

"مقاله پژوهشی"

برخی شاخص‌های تغذیه‌ای ماهی شانک زرد باله عربی (*Acanthopagrus arabicus*) در آب‌های شمالی دریای عمان، استان سیستان و بلوچستان

مسئول: دوستدار*، سید احمد رضا هاشمی^۲، مریم فروزدا^۱، حبیب‌الله محمدی^۳

۱- مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۲- مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های شور، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران

۳- گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۵/۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۳/۱۹

چکیده

این بررسی به منظور تعیین برخی شاخص‌های زیستی ماهی شانک زرد باله عربی (*Acanthopagrus arabicus*) در آب‌های شمالی دریای عمان طی سال‌های ۱۳۹۹ الی ۱۴۰۰ انجام شد. رژیم غذایی ۲۶۷ عدد ماهی شانک زرد باله عربی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج رابطه طول و وزن نشان داد که این گونه دارای رشد همگون یا ایزومتریک است. شاخص‌های تغذیه‌ای مشخص کرد که سخت پوستان، نرم‌تنان و ماهی به ترتیب، اولویت‌های غذایی این گونه می‌باشند. شدت تغذیه در بهار و سپس پاییز، بالا و در تابستان و زمستان به کمترین مقدار خود رسید. بیشترین مقدار شاخص خالی بودن معده در ماهی شانک زرد باله عربی در فصل بهار (با ۵۰ درصد) تشخیص داده شد. به عبارتی این گونه در این فصل که اواخر فصل تولید مثلی آن می‌باشد، بسیار کم‌خور و بی‌اشتها می‌باشد. در مقابل در فصل پاییز و بالاخص اوایل زمستان، نسبتاً پرخور است. بیشترین مقدار شاخص کبدی از بهار تا پاییز، سیر صعودی داشته و به بالاترین مقدار (۰.۸) رسید، و از پاییز کاهش یافت. بطوریکه در فصل زمستان به کمترین مقدار (۰.۵) خود رسید.

کلمات کلیدی: شانک زرد باله عربی، شاخص‌های تغذیه‌ای، آب‌های شمالی دریای عمان

مقدمه

شانک زرد باله عربی در آب‌های استان سیستان و بلوچستان مورد بررسی قرار گرفت، تا با شناخت بخشی از زیست‌شناسی این گونه، امکان اعمال مدیریت مناسب این آبرزی در آب‌های جنوب کشور فراهم گردد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری از بهار ۱۳۹۹ الی بهار ۱۴۰۰، بصورت فصلی از آب‌های شمالی دریای عمان از مناطق تخلیه صید واقع در پزم، کنارک، چابهار، رمین و بریس در استان سیستان و بلوچستان انجام شد (شکل ۱). تعداد ۲۶۷ ماهی شانک زرد باله عربی زیست‌سنجی شدند (شکل ۲). سپس محتویات معده آنها بررسی شد. طول کل و چنگالی با استفاده از تخته زیست‌سنجی و وزن نمونه‌ها با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ اندازه‌گیری شد. آنگاه رابطه طول و وزن محاسبه شد (Zar, 2010). جهت بررسی رژیم غذایی، نوع محتویات معده و وزن محتویات معده مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌های محتویات معده به وسیله میکروسکوپ مجهز به دوربین دیجیتال و به کمک کلیدهای شناسایی مورد شناسایی قرار گرفتند (Biswas, 1993). در همین راستا، شاخص‌های مربوط به تغذیه اعم از ارجحیت غذایی (Fp)، شاخص خالی بودن معده (CV) و شاخص گنادی (GSI)، شاخص کبدی (HSI) و شاخص معده-ای (GaSI) به شرح ذیل محاسبه شدند:

۱- ارجحیت غذایی (Fp):

$$Fp = N_{sj} / N_s * 100$$

N_{sj} = تعداد معده‌هایی که محتوی شکار مشخص هستند.

N_s = تعداد معده‌هایی که محتوی غذا می‌باشند.

دریای عمان، با مساحتی حدود ۹۰۰ هزار کیلومتر مربع از شمال با کشور ایران، از جنوب با کشور عمان و از شرق با کشور پاکستان مجاور می‌باشد. این دریا بدلیل متصل بودن به آب‌های آزاد اقیانوسی از تنوع گونه‌ای بالایی برخوردار است و کشورهای حاشیه آن از این ذخایر بهره‌برداری می‌کنند (هاشمی و همکاران ۱۴۰۳). ماهی شانک زرد باله عربی *Acanthopagrus arabicus* از راسته سوف ماهی‌شکلان (Perciformes) و خانواده (Sparidae) یکی از ماهیان این دریا است. این ماهی بیشتر از خارپوستان، سخت‌پوستان، نرم‌تنان و کرم‌ها تغذیه می‌کند. شانک زرد باله عربی از انواع ماهیان پلاژیک - نریتیک است که تا عمق ۵۰ متری مشاهده می‌شود و ساکن مناطق گرمسیری می‌باشد. حداکثر طول استاندارد این گونه ۳۵ سانتی‌متر گزارش شده‌است و طول معمولی برابر با ۳۰ سانتی‌متر دارد. پراکنش این گونه در سواحل کویت، ایران و پاکستان تا جنوب غربی هند گزارش شده‌است. تفاوت معنی‌داری در شکل بدن این گونه در غرب و شرق تنگه هرمز وجود دارد. بطوری‌که در غرب تنگه هرمز کاهش ارتفاع بدن و افزایش طول سر و متمایل شدن دهان به سمت پایین و متمایل شدن پایه باله سینه‌ای و شکمی به قسمت ابتدایی بدن را نشان داده‌است. در شرق تنگه هرمز، برعکس این حالت دیده شده که نشان‌دهنده دو جمعیت متفاوت در این منطقه می‌باشد (حسینی و سواری، ۱۳۸۲؛ دوستدار، ۱۳۹۶).

کیفیت و کمیت تغذیه بطور مستقیم و غیر مستقیم بر روی رشد، بلوغ و حتی مرگ و میر ماهی تاثیر می‌گذارد (Wootton, 1990). بنابراین، این پژوهش با هدف بررسی شاخص‌های زیستی و تغذیه‌ای ماهی

۳- شاخص گنادی (GSI):

برای محاسبه شاخص گنادی، بجز مرحله یک رسیدگی جنسی، مابقی ماهیان را در نظر گرفته و از فرمول زیر استفاده گردید (Chrisfi *et al.*, 2007).

$$GSI = GW/TW * 100$$

GW = وزن گناد به گرم

TW = وزن کل بدن (گرم)

۴- شاخص کبدی (HSI):

$$HSI = HW/BW * 100$$

HW = وزن کبد

BW = وزن کل بدن (گرم)

۵- شاخص معده‌ای (GaSI)

این شاخص شدت تغذیه فصلی را در گونه‌های مختلف نشان می‌دهد.

$GaSI = 100 * \text{وزن کل بدن} / \text{وزن معده با محتویات}$

اگر Fp کمتر از ۱۰ باشد یعنی شکار خورده شده تصادفی است. چنانچه بین ۱۰ تا ۵۰ باشد یعنی شکار خورده شده یک غذای دست دوم (فرعی) و اگر بالای ۵۰ باشد، یعنی شکار خورده شده غذای اصلی آبی محسوب می‌گردد.

۲- شاخص خالی بودن معده (CV):

برای محاسبه شاخص خالی بودن معده از فرمول زیر استفاده شد (Euzen, 1987).

$$CV = Es/Ts * 100$$

CV = شاخص خالی بودن معده

Es = تعداد معده خالی

Ts = تعداد کل معده‌های مورد بررسی

مقدار این شاخص: بین ۲۰ تا ۴۰: پرخور، ۲۰ تا ۴۰: نسبتا پرخور، بین ۴۰ تا ۶۰: متوسط، بین ۶۰ تا ۸۰: نسبتا کم‌خور، بین ۸۰ تا ۱۰۰: کم‌خور محسوب می‌شود.



شکل ۱: ایستگاه‌های نمونه‌برداری ماهی شانک زرد باله عربی (*A. arabicus*) در آب‌های شمالی دریای عمان



شکل ۲: ماهی شانک زرد باله عربی (*A. arabicus*) در آب‌های شمالی دریای عمان

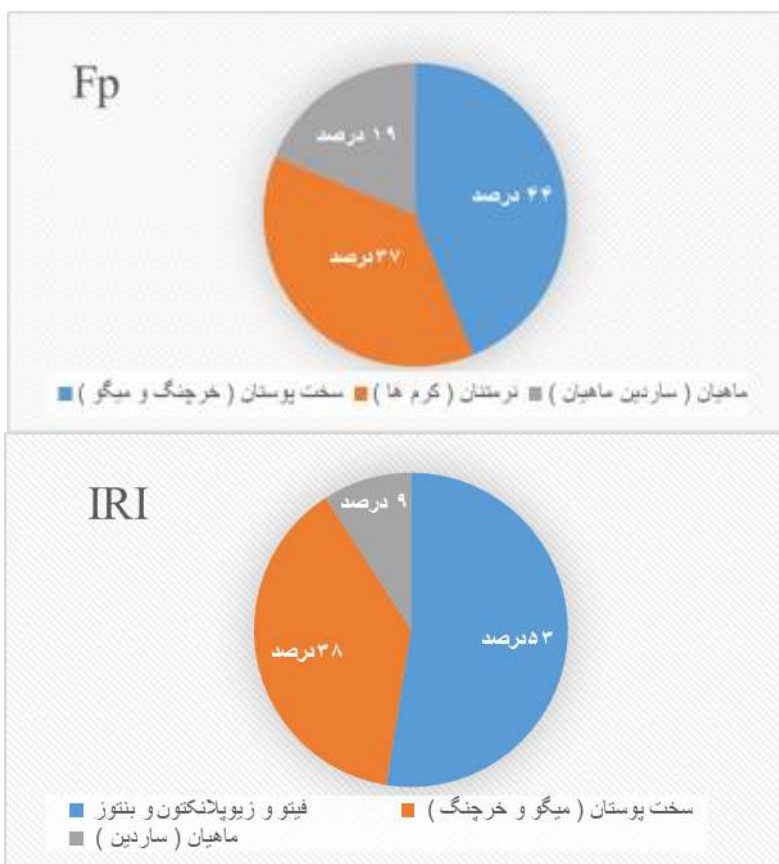
نتایج

همانطور که از شاخص ارجحیت غذایی مشخص است سخت‌پوستان و نرم‌تنان نسبت به ماهیان در اولویت غذایی این ماهی قرار دارند. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که این ماهی در گروه ماهیان گوشت‌خوار طبقه بندی می‌شود (شکل‌های ۳ و ۴).

بررسی رژیم غذایی شانک زرد باله عربی نشان داد که اقلام غذایی شامل ماهیان استخوانی، سخت‌پوستان و نرم‌تنان هستند. همچنین از گروه ماهیان، ساردین بیشتر از گونه‌های دیگر مورد تغذیه شانک زرد باله عربی قرار گرفت.



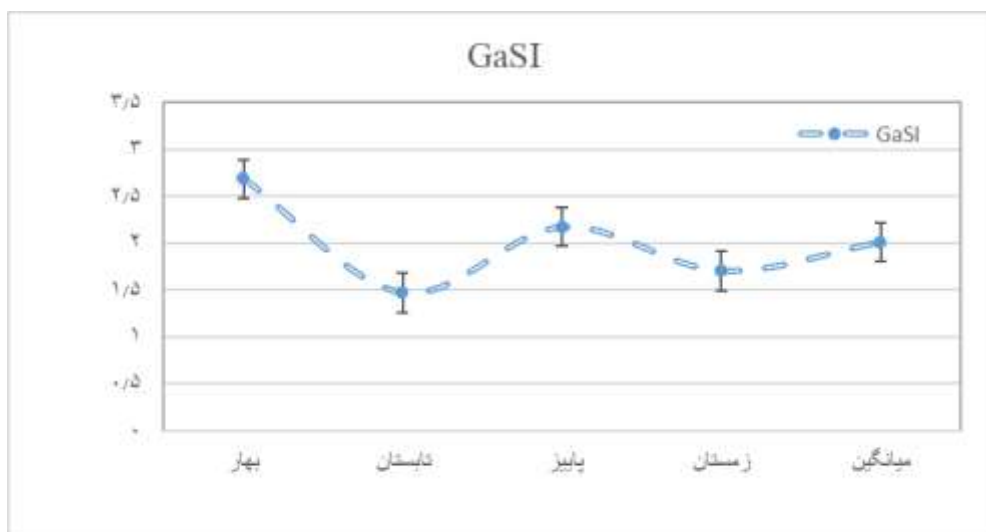
شکل ۳: محتویات معده ماهی شانک زرد باله عربی (سخت‌پوستان (خرچنگ) و نرم‌تنان (کرم‌ها) در آب‌های شمالی دریای عمان



شکل ۴: شاخص ارجحیت غذایی (Fp) و شاخص اهمیت نسبی (IRI) ماهی شانک زرد باله عربی در آب‌های شمالی دریای عمان

سپس پاییز به بالاترین مقدار و در تابستان و زمستان به کمترین مقدار خود رسید (شکل ۵).

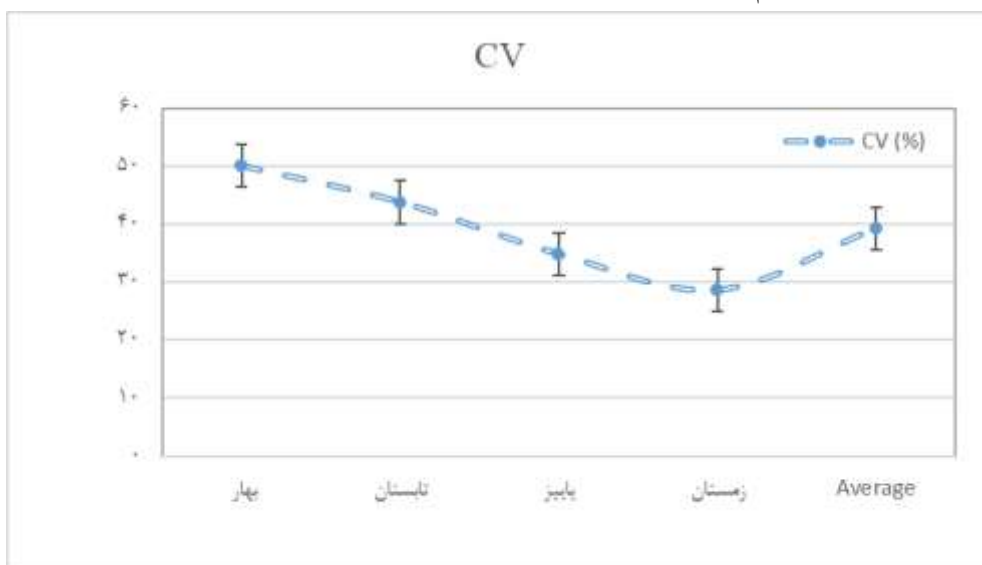
بررسی شاخص معده‌ای، در ماهی شانک زرد باله عربی نشان داد که شدت تغذیه در فصل بهار و



شکل ۵: روند تغییرات شاخص معده‌ای (GaSI) در شانک زرد باله عربی در آب‌های شمالی دریای عمان

برعکس در فصل پاییز و اوایل زمستان، نسبتاً پرخور می‌باشد. سپس در اواخر زمستان و اوایل بهار بدلیل شروع فصل تولید مثلی روند صعودی می‌یابد (شکل ۶).

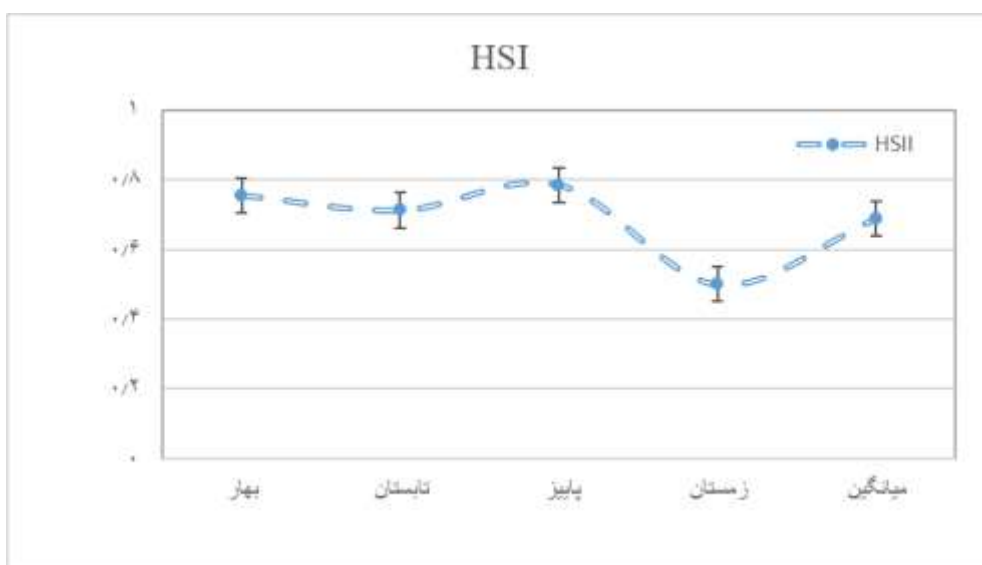
بیشترین مقدار شاخص خالی بودن معده (CV) در ماهی شانک زرد باله عربی در فصل بهار بود. این نتیجه نشان داد این ماهی در فصل بهار (فصل تولید مثلی) بسیار کم خور و بی‌اشتها است.



شکل ۶: روند تغییرات شاخص خالی بودن معده (CV) در ماهی شانک زرد باله عربی در آب‌های شمالی دریای عمان

در فصل زمستان به کمترین مقدار خود رسید (شکل ۷).

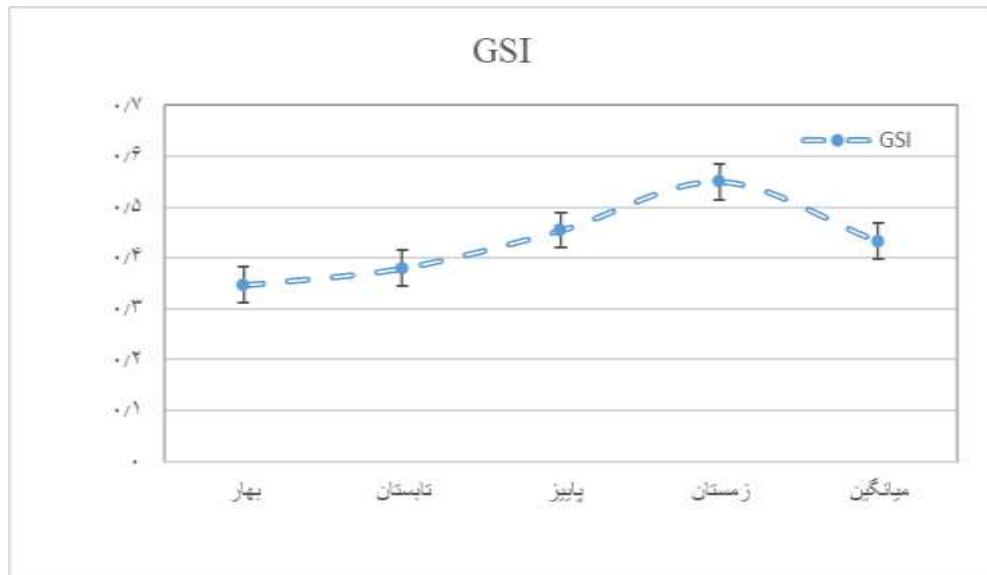
بیشترین میزان شاخص کبدی (HSI) در ماهی شانک زرد باله عربی از بهار تا پاییز، سیر صعودی داشته‌است. سپس از پاییز کاهش یافت، بطوری‌که



شکل ۷: روند تغییرات شاخص کبدی (HSI) در ماهی شانک زرد باله عربی در آب‌های شمالی دریای عمان

کرد، بطوری که در فصل زمستان به حداکثر مقدار خود رسید (شکل ۸).

کمترین مقدار شاخص گنادی (GSI) در ماهی شانک زرد باله عربی در فصل بهار دیده شد. از فصل تابستان میزان این شاخص سیر صعودی پیدا



شکل ۸: روند تغییرات شاخص گنادی (GSI) در ماهی شانک زرد باله عربی در آب‌های شمالی دریای عمان

از بسیار کم خور و بی‌اشتها بودن این ماهی در فصل بهار است. در بررسی نیکخواه خواجه عطایی و همکاران، ۱۳۹۱ روی زیست‌شناسی تولید مثل شانک زرد باله عربی، زمان تخم‌ریزی از بهمن تا اواخر فروردین بیان شده است. در واقع این بررسی با تحقیق حاضر که شاخص خالی بودن معده را در فصل بهار در بیشترین مقدار نشان داده است مطابقت دارد. همچنین وهاب‌نژاد و همکاران در سال ۱۳۹۵، بیان نمودند که تولید مثل ماهی شانک زرد باله عربی در ماه‌های دی و بهمن بوده و از بهمن به بعد کاهش می‌یابد. ضمن اینکه فصل تخم‌ریزی این گونه خرداد ماه تعیین شد.

در پژوهش وهاب‌نژاد (۱۳۹۳) در آب‌های استان بوشهر، ترجیحات غذایی این ماهی عمدتاً بی‌مهرگان کفزی (سخت‌پوستان، نرم‌متان و خارپوستان) گزارش شده است. در واقع دو کفه‌ای

بحث

با توجه به نتایج این تحقیق ماهی شانک زرد باله عربی دارای رژیم غذایی گوشتخواری بود، که با نتایج حکیم الهی (۱۳۹۷) مطابقت دارد. ایشان بیان نمودند که شانک زرد باله عربی گوشتخوار بوده که غذای اصلی آن را ژئوبنتوزها و در سطوحی دیگر خارتنان، کرم‌ها، سخت‌پوستان و نرم‌متان و ماهیان تشکیل دادند. در بررسی حاضر نیز میزان شاخص ارجحیت غذایی ماهی شانک زرد باله عربی، ۴۴ درصد سخت‌پوستان از جمله خرچنگ، ۳۷ درصد نرم‌متان و کرم و ۱۹ درصد ماهیان (ساردین ماهیان) تشکیل می‌دادند، که می‌توان گفت هر سه گروه جزء رژیم غذایی اصلی این ماهی هستند.

بیشترین مقدار شاخص خالی بودن معده ماهی شانک زرد باله عربی در فصل بهار دیده شد، که حاکی

ها به عنوان غذای اصلی، سخت پوستان و توتیا به عنوان غذای فرعی و ماهیان استخوانی به عنوان غذای اتفاقی مطرح هستند. همچنین میزان سطوح غذایی برای ماهی شانک زرد باله عربی، ۴/۰۹ تخمین زده شد. در حالی که این میزان توسط Nasir در سال ۲۰۰۰ در آب‌های کویت ۳/۱۵ گزارش شد است. دلیل ای تفاوت را می‌توان به فراوانی و تراکم بیشتر طعمه‌ها در منطقه نسبت داد. همچنین در خلیج فارس، ارجحیت غذای اصلی آن شامل سخت پوستان، نرم‌تان و خارتنان بود. بیشترین تغذیه را از سطوح غذایی ۰/۴۲ به بالا انجام داده و همپوشانی تغذیه‌ای با ماهی مرکب، گیش دم زرد، گربه ماهی و اسکویید داشته‌است (تقوی مطلق، ۱۳۹۴).

در تحقیقی دیگر در در شمال خلیج فارس، بیشترین مقدار شاخص گوارشی این گونه در شهریور و کمترین آن در آذر بوده‌است. بطور کلی این گونه در شمال خلیج فارس جزء گونه‌های پرخور بوده که دو کفه‌ای‌ها و میگو جز غذاهای اصلی و خرچنگ، گیاهان آبرزی و شکم-پایان جز غذاهای تصادفی شناخته شدند. ضمن این که در این منطقه جز گونه‌های همه چیز خوار گزارش شده است (سوری نژاد، ۱۳۹۳).

در آب‌های جزیره قشم، محتویات معده این ماهی بترتیب شامل ماهیان استخوانی، سخت پوستان و نرم‌تان بود. همچنین از میگو، خرچنگ، ماهی حسون بطور متوسط تغذیه می‌کند و در انتخاب نرم‌تان ضعیف‌تر است (حکیم الهی، ۱۳۹۷).

میزان غذای مصرفی این گونه در بررسی حاضر ۹/۲ تشخیص داده شد. در حالیکه تقوی مطلق (۱۳۹۴) در آب‌های خلیج فارس میزان آن را ۹/۴ و Hakimelahi و همکاران (۲۰۲۰) ۳/۸ در آب‌های جزیره قشم گزارش کردند.

بطور کلی انتخاب‌پذیری شانک زرد باله عربی در شمال دریای عمان نشان داد که از سخت-پوستانی نظیر خرچنگ تغذیه بالایی داشته و از ماهیان انتخاب ضعیف‌تری دارد. در واقع با توجه به مشخص شدن همه چیزخواری این گونه می‌توان نتیجه گرفت که این گونه در دریای عمان از سطح وسیعی تغذیه می‌کند. همچنین می‌توان نتیجه گرفت که رابطه نزدیکی بین زمان تولید مثل و فعالیت‌های تغذیه‌ای ماهی وجود دارد. در واقع زمان خالی بودن معده و کاهش فعالیت تغذیه‌ای، را می‌توان زمان تولید مثل این گونه به حساب آورد.

سپاسگزاری

در اینجا بر خود لازم می‌دانیم که از زحمات تمام کسانی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند سپاسگزاری نماییم.

منابع

۱. تقوی، س. ا.، ۱۳۹۴. تعیین روابط اکولوژیک گونه‌های اقتصادی ماهیان در آب‌های خلیج فارس (هرمزگان، بوشهر و خوزستان). گزارش نهایی طرح تحقیقاتی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. ۱۲۵ صفحه.
۲. حسینی، ع.، سواری، ا.، ۱۳۸۲. پاره‌ای از

مولدین ماهی هوور مسقطی براساس طول (LBSPR) در آب‌های شمالی دریای عمان - سواحل استان سیستان و بلوچستان. نشریه توسعه آبرزی پروری، ۱۸ (۲)، ۱۱۱-۱۲۵.

9. Biswas, S.P., 1993. Manual of Methods in fish biology. South Asian publishers PVT Ltd. New Delhi. 157p.
10. 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.
11. Euzen, E., 1987. Food habits and diet composition of some fish of Kuwait. Bulletin, 9, 65-86.
12. Hakimelahi, M. Savari, A., Doustshenas, B., Ghodrati Shojaei, M. Lewis, K.A., 2020. Food and feeding habits of Indian mackerel (*Rastrelliger kanagurta*) in the Southern part of Qeshm Island Persian Gulf. Iranian Journal of fisheries science, 19(2) 563-573.
13. Nasir, N., A. 2000. The food and feeding relationships of the fish communities in the inshore waters of Khor Al-Zubair, northwest Arabian Gulf. Cybium, 24(1), 89-99.
14. Wootton, R. J., 1990. Ecology of Teleost Fishes. Fish and Fisheries Series 1. Chapman & Hall, London, 404.
15. Zar, J. H., 2010. Biostatistical Analysis. 5th Edition, Prentice-Hall/Pearson, Upper Saddle River, xiii, 944 p.

خصوصیات زیست‌شناسی تولید مثل ماهی شانک زردباله (*Acanthopagrus latus*) در آب‌های ساحلی بوشهر (خلیج فارس). مجله علوم و فنون دریایی ایران، ۳(۱)، ۴۹-۴۱.

۳. حکیم الهی، م.، ۱۳۹۷. مدل‌سازی ساختار غذایی و جریان انرژی در اکوسیستم ساحلی خلیج فارس (جزیره قشم) با استفاده از آنالیزهای اکوپس و اکوسیم. رساله دکتری زیست‌شناسی دریا. دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۱۴۴ صفحه.
۴. دوستدار، م.، ۱۳۹۶. شناسایی گونه‌های جنس *Acanthopagrus* خانواده شانک ماهیان و تفکیک ذخیره گونه غالب آن جنس در خلیج فارس و دریای عمان با استفاده از روش ریخت‌سنجی هندسی و اتولیت. رساله دکتری زیست‌شناسی دریا، گرایش بوم‌شناسی دریا، ۸۸ صفحه.
۵. سوری‌نژاد، ا.، ۱۳۹۳. الگوی رشد، شاخص وضعیت و طول اولین بلوغ جنسی ماهی شانک زرد باله عربی در خلیج فارس. نشریه بهره‌برداری و پرورش آبزیان، ۳(۲)، ۱۴-۱.
۶. نیکخواه خواجه عطایی، ش.، سوری‌نژاد، ا.، کامرانی، ا.، قدرتی شجاعی، م.، شهسواری، م.، اسدی، م.، ۱۳۹۱. زیست‌شناسی تولید مثل شانک زرد باله در آب‌های ساحلی هرمزگان. مجله بوم‌شناسی آبزیان، ۲(۲)، ۵۶۷-۵۶.
۷. وهاب‌نژاد، آ.، ۱۳۹۳. بررسی رژیم غذایی و سطوح تغذیه‌ای برخی از ماهیان کفزی در آب‌های خلیج فارس استان بوشهر با استفاده از مدل اکوپس. رساله دکتری زیست‌شناسی، ۱۶۰ صفحه.
۸. هاشمی، س. ا.، دوستدار، م.، محبی درخش، پ.، ۱۴۰۳. شاخص‌های جمعیتی و نسبت پتانسیل

Investigating some nutritional indicators of *Acanthopagrus arabicus* in the Northern Waters of Oman Sea–Sistan and Baluchistan Province

Doustdar, M.^{1*}, Hashemi, S.A.², Forouzad, M.¹, Mohammadi, H.³

1 -Iranian Fisheries Science and Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization, Tehran, Iran.

2- Offshore Fisheries Research Center, Iranian Fisheries Science and Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization, Chabahar, Iran.

3-Department of fishery, Faculty of Natural Resources, Kurdistan University, Sanandaj, Iran.

Received: 8 June 2024

Accepted: 27 July 2024

Abstract

This study was conducted to determine the biological indices of *Acanthopagrus arabicus* in the northern waters of the Oman sea- Sistan and Baluchistan province during the years 1399 to 1400 and the feeding habits of 267 species of *Acanthopagrus arabicus* were studied. The result of feeding indices of *Acanthopagrus arabicus* showed that crustacean, mollusks and fish of the fish are the dietray priorities of this species, respectively. Examination of GaSI Gastric index in this fish showed that the intensity of feeding is high in spring and then autumn and reaches its minimum in summer and winter. The highest index of empty stomach CV in this fish is in spring and showed that this species is very sparse and anorexic in this season, which is the season of reproduction and is relatively over eating in autumn specially in winter, because in winter, this index has an upward trend from spring to autumn and decreases from autumn so that it reaches its lowest value in winter. Give the lowest value of this index in spring and from summer the amount of this index in spring and from summer the amount of this index increases which reaches the highest value in winter. In fact, the breeding season of this species in winter.

Keywords: *Acanthopagrus arabicus*, Biological Indicators, Northern Oman Sea.

* Corresponding Author: mastooreh.doustdar@gmail.com