CORE
Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
Provided by Aquatic Commons

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

عنوان :

بررسی رژیم غذایی،تولید مثل و پارامترهای زیستی ماهیان کیلکا ر آبهای ایرانی دریای خزر

مجری مسئول :
علی اصغر جانباز

شماره ثبت
٤٧٧٣١

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

عنوان پروژه ملی : بررسی رژیم غذایی،تولید مثل و پارامترهای زیستی ماهیان کیلکا در آبهای ایرانی دریای خزر
شماره مصوب پروژه ملی : ۹۱۱۴۲-۱۲-۷۶-۰
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : علی اصغر جانباز
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : علی اصغر جانباز
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : علی اصغر جانباز (مجری منطقه ای پژوهشکده اکولوژی دریای خزر) – (کامبیز خدمتی مجری منطقه ای پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی)
نام و نام خانوادگی همکار(ان) : حسن فضلی، شهرام عبدالملکی، داود کر، مهدی مقیم، محمد علی افرایی، غلامرضا دریانبرد، سید محمد صلواتیان، رجب راستین، مرتضی نیک پور، غلامرضا رضوانی
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : فرخ پرافکنده
محل اجرا : استان مازندران
تاریخ شروع : ۹۱/۷/۱
مدت اجرا : ۲ سال و ٦ ماه
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار : سال۱۳۹۵
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

پروژه ملی : بررسی رژیم غذایی،تولید مثل و پارامترهای زیستی ماهیان کیلکا در آبهای ایرانی دریای خزر

کد مصوب : ۹۱۱٤۲-۱۲-۷٦-۰

شماره ثبت (فروست) : ٤۷۷۳۱ تاریخ : ۹٤/٦/۲۸

با مسئولیت اجرایی جناب آقای علی اصغر جانباز دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته مهندسی منابع طبیعی(شیلات) می‌باشد.

طرح توسط داوران منتخب بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر آبزیان مورد ارزیابی و رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای طرح ، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت کارشناس ارشد بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر در پژوهشکده اکولوژی دریای خزرمشغول بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۲
۲- مواد و روشها ۷
۳- نتایج ۱۴
۱-۳- وضعیت صید و صید در واحد تلاش کیلکا ماهیان در مناطق صید تجاری ۱۴
۲-۳- ترکیب گونه ای صید کیلکا در آبهای ایرانی دریای خزر ۱۸
۳-۳- خصوصیات زیستی کیلکا ماهیان ۲۳
۱-۳-۳- رابطه بین طول چنگالی و وزن ۲۳
۲-۳-۳- ساختار طول و وزن ۲۴
۳-۳-۳- ساختار سنی کیلکا ماهیان ۲۶
۴-۳-۳- ضریب چاقی ۲۸
۵-۳-۳- تخمریزی کیلکا ماهیان ۳۰
۶-۳-۳- هم آوری ۳۲
۷-۳-۳ - نسبت های جنسی ۳۲
۴-۳- رژیم غذایی ۳۴
۴- بحث ۳۸
منابع ۴۶
پیوست ۵۱
چکیده انگلیسی ۵۹

چکیده

عوامل موثر انسانی از قبیل فعالیتهای صیادی بی رویه و تغییرشرایط زیست محیطی همچون هجوم شانه دار طی دو دهه اخیر بر روی ساختار جمعیت کیلکا ماهیان در دریای خزر تاثیر شدیدی داشته است و به همین منظوردر این مجموعه تغییرات صید، صید در واحد تلاش ، ساختار سنی صید ، رابطه طول و وزن، پارامترهای رشد k,ون برتالانفی ، ضریب چاقی ، نسبت های جنسی، تخمریزی و عادات غذایی کیلکا ماهیان بررسی و تحلیل وضعیت شد. نمونه برداری کیلکا ماهیان در مناطق تجاری صید واقع در سه بندر صیادی بابلسرو امیر آباد درمازندران و بندر انزلی درگیلان انجام شد. میزان صید کیلکا در کل سواحل ایرانی دریای خزر در سال ۱۳۹۱ معادل ۲۴۰۸۰ تن بوده که با ۴/۶ در صد کاهش به ۲۲۹۶۹ تن در سال ۱۳۹۲ رسیده است. صید در شب هر شناور طی سالهای مذکور تغییرات قابل ملاحظه ای نداشته و معادل ۲/۷ تن بازاء هر شناور در شب بوده است. در سال ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ در تمام ماههای سال کیلکای معمولی صید غالب و فراوانی آن بترتیب معادل ۹۸/۱ و ۹۸/۹ درصد بوده است. طی این مدت میانگین (± انحراف معیار) طولی کیلکای معمولی بترتیب ۱۰/۵±۱۰۴/۴ و ۱۱/۲±۱۰۱/۶ میلیمتربوده و ماهیان با طول چنگالی ۱۱۷/۵-۹۲/۵ میلیمتر (حدود ۷۵ درصد) در جمعیت غالب بودند. فراوانی نسبی ماهیان با طول کمتر از ۷۷/۵ میلیمتر و بیشتر از ۱۲۷/۵ میلیمتر بسیار کم بوده است. فراوانی سنی این گونه در سالهای مورد بررسی دارای تغییراتی قابل ملاحظه ای نبوده و همواره ماهیان با گروه سنی۳ و ۴ سال بترتیب با ۷۳/۶ و ۷۳/۵ درصد بیشترین فراوانی را داشته اند. معادله رشد کیلکای معمولی به صورت $Lt = 141.8[1 - \exp^{-0.297(t+1.048)}]$ برآورد شد. ضریب مرگ و میر طبیعی (M) ، ۰/۵۰۶ در سال بود. ضریب مرگ و میر صیادی (F) و ضریب مرگ و میر کل (Z) بترتیب معادل ۰/۶۹۴ و ۱/۲ در سال برآورد شد. نرخ بهره برداری (Exploitation rate) در سالهای مورد مطالعه مقادیری بین ۰/۵۰- ۰/۴۱ داشت. میانگین ضریب چاقی کیلکای معمولی در سالهای ۱۳۹۱ و۱۳۹۲ بترتیب معادل ۱/۴۱ ±۰/۱۴ (n=۵۸۰۱) و ۱/۳۸±۰/۱۶ (n=۶۷۵۴) برآوردشد. بر اساس محاسبات آماری و به کمک آزمون آنالیز واریانس یکطرفه بین میانگین ضریب چاقی در این سالها اختلاف معنی دار آماری وجود دارد ($P<0.05$). کیلکای معمولی عمدتا از راسته Copepoda تغذیه نموده و گونه زئوپلانکتونی *Acartia tonsa* بطور میانگین با احتساب فراوانی بیش از ۸۰ در صد جزء طعمه های اصلی این گونه محسوب میشود. بنظر میرسد ماهی کیلکای معمولی با توجه به کاهش فراوانی گونه های دیگر زئوپلانکتونی بیش از پیش به این گونه وابسته شده که احتمالا از طعمه های اجباری این ماهی نیز محسوب میشود.

لغات کلیدی : کیلکا ماهیان ، سن ، پارامترهای رشد ، ضریب چاقی ، نرخ بهره برداری ، تغذیه

۱- مقدمه

دریاچه خزر با طول تقریبی ۱۲۰۰ کیلومتر و عرض متوسط ۳۲۰ کیلومتر و مساحت ۴۳۸۰۰۰ کیلومتر مربع وحجم ۷۷۰۰۰۰ کیلومتر مکعب بزرگترین دریاچه جهان است. ۸۱ در صد آب ورودی خزر را رود عظیم ولگا تامین می‌کند (عجم، ۱۳۸۳). از حدود ۳۵۰ رشته رودخانه بزرگ و کوچک در سواحل ایران در دریای خزر، حدود ۵ تا ۱۰ درصد از آب شیرین ورودی به این دریاچه تأمین میشود. منابع اصلی آب شیرین دریای خزررا رودخانه های ولگا و کورا تشکیل می دهند که به خزرشمالی سرازیر می شوند (دفتر طرح و توسعه شیلات، ۱۳۸۰).

دریای خزر آبگیرلب شور (شوری آن حدود ppt ۱۳ یا ۱۳ گرم املاح در یک لیتر آب است) بسته‌ای است که شاخص آن ، انواع متعدد موجودات آبزی و گونه‌های مختلف ماهیان اقتصادی آن می‌باشد (کاسیموف، ۱۹۹۴). در این دریا و حوضه آبریز آن حدود ۱۲۳ گونه و زیر گونه ماهی مربوط به ۵۳ جنس و۱۷ خانواده زیست می نمایند. (کازانچف،۱۹۸۱؛ نادری و عبدلی، ۱۳۸۳).

خانوادهٔ شگ ماهیان (Clupeidae) از ۱۸ گونه و زیرگونه (۱۴ گونه دریایی و ۴ گونه در دریا و رودخانه) تشکیل شده است (کاسیموف، ۱۹۹۴).گروه عمده‌ای از ماهیان سطحزی دریای خزر به خانواده‌های شگ ماهیان (Clupeidae) و راسته شگ ماهی شکلان (Clupeiformis) تعلق دارند. این خانواده در دریای خزر دارای دو جنس کیلکا ماهیان (*Clupeonella*) و شگ ماهیان (*Alosa*) می‌باشند. فراوانترین ماهیان دریای خزر سه گونه کوچک از خانواده شگ ماهیان Clupeidae بنام کیلکا میباشند و در دریای خزر سه گونه از آن شامل کیلکای آنچوی (*Clupeunella engrauliformis* Svetovidov,1941) ، چشم درشت (*C.grimmi* Kessler,1877) ومعمولی(*C.cultriventris* Borodin,1904) زیست مینمایند (فضلی،۱۳۶۹، رضوی صیاد،۱۳۷۲ و پور غلام و همکاران، ۱۳۷۵).

کیلکای آنچوی ساکن نواحی عمیق تر خزر جنوبی و مرکزی بوده و بیشترین جمعیت را در ناحیه مرکزی که دارای جریان چرخشی (سیکلون) و عمق بین ۳۰۰-۴۰ میباشد دارد (Prikhod´ko, 1981). کیلکای آنچوی که گونه غالب صید کیلکا با فراوانی نسبی بیش از ۸۰ درصد را تشکیل میداد (بشارت و خطیب،۱۳۷۲) فراوانی نسبی آن طی سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۳ به کمتر از ۳۰ درصد و در سالهای ۱۳۸۸ الی ۱۳۹۰ به کمتر از ۱ در صدکاهش یافته است (فضلی، ۱۳۸۵، جانباز، ۱۳۹۰و ۱۳۹۲).

غذای عمده کیلکای آنچوی (بیش از ۹۰ در صدسالانه) از راسته Copepoda بوده ، و جنس *Eurytemora* به تنهایی ۷۰ در صد میانگین غذای سالانه را تشکیل میداد (Prikhod'ko,1975) , (Sedov and Paritsky,2001). در بررسی ترکیب غذایی کیلکای آنچوی در خزر میانی و جنوبی در سال ۱۹۷۳ بترتیب ۱۸/۹ و۳۶/۲ در صد از غذای استفاده شده از نوزاد و لارو بالانوس بوده است و بیشترین میزان تغذیه توسط این ماهی گونه *Eurytemora spp* بوده است (شریعتی ،۱۳۷۳).

تخمریزی این ماهی از ماه می (اواسط اردیبهشت ماه) آغاز شده و تا دسامبر (دی ماه) در خزر جنوبی و مرکزی در مناطقی از دریا با عمق بیشتر از ۲۰-۱۰ متر مشاهده میشود و توده اصلی جمعیت این ماهی در پائیز تخمریزی میکند(Prikhod'ko, 1981). در مطالعاتی که در حوزه جنوبی دریای خزر (ایران) در طی سالهای ۷۳ الی ۷۶ انجام شد مشخص گردید که ۸۰-۷۰ درصد جمعیت کیلکای آنچوی در پائیز تخم‌ریزی میکند (پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵ و فضلی و بشارت، ۱۳۷۷).

کیلکای معمولی در مناطق ساحلی زندگی میکند و نسبت به دو گونه دیگر بهتر میتواند با تغییرات شرایط محیطی از جمله شوری و درجه حرارت آب، خود را وفق دهد. این ماهی هم در آب با شفافیتهای مختلف و هم با شوریهای مختلف (حتی آب شیرین) سازگار است (هوستلند، ۱۹۸۵).

فراوانی نسبی کیلکای معمولی که کمتر از ۵ درصد بود (بشارت و خطیب،۱۳۷۲) در سال ۱۳۸۳ به بیش از ۷۰ درصد و در سالهای ۱۳۸۸ الی ۱۳۹۰ به بیش از ۹۹ در صدافزایش یافت (فضلی، ۱۳۸۶; جانباز، ۱۳۹۰و ۱۳۹۲) .

تغذیه کیلکای معمولی متفاوت از دو گونه دیگر است و در حقیقت به وجود مواد غذایی زئوپلانکتونی در مناطق ساحلی و قسمتهای کم عمق بستگی دارد . ترکیب زئوپلانکتونها در این مناطق بیشتر از مناطق عمیقتر میباشد. کوپه پودا در خزر جنوبی و مرکزی در تغذیه این ماهی نقش اصلی داشتند.*Eurytemora grimmi* در خزر مرکزی (Prikhod'ko and Skobelina, 1967) و *Halicyclops*، *Nectobenthic* و *Cladocera* در خزر شمالی در تغذیه کیلکای معمولی دیده شدند (Ignatova and Khokina, 1972).

تخمریزی کیلکای معمولی در اعماق کمتر از ۳۰-۲۰ متر و بطور گروهی در اعماق کمتراز ۱۰ متر صورت میگیرد(Prikhod'ko,1981). طبق گزارش(Krasnovoa (1947 کیلکای معمولی در فصل بهار تخمریزی میکند. لارو و بچه ماهیان کیلکای معمولی در محلهای تخمریزی در قسمتهای ساحلی با عمق کم باقی میمانند در نتیجه تحت تاثیر جریانات دریائی قرار نداشته و به مکانهایی دورتر حمل نمیشوند(Prikhod'ko,1981).

کیلکای چشم درشت نسبت به کیلکای آنچوی دورتر از ساحل، اصولاً در نواحی باعمق بیش از ۷۰-۵۰ متر زیست میکند و معمولاً در مناطقی که عمق آب کمتر از ۲۰ متر باشد دیده نمیشود .این ماهی وارد خزر شمالی نمیگردد, کمتر از دو گونه دیگر تغییرات شوری و درجه حرارت آب را تحمل میکند(Prikhod'ko,1981).

کیلکای چشم درشت که مقام دوم را در صید تجاری ایران داشت (بشارت و خطیب،۱۳۷۲) در سالهای ۱۳۸۱ الی ۱۳۹۰ تقریبا محو شده و فراوانی آن به کمتر از ۱ در صد رسید (فضلی، ۱۳۸۶; جانباز، ۱۳۹۰و ۱۳۹۲).

در ترکیب غذایی کیلکای چشم درشت زئوپلانکتونهای نواحی عمیق تر شامل *Limnocalanus grimaldi*، *grimmi Eurytemora* (مراحل زندگی ۵ و ۶) و بعضی از گونه های *Mysidae* که در مقایسه با سایر زئوپلانکتونها بزرگتر هستند و دارای مهاجرتهای عمودی روزانه وسیعتری هستند نقش اصلی را دارند (Prikhod'ko, 1981).

تخمریزی این ماهی از ماه ژانویه شروع شده و تا ماه سپتامبر ادامه دارد و بطور گروهی در بهار و پائیز تخمریزی میکند (Lovetskaya, 1951). بر اساس مطالعات انجام شده در سالهای ۱۳۷۳ الی ۱۳۸۸ در سواحل ایرانی دریای

خزر تخمریزی این ماهی در تمام فصول دیده میشود (پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵ ; فضلی و بشارت، ۱۳۷۷; فضلی و همکاران، ۱۳۸۱و جانباز، ۱۳۹۰) . اگرچه کیلکای چشم درشت مورد توجه صیادان بوده و دارای ارزش شیلاتی می باشند ولی بدلیل فقیر بودن ذخایر آن، نقش اقتصادی ناچیزی در درآمد صیادان دارند. بر اساس گزارشهای موجود صید این گونه ۰/۳ در صد از صید کل کیلکا ماهیان بوده که بسیار ناچیز میباشد(جانباز، ۱۳۹۲).

در خصوص پارامترهای زیستی بخصوص ساختار سنی صید، برآورد پارامترهای رشد کیلکا ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر مطالعات زیادی صورت گرفته است:

پروژه تعیین جایگاههای صید کیلکا ماهیان در حوزه جنوبی دریای خزر که طی سالهای ۶۹ و ۷۰ در ده گشت تحقیقاتی بمدت ده ماه انجام شد و هدف از اجرای آن تعیین پراکنش، نقاط پر تراکم و پارامترهای زیستی کیلکا ماهیان بود(بشارت و خطیب، ۱۳۷۲).

در سال ۶۹-۱۳۶۸ مطالعه ای بر روی خصوصیات زیستی کیلکا ماهیان با تاکید بر شاخص های سیسماتیک آنهادر حوزه جنوبی دریای خزر انجام شد (فضلی، ۱۳۶۹).

بررسی زمان تولید مثل، هماوری و تغذیه سه گونه کیلکا در سواحل جنوبی دریای خزر. این مطالعه طی سالهای ۷۳- ۱۳۷۲ در بابلسر توسط نادری و همکارانش صورت گرفته است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می دهد که شروع تخمریزی کیلکای معمولی از اواسط تابستان است ولی دوره تخمریزی کیلکای چشم درشت طولانی تر است و اواخر زمستان و اوائل پائیز زمان اوج آن محسوب می شود. تخمریزی کیلکای آنچوی کمی بعد از دوره تخمریزی کیلکای معمولی است. هماوری مطلق کیلکای آنچوی ۳۲۸۴۷ تخم و هماوری کیلکای چشم درشت ۱۷۸۹۲ عدد تخم گزارش شده است.

پروژه " ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان در حوزه جنوبی دریای خزر" در طی سالهای ۷۴-۷۳ (با همکاری کارشناسان روسیه) و ۷۶-۷۵ با استفاده از کشتی تحقیقاتی گیلان که مجهز به ماهی‌یاب علمی EK-500 بود بمنظور برآورد کل توده زنده کیلکا ماهیان و بررسی پارامترهای زیستی مهاجرت ، تخمریزی، فراوانی طولی ، سن و ... در حوزه جنوبی دریای خزر (سواحل ایران) اجرا شد. بر اساس نتایج بدست آمده در مطالعات ارزیابی ذخایر در طی سالهای ۷۶-۷۳ بیوماس کل سه گونه کیلکا در منطقه مورد مطالعه در طی سالهای ۷۴-۷۳ و ۷۶-۷۵ بطور متوسط بترتیب ۳۲۱ و۲۷۳/۸ هزار تن برآورد شد (پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵؛ فضلی و بشارت، ۱۳۷۷).

بررسی برخی از خصوصیات زیستی کیلکای آنچوی در آبهای منطقه بندر انزلی. ۱۳۷۵. این مطالعه در سال ۱۳۷۲ در انزلی توسط پرافکنده و جمالزاد روی کیلکای آنچوی صورت گرفته است. نتایج نشان داد که میانگین طولی این ماهیان در تابستان بیشتر از زمستان است که در حقیقت ناشی از پراکنش کیلکاهای بزرگتر در اعماق بیشتر طی زمستان است.

بررسی برخی از ویژگی های زیستی کیلکای آنچوی. ۱۳۷۶. صیاد بورانی طی سالهای ۷۶-۱۳۷۵ ساختار طولی و ترکیب گونه ای ماهیان کیلکا را با اولویت گونه آنچوی مطالعه کرده است. نتایج این بررسی نشان می دهد که کیلکای آنچوی در گروه های سنی ۲ تا ۵ سال قرار داشت و ۳ ساله ها غالب بودند. ضریب رشد و مقدار طول بی نهایت در این مطالعه بترتیب ۰/۲۷ و ۱۴۷/۸ میلی متر محاسبه و برآورد شده است.

بررسی شاخص های زیستی کیلکای چشم درشت دریای خزر در صید تجاری ایران طی سالهای ۸۰-۱۳۷۶. مطالعه یاد شده توسط فضلی و همکاران وی صورت گرفته است که در آن ترکیب گونه ای ، ساختار سنی و طولی آن بررسی شده است. نتایج نشان می دهد که فراوانی این گونه طی سال های ۷۶ و ۷۷ بترتیب ۱۲/۶ و ۲۱/۷ درصد بود که با کاهشی تدریجی در سال ۱۳۸۰ به ۶/۸ درصد رسیده است. میانگین طول چنگالی این ماهی در سال ۱۳۷۶، ۹۵/۸ میلی متر بود که در سال ۱۳۸۰، به ۱۰۲/۳ میلی متر رسیده است. از نظر ترکیب جنسی هم در تمام سالهای یاد شده نرها غالب بوده و بین ۶۰ تا ۹۰ درصد از صید را بخود اختصاص داده بود. از نظر ساختار سنی، شش گروه سنی از یک تا شش سال در جمعیت دیده شده است. در سال ۱۳۷۶، بیش از ۹۰ درصد صید را گروه های سنی ۱ تا ۳ سال تشکیل داده بودند ولی در سال ۱۳۸۰، کلاس سنی ۵ و ۶ سال جایگزین آنها شده است.

از سال ۱۳۷۶ به بعد بدلیل آماده نبودن کشتی تحقیقاتی گیلان پروژه ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان انجام نشد. بنابراین بمنظور بررسی کیفی وضعیت کیلکا ماهیان ، پروژه مونیتورینگ (بیولوژی و صید) در مناطق صید تجاری اجرا شد. در این پروژه روند تغییرات صید، صید در واحد تلاش ، پارامتر های مهم زیستی در مناطق صید تجاری بابلسر،امیرآباد و انزلی بررسی و حداکثر محصول قابل برداشت کیلکا ماهیان نیز تعیین گردید (فضلی ، ۱۳۸۳و فضلی، ۱۳۸۶).

مطالعات کاملتری در خصوص سن، رشد، تولید مثل و تغذیه کیلکا ماهیان در آبهای ایرانی دریای خزر نیز انجام پذیرفت و در آن ضمن برآورد پارامتر های زیستی و چگونگی تغذیه در طول شبانه روز، تاثیرات متقابل شانه دار *Mnemiopsis leidyi* و گونه های کیلکا به یکدیگردر استفاده از سفره مشترک یعنی زئوپلانکتونها مورد بحث و بررسی قرار گرفت (جانباز و همکاران ، ۱۳۹۰و ۱۳۹۲).

همچنین مطالعاتی توسط محققین خارجی بر روی پارامترهای زیستی و زمان تخمریزی در خزر میانی و جنوبی (Sedov and Rchagova,1984; Prikhod'ko,1975 و Sedov and Paritsky ,2001) و زیست شناسی تولید مثل و پارامتر های رشد سه گونه در سواحل آذربایجان انجام شد (Mamedov, 2006).

برپایه گزارش اسماعیلی (۱۳۷۸) ، (Ivanov *et al*., 2000 و Mutlu, 1999; Tsikhon-Lukanina *et al*., 1993). شانه دار مهاجم (*Mnemiopsis leidyi*) با تغذیه از زئوپلانکتونها، تخم و لارو ماهیان بعنوان رقیب غذائی ماهیان پلاژیک از جمله کیلکا ماهیان شناخته شده و کل اکوسیستم دریای خزر را نیز تحت تاثیر قرار داده است. در سالیان اخیر صید بی رویه ، تخریب میدان غذایی و دگرگونی شرایط زیست محیطی بواسطه هجوم شانه دار *M.*

leidyi منجر به تغییرات شدیدی در پارامتر های زیستی کیلکاماهیان گردید (Fazli *et al*, 2007a,b ؛ جانباز، ۱۳۹۰و۱۳۹۲).

در مدیریت ذخایر آبزیان اطلاع از ساختار های اکولوژیک جمعیتهایی ضروری است که مورد بهره برداری قرار میگیرند . در واقع صید تجاری یکی از بخش های مهم یک ذخیره میباشد و پارامترهای زیستی ،رژیم غذایی و وضعیت صیادی جمعیت های این ذخیره بایستی تحت پایش مستمر باشند. با توجه به تغییرات شدید مشاهده شده در اکوسیستم دریای خزر وتاثیرآن برساختار جمعیت کیلکا ماهیان، اطلاع از استمرار این تغییرات در شرایط کنونی ومقایسه آن با سالهای قبل از هجوم شانه دار حائز اهمیت میباشد. باعنایت به توضیحات ارائه شده اهداف تعریف شده در این تحقیق بشرح ذیل میباشد:

۱- تجزیه و تحلیل مقدار صید و صید در واحد تلاش کیلکا ماهیان
۲- تعیین ترکیب گونه ای کیلکا ماهیان
۳- تعیین فراوانی نسبی کیلکا ماهیان
۴- برآورد پارامترهای رشد و ضرایب مرگ و میر کیلکا معمولی
۵- تعیین کلید سن و طول
۶- تعیین زمان دقیق تولید مثلی کیلکا معمولی
۷- تعیین رژیم غذایی کیلکای معمولی با تاکید بر شناسایی زئوپلانکتونها

۲- مواد و روشها

نمونه برداری و جمع آوری داده ها

نمونه برداری از صید کیلکا ماهیان با استفاده از شناورهای مخصوص مجهز به تور قیفی و نور زیر آبی انجام میشود. در استان مازندران شناورهای فوق در بنادر بابلسر و امیرآباد و در استان گیلان در بندر انزلی پهلو میگیرند (شکل ۱-۲). صید این شناورها در نوار ساحلی عمدتا دراعماق کمتراز ۱۰۰ متر بین گهرباران و نوشهر (در مازندران) و بین سفید رود و آستارا (در گیلان) متمرکز میباشد. قطر دهانه تور قیفی بین ۲/۵ تا ۳ متر متغیر است. دو عدد لامپ الکتریکی (مجموعا" ۲ کیلو وات) در دهانه تور نصب شده و ارتفاع تور حداقل ۱/۲۵ برابر قطر دهانه تور میباشد (Ben-Yami, 1976) . اندازه چشمه تور از گره تا گره مجاور ۸ میلیمتر بوده و صیادان برای محافظت تور در مقابل فشارهای ناشی از صید از تور دیگر با چشمه بزرگتر (بین ۲۰ تا ۳۰ میلیمتر) که بطور کامل تور اصلی را پوشش میدهد، استفاده میکنند. تمام شناورها از یک تور قیفی و روش صید همه شناورها تقریبا مشابه میباشد. ظرفیت بیشتر شناورها بین ۱۰۰-۱۵ تن متغیر است (شکل۲-۲)

شکل ۱-۲ – اسقرار شناورهای کیلکا گیر در بنادر صیادی (بندر بابلسر)

شکل ۲ –۲ -تور قیفی مستقر بر شناورهای صیادی کیلکا (بندر بابلسر)

در هر بار تلاش صیادی در هر شب ، میزان صید (بر حسب تن) و منطقه صید هر یک از شناورها ثبت میگردد.این اطلاعات توسط ادارات کل شیلات مازندران و گیلان جمع آوری شده است. واحد تلاش در این مطالعه‌فعالیت یک شناور در یک شب‌در نظر گرفته‌شد. مقدار صید در واحد تلاش نیز بر حسب میزان صید هر شناور در هر شب(بر حسب تن) برآورد گردید (Sparre *et al.*, 1989). جهت بررسی ترکیب گونه ای و خصوصیات زیستی، پس از تخلیه صید در بنادر، هر۱۰روز یکباراز صید چند شناور بطور تصادفی نمونه تهیه شد. نمونه برداری همزمان با صید در تمام طول سال بجز ایام تخمریزی صورت گرفت. در حال حاضر با توجه به غالبیت منحصر بفرد کیلکای معمولی در صید، تنها زمان تخمریزی این گونه مد نظر میباشد که بسته به مراحل

رسیدگی جنسی عموما در فصل بهار بوقوع می پیوندد بطوریکه هر ساله در بازه زمانی دهه اول فروردین تا پایان دهه دوم خرداد صید کیلکا تعطیل اعلام میشود. در هر بار نمونه برداری ۵-۳ کیلوگرم نمونه کیلکا تهیه و به آزمایشگاه پژوهشکده اکولوژی دریای خزر- ساری منتقل شد. در آزمایشگاه ابتدا گونه ها از هم تفکیک شده و سپس بچه ماهیان هر گونه از ماهیان بالغ جدا شدند ؛بچه ماهیان آنچوی و چشم درشت شامل ماهیانی هستند که طول چنگالی آنها کمتر از ۷۵ میلیمتر و برای کیلکای معمولی کمتر از ۷۰ میلیمتر باشد (فضلی و بشارت، ۱۳۷۷ ؛ پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵).

پس از تفکیک گونه ها، تعداد و وزن ماهیان هر گونه (بچه ماهیان و ماهیان بالغ) شمارش و اندازه گیری شد. برای بررسی سایر خصوصیات زیستی، ۲۰۰ عدد از هرگونه در هر بارنمونه برداری جدا سازی میشود. سپس نمونه ها بر اساس کلاسهای طولی ۵ میلیمتر با استفاده از تخته بیومتری دسته بندی شده و جنسیت هر یک از نمونه ها نیز تعیین گردید. تعداد نمونه و سپس وزن هر یک از جنسها در هر کلاس طولی با ترازوی دیجیتالی و با دقت ۰/۱ گرم اندازه گیری شد (شکل ۳-۲).

شکل ۳-۲- نحوه زیست سنجی کیلکا ماهیان در آزمایشگاه

برای تعیین مرحله رسیدگی جنسی از روش شش مرحله ای ذیل استفاده شد (پاریتسکی ،۱۹۷۶):

مرحله۱: ماهیان نابالغ که هنوز رشد جنسی صورت نگرفته و تخمدان بشکل باریک و شفاف میباشد و سلولهای جنسی قابل تشخیص نیستند.

مرحله ۲: ماهیان بالغ که رشد جنسی آنها صورت گرفته و تخمدان بصورت شفاف و زرد رنگ و نواری شکل است. سیستم بافت خونی گنادها بطور ضعیف رشد کرده ودر اواخر این دوره سلولهای جنسی قابل تشخیص میباشند.

مرحله ۳: تخمها باندازه کافی رشد کرده و قطر تخمها بطور متوسط به ۰/۳۴ میلیمتر میرسد تخمدان شفافیت و رنگ زرد خود را از دست داده و نصف حفره بدن را تشکیل میدهد.

مرحله ۴: تخمدانها بطور قابل ملاحظه ای حجیم شده و $\frac{2}{3}$ حفره بدن را تشکیل میدهند. قطر تخمها بطور متوسط ۰/۴۲ میلیمتر است . تخمها مجزا از هم هستند.

مرحله ۵: تخمدانها به حداکثر رشد خود رسیده اند دارای رنگ قهوه ای طلائی روشن میباشند و تخمدان بطور کامل تشکیل شده است. قطر تخمها بطور متوسط ۰/۴۶ میلی متر بوده و تخمها براحتی دارای حرکت هستند.

مرحله ۶: ماهی تخمریزی خود را انجام داده است .غدد جنسی اندازه بزرگی ندارند، در حفره تخمدان ودر حفره بدن تعداد کمی تخم باقی مانده است

تعیین سن کیلکاماهیان با استفاده از اتولیت (Otolith) انجام شد. در هر فصل از هر کلاس طولی(از ۱۰ عدد ماهی ، جنس نر و ماده) اتولیت تهیه شد. اتولیت‌ها را در داخل پلیت مخصوص حاوی گلیسیرین قرار داده و با استفاده از بینی کولار در شرایطی که نور از بالا تابانده شده و زمینه آن مشکی بود، تعیین سن انجام گرفت (Chilton *et al.*, 1982).

برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزارهای Excel، SPSS و FiSAT استفاده شد ، SPSS جهت آنالیز داده ها و Excel بمنظور رسم نمودارها مورد استفاده قرار گرفت. جهت برآورد مقدار L∞ از برنامه نرم افزاری FiSAT استفاده و این مقدار با سطح اطمینان ۹۵ در صد مورد محاسبه قرار گرفت. مقایسه بین داده ها با روش آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) و تستهای Tukey با ۹۵ در صد اطمینان صورت گرفت (Bazigos, 1983) .برای تعیین معنی دار بودن اختلاف تعداد ماهیان جنس نرو ماده در هر ماه آزمون مربع کای با حدود اطمینان ۹۵ در صد استفاده شد(Sparre et al., 1989)

با استفاده از رابطه نمایی ($W= a L^{b}$) ارتباط بین طول و وزن بدست آمد:

که در این رابطه W، وزن ماهی برحسب گرم وL طول چنگالی برحسب میلیمتر ، a ضریب ثابت و b شیب منحنی می‌باشد(Bagenal ,1978).

پارامترهای رشد وان برتالانفی (L∞ ، k ، t0) با استفاده از داده‌های طول و سن در برنامه FiSAT(Analysis of length at age) برآورد گردید (Pauly , 1984). معادلهٔ رشد برتالانفی به شرح ذیل است:

$L_t = L_\infty [1- \exp^{-k(t-t_0)}]$

که دراین معادله t : سن, L_t: طول ماهی در سن t، t_0: سن ماهی در طول صفر، L_∞: طول مجانب یا میانگین طول مسن‌ترین ماهیان و K: ضریب رشد است.

از شاخص ضریب رشد فای پریم مونرو(ø') (Phi prime) یا دینامیک رشد سالانه برای مقایسه پارامترهای رشد بدست آمده با سایر مطالعات مشابه انجام شده روی ذخایر آبزی موردنظر استفاده شد (Pauly and Munro, 1984):

$$\Phi' = \log \frac{K}{10} + 2 \log \frac{L^\infty}{10}$$

برای بدست آوردن ضرایب مرگ و میرکل(Z) ، طبیعی (M) و صیادی (F) ونرخ بهره برداری (E) بترتیب از فرمولهای تجربی (1956 , Beverton and Holt :1999 , Pauly : 1992,Venema & Sparre) استفاده شد.

برای بدست آوردن فاکتور وضعیت یا ضریب چاقی از رابطه زیر استفاده می شود (Biswas ,1993):

$$K = \frac{W}{L^b} \times 10^5$$

k = ضریب چاقی ، w = میانگین وزن ماهی بر حسب گرم ، b = شیب خط رگرسیون بین طول و وزن

و برای برآورد وزن نسبی W_r از فرمول زیر استفاده شد (Anderson and Neumann, 1996):

$$W_r = \frac{W}{W_s} \times 100 \qquad W_s = a \times L^b$$

که W وزن (گرم) کل بدن، L طول چنگالی (سانتیمتر) و W_s وزن استاندارد یک طول معین می باشد که با استفاده از فرمول ذیل محاسبه شد:

a و b به ترتیب مقادیر ثابت و شیب خط رابطه بین طول و وزن می باشد.

برای تعیین زمان تولید مثل، از شاخص غدد جنسی استفاده گردید که رابطه آن به شرح ذیل می باشد:

$\frac{w}{W} \times ۱۰۰$ = شاخص غدد جنسی (GSI) استفاده شد (Bagenal, 1978) که w وزن گناد به گرم و W وزن بدن به گرم می باشد.

برای تعیین هم آوری مطلق تعداد تخمکهای شمارش شده در۰/۲ گرم تخمدان به کل آن تعمیم داده شد.

هم آوری نسبی مساوی است با تعداد تخمک به ازاء واحد وزن بدن .

بررسی رژیم غذایی:

بلافاصله پس از صید کیلکا و تخلیه در عرشه کشتی، نمونه‌های مورد نیاز در داخل ظروف پلاستیکی (با ذکر شماره ، مشخصات و حاوی فرمالین ۱۰در صد) فیکس و سپس به آزمایشگاه پژوهشکده اکولوژی دریای خزر منتقل شدند. جهت بررسی، ماهیان تثبیت شده در داخل فرمالین، چند بار بوسیله آب مقطر شست‌وشو تا قسمت عمده مادهٔ شیمیایی از بدن خارج گردد. سپس نمونه ها بر اساس کلاسهای طولی ۱۰ میلیمتر دسته بندی شده و جنسیت هر یک از نمونه ها تعیین گردید. سعی شد در صورت وجود نمونه ، از هر کلاس طولی ۳ قطعه نر و ۳ قطعه ماده انتخاب گردد. وزن هر یک از جنسها در هر کلاس طولی با دقت ۰/۱ گرم اندازه گیری شد. سپس با استفاده از قیچی جراحی در طول خط میانی شکم از چند میلی‌متری مخرج تا ناحیهٔ زیرین بین سرپوش آبششی برش داده و از محل اتصال مری به حلق اقدام به جداسازی دستگاه گوارش شده است. برای بررسی محتویات معده، ابتدا معده را از فرمالین خارج و با دقت کامل از وسط برش داده شده، محتویات آن به بشر محتوی مقدار معین آب مقطر وارد و همگن شد. سپس محلول به دست آمده برای انجام آزمایشات بعدی به ظرف دربسته‌ای منتقل گردید و برای جلوگیری از دژنره شدن نمونه‌ها چند قطره فرمالین به هر قوطی حاوی محتویات همگن اضافه شد و برای بررسی به آزمایشگاه پلانکتون منتقل گردید. در آزمایشگاه نمونه‌ها تا حد گونه شناسائی و در فرم‌های مخصوص ثبت گردید (Wetzel and Likens ,1991). بعد از ثبت داده‌ها شاخص‌های مختلف تغذیه محاسبه شدند که عبارتند از:

شاخص طول روده به طول بدن (RLG = Relative Length Gut)

(Alhussainy , 1949)

RLG = طول روده / طول کل بدن

اگر RLG <۱ باشد ماهی گوشتخوار است.

اگر RLG >۱ باشد ماهی گیاهخوار است.

درصد فراوانی غذا (FP)

$$FP = \frac{Ni}{Ns} \times 100$$ (Frequency Percentage) (Euzen,1987)

Ni: تعداد دستگاه گوارش دارای طعمهٔ موردنظر

NS: تعداد کل دستگاه‌های گوارش پر و محتوی غذا

مقادیر حاصل از این فرمول بسته به تغییرات مقدار FP دارای مشخصه های زیر است:

اگر FP<۱۰ باشد یعنی شکار خورده شده تصادفی بوده و اصلاً غذای آبزی محسوب نمی‌شود.

اگر ۱۰< FP <۵۰ باشد یعنی غذای خورده شده یک غذای دسته دوم (فرعی) می‌باشد و این در صورتی است که شکار اصلی در دسترس نباشد.

اگر FP >۵۰ یعنی غذا اصلی ماهی می‌باشد.

شدت تغذیه : IF = Index of Fullness

$$IF = \frac{w}{W} \times 10000$$

IF: شدت تغذیه

W: وزن ماهی به گرم

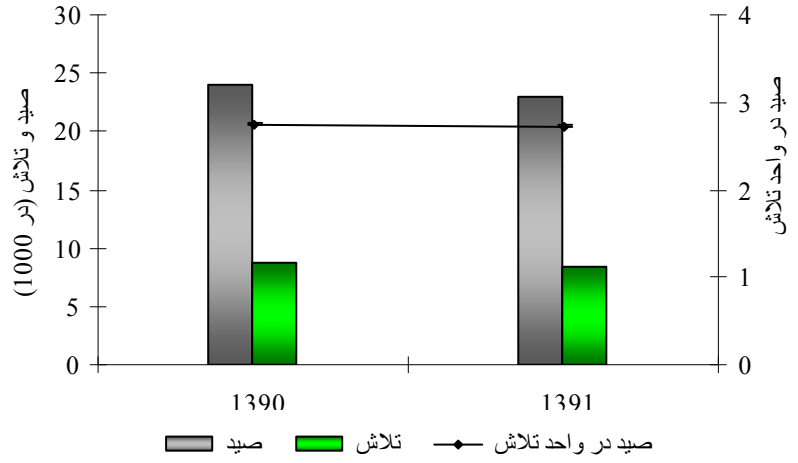
w : وزن محتویات معده به گرم

۳- نتایج

۱-۳- وضعیت صید و صید در واحد تلاش کیلکا ماهیان در مناطق صید تجاری

میزان صید کیلکا در کل سواحل ایرانی دریای خزر در سال ۱۳۹۱ معادل ۲۴۰۸۰ تن بوده که با ۴/۶ در صد کاهش به ۲۲۹۶۹ تن در سال ۱۳۹۲ رسید.

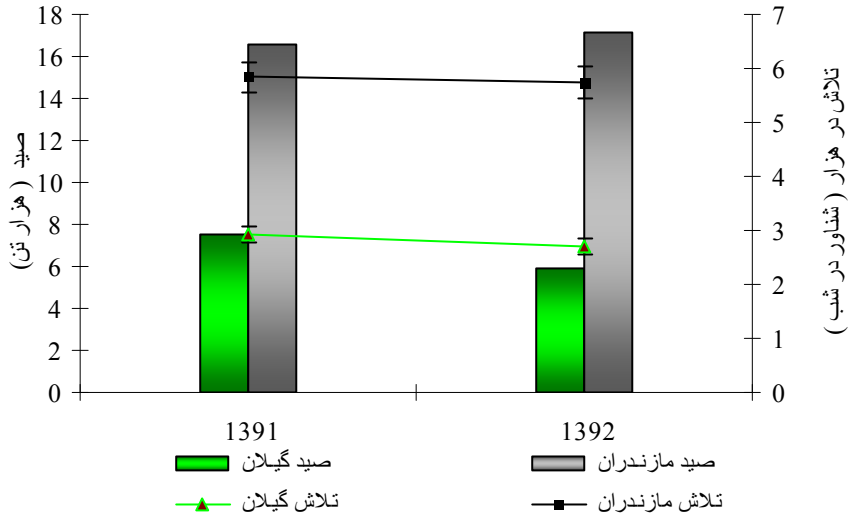
صید در واحد تلاش (صید بازاء هر شناور در هر شب) طی سالهای مذکور تغییرات قابل ملاحظه ای نداشته و معادل ۲/۷ تن بازاء هر شناور در شب بوده است. میزان تلاش صیادی از ۸۷۶۷ شناور در شب در سال ۱۳۹۱ به ۸۴۳۸ شناور در شب در سالهای ۱۳۹۲ تنزل یافت (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳: میزان صید ،تلاش و صید در واحد تلاش کیلکا ماهیان در سالهای۹۲-۱۳۹۱

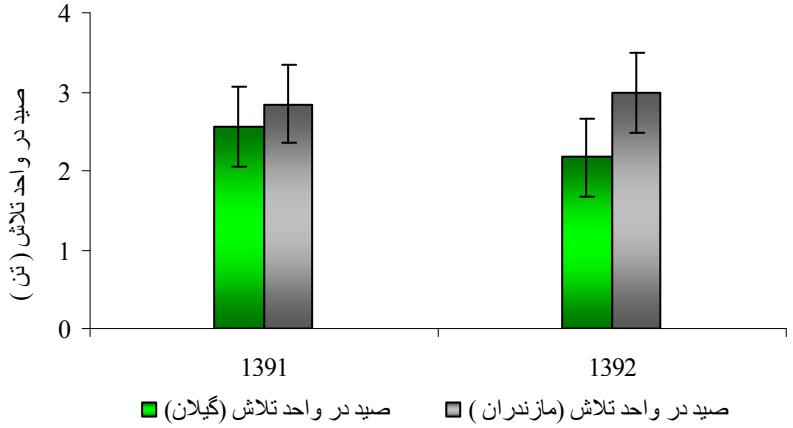
توضیح اینکه میزان صید بر حسب تن و تلاش بر حسب شناور در شب می باشد .

بررسی صید به تفکیک مناطق صیادی نشان می‌دهد که میزان صید درمنطقه گیلان روند کاهشی داشته و از ۷۴۹۹ تن در سال ۱۳۹۱ به ۵۸۵۹ تن در سال ۱۳۹۲ کاهش (۲۲ در صد) یافت. اما میزان صید در مازندران تغییرات قابل ملاحظه نداشته است و در سال ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ بترتیب معادل ۱۶۶۰۹ و ۱۷۱۱۰ تن بوده است. میزان تلاش صیادی در استان گیلان از ۲۹۳۳شناور در شب در سال ۱۳۹۱ به ۲۷۰۵ شناور در شب در سال ۱۳۹۲ تنزل یافت (۸ در صد) اما میزان تلاش صیادی در منطقه مازندران تغییرات قابل ملاحظه نداشته است و معادل ۵۸۳۴ و ۵۷۳۳ شناور در شب بترتیب در سالهای ۱۳۹۰و ۱۳۹۱ بوده است (شکل۲-۳).



شکل۲-۳: میزان صید وتلاش کیلکا ماهیان در دو استان مازندران و گیلان در سالهای ۹۲-۱۳۹۱

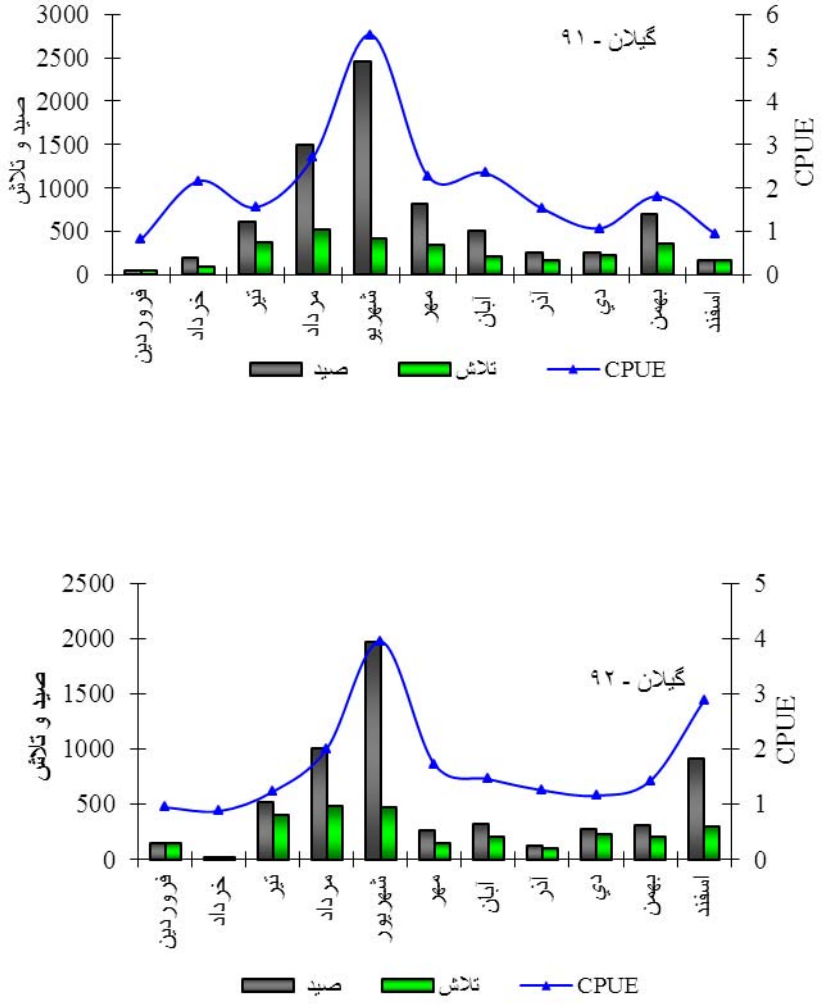
میزان صید در واحد تلاش در گیلان از ۲/۶ تن بازای هر شناور در شب در سال ۱۳۹۱ با کاهش نسبی (۱۵/۴درصد) به ۲/۲ تن در سال ۱۳۹۲ رسید. در مازندران طی مدت مشابه با مقدار کمی افزایش از ۲/۸ تن بازاء هر شناور در شب به ۳ تن رسید (۷ در صد) (شکل ۳-۳).



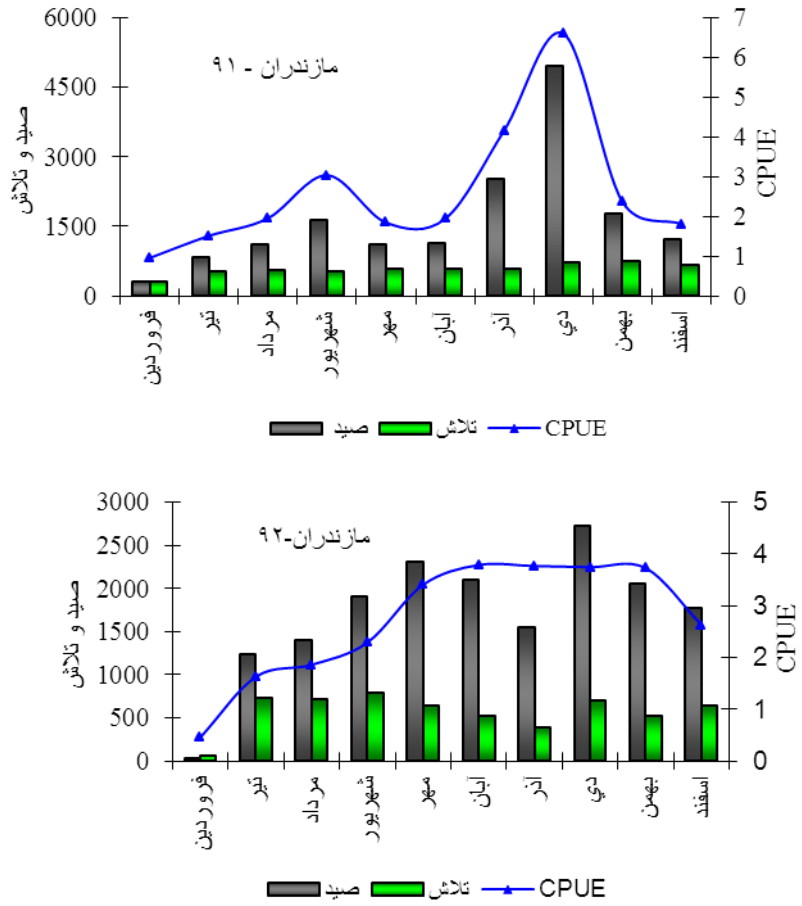
شکل ۳-۳: میزان صید در واحد تلاش (± انحراف معیار) کیلکا ماهیان در دو استان مازندران و گیلان در سالهای ۹۲-۱۳۹۱

در مجموع با شروع فصل سرما میزان صید در سواحل ایرانی دریای خزر روند افزایشی داشته و بویژه در استان مازندران بیش از ۷۰ درصد صید در ۶ ماهه دوم سال بود در حالیکه میزان صید در استان گیلان در ۶ ماهه دوم سال حدود ۳۵ در صد صید کل بوده و صید عمدتا در نیمه اول سال انجام شد. باستثنای فصل بهار که صید در هر دو استان تقریبا بدلیل تخمریزی کیلکای معمولی تعطیل بود حداقل و حداکثر صید در منطقه گیلان بترتیب در ماههای آذر و شهریور و در منطقه مازندران در ماههای تیر و دی انجام شد (شکل های ۴-۳ و ۵-۳).

حداقل و حداکثر CPUE (صید در واحد تلاش) در منطقه گیلان در ماههای اسفند و شهریور بترتیب ۰/۹۴ و۵/۵ تن بازاء هر شناور در شب بوده است. حداقل و حداکثر این شاخص درمنطقه مازندران در ماههای تیر و دی بترتیب ۱/۵ و۶/۶ تن بازاء هر شناور در شب بوده است.

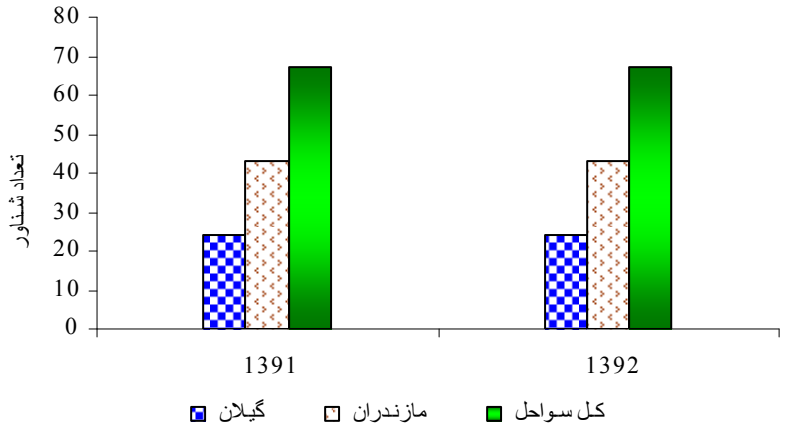


شکل ۴-۳: تغییرات ماهانه میزان صید ، تلاش و صید در واحد تلاش کیلکا ماهیان در استان گیلان در سالهای۹۱-۱۳۹۰



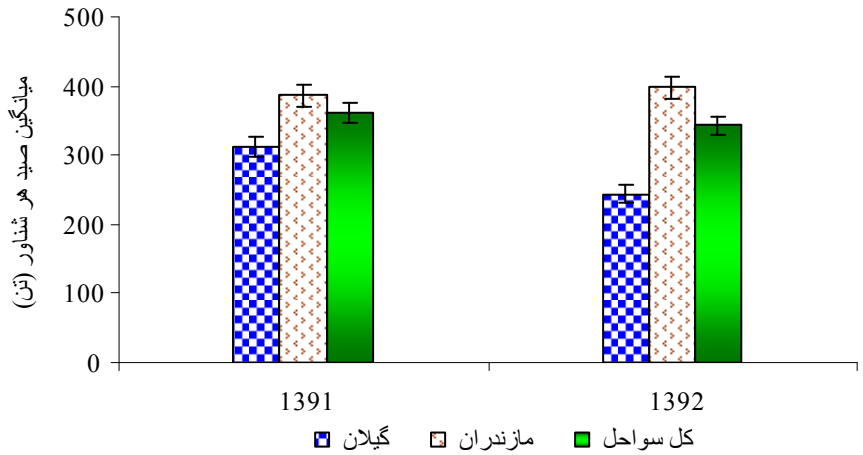
شکل ۵-۳: تغییرات ماهانه میزان صید ، تلاش و صید در واحد تلاش کیلکا ماهیان در استان مازندران در سالهای ۹۱-۱۳۹۰

تعداد شناورهای فعال در سال ۹۲-۱۳۹۱ در منطقه گیلان، مازندران و کل بترتیب ۲۴ ، ۴۳ و ۶۷ فروند بوده است(شکل ۶-۳).



شکل ۶-۳: تعداد شناورهای فعال در کل سواحل ، مازندران و گیلان در سالهای۹۲-۱۳۹۱

میانگین صید سالانه هر شناور درکل سواحل روند کاهشی را از ۳۶۰ تن در سال ۱۳۹۱ به ۳۴۳ تن در سال ۱۳۹۲ نشان میدهد. این بررسی به تفکیک مناطق نشان میدهد که در منطقه گیلان میانگین صیداز ۳۱۲ تن به ۲۴۴ تن کاهش و بر عکس در منطقه مازندران این تغییرات مثبت بوده واز ۳۸۶ تن به ۳۹۸ تن افزایش یافت (شکل ۷-۳).



شکل ۷-۳: میانگین صید سالانه هر شناور در کل سواحل ، مازندران و گیلان در سالهای ۹۲-۱۳۹۱

۲-۳- ترکیب گونه ای صید کیلکا در آبهای ایرانی دریای خزر

در صید تجاری آبهای ایرانی دریای خزر که در بنادر امیرآباد، بابلسر و انزلی انجام می‌شود هر سه گونه کیلکا مشاهده شده است. همانطوریکه در جدول ۱-۳ ملاحظه می‌شود در سال ۱۳۹۱ در تمام ماههای سال کیلکای معمولی در صید غالب بوده (۹۸/۱ درصد) و در سال ۹۲ نیز فراوانی صید این ماهی همچنان روند افزایشی داشته و به ۹۸/۹ درصد رسیده است. فراوانی صید کیلکای چشم درشت از ۱/۱ درصد در سال ۹۱ به ۰/۳ درصد در سال ۹۲ کاهش یافت. همچنین فراوانی کیلکای آنچوی طی سالهای فوق ۰/۸ در صد بوده است.

از آنجا که فراوانی کیلکای آنچوی و چشم درشت در صید بسیار کم بود الگوی خاصی در خصوص حضور این دو گونه در ماههای سال نمیتوان ارائه داد. با توجه به مهاجرت آنچوی به سواحل ایران جهت تخمریزی پاییزه ، این گونه درماههای مرداد و شهریور نیز مشاهده شده ولی بیشترین فراوانی آن در ماههای مهر،آبان وآذر بوده است. بیشترین فراوانی کیلکای چشم درشت نیز در سال ۱۳۹۱ در بهمن ماه بوده است.

جدول۱-۳: ترکیب گونه ای صید کیلکا ماهیان در کل سواحل (۹۲-۱۳۹۱) به درصد

۱۳۹۱	معمولی	چشم درشت	آنچوی
فروردین	۹۹/۹	۰/۰	۰/۱
خرداد	۹۹/۲	۰/۳	۰/۵
تیر	۹۹/۴	۰/۲	۰/۴
مرداد	۹۹/۱	۰/۰	۰/۹
شهریور	۹۹/۲	۰/۰	۰/۸
مهر	۹۹/۱	۰/۰	۰/۹
آبان	۹۹/۲	۰/۳	۰/۵
آذر	۹۸/۴	۰/۱	۱/۵
دی	۹۹/۹	۰/۰	۰/۱
بهمن	۸۷/۴	۹/۸	۲/۸
اسفند	۹۹/۵	۰/۵	۰/۰
کل	۹۸/۱	۱/۱	۰/۸

۱۳۹۲	معمولی	چشم درشت	آنچوی
فروردین	۹۶/۶	۲/۸	۰/۷
خرداد	۹۸/۰	۱/۰	۱/۰
تیر	۹۹/۸	۰/۱	۰/۱
مرداد	۹۵/۹	۰/۲	۴/۰
شهریور	۹۸/۸	۰/۶	۰/۵
مهر	۹۹/۰	۰/۰	۰/۹
آبان	۹۹/۴	۰/۱	۰/۶
آذر	۹۹/۵	۰/۳	۰/۲
دی	۹۸/۴	۰/۶	۱/۱
بهمن	۹۹/۸	۰/۱	۰/۰
اسفند	۱۰۰	۰/۰	۰/۰
کل	۹۸/۹	۰/۳	۰/۸

جدول۲-۳: میزان صید (تن) کیلکا ماهیان کل سواحل در سالهای ۹۲-۱۳۹۱

۱۳۹۱	۱۳۹۰	صید کل سواحل
۲۲۷۱۴	۲۳۶۱۶	معمولی
۶۱	۲۶۳	چشم درشت
۱۹۴	۲۰۱	آنچوی

میزان صید کیلکای معمولی در کل سواحل از ۲۳۶۱۶ تن در سال ۱۳۹۱ به ۲۲۷۱۴ تن در سال ۱۳۹۲ کاهش یافت. در این مدت میزان صید کیلکای چشم درشت از ۲۶۳ تن به ۶۱ تن و کیلکای آنچوی از ۲۰۱ تن به ۱۹۴ تن تنزل یافت (جدول ۲-۳).

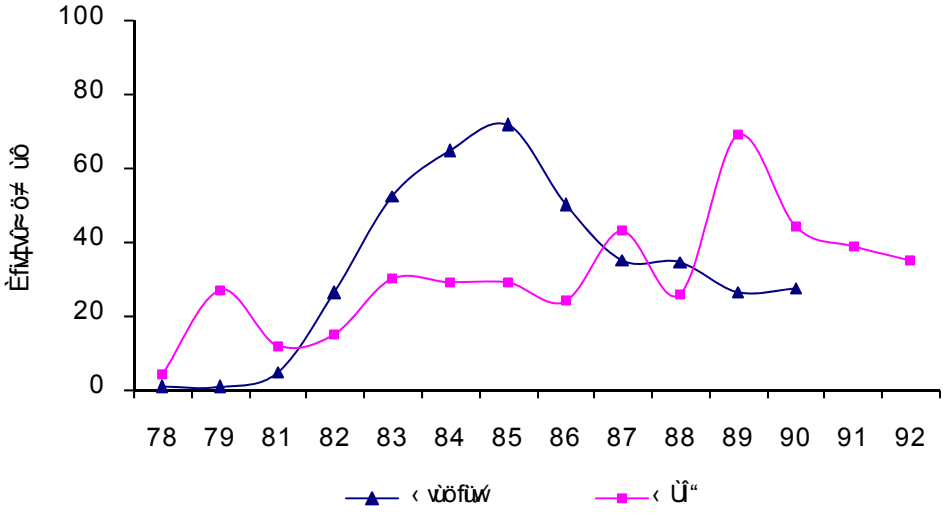
در سالهای ۹۲-۱۳۹۱ درهر دو استان مازندران و گیلان میزان صید کیلکای چشم درشت و آنچوی در قیاس با کیلکای معمولی قابل ملاحظه نبوده است. میزان صید گونه معمولی در منطقه گیلان در سال ۱۳۹۲ در مقایسه با سالهای ۱۳۹۱، حدود۲۲ در صد کاهش نشان میدهد (جدول۳-۳).

جدول۳-۳: میزان صید (تن) کیلکا ماهیان در مازندران و گیلان در سالهای ۹۲-۱۳۹۱

۱۳۹۲	۱۳۹۱	صید مازندران
۱۶۹۰۴/۷	۱۶۲۴۳	معمولی
۳۴/۲	۲۴۹/۳	چشم درشت
۱۷۱/۱	۱۱۶/۳	آنچوی

۱۳۹۲	۱۳۹۱	صید گیلان
۵۷۹۵	۷۳۵۷	معمولی
۱۷/۶	۸۲/۵	چشم درشت
۴۶/۹	۶۰	آنچوی

شکل ۸-۳ فراوانی صید کیلکا (به درصد) را در اعماق ساحلی کمتر از ۴۰ متر نشان میدهد. همانطور که ملاحظه میشود در سالهای ۹۰-۱۳۸۸ در استان مازندران بین ۳۵ – ۲۵ در صد و در استان گیلان بین ۷۰-۲۵ صید در اعماق کمتر از ۴۰ متر صورت گرفت. این میزان در استان گیلان در سالهای ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ بترتیب حدود ۳۹ و ۳۵ درصد بوده است (شایان بذکر است در استان مازندران در سالهای ۹۲-۱۳۹۱ اطلاعاتی موجود نبود).



شکل ۸-۳: فراوانی صید در اعماق کمتر از ۴۰ متر در مازندران و گیلان در سالهای ۹۲-۱۳۹۱

میانگین صید در واحد تلاش به تفکیک گونه نشان می‌دهد که مقدار آن در سال ۹۲-۱۳۹۱ در کل سواحل در مورد کیلکای معمولی و آنچوی بترتیب معادل ۲/۶۹ و ۰/۰۲ تن بازاء هر شناور در شب بوده است و برای چشم درشت از ۰/۰۳ به ۰/۰۱ تن بازاء هر شناور در شب تنزل یافت. بررسی این شاخص به تفکیک مناطق نشان میدهد که در مازندران صید در واحد تلاش کیلکای معمولی از ۲/۷۸ تن بازاء هر شناور در سال ۱۳۹۱ به ۲/۹۵ تن بازاء هر شناور در سال ۱۳۹۲ افزایش اما طی مدت مشابه در گیلان این میزان از ۲/۵۱ به ۲/۱۴ تن بازاء هر شناور در شب کاهش یافت. میزان این شاخص در مورد دو گونه دیگر قابل ملاحظه نبود (جدول ۴-۳).

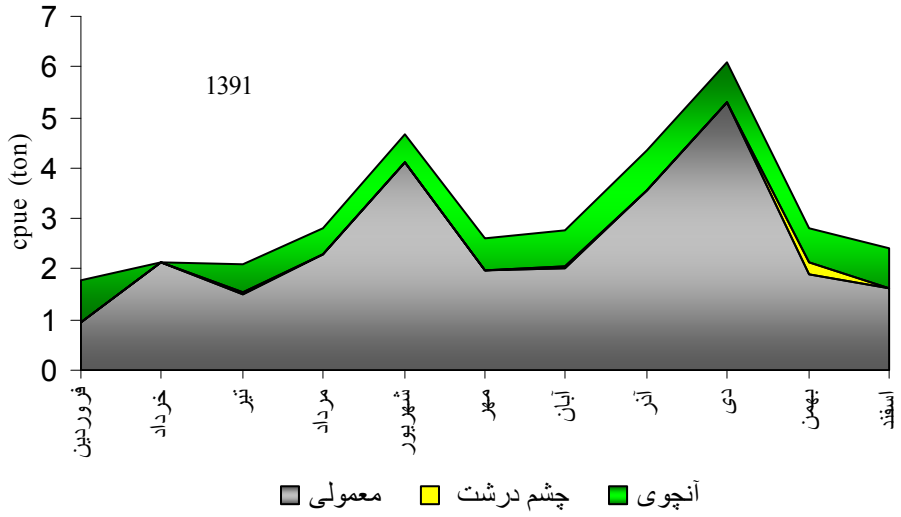
جدول ۴-۳: میانگین صید در واحد تلاش (تن بازاء هر شناوردر شب) کیلکا ماهیان در کل سواحل ، مازندران و گیلان در سالهای ۹۲-۱۳۹۱

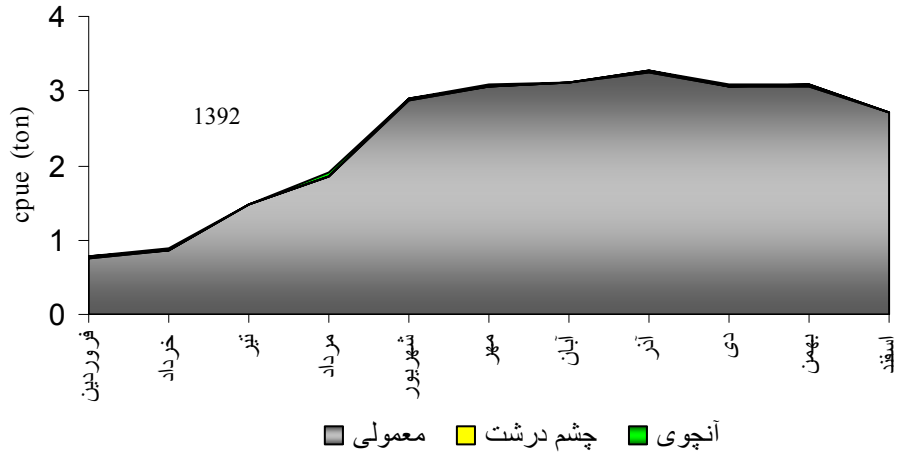
CPUE کل سواحل	۱۳۹۱	۱۳۹۲
معمولی	۲/۶۹	۲/۶۹
چشم درشت	۰/۰۳	۰/۰۱
آنچوی	۰/۰۲	۰/۰۲

CPUE مازندران	۱۳۹۱	۱۳۹۲
معمولی	۲/۷۸	۲/۹۵
چشم درشت	۰/۰۴	۰/۰۱
آنچوی	۰/۰۲	۰/۰۳

CPUE گیلان	۱۳۹۱	۱۳۹۲
معمولی	۲/۵۱	۲/۱۴
چشم درشت	۰/۰۳	۰/۰۱
آنچوی	۰/۰۲	۰/۰۲

میزان شاخص صید در واحد تلاش به تفکیک ماه در کل سواحل نیز برای هر سه گونه در شکل ۹-۳آورده شده است . بیشترین میزان این شاخص در مورد کیلکای معمولی در ماههای سرد سال بوده است. در پراکنش کیلکای آنچوی در طول سال اختلاف قابل ملاحظه ای مشاهده نشد. مقادیر این شاخص در مورد کیلکای چشم درشت نیز ناچیز بوده است.



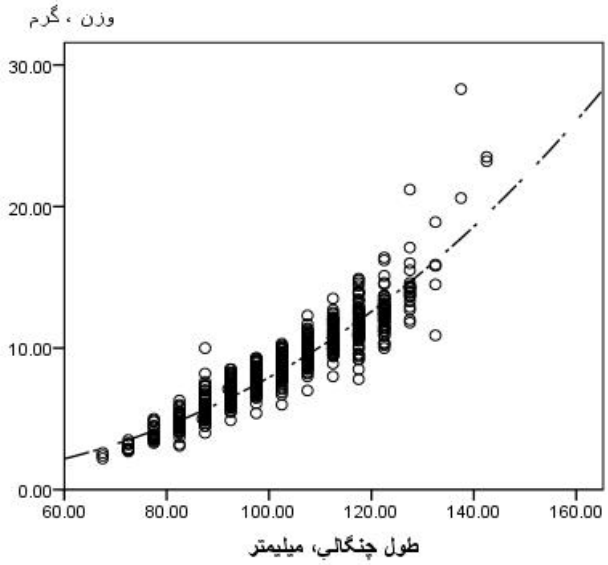


شکل ۹-۳: میزان صید در واحد تلاش (تن) ماهانه کیلکا ماهیان در کل سواحل در سالهای ۹۲-۱۳۹۱

۳-۳- خصوصیات زیستی کیلکا ماهیان

۱-۳-۳- رابطه بین طول چنگالی و وزن

الف – کیلکای معمولی: همانطور که در نمودار ۱۰-۳ مشاهده می‌شودحداکثر پراکنش متغیر در محدوده خط رگرسیون بوده و میزان همبستگی آنها (رابطهٔ طول و وزن بدن) در ماهی کیلکای معمولی حدود ۹۴ در صد می‌باشد. بین طول چنگالی و وزن این ماهی معادله نمایی $W= ۰/۰۰۰۰۶۸۷ FL^{۲/۵۳۱}$ برقرار میباشد. مقادیر ضریب رگرسیون b بین جنس ها اختلاف معنی داری را نشان میدهد (t-test, t=141.9, P< 0.001) ، در ماهیان نر این رابطه بصورت $W= ۰/۰۰۰۰۴ FL^{۲/۶۹۱}$ با همبستگی ۹۰ در صد و در ماده‌ها این معادله به صورت $W= ۰/ ۰۰۰۰۳۷۵ FL^{۲/۴۷۱}$ با ضریب همبستگی ۹۵ در صد می‌باشد. همچنین با توجه به ضریب رگرسیون (b) به دست آمده در نر و ماده که اختلاف معنی داری نسبت به مقدار ۳ دارد(P< 0.001) الگوی رشد در هر دو جنس آلومتریک منفی می‌باشد.

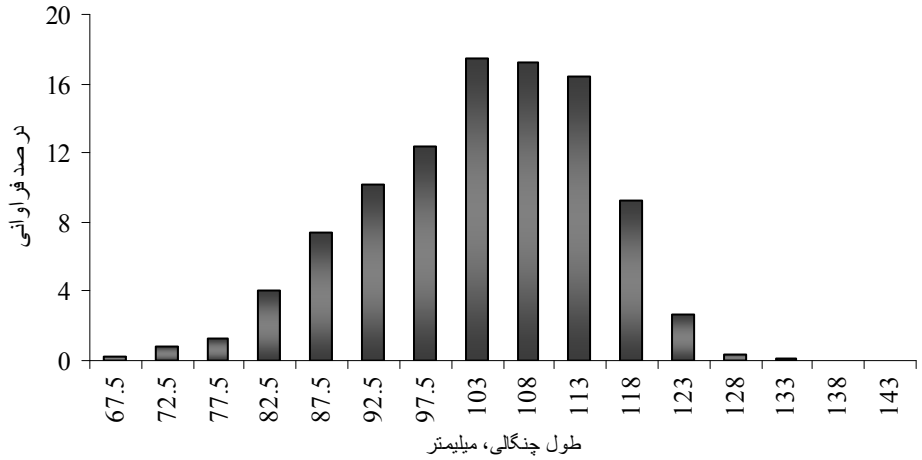


شکل۱۰-۳ : رابطه بین طول چنگالی و وزن کل کیلکای معمولی در آبهای ایرانی دریای خزر (۹۲-۱۳۹۱)

برآورد رابطه بین طول چنگالی و وزن دو گونه چشم درشت و آنچوی بدلیل تعداد کم نمونه ها میسر نبود.

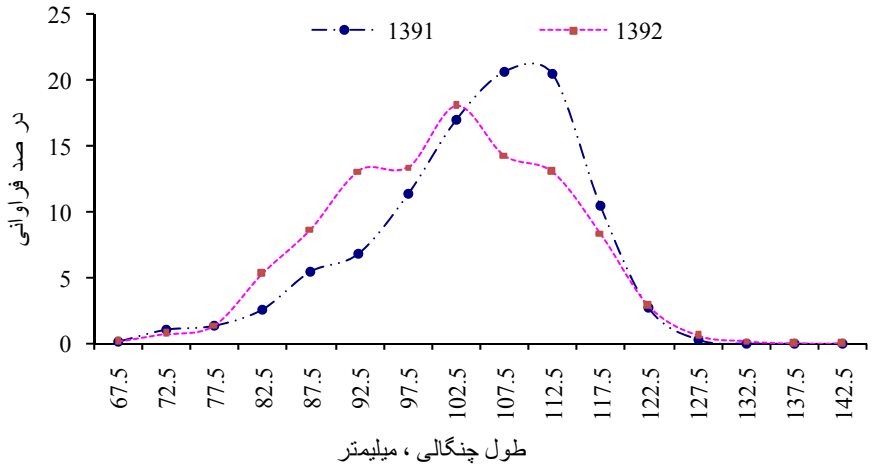
۲-۳-۳- ساختار طول و وزن

براساس زیست سنجی انجام شده در کل سواحل طی سالهای مورد مطالعه (۹۲-۱۳۹۱)، میانگین طول چنگالی ماهی(± انحراف معیار) کیلکای معمولی در مجموع نر و ماده ۱۰/۹±۱۰۲/۹ میلیمتر، حداقل و حداکثر طول چنگالی بترتیب ۶۷/۵ و ۱۴۲/۵ میلیمتر بوده است (n=۱۲۵۵۵) و جمعیت غالب (یعنی ۸۳ درصد فراوانی) به گروههای طولی ۱۱۷/۵-۹۲/۵ میلیمتر تعلق داشت (شکل ۱۱-۳). میانگین وزن این ماهی برابر ۲/۳±۸/۷ گرم، حداقل وزن ۲/۲ گرم و حداکثر ۲۳/۵ گرم بوده است (n=۱۲۵۵۵) و حدود ۷۰ درصد فراوانی به دامنه وزنی اوزان ۱۱/۷-۴/۶ گرم تعلق داشت.



شکل ۱۱-۳: فراوانی طول چنگالی کیلکای معمولی در آبهای ایرانی دریای خزر(۹۲- ۱۳۹۱)

بررسی تغییرات دامنه طولی کیلکای معمولی به تفکیک سال نشان میدهد که در سال ۱۳۹۱ درمحدوده ۱۴۲/۵- ۶۷/۵ میلیمتر با میانگین (±انحراف معیار) ۱۰/۵±۱۰۴/۴ میلیمتر قرار داشته و ماهیان با طول چنگالی ۱۱۷/۵- ۹۷/۵ میلیمتر (حدود ۸۰ درصد) جمعیت غالب بودند. فراوانی نسبی ماهیان با طول کمتر از ۷۷/۵ میلیمتر و بیشتر از ۱۲۷/۵ میلیمتر بسیار کم بوده است. میانگین (± انحراف معیار) طول چنگالی در سال ۱۳۹۲ ۱۱/۲±۱۰۱/۶ میلیمترمحاسبه شد (شکل ۱۲-۳). جمعیت غالب ماهیان بین ۱۱۲/۵- ۹۲/۵ میلیمتر طول داشته که معادل ۷۲ در صید جمعیت بوده است. میانگین (± انحراف معیار) وزن کل در سالهای ۹۱و ۹۲ بترتیب معادل ۲/۳±۹ /۰ و ۲/۳±۸/۳ گرم محاسبه شد (جدول ۵-۳).



شکل ۱۲-۳: فراوانی کلاسهای مختلف طول چنگالی گونه کیلکای معمولی به تفکیک سالهای ۱۳۹۱و ۱۳۹۲

میانگین ± انحراف معیار، حداقل و حداکثر طول چنگالی و وزن گونه های چشم درشت و آنچوی نیز به تفکیک سالهای ۱۳۹۱و ۱۳۹۲ در جداول ۶-۳ و ۷-۳ آورده شده اند:

جدول ۵-۳: میانگین± انحراف معیار، حداقل و حداکثر طول چنگالی و وزن گونه کیلکای معمولی طی سالهای ۹۲-۱۳۹۱

کیلکای معمولی		طول چنگالی (میلیمتر)		وزن (گرم)	
سال	تعداد	حداکثر-حداقل	میانگین±انحراف معیار	حداکثر- حداقل	میانگین±انحراف معیار
۱۳۹۱	۵۸۰۱	۶۷/۵-۱۴۲/۵	۱۰۴/۴±۱۰/۵	۲/۴-۲۳/۵	۹/۲ ±۲/۳
۱۳۹۲	۶۷۵۴	۶۷/۵-۱۴۲/۵	۱۰۱/۶±۱۱/۲	۲/۲-۲۳/۲	۸/۳ ± ۲/۳

جدول ۶-۳: میانگین ± انحراف معیار، حداقل و حداکثر طول چنگالی و وزن گونه کیلکای چشم درشت ۹۲-۱۳۹۱

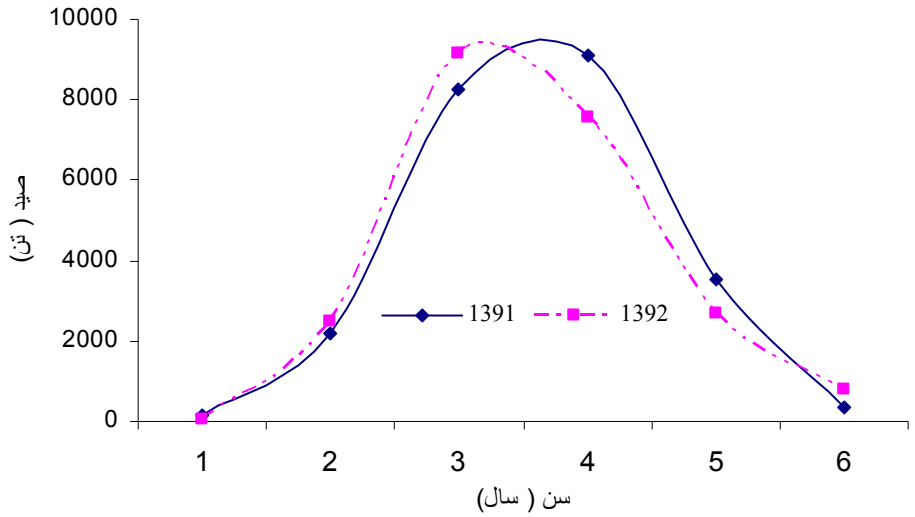
کیلکای چشم درشت		طول چنگالی (میلیمتر)		وزن (گرم)	
سال	تعداد	حداکثر-حداقل	میانگین±انحراف معیار	حداکثر- حداقل	میانگین±انحراف معیار
۱۳۹۱	۴۳	۱۰۷/۵-۱۴۷/۵	۱۲۹/۵±۸/۷	۸/۵-۲۱/۴	۱۵/۸± ۳/۲
۱۳۹۲	۵	۱۱۷/۵-۱۴۲/۵	۱۲۷/۵±۱۰	۱۳/۶-۱۹/۱	۱۵/۷ ± ۲/۷

جدول ۷-۳: میانگین± انحراف معیار، حداقل و حداکثر طول چنگالی و وزن گونه کیلکای آنچوی ۹۲- ۱۳۹۱

کیلکای آنچوی		طول چنگالی (میلیمتر)		وزن (گرم)	
سال	تعداد	حداکثر-حداقل	میانگین±انحراف معیار	حداکثر- حداقل	میانگین±انحراف معیار
۱۳۹۱	۲۸	۱۱۷/۵-۱۴۲/۵	۱۲۶/۶ ± ۵/۶	۹/۶-۲۲/۵	۱۴/۴ ± ۲/۳
۱۳۹۲	۲۶	۱۱۲/۵-۱۳۷/۵	۱۲۵/۶ ± ۶/۳	۱۰/۹-۱۸/۸	۱۳/۲± ۱/۵

۳-۳-۳: ساختار سنی کیلکا ماهیان

نتایج نشان میدهد جمعیت کیلکای معمولی در سالهای ۹۲-۱۳۹۱ از ۶ گروه سنی شامل ۱ تا ۶ سال تشکیل شده است. در سالهای ۱۳۹۱و ۱۳۹۲ ماهیان با گروه سنی۳ و ۴ سال بیشترین فراوانی را داشته اند (بترتیب ۷۳/۶، ۷۳/۵). در مجموع فراوانی سنی در سالهای مورد بررسی دارای تغییراتی قابل ملاحظه ای نبوده و همانطور که در شکل۱۳-۳ مشاهده میشود تقریبا تمامی دادههای سنی طی دو سال با اختلاف کمی بر هم منطبق هستند.



شکل۱۳-۳: ترکیب سنی کیلکای معمولی در آبهای ایرانی دریای خزر طی سالهای ۹۲-۱۳۹۱

میانگین (± انحراف معیار) سن در نرها ۰/۸±۳/۶ سال و حداقل و حداکثر آن به ترتیب ۲ و ۶ سال مشاهده گردید (n=۸۶) . میانگین(± انحراف معیار) سن در ماده ها ۰/۹۸±۳/۸ سال و حداقل و حداکثر آن به ترتیب ۱ و ۷ سال بوده است (n=۲۱۱).

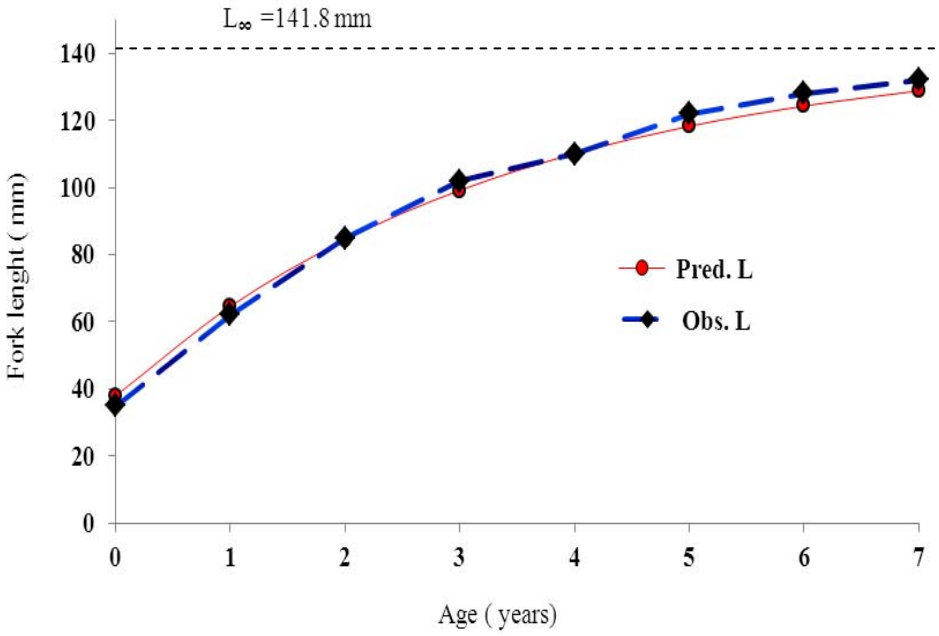
نوسانات ماهانه میانگین سن کیلکای معمولی در این تحقیق نشان داد که حداکثر سن در اسفند ماه(۱±۳/۸ سال)-بوده‌است. بچه ماهیان کیلکای معمولی در دو سال اول زندگی خود دارای رشد سریعتری هستند. میانگین (انحراف معیار±) طول چنگالی برای ماهیان صفرساله ۳۷/۲ (±۱/۵۲) میلیمتر، ماهیان یک ساله ۶۱/۴ (±۲/۲۰) میلیمتر و دو ساله ۷۵/۳ (±۱/۵۶) میلیمتر برآورد شد.

با توجه به داده های طول در سنین مختلف، پارامترهای رشد(L_∞ , k , t_0) برای ماهی کیلکای معمولی به صورت زیر محاسبه شد(شکل ۱۴-۳).

L_∞=۱۴۱/۸mm ، k = ۰/۲۹۷، t_0 = −۱/۰۴۸ ، ø'= - ۳/۸۸۳

بنابراین معادله رشد کیلکای معمولی برابر است با:

$$Lt = 141.8[1 - \exp^{-0.297(t+1.048)}]$$



شکل ۱۴-۳: منحنی رشد ماهی کیلکای معمولی در آبهای ایرانی دریای خزر

ضریب مرگ و میر طبیعی (M) ، ۰/۵۰۶ در سال بود. ضریب مرگ و میر صیادی (F) و ضریب مرگ و میر کل (Z) بترتیب معادل ۰/۶۹۴ و ۱/۲ در سال برآورد شد. نرخ بهره برداری (E) در سالهای ۱۳۹۱ الی ۱۳۹۲ تغییراتی بین ۰/۵۰- ۰/۴۱ داشت.

۴-۳-۳: ضریب چاقی

میانگین (± انحراف معیار) ضریب چاقی کیلکای معمولی در سالهای ۱۳۹۱ و۱۳۹۲ بترتیب معادل ۰/۱۴± ۱/۴۱ (n=۵۸۰۱) ، ۰/۱۶±۱/۳۸ (n=۶۷۵۴) برآوردشد (شکل۳-۲۱) . بر اساس محاسبات آماری و به کمک آزمون آنالیز واریانس یکطرفه بین میانگین ضریب چاقی در سالهای ۹۲-۱۳۹۱ اختلاف معنی دار آماری وجود دارد (P<0.05).

همچنین جدول ۸-۳ میانگین ضریب چاقی این گونه را به تفکیک ماه طی سالهای۹۲-۱۳۹۱ نشان می‌دهد.

جدول ۸-۳: میانگین ضریب چاقی کیلکای معمولی به تفکیک ماه در سواحل ایرانی دریای خزر(۹۲-۱۳۹۱)

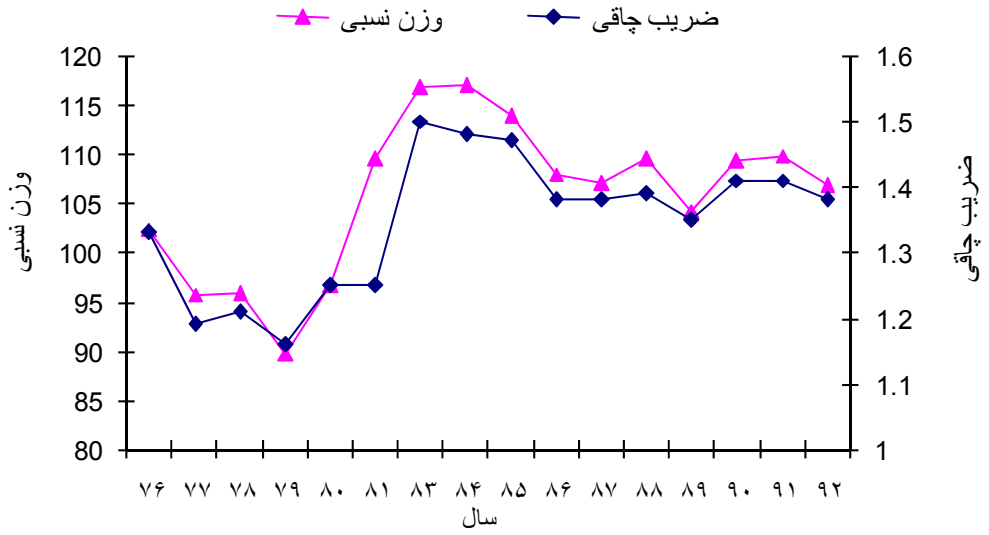
ماههای سال	۱۳۹۱		۱۳۹۲	
	ضریب چاقی ±انحراف معیار	تعداد	ضریب چاقی ±انحراف معیار	تعداد
فروردین	۱/۴۳ ±۰/۰۶	۲۰۱	۱/۰۰ ±۰/۰۲	۱۳۸
اردیبهشت	۱/۷۱ ±۰/۰۸	۱۰۱	تعطیلی صید	تعطیلی صید
خرداد	۱/۶۳ ±۰/۰۵	۱۰۵	۱/۲۸ ±۰/۰۵	۱۹۶
تیر	۱/۳۶ ±۰/۱۰	۹۵۴	۱/۳۲ ±۰/۱۵	۱۱۷۳
مرداد	۱/۵۵ ±۰/۰۷	۳۴۰	۱/۳۲ ±۰/۰۵	۲۷۵
شهریور	۱/۲۵ ±۰/۰۵	۷۵۶	۱/۳۳ ±۰/۱۱	۷۷۸
مهر	۱/۳۹ ±۰/۱۷	۹۴۷	۱/۳۹ ±۰/۱۰	۷۱۳
آبان	۱/۳۵ ± ۰/۰۹	۲۹۸	۱/۴۰±۰/۱۲	۶۱۸
آذر	۱/۴۰ ±۰/۱۲	۳۱۰	۱/۴۵±۰/۲۲	۷۵۶
دی	۱/۴۱ ±۰/۰۹	۶۴۴	۱/۴۵±۰/۱۲	۸۵۶
بهمن	۱/۵۳ ±۰/۱۳	۳۲۲	۱/۳۸±۰/۱۰	۸۰۱
اسفند	۱/۴۵ ±۰/۱۰	۸۲۳	۱/۴۴±۰/۱۳	۴۵۰

بر اساس آزمون آنالیز واریانس یکطرفه بین میانگین ضریب چاقی در ماههای مختلف سال ۱۳۹۱ و۱۳۹۲ اختلاف معنی دار آماری وجود دارد ($P<0.05$). همچنین مقایسه دو بدو میانگین ها نشان میدهد بین ماههای فروردین ، اردیبهشت ، خرداد و شهریور با بقیه ماههای سال اختلاف معنی دارآماری وجود دارد ($P<0.05$) . جداول مربوطه در بخش پیوست آمده است. جدول ۹-۳ ضریب چاقی این گونه را به تفکیک جنسیت طی سالهای ۹۲-۱۳۹۱ نشان میدهد. نتایج نشان میدهد در تمام سالها ضریب چاقی نرها بیشتر از ماده ها میباشد.

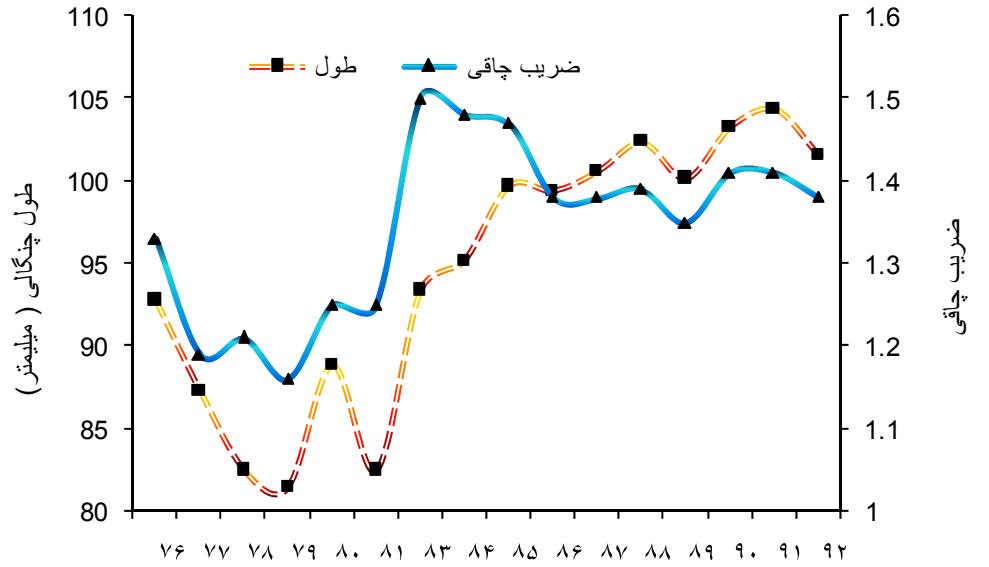
جدول۹-۳: میانگین (±انحراف معیار) ضریب چاقی به تفکیک جنس در گونه معمولی۹۲-۱۳۹۱

سال	تعداد	جنسیت	انحراف معیار	ضریب چاقی
۱۳۹۱	۱۸۴۶	نر	۰/۱۳	۱/۴۵
	۳۹۳۱	ماده	۰/۱۴	۱/۳۸
۱۳۹۲	۱۵۷۲	نر	۰/۱۹	۱/۴۰
	۵۱۴۷	ماده	۰/۱۳	۱/۳۷

- شایان ذکر است که تعدادی از نمونه ها تعیین جنسیت نشده اند.
- شکل ۱۵-۳ و ۱۶-۳ رابطه بین ضریب چاقی با وزن نسبی و طول چنگالی ماهی را نشان میدهد. وزن نسبی در سالهای مورد مطالعه (۹۲-۱۳۹۱) بیشتر از ۱۰۰ بوده است.



شکل ۱۵-۳: رابطه ضریب چاقی و وزن نسبی ماهی کیلکای معمولی در سواحل ایران (۹۲-۱۳۷۶)



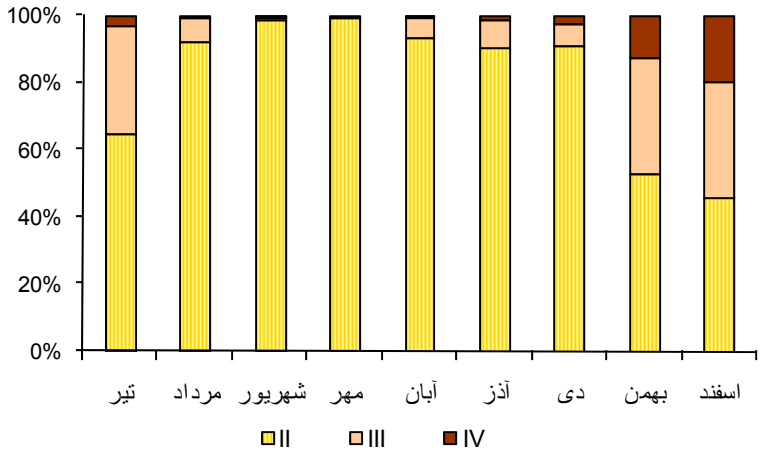
شکل ۱۶-۳:رابطه ضریب چاقی و طول چنگالی ماهی کیلکای معمولی در سواحل ایران (۹۲-۱۳۷۶)

اطلاعات کافی جهت بررسی ضریب چاقی کیلکای آنچوی و چشم درشت وجود نداشت (جداول۱ الی ۴ پیوست).

۵-۳-۳: تخمریزی کیلکا ماهیان

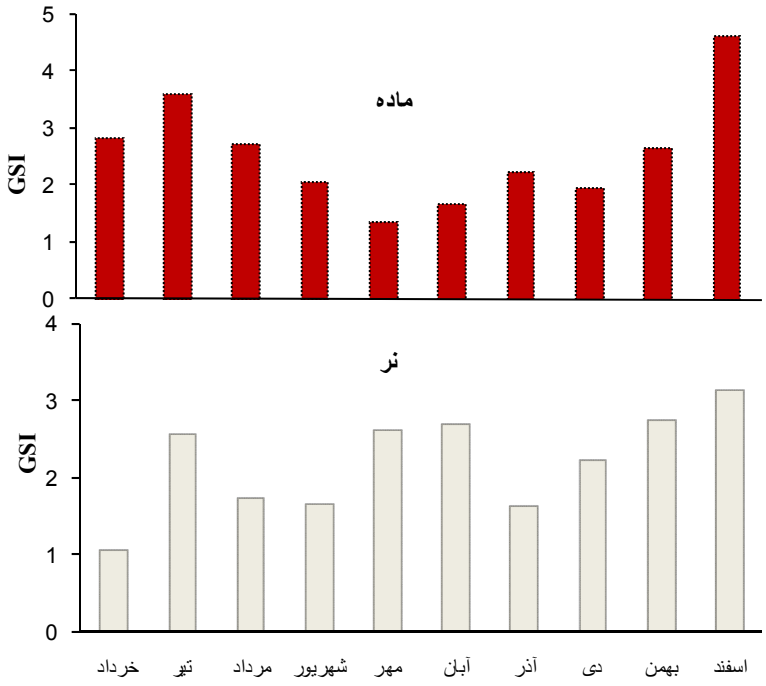
در سال ۹۲- ۱۳۹۱ بدلیل تخمریزی کیلکای معمولی و تعطیلی زود هنگام صید از سوی صیادان نمونه برداری کاملی در ماههای فروردین ، اردیبهشت و خرداد انجام نشد.

بررسی مراحل رسیدگی جنسی کیلکای معمولی در بقیه ماههای سال نشان می‌دهد بتدریج با افزایش دمای هوا یعنی از تیر ماه به بعد فراوانی ماهیان مرحله II در حال افزایش بوده وتا شهریور به بیشترین میزان خود میرسد (۹۹درصد) . در این مرحله تخمدان شفاف و زرد رنگ بوده که همزمان با کاهش دما واز مهرماه تخمها رشد کرده و قطر آن افزایش یافته و بتدریج تخمدانها شفافیت و رنگ زرد خود را از دست داده ، قهوه ای رنگ شده و تخمها نیز مجزا از هم میشوند. یعنی فراوانی ماهیان آماده تخمریزی (مرحله III و IV رسیدگی جنسی) بتدریج افزایش مییابد. با سرد تر شدن هوا در ماههای بهمن و اسفند فراوانی ماهیان آماده تخمریزی بترتیب ۴۷/۴ و ۵۴/۳ درصد از کل مادهها را تشکیل میدهند که بدین ترتیب تا تخمریزی بهار سال بعد مراحل تکوین و رشد را طی می نمایند (شکل ۱۷-۳).



شکل۱۷-۳: مراحل مختلف رسیدگی جنسی ماهیان ماده کیلکای معمولی در سواحل ایران در سال ۹۲-۱۳۹۱

تغییرات ماهانه شاخص گنادی (GSI) جنس ماده و نر این ماهی درسال ۱۳۹۲ در شکل ۱۸-۳آورده شده است.



شکل ۱۸-۳: تغییرات ماهانه نمایه غدد جنسی به تفکیک جنس کیلکای معمولی در سواحل ایران در سال ۱۳۹۲

همانطور که ملاحظه میشود رشد و تکوین غدد جنسی در هر دو جنس تقریبا همزمان بوده ،با کاهش دما در هر سال آغاز میشود و در ماههای فصل بهار سال بعد به حداکثر خود میرسد.

شایان ذکر است اطلاعات کافی جهت بررسی زمان تولید مثلی کیلکای آنچوی و چشم درشت وجود نداشت.

۶-۳-۳: هم آوری

میانگین (± انحراف معیار) طول چنگالی و وزن کل ماده‌های تخم‌دار کیلکای معمولی بترتیب برابر ۸/۵ ± ۱۱۳/۹میلیمتر، ۳/۰ ±۱۱/۳گرم (n=۳۰)، حداقل و حداکثر طول چنگالی ۹۳ و ۱۲۶ میلیمتر، حداقل و حداکثر وزن ۱/۵ و ۱۶/۴ گرم بوده است.

هم‌آوری مطلق برای ۳۰ عدد از ماهیان ماده کیلکای معمولی محاسبه شد. میانگین(± انحراف معیار) هم‌آوری مطلق ۶۲۸۲± ۱۹۹۸۰ عدد تخم، حداقل و حداکثر هم‌آوری مطلق نیز به ترتیب۹۰۹۲ و ۳۵۵۱۷ عدد تخم بوده است .

۷-۳-۳: نسبت های جنسی

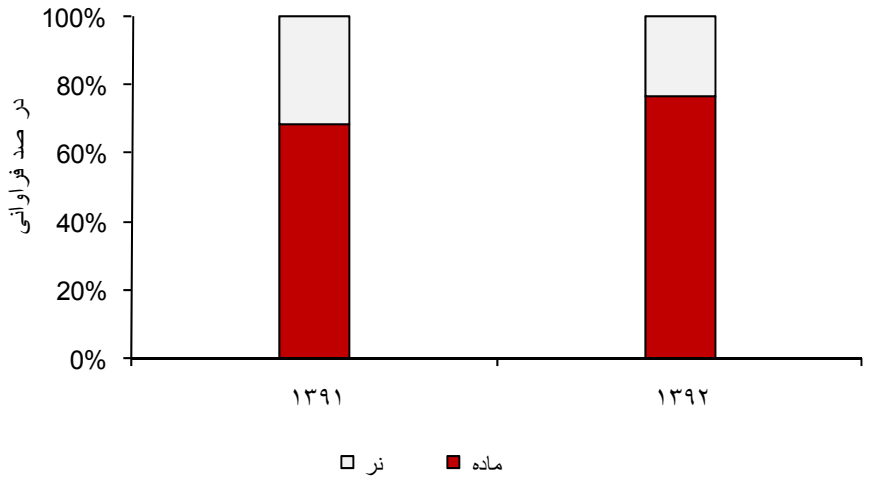
از ۱۲۴۹۶ عدد ماهی کیلکای معمولی که در کل سواحل ایران در سالهای ۹۲-۱۳۹۱ تعیین جنسیت شدند۲۷/۴در صد (۳۴۱۸ عدد) ماهی نر و ۷۲/۶ در صد (۹۰۷۸ عدد) ماده بودند. نسبت جنسی نر: ماده، در

مجموع۱ : ۲/۶۵ بدست آمده که ماده ها غالب بودند ($\chi^2 = 2563.6$ ، df= 1 ،P<0.05). همچنین بررسی نسبتهای جنسی در ماههای مختلف بیانگر اختلاف معنی دارآماری در تمام ماههای سال باستثنای فروردین و اردیبهشت میباشد (جدول۱۰-۳) .

جدول ۱۰-۳: نسبتهای جنسی ماهی کیلکای معمولی به تفکیک ماه در سواحل ایرانی دریای خزر (۹۲-۱۳۹۱)

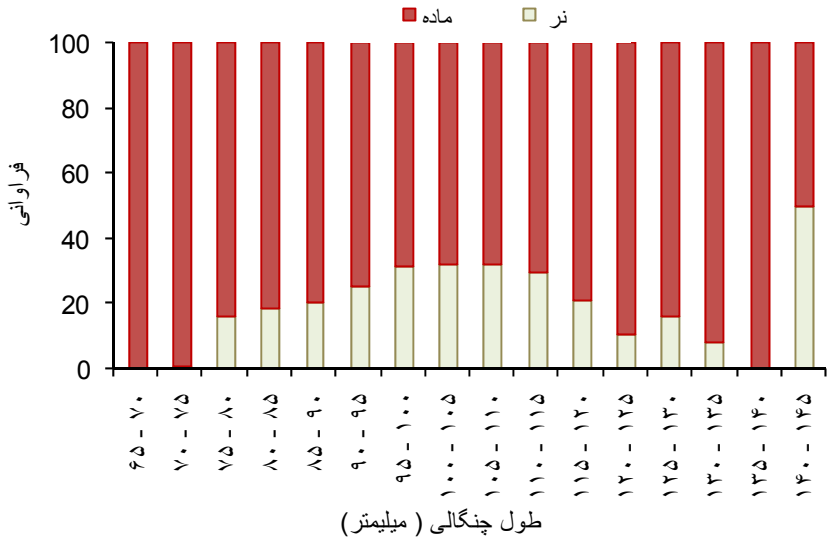
ماه	تعداد نر	تعداد ماده	تعداد کل	نر: ماده	df	χ^2	P
فروردین	۱۵۶	۱۶۵	۳۲۱	۱/۰۵: ۱	۱	۰/۲۵۲	۰/۶۱۵
اردیبهشت	۵۵	۴۶	۱۰۱	۰/۸۴: ۱	۱	۰/۸۰۲	۰/۳۷۱
خرداد	۸۸	۲۰۳	۲۹۱	۲/۳۰: ۱	۱	۴۵/۴۰	۰/۰۰۰
تیر	۷۹۰	۱۳۳۷	۲۱۲۷	۱/۶۹ : ۱	۱	۱۴۰/۷	۰/۰۰۰
مرداد	۱۹۷	۴۱۸	۶۱۵	۲/۱۲: ۱	۱	۷۹/۴۰	۰/۰۰۰
شهریور	۲۰۱	۱۳۲۸	۱۵۲۹	۶/۶۰: ۱	۱	۸۳۰/۷	۰/۰۰۰
مهر	۳۵۵	۱۲۹۲	۱۶۴۷	۳/۶۳: ۱	۱	۵۳۳/۰	۰/۰۰۰
آبان	۱۵۴	۷۶۲	۹۱۶	۴/۹۴ : ۱	۱	۴۰۳/۶	۰/۰۰۰
آذر	۲۱۰	۸۵۶	۱۰۶۶	۴/۰۷ : ۱	۱	۳۹۱/۵	۰/۰۰۰
دی	۴۲۵	۱۰۶۶	۱۴۹۱	۲/۵۰: ۱	۱	۲۷۵/۶	۰/۰۰۰
بهمن	۳۹۱	۷۲۸	۱۱۱۹	۱/۸۶: ۱	۱	۱۰۱/۵	۰/۰۰۰
اسفند	۳۹۶	۸۷۷	۱۲۷۳	۲/۲۱ : ۱	۱	۱۸۱/۷	۰/۰۰۰

بررسی فراوانی نسبتهای جنسی به تفکیک سالهای ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ در این گونه ماهی نشان میدهد که همواره ماده‌ها غالب بودند (شکل۱۹-۳).



شکل ۱۹-۳: فراوانی نسبتهای جنسی ماهی کیلکای معمولی در سواحل ایرانی دریای خزر(۹۲-۱۳۹۱)

همچنین ماده ها در تمام اندازه های طولی بیشترین فراوانی را داشتند(P<0.05) با استثنای اندازه های طولی ۱۴۵-۱۴۰ میلیمتر که اختلاف معنی داری بین نرها و ماده ها وجود نداشت (P=1.000) (شکل ۲۰-۳).



شکل ۲۰-۳: فراوانی نسبتهای جنسی کیلکای معمولی دراندازه های مختلف طولی در آبهای ایرانی دریای خزر۹۲-۱۳۹۱

شایان ذکر است که تعدادی از نمونه ها (نمونه های نابالغ کمتر از ۷۰ میلیمتر) تعیین جنسیت نشده اند.

۴-۳- رژیم غذایی

کیلکای معمولی :

نتایج حاصل از مطالعه رژیم غذایی ۳۵۷ قطعه کیلکای معمولی در سال ۱۳۹۲ نشان داد که در منطقه مازندران میانگین (± انحراف معیار) طول چنگالی ۱۶/۰±۱۰۲/۸ میلیمتر، میانگین (± انحراف معیار) وزن ۸/۱±۹/۹ گرم (n= 116) ودر منطقه گیلان بترتیب ۷/۴±۱۰۱/۰ میلیمتر، ۱/۶±۹/۳ گرم (n= 241) بوده است.

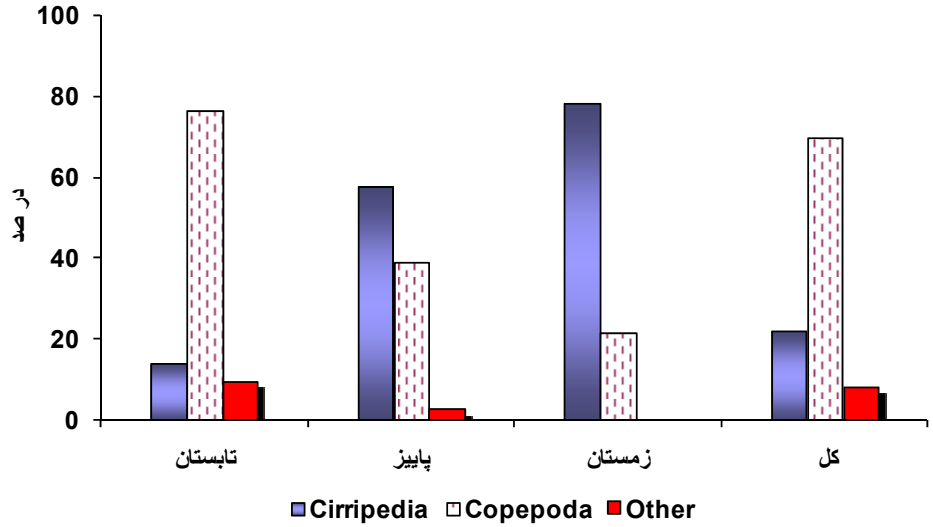
در مجموع در دستگاه گوارش این ماهی (که با تور قیفی و نور زیر آبی در شب صید شده اند) موجوداتی از گروه هالوپلانکتون Haloplankton (پلانکتونهای واقعی) که شامل راسته های Copepoda (*Acartia tonsa*) ، راسته Cladocera (گونه *Podon polyphemoides*) و راسته Protozoa گونه *Tintinopsis* و از راسته روتیفرا گونه *Asplanchna* sp شناسایی شدند. از زئوپلانکتونهای موقتی یا مروپلانکتون ، لارو *Lamellibranchiata* ، نوزاد و لارو بالانوس از راسته Cirripedia ، *Hypania sp* و لارو Nereis و همچنین لارو ماهی نیز در نمونه های زئوپلانکتون مشاهده شده است. رژیم غذایی کیلکای معمولی به تفکیک دو منطقه صیادی مازندران و گیلان بشرح ذیل بررسی شده است:

منطقه مازندران :

صید کیلکا در سواحل مازندران در فصل بهار بدلیل تخمریزی کیلکای معمولی تعطیل بوده است. در سایر فصول بیشترین میزان تغذیه در فصل تابستان در دستگاه گوارش ماهی مشاهده شده که ۷۶/۴ درصد آن را راسته Copepoda یعنی گونه *Acartia tonsa* و نوزاد آن و ۱۳/۹ درصد آن را راسته Cirripedia (شامل Balanus naupli I , Balanus naupli II یعنی نوزاد و لارو بالانوس و Cypris Balanus) ، ۹/۷ درصد مابقی آن به سایر گونه ها از جمله راسته Cladocera و جنس سیکلوپس اختصاص داشت.

از تابستان تا زمستان فراوانی راسته Copepoda کاهش داشته و فراوانی گونه شاخص آن یعنی *Acartia tonsa* از ۷۶/۴ به ۲۱/۷ درصد رسید. در طی این مدت فراوانی راسته Cirripedia (Balanus cypris) از ۱۳/۹ درصد در تابستان به ۷۸/۳ درصد در زمستان افزایش نشان داده است.

در مجموع در منطقه مازندران در طول چهار فصل فراوانی راسته Copepoda،۶۹/۶ درصد ، فراوانی راسته Cirripedia ،۲۲ درصد و فراوانی سایرمواد غذایی ۸/۴ درصد محاسبه شد. از بین گونه های سایر، محتویات دستگاه گوارش کیلکای معمولی بترتیب غالبیت شامل سیکلوپس ، پارازیت ، محتویات کاملاً هضم شده و نیمه هضم شده عمدتاً (Copepoda) ، *Cumacea*، *Hypania*، *Podon poly* و لاور ماهی بوده است (شکل ۲۱-۳).



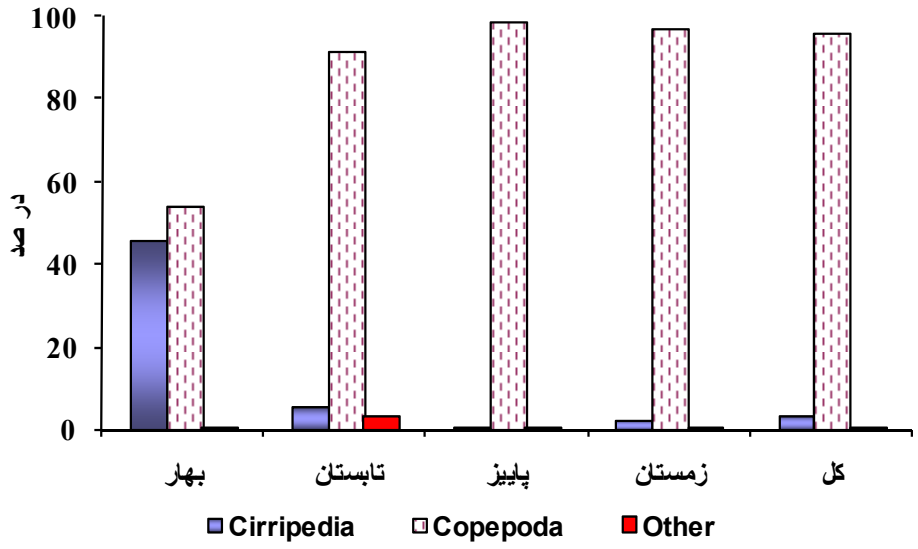
شکل ۲۱-۳ : فراوانی موجودات زئوپلانکتونی در دستگاه گوارش کیلکای معمولی در منطقه مازندران

منطقه گیلان :

در این منطقه بیشترین میزان تغذیه در فصل پاییز در دستگاه گوارش ماهی مشاهده شده که ۹۹/۲ درصد آن را راسته Copepoda و ۰/۸ درصد آن را راسته Cirripedia (شامل Balanus naupli II, Balanus naupli I , یعنی نوزاد و لارو بالانوس وCypris Balanus) تشکیل داده است. کمترین میزان تغذیه در فصل بهار در دستگاه

گوارش ماهی مشاهده شده که ۵۳/۹ درصد آن را راسته Copepoda و ۴۶ درصد آن را راسته Cirripedia تشکیل داده و ۰/۱ در صد نیز به سایرگونه ها اختصاص داشت. از بهار تا زمستان فراوانی راستهCopepoda همواره افزایش داشته و طی این مدت فراوانی راسته Cirripedia از ۴۶ درصد در بهار به ۲/۴ درصد در زمستان کاهش یافته است.

در مجموع در منطقه گیلان در طول چهار فصل فراوانی راسته Copepoda،۹۶/۳ درصد ، فراوانی راسته Cirripedia ،۳/۵ درصد و فراوانی سایرگونه ها ۰/۳ درصد برآورد شده است. از بین سایرگونه ها در محتویات دستگاه گوارش کیلکای معمولی بترتیب غالبیت شامل سیکلوپس ، پارازیت ، محتویات کاملاً هضم شده و نیمه هضم شده عمدتاً (Copepoda) بوده است (شکل۲۲-۳).



شکل۲۲-۳ : فراوانی موجودات زئوپلانکتونی در دستگاه گوارش کیلکای معمولی در منطقه گیلان

فراوانی طعمه:

بررسی فراوانی طعمه (FP) خورده شده توسط کیلکای معمولی در صید با تور قیفی در فصول مختلف نشان داد که گونه زئوپلانکتونی *Acartia tonsa* از راسته Copepoda با فراوانی ۶۹/۶ درصد به عنوان طعمه اصلی این گونه در منطقه مازندران محسوب می شود. همچنین راسته Cirripedia (شامل Balanus nauplii I , ,Balanus nauplii II یعنی نوزاد و لارو بالانوس وCypris Balanus) با ۲۲ درصد فراوانی به عنوان طعمه دسته دوم (فرعی) و سایر طعمه ها شامل سیکلوپس و پارازایت و غیره و با فراوانی ۸/۴ درصد نیز اتفاقی تغذیه شده اند.همچنین راسته Copepoda با فراوانی ۹۶/۳ درصد به عنوان طعمه اصلی این گونه در منطقه گیلان محسوب میشود. راسته Cirripedia نیز با فراوانی ۳/۵ درصد اتفاقی تغذیه شده اند.

میانگین (± انحراف معیار) وزنی محتویات دستگاه گوارش ماهی کیلکای معمولی در فصول مختلف نشان می دهد که بیشترین مقدار آن در منطقه مازندران در فصل زمستان ۰/۱±۰/۹۳ گرم و کمترین مقدار آن در فصل تابستان ۰/۰۵±۰/۳۴ گرم بوده است.

این میزان در منطقه گیلان بیشترین آن در فصل پاییز ۰/۰۴± ۰/۱۵ گرم و کمترین آن در فصل زمستان معادل ۰/۰۴± ۰/۱ گرم بوده است.

شدت تغذیه :

برای بررسی شدت تغذیه، از ابتدای تحقیق نمونه ها بر اساس گروههای طولی کمتر از ۷۰ میلیمتر (نابالغین)، گروههای طولی بین ۸۰-۷۰ میلیمتر (در حال بلوغ) ، بالغین (بین ۱۰۰-۸۰ میلیمتر) و ماهیان مسن که طولی بیش از ۱۰۰ میلیمتر داشته اند دسته بندی شده اند. با توجه به اینکه نابالغین در ترکیب صید نبوده و تعداد ماهیان در حال بلوغ نیز در صید بسیار کم بودند بنابراین این دو گروه در آنالیز داده ها حذف شدند:

منطقه مازندران

داده‌های شدت تغذیه از توزیع نرمال برخوردارنبوده و با استفاده از آزمون ناپارامتری کراسکال والیس ، شدت تغذیه بین سه گروه طولی نابالغین ، بالغین و ماهیان مسن اختلاف معنی داری نداشت ($P>0.05$).در بررسی این شاخص بر اساس فصول اختلاف معنی داری مشاهده شده است ($P<0.05$) . بر اساس آزمون آماری مان ویتنی و بررسی دو بدو میانگین ها اختلاف معنی داری بین فصول سال ملاحظه شد ($P<0.05$). بیشترین و کمترین این شاخص بترتیب مربوط به فصول زمستان و تابستان بوده است.

منطقه گیلان

در این منطقه داده‌های شدت تغذیه از توزیع نرمال برخوردارنبوده و با استفاده از آزمون ناپارامتری کراسکال والیس و مان ویتنی ، شدت تغذیه بین دو گروه بالغین و ماهیان مسن اختلاف معنی داری داشت ($P<0.05$) بنحویکه میانگین شدت تغذیه در بالغین بیشتر از ماهیان مسن بوده است.

در بررسی این شاخص بر اساس فصول نیز اختلاف معنی داری مشاهده شده است ($P<0.05$) . بر اساس آزمون آماری مان ویتنی و بررسی دو بدو میانگین ها ، فقط بین فصل های بهار و پاییز اختلاف معنی داری وجود نداشته است($P>0.05$). بیشترین و کمترین این شاخص بترتیب مربوط به فصول پاییز و زمستان بوده است.

در مجموع شدت تغذیه گونه کیلکای معمولی در دو استان مازندران و گیلان اختلاف معنی داری داشت ($P<0.05$) بنحویکه این گونه در مازندران از تغذیه نسبتا بهتری برخوردار بوده است.

۴- بحث

بررسی سن و رشد نمونه ها در یک جمعیت برای درک بیولوژی عمومی گونه ها و بخصوص پویایی جمعیت اساسی بوده و برای گونه هایی که در معرض بهره برداری قرار دارند برای تخمین نرخ مرگ و میر ، تعیین سن در اولین صید و سن در اولین رسیدگی جنسی و نیز برای ارزیابی ذخایر بنیادی میباشد. مطالعه زیستی و تولید مثل ماهیها نیز میتواند برای شناخت دقیق تر چرخه زندگی و ارزیابی ذخایر آنها موثر باشد (sparre and Venema,1992). یکی از اهداف مطالعه در زمینه پویایی جمعیت و ضرایب زیستی، شناسایی عوامل موثر انسانی و طبیعی بر روی جمعیت ماهیان به منظور تداوم سودآوری حاصل از آن در یک زمان طولانی می باشد (بال و رائو، ۱۹۸۴). طبق گزارش Daskalov and Mamedov, ; 2007; Fazli et al., 2007 و جانباز، ۱۳۹۲، عوامل موثر انسانی (فعالیتهای صیادی بی رویه) و عوامل طبیعی (با هجوم شانه دار) بر روی جمعیت کیلکا ماهیان در دریای خزر تاثیر شدیدی داشته است. ساختار اکوسیستم دریای خزر نیز با ورود (*Mnemiopsis leidyi*) تغییر کرده (Ivanov et al., 2000) و بدلیل رقابت غذائی این گونه مهاجم با گونه اصلی کیلکا یعنی آنچوی (Roohi et al., 2008; Kideys et al. 2001b; Kideys et al. 2005) سبب کاهش شدید ذخایر این ماهیان شده است. صید وذخایر گونه کیلکای چشم درشت نیز بخاطر اثرات ترکیبی فعالیتهای صیادی و کاهش قابلیت دسترسی به گونه های مورد شکاراین گونه به جهت اینکه مورد تغذیه شانه دار قرار گرفته اند کاهش وتخریب شده است اما وضعیت صید و ذخایر گونه کیلکای معمولی در مدت مشابه مناسب بوده و حتی افزایش نشان میدهد (Mamedov,2006 ،Fazli et al., 2009b و جانباز، ۱۳۹۰). تغییرات صید کیلکای معمولی از دیدگاه متفاوتی قابل بررسی است . این تغییرات بر اساس آمارنامه اداره کل شیلات مازندران و گیلان در دو دوره زمانی متفاوت بدین شرح است : در دوره اول بین سالهای ۸۱-۱۳۷۸ به طور متوسط ۸ درصد صید در اعماق ساحلی کمتر از ۴۰ متر صورت می گرفت(در مازندران و گیلان بترتیب حدود ۲ و ۱۴ در صد) . در این دوره میزان صید کیلکای معمولی حداکثر ۱۳ هزار تن بوده است. در دوره دوم ، سالهای۹۲-۱۳۸۲، با تغییر جایگاه صیادی میزان صید در اعماق ساحلی به طور متوسط به حدود ۴۰ درصد افزایش یافت (در مازندران و گیلان بترتیب حدود ۴۵ و ۳۵ در صد) و این امرموجب رشد و افزایش سهم کیلکای معمولی در صید تا۲۷ هزار تن شد. ازدلایل عمده تغییر جایگاه صیادی همانطور که اشاره رفت کاهش تراکم گونه اصلی کیلکا بویژه آنچوی در اعماق بالا بوده است. نتایج این تحقیقات با مشاهده روند رو به رشد فراوانی کیلکای معمولی و در نتیجه افزایش صید و صید در واحد تلاش در سالهای اخیر منطبق است. بطوریکه میانگین شاخص کیفی ذخیره یعنی صید در واحد تلاش کیلکای معمولی قبل از ورود شانه دار در دریای خزر (۷۹-۱۳۷۵) در مقایسه با بعد از آن (۹۲-۱۳۸۰) افزایش معنی داری را نشان می دهد(به ترتیب بین ۰/۶۰- ۰/۰۷و ۳/۴ – ۰/۱۷ تن بازاء هر شناور) (جانباز، ۱۳۹۲). علیرغم افزایش شاخص صید در واحد تلاش که یکی از دلایل آن میتواند ناشی از تغییر جایگاه صیادی باشد، محاسبه نرخ بهره برداری از ذخایر این گونه نتایج مطلوبی را نشان نمیدهد. دامنه نرخ بهره برداری از ذخایر کیلکای معمولی فقط

در سالهای ۷۶- ۱۳۷۵ و ۸۲-۱۳۸۱ بین ۰/۴۷- ۰/۱۸ بوده (کمتر از ۰/۵) و طبق نظر پیشنهادی Gulland (1983)، بهره برداری از ذخایر این گونه میزان مطلوبی داشته است. اگر چه در برخی منابع آمده است که نرخ بهره برداری ۰/۵ نیزموجب کاهش فراوانی ذخایر ماهیان پلاژیک شده و پیشنهاد شد که بهره برداری مناسب از ذخایر باید ۰/۴ باشد (Patterson ,1992). از نظر تئوریک این نرخ بهره برداری حداکثر برداشت را در پی دارد. نرخ بهره برداری از سال ۱۳۸۳ به بعد بین ۰/۷۵ – ۰/۵۲ متغیر بوده (جانباز، ۱۳۹۲) و در مطالعه اخیر یعنی ۹۲-۱۳۹۱ نیز بیش از ۰/۴ برآورد شد. بنابراین ذخایراین گونه نیز در سالهای اخیر همچون دیگر گونه های کیلکا ماهیان با بحران صید بیرویه مواجه شده است.

فراوانی ماهیان نابالغ کیلکای معمولی(کمتر از ۷۰ میلیمتر) در صید در ماههای مرداد و شهریور افزایش میابد . در سالهای ۷۸- ۱۳۷۷ که اندازه چشمه های تور قیفی ۶-۴ میلیمتر(بجای استفاده از ۸ میلیمتر) بوده است و هیچگونه تعطیلی صیدی در این ماهها اعمال نمیشد فراوانی آنها در صید نیز زیاد بوده که این امر موجب کاهش میانگین طولی گردید اما در نیمه دوم سال ۷۸ وقتی تمام شناورها موظف به رعایت اندازه چشمه تور قیفی شدند فراوانی نسبی بچه ماهیان نیز کاهش یافت (فضلی، ۱۳۸۱) در دهه اخیرنیز با اعمال نظر تحقیقات مبنی بر اهمیت حفظ و بقاء ماهیان نابالغ جهت احیا، ترمیم و بازسازی ذخایر و عنایت و توجه بیشتر مسئولین شیلاتی استانی ودر نهایت همکاری مناسب و بموقع صیادان کیلکا گیر ، با مشاهده بچه ماهیان این گونه صیدکیلکا به مدت ۲ ماه متوقف گردید(جانباز، ۱۳۹۲) . بهمین خاطربرای بررسی کامل نوسانات شاخصه های زیستی (از جمله طولی) داده های دو ماه یاد شده حذف گردید. میانگین طول چنگالی کیلکای معمولی طی سالهای ۹۲-۱۳۷۶ در جدول ۱-۴آورده شده است:

جدول۱-۴- میانگین طول چنگالی کیلکای معمولی در سواحل آبهای ایران طی سالهای ۹۲-۱۳۷۷ (بدون احتساب ماههای مرداد و شهریور)

سال	۷۷	۷۸	۷۹	۸۰	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲
میانگین طولی	۸۶/۲	۸۳/۶	۸۰/۴	۸۸/۹	۹۲/۵	۹۵/۱	۹۸/۵	۱۰۰/۸	۱۰۱	۱۰۲/۱	۱۰۱/۵	۱۰۱	۱۰۳/۸	۱۰۵/۳	۱۰۱/۳

همانطور که ملاحظه میگردد میانگین طولی تا سال ۱۳۸۰ کمتر از ۹۰ میلیمتر ، در سالهای ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۴ بین ۱۰۰-۹۰ میلیمتر و از سال ۱۳۸۵ به بعد نیز نوسانات آن اندک بوده و ثبات نسبی در آن مشاهده میشود. در این دوره فراوانی ماهیان مسن افزایش یافته و به بالاتر از ۱۰۰ میلیمتر رسیده است (جدول ۱-۴). همچنین فراوانی ماهیان کمتر از ۸۰ میلیمتر (ماهیان نابالغ و در حال بلوغ) که در سالهای ۸۰-۱۳۷۷ بطور میانگین ۵۳ در صد صید بوده و جمعیت غالب را تشکیل میدادند از سال ۱۳۸۳ به بعد به کمتر از ۵ در صد کاهش یافتند. از طرف دیگر طی همین مدت فراوانی ماهیان مسن (بیشتر از ۱۰۰ میلیمتر) از ۷ در صد به بیش از ۵۵ در صد صید افزایش

یافته و جمعیت غالب را بخود اختصاص داده اند. بنابراین طی سالهای اخیر جمعیت ماهیان جوانی که صید و ذخایر تجاری را در سالهای آتی تشکیل می دهند به شدت رو به کاهش است و بیم آن میرود در صورت عدم رعایت سقف برداشت مطلوب ، بحران نابودی ذخایر این گونه را نیز تهدید نماید. این وضعیت در آبهای سایر کشورهای همجوار نیز مشاهده شده است بطوریکه نتایج کارهای علمی و تحقیقاتی شیلاتی انستیتو کاسپنیرخ در دریای خزر نیز موید آن است : در کنار وضعیت نامساعد کیلکاهای آنچوی و چشم درشت، کیلکای معمولی طی چند سال اخیر وضعیت پایدار ذخایر خود را حفظ نموده است که این مسئله بخاطر ویژگی های اکولوژیکی آن می باشد. با ثابت بودن مقدار صیدهای تحقیقاتی و گسترش منطقه پراکنش این گونه وضعیت ذخایر کیلکای معمولی رضایت بخش بوده ، پایداری ویژگیهای طولی و وزنی دال بر ثبات نسبی سرعت رشد طولی و وزنی نسلها و ثبات شاخص میانگین سنی کیلکای معمولی ، ثبات میزان نسلهایی را که وارد جمعیت می شوند تایید می نماید (کاستورین و همکاران، ۲۰۰۵).

در صید ماهی کیلکای معمولی ۶ کلاس سنی شامل $^{+}$۱ الی $^{+}$۶ ساله مشاهده شد. بررسیها نشان داد که در سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ نیز بیشترین فراوانی را ماهیان $^{+}$۲ به خود اختصاص دادند (بترتیب ۴۰ و ۴۶ درصد). همزمان طی این مدت فراوانی ماهیان مسن (گروههای $^{+}$۵ و $^{+}$۶ سال) بتدریج کاهش یافت. از سال ۱۳۸۰ به بعد با شروع محدودیت دامنه سنی یعنی کاهش فراوانی ماهیان جوان $^{+}$۱و $^{+}$۲ ساله از یک طرف و ماهیان $^{+}$۵و $^{+}$۶ ساله از طرف دیگر همواره ماهیان $^{+}$۳ و $^{+}$۴ ساله در صید غالب بودند(Janbaz *et al*,. 2012 ; جانباز، ۱۳۹۲). در مطالعه حاضر نیز ماهیان $^{+}$۳ و $^{+}$۴ ساله با فراوانی ۷۴ در صد در صید غالب بوده و ماهیان جوان $^{+}$۱ ساله کمتر از ۱ در صد و ماهیان مسن $^{+}$۶ ساله نیز حداکثر ۴ در صد صید را تشکیل میدهند. همانند ساختار طولی ، فراوانی گروههای مختلف سنی در سالهای ۱۳۸۴ الی ۱۳۹۲ تقریبا یک ساختار مشابه ای داشته است.

میزان زیتوده مولدین نیز از سال ۱۳۷۵ الی ۱۳۸۸ روندی افزایشی داشته و از ۷۵۱۳ تن به ۳۸۹۳۲ تن رسید. ولی در میزان زیتوده مولدین در سالهای ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ روند نزولی مشاهده شد و بترتیب ۳۶۷۳۱ و ۲۸۶۰۹ تن برآورد شد. فراوانی نسبی زیتوده مولدین نسبت به زیتوده کل که در سالهای ۱۳۷۵ الی ۱۳۸۷ حدود ۳۵٪ بود به تقریبا ۵۰٪ در سال ۹۰-۱۳۸۸ افزایش یافت (جانباز ، ۱۳۹۲). فراوانی نسبی مولدین در سال ۹۱ و ۹۲ نیز حدود ۵۰ در صد بود. بعبارت دیگردر سالهای اخیر مولدین بتدریج در صید غالب میگردند.

طبق مطالعات انجام شده رابطه مستقیمی بین چربی موجود در بدن ماهی و وزن نسبی وجود دارد و ماهیانی که وزن نسبی آنها ۱۰۰ درصد یا بیشتر باشد در شرایط تغذیه ای و رشد خوب و ماهیانی که وزن نسبی آنها کمتر از ۸۵ درصد باشد فاقد منابع غذائی کافی بوده و رشد کندتری دارند (Anderson and Neumann, 1996). مطابق شکل ۳-۲۷ وزن نسبی کیلکای معمولی در سالهای قبل از ورود شانه دار و در سالهای ابتدایی ورود آن (۸۰-۱۳۷۷) بین ۱۰۰-۸۵ بوده ، بنابراین رشد متوسطی داشته اما بتدریج با بروز اثرات تخریبی شانه دار بر ذخایر غذایی اکوسیستم دریای خزر و کاهش سریع تنوع گونه ای زئوپلانکتونی آن (Roohi et al., 2008; Shiganova et al.,

2004) ، ذخایر دو گونه اصلی کیلکا یعنی آنچوی و چشم درشت نیز شدیدا کاهش یافته و بدلیل کاهش رقابت بین گونه ای، زئوپلانکتونها ی بیشتری در دسترس کیلکای معمولی بوده و وزن نسبی و ضریب چاقی آن نیز افزایش را نشان میدهد (۸۵-۱۳۸۱) (شکل ۲۷). از سال ۱۳۸۵ به بعد با ثبات تقریبی میانگین طولی و وزنی ، وزن نسبی و ضریب چاقی نیز تغیرات قابل ملاحظه ای نداشته است . کاهش جزئی ضریب چاقی در شکل(۱۶-۳) (با توجه به روابط بین ضریب چاقی و طول که عکس یکدیگرند) ناشی از کاهش فراوانی ماهیان جوان و افزایش میانگین طولی بوده است .

برآورد پارامتر های رشد ماهیان یک جمعیت در مدیریت ذخایر و بوم شناسی کاربردی جمعیت هر گونه دارای اهمیت ویژه می باشد و بعنوان یکی از ابزارهای موثر در مدیریت شیلاتی محسوب میشود (Mann, 1991). جمعیت و ذخایر ماهیان پویا هستند و پارامترهای حیاتی آنها با گذشت زمان تغییر می کند ، در نتیجه ثبات طولانی مدت این شاخص ها به عنوان شاخص های ساختار جمعیت غیر ممکن است به همین جهت این پارامترها باید در زمانهای مختلف بررسی شوند. جدول ۲-۴ پارامترهای رشد کیلکای معمولی را در زمانها و مکانهایی مختلف در دریای خزر نشان می دهد. دامنه برآورد شده برای $L\infty$ ، ۱۳۱-۱۲۰ میلیمتر و برای K ، ۰/۴۰۱-۰/۱۲۴ می باشد . مقادیر L_∞ بدست آمده در این تحقیق ۱۴۱/۸ میلیمتر بوده که با تحقیق سایرین متفاوت است. این امر ممکن است به دلیل بهره برداری بی رویه (افزایش فشار صیادی) و کاهش فراوانی ماهیان جوان در جمعیت کیلکای معمولی در سالهای اخیر باشد.

Branstetter (1987) رشد ماهیان را بر اساس مقدار ضریب رشد (K)به سه گروه تقسیم بندی کرده است. بر این اساس گونه هائی با مقادیر ضریب رشد ۰/۱۰-۰/۰۵ (در سال) ماهیان دارای رشد کند، مقادیر ضریب رشد ۰/۲۰-۰/۱۰ (در سال) گونه هائی با رشد متوسط و مقادیر ۰/۵۰-۰/۲۰ (در سال) ماهیان با رشد سریع تقسیم بندی می شوند. بر اساس این شاخص و با توجه به مقادیر ضریب رشد محاسبه شده برای گونه ماهی کیلکای معمولی ، این گونه جز ماهیان با رشد سریع محسوب می گردند.

اگر چه ثبات نسبی سرعت رشد در جمعیت کیلکای معمولی در سایر کشورها نیز مشاهده شده است (کاستورین و همکاران، ۲۰۰۵)، اماکاهش نسبی ضریب رشد K در سالهای اخیر نسبت به مطالعات پورغلام و همکاران (۱۳۷۵) می تواند به دلیل تغییرات اکولوژیکی ایجاد شده در دریای خزر همچون ورود شانه دار باشد که روی رفتار تغذیه‌ای این گونه اثر گذاشته است (جدول ۲-۴). طبق گزارش Sabir(1992) نرخ رشد هر گونه تابع عواملی مانند درجه حرارت، اکسیژن محلول، شوری، دوره نوری، بیماریها، شکار، بلوغ جنسی و میزان غذای قابل دسترس است. علاوه بر موارد یاد شده، برخی از فاکتورهای درونی ماهی از قبیل ترکیب ژنتیکی و شرایط فیزیولوژیک نیز موثر می باشند. بنابراین نوسانات ضریب رشد و طول بینهایت این گونه در مناطق مختلف دریای خزر ممکن است به دلیل متفاوت بودن شرایط زیست محیطی خاص هر منطقه باشد. بنابراین تغییرات جزئی نرخ رشد این گونه در سالهای مختلف و یا مناطق مختلف می تواند ناشی از عوامل مذکور باشد.

جدول ۲-۴: پارامترهای رشد کیلکای معمولی در دریای خزر

Reference	ø'	to	k	L∞	Area
پورغلام و همکاران ،۱۳۷۵	۳/۷۸۲	-۰/۴۰۷	۰/۴۰۱	۱۲۳	Caspian sea (Iranian water)
Mamedov,2006	۱/۲۵۱	-۳/۳۸۷	۰/۱۲۴	۱۲۰	Caspian sea (Azarbaijan water)
Fazli et al,2007b	۳/۶۵۴	-۱/۳۴۰	۰/۲۵۹	۱۳۲	Caspian sea (Iranian waters)
جانباز، ۱۳۹۰	۳/۸۸۳	-۱/۲۴۳	۰/۲۴۹	۱۳۶	Caspian sea (Iranian waters)
جانباز، ۱۳۹۲	۳/۶۵۰	-۱/۲۸۵	۰/۲۵۸	۱۳۱/۷	Caspian sea (Iranian waters)
تحقیق حاضر	۳/۸۸۳	-۱/۰۴۸	۰/۲۹۷	۱۴۱/۸	Caspian sea (Iranian waters)

پس از محاسبه پارامترهای رشد جمعیت یک گونه آبزی ، نخستین اقدام مقایسه نتایج بدست آمده با نتایج تحقیقات انجام شده توسط دیگران بر روی همان گونه بر اساس میزان ذخیره می باشد. علت استفاده از تست فایم پریم مونرو دینامیک رشد سالانه (ø') در بررسی پویایی جمعیت ، اهمیت آن در تعیین صحت و اعتبار تحقیق صورت گرفته است. چرا که منحنی های رشد بدست آمده برای ذخایر مشابه حتی با دارا بودن مقادیر متفاوتی از k و L∞ می‌تواند مشابهت داشته باشد (Sparre and Venema, 1992). دینامیک رشد سالانه (ø') در سواحل آذربایجان نشان داد که رشد سالانه کیلکای چشم درشت نسبت به دو گونه دیگر سریعتر است (ø'=۱/۸۰۲) ، در آنچوی رشد کندتر (ø'=۱/۴۹۵) و در کیلکای معمولی کندترین مقدار را دارد (ø'=۱/۲۵۱) (Mamedov,2006) . رشد سالانه ø' در سواحل ایران در مورد کیلکای معمولی در تحقیق پورغلام و همکاران (۱۳۷۵) ، Fazli *et al.* (2007b) ، جانبازو همکاران (۱۳۹۰) و (۱۳۹۲) به ترتیب معادل ۳/۷۸۲ ، ۳/۶۵۴ ، ۳/۸۸۳ و ۳/۶۵۰ بوده که به تحقیق حاضر (۳/۸۸۳) نزدیک میباشد. اختلاف موجود با سواحل آذربایجان ممکن است نتیجه تفاوت موقعیت جغرافیایی و تغییرات اکولوژیک بوجود آمده در فواصل زمانی مختلف باشد. علاوه بر این سایر عواملی که روی پارامترهای رشد آبزیان موثرند نیز می تواند دخیل باشد.

همزمان با صید بی رویه، بدلیل هجوم شانه دار (*Mnemiopsis leidyi*) و رقابت غذائی آن با کیلکای آنچوی (Karpyuk et al., 2004; Kideys et al. 2001; Kideys et al. 2005) سبب تغییرات اساسی در ساختار جمعیتی کیلکای آنچوی گردیده Fazli et al. (2007a) و Daskalov and Mamedov (2007) ، فراوانی ماهیان جوان بشدت کاهش و ماهیان مسن کاملا در صید غالب شدند بطوریکه در سالهای ۱۳۷۴ و ۱۳۸۰ که فراوانی ماهیان مسن بترتیب ۱۲/۸ و ۰/۷٪ برآورد شده بود در سال ۱۳۸۶ مجموع فراوانی گروههای سنی 5^{+} ، 6^{+} و 7^{+} سال ۹۳/۳٪ بود. همچنین میزان زیتوده کل گونه آنچوی که در طی سالهای ۱۳۷۴ الی ۱۳۷۹ بین ۱۸۵۹۰۰-۱۵۸۵۰۰ تن برآورده شده بود پس از کاهش شدید به تقریبا ۲۰۰۰ تن در سال ۱۳۸۶ رسید. فراوانی نسبی زیتوده مولدین نسبت به زیتوده کل نیز نشان می دهد بطور متوسط فراوانی آنها که در طی سالهای ۱۳۷۴ الی ۱۳۸۰ حدود ۵۴٪ بود به تقریبا ۱۰۰٪ در سال ۱۳۸۶ افزایش یافت، بعبارت دیگر مولدین کاملا در صید غالب شدند (فضلی ،۱۳۹۲). روند کاهش صید و ذخیره کیلکای آنچوی در سایر کشورهای حاشیه دریای خزر نیز قبلا گزارش شد (Karpyuk *et al.*, 2004).

(Mamedov,2006 بطوریکه میزان کل ذخایر ماهی کیلکای آنچوی از ۸۲۵ هزار تن در سال ۲۰۰۰ به ۱۶۴ هزار تن در سال ۲۰۰۴ (Sedov et al., 2004) و به حدود ۹۰ هزار تن در سال ۲۰۰۵ (Mamedov, 2006) کاهش یافت.

در بررسی که از زئوپلانکتونهای حوزه جنوبی دریای خزر در سال ۱۳۷۵ به عمل آمد، ۴۹ گونه شناسایی شدکه عمدتا مربوط به راسته Cladocera بوده (۲۹ گونه) ، ۹ گونه نیز به Copepoda، ۶ گونه به Rotatoria و ۵ گونه به Protozoa تعلق داشت (روشن طبری ،۱۳۷۹) . ولی در مطالعه زئوپلانکتونهای حوزه جنوبی دریای خزر که در سال ۱۳۸۸ به عمل آمد نتایج متفاوت بود و فقط۲۳ گونه شناسایی شد ، راسته Cladocera (۸ گونه) ، راسته Copepoda (۴ گونه) ، راسته Rotatoria (۹ گونه) و ۲ گونه نیزبه راسته Protozoa اختصاص داشت (روشن طبری، ۱۳۹۲). در سالهای قبل از ورود شانه دار ۳ زیر راسته Calanoidae، Harpacticoida و Cyclopoida از راسته (Copepoda) در دریای خزر وجود داشتند که دو جنس *Eurytemora grimmi* و *Acartia* جمعیت غالب زیر راسته Calanoidae را در سال ۱۳۷۵تشکیل میدادند (روشن طبری ، ۱۳۷۹). بر پایه گزارش (Mutlu,1999) ، Kideys and moghim, 2003 ، Kideys *et al*., 2001 پس از ورودشانه دار مهاجم در سال ۱۳۷۸ (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۷۸) زئوپلانکتونها ، که منابع غذایی کیلکا ماهیان را تشکیل می دهند بطور حریصانه ای مصرف شده است. کاهش سریع تراکم تخم و لارو ماهیان و زئوپلانکتون ها و تغییر ترکیب گونه ای اکوسیستم ها از هشدار های ورود این جانور محسوب میشوند(Kovalev *et al* .,1998). نتیجه آن که جمعیت زئوپلانکتون قبل از ورود شانه دار یعنی در سال ۱۳۷۵ دو برابر سال ۱۳۸۰ و ۴ برابر سال ۱۳۸۲ بوده است (روشن طبری، ۱۳۹۲). رژیم غذایی *M.leidyi* در جنوب غربی دریای خزر شامل راسته cladocera (*polyphemus* spp)، راسته Copepoda گونه *Calanipesa aquac* ، *dulcis* , *Eurytemora grimmi*, *E. minor*, Halicyclops sarsi (*Acartia tonsa*) و *bivalvia*، *crab* و لارو *Balanus* بوده ولی *Eurytemora* ، *A.clansi* و لارو *Bivalvia* در تغذیه غالب می باشند دیگر گونه های شمارش شده حدود ۱۱ درصد کل بوده است (kasymov,2001). بررسی محتویات معده شانه دار نشان داد که این گونه به میزان ۸۴ درصد از زئوپلانکتون و ۱۶ در صد از فیتوپلانکتون تغذیه نموده است و زئوپلانکتون تغذیه شده بیش از ۴۰ در صد آن ازراسته Copepoda و ناپلی آن و حدود ۲۰ در صد آن از راسته Cirripedia بوده است(باقری، ۱۳۸۲). وقتی شانه دار در دریای خزر پدیدار شد، ترکیب گونه ای مزو- و ماکروپلانکتونها در قسمتهای میانی و جنوبی دریای خزر بشدت تغییر کرد. زئوپلانکتونی که غذای اصلی کیلکای آنچوی را تامین میکرد، *Eurytemora* و سایر کوپه پودها بوسیله سایر گونه ها بخصوص *Acartia* sp جابجا شدند. در بین زئوپلانکتونها و نمونه هایی که از دریا صید شدند *Eurytemora* مشاهده نشد ولی *Acartia* همچنان گونه غالب دریا بوده است . گونه *Eurytemora spp*گونه غالب اعماق ۱۰۰-۵۰ متر (محل زیست کیلکای آنچوی) را تشکیل میداده است و معمولا در اعماق ۵۰ و ۱۰۰ متر فراوانی بیشتری نسبت به *Acartia spp* داشته است . گونه اخیر غالب اعماق ۱۰ متر بوده است (Karpyuk et al., 2004; Rowshantabari and Roohi, 2004). در بررسیهای مشابه که در سالهای ۸۴-۱۳۸۳ در سواحل ایرانی دریای خزر انجام شد بیش از ۹۰ در صد فراوانی زئوپلانکتونها مربوط به راسته *Copepoda* و جنس *Acartia* با تراکم

۸۱۵-۸۵۲۷ نمونه در متر مکعب بوده است (روشن طبری و همکاران ، ۱۳۸۸) ودر حال حاضر تنها *Acartia* جمعیت پاروپایان را در دریای خزر به خود اختصاص داده است که جمعیت غالب زئوپلانکتون دریا نیز شده است(روشن طبری و همکاران، ۱۳۹۲).

تغذیه کیلکای معمولی متفاوت از دو گونه دیگر کیلکا یعنی آنچوی و چشم درشت است و در حقیقت به ترکیب زئوپلانکتونها در مناطق ساحلی ودر قسمتهای کم عمق بستگی دارد . ترکیب زئوپلانکتونها در این مناطق بیشتر از مناطق عمیق ترمی باشد. کوپه پودا در خزر جنوبی و مرکزی در تغذیه این ماهی نقش اصلی دارند. *Eurytemora grimmi* درخزرمرکزی (Prikhod'ko and Skobelina, 1967) و*Halicyclops*، *Nectobenthic* و *Cladocera* در خزر شمالی در تغذیه کیلکای معمولی دیده شدند (Ignatova and Khokina, 1972). *E. grimmi* در تغذیه این گونه اهمیت کمتری دارد (Prikhod'ko and Skobelina, 1967). اگرچه بیشترین میزان تغذیه کیلکای معمولی در فصل بهار بوده و بیشتر تحت تاثیر گروه *Cirripedia* قرار داشت اما بررسی سالانه با محاسبه شاخص فراوانی حضور نشان داد که دو گونه *Acartia* و بالانوس طعمه اصلی کیلکای معمولی محسوب میشوند (روشن طبری و همکاران،۱۳۸۸). در گزارشی دیگر که در سواحل استان مازندران و در دو فصل تابستان و زمستان انجام شد طعمه اصلی کیلکای معمولی در هر دو فصل*Acartia tonsa* بترتیب با فراوانی ۸۳ و ۶۵/۸ در صد و طعمه فرعی مورد تغذیه این گونه*Cypris balanus* با فراوانی ۱۷ و۳۴ در صد عنوان شد (جانباز، ۱۳۸۵). در بخشی از تحقیق جانباز(۱۳۹۰) که در آن صید با تور قیفی و شبانه انجام شد این گونه عمدتااز راسته Copepoda گونه (*Acartia tonsa*) بافراوانی ۷۱/۳ در صد بعنوان طعمه اصلی و از نوزاد و لارو بالانوس و Cypris balanus با فراوانی حضور ۲۷ در صد بعنوان طعمه فرعی تغذیه نموده است. در بخش دیگر این تحقیق که نمونه ها با تور ترال و در طول روز صید شدند نیز کیلکای معمولی عمدتااز راسته Copepoda گونه (*Acartia tonsa*) بافراوانی ۵۹/۶ در صد بعنوان طعمه اصلی و از نوزاد و لارو بالانوس و *Cypris balanus* با فراوانی حضور ۳۷/۷ در صد بعنوان طعمه فرعی تغذیه نموده است . در مطالعه طبری(۱۳۹۰) که بر روی تنوع ، بیوماس و فراوانی زئوپلانکتونها در ایستگاهها و اعماق مختلف آبهای ایرانی دریای خزر صورت گرفت از بین گونه های مشاهده شده در تمام فصول ، بطور میانگین فراوانی راسته Copepoda حدود ۸۰ در صد و فراوانی گروه Cirripedia نیزکمتر از ۵ در صد زئو پلانکتونهای دریا را تشکیل داده است. همچنین بیشتر جمعیت Copepoda تحت تاثیرگونه *Acartia tonsa* (۹۸ در صد) قرار داشت. این گونه گروهی از راسته کوپه پودا هستند که تخم های حاصل از باروری جنس های نرو ماده آنها در داخل کیسه تخم قرار نمیگیرد و بدلیل نوع خاص این تخم ها (که در درون کیسه وجود نداردو بنام کیسه شل یا Lossing egg معروفند) بلافاصله بعداز تشکیل با جریانهای آبی در محیط طبیعی یا اکوسیستم دریا قرار میگیرد که بنظر میرسدیکی از عوامل موفقیت درتکثیر، تفریخ تخم و بقای نوزاد محسوب میگردد (Roohi and Bagherian, Unpublisher). در تحقیق حاضر نیز کیلکای معمولی عمدتا از راسته Copepoda تغذیه نموده و گونه (*Acartia tonsa*) بطور میانگین با احتساب فراوانی بیش از ۸۰ در صد جزو طعمه های اصلی

این گونه محسوب میشود. ورود *Acartia tonsa* به دریای خزر برای تغذیه ماهیان اثر مثبت داشته و تحمل بیشتر شوری در این گونه مربوط به تعادل انرژی پایدارتر در شوری های پایین بوده و عملکرد بهتر از نظر نوع تغذیه ، نرخ تولید مثل ، میزان موفقیت در تفریخ تخم و بقای نوزاد آنها در محدوده وسیع شوری میباشد (Calliari, 2008)

کیلکای معمولی دارای دامنه غذایی وسیعتری نسبت به دو گونه دیگر کیلکا می‌باشد و در حال حاضر که زئوپلانکتون غالب دریای خزر(بویژه مناطق ساحلی) را *Acartia* تشکیل میدهد می‌تواند زیستگاه غذایی مناسبی را برای کیلکای معمولی فراهم نماید. بنظر میرسد کیلکای معمولی بیش از پیش به این گونه وابسته شده که با توجه به کاهش فراوانی گونه های دیگر زئوپلانکتونی احتمالا از طعمه های اصلی و اجباری این گونه نیز محسوب میشود.

منابع

- اسماعیلی، ع.، خدابنده، ص.، ابطحی، ب.، سیف آبادی، ج. و ارشاد، ه.، ۱۳۷۸. گزارش مشاهده اولین مورد از شانه داران دریای خزر در سال ۱۳۷۸. مجله پژوهشی علوم و تکنولوژی محیط زیست. دانشگاه ازاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
- بال و رائو ،۱۹۸۴ . مبانی زبست شناسی ماهی . ترجمه افشین عادلی . ۱۳۷۸ . نشر علوم کشاورزی . ۱۶۴ صفحه.
- بشارت، ک. و خطیب، ص.، ۱۳۷۲. تعیین جایگاههای صید کیلکا (Clupeonella) در مناطق متعارف صید در شمال ایران و بررسیهای هیدرولوژیک و هیدروبیولوژیک دریای خزر . پژوهشکده اکولوژی آبزیان دریای خزر. ۸۴ صفحه.
- باقری، س . و سبک آرا ،ج .۱۳۸۲ . بررسی محتویات معده شانه دار *Mnemiopsis leidyi* در سواحل ایرانی
- دریای خزر (آبهای گیلان) . مجله علمی شیلات ایران. سال دوازدهم. شماره ۳.
- پاریتسکی، یو. آ.، ۱۹۷۶. روند رسیدگی جنسی و تخمریزی کیلکای آنچوی ، کاسپنیرخ ، آستاراخان (بزبان روسی).
- پرافکنده، ف. و ف. جمالزاد. ۱۳۷۵. برخی از خصوصیات زیستی کیلکای آنچوی در آبهای منطقه انزلی. ۱۳۷۵. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۴. ۴۲-۳۱ ص.
- پورغلام، ر.،و. سدوف،و.ا.یرملچف،ک.بشارت و ح.فضلی ،۱۳۷۵. ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان بروش هیدروآکو ستیک ، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران ، ص ۱۲۵.
- جانباز، ع.ا. ۱۳۸۵.پویایی جمعیت کیلکای معمولی با تاکید بر ویژگیهای (سن ،رشد وتغذیه) در سواحل جنوبی دریای خزر .پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان .۹۷ صفحه .
- جانباز، ع.ا.، فضلی، ح.، پرافکنده، ف.، عبدالملکی، ش.، مقیم، م.، کر ، د.، افرائی، م.ع.، دریانبرد، ر.، باقری، س.، خدمتی ، ک.، شعبانی، خ.، نهرور، م.ر.، راستین. ، ر، رستمیان، م.ت. ۱۳۹۰. پروژه بررسی خصوصیات زیستی کیلکا ماهیان (سن، رشد و تغذیه و تولید مثل) در حوزه جنوبی دریای خزر. وزارت جهاد کشاورزی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۸۶۰۰۱-۸۶۰۱-۰۲-۲۰۰۰۰۰-۰۱۰۰-۰
- جانباز، ع.ا.، فضلی، ح.، پرافکنده، ف.، قاسمی، ش.، عبدالملکی، ش.، مقیم، م.، کر ، د.، پورغلام، ر.، نیک پور، م.، باقرزاده، ف.، خدمتی ، ک.، آذری، ع.، نهرور، م.ر.، راستین. ، ر، غنی نژاد، د. ۱۳۹۲. پروژه بررسی خصوصیات زیستی کیلکا ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر بمنظور بهره برداری پایدار . وزارت جهاد کشاورزی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۸۸۰۷۱-۱۲-۷۶-۰ .

- جانباز، ع.ا.، فضلی، ح.، پورغلام، ر.، کر ، د.، عبدالملکی، ش.۱۳۹۲. ارزیابی صید و ذخایر ماهی کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris caspia*) در سواحل ایرانی دریای خزر طی سالهای ۱۳۷۵ الی ۱۳۹۰. مجله علمی شیلات ایران. سال بیست ودوم . شماره ۳.
- دفتر طرح و توسعه شیلات. ۱۳۸۰. شناسائی دریای خزر. شرکت سهامی شیلات ایران. ۳۴۶ ص.
روشن طبری ،م.، ۱۳۷۹ . پراکندگی زئوپلانکتون های حوضه جنوبی دریای خزر (راسته کوپه پودا).پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس . ۱۰۲ صفحه .
- روشن طبری ،م.تکمیلیان ،ک . رستمیان ،م.م . باقری،س .کیهان ثانی ،ع.نصرالله تبار ،ع.حسن زاده کیابی ،ب و Galina Finenko،۱۳۸۸.بررسی محتویات معده کیلکا ماهیان و مقایسه آن با محتویات معده شانه دار *Mnemiosis leidyi* در سواحل ایرانی دریای خزر.موسسه تحقیقات شیلات ایران .پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ۴۵ صفحه.
- روشن طبری ،م.، فارابی، س. م. و.،.رحمتی، .، خداپرست، ن.، رستمیان ، م.م.، رضوانی، غ.، اسلامی، ف.، سلیمانی رودی، ع.، کیهان ثانی ،ع .، مکرمی، ع.، سبک آراء، ج.، دوستدار، م.، گنجیان، ع.، گل آقایی، م و مخلوق ، آ.، ۱۳۹۲. بررسی تنوع، بیوماس و فراوانی زئوپلانکتون در منطقه جنوبی دریای خزر. موسسه تحقیقات شیلات ایران .پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ۹۴صفحه.
- رضوی صیاد، ب. ، ۱۳۷۲. وفور و پراکنش کیلکا در آبهای ایران ، بولتن علمی شیلات ایران شماره ۲ ص‌ص۲۵-۱۱ .
- شریعتی، ا.۱۳۷۳.جانوران و تولیدات زیستی دریای خزر .(اقتباس از کتاب مائی سیو و فیلاتووا ،۱۹۸۵).موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران .۴۰۵ صفحه .
- صیاد بورانی، م. ۱۳۸۶. بررسی برخی از ویژگی های زیستی کیلکای آنچوی. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۱. ۸۹-۷۰ ص.
- عجم، محمد.۱۳۸۳. نامهای دریای خزر و کاسپین .ماهنامه علمی پیام دریا .شماره۱۳۱- ۱۳۳.
- فضلی ح. و ک.بشارت ، ۱۳۷۷ . ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان بروش هیدروآکوستیک و مونیتورینگ مناطق صید، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی .مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران ، ص ۱۰۵.
- فضلی، حسن. و بشارت، کامبیز. ۱۳۷۷ . ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان بروش هیدروآکوستیک و مونیتورینگ مناطق صید،گزارش نهایی طرح تحقیقاتی . وزارت جهاد کشاورزی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. موسسه تحقیقات شیلات ایران . مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران، ص ۱۰۵.
- فضلی،ح. ۱۳۶۹ . بیولوژی جنس *Clupeonella* دریای خزر . سمینار بهره برداری مناسب از آبزیان دریای خزر- بابلسر مهر ۱۳۶۹ .

- فضلی ، ح.، صیاد بورانی، م و جانباز،ع .ا. ۱۳۸۳. بررسی شاخص های زیستی کیلکای چشم درشت دریای خزر (*Clupeonella grimmi*) در صید تجاری ایران طی سالهای ۱۳۷۶-۱۳۸۰. مجله علمی شیلات ایران. سال سیزدهم. شماره ۴.
- فضلی، ح.، صیاد بورانی، م.، جانباز، ع.ا.، نادری، م.، ابو، م.، مقیم، م.، عوفی، ف. و آذری، ع. ۱۳۸۱. بررسی آماریو بیولوژیکی کیلکا ماهیان در مناطق صید تجاری . موسسه تحقیقات شیلات ایران..۷۳ ص.
- فضلی ح.، جانباز ع.ا.، کیمرام ف.، قدیرنژاد ح. سلمانی ع. پورغلامی ا. صیاد رضوی ب. ۱۳۸۳. مونیتورینگ (بیولوژی و صید) کیلکا ماهیان در مناطق صید تجاری سال ۸۱-۸۰. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۵۹ ص.
- فضلی ،ح. جانباز ،ع.ا.پرافکنده ،ف.صیادرضوی ،ب. کر،د.طالشیان ،ح و باقرزاده ،ف. ۱۳۸۶. مونیتورینگ (بیولوژی و صید) کیلکا ماهیان در مناطق صید تجاری سال ۸۳-۸۱. وزارت جهاد کشاورزی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. موسسه تحقیقات شیلات ایران.۰۲-۰۷۱۰۳۴۲۰۰۰-۸۱.
- فضلی ،ح. جانباز ،ع.ا.کیمرام، ف.، عبدالملکی، ش.، خدمتی، ک.۱۳۹۱ . بررسی تغییرات ذخایر ماهی کیلکای آنچوی (*Clupeonella engrauliformis*) در سواحل ایرانی دریای خزر طی سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۰. مجله علمی شیلات ایران. سال بیست و یکم. شماره ۴.
- کازانچف، ا ن .۱۹۸۱. ماهیان دریا ی خزر و حوزه آبریز آن . ترجمه ابوالقاس م شریعت ی ، ۱۳۷۱.
- کاسیموف، آ. گ. ۱۹۹۴. اکولوژی دریای خزر. ترجمه :ابوالقاسم شریعتی (۱۳۷۸). موسسه تحقیقات شیلات ایران . تهران. ۲۷۲ صفحه.
- نادری، م. و عبدلی، ۱. ۱۳۸۳. اطلس ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر (آبهای ایرن). موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۹۰ ص.
- نادری، م. ح. فضلی، م. افرایی، ع. گنجیان. ۱۳۷۴. بررسی زمان تولید مثل، هماوری و تغذیه سه گونه کیلکا در سواحل جنوبی دریای خزر. مرکز تحقیقات شیلات مازندران.
- هوستلند، هنری. ۱۹۸۵. ماهیان آب شیرین اروپا-کیلکای معمولی دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر (ترجمه افرایی بند پی ،محمدعلی ،۱۳۷۹).
- Alhussainy ,A.H. 1949.On the functional morphology of the alimentry tract of some fishes in relation to difference in their feeding habits . Quart . j. Micr.Sci.9(2):190- 240
- Anderson R.O. and R.M. Neumann., 1996. Length, weight, and associated structural indices. In: Fisheries Techniques, 2nd ed. (Murphy, B. R. and D. W. Willis, Eds.). pp. 447–482. Bethesda, MD: American Fisheries Society.
- Bagenal, T.B. 1978. Methods of assessment of fish production in fresh waters. Blackwell Scientific Publ. ,Oxford .UK.1978.
- Bazigos G.1983. Applied fishery statistic, FAO, Rome. 104p.
- Ben-Yami, M. 1976. Fishing with light. FAO of the United Nations, Fishing News Books.
- Beverton, R .J.and Holt ,S.J. 1956. A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish population , with special refrence to sources of bias in catch sampling . Rapp. P. v.Reun. CIEM , Vol .140 , pp. 67 – 83 .
- Biswass, S.P.1993. Manual of methods in fish biology. Printed in India. PP 65-77

- Branstetter, S. 1987. Age and growth estimates for Blacktip, Carcharhinus Limbatus, and spinner, Carcharhinus Brevipinna, sharks from the northwestern Gulf Mexico. Copeia 4: 964-974.
- Chilton D.E. and Richard J. Beamish. 1982 .Age determination methods for fishes studied by the Groundfish program at the Pacific Biological Station . Con. Spec. Publ. Aquat. Sci 60:102 P.
- Calliari, D., M.C. Anderson Borg, P. Thor, E. Gorokhova ,and P.Tiselius. 2008. Instantaneous salinity reduction affect the survival and feeding rate of the co- occurring copepodas Acartia tonsa Dana and Acartia clause Giesbrecht differently. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* ,362:18-25.
- Daskalov, G.M., Mamedov, E.V. 2007. Integrated fisheries assessment and possible causes for the collapse of anchovy kulak in the Caspian Sea. ICES Journal of Marine Science, 64, 503-511.
- Euzen,O.1978.Food habits and diet composition of some fish of.kuwait .Kuwait bull mars .sci.No.9.pp 58-65.
- Fazli, H., C.I. Zhang, D.E. Hay, C.W. Lee, A.A. Janbaz and M.S. Borani. 2007 a . Population ecological parameters and biomass of anchovy kilka (*Clupeonella engrauliformis*) in the Caspian Sea. Fisheries Science .73:285-294.
- Fazli, H., C.I. Zhang, D.E. Hay, C.W. Lee, A.A. Janbaz and M.S. Borani. 2007 b. Population ecological parameters and biomass of common kilka (*Clupeonella cultriventris caspia*) in the Caspian Sea. Iranian Journal of Fisheries Science . Vol.7,No.1.47-70.
- Fazli, H., Zhang, C.I., Hay, D.E., and Lee, C.W., 2009b. Fishery biological characteristics and changes the annual biomass of bigeye kilka (Clupeonella grimmi) in the Caspian Sea. Asian Fisheries Science. 22, 923-940.
- Gulland JA .1983. Fish Stock Assessment :A Manual of Basic Methods . Wiley Interscience ,FAO/Wiley Series on Food and Agriculture , Chichester , UK.1983.
- Ignatova V. V. and I. V. Khodkina. 1972. The food of the common Kilka (*Clupeonella delicatula*) on the west coast of the central Caspian. In: Kompleksnyye issledovaniya University Press.
- Ivanov, P.I.; Kamakim, A.M.; Ushivtzev, V.B.; Shiganova, T.A.; Zhukova, O.; Aladin, N.; Wilson, S.I,; Harbinson, G.R. and Dumont, H.J. 2000. Invasion of Caspian Sea by the come jellyfish *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora). *Biological Invasion*; 2: 255-258.
- Janbaz A. A., Fazli H., Pourgholam R., Kaymaram F., Afraei Bandpei M. A., Abdolmaleki. S., Khedmati K. 2012. Fishery and biological aspects of anchovy Kilka (*Clupeonella engrauliformis*) in the southern Caspian Sea. Iranian Journal of Fisheries Science . Vol.11,No.4.796-806.
- Kasymov A. G, 2001. New introduced species in the Caspian Sea – *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz). The Invasion of the Caspian Sea by the Comb Jelly *Mnemiopsis* – Problems, Perspectives, Need for Action, Baku, Azerbaijan, April 2001 (www.caspianenvironment.org). 5 pp.
- Krasnova K. V،1947. Kilka spawning grounds and spawning conditions in the
- nothern Caspian (from the distribution of eggs and larvae in 1940-1941). Dokl. Vses. N. i. in – ta morsk. Rybn. Kh- va i okeanogr., No. 8.
- Karpyuk, M. I., Katunin, D. N., Abdusamadov, A. S., Vorobyeva, A. A., Lartseva, L. V., Sokolski, A. F., Kamakin, A. M., Resnyanski, V. V. and Abdulmedjidov, A. 2004. Results of research into Mnemiopsis leidyi impact on the Caspian Sea ecosystem and development of biotechnical principles of possible introduction of Beroe ovata for biological control of Mnemiopsis population. First Regional Technical Meeting, February 22-23, 2004. Tehran. 2004; pp. 44-64. http://www.caspianenvironment.org
- Kideys, A.E., G. Shahram, G. Davood, A. Roohi and S. Bagheri. 2001b. Strategy for combating *Mnemiopsis* in the Caspian waters of Iran. Final report, July 2001, prepared for the Caspian Environment Programme, Baku, Azerbaijan. 2001.
- Kideys, A.E. and Moghim, M., 2003. Distribution of the alien ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in the Caspian Sea in August 2001. *Marine Biology*; 142:163-171.
- Kideys, A.E.; Roohi, A.; Bagheri, S.; Finenko, G. and Kamburka, L. 2005. Impacts of Invasive ctenophores on the fisheries of the Black Sea and Caspian Sea.
- Kovalev, A. V., S. Besiktepe., J. Zagorodnyaya., and A. Kideys. 1998. Mediterraneanization of the Black Sea zooplankton is continuing. In L. Ivanov and T. Oguz (eds), Ecosystem Modeling as a Management Tool for the Black Sea. Kluwer Academic publishers, Dordrecht /Boston/ London UK.47: 199-207.
- Lovetskaya, A. A. 1951.The Caspian kilka and kilka fishing. Moscow.Paritsky Yu. A., *Clupeonella engrauliformis.*CaspNIRKh, Astrakhan, Russia.
- Mann R.H.K.,1991. Growth and production. In :I.J Winfield & J.S.Nelson J.S.eds.), Cyprinid fishes; systematics , biology and exploitation. Chapman & Hall, London, UK. pp. 456-482.

- Mamedov,E.V. 2006. The biology and abundance of kilka (Clupeonella spp.)along the coat of Azerbaijan ,Caspian Sea. ICES journal of marine Science ,63:1665 – 1673.
- Mutlu, E. 1999. Distribution and abundance of ctenophores, and their zooplankton food in the Black Sea. II. *Mnemiopsis leidyi. Marine Biology*; 135: 603-613
- Pauly, D. 1984.Fish population dynamics in tropical waters : A manual for use with programmable calculaors. ICLARM. Manila. 425 p .
- Pauly, D. 1999. On interrelationships between natural mortality , growth parameters and mean environment temperature in 175 fish stock . j . Cons. CIEM. Vol . 39, No. 3 , pp. 175 – 192.
- Pauly, D.and Munro J.I.1984.Once more on the comparison of growth in fish and invertebrtes ,Fish byte ,21P.
- Prikhod'ko, B. I. and R. S. Skobelina, 1967. The food of the Caspian kilka. Tr.Kaspiysk. N. i. in-ta rybn. Kh-va., 23.
- Prikhod'ko, B.I. 1975. Capian Sea and its abundance. VNIRO Proceedings. Vol. 108: 144-153.
- Prikhod'ko, B.I. 1981. Ecological features of the Caspian Kilka (Genus *Clupeonella*). Scripta Publishing *Co*.; 27-35.
- Patterson,K.,1992.Fisheries for small plagic species An empirical approach to management targets.Rewiews in Fish Biology and Fisheries ,2(4):321-338.
- Rowshantabari, M. and A. Roohi. 200**4**. Impacts of Mnemiopsis leidyi on Zooplankton population in the southern Caspian Sea. First Regional Technical Meeting, February 22-23 , 2004. Tehran. pp. 161-167. Available from: http://www.caspianenvironment.org
- Roohi, A., Zulfigar, Y., Kideys, A., Aileen, T., Eker-Develi, E., Ganjian Khenari, A. 2008. Impact of a new invasive ctenophore (*Mnemiopsis leidyi*) on the zooplankton community of the Southern Caspian Sea. *Mar Ecol*, **29**, 421–434.
- Roohi, A., Bagherian, F., 1393. Population fluctuation and seasonal distribution of zooplankton, Csustacea in the southern Caspian Sea in Nowshar and Anzali harbor. Unpublished.
- Sedov S.I. and Paritskiy Yu.A.2001**.** Biology and fisheries of marine fish. The State of Commercial Objects Stocks in the Caspian and their Use(CaspNIRKh Publishing, Astrakhan) 409 pp.
- Sedov S.I., Paritskiy Yu.A., Zikov L.A., Kolosyuk G.G., Aseinova A.A., Andrianova S.B., Kanatiev S.V., Gazizov I.Z. 2004. The state of stocks of Caspian marine fish and prospects for their commercial utilization. Fisheries Researches in the Caspian. Scientific Research Works Results for 2003(KaspNIRKh Publishing, Astrakhan) pp. 360–368. 570 pp.
- Sabir, A. 1992. An introduction to fresh water fishery biology. University Grants commission, H-9 Islamabad, Pakistan. Pp. 97-106.
- Sparre P.; Ursin, E.; Venema, S.C. 1989 . Introduction to tropical fish stock assessment , FAO Fisheries Technical Paper ,Rome, Italy.
- Sparre P and Venema, S.C. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment . Part 1 manual . FAO fish Tech . PUB . (306.1) Rev. Vol. 1, Rome, Italy.
- Sedov, S.I. and Rchagova, T.L.1984. Morphological characteristics of anchovy Kilka , *Clupeonella engrauliformis* (Clupeidae), in winter and spring. Journal of Ichthyology, 23(3),140-143.
- Shiganova, T. A, Christou, E. D., Bulgakova, J. V., Siokou-Frangou, I., Zervoudaki, S., Siapatis, A. 2004. Study on the distribution and biology of the invader *M.leidyi* in the northern Aegean Sea, comparison with indigenous species *Bolinopsis vitrea.* Edc. Dumont, H., T. Shiganova & U. Niermann – The Ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in the Ponto-Caspian and other aquatic invasions - NATO ASI Series, 2. Environment. Kluwer Academic Publishers: 113-135
- Tsikhon-Lukanina, E.A.,O.G. Reznichenko and T.A. Lukasheva. 1993. Ecological variation of comb-jelly *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora) in the Black Sea. Zhurnal obszhei Biologii; 54: 713-724 (in Russian). 1. FAO, Rome ,376 p**.**
- Wetzel , R. G. and likens ,G. E. 1991.Limnological analysis. 3rd Ed. Springe,New York. xv, 429 pp.

پیوست

جدول ۱- میانگین ضریب چاقی کیلکای چشم درشت در سواحل ایرانی دریای خزر (۹۲-۱۳۹۱)

انحراف معیار	ضریب چاقی	تعداد	سال
۰/۰۶	۱/۳۴	۴۳	۱۳۹۱
۰/۱۵	۱/۴۱	۵	۱۳۹۲

جدول ۲- میانگین ضریب چاقی کیلکای چشم درشت به تفکیک ماه در سواحل ایرانی دریای خزر (۹۲-۱۳۹۱)

سال	ماههای سال	تعداد	میانگین ضریب چاقی
۱۳۹۱	بهمن	۴۳	۱/۳۴±۰/۰۶
۱۳۹۲	مرداد	۵	۱/۴۱±۰/۱۵

جدول ۳ - میانگین ضریب چاقی کیلکای آنچوی در سواحل ایرانی دریای خزر (۹۲-۱۳۹۱)

انحراف معیار	ضریب چاقی	تعداد	سال
۰/۱۰	۱/۳۱	۲۸	۱۳۹۱
۰/۱۰	۱/۲۴	۲۶	۱۳۹۲

جدول ۴ - میانگین ضریب چاقی کیلکای آنچوی به تفکیک ماه در سواحل ایرانی دریای خزر (۹۲-۱۳۹۱)

سال	ماههای سال	تعداد	میانگین ضریب چاقی
۱۳۹۱	تیر	۶	۱/۴۲ ±۰/۱۱
	شهریور	۴	۱/۲۶±۰/۰۰
	مهر	۶	۱/۲۸±۰/۱۳
	اسفند	۱۲	۱/۲۸±۰/۰۸
۱۳۹۲	مرداد	۱۳	۱/۲۹±۰/۱۰
	دی	۱۳	۱/۱۹±۰/۰۷

جدول ۵- آزمون آماری ضریب چاقی کیلکای معمولی به تفکیک ماه در سواحل ایرانی دریای خزر (۹۲-۱۳۹۱)

Multiple Comparisons[a]

Dependent Variable:k

	ماه (I)	ماه (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	1	2	-.27976*	.01372	.000	-.3246	-.2349
		3	-.19751*	.01354	.000	-.2418	-.1532
		4	.06849*	.00873	.000	.0400	.0970
		5	-.11275*	.01001	.000	-.1455	-.0800
		6	.17902*	.00893	.000	.1498	.2082
		7	.03907*	.00873	.000	.0105	.0676
		8	.07881*	.01027	.000	.0453	.1124
		9	.03684*	.01019	.016	.0035	.0701
		10	.02261	.00909	.347	-.0071	.0523
		11	-.09783*	.01011	.000	-.1309	-.0648
		12	-.02038	.00885	.475	-.0493	.0086
	2	1	.27976*	.01372	.000	.2349	.3246
		3	.08225*	.01568	.000	.0310	.1335
		4	.34826*	.01177	.000	.3098	.3867
		5	.16701*	.01275	.000	.1253	.2087
		6	.45878*	.01192	.000	.4198	.4977
		7	.31883*	.01177	.000	.2803	.3573
		8	.35858*	.01295	.000	.3162	.4009
		9	.31661*	.01289	.000	.2745	.3587
		10	.30238*	.01204	.000	.2630	.3417
		11	.18193*	.01283	.000	.1400	.2239
		12	.25939*	.01186	.000	.2206	.2982
	3	1	.19751*	.01354	.000	.1532	.2418
		2	-.08225*	.01568	.000	-.1335	-.0310
		4	.26601*	.01156	.000	.2282	.3038
		5	.08476*	.01256	.000	.0437	.1258
		6	.37653*	.01171	.000	.3382	.4148
		7	.23658*	.01157	.000	.1988	.2744
		8	.27633*	.01276	.000	.2346	.3181
		9	.23436*	.01270	.000	.1928	.2759
		10	.22013*	.01184	.000	.1814	.2588
		11	.09968*	.01264	.000	.0584	.1410
		12	.17714*	.01166	.000	.1390	.2152
	4	1	-.06849*	.00873	.000	-.0970	-.0400
		2	-.34826*	.01177	.000	-.3867	-.3098
		3	-.26601*	.01156	.000	-.3038	-.2282
		5	-.18124*	.00710	.000	-.2045	-.1580
		6	.11052*	.00548	.000	.0926	.1284
		7	-.02943*	.00516	.000	-.0463	-.0126
		8	.01032	.00746	.967	-.0141	.0347
		9	-.03165*	.00735	.001	-.0557	-.0076
		10	-.04588*	.00574	.000	-.0646	-.0271
		11	-.16633*	.00725	.000	-.1900	-.1426
		12	-.08887*	.00535	.000	-.1064	-.0714

5	1	.11275*	.01001	.000	.0800	.1455
	2	-.16701*	.01275	.000	-.2087	-.1253
	3	-.08476*	.01256	.000	-.1258	-.0437
	4	.18124*	.00710	.000	.1580	.2045
	6	.29177*	.00734	.000	.2678	.3158
	7	.15182*	.00711	.000	.1286	.1751
	8	.19156*	.00892	.000	.1624	.2207
	9	.14959*	.00883	.000	.1207	.1785
	10	.13536*	.00754	.000	.1107	.1600
	11	.01492	.00875	.866	-.0137	.0435
	12	.09237*	.00725	.000	.0687	.1161
6	1	-.17902*	.00893	.000	-.2082	-.1498
	2	-.45878*	.01192	.000	-.4977	-.4198
	3	-.37653*	.01171	.000	-.4148	-.3382
	4	-.11052*	.00548	.000	-.1284	-.0926
	5	-.29177*	.00734	.000	-.3158	-.2678
	7	-.13995*	.00549	.000	-.1579	-.1220
	8	-.10020*	.00769	.000	-.1254	-.0751
	9	-.14217*	.00759	.000	-.1670	-.1174
	10	-.15640*	.00603	.000	-.1761	-.1367
	11	-.27685*	.00748	.000	-.3013	-.2524
	12	-.19939*	.00567	.000	-.2179	-.1809
7	1	-.03907*	.00873	.000	-.0676	-.0105
	2	-.31883*	.01177	.000	-.3573	-.2803
	3	-.23658*	.01157	.000	-.2744	-.1988
	4	.02943*	.00516	.000	.0126	.0463
	5	-.15182*	.00711	.000	-.1751	-.1286
	6	.13995*	.00549	.000	.1220	.1579
	8	.03975*	.00747	.000	.0153	.0642
	9	-.00222	.00736	1.000	-.0263	.0218
	10	-.01645	.00574	.154	-.0352	.0023
	11	-.13690*	.00726	.000	-.1606	-.1132
	12	-.05944*	.00536	.000	-.0770	-.0419
8	1	-.07881*	.01027	.000	-.1124	-.0453
	2	-.35858*	.01295	.000	-.4009	-.3162
	3	-.27633*	.01276	.000	-.3181	-.2346
	4	-.01032	.00746	.967	-.0347	.0141
	5	-.19156*	.00892	.000	-.2207	-.1624
	6	.10020*	.00769	.000	.0751	.1254
	7	-.03975*	.00747	.000	-.0642	-.0153
	9	-.04197*	.00912	.000	-.0718	-.0121
	10	-.05620*	.00788	.000	-.0820	-.0304
	11	-.17665*	.00904	.000	-.2062	-.1471
	12	-.09919*	.00760	.000	-.1240	-.0743
9	1	-.03684*	.01019	.016	-.0701	-.0035
	2	-.31661*	.01289	.000	-.3587	-.2745
	3	-.23436*	.01270	.000	-.2759	-.1928
	4	.03165*	.00735	.001	.0076	.0557
	5	-.14959*	.00883	.000	-.1785	-.1207
	6	.14217*	.00759	.000	.1174	.1670

	7	.00222	.00736	1.000	-.0218	.0263
	8	.04197*	.00912	.000	.0121	.0718
	10	-.01423	.00777	.802	-.0396	.0112
	11	-.13468*	.00895	.000	-.1639	-.1054
	12	-.05722*	.00750	.000	-.0817	-.0327
10	1	-.02261	.00909	.347	-.0523	.0071
	2	-.30238*	.01204	.000	-.3417	-.2630
	3	-.22013*	.01184	.000	-.2588	-.1814
	4	.04588*	.00574	.000	.0271	.0646
	5	-.13536*	.00754	.000	-.1600	-.1107
	6	.15640*	.00603	.000	.1367	.1761
	7	.01645	.00574	.154	-.0023	.0352
	8	.05620*	.00788	.000	.0304	.0820
	9	.01423	.00777	.802	-.0112	.0396
	11	-.12045*	.00768	.000	-.1455	-.0954
	12	-.04299*	.00592	.000	-.0623	-.0236
11	1	.09783*	.01011	.000	.0648	.1309
	2	-.18193*	.01283	.000	-.2239	-.1400
	3	-.09968*	.01264	.000	-.1410	-.0584
	4	.16633*	.00725	.000	.1426	.1900
	5	-.01492	.00875	.866	-.0435	.0137
	6	.27685*	.00748	.000	.2524	.3013
	7	.13690*	.00726	.000	.1132	.1606
	8	.17665*	.00904	.000	.1471	.2062
	9	.13468*	.00895	.000	.1054	.1639
	10	.12045*	.00768	.000	.0954	.1455
	12	.07746*	.00739	.000	.0533	.1016
12	1	.02038	.00885	.475	-.0086	.0493
	2	-.25939*	.01186	.000	-.2982	-.2206
	3	-.17714*	.01166	.000	-.2152	-.1390
	4	.08887*	.00535	.000	.0714	.1064
	5	-.09237*	.00725	.000	-.1161	-.0687
	6	.19939*	.00567	.000	.1809	.2179
	7	.05944*	.00536	.000	.0419	.0770
	8	.09919*	.00760	.000	.0743	.1240
	9	.05722*	.00750	.000	.0327	.0817
	10	.04299*	.00592	.000	.0236	.0623
	11	-.07746*	.00739	.000	-.1016	-.0533

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

a. name = CC, سال = 91

Multiple Comparisons[a]

Dependent Variable:k

	ماه (I)	ماه (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	1	3	-.27524*	.01518	.000	-.3241	-.2264
		4	-.30972*	.01229	.000	-.3493	-.2701
		5	-.31463*	.01425	.000	-.3605	-.2688
		6	-.32711*	.01262	.000	-.3677	-.2865
		7	-.37780*	.01270	.000	-.4187	-.3369
		8	-.39441*	.01286	.000	-.4358	-.3530
		9	-.44374*	.01264	.000	-.4845	-.4030
		10	-.44122*	.01253	.000	-.4816	-.4009
		11	-.37720*	.01259	.000	-.4177	-.3367
		12	-.43578*	.01329	.000	-.4786	-.3930
	3	1	.27524*	.01518	.000	.2264	.3241
		4	-.03447*	.01054	.043	-.0684	-.0005
		5	-.03939	.01277	.074	-.0805	.0017
		6	-.05187*	.01092	.000	-.0870	-.0167
		7	-.10256*	.01102	.000	-.1380	-.0671
		8	-.11917*	.01120	.000	-.1552	-.0831
		9	-.16850*	.01095	.000	-.2037	-.1332
		10	-.16598*	.01082	.000	-.2008	-.1312
		11	-.10196*	.01088	.000	-.1370	-.0669
		12	-.16054*	.01169	.000	-.1982	-.1229
	4	1	.30972*	.01229	.000	.2701	.3493
		3	.03447*	.01054	.043	.0005	.0684
		5	-.00491	.00915	1.000	-.0344	.0246
		6	-.01739	.00632	.176	-.0377	.0029
		7	-.06808*	.00649	.000	-.0890	-.0472
		8	-.08469*	.00679	.000	-.1066	-.0628
		9	-.13403*	.00637	.000	-.1545	-.1135
		10	-.13150*	.00614	.000	-.1513	-.1117
		11	-.06748*	.00626	.000	-.0876	-.0473
		12	-.12606*	.00757	.000	-.1504	-.1017
	5	1	.31463*	.01425	.000	.2688	.3605
		3	.03939	.01277	.074	-.0017	.0805
		4	.00491	.00915	1.000	-.0246	.0344
		6	-.01248	.00958	.969	-.0433	.0184
		7	-.06317*	.00970	.000	-.0944	-.0320
		8	-.07978*	.00990	.000	-.1117	-.0479
		9	-.12911*	.00962	.000	-.1601	-.0981
		10	-.12659*	.00947	.000	-.1571	-.0961
		11	-.06257*	.00955	.000	-.0933	-.0318
		12	-.12115*	.01045	.000	-.1548	-.0875
	6	1	.32711*	.01262	.000	.2865	.3677
		3	.05187*	.01092	.000	.0167	.0870
		4	.01739	.00632	.176	-.0029	.0377
		5	.01248	.00958	.969	-.0184	.0433
		7	-.05069*	.00708	.000	-.0735	-.0279

	8	-.06730*	.00736	.000	-.0910	-.0436
	9	-.11663*	.00698	.000	-.1391	-.0942
	10	-.11411*	.00677	.000	-.1359	-.0923
	11	-.05009*	.00688	.000	-.0722	-.0280
	12	-.10867*	.00809	.000	-.1347	-.0826
7	1	.37780*	.01270	.000	.3369	.4187
	3	.10256*	.01102	.000	.0671	.1380
	4	.06808*	.00649	.000	.0472	.0890
	5	.06317*	.00970	.000	.0320	.0944
	6	.05069*	.00708	.000	.0279	.0735
	8	-.01661	.00751	.496	-.0408	.0076
	9	-.06594*	.00713	.000	-.0889	-.0430
	10	-.06342*	.00693	.000	-.0857	-.0411
	11	.00060	.00703	1.000	-.0220	.0232
	12	-.05798*	.00822	.000	-.0845	-.0315
8	1	.39441*	.01286	.000	.3530	.4358
	3	.11917*	.01120	.000	.0831	.1552
	4	.08469*	.00679	.000	.0628	.1066
	5	.07978*	.00990	.000	.0479	.1117
	6	.06730*	.00736	.000	.0436	.0910
	7	.01661	.00751	.496	-.0076	.0408
	9	-.04933*	.00741	.000	-.0732	-.0255
	10	-.04681*	.00721	.000	-.0700	-.0236
	11	.01721	.00731	.398	-.0063	.0408
	12	-.04137*	.00846	.000	-.0686	-.0141
9	1	.44374*	.01264	.000	.4030	.4845
	3	.16850*	.01095	.000	.1332	.2037
	4	.13403*	.00637	.000	.1135	.1545
	5	.12911*	.00962	.000	.0981	.1601
	6	.11663*	.00698	.000	.0942	.1391
	7	.06594*	.00713	.000	.0430	.0889
	8	.04933*	.00741	.000	.0255	.0732
	10	.00252	.00682	1.000	-.0194	.0245
	11	.06654*	.00693	.000	.0442	.0888
	12	.00796	.00813	.996	-.0182	.0341
10	1	.44122*	.01253	.000	.4009	.4816
	3	.16598*	.01082	.000	.1312	.2008
	4	.13150*	.00614	.000	.1117	.1513
	5	.12659*	.00947	.000	.0961	.1571
	6	.11411*	.00677	.000	.0923	.1359
	7	.06342*	.00693	.000	.0411	.0857
	8	.04681*	.00721	.000	.0236	.0700
	9	-.00252	.00682	1.000	-.0245	.0194
	11	.06402*	.00671	.000	.0424	.0856
	12	.00544	.00795	1.000	-.0202	.0310
11	1	.37720*	.01259	.000	.3367	.4177
	3	.10196*	.01088	.000	.0669	.1370
	4	.06748*	.00626	.000	.0473	.0876
	5	.06257*	.00955	.000	.0318	.0933
	6	.05009*	.00688	.000	.0280	.0722

		7	-.00060	.00703	1.000	-.0232	.0220
		8	-.01721	.00731	.398	-.0408	.0063
		9	-.06654*	.00693	.000	-.0888	-.0442
		10	-.06402*	.00671	.000	-.0856	-.0424
		12	-.05858*	.00805	.000	-.0845	-.0327
	12	1	.43578*	.01329	.000	.3930	.4786
		3	.16054*	.01169	.000	.1229	.1982
		4	.12606*	.00757	.000	.1017	.1504
		5	.12115*	.01045	.000	.0875	.1548
		6	.10867*	.00809	.000	.0826	.1347
		7	.05798*	.00822	.000	.0315	.0845
		8	.04137*	.00846	.000	.0141	.0686
		9	-.00796	.00813	.996	-.0341	.0182
		10	-.00544	.00795	1.000	-.0310	.0202
		11	.05858*	.00805	.000	.0327	.0845

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

a. name = CC, سال = 92

Abstract
The overfishing and changing environmental following the introduction of the comb jelly *Mnemiopsis leidyi* in the Caspian Sea, the population structure has a strong influence on kilka fishes in the Caspian Sea and therefore to in this investigation which had been done in commercial catch regions (where discharged theirs catch) in three ports Babolsar, Amirabad (in mazandaran) and Anzali (in Guilan), stimated catch and catch per unit effort, the age structur of catch, length- weight relationship, von Bertalanffy growth parameters, condition factor, sex ratios, maturity stags, spawning and feeding. The result shown that catch of kilka in Iranian coastal in 2012 decreased from 24080 ton to 22696 ton in 2013. But CPUE increased was 2.7 ton (Vessel ×Night) and there was no significant changes. Common kilka was the predominant all months of the year, 98.1 and 98.9 percent in 2012 and 2013 respectively. The mean length was 104.4±10.5 and 101.6±11.2 at the same time and range length 92/ 5 – 117/5 mm were the dominant population(about 75%). Relative abundance of fish less than 77.5 mm and more than 127.5 mm is very low. Age abundance during this period have not been substantially changed and always fishes with 3 and 4 year olds had the highest frequency73.6 and 73.5 percent respectively. The parameters of the Von Bertalanffy growth curve were $Lt = 141.8[1 - \exp^{-0.297(t+1.048)}]$ for common kilka. The instantaneous coefficient of natural mortality (M) was 0.506 yr^{-1}. The instantaneous coefficient of fihing mortality and total mortality were 0.694 yr^{-1} and 1.2 yr^{-1} , respectively. The exploitation rate of common kilka varied during 2012-2013 between 0.41-0.50. The mean condition factor 1.41±0.14 (n=5801) and 1.38±0.16 (n=6754) at the same time respectively . According to statistical analysis Anova oneway were a significant difference between condition factor at the same time . Main prey common kilka was *Acartia tonsa* accounting for over 80%. It seems Common kilka due to a decrease in the frequency of other zooplankton species depend more than ever on *Acartia tonsa* and this species is probably a concentration of prey for Common kilka.

Keywords : kikla fishes, Age, growth parameters, condition factor, exploitation rate, feeding

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute – Caspian Sea Ecology Research Center

---

Project Title : The study of feeding, reproduction and biological parameters of kilka fishes in the Iranian waters of the Caspian Sea
Approved Number: 0-76-12-91142
Author: Ali Asghar Janbaz
Project leader Researcher : Ali Asghar Janbaz
Author province(s): Ali Asghar Janbaz (Caspian Sea Ecology Research Center)
Kambiz Khedmati (Inland Waters Aquaculture Research Center)
Collaborator(s) : Fazli, H., Abdolmalaki. Sh., Kor. D., Moghim. M., Afraei. M.A., Daryanabard. Gh., Salavatian. S.M., Rastin. R., Nikpour. M., Rezvani. GH
Advisor(s): -
Supervisor: Parafkandeh. F
Location of execution : Mazandaran province
Date of Beginning : 2013
Period of execution : 2 Years & 6 Months
Publisher : Iranian Fisheries Science Research Institute
Date of publishing : 2016

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

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute -Caspian Sea Ecology Research Center

Project Title :

The study of feeding, reproduction and biological parameters of kilka fishes in the Iranian waters of the Caspian Sea

Project leader Researcher :

Ali Asghar Janbaz

Register NO.

47731