زیست شناسی تغذیه ماهی طلال (*Rastrelliger kanagurta*) در آب‌های استان هرمزگان (محدوده خلیج فارس)

چکیده

زیست شناسی تغذیه ماهی طلال (*Rastrelliger kanagurta*) در آب‌های شمالی خلیج فارس (محدوده استان هرمزگان) طی چهار فصل از پاییز ۱۳۹۰ تا تابستان ۱۳۹۱ به صورت فصلی بررسی شد. ۱۸۰ نمونه به صورت تصادفی از مراکز تخلیه صید در بازار بندر عباس جمع آوری گردید. نتایج حاصل از بررسی محتویات معده نشان داد که رژیم غذایی اصلی این ماهی شامل پلانکتون‌ها (۹۳ درصد) و درصد کم‌تری شامل ماهیان سطح زی‌ریز (۷ درصد) می‌باشد. در بین پلانکتون‌ها، پلانکتون‌های جانوری درصد عمده غذا (۵۵ درصد) را تشکیل می دادند که بیش‌تر شامل سخت پوستان (اکثرا کوپه پودا) با ۸۱ درصد و نرمتنان (اکثرا دوکفه‌ای‌ها) با ۱۰ درصد بودند. کوپه پودا با ۷۱ درصد بیش‌ترین سهم را در بین پلانکتون‌های جانوری داشته و پلانکتون‌های گیاهی درصد کم‌تری را به خود اختصاص داده است (۴۵ درصد). همچنین ماهی موتو (*Encrasicholina punctifer*) تنها ماهی موجود در معده نمونه‌های مورد بررسی بود. شاخص خالی بودن معده ۳۰/۵۵ (نسبتا پرخور) و شاخص پری معده ۲۹/۴۴ بود. بیش‌ترین میزان شاخص معدی (GaSI) در فصل پاییز (۲/۱۵) و کم‌ترین میزان آن در فصل زمستان (۱/۱۲) بود. ضریب وضعیت ماهی طلال در طی دوره بررسی ۱۷۶۹/۹۷ و نسبت طول روده به طول چنگالی ۲/۳۹ بدست آمد.

واژگان کلیدی: ماهی طلال، *Rastrelliger kanagurta*، تغذیه، بررسی محتویات معده، خلیج فارس، هرمزگان.

آذر باقری[1*]

مهناز سادات صادقی[2]

بهنام دقوقی[3]

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشجوی کارشناسی ارشد جانوران دریا، تهران، ایران

۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، دانشکده علوم و فنون دریایی، استادیار گروه بیولوژی دریا، تهران، ایران

۳. پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، مربی پژوهشی، بندر عباس، ایران

***مسئول مکاتبات:**

azar_b65@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۲/۳۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۶/۱۳

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دانشجویی می‌شود.

مقدمه

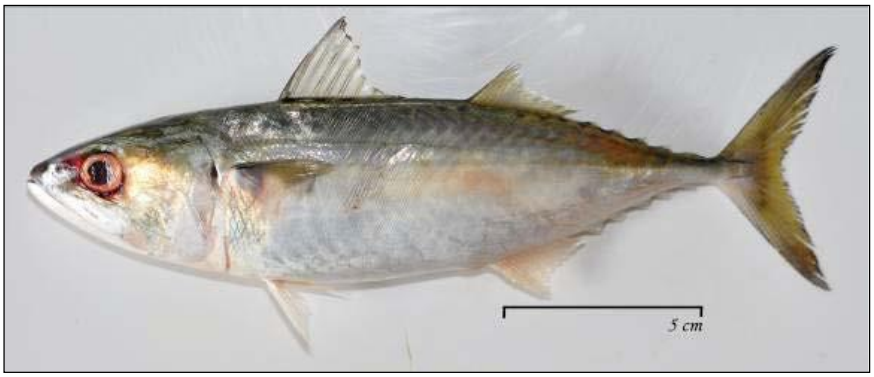
خانواده تون ماهیان (Scombridae)، در آب‌های اقیانوس هند و آرام انتشار دارند. اعضای این خانواده در دریای سرخ، دریای عرب و خلیج‌فارس نیز پراکنش دارند. این خانواده شامل ۱۵ جنس و ۴۹ گونه دریایی (اپی پلاژیک و اقیانوسی) می‌باشد. این ماهیان تحت نام انگلیسی Tunas (تون ماهیان) Mackerel Bonitos (شبه تون ماهیان یا ماکرل) خوانده می‌شوند (Collette and Nauaun,198). ماهی طلال (Indian mackerel) با نام علمی *Rastrelliger kangurta* یکی از گونه‌های مهم خانواده تون ماهیان (Scombridae) می‌باشد (شکل ۱).

تغذیه این ماهی در مراحل اولیه زندگی از فیتوپلانکتون‌ها و زئوپلانکتون‌ها و در بالغین از ماکروپلانکتون‌هایی مانند لارو ماهی و میگو می‌باشد. طول عمر این ماهی حداقل ۴ سال برآورد شده است. حداکثر طول چنگالی این ماهی، ۳۵ سانتی‌متر و معمولاً ۲۵ سانتی‌متر است. در آب‌های فیلیپین، طول اولین بلوغ آن درحدود ۲۳ سانتی‌متر گزارش شده است. تخم‌ریزی در نیمکره جنوبی بین سپتامبر و مارس است. تخم‌ها در آب ریخته شده، سریعاً لقاح می‌یابند و از تخم‌ها محافظت نمی‌گردد. ماهی طلال دارای گستردگی وسیع در هند و آرام غربی از

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-07-08]

آفریقای جنوبی، سیشل، شرق دریای سرخ از سراسر اندونزی و شمال استرالیا تا مالزی، چین و جزایر Ryukyu بوده و از راه کانال سوئز وارد دریای مدیترانه می‌گردد. در آب‌های جنوب ایران (خلیج‌فارس–دریای عمان) پراکنش داشته، به میزان زیادی در اکثر ایام سال صید می‌گردد و یک گونه بسیار مهم در بسیاری از نواحی پراکنش خود می‌باشد. ماهی طلال یک گونه مهاجر سطح زی بوده و دامنه پراکنش وسیعی از مناطق شرقی (در جاسک) تا ناحیه غربی (در گزره) استان هرمزگان را در بر می‌گیرد. بنابر آمار ارائه شده از طرف سازمان شیلات ایران، طی سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۵، بیش‌ترین صید این ماهی در استان هرمزگان و به دنبال آن به ترتیب در استان‌های بوشهر و سیستان و بلوچستان ثبت شده و صیدی از این ماهی در استان خوزستان گزارش نگردیده است (خورشیدی، ۱۳۸۶). بر طبق آمار ارائه شده فائو، میزان صید این گونه در سال ۱۹۹۹ بالغ بر ۳۰۲۳۸۷ تن و در سال ۲۰۰۰ بیش از ۲۸۰ هزار تن گزارش شده است. کشور هند با ۱۴۶۳۶۷ تن و فیلیپین با ۵۳۶۰۶ تن بیش‌ترین آمار صید این ماهی را به خود اختصاص داده‌اند (صادقی، ۱۳۸۰). گوشت این ماهی به صورت تازه، منجمد، کنسرو شده، خشک شده، نمک سود و دودی مصرف می‌شود.

مطالعات بسیاری بر روی رژیم غذایی این گونه در مناطق پراکنش آن (عمدتاً آب‌های ساحلی هند) انجام شده که از آن جمله می‌توان به Pradhan (۱۹۵۶)، Bhimachar و George (۱۹۵۲)، Kutty (۱۹۶۵)، Rao (1965), Noble (۱۹۶۵)، Luther (۱۹۷۳) و Sivadas و Bhaskaran (۲۰۰۹) اشاره نمود که در تمامی آن‌ها، رژیم غذایی اصلی این ماهی، پلانکتون‌ها به ویژه پلانکتون‌های جانوری (به خصوص کوپه پودا) معرفی گردیده است.



شکل ۱: شکل ظاهری ماهی طلال (*Rastrelliger kanagurta*) (عکس از نگارنده).

مواد و روش‌ها

در این پژوهش، محدوده آب‌های اطراف شهر بندر عباس و جزیره قشم در استان هرمزگان مورد بررسی قرار گرفت. عملیات نمونه‌برداری از پاییز ۱۳۹۰ تا تابستان ۱۳۹۱ به صورت فصلی (طی ۴ مرحله) از مناطق تخلیه صید در بندرعباس در وسط هر فصل انجام شد. در طی هر فصل، ۴۵ عدد ماهی طلال (در مجموع ۱۸۰ عدد در طی تحقیق) به صورت تصادفی تهیه و به آزمایشگاه انتقال یافت. کلیه نمونه‌های تهیه شده از نظر طول کل، طول چنگالی و وزن کل زیست‌سنجی شده و نتایج حاصله به طور جداگانه در فرم‌های مخصوص ثبت و از نظر وزن معده، نوع محتویات معده، وزن محتویات معده، وزن کبد، وزن گناد، نوع جنسیت، مرحله گنادی مورد بررسی قرار گرفتند.کلیه معده‌ها پس از توزین برای تعیین رژیم غذایی، از نظر محتویات، به دو روش مورد بررسی قرار گرفتند:

روش حجمی: نمونه‌های حاوی پلانکتون در ظروف پلاستیکی کدگذاری شده حاوی الکل اتیلیک ۹۰ درجه تثبیت و در آزمایشگاه پلانکتون شناسی، پس از شستشوی معده‌ها و رقیق‌سازی محتویات، به روش حجمی مورد بررسی قرار گرفتند.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-07-08]

کلیه نمونه‌های پلانکتونی موجود در معده‌ها، بر روی لام بازاروف توسط میکروسکوپ مجهز به دوربین دیجیتال و به کمک کتب کلیدی معتبر مورد شناسایی قرار گرفتند (Newell and Newell, 1977).

روش وزنی و عددی: در صورت وجود ماهی یا سایر آبزیان در معده، پس از شناسایی اقلام غذایی موجود تا پایین‌ترین سطح رده‌بندی ممکن، تعداد هر آبزی شمارش و وزن آن‌ها توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد.

در راستای مطالعه رژیم غذایی ماهی طلال، شاخص‌های مربوط به تغذیه به شرح زیر مورد استفاده قرار گرفت:

بر اساس کشیدگی عضلات معده و حجم غذای درون آن به ۳ دسته پر، نیمه پر و خالی تقسیم گردید (Dadzie *et al.*, 2000):

$$FI=\frac{Nsf}{Nt}\times ۱۰۰$$

Nsf = تعداد معده‌ها با درجه پر شدن مشابه

Nt =تعداد کل معده‌های مورد بررسی

شاخص خالی بودن معده تخمینی از پر خوری ماهی شکارچی را مشخص می‌کند (Euzen, 1987)

$$CV=\frac{ES}{TS}\times ۱۰۰$$

CV = شاخص خالی بودن معده

ES = تعداد معده خالی

TS = تعداد کل معده های مورد بررسی

تعیین ترجیح غذایی درصد فراوانی وقوع شکار می‌باشد که از معادله زیر محاسبه شد (Euzen, 1987).

$$FP=\frac{Nsj}{Ns}\times ۱۰۰$$

Nsj = تعداد معده هایی که محتوی شکار مشخص (j) هستند.

Ns = تعداد معده‌هایی که محتوی غذا می‌باشند.

اگر FP < ۱۰ باشد یعنی شکار خورده شده تصادفی بوده، چنان‌چه ۱۰ ≤ FP ≤ ۵۰ باشد یعنی شکار خورده شده یک غذای دست دوم (فرعی) و اگر FP ≥ ۵۰ باشد یعنی شکار خورده شده غذای اصلی آبزی محسوب می‌گردد (Euzen, 1987).

تعیین شاخص معدی (GaSI) (Biswas, 1993)

$$GaSI=\frac{Ws}{Wb}\times ۱۰۰$$

GaSI = شاخص معدی

Ws= وزن معده ماهی به گرم

Wb= وزن بدن ماهی به گرم

ضریب وضعیت (King, 1995)

$$Cf=(w/FL^{۳})\times ۱۰^{۵}$$

W = وزن ماهی (گرم) FL= طولی چنگالی برحسب میلی‌متر Cf = ضریب وضعیت

طول نسبی روده (Biswass, 1993)

$$RLG=IL/TL$$

IL=طول روده (سانتی‌متر)

TL=طول کل (سانتی‌متر)

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-07-08]

اگر میزان RLG کم‌تر از یک باشد، ماهی گوشتخوار بوده و اگر بیش‌تر از یک باشد ماهی به گیاه‌خواری تمایل دارد و در حد متوسط ماهی تمایل به همه چیز خواری دارد.

شاخص گنادی (Biswass, 1993)

$$GSI = \frac{Gw}{Bw} \times ۱۰۰$$

Gw: وزن گناد

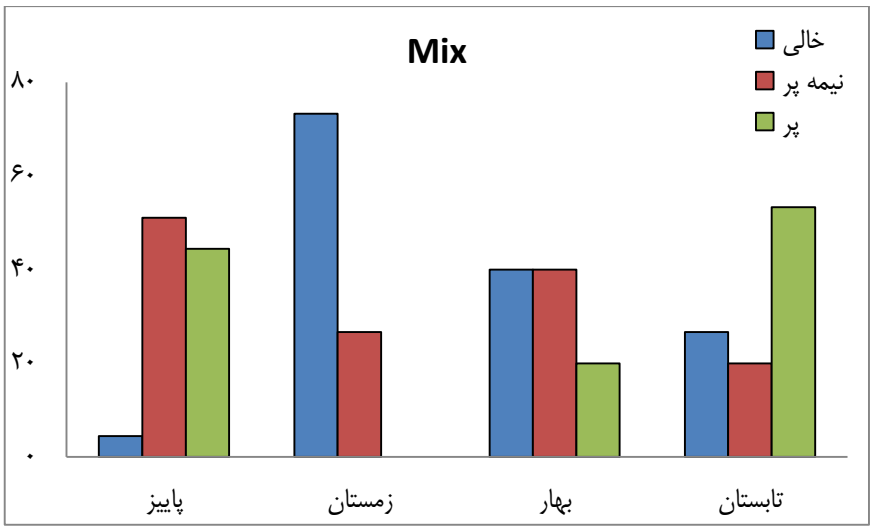
Bw: وزن کل ماهی

برای هر ماهی GSI تعیین و بالاترین میزان میانگین فصلی GSI به عنوان فصل تخم‌ریزی در نظر گرفته شد.

نتایج

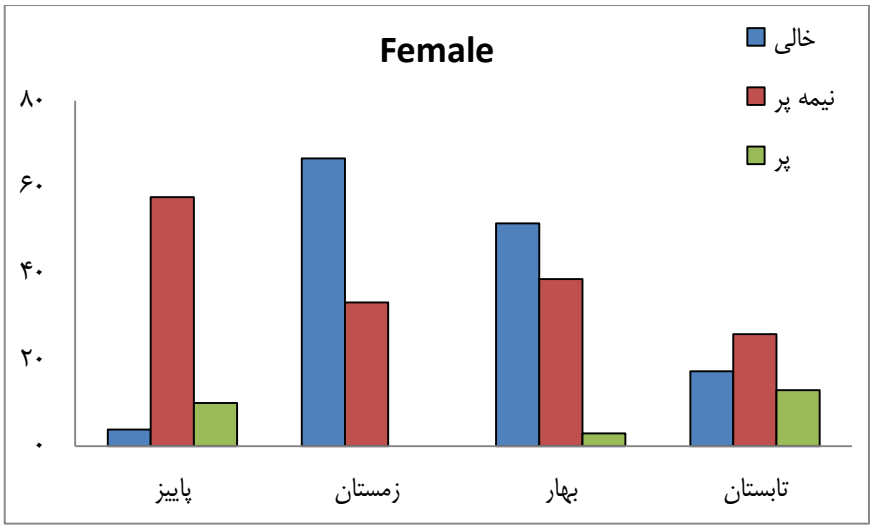
در این تحقیق، معده ۱۸۰ ماهی طلال مورد بررسی قرار گرفت که از این تعداد، ۶۵ عدد (۳۶/۱ درصد) خالی، ۶۲ عدد (۳۴/۴ درصد) نیمه پر و ۵۳ عدد (۲۹/۵ درصد) پر بودند. شاخص خالی بودن معده برای ماهی طلال۳۶/۱ محاسبه شد که طبق تعریف Euzen (۱۹۸۷) بیانگر این است که این ماهی نسبتاً پر خور می‌باشد. حداقل این شاخص در فصل پاییز (۱/۳۱ درصد) و حداکثر آن در فصل زمستان (۷۳/۳ درصد) بدست آمد (شکل ۲). همچنین، به تفکیک جنس، در جنس ماده بیش‌ترین درصد معده‌های خالی در فصل زمستان (۶۶/۷ درصد) و کم‌ترین آن در فصل پاییز (۳/۸۵ درصد) و در جنس نر نیز، بیش‌ترین وکم‌ترین درصد معده‌های خالی، به‌ترتیب در فصول زمستان (۷۹/۱۶ درصد) و پاییز (۵/۲۶ درصد) بدست آمد (شکل‌های ۳ و ۴).

شاخص پری معده برای این ماهی در طی دوره بررسی ۲۹/۴۴ محاسبه شد که بیش‌ترین معده‌های پر در فصل تابستان (۵۳/۳۴ درصد) و کم‌ترین آن درفصل زمستان (۰ درصد) بدست آمد (شکل ۲). همچنین، به تفکیک جنس، در جنس ماده بیش‌ترین درصد معده‌های پر در فصل تابستان (۵۶/۵۳ درصد) و کم‌ترین آن در فصل زمستان (۰ درصد) و در جنس نر نیز، بیش‌ترین و کم‌ترین درصد معده‌های پر، به‌ترتیب در فصول پاییز (۵۲/۶۳ درصد) و زمستان (۰ درصد) بدست آمد (شکل‌های ۳ و ۴).

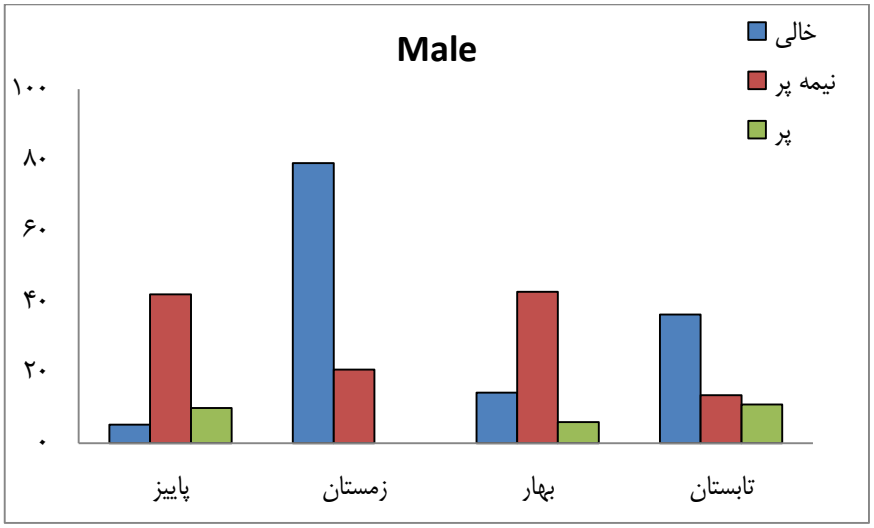


شکل۲: شاخص پری معده ماهی طلال (*Rastrelliger kanagurta*) در طی دوره بررسی در آب‌های بندر عباس (۱۳۹۰-۱۳۹۱).

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-07-08]



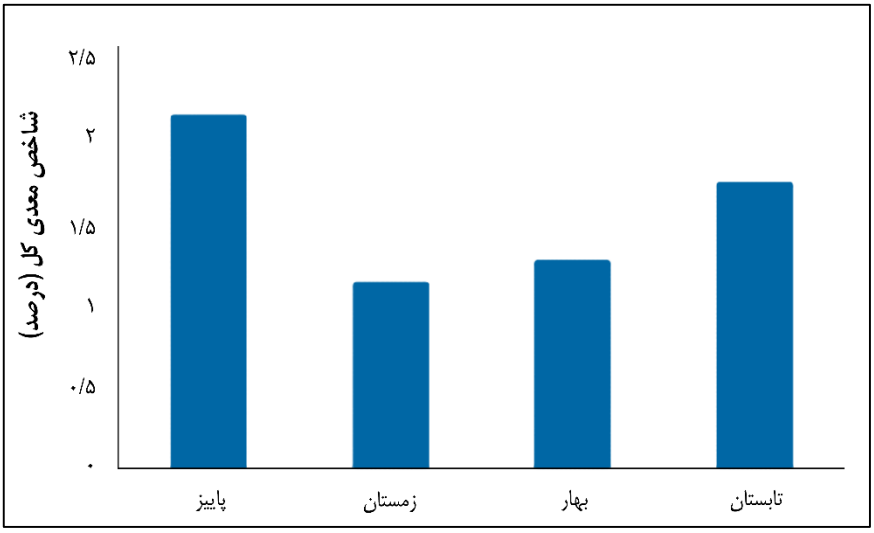
شکل ۳: وضعیت معده ماهیان ماده طلال (*Rastrelliger kanagurta*) در طی دوره بررسی در آب‌های بندرعباس (۱۳۹۰-۱۳۹۱).



شکل ٤: وضعیت معده ماهیان نر طلال (*Rastrelliger kanagurta*) در طی دوره بررسی در آب‌های بندر عباس (۱۳۹۰-۹۱).

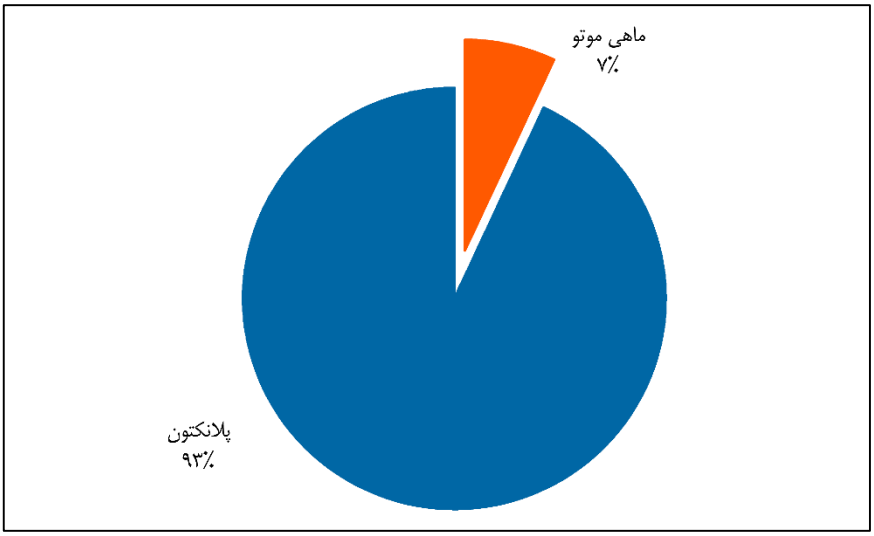
بررسی شاخص معدی (GaSI) در ماهی طلال مشخص نمود که این شاخص در فصل پاییز، بیش‌ترین مقدار (۲/۱۵ درصد) و در فصل زمستان، کم‌ترین مقدار (۱/۱۲ درصد) خود را دارد (شکل ۵).

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-07-08]



شکل ۵: وضعیت شاخص معدی (GasI) در ماهی طلال (*Rastrelliger kanagurta*) در طی دوره بررسی در آب‌های بندرعباس (۹۱ـ۱۳۹۰).

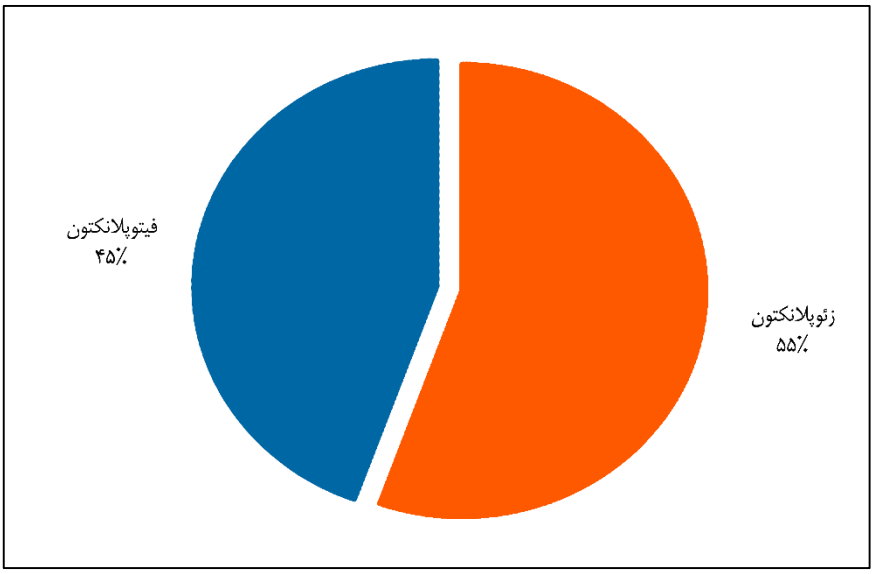
اقلام غذایی یافت شده در معده‌های مورد بررسی شامل دو گروه پلانکتون‌ها (جانوری و گیاهی) و ماهی بودند. در طی دوره بررسی، پلانکتون‌ها با FP=۹۳ و موتو ماهی با FP=۷، به ترتیب غذای ترجیحی و تصادفی این ماهی را تشکیل دادند (شکل ۶). ماهی موتو (*Encrasicholina punctifer*)، تنها ماهی مشاهده شده در معده‌های مورد بررسی بود که در فصل بهار مشاهده گردید.



شکل ٦: درصد فراوانی مواد غذایی موجود در معده ماهی طلال (*Rastrelliger kanagurta*) در کل دوره بررسی در آب‌های بندرعباس (۹۱ـ۱۳۹۰).

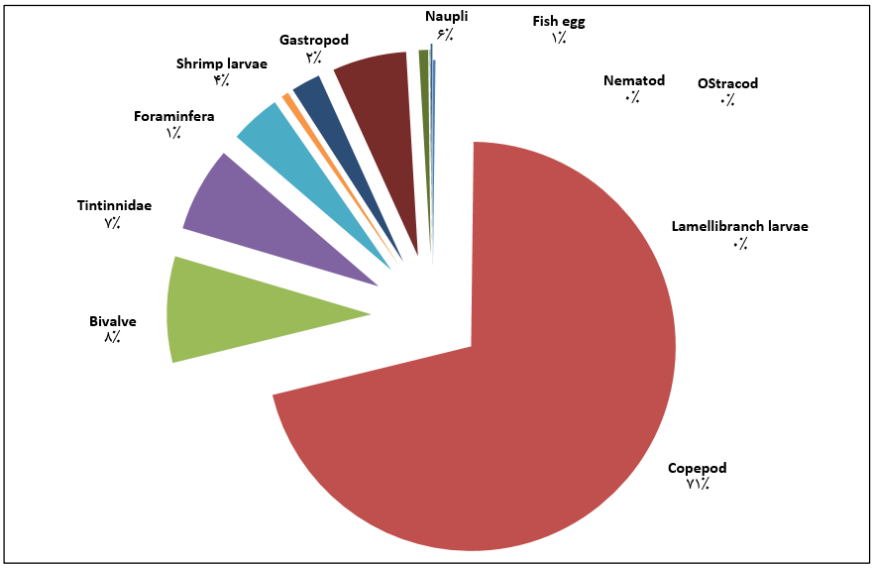
از بین پلانکتون‌ها، پلانکتون‌های جانوری، ۵۵ درصد و پلانکتون‌های گیاهی ۴۵ درصد از محتویات پلانکتونی معده ماهی طلال را تشکیل می‌دادند (شکل ۷).

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-07-08]



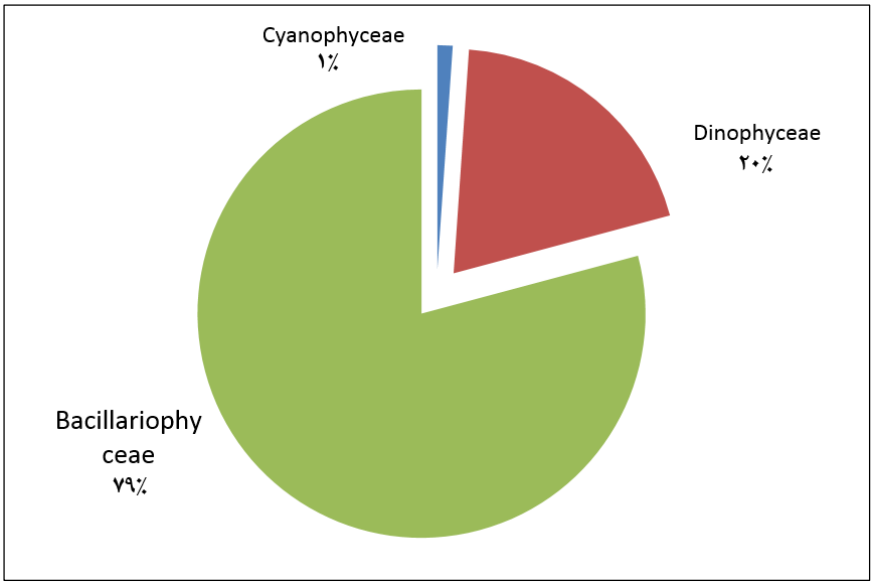
شکل ۷ : درصد فراوانی پلانکتون‌های شناسایی شده در معده ماهی طلال (*Rastrelliger kanagurta*) در کل دوره بررسی در آب‌های بندرعباس (۹۱ـ۱۳۹۰).

از بین پلانکتون‌های جانوری، سخت پوستان (کوپه‌پود، ناپلی، لارو میگو) با ۸۱ درصد و پس از آن نرمتنان (دوکفه‌ای‌ها و شکم پایان) با ۱۰ درصد بیش‌ترین فراوانی را داشته و از بین پلانکتون‌های گیاهی رده باسیلاریوفسیه (*Bacillariophyceae*) و دینوفسیه (*Dinophyceae*) به‌ترتیب با ۷۹ و ۲۰ درصد بیش‌ترین فراوانی را شامل بودند (اشکال ۸ و ۹). کوپه‌پود (پلانکتون‌های جانوری) با ۷۱ درصد و جنس Bellerocha (پلانکتون‌های گیاهی) با۴۳ درصد بیشترین سهم را در محتویات معده‌های مورد بررسی ماهی طلال داشتند (شکل‌های ۸ و ۱۰).

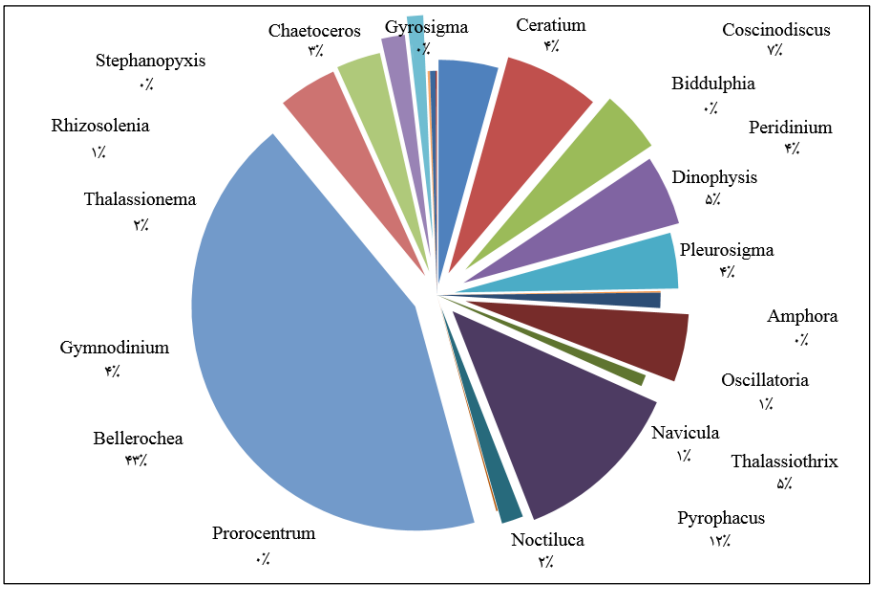


شکل ۸ : درصد فراوانی پلانکتون‌های جانوری شناسایی شده در معده ماهی طلال (*Rastrelliger kanagurta*) در کل دوره بررسی در آب‌های بندرعباس (۹۱ـ۱۳۹۰).

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-07-08]



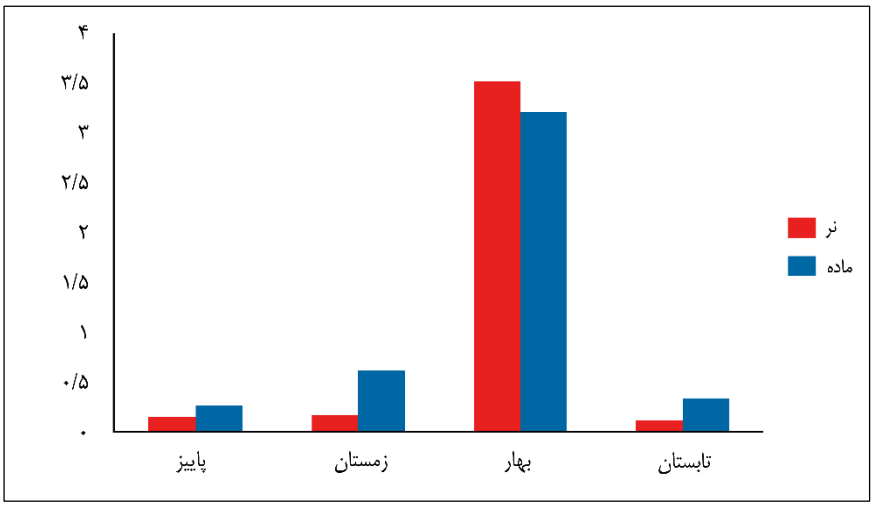
شکل ۹: درصد فراوانی رده‌های پلانکتون‌های گیاهی شناسایی شده در معده ماهی طلال (*Rastrelliger kanagurta*) در کل دوره بررسی در آب‌های بندرعباس (۹۱ـ۱۳۹۰).



شکل ۱۰: درصد فراوانی پلانکتون‌های گیاهی شناسایی شده در معده ماهی طلال (*Rastrelliger Kanagurta*) در کل دوره بررسی در آب‌های بندرعباس (۹۱ـ۱۳۹۰).

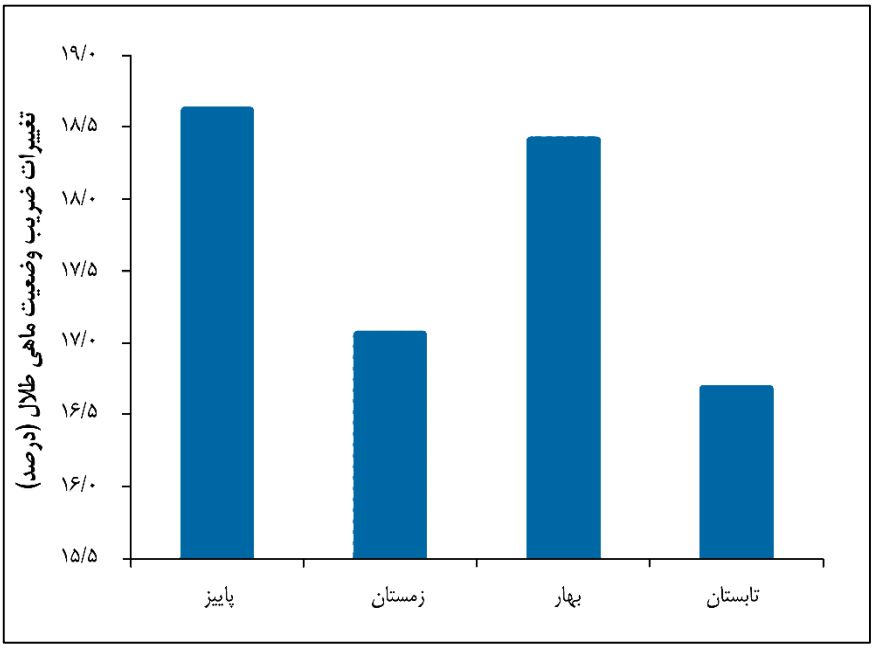
همچنین شاخص گنادوسوماتیک (Gonadosomatic Index) یا GSI برای هر ماهی محاسبه شد. بیش‌ترین و کم‌ترین میزان این شاخص در جنس ماده به‌ترتیب در فصول بهار و پاییز و بیش‌ترین و کم‌ترین آن در جنس نر، به ترتیب در فصول بهار و تابستان به دست آمد (شکل ۱۱).

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-07-08]



شکل ۱۱: وضعیت شاخص گنادی (GSI) ماهی طلال (*Rastrelliger Kanagurta*) در طی دوره بررسی در آب‌های بندرعباس(۹۱ـ۱۳۹۰).

میانگین شاخص ضریب وضعیت برای ماهی طلال در طی دوره بررسی ۱۷۶۹/۹۷ محاسبه گردید. بیش‌ترین میزان این شاخص در فصل پاییز ماه (۱۸۶۲/۶) و کم‌ترین میزان در فصل تابستان (۱۶۶۸/۵) به دست آمد (شکل ۱۲).



شکل ۱۲: تغییرات ضریب وضعیت ماهی طلال (*Rastrelliger Kanagurta*) در طی دوره بررسی در آب‌های بندر عباس (۹۱ـ۱۳۹۰).

همچنین میانگین طول نسبی روده برای ماهی طلال در طی دوره بررسی ۲/۳۸ محاسبه گردید (۱<۲/۳۸) که طبق تعریف Biswass (۱۹۹۳) نشان‌دهنده گیاهخوار بودن رژیم غذایی می‌باشد.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-07-08]

بحث و نتیجه‌گیری

تجزیه و تحلیل محتویات معده و روده به صورت گسترده برای اثبات روش‌ها و عادات غذایی انواع گونه‌های ماهی مورد استفاده قرار می‌گیرد. توصیف دقیق از رژیم‌های غذایی و عادات غذایی پایه و اساسی را برای درک تعاملات تغذیه‌ایی در جانوران آبزی برای ما فراهم می‌کند (VanderZanden and Rasmunssen, 2001).

بر اساس نتایج این تحقیق، کوپه‌پود (پلانکتون جانوری) با ۷۱ درصد و جنس Bellerocha (پلانکتون گیاهی) با ۴۳ درصد بیش‌ترین سهم را در محتویات معده‌های مورد بررسی ماهی طلال داشتند. کوپه‌پودها از فراوان ترین پلانکتون‌های جانوری در آب‌های ساحلی منطقه می‌باشند (سراجی، ۱۳۷۹) و از سویی به واسطه پوسته سخت، کم‌تر تحت تاثیر هضم معدی قرار می‌گیرند (سراجی و همکاران، ۱۳۸۳) که این یکی از عوامل موثر فراوانی گروه سخت‌پوستان در فهرست رژیم غذایی این ماهی می‌باشد. بررسی پلانکتونی در محدوده آب‌های استان هرمزگان نشان می‌دهد که پاروپایان عمده‌ترین گروه از پلانکتون‌های جانوری در آب‌های منطقه می‌باشند که در ماه‌های مختلف سال با تراکم متفاوت حضور دارند، پاروپایان در فصل بهار و پاییز با حداکثر تراکم مشاهده می‌شوند (سراجی و نادری، ۱۳۷۴).

حضور یک موجود در رژیم غذایی به در دسترس بودن و انتخاب آن توسط آبزی بستگی دارد. قابلیت وجود و موجودیت صید عاملی کلیدی در تعیین تغذیه ماهی‌ها است (Dorner *et al*., 2003) ترکیب رژیم غذایی ماهی‌ها گاهی به نوسانات زودگذر در میزان زئوپلانکتون‌ها در محیط (Mostardo *et al*., 2007) یا موجودیت هر گونه صید دیگر (Persson and Bronmark, 2002; Galarowicz *et al*., 2006) به همین خاطر ترجیح کوپه‌پود توسط تمامی سایز گروه‌های ماهی ممکن است به خاطر موجودیت آن‌ها به عنوان فراوان‌ترین گزینه در میان زئو پلانکتون‌ها باشد (Raymont, 1983; Gopinathan *et al*., 1984; Madhupratap, 1999; Mohamed *et al*., 2006; Smith and Madhupratap, 2005). مشاهدات کوپه‌پود به عنوان یکی از گزینه‌های مهم غذایی بدون در نظر گرفتن فصل و اندازه ماهی طلال با مطالعات قبلی صورت گرفته است (Bhimachar and George, 1952; Noble, 1962; Pradhan,1956; Rao and Rao,1957; Sivadas and Bhaskaran, 2009).

تغییر و تنوع در رژیم غذایی به دلیل هم‌زمانی زندگی آن‌ها با نوسانات در موجودیت منابع غذایی مثل زئوپلانکتون‌ها، فیتوپلانکتون‌ها و بلوم آن‌ها توسط چند محقق مورد تائید قرار گرفته است. بر اساس گفته‌های Link و Garrison (۲۰۰۲) عوامل تعیین کننده اصلی رژیم غذایی شامل اندازه ماهی (تعیین می‌کند چه چیزی را بخورد) ارجحیت غذایی و فراوانی شکار است. شاخص خالی بودن معده برای ماهی طلال ۳۶/۱ محاسبه شد که بیانگر این است که این ماهی نسبتا پر خور می‌باشد.

از نظر شاخص معدی معلوم شده که طلال در فصل پاییز تغذیه بیش‌تری داشته است. این افزایش میزان تغذیه را می‌توان به ذخیره انرژی برای فصل تخم‌ریزی ربط داد. از سوی دیگر شاخص خالی بودن معده نشان داد که از نظر تغذیه‌ای در گروه ماهیان نسبتاً پر خور قرار می‌گیرد. در اوج رسیدگی و بلوغ، تخمدان‌ها حجیم شده و کل حفره بدنی را می‌پوشاند و احتمالاً دراین وضعیت دستگاه گوارش تحت فشار قرارگرفته و آبزی برای تغذیه با مشکل روبرو خواهد بود (Dadzie *et al*., 2000). بالا بودن بیش‌ترین میزان شاخص گاستروسوماتیک (GaSI) در فصل پاییز را بدون تردید می‌توان به افزایش شدت تغذیه بعد از تخم‌ریزی ماهی طلال در فصل تابستان (با توجه به میزان GSI محاسبه شده) نسبت داد، زیرا به طور طبیعی در زمان تخم‌ریزی، تغذیه به حداقل میزان خود می‌رسد و حداکثر شدت تغذیه در طول بعد از دوره تخم‌ریزی است (Bhimachar and George, 1952; Chidambaram *et al*., 1952; Noble, 1962; Rao, 1965). میانگین طول روده برای ماهی طلال در طی دوره بررسی ۲/۳۸ محاسبه گردید (۲/۳۸>۱) که طبق تعریف Biswass (۱۹۹۳) نشان دهنده گیاهخوار بودن رژیم غذایی می‌باشد، اما با توجه به رژیم پلانکتون‌خواری ماهی طلال در ابتدای زندگی و تبدیل این روش تغذیه به شکارچی‌گری و گوشت‌خواری در اندازه‌های بزرگ این ماهی، تعیین گیاهخوار بودن طلال با توجه به میزان محاسبه شده، با اکولوژی و روش تغذیه این ماهی در تضاد خواهد بود و جای بررسی بیش‌تر خواهد داشت، مگر اینکه رژیم پلانکتون‌خواری را نیز برای ماهیان با طول نسبی روده بیش از ۱ نیز منظور نماییم.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-07-08]

میانگین شاخص ضریب وضعیت برای ماهی طلال در طی دوره بررسی ۱۷۶۹/۹۷ محاسبه گردید. بیش‌ترین میزان این شاخص در فصل پاییز (۱۸۶۲/۶) و کم‌ترین میزان در فصل تابستان (۱۶۶۸/۵) به دست آمد. با توجه به مقادیر شاخص GSI بدست آمده در این تحقیق که نشان‌دهنده بالاترین میزان در اواخر بهار در هر دو جنس است، کاهش شاخص ضریب وضعیت را می‌توان ناشی از تخم‌ریزی ماهی در تابستان دانست که علاوه بر کاهش وزن ماهی ناشی از تخلیه گنادها، عدم تغذیه ماهی در حین تخم‌ریزی نیز، عاملی در جهت کاهش شاخص ضریب وضعیت ماهی طلال در فصل تابستان است و بعد از تخم‌ریزی، شاهد افزایش شدید تغذیه و افزایش توده بدنی و وزن ماهی و در نتیجه، بالارفتن چشمگیر مقدار ضریب وضعیت تا بیش‌ترین حد خود در طی دوره بررسی بودیم. آنچه که مسلم است، اکثر ماهیان در زمان تخم‌ریزی عموماً تغذیه نمی‌کنند و یا این که تغذیه را به حداقل می‌رسانند (دقوقی، ۱۳۸۸).

منابع

خورشیدی، ص.، ۱۳۸٦. گزارش آمار صید سال ۱۳۸۵ استان هرمزگان. اداره کل شیلات استان هرمزگان، ۸۰ ص.

دقوقی، ب.، ۱۳۸۸. گزارش نهایی پروژه بررسی رژیم غذایی تون ماهیان و ساردین ماهیان غالب در غرب دریای عمان (منطقه جاسک) .گزارش نهایی پروژه، انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۱۷ص.

سراجی، ف. و نادری، ح.، ۱۳۷٤. بررسی پلانکتون‌های آب‌های ساحلی بندرعباس. مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان.

سراجی، ف.، ۱۳۷۹. تراکم و تنوع جمعیت پلانکتونی در مناطق شرقی، مرکزی و غربی بندرعباس. مجله علمی شیلات ایران، شماره ۴، زمستان ۱۳۷۹، صفحات ۲۶-۱۵.

سراجی، ف.، دهقانی، ر. و زرشناس، غ.، ۱۳۸۳. بررسی رژیم غذایی ماهی حلوا سفید (*Pampus argentus*) در صیدگاه‌های عمده استان هرمزگان. مرکز تحقیقاتی شیلات دریای عمان، ۴۷ ص.

صادقی، ن.، ۱۳۸۰. ویژگیهای زیستی و ریخت شناسی ماهیان جنوب ایران. انتشارات نقش مهر، صفحات ۱۷-۱۲.

Bhimachar, B. S. and George, P. C., 1952. Observations on the food and feeding of the Indian mackerel *Rastrelliger Kanagurta*. (Cuvier) Proceedings of the Indian Academy of Science, 36B(3): 105-117.

Biswass, S. P., 1993. Manual of methods in fish biology.South Asian Publishers, PVT LTd, New Delhi, 157p.

Chidambaram, K., Krishnamurthy, C. G., Venkataraman, R. and Chari, S. T., 1952. Studies on mackerel: Fat variation and certain biological aspects. Proceedings of the Indian Academy of Science, 35B (2): 43 –68.

Collette, B. B. and Nauen, C. E., 1983. FAO species catalogue. Vol. 2. Scombrids of the world. Anannotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known todate. FAO Fisheries Synopsis, No, 125 Volume 2, 137p.

Dadzie, F., Abou- Seedo, F. and Al-Qatton, E., 2000. The food and feeding habits of the silver pomfert, *Pampus argentus*, (Eupharsen) in Kuwait waters. Journal of Applied Ichthyology, 16: 61-67.

Dorner, H., Berg, S., Jacobsen, L., Hulsmann, S., Brojerg, m. and Wagner, A., 2003. The feeding behavior of large perch *Perca fluviatilis* L. in relation to food availability: A comparative study. Hydrobiologia, 506-509: 427-434.

Euzen, E., 1987. Food habits and diet composition of some fish of Kuwait. Blletin Science, Vol. 9, Pp.65-86.

FAO.1983. FAO spices catalogue.Volume.2, Scombridae of the word. Anannotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. B.B. Collette and C.E. Nauen(eds). FAO Fisheries Synopsis, No. 125, Volume 2, Rome, 137p.

Galarowicz, T. L., Adams J. A. and Wahl, D. H., 2006. The influence of prey availability on ontogenetic diet shifts of a juvenile piscivore. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 63 (8): 1722 – 1733.

Gopinathan, C.P., Nair P.V.R. and Nair, A. K. V., 1984. Quantitative ecology of phytoplankton in the Cochin backwater. Indian Journal of Fisheries, PP. 325 – 336.

King, M., 1995. Fisheries biology, Assessment and management. Fishing News Books, Oxford.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-07-08]

Kutty, M. N., 1965. Observations on the Indian mackerel *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier) from the trawl catches along the Bombay Coast. Indian Journal of Fisheries, 9(2) A : 590-603.

Link, J. S. and Garrison, L. P., 2002. Trophic ecology of Atlantic cod *Gadus morhua* on the northeast US Continental shelf. Marine Ecological Progress Series, 227: 109 – 123.

Luther, G., 1973. Observations on the fishery and biology of the Indian mackerel *Rastrelliger kanagurta*, Malabar Coast. Indian Journal of Fisheries, 7(2): 275-306.

Madhupratap, M., 1999. Free –living copepods of the Arabian Sea: Distribution and research perspectives. Indian Journal of Marine Sciences, 28: 138 – 145.

Mohamed, K. S., Zacharia, P. U., Muthiah, C., P., Abdurahiman, K. P. and Nayak, T. H., 2006. Trophic modeling of the Arabian Sea ecosystem off Karnataka and simulation of fishery yields. Bulletin of the Central Marine Fisheries Research Institute, 51, 140 p.

Mostardo, E., Campo, D., Castirota, L., Esposito, V., Scarabello, M. P. and Andaloro, F., 2007. Feeding habits of the bullet tuna *Auxis rochei* in the southern Tyrrhenian Sea. Marine Biological Association of the U.K.,87 (4): 1007 -1012.

Newell, G. C. and Newell, R. C., 1977. Marine plankton: a practical guide. Hutchinson, London, 244p.

Noble, A., 1962. The food and feeding habits of the Indian mackerel *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier) at Karwar. Indian Journal of Fisheries, 9A(2): 701 – 713.

Persson, A. and Bronmark, C., 2002. Foraging capacity and resource synchronization in an ontogenetic diet switcher, Pike perch (*Stizostedion lucioperca*). Ecology, 83 (11): 3014 – 3022.

Pradhan, L. B., 1956. Mackerel fishery of Karwar. Indian Journal of Fisheries, 3 (1): 141-85.

Rao, K. V. N., 1965. Food of the Indian mackerel *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier) taken by drift nets in the Arabian sea off Vizhinjam, south Kerala. Indian Journal of Fisheries, 9 (2) A: 530-541.

Raymont, J. E. G., 1983. The major taxa of the marine zooplankton. *In*: Raymont, J.E.G. (Ed.) Plankton and Productivity in the Oceans. Volume 2, Pergamon Press, NY, pp. 52 – 332.

Sivadas, M. and Bhaskaran, M. M., 2009. Stomach content analysis of the Indian mackerel *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier) from Calicut, Kerala. Indian Journal of Fisheries, 56(2): 143 – 146.

Smith, S. L. and Madhupratap, M., 2005. Mesozooplankton of the Arabian Sea:Patterns influenced by seasons, upwelling and oxygen concentrations. Progress in Oceanography, 65: 214 – 239.

VanderZanden, M. J. and Rasmunssen, J. B., 2001. Variation in N and C trophic fractionation: Implications for aquatic food web studies. Limnology and Oceanography, 46: 2061 -2066.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2025-07-08]