نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی
Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه گنبد کاووس

تعیین عادات غذایی ماهی کوتر ساده *Sphyraena jello* Cuvier, 1829، در آب‌های ساحلی چابهار (دریای عمان)

مهین رییسی[1]، علی صدوق‌نیری[1*]، مسلم دلیری[2*]

[1] گروه شیلات، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران

[2] گروه شیلات، دانشکده علوم وفنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

نوع مقاله:
پژوهشی اصیل

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۰۰/۰۷/۰۵
پذیرش: ۰۰/۰۸/۱۰
DOI: 10.22034/jair.9.4.21

نویسندگان مسئول مکاتبه:
مسلم دلیری، گروه شیلات، دانشکده علوم وفنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

ایمیل: Moslem.daliri@yahoo.com

علی صدوق نیری، گروه شیلات، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران

ایمیل: Ali_sadough@yahoo.com

چکیده

پژوهش حاضر با هدف تعیین عادات و ارجحیت غذایی ماهی کوتر ساده (*Sphyraena jello*) در آب‌های ساحلی چابهار در اردیبهشت ۱۳۹۸ تا فروردین ۱۳۹۹ انجام پذیرفت. بدین منظور تعداد ۳۸۵ نمونه ماهی به میانگین (±انحراف معیار) طولی (طول کل) و وزنی ۳/۵±۶۴/۰ سانتی‌متر و ۱۲/۰ ± ۹۲۵/۴۵ گرم برای نمونه‌های جنس نر و ۲/۴۵ ± ۶۶/۰ سانتی‌متر و ۵/۲ ± ۱۰۰۱/۳۵ گرم برای جنس ماده مورد بررسی قرار گرفت. رابطه طول -وزن برای جنس نر $W= ۰/۰۲۱ L^{۲/۷۵۲}$ و برای جنس ماده $W=۰/۰۱۷ L^{۲/۸۲۳}$ به‌دست آمد که براساس آنالیز انجام شده مقداری عددی b الگوی رشد آلومتریک منفی را نشان داد. کمترین و بیشترین میزان شاخص ISF% برای جنس نر در ماه‌های بهمن (۳۷/۲۲ ٪) و مرداد (۷۵/۱۸ ٪) و برای جنس ماده در ماه‌های مرداد (۱۸/۰۱٪) و دی (۸۴/۷۵ ٪) مشاهده شد. میانگین شاخص CV% در طول ماه‌های تحقیق به‌ترتیب برای جنس‌های نر و ماده ۱۲/۷۹±۱۵/۹۰ و ۲/۵۵±۷/۸۴ به‌دست آمد که نشان می‌دهد که گونه کوتر ساده یک گونه پرخور است. در مجموع ۱۵ گروه به‌عنوان طعمه غذایی شناسایی شدند که بیشترین و کمترین شاخص FO% به خانواده شگ-ماهیان (Clupeidae) (۲۵/۴۸ ٪) و ماهی مرکب (Cuttlefish) (۱/۴۹ ٪) تعلق داشت. همچنین ماهیان سطح‌زی ریز (ساردین ماهیان و آنچوی ماهیان) با بیش از ۵۰ درصد اهمیت نسبی، مهم‌ترین طعمه‌های ماهی کوتر ساده بودند. باتوجه به اهمیت اکولوژیک ماهی کوتر ساده، نتایج پژوهش حاضر می‌تواند اطلاعات مفیدی را در اختیار زیست‌شناسان و محققین فعال در عرصه ارزیابی ذخایر و مدیریت صید قرار دهد.

واژه‌های کلیدی:

عادات تغذیه، ارجحیت غذایی، ماهی کوتر ساده (*S. jello*)، چابهار، دریای عمان

۱ | مقدمه

داشتن اطلاعات کافی درباره روابط شکار و شکارچی، فراوانی شکار، تغذیه و رفتار غذایی ماهیان گوشت‌خوار برای دست‌یابی به یک مدیریت صید اثربخش و همچنین حفاظت زیستی در اکوسیستم‌های آبی بسیار ضروری است (Alp *et al*., 2008) و در علم اکولوژی تغذیه به این موضوعات پرداخته می‌شود (Saikia, 2016). البته بررسی ارجحیت شکار و انتخاب طعمه توسط ماهی شکارچی نیز یکی دیگر از جنبه‌های مهم اکولوژی تغذیه ماهیان است که می‌تواند در طول دوره حیات آن‌ها نیز متفاوت باشد (Sanchez-Hernandez *et al*., 2013). اصلی‌ترین شرط مطالعه اکولوژی تغذیه در ماهیان، بررسی رژیم غذایی است و برای این منظور حداقل اجرای سه پروسه (۱) تجزیه و تحلیل محتوای معده یا روده (۲) تعیین میزان در دسترس بودن طعمه در محیط زندگی و (۳) و آنالیز ارجحیت طعمه توسط ماهی بسیار ضروری است (Baker *et al*., 2014) و در نهایت نتایج به‌دست آمده را می‌توان به عنوان ورودی مدل‌های تحلیلی ارزیابی ذخایر و مدیریت صید استفاده نمود. مرور تاریخچه علم اکولوژی تغذیه آبزیان نشان می‌دهد که عموماً مطالعه رفتار تغذیه‌ای ماهیان از طریق بررسی محتویات معده و روده آن‌ها و از طریق محاسبه ریاضی شاخص‌های مختلفی انجام شده که برای مثال جهت سنجش فراوانی طعمه غذایی در محیط اطراف ماهی‌ها از شاخص وقوع (OI) (Smyly, 1952)، شاخص اهمیت نسبی (IRI) و شاخص درصد فراوانی وقوع (FO%) (Hyslop, 1980) و برای بررسی گستردگی رژیم غذایی نیز از شاخص لیون (Hulbert, 1978)، شاخص شانون-وینر (Colwell & Futuyma, 1971)، آلفای مَنلی (Manly *et al*., 1972; Chesson, 1978) و شاخص اسمیت (Smith, 1982) استفاده شده است. همچنین برای بررسی انتخاب غذا شاخص مک‌آرتور و لیون (Mac-Arthur and Levin, 1967) و درصد همپوشانی (PO%) (Reutter, 1986) و برای بررسی ترجیح غذایی شاخص‌های انتخاب‌پذیری آیولو و اسکونیر (Saikia, 2016) به‌کار رفته است. کوتر ماهیان (Sphyraenidae) شکارچیان حریصی هستند که بیشتر ساکن آب‌های ساحلی از سطح تا اعماق ۱۰۰ متر می‌باشند و افراد جوان این خانواده اغلب به‌صورت گله‌ای و بالغ‌ها به‌صورت انفرادی

© ۱۴۰۰ | دانشگاه گنبدکاووس

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-04-03]
[DOI: 10.22034/jair.9.4.21]

زندگی می‌کنند. این خانواده دارای یک جنس با نام *Sphyraena* است و پراکنش آن در آب‌های گرمسیری و نیمه‌گرمسیری حوزه اقیانوس‌های هند، اطلس و آرام گزارش شده است (Nelson *et al.*, 2016). تا به امروز در سراسر دنیا ۲۷ گونه از این خانواده گزارش شده که در آب‌های جنوب ایران گونه‌های کوتر چشم درشت (*S. foresteri*)، کوتر ساده (*S. jello*)، کوتر زردباله (*S. flavicauda*)، کوتر بزرگ (*S. barracuda*)، کوتر مواج (*S. putnamae*)، کوتر دهان زرد (*S. obtusata*) و کوتر سیاه‌باله (*S. qenie*) ثبت گردیده است (Fischer and Bianchi, 1984). ماهیان این خانواده که با ابزارهای صید مختلفی مانند گوشگیر، ترال و قلاب صید می‌شوند، جزء ماهیان با ارزش تجاری در آب‌های جنوب ایران به شمار می‌آیند و بر اساس آمار صید سال‌های ۹۶-۱۳۷۶ در مجموع ۱۴۶،۸۵۸ تن ساحل‌آوری داشته‌اند که از این میزان به طور متوسط ۴۸٪ سهم استان هرمزگان، ۳۶٪ سیستان و بلوچستان، ۱۳٪ بوشهر و ۳٪ خوزستان بوده است (IFO, 2018).

ماهی کوتر ساده با نام علمی *Sphyraena jello* Cuvier, 1829 به‌واسطه رفتار تهاجمی و سرعت بالایی که به‌هنگام شکار دارد به ببر آب‌های دریایی شُهره است. این گونه جزو گونه‌هایی است که در سطوح بالایی زنجیره غذایی دریایی قرار دارد، به‌طوری‌که باچوک و همکاران (Bachok *et al.*, 2004) مقدار عددی سطح تروفی را برای این گونه ۴/۵ محاسبه و گزارش کرده‌اند. همچنین مانزور و همکاران (Manzoor *et al.*, 2019) رژیم غذایی ماهی کوتر ساده را در آب‌های پاکستان مورد مطالعه قرار دادند که طبق گزارش آن‌ها این ماهی یک گونه گوشت‌خوار است و طعمه‌های غذایی آن شامل ماهیان استخوانی (با ۹۱ درصد سهم)، سرپایان (۶ درصد) و سخت‌پوستان (۳ درصد) می‌شود. با توجه به اهمیت اکولوژیک این گونه و این‌که اطلاعات محدودی درباره اکولوژی تغذیه آن در سطح منطقه وجود دارد (Froese and Pauly, 2020)، تحقیق حاضر با هدف تعیین رژیم غذایی و ترجیحات غذایی ماهی کوتر ساده در آب‌های ساحلی چابهار انجام شد که نتایج حاصل می‌تواند اطلاعات ارزشمندی را در اختیار زیست‌شناسان و محققین فعال در عرصه ارزیابی ذخایر و مدیریت صید قرار دهد.

۲ | مواد و روش‌ها

تعداد ۳۸۵ نمونه صید شده ماهی کوتر ساده در طی ماه‌های اردیبهشت ۱۳۹۸ تا فروردین ۱۳۹۹ از تخلیه‌گاه‌های صیادی چابهار، رمین، بریس و پسابندر و همچنین بازارچه ماهی‌فروشان چابهار تهیه گردید (شکل ۱) و در شرایط نگهداری در یخدان‌های یونولیتی به آزمایشگاه گروه شیلات دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار منتقل شدند. در آزمایشگاه، اندازه (طول کل و چنگالی) و وزن هر نمونه با استفاده از تخته بیومتری و ترازوی دیجیتال به‌ترتیب با دقت ۱ میلی‌متر و ۱ گرم ثبت گردید و سپس با شکافتن محوطه شکمی، کل معده جداسازی شد. در ادامه نمونه‌های معده توزین و اقلام غذایی موجود در معده با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر (Asadi and Dehghani, 1996; Fischer and Bianchi, 1984; Froese and Pauly, 2020) در سطح خانواده و بعضاً گونه شناسایی شدند و تعداد آن‌ها به تفکیک شمارش و ثبت گردید.

شکل۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در آب‌های دریای عمان.

از طریق معادله زیر رابطه طول کل- وزن در دامنه طولی موجود برای نر و ماده محاسبه شد (King, 2007).

$$W = a\,L^{b} \qquad (1)$$

که W : وزن ماهی بر حسب گرم، a: عرض از مبدا، L: طول کل بر حسب سانتیمتر و b: شیب خط است. همچنین برای برآورد مقادیر بهینه a و b ابتدا مجموع مربعات باقیمانده‌ها از فرمول زیر محاسبه و حداقل‌سازی آن با استفاده از برنامه Solver انجام شد (Haddon, 2011):

$$SSQ = \sum (W_{observed\,j} - W_{expected\,j})^2 \qquad (2)$$

$$W_{expected\,j} = aL_j^b \qquad (3)$$

که SSQ: مجموع مربعات باقیمانده‌ها، $W_{observed\,j}$: وزن ثبت شدهٔ نمونه j، $W_{expected\,j}$: وزن به‌دست آمده از مدل و L_j: طول کل ثبت شدهٔ نمونه j برحسب سانتی‌متر. در پایان برای تصمیم‌گیری درباره رشد، به کمک آزمون t مقادیر b به‌دست آمده از روابط طول-وزن با شاخص رشد ایزومتریک مورد مقایسه قرار گرفت (Sokal and Rohlf, 1987):

$$t_s = {}^{b-3}/_{S_b} \qquad (4)$$

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-04-03]
[DOI: 10.22034/jair.9.4.21]

t_s: مقدار عددی t محاسباتی و S_b: خطای استاندارد شیب خط رگسیون (همان b). اگر مقدار عددی t_s بزرگتر از مقدار $t_{\alpha/2}$ با درجه آزادی n-1 موجود در جدول t استیودنت باشد، عدد b با شاخص رشد ایزومتزیک (عدد ۳) تفاوت معنی‌داری دارد و اگر b>۳ باشد رشد آلومتریک مثبت و b<۳: آلومتریک منفی است. به‌منظور بررسی رژیم غذایی گونه کوتر ساده، شاخص‌های تغذیه‌ای زیر اندازه‌گیری و محاسبه شدند (Hyslop, 1980; Yazıcıoğlu *et al.*, 2016): شاخص پُری معده: برای تعیین درجه پُر بودن معده نمونه‌های نر و ماده کوتر ساده در طول ماه‌های نمونه‌برداری استفاده شد.

$$ISF(\%) = {}^{W_{cs}}/_{(W_t - W_{cs})} \times 100 \qquad (5)$$

ISF: شاخص پُری معده، W_{cs}: وزن محتویات معده ماهی و W_t: وزن کل بدن ماهی- شاخص تهی بودن معده: از طریق احتساب این شاخص می‌توان درباره وضعیت پُرخوری/کم‌خوری ماهی تصمیم‌گیری کرد.

$$CV(\%) = {}^{ES}/_{TS} \times 100 \qquad (6)$$

CV: شاخص تهی بودن معده، ES: تعداد معده‌های خالی و TS: تعداد کل معده‌های بررسی شده. اگر ۲۰<CV≤۰ باشد آبزی موردنظر پرخور است، ۴۰<CV≤۲۰: نسبتاً پرخور، ۶۰<CV≤۴۰: دارای تغذیه متوسط، ۸۰<CV≤۶۰: نسبتاً کم‌خور و ۱۰۰>CV≤۸۰: کم‌خور است.

- شاخص درصد فراوانی وقوع طعمه:

$$FO(\%) = {}^{NS_i}/_{NS} \times 100 \qquad (7)$$

FO: شاخص وقوع طعمه (بر حسب درصد) ، NS_i: تعداد معده‌های دارای طعمه *i* و NS: تعداد کل معده‌های دارای طعمه. اگر ٪۵۰< FO باشد طعمه غذای اصلی محسوب می‌شود، ٪۵۰≤ FO <٪۱۰: غذای فرعی و ۱۰٪>FO: غذای اتفاقی است. البته باید توجه داشت وفور طعمه در محیط، نقش عمده‌ای در تعیین طعمه به‌عنوان غذای اصلی یا فرعی و اتفاقی دارد (Chrisfi *et al.*, 2007).

- شاخص اهمیت نسبی طعمه: از این شاخص برای تعیین ارجحیت غذایی و اهمیت نوع غذا استفاده می‌شود.

IRI: شاخص اهمیت نسبی، N: نسبت تعداد طعمه *i* به تعداد کل طعمه‌های شناسایی شده (برحسب درصد) و W: وزن طعمه *i* به وزن کل طعمه‌ها.

۳ | نتایج

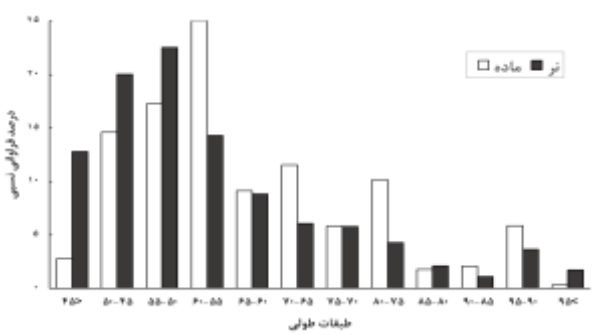
در مجموع داده‌های زیستی ۳۸۵ نمونه (۱۷۰ عدد جس نر، ۲۰۳ عدد جنس ماده و ۱۲ نمونه تعیین جنسیت نشده) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. میانگین طول کل و وزن (±انحراف معیار) برای نمونه‌های جنس نر ۶۴/۰±۳/۵ سانتی‌متر و ۹۲۵/۴۵±۱۲/۰ گرم و جنس ماده ۶۶/۰±۲/۴۵ سانتی‌متر و ۱۰۰۱/۳۵±۵/۲ گرم بود (جدول ۱). در جنس‌های نر و ماده به‌ترتیب بیشترین فراوانی نسبی به طبقات طولی ۵۵-۵۰ (با ٪۲۲/۵۵) و ۶۰-۵۵ (با ٪۲۵/۰۳) سانتی‌متر اختصاص داشت، درحالی‌که در هر دو جنس نمونه‌های معدودی با اندازه بزرگتر از ۹۵ سانتی‌متر مشاهده شد (شکل ۲).

جدول ۲ نتایج روابط طول کل-وزن هر دو جنس را برای ماهی کوتر ساده ارائه می‌نماید که برای جنس نر $W= ۰/۰۲۱ L^{۲/۷۵۲}$ و برای جنس ماده $W=۰/۰۱۷ L^{۲/۸۲۳}$ محاسبه گردید. مقایسه مقادیر t_s با مقادیر عددی جدول t استودنت نشان داد که بین مقادیر b به‌دست آمده و عدد ۳ تفاوت معنی‌داری وجود دارد (α=۰/۰۵)، در نتیجه الگوی رشد جنس‌های نر و ماده ماهی کوتر ساده از نوع آلومتریک منفی است.

با بررسی روند تغییرات شاخص پُری معده (ISF) در طول ماه‌های تحقیق، کمترین مقدار ISF برای جنس نر در ماه بهمن (با ٪۳۷/۲۲) و برای جنس ماده در مرداد ماه (٪۱۸/۰۱) مشاهده شد. البته مقدار این شاخص برای جنس نر در طول ده ماه بیش از ٪۵۰ بود و صرفاً در دو ماه بهمن و اسفند به زیر این مقدار رسیده بود. در مقابل برای جنس ماده نیز مقدار ISF در طول ۹ ماه بیش از ٪۶۰ بود و فقط در ماه‌های مربوط به فصل تابستان کمتر از این مقدار بود (شکل ۳).

جدول ۱- حداقل، حداکثر و میانگین (± انحراف‌معیار) اندازه و وزن نمونه‌های ماهی کوتر ساده در پژوهش حاضر

متغیر	جنس نر			جنس ماده		
	حداقل	حداکثر	میانگین± انحراف معیار	حداقل	حداکثر	میانگین± انحراف معیار
طول کل (cm)	۴۶/۶	۱۰۲/۶	۶۴/۰ ± ۳/۵	۴۴/۷۲	۱۰۸/۳	۶۶/۰ ± ۲/۴۵
طول چنگالی (cm)	۴۰/۹	۹۷/۷	۵۷/۰ ± ۲/۳۱	۴۰/۵۰	۱۰۱/۹	۶۱/۰ ± ۸/۳۵
وزن بدن (g)	۳۱۷	۲۵۷۶	۹۲۵/۴۵ ± ۱۲/۰	۳۰۲	۲۳۸۰	۱۰۰۱/۳۵ ± ۵/۲



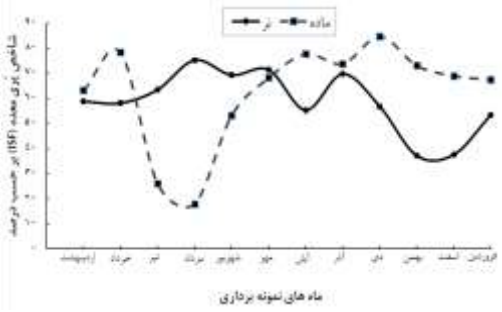
شکل۲- توزیع فراوانی طولی نمونه‌های ماهی کوتر ساده به تفکیک جنسیت

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-04-03]

[DOI: 10.22034/jair.9.4.21]

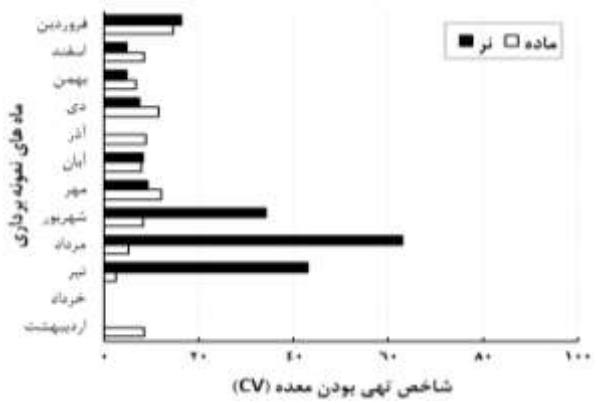
جدول ۲- پارامترهای رابطه طول کل-وزن به‌دست آمده از نمونه‌های ماهی کوتر ساده به تفکیک جنسیت

نمونه‌ها	تعداد	ویژگی‌های رابطه طول کل-وزن				
		a	*b*	r^2	t_s	نوع رشد (α=۰/۰۵)
نر	۱۷۰	۰/۰۲۱	۲/۷۵۲	۰/۹۶	۱۶/۲۷	
ماده	۲۰۳	۰/۰۱۷	۲/۸۲۳	۰/۹۸	۱۳/۱۵	آلومتریک منفی
دو جنس	۳۸۵	۰/۰۲۵	۲/۷۶۵	۰/۹۳	۱۴/۰۲	

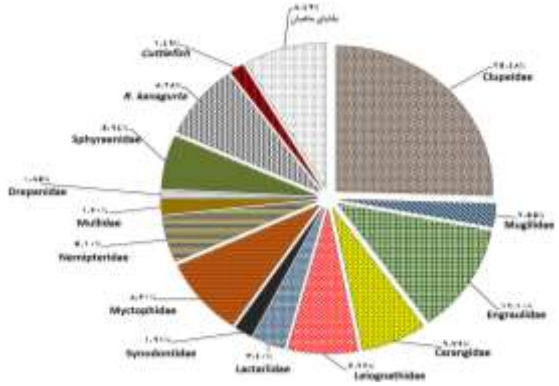


شکل۳- روند تغییرات شاخص پُری معده (ISF) به تفکیک جنسیت ماهی کوتر ساده در طول ماه‌های نمونه‌برداری

شاخص تهی‌بودن معده (± حدود اطمینان ۹۵ درصد) برای جنس‌های نر و ماده به‌ترتیب ۱۲/۷۹±۱۵/۹۰ و ۲/۵۵±۷/۸۴ محاسبه شد که روند تغییرات آن در طول ماه‌های نمونه‌برداری در شکل ۴ نشان داده شده است. مقدار شاخص CV =۰ در ماه‌های اردیبهشت، خرداد و آذر برای جنس نر و ماه خرداد برای جنس ماده مشاهده شد. از طرفی حدکثر مقدار CV برای جنس‌های نر و ماده به‌ترتیب در مردادماه (۶۳٪) و فروردین ماه (۱۴/۶۰٪) به‌دست آمد. شاخص درصد فراوانی وقوع طعمه‌های شناسایی شده (FO%) در رژیم غذایی ماهی کوتر ساده نشان می‌دهد که اقلام غذایی شگ‌ماهیان (Clupeidae)، آنچوی ماهیان (Engraulidae)، بقایای ماهیان، فانوس ماهیان (Myctophids) و گونه طلال (*Rastrelliger kanagurta*) (در مجموع با سهمی برابر با ۶۳/۰۶٪) به‌ترتیب بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند و در مقابل طعمه‌های بچه‌ماهی‌مرکب (Cuttlefish)، عروس ماهیان (Drepanidae)، بز ماهیان (Mullidae) و کریشو ماهیان (Synodontidae) (در مجموع با سهمی کمتر از ۶٪) کمترین فراوانی وقوع را داشته‌اند (شکل ۵).



شکل۴- روند تغییرات شاخص تهی بودن معده (CV) به تفکیک جنسیت ماهی کوتر ساده در طول ماه‌های نمونه‌برداری



شکل ۵- شاخص درصد فراوانی وقوع طعمه (FO%) در رژیم غذایی ماهی کوتر ساده در آب‌های چابهار

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-04-03]
[DOI: 10.22034/jair.9.4.21]

در جدول ۳ نتایج مربوط به شاخص اهمیت نسبی طعمه‌های شناسایی شده (IRI%) و ترجیح غذایی ماهی کوتر ساده ارائه شده است که بیشترین و کمترین مقدار شاخص IRI% به‌ترتیب مربوط به گروه شگ‌ماهیان (Clupeidae) با ۳۵/۱۳٪ و عروس‌ماهیان (Drepanidae) با ۰/۱۸٪ است.

جدول ۳- اهمیت نسبی طعمه (IRI%) در رژیم غذایی ماهی کوتر ساده در آب‌های چابهار

اقلام غذایی شناسایی شده	IRI%	اقلام غذایی شناسایی شده	IRI%
شگ ماهیان (Clupeidae)	۳۵/۱۳	کفال ماهیان (Mugilidae)	۰/۹۷
آنچوی ماهیان (Engraulidae)	۱۵/۵۱	گیش ماهیان (Carangidae)	۲/۸۲
پنجزارس ماهیان (Leiognathidae)	۷/۵۰	کریشو ماهیان (Synodontidae)	۰/۹۷
گیش ماهیان کاذب (Lactariidae)	۲/۱۸	فانوس ماهیان (Myctophidae)	۸/۲۶
گوازیم ماهیان (Nemipteridae)	۲/۱۵	بز ماهیان (Mullidae)	۰/۶۴
عروس ماهیان (Drepanidae)	۰/۱۸	کوتر ماهیان (Sphyraenidae)	۳/۱۷
ماهی طلال (*R. kanagurta*)	۴/۸۰	ماهی مرکب (Cuttlefish)	۰/۳۸
بقایای بدن ماهیان	۱۵/۳۴	-	

۴ | بحث و نتیجه‌گیری

طبق گزارش فروس (Froese, 2006) مقدار عددی b در رابطه طول-وزن اکثر ماهیان به‌طور نرمال بین ۲/۵ تا ۳/۵ است که در تحقیق حاضر مقادیر شیب خط رگرسیون رابطه طول-وزن برای جنس‌های نر و ماده گونه کوتر ساده (*S. jello*) به‌ترتیب ۲/۷۵ و ۲/۸۲ محاسبه شد که نشان‌دهنده صحت محاسبات و نتیجه به‌دست آمده است.

همچنین نتایج آزمون آماری نشان داد که الگوی رشد این ماهی آلومتریک منفی است و بیانگر این مطلب است که در طول فرآیند رشد، شکل بدن افراد بزرگتر و بالغ از نظر طولی کشیده‌تر می‌شود و یا اینکه نمونه‌های کوچکتر در زمان نمونه‌برداری شرایط تغذیه‌ای مناسب‌تری داشته‌اند. مقایسه مقادیر b محاسبه شده در تحقیق حاضر با مطالعات انجام شده در سایر مناطق دنیا (جدول ۴) تا حدودی متفاوت است که البته در اغلب این تحقیقات الگوی رشد آلومتریک منفی گزارش شده است.

تفاوت در مقدار b می‌تواند تحت تأثیر فاکتورهای متعددی مانند نوع جنسیت، تفاوت در دامنه طولی مورد بررسی، مراحل تکامل گنادی و رسیدگی جنسی، تغییرات فصلی، زیستگاه، میزان مواد غذایی، وضعیت سلامت و درجه پر بودن معده نمونه‌های صید شده و همچنین عوامل محیطی مانند دما، شوری و موقعیت جغرافیایی باشد (Froese, 2006).

جدول ۴- رابطه طول –وزن گزارش شده برای ماهی کوتر ساده (*S. jello*) در سراسر دنیا (Freose and Pauly, 2021).

مکان	جنسیت	دامنه طولی (cm)	*a*	*b*	منبع
خلیج عدن	تفکیک نشده	-	۰/۰۲۸	۲/۶۰	Edwards and Shaher (1991)
خلیج عدن و دریای سرخ	ماده	۲۱/۶ - ۹۳/۲	۰/۰۲۰	۲/۷۰	Al Sakaff and Esseen (1999)
	نر	۲۱/۶ – ۸۵/۰	۰/۰۱۹	۲/۷۲	
آفریقای جنوبی	تفکیک نشده	-	۰/۰۱۴	۲/۸۱	Torres (1991)
	تفکیک نشده	-	۰/۰۱۱	۲/۸۸	Harrison (2001)
هندوستان	نر	۱۶/۶ – ۲۷/۰	۰/۰۰۵	۳/۰۶	Abdurahiman *et al.*, (2004)
	ماده	۱۶/۷ -۲۸/۲	۰/۰۰۴	۳/۱۷	
مالزی	تفکیک نشده	-	۰/۰۰۴	۳/۱۱	Ahmad *et al.*, (2003)
فیلیپین	تفکیک نشده	-	۰/۰۰۲	۳/۲۴	Kulbicki *et al.*, (1993)
ایران (بوشهر)	نر	۳۷/۵ – ۹۳/۵	۰/۰۱۰	۲/۷۸	Hosseini *el al.*, (2009)
	ماده	۳۹/۵ – ۸۰	۰/۰۰۷	۲/۸۸	
ایران (چابهار)	نر	۴۶/۶ – ۱۰۲/۶	۰/۰۲۱	۲/۷۵	مطالعه حاضر
	ماده	۴۴/۷ – ۱۰۸/۳	۰/۰۱۷	۲/۸۲	

در پژوهش حاضر تجزیه و تحلیل نتایج شاخص ISF% نشان داد که شدت تغذیه جنس‌های نر و ماده گونه کوتر ساده در طول فصول مختلف سال دارای نوسان بوده است، به‌طوری‌که در جنس نر کمترین شدت تغذیه در فصل زمستان و در جنس ماده در فصل تابستان می‌باشد. عوامل مختلفی مانند کاهش دمای آب و فصل تولیدمثل می‌توانند باعث کاهش شدت تغذیه ماهیان شوند (Weatherley and Gill, 1987). براساس گزارش حسینی و همکاران (Hosseini *et al.*, 2009) اوج تخم‌ریزی ماهی کوتر ساده در آب‌های خلیج فارس در اواسط بهار و اوایل تابستان اتفاق می‌افتد که این یافته تأییدکننده نتایج پژوهش حاضر است. البته طبق اظهارات Dorner *et al.*, (2003) وجود تعداد بالای نمونه‌های معده خالی در ماهیان گوشتخوار نیز امری رایج و معمول است. همچنین یافته‌های شاخص CV% نشان می‌دهد که گونه کوتر ساده پرخور و یا نسبتاً پرخور است و شاخص FO% نیز نشان می‌دهد در بین طعمه‌های شناسایی شده در رژیم غذایی ماهی کوتر ساده، ماهیان سطح‌زی ریز (ساردین ماهیان و آنچوی ماهیان) بیشترین درصد وقوع و یا به بیانی دیگر بیشترین فراوانی را در محیط زیست ماهی دارند.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-04-03]

[DOI: 10.22034/jair.9.4.21]

طبق گزارش سالارپوری و همکاران (Salarpouri *et al*., 2018) آب‌های ساحلی جاسک در دریای عمان یکی از صیدگاه‌های اصلی ماهیان سطح‌زی ریز به‌شمار می‌آید و با فرض این‌که به‌دلیل یکسان بودن منطقه این شرایط برای سایر نواحی آب‌های ایرانی دریای عمان نیز صدق می‌کند، دلیل پرخوری گونه کوتر ساده می‌تواند شرایط تغذیه‌ای مناسب و فراوانی غذا در محیط زندگی آن باشد. همچنین نتایج شاخص %IRI نیز دلیل دیگری برای این ادعا است چرا که شگ-ماهیان و آنچوی ماهیان در مجموع (با بیش از ۵۰ درصد اهمیت نسبی) مهم‌ترین طعمه‌های ماهی کوتر ساده به‌حساب می‌آیند. البته در تحقیق حاضر طعمه غذایی بقایای بدن ماهیان (که قابل شناسایی نبودند) از نظر اهمیت در جایگاه بعدی قرار داشت که می‌تواند طیف گسترده‌ای از ماهیان را شامل شود اما به دلیل رفتار تهاجمی و درندگی گونه کوتر ساده به‌هنگام شکار بدن ماهیان تکه‌تکه شده و قابل شناسایی نبودند.

در پایان، یافته‌های تحقیق حاضر نشان می‌دهد که گونه کوتر ساده (*S. jello*) موجود در آب‌های ایرانی دریای عمان از نظر تغذایه‌ای یک گونه پرخور است و در رژیم غذایی آن ماهیان سطح‌زی ریز بیشترین اهمیت را دارند. بنابراین برداشت بی‌رویه از ذخایر این گروه از آبزیان بدون درنظر گرفتن نقش آن‌ها در زنجیره غذایی اکوسیستم، می‌تواند در درازمدت بر ذخایر گونه‌های دیگر (از جمله ماهی کوتر ساده) تأثیر منفی بگذارد.

پست الکترونیک نویسندگان

مهین رییسی: Mahin_Raeisi@yahoo.com

علی صدوق‌نیری: ali_sadough@yahoo.com

مسلم دلیری: Moslem.daliri@yahoo.com

REFERENCES

Abdurahiman K.P., Harishnayak T., Zacharia P.U., Mohamed K.S. 2004. Length-weight relationship of commercially important marine fishes and shellfishes of the southern coast of Karnataka, India. Naga World Fish Center Quarterly, 27(1&2): 9-14.

Ahmad A.T.B., Isa M.M., Ismail M.S., Yusof S. 2003. Status of demersal fishery resources of Malaysia. p. 83-135. In G. Silvestre, L. Garces, I. Stobutzki, M. Ahmed, R.A. Valmonte-Santos, C. Luna, L. Lachica-Aliño, P. Munro, V. Christensen and D. Pauly (eds.) Assessment, management and future directions for coastal fisheries in Asian countries. World Fish Center Conference Proceedings, 67p.

Al Sakaff H., Esseen M. 1999. Length-weight relationship of fishes from Yemen waters (Gulf of Aden and Red Sea). Naga: the ICLARM Quarterly, 22(1): 41-42.

Alp A., Yegen V., Yagc A.M., Uysa R., Bicen E., Yagc A. 2008. Diet composition and prey selection of pike, *Esox lucius*, in Civril Lake, Turkey. Journal of Applied Ichthyology, 24: 670-677.

Asadi H., Dehghani R. 1996. Atlas of the Persian Gulf and the sea of Oman fishes. Iran Fisheries Research and Training Organization, ISBN: 9645513154, 248p. (In Persian).

Bachok Z., Mansor M.I., Noordin R.M. 2004. Diet composition and food habits of demersal and pelagic marine fishes from Terengganu waters, east coast of Peninsular Malaysia. Naga, World Fish Center Quarterly, 27(3&4): 41-47.

Baker R., Buckland A., Sheaves M. 2014. Fish gut content analysis: robust measures of 447 diet composition analysis. Fish and Fisheries, 15: 170-177.

Chesson J. 1978. Measuring preference in selective predation. Ecology, 59: 211-215.

Chrisfi P., Kaspiris P., Katselis M. 2007. Feeding habits of Sand smelt (*Atherina boyeri*) in Tichonis Lake. Journal of Applied Ichthyology, 23: 209-214.

Colwell R.K., Futuyma D.J. 1971. On the measurement of niche breadth and overlap. Ecology, 52: 567-576.

Dorner H., Berg S., Jacobse L., Hulsmann S., Brojerg M., Wagner A. 2003. The feeding behavior of large perch *Perca fluviatilis* in relation to food availability: a comparative study. Hydrobiologia, 506-508: 427-434.

Edwards R.R.C., Shaher S. 1991. The biometrics of marine fishes from the Gulf of Aden. Fishbyte, 9(2): 27-29.

Fischer W., Bianchi G. 1984. FAO species identification sheets for fishery purposes: Western Indian Ocean (Fishing Area 51), Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Froese R. 2006. Cube law, condition factor and Length Weight relationships: history, meta-analysis and recommendations. Journal of Applied Ichthyology, 22: 241-253.

Froese R., Pauly D. 2020. FishBase. Available from http://www.fishbase.org/. International Center for Living Aquatic Resources Management.

Harrison, T.D. 2001. Length-weight relationships of fishes from South African estuaries. Journal of Applied Ichthyology, 17(1): 46-48.

Hosseini A., Kochanian P., Marammazi J., Yavari V., Savari A., Salari-Aliabadi M.A. 2009. Length-Weight Relationship and Spawning Season of *Sphyraena jello* from Persian Gulf. Pakistan Journal of Biological Sciences, 12: 296-300.

Hurlbert S.H. 1978. The measurement of niche overlap and some relatives. Ecology, 59: 67-77.

Hyslop E.J. 1980. Stomach contents analysis a review of methods and their application. Journal of Fish Biology, 17: 411-429.

IFO. 2018. Annual statistics of the caught fish species in Iranian waters of the Persian Gulf and Oman Sea. Iranian Fisheries Organization, Department of Statistics, unpublished data.

King M. 2007. Fisheries Biology Assessment and Management, Blackwell Publishing, pp: 189-203.

Kulbicki M., Mou Tham G., Thollot P., Wantiez L. 1993. Length-weight relationships of fish from the lagoon of New Caledonia. Naga: the ICLARM Quarterly, 16(2-3): 26-29.

Mac-Arthur R.H., Levins R. 1967. The limiting similarity, convergence, and divergence of coexisting species. The American Naturalist, 101: 377-385.

Manly B.F.J., Miller P., Cook L.M. 1972. Analysis of a selective predation experiment. The American Naturalist, 106: 719-736.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-04-03]

[DOI: 10.22034/jair.9.4.21]

Manzoor H., Zohra K., Osmany H.B. 2019. Feeding habits of Pickhandle barracuda (*Sphyraena jello*) Cuvier, 1829 along the coast of Pakistan. Pakistan Journal of Marine Sciences, 28(1): 63-70.

Nelson J.S., Grande T.C., Wilson, M.V.H. 2016. Fishes of the World, 5th Edition. Wiley-Blackwell publisher, ISBN: 978-1-118-34233-6, 752p.

Reutter K. 1986. Chemoreceptor. In: Biology of the Integument (eds J. Bereiter-Hahn, A.G. Matoltsky, K.S. Ricjards), Volume Vertebrates. Springer Verlag, pp:586- 604.

Saikia S.K. 2016. On the methodology of feeding ecology in fish. European Journal of Ecology, 2(1): 35-46.

Salarpouri A., Kamrani E., Kaymaram F., Mahdavi Najafabadi R. 2005. Essential fish habitats (EFH) of small pelagic fishes in the north of the Persian Gulf and Oman Sea, Iran. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 17(1): 74-94.

Sanchez-Hernandez J, Servia MJ, Vieira-Lanero R, Cobo F. 2013. Ontogenetic dietary shifts in a predatory freshwater fish species: the brown trout as an example of a dynamic fish species. In: Turker H, editor. New advances and contributions to fish biology. Rijeka: InTech, pp: 271-298.

Smith E.P. 1982. Niche breadth, Resource availability and inference. Ecology, 63: 1675-1681.

Smyly W.J.P. 1952. Observations of the food of fry of perch (*Perca fluviatilis* Linn.) in 652 Windermere. Proceedings of Zoological Society of London, UK. 122: 407-416.

Sokal R.R., Rohlf F.J. 1987. Introduction to biostatistics, 2nd edn. Freeman Publication, New York, USA. 363p.

Torres F.S.B. 1991. Tabular data on marine fishes from Southern Africa, Part I. Length-weight relationships. Fishbyte, 9(1): 50-53.

Weatherley A.H., Gill H.S. 1987. The biology of fish growth. San Diego (CA): Academic Press, 443p.

Yazicioglu O., Yilmaz S., Yazici R., Erbasaran M., Polat N. 2016. Feeding ecology and prey selection of European perch, *Perca fluviatilis* inhabiting a eutrophic lake in northern Turkey. Journal of Freshwater Ecology, 31(4): 641-651.

نحوه استناد به این مقاله:

رییسی م.،صدوق‌نیری ع.، دلیری م. تعیین عادات‌غذایی ماهی کوترساده *Sphyraena jello* Cuvier, 1829، در آب‌های ساحلی چابهار (دریای عمان). نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی دانشگاه گنبدکاووس. ۱۴۰۰، ۲۷-۲۰ :(۴)۹ .

Raeisi M., Sadough Niri A., Daliri M. Feeding habits of Pickhandle barracuda; *Sphyraena jello* Cuvier, 1829; in Chabahar coastal waters (Oman Sea). Journal of Applied Ichthyological Research, University of Gonbad Kavous. 2021, 9(4): 20-27.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-04-03]

[DOI: 10.22034/jair.9.4.21]

Feeding habits of Pickhandle barracuda; *Sphyraena jello* Cuvier, 1829; in Chabahar coastal waters (Oman Sea)

Raeisi M[1]., Sadough Niri A[1*]., Daliri M[2*].

[1] Fisheries Dept, Faculty of Marine Science, Chabahar Maritime University, Chabahar, Iran
[2] Fisheries Dept, Faculty of Marine Science &Technology, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

Type:

Original Research Paper

Paper History:

Received: 27-09-2021
Accepted: 01-11- 2021

Corresponding authors:

Daliri M. Fisheries Dept, Faculty of Marine Science &Technology, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran.
Email: Moslem.daliri@yahoo.com
Sadough Niri A. Fisheries Dept, Faculty of Marine Science, Chabahar Maritime University, Chabahar, Iran
Email: Ali_sadough@yahoo.com

Abstract

The purpose of this study was to explore the feeding habits and preference prey of *Sphyraena jello* in Chabahar marine waters between April 2019 to March 2020. The number of 385 specimens with mean (±SD) total length and weight 64.0±3.5 cm and 925.45±12.0 g for males and 66.0±2.45 cm and 1001.35±5.2 g for females were examined. Length-weight relationships of male and female was respectively computed $W=0.021L^{2.752}$ and $W=0.017L^{2.823}$. For males, the maximum and minimum ISF% was observed in February (with 37.22%) and August (75.18%). Against, it was 18.01% and 84.75% in August and January for female. Mean (±95% CL) vicinity index (CV%) was calculated 15.90±12.79 (for male) and 7.84±2.55 (for female), which are indicated *S. jello* is a full-feed species. Fifteen food items were recognized which the maximum and minimum FO% were related to Clupeidae (with 25.48%) and Cuttlefish (with 1.49%). Small-pelagic fish (Sardins and Anchovis) were the most important food items (with more than 50%) of this species, totally. Considering ecological importance of *S. jello*, these result could provide useful information for fish biologists and stock assessment and fisheries management researchers.

Keywords: Feeding habit, preference prey, *Sphyraena jello*, Chabahar, Oman Sea

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-04-03]

[DOI: 10.22034/jair.9.4.21]