

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران - مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور

بررسی برخی از خصوصیات زیستی
گونه‌های حلواسیاه، شوریده و سنگسر
کاکان به منظور بهینه سازی زمان
صید در آبهای دریای عمان

مجری :

محمد تقی آژیر

شماره ثبت

۸۵/۴۶۳

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران - مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور

عنوان پروژه / طرح : بررسی برخی از خصوصیات زیستی گونه‌های حلوا سیاه، شوریده و سنگسر کاکان به منظور

بهبود سازی زمان صید در آبهای دریای عمان

شماره مصوب : ۰۵-۰۷۱۰۲۳۹۰۰۰-۸۲

نام و نام خانوادگی نگارنده / نگارنده گان : محمد تقی آژیر

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) :-

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : محمد تقی آژیر

نام و نام خانوادگی همکاران: سید عباس حسینی - غلامرضا دریانبرد

نام و نام خانوادگی مشاور (ان) :-

محل اجرا: استان سیستان و بلوچستان

تاریخ شروع : ۱۳۸۲

مدت اجرا : ۲ سال

ناشر : مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

شمارگان (تیراژ) : ۱۵ نسخه

تاریخ انتشار : سال ۱۳۸۶

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

به نام خدا

صفحه	«فهرست مندرجات»	عنوان
۱	چکیده
۳	۱- مقدمه
۷	۲- مواد و روشها
۱۴	۳- نتایج
۱۴	۳-۱- ماهی شوریده
۱۴	۳-۱-۱- کالبدشکافی
۲۸	۳-۱-۲- زیست سنجی
۳۹	۳-۲- ماهی سنگسر کاکان
۳۹	۳-۲-۱- کالبدشکافی
۵۵	۳-۲-۲- زیست سنجی
۶۳	۳-۳- ماهی حلواسیاه
۶۳	۳-۳-۱- کالبدشکافی
۷۵	۳-۳-۲- زیست سنجی
۸۳	۳-۴- اطلاعات صید
۹۱	۴- بحث
۱۰۰	پیشنهادها
۱۰۱	منابع
۱۰۳	پیوست
۱۱۵	چکیده انگلیسی

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURE RESEARCH AND EDUCATION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- OFFSHORE FISHERIES
RESEARCH CENTER

**An investigation of some biological aspects of
three species: Tiger toothed Croaker, *Otolithes
ruber*, Javelin grunter, *Pomadasy kaakan* and
Black pomfret, *Parastromateus niger* in the Oman
Sea for optimizing fishing season**

Executor :

Mohammad Taghi Azhir

Ministry of Jihad – e – Agriculture

Agriculture Research and Education Organization

IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – OFFSHORE FISHERIES RESEARCH CENTER

Title : An investigation of some biological aspects of three species: Tiger toothed Croaker, *Otolithes ruber*, Javelin grunter, *Pomadasy kaakan* and Black pomfret, *Parastromateus niger* in the Oman Sea for optimizing fishing season

Approved Number : 82-0710239000-05

Author: *Mohammad Taghi Azhir*

Executor : *Mohammad Taghi Azhir*

Collaborator : *S.A. Hosseiny, Gh. Daryanabard*

Advisor : -

Location of execution : *Chabahar*

Date of Beginning : *2004*

Period of execution : *2 years*

Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*

Circulation : *15*

Date of publishing : *2007*

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



طرح بررسی برخی از خصوصیات زیستی گونه‌های حلوا سیاه، شوریده و سنگسر

کاگان به منظور بهینه سازی زمان صید در آبهای دریای عمان با مسئولیت اجرایی

آقای محمد تقی آژیر^۱ در تاریخ ۱۳۸۴/۲/۱۴ در کمیته تخصصی شیلات با رتبه عالی

تأیید شد.

موسسه تحقیقات شیلات ایران

۱- آقای محمد تقی آژیر متولد سال ۱۳۵۰ در شهرستان محمود آباد دارای مدرک تحصیلی فوق لیسانس در رشته شیلات بوده و در حال حاضر به عنوان کارشناس ارشد ارزیابی ذخایر در مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور - چابهار مشغول به فعالیت می‌باشد.



چکیده

برخی از خصوصیات زیستی سه گونه شوریده، سنگسرهاکان و حلواسیاه در دریای عمان سواحل سیستان و بلوچستان مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس فراوانی مراحل جنسی پیشرفته یک دوره تخم‌ریزی طولانی از شهریور تا اردیبهشت ماه برای ماهی شوریده برآورد گردید که با استفاده از شاخص گنادی (GSI) دواج تخم‌ریزی شامل پیک قوی در اسفند - فروردین و پیک ضعیف در آبان ماه مشاهده گردید. مقایسه شاخص کبدی (HI) و ضریب چاقی (Kn) با اوج تخم‌ریزی رابطه عکس را نشان داد. براساس اولین طول در بلوغ جنسی (cm) $L_{m50} = 40$ درصد و احتساب صید ماهی از طول 40 cm، چشمه استاندارد (گره تا گره مقابل) برای صید این گونه 100 میلی‌متر محاسبه گردید. در بررسی محتویات معده، گروه ماهیان به میزان 80 درصد بیشترین مقدار را بخود اختصاص داد که در بین آنها ماهی آنجوی 40 درصد از فراوانی کل را تشکیل داده بود. مقایسه میانگین طولی در سالهای 74-75 با سالهای 83-82 به میزان 4 سانتیمتر کاهش نشان داده است. با استفاده از اطلاعات فراوانی طولی پارامترهای پویایی جمعیت برای این گونه محاسبه و ضریب بهره برداری برابر $E=0/6$ بدست آمد که نشان از افزایش سطح بهره برداری میباشد. اندازه چشمه تورهای شوریده ای منوفیلانمت عمدتاً کوچکتر از چشمه استاندارد بوده و 78 درصد صید کل ماهی شوریده در طول های کمتر از طول اولین بلوغ جنسی قرار دارند. صید این گونه در سال 81 نسبت به سال 76 به میزان 15 درصد افزایش نشان داده است و به رغم کاهش تلاش صیادی (طاقه.روز) به میزان 37 درصد، میزان CPUE طی سالهای فوق 82 درصد افزایش یافت.

در ماهی سنگسرهاکان یک دوره تخم‌ریزی در طول سال (به استثنای آذر) بدست آمد که با یک اوج قوی در فروردین و اوج ضعیف در شهریور همراه بود. همانند گونه شوریده، رابطه عکس بین میزان شاخص کبدی و ضریب چاقی با اوج تخم‌ریزی مشاهده گردید. بر اساس اولین طول در بلوغ جنسی (cm) $L_{m50} = 44$ درصد و صید ماهی از طول 44 سانتیمتر، اندازه چشمه استاندارد برای این گونه 149/6 میلی‌متر محاسبه گردید. در بررسی محتویات معده، گروه ماهیان با 35 درصد پس از گروه سخت پوستان بیشترین میزان را به خود اختصاص داد که در بین آنها ماهی یال اسبی 52 درصد از فراوانی کل را تشکیل داد. علاوه بر محاسبه پارامترهای پویایی جمعیت، ضریب بهره برداری برای این گونه $E=0/49$ محاسبه شد. عمده صید سنگسرهاکان توسط چشمه تورهای شوریده ای بوده که در بین آنها چشمه تور 133 میلی‌متر بالاترین میزان را به خود اختصاص داد (30 درصد).

اطلاعات فراوانی طولی نشان داد که ۶۰ درصد از صید کل این گونه در طولهایی کوچکتر از Lm50 درصد بود. صید ماهی سنگسر در سال ۸۱ نسبت به سال ۷۶ به میزان ۱۰ درصد کاهش داشته است. میزان تلاش کل و CPUE نیز طی سالهای فوق به ترتیب ۳۳ درصد و ۲۴ درصد کاهش نشان داد.

برای ماهی حلواسیاه یک دوره تخم‌ریزی طولانی از اسفند تا آذر ماه مشخص شد که دو اوج شامل اوج قوی در مرداد و اوج ضعیف در اسفندماه تعیین گردید. ارتباط بدست آمده بین میزان اوج شاخص کبدی و ضریب چاقی همانند دو گونه دیگر بود. بر اساس اولین طول در بلوغ جنسی (Lm50 = ۳۹ cm) درصد و احتساب صید ماهی شوریده از طول ۳۹ سانتیمتر، چشمه استاندارد برای صید این گونه ۷ / ۱۶۷ میلیمتر محاسبه گردید. در بررسی محتویات معده کرمهای حلقوی و لارو میگو هر کدام با ۲۹ درصد بیشترین سهم را دارا بودند. میانگین طولی در طی سالهای ۸۳-۱۳۸۲ در مقایسه با سالهای ۷۵ - ۱۳۷۴ به میزان ۳ سانتیمتر کاهش داشته است. پارامترهای پویایی جمعیت گونه فوق محاسبه و ضریب بهره برداری برابر $E=0/54$ برآورد گردید. چشمه تور ۱۴۶ میلیمتر منو فیلامنت بعنوان تور حلوایی مرسوم بوده و ۸۱ درصد صید کل این گونه در طولهایی کوچکتر از طول استاندارد قرار دارد. صید ماهی حلواسیاه در سال ۸۱ نسبت به سال ۷۶ چهارونیم برابر گردید. این در حالی است که تلاش کل ۲۸ درصد کاهش و CPUE بیش از ۲/۵ برابر افزایش گردید.

۱- مقدمه

هر جامعه‌ای که به پویایی خود اهمیت می‌دهد نیاز به اطلاعات و آماری دارد که با آن بتواند وضعیت گذشته و حال خود را مورد بررسی قرار دهد. این بررسیها در نحوه مدیریت ماهیگیری و پایدار ماندن امر صید و صیادی بسیار مهم می‌باشد و امروزه مدیریت پایدار شیلاتی، آن مدیریتی است که دو جنبه زیستی و غیر زیستی را مد نظر قرار دهد. لذا در مدیریت صید و صیادی ضروریست که مدیریت اکوسیستمهای آبی از اکوسیستم خورها و رودخانه‌ها تا اکوسیستم محل‌های تخم‌ریزی ماهیان مورد توجه قرار گیرد زیرا تخریب هر یک از این اکوسیستمها آثار منفی بسیار پایداری نسبت به تخریب یک اکوسیستم دریایی بر اثر صید و صیادی بی‌رویه دارد. لذا سیستمهای مدیریتی شیلاتی نیز، بدون در نظر گرفتن آمار و اطلاعات گذشته و حال در تصمیمات خرد و کلانشان بزرگترین ضربه را به جامعه آبریان و جامعه صیادی وارد می‌کنند که خود جزء این جامعه بوده‌اند.

از محورهای موثر در امر صید و صیادی، شناخت جنبه‌های زیستی آبریان می‌باشد و جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و بافت فرهنگی و سیاسی هر منطقه برای درک صحیح پویایی شیلاتی آن منطقه ضروری بنظر می‌رسد. لذا تلاش برای شناخت جنبه‌های زیست‌شناسی و ارزیابی ذخایر از ارزش بالایی برخوردار می‌باشد. صید و صیادی اغلب متکی بر ذخایری است که در محیط طبیعی وجود دارد. بر همین اساس امروزه روشها و تکنیکهای پیشرفته صید بر اساس بیولوژی آبریان مستقر شده است. طی سالهای گذشته، بعثت فقدان تعادل که بین میزان برداشت با میزان بازسازی ذخایر آبریان بوجود آمد، میزان صید به مرور کاهش یافته و صیادان مناطقی مختلف جهت جبران کاهش صید تغییراتی را در ابزار صید و میزان آن بوجود آورده‌اند که این تغییرات از بکارگیری تورهای منوفیلانت با چشمه‌های غیر استاندارد تا افزایش شناورهای صیادی و غیره را در پی داشته است. از آنجایی که صید ماهیان تجاری به طور عمده توسط تورهای گوشگیر صورت می‌گیرد لذا بکارگیری تورهای گوشگیر منوفیلانت آثار بسیار نامطلوبی را طی سالهای آتی به بار خواهد آورد. زیرا تورهای منوفیلانت بعثت ماهیت نخهای بکار گرفته شده حتی در چشمه‌های بزرگتر اغلب طولهای زیر حد استاندارد را در گونه‌های هدف و غیر هدف (ضمنی) در ترکیب صید خود جای می‌دهند.

از جمله ماهیان تجاری که در سواحل سیستان و بلوچستان توسط تورهای گوشگیر صید می‌شوند ماهی شوریده، سنگسر معمولی و حلواسیاه می‌باشد که در زمره ماهیان تجاری درجه یک قرار دارند.

ماهی شوریده از خانواده Sciaenidae با نام علمی *Otolithes ruber* می باشد. این گونه را از روی شکل و اندازه اتولیت، انشعابات کیسه شنا از سای رجنسها و گونه های این خانواده می توان تشخیص داد. بعضی از گونه های این خانواده دارای ماهیچه های تولید صدا می باشند که بوسیله آن از خودشان ایجاد صدا می نمایند که در جنس نر این ماهیچه ها گسترش بیشتری یافته است (Fischer & Bianchi, 1984).

پراکنش جغرافیایی این گونه در سر تا سر غرب اقیانوس هند، هند، پاکستان، جنوب شرق آسیا، خلیج فارس و دریای عمان می باشد.

روشهای صید این گونه توسط تور ترال، تورهای گوشگیر و قلاب می باشد که در سیستان و بلوچستان شناورهای قایق مجهزه تور های گوشگیر و بعضاً با قلاب و کشتی های ترال اقدام به صید این گونه می نمایند. تغذیه این گونه اغلب از ماهیان کوچکتر و سخت پوستان می باشد (Fischer & Bianchi, 1984).

Almater (۱۹۹۳) در آبهای کویت پی رامون پارامترهای رشد این ماهی با استفاده از تعیین سن و فراوانی گروههای طولی مطالعاتی انجام داده است.

Summerfelt (۱۹۸۷) بررسیهایی در زمینه زمان تخمریزی و نحوه تشکیل خطوط سالانه در مورد اتولیت داشته است. Euzen (۱۹۸۷) در زمینه شاخصهای تغذیه این گونه مطالعات جامعی انجام داده است.

در کشور پاکستان Iqbal (۱۹۹۰) پارامترهای پویایی جمعیت این گونه را محاسبه کرد. Raoappu (۱۹۹۲) در آبهای هندوستان در زمینه تغذیه، فصل تخمریزی، همآوری نسبی، پارامترهای رشد و مرگ و میر و میزان MSY مطالعاتی را انجام داده است.

محمدخانی (۱۳۷۶) در آبهای ساحلی استان سیستان و بلوچستان، پارسامنش (۷۹، ۷۴-۱۳۷۳) و نیک پی (۱۳۷۷) در استان خوزستان، خورشیدیان و کامرانی (۱۳۷۴) در استان هرمزگان و میمنندی (۱۳۷۶) در بوشهر هر کدام بطور جداگانه پی رامون پارامترهای رشد و مرگ و میر، تغذیه و فصل تخمریزی ماهی شوریده مطالعاتی را انجام داده اند.

سنگسر معمولی از خانواده Haemulidae با نام علمی *Pomadasy kaakan* از گونه های ساحلی محسوب شده و مکان زیست آن تا عمق ۷۵ متری نیز گزارش گردید. این گونه در نواحی غرب سواحل افریقا، دریای سرخ، خلیج عدن، سری لانکا و قسمتهای جنوبی کوئیزلند و قسمتهای شمالی تایوان و همچنین سر تا سر خلیج فارس و

دریای عمان گزارش شده است. این گونه با روشهای مختلفی چون ترال کف، تورهای گوشگیر و گرگور صید می‌گردد. این ماهی اغلب از ماهیان ریز، سخت پوستان و کرمهای پرتار تغذیه می‌نماید (Fischer & Bianchi, 1984). در آبهای ساحلی استان سیستان و بلوچستان، صید آن توسط شناورهای قایق مجهز به تورهای گوشگیر صورت می‌پذیرد. سنگسر معمولی درخورها و آبهایی با شوری پائین نیز سازگاری دارد و حداکثر طول آن تا ۸۰ سانتیمتر گزارش شده است (Fishbase). در کشور پاکستان در خصوص پویایی جمعیت سنگسر مطالعاتی صورت گرفته است (Iqbal, 1988).

در کویت، Al-Husaini و همکاران (۲۰۰۰) مطالعات جامع و کاملی در خصوص پارامترهای رشد و مرگ و میر، تعیین سن از طریق اتولیت و رژیم غذایی این گونه انجام داده‌اند.

محمدخانی (۱۳۷۷-۷۹) در سواحل استان سیستان و بلوچستان فراوانی طولی و رابطه طول - وزن این ماهی را بر اساس داده‌های حاصله از پروژه کفزیان به روش مساحت جاروب شده ارائه داد و حداکثر بیوماس آن را در عمق ۲۰ - ۱۰ متر در فصل بهار گزارش نمود. در خوزستان نیز پارسامنش (۱۳۷۹) نتایجی از پارامترهای رشد و ضرایب مرگ و میر این گونه ارائه کرده است. میمندی (۱۳۷۸) مطالعاتی در زمینه فعالیت تخم‌ریزی و رژیم غذایی و پارامترهای رشد و مرگ و میر این گونه در آبهای استان بوشهر انجام داد.

ماهی حلواسیاه از خانواده Carangidae و با نام علمی *Parastromateus niger* جزو ماهیان پلاژیک فلات قاره بوده و اغلب با تورهای گوشگیر و ترال کف صید می‌شود. این ماهی اغلب از زئوپلانکتون، تخم و نوزاد ماهیان دیگر تغذیه می‌نماید و در اعماق ۴۰ - ۱۵ متر بالای کف بسترهای گلی زیست می‌نماید.

پراکنش این ماهی علاوه بر خلیج فارس و دریای عمان، شامل شمال آفریقا، موزامبیک، کنیا، دریای عربی، ژاپن، استرالیا و فیلیپین می‌باشد. اما بیشترین فراوانی آن در سواحل غرب هند و اندونزی گزارش شده (Fischer & Bianchi, 1984).

طی سالهای ۹۷ - ۱۹۷۹ در کشورهای اندونزی، فیلیپین، بنگلادش و هند در خصوص پارامترهای رشد، مرگ و میر و روابط طول - وزن گزارشهای موجود می‌باشد (Fishbase).

محمدخانی (۷۵ - ۱۳۷۴) در استان سیستان و بلوچستان در خصوص فصل تخم‌ریزی، رزمجو و همکاران (۱۳۷۳) در هرمزگان در مورد ضرایب رشد و مرگ و میر و میمندی (۱۳۶۹) در استان بوشهر در ارتباط با فصل تخم‌ریزی و پارامترهای رشد و مرگ و میر این گونه مطالعاتی را انجام داده اند.

این پروژه بدلیل اهمیت اقتصادی بالای سه گونه شوریده، سنگسر و حلواسیاه و درخواستهای مکرر بخش اجرا (شیلات) از بخش تحقیقات در خصوص زمان ممنوعیت فصل صید، استاندارد نمودن ابزار صید و اتخاذ تدابیر مناسب مدیریتی در بهره برداری بهینه از سه گونه فوق با اهداف زیر تدوین گردید.

تعیین زمان اوج تخم‌ریزی، طول در اولین اولین بلوغ جنسی (Lm50 درصد) بررسی نوع رژیم غذایی، تعیین چشمه استاندارد بر پایه خصوصیات زیست‌سنجی، بررسی ترکیب صید تورهای مورد استفاده، محاسبه پارامترهای رشد و مرگ و میر و در نهایت بررسی وضعیت ذخایر با استفاده از اطلاعات فراوانی طولی و اطلاعات صید بوده است.

نتایج حاصله در این تحقیق بر گرفته شده از اطلاعات کالبدشکافی، زیست‌سنجی و اطلاعات صید و صیادی است که به ترتیب از طریق خرید ماهی، جمع‌آوری اطلاعات زیست‌سنجی از صیدگاههای اصلی (پسابندر، بریس، رمین، پزم و تنگ) و اطلاعات صید ارائه شده از اداره کل شیلات استان حاصل گشت.

۲- مواد و روشها

جمع آوری اطلاعات این طرح معطوف به محدوده زمانی اجرایی آن از تاریخ ۱۳۸۲/۶/۱ لغایت ۱۳۸۳/۷/۳۱ می باشد.

این اطلاعات شامل داده های کالبد شکافی، اطلاعات زیست سنجی و صید و صیادی سه گونه حلواسیاه، شوریده و سنگسر کاکان می باشد که به روشهای ذیل جمع آوری گردید:

۱-۲- کالبد شکافی

جمع آوری اطلاعات کالبدشکافی از طریق خرید ماهی با اعزام تکنسینها و یک کارشناس به صید گاههای نمونه (پسابندر، بريس، رمين، پزم و تنگ) در هر ماه صورت گرفت. در تمامی مراحل نمونه گیری پس از ثبت طول چنگالی (برای گونه حلواسیاه)، طول کل (برای گونه سنگسر و شوریده)، دوربرانش (سانتیمتر) و وزن کل (کیلوگرم) به تفکیک گونه، نمونه های مورد نظر جهت بررسی و عملیات کالبدشکافی به آزمایشگاه مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور چابهار منتقل گردید. در بررسی محتویات شکمی، تعیین جنسیت، وزن تخمدانها و یا بیضه ها (گرم)، مراحل رسیدگی جنسی تخمدان و وزن معده و کبد (گرم) صورت گرفت. برای تعیین مراحل جنسی از روش شش مرحله ای چینی Naca (۱۹۸۹) استفاده گردید (ضمیمه ۱). جهت تائید مراحل مختلف جنسی بطریق ماکروسکوپی درسه گونه مذکور بافت نرم تهیه و به روش هماتوکسیلین و اتوزین رنگ آمیزی و بررسی گردید. ثبت اطلاعات مربوط به معده شامل بررسی وضعیت معده از نظر پر، نیمه پر و خالی و بررسی وضعیت رژیم غذایی بر اساس ماهی، سخت پوست و نرم تن بوده است. در ارتباط با رژیم غذایی سعی شده است شناسایی حدالمقدور در حد گونه باشد. شمارش ماهیان هضم شده از طریق ستون مهره و اتولیت موجود در معده بود. برای محاسبه میزان همآوری کل و نسبی به میزان ۳ گرم نمونه تخمدانی از مراحل رسیدگی جنسی ۳ و ۴ و ۵ در طولهای متفاوت استفاده گردید.

۱-۱-۲- تخمیزی

برای مشخص نمودن زمان اوج تخمیزی از شاخص گنادی^۱ (GSI) و فراوانی مراحل جنسی استفاده گردید. معادله بکار گرفته شده برای تعیین شاخص گنادی عبارت بود از:

^۱ - Gonadosomatic: index

$$GSI = Wg / Tw * 100 \text{ (Biswas, 1993)}$$

GSI = شاخص گنادی

Wg = وزن گناد (میلی گرم)

Tw = وزن کل بدن (گرم)

در محاسبه میزان GSI از مراحل جنسی II و بعد از آن مد نظر قرار گرفت و در روش استفاده از فراوانی مراحل جنسی برای تعیین زمان تخم‌ریزی از مراحل جنسی IV و V به عنوان شاخص دوره تخم‌ریزی استفاده گردید.

۲-۱-۲- شاخص کبدی^۱

فعالیت‌های جنسی ماهی نر و ماده همواره ارتباطی با میزان ذخیره گلیکوژنی موجود در کبد دارند و این ذخیره گلیکوژنی با شاخص کبدی دارای ارتباط مستقیم می باشد (Biswas, 1993). لذا برای محاسبه این شاخص از معادله ذیل استفاده شد

$$HI = Hw / Tw * 100 \text{ (Biswas , 1993)}$$

HI = شاخص کبدی

Hw = وزن کبد (میلی گرم)

Tw = وزن کل بدن (گرم)

۳-۱-۲- ضریب چاقی^۲

برای نشان دادن ضریب چاقی و همچنین روند تغییرات وضعیت چاقی در فصل تخم‌ریزی و مقایسه ماهیان دو منطقه از این فاکتور استفاده می شود. معادله این فاکتور عبارت است از:

$$Kn = Wn \times 10^5 / L^3 \text{ (Biswas, 1993)}$$

Kn = ضریب چاقی

$$Wn = Tw - (Sw + Gw)$$

Wn = وزن اسمی ماهی (گرم)

L = طول ماهی (سانتیمتر)

Tw = وزن کل ماهی (گرم)

^۱- Hepatosomatic index

^۲- Condition factor

Sw = وزن کبد (گرم)

Gw = وزن گناد (گرم)

۴-۱-۲- شاخص معده^۱

از این شاخص برای تعیین همبستگی وضعیت معده با چرخه تولید مثلی استفاده می شود که از معادله ذیل محاسبه می گردد.

$$\text{GasI} = \text{GasW} / \text{Tw} * 100 \text{ (Dadzie, 1978)}$$

GasW = وزن معده تازه (گرم)

Tw = وزن ماهی (گرم)

۵-۱-۲- میانگین طول در اولین بلوغ جنسی (Lm50%)

عبارت است از طولی که در آن ۵۰ درصد ماهیان از نظر جنسی بالغ می باشند که بعنوان میانگین بلوغ جنسی (Lm50%) تعریف می شود (King, 1995). بدین ترتیب با محاسبه فراوانی تجمعی ماهیانی که از نظر رسیدگی جنسی در مرحله ۳ و بعد از آن قرار دارند، این طول بدست می آید.

۶-۱-۲- تغذیه

برای تعیین درصد غذایی از روش شمارشی^۲ استفاده شد (Biswas, 1993). در این روش هر یک از گروههای غذایی ماهی، سخت پوست و نرم تن بعنوان درصدی از تعداد کل انواع گروههای غذایی مورد بررسی قرار گرفت. محاسبه درصد معده های پر، نیمه پر و خالی نیز از این طریق بود.

۷-۱-۲- نسبت جنسی

برای تعیین معنی دار بودن یا معنی دار نبودن نسبت جنسی به تفکیک ماههای سال از آزمون Chi-squir به شرح ذیل استفاده گردید:

$$\sum_{i=1}^k (O_i - E_i)^2 / E_i X^2 =$$

O_i = تعداد مشاهده شده

E_i = تعداد مورد انتظار

^۱ - Gastrosomatic index

^۲ - Numerical method

(معادله فوق دارای توزیع X^2 با درجه آزادی (K-1) می باشد).

۸-۱-۲- همآوری^۱

برای تعیین همآوری، ماهیان بالغ (مراحل جنسی ۳، ۴ و ۵) از طولهای مختلف انتخاب گردید. پس از ثبت وزن کل ماهی و وزن تخمدان، ۳ گرم نمونه از تخمدان حاوی تخمک در محلول گیلسون تثبیت گردید (Bangenal, 1978). این محلول باعث سخت شدن تخمکها و تجزیه چربیهای بافت تخمدان می گردد. بعد از گذشت ۳ الی ۴ هفته روزانه به مدت ۲-۵ دقیقه به طور ملایم تخمکهای موجود در محلول را تکان داده تا تخمکها از بافت تخمدان جدا گردد. ۱ الی ۲ ماه بعد نمونه ها بر روی الک با چشمه ۰/۵ شستشو داده شدند و بمدت ۷۲ ساعت در محیط آزمایشگاه قرار گرفتند تا تخمکها خشک شوند. سپس از هر نمونه، سه زیر نمونه تهیه و شمارش گردید (Biswas, 1993). در هر زیر نمونه به تعداد ۱۰۰ عدد تخمک به طور تصادفی انتخاب و قطر آن توسط چشمی مدرج اندازه گیری گردید و از معدل آن میانگین قطر تخمک در مراحل مختلف جنسی طی جدولی مشخص، ارائه گردید.

۹-۱-۲- همآوری مطلق^۲

پس از محاسبه تعداد تخمک موجود در نمونه (۳ گرمی) تعداد کل تخمک موجود در تخمدان با استفاده از معادله $F = n \cdot G$ که همآوری مطلق نامیده می شود، محاسبه گردید (Biswas, 1993).

$$F = \text{همآوری مطلق}$$

$$n = \text{تعداد تخمکهای موجود در نمونه}$$

$$G = \text{وزن تخمدان (گرم)}$$

۱۰-۱-۲- همآوری نسبی^۳

همآوری نسبی از تقسیم همآوری مطلق به ازای وزن کل بدن محاسبه می گردد و برای تعیین آن از معادله $R = F/Tw$ استفاده شد (Biswas, 1993).

$$R = \text{هم آوری نسبی}$$

¹ - Fecundety

² - Absolute fecundety

³ - Relative fecundety

$F =$ هم آوری مطلق

$Tw =$ وزن بدن به گرم

۱۱-۱-۲- تهیه بافت نرم

برای تهیه بافت نرم، از هر مرحله جنسی تخمدان، نمونه‌هایی در ماه‌های مختلف تهیه شد. این نمونه‌ها به ابعاد 0.5 Cm^3 از سه قسمت تخمدان (ابتدایی، میانی و قسمت انتهایی) انتخاب گردید تا وضعیت تخم‌ریزی این سه گونه از نظر همگن یا ناهمگن بودن تخمدان بررسی شود. سپس این نمونه‌ها در محلول بوئن به مدت ۴۸ ساعت تثبیت و پس از آن نمونه‌ها توسط درصدهای مختلف الکل اتانول آبگیری و شفاف سازی گردیدند. در مرحله بعد نمونه‌های مذکور توسط پارافین جامد قالب‌گیری و از این بلوکهای پارافینی، برشهایی به ضخامت ۵ میکرون توسط دستگاه میکروتوم نرم تهیه گردید. سپس به روش هماتوکسیلین و ائوزین عمل پارافین زدایی و رنگ آمیزی صورت پذیرفت (Medina, et al. 1996). در انتها برشهای تهیه شده توسط میکروسکوپ نوری مورد بررسی قرار گرفتند.

۲-۲- اطلاعات زیست‌سنجی

جمع آوری این اطلاعات شامل طول چنگالی یا طول کل (برحسب گونه)، دور برانش (سانتیمتر)، وزن کل (کیلوگرم) و نحوه گیر کردن (سرگیر، برانش گیر و کمر گیر) گروههای مختلف طولی در چشمه‌تورهای مختلف به تفکیک ماه بود. این اطلاعات به تناسب موجود جهت بدست آوردن رابطه طول - وزن، رابطه دور برانش با طول چنگالی یا طول کل (برحسب گونه) و محاسبه پارامترهای پویایی جمعیت با استفاده از مدل‌های طولی مد نظر قرار گرفت. در ابتدا تعداد ۵۰۰ قطعه ماهی برای هر گونه در هر ماه جهت نمونه برداری در نظر گرفته شده بود که این تعداد با توجه به وضعیت صید دچار تغییراتی می‌گشت.

۱-۲-۲- رابطه طول - وزن

جهت بدست آوردن رابطه طول - وزن از رابطه‌نمایی زیر استفاده شد.

$$W = a L^b \quad (\text{Biswas, 1993})$$

$W =$ وزن کل (کیلوگرم)

$L =$ طول چنگالی یا طول کل (سانتیمتر - بر حسب گونه)

$a =$ ضریب شکست منحنی (فاصله از مبدا)

$b =$ شیب منحنی

۲-۲-۲- تعیین چشمه استاندارد

اطلاعات طول چنگالی و طول کل در کلاسهای طولی ۱ سانتیمتری طبقه بندی و در هر کلاس طولی نیز محدوده دور برانش آن مشخص گردید. بدین ترتیب با استفاده از این اطلاعات و طول در بلوغ جنسی (Lm50%) اندازه چشمه استاندارد از رابطه ذیل برای سه گونه ذکر شده بطور جداگانه محاسبه گردید.

$$a = k * L \quad (\text{Shin, 1988})$$

$a =$ اندازه هر یک از ابعاد چشمه

$k =$ ضریب ماهی (برای هر ماهی متفاوت می باشد)

$L =$ طول چنگالی یا طول کل (سانتیمتر - بر حسب گونه)

۲-۲-۳- پارامترهای رشد و مرگ و میر

با استفاده از اطلاعات فراوانی طولی پارامترهای رشد k و L_{∞} از روش Ford - walford plot و میزان t_0 از طریق

$$\text{معادله } t_0 = t_1 + 1 / k * L_n (1 - L_t / L) \text{ محاسبه شد (King, 1995).}$$

با استفاده از این پارامترها معادله رشد وون بر تالانفی ارائه گردید (Sppeare & venema, 1992). مرگ و میر کل (Z)

از روش Powell - Wetheral plot و مرگ و میر طبیعی (M) از روش فرمول تجربی پائولی (۱۹۸۰) با استفاده از

پارامترهای L ، k ، T (میانگین درجه حرارت سالیانه) از طریق معادله ذیل محاسبه شد

(Sppeare & Venema, 1992).

$$\text{Log}_{10} M = -0/0066 - 0/279 \text{ Log}_{10} L_{\infty} + 0/6543 \text{ Log}_{10} k + 0/4634 \text{ Log}_{10} T$$

در معادله فوق میانگین درجه حرارت سالانه ۲۶ / ۵ سانتیگراد در نظر گرفته شد.

مرگ و میر صیادی نیز از رابطه $F = Z - M$ محاسبه گردید. ضریب بهره برداری از طریق معادله $E = F / Z$ محاسبه

شد (Sppeare & Venema, 1992).

۳-۲- اطلاعات صید

برای بررسی ترکیب صید گونه‌ها به تفکیک چشمه تورها، فرمی تهیه گردید که در آن اطلاعاتی از قبیل تاریخ صید، نام صیدگاه، اندازه چشمه تور و میزان صید به تفکیک گونه و تعداد طاقه تور ثبت گردید. برای بررسی وضعیت صید و تلاش صیادی ماهی شوریده، حلواسیاه و سنگسر کاکان از آمار صید ارائه شده توسط اداره کل شیلات استان استفاده گردید. این اطلاعات منحصراً وابسته به شناورهای قایق زیر ۲ تن بوده است.

۱-۳-۲- ورودی اطلاعات و پردازش

ابتدا کلیه اطلاعات زیست سنجی و کالبد شکافی وارد برنامه کامپیوتری Excel2000 گردید و همراه با نرم افزار FISAT به تناسب کاربرد تجزیه و تحلیل داده‌های لازم صورت گرفت.

۳- نتایج

۳-۱- شوریده

۳-۱-۱- کالبدشکافی: تعداد ۱۰۸۹ قطعه ماهی شوریده در زمان اجرای این پروژه مورد کالبدشکافی قرار گرفت که از این تعداد ۵۸۵ قطعه ماده و ۵۰۴ قطعه نر بودند.

۳-۱-۱-۱- مراحل جنسی: از کل ماهی ماده کالبدشکافی شده، نتایج ذیل با توجه به شکل ۱ حاصل شده است.

مرحله ۱: این مرحله در مهر و آبان ماه ۸۲ و تیر تا شهریور ماه ۸۳ دیده شده است که در تیر ماه ۸۳ بیشترین فراوانی را دارا بود. این مرحله ۵ درصد فراوانی کل رسیدگی جنسی را به خود اختصاص داد.

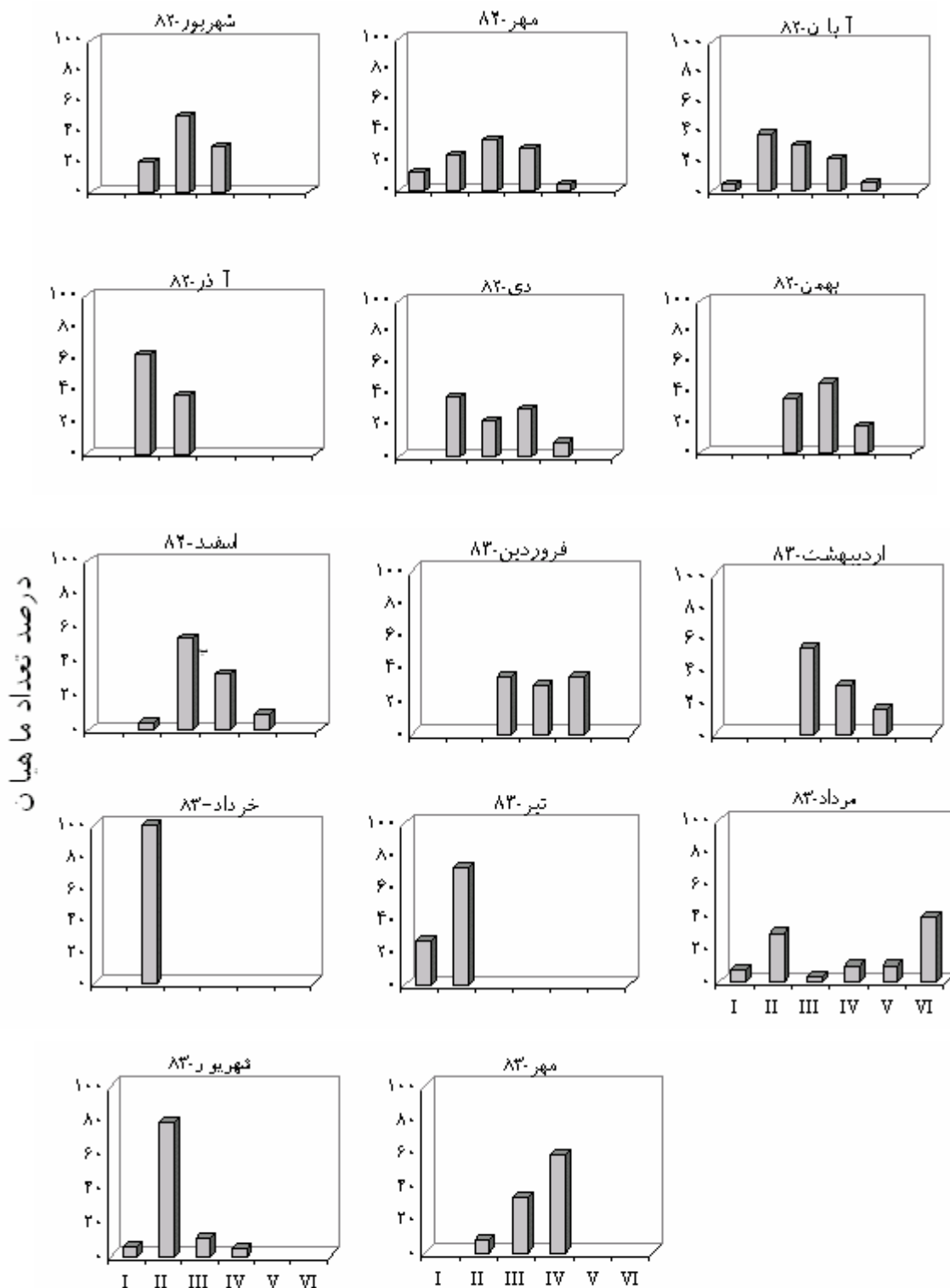
مرحله ۲: این مرحله بغیر از ماههای بهمن ۸۲ و فروردین تا اردیبهشت ماه ۸۳ در بقیه ماههای سال دیده شد و ۲۵ درصد فراوانی کل رسیدگی جنسی را در زمانهای نمونه برداری به خود اختصاص می دهد.

مرحله ۳: به جز ماههای خرداد و تیر ۸۳ در بقیه ماههای سال دیده شد و نسبت به مراحل جنسی دیگر بالاترین میزان فراوانی کل را به خود اختصاص داد (۳۲ درصد). بیشترین فراوانی این مرحله در ماههای شهریور و اسفند ۸۲ (به ترتیب ۵۰ درصد و ۵۴ درصد) و همچنین اردیبهشت ۸۳ (۵۴ درصد) بوده که در مقایسه با سایر مراحل جنسی بالاترین میزان را داشته است.

مرحله ۴: این مرحله جنسی بجز ماههای آذر ۸۲، خرداد و تیرماه ۸۳ در کلیه ماههای سال دیده شده است. از بهمن تا اردیبهشت ماه فراوانی این مرحله جنسی قابل ملاحظه می باشد. بعد از مرحله ۳ رسیدگی جنسی بیشترین فراوانی کل را به خود اختصاص داد (۲۷ درصد).

مرحله ۵: این مرحله جنسی تقریباً بغیر از ماههای آذر ۸۲، خرداد، تیر، شهریور و مهر ۸۳ در بقیه زمانها دیده شد. بالاترین میزان فراوانی این مرحله در فروردین ماه بود (۴۰ درصد) که ۹ درصد فراوانی کل مراحل جنسی را بخود اختصاص داد. این مرحله اغلب در زمانهایی دیده شده است که مراحل ۳ و ۴ نیز حضور داشته اند (به استثنای مهرماه ۸۳).

مرحله ۶: این مرحله فقط در مرداد ماه با بیش از ۴۰ درصد فراوانی نسبت به مراحل دیگر دیده شد. فراوانی کل این مرحله جنسی ۲ درصد بود که کمترین میزان را در بین مراحل مختلف جنسی بخود اختصاص داده است.

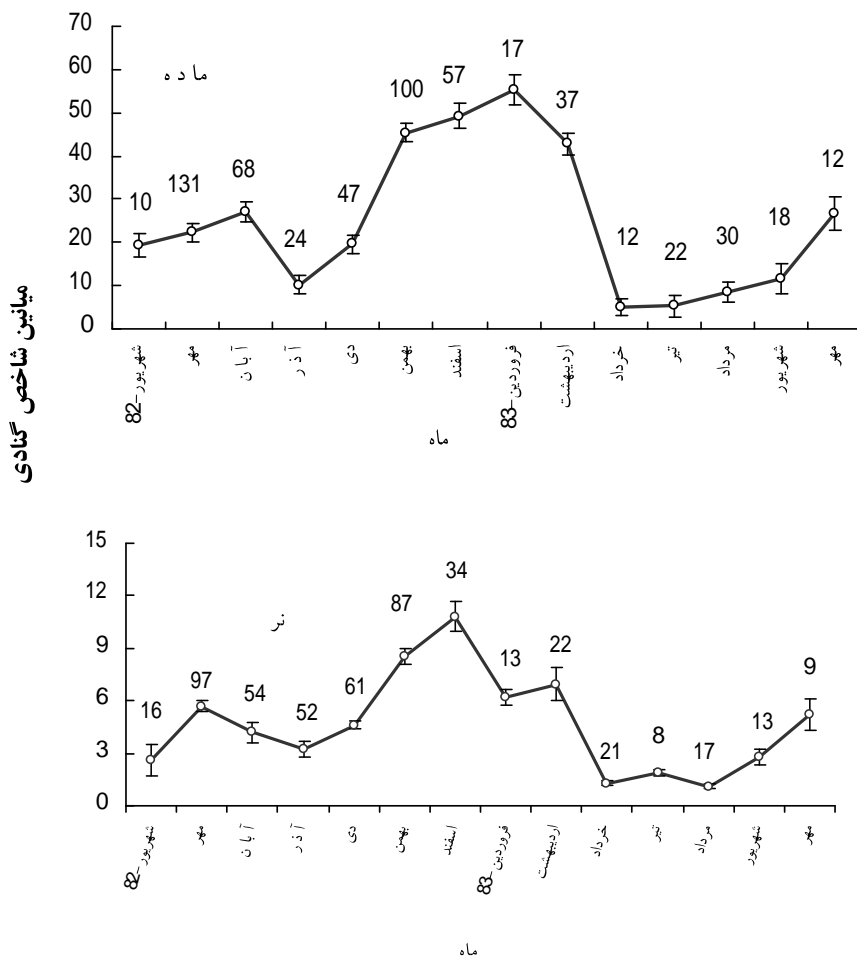


شکل ۱: درصد فراوانی مراحل جنسی ماهی شوریده به تفکیک ماه (ابهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

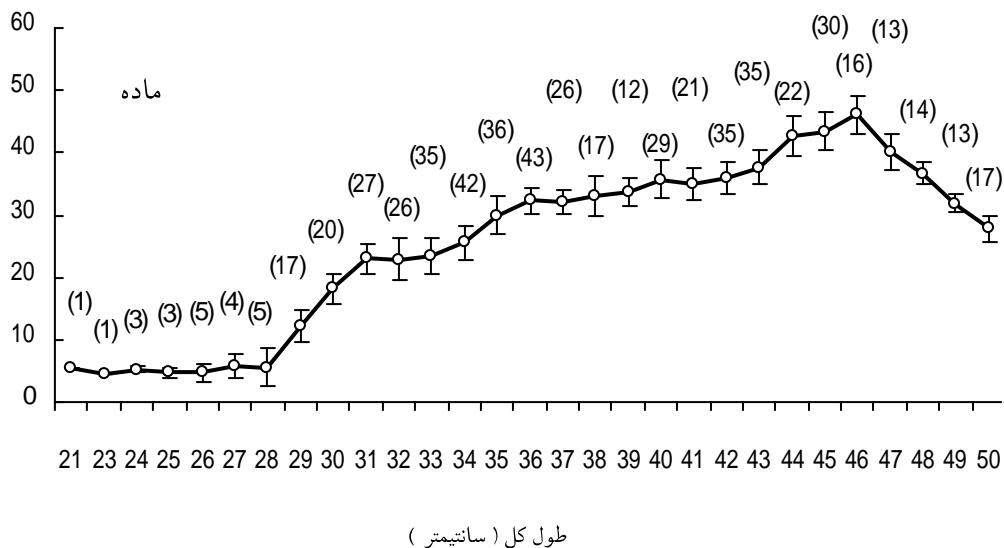
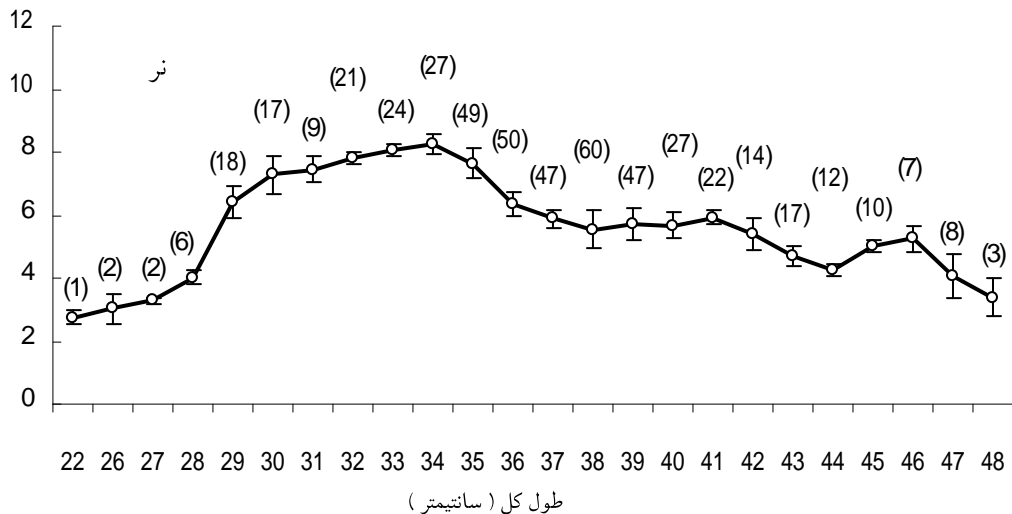
۲-۱-۱-۳- شاخص گنادی

بررسی شاخص گنادی در جنسهای نرو ماده نشان داد که حداکثر میزان آن در جنس نر زودتر از ماده می باشد. به طوری که در جنس ماده این افزایش اولین بار در آبان ماه سال ۸۲ و در جنس نریک ماه قبل یعنی مهر ۸۲ بوده است. مجددا در آذرماه ۸۲ در هر دو جنس این روند شروع به افزایش نموده که در جنس ماده حداکثر آن در فروردین ۸۳ و در جنس نر در اسفند ماه ۸۲ دیده شد. پس از این زمان میزان آن به شدت کاهش یافت و در مهرماه ۸۳ مجددا به اوج رسید (شکل ۲). بر اساس آن میزان شاخص گنادی در جنس ماده نسبت به جنس نر در تمام زمانهای نمونه برداری بیشتر بود.

شکل ۳ میزان و روند شاخص گنادی را در طولهای مختلف به تفکیک جنس نشان می دهد. حداکثر شاخص گنادی در جنس ماده مربوط به گروههای طولی ۴۴-۴۶ سانتیمتر و در جنس نر بین طولهای ۳۴-۳۰ سانتیمتر بود.



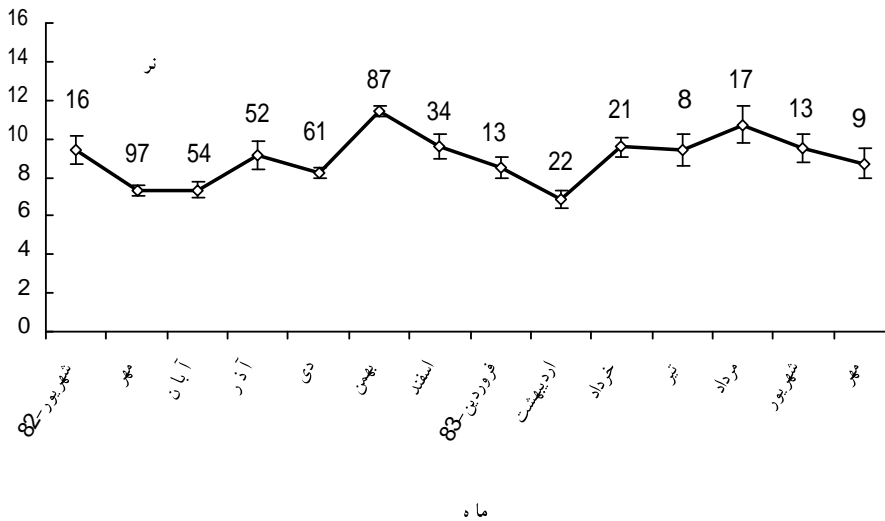
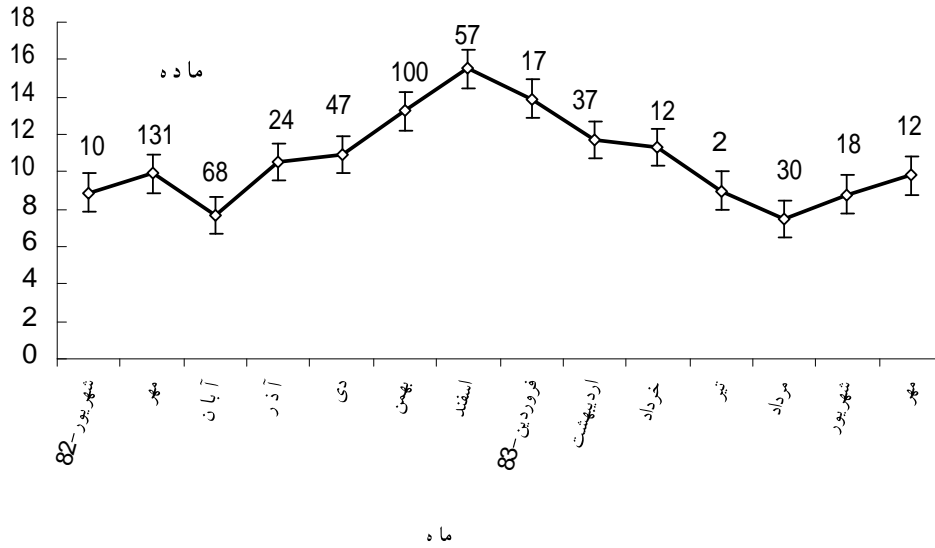
شکل ۲: روند میانگین شاخص گنادی ماهی شوریده به تفکیک جنس نرو ماده (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲) *خطوط عمودی خطای معیار و اعداد بالای آن تعداد نمونه را در هر ماه نشان می دهد.



شکل ۳: روند میانگین شاخص گنادی ماهی شوریده به تفکیک طول (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲) * خطوط عمودی خطای معیار و اعداد بالای آن تعداد نمونه‌ها را در هر ماه نشان می‌دهد

۳-۱-۱-۳- شاخص کبدی

شکل ۴ بررسی شاخص کبدی را به تفکیک جنس نشان می‌دهد. در جنس ماده میزان آن در اسفند ماه ۸۲ به حداکثر خود رسید. پس از پیدایش روند کاهشی مجدداً در شهریور ماه ۸۳ با میزان کمتری به اوج خود رسید. در جنس نر زمان اوج این شاخص در دو زمان متفاوت بهمن ۸۲ و مرداد ۸۳ با میزان کمتری یک ماه قبل از به اوج رسیدن میزان شاخص کبدی در ماده بود.

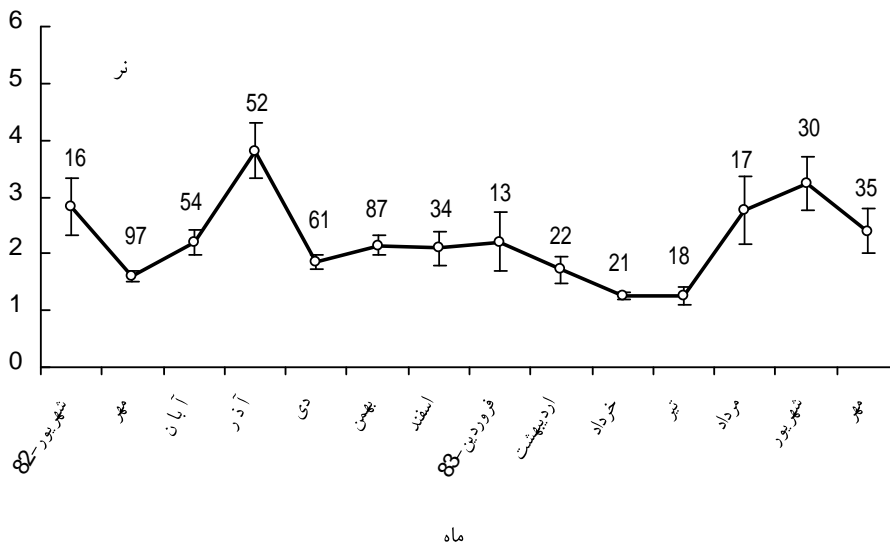
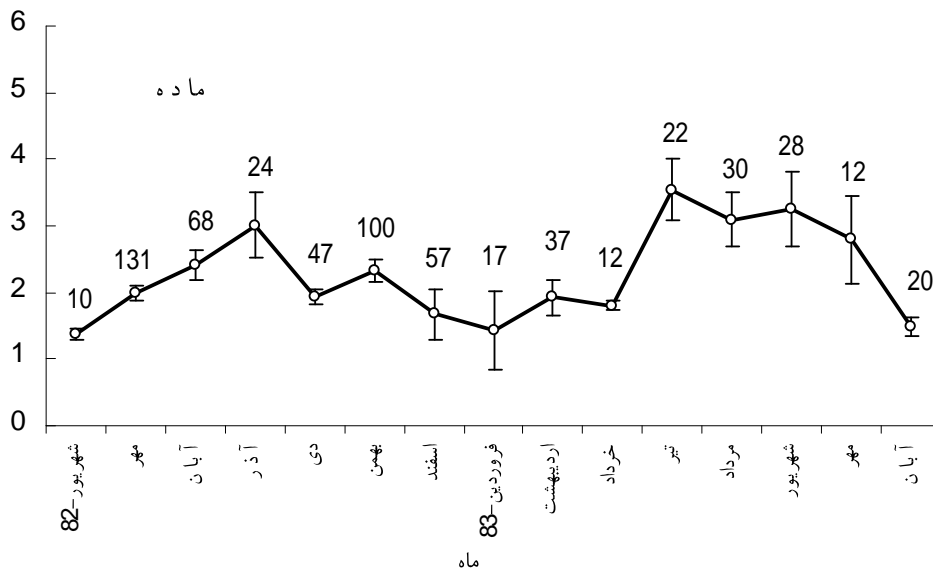


شکل ۴: روند میانگین شاخص کبدی ماهی شوریده به تفکیک جنس نر و ماده (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

* خطوط عمودی خطای معیار و اعداد بالای آن تعداد نمونه را در هر ماه نشان می دهد

۴-۱-۱-۳- شاخص معده

در جنس ماده دو پیک تغذیه مشاهده گردید (شکل ۵) که اولین آن در آذرماه سال ۸۲ بود. پس از پیدایش روند کاهشی دومین پیک آن در تیر ماه ملاحظه شد. این میزان در جنس نر در آذر ماه ۸۲ و شهریور ۸۳ بیشترین مقدار خود را دارا بوده است.

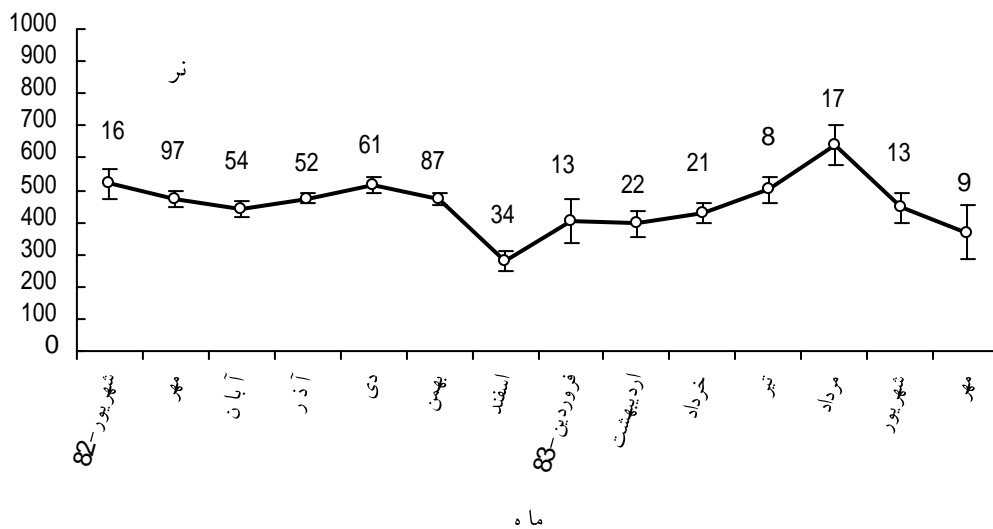
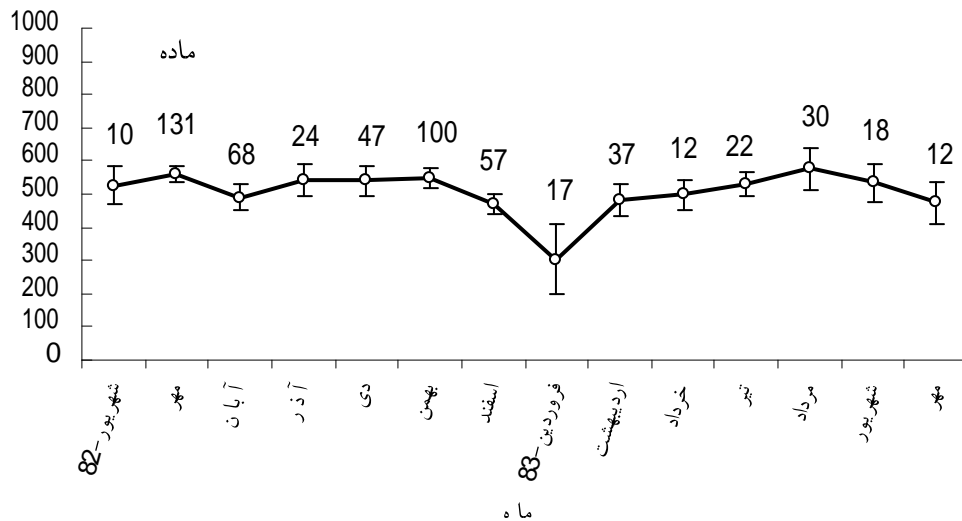


شکل ۵: روند میانگین شاخص معدی ماهی شوریده به تفکیک جنس نر و ماده (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲) * خطوط عمودی خطای معیار و اعدادی بالای آن تعداد نمونه را در هر ماه نشان می‌دهد.

۵-۱-۱-۳- ضریب چاقی

میزان این شاخص در جنس ماده پس از افزایش جزئی خود در مهر ماه ۸۲، از آن پس روند کاهشی خود را ادامه داد تا اینکه در فروردین به پائین‌ترین میزان خود رسید. سپس با حصول روند افزایشی، مجدداً در مرداد ماه حداکثر میزان خود را نشان داد. این میزان در جنس نر پس از به اوج رسیدن در دی ماه روند کاهشی خود را

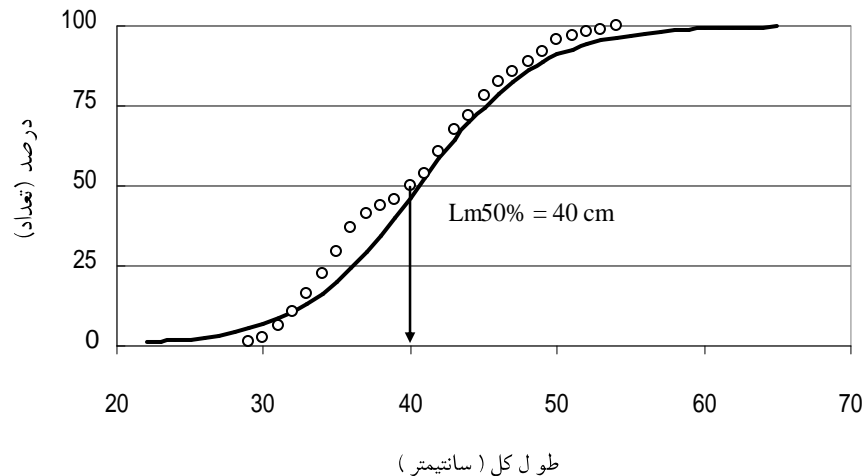
ادامه داد، تا اینکه در اسفند ماه به پائین ترین میزان خود رسید. پس از آن این میزان باروند افزایشی در مردادماه- حداکثر میزان خود را نشان داد شکل (۶).



شکل ۶: روند میانگین ضریب چاقی ماهی شوریده به تفکیک جنس نر و ماده (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲) * خطوط عمودی خطای معیار و اعدادی بالای آن تعداد نمونه را در هر ماه نشان می دهد.

۶-۱-۱-۳- میانگین اولین طول در بلوغ جنسی ماهی ماده (Lm50%)

میانگین طول در اولین بلوغ جنسی برای ماهی شوریده با استفاده از درصد فراوانی تجمعی بلوغ جنسی ماهی ماده به تفکیک گروه های طولی ۲ سانتی متری محاسبه شد. طول کوچکترین ماهی ماده بالغ (مرحله سوم جنسی) ۲۹ سانتیمتر بود که براساس آن میانگین بلوغ جنسی (Lm50%) در ماهی شوریده ۴۰ سانتیمتر محاسبه گردید شکل (۷).



شکل ۷: میانگین طول در اولین بلوغ جنسی ماهی شوریده ماده به ازای طول کل (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

۷-۱-۱-۳- نسبت جنسی

در جدول شماره ۱ نسبت جنسی نر به ماده به تفکیک ماه و کل دوره نمونه برداری محاسبه گردید که بجز آذر ۸۲ در بقیه ماههای سال و همچنین کل سال اختلاف معنی داری بین کای محاسباتی و کای جدول وجود نداشت این بدین معناست که از یک نسبت جنسی برابر ۱:۱ برخوردار بودند. ($df = 1, \alpha = 0.05, X^2 = 3.01$)

۸-۱-۱-۳- رابطه طول کل - وزن

بر اساس اطلاعات طول کل و وزن بدست آمده، رابطه نمایی طول - وزن به تفکیک جنس نر و ماده با استفاده از معادله توانی (power) محاسبه شد. مقدار a برای جنس نر و ماده به ترتیب 0.000006 و 0.000008 و شیب منحنی نیز برای آنها به ترتیب جنس $3/0184$ و $3/0649$ بدست آمد. این ضرایب برای اطلاعات ادغام شده $0/0085$ و $3/0435$ به ترتیب برای a و b حاصل گشت که ضریب تعیین آن $(R^2) 0/98$ محاسبه گردید (شکل ۸). بر اساس این نمودار سرعت افزایش وزن نسبت به طول در جنس ماده نسبت به نر زیادتر بوده است.

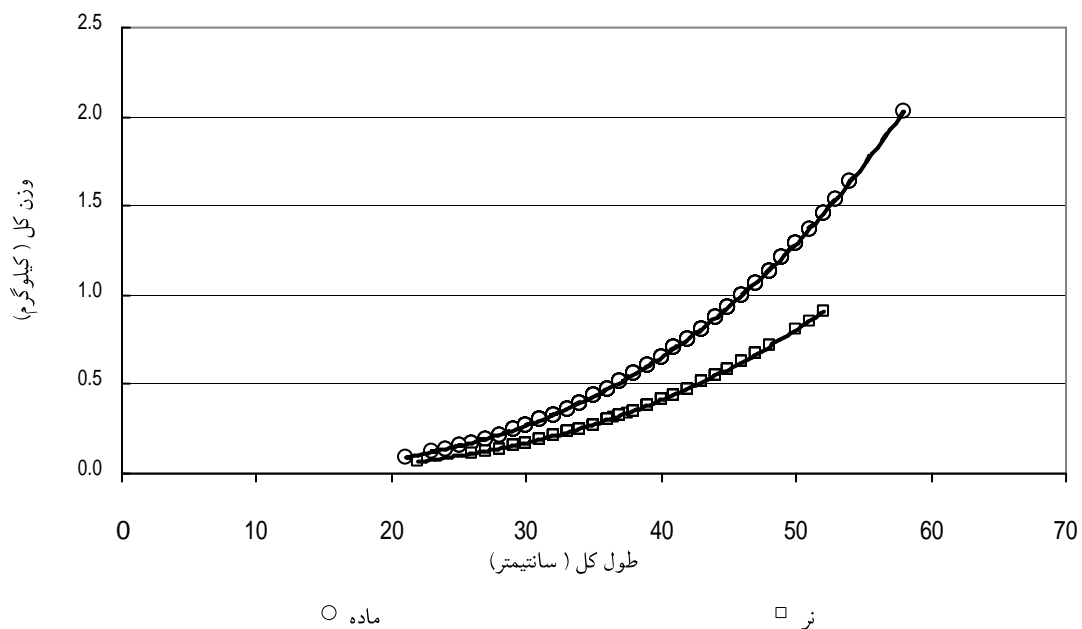
۹-۱-۱-۳- رابطه طول کل - دور برانش و تعیین چشمه استاندارد

رابطه طول کل - دور برانش (سانتیمتر) در شکل ۹ نشان داده شد. این رابطه بر اساس معادله خطی $Y = bx + a$ به صورت $Y = 0/4927 X + 0/4207$ محاسبه گردید و ضریب تعیین آن $R^2 = 0/93$ حاصل گشت. با احتساب صید ماهیان از طول ۴۰ سانتیمتر و بعد از آن میزان K برای ماهی شوریده با استفاده از اطلاعات دور برانش و طول کل

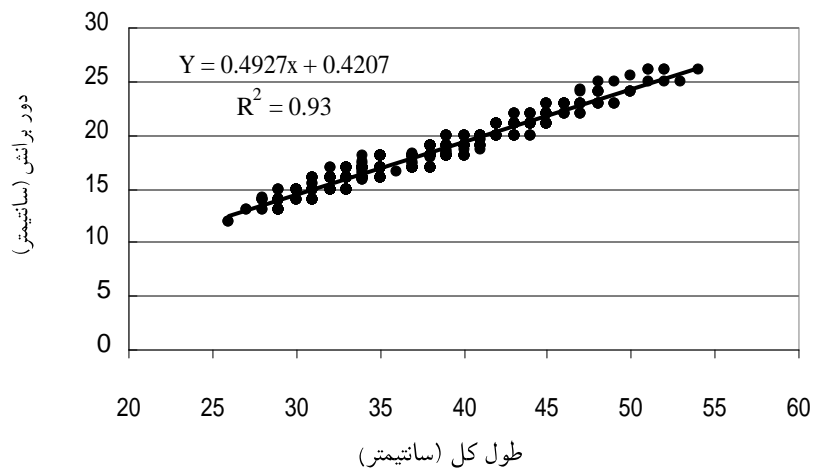
۰/۱۲۵ محاسبه گردید. بر اساس رابطه $a=k*L$ چشمه استاندارد برای این گونه $a = 100 \text{ mm}$ (فاصله گره تا گره مقابل) بدست آمد.

جدول ۱: نسبت جنسی ماهی شوریده در آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲

کای جدول	کای محاسباتی	تعداد موردانتظار	نسبت نر به ماده	تعداد ماده	تعداد نر	ماه
۳/۸۴	۰/۲۷	۱۵	۰/۷۶:۱	۱۷	۱۳	۱
۳/۸۴	۱/۹۱	۲۹/۵	۰/۵۹:۱	۳۷	۲۲	۲
۳/۸۴	۱/۲۳	۱۶/۵	۱/۲۵:۱	۱۲	۲۱	۳
۳/۸۴	۳/۲۷	۱۵	۰/۳۷:۱	۲۲	۸	۴
۳/۸۴	۱/۸	۲۳/۵	۰/۵۷:۱	۳۰	۱۷	۵
۳/۸۴	۰/۰۱	۲۸/۵	۱/۰۳:۱	۲۸	۲۹	۶
۳/۸۴	۲/۷۵	۱۲۴/۵	۰/۷۴:۱	۱۴۳	۱۰۶	۷
۳/۸۴	۰/۸	۶۱	۰/۷۹:۱	۶۸	۵۴	۸
۳/۸۴	۵/۱۶	۳۸	۲/۱۶:۱	۲۴	۵۲	۹
۳/۸۴	۰/۱۶	۵۸	۱/۳:۱	۴۷	۶۱	۱۰
۳/۸۴	۰/۴۵	۹۳/۵	۰/۷۸:۱	۱۰۰	۸۷	۱۱
۳/۸۴	۲/۹۱	۴۵/۵	۰/۶:۱	۵۷	۳۴	۱۲
۳/۸۴	۳/۰۱	۵۴۴/۵	۰/۸۶:۱	۵۸۵	۵۰۴	کل



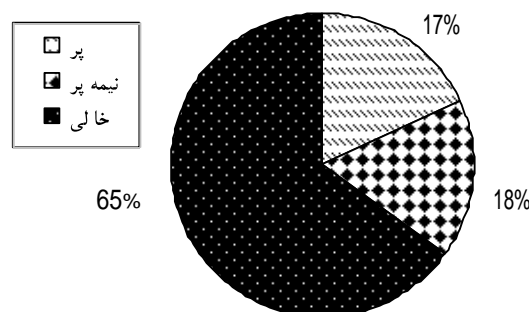
شکل ۸: رابطه نمایی طول کل - وزن ماهی شوریده (آبهای استان سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



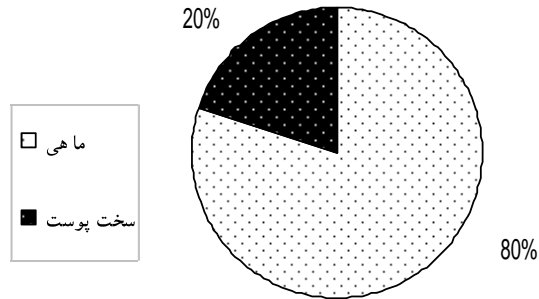
شکل ۹: رابطه خطی طول کل - دور برانش ماهی شوریده نر و ماده (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

۱۰-۱-۱-۳- تغذیه

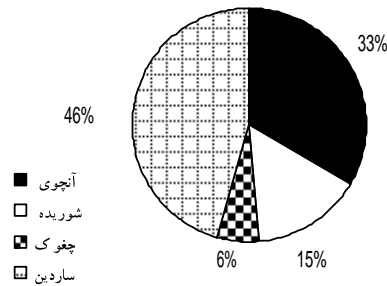
نتایج مربوط به وضعیت معده از نظر حجم مواد غذایی (خالی، نیمه پر و پر) و فراوانی آن نشان داد که معده خالی بیشترین فراوانی را (۶۵ درصد) نسبت به معده های نیمه پر (۱۸ درصد) و پر (۱۷ درصد) دارا می باشد (شکل ۱۰). در بین گروههای غذایی، گروه ماهیان (۸۰ درصد) و گروه سخت پوستان (۲۰ درصد) محتویات معده را تشکیل داد شکل (۱۱). گروه سخت پوستان شامل اسکوئلا (۱۴ درصد)، میگو (۴ درصد) و خرچنگ (۲ درصد) بود. از میان ماهیان، ماهی نیمه هضم شده و کما ملا هضم شده ۱۴ درصد محتویات معده را تشکیل داده بود. براساس نتایج بدست آمده از بین ماهیان شناسایی شده فراوانی ساردین ۴۶ درصد، آنچوی ۳۳ درصد، شوریده ۱۵ درصد و چغوک ۶ درصد بوده است (شکل ۱۲).



شکل ۱۰: درصد وضعیت معده ماهی شوریده از نظر حجم مواد غذا یی (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



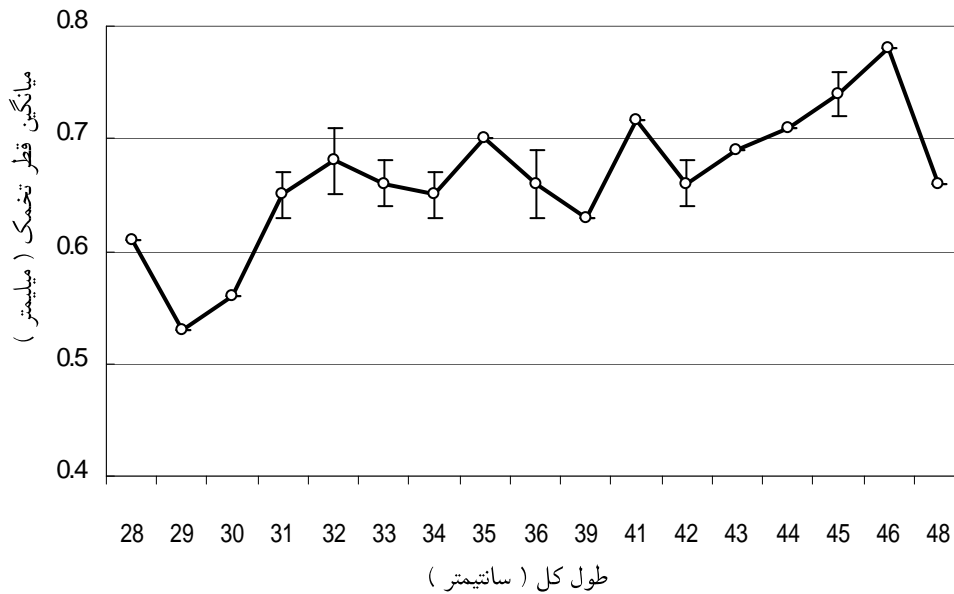
شکل ۱۱: درصد گروههای غذایی مشاهده شده در معده ماهی شوریده (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



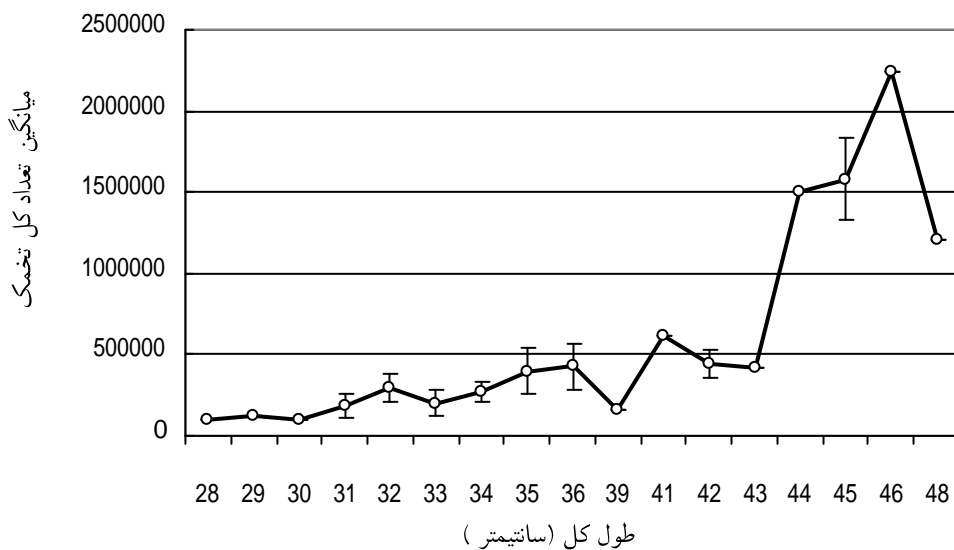
شکل ۱۲: درصد فراوانی انواع ماهیان مشاهده شده در معده ماهی شوریده (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

۱۱-۱-۱-۳- همآوری

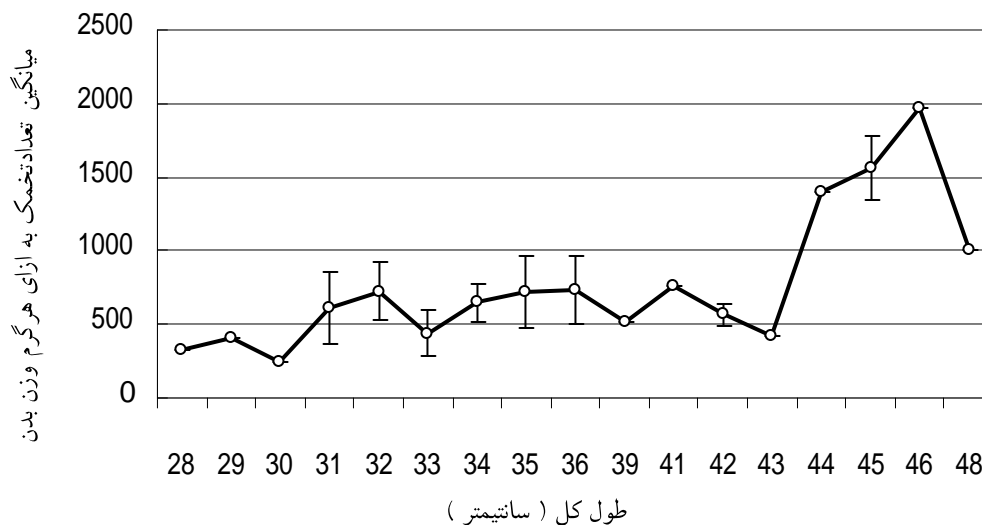
همآوری مطلق، نسبی و میانگین قطر تخمک در ماهی شوریده به تفکیک طول محاسبه گردید. با توجه به زمان تخمیزی و طول اولین بلوغ جنسی، از گروههای طولی ۲۸-۴۸ سانتیمتر نمونه برداری صورت پذیرفت. براساس شکل ۱۳ میانگین قطر تخمک با افزایش طول در حال افزایش می باشد به طوریکه حداکثر میزان آن در بین طولهای ۴۴-۴۶ سانتیمتر مشاهده گردید. میزان همآوری مطلق و نسبی نیز با افزایش طول خصوصا در طولهای ۴۳-۴۶ سانتیمتر افزایش چشمگیری نشان داد (شکلهای ۱۵ و ۱۴). در ماهی شوریده میزان میانگین همآوری مطلق 85357 ± 451163 عدد تخمک بدست آمد. در همآوری نسبی به ازای هر گرم وزن بدن 66 ± 650 عدد تخمک محاسبه شد. میزان قطر تخمک با عبور از یک مرحله جنسی به مرحله بعد، افزایش یافت به طوریکه میزان آن از $0/61$ میلیمتر در مرحله ۳ جنسی به $0/77$ میلیمتر در مرحله ۵ جنسی افزایش یافت (جدول ۲).



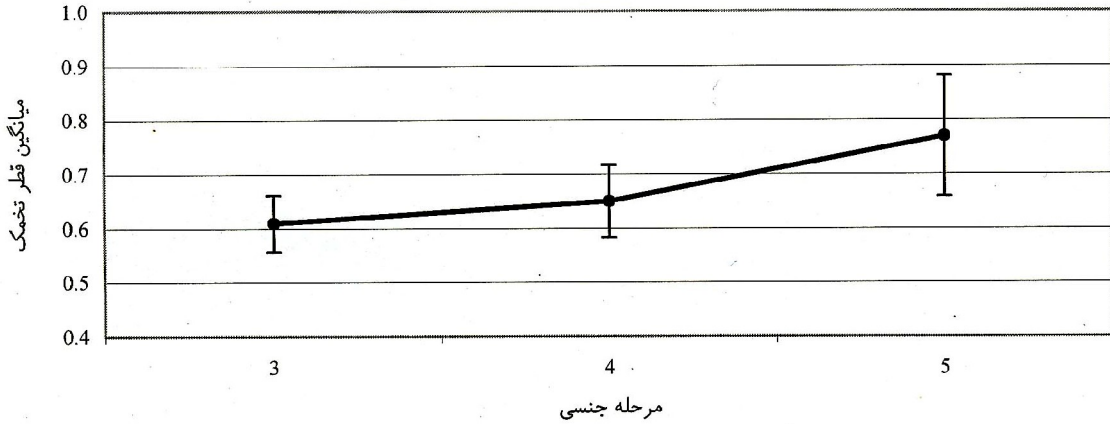
شکل ۱۳: روند تغییرات میانگین قطر تخمک بر حسب کلاس طولی در ماهی شوریده (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



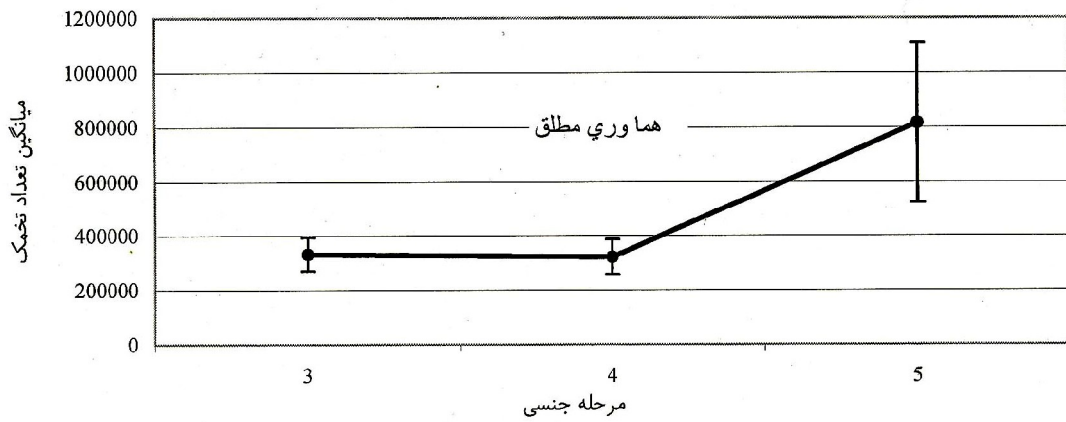
شکل ۱۴: روند تغییرات میانگین تعداد کل تخمکها بر حسب کلاس طولی در ماهی شوریده (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



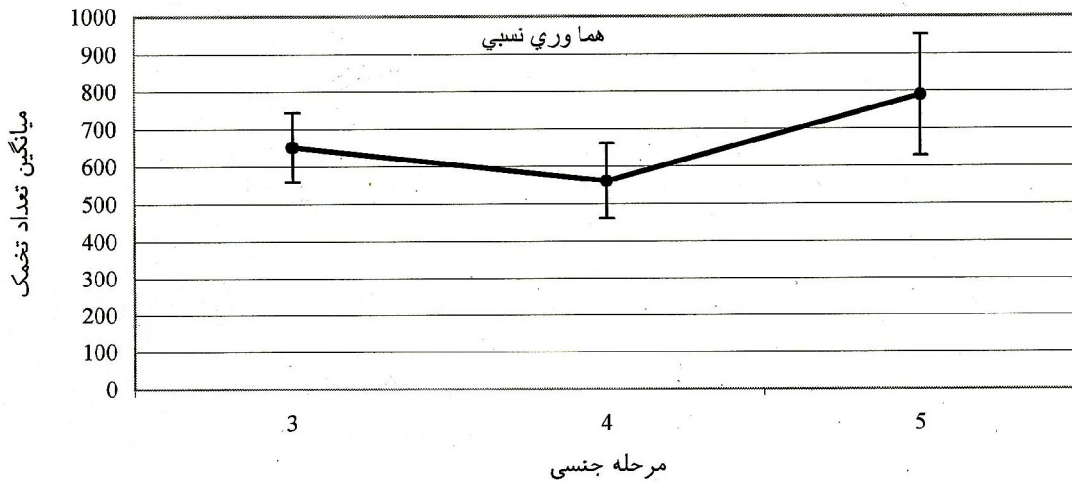
شکل ۱۵: روند تغییرات میانگین تعداد تخمک به ازای هر گرم وزن بدن بر حسب کلاس طولی در ماهی شوریده (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



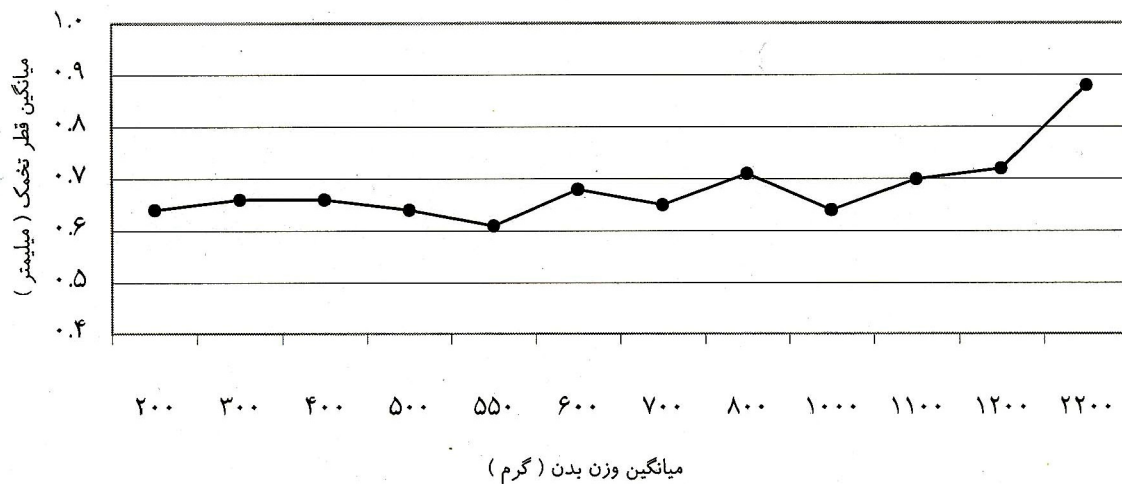
شکل (۱۶): میانگین قطر تخمک بر حسب مراحل جنسی در ماهی شوریده (آبهای سیستان و بلوچستان ۸۲-۱۳۸۳)



شکل (۱۷): میانگین تعداد تخمک در همآوری مطلق بر حسب مراحل جنسی در ماهی شوریده (آبهای سیستان و بلوچستان ۸۲-۱۳۸۳)



شکل (۱۸): میانگین تعداد تخمک در همآوری نسبی بر حسب مراحل جنسی در ماهی شوریده (آبهای سیستان و بلوچستان ۸۲-۱۳۸۳)



شکل (۱۹): روند تغییرات میانگین قطر تخمک بر حسب میانگین وزنی در ماهی شوریده (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۲ - ۱۳۸۳)

جدول ۲: میانگین قطر تخمک بر حسب مراحل جنسی در ماهی شوریده (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

مرحله جنسی	دامنه تغییرات قطر تخمک (میلیمتر)	میانگین قطر تخمک (میلیمتر)
۳	۰/۵۲ - ۰/۶۶	۰/۶۱
۴	۰/۷۴ - ۰/۵۴	۰/۶۵
۵	۰/۸۸ - ۰/۶۸	۰/۷۷

۳-۱-۲- زیست سنجی

بر اساس اطلاعات جمع آوری شده از صیدگاههای نمونه تعداد ۸۸۴۰ قطعه ماهی شوریده مورد زیست سنجی قرار گرفت که کوچکترین و بزرگترین طول زیست سنجی شده به ترتیب ۱۲ و ۵۶ سانتیمتر بود و نتایج این زیست سنجی به شرح ذیل ارائه می گردد:

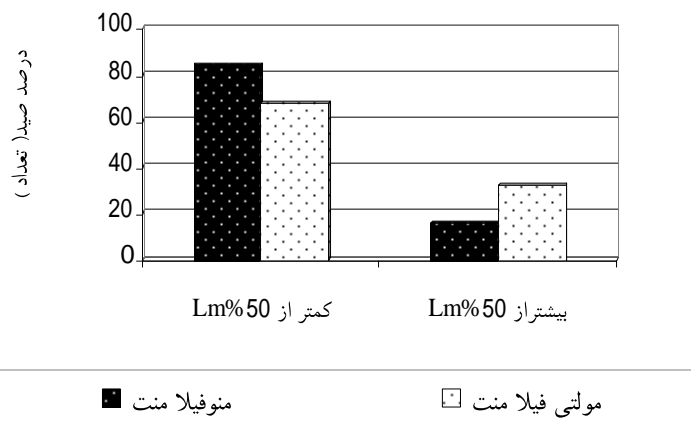
۳-۱-۲-۱- فراوانی طولی به تفکیک زمان و منطقه

شکل ۲۰ گستره فراوانی طولی ماهی شوریده را به تفکیک ماه طی سالهای ۸۳-۱۳۸۲ نشان می دهد. حضور طولهای کمتر از ۳۰ سانتیمتر از شهر یور تا آبان ماه از مشخصات بارز این زمانها می باشد. بر اساس اطلاعات فراوانی طولی از میان چهار منطقه مورد بررسی در شکل ۲۱ طی سالهای ۸۳-۱۳۸۲ بیشترین میزان میانگین طولی در منطقه بریس به میزان ۳۷/۳ سانتیمتر و کمترین آن به میزان ۳۱/۹ سانتیمتر در منطقه گواتر مشاهده گردید. در منطقه اخیر ماهیان با طول کوچکتر از ۳۰ سانتیمتر ۴۹ درصد از کل ماهیان صید شده را بخود اختصاص داده بود.

۱۵۱ شکل ۲۰: گستره طولی ماهی شوریده به تفکیک زمان (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

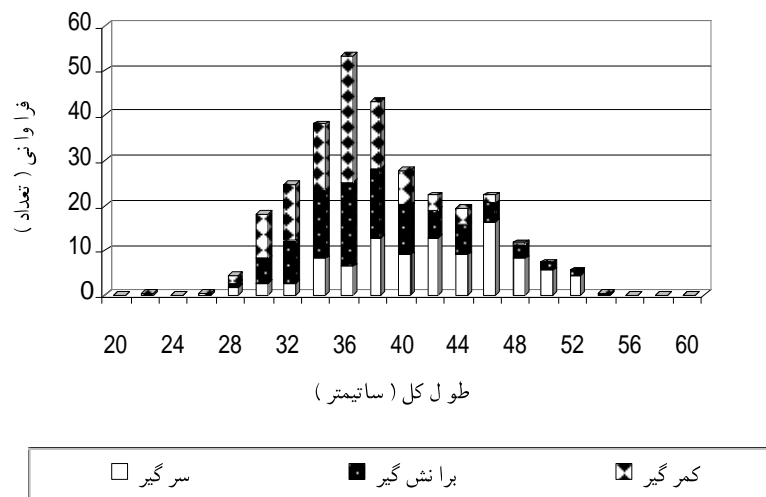
۲-۲-۱-۳- ترکیب صید به تفکیک چشمه تور

مطابق شکل ۲۲ تقریباً ۸۴ درصد صید چشمه تورهای منوفیلامنت و ۶۸ درصد صید چشمه تورهای مولتی فیلامنت در طولهای کمتر از ۴۰ سانتیمتر (اولین طول بلوغ جنسی) صورت گرفت. از میان ماهیان صید شده بوسیله چشمه تورهای منوفیلامنت، طولهای کمتر از ۴۰ سانتیمتر به طور عمده به صورت کمرگیر و طولهای بالاتر از ۴۰ سانتیمتر به صورت سرگیر صید شده است (شکل ۲۳).



شکل ۲۲: درصد صید گروههای طولی براساس به کارگیری نوع تور و میانگین بلوغ جنسی در ماهی شوریده

(آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



شکل ۲۳: وضعیت برخورد گستره طولی ماهی شوریده در چشمه تورهای منوفیلامنت (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

شکل ۲۴ گستره فراوانی طولی ماهی شوریده را در چشمه تورهای مختلف نشان می‌دهد. چشمه تورهای مورد استفاده در صید ماهی شوریده از تنوع بالایی برخوردار بوده ولی صید عمده این گونه توسط چشمه تورهایی با اندازه های ۵۷، ۶۴، ۸۳ و ۸۹ میلیمتر صورت پذیرفت. بررسی گروههای طولی صید شده در چشمه تورهای فوق نشان داد که به ترتیب اندازه چشمه تور ۹۸ درصد، ۸۶ درصد، ۸۰ درصد و ۶۹ درصد صید ماهی شوریده در طولهایی کمتر از ۴۰ سانتیمتر قرار دارد.

بررسی صید چشمه تور ۱۴۶ میلیمتر (تور حلوایی) نشان داد که ۷ درصد از صید کل ماهی شوریده به این چشمه تور اختصاص دارد. بر همین اساس ۷۵ درصد از صید کل (از ۷ درصد) ماهی شوریده در طولهایی کمتر از ۵۰٪ Lm بوده است.

شکل ۲۴: گستره طولی ماهی شوریده به تفکیک چشمه تور (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

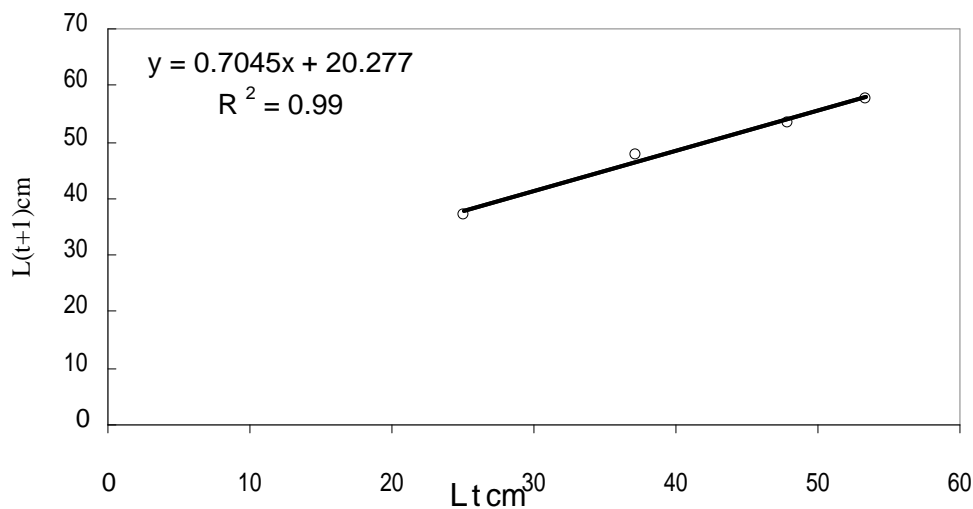
۱۵۱ شکل ۲۴: گستره طولی ماهی شوریده به تفکیک چشمه تور (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

۳-۱-۲-۳- فاکتورهای پویایی جمعیت

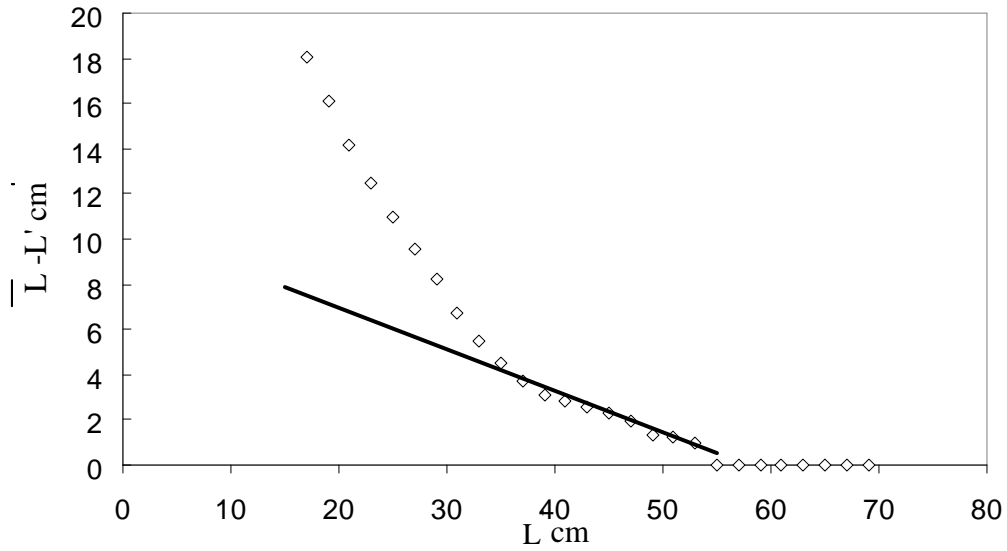
فاکتورهای رشد و مرگ و میر برای ماهی شوریده در جدول ۳ آورده شده است. با استفاده از روش Batacharya پنج گروه سنی به ترتیب با میانگین طولی ۲۵، ۳۷/۲، ۴۷/۹، ۵۳/۴ و ۵۷/۹ سانتی متر جدا گردید (پیوست ۳). شکل ۲۵ رابطه رگرسیون خطی فوق را نشان می دهد. با استفاده از این اطلاعات مقدار L_{∞} و K به ترتیب ۶۸/۶۲ و ۰/۳۵ تعیین گردید (شکل ۲۶). با منظور کردن $L(t_1) = 25$ میزان t_0 برابر ۰/۲۶- حاصل گشت. بر اساس فاکتورهای رشد معادله رشد با استفاده از فرمول وون بر تالانفی بدست آمد که در شکل ۲۷ آورده شده است.

جدول ۳: پارامترهای پویایی جمعیت ماهی شوریده (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

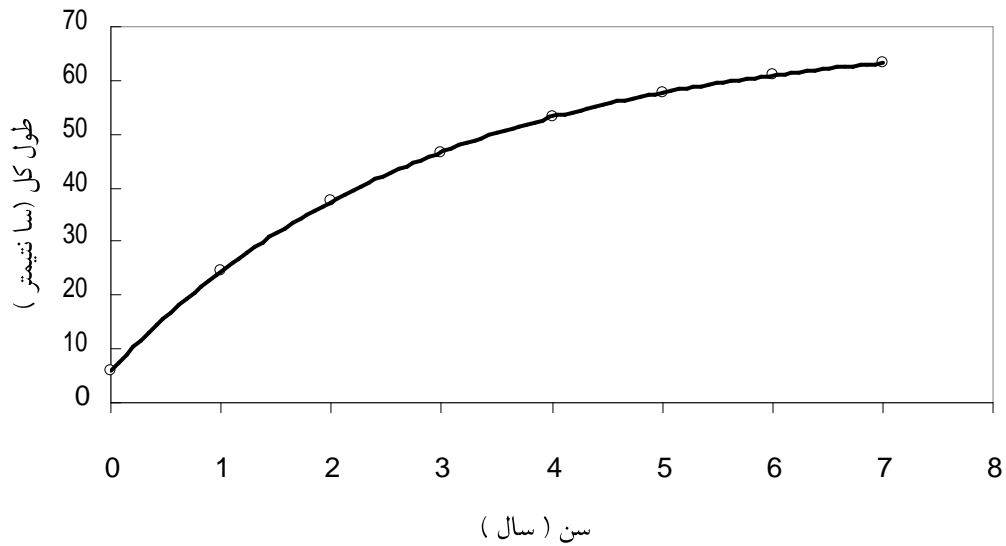
L_{∞}	K	t_0	Z	M	F	E	Φ'	t_{max}
۶۸/۶	۰/۳۵	-۰/۲۶	۱/۷۴	۰/۶۹	۱/۰۵	۰/۶	۳/۲۱	۸/۵۶



شکل ۲۵: رابطه رگرسیونی میانگین طولی گروههای مختلف سنی ماهی شوریده از طریق ford-walford plot (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



شکل ۲۶: منحنی powell - wetherall برای محاسبه ضرایب مرگ و میر ماهی شوریده (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳ - ۱۳۸۲)



شکل ۲۷: منحنی رشد وان برتالانفی ماهی شوریده (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳ - ۱۳۸۲)

۳-۲- سنگسر کاکان

۳-۲-۱- کالبدشکافی

در مدت زمان نمونه برداری تعداد ۷۵۶ قطعه ماهی سنگسر مورد کالبدشکافی قرار گرفت که از این تعداد ۳۶۴ قطعه ماهی ماده و ۳۹۲ قطعه ماهی نر بود.

۳-۲-۱-۱- مراحل جنسی

از ماهیان ماده کالبدشکافی شده در این بررسی نتایج ذیل با توجه به شکل ۲۸ حاصل گشت.

مرحله ۱: این مرحله در ماههای آذر (۲۲ درصد) و تیر (۹ درصد) مشاهده شد. مرحله یک جنسی ۱ درصد فراوانی کل رسیدگی جنسی را بخود اختصاص داد.

مرحله ۲: تقریباً در طول سال بغیر از ماههای شهریور ۸۲ و فروردین، اردیبهشت و تیر ۸۳ در بقیه ماههای سال دیده شد. ۱۱ درصد فراوانی کل رسیدگی جنسی مربوط به این مرحله بود.

مرحله ۳: این مرحله جنسی به غیر از شهریور و آذر ماه ۸۲ در بقیه ماههای نمونه برداری دیده شد. بعد از مرحله ۴ رسیدگی جنسی بیشترین فراوانی کل مربوط به این مرحله بود (۲۹ درصد). بیشترین فراوانی این مرحله در ماههای آبان (۵۰ درصد)، اردیبهشت (۴۴ درصد) و مرداد (۴۸ درصد) بود.

مرحله ۴: این مرحله بجز آذر ماه در کلیه زمانهای نمونه برداری مشاهده شد و نسبت به مراحل دیگر، بالاترین درصد فراوانی کل رسیدگی جنسی را بخود اختصاص داد (۴۰ درصد). بیشترین فراوانی این مرحله از رسیدگی جنسی در فروردین (۶۲ درصد) و تیر ماه (بیش از ۶۷ درصد) بود.

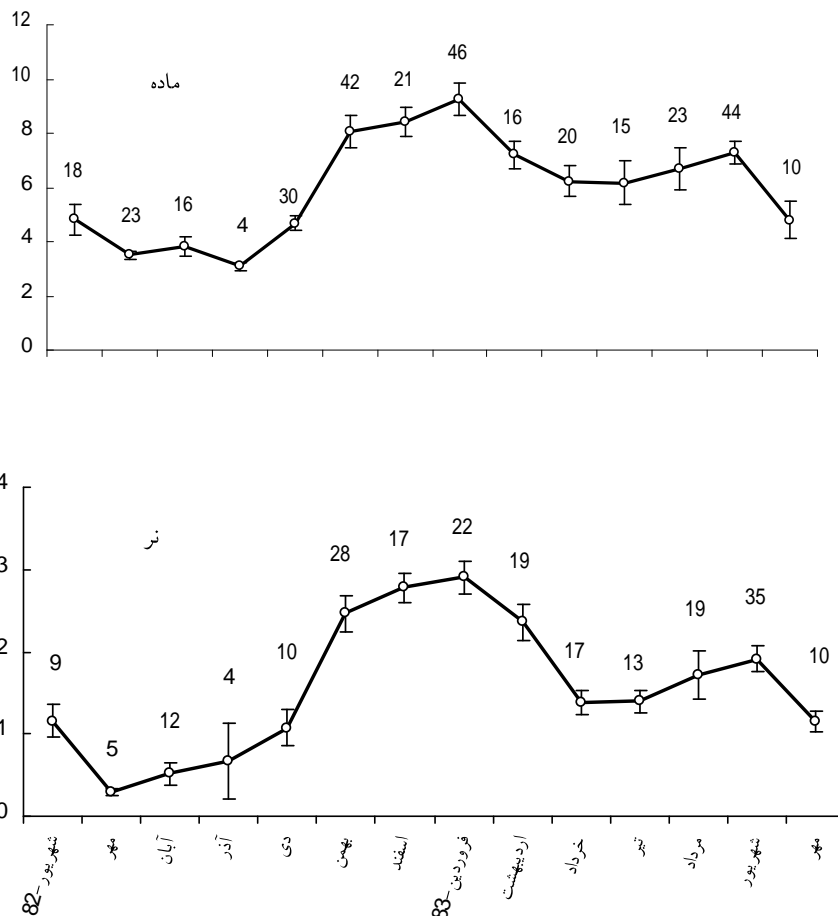
مرحله ۵: بعد از مراحل ۳ و ۴ رسیدگی جنسی بیشترین درصد فراوانی کل را در طول زمان نمونه برداری دارا بود (۱۷ درصد). این مرحله از دی ماه تا شهریور ۸۳ دیده شد. بالاترین میزان حضور این مرحله از رسیدگی جنسی در شهریور ۸۲ (۷۸ درصد) و خردادماه (۳۰ درصد) بود.

مرحله ۶: این مرحله ۲ درصد از فراوانی کل رسیدگی جنسی را بخود اختصاص داد و فقط در دی ماه دیده شد (۳۳ درصد).

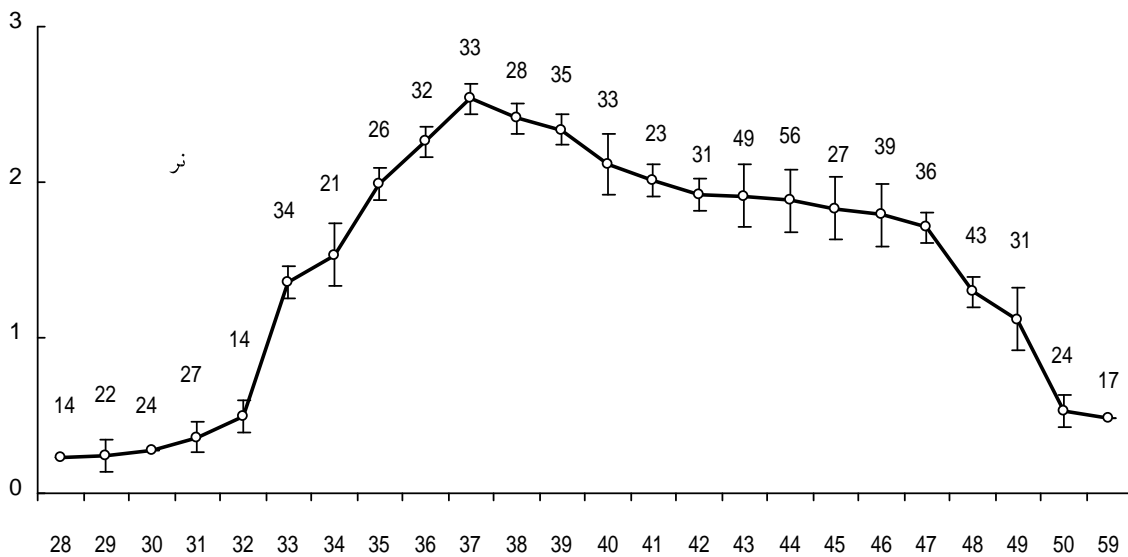
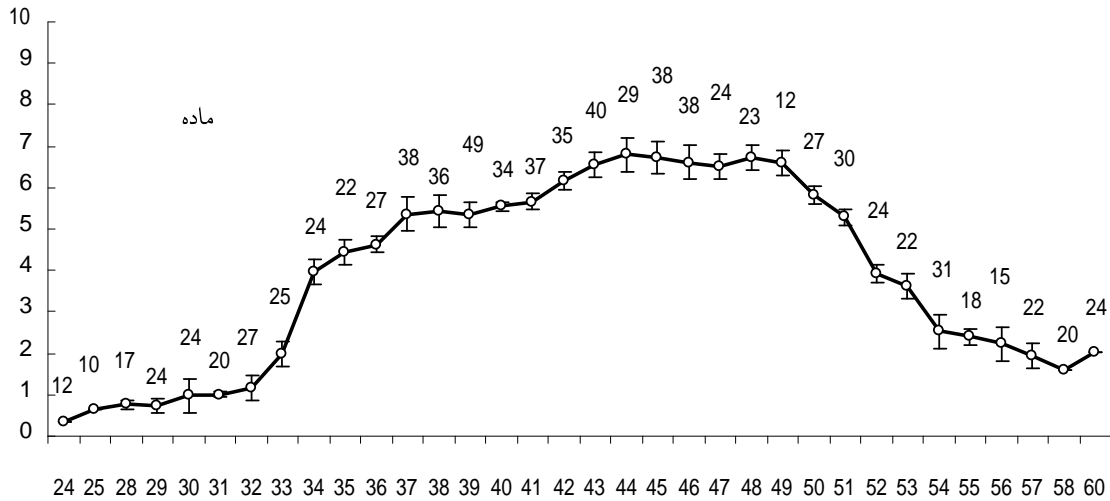
شکل ۲۸: درصد مراحل مختلف جنسی ماهی سنگسر کاکان ماده به تفکیک ماه
(آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

۲-۱-۲-۳- شاخص گنادی

بررسی شاخص گنادی به تفکیک جنس نشان داد که حداکثر این میزان در هر دو جنس در یک زمان می باشد. میزان شاخص گنادی در جنس ماده از آذر ماه و در جنس نر از مهر ماه شروع به افزایش نمود که حداکثر آن در فروردین ماه دیده شد. سپس میزان آن کاهش می یافت و مجدداً در شهریور ماه ۸۳ با میزان کمتری به اوج رسید. میزان شاخص گنادی در جنس ماده نسبت به جنس نر در تمام زمانهای نمونه برداری بیشتر بود (شکل ۲۹). بررسی میانگین شاخص گنادی به تفکیک طول، اوج این میزان را در جنس ماده در طولهای ۴۹-۳۴ و در جنس نر ۳۹-۳۶ سانتیمتر نشان داد. حداکثر میزان شاخص گنادی در جنس نر و در طولهای پائینتری نسبت به ماده دیده شد (شکل ۳۰).



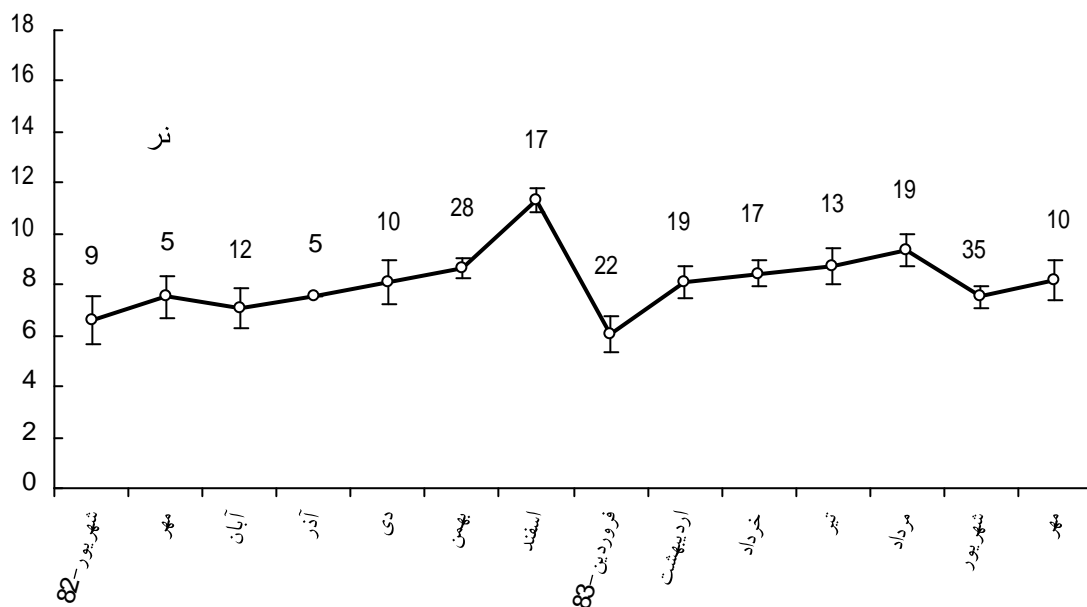
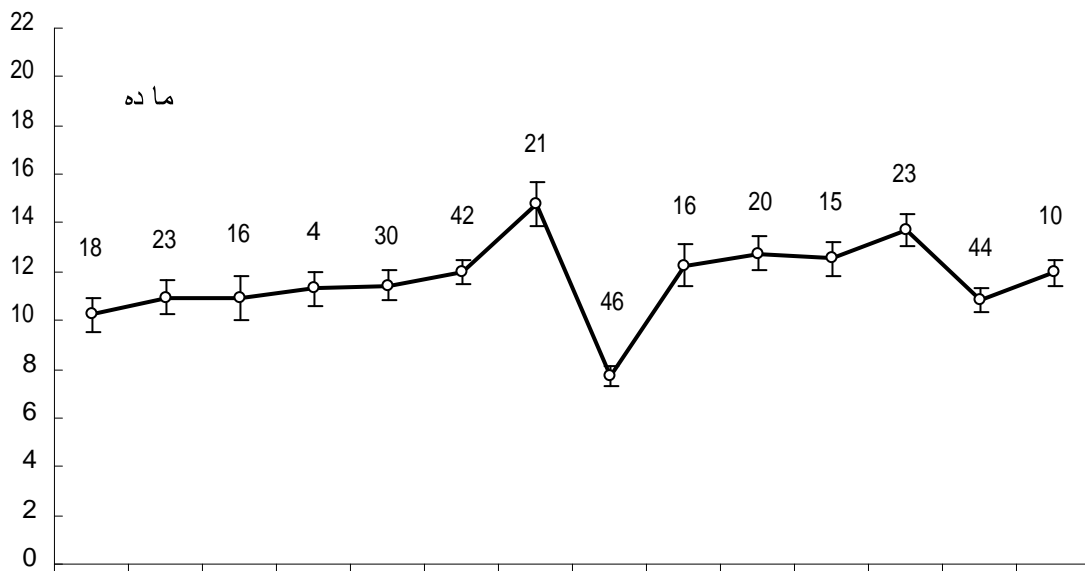
شکل ۲۹: روند میانگین شاخص گنادی ماهی سنگسر به تفکیک جنس (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲) * خطوط عمودی خطای معیار و اعداد روی آن تعداد نمونه در هر ماه را نشان می دهد



شکل ۳۰: روند میانگین شاخص گنادی ماهی سنگسر به تفکیک طول (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲) * خطوط عمودی خطای معیار و اعداد روی آن تعداد نمونه در هر ماه را نشان می‌دهد

۳-۲-۱-۳ - شاخص کبدی

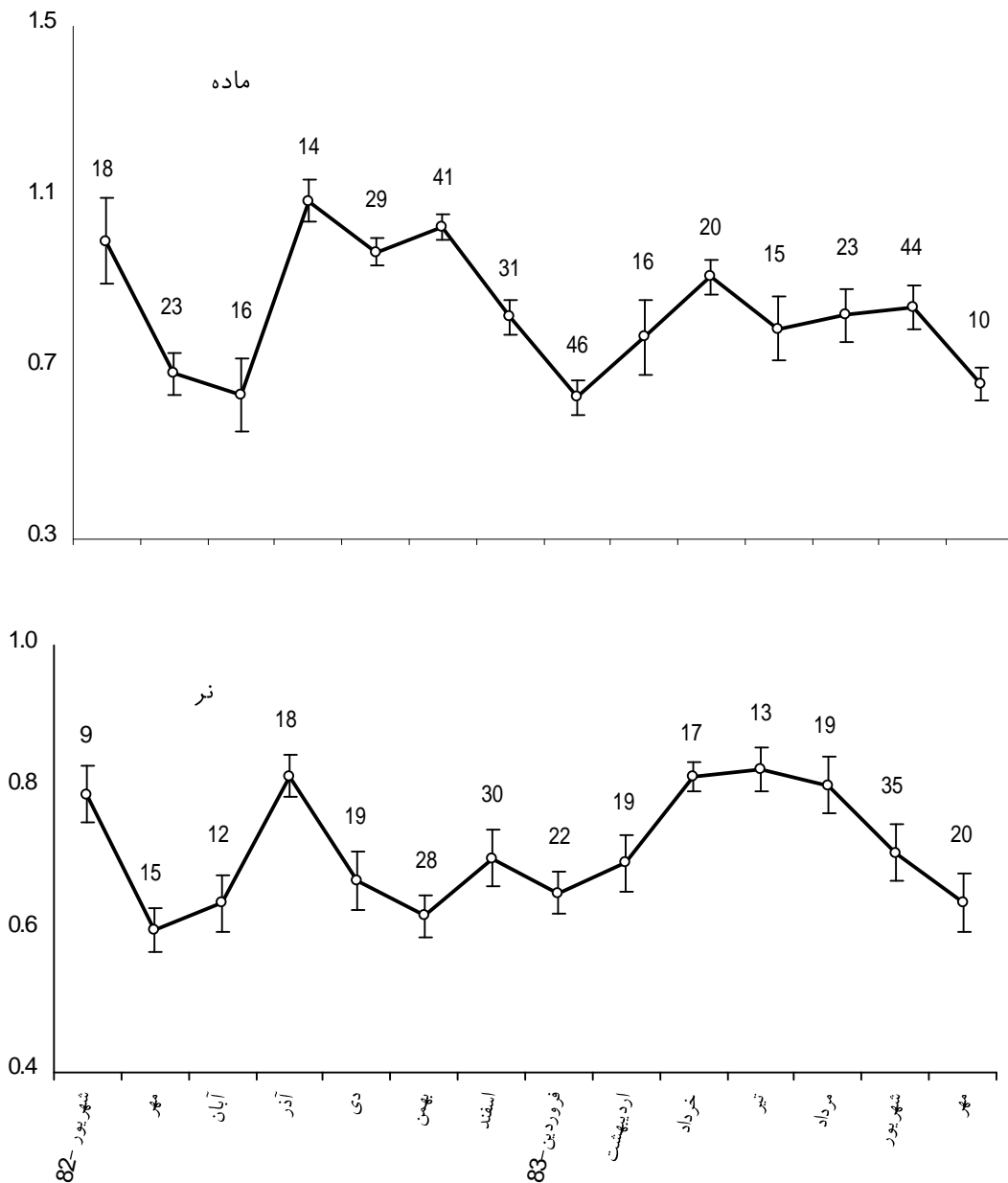
بررسی روند شاخص کبدی به تفکیک جنس نشان داد که در جنس ماده اوج این میزان در اسفند ماه بود. سپس میزان آن در فروردین ماه بشدت کاهش یافت و مجددا در مرداد ماه با میزان کمتری به اوج خود رسید و در ماه بعد از آن کاهش یافت. روند این میزان در جنس نر همانند جنس ماده بود (شکل ۳۱).



شکل ۳۱: روند میانگین شاخص کبدی ماهی سنگسر به تفکیک جنس (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲) * خطوط عمودی خطای معیار و اعداد روی آن تعداد نمونه در هر ماه را نشان می‌دهد

۴-۱-۲-۳- شاخص معده

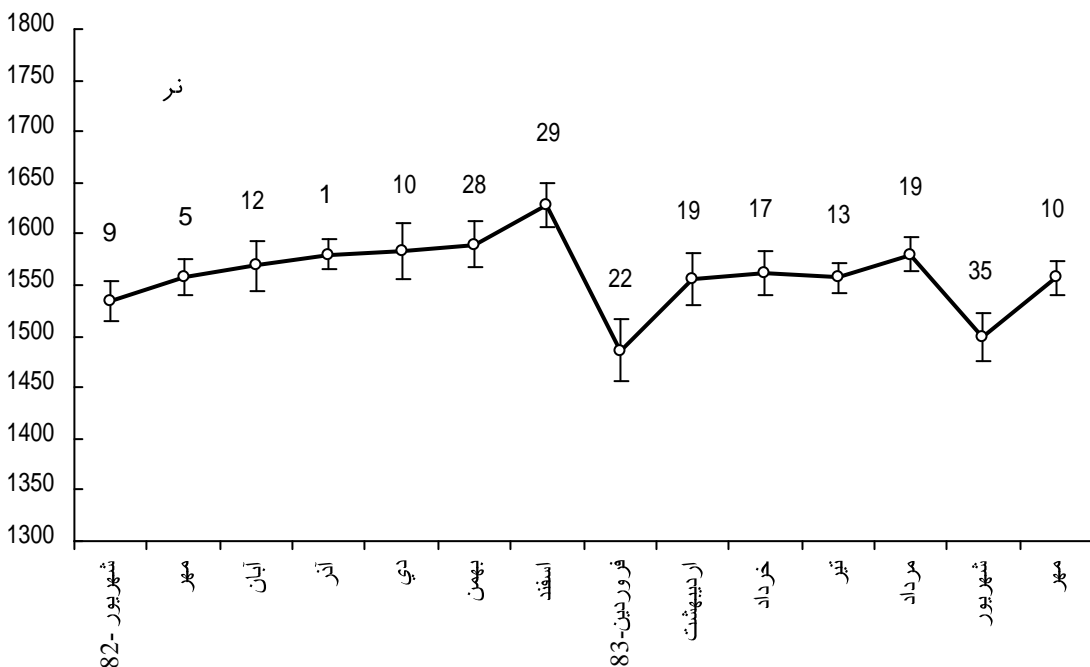
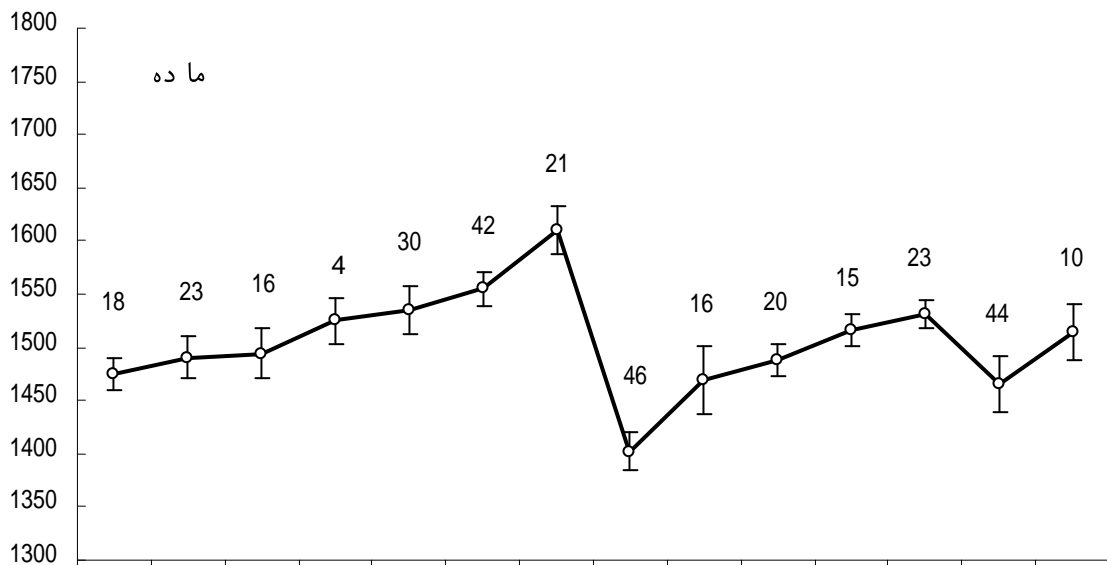
مطابق شکل ۳۲ حداکثر میزان این شاخص در هر دو جنس در آذر ماه دیده شد. پس از روند کاهشی دومین بیک آن در جنس ماده در بهمن ماه و در جنس نر در اسفند ماه دیده شد. سپس این میزان با پیدایش روند کاهشی در هر دو جنس سومین اوج خود را در خرداد ماه نشان داد. پس از آن این میزان روند کاهشی را طی نمود.



شکل ۳۲: روند میانگین شاخص معده ماهی سنگسر به تفکیک جنس (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲) * خطوط عمودی خطای معیار و اعداد روی آن تعداد نمونه در هر ماه را نشان می‌دهد

۵-۱-۲-۳- ضریب چاقی

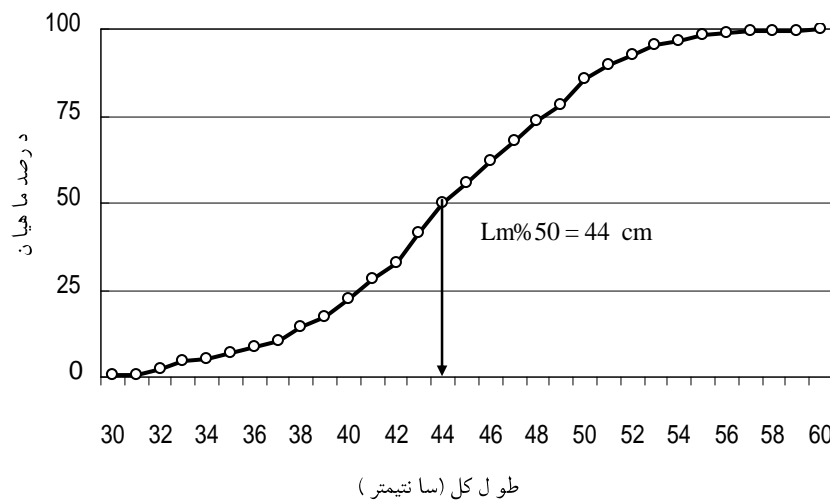
میزان ضریب چاقی در هر دو جنس از مهر ۸۲ شروع به افزایش نموده و پس از به اوج رسیدن در اسفند ماه، از آن پس روند کاهشی خود را ادامه داد و در فروردین به کمترین میزان خود رسید. سپس با حصول روند افزایشی، دومین پیک آن در مرداد ماه دیده شد. این میزان با کاهش در شهریور ۸۳ مجدداً در مهر ۸۳ افزایش یافت (شکل ۳۳).



شکل ۳۳: روند میانگین شاخص معده ماهی سنگسر به تفکیک جنس (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲) * خطوط عمودی خطای معیار و اعداد روی آن تعداد نمونه در هر ماه را نشان می‌دهد

۶-۱-۲-۳- اولین طول در بلوغ جنسی ماهی ماده (Lm50%)

میانگین طول در اولین بلوغ جنسی برای ماهی سنگسر کاکان با استفاده از درصد فراوانی تجمعی بلوغ جنسی ماهی ماده به تفکیک گروههای طولی ۱ سانتی متری محاسبه شد. کوچکترین و بزرگترین طول کا لبدشکافی شده در ماهی سنگسر ماده بترتیب ۲۴ و ۶۰ سانتیمتر بود. براین اساس حداقل و اولین طول بلوغ جنسی در ماهی سنگسر ۳۰ و ۴۴ سانتیمتر محاسبه گردید (شکل ۳۴).



شکل ۳۴: درصد بلوغ جنسی ماهی سنگسر ماده به ازای طول کل (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

۷-۱-۲-۳- نسبت جنسی

نسبت جنسی در ماهی سنگسر کاکان از طریق آزمون Chi-squir اختلاف معنی داری را در بین ماههای مختلف (بجز فروردین) و کل سال نشان نداد ($df=1, \alpha = 0.05, X^2 = 3/12$). بدین معنی که نسبت جنسی نر و ماده از یک نسبت ۱:۱ برخوردار بود (جدول ۴).

جدول ۴: نسبت ضریب جنسی در ماهی سنگسر کاکان در آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲

کای جدول	کای محاسباتی	تعداد مورد انتظار	نسبت نر به ماده	جمع نر و ماده	تعداد ماده	تعداد نر	ماه
۳/۸۴	۴/۲	۳۴	۰/۴۸:۱	۶۸	۴۶	۲۲	۱
"	۰/۱	۱۷/۵	۱/۱۹:۱	۳۵	۱۶	۱۹	۲
"	۰/۱	۱۸/۵	۰/۸۵:۱	۳۷	۲۰	۱۷	۳
"	۰/۱	۱۴	۱:۰/۸۷	۲۸	۱۵	۱۳	۴
"	۰/۵	۲۱	۱:۰/۸۳	۴۲	۲۳	۱۹	۵
"	۱/۵	۵۳	۱:۰/۷۱	۱۰۶	۶۲	۴۴	۶
"	۳/۴	۲۴	۱:۰/۴۵	۴۸	۳۳	۱۵	۷
"	۰/۱	۱۶	۱:۰/۸۸	۳۲	۱۷	۱۵	۸
"	۰/۹	۲/۵	۱:۰/۲۵	۵	۴	۱	۹
"	۳/۱	۲۰	۱:۰/۳۳	۴۰	۳۰	۱۰	۱۰
"	۱/۴	۳۵	۱:۰/۶۷	۷۰	۴۲	۲۸	۱۱
"	۰	۲۹/۵	۱:۰/۹۷	۵۹	۳۰	۲۹	۱۲
"	۳/۱۲	۲۸۵	۱:۰/۶۹	۵۷۰	۳۳۸	۲۳۲	جمع کل

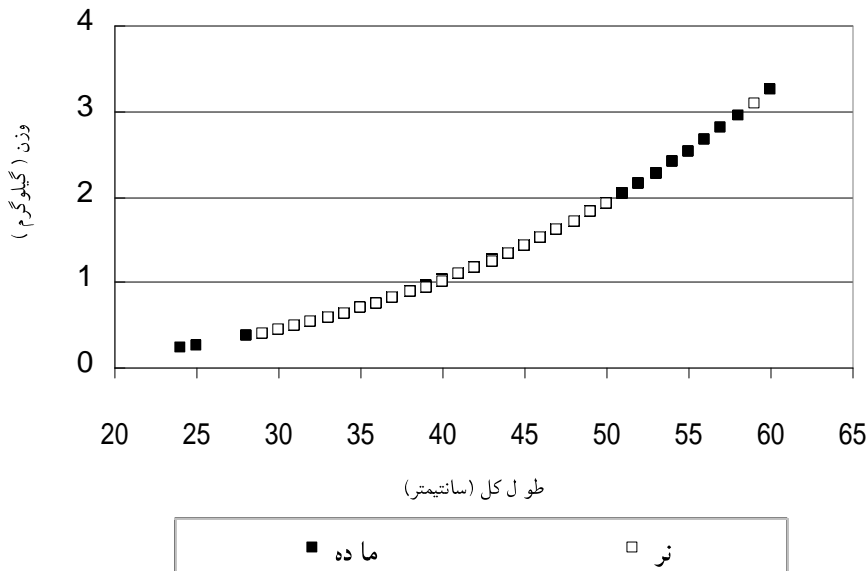
۸-۱-۲-۳- رابطه نمایی طول کل - وزن

بر اساس اطلاعات طول کل و وزن بدست آمده، رابطه نمایی طول - وزن به تفکیک جنس نر و ماده با استفاده از معادله توانی (power) محاسبه شد. مقدار a برای جنس نر و ماده به ترتیب $۰/۰۲۶۵$ و $۰/۰۲۷۱$ و ضریب منحنی نیز برای آنها به ترتیب جنس $۲/۸۰۱۲$ و $۲/۸۵۵۹$ بدست آمد. این ضرایب برای اطلاعات ادغام شده $۰/۰۱۶۹$ و $۲/۹۸۲۱$ به ترتیب برای a و b حاصل گشت. که ضریب تعیین آن $(R^2) ۰/۹۷$ محاسبه گردید (شکل ۳۵).

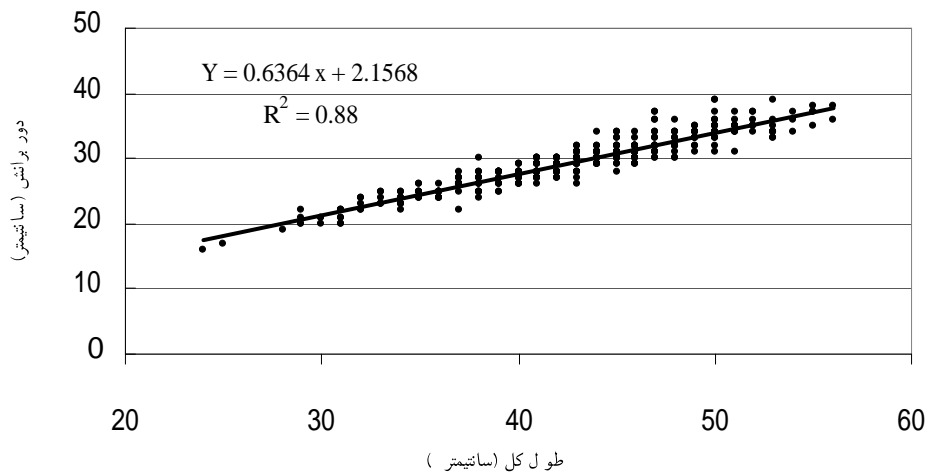
۹-۱-۲-۳- رابطه طول کل - دور برانش و تعیین چشمه استاندارد

رابطه طول کل - دور برانش ماهی سنگسر در شکل ۳۶ نشان داده شد. این رابطه بر اساس معادله خطی $Y = bx + a$ به صورت $Y = ۰/۶۳۶۴TL + ۲/۱۵۶۸$ با ضریب تعیین $R^2 = ۰/۸۸۴$ محاسبه گردید.

با احتساب صید ماهیان از طول ۴۴ سانتیمتر به بالا میزان k برای ماهی سنگسر با استفاده از اطلاعات دور برانش و طول کل ۰/۱۷ محاسبه گردید. بر اساس رابطه $a=k*L$ چشمه استاندارد برای این گونه $a=۱۴۹/۶$ (۲۹۹/۲ میلیمتر) از گره تا گره مقابل) بدست آمد.

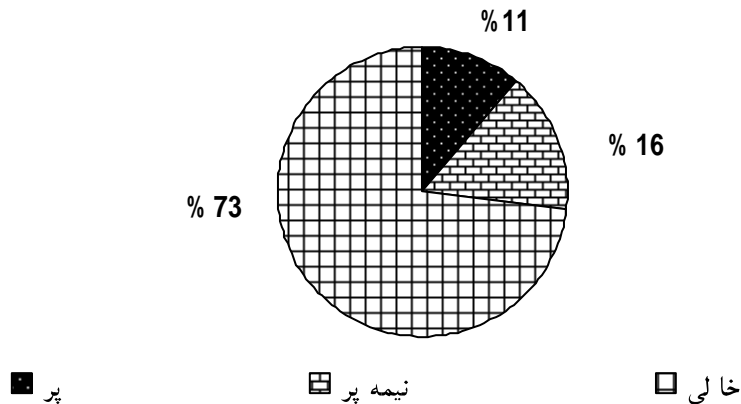


شکل ۳۵: رابطه نمایی طول کل - وزن در ماهی سنگسر کاکان (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

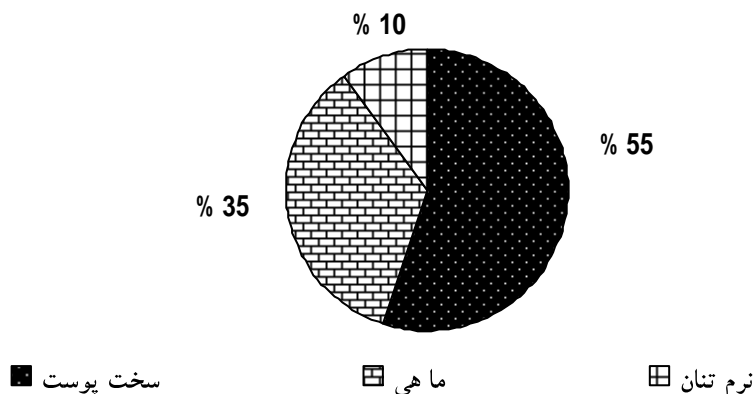


شکل ۳۶: رابطه خطی طول کل - دور برانش ماهی سنگسر کاکان (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

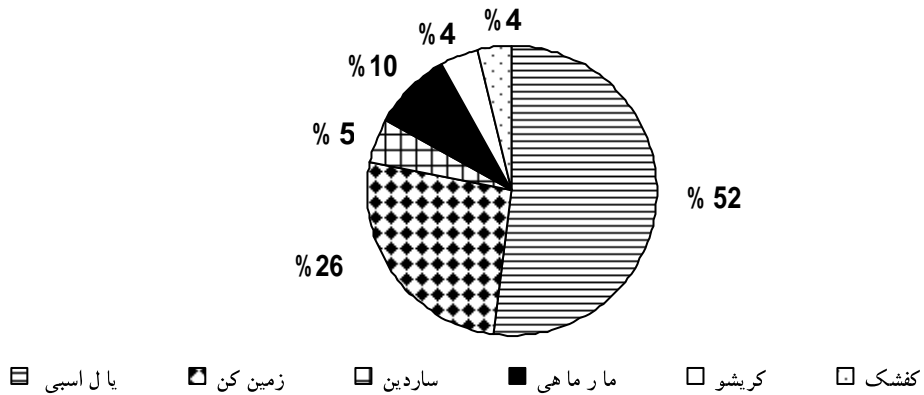
با توجه به نتایج مربوط به وضعیت معده از نظر حجم مواد غذایی (خالی، نیمه پر و پر) و فراوانی آن، معده خالی بیشترین فراوانی را (۷۳ درصد) نسبت به معده های پر (۱۶ درصد) و نیمه پر (۱۱ درصد) دارا بود (شکل ۳۷). از میان گروههای غذایی بررسی شده در محتویات معده سخت پوست (۵۵ درصد)، ماهی (۳۵ درصد) و نرم تن (۱۰ درصد) کل محتویات معده را تشکیل داد (شکل ۳۸). گروه سخت پوستان موجود در محتویات معده شامل اسکوئایلا، خرچنگ و میگو و گروه نرمتنان شامل اسکوئید، ماهی مرکب و هشت پا بود. نتایج بدست آمده از ماهیان شناسایی شده، درصد فراوانی حضور برای یال اسبی (۵۲ درصد)، زمین کن (۲۶ درصد)، مار ماهی (۹ درصد)، ساردین (۵۵ درصد)، کریشو و کفشک هرکدام (۴ درصد) بود (شکل ۳۹).



شکل ۳۷: درصد وضعیت معده ماهی سنگسر از نظر حجم ماده غذایی (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



شکل ۳۸: درصد گروههای غذایی مشاهده شده در معده ماهی سنگسر (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

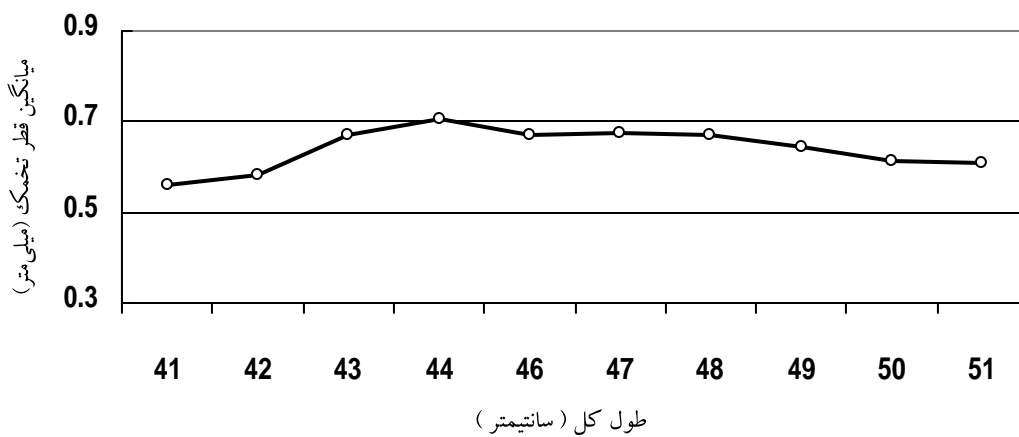


شکل ۳۹: فراوانی ماهی به تفکیک گونه در معده ماهی سنگسر (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

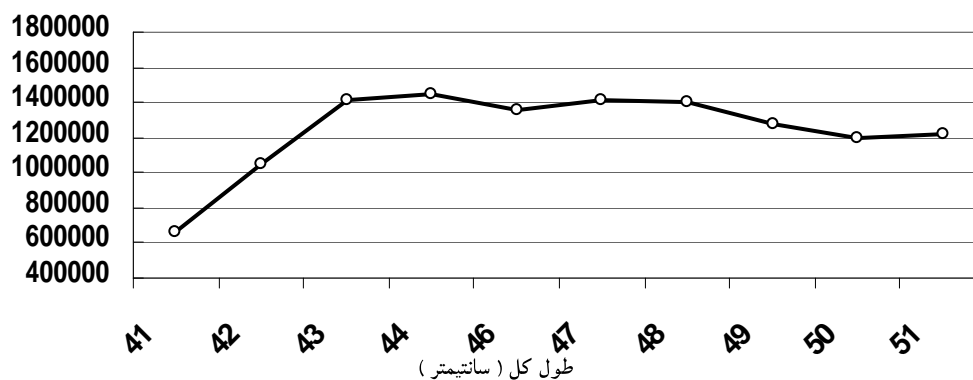
۱۱-۱-۲-۳- همآوری

در تعیین میزان همآوری (مطلق، نسبی) و قطر تخمک با توجه به طول اولین بلوغ جنسی ($Lm50\%$) تعداد ۲۷ قطعه ماهی سنگسر بین طولهای ۵۱ - ۴۱ سانتیمتر انتخاب شد.

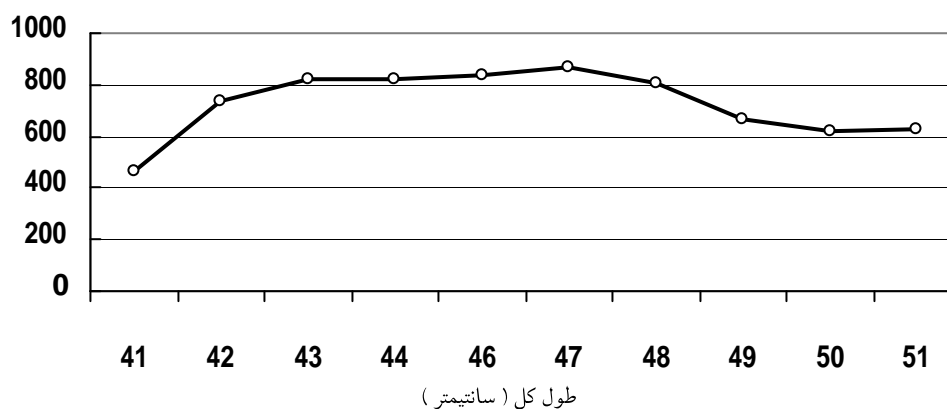
بر اساس شکل‌های ۴۰، ۴۱ و ۴۲ میانگین قطر تخمک، همآوری مطلق و نسبی، در طولهای ۴۴ الی ۴۸ سانتیمتر بیشترین میزان را دارا بود. در ماهی سنگسر کاکان میزان میانگین همآوری مطلق 98761 ± 1119797 عدد تخمک و میزان میانگین همآوری نسبی به ازای هر گرم وزن بدن 53 ± 226 عدد تخمک محاسبه گردید. میانگین قطر تخمک از 0.43 میلی‌متر در مرحله ۳ جنسی به 0.63 در مرحله ۵ جنسی افزایش یافت (جدول ۵).



شکل ۴۰: روند تغییرات میانگین قطر تخمک به تفکیک طول در ماهی سنگسر (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



شکل ۴۱: روند تغییرات همآوری مطلق به تفکیک طول در ماهی سنگسر (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



شکل ۴۲: روند تغییرات همآوری نسبی به تفکیک طول در ماهی سنگسر (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

جدول ۵: میانگین قطر تخمک بر حسب مراحل جنسی در ماهی سنگسر (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

مراحل جنسی	دامنه تغییرات قطر تخمک (میلیمتر)	میانگین قطر تخمک (میلیمتر)
۳	۰/۳۸ - ۰/۴۸	۰/۴۳
۴	۰/۵۲ - ۰/۶۳	۰/۵۷
۵	۰/۵۹ - ۰/۶۷	۰/۶۳

۱۲-۱-۲-۳- بافت نرم

جهت تأیید تشخیص مراحل جنسی از کلیه مراحل رسیدگی جنسی در جنس ماده نمونه های میکروسکوپی تهیه و به روش هماتوکسیلین و ائوزین رنگ آمیزی گردید که این مراحل با توجه به تصاویر به شرح ذیل می باشد:

مرحله ۱: پلاسماتوسیت میل ترکیبی زیادی با بازها دارد، هسته بزرگ و مدور که در مرکز سلول قرار دارد، هستهها در محیط هسته قرار دارند، در سلولهای کوچکتر هسته دیده نمی شود، شکل زاویه ایی سلولها از مشخصات بارز این مرحله می باشد.

مرحله ۲: در این مرحله هسته سلول و هستههای آن کاملاً مشخص می باشد، سلول شکل مدور به خود گرفته و لایه های معینی را در اطراف تخمک می توان رویت نمود.

مرحله ۳: در این مرحله کلیه تخمکها حالت مدور داشته، نسبت هسته به سیتوپلاسم کاهش یافته و اکثر سلولها در حال زرده سازی می باشند.

مرحله ۴: پدیده ویتلوژنز در این مرحله کامل و هسته ناپدید شده است، توده زرده قابل مشاهده، حجم سلول افزایش می یابد و قطرات چربی به طور پراکنده در داخل سلول مشاهده می گردد.

مرحله ۵: در این مرحله تخمدان کاملاً رسیده، توده زرده در سرتاسر تخمک مشاهده میگردد، تخمک کاملاً آبدگیری نموده، قطرات چربی به هم متصل گردیده و تشکیل حفرات چربی را می دهند. در این مرحله تخمک به شدت اسیدوفیل می باشد.

۳-۲-۲- زیست سنجی

بر اساس اطلاعات جمع آوری شده از صیدگاههای نمونه تعداد ۱۵۹۴ قطعه ماهی سنگسر کاکان مورد زیست سنجی قرار گرفت. کوچکترین و بزرگترین طول زیست سنجی شده به ترتیب ۲۱ و ۶۳ سانتیمتر بود. بیشترین میزان دامنه طولی در بین طولهای ۵۰ - ۳۸ سانتیمتر قرار داشت و نتایج این زیست سنجی به شرح ذیل ارائه گردید.

۳-۲-۲-۱- فراوانی طولی به تفکیک زمان و منطقه

شکل ۴۳ گستره فراوانی طولی ماهی سنگسر را به تفکیک ماه طی سالهای ۸۳-۱۳۸۲ نشان می دهد. حضور طولهای کمتر از ۳۰ سانتیمتر در ماههای شهریور (۸۳ و ۸۲) و خرداد (۸۳) از مشخصات بارز در این زمانها بود. از میان چهار منطقه مورد بررسی، بیشترین میزان میانگین طولی در منطقه پسابندر با ۴۴/۶ سانتیمتر و کمترین آن با ۳۶/۸۷ سانتیمتر در منطقه چابهار مشاهده شد. در منطقه اخیر ماهیان با طول کوچکتر از ۳۰ سانتیمتر ۲۰ درصد از کل ماهیان صید شده را بخود اختصاص داده بود (شکل ۴۴).

شکل ۴۳: گستره طولی ماهی سنگسر کاکان به تفکیک زمان (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

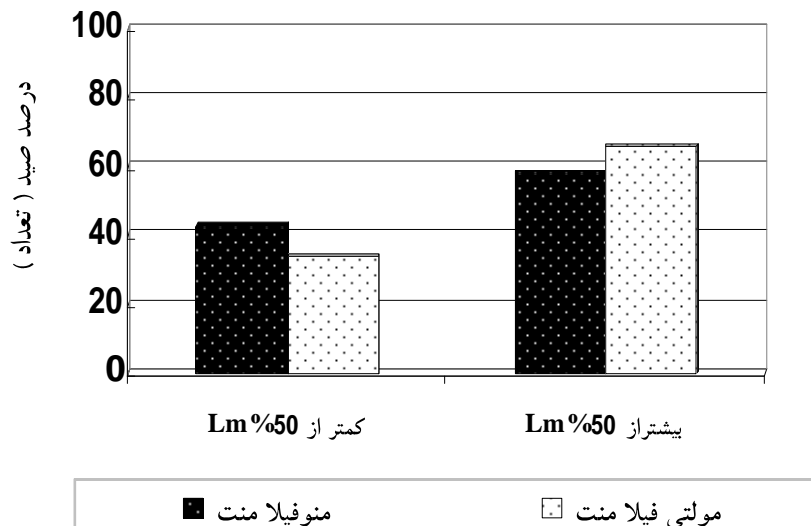
شکل ۴۴: گستره طولی ماهی سنگسر کاکان به تفکیک منطقه (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

۲-۲-۳-۳- درصد صید بر اساس چشمه تور و میانگین بلوغ جنسی

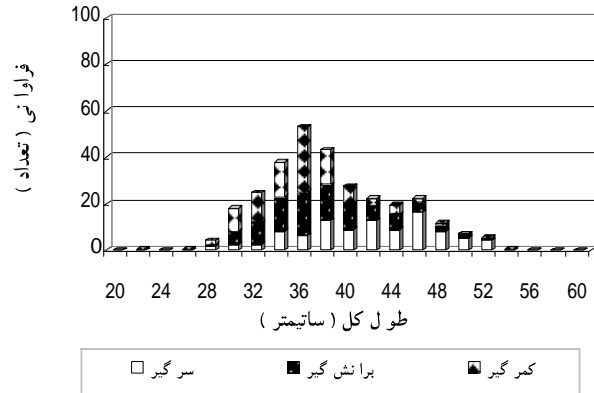
طبق بررسی‌های بعمل آمده بیش از ۴۰ درصد صید چشمه تورهای منوفیلانت و ۳۴ درصد صید، چشمه تورهای مولتی فیلامنت کوچکتر از ۴۴ سانتیمتر (اولین طول بلوغ جنسی) بود (شکل ۴۵). همچنین در طولهای کمتر از Lm50% میزان کمرگیر شدن ماهی سنگسر افزایش یافت و این در حالی است که در طولهای بزرگتر از Lm50% میزان سرگیر شدن افزایش یافت (شکل ۴۶).

۳-۲-۳-۳- گستره فراوانی طولی در چشمه تورهای مختلف

ماهی سنگسر در چشمه تورهای شوریده‌ایی و حلوایی صید می‌گردد و چشمه تور خاصی برای صید این گونه بکار گرفته نمی‌شود. بر اساس اطلاعات جمع آوری شده صید عمده ماهی سنگسر در چشمه تورهای ۸۳، ۱۳۳ و ۱۴۶ میلیمتر صورت پذیرفت. بررسی گروههای طولی ذکر شده در چشمه تورهای فوق نشان داد که به ترتیب اندازه چشمه تور ۶۱ درصد، ۵۶ درصد و ۳۸ درصد صید ماهی سنگسر در طولهایی کمتر از طول Lm50% (۴۴ سانتیمتر) قرار داشت (شکل ۴۷).



شکل ۴۵: درصد صید گروههای طولی بر اساس به کارگیری نوع تور و میانگین بلوغ جنسی در ماهی سنگسر کاکان (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



شکل ۴۶: وضعیت برخورد گروه‌های طولی مختلف ماهی سنگسرهاکان در چشمه تورهای منوفیلانمت (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

شکل ۴۷: گستره فراوانی طولی ماهی سنگسرهاکان در چشمه تورهای مختلف (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

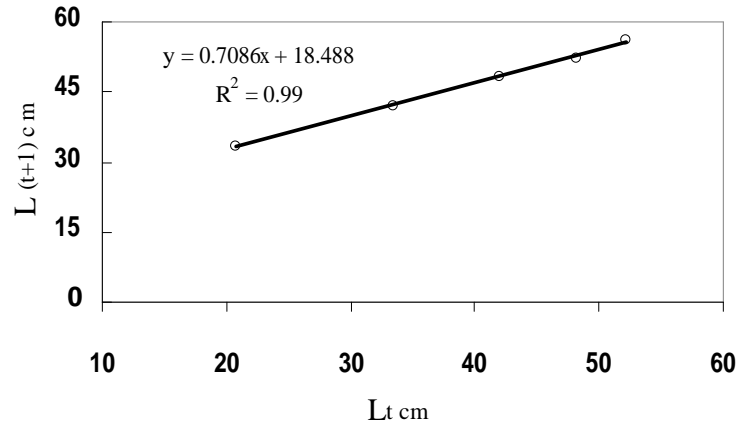
ادامه شکل ۴۷: گستره فراوانی طولی ماهی سنگسر در چشمه تورهای مختلف
(آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

۴-۲-۳-۳-فاکتورهای پویایی جمعیت

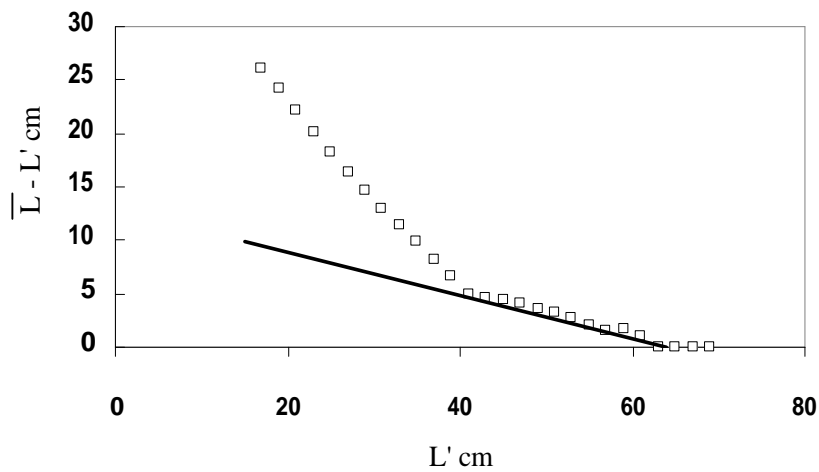
پارامترهای رشد و مرگ و میر ماهی سنگسر کاکان در جدول ۶ آورده شد. با استفاده از روش Batacharyd شش گروه سنی با میانگینهای طولی ۲۲/۸، ۳۲/۴، ۴۲، ۴۸/۲، ۵۲/۲ و ۵۶ سانتیمتر جدا گردید (ضمیمه ۵). شکل ۴۸ رابطه رگرسیون میانگینهای طولی فوق را نشان می دهد. با استفاده از این اطلاعات مقادیر L_{∞} و K به ترتیب ۶۳/۵ و ۰/۳۵ تعیین گردید (شکل ۴۹). با منظور کردن $L(t_1) = 23$ میزان t_0 برابر ۰/۲۱ - محاسبه گشت. بر اساس فاکتورهای رشد، معادله رشد از طریق فرمول وون برتالانفی بدست آمد که در شکل ۵۰ آورده شد.

جدول ۶: پارامترهای پویایی جمعیت ماهی سنگسر کاکان (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

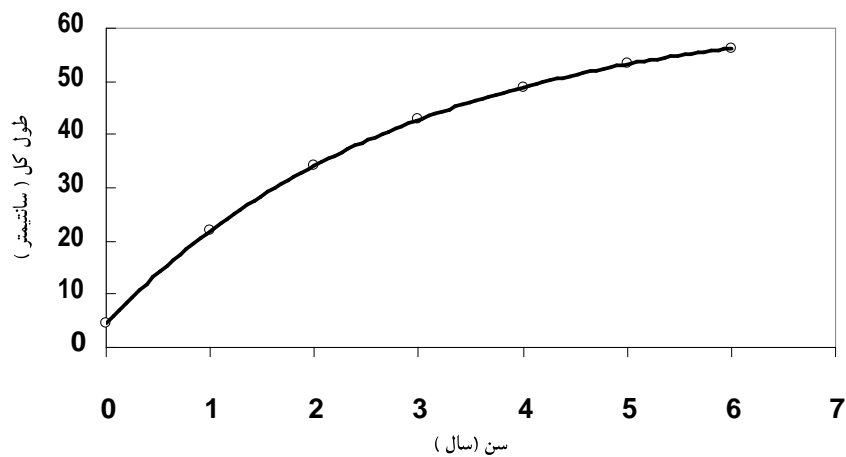
L_{∞}	K	t_0	Z	M	F	E	Φ'	tmax
۶۳/۵	۰/۳۵	-۰/۲۱	۱/۳۸	۰/۷۱	۰/۶۷	۰/۴۹	۳/۱۵	۸/۷۱



شکل ۴۸: رابطه رگرسیونی میانگین طولی گروههای مختلف سنی ماهی سنگسر کاکان از طریق Ford-wolford (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



شکل ۴۹: منحنی Powell - wetherall برای محاسبه ضرایب مرگ و میر ماهی سنگسر کاکان (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



شکل ۵۰: منحنی رشد وون برتا لافی ماهی سنگسر کاکان (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

۳-۳- حلواسیاه

۳-۳-۱- کالبدشکافی

در طول زمان نمونه برداری تعداد ۷۶۹ قطعه ماهی حلواسیاه مورد کالبدشکافی قرار گرفت که از این تعداد ۳۶۵ قطعه ماهی ماده و ۴۰۴ قطعه نر بود.

۳-۳-۱-۱- مراحل جنسی

از ماهیان ماده کالبدشکافی شده در این بررسی نتایج ذیل با توجه به شکل ۵۱ حاصل گشت.

مرحله ۱: این مرحله جنسی در ماههای مرداد و شهریور ۸۳ دیده شد. کمترین میزان فراوانی کل رسیدگی جنسی مربوط به این مرحله می باشد (۲ درصد). در دو ماه فوق میزان درصد فراوانی مرحله ۱ جنسی نسبت به مراحل دیگر بسیار ناچیز بود.

مرحله ۲: در کلیه ماههای نمونه برداری به جز اسفند و اردیبهشت ماه مشاهده شد (به استثنای بهمن ماه که هیچ نمونه ای وجود نداشت). این مرحله ۱۲ درصد از فراوانی کل رسیدگی جنسی را تشکیل داد. در آبان ماه فراوانی مرحله ۲ جنسی نسبت به بقیه ماههای نمونه برداری بیشتر بود (۳۲ درصد).

مرحله ۳: در کلیه ماههای نمونه برداری دیده شد و بعد از مرحله ۴ جنسی بیشترین درصد فراوانی کل را دارا بود (۳۶ درصد). از مهر تا دی ماه بیشترین درصد فراوانی کل نسبت به سایر مراحل جنسی مربوط به این مرحله می باشد.

مرحله ۴: این مرحله بالاترین درصد فراوانی کل را در طول زمان نمونه برداری بخود اختصاص داد (۳۷ درصد). در اسفند ماه ۸۲ و شش ماهه اول سال ۸۳ فراوانی این مرحله نسبت به سایر مراحل جنسی بالاتر بود.

مرحله ۵: این مرحله ۱۳ درصد فراوانی کل را بخود اختصاص داد. بالاترین میزان حضور این مرحله در مردادماه (۳۴ درصد) و شهریور ۸۳ (۲۲ درصد) بود. این مرحله اغلب در ماههایی دیده شد که مراحل جنسی ۳ و ۴ نیز حضور داشته اند.

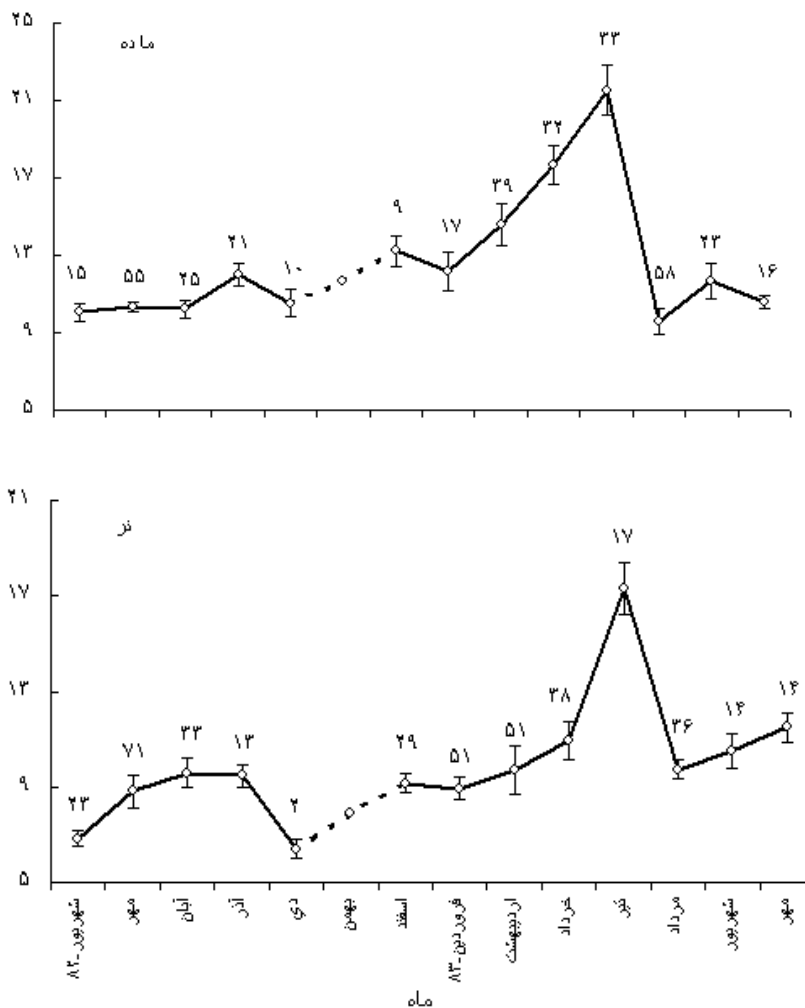
مرحله ۶: این مرحله در طول زمان نمونه برداری مشاهده نشد.

شکل ۵۱: درصد مراحل مختلف جنسی ماهی حلوا سیاه ماده به تفکیک ماه (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

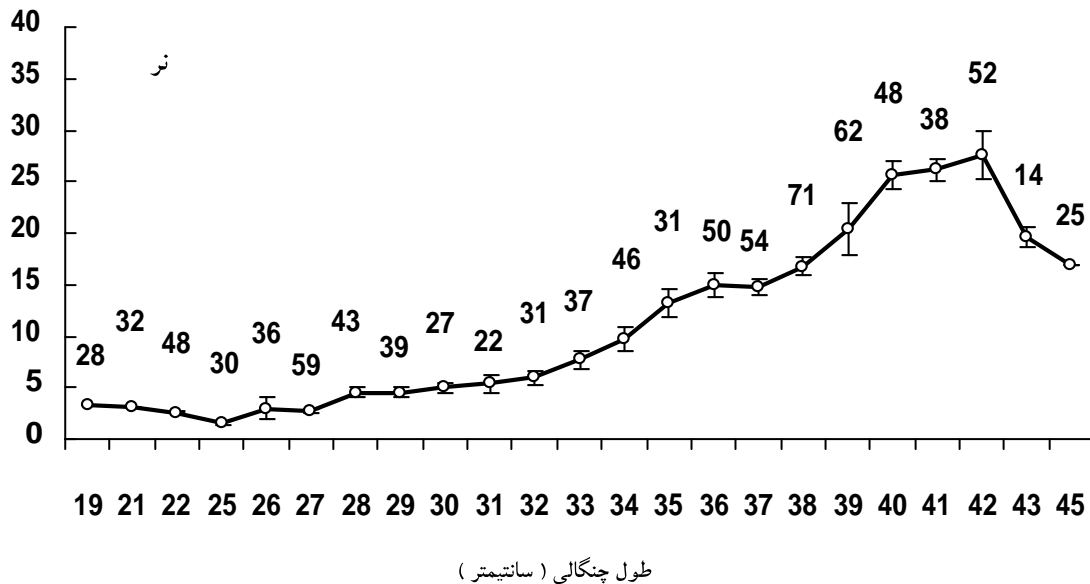
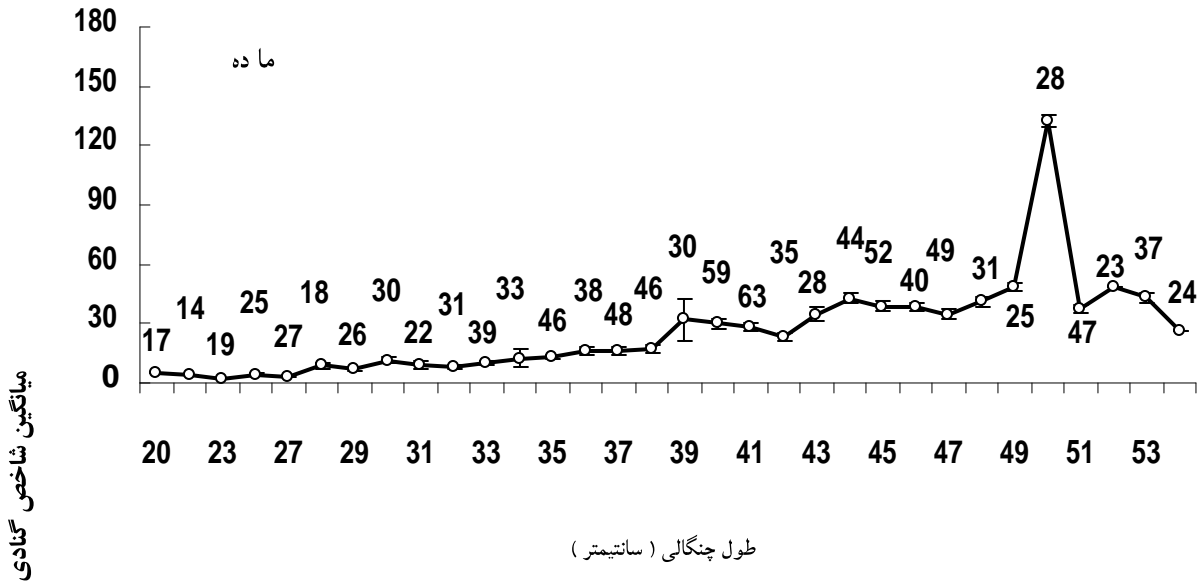
۲-۱-۳-۳- میانگین شاخص گنادی

بررسی شاخص گنادی به تفکیک جنس نشان داد که حداکثر این میزان در هر دو جنس در یک زمان دیده شد. میزان این شاخص در هر دو جنس از آبان ماه شروع به افزایش و پس از آن در اسفندماه به اوج ضعیفی رسید. سپس در جنس ماده این میزان در فروردین وارد بیشترین ماه و در جنس نر در خردادماه کاهش یافت. با افزایش این میزان بعد از روند کاهشی فوق، اوج آن در هر دو جنس در مردادماه مشاهده شد. این میزان در هر دو جنس در ماههای شهریور و مهر روند نزولی داشت (شکل ۵۲).

شکل ۵۳ روند میانگین شاخص گنادی را به تفکیک طولهای مختلف نشان می‌دهد. حداکثر این میزان در جنس ماده در طولهای ۴۴-۵۰ سانتیمتر و در جنس نر ۴۲-۴۰ سانتیمتر قرار داشت.



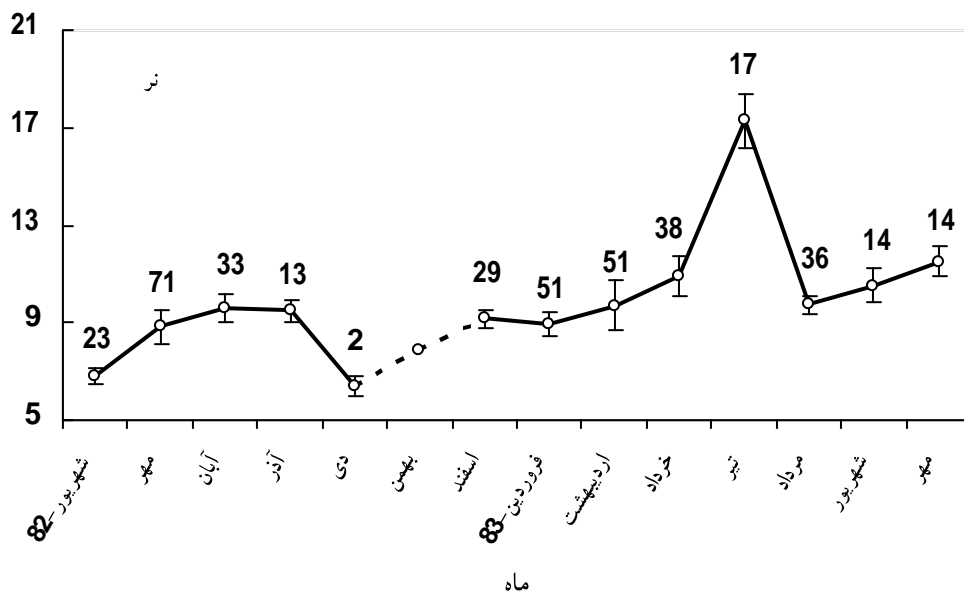
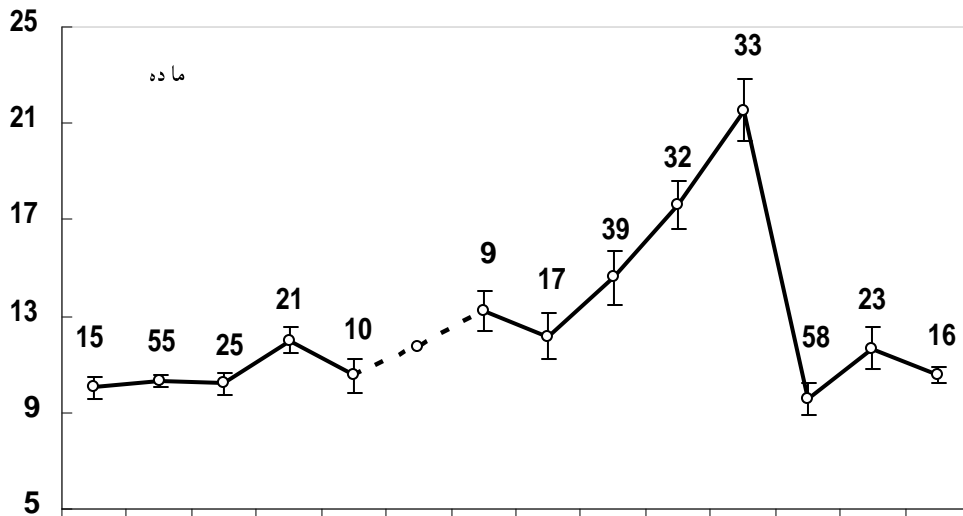
شکل ۵۲: روند میانگین شاخص گنادی ماهی حلوا سیاه به تفکیک جنس (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲) *خطوط عمودی خطای معیار و اعداد روی آن تعداد نمونه در هر ماه را نشان می‌دهد



شکل ۵۳: روند میانگین شاخص گنادی ماهی حلواسیاه به تفکیک طول (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲) *خطوط عمودی خطای معیار و اعداد روی آن تعداد نمونه در هر ماه را نشان می دهد

۳-۳-۱-۳- میانگین شاخص کبدی

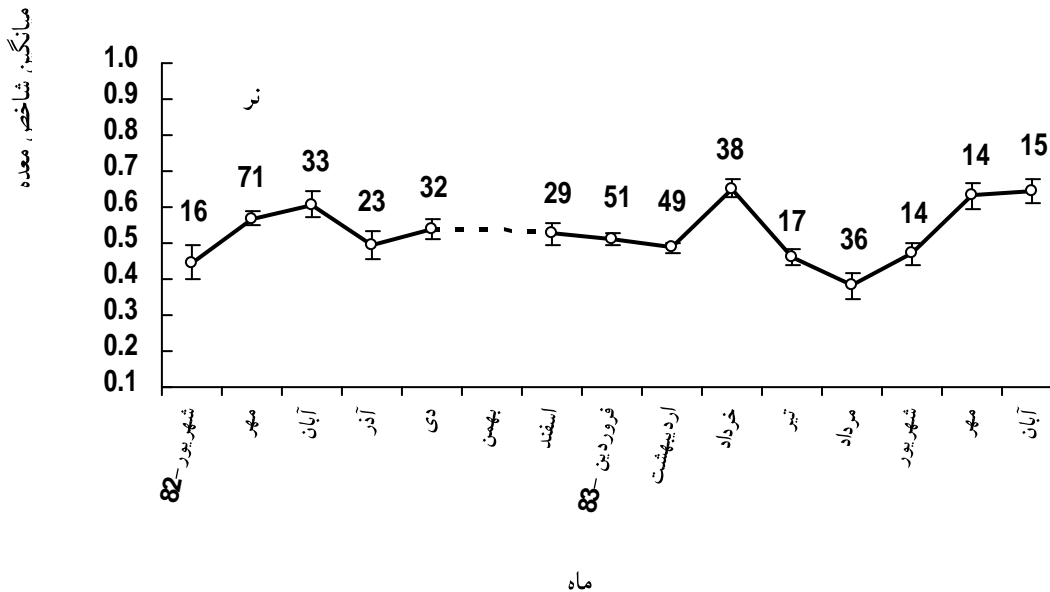
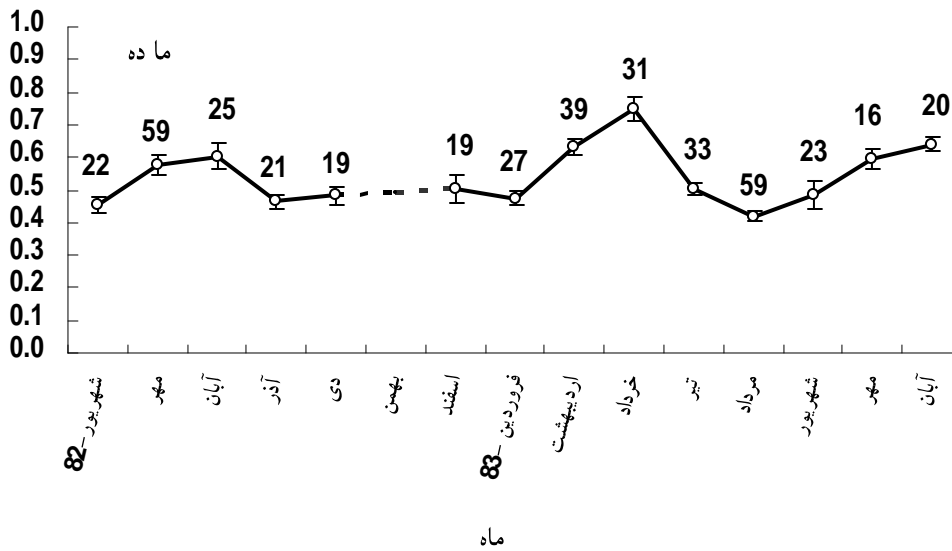
میزان شاخص کبدی، همانند شاخص گنادی از یک روند مشابهی در هر دو جنس نر و ماده برخوردار بود. حداکثر این میزان در هر دو جنس در تیر ماه دیده شد. پس از آن این میزان در مردادماه به شدت کاهش یافت و از شهریور ماه ۸۳ شروع به افزایش نمود. در سایر ماههای نمونه برداری این میزان از یک روند مشابهی برخوردار بود. حداکثر میزان این شاخص در جنس ماده نسبت به نردر ماههای مشابه بیشتر بود (شکل ۵۴).



شکل ۵۴: روند میانگین شاخص کبدی ماهی حلواسیا ه به تفکیک جنس نر و ماده (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۲-۸۳) * خطوط عمودی خطای معیار و اعداد داخل پرانتز تعداد نمونه در هر ماه را نشان میدهد

۴-۳-۱-۳- میانگین شاخص معده

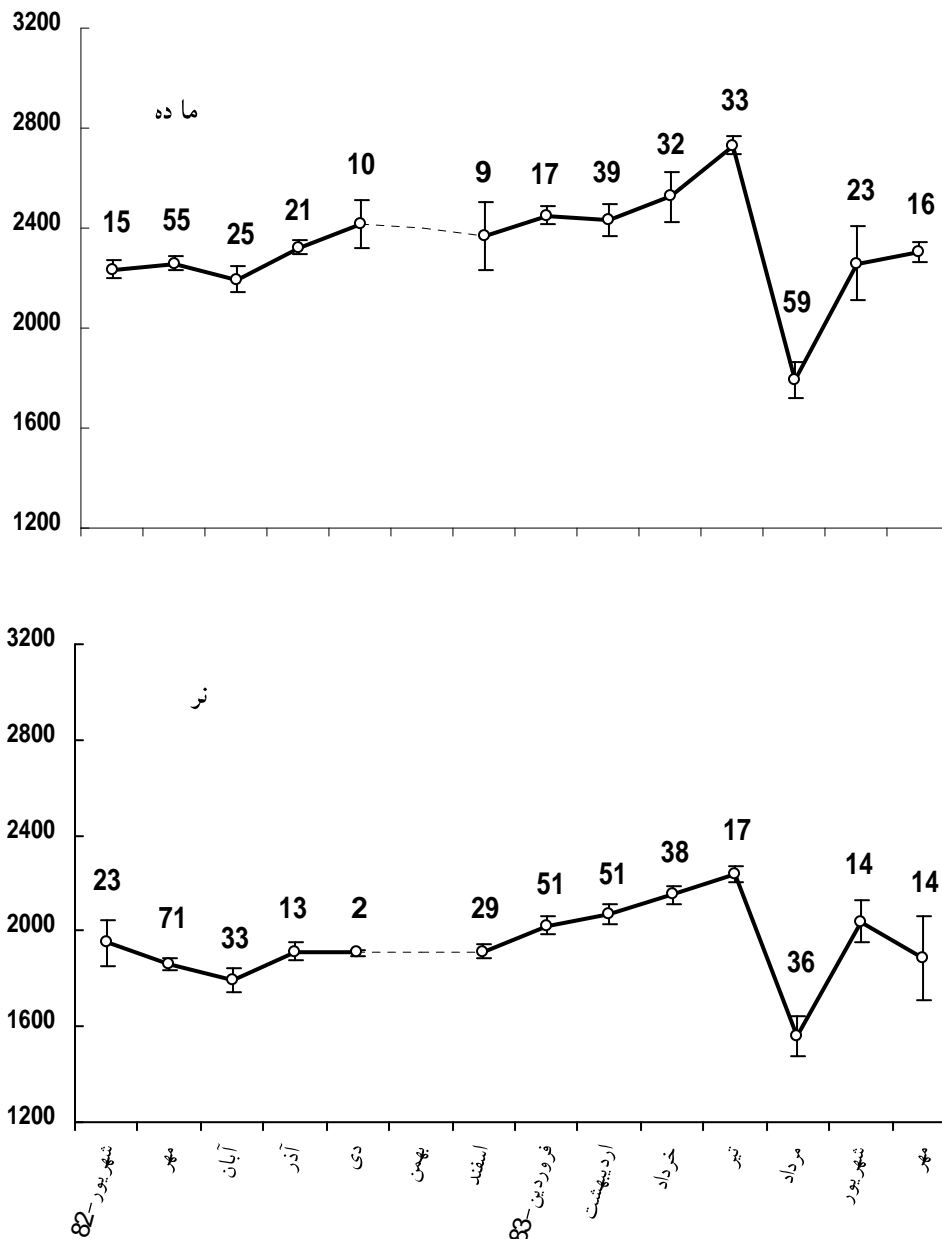
مطابق شکل ۵۵ میزان این شاخص به تفکیک جنس نشان داده شد. در هر دو جنس نر و ماده دو پیک تغذیه ایی مشاهده گردید که اولین آن در آبان ماه، سپس با پیدایش روند کاهشی، دومین پیک آن در خرداد ماه مشاهده شد. پس از آن این میزان کاهش یافت و در شهریور ۸۳ مجددا شروع به افزایش نمود.



شکل ۵۵: روند میانگین شاخص معده ماهی حلوا سیاه به تفکیک جنس نر و ماده (آبهای سیستم و بلوچستان، ۸۲-۸۳) * خطوط عمودی خطای معیار و اعداد داخل پرانتز تعداد نمونه در هر ماه را نشان می دهد

۵-۱-۳-۳- ضریب چاقی

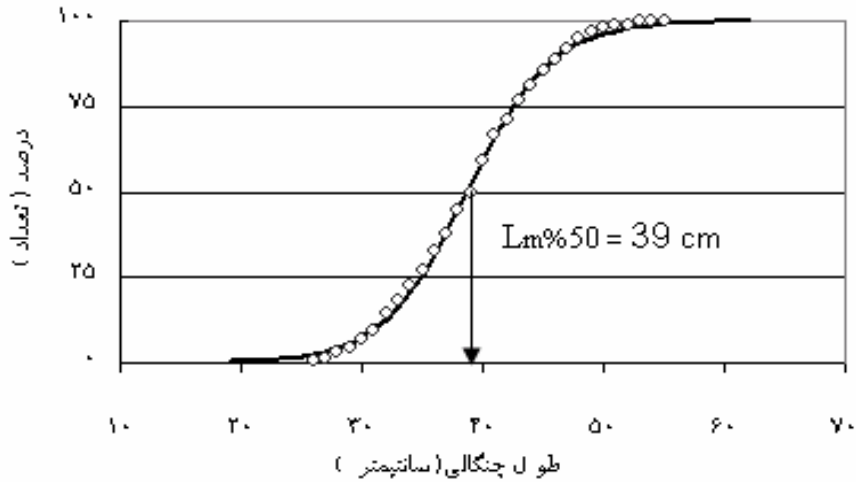
مطابق شکل ۵۶ میزان ضریب چاقی به تفکیک جنس نشان داده شد. این میزان در هر دو جنس از آبان ماه شروع به افزایش نموده و در تیرماه به اوج رسید. پس از آن، این میزان در مرداد ماه بشدت تنزل یافت. پس از افزایش این میزان در شهریور ۸۳، میزان آن در جنس ماده در مهر ۸۳ افزایش یافت اما در جنس نر طی همین زمان کاهش یافته است.



شکل ۵۶: روند میانگین ضریب چاقی ماهی حلوا سیاه به تفکیک جنس نر و ماده (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲) * خطوط عمودی خطای معیار و اعداد داخل پرانتز تعداد نمونه در هر ماه را نشان میدهد

۶-۳-۳-۱-۶- اولین طول در بلوغ جنسی ماهی ماده (Lm50%)

باتفکیک گروههای طولی دو سانتیمتری، طول اولین بلوغ جنسی برای ماهی حلواسیاه با استفاده از درصد فراوانی تجمعی بلوغ جنسی ماهی ماده، محاسبه شد. کوچکترین و بزرگترین طول کالبدشکافی شده در ماهی حلواسیاه ماده بترتیب ۲۲ و ۵۵ سانتیمتر بود. براین اساس حداقل و اولین طول بلوغ جنسی ۲۶ و ۳۹ سانتیمتر محاسبه گردید (شکل ۵۷).



شکل ۵۷: درصد بلوغ جنسی ماهی حلواسیاه ماده به ازای طول چنگالی (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

۷-۱-۳-۳- نسبت جنسی

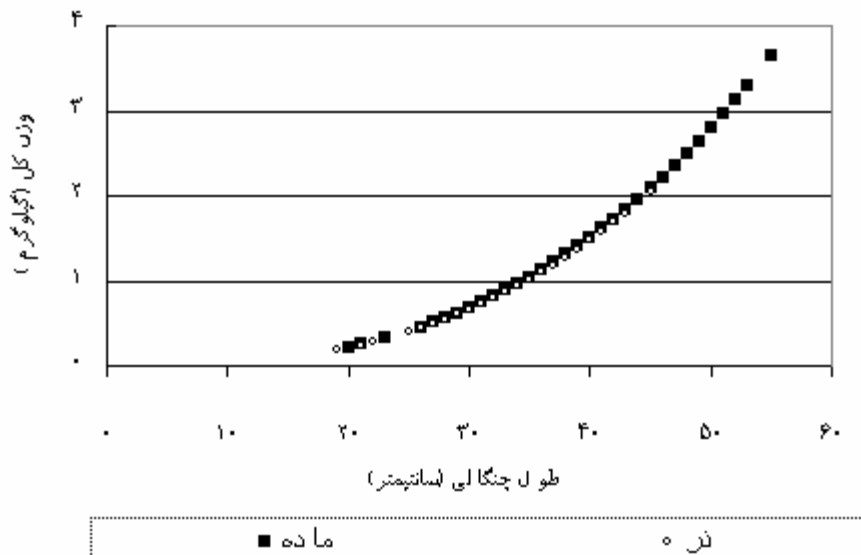
جدول ۷ نسبت جنسی نر به ماده را به تفکیک ماه و کل سال نشان می دهد. بجز ماههای فروردین و اسفند در بقیه ماههای نمونه برداری و همچنین کل سال اختلاف معنی داری بین کای محاسباتی و کای جدول نشان نداد بدین معنی که در کل سال از یک نسبت جنسی برابر ۱:۱ برخوردار بودند ($df=1$, $\alpha=0.005$, $X^2 = 0.99$).

جدول ۷: نسبت ضریب جنسی در ماهی حلواسیاه در آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲

ماه	تعداد نر	تعداد ماده	جمع نر و ماده	نسبت نر به ماده	تعداد مورد انتظار	کای محاسباتی	کای جدول
۱	۵۴	۱۷	۷۱	۳ / ۱۸ : ۱	۳۵ / ۵	۹ / ۶۴	۳ / ۸۴
۲	۵۱	۳۹	۹۰	۱ / ۳۱ : ۱	۴۵	۰ / ۸۰	“
۳	۳۸	۳۲	۷۰	۱ / ۱۹ : ۱	۳۵	۰ / ۲۶	“
۴	۱۷	۳۳	۵۰	۰ / ۵۲ : ۱	۲۵	۲ / ۵۶	“
۵	۳۶	۵۹	۹۵	۰ / ۶۱ : ۱	۴۷ / ۵	۲ / ۷۸	“
۶	۳۰	۴۵	۷۵	۰ / ۶۷ : ۱	۳۷ / ۵	۱ / ۵۰	“
۷	۸۵	۷۵	۱۶۰	۱ / ۱۳ : ۱	۸۰	۰ / ۳۱	“
۸	۴۸	۲۶	۷۴	۱ / ۵۸ : ۱	۳۷	۳ / ۲۷	“
۹	۱۳	۲۱	۳۴	۰ / ۶۲ : ۱	۱۷	۰ / ۹۴	“
۱۰	۳	۹	۱۲	۰ / ۳۳ : ۱	۶	۱ / ۵۰	“
۱۱							“
۱۲	۹	۹	۳۸	۳ / ۲۲ : ۱	۱۹	۵ / ۲۶	“
کل	۴۰۴	۳۶۵	۷۶۹	۱ / ۱۱ : ۱	۳۸۴ / ۵	۰ / ۹۹	“

۸-۱-۳-۳- رابطه طول چنگالی - وزن

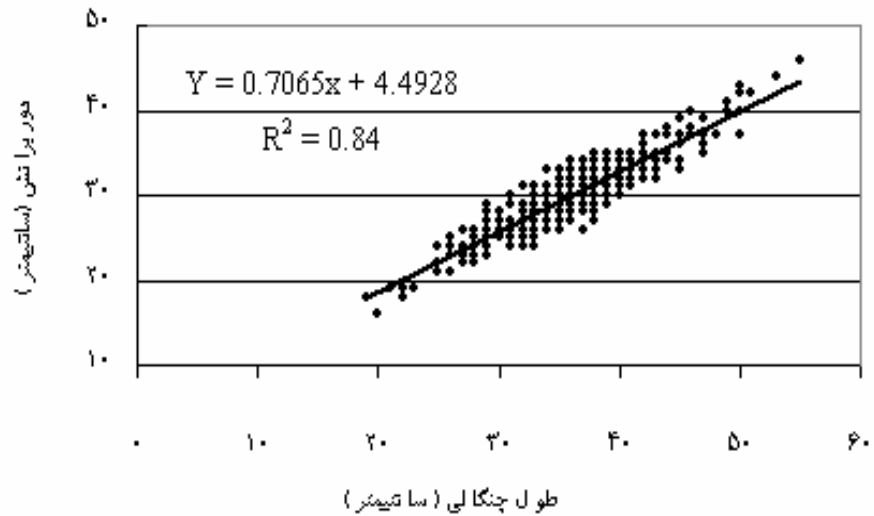
بر اساس اطلاعات طول چنگالی و وزن، رابطه نمایی طول - وزن به تفکیک جنس نروماده با استفاده از معادله توانی (power) محاسبه شد. مقدار a برای جنس نروماده به ترتیب $۰/۰۵۲۳$ و $۰/۰۵۵۱$ و شیب منحنی نیز برای آنها به ترتیب جنس $۲/۷۷۷۲$ و $۲/۷۶۹۷$ بدست آمد. این ضرایب برای اطلاعات ادغام شده $۰/۰۴۸$ و $۲/۸۱۲۱$ به ترتیب برای a و b حاصل گشت، که ضریب تعیین آن $(R^2) = ۰/۹۸$ محاسبه گردید (شکل ۵۸).



شکل ۵۸: رابطه نمایی طول چنگالی - وزن در ماهی حلواسیاه (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

۹-۱-۳-۳- رابطه طول چنگالی - دور برانش

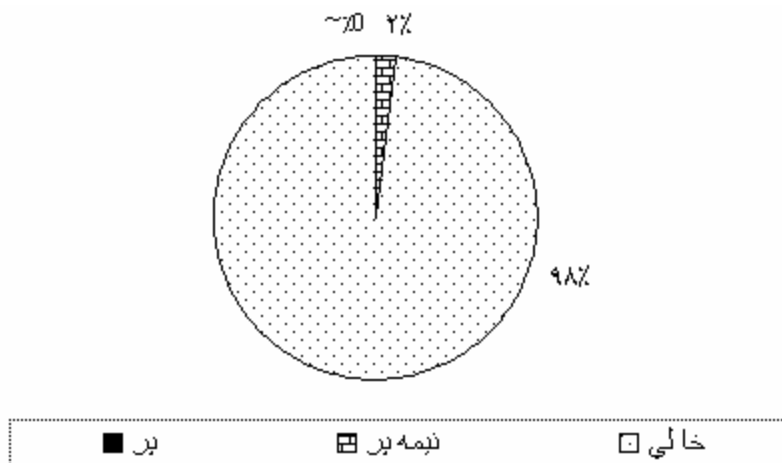
رابطه طول چنگالی - دور برانش ماهی حلواسیاه در شکل ۵۹ نشان داده شد. این رابطه بر اساس معادله خطی $Y = bx + a$ به صورت $Y = ۰/۷۰۶۵ TL + ۴/۴۹۲۸$ با ضریب تعیین $R^2 = ۰/۸۴$ محاسبه گردید. با احتساب صید ماهیان از طول ۳۹ سانتیمتر به بالا میزان k برای ماهی حلواسیاه با استفاده از اطلاعات دور برانش و طول چنگالی $۰/۲۱۵$ محاسبه گردید. بر اساس رابطه $a = k * L$ چشمه استاندارد برای این گونه $a = ۱۶۷/۷$ میلیمتر (از گره تا گره مقابل) بدست آمد.



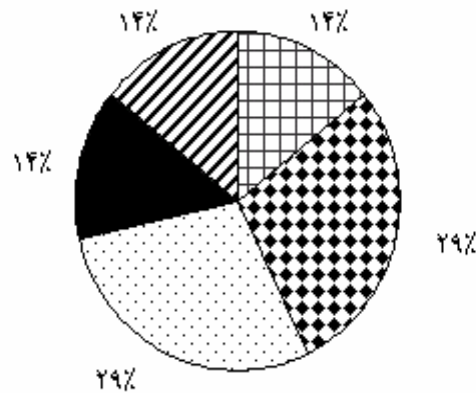
شکل ۵۹: رابطه خطی طول چنگالی - دور برانش ماهی حلواسیاه (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

۱۰-۱-۳-۳- تغذیه

مطابق شکل ۶۰ که درصد وضعیت معده ماهی حلواسیاه را نشان می‌دهد، ۹۸ درصد از کل معده های مورد بررسی از نظر حجم مواد غذایی خالی و تنها ۲ درصد آن را معده های نیمه پر تشکیل داد. از بین مواد غذایی شناسایی شده در معده ماهی حلواسیاه، کرمهای حلقوی (۱۴ درصد)، لارو میگو (۲۹ درصد)، لارو ماهی (۲۹ درصد)، لاروسخت پوست (۱۴ درصد) و ژله فیش (۱۴ درصد) را می‌توان برشمرد (شکل ۶۱).



شکل ۶۰: درصد وضعیت معده ماهی حلواسیاه از نظر حجم ماده غذایی (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



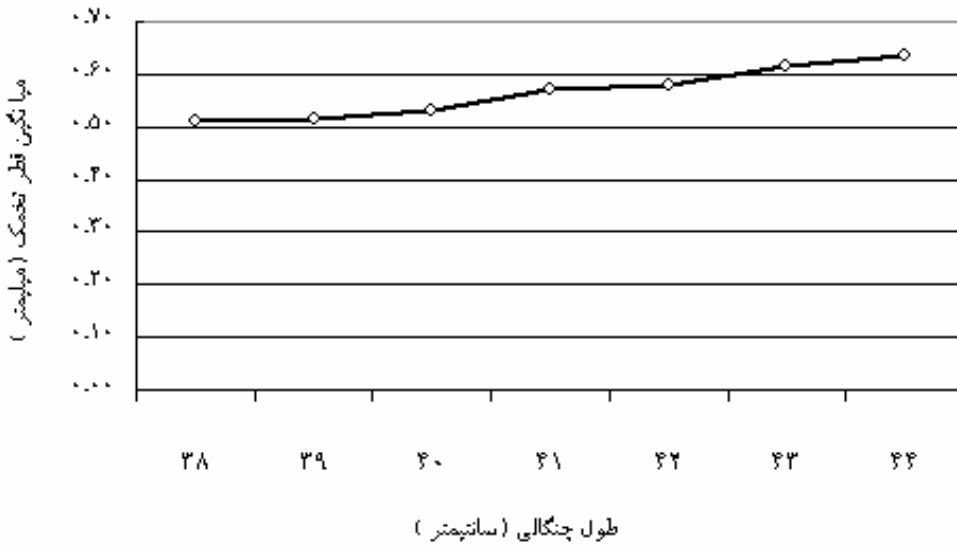
زله فیش لارو سخت پوست لارو ماهی لارو میگو کرم حلقوی

شکل ۶۱: فراوانی مواد غذایی در معده ماهی حلواسیاه (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

۱۱-۳-۳-۱-۱۱- همآوری

با توجه به اولین طول بلوغ جنسی (Lm50%) ماهی حلواسیاه، طولهای ۳۸-۴۴ سانتیمتر برای تعیین همآوری و قطر تخمک در نظر گرفته شد. از طولهای مذکور ۲۱ قطعه ماهی با مراحل جنسی ۴ و ۵ تهیه گردید (هر طولی ۳ قطعه ماهی) و برای هر طول سه تکرار محاسبه شد. با توجه به شکلهای ۶۲، ۶۳ و ۶۴ میانگین قطر تخمک، همآوری مطلق و نسبی با افزایش طول افزایش یافت، به طوریکه میزان آن از طول ۴۰ سانتیمتر به بعد افزایش بیشتری نسبت به طولهای کمتر از ۴۰ سانتیمتر نشان داد. براساس اطلاعات موجود میانگین همآوری مطلق در ماهی حلواسیاه 664612 ± 63377 عدد تخمک بود. این میزان برای همآوری نسبی به ازای هر گرم وزن بدن 377 ± 22 عدد تخمک محاسبه شد.

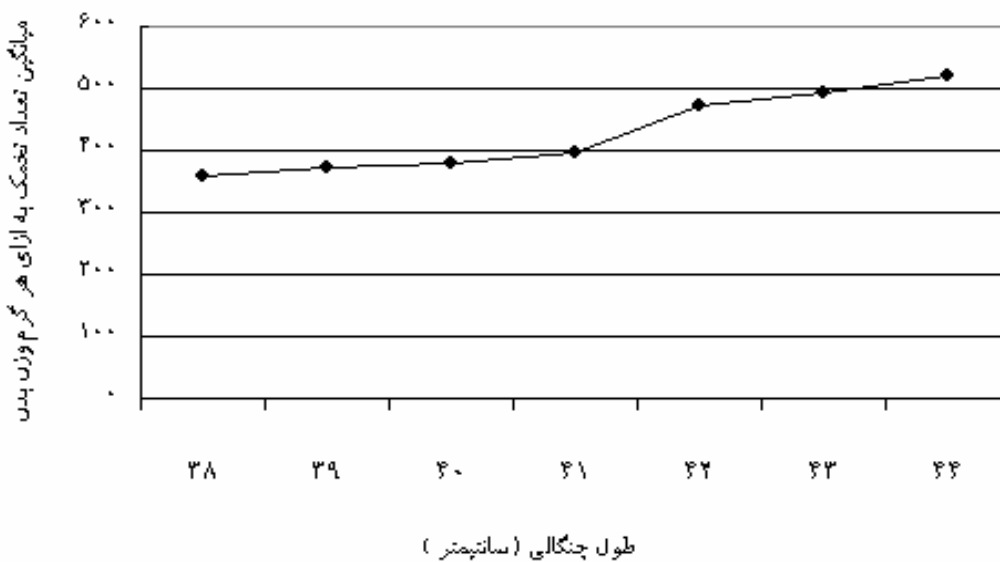
میانگین قطر تخمک از 0.53 میلیمتر در مرحله ۴ جنسی به 0.66 میلیمتر در مرحله ۵ جنسی افزایش نشان داد (جدول ۸).



شکل ۶۲: روند تغییرات میانگین قطر تخمک به تفکیک طول در ماهی حلواسیاه (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



شکل ۶۳: روند تغییرات همآوری مطلق به تفکیک طول در ماهی حلواسیاه (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



شکل ۶۴: روند تغییرات همآوری نسبی به تفکیک طول در ماهی حلواسیاه (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

جدول ۸: میانگین قطر تخمک بر حسب مراحل جنسی در ماهی حلواسیاه (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

مراحل جنسی	دامنه تغییرات قطر تخمک (میلیمتر)	میانگین قطر تخمک (میلیمتر)
۴	۰/۵-۰/۵۳	۰/۵۲
۵	۰/۶۲-۰/۶۸	۰/۶۵

۲-۳-۳- زیست سنجی

بر اساس اطلاعات جمع آوری شده از صیدگاههای نمونه تعداد ۶۱۲۱ قطعه ماهی حلواسیاه مورد زیست سنجی قرار گرفت که کوچکترین و بزرگترین طول چنگالی زیست سنجی شده به ترتیب ۱۳ و ۵۶ سانتیمتر و میانگین طولی آن ۳۵/۰۲ سانتیمتر بود.

۱-۲-۳-۳- فراوانی طولی به تفکیک زمان و منطقه

بر اساس اطلاعات فراوانی طولی به تفکیک ماه در طی سالهای ۸۳-۱۳۸۲ بیشترین میزان میانگین طولی مربوط به دی ۸۲ (۴۰/۰۳) و شهریور ۸۳ (۴۲/۰۵) بود. حضور طولهای ۲۶-۱۴ سانتیمتر در آبان ماه، از مشخصات بارز این زمان بود. این گروههای طولی در شهریور ۸۳ نیز مشاهده شد، اما میزان حضور آن نسبت به آبان ماه کمتر بود (شکل ۶۵).

از میان پنج منطقه مورد بررسی بالاترین میزان میانگین طولی در منطقه پزم با ۳۷/۰۴ سانتیمتر و کمترین آن با ۳۲/۲۲ سانتیمتر در منطقه گواتر مشاهده شد. میانگین طولی ماهیان صید شده توسط تورترال (کشتی فردوس یک) ۴۴/۱۵ سانتیمتر بود (شکل ۶۶).

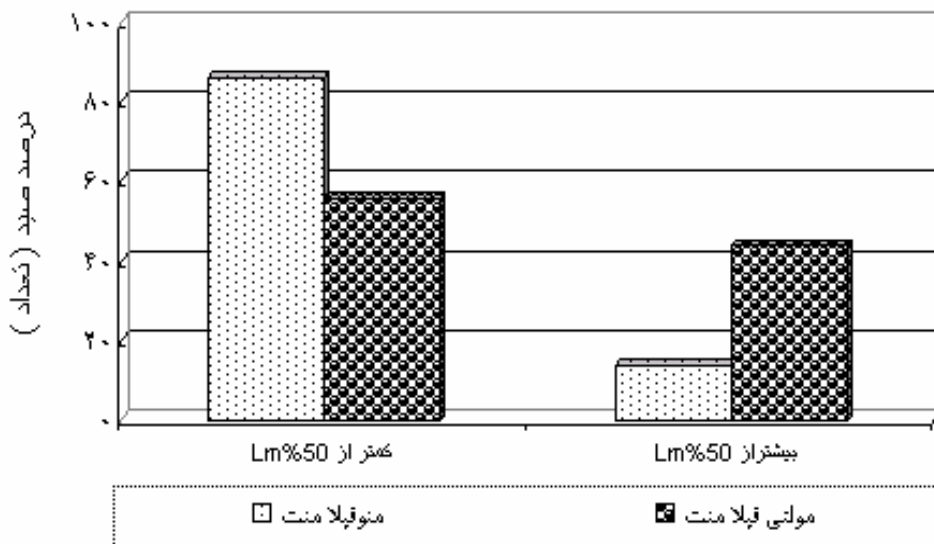
شکل ۶۵: گستره طولی ماهی حلوا سیاه به تفکیک زمان (آبهای سیستان و بلوچستان، ۱۳۸۲)

ادامه شکل ۶۵: گستره طولی ماهی حلوا سیاه به تفکیک زمان (آبهای سیستان و بلوچستان، ۱۳۸۳)

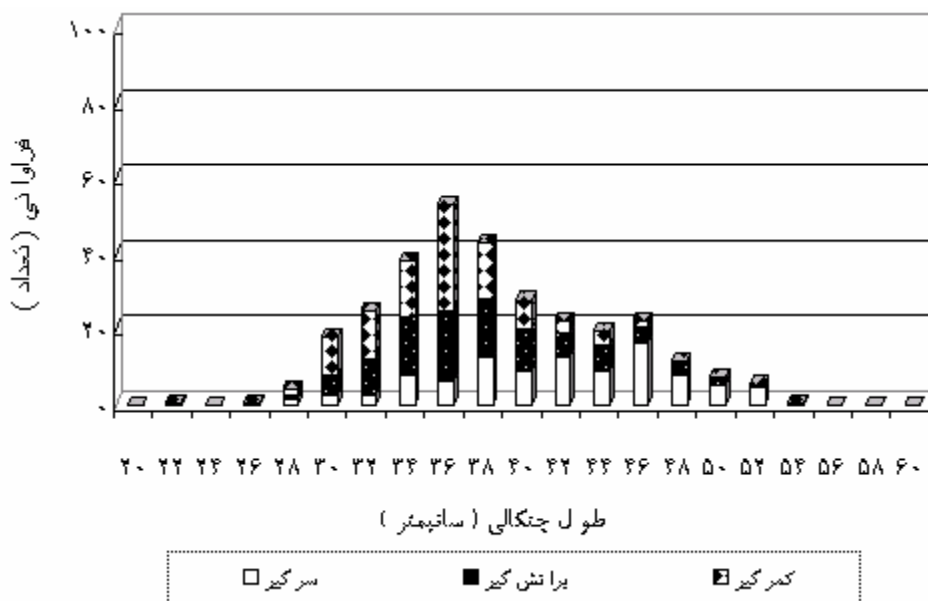
شکل ۶۶: گستره طولی ماهی حلوا سیاه به تفکیک منطقه (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

۲-۲-۳-۳-درصد صید گروه‌های طولی به تفکیک چشمه تور و میانگین بلوغ جنسی

مطابق شکل ۶۷ بیش از ۸۰ درصد صید چشمه تورهای منو فیلامنت و نزدیک به ۶۰ درصد صید چشمه تورهای مولتی فیلامنت در طول‌هایی کمتر از ۳۹ سانتیمتر (اولین بلوغ جنسی) قرار داشت. در ماهیان صیدشده بوسیله چشمه تورهای منو فیلامنت، طولهای کمتر از ۳۹ سانتیمتر میزان کمرگیر شدن (به خصوص در طولهای کوچکتر بیشتر می باشد) و طولهای بزرگتر از آن میزان برانش گیر و سرگیر شدن افزایش یافت (شکل ۶۸).



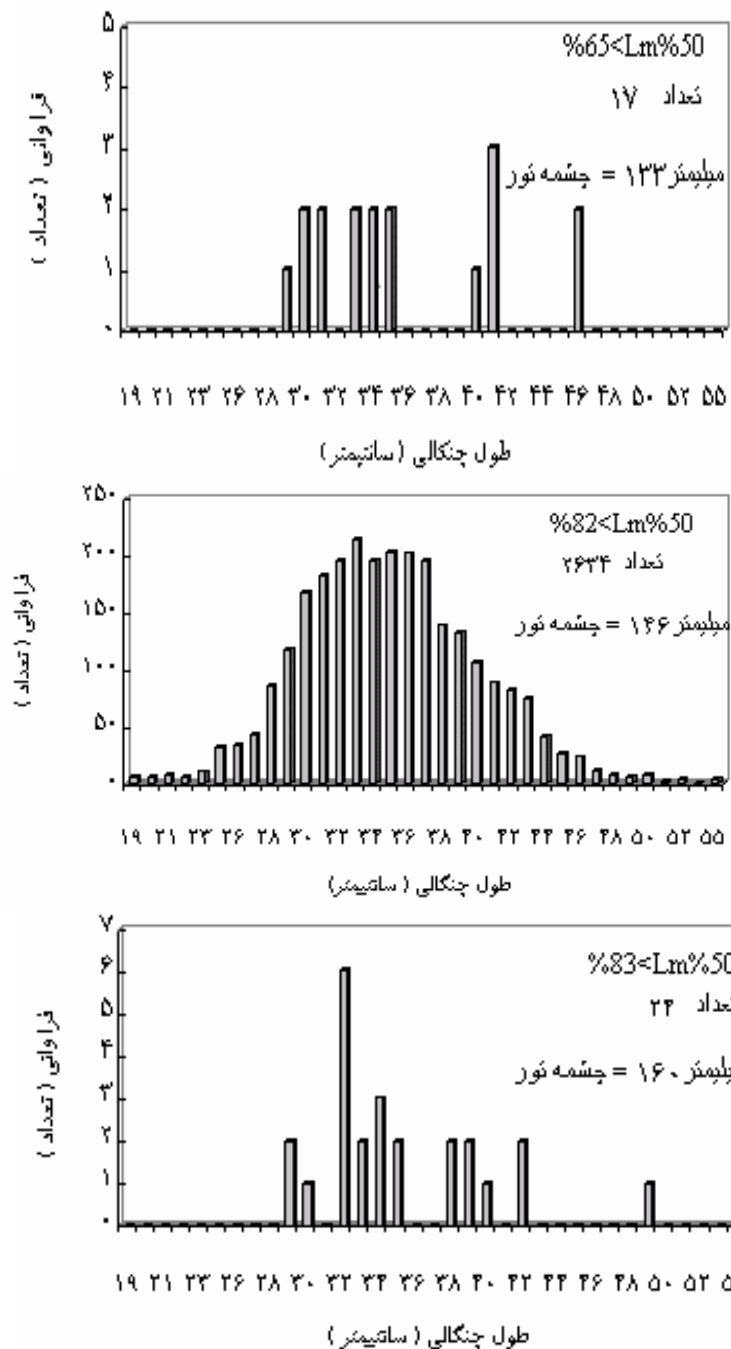
شکل ۶۷: درصد صید به تفکیک چشمه تور و میانگین بلوغ جنسی در ماهی حلواسیاه (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



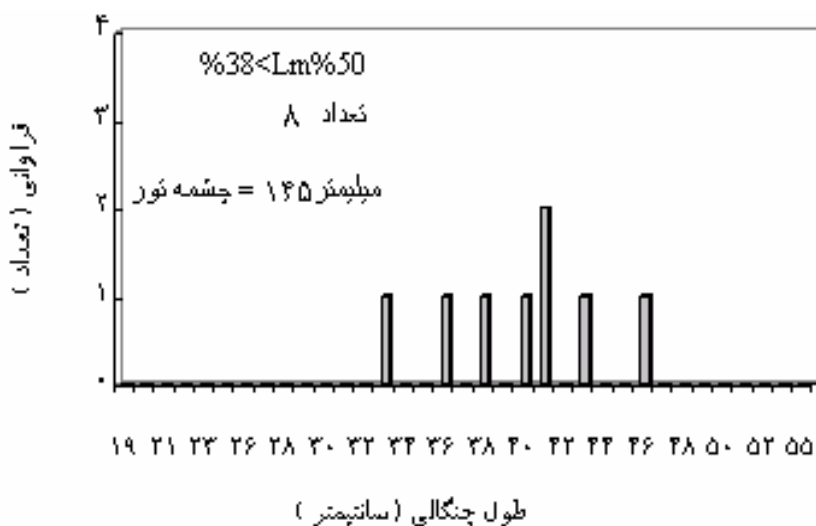
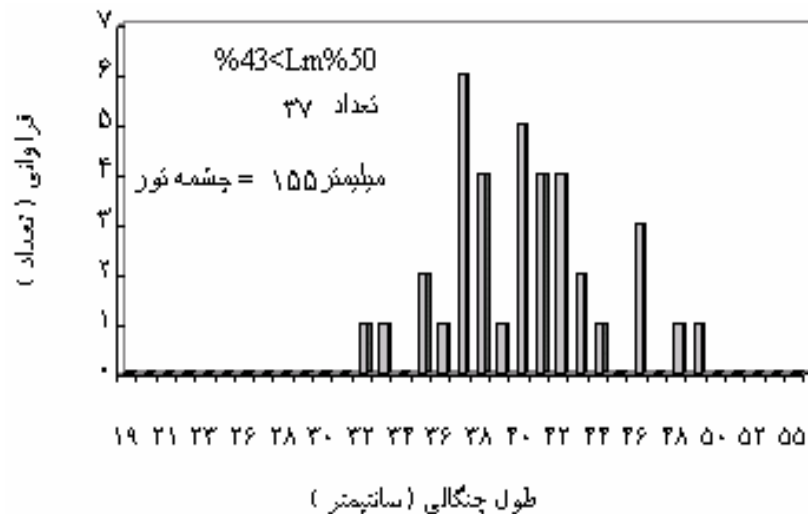
شکل ۶۸: وضعیت برخورد گروه‌های طولی مختلف ماهی حلواسیاه در چشمه تورهای منوفیلامنت (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

۳-۲-۳-۳- ترکیب صید به تفکیک چشمه تور

مطابق شکل ۶۹ صید عمده ماهی حلواسیاه توسط چشمه تور ۱۴۶ میلیمتر (۴/۵ اینچ) منوفیلانمت صورت گرفت. چشمه تور هایی از قبیل ۱۳۳ و ۱۶۰ میلیمتر منوفیلانمت و ۱۴۵ و ۱۵۵ میلیمتر مولتی فیلانمت نیز برای صید ماهی حلواسیاه بکار گرفته شد اما صید این گونه در این چشمه تورها (۱۳۳، ۱۶۰، ۱۵۵ و ۱۴۵) بعلت استفاده نشدن به طور گسترده بسیار کم و ناچیز بود. از ۲۶۳۴ قطعه ماهی حلواسیاه صید شده توسط چشمه تور ۱۴۶ میلیمتر منوفیلانمت، بیش از ۸۰ درصد آن طولی کمتر از طول Lm50% دارند، بعبارتی صید عمده این چشمه تور، زیر سایز و غیر استاندارد بود.



شکل ۶۹: ترکیب صید ماهی حلواسیاه به تفکیک چشمه تور (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۲-۱۳۸۳)



ادامه شکل ۶۹: ترکیب صید ماهی حلوا سیاه به تفکیک چشمه تور (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

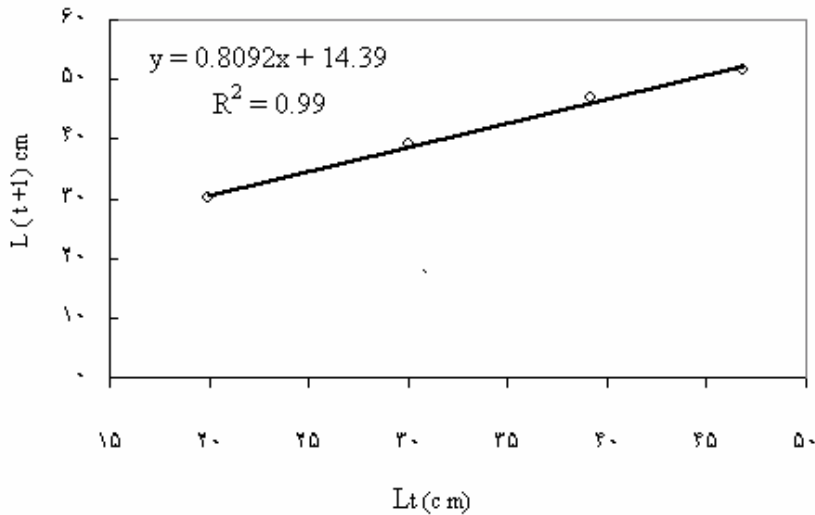
۴-۲-۳-۳- فاکتورهای پویایی جمعیت

پارامترهای رشد و مرگ و میر ماهی حلواسیاه در جدول ۹ آورده شده است. پنج گروه سنی به روش Batacharya به ترتیب با میانگینهای طولی ۱۸/۹، ۲۹/۳، ۳۹/۶، ۴۶/۱ و ۵۱/۵ سانتیمتر جدا گردید (ضمیمه ۷). شکل ۷۰ رابطه رگرسیونی خطی فوق را نشان می دهد. با استفاده از این اطلاعات مقدار L_{∞} و k به ترتیب ۶۹/۱ و ۰/۲۶ تعیین گردید (شکل ۷۱). با احتساب $L(t_1) = 19$ سانتیمتر میزان t_0 برابر ۰/۱۷ - محاسبه گردید.

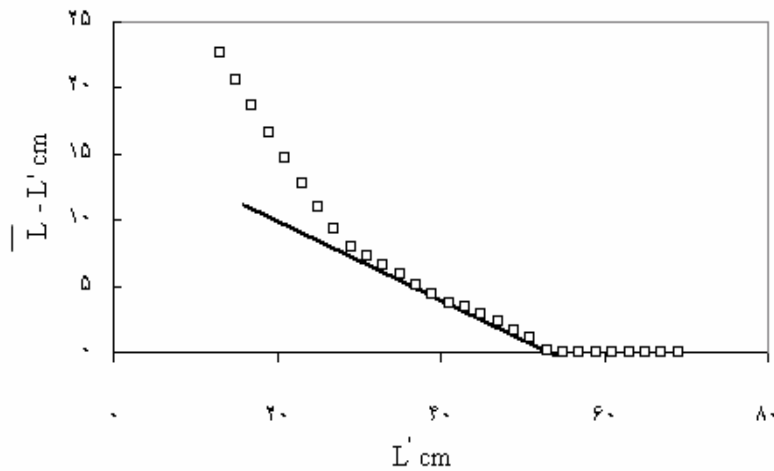
بر اساس فاکتورهای رشد معادله رشد با استفاده از فرمول وون برتالانفی بدست آمد که در شکل ۷۲ نشان داده شد.

جدول ۹: پارامترهای پویایی جمعیت ماهی حلواسیاه (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

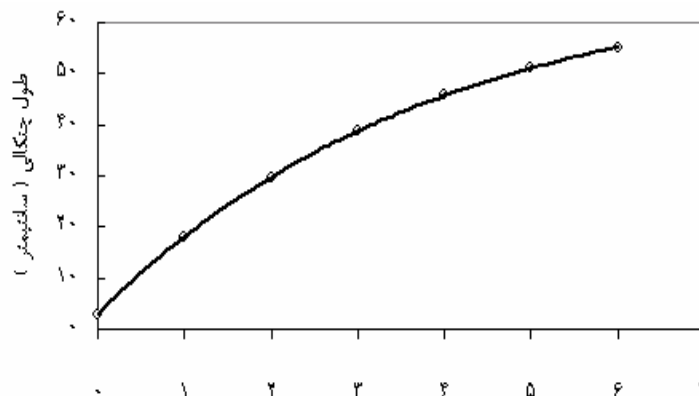
L_{∞}	K	t_0	Z	M	F	E	Φ'	tmax
۶۹/۱	۰/۲۶	-۰/۱۷	۱/۷۲	۰/۵۷	۰/۹۳	۰/۵۴	۳/۰۹۴	۱۱/۴۷



شکل ۷۰: رابطه رگرسیون میانگین طولی گروههای مختلف سنی ماهی حلواسیاه از طریق Ford - walford plot (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



شکل ۷۱: منحنی powell - wetherall برای محاسبه ضرایب مرگ و میر ماهی حلواسیاه (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



شکل ۷۲: منحنی رشد وون برتالانی ماهی حلواسیاه (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

۳-۴- اطلاعات صید

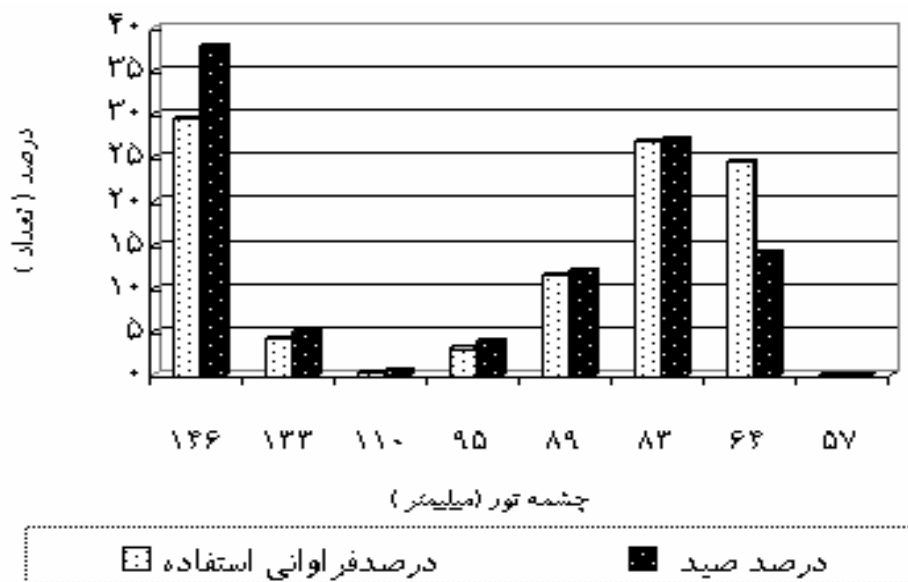
۳-۴-۱- ترکیب صید به تفکیک چشمه تور و گونه

در بررسی چشمه تورها سهم صید و میزان بکارگیری هر چشمه تور در شکل ۷۳ ارائه گردید درصد استفاده چشمه تور ۱۴۶ میلی‌متر (منوفیلانت) ۳۹/۵ درصد از کل چشمه تورهای مورد استفاده و ۳۷/۷ درصد صید کل نمونه را به خود اختصاص داده بود. چشمه تور ۸۳ میلی‌متر (منوفیلانت) پس از چشمه تور ۱۴۶ میلی‌متر در رتبه دوم قرار داشت، این چشمه تور ۲۶/۸ درصد از کل چشمه تورهای مورد استفاده و ۲۷ درصد صید کل نمونه را به خود اختصاص داد.

چشمه تور ۶۴ میلی‌متر نیز ۲۴/۵ درصد از کل چشمه تورهای مورد استفاده و ۱۴/۲ درصد صید کل را به خود اختصاص داد.

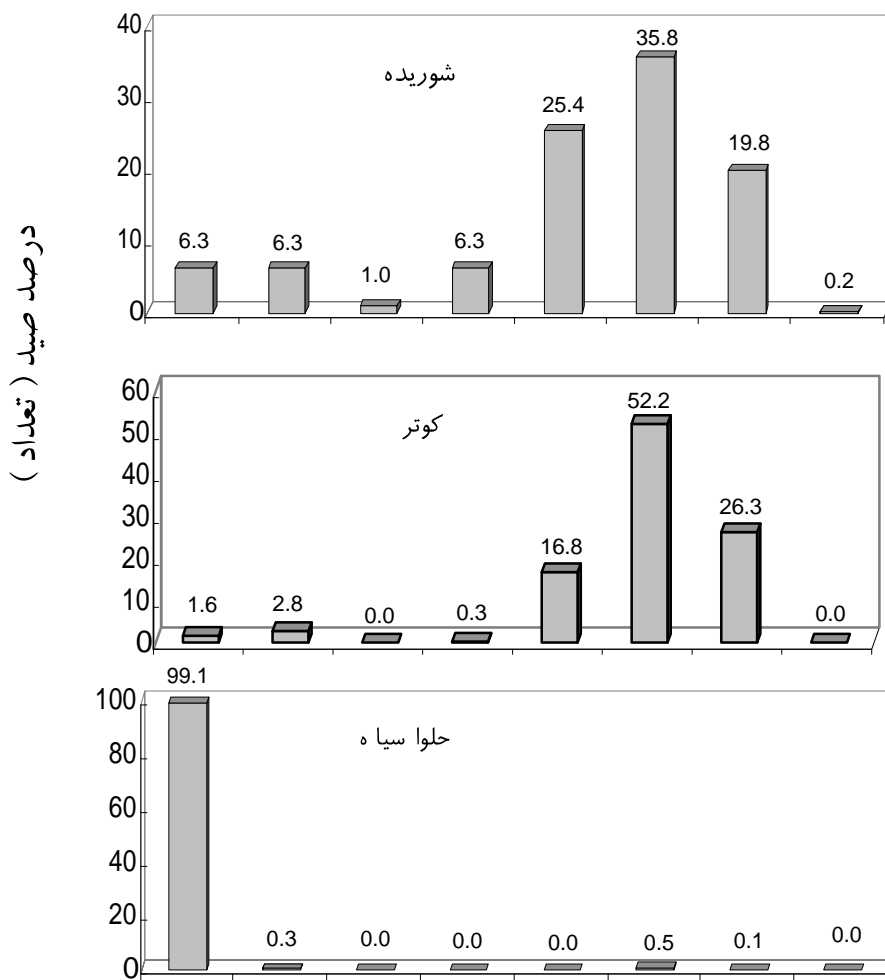
این میزان برای چشمه تور ۸۹ میلی‌متر منوفیلانت نیز ۱۱ درصد چشمه تورها و ۱۲/۱ درصد صید کل و چشمه تور ۹۵ میلی‌متر ۳/۱ درصد چشمه تورهای مورد استفاده و ۳/۹ درصد صید کل را به خود اختصاص داده بود.

چشمه تورهای ۶۴، ۸۳، ۸۹ و ۹۵ میلی‌متر (منوفیلانت) جهت صید ماهی شوریده بکار گرفته شد و بعنوان چشمه تورهای شوریده‌ایی، و چشمه تور ۱۴۶ میلی‌متر (منوفیلانت) نیز بعنوان چشمه تور حلوایی مرسوم می باشد.

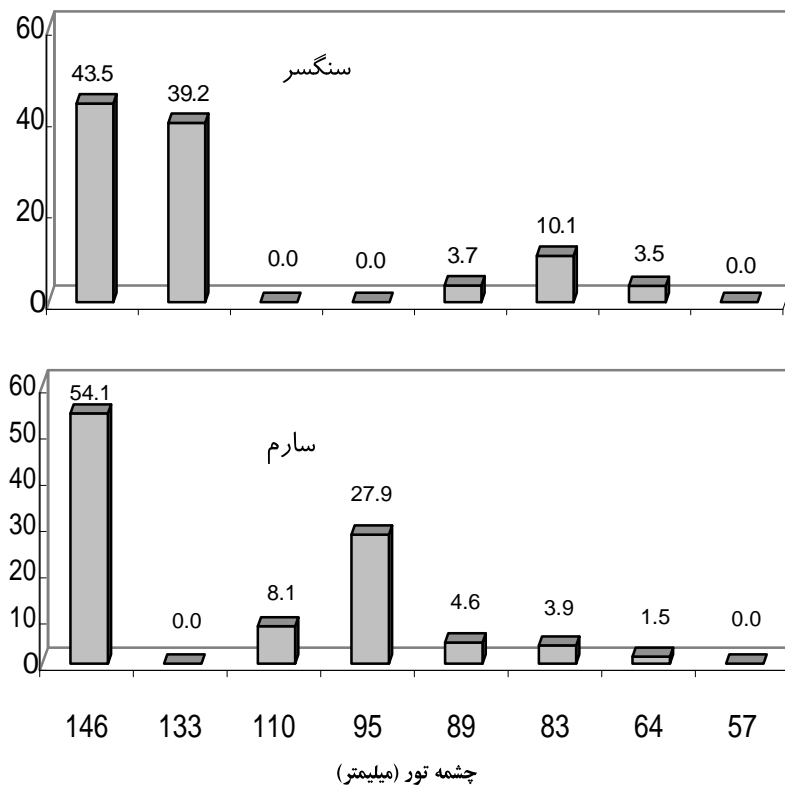


شکل ۷۳: درصد صید و میزان بکارگیری چشمه تورهای منوفیلانت (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

مطابق شکل ۷۴ صید ماهی شوریده در چشمه تورهای ۵۷، ۶۴، ۸۳، ۸۹، ۹۵، ۱۱۰، ۱۳۳ و ۱۴۶ میلیمتر (منوفیلامنت) انجام پذیرفت. صید عمده ماهی کوتر نیز در چشمه تورهای ۶۴، ۸۳ و ۸۹ میلیمتر (منوفیلامنت) صورت پذیرفت. صید عمده ماهی حلواسیاه در چشمه تور ۱۴۶ میلیمتر (منوفیلامنت) صورت پذیرفت، این گونه در چشمه تورهای ۶۴، ۸۳ و ۱۳۳ میلیمتر (منوفیلامنت) به میزان ناچیزی صید گردید. بالاترین میزان صید ماهی سنگسردر چشمه تورهای ۱۳۳ و ۱۴۶ میلیمتر (منوفیلامنت) مشاهده شد. صید اصلی ماهی سارم توسط چشمه تورهای ۹۵ و ۱۴۶ میلیمتر (منوفیلامنت) صورت پذیرفت.



شکل ۷۴: درصد صید به تفکیک گونه و چشمه تور در آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲



شکل ۷۴: درصد صید به تفکیک گونه و چشمه تور در آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲

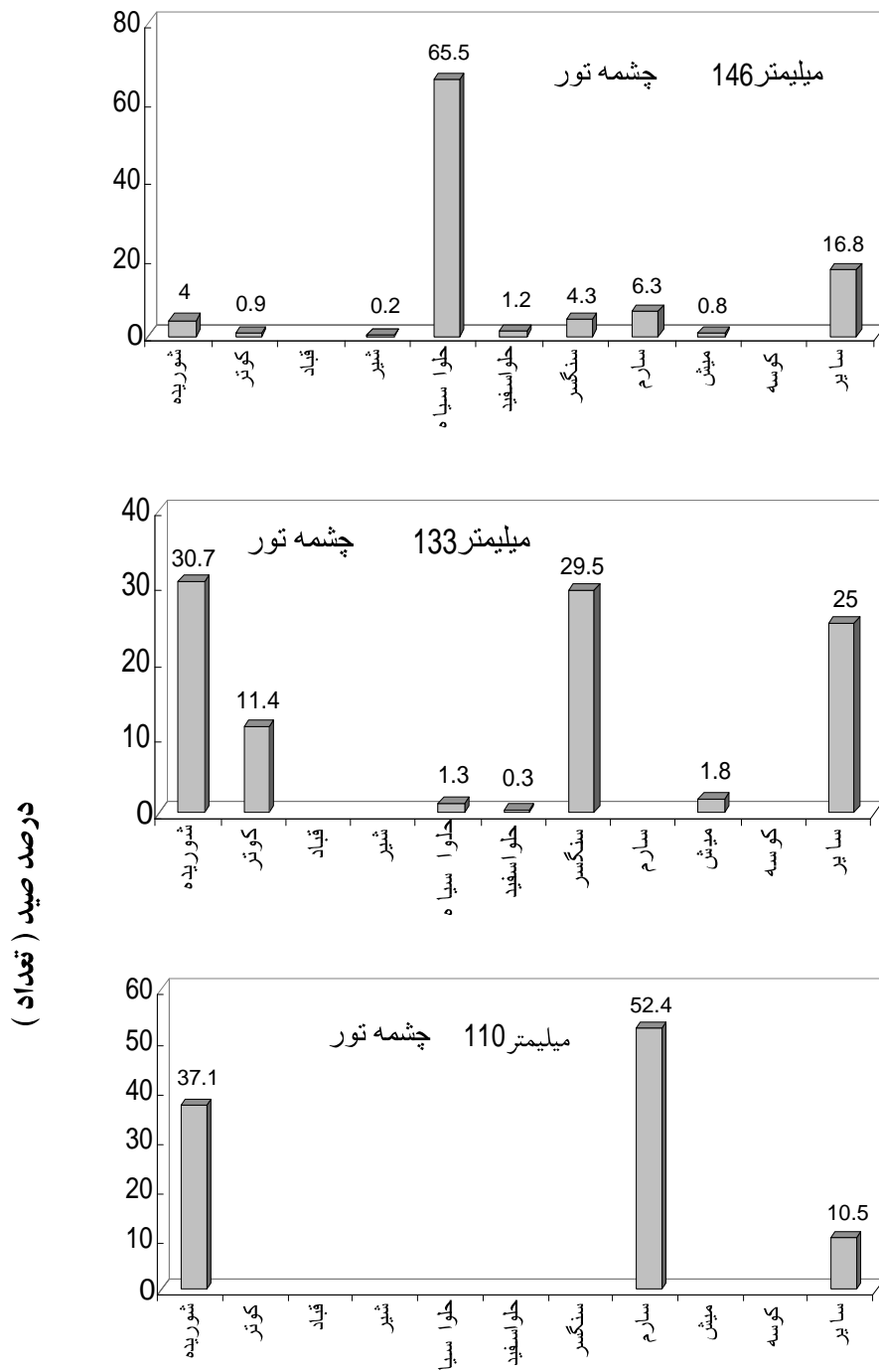
مطابق شکل ۷۵، از کل صید چشمه تور ۱۴۶ میلیمتر (منوفیلانمت)، حلواسیاه ۶۵/۵ درصد، ماهیانی از قبیل شوریده، کوتر، شیر، حلواسفید و... ۱۷/۷ درصد و سایر گونه‌ها (هامور، کوسه، طلال و...) ۱۶/۸ درصد ترکیب صید را تشکیل داد. از مجموع صید چشمه تور ۱۳۳ میلیمتر (منوفیلانمت) شوریده و سنگسر هر کدام ۳۰ درصد، کوتر ۱۰ درصد و گونه‌هایی چون حلواسیاه، حلواسفید و میش ماهی در مجموع ۲ درصد و سایر گونه‌ها ۲۸ درصد ترکیب صید را تشکیل داد.

در چشمه تور ۱۱۰ میلیمتر (منوفیلانمت) سارم ۵۲/۴ درصد، شوریده ۳۷/۱ درصد و سایر آبزیان ۱۰/۵ درصد صید این چشمه تور را تشکیل داد. در چشمه تور ۹۵ میلیمتر (منوفیلانمت) ترکیب صید را، گونه‌هایی از قبیل شوریده، سارم، کوتر و سایر آبزیان به ترتیب با ۳۸/۹ درصد، ۳۱/۵ درصد، ۱/۴ درصد و ۲۸/۳ درصد تشکیل داده بود.

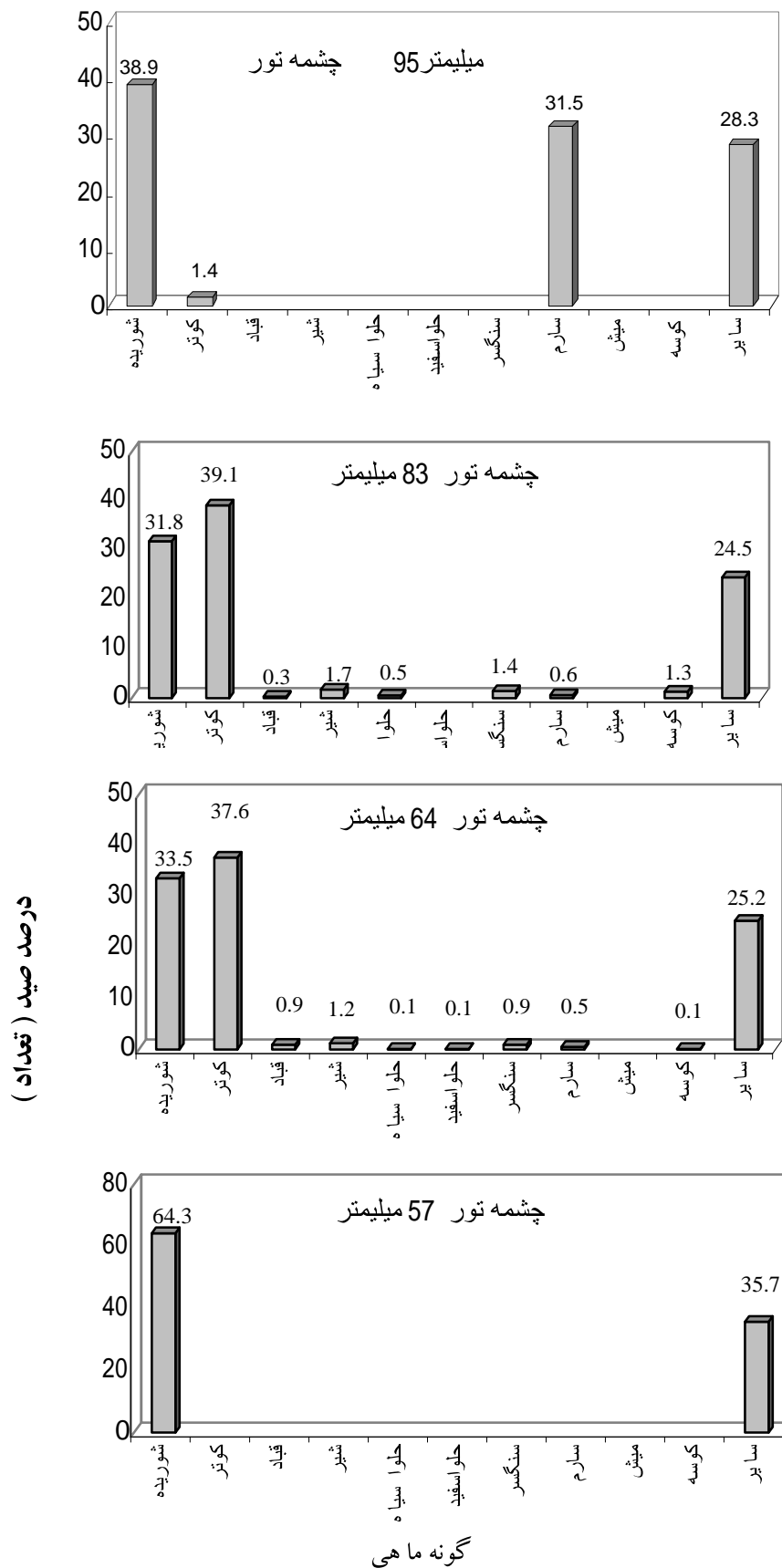
در چشمه تور ۸۹ میلیمتر (منوفیلانمت) شوریده ۵۰/۳ درصد، کوتر ۲۸/۱ درصد و سایر آبزیان ۱۶/۸ درصد بیشترین میزان صید این چشمه تور را تشکیل داد.

در چشمه تورهای ۶۴ و ۸۳ میلیمتر (منوفیلامنت) گونه‌هایی از قبیل کوتر، شوریده و سایر آبزبان بالاترین میزان صید را به ترتیب بیش از ۳۵ درصد، بیش از ۳۰ درصد و نزدیک به ۲۵ درصد بخود اختصاص داد.

در چشمه تور ۵۷ میلیمتر (منوفیلامنت)، شوریده با ۶۴/۳ درصد و سایر آبزبان (هامور، کوسه، طلال و ...) با ۳۵/۷ درصد به عنوان ترکیب صید این چشمه تور اختصاص یافت.



شکل ۲۵: درصد صید گونه‌های مختلف به تفکیک چشمه تور (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)



ادامه شکل ۷۵: درصد صید گونه‌های مختلف به تفکیک چشمه تور (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

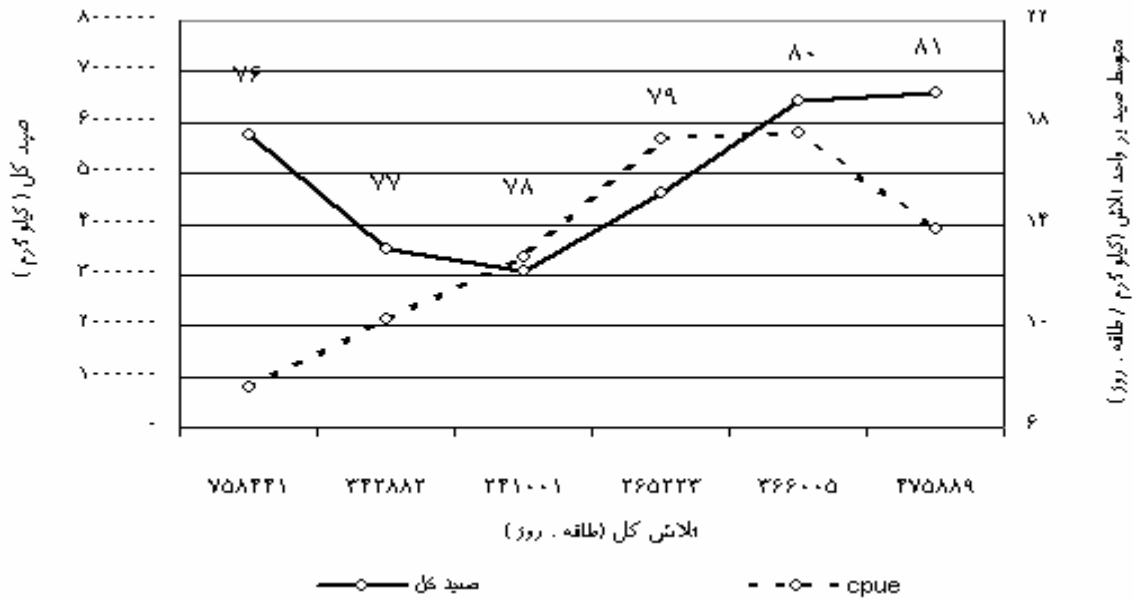
۲-۴-۳- آمار صید

با توجه به صید اصلی ماهیان تجاری توسط شناورهای قایق زیر ۲ تن در بررسی آمار صید سه گونه شوریده، سنگسر کاکان و حلواسیاه تلاش کل (طاقه . روز)، صید کل (کیلوگرم) و متوسط صید به ازای واحد تلاش (کیلوگرم/طاقه.روز) برای شناورهای نمونه زیر ۲ تن محاسبه و مورد مقایسه قرار گرفت.

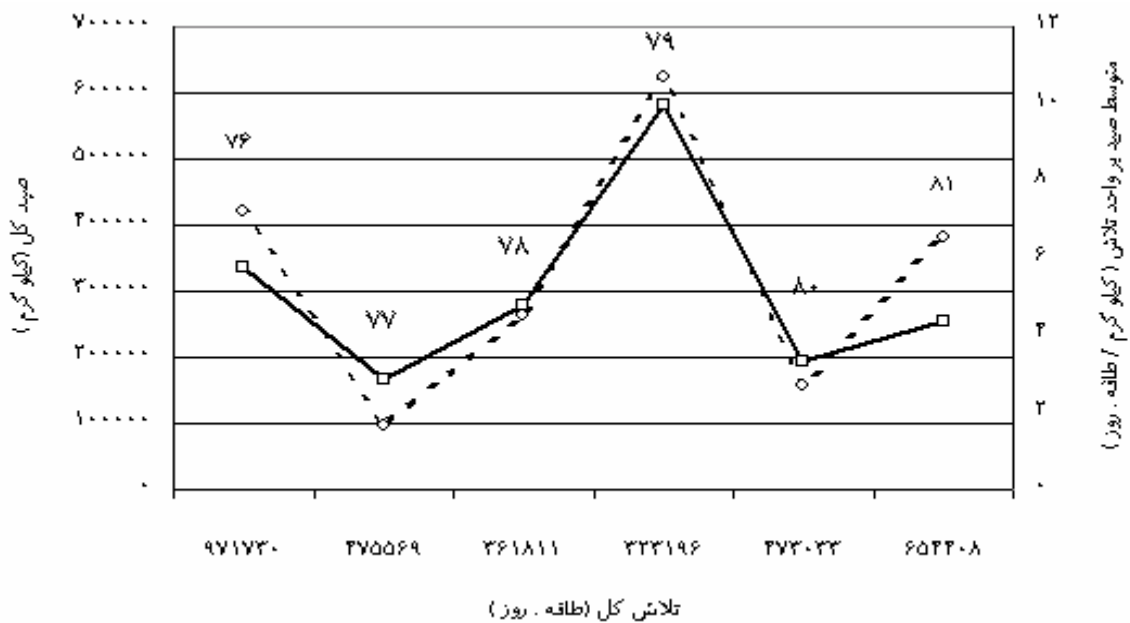
بررسی آمار صید در ماهی سنگسر طی سالهای ۷۷-۷۶ نشان داد، میزان صید کل (کیلوگرم)، صید به ازای واحد تلاش (کیلوگرم/طاقه.روز) و تلاش کل (طاقه . روز) به ترتیب ۷۷ درصد، ۵۰ درصد و ۴۹ درصد کاهش یافت. طی سالهای ۷۷-۷۹ میزان صید کل (کیلوگرم) شش برابر و میزان صید به ازای واحد تلاش (کیلوگرم / طاقه . روز) سه ونیم برابر افزایش یافت در حالی که طی این زمان میزان تلاش کل (طاقه . روز) ۳۲ درصد کاهش یافته بود. در سال ۱۳۸۰ نسبت به سال ۷۹ میزان صید کل (کیلوگرم) و صید به ازای واحد تلاش (کیلوگرم/طاقه . روز) به ترتیب ۷۵ درصد و ۶۷ درصد کاهش یافت، اما میزان تلاش کل (طاقه . روز) ۱۴/۵ درصد افزایش یافت. در سال ۸۱ نسبت به سال ۸۰ میزان صید کل (کیلوگرم) ۴۵ درصد و میزان صید به ازای واحد تلاش (کیلوگرم/طاقه.روز) ۲۵ درصد و تلاش کل (طاقه.روز) ۳۸ درصد افزایش یافت (شکل ۸۰).

در بررسی نتایج اطلاعات صید ماهی حلواسیاه میزان صید کل (کیلوگرم) از سال ۷۶ تا سال ۸۰ به میزان ۸۲ درصد و صید به ازای واحد تلاش (کیلوگرم / طاقه.روز) ۱۷۶ درصد افزایش داشت. اما میزان تلاش کل (طاقه. روز) ۳۲ درصد کاهش نشان داده بود.

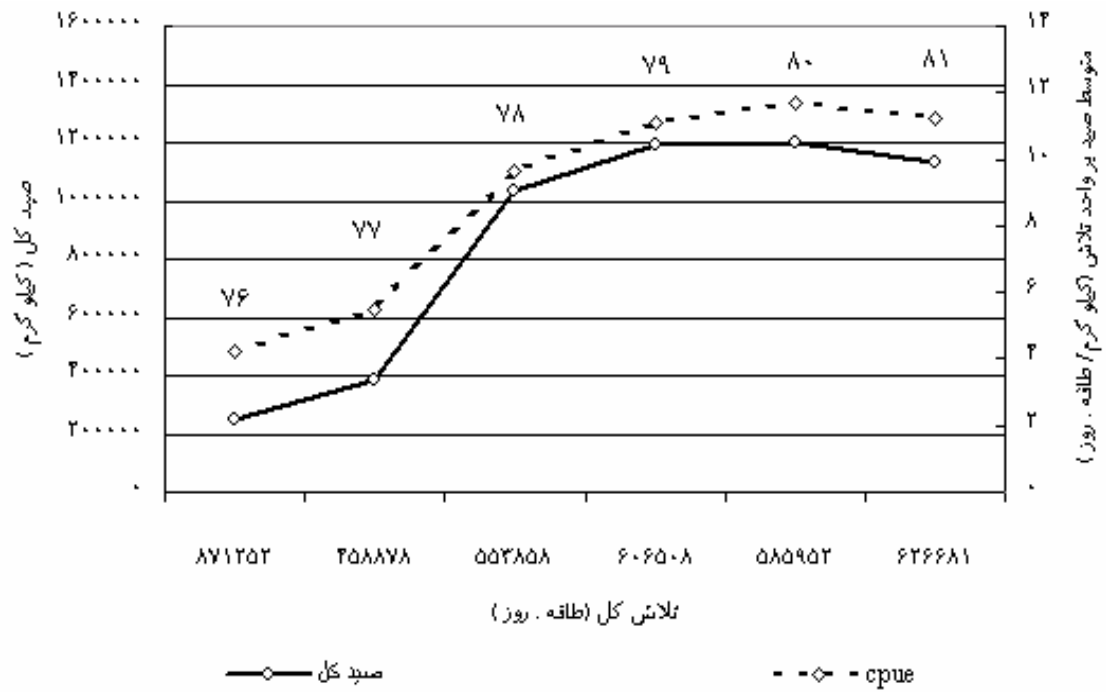
طی سالهای ۱۳۸۱-۱۳۸۰ میزان صید کل (کیلوگرم) و صید به ازای واحد تلاش (کیلوگرم / طاقه.روز) به ترتیب ۱۱/۵ درصد و ۱۰/۵ درصد کاهش یافت، اما میزان تلاش کل (طاقه.روز) ۱۰/۷ درصد افزایش یافت (شکل ۸۱)



شکل ۷۹: میزان صید کل و صید به ازای واحد تلاش و تلاش کل در ماهی شوریده شناورهای زیرآب (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۱ - ۱۳۷۶)



شکل ۸۰: میزان صید کل و صید به ازای واحد تلاش و تلاش کل در ماهی سنگسر شناورهای زیرآب (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۱ - ۱۳۷۶)



شکل ۸۱: میزان صید کل و صید به ازای واحد تلاش و تلاش کل در ماهی حلوا سیاه شناورهای زیر ۲ تن (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۱ - ۱۳۷۶)

۴- بحث

حضور مراحل جنسی پیشرفته (IV-V)، تقریباً در تمام طول سال (بجز خرداد، تیر و آذر ماه) نشان دهنده یک دوره تخم‌ریزی طولانی برای ماهی شوریده می‌باشد. بدلیل وجود مانسون در خرداد و تیر ماه جمع آوری نمونه‌ها از طریق کشتی فردوس یک تنها در یک دوره دو روزه ممکن است دلیلی بر عدم فقدان مراحل جنسی پیشرفته در این ماهها باشد. افزایش شاخص گنادی به بالاترین میزان خود در آبان (به میزان کمتری) و نیز اسفند- فروردین به میزان بیشتری به ترتیب دو اوج تخم‌ریزی ضعیف و قوی را می‌توان برای این گونه متصور شد. این مطالب از طریق فراوانی مراحل جنسی پیشرفته نیز به تائید می‌رسد. مقایسه شاخص گنادی جنس نروماده نشان می‌دهد که نرهای یک ماه زودتر از ماده هابه بلوغ جنسی می‌رسند. کاهش یکباره میزان شاخص کبدی در زمان اوج تخم‌ریزی در فروردین ماه نشان می‌دهد که ذخایر گلیکوژنی مورد نیاز در امر تولید مثل مورد مصرف قرار می‌گیرد. کاهش میزان شاخص معدی در این زمان مبین کاهش شدت تغذیه و کاهش شدید ضریب چاقی بیانگر استفاده از ذخایر چربی و گلیکوژنی این گونه در زمان اوج تخم‌ریزی می‌باشد.

«با توجه به مطالب بیان شده فصل ممنوعیت صید ماهی شوریده در سواحل سیستان و بلوچستان از اواسط اسفند تا اواخر فروردین ماه پیشنهاد می‌گردد که جهت بهره برداری بهینه می‌توان به اجرا در آید.»

با بررسی میزان شاخص گنادی به تفکیک طول و جنس نشان داد که نرها در طولهای پائینتری نسبت به ماده‌ها به بلوغ جنسی می‌رسند به طوریکه در جنس نر در طولهای بین ۳۴-۳۰ سانتیمتری بالاترین میزان شاخص گنادی را شاهد می‌باشیم، اما این میزان در ماده‌ها در طولهای بین ۴۶-۴۴ سانتیمتر قرار دارد. بنظر می‌رسد این گروههای طولی در مقایسه با سایر طولها از پتانسیل بالاتری در امر تولید مثل و تکثیر برخوردار بوده و طولهای بعد از آن بعلت پیری و کهولت از قدرت باروری پائین تری برخوردارند (Dadzie, 1998).

بر اساس اطلاعات زیست‌سنجی طی سالهای ۷۱، ۷۲، ۷۶، ۸۱ و ۸۳ میانگین طولی در ماههای مختلف مورد بررسی قرار گرفت که براین اساس در ماههای مهر و آبان کلیه سالهای مورد بررسی میانگین طولی کاهش یافت که می‌تواند به علت حضور گروههای طولی کمتر از ۲۶ سانتیمتر در ماههای فوق دانست اما دردی و بهمن ماه میزان میانگین طولی روندی افزایشی را نشان داد که علت آن حضور گروههای طولی بالادر شروع زمان پیک تخم‌ریزی می‌باشد (پیوست ۲). مقایسه میانگین طولی در طی این سالها نشان داد که این میزان از ۴۰/۲ سانتیمتر در سال

۷۱-۷۲ به ۳۶/۱ سانتیمتر در سال ۸۳-۱۳۸۲ کاهش یافت که این کاهش طولی به میزان ۴ سانتیمتر، می تواند بعلت فشار صیادی (Growth-overfishing) و کاهش صید به ازای احیاء (Yeild per recrute) باشد. کاهش میزان میانگین طولی در سالهای ۸۳-۱۳۸۲ در مقایسه با سال ۱۳۸۱ به میزان ۱ سانتیمتر نیز بر اهمیت موضوع می افزاید. نیک پی (۱۳۷۷) فصل تخمیزی این گونه را در خوزستان در اسفند و فروردین ماه اعلام نمود. اسکندری (۱۳۷۶) زمان تخمیزی ماهی شوریده را در استان خوزستان بین ماههای فروردین و اردیبهشت محاسبه نمود. میمندی (۱۳۸۷) زمان تخمیزی این گونه را در سواحل بوشهر از بهمن ماه الی اردیبهشت (پیک قوی بهمن) اعلام نمود. محمدخانی (۷۵- ۱۳۷۴) پیک تخمیزی این گونه را در سواحل استان سیستان و بلوچستان از اواخر اسفند تا اوایل فروردین اعلام نمود که با یافته های تحقیق حاضر مطابقت دارد. Badder و همکاران (۱۹۸۳) در آبهای کویت زمان تخمیزی ماهی شوریده را از دی تا اردیبهشت ماه محاسبه نمودند.

در تمامی ماههای مورد بررسی و کل سال، این گونه از نسبت جنسی ۱:۱ برخوردار بوده است. بررسی رابطه طول - وزن این گونه نشان می دهد که این گونه از رشد ایزومتریک برخوردار می باشد. میمندی (۱۳۷۸) نسبت جنسی نرها را در زمان تخمیزی بیشتر از ماده ها و میزان آن را ۱/۱ برآورد نمود.

پارسامنش (۱۳۷۹) میزان a و b را برای ماهی شوریده به ترتیب ۰/۲۶۹۲۰۸ و ۲/۷۱۲ محاسبه نمود.

پیوست ۸ بعضی از پارامترهای رشد و مرگ و میر و میزان b را در کشورهای مختلف نشان می دهد، مقادیر b بدست آمده در کشورهای کویت و موزامبیک رشد ایزومتریک ماهی شوریده را تأیید می نماید (Fishbase).

ماهی شوریده گونه ای تقریباً پرخور بوده و از گروههای غذایی متفاوتی تغذیه می نماید. در بین رژیم غذایی این گونه گروه ماهیان از ارجحیت بالاتری برخوردار بوده و پس از آن سخت پوستان در رتبه بعدی قرار داشت. از بین ماهیان ماهی ساردین و آنچوی از محبوبیت بیشتری برای این گونه برخوردار می باشند.

اسکندری (۱۳۷۹) در خوزستان ماهی را بعنوان غذای اصلی و میگو را جایگزین آن در رژیم غذایی ماهی شوریده برشمرد. میمندی (۱۳۶۹) در بوشهر ماهی ساردین را بعنوان غذای اصلی و میگو را بعنوان غذای فرعی ماهی شوریده اعلام نمود. همچنین محمدخانی (۷۵- ۱۳۷۴) در سیستان و بلوچستان رژیم غذایی این گونه را به ترتیب اولویت ماهی، اسکوئلا، میگو و اسکوئید دانست، که با نتایج ارائه شده در این تحقیق مطابقت دارد.

حضور ماهیان جوان با طولهای کمتر از ۳۰ سانتیمتر به میزان زیاد در شهریورماه (۲۲ درصد)، در مقایسه با سایر ماهها نشان دهنده زمان احیای این گونه در زمان فوق بوده که احتمالاً حاصل تخمهای هیچ شده در زمان پیک تخمیزی (اسفند - فروردین) دوره قبل می باشد.

بر اساس منابع موجود بزرگترین طول مشاهده شده در ماهی شوریده ۹۰ سانتی متر گزارش گردید (Fishbase). حداکثر طول مشاهده شده در این تحقیق ۵۶ سانتیمتر در شمال آفریقا ۷۰ سانتیمتر بود. در کشور کویت حداکثر طول مشاهده شده ۵۴ سانتیمتر با ماکزیمم سن ۵ سال گزارش گردید که بر همین اساس سن ماهی شوریده با طول ۲۲/۱ سانتیمتر ۷ - ۸ ماه تعیین شد (Fishbase). میمندی (۱۳۸۷) حداکثر سن این ماهی را بر اساس داده های طولی ۳ سال و پنج ماه محاسبه گزارش نمود.

Badder و همکاران (۱۹۸۳) اعلام داشتند که این گونه در یکسالگی طولی برابر ۲۲/۵ سانتیمتر دارد. بر اساس منابع موجود سن اولین رسیدگی جنسی ۱/۳ سالگی گزارش گردید (Fishbase).

بالا بودن میزان قطر تخمک، همآوری (مطلق، نسبی) و شاخص گنادی در طولهای ۴۴-۴۶ سانتیمتر در مقایسه با سایر گروههای طولی همگی تاکید بر آن دارد که این گروههای طولی پتانسیل بالاتری نسبت به سایر طولها در امر تولید مثل دارا می باشند، زیرا در امر تکثیر و پرورش تخمکهای درشت و زیاد از ماندگاری و ضریب تولید مثلی بسیار بالاتری نسبت به تخمکهای ریزتر برخوردارند.

با بررسی چشمه تورهای منوفیلانت و مولتی فیلامنت موجود در منطقه، درصد بسیار بالایی از این ادوات صید مورد استفاده مربوط به چشمه تورهای منوفیلانت می باشد (۹۸ درصد). با توجه به کاربرد گسترده این نوع چشمه تورها، ۸۰ درصد ماهی شوریده صید شده در طولهای کمتر از طول اولین بلوغ جنسی ($L_{m50\%} = 40\text{cm}$) قرار دارد. چشمه استاندارد برای این گونه بر اساس طول کل و دور برانش طول اولین بلوغ جنسی $2a = 10$ سانتیمتر (از جنس مولتی فیلامنت) محاسبه گردید. با بررسی اندازه چشمه تور و گروههای طولی ماهی شوریده مشخص گردید که کلیه چشمه تورها غیر استاندارد می باشد. از سویی، بررسی گروههای طولی ماهی شوریده در چشمه تور حلوایی (۱۴۶ میلیمتر) که یک و نیم برابر اندازه چشمه تور استاندارد می باشد نشان می دهد که ۷۵ درصد صید کل این گونه در طولهایی کمتر از طول اولین بلوغ جنسی قرار دارد. این موضوع موکد آن است که

افزایش اندازه چشمه تورهای منوفیلانت تاثیری در کاهش صید گروههای طولی پائینتر از حد استاندارد ندارد. «بعبارتی استفاده از چشمه تورهای منوفیلانت بعلت ماهیت نخمهای بکار گرفته شده مردود می باشد».

در بین تورهای شوریده‌ای که برای صید ماهی شوریده بکار می روند، گونه های دیگری چون سارم، سنگسر و کوتر نیز در ترکیب صید این چشمه تورها قرار دارند. از بین چشمه تورهای شوریده‌ای، چشمه تورهای ۶۴، ۸۳ و ۸۹ میلیمتر برای صید ماهی کوتر کار برد بیشتری دارند.

چشمه تور ۱۳۳ میلیمتر منوفیلانت علاوه بر صید ماهی شوریده بعنوان چشمه تور اصلی برای صید سنگسر در نظر گرفته شد، زیرا در بین چشمه تورهای مختلف بیشترین میزان صید سنگسر (۳۰ درصد) مربوط به این چشمه تور می باشد.

روند افزایشی میزان صید صید و کاهش تلاش صیادی در مقایسه با کاهش شدید میانگین طولی این گونه (۴ سانتیمتر) در سالهای ۸۳-۱۳۸۲ نسبت به سال ۱۳۷۶ بر آن دارد که آمار صید ارائه شده مورد بازنگری مجدد قرار گیرد.

با توجه به حضور مراحل پیشرفته جنسی (IV, V) در تمامی ماههای سال بغیر از دی ماه می توان بیان داشت که ماهی حلواسیاه در طول سال در حال تخم‌ریزی می باشد. شروع روند افزایش شاخص گنادی از اردیبهشت ماه همزمان با افزایش فراوانی مراحل جنسی نشان دهنده شروع فعالیت تخم‌ریزی در این ماه است، که پس از به اوج رسیدن خود در مرداد ماه مبین زمان اوج تخم‌ریزی در این گونه می باشد. البته با افزایش شاخص گنادی در اسفند ماه، نسبت به سایر ماههای قبل میتوان پیک ضعیفی را در این ماه متصور شد. از آنجایی که روابط موجود بین شاخص کبدی، شاخص معدی و ضریب چاقی با زمان اوج تخم‌ریزی همانند ماهی شوریده می باشد، لذا تمام مطالب ارائه شده در آن بخش در مورد این گونه نیز صادق است. با بررسی شاخص گنادی برحسب طول و رسیدگی جنسی همزمان در هر دو جنس، نرها در طولهای پائینتری نسبت به ماده ها به بلوغ جنسی می رسند. بالاترین میزان شاخص گنادی ماده ها در طولهای بین ۵۱-۴۹ سانتیمتر و نرها در طولهای بین ۴۴-۴۰ سانتیمتر بود. اگرچه نمونه‌ای با طول بزرگتر از ۴۴ سانتیمتر در بررسی همآوری وجود نداشت، اما بنظر می رسد در طولهای ۵۱-۴۹ سانتیمتر بیشترین قطر تخمکها و همآوری را شاهد باشیم زیرا در گونه شوریده نیز بیشترین میزان قطر تخمک و همآوری در طولهایی مشاهده شد که بیشترین میزان شاخص گنادی را دارا بود (طولهایی که بیشترین میزان

شاخص گنادی را دارا بود). بالا بودن میزان شاخص گنادی در طولهای مذکور، افزایش میانگین قطر تخمک و همآوری (مطلق، نسبی) بیانگر پتانسیل بالای این طولها در امر تولید مثل نسبت به سایر طولها می باشد (Dadzie, 1998).

«با توجه به پیک قوی تخم‌ریزی این گونه، فصل ممنوعیت صد ماهی حلوا سیاه در آبهای سیستان و بلوچستان مردادماه پیشنهاد می گردد.»

میمندی (۱۳۶۹) دوره تخم‌ریزی این گونه را از خرداد تا مهرماه در سواحل بوشهر گزارش نمود. محمدخانی (۱۳۷۶) زمان تخم‌ریزی ماهی حلواسیاه را در طول سال و پیک آن را در سواحل سیستان و بلوچستان تیر ماه اعلام نمود. رزمجو (۱۳۷۳) فصل تخم‌ریزی ماهی حلواسیاه را در سواحل خوزستان، تیر ماه محاسبه نمود.

زمان تخم‌ریزی این گونه در خلیج Lingayen در فیلیپین از بهمن تا اردیبهشت ماه گزارش گردید (Fishbase). در تمامی ماههای مورد بررسی و کل سال به استثنای اسفند و فروردین ماه، نسبت جنسی در ماهی حلواسیاه از نسبت ۱:۱ برخوردار بود. بررسی روند طول چنگالی - وزن نشان می دهد که رشد این گونه ایزومتریک می باشد. میمندی (۱۳۶۹) بیان داشت نسبت نرها به ماده هادر فصل تخم‌ریزی فزونی می یابد. محمدخانی (۱۳۷۶) رشد ماهی حلواسیاه را ایزومتریک دانست که با تحقیق حاضر مطابقت دارد. رزمجو (۱۳۷۳) نسبت جنسی نر به ماده را در کل سال ۱/۸۶:۰ محاسبه نمود و رشد آن را آلومتریک اعلام نمود ($b=2/7$). در کشورهای فیلیپین، بنگلادش و هند رشد ماهی حلواسیاه ایزومتریک گزارش گردید (Fishbase). پیوست ۹ مقادیر a, b و بعضی از پارامترهای رشد را در ماهی حلواسیاه را نشان می دهد.

بر اساس منابع مختلف بزرگترین طول مشاهده شده در این گونه ۷۵ سانتیمتر، L_{∞} آن ۷۷/۵ سانتیمتر و سن اولین بلوغ جنسی ۴/۲ سالگی گزارش گردید (Fishbase).

ماهی حلواسیاه جزو گونه های پلانکتون خوار می باشد که با توجه به وضعیت معده ماهی حلواسیاه (معده عضلانی و کوچک) و فاصله زمانی نسبتاً زیاد بین تغذیه (روز) و صید (صبح زود) این گونه درصد بسیار بالایی از معده های مورد بررسی خالی (۹۸ درصد) بود. شناسایی گروههای غذایی مورد تغذیه این گونه بعلاوه شرایط تغذیه ای فوق بسیار مشکل بوده است، اما از میان گروههای غذایی، لارو میگو و لارو ماهی با توجه به نوع رژیم غذایی

این گونه، از درصد حضور بالاتری نسبت به سایر گروههای غذایی چون ژله فیش و کرمهای حلقوی برخوردار بود.

میمندی (۱۳۶۹) ماهی حلواسیاه را گونه ای پرخور، اما تفکیک رژیم غذایی را بعلت هضم سریع محتویات معده ناممکن دانست.

بر اساس منابع موجود ماهی حلواسیاه در مرحله لاروی- نوجوانی از فیتوپلانکتونها، جلبکها و علفهای دریایی و در مرحله نوجوانی- بلوغ از زئوبنتوزها، زئوپلانکتونها مثل تخم و لارو ماهیان تغذیه می نماید (Fishbase).

طبق گزارش FAO در سال ۱۹۹۹، میزان صید ماهی حلواسیاه در دنیا ۵۴۲۸۰ تن بود که دو کشور اندونزی و تایلند به ترتیب با ۳۴۳۴۰ تن و ۶۶۰۰ تن در مقامهای اول و دوم قرار داشتند (Asfa, 1999).

بر اساس اطلاعات زیست سنجی طی سالهای ۷۳، ۷۴، ۷۷، ۷۹ و ۸۳-۱۳۸۲ میانگین طولی از مهرتا بهمن ماه افزایش یافت، بر این اساس در مهرماه شاهد بیشترین حضور ماهیان جوان کمتر از ۳۰ سانتیمتر می باشیم (۳۷ درصد). مقایسه میانگین طولی طی این سالها نشان داد که این میزان از ۳۷/۲۳ سانتیمتر در سال ۷۳ به ۳۵/۸۸ سانتیمتر در سال ۸۳-۸۲ کاهش یافت (پیوست ۶).

از سویی ۸۱ درصد صید ماهی حلواسیاه در طولهایی کوچکتر از طول اولین بلوغ جنسی قرار داشتند که این امر تاکید بر مدیریت صید بهینه این گونه دارد. زیرا این میزان صید در گروههای طولی کمتر از ۳۹ سانتیمتر در امر بازسازی و احیای ذخایر گونه مورد بحث بسیار حائز اهمیت می باشد.

بر اساس بررسیهای موجود در خصوص چشمه تورهای منوفیلانت و مولتی فیلامنت به کار گرفته شده جهت صید ماهی حلواسیاه، قریب به ۹۰ درصد صید چشمه تورهای منوفیلانت مربوط به طولهایی کمتر از طول استاندارد بوده و این نشان از بکارگیری چشمه تور نامناسب برای صید این گونه می باشد که این میزان در چشمه تورهای مولتی فیلامنت بدلیل ماهیت نخ کمتر می باشد (۴۲ درصد)، بنابراین، استاندارد سازی چشمه تورهای مخصوص صید ماهی حلواسیاه از نظر اندازه و جنس نخ بکار گرفته شده ضروری بنظر می رسد.

چشمه تورهای متفاوتی، شامل ۶۴، ۸۳ و ۱۴۶ میلیمتر برای صید ماهی حلواسیاه استفاده می شود. چشمه تور ۱۴۶ میلیمتر تحت عنوان تور حلوایی مرسوم می باشد. قریب به ۷۰ درصد صید ماهی حلواسیاه توسط این چشمه تور انجام می پذیرد. اما ۸۲ درصد این میزان صید در طولی کمتر از طول استاندارد قرار دارد. در بررسیهای انجام شده

چشمه تور ۱۴۶ میلیمتر نزدیک به ۳۰ درصد کل چشمه تورهای منوفیلانت مورد استفاده و ۳۷ درصد صید کل گونه‌های منطقه را بخود اختصاص داد. این میزان با توجه به غیر استاندارد بودن چشمه تور و میزان صید طولهای غیر استاندارد، نیاز به نگرش مناسب در خصوص اندازه و نوع چشمه تور، برای صید این گونه دارد.

در ماهی سنگسر کاکان حضور مراحل پیشرفته جنسی (IV, V) در تمامی ماههای سال بجز آذر ماه می توان یک دوره تخم‌ریزی سالانه را برای این گونه متصور شد. شروع روند افزایش شاخص گنادی در دی ماه همزمان با افزایش فراوانی مراحل جنسی پیشرفته نشان دهنده شروع فعالیت تخم‌ریزی است که پس از به اوج رسیدن خود در فروردین ماه مبین زمان اوج تخم‌ریزی در این گونه می باشد. افزایش مجدد این میزان در شهریورماه نشان دهنده پیک ضعیف تخم‌ریزی در این ماه می باشد. روابط بین شاخص کبدی، ضریب چاقی و شاخص معدی با شاخص گنادی در این گونه از دو گونه قبل پیروی می کند. با توجه به مطالب فوق دو پیک تخم‌ریزی برای ماهی سنگسر کاکان می توان در نظر گرفت که عبارتند از:

«اولین پیک تخم‌ریزی (قویتر) در فروردین ماه و دومین پیک (ضعیفتر) در شهریور ماه».

با توجه به فصل تخم‌ریزی سه گونه از ماهیان اقتصادی مهم (شوریده، حلواسیاه و سنگسر کاکان) دو دوره ممنوعیت صید پیشنهاد می گردد:

«اولین دوره ممنوعیت صید از اواسط اسفند ماه الی اواخر فروردین ماه و دومین دوره ممنوعیت صید در مرداد و شهریور ماه پیشنهاد می‌گردد.»

با توجه به پیشنهاد فصل ممنوعیت صید برای ماهی شیر در فروردین و اردیبهشت ماه (حسینی، ۱۳۸۲) اعمال ممنوعیت صید در دو دوره فوق شامل ماهی سنگسر کاکان نیز می‌گردد.

میمندی (۱۳۶۹) در بوشهر دوره تخم‌ریزی ماهی سنگسر کاکان را از فروردین تا مهرماه و پیک قوی آن را در خرداد ماه اعلام نمود و کوچکترین ماده بالغ را در طول ۳۴ سانتیمتر گزارش نمود.

با بررسی شاخص گنادی به تفکیک طول و جنس به نظر می رسد که گروههای طولی ۴۳-۴۸ سانتیمتر برای جنس ماده و ۳۷-۳۹ سانتیمتر در جنس نر از پتانسیل تولید مثلی بالاتری برخوردار بوده و نسبت به سایر گروههای طولی در امر حفظ و بازسازی ذخایر حائز اهمیت فراوانی می باشند. طولهای بعد از ۴۸ سانتیمتر در جنس ماده و ۳۹ سانتیمتر در جنس نر بعلت کهولت و پیری از قدرت باروری کمتری در امر تولید مثل برخوردار می باشند.

Dadzie (1990) برای گونه *Bagrus docmar* در خلیج Winam و در سال 1989 برای گونه *Micropterus salmoides* با محاسبه شاخص گنادی برحسب طول، طولهایی را مشخص نمود که قدرت باروری و پتانسیل بالاتری نسبت به سایر طولها داشته‌اند و بیان نمود طولهای بالاتر (طولهایی که شاخص گنادی پائینتری را دارا می‌باشند) به علت کاهولت از قدرت باروری پائینتری برخوردار می‌باشند.

بررسی میانگین قطر تخمک، هم‌آوری (مطلق، نسبی) و ارتباط آن با شاخص گنادی به تفکیک طول، همانند گونه‌های شوریده و حلواسیاه مطالب ارائه شده فوق را تأیید می‌نماید.

در این بررسی سنگسرها در ماههای مختلف (به استثناء فروردین ماه) و کل سال از یک نسبت جنسی ۱:۱ برخوردار بوده است. با توجه به میزان b محاسباتی، رشد این گونه ایزومتریک برآورد گردید ($b = 2/982$). میمندی (۱۳۶۹) نسبت جنسی این گونه را در آبهای بوشهر ۰/۸۸ به ۱ محاسبه نمود. در شمال آفریقا رشد این گونه از نوع آلومتریک و میزان b آن برابر با ۲/۷۱۳ اعلام گردید (Fishbase). پیوست ۱۰ مقادیر b, a مختلف را در بعضی از مناطق نشان می‌دهد.

در بررسی محتویات معده ماهی سنگسر، رژیم غذایی تقریباً متنوعی دیده شد. به طوریکه ماهی و اسکویلا از ارجحیت غذایی بالاتری نسبت به سایر گروههای غذایی برخوردار بود. از بین ماهیان شناسایی شده، ماهی یال آسبی و زمین کن از محبوبیت بالاتری برای این گونه برخوردار می‌باشد.

میمندی (۱۳۶۹) در بوشهر ترکیب غذایی این گونه در زمستان، خردنگ و در تابستان، میگو گزارش نمود. Al-Husaini و همکاران (۲۰۰۰) بزرگترین طول مشاهده شده در کویت را ۷۵ سانتیمتر و سن آن را به روش تعیین سن با اتولیت ۳۶ سال برآورد نمودند. بزرگترین طول در ماهی سنگسر ۸۰ سانتیمتر و سن اولین بلوغ جنسی در این گونه ۱/۲ سالگی گزارش گردید (Fishbase).

صید ماهیان جوان کمتر از ۳۰ سانتیمتر با فراوانی بالا در خرداد ماه بعنوان زمان احیاء این گونه و همچنین صید ۶۰ درصدی طولهای کوچکتر از 50% Lm ضرورت مدیریت صید بهینه در این گونه را ضروری می‌نماید.

در بین سه منطقه پزم، بريس و پسابندر بالاترین میزان میانگین طولی ۴۴/۶ سانتیمتر در منطقه پسابندر و کمترین میزان آن در منطقه پزم با ۳۸ سانتیمتر مشاهده گردید که میتواند به علت استفاده گسترده از چشمه تورهای شوریده ای (۶۳/۵، ۸۲/۵ و ۸۸/۹ سانتیمتر) غیر استاندارد در منطقه پزم باشد.

بر اساس اطلاعات زیست‌سنجی طی سالهای ۷۲، ۷۳، ۸۲ و ۸۳، میانگین طولی در ماههای مختلف کاهش یافت. مقایسه میانگین طولی طی این سالها نشان داد که این میزان از ۴۵ سانتیمتر در سال ۷۲-۷۳ به ۴۱/۷ سانتیمتر در سال ۸۲-۸۳ کاهش یافت (پیوست ۴).

کاهش میانگین طولی در طی سالهای مورد بررسی به میزان ۳ سانتیمتر شاید ناشی از افزایش فشار صیادی بر این گونه باشد، البته استفاده از چشمه‌تورهای غیر استاندارد در این مدت ده ساله هم می‌تواند یکی از علل این کاهش باشد. از آنجایی که صید اصلی این گونه توسط چشمه‌تورهای شوریده‌ای بخصوص چشمه‌تور ۱۳۳ میلی‌متر منوفیلانت صورت می‌پذیرد، لذا با استاندارد نمودن چشمه‌تورهای شوریده‌ای می‌توان در روند صید گروههای طولی این گونه تاثیر بسزایی نهاد. براساس خصوصیات زیست‌سنجی و دور برانش اولین طول بلوغ جنسی چشمه‌استاندارد محاسبه شده برای ماهی سنگسر کاکان $2a = 149/6$ میلی‌متر بدست آمد.

پیشنهادها

- ۱- بر اساس اطلاعات شاخص گنادی ماهی ماده اعمال ممنوعیت صید برای گونه های شوریده و سنگسر کاکان در ماههای اسفند و فروردین و برای گونه حلواسیاه مرداد ماه ضروری می باشد.
- ۲- از آنجائیکه اطلاعات چشمه تورها در مناطق مختلف تاکید بر بکارگیری گسترده چشمه تورهای منوفیلانمت داشته و بیش از ۷۰ درصد صید این نوع چشمه تورها غیر استاندارد برآورد گردید لذا اعمال ممنوعیت فوری در بکارگیری این نوع چشمه تورها مقدم بر هر تصمیم مدیریتی دیگر است.
- ۳- با توجه به محاسبه چشمه استاندارد برای سه گونه شوریده، حلواسیاه و سنگسر کاکان (به ترتیب ۱۰۰، ۱۶۷/۷ و ۱۴۹/۶ میلیمتر) ضروری است که کلیه چشمه تورهای مولتی فیلامنت اصلاح گردد.
- ۴- با توجه به کاهش میانگین طولی طی یک دوره ده ساله (۳-۴ سانتیمتر) اجرای پروژه ”بررسی امکان تکثیر و رها سازی سه گونه فوق به منظور حفظ و بازسازی ذخایر“ میتواند راهکار مناسبی به همراه اعمال ممنوعیت صید و اصلاح چشمه تورها باشد.
- ۵- بعلت ارزش اقتصادی بالای سه گونه شوریده، حلواسیاه و سنگسر کاکان پیشنهاد به اجرای این پروژه در غالب پروژه ملی ۳-۵ ساله به شکل مشترک با بخش اجرا می تواند بسیار مناسب و کاربردی باشد.

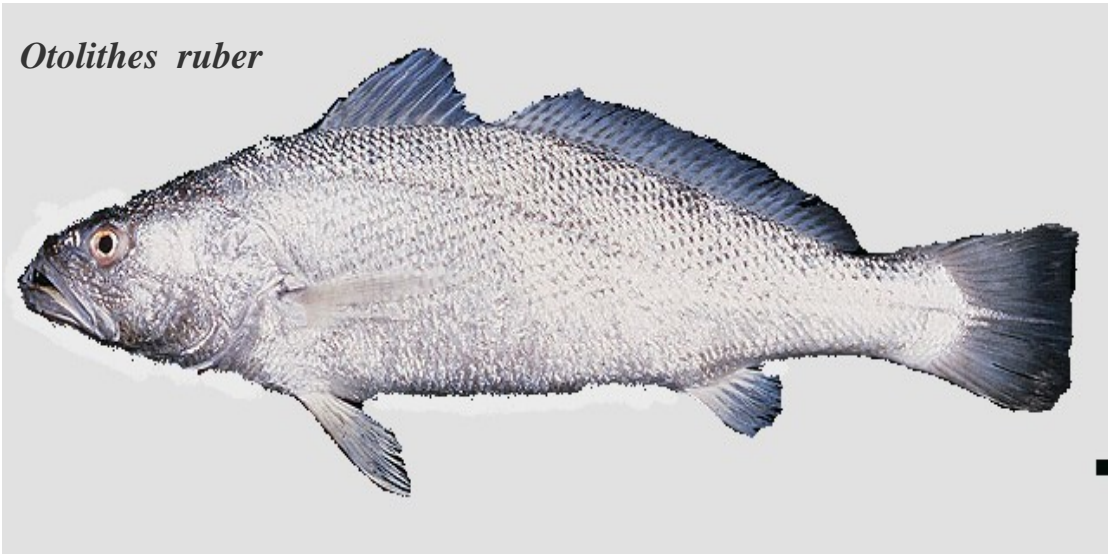
منابع

- ۱- اسکندری، م. ۱۳۷۹. بررسی بیولوژی ماهی شوریده در استان خوزستان ۱۳۷۹.
 - ۲- پارسامنش، ا. ۱۳۷۹. بررسی ذخایر آبزیان استان خوزستان ۱۳۷۹.
 - ۳- حسینی، س.ع. ۱۳۸۲. بررسی ذخایر گونه‌های مهم اقتصادی شیر و قباد بر اساس خصوصیات بیومتری ماهیان در سواحل چابهار
 - ۴- دریانبرد، غ. ۱۳۸۱-۱۳۸۰. بررسی ذخایر کفزیان به روش مساحت جاروب شده در دریای عمان- سیستان و بلوچستان ۱۳۸۰
 - ۵- رزمجو، غ. خضرای، ن. ۱۳۷۳. گزارش نهائی طرح ارزیابی ذخایر آبزیان شیلاتی هرمزگان ۱۳۷۳.
 - ۶- میمندی، ن. ۱۳۷۸. تعیین و بررسی پارامترهای بویایی جمعیت و دینامیک تولید مثل و مرگ و میر و میزان برداشت در ماهی شوریده ۱۳۷۸.
 - ۷- میمندی، ن. ۱۳۶۹. بررسی برخی از خصوصیات زیستی هشت گونه از ماهیان خلیج فارس ۱۳۶۹.
 - ۸- محمد خانی، ح. ۱۳۷۹-۱۳۷۷. بررسی ذخایر کفزیان به روش مساحت جاروب شده در دریای عمان-سیستان و بلوچستان ۱۳۷۹.
 - ۹- محمد خانی، ح. ۱۳۷۵-۱۳۷۴. بررسی ذخایر سه گونه ماهی حلواسیاه، شوریده و گربه ماهی در سواحل سیستان و بلوچستان ۱۳۷۶.
 - ۱۰- نیک پی، م. ۱۳۷۷. بررسی و بیولوژی ماهی حلواسیاه و شوریده در سواحل خوزستان ۱۳۷۷.
- 11 -Al-husaini, M., Al-Baz, A., Al-Ayoub, S., Safar, S., Al-Wazan, Z., and Al-Jazzaf, S. 2000. Age, growth, mortality, and yield-per-recruit for nagroor, *Pomadasys kakaan*, in Kuwait waters.
 - 12- Almatar, S. 1993. A comparison of length-related and age-related growth parameters of newaiby *Otolithes ruber* in Kuwait waters. NAGA, the Iclarm quaterly. No7-Dec.
 - 13- Asfa data base. 1999-2000.
 - 14- Badder, D., and Desai, M. 1983. Studies on the fishery and biology of Tortor (Hamilton) from River Narmada. J. inland fish. Soc. India, Vol.2, pp.101-112
 - 15- Bangenal, T.B. 1978. Assessment fish production freshwater.
 - 16- Bergstrom, m. 1992. Pilot survey of diferent fisheries in Bangladesh. development of small scale fisheries in the bay of Bangal. Madras. India. 15.
 - 17- Biswas, S.P. 1993. Manual of method in fish biology. South Asian publishers PVT Ltd. New Delhi. 157
 - 18- Dadzie, S. 1998. The food and feeding habits of the silver pomfret, *Pampus argenteus* (Euphrasen), in Kuwait waters.
 - 19- Dadzie, S. 1989. The reproductive biology of a siluroid catfish, *Bagrus docmar* (Forsskal) (cypriniforms, Bagridae) in the Winam Gulf of Lake victoria.
 - 20- Dadzie, S. 1990. Reproduction of the North American blackbass, *Micropterus salmoides* (Laceped), in an equatorial Lake, Lake Nairasha, Kenya.
 - 21- Dadzie, S. 1978. The reproductive biology of a siluroid catfish, *Bagrus docmar* in the Winam Gulf of Lake Victoria.
 - 22- Euzen, O. 1987. Food habits and diet composition of some fish of Kuwait. Marin. Sic, 9.

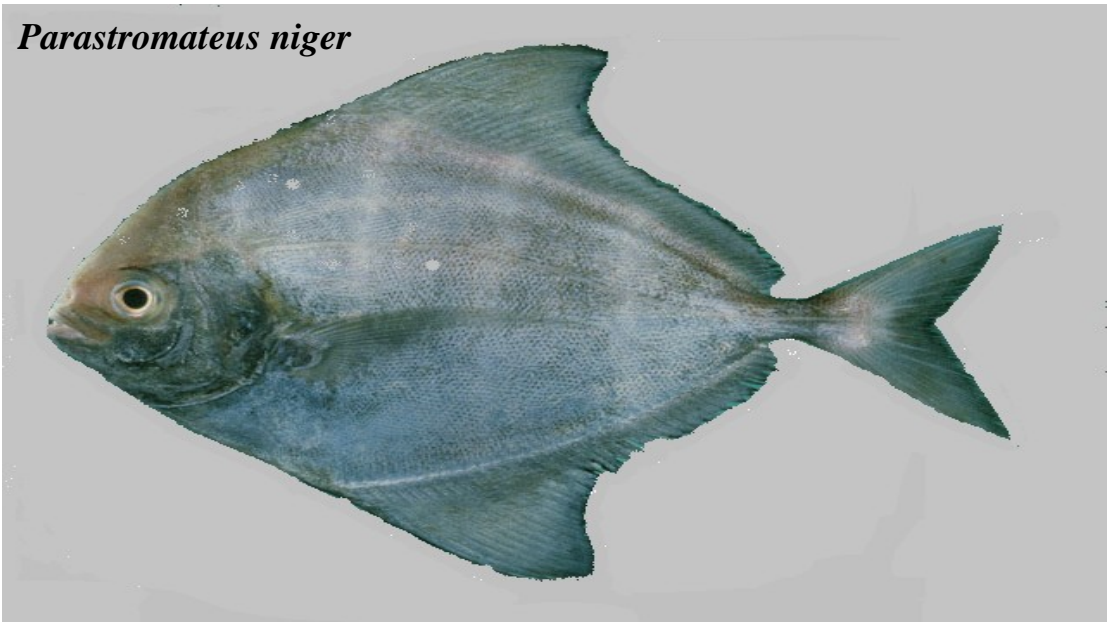
- 23- Fischer, w., and W. Bianchi. 1984. Marine resources service fishery and environment division FAO fisheries department. Rome. Italy. vol, 3, 4.
- 24- Iqbal, M. 1988. Population dynamics of the commercially important grunt (*Pomadasys kaakn*) (*Haemulidae: Pomadasyidae*) from Pakistan Northern Arabian Sea. J. Sci. & Tech. Univ. Peshawar 12:33-35.
- 25- Iqbal, M. 1990. Stock assessment parameters of *Otolithes ruber* in Pakistani coastal waters. PAK. j. Zool.
- 26- King, M. 1995. Fishery biology, assessment and management. fishing News Books. 340.
- 27- Medina, A., Vila, Y., Mourente, G., and Rodriguez, A. 1996. A comparative study of the ovarian development in wild and pond-reared shrimp, *Penaeus kerathurus* (forsk., 1775), Aquaculture 148(1996) 63-75.
- 28- Pauly, D. 1980. On the intrrelationships between natural mortality, growth parameters and Mean environmental temperature in 175 fish stocks. J. con. Int. Explor. Mer, 39(2):175-192.
- 29- Raoappa, B. 1992. Stock assessment of Scianid resources of India. j. fish.
- 30- Rajaguru, A. 1992. Biology of two co-occurring Tongue Fishes, *Cynoglossus arel* and *C. lida* (*Pleuronecliformes: Cynoglossidae*) from Indian waters. Fishery bulletin. U.S 90:328-367.
- 31- Summerfelt, C. and G. E. Hall. 1987. The age and growth of fish. the Iowa state university press.
- 32- Shin, Y. G. 1988. Fishing gear design. Text book. Publ. by fishing university 460pp.
- 33- Sparre, P., and Venema, S. C. 1992. introduction to tropical fish stock assessment Part 1. Manual FAO fisheries technical paper. 367.
- 34- www.Fishbase.org

پیوست

Otolithes ruber



Parastromateus niger



Pomadasys kaakan



۱- مشخصات مراحل مختلف جنسی ماهی ماده از طریق خصوصیات ظاهری (Naca, 1989)

۱- Immature (نابلغ): تخمدان و بیضه بسیار کوچک، برنگ سفید، شفاف و بسیار باریک و در بخش تحتانی کیسه هوا قرار دارند.

۲- Maturing (در حال بلوغ): تخمدان و بیضه نواری، سفید رنگ و نیمه شفاف هستند، تخمکها با چشم غیر مسلح قابل رویت نیستند.

۳- Ripening (در حال رسیدن): بیضه و تخمدان به طور قابل ملاحظه ای بزرگ شده و برنگ خاکستری مایل به زرد درآمده و با چشم غیر مسلح تخمکها قابل رویت اند ولی از هم جدا نمی شوند. توزیع مجاری خونی بوضوح دیده می شود.

۴- Ripe (رسیده): تخمکها درشت و خاکستری مایل به زرد، به آسانی از هم تفکیک می شوند، توزیع مجاری خونی کاملاً دیده می شود.

۵- Ripe Runing (رسیده و سیال): تعدادی از تخمکها از غشا فولیکولی خارج شده و به داخل حفره تخمدان ریخته شده اند. تخمدان و شکم نرم و با فشار اندک تخمکها بیرون می ریزند.

۶- Spawning (در حال تخم‌ریزی) قسمت اعظم تخمها ریخته شده اند، تعدادی از تخمکهای مرحله ۴ هنوز در تخمدان وجود دارند، اندازه تخمدان به طور محسوسی کاهش یافته. رگهای خونی خیلی بزرگ شده اند.

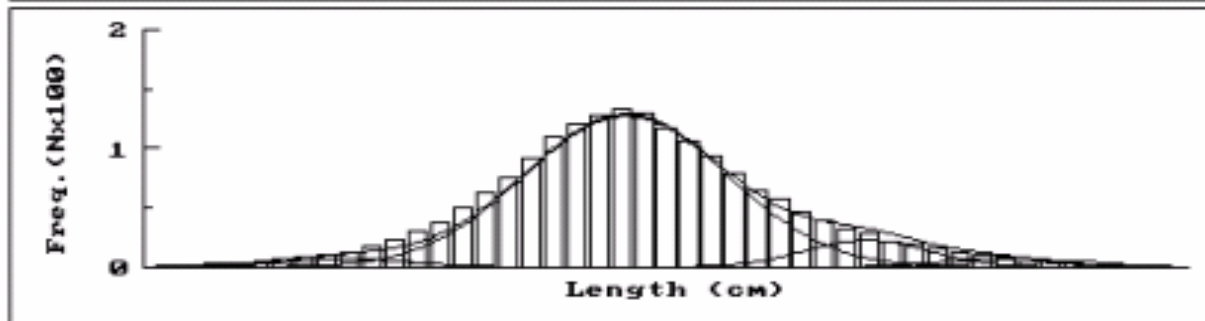
۲- میانگین طولی ماهی شوریده به تفکیک زمان (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳، ۸۲، ۸۱، ۷۶، ۷۲، ۱۳۷۱)

۳- جداسازی گروه‌های سنی طول کل (سانتی‌متر) ماهی شوریده (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

Bhattacharya's method

Group No.	Population (N)	Mean	Standard dev.(s.d.)	Separation index (S.I.)
1	46.20	25.029	2.79450	--
2	1429.45	37.237	4.47802	3.3575
3	154.59	47.851	2.72756	2.9459
4	39.16	53.391	2.44989	2.1402
5	1.65	57.745	0.56191	2.8915

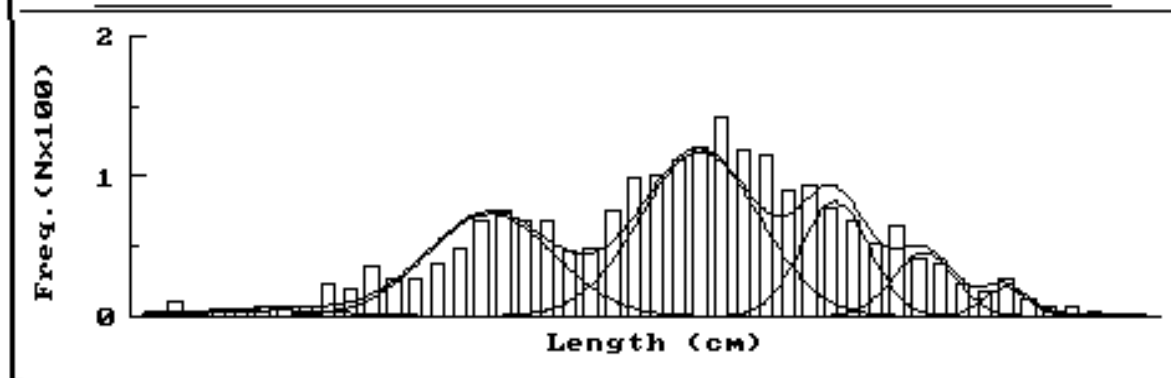
[- more -]



۵- جداسازی گروه‌های سنی طول کل (سانتی‌متر) ماهی سنگسر کاکان (آب‌های سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

Bhattacharya's method

Group No.	Population (N)	Mean	Standard dev.(s.d.)	Separation index (S.I.)
1	31.00	22.808	2.98032	--
2	530.68	32.427	2.90234	3.2701
3	800.84	41.973	2.71385	3.3996
4	318.38	48.151	1.54978	2.8976
5	162.18	52.238	1.42495	2.7479
6	50.75	55.959	0.98235	3.0919

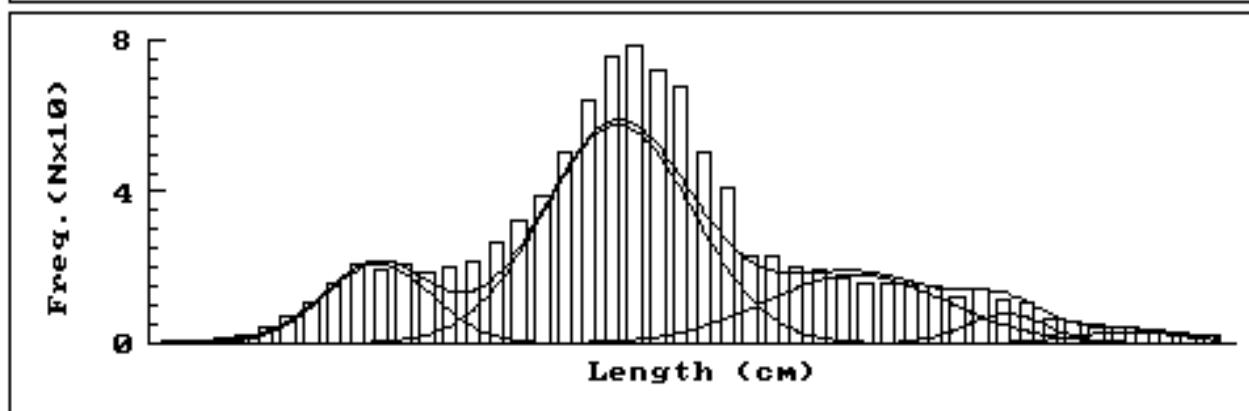


۷- جداسازی گروه‌های سنی طول چنگالی (سانتی‌متر) ماهی حلوا سیاه (آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲)

Bhattacharya's method

Group No.	Population (N)	Mean	Standard dev.(s.d.)	Separation index (S.I.)
1	120.69	18.902	2.31437	--
2	466.11	29.283	3.22705	3.7467
3	177.20	39.619	3.92833	2.8890
4	33.70	46.114	1.75339	2.2863
5	17.12	51.450	2.31263	2.6248

[- more -]



۸- پارامترهای رشد L_{00}, K, Q و مرگ و میر Z, M, F, E و میزان b در ماهی شوریده به تکنیک منطبقه مورد مطالعه

ادامه ۸-۸- پارانترهای رشد $L_{00,K,Q}$ و مرگ و میر $Z_{M,F,E}$ و میزان b در ماهی شوریده به تفکیک منطقه مورد مطالعه

۹- پارانترهای رشد $L_{00,K,Q}$ و مرگ و میر $Z_{M,F,E}$ و میزان b در ماهی حلوا سیاه به تفکیک منطقه مورد مطالعه

ادامه ۹- پارامترهای رشد L_{00}, K, Q و مرگ و میر Z, M, F, E و میزان b در ماهی حلوا سیاه به تفکیک منطه مورد مطالعه

۱۰- پارامترهای رشد L_{00}, K, Q و مرگ و میر Z, M, F, E و میزان b در ماهی سنگسر کاکان به تفکیک منطه مورد مطالعه

Abstract

During the years 1382-83, some biological aspects of three species Tiger-toothed Croaker, *Otolithes ruber*, Javelin grunter, *Pomadasy kaakan*, Black Pomfret, *Parastromateus niger*, have been investigated in the Oman Sea along Sistan-O-Baluchistan province. Based on the frequency of developed maturity stages (IV,V), a prologed spawning activity extending from August to March was determined for *O.ruber*, and the Gonadosomatic Index (GSI) suggests two peaks:the minor one in October and the major one in March-April. Comparson of Hepatosomatic Index (HI) and Condition factor (Kn) with the peak spawning indicated a reverse relationships. According to length at first maturity ($L_{m50\%} = 40\text{cm}$) and exploitation of fish at length 42cm above, the stretched optimum mesh size of nets was calculated to be 100mm. On analysis of stomach food item, fish group dominated (80%), which of them Anchovy accounted for 40% of the total frequency. Comparson of mean length between the years 1374-75 and 1382-83 showed 4cm in deacrese. Population dynamics parameters were determined through length based modals and the exploitation rate was estimated to be $E = 0.6$, suggesting high level exploitation. The usal streched mesh size of nets(constructed from multifilament webbing) for capturing *O.ruber* were less than the proposed optimum mesh size of nets, indicating 78% of the total landings were smaller than $L_{m50\%}$. Total landings in 1381 have increased up to 15% when compared to those of the year 1376. Despite the decrease of total efforts (Panel.day) by 37%, the mean value CPUE has increased up to 82%. Regarding *Pomadasy kaakan* species, a year-round spawning activity has been observed, with two peaks: A major one in April and a aminor one in September. As those of *O.ruber* species, there was an inverse relationship between HI and Kn with the peak spawning activity. Based on the length at first maturity ($L_{m50\%} = 44\text{cm}$) and capturing fish of the length at 46cm and above, the stretched optimum mesh size of nets was calculated to be 149.6mm. According to analysis of stomach contents, fish group accounted for 35% of the groups studied, which of them ,Largehead hairtail,*Trichiurus lepturus linnaeus*, constituted 52% of the total frequency. In addetion to estimation of population dynamics,the exploitaion rate was estimated to be $E = 0.49$. Majority of the species catch was made by mesh size of nets used for *O.ruber* of which 133mm mesh size accounted for the level(30%). Information on length distribution showed that 60% of the total fish landed was below $L_{m50\%}$. Total landings in 1381 decreased to 10% in comparsion to 1376.Total fishing efforts and CPUE also decreased to 33% and 24% respectively. For *parastromateus niger*, There was an long period spawning activity from March to December, with two peaks:A major one in August and a minor one in March. According to $L_{m50\%}$ (39cm) and catching of fish 39cm above, the stretched optimum mesh size of nets was calculated as 167.7mm. Based on stomach contents,ring-shaped worms and larval shrimp equally made 29% of the total frequency showing the highest contribution. Comparson of mean length indicated 3cm in decrease in 1382-83 when compared to 1374-75. Population dynamics parameters were estimated and the exploitaion rate was estimated to be $E = 0.54$. The usual stretched mesh size of nets for *P. niger* was 146mm and 81% of the total fish landed were smaller than $L_{m50\%}$.In 1381,total catch of the species increased four and a half-fold in comparsion to 1376, while total efforts decreased up to 28% and CPUE increased two and a half-fold.

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