسی و همکاران، ۱۳۸۷؛ عباسی و همکاران، ۱۳۸۶) گزارش‌شده است. به‌علاوه رقابت‌های درون‌گونه‌ای و بین‌گونه‌ای نیز منجر به چنین پدیده‌ای یعنی وسیع شدن طیف غذایی می‌گردند (بیسواس، ۱۹۹۳). اقلام غذایی همچون گاماروس، مایتیلوس و دوکفه‌ای کاردیوم که مورد مصرف این ماهی قرارگرفته‌اند (بین ۱۰ تا ۱۵ درصد) جزء اقلام غذایی فرعی یا ثانویه می‌باشند که به‌احتمال‌زیاد مصرف آن در ارتباط با طیف غذایی و وفور آن در ایستگاه‌های مطالعاتی بوده است. سایر اقلام غذایی مورد مصرف این ماهی که در کمتر از ۱۰ درصد نمونه‌های دارای غذا مشاهده‌شده است، جزء غذای اتفاقی یا تصادفی بوده‌اند. کمترین اولویت غذایی کفزیان مصرفی (فروردین) می‌تواند در ارتباط با دمای آب دریا و نیز تنوع ناچیز آن-ها در فصل سرد (زمستان) و اوایل بهار باشد، زیرا اغلب فعالیت‌های تولیدمثلی کفزیان دریای خزر مربوط به فصل بهار و تابستان بوده است و نوزادان حاصله تا اوایل پاییز افزایش می‌یابند (بیرشتین و همکاران، ۱۹۶۸). شاخص FP در فصول مختلف نشان می‌دهد که شانه‌داران زئوپلانکتونی در رژیم غذایی ماهی کفال طلایی در فصل پاییز مشاهده نشد. به نظر می‌رسد متناسب با تغییرات فصل و محیط زندگی، تغییراتی در رژیم غذایی این ماهی به وجود می‌آید. کفال طلایی بسته به شرایط محیطی، فصل، نوع بستر و موارد دیگر از رژیم غذایی همه‌چیزخواری برخوردار است و هر یک از طعمه‌های شناسایی‌شده در شرایط زیست‌محیطی خاص طعمه اصلی محسوب می‌شوند. مشابه نتایج این بررسی بر روی کفال ماهیان، Isangedighi و همکاران (۲۰۰۹) و Blay (۱۹۹۵)، نیز اعلام کردند که هیچ‌یک از مواد غذایی به‌عنوان طعمه اصلی کفال ماهیان شناخته نشدند. در این تحقیق مقایسه مواد غذایی محتویات معده ماهی کفال طلایی در فصل‌های بهار و پاییز نشان داد که قسمت اعظم تغذیه در فصل بهار از شانه‌دار مهاجم صورت گرفته است. به دلیل اینکه در فصل بهار دمای هوا رو به گرم شدن می‌رود و این دمای بالا برای شانه‌دار مهاجم مناسب است و باعث تکثیر بیشتر آن‌ها می‌شود. وجود شانه‌دار مهاجم در معده ماهی کفال طلایی با هیچ‌یک از یافته‌های محققین پیشتر گزارش نشده است زیرا این‌گونه مهاجم، حدود ۱۵ سال است که از طریق دریای سیاه به دریای خزر واردشده است (اسماعیلی ساری و همکاران، ۱۳۸۱). با توجه به تفاوت نسبتا زیاد در درصد فراوانی هرکدام از اقلام غذایی در فصول مختلف، به نظر می‌رسد طعمه‌ها

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 17:17 +0330 on Saturday November 25th 2017

به‌صورت انتخابی شکار نمی‌شوند، بلکه با توجه به فراوانی‌شان در محیط‌زیست در فصول مختلف، مورد تغذیه قرار می‌گیرند. نتایج بررسی حاضر نشان می‌دهد بخش اعظم رژیم غذایی ماهی کفال طلایی در دریای خزر در فصل بهار از شانه‌دار مهاجم دریای خزر می‌باشد که با توجه به اینکه این‌گونه غیربومی است و می‌تواند تهدیدی برای سایر آبزیان اقتصادی و بومی دریای خزر به‌حساب آیند، ماهی کفال طلایی با تغذیه از آن‌ها می‌تواند عاملی هرچند کوچک جهت موازنه اکولوژیک شانه‌دار مهاجم دریای خزر به شمار رود.

نتایج روابط بین شاخص‌های زیستی و دستگاه گوارش در جدول ۲ نشان داد با افزایش شاخص‌های زیستی (طول و وزن) بدن، طول روده نیز افزایش می‌یابد. طبق این نتایج در فصل بهار بین وزن، طول کل و پری معده، رابطه رگرسیون مثبت و معنی‌دار برقرار است ($P<0/01$). با فصل بهار و گرم شدن آب، میزان تغذیه فعال ماهی کفال طلایی افزایش می‌یابد، بنابراین رابطه مثبت و معنی‌دار بین وزن، طول کل و پری معده قابل توجیه است. همچنین رابطه مثبت و معنی‌دار بین وزن و نمایه فربهی (فاکتور وضعیت) دیده شد، با توجه به فرمول فولتون که در آن فاکتور وضعیت رابطه مستقیم با وزن دارد، رگرسیون مثبت و معنی‌دار در فصل پاییز که وزن ماهی به علت افزایش حجم و وزن گنادها افزایش می‌یابد قابل تفسیر است. رابطه معکوس و معنی‌دار بین وزن و شدت تغذیه ماهی دیده شد. به این معنی که با افزایش وزن ماهی، شدت تغذیه آن نیز کاهش می‌یابد. طبق نظر Biswas (۱۹۹۳)، اگرچه وزن مطلق غذای مصرفی با افزایش طول، وزن و یا سن افزایش می‌یابد، ولی وزن نسبی غذا (مانند شدت تغذیه) با افزایش اندازه کاهش می‌یابد. همچنین هیچ رابطه معنی‌داری بین شاخص‌های زیستی با شاخص RLG دیده نشد، بر اساس نظر Blay (۱۹۹۵)، اندازه نسبی روده و رژیم غذایی به‌طور معنی‌داری با اندازه ماهی تغییر نمی‌کند.

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که ماهی کفال طلایی ترجیح غذایی این ماهی در فصل بهار برای شانه‌داران می‌باشد که پیشتر گزارش نشده بود. با توجه به مقادیر RLG که بیش از یک و در حد متوسط است، ماهی کفال طلایی همه‌چیزخوار می‌باشد و تمایل زیادی به گیاه‌خواری دارد و این ماهی پرخور و فاقد غذای اصلی است. همینطور دستگاه گوارش این ماهی در بیشتر اوقات محتوی غذا و البته تعداد کمی از معده‌ها خالی از غذا بود که ممکن به دلیل صید شدن قبل از تغذیه، در دسترس نبودن مواد غذایی موردعلاقه ماهی و شرایط نامناسب وفور مواد غذایی در منطقه نمونه‌گیری شده باشد و یا در فاصله بین صید تا زمان بررسی محتویات دستگاه گوارش آن هضم شده است. بررسی‌های بیشتر در خصوص رژیم غذایی ماهی کفال طلایی در چهارفصل پیشنهاد می‌گردد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از تمامی اساتید و کارشناسان محترمی که در پیشبرد این تحقیق به این‌جانب یاری رسانده‌اند نهایت تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

منابع

اسماعیلی ساری، ع.، فرشچی، پ. و درویشی، ف.، ۱۳۸۱. بررسی رقابت تغذیه‌ای شانه‌دار مهاجم *Mnemiopsis leidyi* و کیلکای آنچوی در آب‌های سواحل جنوبی دریای خزر. مجله علوم دریایی ایران، شماره چهارم، صفحات ۴۲-۲۵.

امری صاحبی، الف.، تقوی، ح. و فضلی، ح.، ۱۳۹۴. بررسی رژیم غذایی شیشه ماهی (*Atherina boyeri caspia* Risso, 1810) در سواحل جنوب شرقی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، سال بیست و چهارم، شماره ۱، صفحات ۱۳۳-۱۲۱.

بیرشتین، آ.، وینوگرادف، ل.گ.، کونداکف، ن.ن.، کون، م.س.، استاخوا، ت. و رومانوا، ن.ن.، ۱۹۶۸. اطلس بی‌مهرگان دریای خزر. انتشارات مسکو. ترجمه، ل. دلیناد و ف. نظری. ۱۳۷۸. نشر موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۸۵۰ ص.

بیسواس، اس.پی.، ۱۹۹۳. روش‌های دستی در بیولوژی ماهی. ترجمه: ع. ولی پور و ش . عبدالملکی . ۱۳۷۹. نشر مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، ۱۳۸ ص.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 17:17 +0330 on Saturday November 25th 2017

پذیرا، الف.، عبدلی، الف.، وثوقی، غ. و کیوان، الف.، ۱۳۸۸. بررسی رژیم غذایی ماهی شیربت (*Barbus grypus*) در رودخانه های دالکی و حله بوشهر. مجله زیست شناسی دریا، دوره یک، شماره یک، صفحات ۶۲- ۵۴.

پوربابایی‌حسن‌سرایی، ر.، کامرانی، الف.، گلمرادی‌زاده، الف.، سجادی، م. و گلمرادی‌زاده، الف.، ۱۳۹۲. بررسی رژیم غذایی گربه ماهی بزرگ گونه *Arius thalassinus* در شرق جزیره قشم (خلیج‌فارس). مجله بهره‌برداری و پرورش آبزیان، جلد دوم، شماره چهارم، صفحات ۱۲۸-۱۱۳.

پور فرج، و.، کرمی، م.، نظامی، ش.، رفیعی، غ.، خارا، ح. و حمیداوغلی، ع.، ۱۳۹۲. بررسی پاره‌ای از خصوصیات زیست‌شناختی کفال ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر. نشریه بهره‌برداری و پرورش آبزیان. جلد دوم، شماره اول، صفحات ۱۱۰- ۹۷.

چراغی‌شوی، م.، ولی‌نسب، ت. و حافظیه، م.، ۱۳۹۲. شاخص‌های تغذیه‌ای گربه‌ماهی‌خاکی (*Arius dussumieri*) دریای عمان (سیستان و بلوچستان). مجله علمی شیلات ایران، سال بیست و دوم، شماره ۳، صفحات ۴۰-۳۱.

خدمتی‌بازکیائی، ک.، خارا، ح.، عبدالملکی، ش. و وهاب‌زاده، ح.، ۱۳۹۳. بررسی رژیم غذایی ماهی کیلکای معمولی (*Clupeonella caspia*) در دریای خزر (ساحل بندرانزلی). مجله علمی پژوهشی زیست‌شناسی دریا. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال ششم، شماره بیست و یکم، صفحات ۲۲-۱۳.

دفتر برنامه‌ریزی و بودجه، ۱۳۹۴. سالنامه آماری سازمان شیلات ایران ۱۳۹۲-۱۳۹۳. ناشر سازمان شیلات ایران، معاونت برنامه‌ریزی و مدیریت منابع، دفتر برنامه‌ریزی و بودجه، واحد آمار، چاپ اول، ۶۴ ص.

رحیم اف، د.ب.ا.، ۱۹۹۱. گاو ماهیان دریای خزر. چکیده مطالب تز دکتری. ترجمه: ی. عادلی. ۱۳۷۷. انتشارات مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، بندرانزلی، ۴۲ ص.

صمدانی، ع.، جوانشیر خویی، الف. و جمیلی، ش.، ۱۳۸۸. بررسی پراکنش جمعیت ماهیان استخوانی اقتصادی در اعماق کمتر از ده متر در سواحل استان مازندران. مجله علوم و تکنولوژی محیطزیست، دوره یازدهم، شماره دو، صفحات ۱۴۲-۱۳۱.

عباسی، ک.، سرپناه، ع.، عبدالملکی، ش.، کیابی، ب.، خانی پور، ع.ا.، سبک آرا، ج.، مکارمی، م.، بابایی، ه.، باقری، س.، ماهی‌صفت، ف. و سکری، م.، ۱۳۸۸. بررسی پراکنش و زیست شناختی گاو ماهی خزری (*Neogobius caspius* Eichwald, 1831) در سواحل استان گیلان. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ۱۳۴ ص.

عباسی، ک. و صیادرحیم، م.، ۱۳۸۶. بررسی ترکیب غذایی ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) در سواحل جنوبی دریای خزر. دومین همایش سراسری علوم جانوری. دانشگاه گیلان، رشت، صفحات ۳ و ۴.

عباسی، ک.، صیادرحیم، م.، سرپناه، ع. و سبحانی، م.، ۱۳۸۷. بررسی اولویت‌های غذایی سس ماهی سرگنده (*Barbus capito*) در سواحل استان‌های گیلان و مازندران، اولین کنفرانس ملی علوم شیلات و آبزیان ایران، لاهیجان، ۱۷ تا ۱۹ اردیبهشت.

عباسی، ک.، صیادرحیم، م. و عبدالملکی، ش.، ۱۳۸۶. بررسی رژیم غذایی ماهی سیاه کولی (*Vimba vimba*) در سواحل ایرانی دریای خزر. دومین همایش بین‌المللی علوم زیستی ایران، دانشگاه آزاد شمال تهران، تهران، ۲۵ ص.

ماهی صفت، ف.، ۱۳۸۳. بررسی رژیم غذایی ماهی سوف سفید (*Sander lucioperca*) در ساحل انزلی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، ۱۶۸ ص.

معصومی زاده، ز، پازوکی، ج. و ولی‌نسب، ت.، ۱۳۹۳. بررسی ترکیب غذایی و اثر فصل، جنسیت، بلوغ و طول بر شاخص گاستروسوماتیک سارم دهان بزرگ (*Scomberoides commersonnianus*) در شمال غربی خلیج‌فارس (استان خوزستان). مجله علمی پژوهشی زیست‌شناسی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال ششم، شماره بیست و سوم، صفحات ۸۰-۶۹.

نادری جلودار، م. و عبدلی، الف.، ۱۳۸۳. اطلس ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر (آبهای ایران). موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۹۰ ص.

هاشمی، الف.، تقوی مطلق، الف.، اسکندری، غ. و جبله، الف.، ۱۳۹۲. بررسی رژیم غذایی ماهی زمین کن دم نواری (Linnaeus,1758) *Platycephalus indicus* درآبهای شمال غرب خلیج‌فارس (سواحل استان خوزستان). نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی، دوره اول، شماره دوم، صفحات ۱۰-۱.

Bejer, J. B. A., 2015. Ontogenetic Variation in the Diet Composition of *Glossogobius Giuris* from Taal Lake, Batangas, Philippines. Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research, 3(4): 95-100.

Biswas, S. P., 1993. Manual of methods in biology. South Asian Publishers Pvt. Ltd. India. 38-73.

Blay, J., 1995. Food and feeding habits of four species of juvenile mullet (Mugilidae) in a tidal lagoon in Ghana. Journal of fish biology 46, 134-141.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jmb.iauahvaz.ac.ir at 17:17 +0330 on Saturday November 25th 2017

Carpenter, K. E., Krupp, F., Jones, D. A. and Zajonz, U., 1997. Living marine resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar and UAE. FAO Species Identification Field Guide for Fishery Purposes. FAO Publication.

Fatema, K., Maznah, W. and Mat Isa, M., 2013. Factors Influencing Zooplankton Feeding of Blue Tail Mullet and Green Back Mullet Fish Species in a Tropical Estuary. 2nd International Conference on Environment, Agriculture and Food Sciences (ICEAFS'2013), 91-93.

Fischer, W. G. and Bianchi, G., 1984. FAO Species Identification sheets for fishery purposes. Western Indian Ocean (Fishing area 51).

Ghadirnejad, H. and Ryland, J. S., 1996. A study of food and feeding of Grey mullets in the southern of the Caspian Sea. GUTSHOP 96, Feeding Ecology and Nutrition in Fish Symposium Proceedings, pp. 137-144.

Ghobashy, A. E., 2009. Natural fish fry food of seven commercial species in the Egyptian Mediterranean water. World Applied sciences journal 7: 320-331.

Hashemi, S. A. R. and Taghavimotlagh, S. A., 2013. Diet Composition of Bartail Flathead (*Platycephalus indicus*) in Northwest of Persian Gulf. World Journal of Fish and Marine Sciences, 5 (1): 35-41.

Hawlitschetk, O., Yamamoto, K. C., Carvalho, N. and Francisco, G. M. R., 2013. Diet composition of fish assemblage of Lake Tupe, Amazon, Brazil. Revista Colombiana de Ciencia Animal, 5(2):313-326.

Ilkyaz, A. N., Firat, K., Saka, S. and Kinacigul, H. T., 2006. Age, Growth, and sex Ratio of Golden Grey Mullet, *Liza aurata* (Risso, 1810) in Homa Lagoon (Izmir Bay, Aegean Sea). Turkish Journal of Zooligy, 3: 279-284.

Isangedighi, I. A., Udo, P. J. and Ekpo, I. E., 2009. Diet composition of *Mugil cephalus* (Pisces: Mugilidae) in the cross river estuary, Niger dekta, Nigeria. Nigerion journal of Agriculture. Food and environment, 5:10-15.

K**hayyami, H., Movahedinia, A., Zolgharnein, H. and Salamat, N., 2014.** Length-Weight relationship of *Liza aurata* (Risso, 1810), along the southern Caspian Sea. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies, 2(1): 248-252.

King, M., 2007. Fisheries biology & assessment and management. Fishing News, Press 340 P.

Kraljevic, M., Dulcic, J., Pallaoro, A. and Matic-Skoko, S., 2011. Age and growth determination of the golden grey mullet, Liza *aurata* (Risso, 1810) from the Adriatic Sea by using scale readings and length frequency analysis. Acta Adriatica, 52(2): 223- 234.

Mehanna, S. F., 2006. Fisheries management of the Thinlip grey mullet *Liza ramada* and golden grey mullet *Liza aurata* from lake Bardawil, Egypt. Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries, 10(2): 33 -53.

Moura, I. M. and Gordo, L. S., 2000. Abundance, age, growth and reproduction of grey mullets in Óbidos Lagoon, Portugal. Bulletin of Marine *Science*, 67: 677-686.

Moyle, P. B. and Cech, J. J., 1996. Fishes: An introduction to ichthyology. New Jersey: Prentice Hall. 590 P.

Ozaydin, O. and Taskavak, E., 2006. Length-weight relationships for 47 fish species from Izmir Bay (eastern Aegean Sea, Turkey). Acta Adriatica, 47 (2): 211-216.

Polovina, J. J. and Ralston, S., 1987. Tropical snapper and grouper biology and fisheries management. Ocean Resources. Marine Policy Ser. Bloulder Co. Colorado: west view Press. pp. 307-317.

Smith, M. M. and Heemstra, P. C., 1986. Smith's sea fishes. Macmillan South Africa, Johannesburg.

Verdiell-Cubedo, D., Oliva-Paterna, F. J. and Torralva, M., 2006. Length–weight relationships for 22 fish species of the Mar Menor coastal lagoon (western Mediterranean Sea). Journal of Applied Ichthyology, 22(4): 293–294.

www.SID.ir