

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران - پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور

عنوان:

بررسی ذخایر ماهی مرکب در
شرق آبهای استان خوزستان

مجری:

تورج ولی نسب

شماره ثبت

۸۸/۸۴۹

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران - پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور

- عنوان پروژه/ طرح: بررسی ذخایر ماهی مرکب در شرق آبهای استان خوزستان
 - شماره مصوب: ۸۷۰۱۸-۱۲-۷۴-۴
 - نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارنده گان: تورج ولی نسب
 - نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه‌ها و طرح‌های ملی و مشترک دارد): -
 - نام و نام خانوادگی مجری/ مجریان: تورج ولی نسب
 - نام و نام خانوادگی همکاران: محمدتقی کاشی - غلامرضا اسکندری - یوسف میاحی
 - نام و نام خانوادگی مشاور(ان) -
 - محل اجرا: استان خوزستان
 - تاریخ شروع: ۸۶/۱۰/۱
 - مدت اجرا: ۱ سال و ۹ ماه
 - ناشر: مؤسسه تحقیقات شیلات ایران
 - شمارگان (تیراژ): ۱۵ نسخه
 - تاریخ انتشار: سال ۱۳۸۸
- حق چاپ برای مؤلف محفوظ است - نقل مطالب تصاویر، جداول، منحنی‌ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است.

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- South Aquaculture Research
Center

Title:

**Biological aspects of *Sepia pharaonis*
in the Bahrekan waters (NW Persian Gulf)**

Executor :

Tooraj Valinassab

Registration Number

2009.849

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – South Aquaculture
Research Center

Title : Biological aspects of *Sepia pharaonis* in the Bahrekan waters (NW Persian Gulf)

Apprpved Number:4 – 74 – 12 - 87018

Author: Tooraj Valinassab

Executor : Tooraj Valinassab

Collaborator : M. Kashi, GH. Skandari & Y. Mayahi

Location of execution : Khouzestan province

Date of Beginning : 2008

Period of execution : 1 year & 9 months

Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*

Circulation : 15

Date of publishing : 2009

**All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted
without indicating the Original Reference**



پروژه: بررسی ذخایر ماهی مرکب در شرق آبهای استان خوزستان

کد مصوب: ۸۷۰۱۸-۱۲-۷۴-۴

با مسئولیت اجرایی: تورج ولی نسب^۱

توسط داوران منتخب بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر آبزیان مورد ارزیابی و در تاریخ ۸۸/۷/۱ با نمره ۱۹/۶ و رتبه عالی مورد تأیید قرار گرفت.

معاون تحقیقاتی موسسه تحقیقات شیلات ایران

^۱ آقای تورج ولی نسب متولد سال ۱۳۴۲ در شهرستان تهران بوده و دارای مدرک تحصیلی دکتری در

رشته شیلات می باشد و در زمان اجرای پروژه: بررسی ذخایر ماهی مرکب در شرق آبهای استان خوزستان

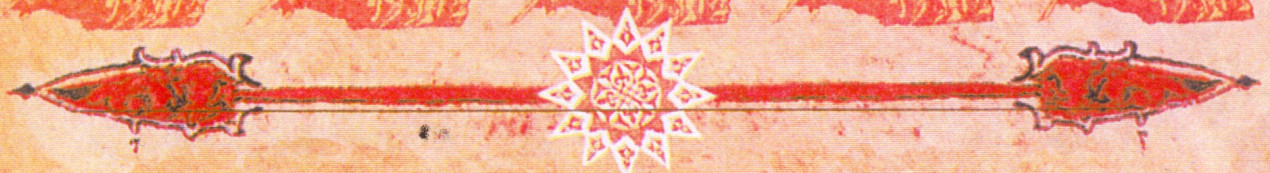
ایستگاه □

مرکز □

پژوهشکده □

در ستاد ■

با سمت مدیر گروه بیولوژی و ارزیابی ذخایر آبزیان خلیج فارس و دریای عمان مشغول فعالیت بوده است.



به نام خدا

صفحه	«فهرست مندرجات»	عنوان
۱	-----	چکیده
۲	-----	۱- مقدمه
۴	-----	۱-۱- کلیات
۲۵	-----	۲- مواد و روشها
۲۵	-----	۲-۱- منطقه مورد مطالعه
۲۵	-----	۲-۲- نحوه نمونه برداری
۲۷	-----	۲-۳- بررسی های آزمایشگاهی
۲۷	-----	۲-۴- زیست سنجی (Biometry)
۲۷	-----	۲-۵- اندازه گیری پارامترهای طولی
۲۸	-----	۲-۶- رابطه طول و وزن
۲۸	-----	۲-۷- بررسی تغذیه
۳۱	-----	۲-۸- زیست شناسی تولید مثل
۳۴	-----	۲-۹- آماده سازی نمونه ها جهت تعیین ارزش غذایی
۳۵	-----	۲-۱۰- تجزیه و تحلیل داده ها و آنالیزهای آماری
۳۶	-----	۳- نتایج
۳۶	-----	۳-۱- توزیع فراوانی ماهی مرکب در ماههای مختلف
۳۷	-----	۳-۲- طول مانندل در ماههای مختلف
۳۹	-----	۳-۳- وزن کل
۴۰	-----	۳-۴- رابطه طول مانندل ووزن بدن
۴۲	-----	۳-۵- رابطه طول مانندل و طول صدف داخلی
۴۳	-----	۳-۶- رابطه وزن بدن ووزن صدف داخلی
۴۴	-----	۳-۷- توزیع فراوانی طولی
۴۵	-----	۳-۸- تغذیه
۵۱	-----	۳-۹- بیولوژی تولید مثل
۶۱	-----	۳-۱۰- نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی جبه ماهی مرکب ببری
۶۲	-----	۴- بحث
۶۲	-----	۴-۱- توزیع فراوانی

صفحه	عنوان
۶۳	۴-۲- طول مانند و وزن در ماههای مختلف
۶۵	۴-۳- رشد ماهی مرکب بیری
۶۷	۴-۴- تغذیه
۷۰	۴-۵- تولید مثل
۷۳	منابع
۷۸	چکیده انگلیسی

چکیده

بمنظور بررسی خصوصیات زیستی ماهی مرکب در آبهای منطقه بحرکان (استان خوزستان)، نمونه برداریهای لازم به روشهای صید ترال کف و استفاده از گرگور از اسفند ۱۳۸۶ تا بهمن ۱۳۸۷ بمورد اجراء درآمد. منطقه مورد مطالعه محدود به سواحل بحرکان هندیجان و از آبهای کم عمق ۲ متر تا حداکثر عمق ۲۵ متری بوده است. در این مطالعه تعداد کل ۳۱۰ عدد ماهی مرکب ببری صید شد که البته از تیر تا آبان ۱۳۸۶ با وجود انجام نمونه برداری، نمونه ماهی مرکب ببری صید نشده است. نمونه ها پس از انتقال به آزمایشگاه از جنبه های ذیل مورد بررسی قرار گرفتند: طول مانتل، وزن کل، تعیین جنسیت، توزین گنادها، تعیین شاخص GSI، تعیین همآوری و تعداد رشته های اسپرماتوفور، تعیین اوج اصلی تخم ریزی و رابطه طول- وزن و بررسی محتویات دستگاه گوارش (نوع غذا و تعیین شاخص تهی بودن معده (CV)، شاخص فراوانی وقوع شکار (FP) و شاخص اهمیت نسبی (IRI) و همچنین تعیین ارزش غذایی. نتایج حاصله نشان دادند که از کل نمونه های صید شده، ماهیان مرکب نر (۶۷/۴۱٪) و ماهیان مرکب ماده (۳۲/۵۹٪) از کل صید را به خود اختصاص داده اند. و عبارتی در مجموع نسبت جنسی نرها به ماده ها ۲ به ۱ می باشد. نرها از ماده ها بطور محسوسی بزرگتر بوده بطوریکه میانگین طول مانتل در جنس ماده ۱۱۰۲/۳ گرم و برای جنس نر ۱۴۵۰/۶ گرم ثبت شده است. رابطه نمایی طول مانتل - وزن بدن برای جنس ماده و نر به ترتیب $(R^2=0/92) W=0.001 ML^{2.5403}$ و $(R^2=0/93) W=0.0015 ML^{2.4797}$ محاسبه گردید.

از نظر نوع تغذیه، شاخص فراوانی حضور شکار یا FP نشان داد که ماهی بعنوان غذای اصلی، خرچنگ و میگو بعنوان غذای فرعی و سایر آبزیان چون صدف دوکفه ایها و شکم پایان بعنوان غذای تصادفی محسوب میگردند. همچنین بیشترین درصد معده های خالی در هر دو جنس در اسفند و فروردین و کمترین آن در دی ماه مشاهده گردید. حداکثر شاخص بدنی گنادی یا GSI در ماههای اسفند و فروردین بوده است که همخوانی کامل با کاهش تغذیه و شاخص FP داشته است. حداکثر تعداد رشته های اسپرماتوفوری ۸۵۶ و حداقل ۴۵ عدد به ترتیب برای ماهیان مرکب نر با طول مانتل ۳۰۰ و ۱۸۵ میلیمتر بوده و از طرف دیگر حداکثر همآوری ۱۵۸۹ و حداقل ۵۳ عدد تخم به ترتیب برای ماهیان مرکب ماده با طول مانتل ۲۵۴ و ۱۹۸ میلیمتر بوده است.

فصل تخم ریزی ماهی مرکب ببری اسفند و فروردین بوده و تا حدی در ماههای اردیبهشت و خرداد ادامه دارد که در حقیقت زمان صید آن در منطقه می باشد. آنالیز فیزیکی و شیمیایی عضله (گوشت) ماهی مرکب ببری نشان داده است که دارای پروتئین برابر با حدود ۱۸ درصد و چربی حدود ۷/۹ درصد می باشد که نشانگر ارزش غذایی مناسب آن است.

۱- مقدمه

نگاهی به تاریخچه صید و صیادی و آمار و ارقام مربوط به برداشت از ذخایر آبزیان در جهان نشان می‌دهد که هر ساله صید ماهیان بویژه ماهیان کفزی بتدریج روبه افزایش گذاشته بطوریکه در سالهای اخیر نه تنها به حد اشباع رسیده بلکه در مورد بعضی از گونه‌های اقتصادی تبدیل به صید بی‌رویه نیز گردیده است. این امر دست اندرکاران شیلاتی را بر آن داشت تا برای تداوم بهره برداری خود به جستجوی منابع جدید صید دیگری بپردازند. در حال حاضر چنین به نظر می‌رسد که ذخایر سرپایان (Cephalopoda) و در میان آنها ماهی مرکب یکی از مهمترین منابع آبی را تشکیل می‌دهد که در آینده نزدیک به اعمال مدیریت شیلاتی در جهت استحصال بهینه از ذخایر آن بتوان سرمایه‌گذاری و در نتیجه برداشت بیشتری بعمل آورد.

از نظر پیدایش و تکامل سرپایان برای اولین بار در دوره کامبرین فوقانی (حدود ۴۵۰ میلیون سال پیش) بصورت گروه نوتیلونیدها (Nautiloids) در دریا ظاهر شدند. اغلب اشکال زیر رده Nautiloidea در طول دوره ژوراسیک یعنی حدود ۱۵۰ تا ۱۸۰ میلیون سال پیش بوجود آمدند و امروزه تا حد زیادی بوسیله گروههای جدید چون ماهیان مرکب، اسکویدها و هشت پایان جایگزین شدند (Nesis, 1978). تعداد کل گونه‌های شناخته شده از سرپایان جهان کمتر از ۱۰۰۰ گونه متعلق به ۴۳ خانواده می‌باشند. در این میان ماهیان مرکب متعلق به ۵ خانواده اند که ۲ خانواده آنها غیر تجاری و ۳ خانواده دیگر شامل گونه‌های تجاری و اقتصادی می‌باشند. تعداد کل گونه‌های ماهی مرکب شناسایی شده تا امروز کمتر از ۱۰۰ گونه می‌باشند.

ذکر این نکته ضروری بنظر می‌رسد که لفظ «ماهی مرکب» فقط به گروه کاتل فیشها (Cuttlefish) اطلاق شده و از این کلمه نباید برای نامیدن سایر گروههای سرپایان (اسکویدها، هشت پایان و نوتیلوسها) استفاده نمود (ولی نسب، ۱۳۷۲). آمار صید سرپایان در ۲ دوره زمانی ۱۹۸۱ و ۲۰۰۵ برای مقایسه ارائه می‌شوند. میزان کل صید گزارش شده در سال ۱۹۸۱ بالغ بر ۱,۳۰۴,۰۰۰ تن بوده که ۷۱/۸ درصد آن مربوط به اسکویدهای اقیانوسی و ساحلی، ۱۳/۶ درصد ماهی مرکب و ۱۴/۶ درصد هشت پایان بوده است. اغلب این صید یعنی بالغ بر ۷۰۰,۰۰۰ تن توسط شناورهای ژاپنی در سرتاسر جهان صورت گرفته است.

میزان کل صید سرپایان در سال ۲۰۰۶ حدود ۴,۲۵۳ هزار تن بوده است (FAO Yearbook, 2006). صید غالب مربوط به آبهای ایران شامل گونه‌های مرکب ببری (Sepia pharaonis) و اسکوییدی هندی (Uroteuthis duvauceli) است. در

ارتباط با روشهای صید ماهی مرکب در آبهای جنوب کشور قابل اشاره است که در منطقه آبهای سیستان و بلوچستان در ماه های اردیبهشت تا شهریور ماه (حدود ۵ ماه) با روش ترال کف، توسط کشتی های صید صنعتی، صید می گردند (ولی نسب، ۱۳۷۸). در آبهای استان بوشهر و خوزستان صید متداول استفاده از گرگورهای سیمی (به طور معمول در ماه های اسفند و فروردین) می باشد (نیامیمندی و بختیاری، ۱۳۷۶).

با مطالعات انجام شده از سال ۱۳۷۰ ماهی مرکب ببری بعنوان یک گونه آبرزی جدید قابل استحصال صادراتی در محدوده شرق آبهای دریایی عمان به جامعه شیلاتی معرفی گردید (ولی نسب، ۱۳۷۲). با ممنوعیت صید ترال ماهی در خلیج فارس و اعزام شناورهای ترالر صنعتی به دریای عمان از سال ۱۳۷۲ عملاً برداشت از ذخایر ماهی مرکب به روش ترال کف آغاز گردید. براساس آخرین اطلاعات هر کیلوگرم ماهی مرکب به قیمت حدود ۳/۵ تا ۴ دلار صادر می گردد (مذاکره شفاهی با شرکتهای صیادی صید صنعتی، ۱۳۸۷) و ملاحظه می شود که این آبرزی بعنوان یک محصول صادراتی جایگاه خود را در بین سایر محصولات شیلاتی بخوبی مشخص و بارز نموده است.

لازم به توضیح است که ماهی مرکب ببری در سرتاسر آبهای جنوب کشور پراکنش دارد و عمده صید گاههای آن در خلیج فارس محدود به استان بوشهر و دریای عمان محدود به بخشی از آبهای سیستان و بلوچستان است. در حالیکه هم در آبهای استان هرمزگان و نیز آبهای استان خوزستان ذخایر اقتصادی قابل برداشتی از این گونه وجود دارد که تا چند سال اخیر مطالعه و تحقیق جداگانه ای در این ۲ استان انجام نشده است. لذا بمنظور بررسی ذخایر ماهی مرکب در آبهای استان خوزستان پروژه تحقیقاتی طراحی و با اهداف ذیل بمورد اجرا درآمدند:

۱- تعیین زمان تخمیزی ماهی مرکب ببری در آبهای استان خوزستان

۲- تعیین پراکنش زمانی و مکانی ماهی مرکب در منطقه بحرکان

۳- تعیین نسبت جنسی، همآوری و زمان بلوغ ماهی مرکب

۴- تعیین رژیم غذایی

۱-۱- کلیات

۱-۱-۱- تاریخچه مطالعات انجام شده در آبهای خلیج فارس و دریای عمان:

اولین اطلاعات مستند در ارتباط با این آبرزی مربوط به مطالعات طرح منطقه ای با همکاری کارشناسان فائو و کارشناسان ایرانی است. در بررسیهای آنها مقدار توده زنده سرپایان به تفکیک گونه ای محاسبه نگردید. بلکه در حد رده سرپایان ذکر شده است. در این مطالعات از میزان کل صید استحصالی در دریای عمان (آبهای ایران و کشور عمان) ۳ درصد از کل صید را سرپایان بالاخص ماهی مرکب و اسکوئید تشکیل داده است (Sivasubramaniam, 1981). در سال ۱۳۶۹، پروژه بررسی خصوصیات زیستی ماهی مرکب و شناسایی گونه های مختلف سرپایان توسط مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور- چابهار در حوضه آبهای استان سیستان و بلوچستان بمورد اجرا درآمد (ولی نسب، ۱۳۷۲). این پروژه بمدت ۲ سال بمنظور نیل به اهدافی از قبیل جمع آوری اطلاعات زیست شناختی نظیر تغذیه، رشد، تولید مثل، فصل صید، فصل تخمیزی، شناسایی صیدگاههای عمده و نیز شناسایی گونه های مختلف سرپایان اجرا شد.

در آبهای استان هرمزگان در سال ۱۳۶۸ با اجرای پروژه «بررسی وضعیت و میزان صید ضمنی شناورهای میگو گیر» چنین مشخص گردید که در حوزه صید گاههای میگو در استان هرمزگان ۲/۵ درصد صید ضمنی میگو را ماهی مرکب تشکیل داده است (اسدی، ۱۳۶۹).

پس از آن طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۳ با اجرای پروژه ارزیابی ذخایر آبزیان استان هرمزگان، آمار صید ماهی مرکب به تفکیک صید سنتی و صید صنعتی جمع آوری گردید که در مجموع آمار صید ثبت شده در سالهای فوق به ترتیب ۲۹۴، ۱۱۷ و ۴۸۰ تن بوده است (زرشناس و خورشید پور، ۱۳۷۳). در منطقه بندرلنگه با یک مطالعه موردی مشخص گردید که صید ماهی مرکب در حد بسیار محدود و به میزان یک تا ۲ تن در سال و به روش سنتی صورت می گیرد (جهانگرد، ۱۳۷۳).

با انجام گشت پروژه ارزیابی ذخایر منابع کفزی به روش مساحت جاروب شده در استان هرمزگان مشخص گردید که در فصل پاییز میزان صید ماهی مرکب برابر با ۰/۲۵ درصد کل صید ترال کف بوده است (ولی نسب و همکاران، ۱۳۷۳).

در آبهای استان بوشهر از سال ۱۳۷۰ مطالعات پراکنده ای توسط مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس در خصوص جمع آوری اطلاعات زیستی، با هدف تعیین یک محدوده زمانی ممنوعیت صید صورت گرفته است

(نوری نژاد، ۱۳۷۲ و ۱۳۷۴؛ نیامیمندی و بختیاری، ۱۳۷۶). در پائیز ۱۳۷۳ با شروع پروژه ارزیابی ذخایر منابع کفزی به روش مساحت جاروب شده در محدوده آبهای استان بوشهر مشخص گردید که ماهی مرکب ببری ۰/۱۹ درصد کل صید را تشکیل داده است (خورشیدیان و نیامیمندی، ۱۳۷۳). همچنین از سال ۱۳۷۵ پروژه بیولوژی و تعیین پراکنش ماهی مرکب در آبهای استان بوشهر بمورد اجراء درآمد (نوری نژاد، ۱۳۷۶).

در استان خوزستان تاکنون مطالعه جامعی بر روی ماهی مرکب ببری صورت نگرفته و تنها اطلاعات در دسترس مربوط به طرح ارزیابی ذخایر منابع کفزی به روش مساحت جاروب شده در محدوده استان خوزستان است که در فصل پائیز ماهی مرکب ۱/۷۴ درصد کل صید را تشکیل داده است (پارسا منش، ۱۳۷۳).

همچنین در کل سطح آبهای خلیج فارس و دریای عمان بررسی تنوع جمعیتی ماهی مرکب ببری توسط ولی نسب (۱۳۷۸) در قالب پایان نامه دکترا مورد اجراء درآمد که در مجموع از نظر مدیریت صید ۲ ذخیره جداگانه ماهی مرکب به تفکیک آبهای دریایی عمان (استان سیستان و بلوچستان) و آبهای خلیج فارس (استان بوشهر) شناسایی شدند. نهانندی (۱۳۸۴) نیز مطالعات ژنتیکی این گونه را در کل آبهای جنوب مورد بررسی و مقایسه قرارداد.

از طرف دیگر در قالب یک همکاری مشترک بین المللی جدایی گونه ای ماهی مرکب در آبهای خلیج فارس، دریای عمان، دریای عرب، خلیج عدن و خلیج تایلند و ... از نظر ژنتیکی بررسی شدند و در نهایت مشخص گردید که در محدوده وسیع مورد مطالعه گونه ماهی مرکب ببری موجود می تواند ۳ تا ۵ گونه جدا از هم باشند (Anderson and Valinassab, 2007).

**جدول ۱-۱- خلاصه ای از روند مطالعات و تحقیقات انجام شده بر روی
ذخایر ماهی مرکب ببری در آبهای ایرانی خلیج فارس و دریای عمان**

سال	نوع فعالیت و پروژه تحقیقاتی	مجری	خلاصه نتایج
۱۳۵۶-۱۳۸۵	طرح مطالعات منطقه ای خلیج فارس و دریای عمان	Sivasubramaniam (FAO)	میزان منابع ماهی مرکب در دریای عمان قابل ملاحظه بوده و سرمایه گذاری در این زمینه پیشنهاد شده است. میزان آن در خلیج فارس ناچیز برآورده گردیده است.
۱۳۶۹	بررسی وضعیت و میزان صید ضمنی شناورهای صیادی میگو گیر در خلیج فارس حوضه آبهای استان هرمزگان	هدایت اسدی (مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان)	گونه <i>Sepia pharaonis</i> حدود ۱/۹ درصد کل ترکیب صید ضمنی میگو را تشکیل می دهد.
۱۳۶۹	پروژه بررسی بیولوژی ماهی مرکب و شناسایی گونه های مختلف سرپایان در آبهای ساحلی استان سیستان و بلوچستان	تورج ولی نسب (مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور)	اطلاعات کامل زمینی در زمینه تغذیه، فصول تخم ریزی، فصول صید، تغییرات طول، وزن و نسبت جنسی و ... جمع آوری شده است.
۱۳۷۲	تعیین ارزش غذایی ماهی مرکب	تورج ولی نسب (مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور)	از نظر میزان پروتئین دارای ارزش غذایی خوبی می باشد.
۱۳۷۲	بیولوژی و مدیریت صید ماهی مرکب در استان بوشهر	محسن نوری نژاد نصیر نیامیندی (مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس)	بصورت محدوده اطلاعات بیولوژیک و آمار صید این آیزی جمع آوری شده است.
۱۳۷۳	وضعیت صید ماهی مرکب در بندرلنگه	صمد جهانگرد (ایستگاه تحقیقات شیلاتی نرمتان)	صید ماهی مرکب در این شهرستان چندان رایج نبوده و میزان صید بسیار اندک می باشد.
۱۳۷۳	گزارش نهایی طرح ارزیابی ذخایر آبزیان شیلاتی استان هرمزگان	حسن رزمجو، رضا خضرای نیا (مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان)	آمار صید ماهی مرکب در سالهای ۷۱، ۷۲ و ۷۳ به ترتیب ۲۹۴، ۱۱۷ و ۴۸۰ تن بوده است.
۱۳۷۳	گزارش گشت اول (فصل پائیز) پروژه ارزیابی ذخایر منابع کفزی به روش مساحت جاروب شده به تفکیک استانهای خوزستان، بوشهر و هرمزگان		در فصل پائیز مقدار زنده ماهی مرکب در حد کمی بوده و درصد ناچیزی از کل صید را تشکیل داده است.
۱۳۷۵-۱۳۷۸	بررسی بیولوژی و تعیین پراکنش ماهی مرکب در آبهای استان بوشهر	محسن نوری نژاد (مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس)	گزارش نهایی پروژه در حال ارائه است.
۱۳۷۶	گزارش ماهی مرکب در فصل صید ۷۶-۷۵	نیامیندی و بختیاری (مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس)	- ماهی مرکب از اواسط دی ماه در آبهای ساحلی بوشهر مشاهده می گردند. - فصل آزاد سازی و ممنوعیت صید مشخص و اعلام گردید. - احتمال می رود حضور ماهی مرکب در این منطقه بصورت مهاجرت از آبهای کشورهای همجوار بالخصوص عربستان سعودی صورت گرفته است.
۱۳۷۶	مطالعات منطقه ای و بازیابی روش هندلینگ ماهی مرکب در جنوب ایران	یوسف آفتاب سوار	- تعیین بهترین روش عمل آوری - تعیین روشهای مناسب هندلینگ
۱۳۷۳-۱۳۷۸	گزارش نهایی پروژه ارزیابی ذخایر منابع کفزی به روش مساحت جاروب شده آبهای خلیج فارس (اعماق ۵۰-۱۰ متر)	خورشیدیان- نیامیندی - پارسامنش - شالابف - کامرانی - دهقانی - ولی نسب	محاسبه بیوماس کفزیان - محاسبه صید بر واحد سطح
۱۳۷۸	بررسی تنوع جمعیتی ماهی مرکب ببری در آبهای خلیج فارس و دریای عمان	تورج ولی نسب	ماهی مرکب در منطقه بوشهر (خلیج فارس) و دریای عمان متعلق به ۲ ذخیره جدا از هم می باشند.
۱۳۸۴	بررسی تنوع ژنتیکی ماهی مرکب ببری	رضا نهاوندی	اختلاف ژنتیکی میان ماهیان مرکب آبهای خلیج فارس و دریای عمان مشاهده نگردید.
۱۳۸۶	بررسی فیلوژنتیک ماهی مرکب ببری در برخی از مناطق جهان از جمله خلیج فارس و دریای عمان	Anderson & Valinassab	گونه موجود <i>Sepia pharaonis</i> در آبهای مختلف جهان احتمالاً ۳ تا ۵ گونه متفاوت می باشند

۲-۱-۱-۱-۲ اکولوژی خلیج فارس با تاکید بر آبهای استان خوزستان

خلیج فارس پیکره دریایی سواحل جنوب غربی ایران محسوب می گردد که خط گسترده سواحل آن ۱۳۰۰ کیلومتر می باشد که از اروند کنار (خوزستان) تا تنگه هرمز (هرمزگان) را شامل می شود. دریایی کم عمق و در گروه آبهای گرمسیری وسیعی در حدود ۲۳۲۸۵۰ کیلومتر مربع دارا می باشد. و از طریق تنگه هرمز با دریای عمان مرتبط است. عمق خلیج فارس از غرب به شرق افزایش می یابد بطوریکه متوسط عمق آن حدود ۳۶ متر است.

متوسط درجه حرارت آبهای سطحی خلیج فارس برابر با 22°C ، حداکثر درجه حرارت در تابستان ۳۰ و حداقل آن در زمستان ۱۵ درجه سانتیگراد است. درجه شوری خلیج فارس متغیر بوده و در حدود ۳۸-۴۱ قسمت در هزار می باشد و نسبت به دریای عمان از شوری بالاتری برخوردار است. در مناطق شمالی (بالاخص استان خوزستان) بدلیل ورود منابع آب شیرین به دریا شوری (در دهانه رودخانه اروند رود) در حداقل میزان و در بخشهای جنوبی حوضه و بخصوص در آبهای ساحلی بدلیل عمق کم آب و درجه حرارت بالا حداکثر شوری مشاهده میگردد (Reynold, 1993).

بادهای محلی موجود در منطقه در حقیقت بخشی از طوفانهای خلیج فارس هستند که در اثر اختلاف فشار بین صحرای عربستان و ارتفاعات جنوبی ایران در فصول مختلف پدید می آید. این بادهای تقریباً در تمام سواحل خلیج فارس از جمله آبهای منطقه خوزستان می وزند که مهمترین آنها عبارتند از: باد سهیمر (سهیمار)، باد لچیزب، باد قوس، باد شمال، باد بررو (بری)، باد سهیلی، باد غیوب، باد تریه، باد بحری، باد بهاره، باد کوش و باد نعشی (نشی). در مجموع بادهای خلیج فارس را می توان به ۳ دسته تقسیم بندی نمود.

الف) بادهای منظم و فصلی

ب) بادهای دریایی و محلی

ج) بادهای شدید و طوفانی

جریانات دریایی در خلیج فارس ملایم و گردابی شکل هستند که در کناره ایران از شرق به غرب و در کناره های عربستان از غرب به شرق در حرکت می باشند. بعبارت دیگر جریان عمومی خلیج فارس مخالف جهت حرکت عقربه های ساعت است که به علت پراکندگی جزیره ها و شکل کناره های خلیج، بی نظمی هایی در آن مشاهده می شود.

۳-۱-۱- آمار صید ماهی مرکب در آبهای جنوب کشور

هم اکنون سالیانه مقادیر قابل توجهی از این آبرزی در کشور ما صید و به کشورهای مختلف صادر و مورد استفاده قرار می گیرد، جدول ۱-۲ میزان صید این گونه را بین سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۶ در استانهای خوزستان، بوشهر، هرمزگان و سیستان و بلوچستان نشان می دهد (اداره آمار صید شیلات ایران، ۱۳۸۷). با توجه به نوسانات صید این گونه در سالهای اخیر و از آنجائیکه صید بی رویه و بهره برداری غیر علمی از ذخائر باعث کاهش این ذخائر می شود لذا شناخت این منابع از جنبه های مختلف بیولوژیک و اکولوژیک ما را قادر خواهد ساخت که با مدیریت صحیح و برنامه ریزی علمی ضمن برداشت معقول از این منابع نسبت به حفظ ذخائر و تکثیر این ثروت بی کران بکوشیم.

جدول ۱-۲- میزان صید ماهی مرکب ببری در استانهای محل صید آن

اقتباس از اداره آمار صید شیلات ایران (۱۳۸۷)

سال	استان	خوزستان	بوشهر	هرمزگان	سیستان و بلوچستان	کل صید (تن)
۱۳۷۶	۲	۲۷۵۱	۵۸۵۹	۸	۸۶۲۰	
۱۳۷۷	۷	۱۵۷۳	۲۶۰۲	۷	۴۱۸۹	
۱۳۷۸	۱۰	۷۰۰	۳۳۴۰	۱۰	۴۰۶۰	
۱۳۷۹	۵۰	۱۲۶۰	۴۲۸۵	۹	۵۶۸۵	
۱۳۸۰	۵۵	۱۴۶۶	۴۶۸۴	۳۱۲	۶۵۱۷	
۱۳۸۱	۷۲	۶۰۰	۲۱۰۴	۱۰۱	۲۸۷۷	
۱۳۸۲	۷۶	۱۱۵۱	۴۷۵	۱۳۰۱	۳۰۰۳	
۱۳۸۳	۲۰۰	۶۹۰	۳۷۰	۹۷۰	۲۲۳۰	
۱۳۸۴	۹۴۶	۸۴۶	۲۵۳	۷۷۵	۲۸۲۰	
۱۳۸۵	۱۸۶	۶۸۷	۲۶۹	۹۴۵	۲۰۸۷	
۱۳۸۶						

۴-۱-۱- سیستماتیک ماهی مرکب ببری

۱-۴-۱- ویژگی های نرمتنان

شاخه ای از جانوران بی مهره هستند که از نظر رده بندی بهترین گروه شناسایی شده بعد از مهره داران محسوب می شوند، از لحاظ تعداد و تنوع جمعیت در بین جانوران مقام دوم را به خود اختصاص داده اند، بعبارتی بعد از بندپایان بزرگترین گروه بی مهرگان می باشند، تعداد گونه های نرمتنان بیش از کل مهره داران موجود در جهان است، نرمتنان دارای انتشار زمانی و مکانی وسیع هستند (Barnes, 1980).

از نظر اندازه محدوده ای بین کمتر از ۲mm (برخی از کلام ها و حلزونهای میکروسکوپی) تا اسکوئیدهای غول پیکر اقیانوس و دو کفه ای های Tridacna صخره های مرجانی را دارند. دامنه زیستگاههای آنها از هر گروه جانوری دیگری وسیع تر است اشکال قدیمی آنها در دریاها بوده ولی در طی تکامل طولانی، به طور موفقیت آمیزی به زندگی در آب شیرین و خشکی عادت کرده اند، آنها حتی در صحراها، جنگلها، دریاچه ها و رودخانه ها نیز حضور دارند. نرمتان از دیر باز برای انسان دارای جذابیت بوده اند شامل گونه های با اهمیت اقتصادی هستند (بعنوان منبع غذایی قابل استحصال) و بعضی از آنها بعنوان میزبان حدواسط برای کرمهای انگلی هستند (Barnes, 1980).

اکثر نرمتان دریایی اند و در طول سواحل یا آبهای کم عمق بسر می برند، برخی در اعماق زیاد دریا وجود دارند و عده ای در اعماق میانی هستند. حلزونهای مختلف و بعضی از دو کفه ایها در آبهای شور و شیرین زندگی می کنند، بیشتر نرمتان جانوران آزادی هستند که به آهستگی می خزند. تعدادی به صخره ها، صدفها یا چوبها می چسبند، بعضی نقب می زنند، برخی هم روی آب شناورند، اسکوئیدها و هشت پایان می توانند آزادانه شنا کنند (Barnes, 1980).

فیلوژنی نرمتان

گزارشات فسیلی نرمتان به دوره کامبرین بر می گردد، تا کنون بیش از ۱۰۰،۰۰۰ گونه زنده و ۳۵۰۰۰ گونه فسیل از آنها شناسایی شده است (حسین زاده صحافی، ۱۳۷۹).

منشأ آنها در سیر تکاملی کاملاً مشخص نیست، این موجودات هم به کرمهای حلقوی وهم به کرمهای پهن شباهت دارند، دارای بدنی بند و نرم هستند، که از پاره ای از جهات از جمله شباهت با گروههای ابتدایی و نیز مرحله رشد جنینی با کرمهای حلقوی Annelides ارتباط دارند (Clarkson, 1986).

این شاخه از گروههای نامتجانسی تشکیل شده که ظاهراً شباهت چندانی با یکدیگر ندارند، اجداد فرضی نرمتان در آبهای کم عمق اقیانوسهای دوره کامبرین می زیسته اند و دارای تقارن جانبی بوده اند، احتمالاً طول بدن آنها به ۱ سانتی متر می رسیده است. سطح پشتی بدن آنها پهن و عضلانی بوده و پا را تشکیل می داده است. سطح پشتی بدن آنها بوسیله صدف سپر مانند بیضی شکل (برای محافظت اندامهای داخلی) پوشیده است. جنس این صدف مرکب از یک لایه کوتیکولی همراه با مواد پروتئینی بوده و سپس در اشکال پیشرفته تر کربنات کلسیم به آن

اضافه شده است. بررسی فرم هایی از نرمتنان که در حال حاضر وجود دارند و یا اشکالی که وابسته به اشکال کنونی هستند کم و بیش آسان است بر عکس در تحقیق و بررسی گروههای منقرض شده همیشه پیچیدگی ها و اشکالاتی وجود دارد زیرا فاقد ارگانسمهای قابل مقایسه یا ارگانسم های کنونی می باشند.

فیلولژی نرمتنان توسط Stacek در سال ۱۹۷۲، Runregorandojet در سال ۱۹۷۴ و Yochelson در سال ۱۹۷۸ صورت گرفت (Abbott, 1991).

آنها بیان کردند که تک صدفان، احتمالاً شکم پایان، دوکفه ایها، ناپایان و سرپایان را بوجود آورده اند. سه رده شکم پایان، دوکفه ایها و سفالوپودها حائز اهمیت دیرینه شناسی می باشند.

Abbott در سال ۱۹۹۱ شاخه نرمتنان را به ۶ رده به نامهای دو کفه ایها (Bivalvia)، سرپایان (Cephalopoda)، دو عصبیها (Amphineura)، تک کفه ایها (Monoplacomorpha)، شکم پایان (Gastropoda) و ناپایان (Scaphopoda) تقسیم کرد. تا کنون ۶۵۰ گونه زنده و ۱۰۰۰۰ گونه فسیل از سرپایان شناسایی شده که متعلق به ۴۶ خانواده می باشند (Rodhouse, Boyle and 2004). در آبهای جنوب کشور ۲۰ گونه از سرپایان شناسایی شده است (Roper et al., 1984).

۲-۴-۱-۱- ویژگی های رده سرپایان

از نظر پیدایش و تکامل سرپایان برای اولین بار در دوره کامبرین فوقانی (حدود ۴۵۰ میلیون سال پیش) در دریاها ظاهر شده اند، اغلب اشکال زیر رده Nautiloidea در طول دوره ژوراسیک یعنی حدود ۱۵۰ تا ۱۸۰ میلیون سال پیش بوجود آمدند و امروزه تا حد زیادی بوسیله گروههایی جدیدی که متعلق به زیر رده Coleoidea هستند جایگزین شده اند (Young et al., 1998).

سرپایان منحصراً دریازی و یک گروه استنوهالین در نظر گرفته می شوند (Boyle and Rodhouse, 2004). بصورت پلاژیک، کفزی، نقب زن و... زندگی می کنند و از لایه های سطحی تا اعماق ۵۰۰۰ متری نیز دیده می شوند (Roper et al., 1984).

سرپایان نسبت به سایر نرمتنان دارای ویژگی های بیشتر و ساختمان بدنی پیچیده تری هستند. صدف کاملاً رشد یافته را در اشکال فسیلی و چندین نمونه زنده مانند Nautilus می توان مشاهده نمود برخی از گونه ها دارای صدف کوچک و داخلی هستند. جابجایی اکثر سرپایان با خارج کردن سریع آب از حفره جبه صورت

می‌گیرد، جبهه دارای تارهای عضلانی حلقوی و شعاعی است، طی مرحله ورود آب به بدن، تارهای حلقوی منبسط و عضلات شعاعی منقبض می‌شوند، این عمل موجب افزایش حجم حفره گردیده و آب از شیار جلویی بین جبهه و سر از طرف پشتی، جانبی و شکمی وارد حفره جبهه می‌گردد، هنگامیکه حفره جبهه مملو از آب گردید، عمل عضلات معکوس می‌گردد، انقباض عضلات حلقوی نه تنها سبب افزایش فشار در حفره جبهه گردیده، بلکه موجب بسته شدن شیار جبهه در ناحیه سر نیز می‌شود از اینرو آب با فشار از قیف خارج می‌گردد و موجب حرکت جانور در جهت مخالف خروج آب می‌شود. گردش آب در بدن نه تنها نیروی لازم برای جابجایی را فراهم می‌کند بلکه موجب تبادلات گازی در آبشش‌ها نیز می‌گردد (Barnes, 1980).

سرپایان برای تغذیه به شکار سایر جانوران و رژیم گوشتخواری سازش یافته اند، محل شکار با استفاده از چشم های قوی جانور مشخص شده و صید آنها با استفاده از بازوها و روش جهش بر روی طعمه انجام می‌گیرد، بازوها عمل نگهداری شکار را بر عهده دارند.

سرپایان دارای رادولا و یک جفت آرواره منقار شکل نیز هستند که در حفره دهانی قرار گرفته اند که این اندامها عمل پاره کردن تکه های بزرگ غذا را انجام داده. رژیم غذایی این جانوران بستگی به محل زندگی آنها دارد و ماهی ها، بی مهرگان بستر دریا مانند میگوها و خرچنگ های گرد و غیره تغذیه می‌کنند. مری سرپایان عضلانی و با حرکات دودی شکل مواد غذایی را به معده هدایت می‌کند. معده عضلانی و به انتهای جلویی آن یک سکوم بزرگ متصل است. آنزیم های غدد گوارشی (کبد و پانکراس) به محل اتصال معده و سکوم میریزند. گوارش مواد غذایی کاملاً خارج سلولی است، این عمل ابتدا در معده آغاز شده و سپس در سکوم کامل می‌گردد، جذب مواد غذایی در دیواره سکوم صورت می‌گیرد، مواد غیر قابل هضم مستقیماً از معده وارد روده می‌شوند که روده به مخرج منتهی شده و مخرج به حفره جبهه باز می‌گردد. عمل جذب مواد غذایی در *Sepia* در کبد صورت می‌گیرد (Barnes, 1980). سیستم گردش خون سرپایان بسته بوده و خون توسط بزرگ سیاهرگ جلویی از سر باز می‌گردد که قبل از عمل تصفیه در برانشی ها به دو شاخه تقسیم شده و هر شاخه وارد یک کیسه کلیوی می‌گردد، هر شاخه پس از عبور از کیسه کلیوی وارد یک قلب برانشی شده و سپس وارد برانشی می‌شود. خون گنادها توسط سیاهرگی به شاخه راست بزرگ سیاهرگ می‌ریزد، سرانجام خون از جبهه و احشاء توسط دو جفت رگ جلویی و خلفی شکمی آورده می‌شود. انقباض قلبهای برانشی که دریافت کننده خون تیره

بدن هستند خون را با فشار وارد برانشی ها می کند و سپس خون وارد یک جفت دهلیز و سپس بطن میانی میگردد. خون با زنش بطن وارد آنورت جلویی و پشتی و سرانجام شبکه مویرگی بافتی می شود. خون این جانوران برای انتقال اکسیژن حاوی هموسیانین است (Barnes, 1980). دستگاه دفعی سرپایان شامل یک جفت کیسه بزرگ کلیوی است که از طریق منفذی به حفره جبهه باز می گردد و از طرفی توسط مجرای بنام مجرای کلیوی- پریکاردیال با حفره پریکارد ارتباط دارد. سیاهرگ آوران خون به برانشی بنام بزرگ سیاهرگ جلویی قبل از ریختن به برانشی از کیسه کلیوی عور می کند. این سیاهرگ در داخل کیسه کلیوی انشعابات زیادی به نام ضمام کلیوی پیدا می نماید. همزمان با زنش قلب برانشی، خون وارد ضمام کلیوی و از آن خارج می شود و طی این عمل مواد زائد دفعی از خون وارد کیسه ها می گردد (Barnes, 1980).

رشد ونمو سیستم عصبی سرپایان درین بی مهرگان منحصر بفردی باشد که در رابطه با مهارت حرکتی و سازش گوشتخواری این جانوران است. دستگاه عصبی شامل توده مغزی است، بدین معنی که تمام گانگلیونهای معمول نرمتان متمرکز شده و کمابیش یکی گردیده و مغز این جانوران را بصورت یک حلقه دور مری بوجود آورده است علاوه بر این هر ناحیه مغز یا گانگلیونها از یکدیگر متمایز شده و هر بخش کنترل عمل اندام خاصی را بعهده دارد.

از گانگلیون مغزی یا فوق مری یک جفت عصب به گانگلیون فوق دهانی در حفره دهانی فرستاده می شود و از حلقه دور مری یک جفت رشته عصبی دیگر به گانگلیونهای جلو دهانی می رسد. گانگلیونهای پایی در ناحیه مغزی زیر مری قرارداد که اعصابی به ناحیه قیف می فرستد و همچنین از این گانگلیونها رشته اعصابی به تانتاکولها فرستاده می شود (Barnes, 1980).

از گانگلیونهای احشایی سه دسته اعصاب خارج می شود: (۱) یک جفت اعصاب برای اندامهای مختلف داخلی که انشعابات از این اعصاب نیز به برانشی ها می رود، (۲) یک جفت عصب سمپاتیک که ناحیه معده را عصبدهی می کند (۳) یک جفت عصب که به ناحیه جبهه می رود (Barnes, 1980).

اندامهای حسی سرپایان بویژه چشم های آنها رشد زیادی نموده است و قادر به تشکیل تصویر است. استاتوسیتها در بیشتر سرپایان وجود دارد و بصورت یک فرورفتگی در هر طرف مغز قرارداد و جانور را از تغییر وضیت خود در حرکت مطلع می کنند. یک سری سلولهای گیرنده تماسی و گیرنده های شیمیایی بر روی بازوها و بادکش های بدن نیز وجود دارد (Silas et al., 1985).

• رنگدانه ها، غده مرکب و نور افشانی

رنگ آمیزی طبیعی سر پایان به علت وجود رنگدانه ها در پوست بدن این جانوران است. پراکندگی و تجمع این سلولها در اثر عمل عضلات بسیار ظریفی است که به سطح این سلولها چسبیده می باشد. یعنی با انقباض عضله رنگدانه ها خارج شده و تشکیل صفحه ای را می دهند و بر عکس با انبساط عضلات رنگدانه ها جمع می شوند. اثر رنگدانه ها تحت تاثیر لایه ای از سلولهای عمقی پوست بنام اریدوسیت است که نور را منعکس میکند. رنگدانه ها توسط سیستم عصبی و احتمالاً هورمونها کنترل می شوند (Ruppert, 1994).

سرپایان به استثنا Nautilus دارای یک غده بزرگ مرکب هستند که در ناحیه روده قرار گرفته است، این غده مایع سیاه یا قهوه ای را ترشح می کند که در موقع دفاع از طریق مخرج وارد آب شده و باعث تیرگی آب و گمراهی شکارچی می شود (Barnes, 1980). این مرکب محتوی ماده آلکالوئیدی نیز بوده که اثر بی حس کننده بویژه بر روی گیرنده های شیمیای ماهی ها دارد نماید (Barnes, 1980; Boycott, 1985).

برخی از سرپایان عمق زی و میانزی خاصیت نور افشانی دارند و اندامهای نورافشان بر روی سطح بدن بویژه در اطراف چشم قرار گرفته اند (Ruppert, 1994).

سرپایان بجز چندین گونه جدا جنس هستند و گنادها در ناحیه خلفی بدن قرار گرفته است. بیضه ساختمان کیسه ای شکل و اسپرم ها در دیواره این کیسه تشکیل شده سپس وارد محفظه کیسه و از آن جا به مجرای برنده اسپرم وارد می شود. مجرای برنده اسپرم به کیسه اسپرمی مربوط می گردد، اسپرم ها در این محل به دور هم جمع شده و بصورت اسپرماتوفور در می آیند اسپرماتوفورها از کیسه اسپرمی به کیسه ذخیره ای بنام کیسه نیدهام رفته که به قسمت چپ حفره مانند باز می شود. تخمدان نیز ساختمان کیسه ای دارد و محل آن مشابه با بیضه ها است. مجرای برنده تخمک به غده اویداکتی منتهی می گردد. عمل لقاح در حفره جبهه یا در خارج صورت می گیرد ولی در هر دو حالت مستلزم جفتگیری است. عمل انتقال اسپرماتوفورها به حفره جبهه جانور ماده توسط یکی از بازوهای جانور نر انجام می گیرد. تخم ها پس از ورود به مجرای برنده تخم توسط ترشحات غده اویداکتی پوشیده شده و بدین ترتیب دارای یک غشا یا کپسول می گردند، علاوه بر این غده نیدامنتال که در حفره جبهه و بر روی تخمدان قرار دارد ترشحاتی که بصورت ماده ژلاتینی است بر روی تخم ها می ریزد. تخم ها پس از خروج از حفره جبهه توسط بازوها گرفته می شوند و ممکن است در همین محل توسط اسپرماتوفورهای

که در جایگاه اسپرمی (بسته هایی در زیر چشم) ذخیره شده اند لقاح یابند. سپس تخم های لقاح یافته بصورت زنجیره ای به درون آب رها می شوند (Barnes, 1980). تکامل سرپایان مستقیم و مدت زمان تکامل جنینی و دوره زندگی آنها بسته به شرایط محیطی و نوع گونه متفاوت است (Barnes, 1980). بسیاری از گونه ها مهاجرت عمودی روزانه دارند که برخی در طی روز در اعماق ۸۰۰-۴۰۰ متری زندگی می کنند و هنگام غروب به ابهای کم عمق مهاجرت می کنند (Boyle and Rodhouse, 2004).

• خصوصیات راسته Sepioidea

اکثر گونه های این راسته شکارچیان فعالی هستند که در آبهای ساحلی مناطق گرمسیری و معتدله پراکنش دارند دارای ۱۰ زائده خارجی (۸ بازو و ۲ تانتاکول) هستند، بادکش های روی بازوها و تانتاکولها دارای حلقه های محافظ کیتینی بوده و به روی ساقه تانتاکولها قرار گرفته اند، تانتاکولها بصورت کامل یا نیمه بدون کیسه هایی بین بازوهای سوم و چهارم کشیده می شوند. صدف داخلی، لایه لایه و حفره دار است. این راسته دارای ۵ خانواده Idiosepiidae، Sepiidae، Sepiolidae، Sepiadaridae، Spirulidae، و Spirulidae است که دو خانواده Sepiidae و Spirulidae از اغلب گونه های آنها غیر خوراکی و فاقد ارزش اقتصادی هستند، در میان ۳ خانواده دیگر خانواده Sepiidae از ارزش اقتصادی بالاتری برخوردار بوده و همواره در صیدهای سنتی و صنعتی بخش مهمی از صید را شامل می شوند (Jereb and Roper, 2005).

• ویژگی های ریخت شناسی خانواده Sepiidae

اندازه آنها کوچک تا متوسط، مانند نمل تا حدودی از سطح پشتی و شکمی پهن شده و ممکن است پهن، نوک تیز، بیضوی یا مستطیل شکل باشد و در بخش بیرونی تقریباً گرد می باشد، ناحیه برآمده حاشیه جلویی مانند پشتی به سر متصل نمی شود. باله ها باریک که بصورت جانبی پشتی بر روی مانند و تقریباً موازی با طول آن قرار گرفته اند و لبهای انتهایی باله به یکدیگر متصل نیستند. سر نوک تیز و به میزان کمی باریکتر از مانند، چشم ها برجسته و بوسیله یک غشا شفاف پوشیده شده اند. دهان بوسیله ۱۰ زائده (۸ بازو و ۲ تانتاکول) احاطه شده است، بازوها دارای ۲ یا چند ردیف عرضی بادکش هستند، چماق تانتاکولی ۴ یا تعداد بیشتری بادکش در

ردیفهای عرضی دارد. دستگاه قفل کننده مانند هلالی شکل و یا زاویه دار است. صدف کلسیمی و داخلی است و طول آن تقریباً برابر با طول مانند است (به استثناء در متا سپیا)، صدف دارای اشکال متفاوت نیزه ای شکل تا بیضوی و یا لوزی شکل و مستطیل شکل است. سطح پشتی آن یک صفحه کلسیمی است و سطح شکمی لایه لایه، منفذ دار و تشکیل یکسری تیغه های عرضی نازک را می دهد که بوسیله لایه های کلسیمی عرضی محافظت می شوند. یک جفت آبشش دارند و کانال آبششی بین رگهای خونی آبششی آوران و وابران وجود ندارد. کبد تقسیم شده و دولبی است. غشا دهانی با یا بدون بادکش ها وجود دارد. هراندام بویایی یک حفره مژه دار است (Jereb and Roper, 2005).

• زیست شناسی خانواده Sepiidae

اندازه آنها به بیش از ۵۰۰ میلی متر طول جبه و ۱۲ کیلوگرم وزن بدن می رسد. در منطقه فلات قاره و بر روی شیب قاره تا اعماق تقریباً ۱۰۰۰ متری زندگی می کنند و در زیستگاههای مختلفی مانند صخره های مرجانی، علفزارهای دریایی و بسترهای شنی و گلی زندگی می کنند. ماهیان مرکب می توانند با تنظیم کردن مقدار نسبی گاز و مایع در حفره های صدف شناوری خنثی را بدست آورند و در آبهای میانی زیست کنند. طول و عرض صدف و فضای بین تیغه ها و مورفولوژی ساختار با ماکزیمم عمق زیستگاه آنها ارتباط دارد. برخی گونه ها مهاجرتهای فصلی در پاسخ به درجه حرارت دارند و معمولاً در آبهای کم عمق در فصل تخم ریزی گروههایی را تشکیل می دهند. در بین یک گونه افراد ممکن است بلوغ جنسی را در اندازه های مختلف بدست آورند که به عوامل مختلفی مانند درجه حرارت، نور و رژیم غذایی بستگی دارد. تعداد تخم ها نسبتاً کم و به صورت گروهی به بسترهای مختلفی می چسبند. زمان مورد نیاز برای تکامل به درجه حرارت بستگی دارد. دوره زندگی آنها بین ۱۲ تا ۳۴ ماه گزارش شده است. اگرچه نرهای برخی گونه ها ممکن است عمر طولانی تری داشته باشند. مرگ و میر پس از تخم ریزی در ماده ها بالاست. ماهیان مرکب از گروههای مختلفی از بی مهره ها و ماهیان استخوانی تغذیه می کنند (Jereb and Roper, 2005).

• کلید شناسایی جنس *Sepia*

جنس های وابسته به خانواده Sepiidae (Jereb and Roper, 2005):

- *Sepia*
- *Metasepia*
- *Sepiella*

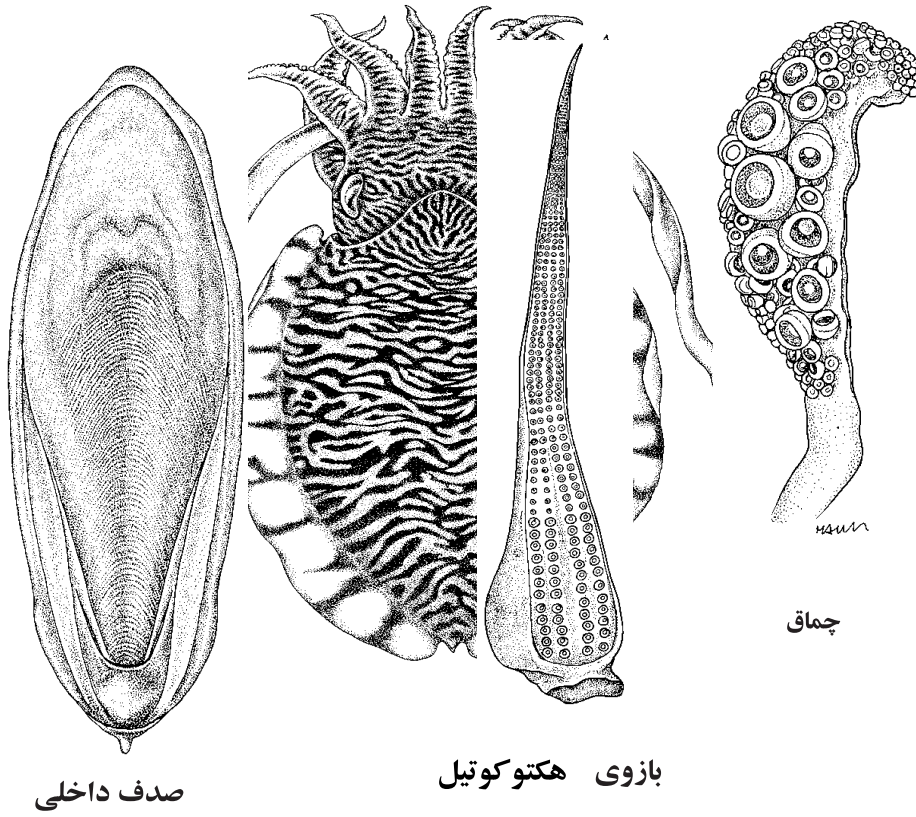
در جنس سپیاشکل بیرونی صدف بیضی شکل یا نیزه ای شکل ، طول صدف تقریباً مساوی با طول مانتل، لبه جلویی مانتل پشتی دارای یک برآمدگی زبانه مانند است. غده و منفذ غده ای وجود ندارد. دستگاه قفل کننده مانتل هلالی شکل بدون برآمدگی سه گوش (شکل ۱-۱)، مخروط داخلی صدف با نوارهای نسبتاً طولانی و مخروط بیرونی معمولاً در سطح پشتی کلسیمی و حالت قاشقک مانند واضحی ندارد. در حدود ۱۰۰ گونه متعلق به این جنس شناسایی شده است (Jereb and Roper, 2005).

1. Phylum : Mollusca
2. Class : Cephalopoda
3. Subclass : Coleoidea
4. Superorder : Decapodiformis
5. Order : Sepiida
6. Family : Sepiidae
7. Genus : *Sepia*
8. Species : *Sepia pharaonis* (Ehrenberg, 1831)

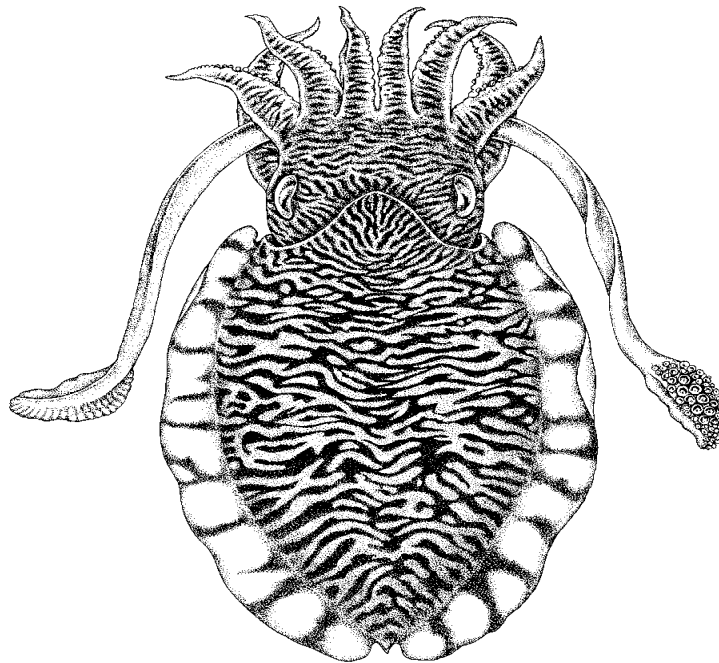
• ویژگی های تشخیص گونه *Sepia pharaonis* (Ehrenberg, 1831)

مانتل بیضی ، بازو ها مخروطی شکل، باله ها وسیع و هم اندازه طول جبهه ، چماق تانتاکولی نسبتاً طویل (شکل ۲-۱)، غشا محافظت کننده در قاعده بهم نمی رسد ، ۸ ردیف بادکش بطور عرضی گسترش یافته که ۵ یا ۶ بادکش میانی (سومین و چهارمین ردیف) کاملاً بزرگتر هستند بازوی چهارم سمت چپ بازوی هکتوکودیل یا عضو باروری است که برای انتقال بسته های اسپرماتوفور به جنس ماده مورد استفاده قرار می گیرد (شکل ۲-۱). صدف داخلی آهکی و جبهه کاملاً روی آن را می پوشاند. طول بازوی نر و ماده subequal، بادکش های بازو چهار ردیف ، هکتوکودیل بر روی بازوی شکمی چپ وجود دارد، ۱۰-۱۲ بادکش با اندازه متوسط در بخش جلویی ، ۶ ردیف بادکش کوچک در بخش میانی و بادکشی با اندازه متوسط در سمت پشتی و به طرف راس بازو قرار دارند. بادکش های هکتوکودیل در دو سری پشتی کوچکتر از دو سری شکمی هستند، سطح دهانی ناحیه تغییر یافته عریضی همراه با یکسری شیارهای عرضی است که شیارهای میانی باریک هستند. بادکش ها در دو سری پشتی و دو سری شکمی بصورت جانبی و با فاصله ای بین آنها قرار گرفته اند. بادکش های چماق سطح

تخت و ۸ بادکش در ردیف های عرضی که اندازه های متفاوتی دارند. ۵ یا ۶ بادکش میانی بزرگ که ۳ یا ۴ عدد آنها اندازه بزرگتری دارند. کیل شنا چماق در انتهای قدامی کارپوس قطع می شود. غشاهای حفاظتی پشتی و شکمی در پایه چماق به هم متصل نیستند. غشاهای پشتی و شکمی طولشان یکسان است و در جهت قدامی کارپوس در امتداد ساقه گسترش یافته اند، غشای پشتی در محل اتصال به ساقه شکاف باریکی را تشکیل میدهد غشاهای تعداد کمی بادکش دارد. شکل خارجی صدف مستطیل شکل است که در قسمت جلویی گرد و در سمت پشتی نوک تیز است می شود. سطح پشتی محدب و بافت آن صاف و کرم رنگ است نوارهای میانی سطح پشتی مشخص و در قیمت جو عریض می شوند و نوارهای جانبی نا مشخص هستند، لبه های جلویی و کناری صدف کیتینی است، خار صدف کوتاه، نوک تیز و به سمت پشتی خمیده شده است (شکل ۱-۱). کیل وجود ندارد. ناحیه مخطط گود است، حفره های قبلی تخت هستند، شیار عمیق و پهنی در طول صدف گسترش یافته و بوسیله نوارهای دایره ای در دو طرف قرار گرفته. شیارهای جلویی به شکل U وارونه هستند. اندام حرکتی از مخروط داخلی به سمت جلو و به انتهای ناحیه مخطط گسترش یافته؛ اندام حرکتی مخروط داخلی در قسمت جلویی باریک و در قسمت عقب پهن می شوند با یک برآمدگی حباب مانند مشخص و مخروط بیرونی در قسمت جلویی باریک و در قسمت عقبی پهن و کلسیمی است. مانند پشتی یکسری برجستگی های طویل در هر طرف نزدیک پایه باله ها دارد. رنگ بدن قهوه ای کمرنگ یا ارغوانی متمایل به قرمز که سر و بازوها الگوهای راه راه عرضی دارد، مانند پشتی نوارهای سفید رنگی دارد saddle mark که بصورت خطوط عرضی است (saddle mark بویژه در ماده ها) باله از نوع حاشیه دار بوده که در حقیقت بصورت یک نوار باریک حاشیه ای است که تمام اطراف جبهه را احاطه می نماید و باریک باند سفید طولی در پایه بوسلیه باند باریکی از رنگ زمینه در طول طرفین مانند هم مرز هستند را دارند (Jereb and Roper, 2005).



شکل ۱-۱- تانتاکول و صدف داخلی ماهی مرکب ببری *Sepia pharaonis*



شکل ۲-۲: نمایی از شکل ظاهری ماهی مرکب ببری
برگرفته از (Jereb and Roper, 2005).

۵-۱-۱- ماهیان مرکب شناسایی شده در خلیج فارس و دریای عمان

در آبهای جنوب کشور که به زبان محلی خثاق، انکاس، مس، مائو نامیده می شوند، تا کنون ۸ گونه ماهی مرکب از دو جنس *Sepia* (۷ گونه) و *Sepiella* (فقط یک گونه) شناسایی شده که تماماً متعلق به خانواده *Sepiidae* می باشند (ولی نسب، ۱۳۷۲؛ نیامیمندی ۱۳۶۹؛ Roper et al., 1984).

- 1) *Sepia pharaonis*
- 2) *S. arabica*
- 3) *S. murrayi*
- 4) *S. latimanus*
- 5) *S. savignyi*
- 6) *S. prashadi*
- 7) *S. omani*
- 8) *Sepiella inermis*

۱-۱-۵-۱- ویژگیهای زیست شناسی ماهی مرکب ببری

• حفره عمومی

ماهی مرکب دارای حفره عمومی نسبتاً بزرگی است. این حفره توسط یک تیغه به دو بخش تقسیم می گردد که یکی از آنها بنام حفره دور قلبی (*pericardial*) و دیگری بنام حفره دور غشایی (*perivisceral*) خوانده می شود. درون حفره عمومی بدن از مایعی بنام مایع سلومیک پر شده است. این مایع محلولی از آمونیوم و آمونیاک می باشد. بدلیل وجود یون آمونیوم است که وزن مخصوص بدن ماهی مرکب کمتر از آب دریا بوده و باعث شناوری جانور در آب می گردد در ماهی مرکب حفره دور قلبی وسیع شده و شامل قلب، قلب آبششی و غدد پریکاردیال است. بخش حفره احشایی نیز بزرگ است و غدد جنسی و معده را در بر می گیرد (Silas et al., 1985).

دستگاه گردش خون سیستم گردش خون ماهی مرکب شامل قلب، قلبهای آبششی و رگهای خوب است. جریان خون در بدن توسط قلب و دو حفره ضربان دار بنام قلب آبششی صورت می گیرد. بر خلاف سایر نرمتنان در سرپایان (ماهی مرکب) جریان خون بسته است (Silas et al., 1985). قلب که در قسمت عقب بدن جای گرفته از سه حفره تشکیل شده است که عبارتند از یک بطن و دو دهلیز. از بطن سه آئورت خارج می شود که یکی از آنها به سمت عقب و دو آئورت دیگر به سمت جلو رفته اند. خون سیاهرگی بوسیله بزرگ سیاهرگ و دو سیاهرگ آبششی به سمت آبششها جریان پیدا می کند و قبل از آنکه به آبششها برسد به دو عضو کوچک ضرباندار به نام قلبهای آبششی وارد می شود که حرکت آنها سبب جریان خون می گردد. در قلب خون اکسیژن دار که از آبششها می آید جریان پیدا می کند. در زیر قلب یک عضو بیضی شکل وجود دارد که با دهلیزها مربوط می شود و چنین بنظر می آید که مرکز سازنده گلبولهای خون است (Silas et al., 1985).

رنگ خون ماهی مرکب ببری تقریباً بیرنگ است نسبتاً آبی رنگ می باشد و این بدلیل رنگدانه خونی هموسیانین است. محل ساخته شدن و سنتز هموسیانین در غده برانشی (محل اتصال آبشش به جبه) است. در پلاسماي خون علاوه بر هموسیانین، سلولهای خونی شامل لکوسیتها و آمبوسیتها وجود دارند. این سلولها در ارگان ویژه ای به نام جسم سفید (white body) یا غده هسن (Hensen) که در سر، نزدیکی چشم ها واقع شده است، *Silas et al.*, (1985).

• دستگاه تنفس

آبشش یکی از اعضای اصلی بدن جهت تنفس و یک اندام اصلی در رده بندی و سیستماتیک سرپایان می باشد. ماهی مرکب دارای یک جفت آبشش بوده که در دو طرف توده احشایی قرار گرفته اند. آبشش ها از یک طرف به دیواره داخلی جبه توسط غشا نازکی مرتبط میشود و از طرف مقابل آزاد می باشد. جریان آب ورود آن بداخل جبه نه تنها جهت حرکت مورد استفاده قرار می گیرد بلکه اکسیژن دار مورد نیاز آبششها را نیز فراهم می کند. به ماهیچه های جبه دو جفت عصب وارد می شود که رشته های کوچک و کوتاه عصبی مسئول تنظیم حرکات تنفسی هستند (*Silas et al.*, 1985).

• دستگاه گوارش

این دستگاه شامل دهان (مرکب از منقار، سوهانک، آرواره و زبان)، مری غدد بزاقی، معده، هپاتوپانکراس ورودی است که در انتها به مخرج ختم می گردد. البته کیسه مرکب از نظر آناتومیکی به دستگاه گوارش متصل است ولی این عضو در فعالیت گوارشی هیچگونه نقش و وظیفه ای ندارد. دهان در وسط بازوها قرار دارد و به درون آن یک چین خوردگی پوستی دیده می شود. در داخل حفره دهانی یک جفت فک شاخی وجود دارد که مانند منقار طوطی است. زبان از صفحات شاخی پوشیده شده است و روی این غلاف زبان دندانهای ریزی وجود دارد که بوسیله آنها غذا را می ساینند و نرم می کنند. همچنین در حفره دهانی، دو جفت غده بزاقی وجود دارند که مواد و آنزیم های گوارشی را ترشح می کنند. مری بصورت استوانه ای کشیده است که از طرفی به حفره دهانی و از طرف دیگر به معده راه دارد. مری معمولاً بصورت لوله ای ساده می باشد. معده ماهی مرکب کیسه ای شکل و عضلانی است. قطعات غذا، آنزیم های گوارشی از حفره دهانی و شیره گوارشی از

هپاتوپانکراس وارد معده می شوند. گوارش اولیه غذا در معده انجام می شود (Silas et al., 1985). کبد یک عضو طویل و بزرگ، دریچه دار و قهوه‌ای رنگ است و از دو قطعه درست شده و ظایف زیادی را بعهده دارد. بطوریکه عضو اصلی در جذب غذا است و ۶۵ تا ۹۵ درصد از غذا را جذب می نماید (Boycott, 1984; Silas et al., 1985).

کیسه مرکب

کیسه مرکب یکی از مهمترین مشخصات ماهی مرکب است. کیسه مرکب در ناخیه پشتی روده قرار دارد و از نظر آناتومیکی به دستگاه گوارش متصل است و توسط عضلات و اعصاب این سیستم کنترل و از طریق مخرج مایع آن به خارج راه پیدا می کند. ولی این عضو در فعالیتهای گوارشی هیچ گونه نقش و وظیفه ای ندارد. کیسه مرکب بوسیله دیواره ای به دو بخش تقسیم شده است. نیمه فوقانی آن در اثر ذخیره مخزن سفت شده و مرکب در آن نگهداری می شود. سلولهای آن محتوی رنگدانه ملانین است. با معلق شدن دانه های ملانین در آب، مرکب تیره ای تولید شده که بهنگام خطر یا گول زدن طعمه در محیط آزاد می گردد. مرکب از طریق مجرای کیسه وارد روده شده و سپس توسط مخرج به محیط اطراف دفع می گردد. وقتی مجرا تخلیه شد دوباره توسط مقدار تازه ای از مرکب پر می شود و وظیفه اصلی مرکب سردرگم کردن دشمن در حین حمله است و نیز آلکالوئید داخل مرکب ممکن است گیرنده های شیمیایی شکارچینی همچون ماهیان را بی حس نماید (Barnes, 1980; Boycott, 1984). البته تمام مرکب موجود در کیسه یکمرتبه خارج نمی شود. رنگ مایع مرکب آبی ارغوانی مایل به سیاه بوده و فوق العاده غلیظ است. بطوریکه در مدت ۵ ثانیه بوسیله مرکبی که فوران می دهد حدود ۵۰۰۰ لیتر آب اطراف خود را سیاه می کند (فرمحمدی، ۱۳۷۲). یک نمونه از مرکب ماهی مرکب مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفته و مشخص شده که میزان رنگدانه سیاه (ملانین) نامحلول در حلالهای آبی حدود ۳۹٪ وزن حجم مرکب را تشکیل می دهد (ولی نسب، ۱۳۷۲).

• دستگاه دفعی

دفع مایعات زائد بدن توسط اندامهای دفعی صورت می گیرد که تقریباً با اعضا سیستم گردش خون و سیستم تنفسی در ارتباط هستند، سیستم دفعی شامل کیسه های کلیوی، غده پریکاردیال، مجرای کلیوی قلبی (kenopericardial) ضمامم بزرگ سیاهرگ کلیوی و ضمامم دستگاه گوارش یا ضمامم پانکراس صورت می گیرد. کلیه ها بصورت دو کیسه

بزرگ هستند که در عقب حفره روپوشی قرار دارند. ضمام بزرگ سیاهرگ کلیوی که یک کلیه حقیقی هستند اندام اصلی دفع را تشکیل می دهند. غده پریکاریال یک اندام دفعی اضافی است. ضمام پانکراس در تنظیم اسمزی نقش داشته و منجر به تشکیل اوره می گردد. مهمترین نقش در دفع مواد نیتروژن دار و تنظیم اسمزی توسط آبشش ها صورت می گیرد. کیسه های کلیوی بیشتر برای ذخیره ادرار هستند (Barnes, 1980; Boycott, 1984).

• دستگاه تولید مثلی

در ماهی مرکب ببری دو جنس نر و ماده از هم جدا هستند. تا حد زیادی می توان از خطوط رنگی موجود بر روی جبهه و از نظر ظاهری عمل تعیین جنسیت را انجام داد بطوریکه ماهی مرکب ببری نر دارای خطوط پرنرنگ، درشت تر و کاملاً واضحی است (Jereb and Roper, 2005).

دستگاه تولید مثلی جنس ماده شامل تخمدان، مجرای تخم بر، غدد تخمدانی و غدد نیدامنتال (Nidamental) است تخمدان فقط یک عدد و شبیه خوشه انگور است که در انتهای خلفی بدن قرار دارد. مجرای تخم بر نیز فقط یک عدد می باشد. تخمک ها در داخل تخمدان تشکیل شده و اولین لایه ای که روی تخم را می پوشاند غشا تخم است. دومین لایه تخم کوریون نامیده می شود. سومین لایه پوسته تخم را غدد تخمدانی ترشح می کنند. غدد نیدامنتال که در ماهیان بالغ تشکیل و دیده می شود وسط ناحیه شکمی حفره جبهه را اشغال می کند. این غدد دو تکه و تخم مرغی شکل است و معمولاً به رنگ زرد و نارنجی دیده می شود و چهارمین لایه تخم را ترشح می کند. ترشحات این غدد معمولاً از ترشحات غدد تخمدانی سخت تر است و این باعث می شود سلول تخم از آب سنگین تر شود و نیز حالت چسبناک به تخم می دهد (Silas et al., 1985).

تخم های ماهی مرکب به شکل خوشه های انگور به رنگ زرد بوده و بطور میانگین میزان هم آوری آنها ۷۰۰-۵۰۰ تخم می باشد (ولی نسب، ۱۳۷۲). تخم ها با دارا بودن خاصیت چسبناک در داخل آب با یافتن یک جسم سخت مانند لوله های نفت، سنگ، دیواره قفس و... به آنها می چسبند. ماهیان مرکب فاقد مراخل لاروی بوده، رشد مستقیم و پس از تخم گشایی افراد جوان کم و بیش شبیه والدین خود می باشند. مدت زمان تخم گشایی حدود ۳۰ رور بطول می انجامد (Aoyama and Nguyan, 1989).

دستگاه تولید مثلی نر شامل یک بیضه، مجرای منی (Seminal Vesicle)، غده ضمیمه کیسه اسپرماتوفوریک یا اندام نیدهام (Needham's Organ) و آلت تناسلی می باشد و در نیمه چپ بدن قرار گرفته است (Silas et al., 1985).

• پراکنش جغرافیایی

گونه ای نریتیک و عمق زی است که از ساحل تا عمق ۱۳۰ متری زیست می نماید. بیشتر در اعماق ۴۰-۱۰ متر یافت میشوند (Jereb and Roper, 2005). این گونه ماهی مرکب غالب موجود در آبهای خلیج فارس و دریای عمان است که در سرتاسر آبهای جنوب کشور از استان سیستان و بلوچستان در شرق تا استان خوزستان در غرب خلیج فارس پراکنده گی دارد (ولی نسب، ۱۳۷۲). دیگر مناطق پراکنش آن عبارتند از: منطقه هند-آرام، دریای سرخ، دریای عرب تا دریای چین جنوبی، دریای چین شرقی، شمال استرالیا (شکل ۳-۲) (Jereb and Roper, 2005).

• روش صید

این گونه در گذشته اغلب بعنوان صید ضمنی ترالرها صید می شد ولیکن امروزه با توجه به اهمیت اقتصادی آن در بسیاری از نقاط جهان از روش های مختلفی مانند استفاده از تور ترال، تورهای محاصره ای، جیگ، رشته قلاب و انواع کوزه برای صید آن استفاده می کنند (Nair et al., 1992; Dhulkhed et al., 1982). بیشتر در اعماق ۴۰-۱۰ متری صید می شوند (Jereb and Roper, 2005). در آبهای جنوب کشور با روش های گرگور گذاری و تور ترال اقدام به برداشت از ماهی مرکب می نمایند (ولی نسب ۱۳۷۲). عمده صیدگاههای آن در خلیج فارس محدود به استان بوشهر و در دریای عمان محدود به آبهای استان سیستان و بلوچستان است (ولی نسب، ۱۳۷۲؛ نیامیمندی و بختیاری، ۱۳۷۶).

۶-۱-۱- اهمیت اقتصادی سرپایان

نرمتان سهم قابل توجهی در بازارهای جهانی داشته و صید و تکثیر و پرورش جهانی آنها از اهمیت ویژه ای برخوردار است، بیش از ۲۰٪ از بازار تجارت آبزیان به این گروه از جانوران تعلق دارد، در عین حال نرمتان در زنجیره های غذایی موجود در دریا نقش بسیار مهمی را ایفا می نمایند. این نقش علاوه بر وجود جانور بالغ و دخالت آن در زنجیره های غذایی بسیاری از ماهیان و سایر آبزیان، به وجود لاروهای حاصله از نرمتان به عنوان منبع عظیم غذایی برای بسیاری از بی مهرگان و مهره داران اشاره کرد (Paine, 1966).
و بدین ترتیب در چرخه انرژی و مواد غذایی تأثیر می گذارند (Pandian, 1987).

نرمتان همچنین بعنوان دومین و سومین سطح غذایی مورد استفاده سایر آبزیان قرار گرفته و می تواند بعنوان نمایه‌ای از میزان کل تولیدات و شاخصی برای کیفیت آب محسوب می شوند (Owen, 1974).

در بین گونه های شناخته شده نرمتان تعداد قابل ملاحظه ای دارای کاربردهای مختلف از جمله: کاربردهای دارویی، صنعتی، تزئینی، خوراکی و... بوده و حتی در برخی از ادیان گذشته بعنوان صدفهای مقدس یا بعنوان پول کاربرد داشته اند (حسین زاده صحافی و همکاران، ۱۳۷۹).

سرپایان از قدیم الایام مورد توجه انسان بوده و روز بروز کاربرد آنها در نقاط مختلف دنیا بیشتر میگردد. سفالوپودا با بیش از ۶۵۰ گونه زنده و ۱۰۰۰۰ گونه فسیل یکی از گروههای بزرگ نرمتان بر روی کره زمین را تشکیل میدهند (Boyle and Rodhouse, 2004).

در بسیاری از آبهای جهان ماهیان تجاری مانند تن ماهیان بخش قابل توجهی از رژیم غذاییشان را سفالوپودها تشکیل می دهند همچنین بسیاری از سرپایان بعنوان غذای پرندگان دریایی نیز مورد استفاده قرار می گیرند (Santos et al., 2001).

از سرپایان دارای ارزش اقتصادی بالا ماهی مرکب ببری (*Sepia pharaonis*) است که در برخی نواحی مانند جنوب و جنوب شرق آسیا بخش قابل توجهی از صید تجاری سفالوپودها را بخود اختصاص می دهد (Jereb and Roper, 2005). گوشت آن از درصد پروتین بالا (۱۸/۵ درصد) برخوردار است که در کشورها یی مانند ژاپن، چین، مالزی، تایلند، اسپانیا، ایتالیا، امریکای شمالی و... منبع غذایی مهمی را تشکیل می دهند (Jereb and Roper, 2005).

از صدف داخلی آن در پزشکی، داروسازی، برای صیقل کاری در خمیر دندان و بعنوان کود در کشاورزی استفاده میشود (ماهنامه آبزیان، ۱۳۷۱). از کیتوزان تهیه شده از کیتین صدف داخلی ماهی مرکب بعنوان لنتهای اتصالی در چشم پزشکی استفاده می کنند. از پوره صدف نیز بعنوان غذا در مزارع پرورش پرندگان استفاده می کنند.

مرکب سرپایان و بویژه ماهی مرکب یکی از بادوام ترین و ثابت ترین رنگها است و قرنهاست که نقاشان از این ماده رنگی تخت عنوان رنگ «سپیا» استفاده میکنند.

۲- مواد و روشها

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

این بررسی در شمال غربی خلیج فارس در سواحل بحرکان هندیجان استان خوزستان انجام گرفته است. بحرکان محدوده آبهای ساحلی هندیجان را شامل می شود که بین $24^{\circ}:49'$ و $43^{\circ}:49'$ طول شرقی و $29^{\circ}:53'$ و $30^{\circ}:05'$ عرض شمالی واقع گردیده است (شکل ۱-۲)، بستر سواحل آن عمدتاً ماسه ای - گلی و در برخی مناطق صخره ای است (پارسامنش، ۱۳۷۲).

سواحل استان خوزستان دارای ویژگی های زیر است:

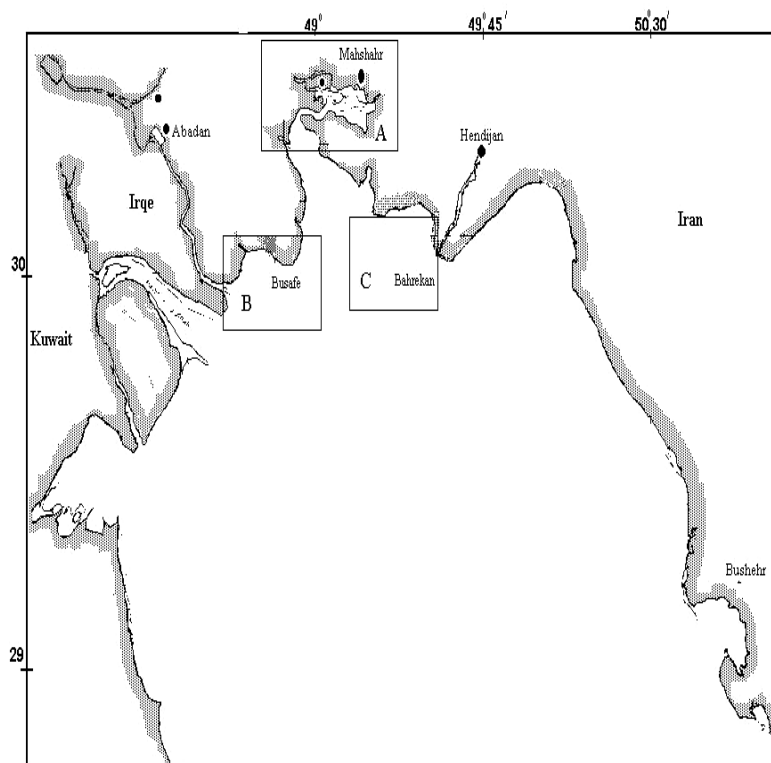
عمق کم: عمق آب در این سواحل بین ۱۰ تا ۲۰ متر، در برخی از خوریاات بیش از ۲۰ متر است و تنها منطقه عمیق در سواحل استان، کانال کشتیرانی خور موسی است با عمق بیش از ۵۰ متر. ورودی آب شیرین به این مناطق: رودخانه های اروندرود، زهره و بهمینشیر مستقیماً به خلیج فارس وارد می شوند و طغیان رودخانه جراحی و تالاب شادگان به خورها وارد می شود.

کدورت زیاد: این خصوصیت به دلیل ورود آب گل آلود رودخانه ها و نیز شسته شدن سواحل با امواج جذرومد و عمق کم منطقه می باشد.

وجود خورها: شبکه بزرگی از خورهای کوچک و بزرگ در این سواحل وجود دارد که بعضی از آنها نقش مهمی در فعالیتهای صیادی دارند. معمولاً کم عمق هستند، بعضی دارای عمقی در حدود ۶ متر هستند (صفی خانی، ۱۳۷۷).

۲-۲- نحوه نمونه برداری

در این مطالعه نمونه برداری بوسیله تور ترال و گرگور گذاری بطور ماهانه از اسفند ۱۳۸۵ تا بهمن ۱۳۸۶ انجام شد (شکل ۲-۲). تعداد ۳۱۰ عدد ماهی مرکب ببری صید شد. البته از تیر تا آبان ۱۳۸۶ با وجود انجام نمونه برداری، نمونه ماهی مرکب ببری صید نشد. نمونه ها پس از صید در یخدانهای حاوی یودر یخ قرار داده شده و به آزمایشگاه منتقل شدند.



شکل ۱-۲: نقشه منطقه مورد مطالعه در آبهای بحرکان خوزستان



شکل ۲-۲: ماهی مرکب ببری صید شده با استفاده از گرگور

۲-۳- بررسی های آزمایشگاهی

پس از انتقال نمونه ها به آزمایشگاه عملیات زیست سنجی، بررسی آیتم های غذایی، مراحل مختلف تکامل گناد، شاخص مجموعه اسپرماتوفوری (Spermatophoric Complex Index) SCI، شاخص غده نیدامنتال (Nidamental Index) Gland، تعیین جنسیت، تعیین شاخص بدنی گناد، تعیین هم آوری، تعیین تعداد رشته های اسپرماتوفور، تعیین اوج اصلی تخم ریزی، تعیین نسبت جنسی، فراوانی طولی، فراوانی وزنی و رابطه طول-وزن در آنها مورد بررسی قرار گرفت.

۲-۴- زیست سنجی (Biometry)

وزن کل با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۱ گرم اندازه گیری و برای توزین غدد جنسی، تخم ها، محتویات معده و صدف داخلی از ترازوی دیجیتال با دقت ۰.۱ گرم استفاده شده است.

۲-۵- اندازه گیری پارامترهای طولی

ابعاد بدن از قبیل طول کل، طول مانتل پشتی و طول صدف داخلی با استفاده از متر پلاستیکی با دقت ۱ میلیمتر اندازه گیری شد. در بررسی خصوصیات ریخت شناسی از خصوصیات قابل اندازه گیری استفاده گردید که در جدول ۱-۲ آورده شده است.

جدول ۱-۲ خصوصیات مورفومتریک (ریخت سنجی)

اندازه گیری شده در ماهی مرکب ببری

واژه انگلیسی	علامت اختصاری	واژه فارسی	ردیف
Dorsal Mantle Length	D.M.L	طول مانتل پشتی	۱
Pen Length	P.L	طول صدف داخلی	۲
Pen Weight	P. W	وزن صدف داخلی	۳
Total Weight	T.W	وزن کل بدن	۴

۲-۶- رابطه طول و وزن

رشد در سرپایان نیز مانند سایر جانوران با افزایش ابعاد بدن صورت می گیرد. بنابراین می توان گفت طول یک موجود زنده با میزان رشد همبستگی دارد، چون با افزایش ابعاد بدن، وزن هم زیاد می شود. در ماهیان مرکب به جای طول کل بدن از طول مانتل در این رابطه استفاده می شود (Boyle and Rodhouse, 2004).

$$W = a \cdot L^b$$

W: وزن کل بدن (گرم)

L: طول مانتل پشتی (میلیمتر)

a: عرض از مبدا

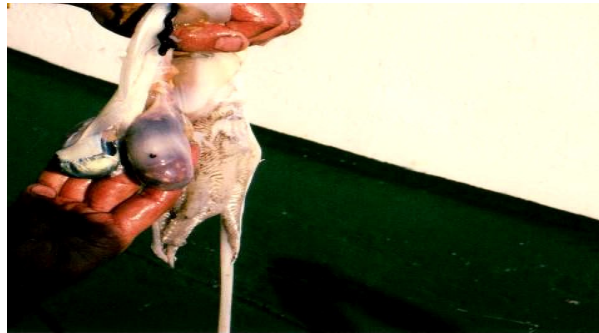
b: شیب خط

۲-۷- بررسی تغذیه

مطالعه تغذیه و عادات غذایی آبریان کار نسبتاً پیچیده ای است و بایستی هم در آزمایشگاه و هم در محیط زندگی موجود بررسی های لازم انجام شود. از آنجا که مشاهده مستقیم آبرزی در محیط زندگی مشکل است لذا برای شناخت رژیم غذایی بهترین و معمولترین روش بررسی محتویات دستگاه گوارش است.

البته بررسی های دیگر از جمله مورفولوژی دستگاه گوارش شاهی بر صحت و تکمیل نتایج بدست آمده از بررسی محتویات معده می باشد. وجود رادولا و ارواره ها در دهان سرپایان نشان دهنده رژیم گوشتخواری این جانوران است (Boyle and Rodhouse, 2004). با توجه به اینکه این اندامها موجب تکه تکه شدن ذرات غذایی میشوند شناسایی شکار بوسیله بخش های سخت شکار از جمله اتولیت ها، ستون مهره و فلس ها برای ماهیها، پوشش بدن و چشم ها در سخت پوستان، ارواره ها و بازوها برای سرپایان و حضور بافتهای دیگر شکار خورده شده صورت می گیرد (Harkonen, 1986). برای بررسی آیتیم های غذایی پس از انجام بیومتری تمام نمونه های ماهی مرکب مورد بررسی، کالبد شکافی شدند بدین ترتیب که ماهی مرکب را از سطح پشتی بر روی میز کار قرارداده سپس با استفاده از یک اسکالپل ناحیه میانی مانتل را شکافته و معده را بیرون آورده (شکل ۳-۲) و پس از توزین محتویات آن، محتویات در الکل ۷۰٪ نگهداری و سپس در فرصت مناسب مورد بررسی قرار گرفت

(Daguzan *et al.*, 2000). در بعضی موارد برای شناسایی محتویات معده از میکروسکوپ ولوپ استفاده شد.



شکل ۳-۲ - نمایی از معده ماهی مرکب ببری

۱-۲-۲- آنالیز محتویات معده

همانطور که بیان شد برای شناخت رژیم غذایی بهترین روش بررسی محتویات دستگاه گوارش است که به روشهای مختلف زیر انجام می گیرد و نتایج کم و بیش مشابهی بدست می دهند (Hynes, 1950).

۱. Frequency of Occurrence-Method : در این روش تعداد معده هایی محتوی غذا که دارای یک شکارخاص می باشند بعنوان درصدی از کل معده های بررسی شده بیان می گردد. این روش در دو مرحله انجام می گیرد. ابتدا تمام انواع مواد غذایی دسته بندی می شوند و حضور و عدم حضور آنها در هر معده گزارش می گردد. سپس تعداد معده هایی که آن نوع مواد غذایی مورد نظر را داشته ثبت می شود و اطلاعات مربوط به تمام انواع مواد غذایی با هم جمع می شود و به صورت درصد بیان می گردد. در این روش علاوه بر تشخیص کیفی رژیم غذایی، فراوانی هر یک از انواع غذاها نیز مشخص می گردد و در تشخیص اینکه کدام نوع غذا ترجیح داده می شود کمک می کند (Biswas, 1983).

۲. Displacement - Method : در این روش ابتدا حجم کل محتویات معده و سپس هر نوع ماده غذایی بوسیله میزان آب جابجا شده در یک استوانه مدرج اندازه گیری می شود، حجم هر یک از انواع بعنوان درصدی از کل حجم محتویات داخل معده بیان می شود.

۳. Gravimetric – Method : در این روش وزن هر نوع ماده غذایی بوسیله ترازوی دیجیتال اندازه گیری می‌گردد و سپس وزن هر یک از انواع بعنوان درصدی از کل وزن محتویات داخل معده بیان می‌شود.

در این تحقیق از هر سه روش استفاده گردید.

همچنین شاخص های زیر نیز محاسبه گردید:

الف) شاخص تهی بودن معده (Vacuity Index)

$$CV = (ES/TS) * 100$$

ES = تعداد معده های خالی

CV = شاخص خالی بودن معده

TS = تعداد معده های مورد مطالعه

$0 \leq CV < 20$ گونه پر خور

$20 \leq CV < 40$ گونه نسبتا پر خور

$40 \leq CV < 60$ گونه با تغذیه متوسط

$60 \leq CV < 80$ گونه نسبتا کم خور

$80 \leq CV < 100$ گونه کم خور

این شاخص تخمینی از پر خوری آیزی شکارچی را محاسبه می‌کند (Euzen, 1987).

ب) شاخص فراوانی وقوع شکار (Frequency of occurrence of Prey)

$$FP = (NS_j / NS) * 100$$

FP = فراوانی وقوع شکار

NS_j = تعداد معده های دارای شکار z

NS = تعداد کل معده ها دارای شکار

اگر $FP > 50\%$ باشد طعمه غذای اصلی محسوب می‌گردد.

اگر $50\% < FP < 10\%$ باشد طعمه غذای فرعی محسوب می‌شود.

اگر $F < 10\%$ باشد طعمه غذای اتفاقی محسوب می‌گردد.

بدیهی است که وفور طعمه در محیط نقش عمده ای در تخصیص آنها به عنوان طعمه اصلی، فرعی و اتفاقی

دارد (Euzen, 1986).

ج) شاخص اهمیت نسبی (Index of relative importance)

IRI = اهمیت نسبی

$$IRI = F \% (W\% + V\%)$$

F = فراوانی وقوع شکار

V = حجم نوع غذا

W = وزن نوع غذا (گرم)

با محاسبه این شاخص اهمیت نوع غذا مشخص می گردد (Rajaguru et al., 1992).

۸-۲- زیست شناسی تولید مثل

حجت بررسی اوج اصلی تخم ریزی ابتدا ماهیان مرکب مورد بررسی تعیین جنسیت شده و سپس بعضی از خصوصیات تولیدمثلی از قبیل، شاخص مجموعه اسپرماتوفوری SCI، شاخص بدنی گناد، و تعداد اسپرماتوفورها در نرها، شاخص غده نیدامنتال NGI، شاخص بدنی گنادو هم اوری در ماده ها، همچنین نسبت جنسی و مراحل مختلف تکامل گناد بررسی گردید.

۸-۲-۱- تعیین جنسیت

تا حد زیادی می توان از خطوط رنگی موجود بر روی جبه واز نظر ظاهری عمل تعیین جنسیت را انجام داد. بطوریکه ماهی مرکب ببری نر دارای خطوط پررنگ تر، درشت تر و کاملاً واضحتری نسبت به ماده ها است (Jereb and Roper, 2005). برای بررسی دقیق تر پس از انجام بیومتری، نمونه های ماهی مرکب ببری را از سطح پشتی بر روی میز کار قراردادده سپس با استفاده از یک اسکالپل ناحیه میانی مانند را شکافته، که در جنس ماده علاوه بر تخمدان غدد نیدامنتال در سطح میانی بدن بر روی دستگاه گوارش نمایان می شود. جنس نر نیز دارای بیضه و مجموعه اسپرماتوفوری است. گناد ها برای مطالعات بیشتر درون فرمالین ۱۰٪ نگهداری می شدند (Gabr et al., 1998).

۸-۲-۲- مراحل رسیدگی گناد

تکامل غدد جنسی بطریق ماکروسکوپی مورد مطالعه قرار گرفتند و با استفاده از کلید چهار مرحله ای (Gabr et al., 1998) مراحل بلوغ برای هر جنس به شرح زیر تعیین گردید:

۲-۸-۲-۱ - مراحل رسیدگی گناد در ماده ها

مرحله ۱) نابالغ: غده نیدامنتال نازک و رنگ آن شفاف، تخمدان خیلی کوچک و تخم مشاهده نمی شود.

مرحله ۲) در حال بلوغ: نیدامنتال ضخیمتر و ورنگ آن نیمه شفاف، رنگ غده فرعی نیدامنتال سفید شیری متمایل به قهوه ای خاکستری است، تخمدان دارای تخم های کوچکتر از ۱ میلیمتر و تخم های با اندازه متوسط (۱-۲) میلیمتر نیز دیده می شود اما تعداد خیلی کمی از آنها شیار دار هستند.

مرحله ۳) قبل از تخم ریزی: نیدامنتال سفیدرنگ، رنگ غده فرعی نیدامنتال زرد متمایل به نارنجی است، تخمدان دارای تخم های با اندازه کوچک و متوسط (< 1 ، ۲-۱ میلیمتر) و تخمهای زردرنگ، حلقوی بزرگ و شیاردار (۲-۶ میلیمتر) نیز دیده می شود.

مرحله ۴) تخم ریزی: غده نیدامنتال حالت متورم و سفید رنگ، رنگ غده فرعی آن صورتی یا سرخ رنگ است، تخمدان دارای تخم های با اندازه کوچک و متوسط (< 1 ، ۲-۱ میلیمتر)، تخمهای زردرنگ، حلقوی بزرگ و شیاردار (۲-۶ میلیمتر) و تخم های شفاف و صاف بزرگ (۶-۱۵) نیز دیده می شود. اویداکت قدامی بوسیله تخم های بالغ پر می شود. این مرحله بوسیله جایگزینی تخم های بالغ از تخمدان به اویداکت (اویداکت قدامی و پشتی) مشخص می شود.

۲-۸-۲-۲ - مراحل رسیدگی گناد در نرها

مرحله ۱) نابالغ: بیضه کوچک، اندام اسپرماتوفوری در حال تشکیل شدن است. بازوی هکتوکوتیل به میزان کمی تکامل یافته است.

مرحله ۲) در حال بلوغ: بیضه به میزان قابل توجهی بزرگ (۶-۱۵ میلیمتر)، کیسه نیدهام دارای تعداد کمی اسپرماتوفور است که اغلب آنها تا حدودی تکامل یافته اند. بازوی هکتوکوتیل نیز به میزان کمی تکامل یافته، این مرحله بوسیله بخش های مجزا و کاملاً مشخص اندام اسپرماتوفوری (مجرای دفران، کیسه نیدهام، غده های مجموعه اسپرماتوفوری) از مرحله ۱ تشخیص داده می شود. تعداد کمی اسپرماتوفور در کیسه نیدهام دیده می شود.

مرحله ۳) بلوغ کامل: کیسه نیدهام بطور کامل بوسیله بسته های اسپرماتوفور پر شده است، که به رشته های ماریپیچی مشخص، توده اسپرم و جسم چسبنده تکامل می یابد.

مرحله ۴) اسپرم ریزی: بیشتر از ۷۰٪ رشته های اسپرماتوفور درون کیسه نیدهام تخریب شده وبصورت توده سفید رنگی دیده می شوند.

۳-۸-۲- تعیین فصل تخم ریزی

فصل تخم ریزی در آبزبان بطرق مختلفی صورت می گیرد در این بررسی از شاخص های بلوغ و تعیین درصد مراحل بلوغ بشرح زیر استفاده شد (Durward et al., 1979; Juanico, 1983):

در نرها:

۱-۳-۸-۳- شاخص مجموعه اسپرماتوفوری

$$SCI = SCW / BW$$

BW: وزن بدن (گرم)

SCW: وزن مجموعه اسپرماتوفوری (گرم)

۲-۳-۸-۲- شاخص غدد جنسی

$$GSI = TEW / BW * 100$$

BW: وزن بدن (گرم)

TEW: وزن بیضه (گرم)

در ماده ها:

۳-۳-۸-۲- شاخص غده نیدامنتال

$$NGI = NGW / BW$$

BW: وزن بدن (گرم)

NGW: وزن غده نیدامنتال (گرم)

۴-۸-۲- تعیین درصد مراحل بلوغ

تعیین درصد مراحل بلوغ گنادها بطور ماهانه در طول زمان نمونه برداری یکی دیگر از روشهای تعیین فصل تخم ریزی می باشد که در این مطالعه استفاده شد.

۵-۸-۲- تعیین هم آوری

هم آوری در این گونه از شمارش تعداد تخم های ماده هایی که در مرحله چهارم بلوغ جنسی (تخم ریزی) هستند برآورد می شود (Gabr et al., 1998).

۶-۸-۲- تعیین رشته های اسپرماتوفور

رشته های اسپرماتوفور موجود در مجموعه اسپرماتوفری نرها یی که در مرحله سوم (بلوغ کامل) هستند شمارش می شوند (Gabr et al., 1998).

۷-۸-۳- تعیین نسبت جنسی

از تعداد ۳۱۰ عدد ماهی مرکب ببری که بررسی شده است تعداد ۱۰۱ قطعه ماده و تعداد ۲۰۹ عدد نر بوده است. نسبت جنسی بصورت جداگانه و ماهیانه محاسبه شد. برای بررسی تفاوت بین مقدار محاسبه شده و مقدار مورد انتظار تست کا اسکور انجام می شود (Biswas, 1993).

$$\chi^2 = \sum \left[\frac{(O - E)^2}{E} \right]$$

در این رابطه O نسبت مشاهده شده و E نسبت مورد انتظار است.

۹-۲- آماده سازی نمونه ها جهت تعیین ارزش غذایی

تعداد ۵ نمونه را از فریزر خارج کرده و در ظرف مخصوص تشریح گذاشته تا به تدریج از حالت انجماد خارج شوند. سپس قسمتی از جبه را جدا کرده و پس از قطعه قطعه کردن درون ظرف پتری گذاشته تا برای تعیین پارامترهای زیر مورد استفاده قرار گیرند.

۱-۹-۲- تعیین درصد رطوبت

اساس عمل خشک نمودن ماده غذایی در اثر حرارت و تعیین مقدار رطوبت آن به روش غیر مستقیم می باشد.

۲-۹-۲- تعیین میزان خاکستر

اساس این عمل در واقع از بین بردن مواد آلی موجود در نمونه، در اثر حرارت و توزین مواد معدنی باقیمانده که خاکستر نامیده می شود می باشد.

۳-۹-۲- اندازه گیری چربی به روش سوکسله

۴-۹-۲- اندازه گیری پروتئین به روش ماکروکلدال

در این روش، پروتئین خام (Crude protein) در ماده غذایی سنجیده می شود (کلیه پروتئین ها + سایر مواد ازت دار). اصول عمل، تعیین مقدار ازت تام در نمونه مورد آزمایش است و با در نظر گرفتن ضریب پروتئین (Protein factor)، مقدار پروتئین موجود در ماده غذایی تخمین زده می شود.

۱۰-۲- تجزیه و تحلیل داده ها و آنالیزهای آماری

داده های حاصل از کار آزمایشگاهی پژوهش حاضر، بوسیله نرم افزار EXCE و نرم افزار آماری SPSS 12 (آنالیز واریانس و t- test)، تحلیل و بررسی شده است. نمودارهای فصل نتایج این مطالعه نیز در محیط برنامه EXCEL ترسیم گردیده است.

برای شرح رابطه بین هم آوری و دیگر پارامترها مانند طول مانتل (M.L)، وزن کل (T.W)، شاخص غدد تناسلی (GSI) و وزن غده نیدامنتال (NGW) و همچنین رابطه بین تعداد اسپرماتوفورها با پارامترهای چون طول مانتل (M.L)، وزن کل (T.W)، شاخص غدد تناسلی (GSI)، وزن بیضه، وزن مجموعه اسپرماتوفوری (TSW)، رگرسین خطی بین هم آوری و تعداد اسپرماتوفورها با پارامترهای مورد نظر با استفاده از برنامه کامپیوتری SPSS برقرار گردید.

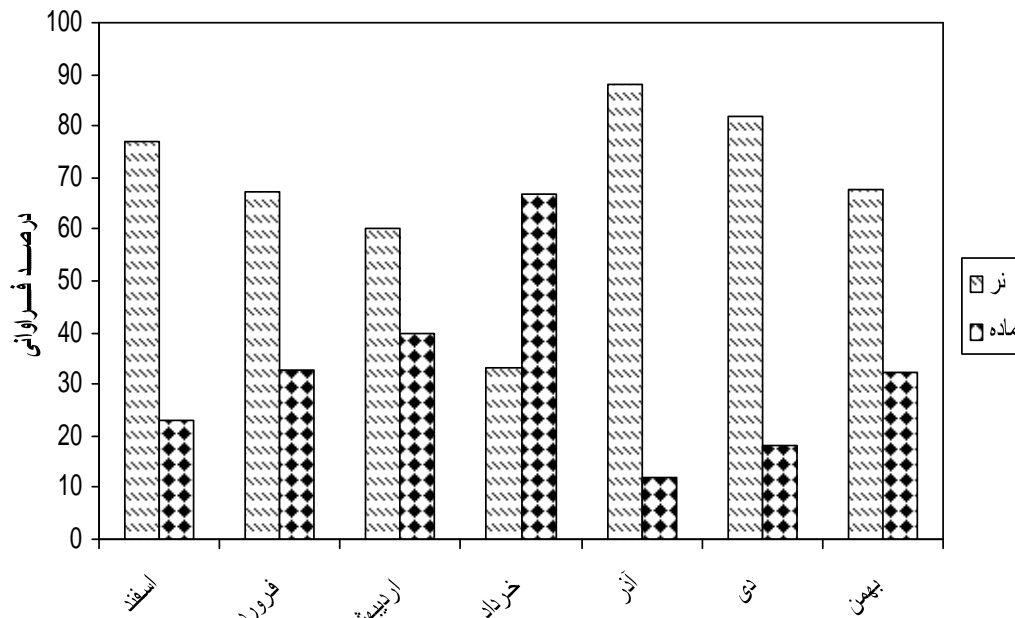
۳- نتایج

۳-۱- توزیع فراوانی ماهی مرکب در ماههای مختلف

در این بررسی در مجموع ۳۱۰ عدد ماهی مرکب ببری *Sepia pharaonis* به تفکیک ۲۰۹ عدد از جنس نر و ۱۰۱ عدد جنس ماده در طی ۷ ماه صید شدند که مورد زیست سنجی قرار گرفتند (جدول ۱-۳). شایان ذکر است که نمونه برداریها در طول ۱۲ ماه سال انجام شده ولیکن در مدت ۵ ماه از تیر تا آبان ماه به رغم آنکه عملیات نمونه برداری انجام شد هیچ نمونه ماهی مرکب ببری صید نشد. لذا از کل نمونه های صید شده، ماهیان مرکب نر ۶۷/۴۱٪ و ماهیان مرکب ماده ۳۲/۵۹٪ از کل صید را به خود اختصاص داده اند و بیشترین فراوانی نرها در آذر ماه (۸۸) و ماده ها در خرداد ماه (۶۶/۶۷٪) مشاهده شده است. کمترین فراوانی را نرها در خرداد ماه (۳۳/۳۳) و ماده ها در آذر ماه (۱۲٪) داشته اند (جدول ۱-۳) (شکل ۱-۳).

جدول ۱-۳- تعداد و درصد فراوانی ماهی مرکب ببری *Sepia pharaonis* بررسی شده در آبهای بحرکان خوزستان (۸۷-۱۳۸۶)

ماه	تعداد		درصد فراوانی نسبت به ماه		درصد فراوانی نسبت به کل	
	ماده	نر	کل	ماده	نر	ماده
اسفند (۸۵)	۶	۲۰	۲۶	۲۳/۰۸	۷۶/۹۲	۱/۹۳
فروردین	۲۰	۴۱	۶۱	۳۲/۷۹	۶۷/۲۱	۶/۴۵
اردیبهشت	۳۷	۵۶	۹۳	۳۹/۷۹	۶۰/۲۱	۱۱/۹۳
خرداد	۱۸	۹	۲۷	۶۶/۶۷	۳۳/۳۳	۵/۸۰
آذر	۶	۴۴	۵۰	۱۲	۸۸	۱/۹۳
دی	۴	۱۸	۲۲	۱۸/۱۹	۸۱/۸۱	۱/۲۹
بهمن	۱۰	۲۱	۳۱	۳۲/۲۶	۶۷/۷۴	۳/۲۲
کل	۱۰۱	۲۰۹	۳۱۰	۳۲/۵۹	۶۷/۴۱	۳۲/۵۸



شکل ۱-۳: توزیع فراوانی نسبت جنسی *Sepia pharaonis* بر اساس ماه در سواحل بحرکان خوزستان (۸۷-۱۳۸۶)

۳-۲- طول مانتل در ماههای مختلف

میانگین طول مانتل پشته در جنس ماده ماهی مرکب های ببری برابر با ۲۳۳/۳۱ میلی متر و در جنس نر ۲۶۹/۳۳ میلیمتر بدست آمد. بزرگترین ماهی مرکب جنس ماده دارای طول مانتل برابر با ۳۳۵ میلی متر و کوچکترین آنها دارای طول ۱۷۰ میلیمتر می باشد.

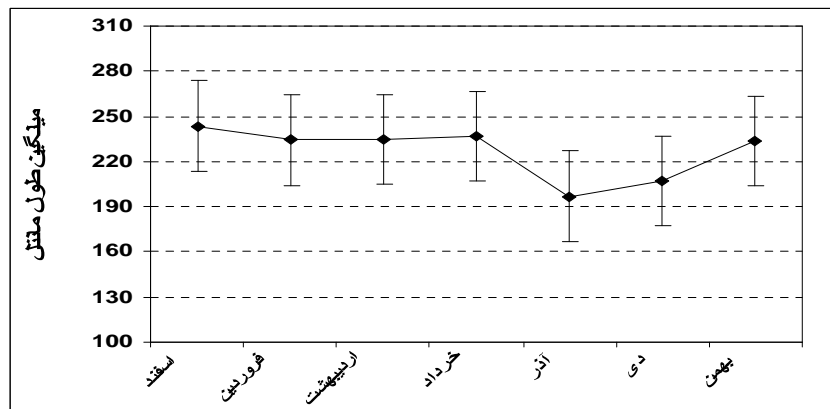
بزرگترین ماهی مرکب جنس نر دارای طولی مانتلی برابر با ۳۶۰ میلی متر و کوچکترین آنها دارای طول مانتل ۱۳۳ میلی متری باشد. میانگین طول مانتل کل ۳۱۰ عدد ماهی مرکب ببری ۲۵۷/۶۰ بدست آمد. آماره های مربوطه در جدول ۳-۲ آورده شده است.

جدول ۳-۲ - آماره های طول مانتل پشته جنس نر و ماده ماهی مرکب ببری در آبهای بحرکان خوزستان (۸۷-۱۳۸۶)

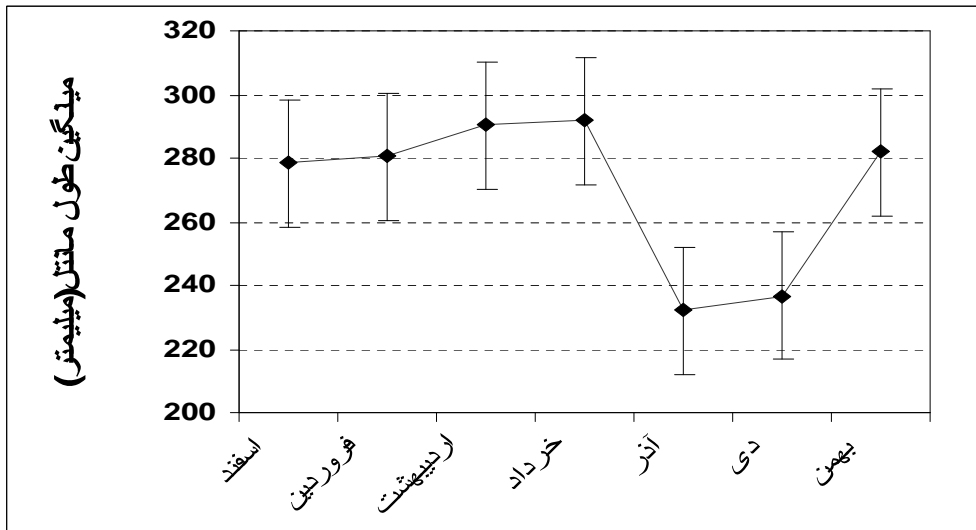
عنوان	طول مانتل جنس نر (mm)	طول مانتل جنس ماده (mm)	طول مانتل کل (mm)
میانگین	۲۶۹/۳۳	۲۳۳/۳۱	۲۵۷/۶۰
انحراف معیار	۴۷/۹۱	۲۷/۴۲	۴۵/۵۴
کمینه	۱۳۳	۹۶	۹۶
بیشینه	۳۶۰	۳۰۰	۳۶۰

شکل‌های ۲-۳ و ۳-۳ نتایج حاصل از میانگین طول مانتل ماهیهای مرکب بررسی شده در طی دوره هفت ماهه از اسفند ۱۳۸۵ تا بهمن ۱۳۸۶ به تفکیک جنس در ماههای مختلف همراه با کمینه و بیشینه مقادیر را نشان می‌دهد. همانطور که در اشکال زیر مشاهده می‌شود، میانگین طول مانتل ماهی مرکب ببری در ماههای مختلف متغیر می‌باشد. بیشینه طول مانتل مشاهده شده در جنس نر ۳۶۰ میلیمتر مربوط به خرداد ماه و کمینه طول مانتل ۱۳۳ میلیمتر در اذر ماه مشاهده گردید. در جنس ماده بیشینه و کمینه طول مانتل ۲۷۴ و ۱۶۵ میلیمتر به ترتیب در اسفند ماه و آذر ماه مشاهده گردیدند.

در جنس ماده بیشترین و کمترین میانگین طول مانتل به ترتیب در اسفند ماه و آذر ماه مشاهده گردید. در جنس نر میانگین طول مانتل در ماههای اردیبهشت و خرداد دارای مقادیر بیشتری نسبت به سایر ماهها بود و بیشترین میانگین طول مانتل در خرداد ماه و کمترین آن در آذر ماه مشاهده شد. بطور کلی در هر دو جنس نر و ماده طول مانتل طی ماههای مورد بررسی دارای نوسانات زیادی می‌باشد.



شکل ۲-۳- میانگین طول مانتل پستی جنس ماده *S. pharaonis* در آبهای بحرکان خوزستان در ماههای مختلف (۸۷-۱۳۸۶)



شکل ۳-۳- تغییرات میانگین طول مانتل پستی جنس نر ماهی مرکب ببری در آبهای بحر کان خوزستان در ماههای مختلف (۸۷-۱۳۸۶)

۳-۳- وزن کل

میانگین وزن کل ماهی مرکب های ببری در طی مدت نمونه برداری و پس از زیست سنجی ۲۰۹ قطعه نمونه جنس نر، برابر با ۱۴۵۰/۶۴ گرم ثبت گردید و برای جنس ماده این گونه با زیست سنجی ۱۰۱ قطعه برابر ۱۱۰۲/۲۸ گرم ثبت گردید. بیشینه وزن در جنس نر ۳۳۷۰ گرم و در جنس ماده ۲۰۶۰ گرم بود. کمینه وزن نیز برای جنس نر و ماده این گونه به ترتیب ۲۷۰ و ۱۳۰ گرم بود (جدول ۳-۳).

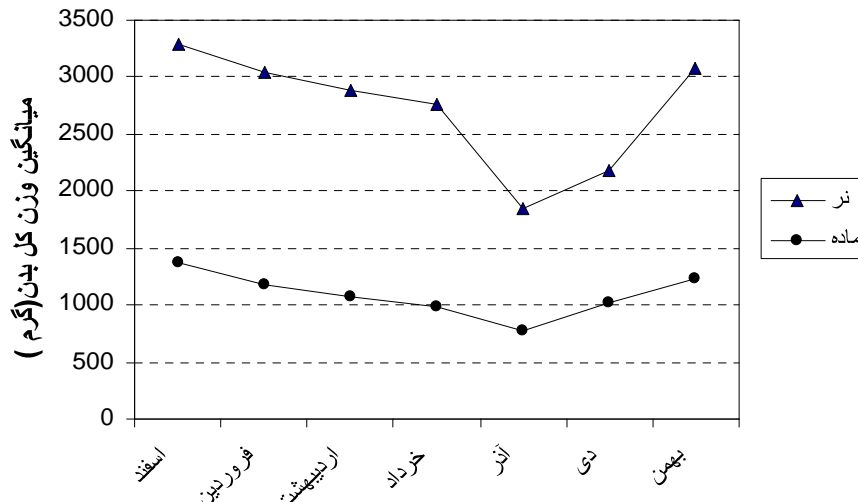
میانگین وزن برای کل ۳۱۰ قطعه ماهی مرکب بررسی شده نیز محاسبه شد که برابر با ۱۴۵۰/۶۴ گرم بود.

جدول ۳-۳ - آمار های وزن جنس نر و ماده ماهی مرکب ببری

S. pharaonis در سواحل خوزستان (۸۷-۱۳۸۶)

عنوان	وزن جنس نر	وزن جنس ماده	وزن کل
میانگین	۱۶۱۵/۳۶	۱۱۰۲/۲۸	۱۴۵۰/۶۴
انحراف معیار	۶۲۹/۹۱	۳۵۵/۳۲	۶۲۹/۹۱
کمینه	۲۷۰	۱۳۰	۱۳۰
بیشینه	۳۳۷۰	۲۰۶۰	۳۳۷۰

تغییرات میانگین وزن ماهی مرکب ببری بصورت ماهیانه نیز محاسبه گردید که نتیجه آن در شکل (۳-۴) برای هر دو جنس بصورت مقایسه ای آمده است.



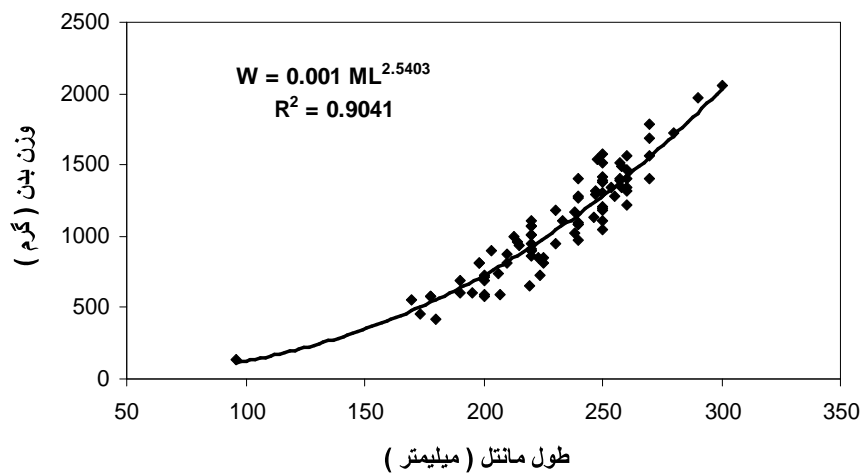
شکل ۴-۳ - تغییرات میانگین وزن کل جنس نر و ماده ماهی مرکب ببری در آبهای بحرکان خوزستان در ماههای مختلف (۸۷-۱۳۸۶)

۴-۳- رابطه طول مانندل ووزن بدن

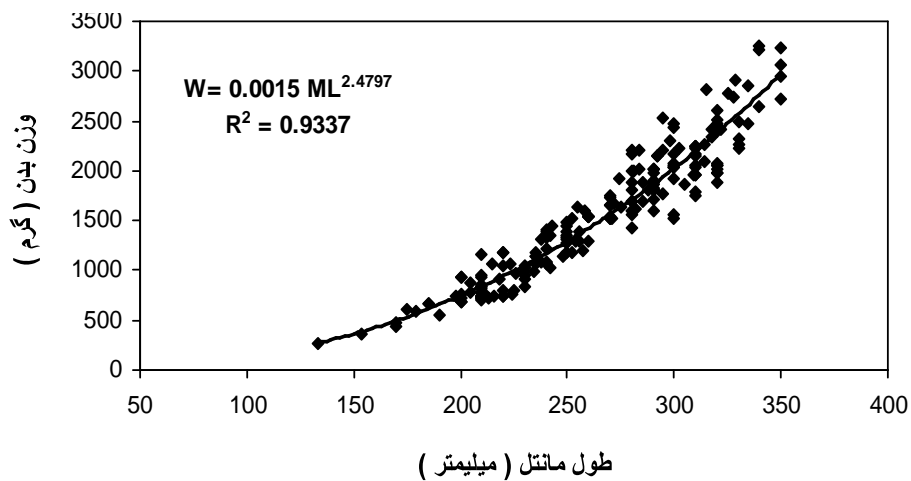
برای تعیین رابطه طول مانندل ووزن بدن ۲۰۹ عدد ماهی مرکب ببری جنس نر و ۱۰۱ عدد ماهی مرکب جنس ماده مورد زیست سنجی قرار گرفتند.

بین طول مانندل ووزن کل بدن در جنس ماده رابطه نمایی $W = 0/001 ML^{2/5403}$ حاصل شد. ضریب تعیین (R^2) این نمودار برابر با ۰/۹۱۶۳ می باشد (شکل ۳-۵). ضریب همبستگی پیرسون (r) نقاط موجود برروی این خط نیز ۰/۹۵ می باشد.

درجنس نر این گونه نیز رابطه نمایی $W = 0/0015 ML^{2/4797}$ به دست آمد. مقدار ضریب تعیین این نمودار نیز ۰/۹۳۳۷ محاسبه گردید (شکل ۳-۶). ضریب همبستگی پیرسون (r) نقاط موجود برروی این خط نیز ۰/۹۷ می باشد.

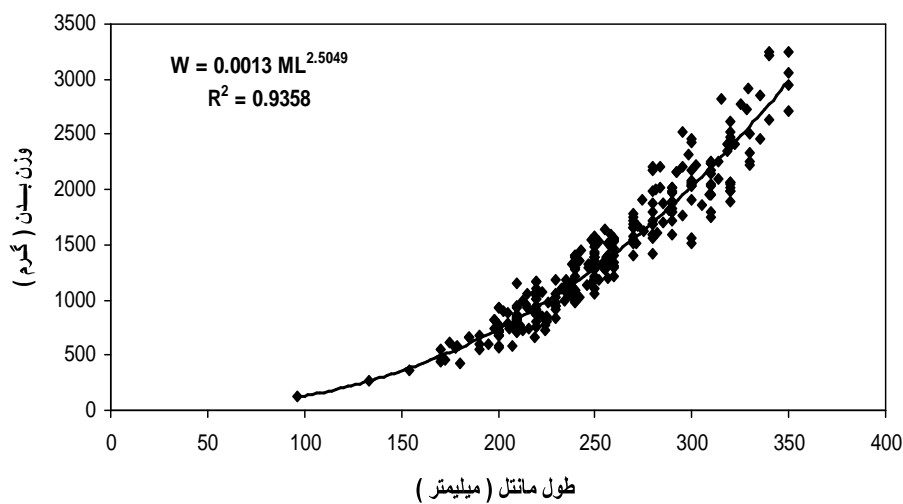


شکل ۳-۵ - رابطه بین طول مانندل ووزن کل بدن در جنس ماده ماهی مرکب ببری *S. pharaonis*



شکل ۶-۳- رابطه بین طول مانتل ووزن کل بدن در جنس نر ماهی مرکب ببری *S. pharaonis*

همچنین رابطه طول مانتل ووزن کل بدن برای هر دو جنس نیز محاسبه گردید که حاصل آن رابطه نمایی $W=0/0013 ML^{2/5049}$ است. ضریب تعیین (R^2) این نمودار نیز برابر با $0/9358$ بدست آمد (شکل ۷-۳). ضریب همبستگی پیرسون (r) نقاط موجود بر روی این خط نیز $0/97$ می باشد.



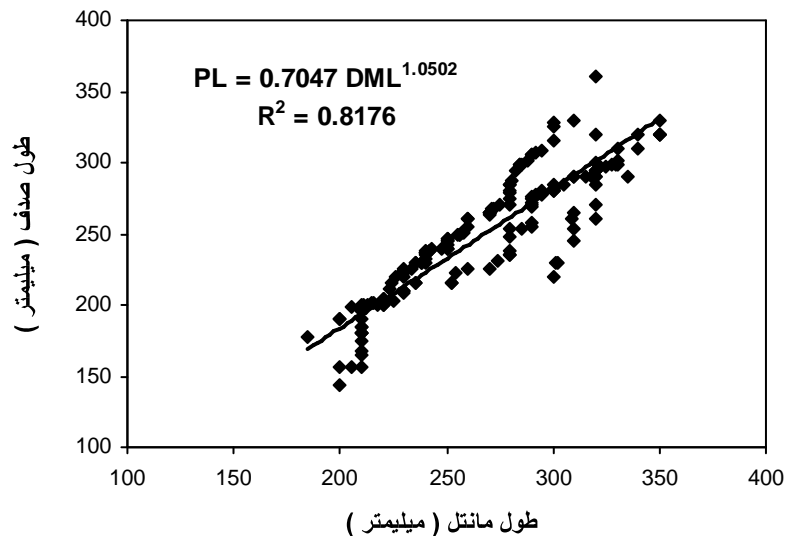
شکل ۷-۳- رابطه بین طول مانتل ووزن کل در هر دو جنس ماهی مرکب ببری *S. pharaonis*

۳-۵- رابطه طول ماتل و طول صدف داخلی

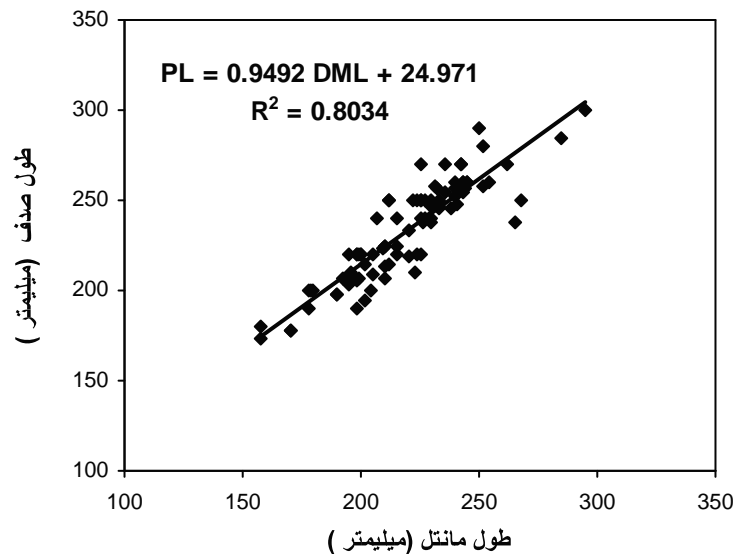
با استفاده از اطلاعات بدست آمده از زیست سنجی ۲۰۹ عدد ماهی مرکب نر رابطه بین طول ماتل و طول صدف داخلی بصورت معادله خطی زیر بدست آمد. ضریب همبستگی پیرسون (r) نقاط موجود بر روی این خط نیز ۰/۸۹ می باشد (شکل ۳-۸).

$$PL = 0.7047 DML^{1.0502}$$

رابطه مذکور برای ۱۰۱ عدد ماهی مرکب ماده به صورت معادله خطی زیر می باشد. ضریب همبستگی پیرسون (r) نقاط موجود بر روی این خط نیز ۰/۸۳ می باشد (شکل ۳-۹)



شکل ۳-۸- رابطه طول ماتل و طول صدف داخلی در جنس نر ماهی مرکب ببری (۸۷-۱۳۸۶)



شکل ۹-۳- رابطه طول مانتل و طول صدف داخلی در جنس ماده ماهی مرکب ببری (۸۷-۱۳۸۶)

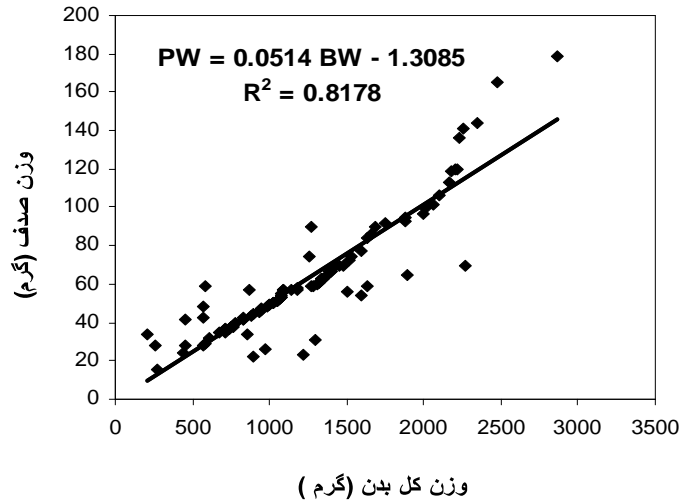
۶-۳- رابطه وزن بدن و وزن صدف داخلی

با استفاده از اطلاعات بدست آمده از زیست سنجی ۱۰۱ عدد ماهی مرکب ماده رابطه بین وزن بدن و وزن صدف داخلی بصورت زیر بدست آمد. ضریب همبستگی پیرسون (r) نقاط موجود بر روی این خط نیز ۰/۹۰ می باشد (شکل ۱۰-۳).

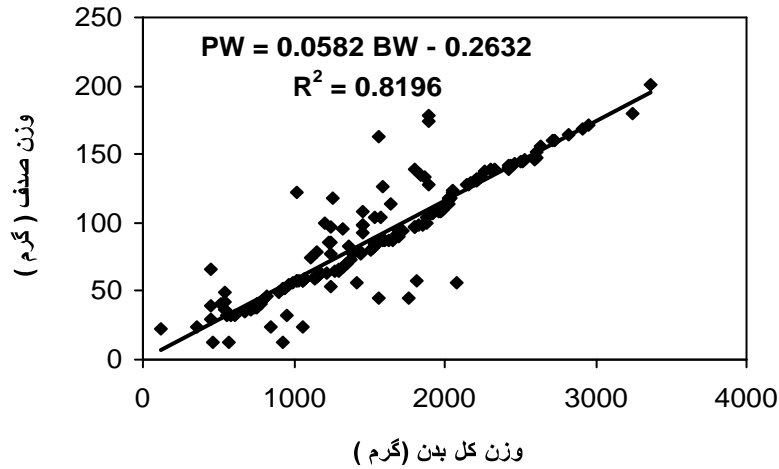
$$PW = 0.514BW - 1.3085$$

رابطه مذکور برای ۲۰۹ قطعه ماهی مرکب در بصورت معادله خطی زیر می باشد. ضریب همبستگی پیرسون (r) نقاط موجود بر روی این خط نیز ۰/۹۱ می باشد (شکل ۱۱-۳).

$$PW = 0.582BW - 0.2632$$



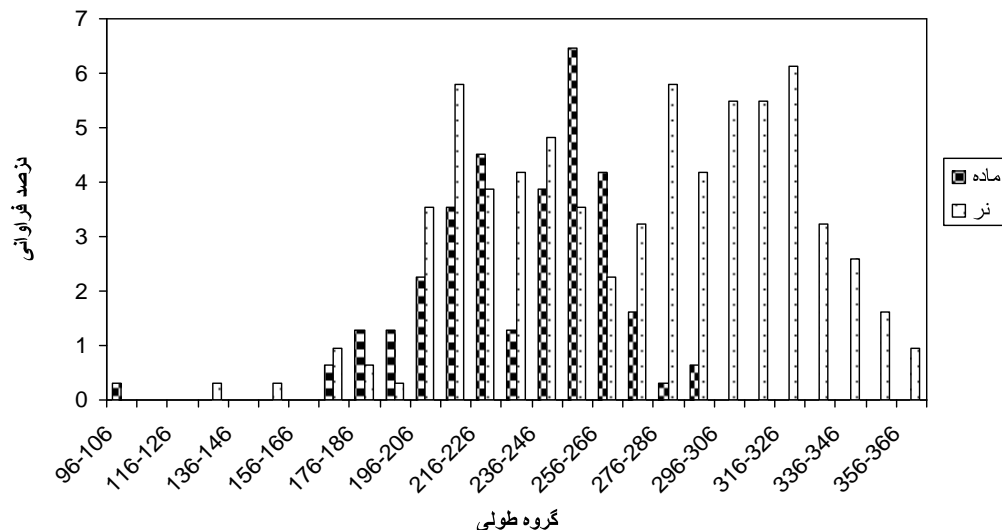
شکل ۱۰-۳- رابطه بین وزن بدن و وزن صدف داخلی در جنس ماده ماهی مرکب ببری (۸۷-۱۳۸۶)



شکل ۱۱-۳- رابطه بین وزن بدن و وزن صدف داخلی در جنس نر ماهی مرکب ببری (۸۷-۱۳۸۶)

۳-۷- توزیع فراوانی طولی

نتایج فراوانی طولی ۳۱۰ عدد ماهی مرکب ببری در شکل (۱۲-۳) نشان داده شده است. طول مانتل پشتی بر حسب میلیمتر و دامنه هر کدام از گروههای طولی ۱۰ میلیمتر در نظر گرفته شد. اولین گروه طولی ۱۰۶-۹۶ و آخرین گروه طولی ۳۶۶-۳۵۶ میلیمتر است. در جنس ماده بیشترین فراوانی مربوط به گروه طولی ۲۶۶-۲۵۶ با مقدار ۶/۴۵ درصد می باشد و کمترین فراوانی با مقدار ۰/۳۲ درصد به گروه های طولی ۱۰۶-۹۶ و ۲۸۶-۲۷۶ مربوط می باشد. در جنس نر بیشترین فراوانی ۶/۱۲ درصد بوده که در گروه طولی ۳۲۶-۳۱۶ و کمترین فراوانی نیز ۰/۳۲ درصد و به گروه طولی ۱۳۶-۱۲۶، ۱۵۶-۱۴۶، ۱۹۶-۱۸۶ تعلق دارد.



شکل ۴-۱۲- توزیع فراوانی طولی جنس نر و ماده ماهی مرکب ببری در سواحل بحر کان خوزستان (۸۷-۱۳۸۶)

۳-۸- تغذیه

در نمونه های صید شده با گرگور (۱۰۲ نمونه) بخش زیادی از مواد غذایی هضم شده و غیر قابل شناسایی بود (جدول ۴-۴). بنابراین بررسی های محتویات معده نمونه هایی که با تور ترال صید شده بودند انجام گرفت که از ۲۰۸ عدد ماهی مرکب مورد بررسی ۳۰/۲۸ درصد از آنها دارای معده خالی و ۶۰/۷۲ درصد محتوی غذا بودند. شاخص تهی بودن معده (Vacuity Index (CV% برای ماهیان نر و ماده ماهی مرکب ببری به ترتیب ۲۸/۰۰ و ۳۶/۲۰ درصد و بطور کلی ۳۰/۲۸ درصد بوده است (جدول ۳-۵) (شکل های ۳-۱۶ و ۳-۱۷).

شاخص فراوانی حضور شکار (Fp)، برای ماهی ۵۳/۷۹ (۷۸ معده)، برای خرچنگ ۲۰/۳۸ (معده)، میگو ۱۳/۷۹ (۲۰ معده)، صدف ۴/۱۳ (۶ معده) و جلبک ۲/۰۶ (۳ معده) محاسبه گردید، بنابراین ماهی غذای اصلی، خرچنگ و میگو غذای فرعی این گونه را تشکیل می دهد، صدف و جلبک غذای اتفاقی می باشند (جدول ۳-۶ و شکل ۳-۱۶).

شاخص اهمیت نسبی غذایی (IRI)، برای ماهی ۷۱/۲۹٪، خرچنگ ۲۲/۱۰٪، میگو ۵/۲۵٪، صدف ۱/۰۳٪ و جلبک ۰/۰۱٪ محاسبه گردید. جدول ۳-۸ (الف، ب و پ) (شکل ۳-۱۹).

۱-۸-۳- تغییرات شاخص تهی بودن معده CV%

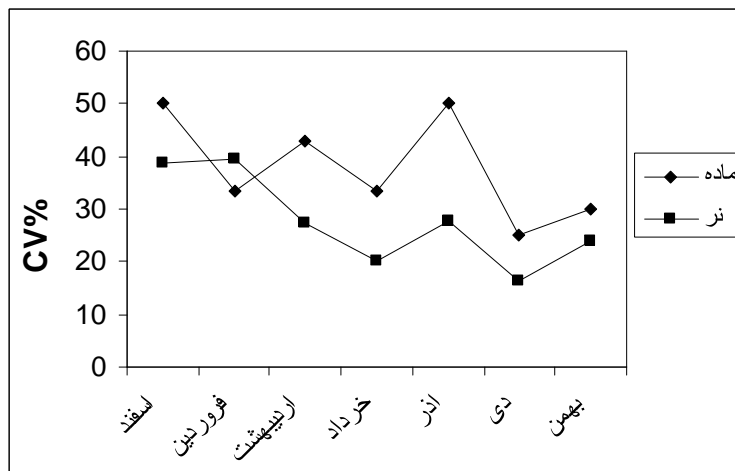
بیشترین درصد معده های خالی در نرها در فروردین و در ماده ها در آذر و اسفند و کمترین مقدار آن در نرها و ماده ها در دی ماه مشاهده گردید. بطور کلی بیشترین معده های خالی در هر دو جنس در اسفند ماه و کمترین آن در دی ماه مشاهده گردید (جدول ۳-۴ و شکل های ۱۷-۳ و ۴-۳).

جدول ۴-۳- شاخص تهی بودن معده (Vacuity Index)
در ماهی مرکب ببری (نر و ماده) صید شده با گرگور

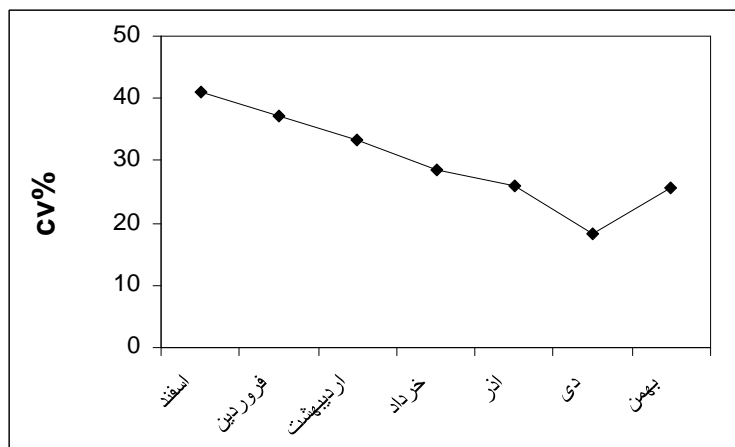
ماه	تعداد			CV%	
	ماده	نر	کل	ماده	نر
اسفند	۲	۲	۴	۵۰	۵۰
فروردین	۲	۸	۱۰	۳۷/۵	۴۰
اردیبهشت	۳۰	۴۵	۷۵	۶۳/۳۳	۵۸/۶۶
خرداد	۹	۴	۱۳	۷۷/۷۷	۷۶/۹۲
کل	۴۳	۵۹	۱۰۲	۶۵/۱۱	۵۸/۸۲

جدول ۵-۳- شاخص تهی بودن معده (Vacuity Index)
در ماهی مرکب ببری (نر و ماده)

ماه	تعداد			CV%	
	ماده	نر	کل	ماده	نر
اسفند	۴	۱۸	۲۲	۵۰/۰۰	۳۸/۸۸
فروردین	۱۸	۳۳	۵۱	۳۳/۳۳	۳۷/۲۵
اردیبهشت	۷	۱۱	۱۸	۴۲/۸۵	۳۳/۳۳
خرداد	۹	۵	۱۴	۳۳/۳۳	۲۸/۵۷
آذر	۶	۴۴	۵۰	۵۰/۰۰	۲۶/۰۰
دی	۴	۱۸	۲۲	۲۵/۰۰	۱۸/۱۸
بهمن	۱۰	۲۱	۳۱	۳۰/۰۰	۲۵/۸۰
کل	۵۸	۱۵۰	۲۰۸	۳۶/۲۰	۳۰/۲۸



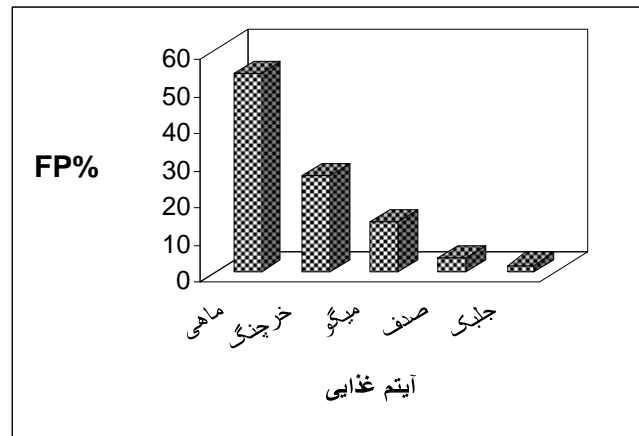
شکل ۱۳-۳- تغییرات CV% بر اساس ماه در ماهی مرکب ببری نر وماده



شکل ۱۴-۳- تغییرات CV% بر اساس ماه در هر دو جنس ماهی مرکب ببری

جدول ۶-۴ - اجزا تشکیل دهنده رژیم غذایی وشاخص Fp در ماهی مرکب در آبهای بحرکان خوزستان (۸۷-۱۳۸۶)

Fp%	گروههای غذایی
۵۳/۷۹	ماهی
۲۶/۲۰	خرچنگ
۱۳/۷۹	میگو
۴/۱۳	صدف
۲/۰۶	جلبک



شکل ۱۵-۳- درصد شاخص فراوانی حضورشکار در ماهی مرکب ببری در آبهای بحرکان خوزستان (۸۷-۱۳۸۶)

۳-۸-۲- ترکیب غذایی در ماهیان مرکب نر و ماده

در ماهیان مرکب نر *Sepia pharaonis* ماهی (F_p= ۵۵/۵۵) غذای اصلی، خرچنگ (F_p= ۲۳/۱۴) و میگو (F_p= ۱۴/۸۱) غذای فرعی و صدف (۳/۷۰) و جلبک (۱/۸۵) غذای اتفاقی محسوب می شوند (جدول های ۳-۸ و شکل ۳-۱۹).

در جنس نر در تمام ماههای مورد بررسی به غیر از اسفند که غذای اصلی خرچنگ بود، شاخص فراوانی حضور شکار (F_p)، برای ماهی بیشتر از سایر آیتم های غذایی بود (جدول های ۳-۸ و شکل ۳-۱۷).

در ماهیان مرکب ماده *Sepia pharaonis* ماهی (F_p= ۴۸/۶۴) غذای اصلی، خرچنگ (F_p= ۳۵/۱۳) و میگو (F_p= ۱۰/۸۱) غذای فرعی و صدف (۵/۴۰) و جلبک (۲/۷۰) غذای اتفاقی محسوب می شوند (جدول ۳-۶ و شکل ۳-۱۵).

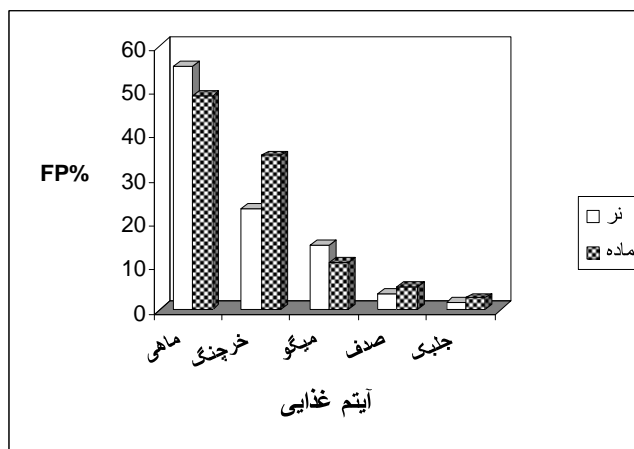
در جنس ماده در ماههای اسفند، فروردین، اردیبهشت و خرداد ماهی و خرچنگ غذای اصلی و در آذر، دی و بهمن ماه ماهی غذای اصلی بود (جدول ۳-۷ و شکل ۳-۱۸).

بطور کلی در رژیم غذایی هر دو جنس نر و ماده ماهی مرکب ببری در این منطقه ماهی غذای اصلی (۵۳/۷۹) (F_p=)، خرچنگ (F_p=۲۶/۲۰) و میگو (F_p=۱۳/۷۹) غذای فرعی و صدف (F_p=۴/۱۳) و جلبک (F_p=۲/۰۶) غذای اتفاقی می باشند (جدول ۳-۷) (جدول ۳-۷ و شکل ۳-۱۹).

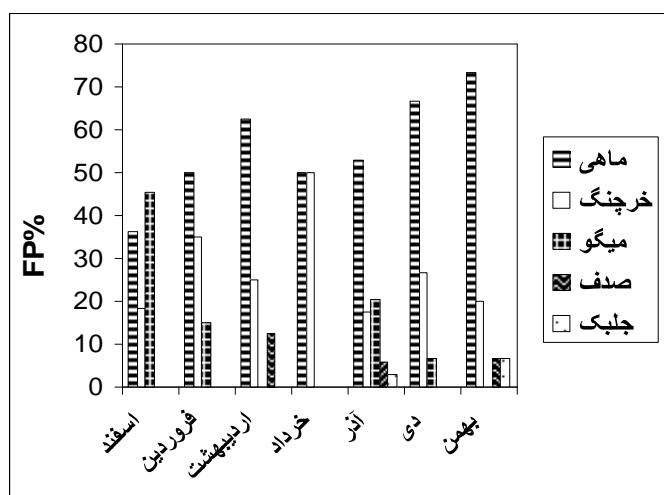
در رژیم غذایی هر دو جنس، ماهی از اهمیت بالایی (IRI = ٪. ۷۱ / ۲۹) نسبت به خرچنگ (IRI = ٪. ۲۲ / ۱۰) و میگو (IRI = ٪. ۵ / ۲۵) برخوردار است (جداول ۳-۸ الف، ب و پ، و شکل ۳-۱۶).

جدول ۷-۳- شاخص فراوانی شکار (Fp %) در جنس نر و ماده ماهی مرکب ببری در آبهای بحرکان خوزستان (۸۷-۱۳۸۶)

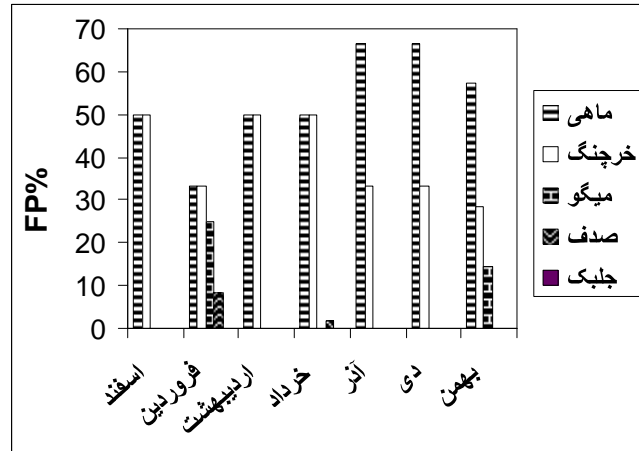
ماه	ماهی			خرچنگ			میگو			صدف			جلیک	
	کل	ماده	نر	کل	ماده	نر	کل	ماده	نر	کل	ماده	نر	کل	ماده
اسفند	۳۶/۳۶	۵۰		۲۳/۰۷	۵۰	۱۸/۸	۲۷/۷۷		۴۵/۴۵					
فروردین	۵۰	۳۳/۳۳		۳۴/۳۷	۳۳/۳۳	۳۵	۱۸/۷۵	۲۵	۱۵	۳/۱۲	۸/۳۳			
اردیبهشت	۶۲/۵	۵۰		۳۳/۳۳	۵۰	۲۵				۸/۳۳		۱۲/۵		
خرداد	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰				۱۰	۱۶/۶۶			
آذر	۵۲/۹۴	۶۶/۶۶		۱۸/۹۱	۳۳/۳۳	۱۷/۶۴	۱۸/۹۱		۲۰/۵۸	۵/۸۸	۱۸/۹۱		۲/۷۰	۲/۹۴
دی	۶۶/۶۶	۶۶/۶۶	۶۶/۶۶	۲۷/۷۷	۳۳/۳۳	۲۶/۶۶	۵/۵۵		۶/۶۶					
بهمن	۷۳/۳۳	۵۷/۱۴		۲۱/۷۳	۲۸/۵۷	۲۰	۴/۳۴	۲۸/۱۴		۶/۶۶	۴/۳۴		۴/۳۴	۶/۶۶
کل	۵۵/۵۵	۴۸/۶۴		۲۶/۲۰	۳۵/۱۳	۲۳/۱۴	۱۳/۷۹	۸۱/۱۰	۱۴/۸۱	۳/۷۰	۵/۴۰	۴/۱۳	۷۰/۲/	۱/۸۵



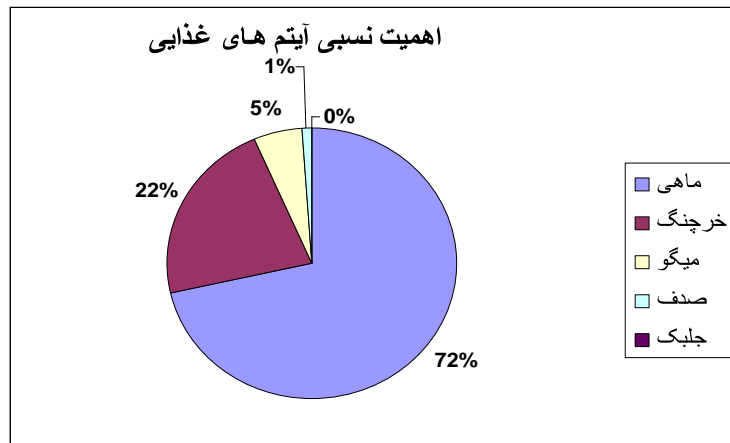
شکل ۱۶-۳- درصد شاخص فراوانی حضور شکار (Fp) در جنس نر و ماده ماهی مرکب ببری در آبهای بحرکان خوزستان (۸۷-۱۳۸۶)



شکل ۱۷-۳- درصد شاخص فراوانی حضور شکار (Fp) در ماههای مختلف در جنس نر ماهی مرکب ببری در آبهای بحرکان خوزستان (۸۷-۱۳۸۶)



شکل ۱۸-۳- درصد شاخص فراوانی حضور شکار (Fp) در ماههای مختلف در جنس ماده ماهی مرکب ببری در آبهای بحرکان خوزستان (۸۷-۱۳۸۶)



شکل ۱۹-۳ : درصد شاخص اهمیت نسبی اجزا غذایی در ماهی مرکب ببری در آبهای بحرکان خوزستان (۸۷-۱۳۸۶)

جدول ۴-۱۸ الف : شاخص اهمیت نسبی اجزا غذایی در ماهی مرکب ببری در آبهای بحرکان خوزستان (۸۷-۱۳۸۶)

ماهی				تعداد معدده	حجم آئیم	وزن آئیم	ماه
IRI (W)	N%	V %	W%	N	V _(cc)	W _(g)	
۲۵۰۷	۳۸/۴۶	33/98	31/22	۱۳	179/85	176/8	اسفند
۳۴۲۱	۴۳/۷۵	38/28	39/92	۳۲	518/11	529/19	فروردین
۶۶۱۸	۵۸/۳۳	59/86	53/60	۱۲	119/23	115/86	اردیبهشت
۴۳۸۲	۵۰/۰۰	47/78	39/86	۱۰	82/26	78/03	خرداد
۴۳۳۴	۵۴/۰۵	40/47	39/73	۳۷	551/39	540/47	آذر
۷۲۱۶	۶۶/۶۶	54/69	53/57	۱۸	216/14	207/2	دی
۷۱۱۳	۶۵/۲۱	54/68	54/55	۲۳	374/18	363/6	بهمن
۴۷۲۱	۵۳/۷۹	44/88	42/89	۱۴۵	2041/16	2011/15	کل
%۷۱/۲۹							

جدول ۸-۳ ب: شاخص اهمیت نسبی اجزا غذایی در ماهی مرکب ببری

خرجگ				تعداد معدده	حجم آیتم	وزن آیتم	ماه
IRI (W)	N%	V %	W%	N	V _(cc)	W _(g)	
۶۸۳	۲۳/۷	۱۶/۲۹	۱۲/۵۵	۱۳	۱۷۹/۸۵	۱۷۶/۸	اسفند
۲۵۴۷	۳۴/۳۷	۳۶/۸۸	۳۷/۲۴	۳۲	۵۱۸/۱۱	۵۲۹/۱۹	فروردین
۲۱۸۰	۳۳/۳۳	۳۴/۶۲	۳۰/۸۰	۱۲	۱۱۹/۲۳	۱۱۵/۸۶	اردیبهشت
۳۶۵۰	۴۰	۵۰/۱۸	۴۱/۰۸	۱۰	۸۲/۲۶	۷۸/۰۳	خرداد
۹۹۲	۱۸/۹۱	۲۶/۸۷	۲۵/۶۳	۳۷	۵۵۱/۳۹	۵۴۰/۴۷	آذر
۱۲۸۷	۲۷/۷۷	۲۳/۷۱	۲۲/۶۶	۱۸	۲۱۶/۱۴	۲۰۷/۲	دی
۲۷۹۴	۲۱/۷۳	۶۸/۱۲	۶۰/۴۶	۲۳	۳۷۴/۱۸	۳۶۳/۶	بهمن
۱۴۶۴	۲۶/۸۹	۲۷/۹۵	۲۶/۵۰	۱۴۵	۲۰۴۱/۱۶	۲۰۱۱/۱۵	کل
۲۲/۱۰%							

جدول ۸-۴ پ: شاخص اهمیت نسبی اجزا غذایی در ماهی مرکب ببری

میگو				تعداد معدده	حجم آیتم	وزن آیتم	ماه
IRI (W)	N%	V %	W%	N	V _(cc)	W _(g)	
۳۶۵	۵۰	۳۸/۵۲	۳۴/۵۷	۱۳	۱۷۹/۸۵	۱۷۶/۸	اسفند
۶۵۱	۱۸/۷۵	۱۷/۲۰	۱۷/۵۵	۳۲	۵۱۸/۱۱	۵۲۹/۱۹	فروردین
				۱۲	۱۱۹/۲۳	۱۱۵/۸۶	اردیبهشت
				۱۰	۸۲/۲۶	۷۸/۰۳	خرداد
۵۷۰	۱۸/۹۱	۱۵/۶۱	۱۴/۵۴	۳۷	۵۵۱/۳۹	۵۴۰/۴۷	آذر
۵۱	۵/۵۵	۵/۸۳	۳/۵۱	۱۸	۲۱۶/۱۴	۲۰۷/۲	دی
۱۷	۴/۳۴	۲/۴۸	۱/۶۲	۲۳	۳۷۴/۱۸	۳۶۳/۶	بهمن
۳۴۸	۱۳/۷۹	۱۳/۰۵	۱۲/۲۲	۱۴۵	۲۰۴۱/۱۶	۲۰۱۱/۱۵	کل
۵/۲۵%							

۳-۹- بیولوژی تولید مثل

جهت بررسی تولید مثل خصوصیات چون مراحل مختلف تکامل گناد، شاخص گنادوسوماتیک، شاخص مجموعه اسپرماتوفوری (Spermatophoric Complex Index) SCI، شاخص غده نیدامنتال (Nidamental Gland Index) NGI، نسبت

جنسی، هم آوری و تعداد اسپرماتوفور مورد مطالعه قرار گرفت و نتایج آن به شرح زیر می باشد.

۱-۹-۳- تعیین جنسیت

با توجه به وجود اختلاف ظاهری تا حد زیادی می توان از خطوط رنگی موجود بر روی سطح پشتی مانند عمل تعیین جنسیت را انجام داد بطوریکه ماهی مرکب ببری نر دارای خطوط پرننگ تر، درشت تر و کاملاً واضحتری نسبت به ماده ها است (شکل ۲۰-۳).

برای بررسی دقیق تر نمونه های ماهی مرکب ببری را تشریح نموده و به روش مشاهده مستقیم گنادها جنسیت آنها مشخص گردید. پس از باز کردن حفره مانند در جنس ماده علاوه بر تخمدان، غدد نیدامنتال در سطح میانی بدن بر روی دستگاه گوارش نمایان می شود. جنس نر نیز دارای بیضه و مجموعه اسپرماتوفوری است اشکال (۲۱-۳) و (۲۲-۳) نماهایی از گنادهای جنس نر و ماده ماهی مرکب ببری را نشان می دهند. مراحل مختلف رسیدگی جنسی در دو جنس نر و ماده در شکل ۲۳-۳ نشان داده شده است.



شکل ۲۰-۳- نمایی از سطح مانند پشتی ماهی مرکب ببری



شکل ۲۱-۳- نمایی از غدد جنسی جنس نر ماهی مرکب ببری



شکل ۲۲-۴- نمایی از غدد جنسی جنس ماده ماهی مرکب ببری

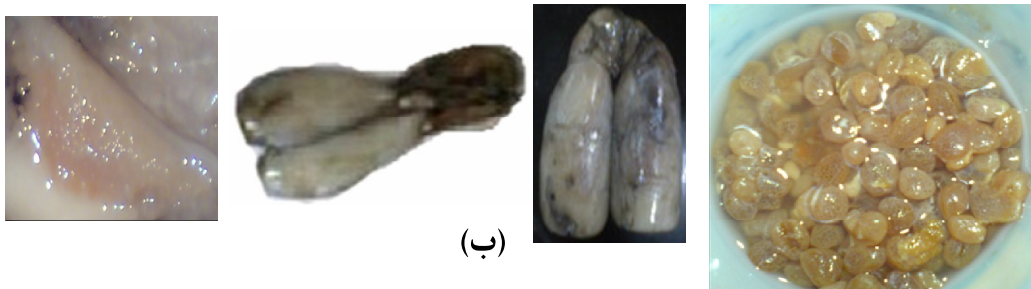
در این مطالعه از بررسی ۳۱۰ عدد ماهی مرکب ببری فراوانی (بر حسب تعداد) و درصد فراوانی هر دو جنس در مراحل مختلف، در جدول (۴-۹) آورده شده است.

طبق نتایج آورده شده در جدول ۴-۹، بیشترین درصد فراوانی مراحل تکامل گنادی ماهیان مرکب ببری طی این دوره بررسی مربوط به جنس ماده در مرحله IV تکامل گنادی بوده است (۹۳/۰۶). همچنین در جنس نر نیز

بیشترین درصد (۷۹/۹۰) مربوط به مرحله گنادی IV می باشد. کمترین درصد فراوانی در جنس نر و ماده در مرحله I بوده است. در طول دوره مطالعه در هیچکدام از نمونه ها های بررسی شده جنس نر مرحله گنادی ۲ و در جنس ماده مرحله گنادی ۳ و ۲ مشاهده نشد (جدول ۹-۳).

جدول ۹-۴- تعداد و درصد ماهیان مرکب جنس نر و ماده *S. pharaonis* در مراحل مختلف تکامل غدد جنسی در آبهای بحرکان خوزستان (۸۷-۱۳۸۶)

درصد ماده	درصد نر	فراوانی ماده	فراوانی نر	مراحل تکامل غدد جنسی
۶/۹۳	۳/۳۴	۷	۷	I
-	-	-	-	II
-	۱۶/۷۴	-	۳۵	III
۹۳/۰۷	۷۹/۹۲	۹۴	۱۶۷	IV



(ب)



مرحله گنادی ۳

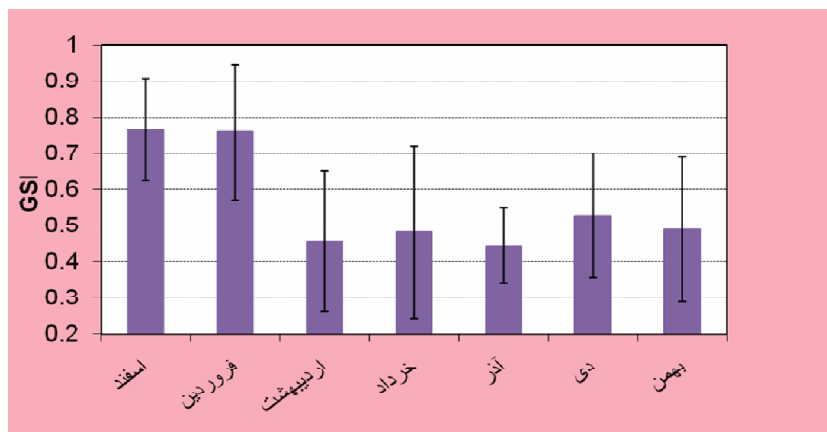


مرحله گنادی ۴
(الف)

شکل ۲۳-۳- نمایی از مراحل مختلف رسیدگی جنسی ماهی مرکب ببری جنس نر (الف) و جنس ماده (ب)

۳-۹-۲- شاخص بدنی گناد (Gonadosomatic Index) GSI

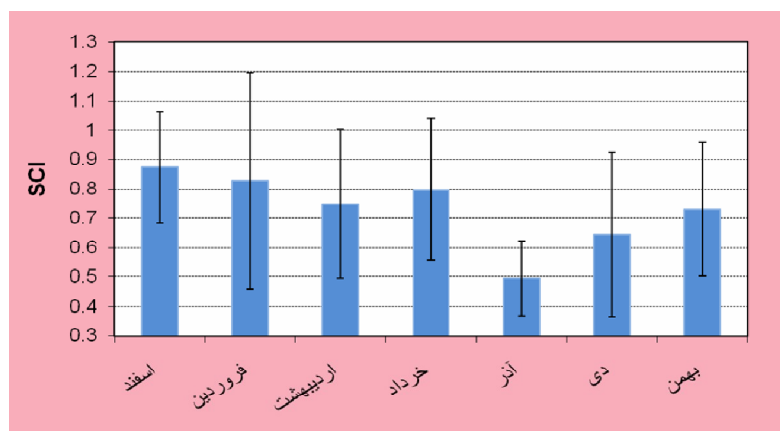
ضریب GSI طبق رابطه موجود در بخش های (۳-۸-۳-۲) محاسبه گردید. شکل ۳-۲۴ نمایش گرافیکی نتایج حاصله برای جنس نر است. همانطور که در شکل مشاهده می شود، این نمودار دارای نقطه های اوجی در ماههای اسفند و فروردین است و کمترین مقدار آن در اردیبهشت ماه و آذر ماه مشاهده می شود.



شکل ۳-۲۴- تغییرات ماهیانه ضریب GSI در جنس نر ماهی مرکب ببری در آبهای بحرکان خوزستان (۱۳۸۶-۸۷)

۳-۹-۳- شاخص مجموعه اسپرماتوفوری (Spermatophoric Complex Index) SCI

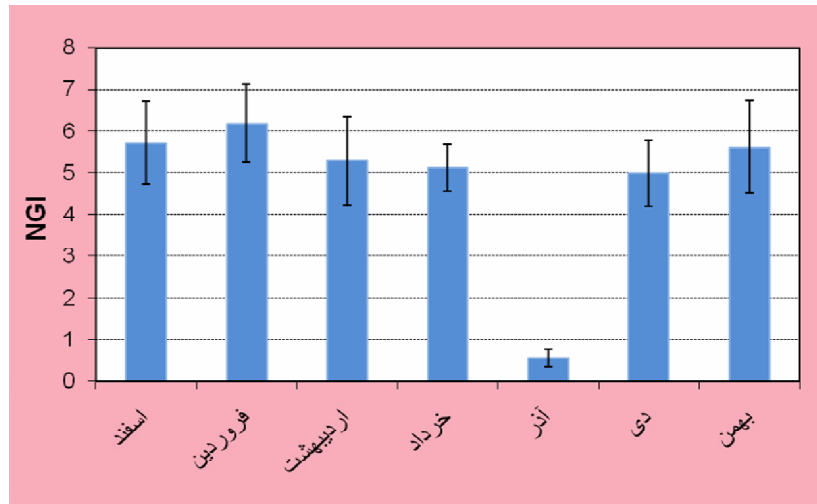
ضریب SCI در جنس نر طبق رابطه موجود در بخش (۳-۸-۳-۱) محاسبه گردید. شکل ۳-۲۵ روند تغییرات SCI نتایج بدست آمده را نشان می دهد. همانطور که در شکل مشاهده می شود، این نمودار دارای نقطه اوجی در خرداد ماه است و کمترین مقدار آن در آذر ماه مشاهده می شود.



شکل ۳-۲۵: تغییرات ماهیانه SCI در جنس نر ماهی مرکب ببری در آبهای بحرکان خوزستان (۱۳۸۶-۸۷)

۴-۹-۳- شاخص شاخص غده نیدامنتال (NGI (Nidamental Gland Index

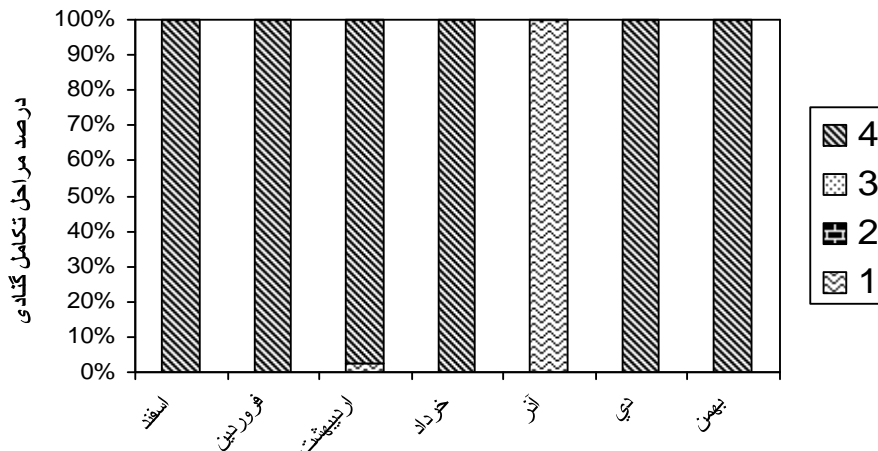
شاخص NGI در جنس ماده طبق رابطه موجود در بخش (۳-۸-۳-۳) محاسبه گردید. شکل ۲۶-۳ روند تغییرات NGI نتایج حاصله را نشان می دهد. همانطور که در شکل مشاهده می شود، این نمودار دارای نقطه اوجی در دی ماه است و کمترین مقدار آن در آذرماه مشاهده می شود.



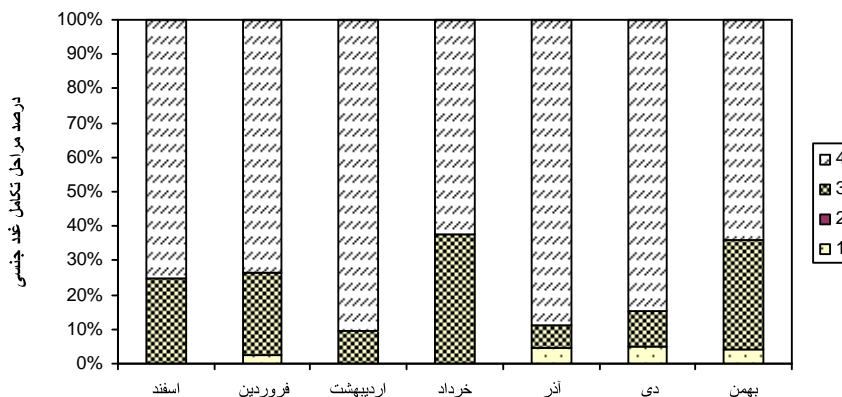
شکل ۲۶-۴: تغییرات ماهیانه شاخص غده نیدامنتال NGI ماهی مرکب ببری در آبهای بحرکان خوزستان (۸۷-۱۳۸۶)

۵-۹-۳- تعیین درصد مراحل بلوغ در ماههای مختلف

درصد فراوانی ماهیان مرکب ببری ماده و نر با مراحل مختلف تکامل غدد جنسی در ماههای مختلف سال در اشکال ۴-۲۷ و ۴-۲۸ آورده شده است. همانطور که از اشکال مزبور مشاهده می شود ماهیان مرکب ماده نابالغ (مرحله ۱) فقط در ماههای اردیبهشت و آذر مشاهده شدند. بیشترین تعداد ماهیان مرکب جنس نر که در مرحله چهارم بلوغ جنسی بودند در اردیبهشت ماه مشاهده شد.



شکل ۲۷-۳: درصد فراوانی مراحل تکامل غدد جنسی ماهیان مرکب ببری ماده در ماههای مختلف



شکل ۲۸-۳: درصد فراوانی مراحل تکامل غدد جنسی ماهی مرکب ببری نر به تفکیک ماه در آبهای بحرکان خوزستان (۸۷-۱۳۸۶)

۳-۹-۶ هم آوری (Fecundity)

حداکثر هم آوری ۱۵۸۹ واحد اقل ۵۳ عدد تخم به ترتیب برای ماهیان مرکب ماده با طول ماتل ۲۵۴ و ۱۹۸ میلیمتر و وزن ۱۶۶۰ و ۸۱۵ گرم بود.

نمودار رابطه بین هم آوری با طول ماتل (ML)، وزن کل (TW) و وزن غده نیدامنتال (NGW) ترسیم شد (شکل ۳-۲۹). پارامترهای روابط همبستگی بین هم آوری و ویژگی های مورفومتریک در جدول (۳-۱۰) آورده شده است. اگر چه هم آوری با افزایش طول ماتل، وزن کل و وزن غده نیدامنتال افزایشی را نشان می دهد اما هم بستگی بین متغیرها قوی نیست (جدول ۳-۱۰). معادلات آنها به صورت ذیل بدست آمد:

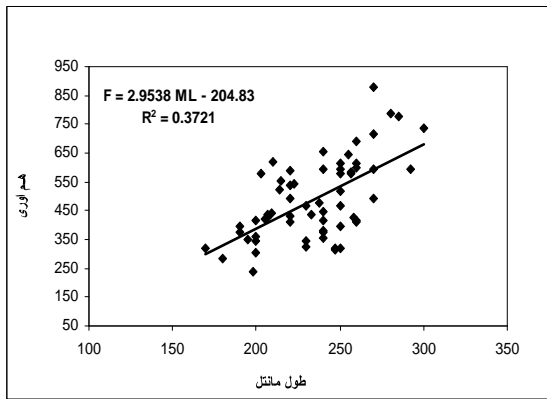
$$F=2/9538 ML-204/83$$

$$F=0/4269 TW+53/412$$

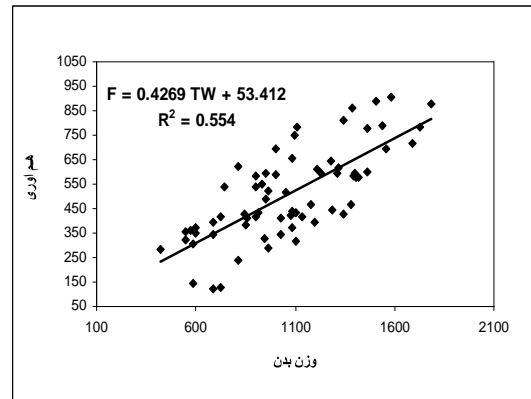
$$F=8/1168 NGW-13/928$$

جدول ۱۰-۳ پارامترهای رابطه خطی ساده بین هم آوری با بعضی خصوصیات مورفومتریک ماهی مرکب ببری در سواحل خوزستان

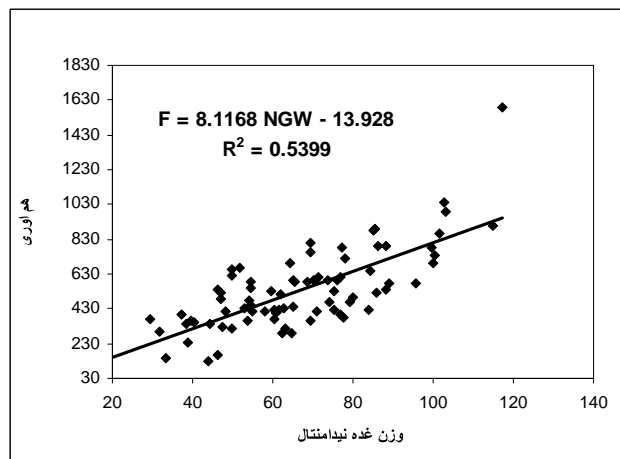
رابطه هم‌آوری (F) با:	N	a	b	r ²	r	p
ML	۶۹	-۲۰۴/۸۳	۲/۹۵	۰/۳۷	۰/۶۱۰	P<0/0 5
TW	۶۹	۵۳/۴۱	۰/۴۲	۰/۵۵	۰/۷۸۷	۰/۰۰۰
NGW	۶۹	-۱۳/۹۲	۸/۱۱	۰/۵۳	۰/۷۴۴	۰/۰۰۰



(ب)



(الف)



(ج)

شکل ۲۹-۳: رابطه بین هم آوری باالف- طول مانتل (ML) ب- وزن کل (TW) ج- وزن غده نیدامنتال (NGW) ماهی مرکب ببری در آبهای بحرکان خوزستان (۸۷-۱۳۸۶)

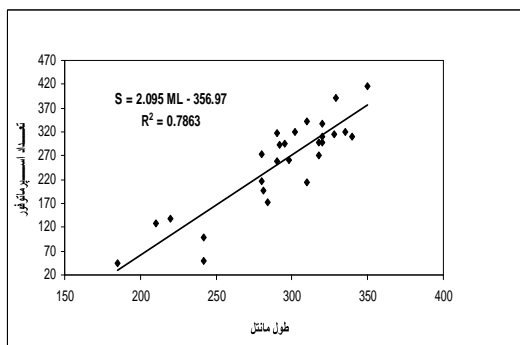
۷-۹-۳- رشته های اسپرمتوفور

حداکثر تعداد رشته های اسپرمتوفور ۸۵۶ و حداقل ۴۵ عدد به ترتیب برای ماهیان مرکب نر با طول مانند ۳۰۰ و ۱۸۵ میلیمتر و وزن ۲۴۶۵ و ۶۷۰ گرم بود. نمودار رابطه بین تعداد رشته های اسپرمتوفور با طول مانند (ML)، وزن کل (TW) و وزن بیضه (TSW) ترسیم شد (شکل ۴-۳۰). پارامترهای روابط همبستگی بین تعداد رشته های اسپرمتوفور و ویژگی های مورفومتریک در جدول (۴-۱۱) آورده شده است. رشته های اسپرمتوفور ضریب همبستگی بالایی را با این پارامترها نشان دادند، معادلات آنها به صورت ذیل بدست آمد:

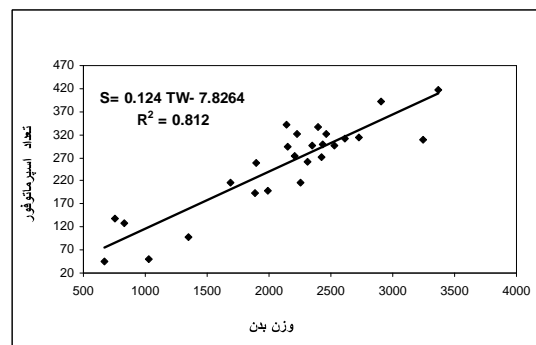
S=2/095 ML-356/97
 S=0/124 TW-7/8264
 S=19/244 TSW-31/374

جدول ۱۱-۳- پارامترهای رابطه خطی ساده بین تعداد اسپرمتوفورها با بعضی خصوصیات مورفومتریک ماهی مرکب ببری در سواحل خوزستان

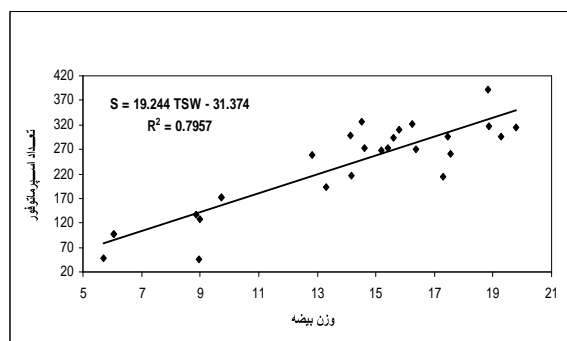
رابطه تعداد اسپرمتوفورها با:	N	a	b	r ²	r	p
ML	27	-356/97	2/095	0/7863	0/887	./...
TW	27	-7/8264	0/124	0/812	0/9011	./...
TSW	27	-31/374	19/244	0/7957	0/892	./...



(ب)



(الف)



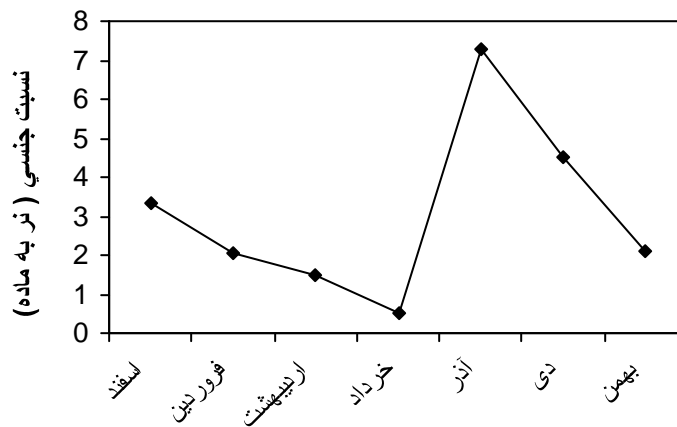
(ج)

شکل ۴-۳۰- رابطه تعداد رشته های اسپرمتوفور
 بالف- طول مانند (ML) ب- وزن کل (TW) ج- وزن بیضه (TSW)

۸-۹-۳- نسبت جنسی نر به ماده

تعداد ۳۱۰ عدد ماهی مرکب ببری طی یک سال نمونه برداری تعیین جنسیت شده و نسبت جنسی آنها برای هر ماه به دست آمد. این نسبت در ماههای مختلف دارای نوسان بود.

بررسی نسبت جنسی نر به ماده در ماههای مختلف نشان می دهد که این نسبت در آذرماه بیشترین و در خرداد ماه کمترین مقدار را دارد که تعداد ماده ها در این ماه بیشتر از نرها می باشد. نمایش گرافیکی نتایج حاصل در شکل ۳-۳۱ آورده شده است. نسبت نر به ماده گونه *Sepia pharaonis* در سواحل خوزستان طی دوره بررسی تقریباً ۲ به ۱ است. اختلاف بدست آمده در سطح ۰/۰۵ درصد معنی دار می باشد.



شکل ۳-۳۱- نسبت جنسی نر به ماده ماهی مرکب ببری *Sepia pharaonis* در آبهای بحرکان خوزستان (۱۳۸۶-۸۷)

۱۰-۳- نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی جبه ماهی مرکب ببری

ماهی مرکب ببری یکی از فراوانترین گونه‌های ماهیان مرکب است و اهمیت تجاری فوق العاده‌ای دارد. در مورد ترکیب شیمیایی ماهی مرکب گزارشات بسیار کمی ارائه شده است. از نکاتی که باید به آن اشاره نمود میزان قابل توجه پروتئین موجود در گوشت ماهی مرکب است که نشانگر ارزش اقتصادی بالای این آبری است. جبه مهم‌ترین بخش قابل خوردن ماهی مرکب است که ۳۸/۲٪ از کل بدن را شامل می‌شود. ترکیبات شیمیایی به دست آمده از تجزیه جبه ماهی مرکب در این مطالعه و به همراه نتایج به دست آمده از تحقیقات سایرین در جدول ۱۲-۳ نشان داده شده است.

جدول ۱۲-۳: نتایج حاصل از تجزیه جبه ماهی مرکب ببری در استان خوزستان و مقایسه آن با سایر مناطق

بررسی	محل نمونه برداری	رطوبت (%)	چربی (%)	پروتئین (%)	خاکستر (%)	کربوهیدرات (%)
مطالعه حاضر	بحرکان (خلیج فارس)	۷۲/۷۲	۷/۹	۱۷/۹۸	۱/۱۵	۰/۲۵
ولی نسب، ۱۳۷۲	دریای عمان	۷۲/۰۱	۸/۰۲	۱۸/۵۰	۱/۴۰	۰/۰۷
Thanokaew	خلیج تایلند	۸۲/۷۸	۰/۴۷	۱۴/۹۱	۱/۲	۰/۶۴

۴- بحث

۴-۱- توزیع فراوانی

در این بررسی بیشترین فراوانی ماهی مرکب ببری نر در اردیبهشت ماه و ماده ها در خرداد ماه مشاهده شد. فراوانی ماهیان نر بیشتر از ماده ها بود (جدول ۴-۱ و شکل ۴-۱). همچنین این ماهیان مرکب در آبهای بحرکان برای تخم ریزی حضور می یابند.

مشاهده نشدن ماهی مرکب ببری از تیر ماه تا آبان نشان دهنده مهاجرت این گونه به جایی دور از منطقه نمونه برداری است.

نتایج مطالعات ولی نسب (۱۳۷۸) نشان داد که ماهی مرکب ببری پس از انجام دوره تخم ریزی در آبهای ساحلی منطقه بلوچستان ادامه زندگی جمعیت باقی مانده در آبهای دور از ساحل تا اعماق ۱۴۰ متری دریا صورت می پذیرد و در آبهای بوشهر نیز این گونه بمنظور تخم ریزی از بهمن تا اردیبهشت ماه در آبهای ساحلی حضور پیدا می کند و پس از گذراندن این دوره هیچ اثری از نوزادان و افراد بالغ در آبهای کم عمق مشاهده نمیشود فرض شد که این جمعیت در آبهای دور از ساحل و عمیقتر منطقه حضور دارند اما نتایج بررسی های نوری نژاد در مورد وضعیت پراکنش ماهی مرکب ببری در کل آبهای منطقه بوشهر نشان داد که در آبهای عمیق تر (بیش از ۵۰ متر) حضور جمعیت های مختلف این گونه اثبات نشد. لذا احتمال خروج ماهی مرکب از آبهای سرزمینی ایران و حرکت به سوی آبهای غرب یا جنوب غرب خلیج فارس محتمل خواهد بود که نیاز به بررسی مشترک میان کشورهای همسایه و همجوار دارد.

نیامیمندی و بختیاری در سال ۱۳۷۶ با توجه به پراکنش این گونه و میزان صید صیدگاهی در آبهای بوشهر در سالهای مختلف بیان کردند که حضور گله های ماهیان مرکب در سه منطقه گناوه، نوار ساحلی و مطاف همزمان صورت می گیرد. تراکم و پراکنش گله ها نیز تقریباً در زمانهای نزدیک بهم صورت می گیرد. این امر مبین این حقیقت است که گله های بحرکانسر، مهاجرین مناطق مطاف و تنگستان نمی باشند و یا برعکس این موضوع نیز صادق است. چنانچه مهاجرت از نواحی جنوبی به نواحی شمالی خلیج فارس صورت بگیرد، ورود گله ها، تراکم و پراکنش آنها با تأخیر زمانی مشخص در هر منطقه همراه می بود و احتمالاً گله های ماهی مرکب ببری در

مناطق مطاف و تنگستان از آبهای عربستان سعودی و گله های بحر کانسر و گناوه از آبهای کویت و عراق وارد آبهای ایرانی خلیج فارس می گردند.

در خصوص مهاجرت ماهی مرکب از سمت شرق خلیج فارس بطرف آبهای منطقه بوشهر بررسی و مشاهده ای وجود ندارد و بیان شده که مهاجرت از سمت جنوب و یا غرب خلیج به سمت آبهای بوشهر و یا بالعکس صورت می پذیرد (نیامیمندی و بختیاری، ۱۳۷۶). ارائه هر گونه اظهار نظر قطعی در این زمینه نیازمند انجام مطالعات و تحقیقات مشترک با استفاده از روش علامتگذاری ماهی مرکب ببری در کل منطقه می باشد.

مطالعات (Aoyama and Nguyen 1989) در آبهای یمن نیز نشان داد که ماهی مرکب ببری در آبهای کم عمق ساحلی تخم ریزی می کند بعد از تخم ریزی به آبهای عمیق مهاجرت می کند. و فراوانی بیشتر نرها نسبت به ماده ها احتمالاً بعلت بروز رفتار مرگ و میر ماده ها پس از تخم ریزی و تفاوت در ضریب رشد دو جنس است. همچنین بیان کردند. مهاجرت این گونه به آبهای عمیق بعد از تخم ریزی در نتایج مطالعات (Gabr et al. 1998) در کانال سوئز گزارش شده است.

۲-۴- طول مانتل و وزن در ماههای مختلف

همانطور که در شکل های ۲-۴ و ۳-۴ مشاهده می شود بین تغییرات ماهیانه و میانگین طول مانتل جنس نر و ماده ارتباط تقریباً مشابهی وجود دارد، بطوری که در همه ماههای سال، میانگین طول مانتل جنس نر بیشتر از میانگین طول مانتل جنس ماده می باشد.

کمترین میانگین طول در جنس ماده در آذر ماه مشاهده شد که این به علت حضور ماده های نابالغ بود. کمترین میانگین طول مانتل در جنس نر نیز در آذر ماه و دی ماه مشاهده شد.

در نتایج بدست آمده از آزمون t-test، بین طول مانتل جنس نر و ماده اختلاف معنی داری ($p < 0/05$) مشاهده شد. مطالعات ولی نسب در سال ۱۳۷۲ در آبهای سیستان و بلوچستان نشان داد که میانگین طول مانتل نرها (۳۰۰ میلیمتر) بیشتر از ماده ها (۲۴۵ میلیمتر) است. در نتایج مطالعات نوری نژاد در سال ۱۳۷۴ در آبهای بوشهر میانگین طول مانتل نرها (۱۹۷ میلیمتر) بیشتر از ماده ها (۱۷۷ میلیمتر) گزارش شد.

مطالعات ولی نسب در سال ۱۳۷۸ در آبهای سیستان و بلوچستان و بوشهر نشان داد که میانگین طول مانتل نرها در آبهای سیستان و بلوچستان (۲۲۷ میلیمتر) بیشتر از ماده ها (۲۰۴ میلیمتر) اما در آبهای بوشهر میانگین طول مانتل ماده ها (۲۰۷ میلیمتر) بیشتر از نرها (۲۰۰ میلیمتر) است.

اختلاف در نتایج بدست آمده بدلیل تفاوت شرایط اکولوژیک و نوع روش نمونه برداری است، در آبهای دریای عمان با استفاده از کشتی های ترالر از اعماق ۲۰ تا ۱۴۰ متری اقدام به صید ماهی مرکب نمودند لذا ماهیان مرکب ببری با اندازه های طولی مختلف در داخل صید جمع آوری شده بودند در حالیکه در منطقه بوشهر با انجام صید ترال تا اعماق ۵۰ متری نمونه های نسبتاً کمی در داخل صید یافت شده بودند و در فصل تخم ریزی در منطقه ساحلی تجمع یافته و تمام ماهیان مرکب صید شده با روش گرگور دارای اندازه طولی بزرگتر بودند و عدم صید ماهیان مرکب ماده با اندازه طولی کوچک موجب افزایش میانگین طولی آنها شده است (ولی نسب، ۱۳۷۸). در بررسی حاضر نیز با ماهیان مرکب صید شده با استفاده از گرگور و تورترال اکثراً بالغینی بودند که برای تخم ریزی به این منطقه مهاجرت کرده بودند.

در نتایج مطالعات (Ayoama and Nguyan (1989 در آبهای یمن بیان شد که نرها طول مانتلی تا ۴۳۰ میلیمتر و ماده ها طول مانتلی کمتر از ۳۰۰ میلیمتر را دارا هستند. Silas et al. (1985) با توجه به داده های صید تجاری ماهی مرکب ببری در آبهای دور از ساحل صیدگاههای مهم آبهای هندوستان بیان کردند که در سواحل شرقی Madras حداکثر طول مانتل افراد نر و ماده به ترتیب ۲۶۵ و ۲۴۵ میلیمتر بوده است. این مقدار در سواحل غربی به ترتیب ۳۳۴ و ۳۲۰ میلیمتر گزارش شده است که در هر دو منطقه مشابه آبهای ایران، نرها از ماده ها بزرگتر هستند. نتایج بدست آمده از اندازه گیری متغیر وزن بدن بیشترین میانگین وزن در جنس نر و ماده را در اسفند ماه نشان داد که علت آن حضور بالغین با اندازه بزرگتر در این ماه می باشد. شایان ذکر است که در تمامی ماهها نیز میانگین وزن بدن جنس نر بیشتر از جنس ماده بوده است.

مطالعات ولی نسب (۱۳۷۲) در آبهای سیستان و بلوچستان و همچنین نتایج مطالعات در سال ۱۳۷۸ در آبهای سیستان و بلوچستان و بوشهر نشان داد که میانگین و حداکثر وزن نرها بیشتر از ماده ها بود. در نتایج بدست آمده از آزمون t-test، بین میانگین وزن کل بدن جنس نر و ماده اختلاف معنی داری ($p < 0/05$) مشاهده شد.

همانطور که اشاره شد در تمامی مناطق مورد بررسی نرها اندازه بزرگتری نسبت به ماده ها داشتند، اما تفاوتی که در مقادیر بدست آمده در مناطق مختلف وجود دارد بعلاوه تفاوت شرایط اکولوژیک و تفاوت در جمعیت‌های احتمالی این گونه در مناطق مختلف است. بطوریکه ۲ محیط آبی خلیج فارس و دریای عمان از نظر اکولوژیک تفاوت‌های قابل ملاحظه ای داشته، بدین ترتیب که متوسط درجه حرارت آبهای خلیج فارس برابر با ۲۲ درجه سانتی گراد، در تابستان بیش از ۳۰ درجه و در زمستان کمتر از ۱۵ درجه سانتی گراد است، متوسط درجه حرارت آبهای دریای عمان حدود ۲۵ درجه سانتی گراد است. میزان شوری سطح آب نیز کاملاً متاثر از درجه حرارت می باشد متوسط میزان شوری در قسمتهای شمالی دریای عمان حدود ۳۷ قسمت در هزار و در خلیج فارس ۴۰ قسمت در هزار است. از نظر عمق متوسط عمق خلیج فارس حداکثر ۱۰۰ متر (متوسط ۳۶ متر) و حداکثر عمق دریای عمان ۳۲۵۰ متر می باشد.

از آنجایی که ماهی مرکب از نظر رفتاری بخش زیادی از چرخه حیات خود را در اعماق بیش از ۱۰۰ متر زیست میکند لذا از نظر اکولوژیک آبهای دریای عمان زیستگاه مناسبتری برای این گونه می باشد (ولی نسب، ۱۳۷۸). همچنین دو مانسون شمال شرقی (تابستانه) و جنوب غربی (زمستانه) در منطقه آبهای دریای عمان وجود دارد که مانسون تابستانه از شدت بیشتری برخوردار بوده و سبب تغییرات قابل ملاحظه ای در آب دریا میگردد. پایان یافتن مانسون تابستانه در اواخر شهریور ماه مصادف با مهاجرت ماهیان مرکب از اعماق بطرف ساحل است.

۳-۴- رشد ماهی مرکب ببری

رابطه طول و وزن بدست آمده برای هر دو جنس ماهی مرکب ببری، نشانگر وجود رشد آلومتریک در این گونه در منطقه مورد بررسی می باشد ($b=2/5049$). طبق نظریه (Bagenal 1978)، هرگاه $b=3$ باشد رشد آبیزی ایزومتریک و هرگاه مقدار b کوچکتر یا بزرگتر از ۳ باشد رشد آلومتریک می باشد. روابط طول و وزن محاسبه شده برای ماهیان مرکب ببری در این بررسی نشانگر این است که مقدار عددی b در هر دو جنس کمتر از ۳ می باشد. کمتر بودن مقدار عددی b از ۳ بدان مفهوم است که وزن آبیزی در مقایسه با طول مانند آن روند کندتری در افزایش دارد.

رابطه طول و وزن کل ماهی مرکب ببری برای هر دو جنس در شکل (۷-۳) و روابط طول و وزن در جنس های نر و ماده به ترتیب در شکل های (۵-۲ و ۶-۲) آورده شده اند. مقایسه نتایج نشان می دهد که مقدار عددی b در جنس ماده ($a=0/001$ و $b=2/54$) بیشتر از جنس نر ($a=0/0015$ و $b=2/47$) می باشد. در مطالعاتی که ولی نسب (۱۳۷۸) در آبهای سیستان و بلوچستان و بوشهر انجام داده است روابط طول و وزن را به ترتیب برای جنس های نر و ماده آبهای بوشهر بصورت زیر بدست آورده است:

$$W = 0/0004 \text{ ML}^{2/72} \quad (\text{نر})$$

$$W = 0/0004 \text{ ML}^{2/59} \quad (\text{ماده})$$

و در آبهای سیستان و بلوچستان انجام داده است روابط طول و وزن را به ترتیب برای جنس نر و ماده بصورت زیر بصورت زیر گزارش شده است:

$$W = 0/0007 \text{ ML}^{2/61} \quad (\text{نر})$$

$$W = 0/0004 \text{ ML}^{2/72} \quad (\text{ماده})$$

و بطور کلی برای هر دو جنس نر و ماده در سیستان و بلوچستان و بوشهر به ترتیب زیر محاسبه شده است. $\text{ML}^{2/59}$

$$W = 0/0005 \text{ ML}^{2/66} \quad W = 0/0007$$

نتایج مطالعات (Bouhler and Musaibi (1985) در آبهای یمن رابطه طول و وزن را بدون در نظر گرفتن جنس های نر و ماده بصورت زیر محاسبه کرده اند:

$$W = 0/40056 \text{ ML}^{2/53}$$

همچنین (Ayoama and Nguyan (1989) در آبهای یمن رابطه طول و وزن را برای هر دو گرفتن جنس نر و ماده بصورت زیر نشان دادند:

$$W = 0/00056 \text{ ML}^{2/69}$$

در نتایج بررسی های (Gabr et al. (1999) در کانال سوئز رابطه طول و وزن برای جنس نر و ماده به ترتیب زیر بدست آمد.

$$W = 0/28 \text{ ML}^{2/60} \quad \text{و} \quad 27\text{ML}^{2/65}/0 = W$$

مقایسه این نتایج با مقادیر بدست آمده در مطالعه حاضر نشان می دهد که مقادیر ba برای هر دو جنس در مطالعات قبلی بیشتر بدست آمده که می توان علت این اختلاف را به متفاوت بودن شرایط اکولوژیکی مناطق مورد مطالعه و عوامل مؤثر بر رشد از جمله فراوانی غذا نسبت داد.

همچنین Pierce et al. (1994) بیان کرد که در مطالعات سرپایان اختلاف در اندازه گیریهای ریخت سنجی و زیست سنجی تفاوتهای آشکاری را در نتایج بدست آمده نشان می دهد. زیرا ماهی مرکب با توجه به نرمتن بودن، متفاوت از ماهیان که دارای استخوان بندی هستند می باشند.

۴-۴- تغذیه

ماهی مرکب ببری دارای رژیم غذایی گوشتخواری و از شکارچیان فعال می باشد. در این بررسی بیشترین درصد خالی بودن معده درنرها در فروردین ماه و در ماده ها در اسفند ماه و آذر ماه مشاهده شد. درصد خالی بودن معده در هر دو جنس ۳۰/۲۸ بدست آمد و نشان دهنده پر خور بودن این گونه است.

مقایسه تغذیه *Sepia pharaonis* با ماهی مرکب مدیترانه *Sepia officinalis* بخاطر چرخه زندگی و اندازه مشابهی که دارند صورت گرفت.

مطالعات انجام شده توسط Pinczon duce et al. (2000) روی رژیم غذایی ماهی مرکب مدیترانه در خلیج Biscay فرانسه نشان داد که درصد تهی بودن معده در فصل تولید مثل به کمتر از ۳۰ درصد و در نابالغین به بیش از ۵۰ درصد می رسد. ویان کردند فعالیت تغذیه ای یک گونه به مراحل چرخه زندگی آن بستگی دارد و درصد تهی بودن معده به فعالیت فیزیولوژیک موجود بستگی دارد.

در بررسی حاضر نمونه های صید شده با گرگور با توجه به طعمه گذاری درون گرگورها درصد تهی بودن معده ها بالاتر از نمونه های صید شده با تور ترال بود همچنین در تعدادی از این نمونه ها بخش هایی از بازوی سرپایان درون معده مشاهده شد که نشان دهنده رفتار همونوع خواری در این گونه می باشد. این موضوع در مطالعات ولی نسب (۱۳۷۸) نیز مورد تایید قرار گرفته است.

مطالعات Pinczon duce and Daguzan (1997) روی رژیم غذایی ماهی مرکب مدیترانه در خلیج Biscay فرانسه نشان داد که ماهی مرکب ببری زمانیکه وارد تورهای محاصره ای می شود به تغذیه خود ادامه می دهد.

مدت زمان نمونه برداری تأثیر زیادی بر نتایج بدست آمده در بررسی حاضر داشت. در نمونه های صید شده با گرگور درصد تهی بودن معده بالا بود، این احتمال وجود دارد که ماهی مرکب ببری پس از ورود به داخل گرگورها از طعمه های درون آن تغذیه کرده و پس از کمبود مواد غذایی به همنوع خواری پرداخته، صحت اعتبار نتایج بدست آمده نیاز به کنترل طعمه های قرار داده شده درون گرگورها دارد.

نتایج مطالعات (Boucaud-Camou 1985) نشان داد که هضم مواد غذایی در *Sepia officinalis* در دمای 15°C، 15 تا 20 ساعت طول می کشد. مطالعات (Pinczon duce et al. 1997) بر روی این گونه در خلیج Morbihan صید شده با سه روش مختلف (ترال، تورهای محاصره ای و تورهای 3 جداره) نشان داد که روش نمونه برداری بکار رفته بر نتایج بدست آمده از تغذیه و نوع رژیم غذایی این گونه تأثیری ندارد.

در این بررسی شاخص فراوانی حضور شکار برای ماهی 53/79، خرچنگ 26/20 و میگو 13/79 محاسبه گردید که این نتایج بیانگر این است که ماهی و بدنبال آن خرچنگ غذای اصلی ماهی مرکب ببری در منطقه بحرکان محسوب می شود.

نتایج بدست آمده از مطالعات انجام شده توسط ولی نسب (1372) و همچنین نوری نژاد (1374) نشان داد که ماهی مرکب ببری جانوری شکارچی و گوشتخوار است و از موجودات متنوعی تغذیه می کند و غذای اصلی آنها سخت پوستان مختلف شامل خرچنگ و میگو بوده همچنین از ماهیان کوچک و صدف نیز تغذیه می کند.

در بررسی حاضر نیز درجنس نر در اسفند ماه خرچنگ بعنوان غذای اصلی ماهی مرکب ببری آبهای بحرکان شناخته شد. تفاوتی که در گروههای شکار شده در مناطق مختلف وجود دارد بدلیل حضور یا فقدان آنها در منطقه مورد بررسی است (Castro and Guerra, 1989). نکته قابل تامل آن است که ارزش غذای شکارخورده شده در انتخاب آن بعنوان غذای اصلی در طی مراحل رشد سرپایان نقش مهمی دارد (Lee, 1994).

Pinczon duce et al. (2000) بیان می کند که نیازهای تغذیه ای ماهی مرکب مدیترانه ای در طی مراحل رشد و بلوغ جنسی آن متفاوت می باشد.

اهمیت ماهی در رژیم غذایی سرپایان بوسيله محققین بسیاری بیان شده است از جمله Scalera-Liaci and Pisitelli (1992) در آنالیز محتویات معده غذایی در *Sepia officinalis* در آبهای Lesina ایتالیا 69/7 درصد ماهی یافت شد. مطالعات (Lipinski et al. 1991) بر روی گونه *Sepia australis* در سواحل غربی جنوب آفریقا نشان داد که ماهی

غذای اصلی این گونه بشمار می آید. در دسترس بودن غذا و فراوانی شکار خورده شده در انتخاب آن بعنوان غذای اصلی نقش مهمی دارد (Ambroso, 1980). در زمان تولید مثل که فعالیت موجود منحصراً تخم ریزی است در دسترس بودن غذا اهمیت بیشتری دارد (Bouchaud, 1991).

از آنجایی که ماهی مرکب ببری گونه ای گوشتخوار و شکارچی است به نظر می رسد اقلام گیاهی شامل جلبکهای یافت شده در محتویات معده این آبزی بطور تصادفی و در اثر چسبیدن به سایر گروههای غذایی وارد معده شده اند.

Pinczon duce *et al.* (2000) بیان می کند که در بررسی معده *Sepia officinalis* جلبکها به نظر می رسد شکار اتفاقی باشند، بدلیل اینکه آنها همیشه در معده های سخت پوستان خورده شده بوسیله این گونه دیده می شوند. در بررسی حاضر در تعدادی از نمونه های صید شده با گرگور بازوی سرپایان مشاهده شد که بیانگر وجود رفتار همونوع خواری (Cannibalism) در این گونه است. در مطالعات ولی نسب (۱۳۷۲) بر روی این گونه در آبهای دریای عمان- استان سیستان و بلوچستان پدیده همونوع خواری گزارش شده است. (Pinczon duce *et al.* (2000) بیان می کند که در فصل تخم ریزی پدیده همونوع خواری در ماهی مرکب مدیترانه مشاهده شد که علت آن کمبود مواد غذایی در طی دوره تولید مثل می باشد.

با مقایسه نتایج حاصل از تجزیه جبه ماهی مرکب ببری در این مطالعه با نتایج حاصل از سایر بررسی های صورت گرفته نتایج زیر به دست آمدند.

- ۱) با مقایسه درصد ترکیبات حاصل از تجزیه جبه ماهی مرکب ببری مشخص شد میزان چربی موجود در نمونه های دریای عمان دارای اختلاف معنی داری (با ضریب اطمینان ۹۵٪) با نمونه های بحرکان می باشند ($P > 0.05$). ولی سایر ترکیبات یعنی رطوبت، پروتئین و خاکستر تفاوت معنی داری نشان ندادند ($P > 0.05$).
- ۲) مقایسه نتایج بدست آمده از این مطالعه با نتایج خلیج تایلند موید این نکته است که میزان چربی، رطوبت و پروتئین ماهی مرکب ببری در این دو منطقه دارای اختلاف معنی داری است ($P < 0.05$) ولی میزان خاکستر آنها فاقد اختلاف معنی دار می باشد ($P > 0.05$).

۵-۴- تولید مثل

جهت بررسی بیولوژی تولید مثل ماهی مرکب فاکتورهای مختلفی مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آنها در ذیل آورده شده است.

طبق شکل های ۲۴-۳ و ۲۵۴-۳ بیشترین مقادیر ضریب GSI و SCI در جنس نر ماهی مرکب ببری در ماههای اسفند و فروردین و کمترین مقدار در دی ماه مشاهده شد. همچنین در شکل ۲۶-۳ مشاهده شد که بیشترین شاخص غدد نیدامنتال در ماههای فروردین و دی، بوده و کمترین مقدار در آذر ماه مشاهده شد. بیشتر بودن شاخص های بلوغ جنسی در ماه های اسفند و فروردین نشان دهنده اوج بلوغ جنسی این گونه در این ماه ها است و کاهش آن از فروردین تا خرداد بیانگر پیک تخم ریزی آن طی این ماه ها است. همچنین از آذر ماه (ماده ها نابالغ) تا دی ماه نیز بالغین حضور دارند اما اوج تخم ریزی ضعیفتر است.

در مطالعات ولی نسب ۱۳۷۲ در آبهای سیستان و بلوچستان دو فصل تخم ریزی بهاره (اوایل اسفند تا اواسط اردیبهشت) و پاییزه (اواسط شهریور تا اواخر آبان) برای این گونه گزارش شد که تخم ریزی پاییزه در مقایسه با تخم ریزی در سطح وسیعتر و بیشتری صورت می گیرد و فصل تخم ریزی اصلی محسوب می شود. مطالعات نیامیمندی (۱۳۷۶) در آبهای بوشهر نشان داد که تخم ریزی این گونه در ماههای اسفند و فروردین صورت می گیرد که تا حد زیادی با زمان تخم ریزی در آبهای استان خوزستان مطابقت دارد. همچنین مطالعات (Ayoama and Nguyan 1989) در آبهای یمن وجود دو فصل تخم ریزی را در طول یکسال در این گونه رانشان داد و گونه های بالغ از خرداد ماه تا آذر ماه مشاهده شدند. Gabr et al. (1998) بلوغ جنسی این گونه را در کانال سوئز از آذر تا مرداد ماه و تخم ریزی آن را از اوایل بهار تا اواخر تابستان و زمان اوج تخم ریزی را از اسفند تا خرداد ماه گزارش نمودند.

درصد فراوانی مراحل تکامل غدد جنسی طی ماههای مختلف در جنس ماده که در شکل ۴-۲۷ آورده شده است نشان می دهد که در آذر ماه که تمامی ماده ها نابالغ واردیبهشت ماه که یک نمونه نابالغ وجود داشت در سایر ماهها نمونه ها بالغ بودند. همچنین درصد فراوانی مراحل تکامل غدد جنسی در جنس نر که در شکل (۲۸-۳) آورده شده است، نشان دهنده حضور بالغین مرحل ۳ و ۴ در تمامی ماه ها است.

محاسبه درصد بقا تخم و همچنین لاروها در محیط بسیار مشکل و امکان آن کم می باشد، لذا جهت تخمینی از نسل، هم آوری گونه مورد مطالعه تعیین می گردد. تخمین هم آوری همچنین در ارزیابی ذخایر، تمایز نژادها

وتکثیر و پرورش مورد استفاده قرار می گیرد (King, 1997). در این مطالعه میانگین هم آوری ۵۶۶ عدد تخم محاسبه گردید و بیشترین هم آوری ۱۵۸۹ عدد تخم متعلق به ماهی مرکب ببری با طول مانتل ۲۵۴ میلیمتر و وزن ۱۶۶۰ گرم بود. میزان هم آوری اغلب با افزایش اندازه بدن افزایش می یابد اما در بررسی حاضر بیشترین هم آوری در بزرگترین ماهی مرکب مشاهده نگردید. بنابراین می توان نتیجه گرفت که بیشترین هم آوری همیشه مربوط به بزرگترین ماهی مرکب نبوده و به فاکتورهای دیگری نیز وابسته است.

در مطالعات انجام شده توسط (Gabr et al., 1999) در کانال سوئز بر روی این گونه مشاهده شد که در هنگام بلوغ یک روند از رشد سوماتیک به تکامل گنادی و ویتلوژنز وجود دارد همچنین انرژی و مواد غذایی برای بلوغ عمدتاً بوسیله رژیم غذایی فراهم می شود و گونه ها برای رشد و تکامل بافتهای تولید مثلی از پروتئین بافتهای ماهیچه ای و منابع ذخیره شده در بدن استفاده نمی کنند. در آبهای سیستان و بلوچستان میانگین هم آوری در این گونه ۷۰۰-۵۰۰ عدد تخم گزارش شده است (ولی نسب، ۱۳۷۲). مطالعات انجام شده توسط (Gabr et al., 1998) هم آوری برای این گونه در کانال سوئز ۱۵۲۵-۷۵ عدد تخم برای ماده هایی با طول ۲۱۵-۹۷ گزارش شد. در روابط خطی بین هم آوری و ویژگی های ریخت سنجی، ضریب همبستگی معنی دار با وزن کل بدن ($r=0/78$ و $P<0/05$) و با طول مانتل ($r=0/61$ و $P<0/05$) بدست آمد.

در مطالعات (Gabr et al., 1998) ارتباط بین هم آوری و وزن کل بدن $r=0/60$ بدست آمد. ارتباط ضعیف ممکن است به این دلیل باشد که برخی از ماده ها که دارای اندازه مشابه هستند تعداد تخم متفاوتی دارند در حالیکه به نظر می رسد همه اینها وابسته به شرایط محیطی در زمان تخم ریزی باشند (Gabr et al., 1999).

میانگین تعداد رشته های اسپرماتوفور ۲۵۵ عدد محاسبه گردید و بیشترین تعداد با ۸۵۶ عدد متعلق به ماهی مرکب ببری نر با طول مانتل ۳۰۰ میلیمتر و وزن ۲۴۶۵ گرم بود.

در نتایج مطالعات (Gabr et al., 1998) برای این گونه تعداد رشته های اسپرماتوفور ۳۸-۵۳۰ عدد به ترتیب برای نرهایی با طول مانتل ۱۵۰-۴۳ و میانگین ۱۸۸ عدد گزارش شد.

در روابط خطی بین تعداد رشته های اسپرماتوفور و ویژگی های ریخت سنجی، همبستگی معنی داری با وزن کل بدن ($r=0/90$ و $P<0/05$) و با طول مانتل ($r=0/88$ و $P<0/05$) بدست آمد.

با توجه به نتایج بدست آمده نسبت جنسی نر به ماده ماهی مرکب ببری مطالعه شده در کل دوره بررسی حدود ۲ به ۱ بدست آمد. همچنین بررسی نسبت جنسی نر به ماده طی ماههای مختلف در شکل ۳۱-۳ نشان داد که این نسبت در آذر ماه بیشترین و در خرداد ماه کمترین مقدار بوده است. در مطالعات ولی نسب در سال ۱۳۷۲ در آبهای سیستان و بلوچستان دریای عمان، نسبت نر به ماده ۷۰٪ به ۳۰٪ گزارش شد. همچنین نوری نژاد (۱۳۷۶) همین نسبت را برای آبهای بوشهر بدست آورد. مطالعات ولی نسب (۱۳۷۸) نسبت جنسی نر به ماده را ۴۶٪ به ۰/۰۵۴ برای آبهای سیستان و بلوچستان و ۶۱٪ به ۰/۳۹ در آبهای بوشهر گزارش نمود.

اختلاف در نسبت های بدست آمده بدلیل روش های متفاوت نمونه برداری، عمق زیستگاه، فصول نمونه برداری و... باشد.

منابع

- اداره آمار صید شیلات ایران، ۱۳۸۶، گزارش میزان صید ماهی مرکب در آبهای خلیج فارس و دریای عمان.
- اسدی، ه. ۱۳۶۹. بررسی وضعیت میزان صید ضمنی شناورهای صیادی میگو گیر در حوضه آبهای استان هرمزگان. مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان.
- اسدی، ه. ۱۳۷۵. اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان. سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران، ۲۴۱ صفحه.
- آفتاب سوار، ی. ۱۳۷۶. مطالعات منطقه ای و بازبینی روش هندلینگ ماهی مرکب در جنوب ایران، مرکز تحقیقات شیلات دریای عمان.
- پارسامنش، ا. ۱۳۷۲. گزارش یکساله پروژه ارزیابی ذخایر آبزیان استان خوزستان. ۱۱۵ ص.
- پارسامنش، ا. ۱۳۷۳. گزارش گشت اول پروژه ارزیابی ذخائر منابع کفزی به روش مساحت جاروب شده در
- آبهای استان خوزستان. مرکز تحقیقات آبری پروری جنوب کشور.
- حسین زاده صحافی، ه.، دقوقی، ب.، رامشی، ح. ۱۳۷۹. اطلس نرمندان خلیج فارس. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران تهران، چاپ اول، ۲۴۸ صفحه.
- حسین زاده صحافی، ه. ۱۳۸۱. نگهداری تخم و بررسی مراحل رشد ماهی مرکب (*Sepia pharaonis*) به منظور رها سازی در دریا در سواحل هرمزگان. مجله علمی شیلات ایران. سال یازدهم، شماره ۳. صفحه ۱۳۵-۱۲۷.
- زرشناس، غ. خورشیدپور، ب. ۱۳۷۳. کلیاتی پیرامون بیولوژی و عمل آوری ماهیان مرکب، ایستگاه تحقیقات شیلاتی نرم تنان.
- صفی خانی، ح. ۱۳۷۷. بررسی بیولوژی تولیدمثل ماهی حلوا سفید در خوریات ماهشهر. پایان نامه کارشناسی فرمحمدی، س. ۱۳۷۲. گزارش نهایی طرح مطالعاتی سرپایان. شاخه زیست شناسی جهاد دانشگاهی دانشگاه شهید بهشتی. ۳۱۰ صفحه.

- گروه آمار و مطالعات توسعه شیلاتی. ۱۳۸۶. سال نامه آماری سازمان شیلات ایران (۱۳۸۶-۱۳۷۹).
 - نهاوندی، ر.، رضوانی گیل کلایی، س.، وثوقی، غ. و کاظمی، ب. ۱۳۸۴. بررسی تنوع ژن rRNA 18s در جمعیت ماهی مرکب (*Sepia pharaonis*) خلیج فارس و دریای عمان با استفاده از روش PCR-RFL. مجله علمی شیلات ایران، سال چهاردهم. شماره ۲، صفحه ۱۶۸-۱۵۷.
 - نوری نژاد، م. ۱۳۷۳. گزارشی از میزان صید ماهی مرکب در آبهای بوشهر. مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس.
 - نوری نژاد، م. ۱۳۷۴. آزاد سازی و ممنوعیت صید ماهی مرکب در آبهای بوشهر. مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس.
 - نوری نژاد، م. ۱۳۷۶. بررسی مناطق زادآوری و پراکنش ماهی مرکب در آبهای استان بوشهر. مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس.
 - نوری نژاد، م. و نیامیمندی، ن. ۱۳۷۲. بیولوژی و مدیریت صید ماهی مرکب. مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس.
 - نیامیمندی، ن. ۱۳۶۹. سفالوپودهای خلیج فارس و دریای عمان. انتشارات فائو.
 - نیامیمندی، ن. بختیاری، م. ۱۳۷۶. گزارش ماهی مرکب در فصل صید ۷۵-۷۶ مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس. ۱۷ صفحه.
 - ولی نسب، ت. ۱۳۷۲. گزارش نهایی پروژه بررسی بیولوژی ماهی مرکب و شناسایی گونه ای سرپایان، مؤسسه تحقیقاتی و آموزش شیلات ایران. ۶۵ صفحه.
 - ولی نسب، ت. ۱۳۷۲. ارزش غذایی ماهی مرکب ببری، مرکز تحقیقاتی شیلاتی آبهای دور.
 - ولی نسب، ت. ۱۳۷۸. بررسی تنوع جمعیتی ماهی مرکب ببری (*Sepia pharaonis*) آبهای خلیج فارس و دریای عمان. پایان نامه دکتری دانشگاه آزاد اسلامی. ۱۷۳ صفحه.
 - ولی نسب، ت. ۱۳۷۹. بررسی مورفومتریک ماهی مرکب ببری (*Sepia pharaonis*) آبهای خلیج فارس و دریای عمان. مجله علمی شیلات ایران. سال نهم، شماره ۴. صفحه ۷۹-۹۲.
- Abbott, R.T., Dance, S.P. 1991. Compendium of sea shells, Charles Letts and Co. London, P. 412.
 - Anderson, F., Valinassab, T., Chuan-Wen, H., Kolliyi, M., Pillaru, A., Gonuguntla, R., Praulai, N., Cherdchinda, Ch., Dunning, M., & Chung-Cheng, L. 2007. phylogeography of the pharaoh cuttle fish

- Sepia pharaonis* based on partial mitochondrial 16s sequencedata. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 17(2-3): 345-352.
- Anil, m. K., Andrews, J. & Unnikrishnan, C. 2005. Growth, Behaviour and Mating of pharaoh cuttlefish (*Sepia pharaonis*) in captivity, The Israil Journal of Aquaculture-Bamidgeh, 57(1), 25-31.
 - Aoyama و T. & Nguyen, T. 1989. Stock assessment of cuttlefish of the coast of People'sDemocratic Republic of Yemen. Journal of Shimonoseki University of Fisheries, 37, 61-112.
 - Bagenal, T., 1978. Mthod for assessmentor fish production in fresh water.BlackwellScientific Pub, Oxford. London.,365 p.
 - Barnes, R.D. 1980. Invertebrate Zoology. Saunders College. P. 1089.
 - Begg, G.A., Jonathan, A.H. & Shehan, D. 1999. The rol of life history parameter as indicators of stock structure. Fish. Res. 43, 64-141.
 - Biswas, S.P. 1993. Manual of methods of methods in fish biology. SAP., pp. 157.
 - Bochaud, O. 1991. Recherches ecophysiologieques sur la reproduction de la seich, *Sepia officinalis* L. (Mollusque, Cephalopoda, Sepiidae), dans le secteur Morbraz-Golfe DuMorbihan. These 3° cycle, Univ. Rennes I, 237p.
 - Boletzky, S.V. 1999. A brief outline of the classification of recent Cephalopods. Bull. Soc.Zool. Fr. Vol 123(3):271-278.
 - Boucaud-Camou, E., Yim, M. & Tresgot, 1985. Feeding and digestion of young *Sepia officinalis* L. during post hatching development. Vie et Milieu, 35(4): 263-266.
 - Bouhleb, M., & Musabli, A. 1985. Second revision of stock assessment of cuttlefish *Sepiapharaonis* inhabiting the People's Democratic Republic of Yemen water. FieldDocument FI : RAB/83/023/INT/19.
 - Boycott, B. B. 1985. Learning in the Octopus vulgaris and other cephalopods. pulb.staz. zool.Napoli, 25, 67-93.
 - Boyle,P. & Rodhouse, P. 2004. Cephalopods Ecology and fishery, Blackwell publishing, 452.
 - Breiby, A., Jobling, M., 1985. Predatory role of the flying squid (*Todoredes sagittatus*) in north Narwegian waters. NAFO sci.Coun.Stud. 9, 125-132.
 - Castro, B. G. & Guerra, A. 1989. Feeding pattern of *Sepia officinalis* (Cephalopoda: Sepioidea) in the Ria de Vigo (NW Spain). J. Mar. boil. Ass.U.K. 69: 545-553.
 - Castro, B.G. & Guerra, A. 1990. The diet of *Sepia officinalis* (Linneus, 1758) and *Sepiaelegans* (Blainville, 1827) (Cephalopoda: Sepioidea) from the Ria de Vigo (NW Spain).Sci. Mar. 54(5): 375-388.
 - Clarkson, E.N.K. 1986. Invertebrate Palaeontology and evolution Unwin Hyman Ltd. U. K.
 - Coad, B. W. 1992. Fishes of the Persian Gulf and Sea of Oman. Canadian Museum ofNature., 215 p.
 - Croxall, J.P. & Prince, P.A. 1996. Cephalopods as prey. I. Seabirds. Phil. Trans. R. Soc. Lond.B. 351, 1045-1052.
 - Daguzan. J. Pinczon du Sel, G., Blanc, A. 2000. The diet of the cuttlefish *Sepia officinalis* L. (Mollusca: Cephalopod) during its life cycle in The Northern Bay of Biscay (France),Aquat. Sci. 2000, 167-178.
 - Dhulkhed, M.H., Muthiah, C., Rao, G.S. & Radhakrishnau, N.S. 1982. The purse seinefishery of Manglore (KARNATAKA), Mar. Fish. Infor. Serv. 37. 1-7.
 - Dunnig, M.S., Mckinnon, C.C., Yeatman, J. & Cameron, D. 1994. Demeasal Cephalopoda ofthe Gulf of Carpentaria. Australian journal, 45(1) : 351-374.
 - Durward, R.D., Amarantunga, T. and Odor, R.k., 1979. Maturation index and fecundity forfemale squid *Illex illecebrosus* (Le Sueur,1821) . ICNAF Res.Bull. 14, 67-72.
 - Ehrenberg, C.G. 1831. Symbolae physicae seu icones et descriptiones animaliumvertebratorum sepositis in- sectis quae ex itinere per Africam Borealem et Asiam Occidentalem - novae aut illustratae redierunt. Decas1 Mollusca.
 - Euzen, O. 1987. Food habits & diet composition of some fish of Kuwait. Kuwait Bull. Mar.Sci. 9:58-65.
 - FAO year book, 2006. Fishery Statitics (capture production). Vol. 100/1.
 - Forsythe, J.W. & Van Heukelem, W.F. 1987. Growth. In: Boyle, P.R. (ed.) Cephalopod lifecycles. Comparative Reviews. London, Orlando, Academic Pres. vol. 2,135-156.
 - Gabr, H.R., Hanlon, R.T., Hanafy, M.H. & El-Etreby, S.G. 1998. Maturation, fecundity andseasonality of reproduction of two commercially valuable cuttlefish, *Sepia pharaonis* and*S. dollfusi*, in the Suez Canal. Fisheries Research. 36: 99-115.

- Gabr, H., Hanlon, R., El-Etreby, S. and Hanafy, M. 1999. Reproductive versus somatic tissue growth during the life cycle of the cuttlefish *Sepia pharaonis* Ehrenberg, 1831. *Fisheries Bulletin* 97: 802-811.
- Gayanilo, F.C., Sparre, P. & Pauly, D., 2003. The FAO-ICLARM stock assessment tools (FiSAT) User's Guide. FAO computerized information series (Fisheries) 8., 176 p.
- Gonzalez, A.F., Macy, W.K. & Guerra, A., 1998. Validation of a semi – automatic image analysis system to age squid and its application to age *Illex coindetii* statolit. *ICES Journal of Marine Science*, 55, 535-544.
- Gonzalez, A.F., Dawe, E., Beck, P.C. & Perez, J.A.A., 2000. Bias associated with statolith-based methodologies for ageing squid; a comparative study on *Illex illecebrosus* (Cephalopoda: Ommastrephidae). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 244, 161-180.
- Harkonen, T., 1986. GUID to the otoliths of the bony fishes of the northeast Atlantic. Hellerup, Danbin Aps. Biological Consultants. 256.
- Hoening, J.M., Csirke, J. Sanders, M. J. Abella, A.M. Andreoli, G. Levi, D. Ragonese, S. Al-Shoushani, M. M. El-musa. M. 1987. Data Acquisition for Length-Based Stock Assessment : Report of Working Group 1. Pages 343-352 In Pauly, D. and Morgan, G. (eds.), *Length-based Methods in Fishery Research*. ICLARM Conference Proceedings 14. International Center for Living Aquatic Resource Management, Manila, Philippines and Kuwait Institute for Scientific Research, Safat, Kuwait.
- Hynes, H.B.N. 1950. The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. *J. Anim. Eco.* 19: 36-58.
- Ikeda, Y., Arai, N. & Murayama, T., 1999b. Occurrence of an unusual accessory growth center on the statolit of the Japanese common squid *Todarodes pacificus* (Cephalopoda: Ommastrephidae). *Fisheries Science*, 65, 159-160
- Ikeda, Y., Arai, N., Sakamoto, W. & Yoshida, K. 1999d. Trace elements in cephalopod. *International Journal of PI XE*, 9, 335-343.
- Jereb, P. and Roper, C.F.E. 2005. *Cephalopods of the world*. FAO species catalogue for fishery purposes. 262 p.
- Joy, M., 1989. The fishery biology of ommastrephid squid in Shetland water. MSc Thesis, University of Aberdeen, p, 118.
- Jaunico, M., 1983. Squid maturity scales for population analysis. In: Caddy, J.F. (Ed.), *Advances in Assessment of World Cephalopod Resources*: FAO Fish. Tech. 231: 341-378.
- Kampf, J. and Sadrinasab, M. 2005. The Circulation of the Persian Gulf : A numerical study. *Ocean Science Discussion*. 2: 129-146.
- Khromov, D.N., Lu, C.C., Guerra, A., Dong, Z.H. & Boletzky, S.V. 1998. A synopsis of Sepiidae outside Australian waters (Cephalopoda: Sepioidea). In N.A. Voss, M. Vecchione, R.B. Toll and M.J. Sweeney (eds) *Systematics and Biogeography of Cephalopoda*. Vol. 1, 77-158. Washington D.C., Smithsonian Institution.
- King, M. 1992. *Fisheries Biology, Assessment and management*. Fishing News Books. 128 p.
- Le Goff, R. & Daguzan, J., 1991. Growth and life cycles of the cuttlefish *Sepia officinalis* L. (mollusca: cephalopoda) in south Brittany (France). *Bull. Mar. Sci.* 49(1-2), 341-348.
- Lee, P.G. 1994. Nutrition of Cephalopods: fueling the system. *Mar. Behav. Physiol.* 25: 35-51.
- Lipinski, M., 1979. Universal maturity scale for the commercially important squids. The results of maturity classification of the *Illex illecebrosus* (Lesueur, 1821) population for years 1973-1977. *Res. Doc. 5364, Int. comm. Northwest Atl. Fish.*, p. 40.
- Lipinski, M. R. Roeleveld, M. A. & Augustyn, C.J. 1991. Feeding studies on *Sepia australis* With an assessment of its significance in the Benguela ecosystem. In: E. Boucaud-Camou (ed.) *Acta of the first international symposium on the cuttlefish Sepia*. Center de Publication de l' universite de caen, 117-129.
- Meriem, S. b., Mathews, C.P., Al-Mary, J. & Al-Rosadi, I. 2001. Stock assessment of the cuttlefish *Sepia pharaonis* in the Gulf of Oman. In Godard, S., Al-Oufi, H., McIlwain, J., & Claereboudt, M. eds. *Proc. 1st international Conference on Fisheries, Aquaculture and Environment in the NW Indian Ocean*, Sultan Qaboos University, Muscat, Sultanate of Oman, pp. 91-97.
- Minton, J.W., Walsh, L.S., Lee, P.G. & Forsythe, J.W. 2001. First multi-generation culture of the tropical cuttlefish *Sepia pharaonis*, *Aquaculture International*. 9 : 379-392.
- Minton J.W. 2004. The pattern of growth in the early life cycle of individual *Sepia pharaonis*. *Marine and Freshwater Research*. 55 (4) : 415-422.
- Nair, K.N., Ninan, T.V., Joseph, P.J. & Jaganoda, N. 1992. An account of exploratory squid jigging of west coast of Indian, *Bull. Fish. Surv. India*, pp. 1-27.
- Nair, K.P., Srinth, M., Meiyappan, M.M., Rao, K.S., Sarvesan, R., Vidayasagar, K., Sanderm, K.S., Rao, G.S. & Lipton, A.P. 1995. Stock assessment of the pharaoh cuttlefish *Sepia pharaonis*. *Indian J. Fish.* 40, 85-94.

- Ngoile, M.A.K., 1987. Fishery biology of the squid *Loligo forbesi* (Cephalopoda:Loliginidae)in Scottish waters. ph.D. Thesis, University of Aberdeen, p.218.
- Owen, T.L. 1974. Hand book of common methods in limnology. Institute of environmental studies and department of biology, Baylor university, Waco, texas, U.S.A. 120-130.
- Paine, R.T. 1996. Food web complexity and species diversity. *Am. Nat.* 100, 65-75.
- Pandian, T.J. 1987. Sustainable clean water and aquaculture. *ARCH. Hydrobiol.* 28, 333-343.
- Pauly, D. & David, N. 1981. ELEFAN I, a BASIC program for the objective extraction of growth parameters from length frequencies data. *Meeresforsch.*, 28(4):205-211.
- Pauly, D. 1985. Population dynamic of short- lived species with emphasis On Squid. *NAFO Scientific Council Studies*, 9, 143-154.
- Pierce, G.J., Hastie, L.C., Guerra, A., Thorpe, R.S., Howard, F. G. & Boyle, P.R. 1994. Morphometric variation in *Loligo forbesi* and *Loligo vulgaris*, regional, seasonal, sex, maturity and worker differences. *Fisheries Research*, 21, 149-164.
- Rajagura, A. 1992. Biology of two co-occurring tongue fishes, *Cynoglossus arel* & *C. lida* (Pleuronectiformes: cynoglossidae), from Indian waters. *Fish. Bull.* 90(2):325-367.
- Pinczon du Sel, G. & Daguzan, G. 1997. A note on sex ratio, length and diet of a population of cuttlefish *Sepia officinalis* L. (Mollusca: Cephalopoda) sampled by three fishing methods. *Fish. Res.* 32, 192-195.
- Reid, A., Jereb P. & Roper, C.F.E. 2005. Family Sepiidae. In Jereb, P. & Roper, C.F.E. eds. *Cephalopods of the world. An annotated and illustrate catalogue of species known to date. Volume 1. Chambered nautilus and sepioids (Nautilidae, Sepiidae, Sepiolidae, Sepiadariidae, Idiosepiidae and Spirulidae).* FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. Rome, FAO, 4 (1) 57-152.
- Reynold, R.M. 1993. Physical oceanography of The Gulf, strate of Hormuz and The Gulf of Oman. Result from the Mitchtell expedition. *Marine Pollution Bulletin*, 27, 35-60 pp.
- Roper, C.F.E., Sweeney, M.J. & Nauen, C.E. 1984. *Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries.* FAO Fisheries Synopsis, 125, 3, 277.
- Ruppert, E.E. & Barnes, R.D. 1994. *Invertebrate Zoology.* 6th ed. Orlando, Florida: Harcourt brace college publishers.
- Sandres, M.J. & Bouleh, M.B. 1981. Interim report of a mesh selection study conducted in the People's Democratic Republic of Yemen on *Sepia pharaonis*.
- Santos, M.B., Pierce, G.J., Hartmann, M.G., Smeenk, C., Addink, N., Kuiken, T., Reid, R.J., Patterson, I.A.P., Lordan, C., Rogan, E. & Mente, E. 2001. Additional notes on stomach content of sperm whales *Physeter macrocephalus* in the north-east Atlantic. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 82, 501-507.
- Scalera Liaci, L. & Piscitelli, G., 1982, Alimentazione di *Sepia officinalis* L. nella laguna di Lesina, *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, 50 suppl., 398.
- Silas, E.G., Sarvesan, R., Nair, K.P., Sastri, K.A., Sreenivasan, P.V., Meiappan, M.M., Vidyasagar, K., Rao, K.S. & Rao, B.N., 1985. Some aspect of the Biology of Cuttlefish. *Central marine Fisheries Research Institution. Cochin. Indian*, 37, 49-70.
- Sivasubramaniam, K., 1981. Demersal resource of the Gulf and Gulf of Oman. *FAO Regional Fishery Survey and Development Project*. 122p.
- Sparre, P. & Venema, S.C., 1998. Introduction to tropical fish stock assessment part 1. *Manual FAO FISH. Tech. Pap.*, 306. 1 Rev. 2, FAO, Rome., 407 p.
- Thanonkaew, A., Benjakul, S. and Visessanguan, W. 2006. Chemical composition and thermal property of cuttlefish (*Sepia pharaonis*) muscle, *Journal of Food Composition and Analysis*. 19(2-3): 127-133.
- Von Bertalanffy, L., 1956 *Theoretisch Biologie-Zweiter Band: Stoffwechsel, Wachstum.* A. Francke AG Verlag. Bern., 418 p.
- Young, R.E., Vecchione, M. & Donovan, D.T. 1998. The evolution of coleoid cephalopods and their present biodiversity and ecology. *South African Journal of Marine Science*, 20, 393-420.

Abstract:

The biological aspects of *Sepia pharaonis* was studied during years 2006-07. The studied area restricted to the Bahrekan in khouzestan province covering the depths of 2 up to 25m. The sampling methods were gillnet and bottom trawl.

A total of 310 specimens collected, of which there wasn't found any cuttlefish in the study area from July to October (5 months). The collected samples were transferred to the laboratory ashore for further biological measurements consist of:

Mantle length, Body weight, sex determination. Gonado-Somatic Index, and determination of Spermatophoric Index, Spawning season, Food preference, Maturity stages and chemical analysis for food value determination.

The results showed that the overall sex ratio is about M:F= 2:1 with percentage of 67.41% for males and 32.50% for females.

Males are significantly bigger than females with average mantle length (ML) of 233.3 and 269.3 mm for female and male, respectively; with body weight of 1102.3 and 1450.6 g. The mantle length – body weight relationship was found

$$W=0.001 ML^{2.540} (R^2= 0.92) \quad \text{Female}$$

as:

$$W= 0.0015 ML^{4.797} (R^2= 0.93) \quad \text{male}$$

From point of feeding, the food preferences results indicated that fish is considered as main food, crabs as minor food and other marine organisms such as bivalvia and gastropods as random food. The highest vacuity Index (CV) and empty stomachs was determined for March-April and the lowest value was is December.

Also, the maximum GSI was estimated for March-April months in which showing coherrances with the lowest food preference. The maximum spermatophoric filaments were 856 and 45 for male pharaoh cuttlefish with mantle length of 300 and 185 mm, and on the other hand this values for fecundity were estimated 1589 and 53 for female specimens with 254 and 198 mm mantle length.

The spawning season occurs in April- March in which accompany with migration of pharaoh cuttlefish towards shallow waters. The fishing season would be in this period in w