

## عادات غذایی ماهی یال‌اسبی سربزرگ (*Trichiurus lepturus*) در آب‌های خلیج فارس (محدوده آب‌های استان بوشهر)

آرزو وهاب‌نژاد\*<sup>۱</sup>، سید امین‌الله تقوی مطلق<sup>۱</sup>، الهام کتیرایی<sup>۲</sup>

۱- موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، صندوق پستی: ۶۵-۱۴۹

۲- گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۴/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۸/۲۲

### چکیده

تحقیق حاضر با هدف بررسی عادات غذایی ماهی یال‌اسبی سربزرگ (*Trichiurus lepturus*) در سواحل خلیج فارس (استان بوشهر)، از بهمن ۱۳۹۲ تا دی ۱۳۹۳، و بصورت ماهانه انجام شد. در این بررسی، ۴۹۴ عدد ماهی بیومتری شد و رابطه طول مخرجی و وزن، شاخص فراوانی وقوع شکار (FP)، شاخص معدی (GaSI) و شاخص خالی بودن معده (CV) محاسبه شد. شاخص خالی بودن معده (CV) نشان داد که ماهی یال‌اسبی، گونه‌ای پرخوری است. حداکثر میزان شاخص معدی (GaSI) ماهی یال‌اسبی سربزرگ در بهمن ماه (۱/۴۱ درصد) و حداقل آن در فروردین (۰/۹۸ درصد) بدست آمد. نتایج بررسی محتویات معده نشان داد که گروه‌های مختلف ماهیان استخوانی با ۸۲ درصد و سخت‌پوستان و نرم‌تنان هر کدام با ۹ درصد محتویات معده این ماهی را تشکیل داده بودند. شاخص‌های تغذیه‌ای محاسبه شده برای هر ماده غذایی نشان داد ماهی گیش دم زرد با بالاترین فراوانی وقوع شکار (FP)، ۵۷/۲۰ درصد، غذای اصلی و ساردین ماهیان غذای فرعی و بزماهی غذای اتفاقی این ماهی می‌باشند. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ماهی یال‌اسبی دامنه وسیعی از طعمه‌ها از گروه ماهیان استخوانی را مورد تغذیه قرار می‌دهد که نشان دهنده این واقعیت است که نوع تغذیه ماهی یال‌اسبی گوشتخواری با تنوع بالای سفره غذایی است. در این تحقیق در طی فصل‌های پاییز و زمستان هم‌نوع خواری در بین ماهیان یال‌اسبی دیده شد که نسبت بالای هم‌نوع‌خواری را می‌توان با فراوانی این گونه در آب‌های خلیج فارس و رفتار تجمعی تغذیه‌ای آنها نسبت داد.

**کلمات کلیدی:** یال‌اسبی سربزرگ، عادات تغذیه‌ای، شاخص معدی و خلیج فارس.

## مقدمه

ماهی یال‌اسبی سربرزرگ از خانواده Trichiuridae با نام علمی *Trichiurus lepturus* جز ماهی‌های با ارزش اقتصادی می‌باشد و در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان به وفور یافت می‌شود (Raeisi et al., 2012؛ ولی نسب و صدوقی، ۱۳۹۲). ماهی یال‌اسبی سر بزرگ، فراوانترین گونه این خانواده در خلیج فارس و دریای عمان است و منابع عمده این ماهی در اعماق ۲۰ تا ۱۰۰ متری سطح دریا یافت می‌شود و در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان بعنوان صید هدف و صید ضمنی استحصال می‌شود (Valinassab et al., 2011). مقدار صید این ماهیان در سطح جهان به ۱/۳۴ میلیون تن می‌رسد (FAO, 2009). صید ماهیان یال‌اسبی در سال‌های اخیر یکی از صیدهای موفق و سودده بوده است (Raeisi et al., 2012). حداکثر طول این گونه ۲۳۴ میلی‌متر و حداکثر سن ثبت شده برای این گونه ۱۵ سال بوده است (Nakamura, 1995).

ماهیان نوجون یال‌اسبی بیشتر روی Euphausiids، سخت پوستان پلانکتونی دریایی کوچک و ماهی کوچک تغذیه و بزرگسالان به طور عمده از ماهی‌ها و گاهی اوقات از ماهی مرکب و سخت پوستان تغذیه می‌کنند. میانگین سطوح غذایی این گونه برابر با ۴/۴۵ در غرب سواحل هند می‌باشد (Portsev, 1980). این گونه مصرف کننده اول از نکتون و زئوبنتوزها و مصرف کننده دوم ماهیان استخوانی و سخت پوستان بنتیک و مصرف کننده سوم از گوزیم ماهیان، حسون ماهیان، سپیا، یال‌اسبی و ساردین ماهیان می‌باشد (Nakamura, 1986). تحقیقات قابل توجهی بر روی رژیم غذایی ماهی یال‌اسبی اعم از تعاملات، عادات غذایی وابسته به رشد و فصل در آمریکا جنوبی (Bittar and

Zhang, 2004; Beneditto, 2009)، دریای چین (Rohit et al., 2012) و در آب‌های هند (Yan et al., 2012) انجام شده ولی مطالعات اندکی در زمینه بیولوژی تغذیه، تولید مثل و رشد ماهیان یال‌اسبی در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان صورت گرفته است (Majid and Imad, 1991; Fakhri et al., 2011; Adjir, 2005; 2011; Al-Husaini et al., 2002; Valinassab, 2011؛ کمالی، ۱۳۷۹).

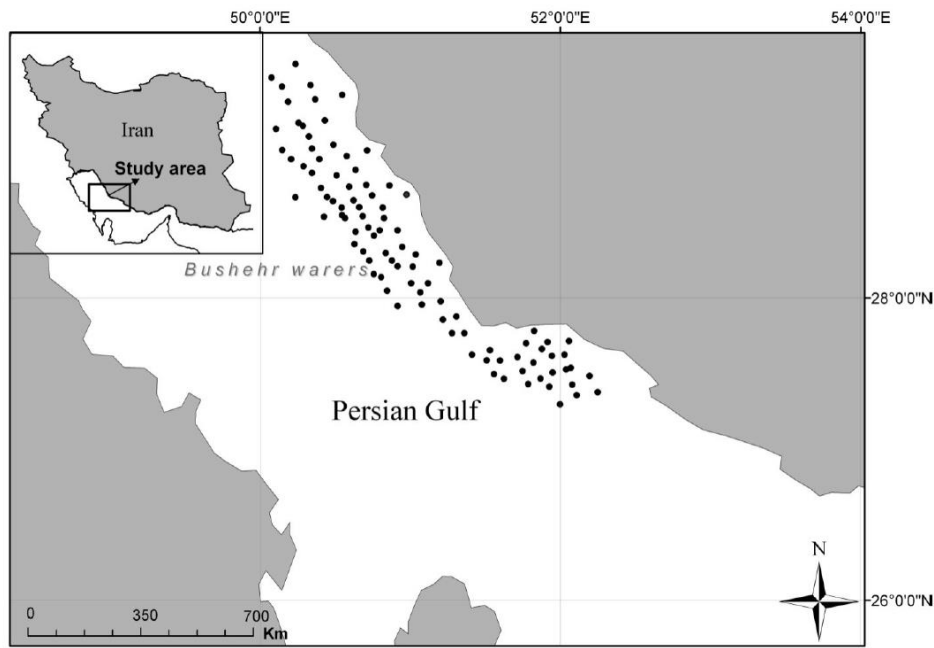
ماهی یال‌اسبی در زمره ماهیان شکارچی و نزدیک به رأس شبکه غذایی قرار دارد (وهاب نژاد، ۱۳۹۳) و از این رو نقش بسیار مهمی در کنترل جمعیت گونه‌هایی با سطوح پایین غذایی از قبیل ماهی‌ها، سخت‌پوستان و سرپایان دارد (Yan et al., 2011).

در ایران طی سالهای اخیر برداشت از ذخایر ماهی یال‌اسبی در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان شدت گرفته است و از میزان ۳۵۳۰ تن در سال ۱۳۸۱ به ۱۶۲۳۸ تن در سال ۱۳۹۳ افزایش یافته است (اداره آمار و اقتصاد صید معاونت صید و بنادر ماهیگیری سازمان شیلات ایران). بهمین منظور آگاهی از عادات غذایی و تعاملات اکولوژی ماه یال‌اسبی و گونه‌هایی که روی آن تغذیه می‌کنند میتواند مدیریت شیلات را در بهره برداری پایدار و حفاظت اذخایر آن کمک کند (Martins and Haimovici, 2009). تحقیق حاضر کمک می‌کند تا بتوان درک بهتری از سیستم تغذیه ای و روابط اکولوژی این گونه با توجه به فراوانی بالای آن در ریست بوم خلیج فارس داشت.

## مواد و روش‌ها

به منظور مطالعه بیولوژی تغذیه ماهی یال‌اسبی سربرزرگ، نمونه برداری در بهمن ۱۳۹۲ تا دی ۱۳۹۳

نمونه برداری از مراکز تخلیه صید استان بوشهر و بصورت ماهانه و تصادفی انجام گرفت. (شکل ۱ و جدول ۱).



شکل ۱: موقعیت ایستگاه‌های مورد مطالعه (اقتباس: سازمان نقشه‌برداری کشور)

جدول ۱: مختصات جغرافیایی صیدگاه‌های استان بوشهر در تحقیق حاضر

شهرستان	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
دیلم	50°8,59.56"	30°3,33.83"
گناوه	بندر صیادی گناوه	29°33,35.24"
	بندر صیادی ریگ	29°27,11.99"
بوشهر	اسکله بوشهر	28°58,50.46"
	بندر صیادی جفره	28°58,21.59"
	بندر صیادی عامری	28°30,48.96"
دیر	بندر صیادی دیر	27°49,50.46"
کنگان	بندر صیادی کنگان	27°49,49.14"
	بندر صیادی طاهری	27°39,39.26"

اندازه‌گیری شد. جهت انجام کارهای آزمایشگاهی نمونه‌ها بعد از بیومتری به صورت تازه به پژوهشکده میگوکشور منتقل شدند. در آزمایشگاه وزن معده با محتویات، محتویات معده به تنهایی و وزن

در این بررسی تعداد ۴۹۴ نمونه ماهی بصورت تصادفی انتخاب و با استفاده از تخته بیومتری طول مخرجی ماهی یال‌اسبی سربرزرگ با دقت یک سانتی‌متر اندازه‌گیری شد، همچنین وزن کل ماهی برحسب گرم

۱- برای بررسی شاخص خالی بودن معده از فرمول زیر استفاده شد<sup>۱</sup>

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

که در این معادله:

CV شاخص خالی بودن معده

ES تعداد معده‌های خالی

TS تعداد کل معده‌های مورد بررسی، تفسیر مقدار CV

بدست آمده با شرایط زیر مشخص می‌شود (Chrisfi *et al.*, 2007):

اگر  $0 < CV \leq 20$  باشد نتیجه منطقی آن است که آبی مورد نظر پرخور می‌باشد.

اگر  $20 < CV \leq 40$  باشد نتیجه منطقی آن است که آبی مورد نظر نسبتاً پرخور است.

اگر  $40 < CV \leq 60$  باشد نتیجه منطقی آن است که آبی مورد نظر تغذیه متوسطی دارد.

اگر  $60 < CV \leq 80$  باشد نتیجه منطقی آن است که آبی مورد نظر نسبتاً کم‌خور می‌باشد.

اگر  $80 < CV \leq 100$  باشد نتیجه منطقی آن است که آبی مورد نظر کم‌خور می‌باشد.

۲- تعیین درصد فراوانی (Ni) نوع طعمه i

$$\%Ni = \frac{\sum Si}{\sum St} \times 100$$

که در این معادله

Si محتویات معده ماهیانی که بوسیله شکار i،

St تعداد کل انواع طعمه مورد تغذیه در معده است

(Hyslop, 1980).

۳- تعیین شاخص فراوانی شکار<sup>۲</sup>

طعمه با دقت ۰/۰۱ گرم با استفاده از ترازوی دیجیتالی اندازه‌گیری شد. محتویات معده با فرمالین ۴ درصد و الکل ۷۰ درصد فیکس شدتد و محتویات ماکروسکوپی و میکروسکوپی معده با استفاده از لوپ و میکروسکوپ جداسازی و پس از شمارش بوسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن شدند. موجودات خورده شده (هضم نشده و یا تا حدی هضم شده) پس از جداسازی در پایین‌ترین سطح سیستماتیک با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر Jereb and Roper (2005)؛ صادقی (۱۳۸۰) و Carpenter و همکاران (1997)، شناسایی شدند. برای بررسی محتویات معده از روش شمارشی استفاده شد (Hyslop, 1980).

### -رابطه طول و وزن

از فرمول  $W = aL^b$  برای محاسبه رابطه طول و وزن استفاده شد. (King, ۱۹۹۵). در این رابطه: W وزن ماهی به گرم؛ L طول مخرجی به سانتی‌متر؛ a مقدار ثابت و b نمای معادله توانی می‌باشد. اگر عدد بدست آمده برای b با عدد ۳ اختلاف معنی‌داری نداشته باشد، ماهی دارای رشد همگون است. به منظور سنجش این اختلاف از رابطه زیر استفاده می‌شود (Pauly, 1982):

$$t = [(s.dx) / (s.dy)] * [(lb-3) / (\sqrt{1-r^2})] * [\sqrt{(n-2)}]$$

که در آن s.dx انحراف معیار لگاریتم طبیعی طول مخرجی؛ s.dy انحراف معیار لگاریتم طبیعی وزن؛ b شیب خط؛  $r^2$  ضریب همبستگی و n حجم نمونه است.

### -بررسی عادات غذایی

<sup>۱</sup> Vacuity Index

<sup>۲</sup> Food preference Index

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS، آنالیز و تجزیه و تحلیل آماری انجام گرفت. برای بررسی نرمال بودن داده‌ها و همگنی واریانس‌ها به ترتیب از آزمون‌های کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. با توجه به نرمال بودن داده‌ها از آزمون تجزیه واریانس یکطرفه (ANOVA) برای بررسی معنی دار بودن اختلاف میانگین متغیرها بین ماه‌های سال و برای گروه‌بندی و مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح معنی داری ۰/۰۵ استفاده شد.

### نتایج

#### رابطه طول و وزن

در مجموع تعداد ۴۹۴ عدد ماهی یال‌اسبی سربرزگ به طور ماهانه مورد اندازه‌گیری طولی و وزنی قرار گرفتند. آزمون کولموگروف-اسمیرنوف مشخص کرد که داده‌های جمع‌آوری شده نرمال هستند. داده‌های طول در طبقات ۲ سانتی‌متری دسته‌بندی و فراوانی برای هر طبقه طولی محاسبه شد که نتایج در جدول ۲ ارائه شده است. میانگین طولی ماهی یال‌اسبی ۳۲/۴۵ با اوج فراوانی طولی در کلاس طولی ۳۴-۳۲ سانتی‌متر بدست آمد.

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

که در این معادله:

NSj: تعداد معده‌هایی که شکار مشخص زرا دارند.

NS: تعداد معده‌های که محتوی غذا می‌باشند.

مقادیر حاصل از این معادله در ارتباط با تغییرات مقدار شاخص فراوانی شکار (FP) دارای مشخصه‌های زیر است (Hyslop, 1980):

اگر  $FP < 10$  باشد یعنی شکار خورده شده تصادفی بوده و به هیچ‌وجه غذای آبرزی محسوب نمی‌شود.

اگر  $10 < FP \leq 50$  باشد، یعنی شکار خورده شده (j) یک غذایی است که در اولویت دوم (فرعی) شکارچی می‌باشد. این غذا در صورتی مصرف می‌شود که غذای اصلی در دسترس نباشد.

اگر  $FP \geq 50$  باشد، یعنی شکار خورده شده غذای اصلی شکارچی می‌باشد.

۴- تعیین شاخص شدت تغذیه<sup>۱</sup> (GsSI)

این شاخص شدت تغذیه فصلی را در گونه‌های مختلف

$$GaSI = \frac{\text{وزن معده با محتویات}}{\text{وزن کل بدن}} \times 100$$

ماهی نشان می‌دهد (Chrisafi et al., 2007):

۵- تعیین شاخص طول نسبی روده<sup>۲</sup> (RLG)

فرمول شاخص طول نسبی روده برابر با طول روده/طول کل ماهی است. اگر میزان RLG از عدد یک کوچکتر شود ماهی گوشت‌خوار است و در صورت بزرگتر بودن از عدد یک گرایش ماهی به تغذیه گیاه‌خواری است و در حدود متوسط و نزدیک به عدد یک ماهی متمایل به همه چیزخواری است (Hyslop, 1980).

<sup>۱</sup> Gastrostomatic Index

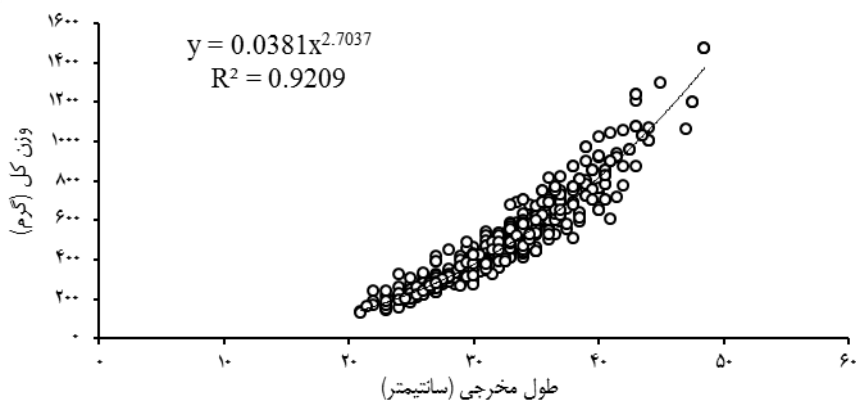
<sup>۲</sup> Relative length of gut

جدول ۲: آمار توصیفی ماهی یال‌اسبی زیست‌سنجی شده در آب‌های ساحلی استان بوشهر (۹۲-۱۳۹۳)

نام گونه	فراوانی (n)	طول مخرجی (سانتی‌متر)			میانگین وزن (گرم) $\pm$ SD
		حداقل طول	حداکثر طول	میانگین طول $\pm$ SD	
یال‌اسبی سربزرگ <i>Trichiurus lepturus</i>	۴۹۴	۲۱/۰۰	۴۸/۵۰	۰/۲۳±۳۲/۴۵	۰/۲۵±۴۹۶/۲۸

انجام می‌شود و به عبارتی همگون است t پائولی اختلاف معنی‌داری را بین مقدار b محاسبه شده (۲/۷۰) و عدد ۳ نشان‌نداد ( $P>0.05$ ) و آزمون پیرسون، همبستگی قطعی بین طول مخرجی و وزن را نشان داد ( $r=0.95$ ).

رابطه طول مخرجی با وزن کل براساس معادله توانی  $W=aL^b$  بصورت  $W = 0.0381X^{2.7037}$  با ضریب همبستگی بیش از ۹۵٪ محاسبه و نمودار آن رسم گردید (شکل ۲). مقادیر محاسبه شده در رابطه طول و وزن ماهی یال‌اسبی سربزرگ نشان می‌دهد که رشد این ماهی در تمام ابعاد بدن به صورت یکسان



شکل ۲: رابطه طول مخرجی با وزن ماهی یال‌اسبی در آب‌های خلیج فارس (۹۲-۱۳۹۳)

متعلق به گروه ماهیان استخوانی به ترتیب شامل ساردین ماهیان با ۲۲ درصد، بزماهی با ۱۷ درصد، کوترمایان با ۱۲ درصد و ماهی مید با ۹ درصد بود. از ۴۹۴ معده آزمایش شده ۱۹۸ معده خالی بود (درصد ۴۰/۰۸). شاخص خالی بودن معده نشان داد که این ماهی از تغذیه نسبتاً پرخوری برخوردارند. نتایج این مطالعه نشان داد که شدت تغذیه این ماهی در

میانگین طول نسبی محاسبه شده روده (RLG) برای این گونه  $0.87 \pm 0.50$  محاسبه شد. در مجموع ۳ رده تاکسونومیک عمده در محتویات معده این گونه شناسایی شد. گروه‌های شناسایی شده شامل سخت پوستان (میگو) ۹ درصد، نرم‌تنان (سرپایان) ۹ درصد و ماهیان استخوانی ۸۰/۲۰ درصد بود. فراوانترین مواد غذایی یافت شده در معده بر اساس شاخص عددی

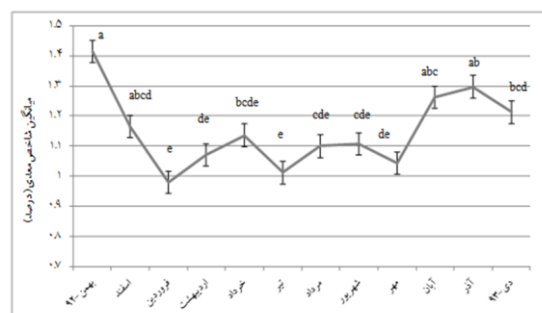
غذایی نشان داد که ماهی گیش دم زرد با بالاترین فراوانی وقوع (FP)، ۵۷/۲۰ درصد غذای اصلی و ساردین ماهیان غذای فرعی و بزماهی غذای اتفاقی این ماهی می‌باشند.

جدول ۳: درصد ترکیب محتویات معده ماهی یال‌اسبی سربرنگ شامل درصد وزنی هر طعمه (W%)، درصد شاخص فراوانی وقوع هر طعمه (FP%) و درصد شاخص عددی (N%) هر طعمه

ماده غذایی	N%	FP%	W%
<i>Saurida tumbil</i>	۴/۲۴	۶/۴۵	۵/۵۰
<i>Upeneus sulphureus</i>	۱۱/۵۱	۲۰/۸۸	۱۲/۳۸
Clupeidae	۱۸/۱۸	۲۷/۲۶	۱۰/۴۸
<i>Atule mate</i>	۳/۰۳	۵۷/۲	۱۴/۶۸
<i>Liza klunzingeri</i>	۱۱/۵۱	۱۰/۹۶	۴۷/۷۵
Leiognathidae	۱/۲۱	۱۴/۲۸	۰/۱۴
<i>Pomadasys stridens</i>	۰/۶۰	۷/۱۴	۱/۰۸
<i>Trichiurus lepturus</i>	۳/۰۳	۷/۶	۳/۰۱
<i>Sepia pharaonis</i>	۱/۲۱	۹/۲۶	۰/۵۸
<i>Penaeus semisulcatus</i>	۱/۲۱	۹/۲۰	۰/۰۵
Sphyraenidae	۱۷/۹	۲۷/۶۲	۰/۰۵
سایر ماهیان	۲۸/۴۸	۳۶/۱	-

شکل ۴ فراوانی وقوع طعمه های مختلف ماهیان و سخت پوستان را محتویات معده ماهی یال‌اسبی در طول یک‌سال نشان می‌دهد. نتایج نشان داد که ماهیان استخوانی از جمله ساردین ماهیان دارای بیشترین فراوانی حضور (تکرار) و ماهی حسون و کوتر در مراحل بعدی قرار داشتند. ماهی گیش دم زرد تنها در دو فصل بهار و تابستان در محتویات معده ماهی یال‌اسبی مشاهده شد. میگو و اسکوئید تنها در فصل تابستان در محتویات معده با فراوانی کمی مشاهده شدند.

پاییز، تابستان و بهار افزایش می‌یابد و در کل متحمل گرسنگی نمی‌شود افزایش شاخص تهی بودن معده در طول فصل بهار و تابستان کاهش شدت تغذیه در این فصول را نشان می‌دهد. حداکثر مقدار شاخص خالی بودن معده در اسفند با ۴۸ درصد و حداقل آن در تابستان با ۱۴ درصد بدست آمد. محاسبه شاخص معدی (GaSI) گونه یال‌اسبی نشان داد که شدت تغذیه در طول ماه‌های سال دارای نوسان است و آزمون دانکن نشان داد که مقادیر محاسبه شده این شاخص در طول ماه‌های مختلف سال از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی داری بود ( $P < 0/05$ ). حداکثر میزان شاخص معدی در بهمن ماه (۱/۴۱ درصد) و حداقل آن در فروردین (۰/۹۸ درصد) مشاهده شد (شکل ۳).



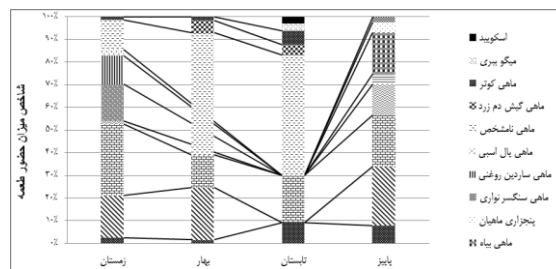
شکل ۳: تغییرات ماهانه شاخص معدی ماهی یال‌اسبی (۹۲-۱۳۹۳)

### شاخص وقوع شکار (فراوانی طعمه)

جدول ۳ شاخص فراوانی طعمه (FP%)، وزن طعمه (W%) و شاخص عددی (N%) گونه‌های مختلف موجود در محتویات معده ماهی یال‌اسبی را در طول یک‌سال نشان می‌دهد. نتایج نشان دهنده بالا بودن درصد وزنی ماهی مید با ۴۷/۷۵ درصد و بزماهی با ۱۲/۳۸ درصد می‌باشد. میگو خنجری کمترین درصد وزنی در حدود ۰/۰۵ را به خود اختصاص داده است. شاخص‌های تغذیه ای محاسبه شده برای هر قلم مواد

را تشکیل می‌داد. نتایج ارائه شده با تحقیق حاضر مطابقت دارد با این تفاوت که در این مطالعه ماهی گیش دم زرد و ساردین ماهیان در آب‌های استان بوشهر با فراوانی بالا در محتویات معده مشاهده شد. مطالعات انجام شده در مناطق مختلف نشان داد که تغذیه ماهیان یال‌اسبی در مرحله نوجوانی بر کپه پوده-های کالانویسید و در مرحله جوانی روی آنچوی در آب‌های ژاپن (Munekiyo and Kuwahara, 1984)، در اقیانوس هند در مرحله نوجوانی بر شگک ماهیان و *Euphausiids* (Portsev, 1980) و در آب‌های برزیل بر طیف گسترده‌ای از طعمه‌ها مانند آنچوی، سرپایان، شوریده ماهیان و میگوهای ساحلی تغذیه می‌کنند (Agnaldo *et al.*, 2005). تغذیه بر روی ماهیان ریز مانند *Stolephorus sp.*، *Leiognathus sp.*، *longiceps*، سخت پوستان (میگو) و نرم‌تنان (*Loligo sp.*) در شرق و غرب سواحل هند توسط این گونه گزارش شده است (Prabhu, 1955; James, 1967). در آب‌های تایوان ماهیان کوچک *Benthosema pterotum* و *Bregmaceros lanceolatus* به عنوان طعمه‌های اصلی در محتویات معده ماهیان یال‌اسبی شناسایی شدند (Chiou *et al.*, 2006). به طور کلی بسایستی متذکر شد که حضور یک موجود در رژیم غذایی ماهی به قابلیت در دسترس بودن آن به عنوان غذا و به نوسانات فصلی و فاکتورهای هیدرولوژیکی بستگی دارد (Agnaldo *et al.*, 2005).

نتایج مطالعات Yan (۲۰۱۱) حضور طیف گسترده ماهیان در رژیم غذایی این ماهی را به نقش با اهمیت ماهی یال‌اسبی در کنترل جمعیت ماهیان سطح‌زی کوچک و کفزی نسبت می‌دهد. برخی محققین طیف گسترده طعمه‌های ماهی یال‌اسبی را به علت



شکل ۴: تغییرات فصلی شاخص فراوانی گروه‌های غذایی مصرف شده توسط ماهی یال‌اسبی سربزرگ در آب‌های خلیج فارس (۱۳۹۳-۹۲)

## بحث

نتایج بررسی محتویات معده ماهی یال‌اسبی در تحقیق حاضر نشان داد ماهیان استخوانی با ۸۲ درصد، سخت پوستان (میگو) با ۹٪ و نرم‌تنان با ۹٪ (سرپایان) ترکیب غذایی ماهی یال‌اسبی را در آب‌های خلیج فارس تشکیل می‌دهند. شاخص‌های تغذیه‌ای محاسبه شده برای ماهی یال‌اسبی سربزرگ نشان داد که ماهی یال‌اسبی در طول سال به طور عمده از ماهیان استخوانی (بزماهی و ساردین ماهیان) تغذیه می‌کند در مقایسه اسکویید، میگوی ببری و خنجری در درجه دوم اهمیت قرار داشتند به طوریکه میتوان ماهی گیش دم زرد با بالاترین فراوانی وقوع (FP)، (۵۷/۲ درصد) در معده ماهی یال‌اسبی را به عنوان غذای اصلی و ساردین ماهیان به عنوان غذای فرعی و بزماهی را به عنوان غذای اتفاقی این ماهی قلمداد کرد. کمالی (۱۳۷۹) در آب‌های ساحلی استان هرمزگان در بررسی عادت غذایی ماهی یال‌اسبی گزارش کرد که ترجیحات غذایی ماهی یال‌اسبی شامل با ۷۰/۱۰ درصد، گونه‌های مختلف ماهی سخت پوستان ۱۶ درصد و نرم‌تنان ۱۳/۹ درصد می‌باشد و در نهایت ماهیان را بعنوان غذای اصلی این گونه معرفی کرده است. در بین ماهی‌های تغذیه شده ماهی موتو (*Stolephorus sp.*) فراوانترین غذای خورده شده

ممکن است برای سازگاری اکولوژیک و در جهت امکان سهولت رقابت بر سر مکان و غذا باشد. مطابق نظر Castello و همکاران (۱۹۹۷) این شکارچی از فک خود در جهت شکستن سر طعمه قبل از گاز گرفتن دیگر قسمت‌های بدن استفاده می‌کند. این رفتار ماهی با مشاهدات محتویات معده در بررسی ما کاملاً مطابقت دارد. نسبت بالای هم‌نوع خواری را می‌توان با فراوانی این گونه در آب‌های خلیج فارس و رفتار جمععی تغذیه‌ای آنها نسبت داد (ولی‌نسب، ۱۳۹۲).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ماهی یال‌اسبی سربرزگ دامنه وسیعی از طعمه‌ها از گروه ماهیان استخوانی را مورد تغذیه قرار می‌دهد که نشان دهنده این واقعیت است که نوع تغذیه مال یال‌اسبی از نوع گوشتخوار یوری‌فاگوس (با تنوع بالای سفره غذایی) است که با نتایج تحقیق Bakoum (۱۹۹۶) در آب‌های مصر و Bittar and Di Benedetto (۲۰۰۹) در آب‌های برزیل کاملاً همسو می‌باشد. روند صید ماهی یال‌اسبی در طی دهه گذشته مخصوصاً از سال ۱۳۸۷ بدلیل هدفمند کردن صید شناورهای کلاس کیش برای صید هدفمند ماهیان یال‌اسبی، افزایشی است. با توجه به طبیعت شکارچی بودن ماهی یال‌اسبی سربرزگ و شکار این گونه روی طیف وسیعی از گونه‌های ماهی، اقدام شیلات در هدفمند کردن صید شناورهای کلاس کیش برای صید اختصاصی این گونه، علاوه بر این که منجر به ایجاد اشتغال‌های جدید در صنعت ماهیگیری شده است می‌تواند زمینه تعادل اکولوژیک بین این گونه و گونه‌های تحت شکار آن را فراهم کرده است.

سازگارهای بالای این گونه بواسطه داشتن چشم‌های بزرگ، بدن کشیده بدون باله دمی و دندان‌های تیز میدانند (Agnaldo *et al.*, 2005). در تحقیق حاضر طیف وسیعی از طعمه‌ها شامل اسکویید، میگو ببری، ماهی سنگسر مخطط، کوتر ماهیان، گیش ماهیان، حسون ماهیان، یال‌اسبی ماهیان، ساردین ماهیان، پنج زاری ماهیان، بزماهی و ماهی مید در طول سال در محتویات معده ماهی یال‌اسبی مشاهده شد که با نتایج تحقیقات مشابهانجام شده در دیگر مناطق مطابقت دارد (Bittar and Di Benedetto, 2009; Froese and ) (Pauly, 2011; Portsev, 1980). در این تحقیق در طی فصول پاییز و زمستان هم‌نوع خواری در بین طعمه‌های ماهی یال‌اسبی سربرزگ مشاهده شد. در مطالعات زیادی، هم‌نوع خواری در ماهیان یال‌اسبی با درصد وزنی (% W) بیان شده است از ۱۷/۳ درصد (Zhang, 2004) در دریای زرد تا ۲۵/۲ درصد (Liu *et al.*, 2009) در شرق دریای چین. اگرچه هم‌نوع خواری در مطالعه حاضر در مقایسه با سایر مطالعات بسیار کمتر مشاهده شد (۳/۰۱ درصد) ولی مقدار مشاهده شده مشابه نتایج بدست آمده در آب‌های تایوان و هند می‌باشد (Chiou *et al.*, 2006). هم‌نوع خواری اغلب به عنوان یک استراتژی برای انتقال انرژی از افراد کوچکتر به افراد بزرگتر در یک جمعیت مطرح شده است و یکی از فاکتورهای تنظیم اندازه جمعیت می‌باشد (Koester and Moellmann, 2000). در بسیاری از مطالعات بیان شده که افزایش هم‌نوع خواری به دلیل فراوانی جمعیت یک گونه خاص در زیست بوم رخ می‌دهد (وهاب نژاد و همکاران، ۱۳۹۴). گزارش Sin (۱۹۷۸) اشاره می‌کند که مکانیسم رقابتی درون گونه‌ای ماهیان یال‌اسبی

## سپاسگزاری

در اینجا بر خود لازم می‌دانیم از زحمات کلیه کسانی که مارا در انجام این تحقیق یاری نمودند سپاسگزاری نمایم.

## منابع

۱. صادقی، ن.، ۱۳۸۰. ویژگی‌های زیستی و ریخت‌شناسی ماهیان جنوب ایران (خلیج فارس و دریای عمان). انتشارات نقش مهر: تهران. ۴۳۷ ص
۲. کمالی، ع.، ۱۳۷۹. بررسی تغذیه ماهی یال اسبی (*Trichiurus lepturus*) در دریای عمان، مجله علمی شیلات ایران. ۹(۱): ۶۵-۷۲.
۳. ولی نسب، ت. ۱۳۹۲. میزان توده زنده کفزیان خلیج فارس و دریای عمان به روش مساحت جاروب شده (۱۳۹۰-۱۳۸۸). مؤسسه تحقیقاتی علوم شیلاتی کشور. ۳۵۶ ص
۴. ولی نسب، ت. و صدوقی، ن.، ۱۳۹۲. فرهنگ جامع اسامی گونه‌های ماهیان خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر و حوضه آبریز. انتشارات موج سبز: تهران.
۵. وهاب نژاد، آ. ۱۳۹۳. بررسی رژیم غذایی و سطوح تغذیه ایی برخی از ماهیان کفزی در آب های خلیج فارس (استان بوشهر) با استفاده از مدل اکوپس (Ecopath). پایان نامه دکتری تخصصی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. ۱۷۱ ص
۶. وهاب نژاد، آ.، کیمرام، ف.، تقوی مطلق، س.ا.ا.، ولی نسب، ت.، فاطمی، م.ر.، ۱۳۹۴. عادات غذایی ماهی سنگسر مخطط (*stridens Pomadasys*) در آبهای خلیج فارس (محدوده آبهای استان بوشهر). نشریه توسعه آبی‌پروری. ۹(۳): ۸۲-۷۱.
7. Agnaldo, S., Martins, S., Manuel Haimovici, O., Raul Palacios, P., 2005. Diet and feeding of the cutlassfish, *Trichiurus lepturus* in the Subtropical Convergence Ecosystem of southern Brazil, Journal of Marine Biology Assessment. 85:1223-1229.
8. Adjir, M. T., 2005. To determine some biological specifications of *Parastromateus niger* and *Pomadasys kaakan* in the Gulf of Oman waters in conformity of identification the temporal and spatial distribution. Offshore Fisheries Research Center, Chabahar, Iran. pp. 14-18.
9. Al-Husaini, M., Al-Baz, A., Al-Ayoub, S., Safar, S., Al-Wazan, Z. and Al-Jazzaf, S., 2002. Age, growth, mortality, and yield-per-recruit for nagroor, *Pomadasys kakaan*, in Kuwait's waters. Fisheries research: 59(1-2), pp.101-115.
10. Bakun, A., 1996. Patterns in the Ocean: Ocean Processes and Marine Population Dynamics. University of California Sea Grant, San Diego, California, USA, in cooperation with Centro de Investigaciones Biologicas de Noroeste, La Paz, Baja California Sur, Mexico. 323 pp.
11. Bittar, V. T., Beditto, A. P. M. Di., 2009. Diet and potential feeding overlap between *Trichiurus lepturus* (Osteichthyes: Perciformes) and *Pontoporia blainvillei* (Mammalia: Cetacea) in northern Rio de Janeiro, Brazil. Zoologia. 26: 374-378.
12. Carpenter, K.E., Krupp, F., Jones, D.A., Zajonz, U., 1997. Living marine resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar and UAE. FAO Species Identification Field guide for Fishery Purposes, Rome, Italy. FAO Publication. 1-293.
13. Castello, J.P., Haimovici, M., Odebrecht, C., Vooren, C.M., 1997. The continental Shelf and Slope. In Subtropical convergence environments. The coast and

24. Liu, Y., Cheng, J. and Chen, Y. 2009. A spatial analysis of trophic composition: a case study of hairtail (*Trichiurus japonicus*) in the East China Sea. *Hydrobiologia*, 632: 79-90.
25. Majid, A., Imad, A. 1991. Growth of *Pomadasys kaakan* (Haemulidae) off the west of Pakistan. *Fish byte*, 9(2): 28-29.
26. Martins, A. S., Haimovici, M., 1996. Distribution, abundance and biological interactions of the cutlass fish *Trichiurus lepturus* in the southern Brazil subtropical convergence ecosystem. *Fisheries research*. 30: 217-227.
27. Munekiyo, M and Kuwahara, A, 1984a. Spawning season and sex ratio of ribbon fish in the western Wakasa Bay. *Bull Jpn Soc Sci Fish*, 50(8):1279-1284
28. Nakamura, I., Inada, T., Takeda, M., Hatanaka, H., 1986. Important fishes trawled off Patagonia. Japan Marine Fishery Resource Research Center, Tokyo. 369
29. Pauly, D., 1982. Studying single-species dynamics in a tropical multispecies context. — b D. Pauly &
30. Portsev, P.I., 1980. The feeding of the cutlassfish, *Trichiurus lepturus* (Trichiuridae), off the west coast of India. *Journal Ichthyology*. 20(5):60-65.
31. Prabhu, M. S., 1955. Some aspects of the biology of the ribbonfish, *Trichiurus haumela* (Forsskal). *Indian Journal of Fisheries*. 2: 132-163.
32. Raeisi, H. Hosseini, S.A. Paighambari, S.Y. Taghavi, S.A.A., Davoodi, R., 2012. Species composition and depth variation of cutlass fish (*Trichiurus lepturus*. 1785) trawl by catch in the fishing grounds of Bushehr waters. *Persian Gulf*. 10(76), 17610-17619.
33. Rohit, P, Rajesh, K. M, Sampathkumar, G., Karamathulla, P. 2015. Food and feeding of the ribbonfish *Trichiurus lepturus* Linnaeus off Karnataka, south-west coast of India. *Indian journal of Fischeires*, 62 (1): 58-63.
34. Sin, C.L., 1978. Food and feeding habits of ribbonfishes, *Trichiurus aponicus* and *T. sea* in the south western Atlantic (ed.U. See liger *et al.*), 171-178
14. Chiou, W. D., Chen, C. Y., Wang, C. M., Chen. C. T., 2006. Food and feeding habits of ribbonfish *Trichiurus lepturus* in coastal waters of south-western Taiwan. *Fisheries Science*72:373-381.
15. Chrisafi, E., Kaspiris, P., Katselis, G., 2007. Feeding habits of sand smelt *Atherina boyeri*, Risso (1810) in Trichonis lake (Western Greece). *Journal of Applied Ichthyology*23: 209-214.
16. F.A.O., 2009. *Fishery Statistics Yearbook. Catches and Landings*. Vol. 74.1992. FAO, Rome. 63: 1759- 1764
17. Fakhri, A., P. Hajeb, A. Shadi, R. Kamalifar and Mirza, R. 2011. Growth Parameters and Mortality Rates of Javelin Grunter, *Pomadasys kaakan*, in the Persian Gulf, *World J. Fish and Marine Sci.*, 3(4): 91- 97
18. Froese, R., D. Pauly, 2010. *Fish Base*. Word Wide Web electronic publication. Available from:www.fishbase.org. Version (11/2010), (April/ 2010). GI. Mutphy (cds): Theory and management of tropical fisheries, pp. 33-70. ICLARM Conf. Proc. 9. ICLARM, Manila.
19. Hyslop, E. J., 1980. Stomach content analysis: a review of methods and their applications. *J. Fish Biol.*, Southampton. 17(4): 411-429.
20. James, P. S. B. R., 1967. The ribbonfishes of the family Trichiuridae of India. *Memoir I. Mar. Biol. Ass. India*, 226 pp.
21. Jereb, P., Roper, C.F.E., 2005. *Cephalopods of the world. An Annotated and Illustrated catalogue of Cephalopod species known to date*. Vol. 1. Chambered nautilus and sepioids (Nautilidae, Sepiidae, Sepiolidae, Sepiadariidae, Idiosepiidae and Spirulidae). *FAO Spec. Cat. Fish. Purp.* 4(1):262p. Rome: FAO.
22. Koester, F. W. and Moellmann, C. 2000. Egg cannibalism in Baltic sprat *Sprattus sprattus*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 196: 269-277.
23. Lin, L., Yan, L., Ling, J., Liu, Y. and Zhou, R. 2005. Food habits of hairtail in the East China Sea region, *Mar. Fish.*, 27: 187-192.

- Journal of Oceanology and Limnology., 29(1): 174-183.
37. Yan, Y., Chen, J., Lu, H., Hou, G. and Lai, J. 2012. Feeding habits and ontogenetic diet shifts of hairtail, *Trichiurus margarites*, in the Beibu Gulf of the south China Sea. *Acta Ecologica Sinica*, 32: 18-25.
38. Zhang, B. 2004. Feeding habits and ontogenetic diet shift of hairtail fish (*Trichiurus lepturus*) in east China Sea and Yellow Sea. *Mar. Fish. Res.*, 25: 6-12.
- lepturus. *Bull. Zool. Academia Sinia*. 17(2):117-124.
35. Valinassab, T., 2011. Biomass determining of demersal resources in the Persian Gulf and Oman Sea by swept area method (2004-2008). Final Re-port. Iranian Fisheries Research Organization. 356pp
36. Yan, Y., Gang, H., Junlan, C., Huosheng, L. and Xianshi, J. 2011. Feeding ecology of hairtail *Trichiurus margarites* and large head hairtail *Trichiurus lepturus* in the Beibu Gulf, the South China Sea. *Chinese*