وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران- پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان

عنوان :

بررسی رژیم غذایی تون‌ماهیان و ساردین ماهیان غالب در غرب دریای عمان (منطقهٔ جاسک)

مجری:
بهنام دقوقی

شماره ثبت

۸۹/۳

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مـؤسسه تحـقیقـات شیـلات ایـران-پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان

- **عنوان پروژه/ طرح :** بررسی رژیم غذایی تون‌ماهیان و ساردین ماهیان غالب در غرب دریای عمان (منطقهٔ جاسک)
- **شماره مصوب:**۸۶۰۳۶-۰۰۰۰-۰۴-۲۰۰۰۰۰-۰۲۹-۴
- **نام و نام‌خانوادگی نگارنده/ نگارندگان:** بهنام دقوقی
- **نام و نام‌خانوادگی مجری مسئول(اختصاص به پروژه‌ها و طرحهای ملی و مشترک دارد):**-
- **نام و نام‌خانوادگی مجری/ مجریان:** بهنام دقوقی
- **نام و نام‌خانوادگی همکاران:** محمدمؤمنی- محمود درویشی- علی سالارپور- فرشته سراجی- محسن صفایی
- **نام‌ونام‌خانوادگی مشاور(ان):** فرهاد کیمرام
- **محل اجرا:** استان هرمزگان
- **تاریخ شروع:**۸۵/۱۰/۱
- **مدت اجرا:**۱ سال و ۶ ماه
- **ناشر: مؤسسه تحقیقات شیلات ایران**
- **شمارگان(تیتراژ):۲۰ نسخه**
- **تاریخ انتشار: سال ۱۳۸۹**

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است- نقل مطالب تصاویر،جداول،منحنی‌ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است.

«سوابق طرح یا پروژه و مجری»

طرح / پروژه : بررسی رژیم غذایی تون‌ماهیان و ساردین ماهیان غالب در غرب دریای عمان (منطقهٔ جاسک)

کد مصوب : ۸۶۰۳۶-۰۰۰۰-۰۴-۲۰۰۰۰۰-۰۲۹-۴

شماره ثبت (فروست) : ۸۹/۳

با مسئولیت اجرایی جناب آقای بهنام دقوقی دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته بیولوژی دریا می‌باشد.

طرح/پروژه توسط داوران منتخب بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر آبزیان در تاریخ ۱۳۸۸/۸/۲۵ مورد ارزیابی و با نمره ۱۷/۰۶و رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای طرح یا پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه□

با سمت رئیس بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر در پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان مشغول بوده است.

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- Persian Gulf and Oman Sea
Ecology Research Center

Title:

Investigation on feeding of Sardines and major Tuna fishes in west of Oman Sea(Jask area).

Executor :

Behnam Daghooghi

Registration Number

2010.3

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center

---

Title : Investigation on feeding of Sardines and major Tuna fishes in west of Oman Sea(Jask area).
Apprpved Number:4-029-200000-04-0000-86036
Author: Behnam Daghooghi
Executor : Behnam Daghooghi
Collaborator : M.Momeni,M. Darvishi, A.Salarpour,F.Saraji,M.Safaei
Advisor(s): F.Keymaram
Location of execution : Hormozgan province
Date of Beginning : 2007
Period of execution : *1 Year& 6 Months*
Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*
Circulation : *20*
Date of publishing : *2010*
All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

به نام خدا

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۳
۱-۱- تون ماهیان ۳
۱-۲- ساردین ماهیان ۲۱
۲- مواد و روشها ۳۱
۲-۱- منطقه مورد بررسی ۳۱
۲-۲- عملیات نمونه برداری ۳۱
۲-۳- بررسی تغذیه ای ۳۲
۳- نتایج ۳۵
۳-۱- تون ماهیان ۳۵
۳-۲- ساردین ما هیان ۶۶
۴- بحث ۷۴
۴-۱- تون ماهیان ۷۴
۴-۲- ساردین ماهیان ۸۹
۵- نتیجه گیری ۹۱
پیشنهادها ۹۲
منابع ۹۳
پیوست ۱۰۰
چکیده انگلیسی ۱۱۷

چکیده

بررسی رژیم غذایی سه گونه از تون ماهیان غالب ،شامل هوور (*Thunnus tonggol*) ،زرده (*Euthynnus affinis*) و گیدر(*Thunnus albacares*) و یک گونه از ساردین ماهیان غالب(*Sardinella sindensis*) در آبهای غرب دریای عمان (منطقه بندر جاسک)از دی ماه ۸۵ تاآذر ماه ۸۶ صورت پذیرفت.کلیه نمونه ها پس از زیست سنجی ،کالبد شکافی شده ومورد بررسی زیستی قرار گرفتند.بررسی تون ماهیان بصورت فصلی و ساردین ماهیان بصورت ماهانه انجام شد .پس از بررسی ۱۰۱عدد ماهی هوور،مشخص گردید که رژیم غذایی آن شامل سه گروه ماهیان استخوانی،سرپایان و سخت پوستان می باشدکه ماهیان استخوانی با۹۸٪ غذای اصلی و سرپایان با۱٪وسخت پوستان نیز با۱٪غذای تصادفی این ماهی را تشکیل میدادند. .از بین ماهیان استخوانی، موتو ماهیان با ۶۶٪ وساردین ماهیان با۲۵/۹٪بیشترین سهم را در تغذیه این ماهی داشتند.شاخص خالی بودن معده ۴۶/۴و درجه پر بودن معده۲۱/۸ محاسبه شد. بررسی تغییرات شاخص پری معده ،نشاندهنده متغیر بودن میزان تغذیه در طول سال بوده و بیشترین مقدار این شاخص در فصل زمستان (۶۲/۵) و کمترین آن در فصل بهار(صفر)بود.بعد از بررسی ۸۵عدد ماهی زرده درطی سه فصل(در زمستان،نمونه ای برای بررسی موجود نبود+)،رژیم غذایی آن فقط شامل ماهیان استخوانی بود. از بین ماهیان استخوانی،ساردین ماهیان با۴۹/۳٪ وموتو ماهیان با ۱۱/۹٪ بیشترین موارد شکار را تشکیل می دادند.شاخص خالی بودن معده ۶۴/۷ و درجه پر بودن آن۱۵/۳ بدست آمد. بررسی تغییرات شاخص پری معده ،نشاندهنده متغیر بودن میزان تغذیه در طول سال بوده و بیشترین مقدار این شاخص در فصل تابستان (۲۶/۷) و کمترین آن در فصل پاییز(۳/۴)بود.همچنین تعداد ۱۲۰ماهی گیدر بررسی شدند که رژیم غذایی آنرا بترتیب اولویت سه گروه ماهیان استخوانی با۵۷/۹٪ (غذای ترجیحی و اصلی)،سرپایان با۳۷/۵٪ (غذای دست دوم)وسخت پوستان با۴/۶٪ (غذای دست دوم)تشکیل می دادند.ساردین ماهیان با۲/٪۴۱ وماهی پرنده با۱۳/۹٪ وماهی کتو با۱۰/۴٪ مهمترین ماهیان استخوانی واسکوییدبا۸۴/۵٪ مهمترین سرپایان مورد تغذیه واقع شده توسط این ماهی بودند.شاخص خالی بودن معده۲۵/۸ و درجه پری معده ۳۸/۳ محاسبه گردید. بررسی تغییرات شاخص پری معده ،نشاندهنده متغیر بودن میزان تغذیه در طول سال بوده و بیشترین مقدار این شاخص در فصل بهار (۴۶/۷) و کمترین آن در فصل پائیز(۲۵)بود.در این تحقیق،رژیم غذائی ۳۲۰ ماهی ساردین سندی نیز مورد بررسی قرار گرفت که اقلام غذایی یافت شده شامل دو گروه پلانکتونهای جانوری و گیاهی بود که

پلانکتونهای جانوری درصد عمده غذا را تشکیل می دادند و شامل سخت پوستان(اکثرا کوپه پودا)با ۷۵درصد و نرمتنان (اکثرا دوکفه ایها)با ۱۵درصد بودند.کوپه پودا با ۵۸٪ غذای اصلی و دوکفه ایها با ۱۷٪ غذای دست دوم محسوب شدند. پلانکتونهای گیاهی(خانواده های باسیلاریوفیسه و دینوفیسه)با کمتر از ۱۰٪ غذای تصادفی این ماهی را تشکیل می دادند.شاخص خالی بودن معده ۳۰/۳ (نسبتا پرخور) وشاخص پری معده ۲۹/۴ بدست آمد .بیشترین میزان این شاخص در خرداد ماه(۶۶/۷) وکمترین آن در اردیبهشت ماه(صفر) بدست آمد.

کلمات کلیدی:

رژیم غذایی ، محتویات معده ، دریای عمان، استان هرمزگان، تن ماهیان،ساردین ماهیان،

Thunnus albacares,Thunnus tonggol,Euthynnus affinis,Sardinella sindensis

۱- مقدمه

۱-۱- تون ماهیان

- **رده بندی و ریخت شناسی**

ازنظر رده بندی جایگاه تون ماهیان بشرح ذیل می باشد:

Phylum: Chordata
Subphylum: Vertebrata
Superclass: Gnathostomata
Class: Osteichthyes
Subclass: Actinopterygii
Order: Perciformes
Suborder: Scomberoidei
Family: Scombridae
Subfamily: Scombrinae
Tribe :Thunnini

تون ماهیان ، گونه های وابسته به خانواده Scombridae هستند این خانواده شامل ۱۵ جنس و ۴۹ گونه است که به دو زیر خانواده تقسیم می شود:

۱- زیر خانواده Gastrochismatinae شامل یک گونه

۲- زیر خانواده Scombrinae دارای ۴ گروه جداگانه که به ۲ گروه تقسیم می شوند: گروه Scombrini شامل نمونه های اولیه ای از Scomberomorini و Thunnini می باشد.

گروه Thunnini پیچیده تر بوده و دارای ۴ جنس هستند و دربین ماهیان استخوانی ، تنها ماهیانی هستند که دمای بدن آنها بالاتر از دمای محیط بوده و بخشی از گرمای ناشی از متابولسیم را در بدن نگه می دارند و به این دلیل گستردگی وسیعی در تمامی اقیانوسها دارند (Collet and Chao,1975) .

خصوصیات مرفولوژیک گونه های این خانواده بصورت خلاصه بشرح زیر می باشد :

بدن دوکی شکل کشیده و ندرتاً فشرده شده در چندین جنس، پوزه نوک تیز ، باله چربی (adipose) اغلب وجود دارد (Scomber) ، دارای دو باله پشتی ، باله جلوئی عموماً کوتاه و از باله عقبی جدا شده است . بالچه ها در پشت و مخرج وجود دارند . باله سینه ای بلند و باله لگنی متوسط یا کوتاه دارند ود م عمیقاً دو شاخه شده است. حداقل دو کیل کوچک در هر طرف ساقه دمی قراردارد و در بسیاری از گونه ها، یک کیل (Keel) بزرگتر است . خط جانبی ساده دارند، بدن ممکن است که بطور یکنواخت از فلس های کوچک تا متوسط پوشیده شده

باشد (برای مثال در Scomberomorus,Scomber) یا نواحی بالای سینه (ناحیه پشت سر واطراف باله های سینه ای توسط فلس های ضخیم با اندازه متوسط پوشیده شده است)دارای فلس و بقیه بدن برهنه باشد(مانند جنس های Euthynnus,Auxis و Katsuwonus) و یا اینکه توسط فلس های کوچک پوشیده است (جنس Thunnus).

رنگ چندین گونه از تون ماهیان در زیر شکم ، متمایل به آبی یا سبز و رنگ پهلو ها طلائی و نوارهایی در بالای تنه مشاهده می شود . (رنگ Scomberomorus و Acanthocybium در زیر شکم یا پشت خاکستری یا آبی و در بالای تنه همراه با خطوط عمودی یا نقاط تیره برروی دو طرف می باشد). جنس Sarda دارای ۵ تا ۱۱ نوار اُریب در پشت می باشد، جنس Euthynnus دارای یک سیستم نوارها در پشت و تعداد زیادی نقاط تیره بین باله های سینه ای ولگنی است . جنس Katsuwonus دارای ۴ تا ۶ نوار طولی ثابت برروی سطح شکم است . جنس های Auxis و Thunnus دارای رنگ آبی مایل به سیاه در زیر شکم هستند که در قسمت بالا تیره تر می شود . اکثر گونه های Thunnus دارای بالچه های زرد روشن همراه با لبه های تیره هستند(Collet and Nauen,1983).

- **پراکنش واکولوژی**

همه اعضای خانوادهScombridae دریایی و پلاژیک بوده و در ناحیه میانی آب در لایه بالایی (ازسطح تا عمق ۳۰۰ متر)زندگی می کنندو گهگاه مهاجرتهای مهم غذایی یا تولید مثلی انجام می دهند(FAO,1994).

تون ماهیان جزء ماهیان مهم اقتصادی برای اکثر کشورهابوده و با ارزشترین آبزیان اقتصادی از نظر صید صنعتی در آبهای جهان هستند و بطور وسیعی در آبهای دریاهای معتدله و گرمسیر بخصوص در اقیانوس آرام ، اقیانوس اطلس و اقیانوس هند پراکنش دارند ولی در دریای مدیترانه و دریای سیاه و سایر نقاط نیز یافت می شوند.بطور کلی عوامل محدود کننده پراکنش تون ماهیان از نظر فیزیولوژیکی را میتوان به۵ دسته تقسیم نمود:دمای آب سطحی،میزان اکسیژن محلول،عمق لایه ترموکلاین،شیب درجه حرارت و غذای قابل دسترس(FAO,1994). تون ماهیان شناگران سریعی هستند که فرم دوکی شکل بدن ،یکی از عوامل مهم و موثر در این توانایی شنای آنهاست و دارای سرعت ۷۷ کیلومتر در ساعت هستند . از نظر اکولوژی ،تون ماهیان ، ماهیان دریایی پلاژیک هستند که تمام عمرشان را نزدیک به سطح ، در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری و معتدله اقیانوسها و دریاها بسر می برند. شاید وقتی صحبت از تون ماهیان می شود، بسیاری از مردم سریعاً به فکر گوشت ماهی تون در

قوطیهای کنسرو می افتند ولی واقعیت این است که تون ماهیان ، آبزیان شگفت انگیزی هستند و شکارچیان ماهری بوده و توانایی انجام مهاجرت های طولانی را در اقیانوسها دارند . مهاجرت ها ، حرکات فصلی هستند که غالباً در مسافات طولانی وبه هدف تغذیه یا تولید مثل صورت می گیرند. برخی از تون ماهیان مناطق معتدله مانند تون زرد باله ، مسافات زیادی را بین آبهای معتدله (برای تغذیه) و آبهای گرم (برای تخم ریزی) طی می کنند. و یا تون باله آبی در اقیانوس آرام غربی ، بیش از ۱۱۰۰۰ کیلومتر را به سمت اقیانوس آرام شرقی مهاجرت می کند و مجدداً برای تخم ریزی به آبهای محل تولد باز می گردد. مسافت طی شده توسط تون ماهیان بیشتر از سایر ماهیان است و رکوردهای ثبت شده از طریق علامت گذاری بشرح ذیل می باشد(FAO,1994):

- ۱۰۷۹۰ کیلومتر برای *Thunnus orientalis*
- کیلومتر برای *Katsuwonus pelamis*
- کیلومتر برای *Thunnus alalunga*
- کیلومتر برای *Thunnus thynnus*
- کیلومتر برای *Thunnus albacares,Thunnus obesus*

یکی از سازشهای فیزیولوژیک مهم تون ماهیان، افزایش توانایی آنها در گرم نگهداشتن عضلات شنا از طریق حفظ دما در هنگام عبور خون گرم مملو از دی اکسید کربن بطرف آبششها و سپس عبور خون سرد اکسیژندار از آبششها می باشد و توسط این روش ، این جانوران همانند تعداد اندکی از ماهیان دیگر ، دمای بدن خود را در درجات مختلفی (در حدود ۷درجه سانتیگراد) بیشتر از آب محیط اطراف نگه می دارند . ماهی تون باله آبی قادراست که دمای بدن خود را بیش از ۲۰ درجه سانتیگراد بالاتر از دمای آب محیطی نگه دارد(FAO,2004) .

این خاصیت ، در برخی از دیگر ماهیان مانند نیزه ماهی و برخی از کوسه ها نیز مشاهده می شود ولی از شدت کمتری برخورداراست .

این حالت ، به تون ماهیان اجازه می دهد که در آبهای عمقی سردتر فعال باشند و در دامنه وسیعی از آبهای دنیا با دماهای مختلف ، به دنبال غذا ، به کاوش بپردازند و قابلیت شکار کردن آنها را افزایش می دهد . برای مثال ، *Thunnus obessus* قادر به شیرجه زدن به عمق ۲۵۰ متری تنها طی ۱ دقیقه می باشد(با وجود تغییر ناگهانی دمای آب ا ز ۲۴ درجه به ۹ درجه سانتیگراد).

همچنین ، از طریق گرم نگه داشتن عضلات شنا، تون ماهیان قادر به دسترسی به سرعت بالا در زمانهای طولانی وبازیابی سریع نیروی از دست رفته هستند . خاصیت مذکور تون ماهیان ، در تضاد با اکثر ماهیهاست که خونسرد (Poikilothermic) هستند و دمای بدنشان تابع دمای آب محیطی اطراف آنهاست و بدن قادر به حفظ حرارت درونی خود نیست .

بی شباهت به اکثر ماهیها که گوشت سفید دارند،تون ماهیان دارای گوشت صورتی تا قرمز تیره اند که ناشی از وجود سطوح بالای هموگلوبین (هموگلوبین اکسیژندار داخل عضله) است. غلظت بالای میوگلوبین دربافت ماهیچه ، عامل مهم دیگری برای توانایی سرعت زیاد آنهاست ، عضلات بزرگ روشنتر آنها برای شنا در مسافات طولانی و توده عضله قرمز تیره آنها برای حرکات سریع ناگهانی (انفجاری) مانند صید طعمه یا فرارازدست شکارچیان کاربرد دارد.

تون ماهیان بیشتر در ساعات روشن روز اقدام به تغذیه می کنند، زیرا محل شکار توسط قدرت بینایی تعیین میشود بعلاوه ، قادر به تشخیص حتی مقادیر کمی از روغن ، پروتئین ها و سایر مواد شیمیایی تولید شده توسط شکارشان می باشند . اعضاءاین خانواده ازشکارچیان فعال می باشند. برخی گونه ها ازقبیل شبه تون ماهیان، پلانکتونها را با خارهای آبششی بلندخود فیلتر می کنند وتون ماهیان، بونتیو وماکرل اسپانیایی از سایر ماهیان(ماهیان کوچکتر و یا نوزادسایر تون ماهیان) ، سخت پوستان واسکوئید تغذیه می کنند(کیمرام،۱۳۷۹). این جانوران ذاتاً شکارچیان فرصت طلبی هستندو بطور کلی باید گفت که این جانوران از هر شکاری که در دسترسشان باشد تغذیه می کنند. برای تأمین احتیاجات غذایی ، تون ماهیان غالباً مسافات زیادی را شنا می کنند و بنابراین نوع حرکت آنها بر طبق نوع شکارشان متفاوت است و رفتار تغذیه ای خود را با آنچه که در محیطشان در دسترس دارند تطابق داده اند. به محض شناسایی شکار ، برخی تغییرات در رفتار تون ماهیان مشاهده می شود که شامل تغییر در شیوه شنا کردن ، بازشدن آرواره و ظاهر شدن نوارهای تیره در پهلوها می باشد . استراتژیهای شکار شامل متلاشی کردن گله های شکار و نامنظم کردن مسیر آنها و جستجو برای شکار در گله می باشد. تون ماهیان دارای نرخ متابولیک بالایی هستند و غذای خود را سریعاً هضم می کنند (Allain *et al.*,2004) و میزان تغذیه آنها در حدود ۱۵-۵ درصد از وزن بدن آنهاست (برطبق سن) وروزانه حتی تا ۲۰درصد از وزن بدن خود نیز تغذیه می نمایند(درویشی و همکاران،۱۳۸۲).

اکثر گله های تون ماهیان براساس اندازه شان تشکیل می شوند. چنانچه نوزادان گونه های بزرگتر اغلب در ارتباط با گونه های کوچکتر می باشند. گله ای شدن تون ماهیان علاوه بر کمک در شکار ، سبب محافظت آنها بخصوص نوزادان در برابر حیوانات شکارچی مانند کوسه ماهیان یا نهنگ های دندان دار می شود که از تون ماهیان تغذیه میکنند. این جانوران از جایگاه ویژه ای در زنجیره غذایی برخوردارند به این صورت که بعنوان شکارچی و شکار مهم هستند و توسط کوسه ها، سفره ماهیان ، نیزه ماهیان (مارلین، تونهای بزرگ و وال های دندان دار مصرف می شوند .

دامنه اندازه تون ماهیان ، از bullet tuna(*Auxus rochei eudorax*) که اندازه آن حداکثر به ۰/۵ متر میرسد تا تون باله آبی شمالی (*Thunnus thynnus*) با طول حداکثر ۴/۶ متر و وزن بیش از ۸۰۰ کیلوگرم متغیر است(Collette and Nauren,1983).بنابراین مشاهده می شود که این جانوران ،توانایی رسیدن به اندازه طولی و وزنی بسیار بزرگی را دارا هستند.

تون ماهیان بطور دایم در حال پیدا کردن محیطی هستند که بتوانند بهتر در آن زیست کنند. مهاجرت آنها عموما به خاطر عمل تغذیه و تخمریزی صورت میگیرد(درویشی و همکاران،۱۳۸۲). اکثر تون ماهیان بین ۲تا۷۰ میلیون تخم تولید می کنند. معمولا جهت تخمریزی از مناطق عمیق به طرف مناطق کم عمق مهاجرت می کنند و مهاجرت ماهیان بالغ به علت انجام عمل تخمریزی زودتر از ماهیان جوان صورت می گیرد (شوقی،۱۳۷۱).

مهاجرت در برخی از تون ماهیان برای تخم ریزی است .مثلاً *Thunnus alalunga* و *T.obessus* مهاجرت سالانه خود را از نواحی معتدله بطرف نواحی تخم ریزی گرم دارند ولی *T. thynnus* رفتار متفاوتی داشته و هنگامی که بالغ می شود، مهاجرت های محدودی در نواحی اقیانوسهای آرام ، آتلانتیک و هند برای تخم ریزی انجام می دهد. جنس های نروماده درخانواده Scombridae جدا ازهم بوده وجنس ماده دراغلب گونه ها اندازه بزرگتری نسبت به جنس نردارد.تخم ریزی چند مرحله ای اکثر گونه ها درآبهای گرمسیری ونیمه گرمسیری اغلب درآبهای ساحلی صورت می گیرد. تخم های شناور به نوزاد پلانکتونیک تبدیل می شوند(کیمرام،۱۳۷۹).

- **اهمیت اقتصادی و میزان صید**

تون ماهیان و گونه های وابسته به تون ماهیان ،از نظر اقتصادی مهم بوده و منبع با ارزش غذایی محسوب می شوند. این ماهیان شامل تقریبا ۴۰ گونه هستند که در اقیانوسهای آتلانتیک ، هند ،اطلس و دریای مدیترانه یافت می شوند. تولید جهانی آنها از کمتر از ۰,۶ میلیون تن در سال ۱۹۵۰ به تقریبا ۶ میلیون تن در سال ۲۰۰۸ رسیده است. تعدادی از این ماهیان دارای اهمیت بیشتری نسبت به بقیه هستند(از نظر میزان صید و از نظر اقتصادی). این گونه ها در بسیاری از نقاط در سراسر جهان صیدو تخلیه می شوند و در سطح جهانی خرید و فروش شده و در بسیاری از نقاط دنیا فرآوری و مصرف می شوند.در سال ۲۰۰۰ صیدجهانی گونه های مزبور، تقریبا ۴ میلیون تن بوده است که بیش از ۶۵٪ از کل صید تون ماهیان و شبه تون ماهیان را بخود اختصاص می دهند. بیشترین صید این گونه های اقتصادی از اقیانوس اطلس (حدود ۶۴/۲ ٪ ازکل صید جهانی در سال ۲۰۰۳) صورت گرفته است و در اقیانوس هند نیز (۲۵٪ از کل صید جهانی در سال ۲۰۰۳)صورت پذیرفته است. با این حال صید اقیانوس هند بیشتر از مجموع اقیانوس اطلس و دریای مدیترانه(۱۰/۸٪) صورت گرفته است.سهم هرگونه از تون ماهیان اقتصادی در سال ۲۰۰۳ در کل صید جهانی این ماهیان بشرح ذیل است(Atuna.com.2/May/2009):

-Skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*): ۵۱/۶ درصد .

-Yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) : ۳۳/۷ درصد.

-Bigeye tuna(*Thunnus obesus*) : ۹/۹ درصد.

صید تون ماهیان در دنیا ، عمدتاً در آسیا بخصوص ژاپن و تایوان بعنوان تولید کنندگان اصلی صورت می گیرد . سایر کشورهای مهم در صید تون ماهیان در آسیا شامل اندونزی و کره جنوبی هستند . همچنین کشورهای اسپانیا و فرانسه کشورهای مهم در صید تون ماهیان هستند . صید اصلی تون ماهیان در مدیترانه و اقیانوس هند صورت می گیرد. ژاپن کشوراصلی صید کننده تون ماهیان در اقیانوس آرام است. در سال ۲۰۰۰ کل صید تون ماهیان کشتیهای ژاپنی بالغ ۶۳۳۰۰۰ تن بوده است که بالغ بر ۱۷٪ از کل صید تون ماهیان را در جهان بخود اختصاص می دهدو تایوان دومین کشور بزرگ صید کننده تون ماهیان با میزان صید ۴۳۵۰۰۰ تن (۱۲٪ کل صید جهانی تون ماهیان) است. صید تون ماهیان اسپانیا ، تأمین کننده کارخانه های کنسرو اروپا است وحدود ۵/۹٪ از صید کل جهان را شامل می شود ، در صورتیکه اکوادر و مکزیک کشورهای غالب صید کننده تون ماهیان در اقیانوس آرام شرقی

هستند. افزایش مقادیر تون ماهیان با کیفیت بالا در فروشگاهها ، از طریق پرواربندی و پرورش این جانوران در قفس های دریایی و تغذیه آنها با غذاهایی همچون ساردین ، ماکرل ، شاه ماهی و اسکوئید صورت می گیرد. تون باله آبی جنوبی (*Thunnus maccoyii*) در استرالیا پرورش داده می شود و تون باله آبی شمالی (*Thunnus thynnus*) در قفس در دریای مدیترانه ، خلیج مکزیک و آبهای ساحلی ژاپن و استرالیا پرورش می یابد . بدلیل جایگاه بالای آنها در زنجیره غذایی و تجمع طبیعی فلزات سنگین در بالای زنجیره غذایی ، برخی از گونه های بزرگ تون ماهیان مانند تون باله آبی و albacore مقادیر نسبتاً بالایی از جیوه را در گوشت خود دارند ، چنانچه در اثر این امر، وزارت دارو وغذای امریکا(FDA) کتابچه راهنمایی را منتشر کرد که در آن مصرف تون ماهیان و سایر ماهیان شکارچی برای زنان حامله، مادران شیرده و بچه ها محدوده شده بود (USDHHS, 2004) . ولی برخی از تون ماهیان مانند *Euthynnus affinis* دارای جیوه کم بوده و می تواند بصورت مطمئن تری به مصرف برسد .

امروزه تون ماهیان محبوب ترین ماهی برای صنعت کنسرو سازی هستند. تون ماهیان منبع بسیار خوبی از پروتئین ها ، مواد معدنی و اسید های چرب امگا ۳ هستند و بسیار کم چربی اند (VSTF,2006) و می توانند کلسترول و فشار خون را پائین بیاورند . اسیدهای چرب امگا۳، احتمال سکته قلبی را کاهش داده و سبب از بین رفتن دردهای مفاصل و کاهش عوارض آسم می شوند (USTF,2006) .

برخی از گونه های تون ماهیان مانند تون باله آبی و *Thunnus obesus* تحت فشار بیش از حد صید هستند که بطور نگران کننده ای ، جمعیت تون ماهیان را در آتلانتیک و شمال غربی اقیانوس آرام تحت تأثیر قرارداده است . صید برخی دیگر از جمعیت ها مانند skipjack در مرکز و غرب اقیانوس آرام (*katsuwonus pelamis*) ظاهراً درحد مطلوب است. شواهد مستندی وجود دارد که برداشت بیش از حد، تون ماهیان را در سراسر دنیا تهدید می کند و متأسفانه قوانین بین المللی مورد توافق در محدود سازی صید و اندازه تورها (از ۲/۴ کیلومتر بیشتر نباشد) همیشه مشاهده نمی شود.

خلیج فارس و دریای عمان به لحاظ وجود گونه های مختلف آبزیان از جمله تون ماهیان، از مناطق صیادی پراهمیت در منطقه شمال غربی اقیانوس هند محسوب می شوند.

شیوه های مختلفی برای صید تون ماهیان در نقاط مختلف دنیا به کار می رود(از قبیل صید محاصره ای یا پورساین ،رشته قلاب یا Long line و تور گوشگیریا Gill net).از میان این شیوه ها،در ایران عمدتا به استفاده از

تورهای گوشگیر در صید سنتی پرداخته می شود. پنج گونه از تون ماهیان که بطور عمده در آبهای خلیج فارس و دریای عمان صید می شوند عبارتند از:هوور ،گیدر ،هوور مسقطی ،زرده و تون منقوش(درویشی، ۱۳۸۰) .

در این تحقیق ۳ گونه از تون ماهیان غالب در آبهای بندر جاسک مورد بررسی قرار گرفته اند که در زیر به تفکیک گونه مورد بررسی قرار می گیرند.

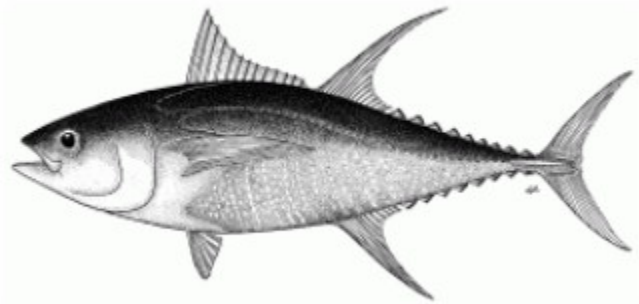
۱-۱-۱-گونه تون زرد باله یا گیدر (Yellowfin Tunna) با نام علمی *Thunnus albacares* (Bonnaterre, 1788)

این ماهی در نقاط مختلف دنیا به اسامی متفاوتی بشرح ذیل نامیده می شود(Atuna.com):

- اسپانیا Rabil
- ایتالیا: Tunna monicu
- دانمارک : Gulfinnet tun
- آلمان : Gelbflossen-tun
- پرتقال : Atum Rabil
- ژاپن : Kidaha
- اندونزی : Gantarangang
- گینه نو : Tetena keketina
- فیلیپین : Badla-an

در ایران این ماهی به نام گیدر موسوم است. تون زرد باله از نظر اندازه ، دومین گونه بزرگ تون ماهیان است. بدن آن بشدت دوکی شکل است و عمیقترین قسمت آن در زیر اولین باله پشتی قرار دارد وبطور قابل توجهی بطرف ساقه دمی شیب دارشده است.دارای دو باله پشتی است.در ماهیان بالغ،دومین باله پشتی وباله مخرجی(مستقیماً زیر باله دوم پشتی) بسیار بلند است و در نمونه های بزرگتر ، طویلتر نیز می گردد. باله سینه ای نیز در مقایسه با سایر گونه ها، کاملاً بلند است و به فاصله بین دو باله پشتی میرسد . ساقه دمی کاملاً استوانه ای شکل و دارای سه سری Keel است. دارای ۷ تا ۱۰ بالچه پشتی و شکمی است(شکل ۱). نواری از فلس های

بزرگ بصورت دایره ای در اطراف بدن و پشت سروجود دارد و فلس ها در قسمت سینه ای وجود ندارند . این ماهی دارای چشمان کوچک و دندانهای مخروطی و کیسه شنا می باشد.



شکل ۱ : تصویر شماتیک از ماهی گیدر (*Thunnus albacares*)

رنگ بدن این گونه ، در قسمت بالا و پشت به رنگ آبی تیره متالیک یا سبزتیره است درصورتیکه شکم و قسمتهای پائینتر سفید نقره ای است که توسط تعداد زیادی خطوط عمودی قطع می شود . شاید مشخص ترین خطوط ، نوار طلایی است که در طرفین ماهی وجود دارد، دومین باله پشتی ، باله مخرجی و بالچه ها به رنگ زرد روشن هستند و حاشیه بالچه ها نوار باریکی از رنگ سیاه دارد . در حقیقت نام این ماهی بدلیل رنگ زرد روشن باله های نرم پشتی و مخرجی آن است. باله های پشتی و مخرجی آن با افزایش سن ماهی ، طویلتر می شوند.باله های سینه ای بلند آن تا مخرج کشیده می شوند.دومین باله پشتی و باله های مخرجی در بالغین بلندتر هستند. (Atuna.com. 2/May/2009).

تون زرد باله در آبهای گرمسیری سراسر اقیانوسها یافت می شود و در سرتاسر اقیانوس آرام ، بین عرضهای ۴۰ درجه شمالی و ۴۰ درجه جنوبی یافت می شود،اما بیشترین پراکنش آن بین عرضهای جغرافیایی ۲۰ درجه جنوبی و ۲۰ درجه شمالی است(شکل ۲) (Atuna.com. 2/May/2009).

تون زرد باله ، اصولاًیک ماهی اپی پلاژیک اقیانوسی بوده و قادر به زندگی در دمای بین ۱۸ تا ۳۱ درجه سانتیگراد می باشد. بیشتر افراد این گونه عموماً در ۱۰۰ متر بالای ستون آب یافت می شوند . میزان صید سالیانه آن بدلیل تغییرات دمای آب سطحی اقیانوسها و دیگر شرایط محیطی اقیانوسی موثر بر مهاجرت گله ها ی این ماهی ، نوسانات زیادی دارد . بطورکلی این ماهی در حدود ۳۵٪ از کل صید تون ماهیان (یعنی رقمی نزدیک به ۱۱۰۰۰۰۰ تن را بخود اختصاص می دهد که بعد از تون باله آبی، در رده دوم قراردارد. ۲۵٪ صید آن در اقیانوس

آرام شرقی، ۳۵ ٪ در اقیانوس آرام غربی ، ۲۵٪در اقیانوس هند و ۱۵ ٪ در اقیانوس اطلس صید می گردد. کشورهای عمده صید کننده آن شامل تایلند، اندونزی ، فیلیپین ، مکزیک ، ونزوئلا ، کلمبیا، اکوادر ، اسپانیا و ایتالیا هستند و بیشترین بازا رمصرف آن در ژاپن ، اروپای غربی و آمریکاست .میزان صید این ماهی از ۱۰۰۰۰۰ تن در سال ۱۹۵۰ به بیش از ۱۱۰۰۰۰۰ تن در سال۲۰۰۶ افزا یش داشته است (شکل ۳) (Atuna.com.2/May/2009). جمعیت تون زردباله دریای عمان ازنظر کمی،اولین وبالاترین میزان صید را درپهنه جنوبی کشور بخود اختصاص داده است(کیمرام، ۱۳۷۹).

لاروها و نوزادان این ماهی در آبهای سطحی می مانند، درصورتیکه بزرگسالان در اعماق بیشتر یافت می شوند . تون زرد باله در تمامی مراحل زندگی یک شکارچی فرصت طلب بوده واز هر شکاری که در دسترس باشد تغذیه می کند. این ماهی اساساً در طول روز تغذیه می کند . لاروها از سخت پوستان زئوپلانکتونی و نوزادان از جوامع اقیانوسی اپی پلاژیک یا مزوپلاژیک یا مراحل بعد از لاروی ویا مراحل قبل از لاروی موجودات وابسته به کف یا جزایر مرجانی تغذیه می کنند . بزرگسالان از سخت پوستان، سرپایان (اختاپوس، اسکوئید و غیره) و ماهی تغذیه می کنند . همچنین در آبهای سواحل غربی کالیفرنیا، مکزیک و جنوب کالیفرنیا، خرچنگ قرمز شناگر و آنچوی نیز بخش های مهمی از تغذیه این ماهی را بخود اختصاص می دهند.

حداکثر اندازه گزارش شده برای تون زرد باله ، ۲۸۰ سانتیمتر طول کل و حداکثر وزن گزارش شده آن ۴۰۰ کیلوگرم است(Atuna.com.2/May/2009) . اندازه بلوغ در تون زرد باله بر طبق ناحیه ، مختلف است و همچنین بین نمونه های نزدیک به ساحل و آبهای دور نیز متغیراست . این ماهی در طول چنگالی ۱۲۰ سانتیمتر و در سن ۲ تا۳ سالگی به سن بلوغ می رسد ولی با این حال ، نمونه های استثنایی نیز وجود دارد که درآن ، ماهی در طول چنگالی ۶۰- ۵۰ سانتیمتر و سن ۱۵-۱۲ ماهگی بالغ شده است . در برخی منابع، حداقل طول بلوغ۶۷سانتیمتر برای ماده ها و۷۵سانتیمتر برای نرها گزارش شده است .این گونه، دارای هم آوری بالا بوده و متناوباً تخم ریزی می کند . تولید مثل آن در تمام طول سال رخ می دهد و تخم ریزی بصورت سراسری دارد و حتی توانایی تخم ریزی تکراری بصورت روزانه را دارد و در هر بار تخم ریزی میلیونها تخم رها می کند.این ماهی در آبهای گرمسیری در تمام طول سال تخم ریزی کرده و در عرضهای جغرافیایی بالاتر و در آبهای با دمای بیش از ۷۵

درجه فارنهایت، بطور فصلی تخم ریزی می کند . اعتقاد بر این است که دمای ۲۶ درجه سانتیگراد ، حداقل دمای آب لازم برای تخم ریزی تون زرد باله است(Atuna.com.2/May/2009).

در بین گونه های تون ماهیان، لارو تون زرد باله از طریق فقدان رنگدانه برروی دم وحضور یک لکه سیاه در زیرچانه شناسایی می شود . لارو تون زرد باله سریعاً رشد می کند و به وزن تقریبی ۳/۴ کیلوگرم در طی ۱۸ ماه و ۶۳/۵ گیلوگرم در طی ۴ سال می رسد.از نظر بیولوژیکی ،رشد این ماهی در طی دومرحله صورت میگیرد: یک مرحله رشدکند که تا حدود ۶۵ سانتیمتر میرسد ویک مرحله رشد سریع که به بالاترین حد رشد میرسد.این ماهی توانایی رسیدن به وزن ۱۸۰ کیلوگرم رادارد.زیستگاههای این ماهی بر طبق مراحل مختلف رشد متغیر است که ناشی از تغییرات در ظرفیت های هیدرودینامیک و هیدرواستاتیک رخ داده در این ماهی طی دوره رشد میباشد(Magnuson,1973). این ماهی توانایی مهاجرت درمسافات طولانی را دارد و به سمت آبهای با دمای مناسب می رود . درجه بالایی از همجنس خواری(Canibalism) بصورت تغذیه بزرگسالان از نوزادان در بین این گونه، در آبهای جنوب فیلیپین مشاهده شده است . شکارچیان لاروها و نوزادان تون زرد باله ، شامل پرندگان دریایی ، پروپوئیزها ، ماهیها و سایر جانوران هستند و شکارچیان بزرگسالان تون زرد باله ، شامل پستانداران دریایی و کوسه ها هستند . تون های زرد باله بزرگتر (بیش از ۱۰۰ پوند وزن) به چندین دلیل ارزش بیشتری از ماهیان کوچکتراین گونه دارند:

۱- میزان بالاتر محصول در صنایع شیلاتی

۲- رنگ قرمز بیشتر گوشت

۳- میزان چربی بیشتر گوشت

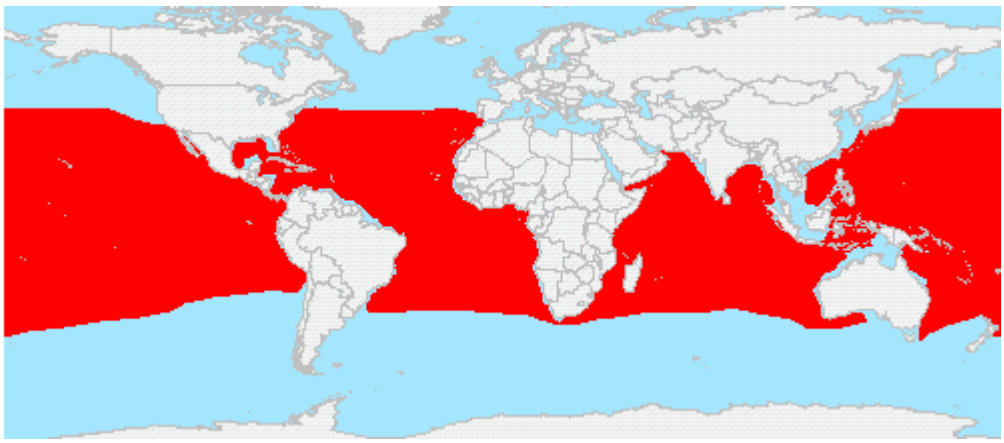
گوشت این ماهی بطور گسترده بصورت تازه ، کنسرو شده، منجمد ، فیله و دودی کاربرد دارد و بصورت خام مورد استفاده قرار می گیرد (مخصوصاً برای تهیه Sashimi) و همچنین برای سرخ کردن و کباب کردن نیز بسیار مناسب است. بدلیل طعم ملایم و بافت نرم آن ، این ماهی دارای طرفداران زیادی است.

ارزش غذایی مختلف در ۱۰۰ گرم گوشت ماهی تون زرد باله بصورت ذیل است:

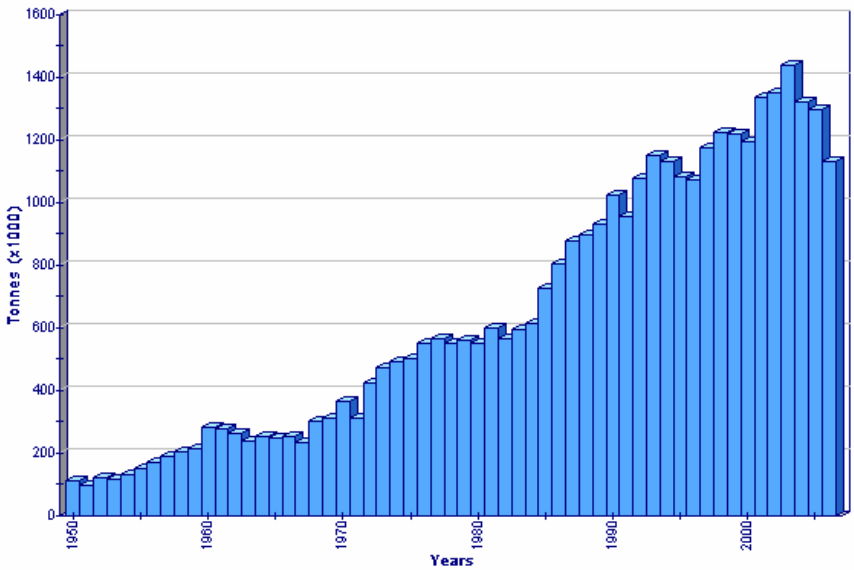
کالری ۱۰۸ ، چربی کل ۹۵٪گرم، کل اسیدهای چرب اشباع ۰/۲۳۵ گرم ، کلسترول ۴۵ میلی گرم ، سلنیوم ۳۶/۵ میکروگرم ، سدیم ۳۷ میلی گرم ، پروتئین ۲۳/۳۸ گرم و فاقد هر گونه هیدارت کربن.

این گونه ، از نظر IUCN جزء گونه هایی است که خطر کمی برای انقراض دارد و از حداقل نگرانی برخوردار است وضعیت ذخایر تون زرد باله در دنیا تا سال ۲۰۰۷ از سوی فائو بصورت ذیل گزارش شده است(Atuna.com.2/May/2009) :

اقیانوس	سازمان مدیریت کننده	وضعیت ذخایر
اطلس	ICCAT	بصورت کامل در حال برداشت
هند	IOTC	نسبتاً بصورت کامل درحال برداشت
آرام شرقی	IATTC	بصورت کامل در حال برداشت
آرام مرکزی و غربی	WPFMC	بصورت کامل درحال برداشت



شکل ۲: نقشه پراکنش جهانی ماهی گیدر



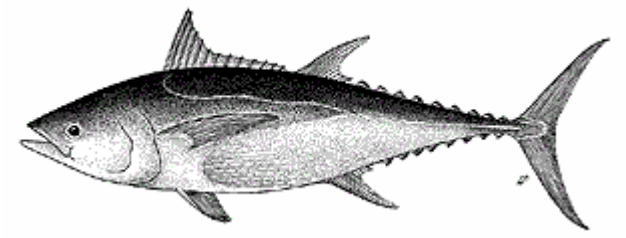
شکل ۳: نمودار صید جهانی ماهی گیدر از سال ۱۹۵۰ تا ۲۰۰۶ میلادی

۲-۱-۱-گونه تون دم بلند یاهوور (longtail tuna) با نام علمی *Thunnus tonggol* (Bleeker,1851)

این ماهی در نقاط مختلف دنیا به اسامی مختلفی بشرح زیر نامیده می شود(Atuna.com.2/May/2009):

- هلند : Tonggol tonijin
- اسپانیا : Atun tongol
- ایتالیا : Tonno indiano
- دانمارک : Tonggol-tun
- آلمان : Langschwanz , Thunfisch
- پرتقال : Atum-do-indico
- ژاپن : Koshinagu
- فیلیپین : Bakulan

در ایران، این گونه به هوور معروف است.ماهی هوور یکی از کوچکترین گونه های تون ماهیان است. دومین باله پشتی بلند تر از اولین باله پشتی است. باله های سینه ای کوتاه تا نسبتاً بلند در مقایسه با سایر گونه ها دارد . فاقد کیسه شنا یا Vudiomentary است دارای ۳۹ مهره است .رنگ دو طرف بدن و شکم این گونه ، سفید نقره ای همراه با لکه های بیضی کشیده بدون رنگ مرتب شده در خطوط افقی است. باله های پشتی ، سینه ای ولگنی رنگ متمایل به سیاه دارند(شکل ۴). نوک دومین باله پشتی و باله مخرجی رنگ زرد کمرنگ دارند . باله مخرجی نقره ای است. بالچه های پشتی و مخرجی زرد همراه با حاشیه های مایل به خاکستری هستند. باله دمی متمایل به سیاه همراه با خطوط سبز متمایل به زرد است.



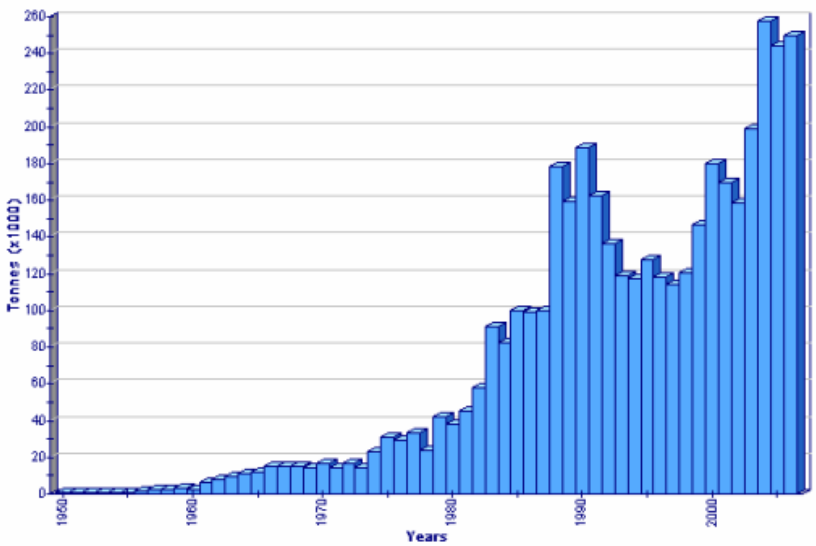
شکل ٤: تصویر شماتیک از ماهی هوور (Thunnus tonggol)

پراکنش این ماهی شامل غرب اقیانوس آرام و شرق اقیانوس هند، دریای سرخ ، شرق افریقا تا گینه نو، شمال تا ژاپن و جنوب تا استرالیا است((شکل ۵) (Atuna.com. 2/May/2009).

شکل ۵ : نقشه پراکنش جهانی ماهی هوور

این ماهی اصولاً یک ماهی پلاژیک و غالباً متعلق به آبهای نریتیک (بالای ۲۰۰ متر) بوده و oceanodromous و دریایی میباشد . از آبهای کدر در نواحی با شوری پایین همچون مصب ها دوری می کند.تون دم بلند ممکن است گله های حاوی اندازه های مختلف را تشکیل دهد.دو ناحیه مهم از لحاظ صید ماهی هوور وجود دارد،یکی در سواحل دریای جنوبی چین از تایلند تا مالزی و دیگری کشورهای همسایه دریای عمان که کشورهای ناحیه اخیر عبارتند ازعمان،امارات متحده عربی،جمهوری اسلامی ایران و پاکستان(Yesaki,1994). در حدود ۴٪ از کل صید تون ماهیان یعنی ۱۲۵۰۰۰ تن را به خود اختصاص می دهد و ۳۵٪ آن در اقیانوس هند و ۶۵٪آن در آرام غربی صید می شود.میزان صید این ماهی از ۱۰۰۰ تن در سال ۱۹۵۰ به ۲۵۰۰۰۰ تن در سال۲۰۰۶ افزایش داشته است(شکل ۶)(Atuna.com. 2/May/2009) .این ماهی از گونه های غالب درخلیج تایلند و دریای Andaman گزارش شده است(Dhammask,2000) .کشورهای عمده صید کننده آن تایلند و اندونزی هستند و بیشترین بازار فروش آن آمریکاست. مصرف عمده آن در کنسرو سازی است.در مقایسه با سایر گونه های تون ماهیان ، اطلاعات کمی در مورد میزان صید و ذخایر کنونی آن وجود دارد و شاید یکی از دلایل این مسئله ، صید عمده این ماهی توسط قایق های محلی است که پوشش دادن آنها بسیارمشکل است ولی با این حال می

توان گفت که صید آن رو به افزایش است ولی در حد قابل قبولی است. درمیان ۷ گونه تون ماهیان در آبهای خلیج فارس و دریای عمان ، تون دم بلند بیشترین میزان صید را در ایران دارد.این گونه ،از تون ماهیان مهم استان هرمزگان محسوب شده بطوریکه سالانه بیش از ۷۰ درصد از کل صید تون ماهیان این استان را تشکیل می دهد(درویشی، ۱۳۸۰). صید آن توسط تورهای گوشگیر سطحی(gill net) وسایر لوازم ماهیگیری و همچنین صید صنعتی مانند پورساین است. نواحی صید این ماهی ، تقریباً تمامی سواحل جنوبی ایران بخصوص دریای عمان (از تنگه هرمز تا چابهار وخلیج پزم) است . این ماهی درتمامی طول سال صید می گردد اما در ما ههای گرم سال صید آن افزایش می یابد .تغذیه این ماهی از انواع مختلف ماهیها، سرپایان و سخت پوستان بخصوص از لارو استوماتوپودا(میگوهای مانتیس)و میگوها است و در طول روز تغذیه می کند و مانند سایر تون ماهیان یک شکارچی ماهر وفرصت طلب می باشد. حداکثر اندازه گزارش شده برای این ماهی ۱۳۶ سانتیمتر طول چنگالی است. در اقیانوس هند، طول چنگالی بین ۷۰-۴۰ سانتیمتر است .حداکثر وزن گزارش شده نیز ۳۵/۹ کیلوگرم می باشد. در مورد تولید مثل این ماهی مهم اطلاعات کمی وجود دارد . در سن ۲ سالگی به طول چنگالی ۳۸سانتیمتر و در سن ۳ سالگی به طول چنگالی ۵۱ سانتیمتر رسیده و در بیشتر از ۶۰ سانتیمتر طول چنگالی بالغ می شود . در برخی نواحی ۲ فصل تخم ریزی برای این ماهی گزارش شده است . تون دم بلند در لیست ماهیهای در معرض خطر IUCNوجود ندارد (Atuna.com.2/May/2009) .



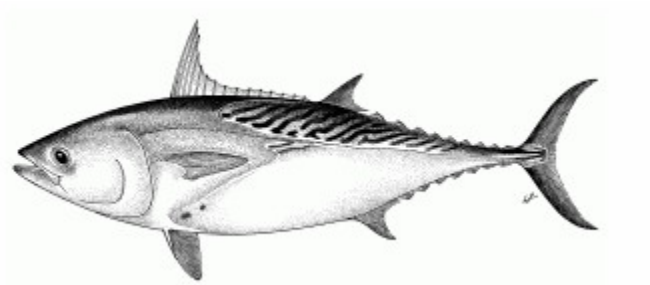
شکل ٦ : نمودار صید جهانی ماهی هوور از سال ۱۹۵۰ تا ۲۰۰٦ میلادی

۳-۱-۱- ماهی زرده *Euthynnus affinis* (Cantor,1849)

این ماهی در نقاط مختلف دنیا اسامی متفاوتی بشرح ذیل دارد:

- استرالیا : Bonito , Little tuna
- چین : Two chung
- هند : Chuki , Choori-min , Ohaman
- اندونزی : Poetilai , Diverg-bonito , Tongkol
- آمریکا : Bonito , Kawakawa
- سریلانکا : Shuari , Ragodura , Atavalla
- سیشل : Little tuni
- :فیلیپین : Yaito bonito , Katsarita , Tulingan
- پاکستان : Chooki , Dawan , Jukko
- گینه نو : Kababida
- یمن : Shirwa

در ایران، این ماهی بنام زرده معروف است. زرده یکی از کوچکترین گونه های تون ماهیان است.دارای ۲۹ تا ۳۳ خار پشتی،۲۸ تا ۲۹ دندان آبششی و فاقد دندان vomerine است.اشعه های باله مخرجی به تعداد ۱۳تا۱۴ عدد بوده و دارای ۳۹ مهره است. این ماهی که به تون ماکرل نیز معروف است،از طریق خطوط شکسته در طرفین وبالای بدن و۲یا ۵ نقطه سیاه بر روی باله لگنی قابل تشخیص است(شکل ۷).از نظر پراکنش،زرده در سراسر آبهای گرم اقیانوس هند و آرام غربی در آبهای باز ونزدیک سواحل (آبهای کم عمق) یافت شده و درآبهای با دمای۲۹- ۱۸درجه سانتیگراد راترجیح می دهد(شکل ۸). این گونه،عموما در نواحی ساحلی و بالای فلات قاره به میزان زیادی وجود دارد(Collette and Nauen,1983).



شکل ۷ : تصویر شماتیک از ماهی زرده (Euthynnus affinis)

این ماهی ،اصولا یک گونه پلاژیک و نریتیک می باشد. همانند سایر تون ماهیان،تشکیل گله های چند گونه ای را بر طبق اندازه،با سایر تون ماهیان از جمله نمونه های کوچک, *Katsuwonus pelamis ,.T.albacares, و Auxis sp. ,Megalaspis cordyla* می دهد که اندازه این گله ها ممکن است از ۱۰۰ تا بیش از ۵۰۰۰ فرد باشد.این ماهی بطور مشخص در آبهای سطحی یافت می شود ولی ممکن است برای تغذیه حتی تا عمق ۴۰۰ متری هم برود. این ماهی یک شکارچی بسیار فرصت طلب بوده و از ماهیان کوچک بخصوص شگ ماهیان (بویژه ساردین ماهیان و موتو ماهیان)،اسکوبید ها،سخت پوستان و زئو پلانکتونها تغذیه می نماید(Atuna.com.2/May/2009).این ماهی نخستین گونه از تون ماهیان بودکه دراسارت تخمریزی نمود(Kaya et al,1981).ماهی زرده بدلیل اینکه تقریبا تمامی مراحل زندگی خود را در آبهای نریتیک میگذراند،باسایرتون ماهیان تفاوت دارد و لاروها،نوزادان،پیش بالغین و بالغین این ماهی همگی در آبهای فلات قاره یعنی منطقه ای که بیشترین فعالیت صیادی را دارد یافت میشودوبنابراین ،صیدنوزاد و پیش بالغین این ماهی توسط تورهای گوشگیر با چشمه ریز،احتمالا مهمترین عامل موثر در کاهش ذخایر این ماهی است(FAO,1994).

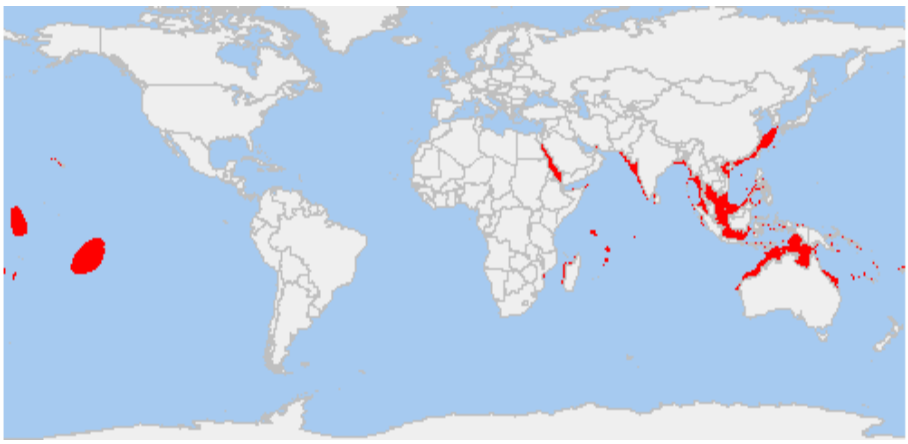
با وجود اینکه بلوغ جنسی ماهی ممکن است در تمام طول سال مشاهده شود،اما اوج تخمریزی فصلی آن بر طبق نواحی مختلف ،متفاوت است. نسبت جنسی در ماهیان نابالغ ۱:۱ است ولی در افراد بزرگسال،نرها غالب می شوند.حداکثر طول چنگالی ان حدود ۱۰۰سانتیمتر و وزن ۱۳,۶ کیلوگرم است ،اما اندازه معمول آن ۶۰ سانتیمتر می باشد.حد اکثر وزن برای نمونه های با قلاب صید شده ،۱۱,۸ کیلوگرم با طول چنگالی ۹۶,۵ سانتیمتر در سال ۱۹۸۰ در New South Wales بوده است. در ابهای فیلیپین،بلوغ در طول چنگالی ۴۰ سانتیمتر اتفاق می افتد در حالیکه در اقیانوس هند بین ۶۵-۵۰ سانتیمتر و در سن ۳ سالگی رخ می دهد.میزان صید جهانی گزارش شده (۸ کشور)در دوره زمانی بین ۱۹۸۱-۱۹۷۵ بین ۴۴۰۰۰ تا ۶۵۰۰۰ تن در سال نوسان داشته است. کشور هایی که

بزرگترین میزان صید این ماهی را دارند عبارتند از فیلیپین،مالزی و پاکستان. میزان صید این ماهی از ۲۰۰۰۰ تن در سال ۱۹۵۰ به ۲۸۰۰۰۰ تن در سال۲۰۰۶ افزایش داشته است(شکل ۹)(Atuna.com. 2/May/2009).

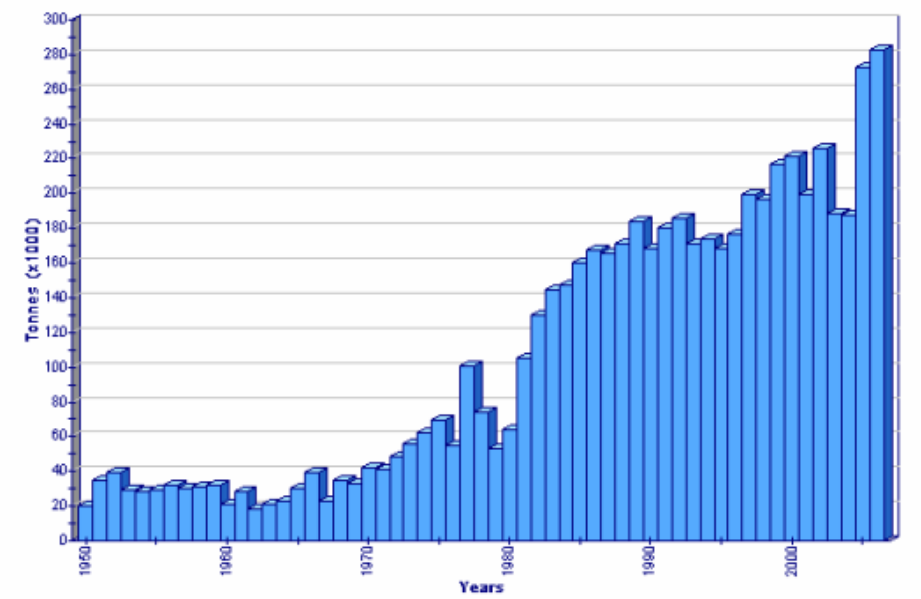
این ماهی در طول سواحل یمن یافت می شودو درتمام طول سال و بطور عمده در غرب عدن صید می شودو یکی از سودآورترین ماهیها در صید صنعتی و سنتی بحساب میاید.بطور مثال در سال ۱۹۸۸ بیش از ۱۰۰۰ تن صید این ماهی بوده که بیانگر ۳۷/۲ درصداز کل صید تون ماهیان بحساب میاید.میانگین طول ماهیان صید شده ۶۲ سانتیمتر وحداکثر طول مشاهده شده ۹۰ سانتیمتر بوده است(Shaher,1991)

ماهی زرده در هندوستان ،گونه مهمی است که توسط تورهای محلی (گوشگیر) وقلاب و روش لانگ لاین صید می شود.این ماهی در آبهای ایران، ازبوشهر در خلیج فارس تا مرز پاکستان در دریای عمان یافت می شودو بیشترین تراکم این گونه از بوشهرتا بندر لنگه درخلیج فارس از ماه نوامبر(آبان) تافوریه(بهمن) میباشدوبا شروع فصل تابستان و افزایش دما و شوری آب دریا، ازخلیج فارس مهاجرت نموده و به سمت دریای عمان میرود و در منطقه جاسک از آوریل(فروردین) تاسپتامبر(شهریور) صید میگردد و مجددا دراواخر پاییز باکاهش دمابه خلیج فارس باز میگردد(Nikouyan,1988) .اثر این مهاجرت فصلی دراین تحقیق بخوبی مشاهده شد و در فصل زمستان بدلیل فقدان ماهی زرده در منطقه جاسک موفق به بررسی این ماهی در این فصل نشدیم.

گوشت آن دارای کیفیت خوبی بوده ولی میزان هیستامین آن نسبت به سایر تون ماهیان بیشتر است. گوشت این ماهی در صورت عدم نگهداری مناسب،سریعا خراب شده و کیفیت خود را از دست می دهد.کل صید گزارش شده برای این گونه به فائو در سال ۱۹۹۱،بالغ بر ۱۶۹۶۰۷ تن بوده است که کشورهای مالزی با۵۷۲۸۱ تن و تایلند با ۴۵۷۶۸ تن بیشترین صید را داشته اند. این گونه در فهرست ماهیهای در معرض خطر IUCNوجود ندارد(Atuna.com.2/May/2009)



شکل ۸ : نقشه پراکنش جهانی ماهی زرده



شکل ۹ : نمودار صید جهانی ماهی زرده از سال ۱۹۵۰ تا ۲۰۰۶ میلادی

۲-۱- ساردین ماهیان

ساردین ماهیان،جزو رده شگ ماهی شکلان (Clupeiformes) طبقه بندی می شوند و از نظر جایگاه اکولوژیک در گروه ماهیان سطحزی قرار می گیرند.چهار خانواده خارو ماهیان(Chirocentridae) ،شمسک ماهیان(Pristigasteridae)، ساردین ماهیان(Clupeidae) و موتو ماهیان(Engraulidae) همگی متعلق به زیر رده شگ ماهیان(Clupeoidei) هستند.تا کنون حدود ۸۰ جنس و ۳۰۰ گونه از شگ ماهیان در دنیا مورد شناسایی قرار گرفته اند(Whitehead,1985). از میان گونه های مختلف ماهیان سطحزی ریز ،تنها تعداد اندکی از آنها دارای اهمیت اقتصادی هستند و توسط صیادان

مورد بهره برداری قرار می گیرند(سالار پور ،۱۳۸۵).ماهیان سطحزی ریز صید شده در خلیج فارس و دریای عمان توسط محققین متعددی شنا سایی و گزارش شده اند.از جمله می توان به Carpenter et al (1996),Randal (1995),Vanzaling et al (1993),Kuronuma and Abe(1986),Whitehead(1985),Fisher and Bianchi(1984) وهمچنین بلگواد و لوینتین(۱۹۹۴)، ایران(۱۳۶۷)، عوفی(۱۳۷۰)، اسدی و دهقانی(۱۳۷۵) ، سالارپور و همکاران(۱۳۸۲) و سالار پور (۱۳۸۵) اشاره نمود.بر اساس منابع موجود تاکنون ۴۷ گونه،۱۷ جنس و ۴ خانواده از شگ ماهیان در خلیج فارس ودریای عمان شناسایی و گزارش شده اند (سالارپور،۱۳۸۵) .

تاکنون بیش از ۱۹۰ گونه در خانواده Clupeidae شناسایی شده اند که در ۵۶ جنس قرار میگیرند.بطور مشخص ،این خا نواده بدنی دوکی شکل با سطح مقطع بدنی بیضی شکل دارند و دارای یک ردیف کامل فلسهای تیغی (scutes) در طول شکم هستند(فلسهای لگنی همیشه وجود دارند).شکم گرد واز پهلو فشرده شده است.دهان انتهایی بوده ودارای فکهای غیر قابل ارتجاع که بوسیله پیش فک های کوتاه و ماکسیلای طویل محدود شده است.دندانهای آرواره کوچک و ریز و یا وجود ندارند.پلک سوم رشد یافته است. باله مخرجی کوتاه است. .با له های لگنی در جلو،زیر یا پشت پایه باله پشتی قرار دارند.فلسهای سیکلوئیدی نازک و سست با اندازه متوسط دارند(در حدود ۴۰ تا ۵۰ عدد در یک ردیف جانبی) . در ناحیه شکمی دارای keel بوده و روی سر فلس دارند. در این خانواده تنوع زیادی در فرم بدن و سطح مقطع ان ،فرم دهان ،فلسهای تیغی،آرواره بالایی،دندانها و فلس ها وجود دارد. کیسه شنا هم به ابتدا و هم به انتهای دستگاه گوارش و گوش داخلی ارتباط دارد. پلک سوم رشد یافته است.شیارهای آبششی وسیع، خارهای آبششی باریک ،دراز و متعدد دارند واز جانوران پلانکتونی ریز بخصوص سخت پوستان تغذیه می کنند.

شگ ماهیان عموما دریازی ساحلی بوده ودر تمامی دریاها از ۷۰ درجه شمالی تا ۶۰ درجه جنوبی یافت می شوند وگله های بزرگی را تشکیل می دهند و تعداد زیادی تخمهای شناور تولید می کنند که پس از شکوفایی ،از انها لاروهای پلانکتونی بوجود میایند.طول استاندارد بالغین معمولا ۲۰-۱۰ سانتیمتر است. *جنسهای Sardinella, Clupea, Sardina, Sardinops, Sprattus*,جنسهای غالب در صید شگ ماهیان هستند. همانند شکل ظاهری،دامنه وسیعی از تغییرات در بیولوژی و اکولوژی این ماهیان مشاهده می شود. برخی از انها برای تغذیه وارد آب شیرین شده ،برخی از آنها آنادروموس هستند وبرای تولید مثل وارد آب شیرین می شوند (مانند Shad) و برخی از آنها

اساسا در آب شیرین زندگی می کنند(Pellonuline های افریقای جنوبی) . برخی از آنها در بخشی از زندگی ویا در تمام عمر صافی خوار هستند ،برخی شکارچی ماهیان هستند(احتمالا از گله های کوچک یا گمشده ریز تغذیه می کنند).برخی از آنها بر خلاف بقیه فقط ۲۰۰عدد تخم یا کمتر تولید می کنند(گونه های جنس Pygmy) ،برخی،تخم های خود را به بستر متصل می کنند(مانند جنس Clupea). همچنین تغییرات زیادی در اندازه آنها مشاهده می شود (از گونه *Tenualosa ilisha* باطول حدود ۶۰ سانتیمتر تا برخی از گونه های Pygmy رودخانه ای که در کمتر از طول ۲ سانتیمتر بالغ می شوند) .

ساردین ماهیان جزو گونه های سطحزی ریز می با شند که بصورت گله های بزرگ در سواحل همه دریاها از نصف النهار های ۷۰ درجه شمالی تا ۶۰ درجه جنوبی یافت می شوند(Whitehead,1985) .بدیهی است که این ماهیان بطور عمده در مناطق پر تولید ساحلی یافت می شوند ومناطق فراچاهنده (upwelling) ساحلی مهمترین مناطق تولید این آبزیان هستند (سالارپور،۱۳۸۵).بسیاری از این اکوسیستم ها قادرند که توده های بزرگی از جمعیتهای ماهیان سطحزی ریز مانند ساردین و موتو ماهیان را در خود نگه دارند. در سالیان اخیر معلوم شده است که فرآیندهای زیست محیطی مختلفی روی تولید این ماهیان تاثیر دارند(Roy,1988) .این ماهیان به علت دارا بودن رفتار گله ای(schooling) وقابلیت ترکیب شدن با زیتوده سایر جمعیتها به آسانی توسط تورهای محاصره ای (purse sine)صید می شوند وبه این دلیل در زمره منابع اقتصادی قرار می گیرند (Cole and Mac Glad,1998) .عقیده بسیاری از محققین بر این است که رفتار گله ای ساردین ماهیان ،نوعی تدبیر دفاعی و حفاظتی در مقابل شکارچیان است(سالارپور،۱۳۸۵). این گله ها ،قبل از طلوع خورشید شروع به شکل گیری می کنند و تقریبا در وسط روز با افزایش قدرت دید در زیر آب،حجم گله ها به حداکثر میزان خود میرسند و هنگام غروب کامل خورشید،گله ها به منظور تغذیه از هم پاشیده می شوند ودریک لایه همگن در سرتاسر لایه دمایی ثابتی پراکنده می شوند(Van zaling et al.,1993) . توده های ساردین ماهیان یطور عمده در آبهای کم عمق(کمتر از ۴۰ متر)زیست می کنند(سالارپور،۱۳۸۵). ساردین ماهیان بسیار پر تحرک بوده و بسرعت در مقابل نزدیک شدن شناورها از خود واکنش نشان می دهند(Van zaling *et al.*,1993) .در طول مدت روز،این ماهیان از عمق تا سطح بصورت توده های پهن و کوچک پراکنده هستند. در طول مدت روز ،بیشتر توده ها در فواصل ۲۰۰-۵۰ متری از یکدیگر در دسته های متمرکز پراکنده اند و در طلوع وغروب خورشید،توده های ساردین ماهیان در

سطح رویت می شوند و در شب هنگام ،توده ها در یک لایه یکنواخت در تمام اعماق حضور دارند(سواری و محمدپور،۱۳۶۱).

ساردین ماهیان درآبهای سواحل جنوبی خلیج فارس جمعیتهای مشابهی را تشکیل می دهند. این ذخایر ممکن است درخلیج فارس باقی بمانندرحالیکه نیا میمندی حدس می زند احتمالا این ماهیان مهاجرتهایی را به داخل وخارج ازخلیج فارس انجام می دهند(1993و Van zaling *et al*).

در سالیان اخیر منابع تجدید شونده دریایی هدف اصلی تامین پروتیین مورد نیاز در بسیاری از کشورهای جهان قرار گرفته است و باتوجه به بهره برداری بی رویه و فشار صیادی بر روی آبزیان در بسیاری از کشورها،شناخت منابع آبزی کمتر بهره برداری شده ماهیان سطحزی ریز شاید بتواند کمک بزرگی در کاهش فشار صیادی بر روی منابع تحت فشار باشد.ماهیان سطحزی ریز بویژه ساردین ماهیان وموتو ماهیان،با توجه به گستردگی زیستگاههایشان می توانندیکی از منابع بالقوه باشند.باتوجه به حضور این ماهیان در حلقه های اولیه زنجیره تولید در دریا و نیز نقشی که این ماهیان در تغذیه ماهیان سطحزی درشت دارند،جایگاه اکولوژیک بسیار مهمی را بخود اختصاص داده اند و برداشت ناآگاهانه از آنها سبب ایجاد آسیبهای جبران ناپذیری به اکوسیستم دریا میگردد(سالارپور،۱۳۸۵) .

از میان ذخایر گوناگون آبزیان در خلیج فارس و دریای عمان ،ماهیان سطح زی ریز بویژه ساردین ماهیان(clupeidae) وموتو ماهیان(Engraulidae) از اهمیت خاصی برخوردارند.آبهای ساحلی استان هرمزگان از مهمترین زیستگاههای ماهیان سطحزی ریز در خلیج فارس ودریای عمان می باشد(سالارپور،۱۳۸۵).صید این ماهیان در استان هرمزگان پیشینه طولانی دارد،اما در ده سال اخیر با توسعه و ترویج روشهای نوین صید،میزان برداشت از این ذخایر در استان هرمزگان روند افزایشی داشته است که این امر می تواند بیانگر وجود پتانسیل ذخایر ارزشمند این ماهیان در آبهای ساحلی استان هرمزگان باشد.با این حال بنظر میرسد که ذخایر این ماهیان در آبهای خلیج فارس و دریای عمان کمتر مورد بهره برداری قرار گرفته اند.

مطالعات طرح منطقه ای F.A.O،پتانسیل محصول قابل برداشت از ذخایر ماهیان سطحزی ریز در آبهای دریای عمان را ۱۷ هزار تن،در شمال شرقی خلیج فارس۱۳۰هزار تن و در جنوب غربی خلیج فارس،۲۷۹هزاز تن تخمین زده است(سالارپور،۱۳۸۵). بررسی آمار صید ماهیان سطحزی ریز استان هرمزگان بیانگر روند افزایشی

صید این آبزیان می باشد. سهم ماهیان سطحزی ریز از کل صید استان هرمزگان در سال ۱۳۷۵ حدود۵ درصد بوده است(خورشیدی،۱۳۷۶)درحالیکه این نسبت در سال ۱۳۸۵ به ۱۷ درصد رسیده است وسالانه حدود ۱۰درصد از کل صید استان هرمزگان را ساردین ماهیان تشکیل می دهند(خورشیدی،۱۳۸۶).مناطق بندرجاسک،بندر لنگه، میناب و جزیره قشم از صید گاههای عمده ماهیان سطحزی ریز در استان هرمزگان می باشند(سالارپور،۱۳۸۳).صید ماهیان سطحزی ریز در آبهای ساحلی استان به سه روش تور محاصرهای ساحلی،تور گوشگیرسطح وتور پور ساین دوقایقی انجام می گیرد.ماهیان سطحزی ریز صید شده در استان هرمزگان،شامل ساردین ماهیان و موتو ماهیان می باشند(خورشیدی،۱۳۸۶) . این ماهیان بطور عمده بعنوان ماده اولیه در اختیار کارخانجات پودر ماهی قرار می گیرند.همچنین بصورت خشک شده برای خوراک دام وطیور استفاده می شوند ویا بصورت تازه و یا محصولات فرآوری شده،مصرف خوراک انسانی دارند.در سالیان اخیر نیز بخش خصوصی سرمایه گذاریهایی در زمینه فرآوری و صادرات این ماهیان انجام داده است(سالارپور،۱۳۸۵).

اکوسیستم یک آبزی ،سیستمی پویاست که توسط عوامل زاد آوری،رشد ،مرگ ومیر و مهاجرت کنترل می شود.میزان بهره برداری از ذخایر یک آبزی در هر منطقه،به ویژگی های زیستی،رفتاری و پویایی جمعیت آن ابزی بستگی دارد. بر داشت پویا از ذخایر شیلاتی مستلزم شناخت همه جنبه های مرتبط با زندگی ذخیره مورد نظر می باشد(سالارپور،۱۳۸۵).اهمیت درک چگونگی تغذیه،تولید مثل،رشد،مرگ ومیر ومهاجرت یک آبزی زمانی مشخص می شود که قصد بهره برداری از ان ذخایر را داشته باشیم.با توجه به اینکه هنوز در ابتدای راه برداشت از ذخایر ماهیان سطحزی ریز بویژه در آبهای استان هرمزگان هستیم،انجام چنین مطالعاتی که جوابگوی پرسشهای اولیه در زمینه بهره برداری از ذخایر ماهیان سطحزی ریز باشد،می تواند کمک بزرگی در مدیریت بهینه این ذخایر باشد. درآمدهای اقتصادی حاصل از صید این ماهیان سبب شده که صیادان بومی،اشتیاق وافری به فعالیت در زمینه صید ماهیان سطحزی ریز در آبهای ساحلی استان هرمزگان از خود نشان دهند(سالارپور،۱۳۸۵).همچنین سیاست جدید شیلات ایران در خصوص افزایش صید سطحزیان ریزوترویج روش صید پورساین دو قایقی و به صرفه تر بودن این روش صید سبب افزایش چشمگیر برداشت از ذخایر این ماهیان گردیده است که در صورت عدم مدیریت صحیح می تواند اثرات نامطلوبی بر ذخایر مصرف کنندگان دریایی این ماهی در سطوح بالاتر هرم غذایی داشته باشد.

یکی از مسایل همیشه مطرح و مبهم در زمینه توسعه صید این ماهیان ،نقش آنها در میزان صید سطحزیان درشت می باشد. بدلیل اینکه در بسیاری از گزارشات منتشر شده توسط محققین در سراسر دنیا از ساردین ماهیان و موتوماهیان بعنوان یکی از اقلام اساسی و مهم در رژیم غذایی سطحزیان درشت(بویژه تون ماهیان) یاد شده است،بنابر این در صورت صید بی رویه آنها ،احتمالا شاهد کاهش صید تون ماهیان نیز خواهیم بود.پژوهش حاضر،درراستای تعیین درصد سهم سطحزیان ریز در تغذیه سطحزیان درشت وپاسخ برخی سوالات مطرح در این زمینه ،می باشد وبه منظور دستیابی به اهداف ذیل صورت پذیرفت:

۱)تعیین رژیم غذایی تون ماهیان غالب در غرب دریای عمان.

۲)تعیین رژیم غذایی ساردین ماهیان غالب در غرب دریای عمان.

هما نگونه که در قبل اشاره گردید،از بین ۷ گونه تون ماهیان موجود در آبهای خلیج فارس و دریای عمان ، ۳ گونه شامل هوور(*Thunnus tonggol*)،زرده (*Euthynnus affinis*)وگیدر(*Thunnus albacares*) درآبهای غرب دریای عمان غالب هستند . ازساردین ماهیان نیز ۵ گونه از جنس Sardinella شامل گونه های *S.sindensis, S.longiceps, S.melamura, S.gibbosa, S.albella* ویک گونه از جنس(Dussumeieria) بنام(*D.acuta*) در ابهای خلیج فارس و دریای عمان شناسایی شده اند که ساردین سندی در حدود ۸۸ درصد از کل صید شناورهای پورساینر در آبهای ساحلی جاسک را بخود اختصاص میدهد(سالارپور،۱۳۸۲). با توجه به موارد اشاره شده،در این پژوهش به بررسی رژیم غذایی ماهیان هوور،زرده،گیدر (تون ماهیان غالب) وماهی ساردین سندی (ساردین ماهی غالب) در ابهای غرب دریای عمان (منطقه بندر جاسک) پرداخته شد.

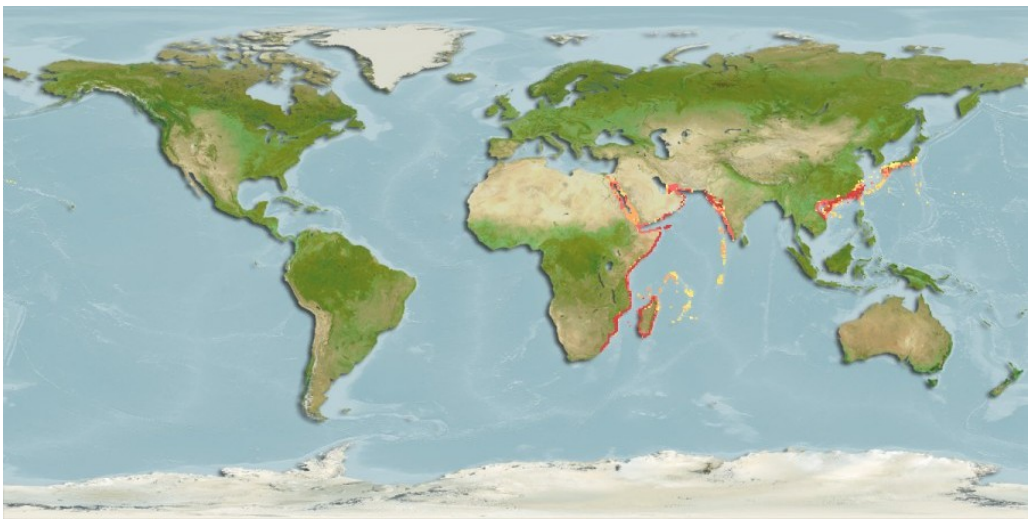
۱-۲-۱- ماهی ساردین سندی : *Sardinella sindensis* (Day,1878)

این ماهی دارای بدن دوکی شکل و نسبتا فشرده،دارای ۳۸تا۷۷ خار آبششی روی بخش پایینی اولین کمان آبششی است.خطوط عمودی روی هر فلس در مرکز فلس به هم نمیرسند. بخش عقبی فلس ها دارای منافذ کوچک اندکی است.شکم دارای یک تیغه پولکی تیز و تعداد کل فلسهای تیغی آن۳۳-۳۲ عدد است.رنگ بدن در پشت،سبز – آبی و در پهلوها، نقره ای است. نوک باله پشتی و حاشیه باله دمی مات ،بقیه باله دمی زرد رنگ ،و سایر باله هاروشن است حداکثر طول آن ۱۷ سانتیمتر است(شکل ۱۰).پراکنش آن در اقیانوس آرام و هند از

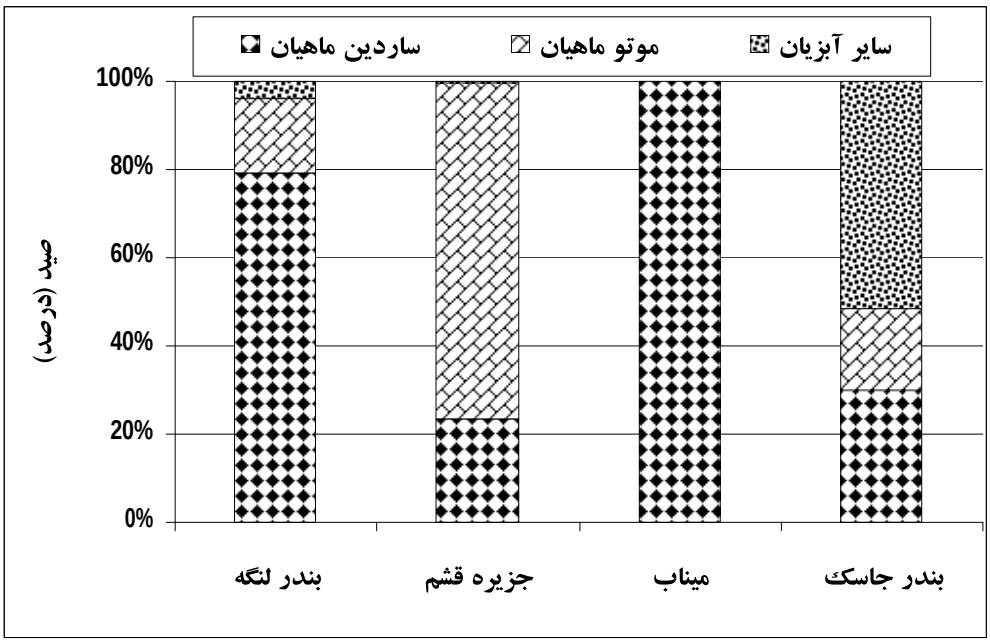
دریای عرب ،خلیج عدن ،خلیج فارس و بخش شرقی بمبئی تا اندونزی و بخش شمالی آن تا تایوان است (شکل ۱۱).این گونه از ۱۸کشور جهان گزارش شده است که شامل چین، بحرین، جیبوتی، هند، ایران، عراق، کویت، موریتانی، عمان، پاکستان،قطر،عربستان سعودی،سومالی،تایوان،امارات عربی متحده،ویتنام و یمن میباشند که چهار کشور چین ،هنگ کنگ،ویتنام وتایوان مورد تردید هستند(Fishbase.com). Lamboeuf و Simmonds طی بررسیهای آکوستیک درخلیج فارس درسال ۱۹۷۹،اعلام نمودندکه ساردین سندی ،گونه غالب آبهای بخش جنوبی خلیج فارس را تشکیل می دهد درحالیکه D.acuta گونه غالب آبهای شمالی(آبهای ایرانی) خلیج فارس می باشد.Schiffers نیز درسال ۱۹۷۹،اعلام کرد که ساردین سندی حجم عمده صید کشتی های صنعتی را درآبهای امارات متحده عربی تشکیل میدهد (سالارپور،۱۳۸۳).

این ماهی در بسیاری از مناطق از جمله تایوان (بجز بخش شرقی) و درمنطقه مورد بررسی این پژوهش بعنوان گونه غالب شناخته می شود.

شکل ۱۰: تصویر ماهی ساردین سندی Sardinella sindensis



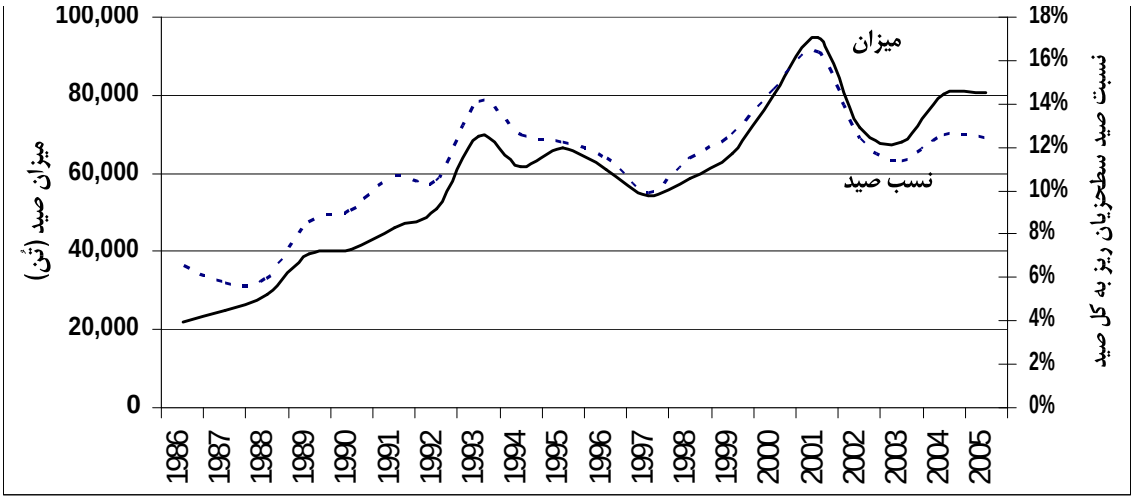
شکل ۱۱ : نقشه پراکنش جهانی ماهی ساردین سندیSardinella sindensis



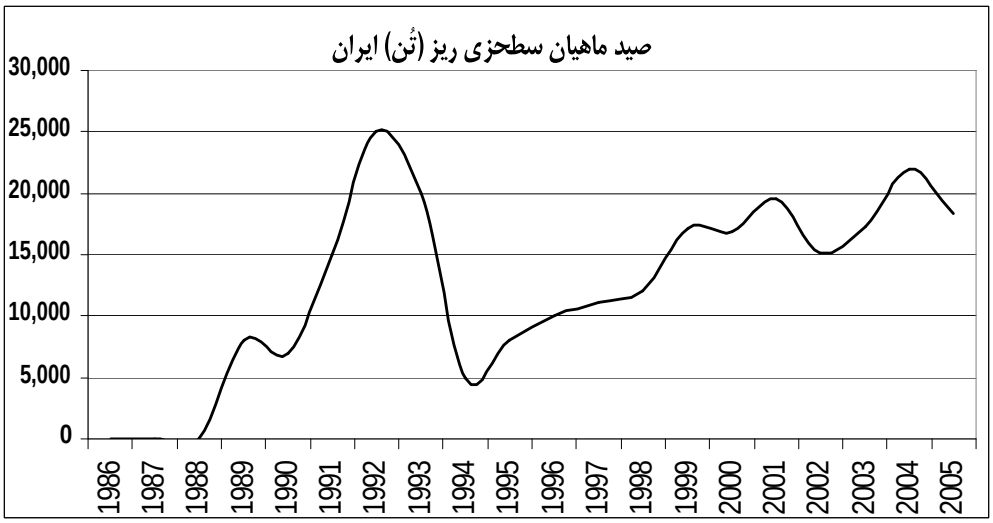
شکل ۱۲. ترکیب صید ماهیان سطح زی ریز در استان هرمزگان، سال ۱۳۸٦

جدول ۱) میزان صید ماهیان سطح زی ریز استان هرمزگان (منبع گزارشهای آمار صید سالانه شیلات هرمزگان)

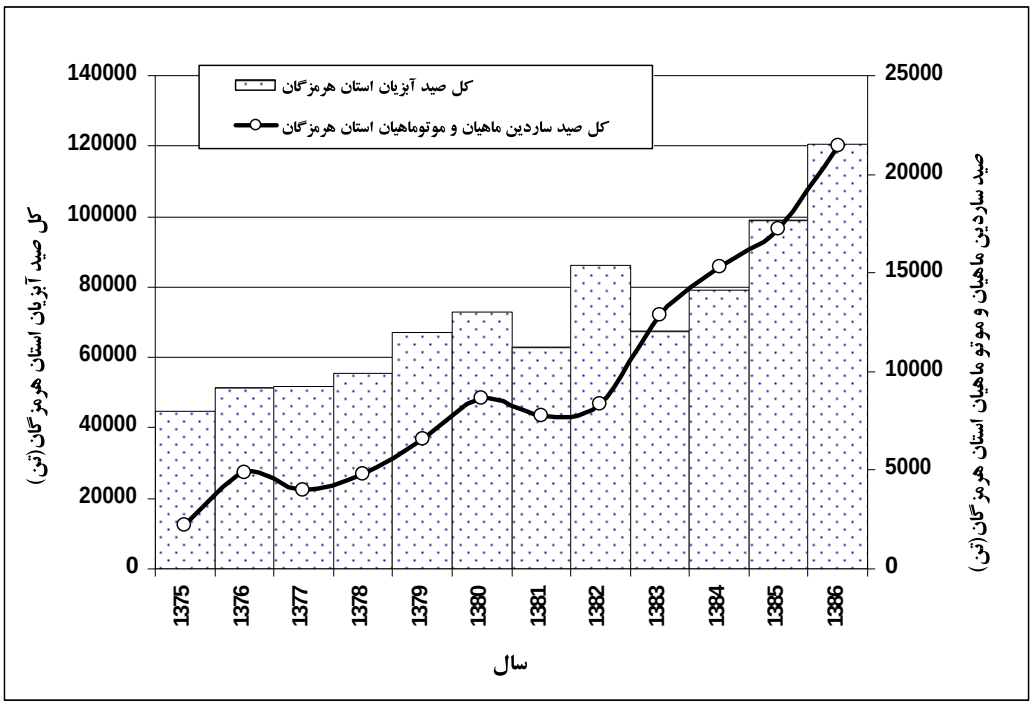
سال / صید(تن)		۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸٤
کل صیدآبزیان استان		۴۴۸۱۲	۵۱۴۶۵	۵۱۷۴۴	۵۵۴۴۷	۶۷۱۷۴	۷۲۷۱۵	۶۲۹۹۷	۸۶۱۹۳	۶۷۳۴۴	۷۸۹۹۲
ماهیان سطح زی ریز	موتو ماهیان	۲۸۴	۶۹۰	۱۲۶۰	۱۹۳۸	۲۱۴۷	۲۲۷۲	۱۶۴۷	۲۷۱۰	۵۹۷۳	۸۷۹۲
	ساردین‌ماهیان	۱۸۲۲	۴۰۸۰	۲۶۳۹	۲۷۴۵	۴۱۸۲	۵۴۹۴	۴۰۲۲	۳۷۵۲	۵۱۰۸	۴۲۰۵
	آبزیان غیر هدف	۸۳	۱۰۱	۶۸	۱۲۵	۲۸۵	۸۷۶	۲۰۹۴	۱۹۰۹	۱۷۶۲	۲۲۷۷
صید کل ماهیان سطحزی ریز		۲۱۸۹	۴۸۷۱	۳۹۶۷	۴۸۰۸	۶۶۱۴	۸۶۴۲	۷۷۶۳	۸۳۷۱	۱۲۸۴۳	۱۵۲۷۴
نسبت صید ماهیان سطحزی ریز به کل صید استان		٪۵	٪۹	٪۸	٪۹	٪۱۰	٪۱۲	٪۱۲	٪۱۰	٪۱۹	٪۱۹



شکل ۱۳: وضعیت صید ماهیان سطحزی دریایی توسط کشورهای حاشیه خلیج فارس و دریای عمان (منبع: Fishstat plus, 2008)



شکل ١٤: نمودار نوسانات صید ماهیان سطحزی ریز در ایران



شکل ١٥: روند صید آبزیان در استان هرمزگان(١٣٨٦-١٣٧٥)

۲- مواد و روشها

۲-۱- منطقه مورد بررسی

در این پژوهش ، محدوده آبهای بندر جاسک در استان هرمزگان مورد بررسی قرار گرفت و روستاهای بحل و یک بنی در شرق بندر جاسک نیز شامل مناطق نمونه برداری ساردین ماهیان بودند.

۲-۲- عملیات نمونه برداری

عملیات نمونه برداری از زمستان ۸۵ الی پائیز ۸۶ بصورت فصلی برای تون ماهیان و ماهانه برای ساردین ماهیان صورت پذیرفت . عملیات نمونه برداری برای دو گروه از ماهیان مزبور بشرح زیر بود:

۲-۲-۱- نمونه برداری تون ماهیان

برای این کار ، بدلیل در دسترس نبودن ماهی تازه بدلایل مختلف از جمله عدم فروش ماهی از طرف صیادان به اشخاص غیر از عوامل خرید عمده و سردخانه جاسک ، بالا جبار نمونه برداری بصورت خرید از مجتمع برودتی بندر جاسک انجام شد و در طی هر فصل ، تعداد ۳۰ عدد از هر کدام از ۳ گونه مورد نظر (هوور ، زرده و گیدر) در صورت موجود بودن در سردخانه خریداری شد. در فصل زمستان بدلیل فقدان ماهی زرده ، نمونه برداری از آن میسر نگردید. در مجموع تعداد ۱۱۰ قطعه ماهی هوور، ۸۵قطعه ماهی زرده و ۱۲۰ قطعه ماهی گیدر (مجموعاً ۳۱۵ قطعه ماهی) خریداری و مورد بررسی قرار گرفت.

کلیه نمونه های خریداری شده پس از خروج از حالت انجماد، از نظر طول کل (T.L) طول چنگالی (F.L) وزن کل بدن (T,W) ، دور برانش و دور بدن زیست سنجی شده و نتایج حاصله بطور جداگانه در فرم های مخصوص ثبت گردید.

در زیست سنجی تون ماهیان مذکور ، طول کل و طول چنگالی توسط خط کش زیست سنجی و دور برانش و دور بدن بامتر نواری با دقت ۱ سانتیمتر و وزن کل نیز بوسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۱ گرم اندازه گیری شدند.

کلیه نمونه های خریداری شده ، پس از انجام مراحل زیست سنجی مذکور فوق، کالبد شکافی شده و از نظر وزن معده ، نوع محتویات معده ، وزن محتویات معده ، وزن کبد ، وزن گناد ، نوع جنسیت ، مرحله گنادی مورد بررسی قرار گرفتند .

کلیه اطلاعات جمع آوری شده با ذکر کد ماهی و تاریخ ، در فرم های مخصوص بطور جداگانه ثبت شد.

۲-۲-۲- نمونه برداری ساردین ماهیان

برای این کار ، اقدام به نمونه برداریبصورت تصادفی از صید پره در روستاهای بحل و یک بنی در شرق بندرجاسک گردید. تعداد ۴۰-۳۰ قطعه از هر ماهی بطورماهانه نمونه برداری شد. در مجموع تعداد ۸۱۳ عدد ماهی ساردین سندی مورد بررسی قرار گرفتند.

کلیه نمونه ها از نظر طول کل ، طول چنگالی ، پهنای بدن و وزن کل زیست سنجی شده و نتایج حاصله بطور جداگانه در فرم های مخصوص ثبت گردید. در زیست سنجی ماهیان مذکور ، طول کل ، طول چنگالی و پهنای بدن با استفاده از خط کش زیست سنجی و وزن بدن توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم اندازه گیری شدند. ۳۶۰ عدد از نمونه ها پس از زیست سنجی ، کالبد شکافی شده و از نظر وزن معده ، وضعیت معده، جنسیت و مرحله جنسی مورد بررسی قرار گرفتند و کلیه معده ها پس از توزین برای تعیین رژیم غذایی ، در الکل اتیلیک ۹۰ درجه تثبیت و به آزمایشگاه پلانکتون شناسی ارسال شد.

۳-۲- بررسی تغذیه ای

۱-۳-۲- تعیین رژیم غذایی

تجزیه محتویات معده روشی است که استفاده وسیعی در پی بردن به نوع غذا و عادات غذایی ماهی دارد . به این منظور از روشهای مختلفی شامل روشهای حجمی، روش وزنی و روش عددی برای تجزیه محتویات معده استفاده می شود. (Biswas , 1993) .

بعد از انجام عملیات زیست سنجی وکالبد شکافی ، ابتدا وزن معده با محتویات و سپس وزن محتویات معده با دقت ۰/۱ گرم توسط ترازوی دیجیتال مارک AND اندازه گیری شد و سپس نوع محتویات موجود در هر معده تا

حد امکان درحد گونه شناسایی و در فرم مخصوص ثبت شد. غذایی که قابل شناسایی بود با نام علمی (درحد جنس یا گونه) و غذاهایی که نیمه هضم و غیر قابل شناسایی دقیق بودند ، درحد شاخه یا رده دسته بندی شدند.

۲-۳-۲- درجه پر بودن معده (Fullness index) :

درجه پر بودن معده بر اساس کشیدگی عضلات معده و حجم غذای درون آن به ۳ دسته پر ، نیمه پر و خالی تقسیم گردید و از اطلاعات حاصله برای محاسبه شاخص پربودن معده و از طریق معادله (۱) استفاده گردید.(Dadzie *et al.*, 2000)

$$FI=\frac{Nsf}{Nt}\times ۱۰۰$$ معادله (۱)

Nsf = تعداد معده ها با درجه پر شدن مشابه

Nt =تعداد کل معده های مورد بررسی

با استفاده از این شاخص می توان تعیین نمود که درهرفصل چند درصد ازمعده ها در تقسیم بندی بالا قرار می گیرند.

۲-۳-۳- شاخص خالی بودن معده :(Vacuity indea)

شاخص خالی بودن معده که تخمینی از پر خوری ماهی شکارچی را مشخص می کند از معادله (۲) محاسبه شد (Euzen,1987)

$$CV=\frac{ES}{TS}\times ۱۰۰$$ معادله (۲)

CV = شاخص خالی بودن معده

ES = تعداد معده خالی

TS = تعداد کل معده های مورد بررسی

....مقدار CV بدست آمده ، با شرایط زیر مشخص می گردد(Euzen,1987)

اگر $۰ \leq CV \leq ۲۰$ باشد نتیجه منطقی آن است که آبزی مورد نظر پرخور می باشد.

اگر $۲۰ \leq CV \leq ۴۰$ باشد نتیجه منطقی آن است که آبزی مورد نظر نسبتاً پرخور می باشد.

اگر $۴۰ \leq CV \leq ۶۰$ باشد نتیجه منطقی آن است که آبزی مورد نظر تغذیه متوسطی دارد.

اگر ۸۰ ≤ CV ≤ ۶۰ باشد نتیجه منطقی آن است که آبزی مورد نظر نسبتاً کم خور می باشد.

اگر ۱۰۰≤ CV ≤ ۸۰ باشد نتیجه منطقی آن است که آبزی مورد نظر کم خور می باشد.

٤-۳-۲- تعیین ترجیح غذایی

یکی از دیگر از فاکتورهای مورد نظر، تعیین ترجیح غذایی یا درصد فراوانی وقوع شکار می باشدکه ازمعادله (۳) محاسبه شد (Euzen,1987)

$$FP = \frac{Nsj}{Ns} \times ۱۰۰$$ معادله (۳)

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

Ns = تعداد معده هایی که محتوی غذا می باشند.

FP = ترجیح غذایی

مقادیر حاصل از این فرمول بر طبق تغییرات مقادیر FP ، دارای ویژگیهای زیر می باشند(Euzen, 1987) :

اگر ۱۰ > FP باشد یعنی شکار خورده شده تصادفی بوده واصلاً غذای آبزی محسوب نمی شود.

اگر ۵۰ ≤ FP ≤ ۱۰ باشد یعنی شکار خورده شده یک غذای دست دوم (فرعی) محسوب میگردد.

اگر ۵۰ ≤ FP باشد یعنی شکار خورده شده غذای اصلی آبزی محسوب می شود.

۵-۳-۲- تعیین شاخص معدی (GaSI) یا (Gastrosomatic Index) :

شاخص معدی بر اساس معادله (۴) محاسبه گردید (Biswass,1993) .

$$GaSI = \frac{Ws}{Wb} \times ۱۰۰$$ (معادله ۴)

GaSI = شاخص معدی

Ws= وزن معده ماهی به گرم

Wb= وزن بدن ماهی به گرم

۳- نتایج

نتایج حاصل از بررسی های صورت گرفته برروی تغذیه سه گونه از تون ماهی غالب و یک گونه ساردین غالب در آبهای غرب دریای عمان بشرح ذیل می باشد:

۳-۱- تون ماهیان

نتایج حاصل از آنالیز محتویات معده به تفکیک گونه های مورد بررسی بشرح ذیل است:

۳-۱-۱- ماهی هوور(*Thunnus tonggol*)

درمجموع تعداد ۱۰۱معده مورد بررسی قرار گرفت.از این تعداد،۵۱معده خالی ،۳۵معده نیمه پر و۲۴معده پر بودند.شاخص خالی بودن معده برای این ماهی۴۶/۴بودند. محاسبه گردید که طبق تعریف(1987)Euzen بیانگر اینستکه این ماهی تغذیه متوسطی دارد.این شاخص در فصل بهار به میزان ۸۰درصد بیشترین ودرفصل پاییز به میزان ۶/۷ درصد کمترین میزان خود را داشت.همچنین شاخص فوق برای جنس ماده در فصل پاییز حداقل(صفر) ودر فصل تابستان حداکثر (۹۳) ودر جنس نر در فصل زمستان حداقل (۸/۳) ودر فصل بهار حداکثر (۷۲/۷) مقدار خود را داشت.

درجه پر بودن معده (Fullness Index)برای ماهی هوور ۲۱/۸محاسبه گردید.این شاخص در فصول مختلف ،متفاوت بود.حداقل معده های پر در فصل بهاربه میزان صفر درصد وحداکثر آن در فصل زمستان به میزان ۵۰درصد بود(شکل ۱۶).این شاخص برای جنس ماده در فصل بهاربه میزان صفر درصد حداقل و در فصل زمستان به میزان۶۲/۵ درصد حداکثرو در جنس نر در فصل بهار به میزان صفر درصد حداقل ودر فصل زمستان به میزان۴۱/۵درصد حد اکثر میزان خود را داشت(اشکال ۱۷و۱۸). .

در جنس ماده بیشترین و کمترین درصد معده های پر بترتیب در مرحله۲و۱ وبیشترین و کمترین درصد معده های خالی بترتیب در مرحله ۳و۱ مشاهده شدند(شکل ۱۹).

محاسبه شاخص معدی(GaSI)برای این ماهی نشان داد که این شاخص در جنس ماده در فصل تابستان بیشترین (۱/۹۲)ودر فصل زمستان کمترین مقدار(۱/۲۷) و در جنس نر نیز در فصل تابستان ،بیشترین(۱/۹۲) و در فصل پاییز،کمترین میزان خود(۱/۲۷) را دارا می باشد(اشکال ۲۰و۲۱).

اقلام غذایی مصرف شده توسط ماهی هوور شامل سه گروه ماهیان استخوانی ،سرپایان و سخت پوستان بودند که ماهیان استخوانی بیشترین درصد تغذیه را از نظر تعدادبا ۹۸/۶ درصد واز نظر تکرار در معده های محتوی غذا با۹۸درصد داشتند وسرپایان با۰/۸درصد و۱درصد وسخت پوستان با۰/۶ درصد و۱درصد از اهمیت غدایی کمتری برخوردار بودند(شکل ۲۲).

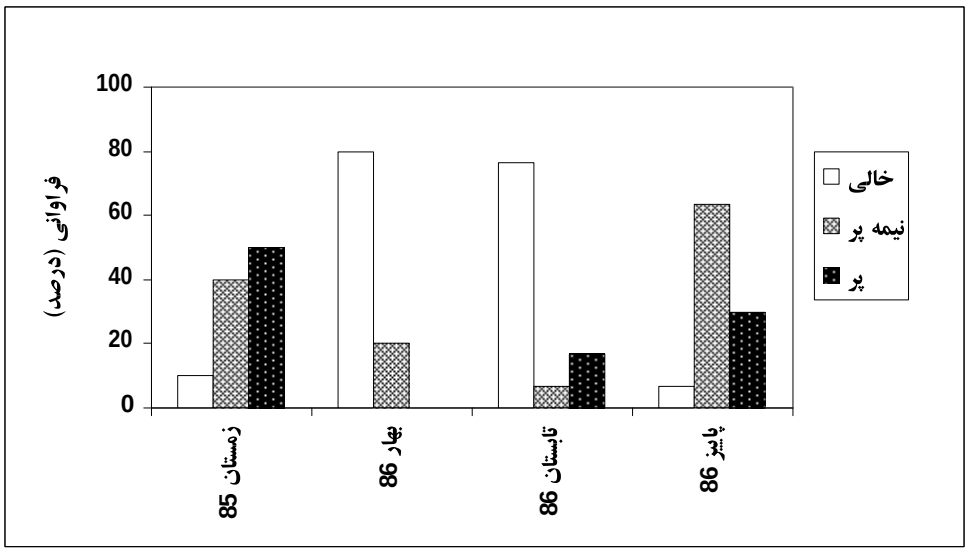
همچنین با استفاده از روش شمارش تعداد انواع شکار در معده این ماهی،میزان ماهیان استخوانی در معده هوور در فصول زمستان،بهار،تابستان وپاییز بترتیب۱۰۰،۸۳,۳،۱۰۰و۱۰۰درصد ومیزان سرپایان در فصول فوق بترتیب صفر،۱۶,۷،صفر وصفردرصد و میزان سخت پوستان بترتیب صفر،صفر،صفر و۱۴,۳درصد محاسبه شد(اشکال ۲۳و۲۴و۲۵و۲۶).

میانگین شاخص فراوانی شکار(FP) یاترجیح غذایی در ماهی هوور برای ماهیان استخوانی۹۸/۳ بدست آمد که نشاندهنده اینستکه ماهیان استخوانی غذای اصلی هوور را تشکیل می دهند ولی این شاخص برای سرپایان و سخت پوستان بترتیب۱/۷ و ۱/۷بدست آمد که بیانگر اینستکه سرپایان و سخت پوستان غذای تصادفی هوور را تشکیل می دهند.

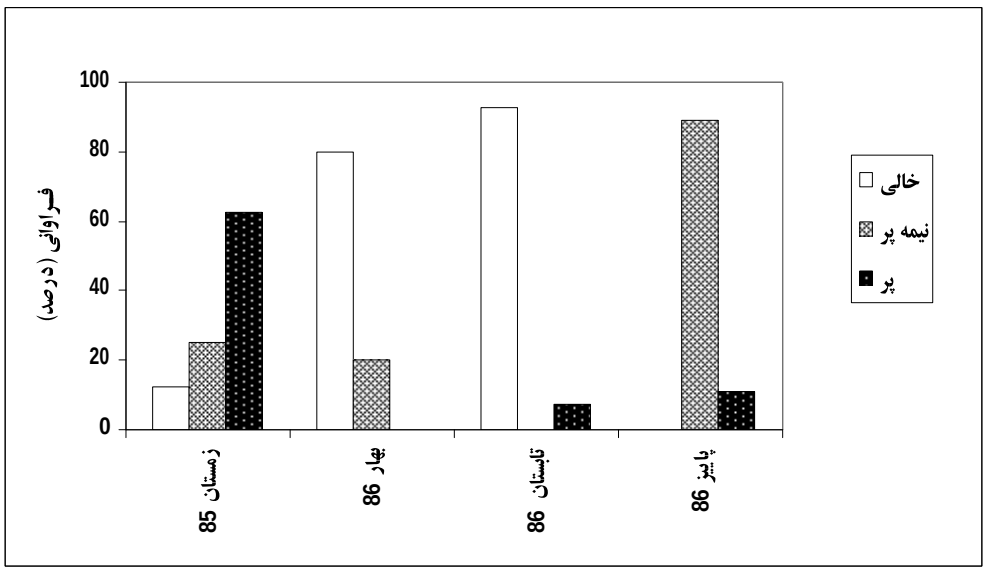
از بین ماهیان استخوانی شکار شده توسط این ماهی ،موتو ماهیان با ۶۶ و ساردین ماهیان با ۲۵/۹ درصد بیشترین فراوانی و پس از انها سایر ماهیان استخوانی (ماهی پرنده(Exocotidae) با۲درصد وماهی کتو *Megalopsis cordyla*)با۰,۲ درصد) وماهیان هضم شده غیر قابل شناسایی با ۵/۳ درصدقرار داشتند(شکل ۲۷).بیشترین درصد تغذیه از ساردین ماهیان توسط ماهی هوور در فصل پاییز(۸۱/۸٪) وکمترین ان درفصول بهار و تابستان (۰٪) انجام شده بود در حالیکه بیشترین و کمترین درصد تغذیه این ماهی از موتو بترتیب درتابستان(۹۳/۴٪)و پاییز(۱۲/۱٪) صورت پذیرفته بود(اشکال ۲۸و۲۹و۳۰و۳۱).همچنین از بین سرپایان مورد تغذیه این ماهی *Sepia sp.*تنها جنس یافت شده بود و تنها سخت پوست موجود نیز ،خرچنگ آبی(*Portunus pelagicus*) بود.(جدول ۱۰).

درمجموع از بین ماهیان استخوانی ،۲عدد در حد گونه،یک عدد در حد جنس و یک عدد نیز در حد خانواده و از بین سرپایان،یک عدد در حد جنس و از بین سخت پوستان نیز یک عدد در حد گونه شناسایی شدند(جدول ۲).

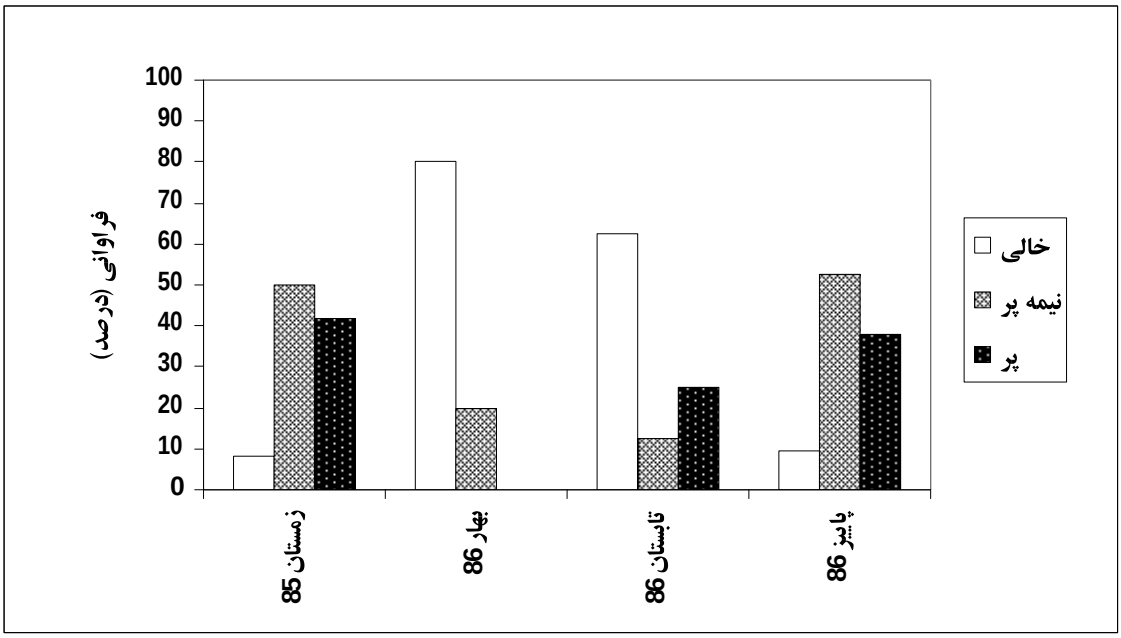
نتایج حاصل از بررسی تغذیه در کلاسهای طولی مختلف نشان داد که ماهیان هوور با طول چنگالی بین ۸۰-۷۰ سانتیمتر بیشترین درصد تغذیه را از ماهیان استخوانی داشته اند(۴۱/۱درصد) وکمترین درصد تغذیه از ماهیان استخوانی (صفر درصد) در کلاس طولی ۱۱۰-۱۰۱سانتیمترمشاهده گردید.



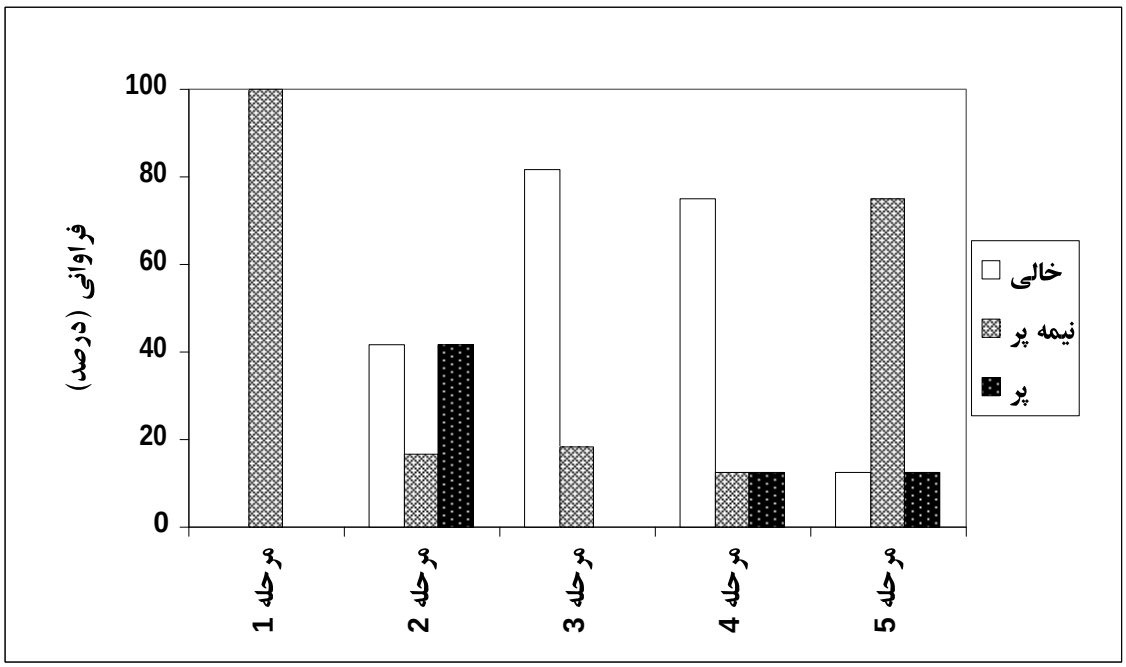
شکل ۱۶:فراوانی معده های پر و خالی در ترکیب دو جنس نر و ماده ماهی هوور در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)



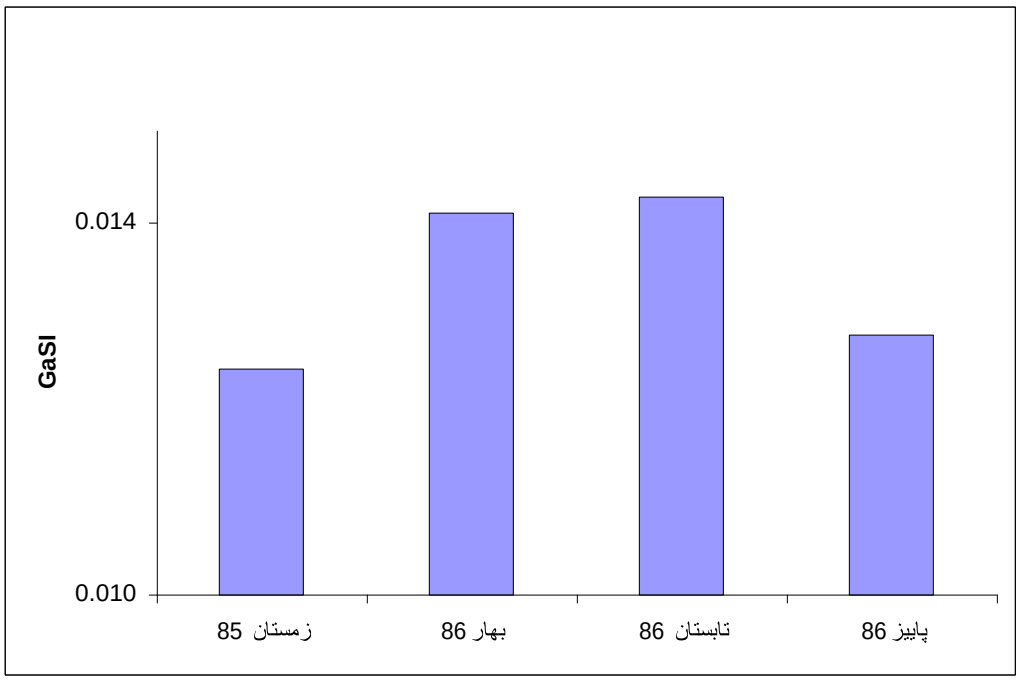
شکل ۱۷: فراوانی معده های پر و خالی در جنس ماده ماهی هوور در آبهای غرب دریای عمان (۱۳۸۶-۱۳۸۵)



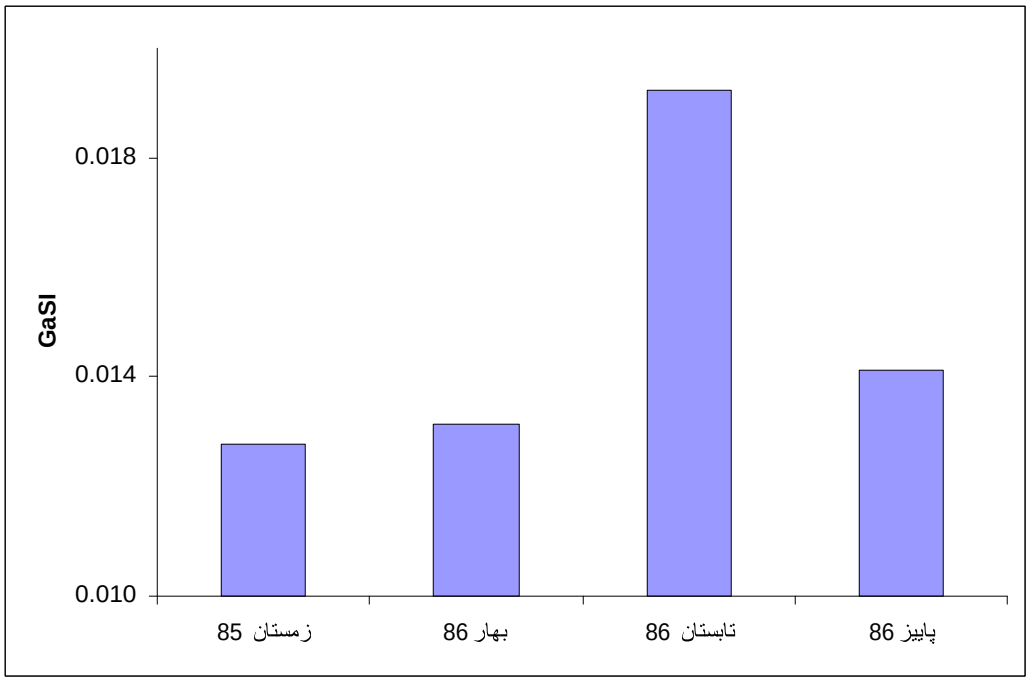
شکل ۱۸: فراوانی معده های پر و خالی در جنس نر ماهی هوور در آبهای غرب دریای عمان (۱۳۸۶-۱۳۸۵)



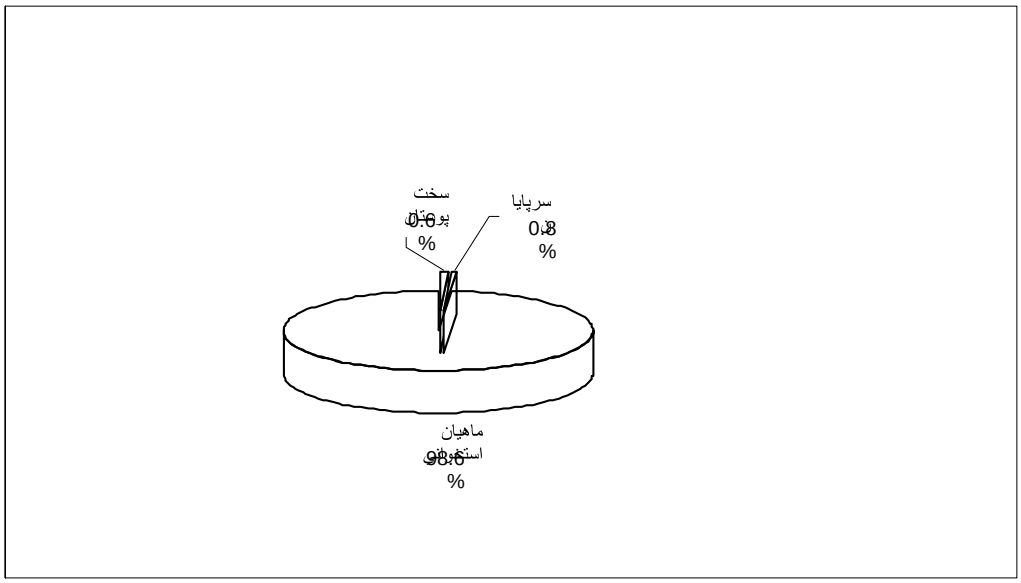
شکل ۱۹ : فراوانی معده های پر و خالی در جنس ماده ماهی هوور براساس مراحل مختلف جنسی در آبهای غرب دریای عمان (۱۳۸۶-۱۳۸۵)



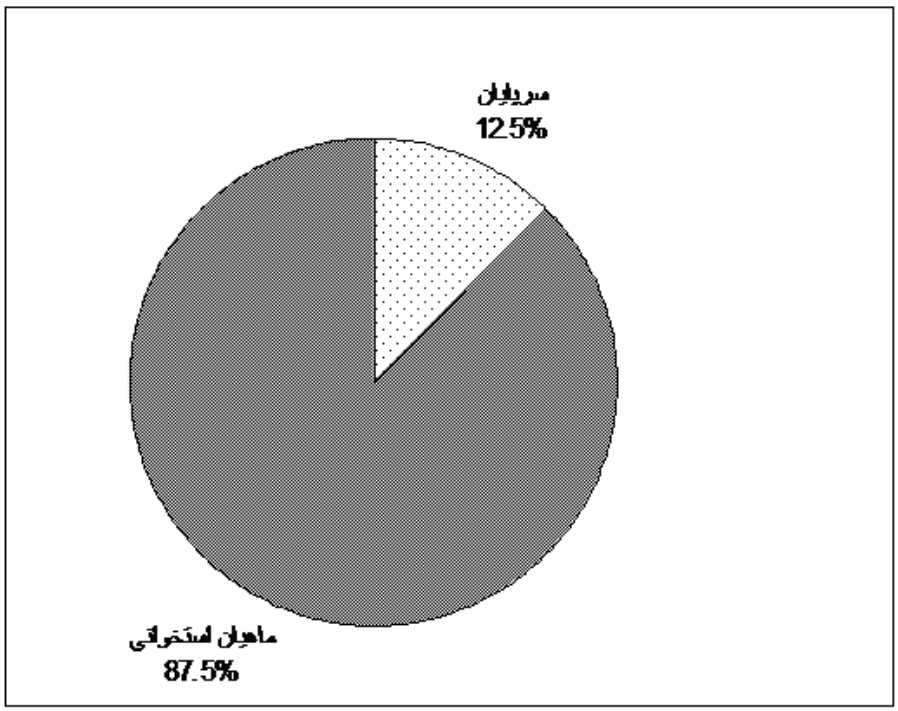
شکل ۲۰:نمودار تغییرات شاخص GaSI درجنس ماده ماهی هوور در آبهای غرب دریای عمان (۱۳۸۶-۱۳۸۵)



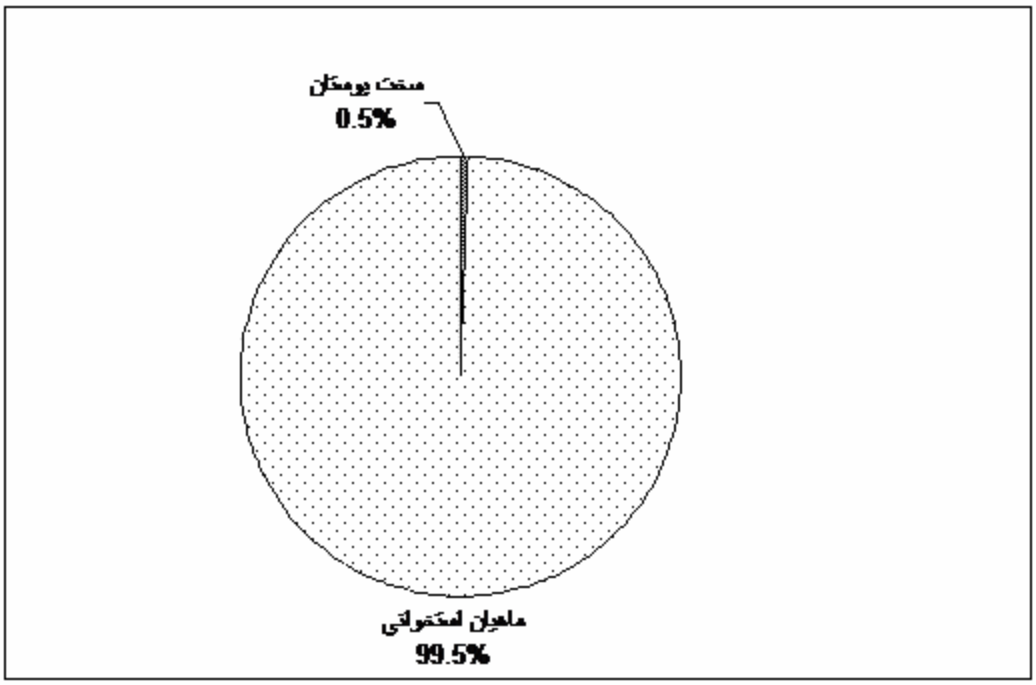
شکل ۲۱: نمودار تغییرات شاخص GaSI درجنس نر ماهی هوور در آبهای غرب دریای عمان (۱۳۸۶-۱۳۸۵)



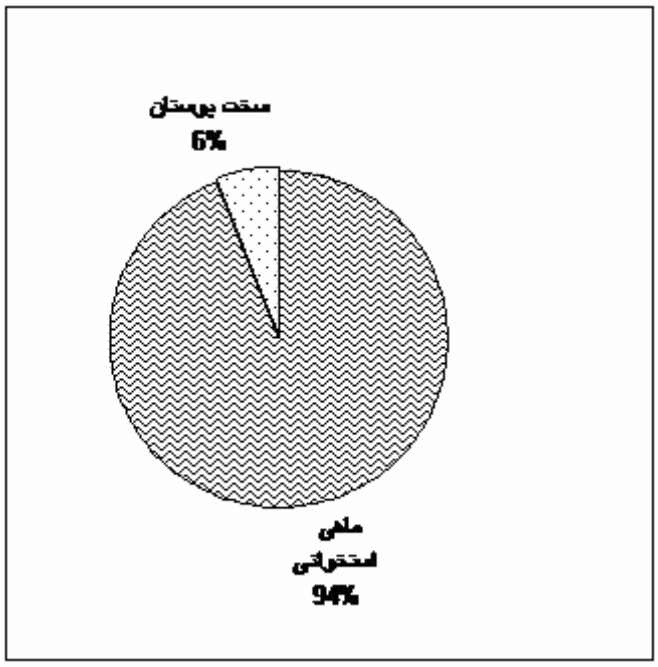
شکل ۲۲:درصد فراوانی انواع گروههای غذایی یافت شده در معده ماهی هوور‌در طی دوره بررسی در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)



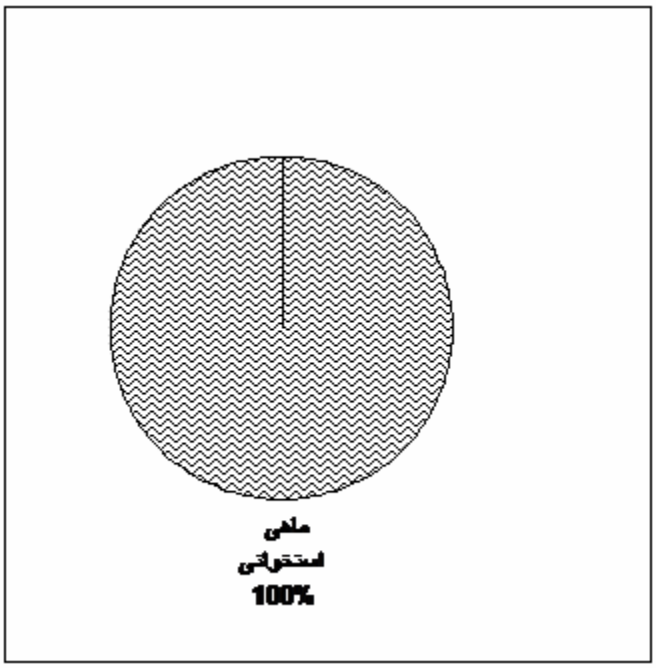
شکل ۲۳:درصد فراوانی انواع گروههای غذایی یافت شده در معده ماهی هوور درفصل بهار در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)



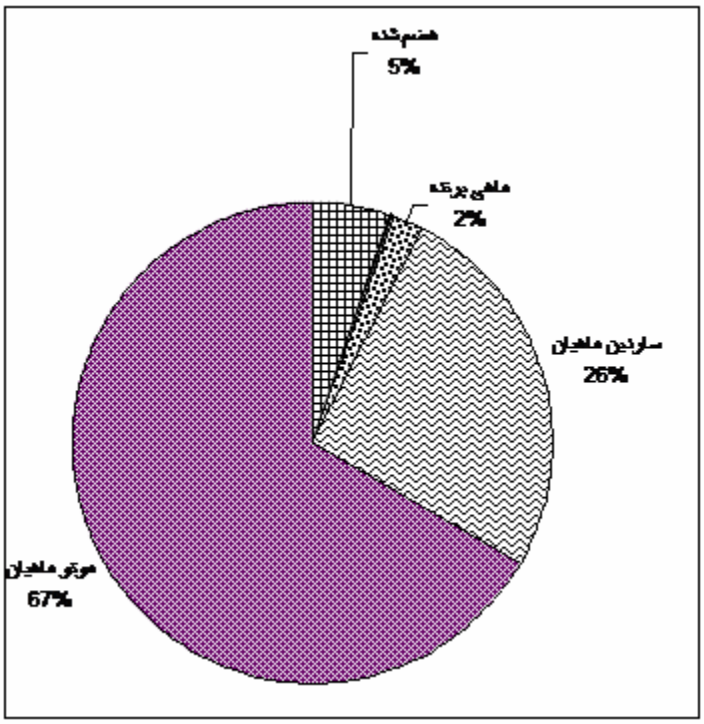
شکل ۲٤:درصد فراوانی انواع گروههای غذایی یافت شده در معده ماهی هوردر فصل تابستان در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸٦-۱۳۸۵)



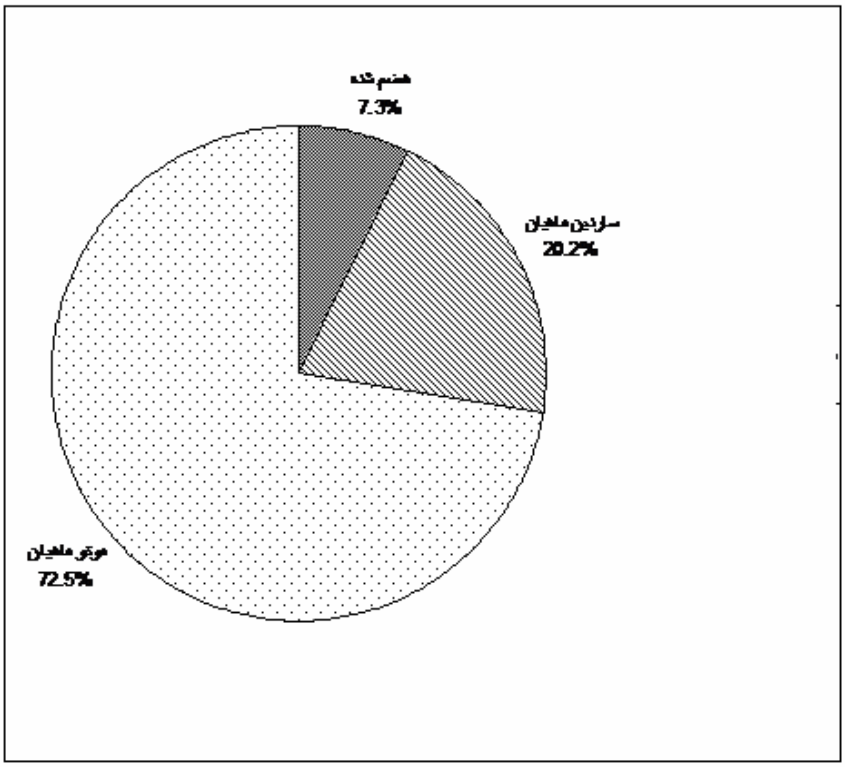
شکل ۲۵:درصد فراوانی انواع گروههای غذایی یافت شده در معده ماهی هوردر فصل پاییز در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸٦-۱۳۸۵)



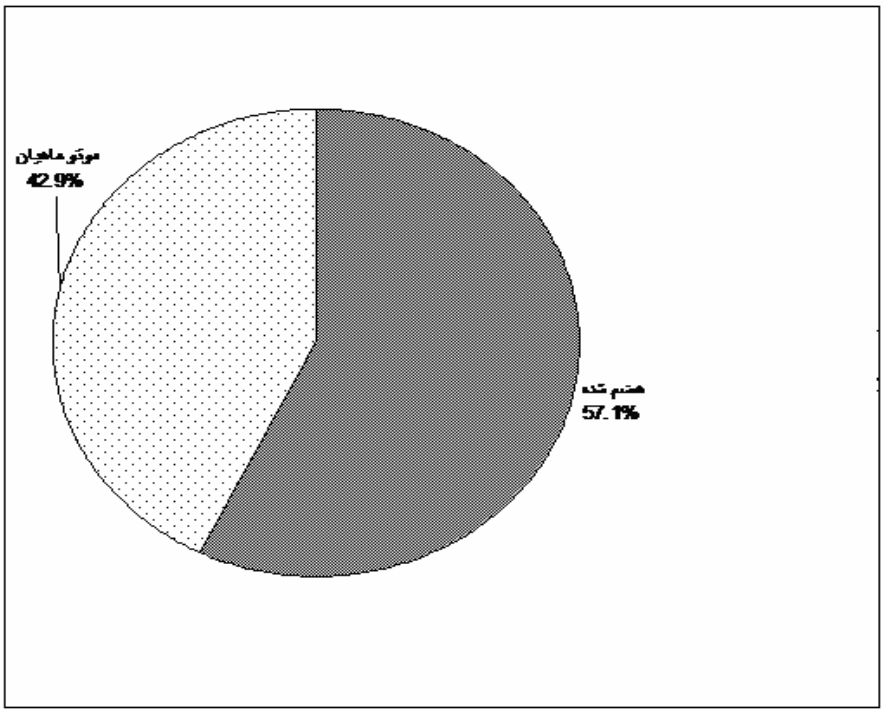
شکل ۲۶:درصد فراوانی انواع گروههای غذایی یافت شده در معده ماهی هوموردر فصل زمستان در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)



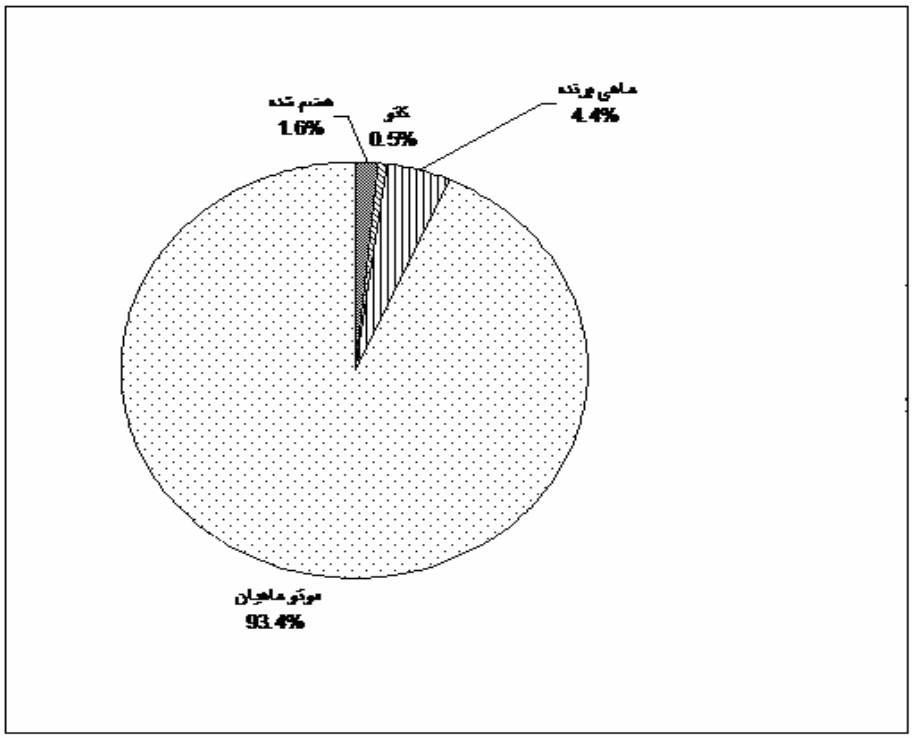
شکل ۲۷: درصد انواع ماهیان استخوانی یافت شده در معده ماهی هوور در طی دوره بررسی در آبهای غرب دریای عمان (۱۳۸۵-۱۳۸۶)



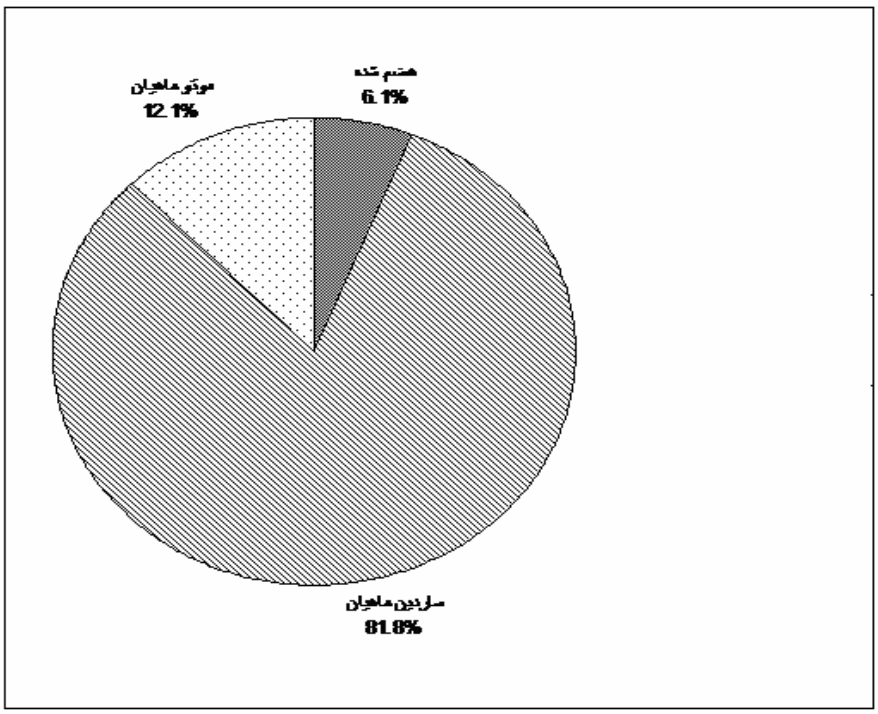
شکل ۲۸ : درصد انواع ماهیان استخوانی یافت شده در معده ماهی هوور در فصل زمستان در آبهای غرب در یای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)



شکل ۲۹ : درصد انواع ماهیان استخوانی یافت شده در معده ماهی هوور در فصل بهار در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)



شکل ۳۰ : درصد انواع ماهیان استخوانی یافت شده در معده ماهی هوور در فصل تابستان در آبهای غرب در یای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)



شکل ۳۱ : درصد انواع ماهیان استخوانی یافت شده در معده ماهی هوور در فصل پائیز در آبهای غرب در یای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)

بررسی تغذیه ماهی هوور از گروههای غذایی مختلف برحسب کلاسهای طولی نشان داد که تنها ماهیان در کلاس طولی ۸۰-۷۱ از سخت پوستان و نرمتنان تغذیه نموده بودند و در بقیه کلاسها اثری از این دو گروه غذایی یافت نشد و ماهیان هوور با طول چنگالی بین ۸۰-۷۰ سانتیمتر بیشترین درصد تغذیه را از ماهیان استخوانی داشته اند(۴۱/۱درصد) وکمترین درصد تغذیه از ماهیان استخوانی (صفر درصد) در کلاس طولی ۱۱۰-۱۰۱سانتیمترمشاهده گردید (جدول ۸). همچنین کمترین درصد معده های خالی(۰٪) در کلاس طولی ۶۰-۵۱ وبیشترین آن درکلاس طولی ۱۱۰-۱۰۱ سانتیمتر و کمترین درصد معده های پر نیز(۰٪) در کلاسهای طولی ۶۰-۵۱ و ۱۱۰-۱۰۱ وبیشترین آن (۵۲/۴٪) در کلاس طولی ۷۰-۶۱ مشاهده گردید(جدول ۹)

جدول ۲:درصد تغذیه ماهی هوور(به تفکیک جنس) از انواع گروههای غذایی برحسب کلاسهای طولی طی دوره بررسی در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)

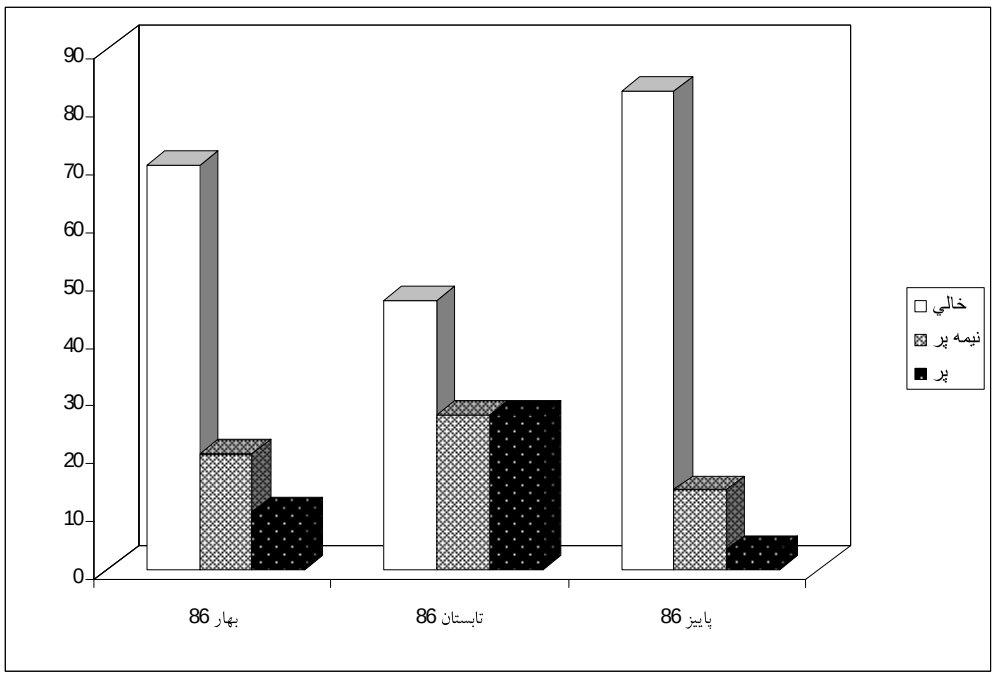
ماده			نر			کلاس طولی (سانتیمتر)
نرمتنان	سخت پوستان	ماهیان استخوانی	نرمتنان	سخت پوستان	ماهیان استخوانی	
۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۶۰-۵۱
۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۷۰-۶۱
۲۵	۲۰	۵۵	۰/۶	۰	۹۹/۴	۸۰-۷۱
۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۹۰-۸۱
۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۰	۱۰۰-۹۱
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۱۰-۱۰۱

جدول ۳:درصدوضعیت پری معده در ماهی هوور(به تفکیک جنس) برحسب کلاسهای طولی طی دوره بررسی در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)

ماده			نر			کلاس طولی (سانتیمتر)
پر	نیمه پر	خالی	پر	نیمه پر	خالی	
۰	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۶۰-۵۱
۵۵/۶	۱۱/۱	۳۳/۳	۵۰	۲۵	۲۵	۷۰-۶۱
۳/۶	۳۵/۷	۶۰/۷	۲۵	۳۸/۹	۳۶/۱	۸۰-۷۱
۰	۲۸/۶	۷۱/۴	۳۳/۴	۳۳/۳	۳۳/۳	۹۰-۸۱
۰	۰	۱۰۰	۳۳/۳	۰	۶۶/۷	۱۰۰-۹۱
۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۱۱۰-۱۰۱

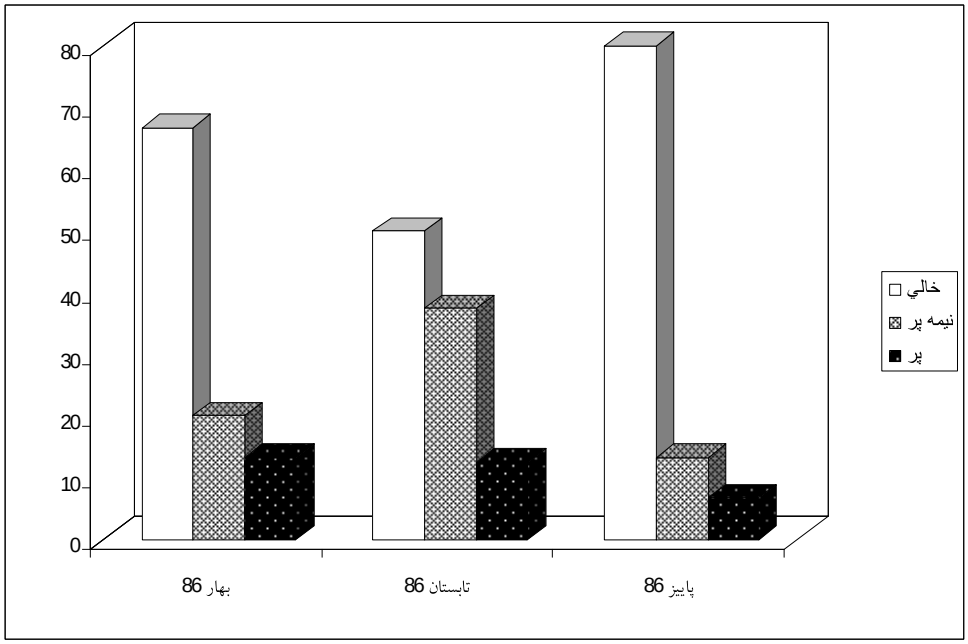
۲-۱-۳- ماهی زرده(*Euthynnus affinis*)

در مجموع ۸۵ ماهی مورد بررسی قرار گرفت که از این تعداد ،۵۵معده خالی ،۱۷ معده نیمه پر و۱۳ معده پر بودند.شاخص خالی بودن معده برای این ماهی در طی سه فصل بررسی ۶۴/۷ محاسبه شد که طبق تعریف(1987)Euzen بیانگر اینستکه این ماهی نسبتا کم خور می باشد.این شاخص در فصل پاییز حداکثر (۷۹/۲) ودر فصل تابستان حداقل میزان خود را داشت(۴۵/۲) (شکل ۳۲).شاخص فوق در جنس ماده در فصل تابستان به میزان ۵۰حداقل و در فصل پاییز به میزان ۸۶/۷ حداکثر و در جنس نر در فصل تابستان به میزان ۴۵/۴ حداقل و در فصل پاییز به میزان ۷۸/۶ حد اکثر مقدار خود را داشت(اشکال ۳۳و۳۴).در فصل زمستان بدلیل عدم صید ماهی زرده در منطقه مورد بررسی،نمونه ای در دسترس نبود.درجه پر بودن معده(Fullness Index) برای ماهی زرده۱۵/۳محاسبه شد. این شاخص در فصل تابستان حداکثر (۲۶/۷) و درفصل پاییز حداقل میزان خود (۳/۴) را داشت .شاخص فوق برای جنس ماده در فصل پاییز به میزان ۶/۷ حداقل و در فصل بهار به میزان ۱۳/۳حداکثرو در جنس نر در فصل پاییز به میزان صفر حداقل و در فصل تابستان به میزان ۳۱/۸حداکثر میزان خود را داشت.

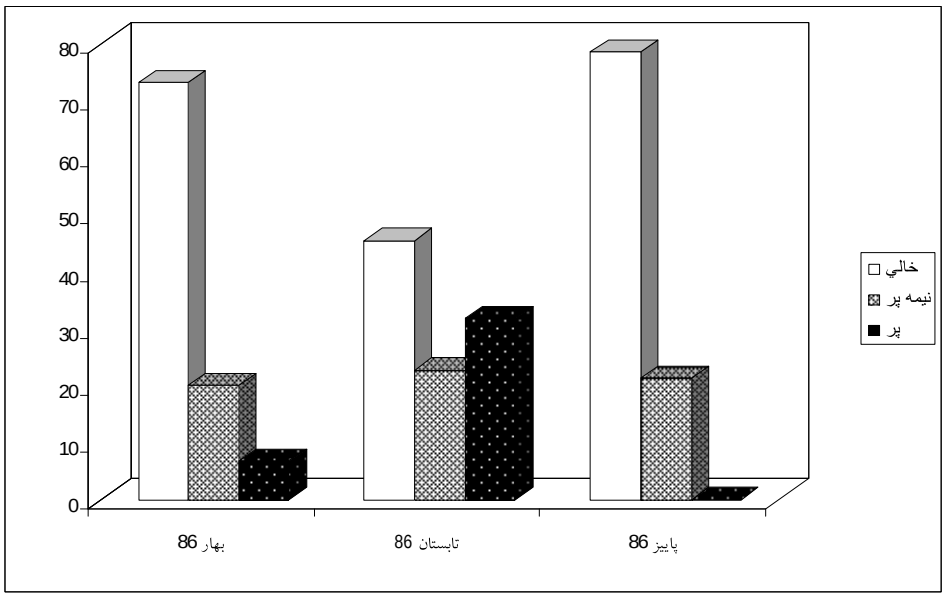


شکل ۳۲:فراوانی وضعیت معده در ترکیب دو جنس نر و ماده
ماهی زرده در آبهای غرب دریای عمان (۱۳۸۶-۱۳۸۵)

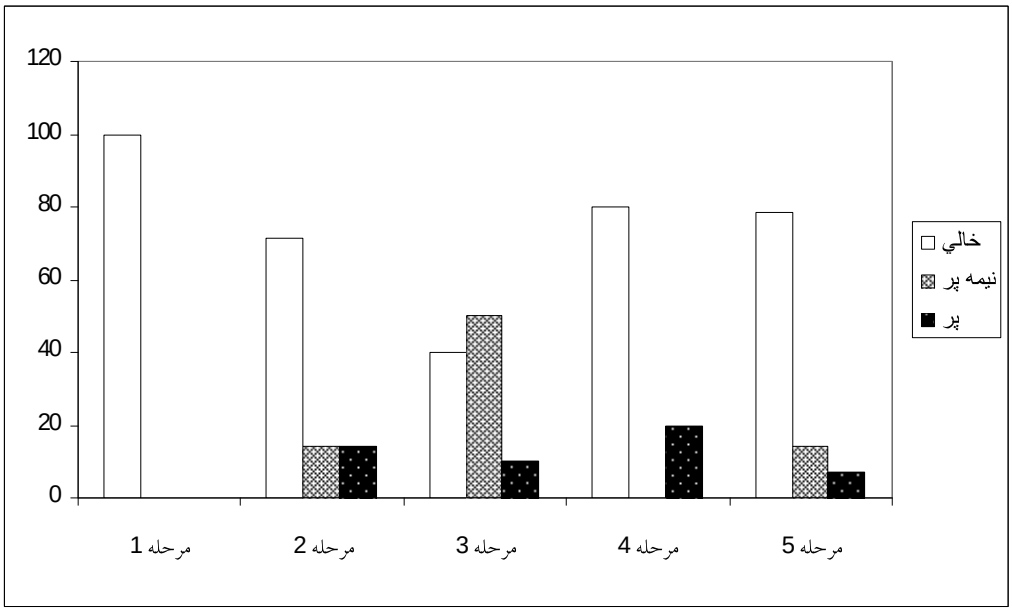
در جنس ماده بیشترین و کمترین درصد معده های پر بترتیب در مرحله۴و۱ وبیشترین و کمترین درصد معده های خالی بترتیب در مرحله ۱و۳ مشاهده شدند(شکل ۳۵).



شکل ۳۳ : فراوانی وضعیت معده در جنس ماده ماهی زرده در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)

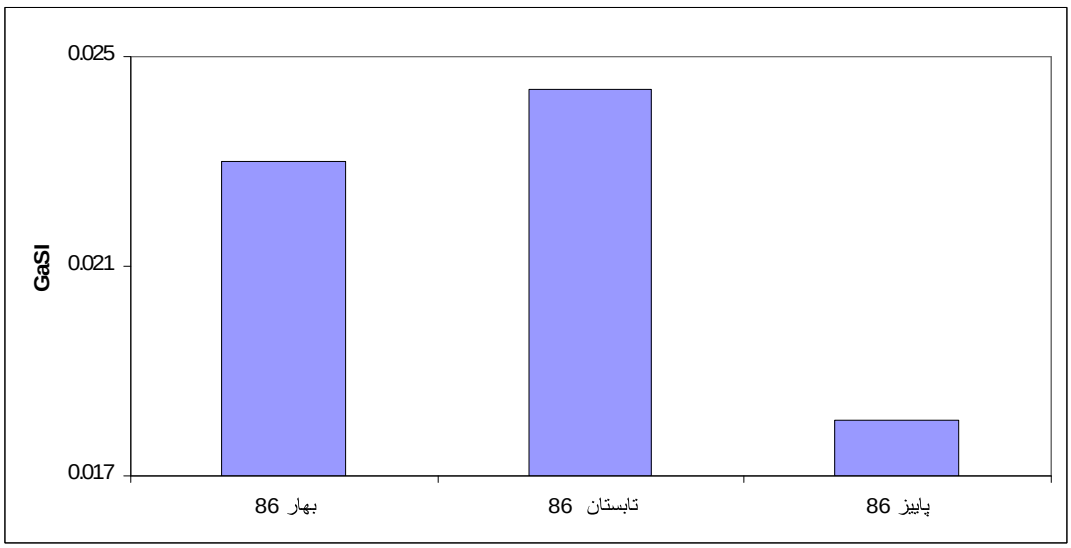


شکل ۳٤ : فراوانی وضعیت معده در جنس نر ماهی زرده در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)

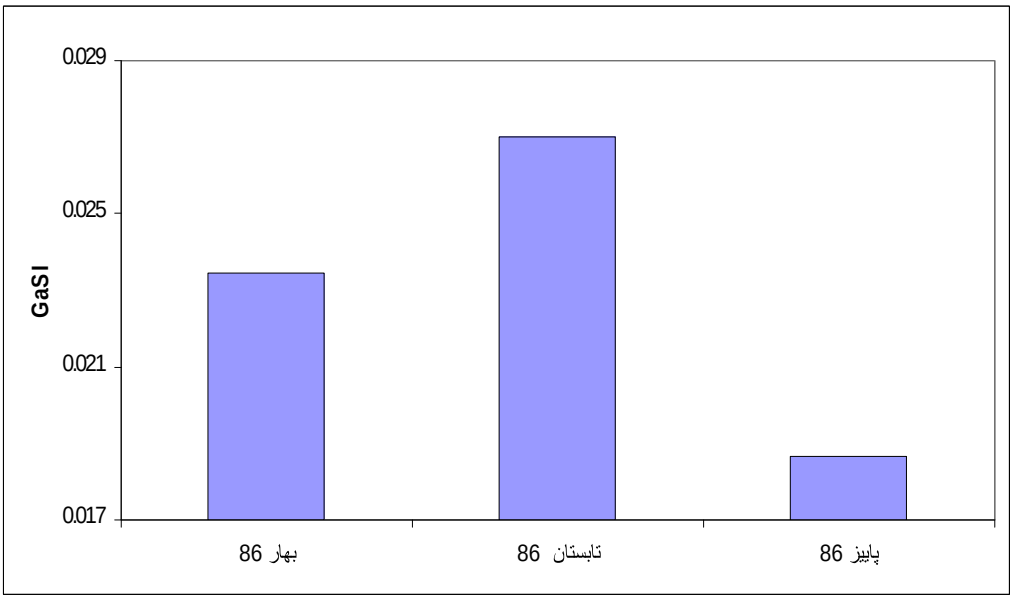


شکل ۳۵ : فراوانی وضعیت معده در جنس ماده ماهی زرده براساس مراحل مختلف جنسی در آبهای غرب دریای عمان (۱۳۸۶-۱۳۸۵)

محاسبه شاخص معدی(GaSI)برای این ماهی نشان داد که این شاخص در جنس ماده در فصل تابستان بیشترین (۲/۴۴)ودر فصل پاییزکمترین مقدار(۱/۸) و در جنس نر نیز در فصل تابستان ،بیشترین(۲/۷) و در فصل پاییز،کمترین میزان خود(۱/۹) را دارا می باشد(اشکال ۳۶و۳۷).

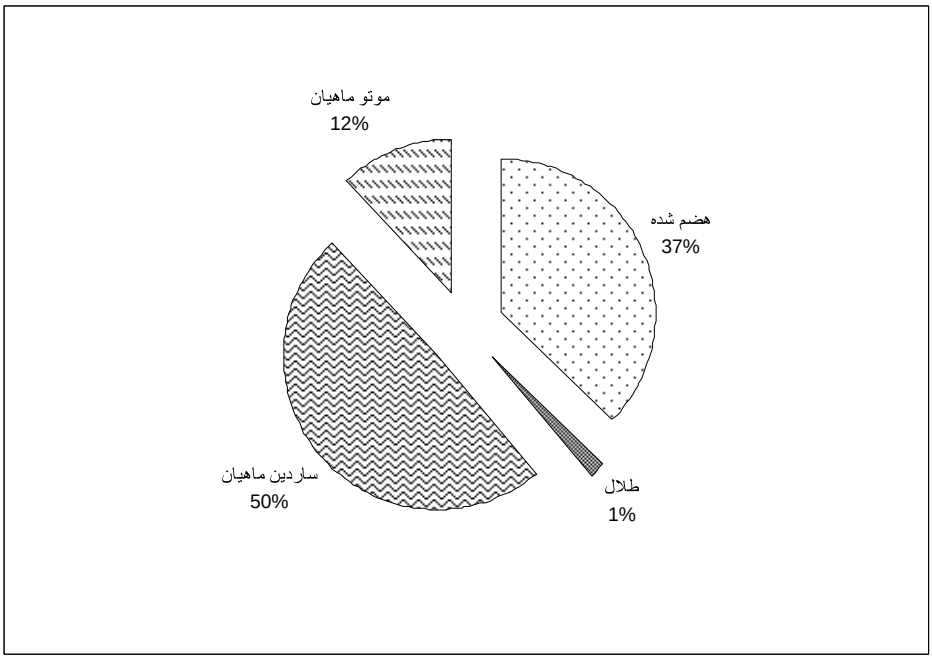


شکل ۳۶: تغییرات شاخص GaSI درجنس ماده ماهی زرده در آبهای غرب دریای عمان (۱۳۸۶-۱۳۸۵)

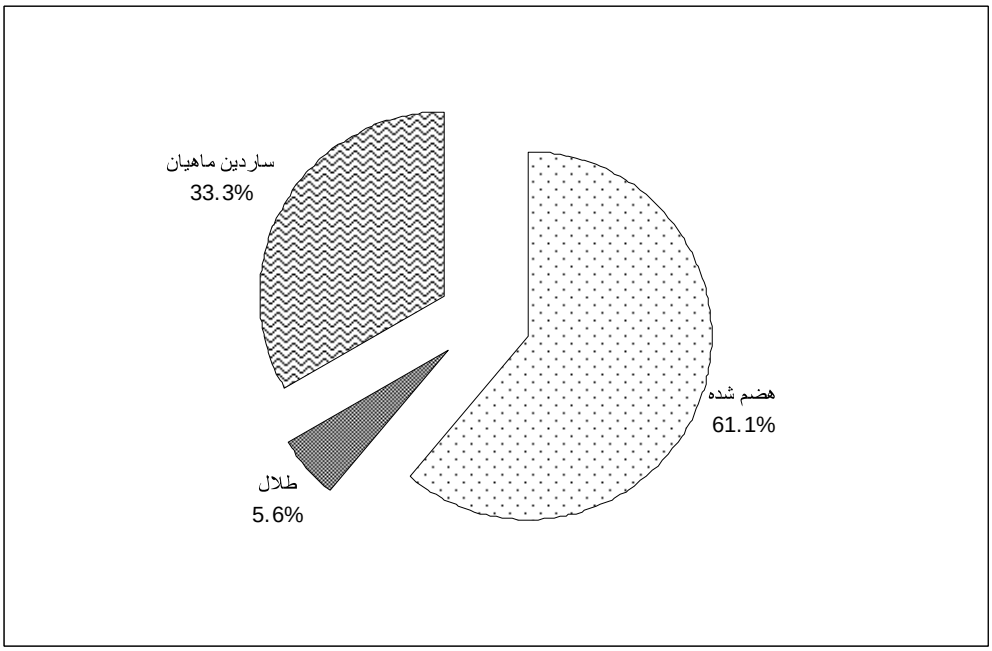


شکل ۳۷ تغییرات شاخص GaSI درجنس نر ماهی زرده در آبهای غرب دریای عمان (۱۳۸۶-۱۳۸۵)

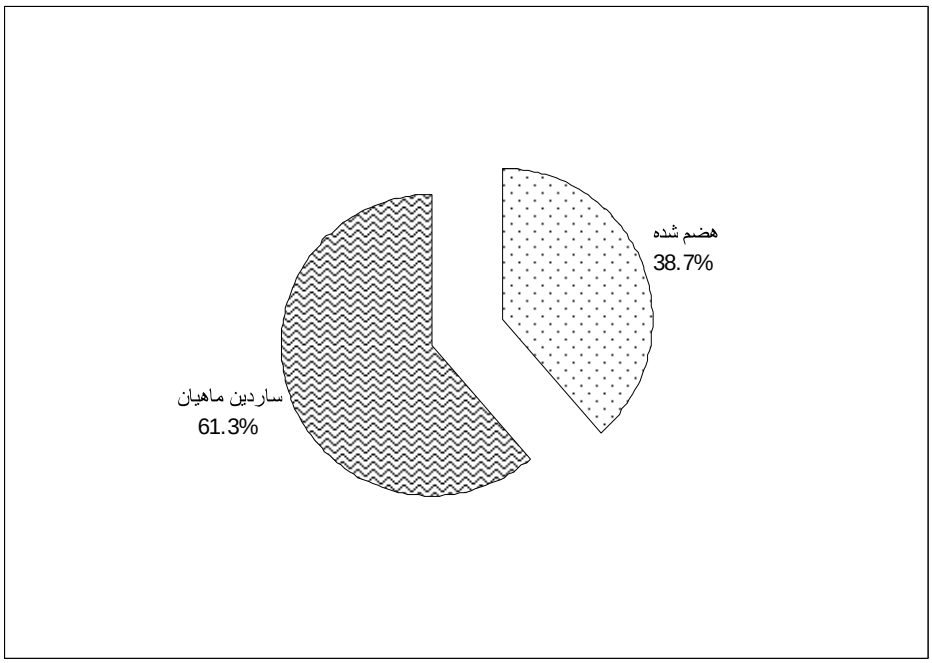
اقلام غذایی مصرف شده توسط ماهی زرده تنها شامل گروه ماهیان استخوانی بود که از نظر تعداد و از نظر درصد تکرار در معده های محتوی غذا ۱۰۰درصد بودند.همچنین با استفاده از روش شمارش تعداد انواع شکاردرمعده این ماهی ،میزان ماهیان استخوانی در معده زرده در فصول بهار،تابستان و پاییز ۱۰۰درصد بود. میانگین شاخص فراوانی شکار(FP) یاترجیح غذایی،برای ماهیان استخوانی ۱۰۰ بدست آمد که نشاندهنده این است که ماهیان استخوانی غذای اصلی ماهی زرده را تشکیل می دهند. از بین ماهیان استخوانی شکار شده توسط این ماهی،ساردین ماهیان با ۵۰درصد و موتو ماهیان با ۱۲درصد بیشترین فراوانی و پس از آنها ماهی طلال(*Rastrelliger kanagurta*) با ۱درصد و سایر ماهیان هضم شده شناسایی نشده با ۳۷ درصد قرار داشتند(شکل ۳۸).بیشترین درصد تغذیه ماهی زرده از ساردین در فصل تابستان(۶۳/۳٪) و کمترین درصد تغذیه از ساردین در فصل بهار (۳۳/۳٪)صورت گرفته بود(اشکال ۳۹و۴۰و۴۱). در مجموع از بین ماهیان استخوانی ،۲عدد در حد گونه و یک عدد در حد جنس شناسایی گردیدند(جدول ۱۰).



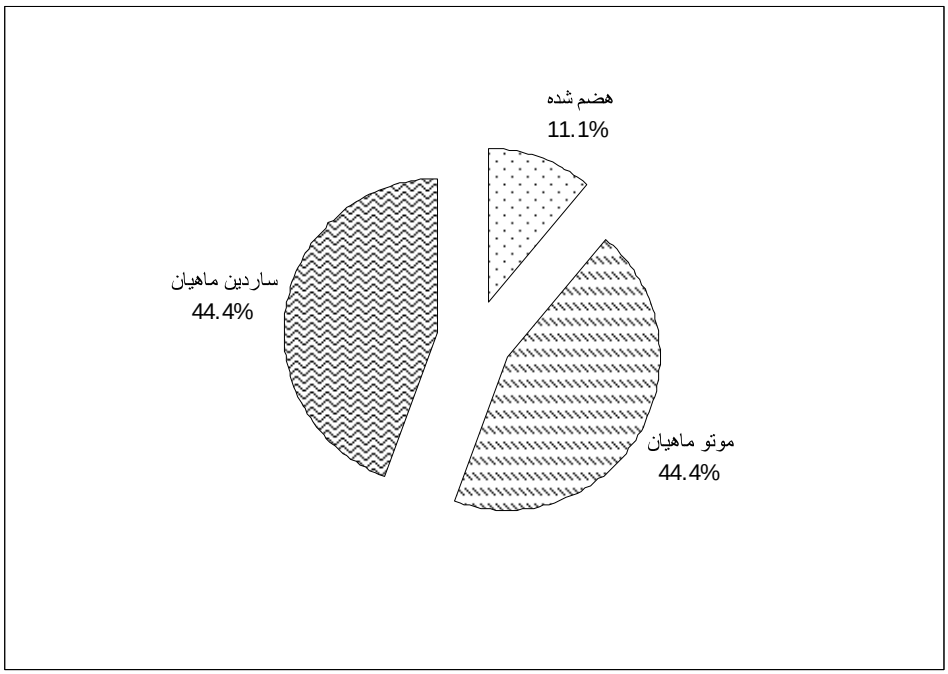
شکل ۳۸: نمودار انواع ماهیان استخوانی یافت شده در معده ماهی زرده در طی دوره بررسی در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)



شکل ۳۹ : نمودار انواع ماهیان استخوانی یافت شده در معده ماهی زرده در فصل بهار در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)



شکل ٤٠ : نمودار انواع ماهیان استخوانی یافت شده در معده ماهی زرده در فصل تابستان در آبهای غرب دریای عمان(١٣٨٦-١٣٨٥)



شکل ٤١ : نمودار انواع ماهیان استخوانی یافت شده در معده ماهی زرده در فصل پائیز در آبهای غرب دریای عمان(١٣٨٦-١٣٨٥)

بررسی تغذیه ماهی زرده از گروههای غذایی مختلف برحسب کلاسهای طولی نشان داد که ماهیان زرده در سه کلاس طولی موجود همگی ۱۰۰درصد از ماهیان استخوانی تغذیه نموده بودندودر هیچکدام از کلاسهای طولی مذکور ، اثری از سخت پوستان ونرمتنان مشاهده نگردید(جدول ۸). همچنین کمترین درصد معده های خالی(۴۷/۴٪) در کلاس طولی ۵۰-۴۱وبیشترین آن(۷۷/۸٪) درکلاس طولی ۷۰-۶۱سانتیمتر و کمترین(۰٪)و بیشترین(۳۶/۸٪) درصد معده های پر نیزبترتیب در کلاسهای طولی ۷۰-۶۱ ۵۰-۴۱ مشاهده گردید(جدول ۹).

جدول ٤:درصد تغذیه ماهی زرده(به تفکیک جنس) از انواع گروههای غذایی برحسب کلاسهای طولی طی دوره بررسی در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸٦-۱۳۸۵)

کلاس طولی (سانتیمتر)	نر			ماده		
	ماهیان استخوانی	سخت پوستان	نرمتنان	ماهیان استخوانی	سخت پوستان	نرمتنان
۴۱-۵۰	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰
۵۱-۶۰	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰
۶۱-۷۰	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰

جدول ٥:درصد وضعیت معده در ماهی زرده(به تفکیک جنس) برحسب کلاسهای طولی طی دوره بررسی در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸٦-۱۳۸۵)

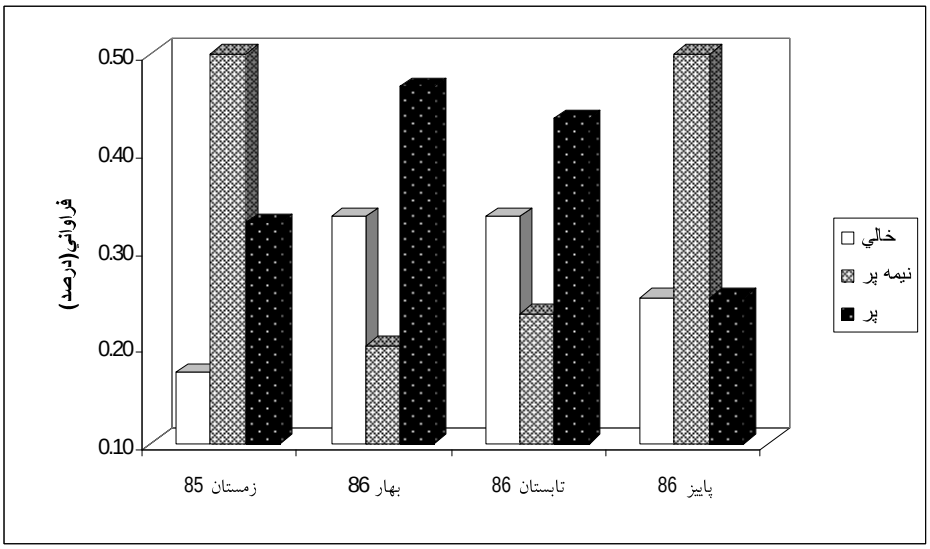
کلاس طولی (سانتیمتر)	نر			ماده		
	خالی	نیمه پر	پر	خالی	نیمه پر	پر
۴۱-۵۰	۴۰	۱۳/۳	۴۶/۷	۷۵	۲۵	۰
۵۱-۶۰	۶۶/۷	۲۶/۷	۶/۶	۷۰/۴	۱۴/۸	۱۴/۸
۶۱-۷۰	۱۰۰	۰	۰	۷۱/۴	۲۸/۶	۰

۳)ماهی گیدر(*Thunnus albacare*)

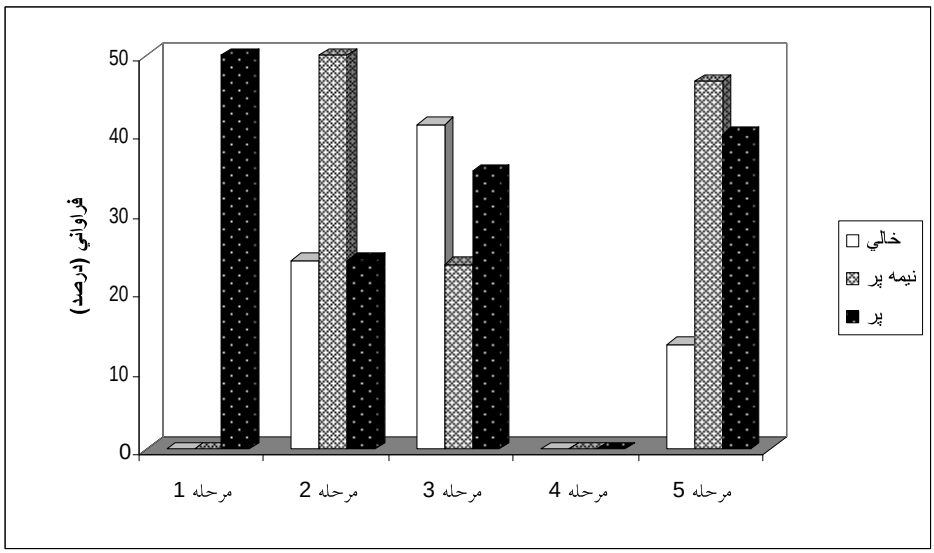
در مجموع معده ۱۲۰ماهی گیدر مورد بررسی قرار گرفت که از این تعداد ،۳۱معده خالی،۴۳معده نیمه پر و ۴۶معده پر بودند.شاخص خالی بودن معده برای این ماهی در طی ۴ فصل بررسی،۲۵/۸محاسبه شد که طبق تعریف(1987)Euzen بیانگر اینستکه این ماهی نسبتا پرخور می باشد. این شاخص در فصل زمستان حداقل(۱۷/۳) ودر فصول بهار،تابستان و پاییز،حداکثر مقدار خود(۳۳/۳) را داشت(شکل ۴۲).شاخص فوق برای جنس ماده در

فصل پاییز،حداقل (صفر) ودر فصول بهار و تابستان حداکثر(۳۵/۳) و برای جنس نر درفصل زمستان حداقل (۱۹/۳) ودر فصل پاییز حداکثر مقدار خود (۴۰) را داشت(اشکال ۴۳و۴۴).

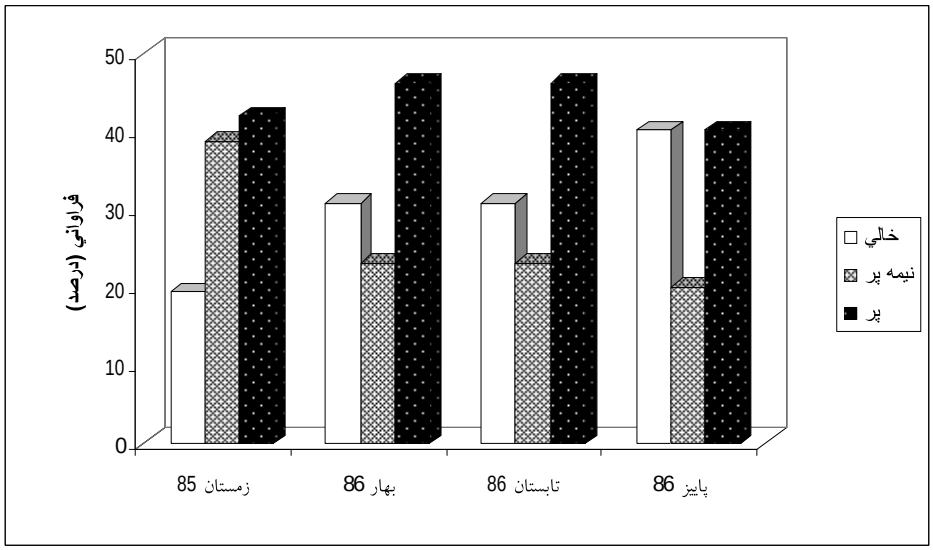
درجه پر بودن معده (Fullness Index) برای ماهی گیدر۳۸/۳ محاسبه شد که این شاخص در فصل بهار حداکثر (۴۶/۷) ودر فصل پاییز حداقل میزان خود (۲۵)را داشت.شاخص فوق برای جنس ماده در فصل زمستان به میزان ۱۹ ،حداقل و در فصل بهار به میزان ۴۷ حداکثر و در جنس نر در فصل پاییز به میزان ۴۰،حداقل و در فصول بهار و تابستان به میزان ۴۶/۱حداکثر مقدار خود را داشت.



شکل ٤٢ :وضعیت معده در ترکیب دو جنس نر و ماده ماهی گیدر در آبهای غرب دریای عمان (١٣٨٥-١٣٨٦)

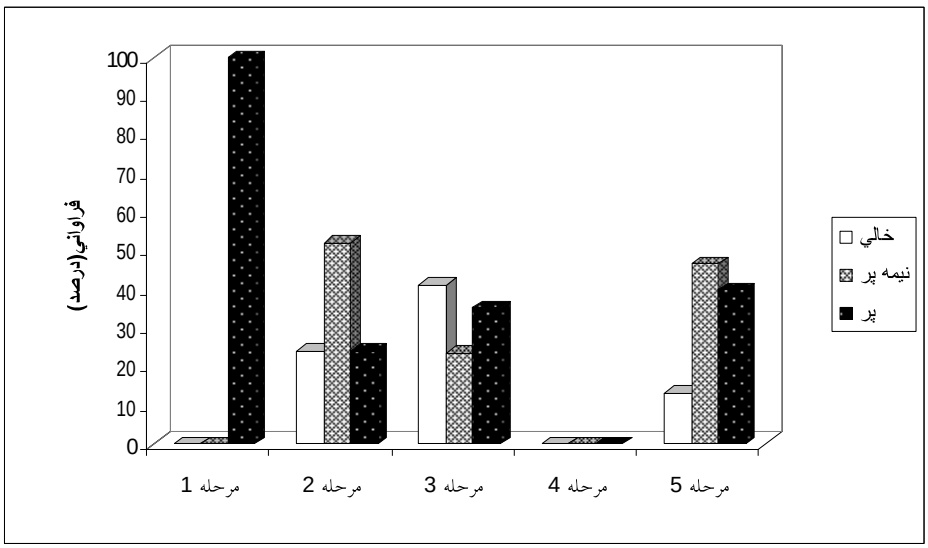


شکل ٤٣ :وضعیت معده در جنس ماده ماهی گیدر در آبهای غرب دریای عمان(١٣٨٦-١٣٨٥)

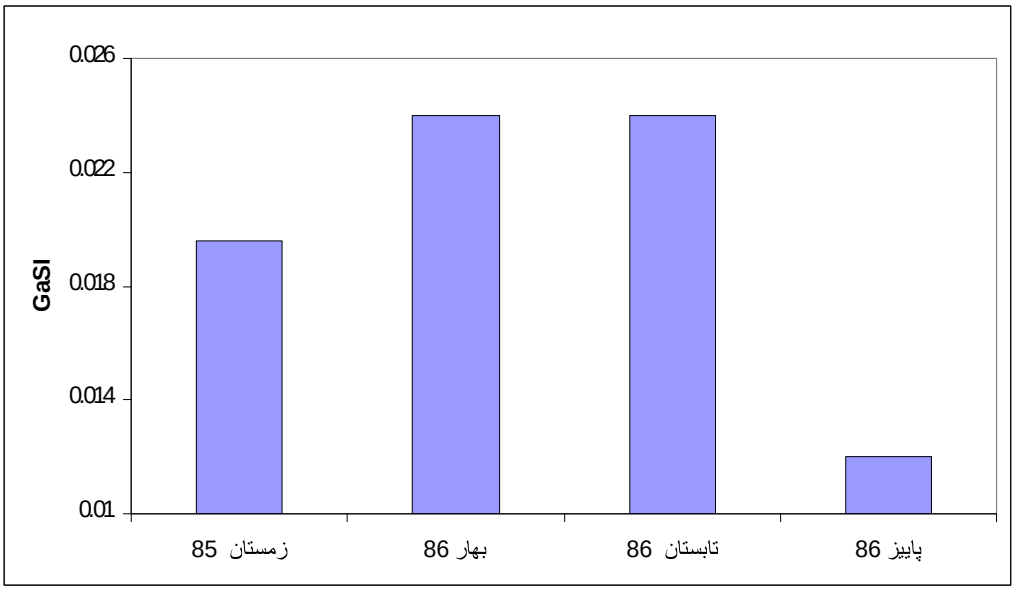


شکل ٤٤ :وضعیت معده در جنس نر ماهی گیدر در آبهای غرب دریای عمان(١٣٨٦-١٣٨٥)

در جنس ماده بیشترین و کمترین درصد معده های پر بترتیب در مرحله۱و۴ وبیشترین و کمترین درصد معده های خالی بترتیب در مرحله ۳و۴ مشاهده شدند(شکل ۴۵).



شکل ٤٥ :وضعیت معده در جنس ماده ماهی گیدر براساس مراحل مختلف جنسی در آبهای غرب دریای عمان (١٣٨٦-١٣٨٥)



شکل ٤٧ تغییرات شاخص GaSI درجنس نر ماهی گیدر در آبهای غرب دریای عمان (١٣٨٦-١٣٨٥)

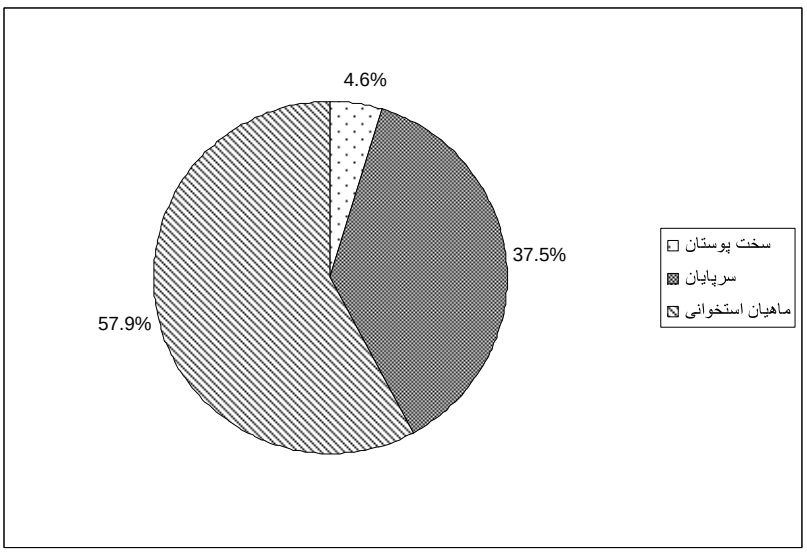
محاسبه شاخص معدی(GaSI)برای این ماهی نشان داد که این شاخص در جنس ماده در فصل بهار بیشترین میـزان (۲/۱۷) ودرفصل پاییزکمترین مقدار(۱/۲) و در جنس نر در فصول بهار و تابستان بیشترین میزان(۲/۴) و درفصل پاییزکمترین مقدار خود(۱/۲) را دارد(اشکال ۴۶و۴۷).

اقلام غذایی مصرف شده توسط ماهی گیدر شامل سه گروه ماهیان استخوانی،سرپایان و سخت پوستان می باشند که از این میان ماهیان استخوانی بیشترین تغذیه را از نظر تعداد(۵۷/۸درصد) واز نظر درصد تکرار در معده های محتوی غذا (۷۸/۷ درصد)داشتند و پس از آنها سرپایان با ۳۷/۵و۴۳/۸درصد وسخت پوستان با ۴/۶و۱۱/۲درصد قرار داشتند(شکل ۴۸).

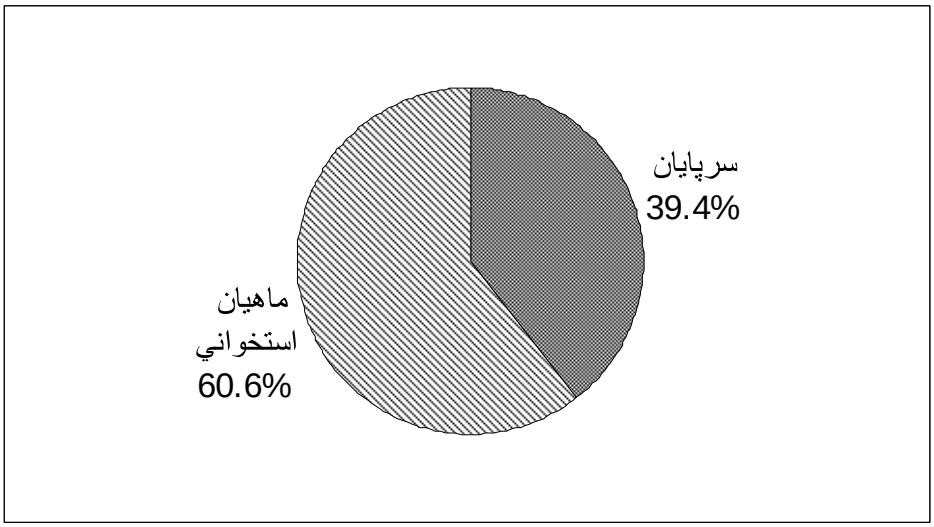
همچنین با استفاده از روش شمارش تعداد انواع شکار در معده این ماهی ،میزان ماهیان استخوانی در معده گیدر در فصول زمستان،بهار،تابستان وپاییزبترتیب۱، ۷۰، ۷۹/۸۰و ۱۰۰درصد و میزان سرپایان در فصول فوق بترتیب ۵، ۱۰/۸۵، ۴۶وصفردرصدومیزان سخت پوستان در فصول فوق بترتیب۲/۳،صفر،۴۵وصفردرصد می باشد،یعنی این ماهی بیشترین تغذیه را از ماهیان استخوانی ،سرپایان و سخت پوستان بترتیب در فصول پاییز،بهار و تابستان دارا می باشد(اشکال ۴۹تا۵۲).

میانگین شاخص فراوانی شکار (FP) یا ترجیح غذایی در ماهی گیدر برای ماهیان استخوانی ۷۸/۷ بدست آمد که نشاندهنده اینستکه ماهیان استخوانی غذای اصلی گیدر را تشکیل می دهندولی این شاخص برای سرپایان۴۳/۸و برای سخت پوستان۱۱/۲محاسبه شد که بیانگر فرعی بودن آنها از نظر غذایی برای گیدر می باشد..

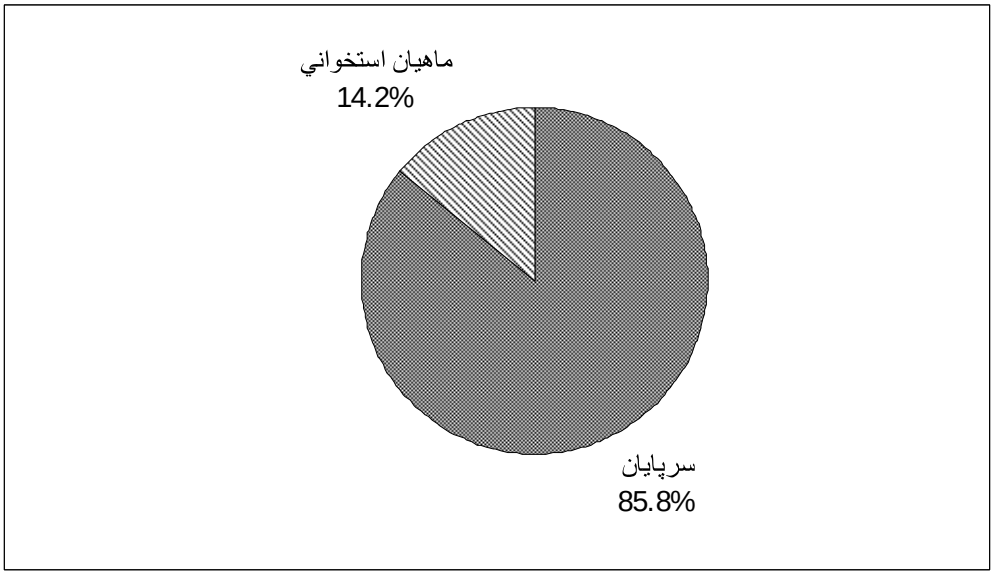
در مجموع از بین ماهیان استخوانی ،۳عدد درحد گونه، ۲عدد در حد جنس و۳عدد در حد خانواده و از بین سرپایان، ۱ عدد در حد گونه و۳ عدد در حد جنس و از بین سخت پوستان ،۱عدد در حد گونه شناسایی شدند(جدول ۱۰).



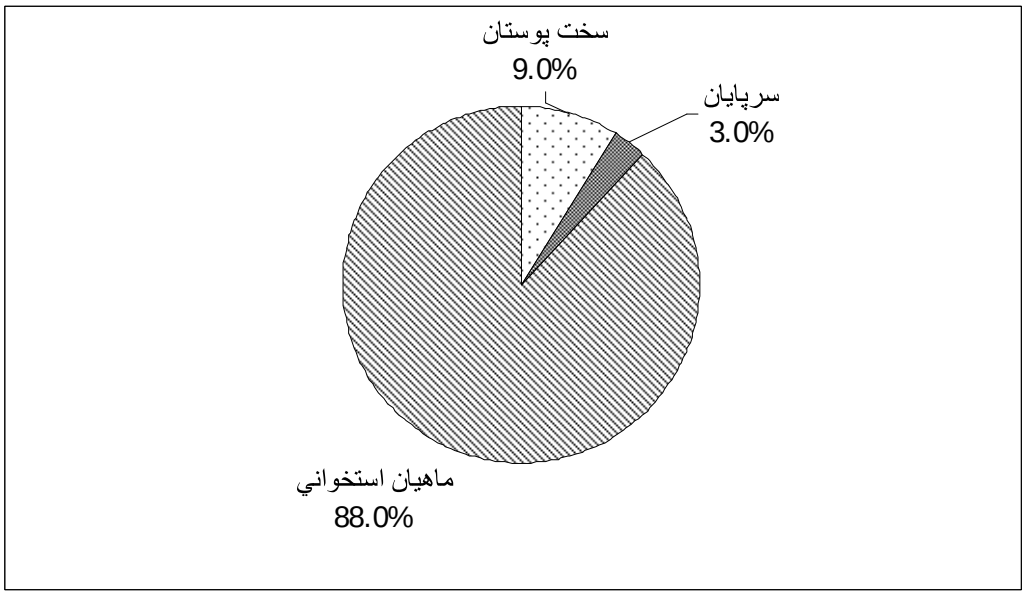
شکل ٤٨: نمودار فراوانی انواع گروههای غذایی یافت شده در معده ماهی گیدر در طی دوره بررسی در آبهای غرب دریای عمان(١٣٨٦-١٣٨٥)



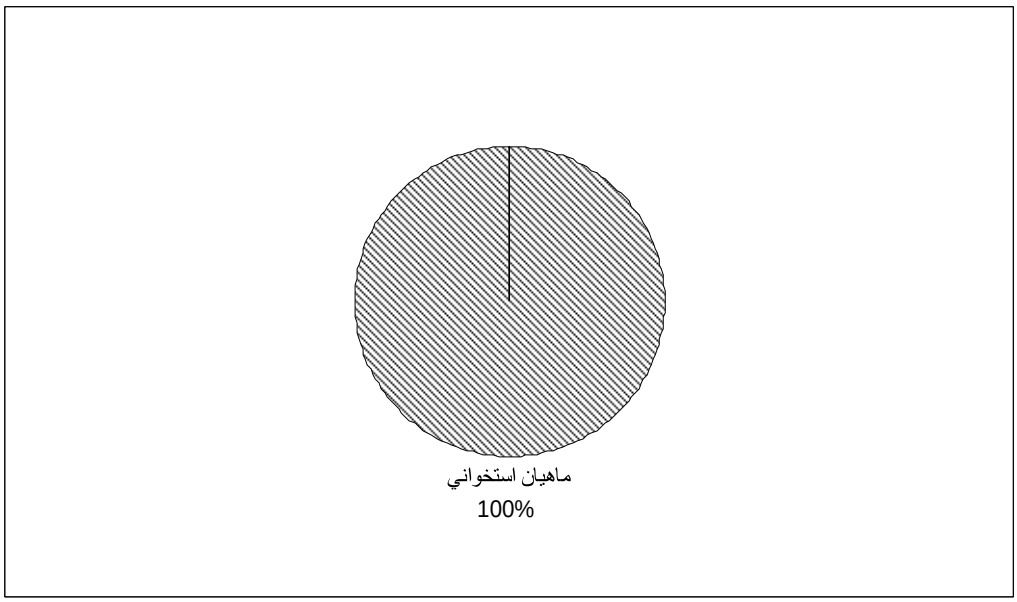
شکل ٤٩ : نمودار فراوانی انواع گروههای غذایی یافت شده در معده ماهی گیدر در فصل زمستان در آبهای غرب دریای عمان(١٣٨٦-١٣٨٥)



شکل ٥٠ : نمودار فراوانی انواع گروههای غذایی یافت شده در معده ماهی گیدر در فصل بهار در آبهای غرب دریای عمان(١٣٨٦-١٣٨٥)



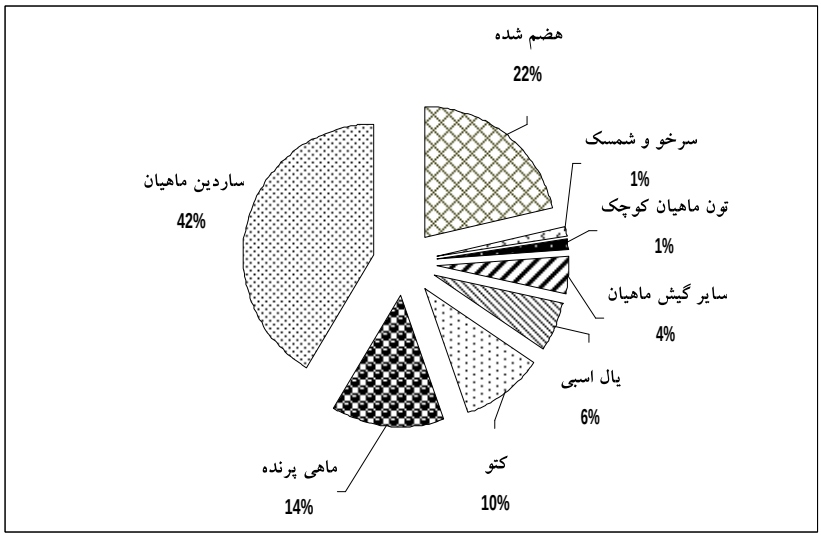
شکل ۵۱ : نمودار فراوانی انواع گروههای غذایی یافت شده در معده ماهی گیدر فصل تابستان در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)



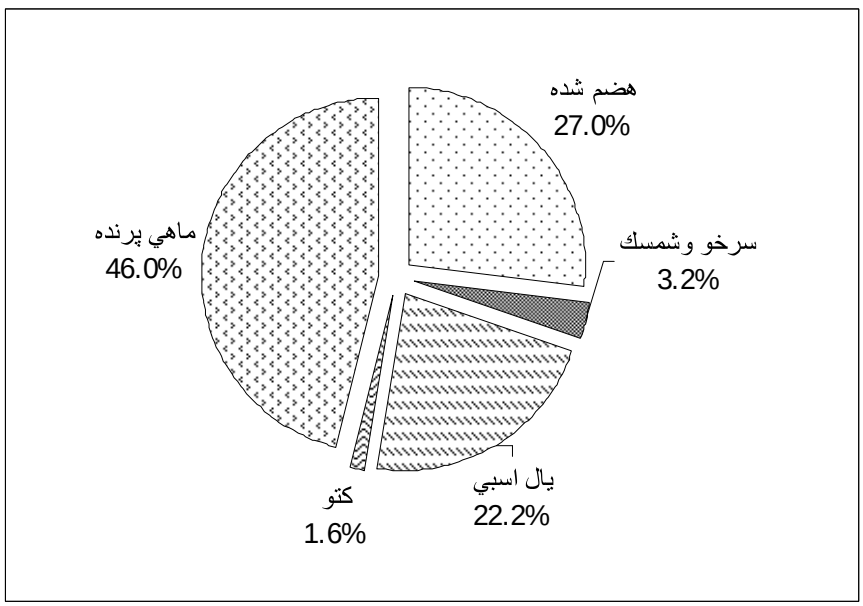
شکل ۵۲ : نمودار فراوانی انواع گروههای غذایی یافت شده در معده ماهی گیدر در فصل پائیز در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)

از بین ماهیان استخوانی شکار شده توسط این ماهی،ساردین ماهیان(Clupeidae) با۴۱/۲ درصد وماهی پرنده(Exocoetidae) با ۱۳/۹درصدبیشترین فراوانی و پس از آنها ماهی کتو(*Megalopsis cordyla*) با۱۰/۴درصد،ماهی یال اسبی (*Trichorus leptorus*) با۶/۳ درصد،سایر گیش ماهیان(Carangidae) با ۴/۵درصد،تون

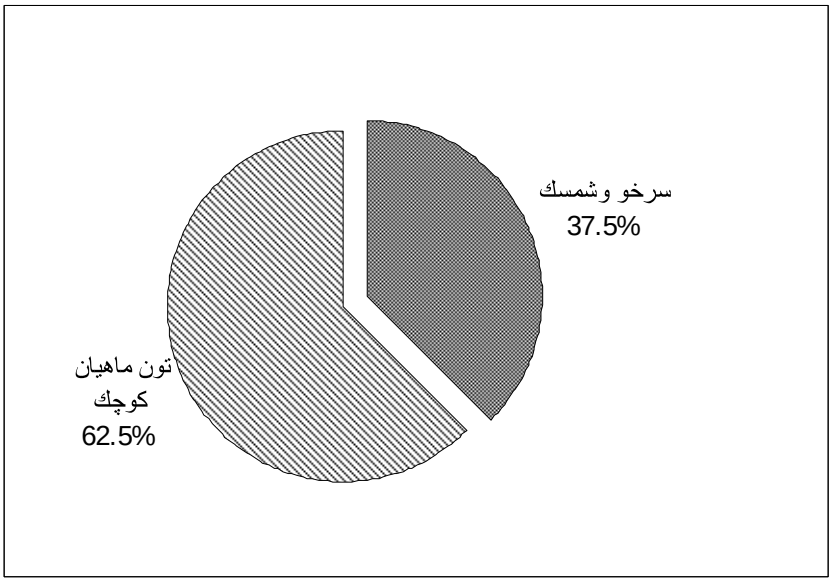
ماهیان کوچک (Scombridae) با ۱/۳ درصد، سرخو (*Lutjanus sp.*) با۰/۴ درصد،شمسک(*Illisha melastoma*) با ۰/۴ درصد وماهیان استخوانی هضم شده غیر قابل شناسایی با ۲۱/۵درصد قرار داشتند(شکل ۵۳).بیشترین تغذیه ماهی گیدر از ساردین ماهیان درفصل تابستان(۷۸/۶٪)بود در حالیکه در بقیه فصول هیچگونه تغذیه ای از ساردین ماهیان صورت نگرفته بود.همچنین بیشترین تغذیه از ماهیان پرنده در فصل زمستان(۴۶٪) وکمترین آن در فصول پاییز وبهار(۰٪)انجام شده بود(اشکال ۵۴تا۵۷).



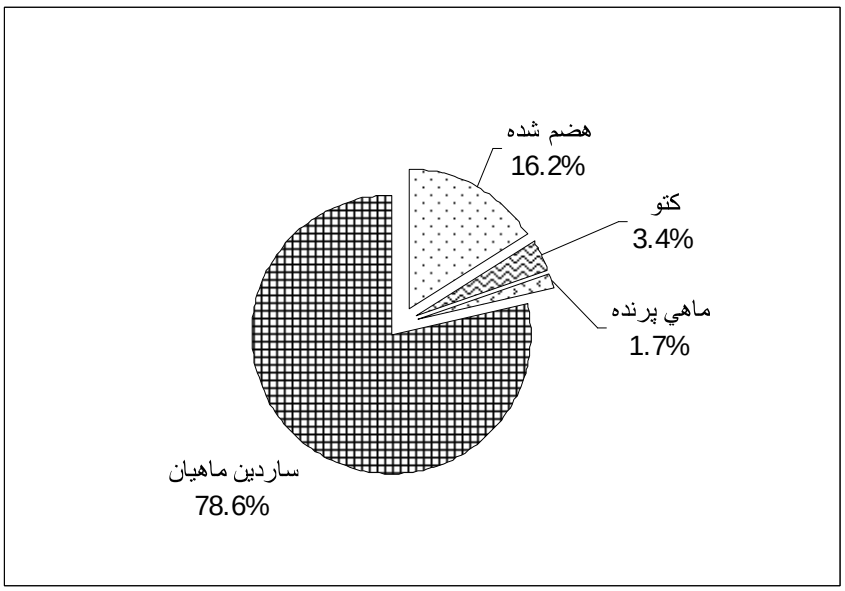
شکل ۵۳ : درصد انواع ماهیان استخوانی یافت شده در معده ماهی گیدر در طی دوره بررسی در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)



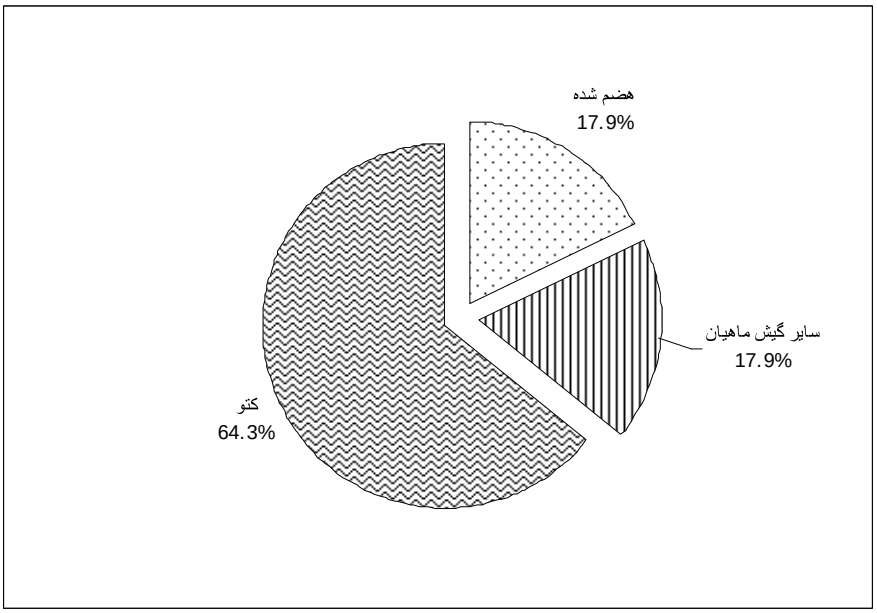
شکل ٥٤: درصد انواع ماهیان استخوانی یافت شده در معده ماهی گیدر در فصل زمستان در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸٦-۱۳۸۵)



شکل ۵۵: درصد انواع ماهیان استخوانی یافت شده در معده ماهی گیدر در فصل بهار در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)



شکل ٥٦ : درصد انواع ماهیان استخوانی یافت شده در معده ماهی گیدر در فصل تابستان در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)



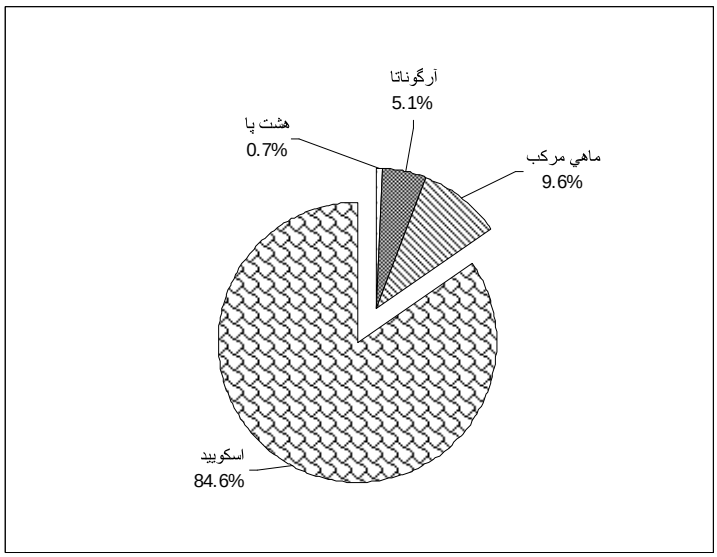
شکل ۵۷ : درصد انواع ماهیان استخوانی یافت شده در معده ماهی گیدر در فصل پائیز در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)

همچنین از بین سر پایان مورد تغذیه این ماهی ،اسکوئید (*Loligo sp.*)

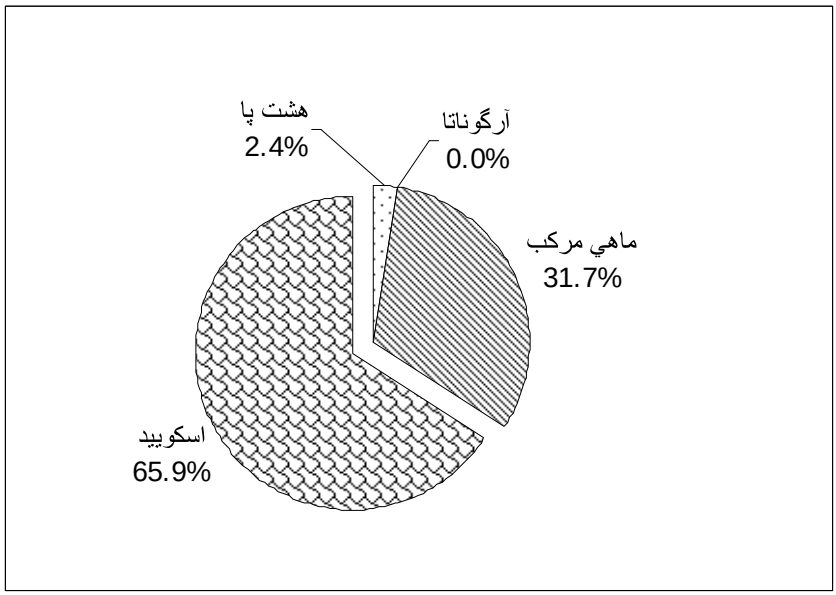
با۸۴/۶درصد بیشترین فراوانی را داشت و پس از آن ماهی مرکب(*Sepia sp.*) با ۹/۶ درصد ،سرپای *Argonauta hians* با۵/۱درصد و هشت پا (*Octopus sp.*) با ۰/۷ درصد از اهمیت کمتری برخوردار بودند(شکل ۵۸).

بیشترین و کمترین درصد تغذیه ماهی گیدر از اسکوئید بترتیب درفصول تابستان(۱۰۰٪) وپاییز(۰٪)صورت پذیرفته بود(اشکال ۵۹ تا۶۲)

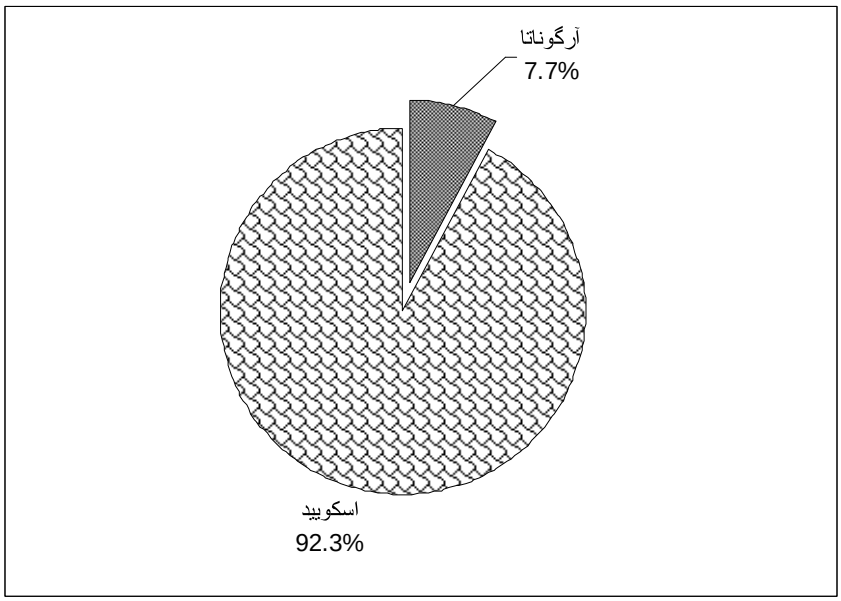
از بین سخت پوستان شکار شده نیز خرچنگ آبی (*Portunus pelagicus*) تنها گونه یافت شده در معده های مورد بررسی بود(جدول ۱۰).



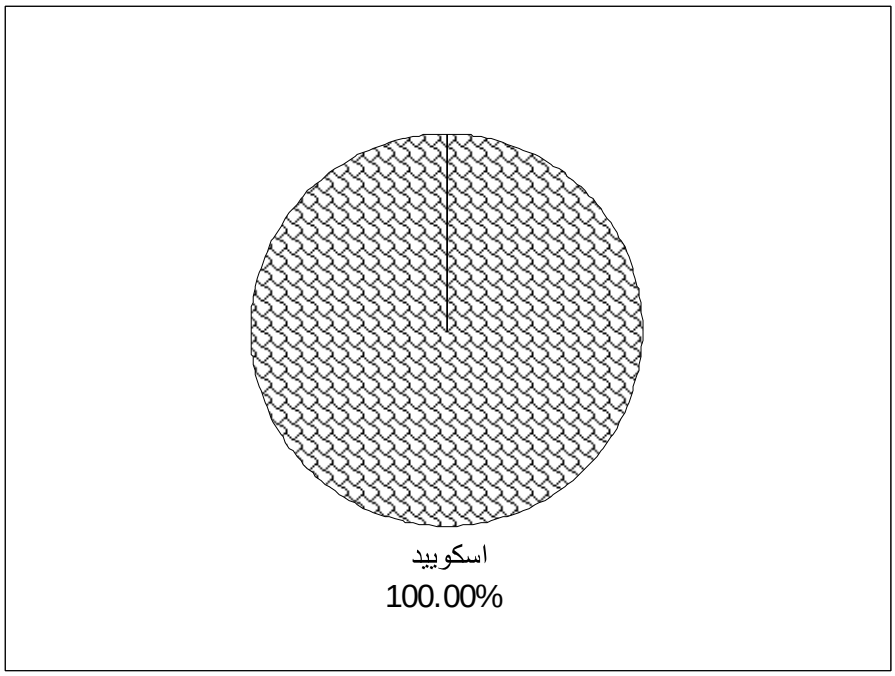
شکل ۵۸ : درصد انواع سرپایان یافت شده در معده ماهی گیدر طی دوره بررسی در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)



شکل ۵۹ : درصد انواع سرپایان یافت شده در معده ماهی گیدر در فصل زمستان در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)



شکل ٦٠ : درصد انواع سرپایان یافت شده در معده ماهی گیدر در فصل بهار در آبهای غرب دریای عمان(١٣٨٦-١٣٨٥)



شکل ٦١ : درصد انواع سرپایان یافت شده در معده ماهی گیدر در فصل تابستان در آبهای غرب دریای عمان(١٣٨٦-١٣٨٥)

بررسی تغذیه ماهی گیدر از گروههای غذایی مختلف برحسب کلاسهای طولی نشان داد که بیشترین(۱۰۰٪)و کمترین(۰٪)تغذیه این ماهی از ماهیان استخوانی بترتیب در کلاسهای طولی ۵۰-۴۱و۱۳۰-۱۲۱ میباشد،در

صورتیکه بیشترین (۱۸/۲٪)وکمترین (۴٪)درصد تغذیه از سخت پوستان بترتیب در کلاسهای طولی ۱۱۰-۱۰۱ و ۹۰-۸۱ وبیشترین(۸۵/۵٪) وکمترین(۳۳/۲٪)درصد تغذیه از نرمتنان بترتیب در کلاسهای طولی ۸۰-۷۱ و ۹۰-۸۱ صورت پذیرفته بود.همچنین ماهیان گیدر بالاتر از ۱۱۰سانتیمتر،تغذیه از سخت پوستان وماهیان گیدر بالاتر از ۹۰سانتیمتر تغذیه از نرمتنان را متوقف ساخته بودند(جدول ۸).بیشترین (۱۰۰٪)وکمترین (۰٪)درصد معده های خالی بترتیب در کلاسهای طولی ۱۳۰-۱۲۱ و ۶۰-۵۱ وبیشترین(۸۳/۳٪)درصد معده های پر درکلاس طولی ۶۰-۵۱ وکمترین آن(۰٪) در کلاسهای طولی ۵۰-۴۱و ۱۳۰-۱۲۱ مشاهده گردید(جدول ۹) .

جدول ٦:درصد تغذیه ماهی گیدر(به تفکیک جنس) از انواع گروههای غذایی برحسب کلاسهای طولی در طی دوره بررسی در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸٦-۱۳۸۵)

ماده			نر			کلاس طولی (سانتیمتر)
نرمتنان	سخت پوستان	ماهیان استخوانی	نرمتنان	سخت پوستان	ماهیان استخوانی	
۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۵۰-۴۱
۱۰۰	۰	۰	۵۹	۰	۴۱	۶۰-۵۱
۲۵	۰	۹	۵۸	۰	۴۲	۷۰-۶۱
۶۶	۰	۳۴	۴۶	۲۱	۳۳	۸۰-۷۱
۳۳	۸	۵۹	۳۳/۳	۱/۷	۶۵	۹۰-۸۱
۰	۸	۸۲	۰	۷	۹۳	۱۰۰-۹۱
۰	۵۰	۵۰	۰	۰	۱۰۰	۱۱۰-۱۰۱
۸	۰	۹۲	۰	۰	۱۰۰	۱۲۰-۱۱۱
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۳۰-۱۲۱

جدول ۷:درصد وضعیت معده در ماهی گیدر(به تفکیک جنس) برحسب کلاسهای طولی طی دوره بررسی در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸٦-۱۳۸۵)

ماده			نر			کلاس طولی (سانتیمتر)
پر	نیمه پر	خالی	پر	نیمه پر	خالی	
۰	۰	۰	۰	۵۰	۵۰	۵۰-۴۱
۱۰۰	۰	۰	۸۰	۲۰	۰	۶۰-۵۱
۳۰	۴۰	۳۰	۵۰	۴۳/۷۵	۶/۲۵	۷۰-۶۱
۳۸/۵	۲۳/۱	۳۸/۴	۳۶/۴	۱۸/۲	۴۵/۴	۸۰-۷۱
۴۲/۹	۳۵/۷	۲۱/۴	۵۳/۸	۳۰/۸	۱۵/۴	۹۰-۸۱
۴۴/۵	۳۳/۳	۲۲/۲	۷۱/۴	۰	۲۸/۶	۱۰۰-۹۱
۱۶/۷	۳۳/۳	۵۰	۳۳/۳	۱۶/۷	۵۰	۱۱۰-۱۰۱
۲۰	۸۰	۰	۰	۵۰	۵۰	۱۲۰-۱۱۱
۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۱۳۰-۱۲۱

جدول ۸:درصد تغذیه سه گونه تون ماهی مورد بررسی از انواع گروههای غذایی برحسب کلاسهای طولی در طی دوره بررسی در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)

کلاس طولی (سانتیمتر)	هوور			زرده			گیدر		
	ماهیان استخوانی	سخت پوستان	نرمتنان	ماهیان استخوانی	سخت پوستان	نرمتنان	ماهیان استخوانی	سخت پوستان	نرمتنان
۴۱-۵۰	*****	*****	*****	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰
۵۱-۶۰	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۳۱/۲۵	۰	۶۸/۷۵
۶۱-۷۰	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۵۰	۰	۵۰
۷۱-۸۰	۹۴/۸	۲	۳/۲	*****	*****	*****	۳۳/۸	۷/۷	۸۵/۵
۸۱-۹۰	۱۰۰	۰	۰	*****	*****	*****	۶۲/۸	۴	۳۳/۲
۹۱-۱۰۰	۱۰۰	۰	۰	*****	*****	*****	۹۰	۱۰	۰
۱۰۱-۱۱۰	۰	۰	۰	*****	*****	*****	۸۱/۸	۱۸/۲	۰
۱۱۱-۱۲۰	*****	*****	*****	*****	*****	*****	۹۲/۹	۰	۰
۱۲۱-۱۳۰	*****	*****	*****	*****	*****	*****	۰	۰	۰

***** :عدم وجود ماهی در کلاس طولی*

جدول ۹:درصد وضعیت معده در سه گونه تون ماهی مورد بررسی برحسب کلاسهای طولی طی دوره بررسی در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸۶-۱۳۸۵)

کلاس طولی (سانتیمتر)	هوور			زرده			گیدر		
	خالی	نیمه پر	پر	خالی	نیمه پر	پر	خالی	نیمه پر	پر
۴۱-۵۰	*****	*****	*****	۴۷/۴	۱۵/۸	۳۶/۸	۵۰	۵۰	۰
۵۱-۶۰	۰	۱۰۰	۰	۶۸/۴	۲۱	۱۰/۶	۰	۱۶/۷	۸۳/۳
۶۱-۷۰	۲۸/۶	۱۹	۵۲/۴	۷۷/۸	۲۲/۲	۰	۱۵/۴	۴۲/۳	۴۲/۳
۷۱-۸۰	۴۶/۹	۳۷/۵	۱۵/۶	*****	*****	*****	۴۱/۶	۲۰/۹	۳۷/۵
۸۱-۹۰	۵۳/۸	۳۰/۸	۱۵/۴	*****	*****	*****	۱۸/۵	۳۳/۳	۴۸/۲
۹۱-۱۰۰	۸۵/۷	۰	۱۴/۳	*****	*****	*****	۲۵	۱۸/۷۵	۶۵/۲۵
۱۰۱-۱۱۰	۱۰۰	۰	۰	*****	*****	*****	۵۰	۲۵	۲۵
۱۱۱-۱۲۰	*****	*****	*****	*****	*****	*****	۱۴/۳	۷۱/۴	۱۴/۳
۱۲۱-۱۳۰	*****	*****	*****	*****	*****	*****	۱۰۰	۰	۰

***** :عدم وجود ماهی در کلاس طولی*

جدول ۱۰: اقلام غذایی شناسایی شده در محتویات معده تون ماهیان غالب در غرب دریای عمان(منطقه جاسک) ۱۳۸۶-۱۳۸۵

	ماهیان استخوانی		نرمتنان			سخت پوستان
	Family	species	Family	species	Family	species
T.tonggol	Clupeidae Engraulidae Exocoetidae Carangidae	*Sardinella sp.* *Encrasicholina punctifer* *Megalaspis cordyla*	Sepiidae	*Sepia sp.*	portunidae	*Portonus pelagicus*
E.affinis	Clupeidae Engraulidae Scombridae	*Sardinella sp.* *Encrasicholina punctifer* *Rastrelliger kanagurta*	-	-	-	-
T.albacares	Clupeidae Carangidae Pristigastridae Trichioridae Exocotidae Lutjanidae	*Sardinella sp.* *Megalaspis cordyla* *Ilisha melastoma* *Trichiurus lepturus* *Lutjanus sp.*	Lolignidae Sepiidae Argonautidae Octopodidae	*Loligo sp.* *Sepia sp.* *Argonauta hians* *Octupus sp.*	Portunidae	*Portunus pelagicus*

۲-۳- ساردین ماهیان

در این تحقیق ،معده ۳۲۰ ساردین سندی مورد بررسی قرار گرفت که از این تعداد،۹۷ عدد (۳۰/۳٪)خالی،۱۲۹عدد(۴۰/۳٪)نیمه پر و۹۴عدد(۲۹/۴٪)پر بودند(جدول ۱۷). شاخص خالی بودن معده برای ساردین سندی ۳۰/۳ محاسبه شد که طبق تعریفEuzen (1987)بیانگر اینستکه این ماهی نسبتا پر خور می باشد.حداقل این شاخص در خرداد ماه(۰٪) و حداکثر آن در بهمن ماه (۶۶/۷٪) بدست آمد.بیشترین درصد معده های خالی در جنس ماده در مرحله ۲ (۵۵/۶ ٪) و کمترین آن درمرحله۴ جنسی(۱۳/۸ ٪)مشاهده شد(شکل ۶۵).

جدول ۱۷ : وضعیت معده در ماهی ساردین سندی در طول دوره بررسی در آبهای غرب دریای عمان (منطقه جاسک) ۱۳۸۶-۱۳۸۵

ماه نمونه برداری	تعدادماهی مورد بررسی	وضعیت معده (درصد فراوانی)		
		پر	نیمه پر	خالی
دی ۸۵	۳۰	۱۳	۱۲	۵
بهمن ۸۵	۳۰	۳	۷	۲۰
اسفند۸۵	۴۰	۱۸	۱۸	۴
فروردین۸۶	۳۰	۷	۸	۱۵
اردیبهشت ۸۶	۳۰	۰	۱۳	۱۷
خرداد ۸۶	۳۰	۲۰	۱۰	۰
شهریور۸۶	۳۰	۲	۱۶	۱۲
مهر۸۵	۳۰	۱۰	۱۷	۳
آبان ۸۵	۴۰	۲	۱۸	۲۰
آذر۸۵	۳۰	۱۹	۱۰	۱
مجموع	۳۲۰	۹۴	۱۲۹	۹۷

شاخص پری معده برای این ماهی در طی دوره بررسی ۲۹/۴ محاسبه شد که بیشترین معده های پر در خرداد ماه (۶۶/۷٪)وکمترین ان دراردیبهشت ماه (۰٪) بدست آمد.بیشترین درصد معده های پر در جنس ماده در مرحله ۴ (۴۴/۸ ٪) وکمترین آن در مرحله ۱ جنسی(۸ ٪)مشاهده شد(شکل ۶۵).

بررسی شاخص معدی(GaSI) در ساردین سندی مشخص نمود که این شاخص درجنس ماده درماه اسفند حداکثر(۴/۱۲۹) و در ماه فروردین حداقل (۲/۸۰۵) و در جنس نر در ماه دی حداکثر (۴/۲۹۱) و در ماه فروردین حداقل میزان خود(۲/۶۲۸) را دارا می باشد(اشکال ۷۱ و۷۲).

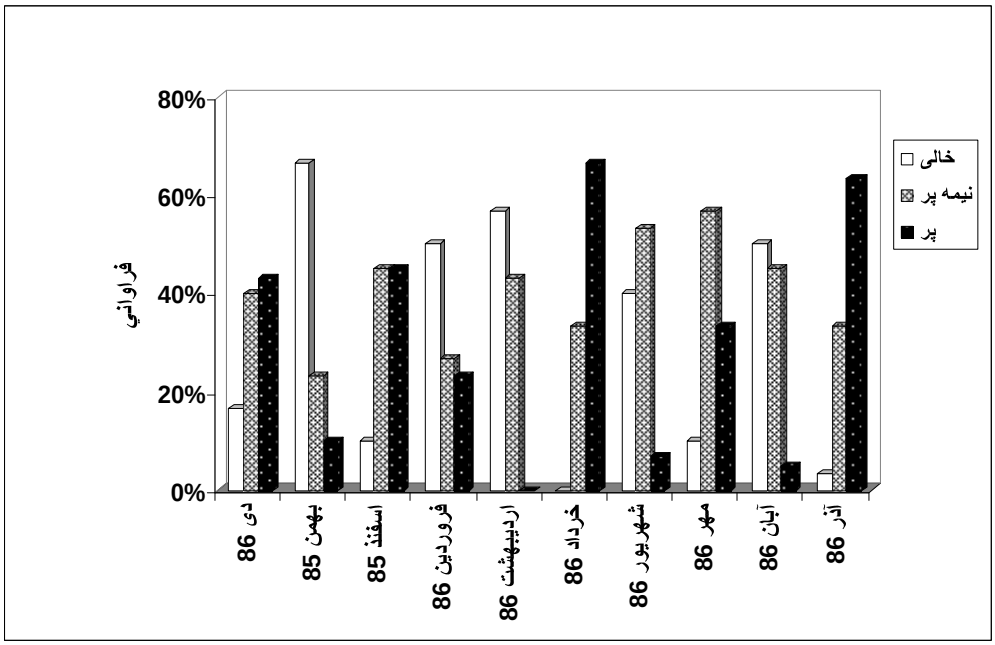
اقلام غذایی یافت شده در معده های مورد بررسی شامل دو گروه پلانکتونهای جانوری (zooplankton) وپلانکتونهای گیاهی(phytoplankton) بودند که پلانکتونهای جانوری درصد عمده غذا را تشکیل می دهند. سخت پوستان(کوپه پودا،ناپلیوس،قطعات هضم نشده سخت پوستان)با۷۵درصد بیشترین فراوانی را داشته و پس از آن نرمتنان(دوکفه ایها و شکم پایان)با۱۵درصد و پلانکتونهای گیاهی(خانواده باسیلاریوفیسه ودینوفیسه) بترتیب با۸ و۲ درصدرتبه های بعدی را شامل می شدند(جدول ۱۸).کوپه پودا با۵۸٪ ،دوکفه ایها با۱۴٪ وناپلیوس با۷٪ بیشترین سهم را در محتویات معده های مورد بررسی ساردین سندی داشتند(شکل ۶۶).

میانگین شاخص فراوانی وقوع شکار در این ماهی ،برای سخت پوستان(کوپه پودا)۵۸ بود که نشاندهنده اینستکه کوپه پودا غذای اصلی (ترجیحی) ماهی ساردین سندی را تشکیل می دهند.میزان این شاخص برای کوپه پودا در فصول مختلف ،متفاوت بود ودرفصل بهار،حداکثر(۸۲) ودر فصل پاییز،حداقل (۴۷) بود. همین شاخص برای دو کفه ایها ۱۴ محاسبه شد که نشاندهنده اینستکه دو کفه ایها غذای دست دوم برای ساردین سندی محسوب می گردند ودر فصول پاییزوزمستان حداکثر (۱۷٪) و درفصل تابستان حداقل (۰٪) بود.مقدار این شاخص برای سایر اقلام غذایی(کوسینو دیسکوس،پایروفاکوس ،لارو سخت پوستان،پلئوروسیگما و...)کمتر از ۱۰ بدست آمد که نشاندهنده اینستکه این اقلام غذایی به عنوان غذای تصادفی ساردین سندی محسوب میشوند.

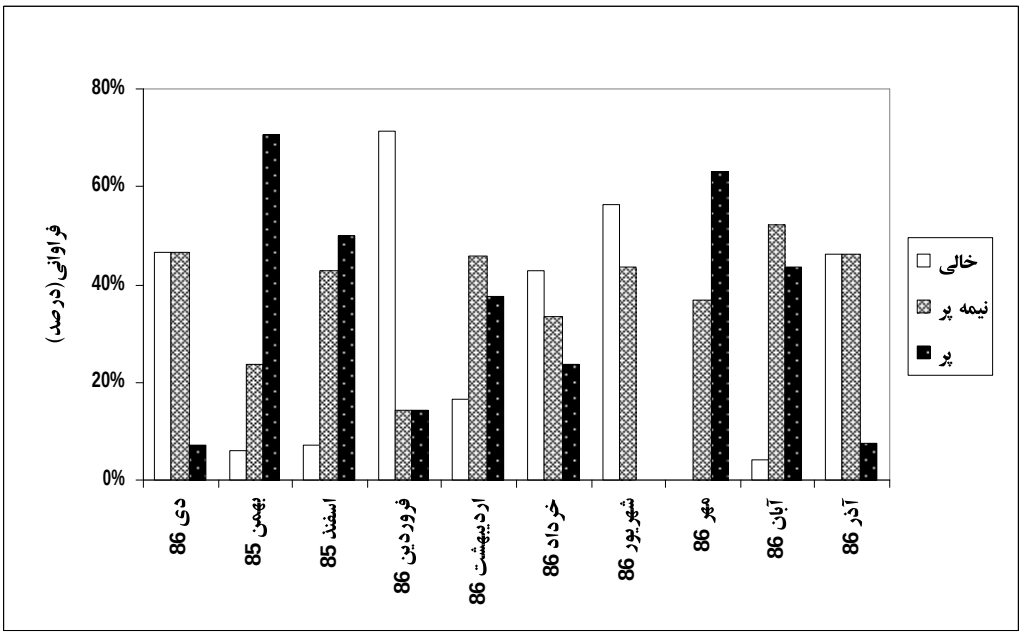
از نظر فصلی،در فصل بهار بیشترین تغذیه از کوپه پودا(۸۲٪) و کمترین تغذیه از پیریدینیوم(۱٪) بود.در فصل تابستان کمترین تنوع غذایی (تنها دو گروه)غذایی مشاهده شد که شامل کوپه پودا(۵۷٪) وکوسینودیسکوس(۴۳٪)می شدند. در فصل پاییز،بیشترین تنوع غذایی شامل۱۲ نوع غذا مشاهده شد که کوپه پودا با۴۷٪ بیشترین و کتوسروس،کلادوسرا،ریزوسولنیا و تینتینیده هر کدام با ۱٪ کمترین مقدار را داشتند.در فصل زمستان،کوپه پودا با۴۹٪ بیشترین و پایرو فاکوس،پلئوروسیگما و ناویکولا هر کدام با ۱٪ کمترین مقدار را داشتند(اشکال ۶۷تا۷۰).

جدول ۱۸ : اقلام غذایی شناسایی شده درمعده ساردین سندی طی دوره بررسی به تفکیک فصول درآبهای غرب دریای عمان (منطقه جاسک) ۱۳۸٦- ۱۳۸۵

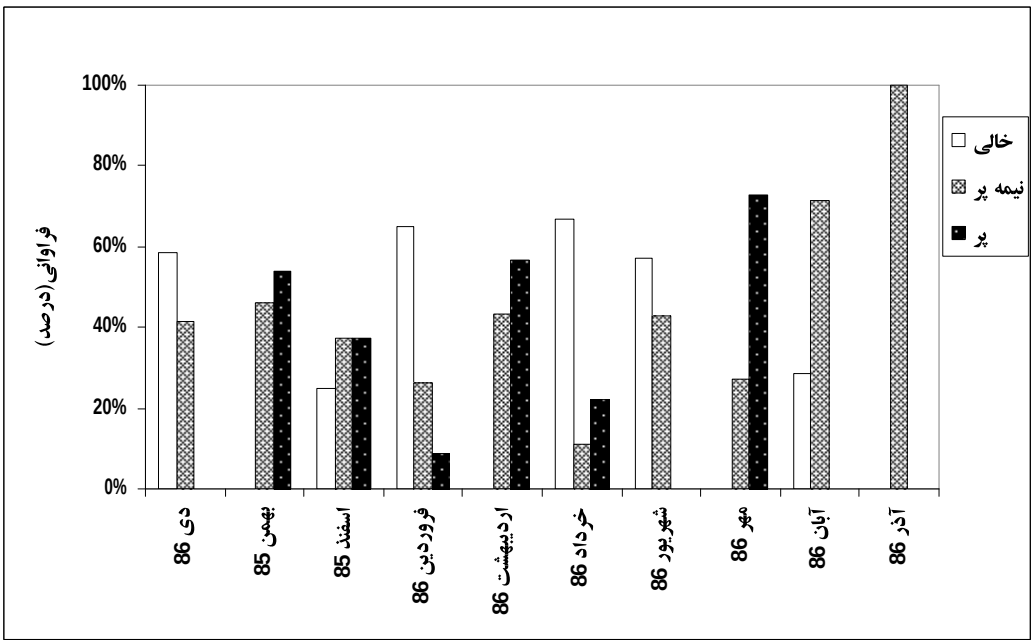
فصل	Zooplankton	Phytoplankton
زمستان	Bivalve Copepoda Nauplius Cladocera Gastropoda Crustacean pieces	*Navicula sp.* *Pleurosigma sp.* *Pyrophacus sp.*
بهار	Bivalve Copepoda Nauplius Cladocera Gastropoda Tintinidae	*Coscinodiscus sp.* *Navicula sp.* *Pyrophacus sp.* *Peridinium sp.*
تابستان	Copepoda	*Coscinodiscus sp.*
پاییز	Bivalve Copepoda Nauplius Cladocera Tintinidae Gastropoda Crustacean Larvae Crustacean pieces	*Cosinodiscus sp.* *Pyrophacus sp.* *Pleurosigma sp.* *Chaetoceros sp.* *Rhizosolenia sp.*



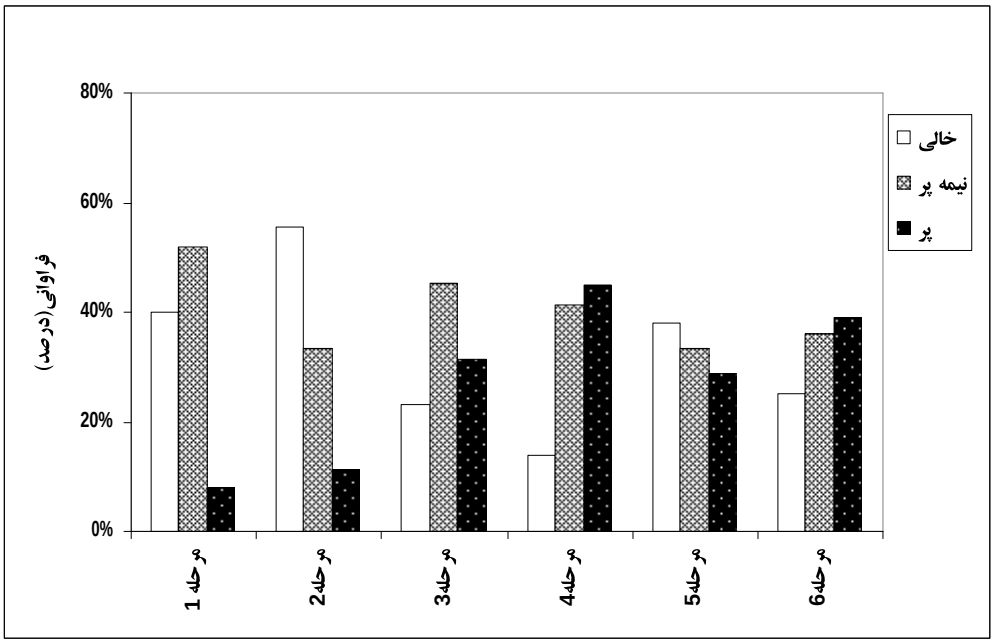
شکل ٦۲:وضعیت معده در ترکیب دو جنس ماهی ساردین سندی در آبهای غرب دریای عمان(۱۳۸٦-۱۳۸۵)



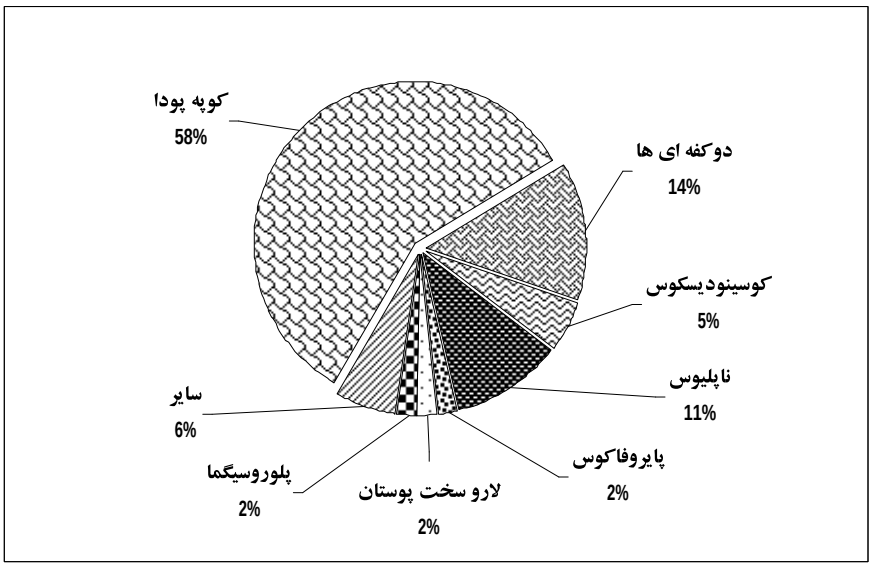
شکل ٦٣:وضعیت معده در جنس ماده ماهی ساردین سندی
در آبهای غرب دریای عمان(١٣٨٦-١٣٨٥)



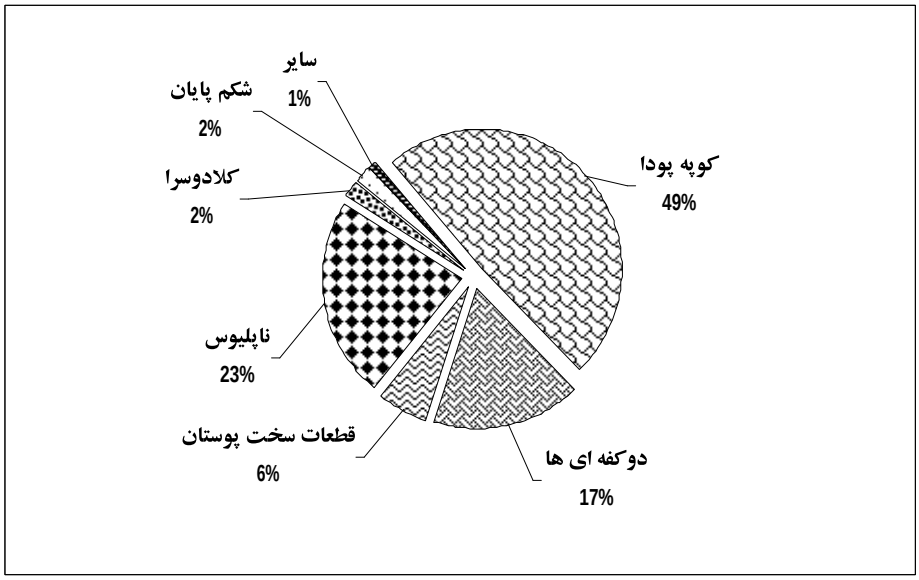
شکل ٦٤:وضعیت معده در جنس نر ماهی ساردین سندی
در آبهای غرب دریای عمان(١٣٨٦-١٣٨٥)



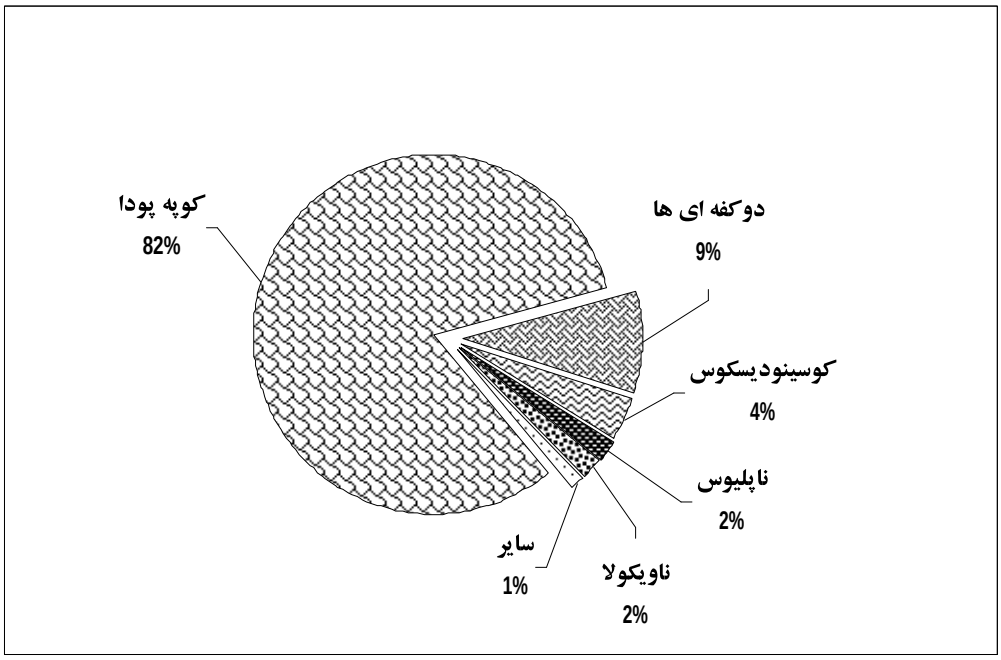
شکل ٦٥: وضعیت معده در جنس ماده ماهی ساردین سندی بر اساس مراحل جنسی در آبهای غرب دریای عمان(١٣٨٦-١٣٨٥)



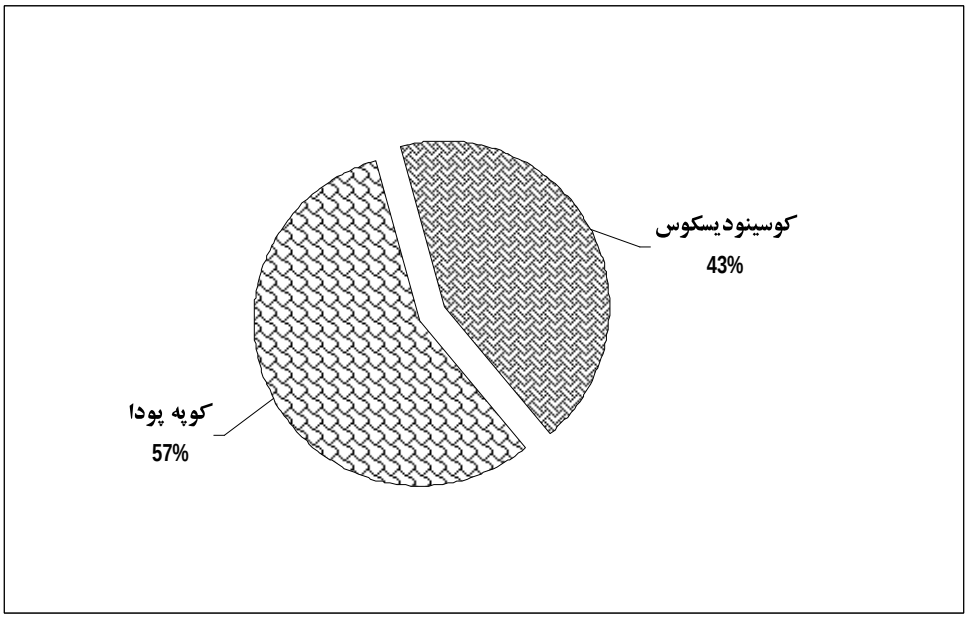
شکل ٦٦ :نموداردرصد فراوانی انواع اقلام غذایی یافت شده در معده ماهی ساردین سندی در طی دوره بررسی در آبهای غرب دریای عمان (١٣٨٦-١٣٨٥)



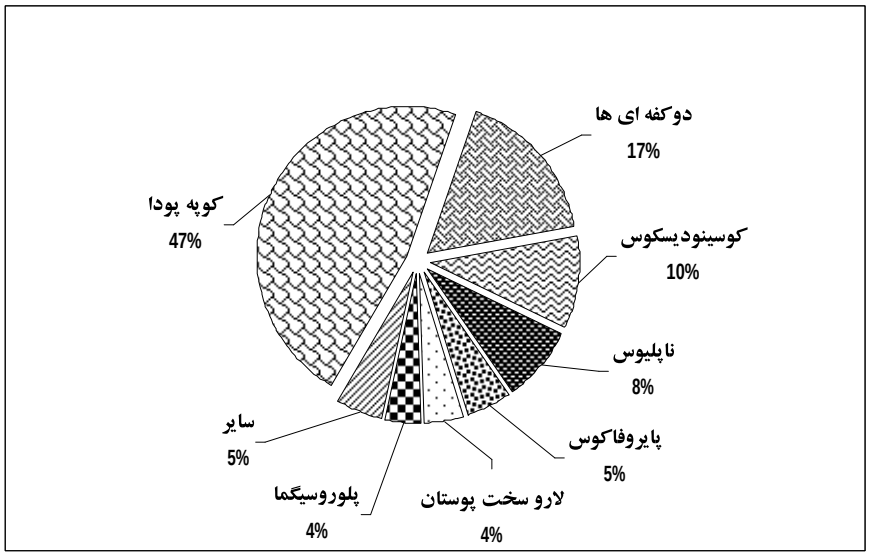
شکل ٦٧: نموداردرصد فراوانی انواع اقلام غذایی یافت شده در معده ماهی ساردین سندی در فصل زمستان در آبهای غرب دریای عمان (١٣٨٦-١٣٨٥)



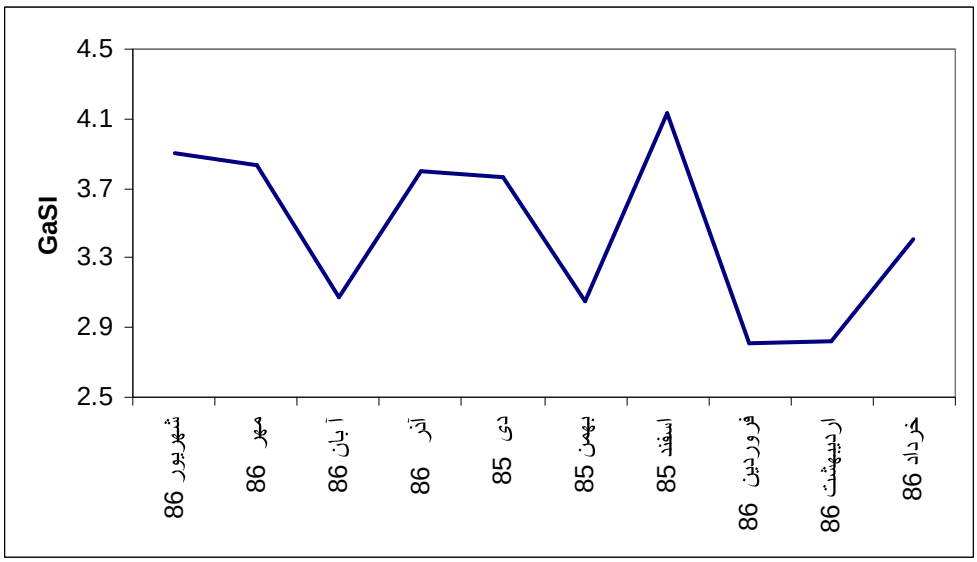
شکل ٦٨: نموداردرصد فراوانی انواع اقلام غذایی یافت شده در معده ماهی ساردین سندی در فصل بهار در آبهای غرب دریای عمان (١٣٨٦-١٣٨٥)



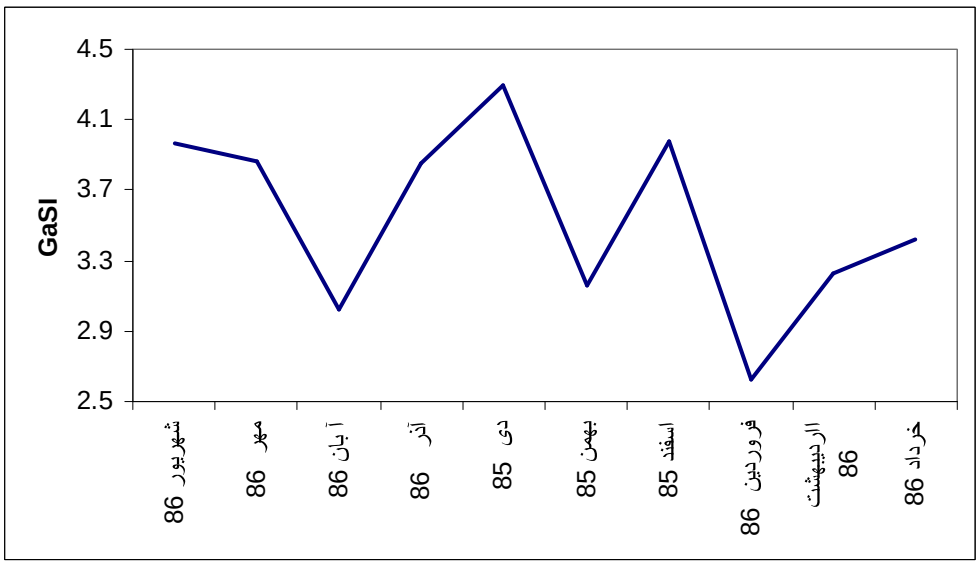
شکل ٦٩: نمودارردرصد فراوانی انواع اقلام غذایی یافت شده در معده ماهی ساردین سندی در فصل تابستان در آبهای غرب دریای عمان (١٣٨٦-١٣٨٥)



شکل ۷۰: نمودارردرصد فراوانی انواع اقلام غذایی یافت شده در معده ماهی ساردین سندی در فصل پائیز در آبهای غرب دریای عمان (١٣٨٦-١٣٨٥)



شکل ۷۱ : تغییرات شاخص GaSI در جنس ماده ماهی ساردین سندی طی دوره بررسی در آبهای غرب دریای عمان(منطقه جاسک)۱۳۸۶-۱۳۸۵



شکل ۷۲: تغییرات شاخص GaSI در جنس نر ماهی ساردین سندی در طی دوره بررسی در آبهای غرب دریای عمان(منطقه جاسک)۱۳۸۶-۱۳۸۵

٤- بحث

٤-١- تون ماهیان

آگاهی از چگونگی رفتار آبزیان،همواره شرط لازم برای یک ماهیگیری موفق بوده است (کیمرام،۱۳۷۹). موضوع غذا وتغذیه یکی از عوامل مهم تأثیر گذار بر رشد، مهاجرت و فراوانی ذخایر ماهی در زمانها و مکانهای مختلف است و از طریق شناسایی نواحی تغذیه و عادات غذایی، استراتژیهای صید وصیادی درحال دگرگون شدن و بهبود هستند(Somvanshi,2002) . تحقیقات بسیار زیادی در مورد تغذیه ماهیان درنقاط مختلف دنیا صورت پذیرفته است که نتایج متفاوت از این بررسیها ، در نتیجه تفاوت در زمان و مکانی است که تون ماهیان صید شده اند . از طرفی شناسایی اقلام غذایی برای درک قابلیت دسترسی به نوع غذا برای ماهی در محیط طبیعی امری ضروری است .(Alzibdah,2007). قابلیت دسترس غیر یکنواخت به غذا، تأثیر زیادی بر پراکنش جانوران داشته و متعاقباً مهاجرت به منظور یافتن غذا رخ می دهد. تون ماهیان ، جانوران پلاژیکی هستند که در سراسر دنیا بخصوص در آبهای گرمسیری پراکنش دارند و به منظور تغذیه اقدام به مهاجرتهای طولانی می کنند .در اقیانوسهای گرمسیری باز،اکوسیستمهای اپی پلاژیک عموما بصورت اولیگو تروفیک در نظر گرفته می شوند ولی شکارچیان بزرگ مانند تون ماهیان و شبه تون ماهیان ،به میزان زیاد در همه جا هستند و نرخ متابولیک بالایی دارند (Olson & Boggs,1986) .حیات این شکارچیان پلاژیک بستگی به توانایی حضور آنها در نواحی غنی از شکار دارد.(Sund *et al.*,1981;Bertrand *et al.*,2002)رژیم غذایی تون ماهیان و گونه های مشابه تون ماهیان ، شامل تنوع زیادی از گونه های شکار شده می باشد (Sund *et al,1*981). عموماً تون ماهیان ، شکارچیان فرصت طلبی هستند(Fredrick *et al*,1991) و شکار توسط این شکار چیان پلاژیک ، اغلب انتخابی نبوده و وابسته به نوع غذای موجود در منطقه دارد. یعنی در حقیقت می توان گفت که تون ماهیان ، عادات غذایی خود را با آنچه که در دسترسشان است سازگار می کنند. تجزیه محتویات معده هم برای مطالعه نوع رفتار تغذیه ای ماهی و هم برای بررسی شرایط غذایی (trophic) بکار می رود.

صید تون ماهیان در دودهه گذشته بطور چشمگیری در نقاط مختلف دنیا از جمله نواحی غربی اقیانوس هند افزایش یافته است و بر طبق گزارش فائو در سال ۲۰۰۴ ،از ۱۳۰۰۰۰ تن در سال ۱۹۸۰ به ۸۰۰۰۰۰ تن در سال

۲۰۰۲ رسیده است ، در حالیکه اجزاء زیستی و روابط متقابل شکار و شکارچی در این منطقه بخوبی شناخته نشده است (Potier et al, 2004) .

(Kitchell *et al* .,1999,Essington *et al* .,2002) و یا هنوز بخوبی این مسئله درک نشده است که حذف غذای این ماهیان از شبکه غذایی توسط صید بی رویه آنها (مانند ساردین ماهیان) چه تأثیری بر ذخایر این ماهیان دارد .نقش اکولوژیک شکارچیان راس شبکه های غذایی بسیار مهم است،زیرا در ارزیابی اثرات ماهیگیری بر اکو سیستمها نیز مهم و حیاتی است (Essington *et al.*,2002;Schindler *et al.*,2002;Cox *et al.*,2002;Watters *et al.*,2003) بنابراین ، بررسی اثر صید تون ماهیان براکوسیستم های پلاژیک بسیار مهم بنظر می رسد.

تشریح و تعیین رژیم غذایی ماهیان و سایرمهره داران آبزی تا حد بسیار زیادی تحت تاثیر روش انتخابی مورد استفاده و اهمیت نسبی یا درصدهر کدام از انواع غذای یافت شده در معده مورد بررسی قراردارد،زیرا روشهای اندازه گیری متعددی از قبیل روش شمارشی،روش درصد تکرار یا حضور و روش وزنی یا حجمی وجود دارند که سبب اظهارنظرهای مختلف در مورد رژیم غذایی و اطلاعات مربوط به آن میشود(Macdonald and Green,1983; Bigg and Perez,1985;Cortes,1997).

تغذیه تون ماهیان در طبیعت از طریق بررسی محتویات معده آنها صورت می گیرد و روشهای مختلفی به این منظور مورد استفاده قرار می گیرند از جمله: روش عددی ، روش درصد تکرار- وقوع، روش حجمی و وزن حجمی ، روش نقطه ای روش Nomogram (برای تخمین درجه پری معده) ، شاخص IRI (Pinkas,1971) ، روش MVRM یا روش اندازه گیری نسبت حجم متوسط (Ankenbrandt,1981) و روش RRM یا روش توده پس داده شده نسبی (Borodulina,1982) .

قبل از شروع مطالعه ترکیب غذایی تون ماهیان ، اکثر محققین ، درصد معده های خالی را مورد تجزیه و تحلیل قرارداده اند . این درصد ها بسیار متفاوت بود که احتمالاً ناشی از شرایط متفاوت صید (زمان صید ونوع ابزار مورد استفاده برای صید) و روش جمع آوری و نگهداری معده ها بود.

دربررسی عادات تغذیه ای ، شیوه صید و روش تحقیق نقش مهمی را ایفا می کنددر این تحقیق ، نسبت معده های خالی مشاهده شده در گونه های *T.tonggol* ، *T.albacares* و *E.affinis* به ترتیب برابر با ۴۷/۴٪ ،۲۵/۸٪ و۲۶/۶٪ بود با عنایت به پرخوربودن این ماهیها ، می توان درصد نسبتاً بالای معده های خالی را به زمان ونحوه صید این

جانوران در منطقه جاسک نسبت داد. زیرا صید این ماهیان ، شب هنگام (قبل از طلوع آفتاب) و به روش تور گوشگیر صورت گرفته است که هر دو ، باعث افزایش درصد معده های خالی درتون ماهیان می شوند . بررسی کیمرام در سال ۱۳۷۹ در دریای عمان برروی تون زردباله ، ۵۴۶ معده بررسی شد. حدود ۶۰٪ از معده ها خالی بود(۵۹٪ معده ها درجنس ماده و۶۳/۱٪درجنس نر) که وی یکی ازدلایل عمده این امررا تغذیه تون ماهیان در روز عنوان نمود. وی یکی از دلایل عدم وجود طعمه سالم یا هضم نشده در معده تون ماهیان را هضم سریع وشدت جذب قوی وماندگاری مدت طولانی نمونه در دام پس از صید دانست.همچنین درویشی و همکاران طی بررسی معده ۷۲۸ ماهی هوور در آبهای خلیج فارس و دریای عمان ۴۶ درصد از معده ها را خالی یافتند(درویشی و همکاران،۱۳۸۲).

طی بررسی Roger در سال ۱۹۹۴ در اقیانوس هند،تمامی معده های جمع آوری شده تون ماهیان قبل از طلوع خورشید خالی بودند.همچنین Frederic وهمکاران در سال ۱۹۹۱ در خلیج گینه در طی بررسی محتویات معده تون ماهیان ، ۸۵٪ از معده ها را خالی یافتند که آن را به زمان صید (قبل از ساعت ۸ صبح) نسبت دادند که بدلیل قدرت زیاد هضم تون ماهیان و بالطبع خالی شدن معده آنها شده است . زیرا این ماهیان دارای نرخ متابولیسم بسیار بالایی هستند و غذا در معده آنها بسرعت هضم میشود.همچنین Menard وهمکاران طی سالهای۱۹۹۵تا۱۹۹۸ ضمن بررسی تغذیه تون ماهیان در اقیانوس اطلس،۸۵ درصد ازمعده های مورد بررسی را خالی یافتندکه علت این امر راصید این ماهیان دراوایل صبح(قبل از ساعت ۸ صبح وشروع تغذیه آنها)ذکر کردند.

روش صید نیز بر درصد معده های خالی تأثیر دارد. Yug Niro درسال ۱۹۹۱ مشاهده کرد که معده تون ما هیان صید شده به روش پورساین عموماً خالی است درحالیکه در روش صید توسط قلاب درصد معده های خالی به مراتب کمتر می باشد، مثلا در سواحل شرقی هندوستان ۱۲/۵ درصد ودر سواحل غربی ۹/۱ درصد گزارش شده است (John & Sudarsan و 1993)

همچنین Yang در سال ۱۹۷۷ محتویات معده *Auxis thazard* را در آبهای تایوان بررسی نمود و درصد معده های خالی را ۶۰/۴– ۳۵/۶ درصد محاسبه کرد. Chiou و همکاران نیز درسال ۲۰۰۴ در طی بررسی محتویات معده *E.affinis* در آبهای تایوان ، ۸۹/۸۱٪ از معده ها را خالی یافتند

Alzibdah و همکاران نیز درسال ۲۰۰۷، درخلیج عقبه ، ۱۰/۴٪ از معده های *E.affinis* را خالی یافتند.

زمان نمونه برداری نیز یکی دیگر ازعواملی است که درتعداد معده های پر و خالی تون ماهیان موثر است(کیمرام، ۱۳۷۹).

تون ماهیان ، بیشتر در ساعات روشن روز اقدام به تغذیه می کنند، زیرا محل شکار توسط قدرت بینایی مشخص می گردد و در نمونه هایی که توسط صید محاصره ای (پورساین) صید شده بودند درصد معده های خالی کمتر از صید گوشگیر است زیرا صید محاصره ای (پورساین) تون ماهیان تنها در ساعات روشن روز صورت می گیرد و تغذیه تون ماهیان نیز که از طریق دیدن شکار می کنند، اساساً در طول ساعات روشن روز صورت می گیرد. (Schaffer *et al.*,1963;Legand *et al* .,1972;Ortega-Gareia *et al.*,1992; Roger.,1994;Maldeniya.,1996) . تنها تون ماهیان کوچک سطحزی به میزان بسیار کم در شب تغذیه می کنند اما مشاهده شده است که *T.albacares*و T.*obessus* های بزرگ در شب نیز تغذیه می کنند(Josse *et al* .,1998) ولی با این حال ، این گونه ها احتمالاً شکارچیان فعالتری در طول روز نسبت به شب هستند (Kobayashi and Yamaguchi.,1971). همچنین Roger وGrandperrin در سال ۱۹۷۶ دریافتند که تون ماهیان ، تنها از شکارهای اپی پلاژیک درطول روزتغذیه می کند و خیلی به ندرت از ماهیان کوچک نکتونی که شب هنگام مهاجرت عمودی دارند، تغذیه می کنند . این ماهیان ، بخش اصلی D.S.L (Deep Scattering Layer) یا لایه عمقی را تشکیل می دهندو درصد کمی از رژیم غذایی تون ماهیان موردبررسی را تشکیل میدادند وبخش اصلی تغذیه این ماهیان از جانوران ماندگار در لایه های سطح تاعمق ۲۰۰متری آب درطول روزبود. همچنین ، ماهیان مورد تغذیه تون ماهیان نیز از ماهیانی تغذیه می کنند که مهاجرت ندارند. در هر صورت این دو محقق نشان دادند که تمامی ارتباطات در زنجیره غذایی در لایه صفر تا ۴۵۰ متری ، در طول روز وجود دارد و تغذیه نیز در طول روز صورت می گیرد

همچنین Blackburn(1968) و Valle *et al* (1979) نیز اظهار داشتند که تون ماهیان با تکیه به قدرت بینایی خود، شکارچیان فرصت طلبی برای طیف وسیع غذایی هستند و این مسئله به آنها اجازه می دهد که بیشترین تغذیه را از محیطی که به آن دسترسی دارند داشته باشند و حتی برخی از آنها از گونه هایی که در شب مهاجرت می کنند نیز تغذیه می نمایند . تون ماهیان ، از سرپایان بعنوان بخش قابل توجهی از تغذیه خود استفاده می کنند که خود سر پایان دارای فعالیت تغذیه شبانه هستند(Roger,Grandperrin,1976) .

تون زرد باله و skip jack و bigeye tuna دارای رژیم غذایی بسیار متغیری بوده و شکار چیان فعال متکی بـه بینـایی در ناحیه اپی پلاژیک اقیانوسها هستند که در ابتدای صبح و در انتهای بعد از ظهرشـکار مـی کننـد. تـون زردبالـه صبح زود با طلوع آفتاب شروع به یافتن طعمه میکند و تغذیه در ساعت ۳ بعد ازظهر به نقطه اوج خود رسیده و تا ساعت ۹ شب ادامه می یابد(1989 و Grudinin) .

Murphy در سال ۱۹۵۹ به ناتوانی تون باله آبی در شکار در آبهای ساحلی گل آلودپی برد. علیـرغم مطالـب ارایـه شده در خصوص عدم توانایی شکار توسط تون ماهیان در آبهای تاریک ، sund و همکاران در سال ۱۹۸۱ سوالی را مطرح نمودند که چگونه تون ماهیان قادر به خوردن طعمه های متصل به قلاب های long line درعمـق بـیش از ۳۰۰ متری یعنی جائیکه نور بسیار ضعیف دارد ، هستند؟

درمورد نوع غذای خورده شده توسط ماهیان و درصد هر کدام از آنهـا مطالعـات زیـادی در نقـاط مختلـف دنیـا صورت پذیرفته است . مشاهده ترکیب غذایی تون ماهیان، نـشان دهنـده اینـستکه ماهیـان اسـتخوانی ، سـرپایان و سخت پوستان سه گروه اصلی ترکیبات غذایی مورد استفاده تون ماهیان هستند . اسکوئید ها و ماهیان استخوانی ، دو مورد غذایی غالب در رژیم غذایی تون ماهیان در تمامی نواحی دنیا هستند.(Somvanshi,2002) . تنوع مصرف غذا در نواحی مختلف نشان دهنده طبیعت تغذیه غیر انتخابی است در صورتیکه اختلاف درصد ترکیـب غـذایی می تواند اشاره ای برارجحیت قابلیت در دسترس بودن غذا بر مسئله غذای ترجیحی (انتخـابی) باشـد. در تحقیـق حاضر نیز موارد غذایی مشاهده شده در معده تون ماهیان در سه گروه اصلی ماهیان استخوانی، نرمتنان (سرپایان) و سخت پوستان قرار گرفتند.دربررسی رژیم غذایی ماهی گیدر دراین پـژوهش ،ماهیـان اسـتخوانی بـا ۵۷/۹٪ از کل تغذیه ،غالبترین واصلی ترین غذای ماهی گیدر را تشکیل میدادند و پس از آنها،سرپایان (عمـدتا *Loligo sp.*) با ۳۷/۵٪ از کل میزان تغذیه صورت گرفته بعنـوان غـذای فرعـی (دسـت دوم)بـرای ایـن مـاهی مطـرح بودنـد و خرچنگ آبی(*Portunus pelagicus*) بعنوان تنها سخت پوست یافت شـده در معـده ماهیـان گیـدر مـورد بررسـی با۴/۶٪ از کل تغذیه ،غذای تصادفی این ماهی قلمداد شد.همچنین از بین از بین ماهیان استخوانی موردتغذیه واقع شده توسط این ماهی،ساردین ماهیان(Clupeidae) با۴۱/۲ درصد وماهی پرنده(Exocoetidae) با ۱۳/۹درصدبیشترین فراوانی راداشتند.جدول نشاندهنده تعداداشکال (جنس یا گونه) شناسایی شـده در محتویـات معـده تـون زردبالـه درآبهای گرمسیری شرق آتلانتیک توسط محققین مختلف میباشد.

نتایج حاصل از بررسی محتویات ۱۲۰ عدد ماهی گیدر در این تحقیق بیانگر تغذیه این ماهی ازماهیان استخوانی خانوادههای Lutjanidae, Clupeidae,Carangidae,Pristigastridae,Trichioridae,Exocoetidae بود که شامل ۶ گونه بود.همچنین ۴گونه نرمتن و ۱گونه سخت پوست نیز مشاهده شد.

جدول ۲۰ نشاندهنده برخی از بررسیهای صورت گرفته بر روی رژیم غذایی *T.albacares* توسط محققین مختلف دراقیانوس اطلس است که تعداد گونه های مختلف ماهیان استخوانی،سخت پوستان و نرمتنان را در معده این ماهی نشان میدهد.

جدول ۲۰:تعداد گونه های شناسایی شده سه گروه غذایی مختلف در معده *T.albacares* طی برخی بررسیهای صورت گرفته دراقیانوس اطلس

محقق	ماهی	سخت پوستان	نرمتنان
Postel 1995 a	۴۵	۱۵	۱۲
Postel 1963	--	--	--
Marchal 1959	۳۱	۶	--
Sund & Richard 1967 (a)	۱۷	۱۰	۹
Sund & Richard 1967 (b)	۱۲	۶	۴
Dragovich 1969	۱۲۹	۴۳	۲۹
Dragovich 1970	۷۵	۳۹	۱۷
Dragovich and Potthuff 1972 (a)	۶۹	۲۷	۱۸
Dragovich and Potthuff 1972 (b)	۲۰	۱۰	۶
Valle et al 1979	۶۰	۱۵	۶
Valle et al 1979	--	--	--

Alverson درسال ۱۹۶۳ ضمن بررسی رژیم غذایی تون زردباله در شرق اقیانوس آرام ،۸۳ گونه ماهی،۳۶گونه سخت پوست و۲۵گونه نرمتن در محتویات معده این ماهی شناسایی نمود.

Manooch و Mason در سال ۱۹۸۲ در سواحل جنوب شرقی آمریکا طی بررسی تغذیه ۲۰۶ عدد ماهی *T.albacares* ،دریافتند که بی مهرگان و ماهی ها ، بترتیب به میزان ۸۵٪ و۷۷٪ رژیم غذایی این ماهی را تشکیل می دادند و اصلی ترین بی مهرگان را سر پایان (۶۲٪) ، سخت پوستان (۵۲٪)و فراوانترین ماهی ها را خانواده های Scombridae(۱۲/۲٪) ، Balistidae(۱۱/۲٪) و Sygnathidae(۸/۲٪) معرفی نمودند بعلاوه این ماهی ، مواد شناوری از قبیل پلاستیک ، پر، علف های دریایی و بویه های شناور تور را نیز بلعیده بود. نکته جالب اینکه در

نمونه برداری فصل تابستان در این تحقیق نیز در معده یکی ازماهیان گیدر کالبد شکافی شده، تکه های لوله پولیکا ولوله پلاستیکی مشاهده شد

Borodulina نیز درسال ۱۹۸۱، اسکوئید و ماهی استخوانی را غذای اصلی تون زرد باله در اقیانوس آرام و آتلانتیک عنوان نمود که در بین ماهیهای خورده شده خانواده های Alepisauridae، Paralepididae، Chiasmodontidae و Bramidae بیشترین درصد را شامل می شدند ومحل غذای غالب این ماهی را نیز از نظر وزن ، در ناحیه اپی پلاژیک معرفی نمودند.

Olson در سال ۱۹۸۱ غذای غالب تون زرد باله در شرق اقیانوس آرام را شامل سر پایان و ماهیهای استخوانی (سایر تون ماهیان و ماهی پرنده) تعیین نمود. Valle و همکاران نیز در سال ۱۹۷۹ طی بررسی رژیم غذایی تون زرد باله در نواحی شرقی اقیانوس آتلانتیک ،بترتیب سه گروه ماهیها ، نرمتنان و سخت پوستان را از نظر حجم ، بعنوان غذای غالب این گونه معرفی نمودند.

در New caledonia، تون زرد باله ازماهیان سطحزی مانند ماهی پرنده یا (*Katsuwonus pelamis*)Skipjack و همچنین ازماهیان عمق تری مانند lancet fish و سایر ماهیان خانواده تون ماهیان تغذیه می کند.در papua گینه نو، تون زرد باله عمدتاً از سطحزیانی همچون ماهی پرنده ،ماهی بادکنکی ، لارو خرچنگها تغذیه نموده و بخش بزرگی از تغذیه این ماهی را نیز نوزاد ماهیان صخره ای مانند جراح ماهی و یا Trigger fish تشکیل می دهد . درپلی نزی ، رژیم غذایی تون زرد باله شامل مخلوطی از سطحزیان و تعداد بیشماری از نوزادان ماهیان صخره ای مانند جراح ماهی و خرگوش ماهی می باشد

.(Allain,2005) همچنین Potier و همکاران درسال۲۰۰۳ ضمن بررسی تغذیه ماهیان بزرگ پلاژیک درآبهای غربی اقیانوس آرام،رژیم غذایی ماهی تون زردباله راشامل طیف وسیعی از ماهیان پلاژیک ، سخت پوستان (*Charybdis smithi*) و لارو خرچنگ) و سر پایان (*Sthenoteuthis oualaniensis*) تشخیص دادند.

همچنین Maldeniya درسال ۱۹۸۶ به بررسی محتویات معده ۴۱۸۱ ماهی تون زرد باله با طول چنگالی بین ۱۶۴-۲۲ سانتیمتر در آبهای سر یلانکا پرداخت و عمده غذاهای موجود در معده را شامل زئو پلانکتونهای بزرگ و موجودات نکتونی یافت . نوزادان کوچکتر از ۳۹ سانتیمتر طول چنگالی، پلانکتونخوار بودند و در

ماهیان بیشتر از ۴۰ سانتیمتر طول چنگالی ، با افزایش اندازه ماهی ، بتدریج مصرف ماهی بعنوان شکار نیز افزایش یافت . در میان گونه های ماهی مصرف شده ، *Auxis sp* بیشترین اهمیت را داشت .

Pelczarski در سال ۱۹۸۷ ضمن بررسی محتویات معده ۱۳۲ ماهی تون زرد باله ، از نظر نوع گونه ، وزن و تعداد، ماهیان استخوانی را با ۸۰-۷۰٪ و بدنبال آن سرپایان را با ۲۷-۱۹ ٪ و سپس سخت پوستان را با ۱-۵٪ محتویات معده بعنوان غذای این ماهی تشخیص داد و مهمترین ماهیان شکار شده شامل خانواده های Alepisauridae و Gempylidae و مهمترین سر پایان شامل خانواده های Ommastrephidae و Onychoteuthidae و اسکوئیدهای *Ornitoteuthis antillarum* و *Onychia sp* بودند.

Vaske و Castello نیز در سال ۱۹۹۰ محتویات معده ۱۷۸ معده ماهی تون زرد باله را در طول زمستان و بهار در جنوب برزیل بررسی کردند . در طی فصول مختلف ، تغییراتی در نوع رژیم غذایی مشاهده شد . ماهیان استخوانی و اسکوئید گونه *O.antillarum* بیشترین اهمیت را در تغذیه در طول زمستان داشتند در حالیکه امفی پود *Brachyscelus crusculum Phrosina semilunata* اصلی ترین غذا در بهار بودند.در این تحقیق،اسکوییدها بیشترین اهمیت را در تغذیه در فصل بهار داشتند(۸۵/۸٪) ولی در فصول دیگرماهیان استخوانی در تغذیه نقش اصلی ومهم را داشتند.

همچنانکه Potthoff و Dragovich در سال ۱۹۷۲ اشاره نموده اند، مقایسه کیفی بین کارهای مختلف انجام شده توسط دانشمندان مختلف مشکل است ، زیرا در اغلب موارد ، شناسایی کاملی برروی گونه های بلعیده شده توسط تون ماهیان صورت نگرفته است . Dragovich در سال ۱۹۶۹ ، لیستی از گونه های موجود در معده هفت گونه تون غالب در اقیانوس اطلس را ارایه نمود. با این وجود، مقایسه کمی بین این مطالعات مختلف، عموماً بستگی به مقایسه دسته های غذایی اصلی (ماهی ، سخت پوستان و سرپایان) دارد . مطالعه Dragovich منجر به ارایه فهرستی شد و وی بیش از ۵۰۰ شکل متفاوت را در معده ۷ گونه تون شناسایی کرد و ترکیب غذایی این گونه ها را ، شامل ۶۳٪ ماهی ، ۲۱٪ سخت پوستان، ۱۴٪ نرمتنان و ۲٪ تونیکاتها تعیین نمود. اغلب سخت پوستان شامل ماکروزئوپلانکتونها و میکرونکتونها (مخصوصاً میگو) بودند و نرمتنان تقریباً همیشه شامل سر پایان بودند . بقیه موارد شامل آبفشانها (تونیکاتها) و حتی پر پرندگان (Postel.1955) قطعات چوب (Alverson,1963) یادانه حراّ

(Marchal,1959) بودنـد . از فهرسـت شـکارهای بلعیـده شـده ، Marchal در سـال ۱۹۵۹ ، چنـدین گـروه را بطـور جداگانه در دسته های گونه های پلاژیک سطحی ، bathypelagic ، کفزی و ساحلی قرار داد ،

نتایج متفاوت از بررسیهای معده تون ماهیان در سراسر دنیـا در نتیجـه تفـاوت در زمـان و مکـانی اسـت کـه تـون ماهیان صید شده اند . Sundو Richards طی بررسـی معـده ۱۷۱ تـون زرد بالـه دریافتنـد کـه میـزان مـاهی ، سـخت پوستان و سر پایان در معده آنها بترتیـب ۷۶٪ ،۵۳٪ و ۴۰٪ بـود.Bane در سـال ۱۹۶۳ و Marchal در سـال ۱۹۵۹ بـر تغذیه تون زرد باله از ماهیان کوچک گله ای نزدیک ساحل مانند آنچـوی و سـاردین ماهیـان تاکیـد کردنـد، در صورتیکه تغذیه تون زرد باله در اطراف جزایر ، عمدتاً از tigger fish ،Monocanthid ها و بی مهرگان مـی باشـد و در دریاهای دور از سرپایان و موجودات پلاژیک تغذیه می نماید.برای نوزادان تون زرد باله،غذا ممکن است بـه عنوان یک عامل محدود کننده رشد باشد ولی برای بالغین این ماهی،فاکتور محدودکننده رشد،احتمالا توانایی و ظرفیت آنها در مصرف وجذب غذای قابل دسترس میباشد(Kitchell et al,1978).

Maldeniya و Joseph در سال ۱۹۸۶ ضمن بررسی پـراکنش و بیولـوژی تـون زرد بالـه در نـواحی غربـی و جنـوبی آبهای سریلانکا عنوان نمودند که این ماهی یک شکارچی Euiphagic است که تفاوتی بـین نـوع و انـدازه شـکار قائل نمی شود.

چندین محقق در مورد غذا وعادات غذایی تون زرد باله در اقیانوسهای مختلف از جمله اقیانوس هند، گزارشـاتی ارایه نموده اند . در اقیانوس هند، مطالعه در مورد تغذیه تون زرد بالـه از طریـق بررسـی معـده ماهیـان صـید شـده توسط روش long line ،توسط چندین محقق از جمله (Vijayakumaran *et al* .,(1992),Sudarsen *et al* .,(1991),Silas (1985) .,*et al*)،John(1995)uJohn and Sudarsan.,(1993) ،(2000),govindaraj *et al*. صـورت پـذیرفت . john درسـال ۱۹۹۵ ، محتوای معده ۴۱۱ تون زرد باله را در آبهای خلیج Nicobar و Andaman هندبررس نمـود و اهمیـت نـسبی شکارهای مختلف مورد تغذیه را توسط شاخص برتری (Index of preponderance) (Natarajan and Jhingran,1961) بررسی کرد . ترکیب غذایی نشان داد که اسکوئید (*Loligo sp*) ،غالبترین غذا درمعده های مورد بررسـی بـود ودر ۶۱٪ از معده ها یافت شد و ۴۷/۱٪ از کل محتویات معده ها را بخود اختصاص داده بود. پس از اسکوئید ،ماهیان استخوانی با تنوع وسیع گونه ای ، در ۱/۴۱٪ ازمعده ها یافت شدند و۳۶/۷٪ از وزن کل محتویات معده را شـامل می شدند . سخت پوستان (عمدتاً *Charybdis smithe*) در رده سوم اهمیت غـذایی بودنـد و در ۲۲/۲٪ از معـده هـا

وجود داشتند و ۱۵٪ از وزن کل محتویات معده را بخود اختصاص داده بودند . سایر محتویات با اهمیت کمتری شامل ماهی مرکب، هشت پا، نوزادمیگوی معمولی یا میگوی مانتیس بودند. تنوع زیاد مشاهده شده در ترکیب غذا در تحقیق john ، شامل ۲۲ خانواده ماهی استخوانی، ۴ خانواده سخت پوست و ۳ خانواده سرپایان نشاندهنده اینستکه تون زرد باله تغذیه کننده انتخابی نمی باشد وبر طبق نوع شکار قابل دسترس تغذیه می کند و مسئله ترجیح غذایی مطرح نیست . همچنین معده ۱۸۸ تون زرد باله صید شده توسط روش long line در آبهای خلیج Andaman درسال ۱۹۹۲ توسط Vijaykumaran و همکاران بررسی شد و موارد غذایی شناسایی شده شامل ماهیان آبهای عمیق *Centrolophus spp.*، *Pricanthus spp.*،ماهی پرنده ، گیش ماهیان ، ماهی یال اسبی ، لوله ماهی ، سرپایان ، سخت پوستان و غیره بودند . سرپایان شامل اسکوئیدها و ماهی مرکب و سخت پوستان شامل خرچنگها، اسکوئیلا و میگوی دریای عمیق بودند.

همچنین محتویات معده تون زرد باله در سواحل غربی و شرقی اقیانوس هند و خلیجNicobar در طی سال های ۱۹۹۱ تا ۱۹۹۳ بررسی شد (Johnand Sudarsan.,1993,Govindraj et al .,2000) ودرصد وقوع موارد اصلی شکار از ۴ ناحیه بشرح زیر بود:

۱- جنوب دریای عرب : نتایج حاصل از بررسی معده ۴۹ تون زرد باله نشاندهنده وجود اسکوئیدها(۸۸/۸٪) ، ماهیان استخوانی (۴۲/۹٪) ، خرچنگ (۱۴/۳٪) و ماهی مرکب (۴٪) در معده ها بود .

۲- خلیج بنگال : پس از بررسی محتویات معده ۵۸ تون زرد باله، اسکوئیدها ۳۹٪ ، ماهیان استخوانی ۲۶/۸٪ ، خرچنگها ۲۲٪ و میگوها ۱۲/۲٪ از کل وزن شکار را بخود اختصاص داده بودند.

۳- خلیج Nicobar و Andaman : مهمترین موارد غذایی در معده ۳۶۸ نمونه، شامل اسکوئید (۴۵/۱٪) ماهیان استخوانی (۳۳/۵٪)، خرچنگ ها (۱۷/۸٪) ، هشت پا (۲/۱٪)و میگوهای مانیتس (۰/۳٪) بودند.

۴- شمال دریای عرب: در این ناحیه ، معده ۸۵۰ تون زرد باله بررسی شد و اسکوئید ها با ۵۲/۸٪ ، ماهیان استخوانی با ۴۰/۷٪ بیشترین فراوانی را در تغذیه تون زرد باله داشتند و بدنبال آنها ماهی مرکب با ۳۱٪ ، خرچنگ با ۲/۴ ٪ و هشت پا با ۱٪ در معده این جانوران دیده شدند.

کیمرام درسال ۱۳۷۹ درجریان بررسی خصوصیات زیستی تون زردباله درآبهای دریای عمان، غذای تون زردباله را شامل ۳ گروه سرپایان، ماهیان استخوانی وسخت پوستان گزارش نمود. ازمیان گروههای

فوق،اسکوئید پشت ارغوانی با ۵۷٪ ترکیب غذایی جنس ماده و ۶۰٪ درمعده جنس نر وپس از آن، ماهیان استخوانی با ۳۸٪ درمعده جنس نر و۴۲٪ درمعده جنس ماده یافت شدند.سخت پوستان (خرچنگ) نیز بین ۲-۱٪ مشاهده شد.وی غذای ترجیحی تون زردباله دردوجنس نر وماده را به ترتیب با ۶۰ و ۵۷ درصد متعلق به گونه اسکوئید پشت ارغوانی (*Sthenoteuthis oualaniensis*) گزارش نمودکه دربسیاری ا زمعده ها بطور سالم وهضم نشده خارج گردید. درتمامی مطالعات رژیم غذایی تون زردباله دراقیانوس هند، به استثنای یک مورد، گونه اسکوئید پشت ارغوانی(*S.oualaniensis*) غذای ترجیحی تون زردباله بوده است. بطوریکه درآبهای سواحل غربی وشمال غربی هندوستان به ترتیب ۳۸/۳ و۴۶/۹ درصد محتویات معده این آبزی، اسکوئید پشت ارغوانی بوده است ومقدار این سرپا در معده تون زردباله در دریای آندامان ونیکوبار بالغ بر۶۱/۲ درصد بوده است. (کیمرام،۱۳۷۹). بدلیل وجود بقایای شاخی منقار مانند آرواره اسکوئید پشت ارغوانی در رسوبات کف اقیانوس هند،(۱۰ تا ۱۵ هزار عددردرهرمترمربع) بخصوص درقسمت های شمالی وجنوب غربی دریای عرب واهمیت این آبزی درزنجیره غذایی تون زردباله ، یکی از دلایل مهاجرت این گونه به آبهای دریای عمان، وجود ذخایر ارزشمند این آبزی می باشد. درآبهای پاکستان وعمان نیز وجود مقادیر زیادی از اسکوئید پشت ارغوانی توسط محققین ژاپنی گزارش شده است.(کیمرام، ۱۳۷۹).

مطالعه بیشتر، نشاندهنده تغییرات فصلی درنوع شکار تغذیه شده توسط تون زرد باله می باشد و در ماههای آوریل تا ژوئن(فروردین تا خرداد) اسکوئید ها غذای غالب را تشکیل می دهند در حالیکه در طی ماههای ژولای تا سپتامبر(تیرتا شهریور) ماهی استخوانی غذای غالب را تشکیل می دهد

Yug Niro درسال ۱۹۹۱ ، معده تون های زرد باله صید شده توسط روش صید محاصره ای (پورساین) و روش long line (رشته قلاب) را در بخش غربی اقیانوس هند،بررسی و پس از تجزیه و تحلیل نتایج با هم مقایسه نمود. در حالیکه Zamorov و همکاران در سال ۱۹۹۱ ، رژیم غذایی تون زرد باله صید شد توسط Long line درهمان منطقه را بررسی کردند . هردو تحقیق نشاندهنده تغییر مهم فصلی در نوع شکار مصرف شده توسط تون زرد باله صید شده توسط longline بود، یعنی در طول زمستان (آذر تا دی) غالبیت زیاد سرپایان و خرچنگها (اسکوئید و *Charibdis) edwardsi* مشاهده شد ولی برعکس در فصول تابستان (فروردین تا تیر) ، خرچنگ *C.edwardsi* نادر و مقادیر زیادی از ماهی گونه *Auxis sp.* در معده ها مشاهده شد.

مشاهده ترکیب غذایی تون ماهیان مورد مطالعه ، نشاندهنده اینستکه اسکوئیدها ، ماهیان استخوانی ، خرچنگها، ماهی مرکب ، اختاپوس، میگوها و میگوهای مانتیس ، ترکیبات اصلی غذایی برای تون زرد باله در نواحی مختلف اقیانوس هند هستند (Somvanshi,2002) . همانطور که از رژیم غذایی ۴ ناحیه مورد اشاره استنباط می شود، اسکوئیدها (*Loligo spp.*) و ماهیان استخوانی ، دو مورد غذایی غالب در تمامی نواحی بوده و ماهیان استخوانی نیز در طیف تنوعی وسیعی (۲۲ خانواده) هستند که مجدداً تأکیدی بر تغذیه غیر انتخابی این ماهی است . وجود اسکوئیدها در طی ماههای نوامبرتا آوریل(آبان تا فروردین) و خرچنگها در طی ژولای تا اکتبر(تیر تا مهر) در زیستگاههای سطحی ، عامل مهم تأثیر گذاری در فراوانی میزان تون زرد باله در اقیانوس هند است(Sowvanshi,2002).

بررسی رژیم غذایی۸۵ ماهی زرده در طی سه فصل بررسی نشان داد که این ماهی تنها از ماهیان استخوانی شامل۳ خانواده(Clupeidae,Engraulidae,Scombridae)و۳ گونه تغذیه مینمایدوهیچگونه اثری از سرپایان و سخت پوستان در معده این ماهی مشاهده نگردید. از بین ماهیان استخوانی شکار شده توسط این ماهی،ساردین ماهیان با ۴۹/۳درصد و موتو ماهیان با ۱۱/۹ درصد بیشترین فراوانی را شامل می شدند.

Chiou و همکاران در سال ۲۰۰۴ اقدام به بررسی تغذیه ۹۸۱ عدد ماهی *E. affinis* در سه منطقه مختلف آبهای تایوان نمودند و دو دسته اصلی غذا در معده های مورد بررسی یعنی ماهیها و نرمتنان را شناسایی نمودند . براساس IRI محاسبه شده ، مهمترین شکار این ماهی ، فانوس ماهی .(*Benthosema pterotum*) ، *Bragmaceros ianoeolatus* ، ماهی موتو(*Engraulis japonicus*) و *Stolephorus spp.* در مجموع سه ناحیه ، بودند با وجود متغیر بودن موارد غذایی نسبتاً مهم در مناطق مختلف مورد بررسی ، آنچوی و فانوس ماهی بطورآشکاری مواد غذایی اصلی برای *Euthynnus affinis* در همه نواحی بودند.بررسی ترکیب غذایی زرده در آبهای تایوان نشان دادکه این ماهی اساسا از ماهیان استخوانی تغذیه می کند در ابهای شمال غربی تایوان زرده در طول ماههای سپتامبر و اکتبر، یعنی زمانیکه میگوها در مقادیر زیاد ظاهر می شوند ، بطرف آبهای ساحلی مهاجرت می کند . (Chiou et al 2000) ولی با این وجود، تنها در معده تعداد بسیار معدود و انگشت شماری از ماهیان مورد بررسی ، این میگوها یافت شدند که نشاندهنده اینکه زرده بطور مشخص ماهی خوار است .

عادات تغذیه ای زرده ، در ماهیان کوچک نا بالغ با ماهیان بزرگتر بالغ تفاوت دارد . ماهیان کوچک نابالغ دارای شدت تغذیه پایینتر ولی فعالیت تغذیه ای قویتر بوده در حالیکه بالغین برعکس این حالت هستند . رژیم غذایی زرده نسبت به مراحل مختلف بلوغ آن متغیر است . ماهیان کوچک نابالغ زرده عمدتاً ازماهیان با اندازه کوچک مانند لارو آنچوی و فانوس ماهیان تغذیه می کنند و بزرگتر های بالغ ، ترجیحاً از ماهیان شناسایی نشده دیگر تغذیه کرده بودند (Chiou,2004) .

شکارچیان بزرگتر معمولاً دارای یک اندازه شکار بزرگتر و دامنه وسیعتری هستند (Wooton ,1991) . برای ممانعت از رقابت غذایی ،ماهی رژیم غذایی خود را با مراحل رشد ی زیستی خود تغییر میدهد . (Chem and Tzeng,1993) ، بدلیل تغییرات ظاهری و بلوغ ، افزایش در اندازه دهان و پیشرفت توانایی حرکتی ، دامنه اندازه شکارها با افزایش اندازه ماهی ، بزرگتر می شود.

(Kislalioglu and Gibson,1976;Wooton,1991). با این وجود ، کوچکترهای نابالغ و بزرگتر های بالغ زرده ، در آبهای ساحلی تایوان در طی ماههای سپتامبر تا ژانویه با هم زندگی می کنند و زرده های بالغ بزرگتر برای جلوگیری از رقابت غذایی با ماهیهای کوچکتر نابالغ ، تا حد امکان اقدام به تعقیب گونه های بزرگتر می کنند (Chiou *et al*,2004) . بعلاوه هنگامی که یک ماهی رشد می کند، احتیاجات انرژی (مواد مغذی) آن افزایش می یابد ، زیرا شکارهای بزرگ می توانند مقادیر بیشتر و با کیفیت تری از انرژی را برای شکارچیان فراهم کنند (Wooton,1991) . بنابراین ، افراد بالغ زرده به احتمال زیاد شکارهای بزرگتر را به شکارهای کوچک ترجیح می دهند(Chiou *et al* 2004) .

Nidul odat و Alzibdah نیز درسال ۲۰۰۷ در خلیج عقبه ، اقدام به بررسی محتویات معده ۱۳۵ ماهی زرده نمودند وماهی استخوانی (ماهی پهلو نقره ای یا *Atherinomorus lacunosus*) را با ۳۵/۳٪ ، سخت پوستان پلانکتونی را با ۲۶/۴٪ و نرمتنان را با ۱۹/۸٪ از محتویات معده بعنوان ترکیبات غذایی غالب این ماهی معرفی نمودندو حداکثر تغذیه این ماهی را در خلیج عقبه درماه مارس (۶/۳٪ از وزن بدن) و حداقل تغذیه را درماه اکتبر (۲/۳۲٪ از وزن بدن) محاسبه نمودند.

تون ماهیان بدلیل سرعت متابوسیم (سوخت وساز) بسیار زیادشان و سرعت هضم بسیار بالای غذا در معده شان، دارای احتیاجات غذایی بالایی هستند که به ۱۵-۵ ٪ وزن بدن آنها می رسد .

(Olson and Boggs,1986;Dickson,1995) با اینحال ، مطالعات کمی در خصوص آنالیز و تخمین میزان ترکیب غذایی مورد نیاز تون ماهیان از نتایج نمونه های معده جمع آوری شده انجام شده است . olson,Boggs در سال ۱۹۸۶ طی بررسیهای خود برروی تون زرد باله درآبهای گرم بخش شرقی اقیانوس آرام ، میزان تغذیه در این ماهی را بین ۳ تا۵ درصد وزن کل بدن (براساس اندازه ماهی) تخمین زدند ولی Maldeniya درسال ۱۹۹۶ برای تون زرد باله این نسبت را ۲/۱ تا۵/۵ درصددر آبهای سریلانکا تخمین زد. وی میزان مصرف غذای روزانه نوزاد تون زرد باله با اندازه طول چنگالی ۵۹-۲۲ سانتیمتر را بین ۱/۸ تا ۱۳۶/۲ گرم تعیین نمود که به میزان ۲۸۴/۷ تا ۵۵۱/۹ گرم برای اندازه متوسط تون زرد باله با طول چنگالی ۹۹-۶۰سانتیمتر افزایش می یافت . همچنین Zamorov *et al* (1991) Yug Niro(1991) اقدام به تخمین میانگین وزن موارد شکار مصرف شده توسط تون زرد باله درآبهای خلیج Andaman هند نمودند و از طریق فرمول ارایه شده توسط Olson(1981) محاسبه نمودند که هر تون زرد باله درهر روز بطور متوسط ۵۰۷ گرم و در هر سال ۱۸۵ کیلوگرم غذا مصرف می کند .

چنین تخمین هایی قویاً بستگی به مدل انتخاب شده برای ترکیب غذایی و تخلیه معدی دارد . Young و همکاران درسال ۱۹۹۷ ، یک سرعت تعریفی را برای تخلیه معدی بکار بردند (بعد از Ellit and persson,1978 و Boisclair,Marchand,1993) و برای *Thunnus mccoyii* ، سرعت تخلیه معده را ۱٪ وزن بدن تخمین زدند . با این وجود ، این محققین نشان دادند که تخمین نرخ روزانه هضم غذا میتواند تا ۷٪ در ماهیان تون پرورشی برسد. در Skipjack tuna ، حداکثر ظرفیت معده ، ۷٪ وزن بدن است . اما این ماهی در طول روز می تواند در حدود ۱۵٪ وزن بدن خود تغذیه نماید(Magnuson,1969) .

بطور کلی،مصرف غذا در اکثر ماهیها مرتبط با دمای آب و فعالیت تخمریزی آنهاست (Al-Zibdah.2007) .بیشترین مصرف غذا در ماهی زرده در خلیج عقبه، در ماههای دسامبر و مارس (آذر واسفند) و حد اقل آن در ماههای ژانویه تا فوریه(دی تا بهمن) مشاهده شد که مرتبط با دمای آب است-Al) (Zibdah.2007 . نیکوییان در سال ۱۹۸۸ گزارش نمود که افزایش میزان ماهی زرده در دریای عمان ،همزمان با شروع تابستان و افزایش دمای آب دریاست.

در خصوص بررسی رژیم غذایی ماهی هوور (تون دم بلند) در دنیا تحقیقات بسیار کمی صورت پذیرفته است وعلیرغم جستجوی فراوان در منابع مختلف ،متاسفانه اطلاعات چندانی بدست نیامد.در این پژوهش اقلام غذایی

مصرف شده توسط ۱۰۱ ماهی هوور شامل سه گروه ماهیان استخوانی ،سرپایان و سخت پوستان بود وغالبترین واصلی ترین آنها ،ماهیان استخوانی بودند که ۹۸٪ از کل تغذیه را شامل میشدندوشامل۴ خانواده(Clupeidae,Engraulidae,Exocoetidae,Carangidae)و۴ گونه بودند،در حالیکه سرپایان و سخت پوستان،هر کدام با ۱٪ از کل تغذیه بعنوان غذای تصادفی برای ماهی هوور مطرح بودند. از بین ماهیان استخوانی شکار شده توسط این ماهی ،موتو ماهیان با ۶۶ و ساردین ماهیان با ۲۵/۹ درصد بیشترین موارد شکار این ماهی را شامل می شدند.

Griffiths وهمکاران ،تغذیه تون دم بلند را در آبهای شمالی و شرقی استرالیا مورد مطالعه قرار دادند ودر معده ۴۹۷ عدد از این گونه ،۱۰۱ جنس شناسایی کردندکه شامل دو گروه ماهیان استخوانی و سخت پوستان بودند.در هر دو ناحیه،ماهیان کوچک سطحزی وکفزی،قسمت اعظم زیتوده غذایی را تشکیل می دادند. در هر دو مکان مورد بررسی،یک افزایش در تنوع شکار،تغییر در ترکیب غذایی و شاخص پری معده در پائیز و زمستان مشاهده شد.رفتار شکارچی گری و فرصت طلبی این ماهی و افزایش تغذیه ،یک رابطه معکوس با فعالیت تولید مثلی نشان داد.مصرف روزانه با افزایش اندازه ماهی کاهش یافت ،در صورتیکه مصرف سالانه با افزایش اندازه ماهی افزایش یافت. تغذیه این ماهی از میگوهای خانواده پنائیده درحد قابل توجهی بود.مجموع مصرف شکار در خلیج Carpentaria درحدود۱۴۸۱۷۸ تن در سال تخمین زده شد که معادل ۱۱٪ صید سالانه میکوهای پنائیده توسط این ماهی است. این مطالعه ثابت نمود که تون دم بلند (هوور)،نقش اکولوژیکی مهمی را در اکوسیستمهای نریتیک ایفا می کند(Griffiths *et al.*,2007) .

درویشی و همکاران درسال ۱۳۷۷-۱۳۷۶،در طی بررسی تغذیه ماهی هوور در آبهای خلیج فارس و دریای عمان (محدوده استان هرمزگان)رژیم غذایی این ماهی را شامل موتو ماهیان (۲۱درصد) ،ساردین ماهیان (۱۵ درصد) ،ماهیان ریز هضم شده (۶۲درصد)،اسکوبید (۱درصد) وسایرماهیان (۱درصد) گزارش نمودند(درویشی و همکاران،۱۳۸۲).

همچنین در طی مطالعات انجام شده بر روی رژیم غذایی ماهی هوور در آبهای استان سیستان و بلوچستان مشخص شد که ۶۰ درصد تغذیه هوور شامل ساردین و دیگر ماهیان ریز،۳۰ درصد سرپایان و ۱۰درصد سخت پوستان می باشد(شوقی،۱۳۷۱)

گزارشات متعددی تائید می کند که ماهی هوور یکی از پر خور ترین گونه های تون ماهیان است زیرا اکثر ماهیان صید شده با استفاده از قلاب در آبهای تایلند دارای معده پر بوده اند(درویشی و همکاران،۱۳۸۲). در پژوهش حاضر نیز علیرغم صید این ماهیان توسط تور گوشگیر و بوجود آمدن فرصت برای هضم سریع غذا در معده،بیش از نیمی از معده ها (۵۳/۶ درصد) محتوی غذا بودند که خود دلیل دیگری بر پر خور بودن این ماهیان است.درویشی و همکاران نیز در بررسی خود به این نتیجه رسیده بودند(درویشی و همکاران،۱۳۸۲).

۲-٤- ساردین ماهیان

نتایج حاصل از بررسی رزیم غذایی ساردین سندی در آبهای غرب دریای عمان ،بیانگر اینستکه زیر شاخه سخت پوستان(کوپه پودا ، کلادوسرا ، ناپلیوس ، لارو سخت پوستان و قطعات سخت پوستان) بعنوان غذای غالب واصلی این گونه مطرح می با شند.به نحوی که مجموعا ۷۵٪ از محتویات معده این گونه را شامل میگردند که از بین این گروه کوپه پودا با ۵۸٪ بعنوان غالبترین غذا مطرح می باشندشاخه نرمتنان (رده دوکفه ایها ورده شکم پایان) ، با ۱۵٪ حضور در معده ها بعنوان غذای فرعی (دست دوم) مطرح میباشند که دوکفه ایها با ۱۴٪ از مقدار فوق سهم اصلی را داشتند. در حالیکه از پلانکتونهای گیاهی رده باسیولاریو فیسه با ۸٪ و رده دینو فیسه با ۲٪ حضور در معده های مورد بررسی از اهمیت کمتری در رژیم غذایی ماهی ساردین سندی برخوردار بودند و بعنوان غذای تصادفی مطرح میباشند. بطورکلی ثابت شده که ساردین ماهیان اغلب پلانکتون خوارند(1995 و Randal). بررسی محتویات معده S.longiceps نشان میدهد که دیاتومه ها ،جلبکها،قارچ ها وسخت پوستان شامل (کوپه پودا، استراکودا،ایزوپورا، آمفی پورا و مایسیدها) و همچنین تخم ماهیان توسط این گونه مورد تغذیه قرارمی گیرد(1989 و Albarwani et al). حضور یک موجود دررژیم غذایی به دردسترس بودن وانتخاب آن توسط آبزی بستگی دارد. کوپه پودها ازفراوانترین پلانکتونهای جانوری درآبهای ساحلی منطقه می باشند(سراجی،۱۳۷۹). ازسوی دیگر بعلت پوست سخت کمترتحت تاثیر هضم معدی قرارمی گیرند(سراجی وهمکاران،۱۳۸۳) که بی تردید یکی ازعوامل موثرفراوانی گروه سخت پوستان درفهرست رژیم غذایی ساردین ماهیان می باشد. بررسی پلانکتونی درمحدوده آبهای استان هرمزگان نشان می دهدکه پاروپایان عمده ترین گروه پلانکتونهای جانوری درآبهای منطقه می باشند که درماههای مختلف سال با تراکم متفاوت

حضوردارند.پاروپایان درفصل بهاروپاییز با حداکثرتراکم مشاهده می شود.همچنین نتایج حاصل از بررسی تغذیه ساردین سندی توسط سالارپور (۱۳۸۵) نیز نشان داد که سخت پوستان (کوپه پودا) غذای اصلی این ماهی را در آبهای منطقه قشم تشکیل می دهند، بطوریکه ۴۴٪ از محتویات معده این گونه را شامل می شدند ،درحالیکه پلانکتونهای گیاهی سیانوفیسه و باسیولاریوفیسه بعنوان غذای فرعی از اهمیت کمتری برخوردار بودند(سالارپور،۱۳۸۵) .

از نظر شاخص معدی (GaSI) ،جنس ماده ساردین سندی بیشترین تغذیه را در ماههای اسفند و شهریور تا مهر و کمترین تغذیه را در فروردین ماه داشت.همچنین بررسی این شاخص در جنس نر نشاندهنده بیشترین GaSI در ماههای آذر تا دی و شهریور تا مهر و کمترین آن در ماه فروردین می باشد.

بررسی شاخص خالی بودن معده(۳۳/۳) نیز نشان داد که این گونه در ردیف ماهیان نسبتا پرخور می باشد.

طبق بررسی های سالارپور وهمکاران(۱۳۸۵) درآبهای ساحلی جزیره قشم معلوم گردید که ساردین ماهیان درزمان تخم ریزی وپیش ازآن کمتر تغذیه می کنند. آنچه که مسلم است، اکثر ماهیان درزمان تخم ریزی عموما تغذیه نمی کنند ویا اینکه تغذیه را به حداقل می رسانند(سالارپوروهمکاران، ۱۳۸۵).Polvina and Ralston خاطرنشان کردندکه فصل تخم ریزی (تولیدمثل) با تغذیه ماهیان ارتباط دارد(سالارپور، ۱۳۸۵). دراوج رسیدگی وبلوغ، تخمدانها حجیم شده وکل حفره بدنی را می پوشاند واحتمالا دراین وضعیت دستگاه گوارش تحت فشارقرارگرفته وآبزی برای تغذیه با مشکل روبرو خواهد بود(2000 و Dadzie *et al*).

۵- نتیجه گیری کلی

باتوجه به نتایج بدست امده از این تحقیق و سایر گزارشات منتج از تحقیقات مشابه بر روی رژیم غذایی تون ماهیان در سایر نقاط دنیا،سهم بالای سطحزیان ریز درتغذیه تون ماهیان انکار ناپذیر بوده و از نظر اکولوژیکی،فشار ناشی از صید بیش از حد بر روی یکی از حلقه های زنجیره غذایی،درنهایت منجر به ایجاد کاهش جمعیت در حلقه های غذایی بالاترخواهد شد.زیرا غذای قابل دسترس حلقه های بالاتر کمتر می شود.بنابراین نمیتوان گفت که صید سطحزیان ریز در خلیج فارس و دریای عمان،برمیزان صید تون ماهیان بی تاثیر است،اما در مورد میزان دقیق این تاثیر نمیتوان با قاطعیت اظهارنظر نمود.لذا این پروژه هیچگونه پیشنهادی درخصوص کاهش و یا افزایش میزان صید سطحزیان ریز نخواهد داشت و تجدید نظر در سیاست های شیلات ایران در خصوص توسعه صید سطحزیان ریز،مستلزم انجام تحقیقات بیشتر وطولانی تری می باشد.همانگونه که اشاره گردید بدلیل اهمیت بسیار بالای جایگاه اکولوزیک این ماهیان در اکوسیستم دریایی،مدیریت بهره برداری از این ذخایر بایستی مبتنی بر برداشت پایدار و با در نظرگرفتن سهم غذایی سایر ابزیان مصرف کننده(تون ماهیان و سایر ماهیان درشت)باشد.شایان ذکر است که باتوجه به نتایج حاصل از بررسی هابرروی ذخایر سطحزیان ریز در پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس ودریای عمان،هم اکنون وضعیت صید این آبزیان در شرایط بهینه می باشد.

پیشنهادها

۱) باتوجه به سرعت بالای هضم آنزیمی در تون ماهیان و با توجه به نوع نمونه برداری این ماهیان در تحقیق فوق و گذشت زمان نسبتا زیاد از مرحله تغذیه تا مرحله کالبدشکافی و هضم شدن بسیاری از اقلام غذایی در زمان بررسی و بالطبع عدم امکان محاسبه و شناسایی دقیق موجودات شکار شده توسط این ماهیان وهمچنین با توجه به زمان صیدشناورهای سنتی(نیمه شب) که طی آن تون ماهیان اقدام به تغذیه نکرده و درصد بالایی از معده ها خالی هستند،لذا لزوم استقرار کارشناسان تحقیقاتی بر روی شناورهای پر ساینر صنعتی که درطی روز وروشنایی(بعد ازشروع تغذیه تون ماهیان)اقدام به صیدمیکنند، برای بررسی دقیقتر رژیم غذایی تون ماهیان از طریق کالبدشکافی بلافاصله بعد از صید این آبزیان وسلب زمان لازم برای هضم آنزیمی از آبزی،بدیهی بنظر میرسد.

۲) درتمامی نقاطی که بررسیهای مشابه این تحقیق صورت گرفته است،تعداد نمونه بسیار بیشتر وهمچنین زمان نمونه برداری نیز بیش از دوسال بوده است در حالیکه زمان نمونه برداری دراین تحقیق یکسال بوده است،لذا پیشنهاد میگرددتحقیقات بیشتری بازمان نمونه برداری سه سال انجام پذیرد.

۳) با توجه به مهاجر بودن تون ماهیان،پیشنهاد میگرددبه منظور تعیین مسیر مهاجرت و بررسی تغییرات تغذیه ای در نقاط مختلف خلیج فارس و دریای عمان،پروژه وسیعی با همکاری سایر کشورهای این حوزه های آبی انجام شود.

منابع

۱. ایران، ع.،۱۳۶۷. گردآوری و بررسی آمار صید ماهیان سطحزی ریز (ساردین ماهیان) در جنوب کشور(در فصل صید ۶۷-۱۳۶۶). مرکز تحقیقات شیلات دریای عمان.۴۴ص.

۲. خورشیدی،ص.۱۳۸۶.گزارش آمارصید سال۱۳۸۵ استان هرمزگان.اداره کل شیلات استان هرمزگان. ۸۰ص.

۳. عوفی، ف.، ۱۳۷۰. ساردین ماهیان خلیج فارس و دریای عمان. مرکز تحقیقات و آموزش شیلاتی خلیج فارس – بوشهر.۷ ص.

۴. سالارپور،ع.، ا. کامرانی ، غ. زرشناس، م. درویشی، ک. جوکار، ر. کریم زاده، ع. صبحانی، ع. ایران، ۱۳۸۲. بررسی وضعیت صید سطحزیان ریز (ساردین ماهیان) درمنطقه جاسک وارتباط آن باپارامترهای هیدرولوژیک. پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان. ۶۵ ص.

۵. سواری، ا.؛ م. محمد پور،۱۳۶۱. ذخایر سطح زی خلیج فارس و دریای عمان (ترجمه). مرکز تحقیقات سراجی،ف.،۱۳۷۹ . تراکم وتنوع جمعیت پلانکتونی در مناطق شرقی مرکزی و غربی بندر عباس. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۴، زمستان۱۳۷۹،ص.۲۶-۱۵.

۶. سراجی، ف.؛ ر. دهقانی، و غ، زرشناس. ۱۳۸۳. بررسی رژیم غذایی ماهی حلوا سفید (*Pampus argentus*) در صید گاه های عمده استان هرمزگان. مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان. ۴۷ ص.

۷. سراجی،ف.؛ ح. نادری.، ۱۳۷۴. بررسی پلانکتون های آبهای استان هرمزگان. مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان.

۸. شوقی، ح.، ۱۳۷۱. بررسی زیستی تون ماهیان. انتشارات ایستگاه تحقیقاتی آب های دور. ۸۰ ص.

۹. درویشی، م. ،؛ س. بهزادی و ع. سالارپور.۱۳۸۲. تخم ریزی، هم‌آوری وتغذیه ماهی هوور (*Thnnus tonggol*) درآب های خلیج فارس ودریای عمان (محدوده استان هرمزگان).مجله پژوهش وسازندگی. شماره ۵۹. ص.۷۵-۷۰.

۱۰.کمالی،ع.،۱۳۷۹ . بررسی تغذیه ماهی یال اسبی(*Trichiurus lepturus*) در دریای عمان. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۱، بهار۱۳۷۹،ص.۷۳-۶۵.

۱۱.کیمرام،ف.۱۳۷۹.پویایی شناسی و مدیریت جمعیت تون زردباله Thunnus albacares دردریای عمان.پایان نامه دکترای بیولوژی ماهیان دریا.دانشگاه آزاد اسلامی،واحد علوم وتحقیقات.

12. Albaret, J.J., 1977. La reproduction de l'albacore (*Thunnus albacares*) dans le golfe de Guinée. *Cah. ORSTOM (Sér. Océanogr.*), 15 (4):389–419
13. Allain V و *In Prep.2004.* Gear effect (Longline vs. Purse seine) on the diet description of tropical tuna in the western Pacific incorporating stomach content examination and stable isotope mixing model.
14. Allain V.2004.Diet of yellowfin tuna indifferent areas of the western and central /Pacific Ocean. SCTB17-BIO1.Majuro,Marshall Islands.9-18 August 2004.
15. Allain, V. 2005. What do tuna eat? SPC Fisheries Newsletter. 112: 20-22.
16. Alverson, F.G. 1963. The food of yellowfin and skipjack tunas in the Eastern Tropical Pacific Ocean. *Bull. I-ATTC/Bol. CIAT*, 7 (5):295–396.
17. Al-Zibdah,M.,Odat,N.2007.Fishery status,Growth,Reproduction Biology and Feeding Habit of Two Scombrid Fish From the Gulf of Aqaba,Red Sea.Lebanese Science Journal,Vol8,NO.2,2007.
18. Ankenbrandt, L. 1985. The occurence of young skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) in the diet of adult skipjack from the southwestern Atlantic Ocean. *In* proceedings of the ICCAT Conference on the International skipjack Program. Comptes-rendus de la conference ICCAT sur le programme de l'Année Internationale du listao. Actas de la conferencia ICCAT sobre el programa del ano international del listado edited by P.E.K. Symons, P. M. Miyake and G.T. Sakagawa. Madrid, ICCAT, pp. 299–300
19. Annigerii, G.G.; K.N. Kurup; M. Kumaran; M. Mohan, G. Luther; P.N.R. Nair; P.Rohit; G.M. Kulkarni; J.C. Gnanamuthu; K.V.N. Rao., 1992. Stock assessment of oil sardine, *Sardinella longiceps* (Val), off west of Indian. Indian jour. of fish., No. 39 (3,4).pp. 125-135.
20. Aripin,I.E.,P.A.T.Showers.,2000.Population parameters of small pelagic fishes caught off Tawi-Tawi,Philippins.Naga,Vol.23,No.4,pp.21-27.
21. Bane, G. W., Jr. 1963. The biology of the yellowfin tuna (*Thunnus Albacares*) (Bonnaterre) in the gulf of Guinea. Thesis. Cornell University, Ithaca, New York, 444 p.
22. Bane,G.W.,Jr.1963.The biology of the yellowfin tuna (*Thunnus albacares*)(Bonnaterre) in the Gulg of Guinea.Thesis.Cornell University,Ithaca,New York,444p.
23. based on analysis of stomach contents: application to
24. Bertrand.A.,Bard,F-X.& Josse,E.2002.Tuna food habits related to the micronekton distribution in French Polynesia. Mar.Biol.140:l023-l037.
25. Beverton, and D.M. Lavigne. George Allen &Unwin, London,
26. Bigg, M.A., and Perez, M.A. 1985. Modified volume: a frequency–
27. Biswass.S.P.1993.Manual of methods in fish biology,South Asian Publishers.PVR.LTD.,India,157 p.
28. Blackburn, M., 1968. Micronekton of the Eastern Tropical Pacific Ocean: family composition, distribution, abundance and relations to tuna. Fisch. *Bull. U. S. Fish. Wildl. Serv.*, 67 (1):71–115
29. Blackburn,M and M.Laurs.1972.Distribution of skipjack tuna (*Katsawonus pelamis*) in the Eastern Tropical Pac of scombroid fishes 1956–1981. *S Ser. Far Seas Fish. Res. Lab.*, (12):99 p.
30. Boisclair, D. & F. Marchand. 1993. The guts to estimate daily ration. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 50: 1969–1975
31. Borodulina,O.D.1981.Food Consumption of yellowfin tuna *Thunnus albacares* (Scombridae).J.ICHTHYOL.1981.Vol.21,no.6,PP.38-46
32. Borodulina,O.D.1982.Food composition of yellwfin tuna *Thunnus albacares* (scombridae).J.Ichtyol.21:38-46
33. Bowering,W.R.(1983).Age,growth,and sexual maturity of Greenland halibut,*Reinhartidus hippoglossoides* (Walbaum),in the Canadian northwest Atlantic.Fish.Bull.,81:599-611
34. Chang,K.H.,J.C.Lee and C.Lin(1972).Study in maturity and fecundity of the red scad,*Decapterus kurroides* aka-adsi ABE,in the waters of Taiwan .J.Fish. Soc. Taiwan,1:1-19(inChinese with English abstract).
35. Chem,Y.T. and W.N.Tzeng .1993. Feeding strategy of *Encrasicholina punctifer* and *Stelophorus insularis* larvae in the estuary of Tanshui River,Taiwan-I.Ontogenic dietry shifts and morphological Correction. J.Fish . Soc .Taiwan, 20:313-328 .
36. chievments of the Bio-Cosmos Project in Japan. National Research Institute of Fisheries Science. Newsletter of the Nort Pacific Marine Science Organization (Published semi-annually). Vol. 8, No.1, pp.20-23
37. Chiou,W.D.,C.C.Wu and L.Z.Cheng.2000 Spatio-temporal distribution of sergestied shrimp Acetes intermedius in the coastal waters of southwestern Taiwan.Fish.Sci.,66:1014-1025.
38. Chiou,W.D.,L.Z.Cheng and K.W.Chen.2004.Reproduction and Food habits of kawakawa(*Euthynnus affinis*) in Taiwan.J.Fish.Soc.Taiwan,31(1):23-28.
39. *CICAA*, 5 (1):26–28

40. Cole, J.; J. Mc Glad., 1998. Clupeoid population variability. The environment and satellite imagery in coastal upwelling. Reviews in fish biology and fisheries. No.8, pp.445-471.
41. Colette, B. B. and L. N. Chao 1975. Systematics and morphology of the bonitos (Sarda) and their relatives (Scombridae, Sardini). *Fish. Bull. NOAA/NMFS*, 73 (3):516–625
42. Collette, B. B., and C. E. Nauen. 1983. *Scombrids of the World: An Annotated and Illustrated Catalogue of Tunas, Mackerels, Bonitos, and Related Species Known to Date*. FAO species catalogue, v. 2. Rome: United Nations Development Programme. ISBN 9251013810
43. Collette, B.B. and C.E. Nauen., 1983. FAO species catalogue. Vol. 2. Scombrids of the world. Anannotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known todate. FAO Fish. Synop. 125(2). 137 p.
44. Cortés, E. 1997. A critical review of methods of studying fish feeding
45. Costello,M.J.1990.Predator feeding strategy and prey importance: a new graphical analysis.J.Fish Biol .36:261-263.
46. Cox,S.P.,Essington,T.E.,Kitchell,J.F.,Martell,S.J.D.,Walters,C.J,Boggs.C.& Kaplan,1.2002.Reconstructing ecosystem dynamics in the central pacific Ocean,1952-1998.II.A preliminary assessment of the trophic impacts of fishing and effects on tuna dynamics.Can.J.Fish.Aquat.Sci 59:1736-1747.
47. Dadzie, S. F. Abou- Seedo and Al-Qatton, 2000. The food and feeding habits of the silver pomfert, Pampus argentus (Eupharsen), in Kuwait waters and its implications for management. Fisheries managnent and Ecology.Vol. 5. pp.501-510.
48. Dental. *Bol. Inf. Pes*Sund, P., and M., Blackburn and F. Williams 1981. Tunas and their environment in the Pacific Ocean; a review. *Oceanogr. Mar. Biol.*, 19:443–512. *CICAA*, (2):63–
49. Dickson,K.A.1995.Unique adaptations of the metabolic biochemistry of tuna and billfishes for life in the pelagic environment. Env.Biol.Fish.42.65-97.
50. Dragovich, A. 1969. Review of studies of tuna food in the Atlantic Ocean. *Spec. Sci. Rep. Fish. U. S. Fish Wild. Serv. (Fish.)*, (593):21 p.
51. Dragovich, A. 1970. The food of skipjack and yellowfin tunas in the Atlantic Ocean. *Fish. Bull. NOAA/NMFS*, 68 (3):445–60
52. Dragovich,A.,Potthoff,T.1972.Comparative study of food of skipjack and yellowfin tuna off the coast of west Africa.Fish .Bull.70,1087-1110.
53. elasmobranch fishes. Can. J. Fish. Aquat. Sci. **54**: 726–738.
54. Elliot,J.M.,Persson,L.,1978.The estimation of daily rates of food consumption for fish.J.Anim.Ecol.47,977-991.
55. Essington, T.E., Schindler, D.E., Olson, R.J., Kitchell, J.F., Boggs, C., Hilborn,R., 2002. Alternative fisheries and the predation rate of yellowfin tuna in theeastern Pacific Ocean. Ecol. Appl. 12, 724–734.
56. Euzen, E., 1987. Food habits and diet composition of some fish of kuwait. Blletin science Vol. 9. pp.65-85.
57. Euzen,E,1987.Food habits and diet composition of some fish of Kuwait.Bulletin science.Vol(9):65-85
58. FAO, 2000. Fishery statistics capture production., Rome Italy.Vol. 86/1.
59. FAO, 2004. FAO Yearbook. Fisheries Statistics, Capture Production. FAO, Rome.
60. FAO., 1994.Intractions of pacific tuna fisheries.Papers on biology and fisheries.FAO Fish Tech.Pap.,pp.3342.
61. Fischer w., and G.Bianchi.,1984.FAO species identification sheets for fishery porpuse. Western Indian Ocean(Fishing area 51).Marine Resourses Service.Fishery Resources and Environment Division.FAO Fisheries Department. Rome,Italy.Vol. I. 618. p.
62. Fish. Aquat. Sci. **40**: 635–637.
63. FishBase. 2007. Froese, R. and D. Pauly (eds). World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (02/2007).
64. Fonteneau,A; Marcille,J (eds).1993.Resource, fishing and biology of the tropical tunas of the eastern Central Atlantic. FAO Fisheries Document paper. No.292.Rome,FAO.345p. Sund, P., and M., Blackburn and F. Williams 1981. Tunas and their environment in the Pacific Ocean; a review. *Oceanogr. Mar. Biol.*, 19:443–512
65. Fonteneau,A; Marcille,J (eds).Resources, fishing and biology of the tropical tunas of the Eastern Central Atlantic.FAO Fisheries Document Paper.No. 212.Rome.1993.354p.
66. Fredrick JE, Weatherhead EC, Haywood EK (1991) Long-term variation in ultraviolet sunlight reaching the biosphere: calculations for the past three decades. Photochem Photobiol 54:781–788
67. Freon, P., O.A. Misund., 1999. Dynamics of pelagic fish distribution and behaviour: effects if fisheries and stock assessment., U.K. University press, combridge.348p.
68. Fujita, K., Hattori, J., 1976. Stomach content analysis of longnose lancetfish *Alepisaurus ferox* in the Eastern Indian Ocean and the Coral Sea. Japan J. Ichthyol. 23, 133–142.
69. Gaikov, V. Z. 1983. The dynamics of maturation and sex- ratio of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the Atlantic Ocean. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT/Recl. Doc. Sci. CICTA/Colecc. Doc. Cient. CICAA*, 18 (2):347–54

70. Govindraj,M.E.John,Premchand,N.Unnikrishnan,Jacob Thomas and V.S.Somvanshi.2000:Oceanic Tuna resources in the north west region of India EEZ.Bull.Fish.Surv.India (27):20P
71. Griffiths,S.P.,G.C.Fry.,F.Manson and R.D.Pillans.2007.Feeding dynamics,Consumption rates and daily ration of longtail tuna(*Thunnus tonggol*) in Australia waters,with emphasis on the consumption of commercially important prawns.Marine and Freshwater Research 58(4)376-397.
72. Grudinin, V.B. 1989. On the ecology of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and bigeye tuna (*Thunnus obesus*). J. Ichthyol. 29(6): 22-29.
73. Huang,C.S. and W.C.Su.1986.Analysis on the fishing condition of grey mullet in Taiwan,1984-1985.Bull.Taiwan Fish.Res. Inst,42:89-104 (in Chinese with English abstract)
74. ific.NOAA.Tech.Rep.NMFS(Spec.Sci.Rep.Fish.Ser),(649):16p.
75. John ,ME.and D.Sudarsan .1993.Fishery biology of Yellowfin tuna occuring in oceanic fishing in Indian Seas .In: Sudarsan,D.and M.E.John (Eds).Tuna Research in India: 39-61
76. John,M.E.1995.Studies on Yellowfin tuna,*thunnus albacares*,(Bonnaterre,1788) in the Indian Seas .Ph .D.thesis,University of Mumbai:258P.
77. Joseph, L., and R., Maldeniya.1986. On the distribution and biology of yellowfin tuna from the western and southern coastal waters of Sri Lanka. IPTP. Coll. Work.Doc.2:23-32.
78. Joseph.L.,R.Maldeniya and M.Vander Knapp.1987.Fishery and age growth of kawakawa(*Euthynnus affinis*) and frigate tuna(*A.thazard*)."In Collective Volume of Working Documents presented at the Expert Consultation on Stock Assessment of Tunas in the Indian Ocean",Colombo,Srilanka,4-8 December,1986.Indo-pac.Tuna Dev.Mgt.Programme,Vol.
79. Josse, E., P. Bach, and L. Dagorn. 1998. Simultaneous observations of tuna movements and their prey by sonic tracking and acoustic surveys. Hydrobiologia 371/372: 61-69.
80. Kaya, C.M., A.E. Dizon, and S.D. Hendrix. 1981. Induced spawning of a tuna, *Euthynnus affinis. Fish.Bull.NOAA-NMFS*, 79:185–7.
81. Khatoon, Z.; S.M. Hussain., 1998. Description of eggs and developmental stages of *sardinella sp.* With notes on their abundance and distribution in the backwaters of Karachi harbour. Pakistan Jour. Zool., Vol. (30) 2., pp. 143-149.
82. Kikawa,S. 1996. The distribution of maturing bigeye and yellowfin and an evaluation of their spawning potential in different areas hn the tuna longline grounds in the Pacific. Rep. Nankai Reg. Fish. Res. Lab.,(23):131-208p.
83. Kislalioglu, M. and R. N. Gibson. (1976b). Prey 'handling time' and its importance in food
84. Kitchell, it et al. 1978. Bioenergetic spectra of skipjack and yellowfin tunas. *In*, The physiological ecology of tunas, edited by G. D. Sharp and A. E. Dizon. New York, Academic Press, pp. 357–68
85. Kitchell, J.F., Boggs, C.H., He, X.,Walters, C., 1999. Keystone Predators in theCentral Pacific. Ecosystem Approaches for Fisheries Management. Universityof Alaska Sea Grant, Fairbanks
86. Klinmuang, H. (1978). Preliminary studies on the biology of tunas in the west of the Gulf of Thailand and off the east coast of Peninsular Malay sia. *Pelagic Fish. Rep. Mar. Fish. Div. Dep. Fish., Bangkok*, **5**: 27p.
87. Klinmuang,H.1978.Preliminary studies on the biology of tunas in the west of the Gulf of Thailand and off the east coast of Peninsular Malaysia.Plagic Fish.Rep.Mar.Fish.Div.Dep Fish.,Bangkok,5:27P.
88. Kobayashi,H.,Yamaguchi,Y.1971.Feeding ecology and hooking tendency of tuna and marlins in the Eastern Equatorial Pacific.Bull.Jpn.Soc.Sci. Fish.37,83-89
89. Kornilova,G.N.1981.Feedingof yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) ,and bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the equatorial zone of the Indian Ocean.J.Ichthyol.,20(6):111-9.
90. Legand,M.,et al.1972.Relations trophiques et distributions vericales en milieu pelagique dans L,ocean Pacific intertropical.Cash.ORSTOM(Ser.Oceanogr.),10(4):303-91.
91. Lenarz, W. H., *et al* 1974. An examination of the yield per recruit basis for a minimum size regulation for Atlantic yellowfin tuna (*Thunnus albacares*). *Fish. Bull. NOAA/NMFS*, 72 (1):37–61
92. Liu,K.M.,K.Y.Hung and C.T.. Chen.2001.Reproductive biology of the big eye *Priacanthus macracanthus* in the north-eastern waters off Taiwan.Fish.Sci.,67:1008-1014
93. Macdonald, J.S., and Green, R.H. 1983. Redundancy of variables
94. Magnuson, J. J., 1973. Comparative study of adaptations for continuous swimming and hydrostatic equilibration of scombroid and xiphoid fishes. *Fish. Bull. NOAA/NMFS*, 71 (2):337–56
95. Magnuson,J.J.1964.Digestion and food consumption by skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*).Trans.Am.Fish.Soc.98,379-392.
96. Maldeniya,R.,1996.Food Consumption of yellowfin tuna.*Thunnus albacares*, in Sri Lankan waters.Env.Biol.Fish.47,101-107.
97. Marchal, E. 1959. Analyse de quelques contenus stomacaux de *Neothunnus albacora* (Lowe). *Bull. Inst. Fr. Afr. Noire (A. Sci. Nat.)*, 21:1123–36
98. Matthews, F.D., Damkaer, D.M., Knapp, L.W., Colette, B.B., 1977. Food ofwestern north Atlantic tunas (Thunnus) and lancetfishes (Alepisaurus).NOAA Technical Report NMFS SSRF 706, 1–19.

99. Milton, D.A.; S.J.M. Blaber; N.J.F. Rawlinson., 1993. Age and growth of three species of clupeids from Kiribati, tropical central south pacific. Jour. Of fish biol., vol. 43, pp.89-108.
100. Moteki, M., Arai, M., Tsuchiya, K., Okamoto, H., 2001. Composition of piscineprey in the diet of large pelagic fish in the Eastern tropical Pacific Ocean.Fish. Sci. 67, 1063–1074.
101. Moteki, M., Fujita, K., Kohno, H., 1993. Stomach contents of longnose lancetfish, *lepisaurus ferox*, in Hawaiian and central equatorial Pacific waters. J. Tokyo Univ. Fish. 80, 121–137.
102. Murphy, G. I. 1959. Effect of water clarity on albacore catcNishikawa, Y., *et al.* 1985. Average distribution of larvae of oceanic species of scombroid fishes 1956–1981. *S Ser. Far Seas Fish. Res. Lab.*, (12):99 p.hes. *Limnol. Oceanog.* 4 (1):86–93
103. Muthiah,C.1985.Maturation and spawning of *Euthynnus affinis,Auxis thazard* and *A.rochei* in the Mangalore inshore area during 1979 to 1982. In Tuna fisheries of the exclusive economic zone of India:biology and stock assessment,edited by E.G.Silas.Bull.Cent.Mar.Fish.Res.Inst.,Cochin,36:71-85
104. Nair,P.N.R.,1991.The age and growth rate of rainbow sardine Dussumieria acuta from Mandapam area and its age group composition in the fishery. J. Mar. Biol. Ass. India, 33(1&2);PP.229-240.
105. Natarajan, A.V. and A.G. Jhingran .1961. Index of preponderance - a method of grading the food elements in the stomach analysis of fishes Indian J. Fish. 8(1):54-59
106. Nikouyan,A.1988.Tuna catch and it is distribution along the Iranian Coast,In Collective volume of Working Documents Presented at the "Expert consultation on stock assessment of tunas in the Indian Ocean",Mauritius,22-27 June 1988.Indo-pac.Tuna Dev.Mgt. programme,3:265-268.
107. Olson, R. J. 1982. Feeding and energetics studies of yellowfin tuna: food for ecological thought. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT/Recl. Doc. Sci. CICTA/Colecc. Doc. Cient. CICAA*, 17 (12):444–57
108. Olson, R. J. and Boggs, C. H. (1986) Apex predation by yellowfin tuna (Thitnnus albacares): independent estimates from gastric evacuation and stomach contents, bioenergetics and cesium concentrations. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 43:1760-1775.
109. Olson,R.J.1982.Feeding and energetics studies of yellowfin tuna for ecological thought.
110. Ortega-Garcia,S.,Galvan-Mangana,F.,Arvizu-Martinez,J.1992. Activity of the Mexican purse seine fleet and the feeding habits of yellowfin tuna. Cienc.Mar-18,139-149.
111. Pelczarski,W.1988.Examination of food of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*)and bigeye tuna (*Thunnus obesus*)from the open waters of the Central Atlantic.ICCAT XXVII,SCRS 87/55:58-73.
112. Pet,J.S.;W.L.T.Van desen; M.A.M. Marchiels, M. Sukkel, D.Steyohadi; A. Tumulyadi., 1997. Length - based of population dynamics and stock identification in the sardine fisheries around east java, Indonesia. Fish. Rese. Bull., vol. 31, pp. 107-120.
113. Pinkas, L. 1971. Bluefin tuna food habits. *In* Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters (L. Pinkas, M. S. Oliphant, and I. K. Iverson, eds.), p. 47-63. Cal. Fish. Game Fish. Bull. 152: 1-105.
114. Postel, E. 1954. Contribution â l'étude des thonidés de l'Atlantique tropical. *J. Cons. CIEM*, 19 (13):356–62
115. Postel, E. 1955. Contribution â l'étude de la biologie de quelques Scombridae de l'Postel, E. 1963. Exposé synoptique des données biologiques sur la bonite â ventre rayé (*Katsuwonus pelamis*) (Linné, 1758). *FAO Fish. Rep.*, (6)vol. 2:515–37Atlantique tropico- oriental. *Ann. Stn. Océanogr. Salammbo*, 10:168Pereiro, J. A., and A. Fernandez 1974. Estado actual de la pesqueria de tunidos del Africa occiRossignol, M. 1968. Le thon â nageoires jaunes de l'Atlantique *Thunnus (Neothunnus) albacores*. (Bonnaterre, 1788). *Mém. ORSTOM Paris*, (25):11 p.
116. Potier, M., Marsac, F., Lucas, V., Sabati´e, R., Hallier, J.-P., M´enard, F., 2004.Feeding partitioning among Tuna taken in surface and mid-water layers:the case of yellowfin *Thunnus albacares*) and bigeye (*T. obesus*) inthe western tropical Indian Ocean.
117. -Randal,J.E. 1995.The complete divers and fisherman guide to coastal fishes of Oman.University of Hawaii press.439P.
118. Western Ind. Ocean J. Mar. Sci. 3,51–62.
119. Rao,K.V.N.1964.An account of the ripe ovaries of some Indian tunas.Proc.Symp.Scombtoid Fishes.Part2.Symp.Ser.Mar.Biol Assoc.India,1:733-743.
120. Roger, C., and R. Grandperrin 1976. Pelagic food webs in the tropical Pacific. *Limnol. Oceanogr.*, 21 (5):731–5
121. Roger,C.1994.Relationship among yellowfin and skipjack tuna,their prey-fish and plankton in the tropical western Indian Ocean .Fish Oceanogr 3:133-141
122. Roy,C.,1988.An upwelling-induced retention area off Senegal:Amwchanism to link upwelling and retention processes. S.Afr.J.mar.Sci.19:pp89-98.
123. Schaefer,M.B.,Broadhead,G.C.,Orange,C.J.1963.Synopsis on the biology of yellowfin tuna *Thannus(Neothunnus)albacares* (Bonnaterre)1778(Pacific Ocean).FAO Fish.Rep.6,538-561.
124. Schindler,D.E.,Essington,T.E.,Kitchell,J.F.,Boggs,C.,& Hilborn,R.2002.Sharks and tunas: fisheries impacts on predators with contrasting life histories.Ecological Applications 12:735-748

125. selection by the 15-spined stickleback, *Spinachia spinachia* L. *J. Exp. Mar. Biol.Ecol.*, **25**: 115-158.
126. Silas,E.G.,P.P.Pillai,A.AJayaprakash and M.APillai.1985. Observations on the fishery.And certain aspects of the biology of Yellowfin tuna,*Thunnus albacares*,taken by longline gear in the Indian EEZ.IATTC Bull.19(5):176-183.
127. Somvaanshi,V.C.2002.Review of biological aspect of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*)from the Indian Ocean. IOTC proceedings no.5(2002).page 420-426.
128. Stillwell, C.E., Kohler, N.E., 1985. Food and feeding ecology of the swordfish *Xiphias gladius* in the western north Atlantic ocean with estimates of daily ration. Mar. Ecol. Prog. Ser. 22, 239–247.
129. Sund, P., and W. J. Richards 1967. Preliminary report on the feeding habits of tunas in the Gulf of Guinea. *Spec. Sci. Rep. U. S. Fish Wildl. Serv., (Fish)*, (551):6 p.
130. Sund, P., and M., Blackburn and F. Williams 1981. Tunas and their environment in the Pacific Ocean; a review. *Oceanogr. Mar. Biol.*, 19:443–512
131. Takahashi, S.(1974) . Sexual maturity of isaza (*Chaenogobius isaza*)- I.The seasonal changes of growth and sexual maturation. Bull.Japanese Soc.Sci.Fish.,40:847-857.
132. U.K. pp. 277–283.
133. U.S. Department of Health and Human Services and the U.S. Environmental Protection Agency (USDHHS). 2004. What you need to know about mercury in fish and shellfish. *EPA-823-R-04-005*. Retrieved August 9, 2007.
134. U.S. Tuna Foundation (USTF). 2006. Health benefits of tuna. U. S. Tuna Foundation. Retrieved August 9, 2007
135. used to describe importance of prey species in fish diets. Can. J.
136. Valle, S., N. Mezentseva, and A. Rodriguez 1979. Contenido estomacal del atun de aleta amarilla (*Thunnus albacares*) en el Atlantico centro oriental. *Collect. vol. Sci. Pap. ICCAT/Recl. Doc. Sci. CICTA/Colecc. Doc. Cient CICAA*, 9 (2):199–208
137. Van zaling, N.P.; F. Owfi; S. Ghasemi; K. Khorshidian; N. Niamaimandi., 1993. Resources of small pelagics in Iranian waters, a review. Fao/ Undp fisheries development project Ira/83/013: 370p.
138. VASKE JR, T. and CASTELLO, J. P.1998. Stomach contents of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, during winter and spring in Southern Brazil. *Rev. Bras. Biol.*, Nov. 1998, vol.58, no.4, p.639-647. ISSN 0034-7108.
139. Vijayakumar,K.,P.S.Parasuraman,SA.Rajakumar and G.Nagarajan .1992 .A Study on the food and feeding habits of Yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) caught in Anadaman Waters of Indian EEZ by tuna long lining .Bull.Fish.Surv. India,24;40-44PP.
140. volume method to assess marine mammal food habits. *In* Marine
141. Wade,C.B.1950.Observation on the spawning of Philippine tuna.Fish.Bull.U.S.S.Fish.Wilde.Serv.,51:409-423 .
142. Waldron,K.D., and J.E.King.1963.Food of skipjack in the central pacific.FAO Fish.Rep.,(6)vol.3:1434-57.
143. Watanabe, H. 1964. Frigate mackerels (genus *Auxis*) from the stomac content of tunas and marlins. *Symp. Ser. Mar. Bi*Zavala Camin, L. A., 1986. Predadores y areas de occurencia de listado (*Katsuwonus pelamis*). Revision de estudios sobre contenido estomachel. *In* Proceedings of the ICCAT Conference on the International Skipjack Program. Comptes-rendus de la Conference ICCAT sur le programme de l'annnée Internationale du Listao. Actas de la Conferencia ICCAT sobre el programa del ano internacional del listado, edited by P. E. K. Symons, P. M. Miyake and G. T. Sakagaya. Madrid. ICCAT, pp. 291–5
144. Watanabe, H., 1960. Regional differences in food composition of the tunas and marlins from several oceanic areas. Rep. Nankai Reg. Fish. Res. Lab. 12, 75–85.
145. Watters,G.M.,Olson,R.J.,Francis,R.C.,Fiedler,P.C.,Polovina,J.J.,Reilly,S.B.,Aydin,K.y.,Boggs,C.H.,Ess ington,T.E.,Walters,C.J.,& Kitchell,J.F.2003.Physical forcing and the dynamics of the pelagic ecosystem in the eastern tropical Pacific simu lations with ENSO-scale and global –warming climate drivers .Can.J.Fish.Aquat.Sci 60:1161-1157
146. Wenner,A.1972.Sex Ratio as a Function of Size in marine crustaceans.Am Nat.,106:321-350.
147. Whitehead, P.J.P., 1985. Fao species cataloge. Vol. 7, Clupeoid fishes of the world (Super order clupeoidei). Fao fishes synopsis., no. 125, vol. 7, Part I - Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. 303 p.
148. Williamson, G.R. 1970. Little tuna *Euthynnus affinis* in the Hong Kong area. *Bull.Jap. Soc.Sci.Fish.*, (36):9–18
149. Wilson.M.A.1981.Aspects of the biology and production of mackerel tuna in Oceania.In Northern pelagic fish seminar,edited by C.J.Grant and D.G.Walter.Aust.Gov.Publ.Serv.,pp45-50.
150. Wootton,R.J.1991.Ecology of teleost fishes Feeding , Growth.Chapman and Hall, London, P32-37; P117-158 .
151. Wu,c.c.,Wc.Su and T.Kawasaki.2001.Reproductive biology of the dolphin fish *corphaena hippurus* on the east coast of Taiwan. Fish.Sci.67:784-793.
152. Yamanaka, K. L.1990.Age,growth and spawning of yellowfin tuna ln the Southern philippines.Doc. FAO. IPTP/90/WP 121:87p.

153. Yesaki,M.(1994) A review of the biology and fisheries for kawakawa (*Euthynnus affinis*) in the Indo-pacific region . Intractions of pacific tuna fisheries , Vol.2:papers on biology and fisheries, Processing of the first FAO expert consultation on interactions of Pacific tuna fisheries,3-11 December 1991, Noumea, New Caledonia,Shomura , R.S.,J. Majkowski and S.Langi eds., FAO , Rome, Italy,336/2: 388-408.
154. Yesaki,M.1982.Thailand.Biological and environmental observations.Areport prepared for the Pole – and- Line Tuna Fishing in Southern Thailand Project.FAO.FI:DP/THA/77/008:46p.
155. Yesaki,M.1983.Observation on the biology of Yellowfin (*Thunnus albacares*) and Skipjack (*Katsawonus pelamis*) tunas in Philippine waters.Indo-Pac.Tuna Dev.Mgt.Program, IPTP/83/WP/7,66p.
156. Yonemori, T., and M. Honma 1976. A note on the size composition by sex of yellowfin tuna caught by Japanese logline fishery in the Atlantic Ocean. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT/Recl. Doc. Sci. CICTA/Colecc. Doc. Cient.* Marchal, E. 1959. Analyse de quelques contenus stomacaux de *Neothunnus albacora* (Lowe). *Bull. Inst. Fr. Afr. Noire (A. Sci. Nat.)*, 21:1123–36
157. Yug Niro .1991.Diet composition of tunas Caught With longlines and purse seines in the Indian Ocean .IPTP coll.Vol.Work. Dock.TWS/91/31.
158. Zamorov, V.V., Spiridinov, V.A., Napadovsky, G.V., 1992. On the role of the swimming crab *Charybdis smithii* (Mc Leay 1838) in the feeding habit of yellowfin tuna *Thunnus albacares* (Bonnaterre).Workshop on stock assessment of yellowfin tuna in the Indian Ocean, Colombo, Sri Lanka. IPTP Coll. Vol. Work Doc. 6, 70–75.

پیوست

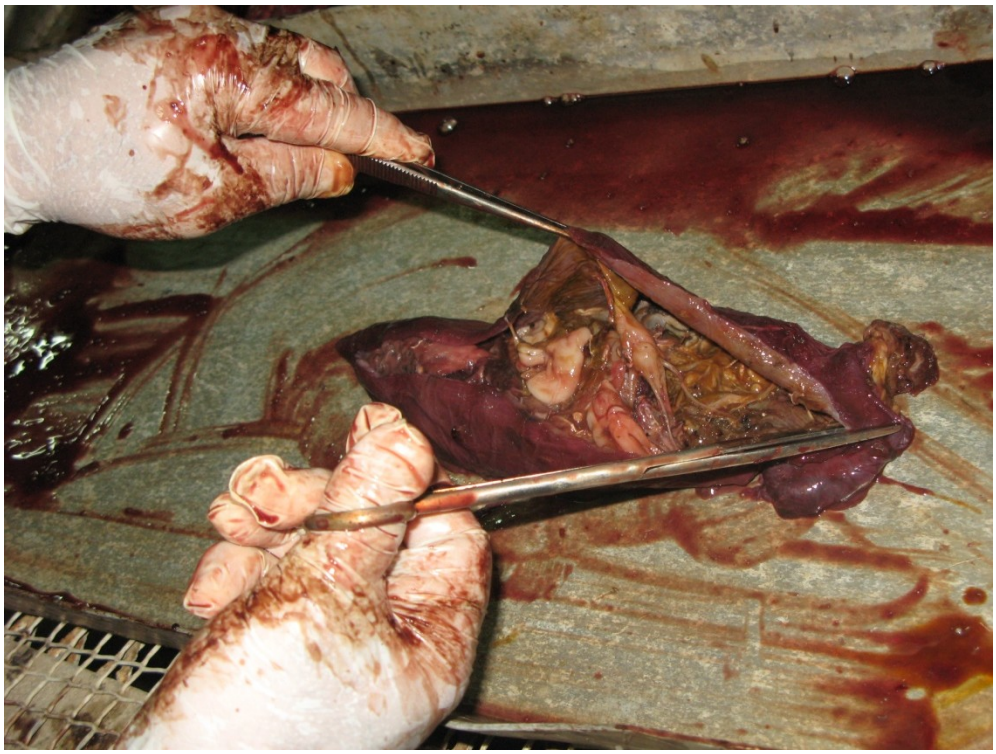
ماهیان تون مورد بررسی در حال زیست سنجی

ساردین *S. sindensis* در حال زیست سنجی

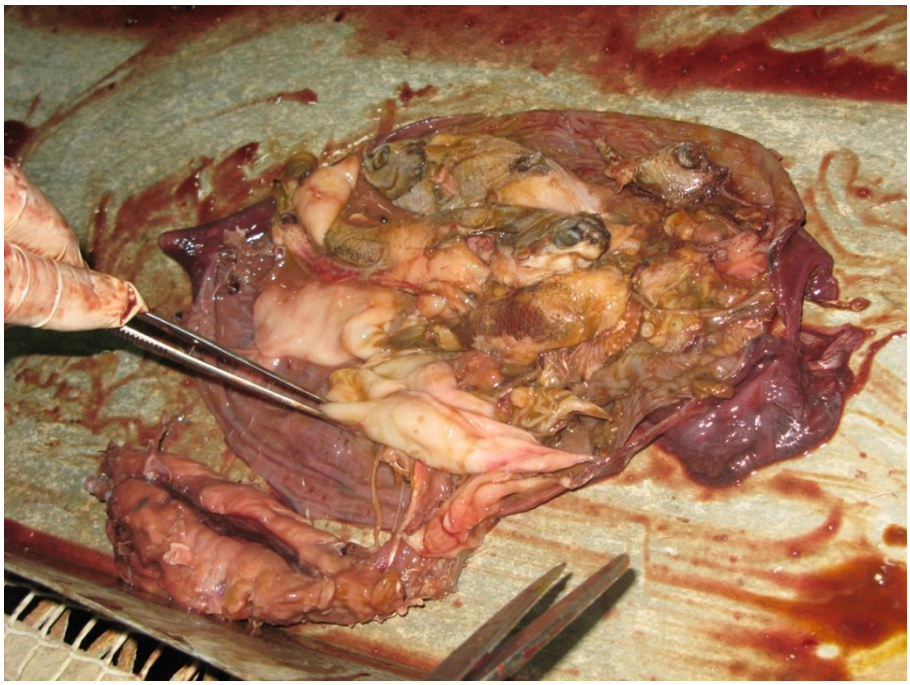
کالبد شکافی تون ماهیان مورد بررسی

تخلیه امعاء و احشاء تون ماهیان جهت جداسازی و بررسی

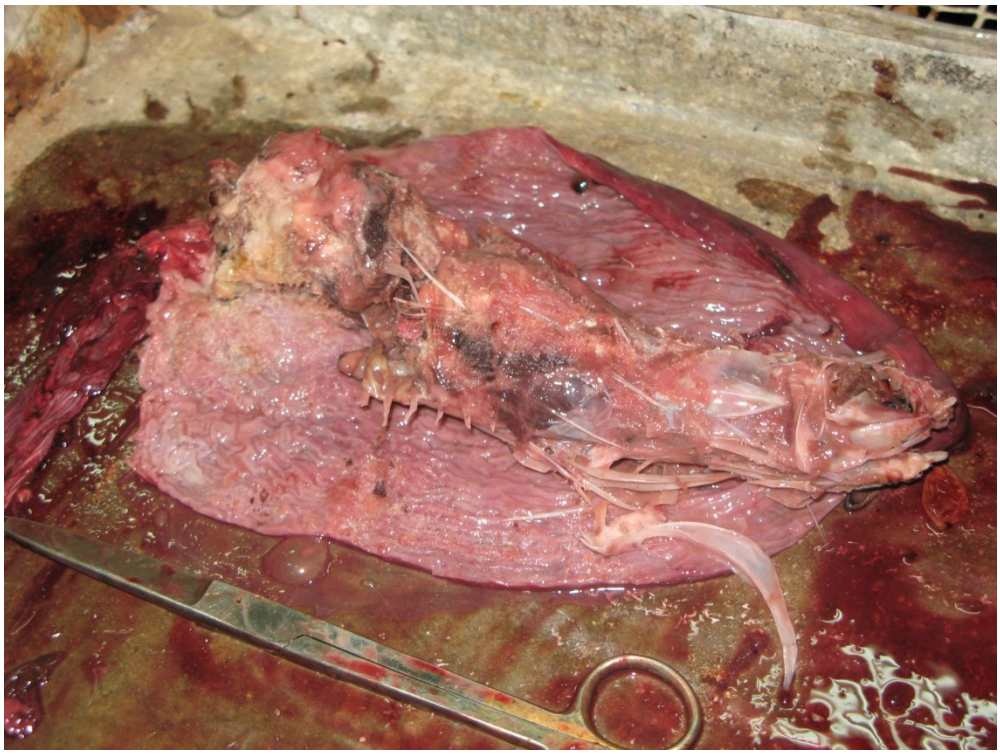
معده پر جداشده متعلق به ماهی گیدر



شکافتن و بررسی محتویات معده گیدر



معده پر حاوی اسکوئیدو ماهیان استخوانی



معده محتوی ماهی استخوانی هضم شده

معده پر ماهی گیدر محتوی سرپای جنس Argonauta

سرپای Argonauta تخلیه شده از معده ماهی گیدر

جداسازی صدف سرپای Argonauta جهت توزین

ماهی استخوانی نیمه هضم در معده ماهی هوور

کبد ماهی هوور

گناد رسیده (مرحله ٤) در ماهی هوور جنس ماده

گناد مرحله ٤ متعلق به جنس ماده ماهی گیدر

گناد نر متعلق به ماهی گیدر

امعا و احشائ درون شکم ماهی زرده

انگل های درون شکم ماهی هوور

امعا و احشاهای تخلیه شده و آماده بررسی

گنادها، معده و کبد ماهی زرده

معده باز شده ماهی گیدر

ماهیان پرنده هضم شده در معده ماهی گیدر

امعا و احشای ماهی زرده

خرچنگ های هضم شده در معده ماهی گیدر

ماهیان هضم شده در معده ماهی گیدر

اسکوئید های یافت شده در معده ماهی گیدر

خرچنگ هضم شده در معده ماهی هوور

ماهیان استخوانی هضم شده در معده ماهی هوور

صدف ماهی مرکب و ماهیان استخوانی هضم شده در معده ماهی گیدر

صدف ماهی مرکب یافت شده در معده ماهی گیدر

Abstract:
Feeding habits of three dominant species of tuna fishes (*Thunnus tonggol*, *Thunnus albacares*, *Euthynnus affinis*) and dominant species of sardine (*Sardinella sindensis*) were investigated from December 2006 to November 2007 in the western waters of Oman Sea. Seasonally samples of three species of these tuna and monthly samples of sardine were collected. Feeding studies on 101 longtail tuna (*T.tonggol)* indicated that the bony fishes were main food of this species (98.3%) and followed by random foods included cephalopods (1.7%) and crustaceans (1.7%). Among the bony fishes, anchovy (66 %) and sardines (25.9 %) were most important than the other fishes. FI and CV for this species were calculated 26.4 and 21.8 respectively. Stomach content analysis of 85 specimens of *E.affinis* demonstrated that bony fishes were only food for this species (100%). Sardines (49.3%) and anchovy (11.9%) were foremost food items for *E.affinis*. Moreover FI and CV were calculated 64.7 and 15.3 correspondingly. The stomach of 120 yellowfin tuna (*T.albacares*)were analyze. Results showed that bony fishes,cephalopods and crustaceans were formed food items of this species .Yellowfin tuna were preferable fed on bony fishes (87.7%) specially sardines(41.2%),flying fish(13.9%)and *M.cordyla*(10.4%) and followed by cephalopoda (43.8%) specifically *Loligo sp*.(84.5%) and crustaceans(11.2%) . FI and CV were calculated 38.3 and 25.8.Study on 320 stomachs were determined that zooplankton and phytoplankton formed food of *S.sindensis*. Zeoplankton (crustacean and molluscs) were main food (90%) and phytoplankton (Bacillariophyceae and Dynophyceae) were least food items (10%). Copepoda (crustaceans) with 58% were preferable food and bivalves and after that bivalves (molluscs) with 14%, Bacillariophyceae (8%) and Dynophyceae(2%).
CV and FI were 30.3 and 29.4 respectively.
Key words: Feeding habit, Stomach content, Oman Sea,*Thunnus albacares*,*Thunnus tonggol*,*Euthynnus affinis*,*Sardinella sindensis.*

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.