بررسي رقابت تغذيه اي شانه دار مهاجم ***Mnemiopsis leidyi*** و كيلكاي آنچوي در آبهاي سواحل جنوبي درياي خزر

عباس اسماعيلي ساري*[1] ، پروين فرشچي[2]، فريبا درويشي[3]

۱- استادیار گروه محیط زیست دانشکده منابع طبیعي و علوم دریایي ، دانشگاه تربیت مدرس. ۳ـ ۶۲۵۳۱۰۱ـ۰۱۲۲
۲- استادیار گروه محیط زیست ، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامي، تهران.
۳- دانش آموخته دکتري علوم محیط زیست ، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامي، تهران.

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی رابطهٔ میان کاهش میزان صید ماهیان کیلکا در آبهـای سـواحل گـیلان و مازنـدران و حضور جانوری از خانواده شانه داران با نام علمی *Mnemiopsis leidyi* و تعیین میزان رقابت غذایی بین آنـان در آبهای سواحل جنوبی دریای خزر (سواحل مازندران) انجام شد.

بدین منظور، از مرداد ۱۳۸۰ تا مهر ۱۳۸۱ از شانه دار مهاجم *M. leidyi* در مناطق بابلسر و نوشهر در اعمـاق ۵-۱۰ و ۱۵ متر موازی ساحل نمونه برداری به عمل آمد. همزمان در بندر صیادی بابلسر از ماهیان کیلکای تازه صید شده به وسیلهٔ شناورهای صیادی نیز نمونه برداری شد. برای تثبیت *M. leidyi* از فیکساتیوهای متعارف برای این جاندار استفاده نشد بلکه محلول اتانول ۹۶٪ مورد مصرف قـرار گرفـت. بـه منظـور مطالعـه بـدن و سیـستم گوارشی *M.leidyi* ، تعدادی نمونه زنده به وسیله میکروسکوپ فلورسانس نیکون ۶۰۰ متصل به کامپیوتر مطالعـه شد. همچنین مطالعات میکروسکوپی روی محتویـات دسـتگاه گوارشـی کیلکـا آنچـوی و *M.leidyi* انجـام و در نهایت با استفاده از نمایه تغذیه ای شونر[1] میزان همپوشانی تغذیه ای میان آنها محاسبه شد.

در نتیجه، بیشترین درصد میزان همپوشانی تغذیه ای ۱۹۲ / ۸۹ در عمق ۱۵ متر در ایستگاه نمونه بـرداری بابلسر و کمترین درصد میزان همپوشانی ۸۴/۹۱۶ درعمق ۵ متر در ایستگاه نوشهر به دست آمد. این نتایج نـشان می‌دهند رقابت شدید تغذیه ای میان کیلکای آنچوی و *M.leidyi* وجود دارد که در دراز مدت می تواند بـا ایجـاد نوعی کنش متقابل از نوع بازدارندگی یکجانبه امینه سالیسم[2] میان آنها، به غلبه شانه دار بر کیلکـا منجـر شـود.در پایان ضمن تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از این تحقیق، پیشنهادهایی برای کنترل آثار سوء و جمعیت این شانه دار مهاجم ارائه شده است.

کلید واژگان : شانه داران، *Mnemiopsis leidyi* ، کیلکا ، ماهی آنچوی ، رقابت تغذیه ای ، همپوشانی تغذیه ای.

۱ـ مقدمه

گونه‌های مهاجم، آفت اکوسیستمهای بومی به حساب می‌آیند. این جانوران یا به صورت صیادانی از گونه‌های بومی آسیب‌پذیر تغذیه می شوند یا بر سر منابع غذایی، فضا و نـور با گونه‌های بومی رقابت مـی کننـد یـا آنکـه طـی فراینـد دو رگه‌گیری در انتقال صفات تاثیر گذارده و سبب از میان رفـتن بسیاری از گونه‌ها می شوند. سوابق تهاجم گونه‌های وارداتـی

*نویسندهٔ عهده دار مکاتبات

1. Schoener
2. Ammensalism

Archive of SID
www.SID.ir

به اکوسیستمهای مختلف به زمانهای بسیار دور باز می گـردد. نمونـه‌ای از تهاجمـات سـالهای اخیـر، ورود گونـه ای از شانه‌داران به دریای سیاه و پس از آن به دریای خزر است.

شانه داران گروهی ازجانوران آبزی می باشند، کـه تقریبـاً در سراسر آبهای جهان پراکنشی وسیع دارند.

شکل۱ *Mnemiopsis leidyi* منبع: [۶].

M.leidyi شـانه داری از راسـته: Lobata، خـانواده: Bolinopsidae جنس: Mnemiopsis است (شکل۱). این گونه بومی سواحل اقیانوس اطلس است که در آمریکای شـمالی و جنوبی یافت می‌شود. این جاندار بیشتر ساکن خورها، مـصبها و خلیجهای کم عمق و با عمق متوسط۲ تا ۳۰m می باشد اما، در برخی مواقع در آبهای آزاد صدها مایل دورتر از ساحل نیز مشاهده شده است. دامنه پراکنش این گونه از آبهای کیپ‌کـد[1] (۴۱°N و ۶۴°W) در آمریکای شمالی تا شبه جزیره والـدز در آرژانتین (۴۳°S و ۶۴°W) گسترده شده است.

این جانور در سال ۱۹۸۲، احتمالاً از طریـق آب تـوازن و یا رسوبات چسبیده به کشتیهایی که از بنـادر قـارهٔ امریکـا بـه سمت دریای سیاه حرکت می کردند، به ایـن دریـا وارد شـد؛ پس از مدت کوتاهی در سرتاسر آن شروع به رشد و افـزایش جمعیت خود کرد[۵] اما در حال حاضر جمعیـت آن در ایـن دریاها روبه کاهش نهاده است. ورود *M.leidyi* به دریای سیاه راه را بـرای گـسترش آن در دریاهـای آزوف، مرمـره، اژه و مدیترانـه شـرقی بـاز کـرد[۶]. در اواخـر نـوامبر سـال ۱۹۹۹ تصاویر ویدیویی از این گونه در سواحل شرقی خزر میانی به وسیله محققان روسی تهیه شـد[۷] و در بهمـن مـاه سـال ۱۳۷۸ حضور آن به وسیله محققان ایرانی در سـواحل جنـوبی خزر جنوبی گزارش شد[۸].

M. leidyi یک گونه یوری هالین است که قادر به تحمل دامنهٔ شوری از ۲ تا ۳/٤٪ تـا ۷۰–۷۵٪ مـی باشـد [۲،۹] و در گسترهٔ دمایی از ۱/ ۳ °C تا ۳۲ الی ۳۵°C قادر به رشد و تولید مثل است [۲،۹].

این شانه دار یک شکارچی سیری ناپذیر پلانکتـون خـوار است اما براساس فرضیات موجود، در برخی مواقع مـی‌توانـد از فیتو پلانکتونها یا مواد دیترویت نیز تغذیـه کنـد[۳]. طیـف تغذیه ای *M. leidyi* با توجه به فصول سال و سـاعات شـبانه روز متفاوت است. گونه‌های کوچک بیشترگونه‌های کلادوسرا را ترجیح می دهند در حال که افـراد بزرگتـر عمـدتاً از کوپـه پودها تغذیه می کنند. همچنین درصد بسیار انـدکی تخـم و لارو ماهی و سایر بی مهره گان نیز در رژیـم تغذیـه ای آنهـا دیـده مـی شـود. میـانگین انـدازهٔ شـکار بـین ۰/۷ تـا ۱ mm مـی‌باشـد. *M. leidyi* یـک موجـود هرمافرودیـت اسـت کـه توانایی خودلقاحی را دارد؛ بنابراین زاد و ولد تنهـا بـا وجـود یک فرد بالغ نیز امکان پذیر می باشد. تخـم ریـزی در اوایـل شب آغاز می شود و اوج آن ساعات پس از نیمه شب اسـت. افراد درشت همزمان ۲ تا ۸ هزار تخـم تولیـد مـی کننـد. در زیستگاه اصلی گونه‌های درشت تر*M. leidyi* قـادر بـه تولیـد ۱۰ تا ۱٤ هزار تخم می باشند [۲، ۳، ۵، ۱۰، ۱۱].

سه عامل بر فراوانی *M. leidyi* در زیـستگاه اصـلی تـاثیر می‌گذارد. اولین و مهمترین عامل فاکتور دماست، دسترسی به غذا در مراحل مختلف زندگی چه از نظر کمی و چـه از نظـر کیفـی دومـین عامـل و کـاهش مـرگ ومیـر ناشـی از وجـود شکارچی، انگلها و بیماریها سومین عامل می باشد [۱۲].

به علت مساعد بودن شرایط زیستی بـرای ایـن جانـدار و نیز نرخ تولیـدمثل و تکثیـر بـسیار زیـاد، ایـن گونـه مهـاجم بـسرعت در سرتاسـر دریـای خـزر پـراکنش یافتـه و تـراکم

1. Cape Cod

Archive of SID
www.SID.ir

جمعیت آن افزایش قابل ملاحظه ای نشان داده است. بنابراین، امروزه به صورت تهدیدی بالقوه، گونه‌های بومی و ساکنان پیشین این دریا را از نظر کمی و کیفی دستخوش تغییرات عمده ای کرده است.

همزمان با ورود این مهمان ناخوانده برخوان گسترده دریای خزر، میزان صید ماهیان دارای ارزش تجاری این دریا کاهش یافت و در نتیجهٔ این امر خسارات بسیاری به صنعت شیلات کشور ایران و سایر کشور های حاشیه این دریا وارد شده است.

کاهش صید کیلکا ماهیان در نتیجه ظهور این جاندار بیگانه سبب شد دست اندرکاران و شاغلان صید، انتقال و عمل آوری کیلکا اعم از صیادان، مالکان شناورها و کارخانجات پودر ماهی و کنسرو سازی و ... ضررهای اقتصادی را متحمل شوند؛ به تبع آن مشکلات اجتماعی نیز نظیر مهاجرت اجباری شاغلان بیکار شده به شهر های بزرگ و اشتغال به مشاغل کاذب وضعیت اقتصادی و اجتماعی کشور را تحت فشار قرار داده است.

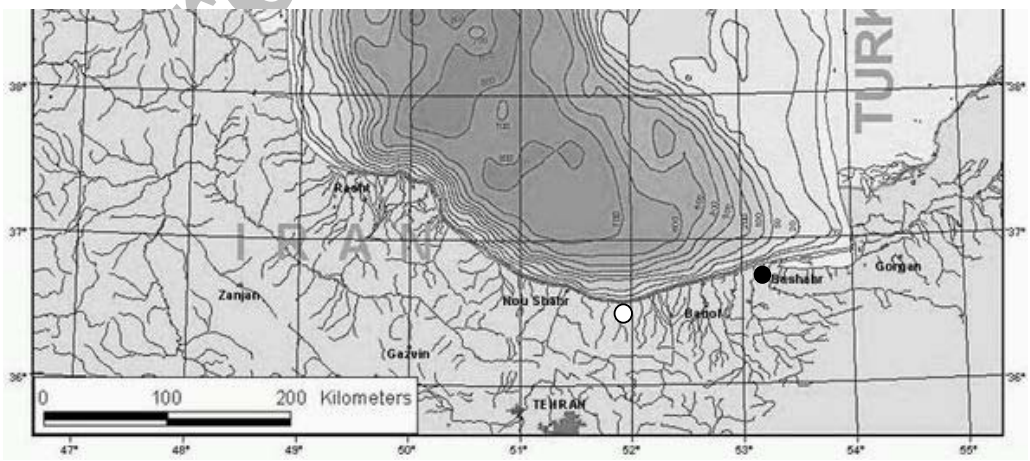
با توجه به کاهش صید کیلکا ماهیان در دریای خزر پس از ظهور *M. leidyi*، به منظور بررسی چگونگی تأثیر این شانه‌دار بر جمعیت کیلکا ماهیان و تعیین میزان رقابت غذایی بین آنها در آبهای سواحل جنوبی دریای خزر (سواحل مازندران) این تحقیق انجام گرفته است.

۲- مواد و روش کار

طی ماههای مرداد تا بهمن سال ۱۳۸۰ و فروردین تا مهر سال۱۳۸۱ نمونه برداری از شانه دار مهاجم دریای خزر *Mnemiopsis leidyi* انجام شد.

با توجه به امکانات موجود برای نمونه برداری از ماهی کیلکا و نیز بادر نظر داشتن مکانهایی با بیشترین بیوماس شانه دار نمونه برداری در دو نیم خط عمود بر سواحل ایرانی خزر جنوبی صورت گرفت. ایستگاه اول موازی شهرستان بابلسر (۵۲/۳۸° E و۴۲/۳۶° N) و ایستگاه دوم موازی مرکز حراست بندر شیلاتی شهرستان نوشهر (۵۱/ ۳ °E و°N ۳۶/۳۹) بود. نمونه برداری در هر ایستگاه در سه عمق ۵، ۱۰ و ۱۵ متری موازی ساحل صورت گرفت (شکل ۲).

نمونه برداری *Mnemiopsis leidyi* به وسیلهٔ نوعی تور پلانکتون گیری با چشمه بسیار کوچک (حدود۵mm)- که به وسیله قایق موتوری با سرعت بسیار بسیار اندک کشیده می‌شد- انجام گرفت. سپس تور مستقیما وارد ظرف بزرگی می شد که با آب دریا پر شده بود و تمام محتویات آن در ظرف خالی می گردید. پس از آن محتویات ظرف، به ظرف دیگری ـ که شماره ایستگاه بر روی آن نوشته شده بود ـ منتقل می شد. پس از انتقال به ساحل، هر نمونه به صورت مجزا در ظرف کوچکی قرار می گرفت وکلیه مشخصات آن از قبیل شمارهٔ ایستگاه و عمق نمونه برداری روی آن یاد داشت می شد.



شکل ۲ ایستگاههای نمونه برداری : بابلسر ● نوشهر○

Archive of SID
www.SID.ir

ماهی کیلکایی که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت، گونهٔ ماهی کیلکای آنچوی *Clupeonella engrauliformis* بود. همزمان با نمونه برداری *M. leidyi* از کیلکای تازه صید شده به وسیلهٔ شناورهای صیادی در بندر صیادی بابلسر، تعداد ۱۰۰ عدد کیلکا انتخاب می شد. در این تحقیق ماهیانی با طول مناسب استفاده شد و ماهیان کوچکتر از ۷۰ mm صرف نظر گردید.

بدن *Mnemiopsis leidyi* پس از گذشت کمتر از ۱۰ ساعت، متناسب با دمای محیط، بسرعت در آب متلاشی می‌شود. با افزایش دمای محیط و افزایش تکانهای وارد شده بر ظرف محتوی شانه دار، بدن آنها سریعتر متلاشی می‌شود.

به منظور تثبیت نمونه های شانه داران پنج نوع فیکساتیو معرفی شده است [۱۳]. با توجه به اینکه تهیه محلول های معرفی شده برای فیکس کردن شانه‌داران در این تحقیق میسر نبود برای این منظور ابتدا از محلولهایی با غلظت ۰/۰۱ تا ٤۰ ٪ فرمالدئید استفاده شد. در کلیهٔ این غلظتها بدن شانه دار متلاشی می شد. اما چون ممکن بود برخی از موجودات بسیار ریز و احیاناً پلانکتونی به هنگام نمونه برداری بر روی بدن شانه دار چسبیده و به هنگام انحلال بدن ایجاد خطا نماید این روش نیز کار گرفته نشد.

در یکسری آزمایش دیگر شانه دار در محلول های الکل متیلیک ۷۰٪ ، ۷۵ ٪ ، ۸۰٪ ، ۹۰٪ و ۹٦٪ قرار گرفت. در کلیه این محلولها به غیر از اتانول ۹٦٪ بدن شانه دار متلاشی می‌گردید و همان خطا بروز می‌کرد، اما، چنانچه *M. leidyi* در الکل ۹٦٪ قرار گیرد و سپس به مدت چند ثانیه ظرف را تکان دهیم، دهیدراتاسیون سریع بافتهای بدن سبب می شود بتوان شانه دار را برای مدت طولانی نگهداری کرد. بنابراین در این تحقیق برای تثبیت بدن *M.leidyi* از محلول اتانول ۹٦٪ استفاده شد. سپس، نمونه ها به مدت ٤ ـ ٦ ساعت در آب قرار گرفتند، سپس، بر روی لامهای مدرج گسترده شدند، قسمت گوارشی آنها به کمک اسکالپل جدا و روی آن مخلوط گلیسیرین ـ الکل به نسبت ۱ـ ٦ اضافه شد.

به منظور تثبیت نمونه های ماهی پس از اندازه گیری اندازهٔ ماهیان به کمک خط کش مدرج، دستگاه گوارش ماهیانی با طول بیش از ۷۰ mm، از حلق تا مخرج جدا و در فرمالدئید ٤٪ تثبیت می شد.

در آزمایشگاه نمونه های دستگاه گوارش کیلکا به مدت ۳ ساعت در آب مقطر قرار گرفتند. سپس هر نمونه در ظروف پتری وارد و با کمک تیغ اسکالپل از لوله گوارش کاملاً شکافته شد. پس از آن حدود 5cc آب مقطر به ظرف اضافه گردید و بعد از گذشت ۱۵دقیقه با کمک پنس آزمایشگاهی محتویات دستگاه گوارش تخلیه شد. سپس این محتویات با کمک پی پت پاستور روی لامهای مدرج گسترده گردید. پس از گسترش نمونه بر روی لام، منظور جلوگیری از خشک شدن نمونه در معرض هوا، مخلوط گلیسیرین ـ الکل به نسبت ۱– ٦ بر روی لام اضافه می شد.

کلیهٔ لامهای تهیه شده به وسیله میکروسکوپ فلورسانس نیکون ٦۰۰ متصل به کامپیوتر و نیز استریو میکروسکوپ نیکون مورد بررسی قرار گرفت. در پاره ای از موارد به جای استفاده از نور مستقیم میکروسکوپ، از بالا بر روی نمونه ها نور لامپ هالوژن به وسیلهٔ چراغ مطالعه تابانیده شد که در نتیجه امکان مطالعهٔ بهتر بدن *Mnemiopsis leidyi* در زمینه سیاه فراهم گردید. تصاویر میکروسکوپی موجود در شکل ۳ تفاوت میان استفاده از این دو منبع نور را به خوبی نشان می‌دهد.

تعداد مواد غذایی موجود در هر نمونهٔ لام پس از شناسایی به کمک کلید های شناسایی گونه ها [۱۳،۱٤] همراه با ابعاد آنها یادداشت شد. به این منظور تعداد مواد غذایی موجود در دستگاه گوارش هر نمونهٔ ماهی آنچوی در ماه اول نمونه برداری و همچنین تعداد کوپه پودهای مصرفی به وسیلهٔ کیلکا و شانه دار به علاوه تعداد تخم ماهی موجود در

Archive of SID
www.SID.ir

سیستم هضمی *M. leidyi* در زیر میکروسکوپ شمرده شد. در این شمارش چنانچه مادهٔ غذایی تقریبا سالم بود علامت (!) چنانچه نیمی از بدن مشخص بود علامت (O) و چنانچه یک چهارم بدن قابل تشخیص بود علامت (×) برای آن در نظر گرفته شد. سپس کلیه این علائم با یکدیگر جمع شد و به صورت عددی به عنوان تعداد ماده غذایی مصرفی در نظر گرفته شد.

۳- تجزیه و تحلیل داده ها

۳-۱- محاسبه درصد عددي مواد غذايي مصرفي

شاخصهای تغذیه‌ای متعددی برای تجزیه و تحلیل میزان درصد محتویات گوارشی جانداران مورد استفاده قرار می‌گیرند. برخی از این نمایه ها بر حسب وزن ماده غذایی مصرفی (W) موجود در دستگاه گوارش جانور و برخی دیگر براساس تعداد (N) یا حجم محتویات (V) موجود می‌باشند[۱۵].

در این تحقیق از شاخص N (رابطه ۱) استفاده شد که نشانگر درصد محتویات موجود در دستگاه گوارش کیلکای آنچوی و *M.leidyi* برحسب تعداد می‌باشد[۱۵].

$$N = \frac{N_i}{\sum_{i=1}^{Q} N_i} \qquad \text{(رابطه ۱)}$$

که در این رابطه:

N_i = تعداد غذای I ام؛

Q = تعداد انواع غذاست.

بر این اساس پس از شمارش هر ماده غذایی موجود در سیستم گوارش اعداد حاصل در رابطه ۱ قرار گرفته و درصد تعداد مواد غذایی (به تفکیک برای هر نوع غذا) مصرفی برای هر نمونه از شانه دار یا ماهی محاسبه شد. پس از آن میانگین درصد غذایی برای هرنوع غذا به صورت ماهانه با استفاده از نسخه ۲/۱ نرم افزار آماری Staticgraph Plus محاسبه شد.

۳-۲- محاسبه ميزان همپوشاني تغذيه اي

همپوشانی تغذیه‌ای یکی از نشانه های رقابت می باشد. بنابراین برای تحقیق روی رابطهٔ متقابل رقابتی بین دو گونه کیلکا ماهیان و *Mnemiopsis leidyi* لازم بود میزان همپوشانی تغذیه ای بین آنها مشخص و از نظر زیستی تفسیر شود. نمایه‌های مختلفی برای کمی کردن میزان همپوشانی تغذیه‌ای پیشنهاد شده است.

اگر درصد عددی یا حجمی یا وزنی گونهٔ شکار موجود در سیستم گوارش شکارچی در دسترس باشد از نمایهٔ شونر معروف به شاخص درصد تشابه[1] یا PSI استفاده می شود.

روش محاسبه شاخص همپوشانی به شرح زیر می باشد:

(رابطه۲)

$$PSI_{xy} = ۱ - ۰/۵(\sum_{i=۱}^{n} \left|P_{xi} - P_{yi}\right|)$$

که در اینجا:

PSI_{xy} = شاخص Schoener؛

P_{xi} = درصد غذای I ام در محتویات معدهٔ گونه x؛

P_{yi} = درصد غذای I ام در محتویات معدهٔ گونه y؛

n = تعداد طبقات غذا؛

این نمایه زمانی از نظر بیولوژیکی معنادار است که مقدار آن بیش از ۰/٦ باشد. بنابراین وقتی هیچگونه تشابه تغذیه‌ای میان گونه‌های مورد مطالعه وجود نداشته باشد، مقدار این شاخص صفر و زمانی که بیشترین شباهت تغذیه‌ای وجود داشته باشد مقدار آن ۱ می باشد[۱٦ -۱۹].

با توجه به اینکه براساس داده های حاصل از نتایج آزمایشگاهی، درصدد عددی شکار مورد استفادهٔ دو گونهٔ *M. leidyi* و کیلکای آنچوی در دست بود، در این تحقیق نمایهٔ همپوشانی شوئنر با استفاده از رابطهٔ ۲ محاسبه شد.

1. Percent Similarity Index

Archive of SID
www.SID.ir

٤- نتایج

٤-١- مشاهدات مستقیم

به هنگام نمونه برداری از شانه داران در فصل زمستان در هر دو ایستگاه و در اعماق مختلف نمونه برداری، اندازهٔ آنها بسیار کوچک بود (میانگین کمتر از ۱۰mm) و بندرت شانه‌داری با طول بیش از ۲۰mm در تور مشاهده می شد. لازم به ذکر است، در همان زمان طی نمونه برداری اتفاقی در تالاب بین المللی میانکاله شانه دارانی با طول بیش از۲۰mm در تور دیده می شدند. این امر می تواند اولاً درنتیجه وفور غذا در تالاب میانکاله و خلیج گرگان نسبت به پهنه عمومی دریای خزر و ثانیاً در ارتباط با افزایش دمای بالاتر آب خلیج نسبت به دمای آب دریا باشد. همچنین طی یک مورد نمونه‌برداری اتفاقی در اواخر مرداد ماه سال ۱۳۸۱ در تالاب میانکاله گونه هایی از شانه دار با طول بیش از ۵۰mm مشاهده شد. در همان زمان بیشترین سایز مشاهده شده برای بررسی بهتر مسیر گوارش یک ذره بسیار ریز پرمنگنات پتاسیم در انتهای دهانی *M .leidyi* قرار داده شد. شانه دار به شدت عکس العمل نشان داده و با مسدود نمودن دهان مانع ورود پرمنگنات به داخل حفره گوارشی گردید. تا زمانی که محلول پرمنگنات کلیه سطح بدن جاندار را نپوشانیده بود، زنش مژه ها همچنان به شدت ادامه داشت و پس از مرگ جاندار حفره هضمی رنگ ارغوانی به خود گرفته بود (شکل٤).

٤-٢- مطالعه میکروسکوپي سیستم گوارش و بدن *M. leidyi*

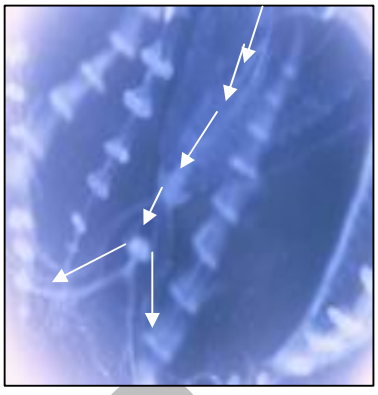
مطالعه میکروسکوپی (۱۰۰×) نشان داد که همانند ژله ماهیان این شانه داران نیز دارای حفره های هضمی داخلی هستند(شکل۳). غذا در حلق تحت تأثیر مواد مترشحه قرار می گیرد و سپس وارد سیستم کانالی پیچیده ای شده و در حفره هضمی میچرخد. مواد غیر قابل هضم از طریق دو کانال به خارج از بدن منتقل می گردند. این کانالها به روزنه‌های کوچکی روی سطح بدن ختم می شوند.

در برخی از نمونه‌های مورد مطالعه، شانه دار مواد نیم هضم شده‌ای را از دهان برمی گرداند که در سیستمی کلاف مانند از موکوس پیچیده شده بودند. شکل ۵ نشان دهنده این مواد است که از طریق تابش دو نوع منبع نور متفاوت تهیه شده اند.

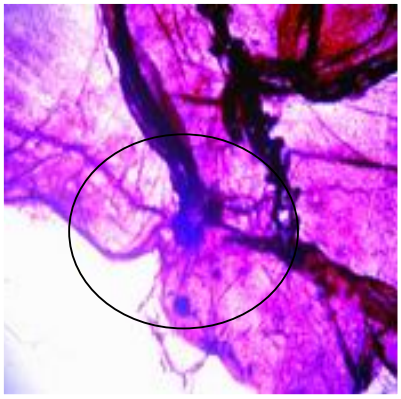
به منظور مطالعه میکروسکوپی، بدن شانه دار با رنگهای هماتوکسیلین، ائوزین، گیمسا و آکرئید اورنج رنگ آمیزی شد. بهترین تصاویر در نتیجه رنگ آمیزی با آکرئید اورنج به دست آمد. مشاهدات مستقیم و مطالعه میکروسکوپی بدن نشان داد که *M. leidyi* دارای هشت ردیف صفحهٔ شانه ای می باشد که از قسمت انتهایی بدن (لب مقابل دهانی) منشأ گرفته و تا ناحیه دهانی امتداد یافته اند. از این هشت ردیف شانه ایی چهار ردیف بلندتر بوده و دارای حدود شصت دندانه بزرگ و تعدادی دندانه کوچکند. دندانه های کوچکتر در کناره های لب دهانی و دندانه های بزرگتر در قسمت مقابل دهانی قرار دارند. چهار ردیف شانه ای دیگر کوتاهتر بوده و دارای۳۰- ۳۵ دندانه می باشند (شکلهای ۳ و ٦).

مطالعه میکروسکوپی با فیلترUV نشان داد هر دندانه دارای زائده مژه مانندی است و از قاعده انتهایی آن نوری مرکب از طیف نور از سبز تا قرمزساطع می شود(شکل ۷). زنش شانه ها تقریباً در پریود زمانی مشخصی بین ۳۰ –٤۰ ثانیه انجام و سپس به مدت کمتر از ۱۰ ثانیه متوقف می شود. بدین وسیله شانه دار طعمه را به سمت لب دهانی هدایت می‌کند.

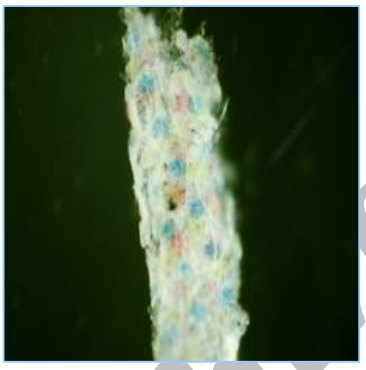
Archive of SID
www.SID.ir



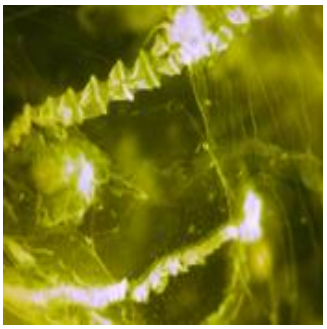
شکل۳ حفره گوارشی در *M. Leidyi* (×۱۰۰)
(پیکانها جهت ورود و خروج مواد را نشان می دهند)



شکل٤ حفره گوارشی و سطح بدن *M. Leidyi* با محلول پرمنگنات پتاسیم پوشیده شده است.(لب مقابل دهانی و اندام حسی در شکل با دایره مشخص شده است(×۱۰۰)



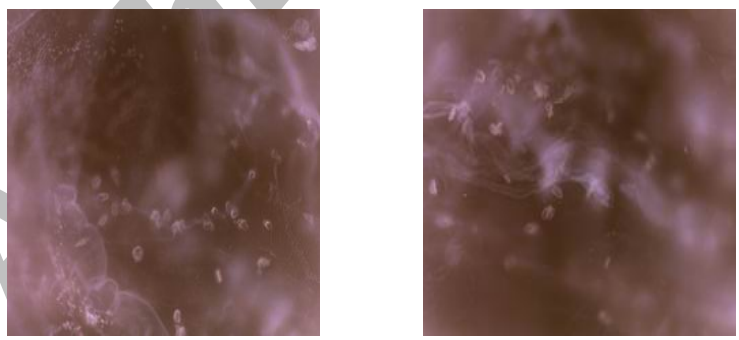
شکل۵ مواد نیم هضم خروجی از دهان *M. leidyi* (×۱۰۰) الف) با استفاده از نور میکروسکوپ، ب) با استفاده از نور انعکاسی



شکل ٦ ردیف شانه ها در *M. leidyi* (فیلتر UV ؛ ۱۰۰ ×). رنگ آمیزی با آکرئید اورنج

Archive of SID
www.SID.ir

شکل۷ الف) ردیف شانه ای؛ ب) دندانه روش شانه ها؛ ج) مژه روی دندانه



شکل ۸ ذرات بسیار ریز بین کانال ها و نزدیک شانه ها که احتمالاً لارو (Cydippid larvae) هستند.

www.SID.ir

در بررسیهای انجام شده در نزدیکی شانه‌ها و کانالهای زیر آنها دانه های بسیار ریزی دیده شد(شکل ۸). که ماهیتشان مشخص نمی باشد. احتمال می رود این دانه ها نوعی انگل یا لارو Cydippid باشند[۲۰].

٤-۳- بررسي ميكروسكوپي محتواي دستگاه گوارش *M.leidyi*

به دنبال بررسی مواد غذایی در حفره های هضمی بدن شانه‌دار، جانورانی در مسیرکانالها مشاهده شد که تصویر میکروسکوپی از آنها در شکل ۹ دیده می شود. بررسی میکروسکوپی محتویات حفره‌های هضمی نشان دهنده وجود جلبکها، کوپه پودها و تخم ولارو ماهیان در رژیم تغذیه ای این جاندار بود. تعداد معده های پر نسبتاً زیاد بود و در فصول سرد سال اندازه کوپه پودهای مصرفی کوچکتر از۰/۷ mm بود (شکل ۱۰).

بررسی محتوای دستگاه گوارش *M.leidyi* نشان می داد که ترکیبات مختلف موجود را می توان در سه گروه عمده شامل زئوپلانکتونها، فیتوپلانکتونها، دتریت، مواد هضم شده و غیرقابل تشخیص تقسیم بندی کرد.

در این تحقیق از گروه زئوپلانکتونها، فقط تخم ماهیان و کوپه‌پودها محاسبه شده اند. مطالعات نشان می‌دهند میزان درصد مصرف کوپه پود به وسیلهٔ *M. leidyi* در فصل تابستان بیشتر از فصل زمستان است که این امر می تواند ناشی از شکوفایی این سخت پوستان ریز در ماههای گرم سال باشد. علاوه برآن درصد کوپه پود موجود در سیستم گوارش نمونه‌ها در عمق ۱۵ متر بیشتر از اعماق دیگر است.

همچنین درصد عددی تخم ماهی مصرف در اعماق مختلف در اواخر بهار و اوایل پاییز نسبت به سایر فصول بیشتر می باشد. این ماهها مقارن با پیک تخم ریزی برای بسیاری از ماهیان دریای خزر می باشد. مطالعات آزمایشگاهی نشان داده است که قطر این تخمها حدود ۱ mm یا کمتر می‌باشد.

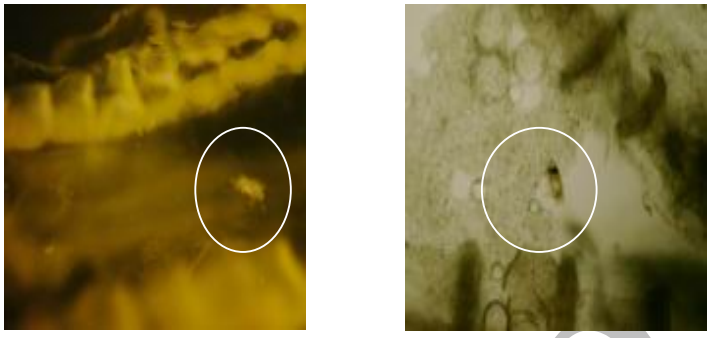
محاسبات آماری از طریق آزمون تحلیل برآوردهای واریانس (ANOVA) نشان می دهد که بین میانگینهای سه عمق نمونه برداری در ایستگاههای نوشهر و بابلسر (۵؛۱۰ و ۱۵ متر) درسطح اطمینان ۹۵٪ اختلاف آماری معناداری وجود ندارد (۰/۰۵۰۲۳؛ F = ۰/٤۳٤۹۳۹). این نتایج از آن جا ناشی می شود که در ایستگاه نوشهر، با توجه به توپوگرافی منطقه (شکل ۲)، فاصله طولی این اعماق بسیار اندک است و با توجه به اینکه *M. leidyi* مهاجرت عمودی و جابجایی مکانی دارد، این نتایج دور از انتظار نمی باشد.

٤-٤- مطالعة ميكروسكوپي محتويات گوارشي كيلكا

بررسی میکروسکوپی دستگاه گوارش ماهی آنچوی(*Clupeonella engrauliformois*) نشان داد که ترکیبات مختلف موجود در دستگاه گوارش را می توان در چهار گروه عمده شامل زئوپلانکتونها، فیتوپلانکتونها، دتریت و مواد هضم شده و غیر قابل تشخیص تقسیم‌بندی کرد.زئوپلانکتونها خود شامل گونه هایی از سخت پوستان ریز(کوپه پودها)، روتیفرها و ترماتودها بودند (جدول ۱). در اواخر بهار و اوایل تابستان دستگاه گوارش ماهیان نسبتا پرتر بود. همچنین محتویات دستگاه گوارش ماهیانی با سایز درشت تر (تقریباً ۱۰۰ـ۱۱۰mm)، نسبت به ماهیان با سایز کوچکتر مقدار بیشتری بود. نمونه هایی از محتویات غذایی موجود در دستگاه گوارش ماهی آنچوی در شکل‌های ۱۱-۱۳ دیده می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

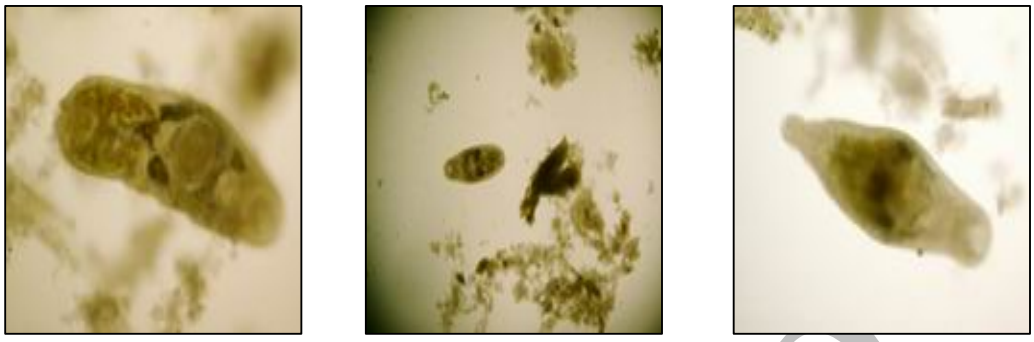


شکل ۹ جانوران موجود در کانال های زیر شانه ها با دایره مشخص شده اند .

شکل ۱۰ مواد غذایی مصرفی به وسیله *M. leidyi* الف) جلبک ؛ ب) کوپه پود

شکل ۱۱ نمونه ای از کوپه پودهای موجود در دستگاه گوارش کیلکای آنچوی

www.SID.ir



شکل۱۲ نمونه ای از ترماتود ها موجود در دستگاه گوارش کیلکای آنچوی

شکل ۱۳ نمونه ای از روتیفرای موجود در دستگاه گوارش کیلکای آنچوی

جدول۱ محتویات دستگاه گوارش ۹۲ عدد کیلکای آنچوی در مرداد سال ۱۳۸۰

نوع ماده غذايي	درصد ماده غذايي
زئو پلانکتون	
کوپه پود	۳۵/۲۵
ترماتود	٤٧/١
روتیفرا	۰/۸۰
فیتو پلانکتون	۱/٦۰
دتریت وسایر مواد	۱۵/۲۵

Archive of SID
www.SID.ir

به منظور بررسی رابطه غذایی در هر نمونه فقط تعداد کوپه پودها شمارش گردید (تنها در نمونه‌های ماه اول نمونه برداری تعداد کل مواد غذایی شمرده شد). سپس میزان کوپه پود مورد تغذیهٔ ماهی آنچوی بر حسب درصد عددی (N%) محاسبه شد.

بررسیها نشان دادند بیشترین میزان مصرف تغذیه ای کوپه پودها در اواخر بهار و اوایل تابستان و کمترین میزان آن در فصل زمستان است که این نتیجه با تغییرات فصلی تراکم کوپه پودها در دریای خزر همخوانی دارد.

٤-٥-میزان همپوشاني تغذيه‌اي ميان *M. leidyi* و كيلكاي آنچوي

با به کارگیری نمایه Schoener، درصد میزان همپوشانی تغذیه‌ای میان *M.leidyi* و کیلکای آنچوی با استفاده از درصد عددی کوپه پود مصرفی برای هر یک از نمونه محاسبه و نتیجه درجدول ۲ نشان داده شده است. همچنین، نمودارهای ۱و۲ میزان همپوشانی تغذیه ای را در هر یک از ایستگاهها به تفکیک نشان می دهند.

تجزیه وتحلیل آماری از طریق آزمون تحلیل برآوردهای واریانس(ANOVA) نشان می‌دهد که بین میانگینهای میزان همپوشانی تغذیه‌ای میان *M. leidyi* و کیلکای آنچوی در سه عمق نمونه برداری (۵؛۱۰ و ۱۵متر) در هر یک از ایستگاههای بابلسر و نوشهر با سطح اطمینان ۹۵٪ اختلاف آماری معناداری وجود نداشت (بترتیب ۰/۱۹۸٤٥٦؛ F =۱/ ٦٥٣٩٤). همچنین با استفاده از این آزمون مشخص می شود در سطح اطمینان ۹۵٪، بین میانگینهای هر دو عمقی که با یکدیگر مقایسه شده اند نیز اختلاف معنادار آماری وجود نداشت.

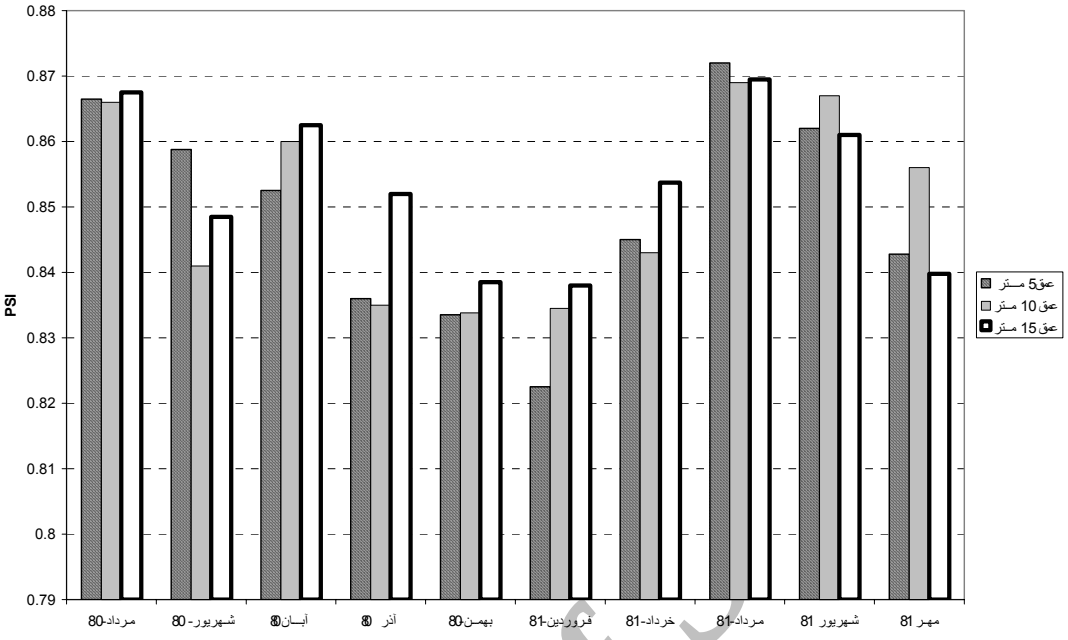
میانگین میزان همپوشانی در سه عمق متفاوت در ایستگاههای بابلسر و نوشهر به شرح جدول ۳ است. براساس این داده ها میزان همپوشانی تغذیه ای میان ماهی کیلکای آنچوی و *M. leidyi* در ایستگاه بابلسر بیشتر از ایستگاه نوشهر می باشد. این امر ممکن است ناشی از نزدیکی میان زیستگاه تغذیه‌ای شانه دار و نمونه ماهیان کیلکای صید شده از بندر صیادی بابلسر باشد. نمودار۳ نشان دهنده میانگین میزان همپوشانی در هر یک از ایستگاههای نمونه برداری است.

همچنین، میانگین همپوشانی طی دورهٔ نمونه‌برداری در عمق ۱۵m در هریک از ایستگاههای نوشهر و بابلسر بیشترین مقدار است. علت این امر با توجه به مطالعات محققان CEP، تراکم بیشتر ماهی کیلکای آنچوی و همچنین شانه‌دار *M. leidyi* در این عمق نسبت به دوعمق دیگر می‌باشد [۲۲،۲۱].

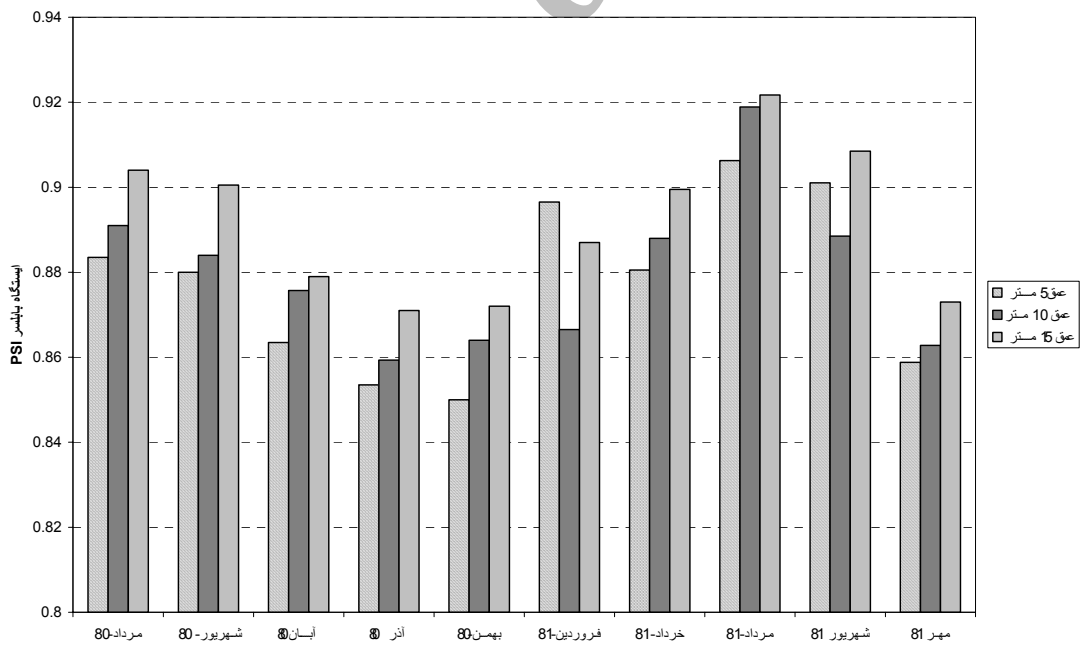
جدول ۲ درصد میزان همپوشانی تغذیه ای(PSI) میان *M.leidyi* و کیلکای آنچوی در دو ایستگاه بابلسر و نوشهر

تاریخ نمونه‌برداري	ایستگاه بابلسر			ایستگاه نوشهر		
	۵ متر	۱۰ متر	۱۵ متر	۵ متر	۱۰ متر	۱۵ متر
مرداد /۸۰	۸۸/۳۵	۸۹/۱	۹۰/٤	۸٦/٦٥	۸٦/٦	۸٦/۷٥
شهریور /۸۰	۸۸	۸۸/٤	۹۰/۰٥	۸٥/۸۸	۸٤/۱	۸٤/۸٥
آبان / ۸۰	۸٦/۳٥	۸۷/٥۷	۸۷/۹	۸٥/۲٥	۸٦	۸٦/۲٥
آذر / ۸۰	۸٥/۳٥	۸٥/۹۳	۸۷/۱	۸۳/٦	۸۳/٥	۸٥/۲
بهمن / ۸۰	۸٥	۸٦/٤	۸۷/۲	۸۳/۳٥	۸۳/۳۸	۸۳/۸٥
فروردین/۸۱	۸۹/٦٥	۸٦/٦٥	۸۸/۷	۸۲/۲٥	۸۳/٤٥	۸۳/۸
خرداد / ۸۱	۸۸/۰٥	۸۸/۸	۸۹/۹٥	۸٤/٥	۸٤/۳	۸٥/۳۷
مرداد / ۸۱	۹۰/٦۳	۹٥/۸۹	۹۲/۱۷	۸۷/۲	۸٦/۹	۸٦/۹٥
شهریور/ ۸۱	۹۰/۱	۸۸/۸٥	۹۰/۸٥	۸٦/۲	۸٦/۷	۸٦/۱
مهر / ۸۱	۸٥/۸۸	۸٦/۲۸	۸۷/۳۰	۸٤/۲۸	۸٥/٦	۸۳/۹۸

Archive of SID
www.SID.ir



نمودار۱ میزان همپوشانی تغذیه‌ای میان *M. leidyi* و ماهی کیلکای آنچوی در عمق ۵، ۱۰، و ۱۵ متر در ایستگاه بابلسر

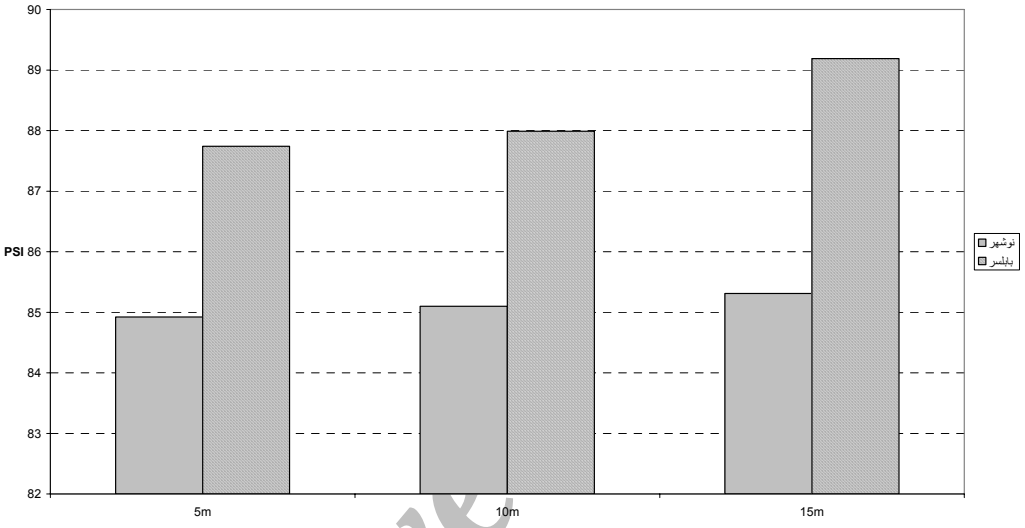


نمودار۲ میزان همپوشانی تغذیه‌ای میان و ماهی کیلکای آنچوی در عمق ۵، ۱۰، و ۱۵ متر در ایستگاه نوشهر

www.SID.ir

جدول ۳ شاخص همپوشانی تغذیه ای PSI در ایستگاه های نمونه برداری در اعماق مختلف

ایستگاه / عمق نمونه برداري	۵ متر	۱۰ متر	۱۵ متر
نوشهر	۸٤,۹۱٦	۸۵,۰۵۳	۸۵,۳۱
بابلسر	۸۷,۷۳٦	۸۷,۹۸۷	۸۹,۱۹۲



نمودار۳ میانگین میزان همپوشانی تغذیه ای میان *M. Leidyi* و کیلکای آنچوی در اعماق مختلف در ایستگاههای نوشهر و بابلسر

۵- بحث

بررسیهای انجام شده در آبهای سواحل نوشهر و بابلسر نشان دهنده رقابت شدید تغذیه ای میان *M. leidyi* و ماهی کیلکا آنچوی می باشد. بر این اساس بیشترین میزان رقابت تغذیه‌ای با درصد همپوشانی ۸۹/۱۹۲ در عمق ۱۵mدر ایستگاه نمونه برداری بابلسر و کمترین میزان همپوشانی به میزان ۸٤/۹۱٦ در عمق ۵m در ایستگاه نوشهر دیده می شود، دلیل این امر پراکنش کیلکای آنچوی در خزر جنوبی در نواحی با عمق بیش از ۱۵– ۲۰m می باشد.

با توجه به بیان نتایج حاصل از این تحقیق براساس رابطه Schoener، میزان همپوشانی در عمق ۱۵m در ایستگاه نمونه برداری بابلسر معادل ۰/۸۹ و میزان همپوشانی در عمق ۵m در ایستگاه نوشهر معادل ۰/۸٤ می باشد، این اعداد بیانگر شباهت تغذیه‌ای بسیار بالایی است که میان *M. leidyi* و کیلکای آنچوی وجود دارد.

M.leidyi با تغذیه از غذایی مشابه غذای ماهی آنچوی با این دسته از ماهیان رقابت نموده و آثار غیر مستقیم منفی خود را بر اکوسیستم دریای خزر تحمیل می کند.

بنابراین می توان چنین استنتاج کرد که یکی از دلایل کاهش جمعیت کیلکا ماهیان پس از ظهور *M. leidyi* در دریای خزر می‌تواند ناشی از رقابت تغذیه ای موجود میان این دو گونه باشد. با گذشت زمان این نوع رابطهٔ متقابل میان دو جاندار ممکن است به نوعی کنش متقابل از نوع بازدارندگی یکجانبه[1] تبدیل شود و روز به روز با افزایش

1. Ammensalism

Archive
www.SID.ir

جمعیت گونه مهاجم *M. leidyi* جمعیت ماهی کیلکای آنچوی کاهش یابد.

مطالعات بیولوژیکی و اکولوژیکی که به وسیلهٔ محققان صورت گرفته است [۵، ۲۳] نشان می دهند صید بیش از اندازه نقش مهمی در موفقیت *M. leidyi* برای گسترش در دریای سیاه داشته است. با تعمیم این نتایج به دریای خزر و بررسیهای انجام شده به وسیلهٔ محققان داخلی، بخوبی روشن است که صید بی رویه به همراه پاره ای عوامل محیطی، سبب تغییر در فراوانی جمعیت و شاخصهای مهم زیستی مانند طول، وزن، جنسیت و مراحل رسیدگی جنسی ماهی کیلکای آنچوی [۲۴،۲۵] در دریای خزر شده است؛ همچنین زیستخوان[1] اکولوژیکی که به وسیله کیلکا ماهیان اشغال می شد در نتیجه این روند خالی شده است. از سوی دیگر افزایش آلاینده ها و تخریب بسترهای مناسب برای تخم‌ریزی ماهیان کیلکا و ... موفقیت تولیدمثل کیلکا ماهیان و سایر ماهیان پلاژیک را دستخوش اختلال نموده است. در نتیجه عرصه رقابت برای *M. leidyi* به عنوان رقیب اصلی باز شده و زمینه برای گسترش و فراوانی جمعیت *M. leidyi* و کاهش جمعیت کیلکا مهیا گردیده است. بنابراین، ضرورت کنترل و تنظیم فراوانی جمعیت گونهٔ مهاجم انکار ناپذیر است و کلیه کشور های حاشیه این دریا باید با اتخاذ تدابیر علمی و اصولی به این مهم همت گمارند.

در این مبحث پیشنهادهایی برای از میان بردن این معضل ملی و منطقه ای ارائه می گردد:

۱.با توجه به اینکه مشکلات ناشی از حضور *M. leidyi* در دریای خزر فرامرزی است، هر گونه اقدامی در خصوص کنترل و یا حذف آن باید پس از انجام ارزیابی آثار زیست‌محیطی (EIA) در منطقه صورت بگیرد بنابراین مشارکت و کلیه کشورهای حاشیه این دریا، در اتخاذ تصمیم نهایی و تأیید و حمایتهای لازم در این ارتباط ضروری است.

۲.بازیابی ذخایر ماهیان پلاژیک، بویژه ماهیان کیلکا و کاهش جمعیت *M. leidyi* فقط از طریق بهره برداری پایدار از این ذخایر توأم با بهبود شرایط زیستی برای گونه های آسیب‌پذیر ممکن است. بنابراین پیشنهاد می شود مسؤولان شیلات در کشورهای حاشیه این دریا با مدیریت صحیح صید سبب افزایش جمعیت ماهیان بومی شوند. برای مثال می توان به اقدام ارزنده ای که سازمان شیلات ایران طی سال جاری اتخاذ نموده و مانع صید در زمان تخم ریزی ماهی کیلکا شده است اشاره کرد.

۳.با توجه به گردهمایی کارشناسان برنامه زیست محیطی دریای خزر (CEP) در فروردین ماه سال ۱۳۷۹ در باکو و نیز تصمیم نمایندگان کشورهای حاشیه دریای خزر و جمعی از محققان، در معرفی شانه دار دیگری به نام *Beroe ovata* به دریای خزر جهت مبارزه با *M. leidyi* [٤، ٢٦، ٢٧، ٢٨] شایان ذکر است که گونه *Beroe ovata* در آبهای با شوری کمتر از ppt ۱۰ قادر به زیست نمی باشد و چنانچه این گونه به دریای خزر معرفی شود، بیشترین میزان پراکنش را در خزر میانی و بویژه خزر جنوبی خواهد داشت. بدین ترتیب آبهای ساحلی کشور ایران مناسب ترین مکان برای زیست این گونه خواهد بود و چنانچه اقدامهای کنترلی مناسب پس از معرفی این گونه به دریای خزر با موفقیت همراه نباشد، دگر باره بیشترین خسارات اقتصادی و زیست‌محیطی بر کشور ما تحمیل می شود. بنابراین بررسی ارزیابی اثرات زیست محیطی معرفی *Beroe ovata* به دریای خزر باید با توجه به ویژگیهای اکولوژیکی این دریا و بخصوص خزر جنوبی صورت پذیرد، زیرا این بخش دریای خزر ماهیتاً دارای تفاوتهای فیزیکوشیمیایی متفاوتی با بخش خزر شمالی و دریای سیاه است.

۴.اگر چه بررسیها نشان می دهند مؤثرترین روش برای کنترل *M . leidyi* معرفی یک گونه شکارچی به دریای خزر است، اما باید توجه کرد که فعالیتهای تحقیقاتی فقط بر روی یک گونه (*B. ovata*) متمرکز نشود و سایر شکارچیان *M . leidyi* نیز مورد نظر قرار گیرند. بنابراین، موثرترین رویکرد، تحقیق هم زمان بر روی چندین گونه می باشد. همچنین، مطالعه یک گونه در زیستگاه اصلی و تعمیم آن به اکوسیستم

1. Niche

Archive of SID

www.SID.ir

پذیرندهٔ گونه وارداتی از روابط پیچیده ای تبعیت می کند. سازش پذیری گونه وارداتی در زیستگاه جدید از مباحث اصلی علم اکولوژیک است و چه بسا گونه وارداتی در اکوسیستم جدید تغییراتی را در خصوصیات فیزیولوژیکی و بیولوژیکی خود نشان دهد. بنابراین ضرورت دارد معرفی هر گونه وارداتی جدید به اکوسیستم دریای خزر با ملاحظات بسیاری صورت بگیرد.

۵.با توجه به اینکه در زیستگاه اصلی *M. leidyi* ، حدود ٤٤ گونه مختلف ماهی از شانه داران تغذیه ی کنند و بیش از ده گونه ماهی وجود دارد که عمدتاً از *M . leidyi* تغذیه می‌شوند، پیشنهاد می شود برنامه مطالعاتی برای معرفی این گونه ماهیان به دریای خزر انجام پذیرد. در این مطالعات ضرورت دارد فاکتورهای متعددی از قبیل میزان سازش‌پذیری ماهی با ویژگیهای اکولوژیکی دریای خزر، تغذیه ماهی ازسایر گونه های موجود در این دریا، رقابت تغذیه ای و بوم شناختی این ماهی با سایر ماهیان موجود در دریای خزر ، نواحی پراکنش ماهی در این دریا و ... مورد بررسی قرار گیرد.

۶.شایان ذکر است که فعالیتهای انسانی در داخل و اطراف دریای خزر از طریق افزایش فعالیتهای کشاورزی و صنعتی و نیز تغییر کمی و کیفی در دبی و جریان آب رودخانه های منتهی به این دریا، طی سالهای اخیر بشدت این اکوسیستم را دستخوش تغییر و تحولات منفی زیست محیطی نموده است و برگرداندن آن به حالت قبل تقریباً غیر ممکن می باشد. تمام این عوامل سبب شده است این اکوسیستم دریایی بشدت آسیب پذیر گردد. بنابراین برای بهبود شرایط زیست محیطی این اکوسیستم پیشنهاد می شود، مدیریت و برنامه‌ریزی زیست محیطی صحیح مبتنی بر رهیافت اکوسیستمی[1] با نگرشی کلی گرا ، به وسیله کشورهای حاشیه این دریا و سازمانهای منطقه ای اتخاذ گردد.

۷.تشویق آژانسهای داخلی برای حمایت از آبزی پروری به منظور پرورش گونه های بومی رقیب برای *M. leidyi* از ابزارهای دیگری است که برای کاهش جمعیت این شانه دار پیشنهاد می شود. اجرای این امر باید با بررسیهای همه جانبه و تحت نظر متخصصان مربوط و سازمان شیلات ایران صورت گیرد.

٦ـ منابع

available at: http://www.caspianenvironment.org/ Mnemiopsis /htm.

[4]Kideys, E. A; Shiganova, T; 2001. "*Methodology for the Mnemiopsis Monitoring in the Caspian Sea". A Report Prepared for the Caspian Environment Program*, Baku, Azebaijan, December-2001; Electronic internet document available at: http://www.caspianenvironment.org/

[5]GESAMP; "Opportunistic settler and the problem of the Ctenophora Mnemiopsis leidyi invasion in the Black sea"; Report and studies No: 58, 1997.

[6]Shiganova T. A; Kamakin, A. M; Ushivtzev, V. B; Zhukova, O; "New Invasion of ctenophore Mnemiopsis in the Caspian Sea"; *Oceanology*; 41(4); 2001; pp.542-549

[1] Harbison. R; 2001a, "*The catastrophic invasion of the Black Sea by Mnemiopsis leidyi:* is it only doing what other ctenophores did long ago", *CIESM Workshop Series* No.14., GELATINOUS ZOOPLANKTON OUTBREAKS: THEORY AND PRACTICE-Naples, 29, August– 1rst september 2001.

[2]Harbison, R, 2001c."The Biology of Mnemiopsis leidyi in the Americas";*The first International Meeting*. the invasion of the caspian sea by the combjelly Mnemiopsis- problems , perspectives, need for action Baku , 24- 26 April 2001.

[3]Caspian Environment Program; Mnemiopsis leidyi (12.25.2002).Electronic internet documents

1. Ecosystem Approach

Archive of SID
www.SID.ir

[7]Ivanov, V. P; Kamakin, A. M; Ushivetzev, V.B; T.Shiganova, O; Zhukova, N; Aldain,S; I.Wilson, H.Harbison, H.J; Dumont."Invasion of the caspian sea by the combjelly Mnemiopsis leidyi"; *J. Biological Invasions;* 2 ; 2000; pp.255-258

[۸] اسماعیلی ساری .ع؛ خدابنده، ص؛ سیف آبادی، ج؛ ارشاد ، ه؛ " گزارش مشاهده اولین مورد از شانه داران در خزر" ؛ *مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست*. ج ـ۳. ۱۳۷۸؛ صص. ۶۹-۶۳.

[9] Miller, R. J; Distribuation and Biomass of an Esturian ctenophore population, Chesapeake. *Science*; 15 (1); 1974; pp: 1-8

[10]Kremer, P; "Pattern of abundance for Mnemiopsis in US costal waters:a comperative overview. *ICES. J. Mar. Sci*; 51 (4); 1994; pp: 347-354.

[11]Shiganova, T. A; Battle of the Black Sea Jellies, New Scientist; Issue No. 2255; 2001; National Geographic Online and The Russian Academy of Sciences, Shirshov Institute of Oceanology, Electronic internet document available at: http://www.newscientist.com

[12]Kremer, P; 2001; "*Opportunistic lifestyles of gelatinous and abundant. what gives a species the right stuff* ". CIESM Workshop Series No.14. GELATINOUS ZOOPLANKTON OUTBREAKS: THEORY AND PRACTICE - Naples, 29 August – 1rst september 2001.

[۱۳]اسماعیلی ساری .ع؛ ابطحی، ب؛ سیف آبادی، ج؛ خدابنده، ص؛ طلایی، ر؛ درویشی، ف؛ ارشاد، ه؛ تهاجم شانه دار ***Mnemiopsis leidyi*** و آینده دریای خزر . *گزارش مستند طرح مطالعات مرحله مقدماتی* ؛ تهران: انتشارات نقش مهر؛ ۱۳۸۰.

[14]Miner, R. S; Feiled book of sea shore life. G.P. Puntam`s son`s. N.Y.; 1950; (ISBN-399-10293-0)0. Baker, L.D; M.R. Reeve"; Laboratory culture of the lobate Ctenophore Mnemiopsis mccradyi with notes on feeding and fecundity; *Mar. Biol;* 96; 1974; pp.57-62.

[15] Chipps, S. R; Garvey, J; "Analysis and Interperent of fresh water Fishes Data". Chapter 11, Assessment of food Habits and feeding Patterns; 2002.

[16] Wallece, J. R; "An Assessment of Diet Overlap Indexes". *Transactions of the American Fisheries Society*; 110; 1981; pp 72-76.

[17] Saenz, D; "Dietary Overview of Hemidacfylus turcicus with Possible Implications of Food Partitioning"; *Herjwtology*; 30(4); 1996; pp: 461-466.

[18] Karchesky, C. M; Bennett, D. H; "Dietary Overlap Between Introduced Fishes and Juvenile Salmonids In Lower Granite"; Department of Fish and Wildlife Resources, College of Forestry, Wildlife and Range Sciences University of Idaho Reservoir, Idaho-Washington; 1997.

[19] Chouniard, A; Bernatchez, L; "A study of trophic niche partitioning between larval populations of reproductively isolated whitefish *(Coregonus* sp.) ecotypes"*; J. Fish Biology;* 53; 1998; pp: 1231–1242. Article No. jb980789.

[۲۰] موس، آ؛ دانشگاه آبورن. مکاتبات شخصی؛ ۱۳۸۱.

[21] Caspian Environment Program. 2001. Internet Site.the Electronic internet document available at: http://www. caspianenvironment.org

[۲۲] مقیم، م؛ کیدیش، ا؛ فضلی، ح؛ "پراکنش شانه دار بومی ***Mnemiopsis leidyi*** در دریای خزر در تابستان ۲۰۰۱". *نخستین همایش ملی شانه داران دریای خزر*؛ ساری؛ ۲۹- ۳۰ خرداد ۱۳۸۱.

[23] Mutlu. E; 2001. "Distribution of gelatinous macrozooplankton and ecosystem change in the Black Sea". CIESM Workshop Series No.14. GELATINOUS ZOOPLANKTON OUTBREAKS: THEORY AND PRACTICE _ Naples, 29 August – 1rst september 2001.

Archive of SID

www.SID.ir

[27] Kideys, A, e; Finenko, G. A; Anninsky, B.E; Shiganova, T.A; Roohi,A; Roushan tabari, M; Yousefyan, M; Rostamian, M. T; Rostami, H; Negarestan, H; 2002. Perliminary Report Laboratory Studies on *Broe ovata* and *Mnemiopsis leidyi* in the Caspian Sea Water. Caspian Environment Program (CEP); Elecronic Document avialable at: http://www.caspianenvironment.org/mnemiopsis/mnemmenu6.htm

[۲۸] نگارستان، ح؛ پرافکنده، ف؛ قاسمی م؛ "خزر و مشکل شانه‌داران (گذشته، حال و آینده)". *نخستین همایش ملی شانه داران دریای خزر*؛ ساری؛ ۲۹- ۳۰ خرداد ۱۳۸۱.

[۲٤] رضوی صیاد، ب؛ " بررسی برخی ویژگی های زیستی کیلکای آنچوی در منطقه انزلی". *مجله علمی شیلات ایران*. س۸، ش ۱؛ ۱۳۷۸؛ صص.۵۹-۷۰.

[۲۵] فضلی، ح؛ صیاد بورانی، م؛ جانباز.ع؛ روحی، ا؛ " صید کیلکا ماهیان و خصوصیات زیستی کیلکای آنچوی قبل و بعد از ورود *Mnemiopsis leidyi* در دریای خزر". *نخستین همایش ملی شانه داران دریای خزر*؛ ساری؛ ۲۹- ۳۰خرداد ۱۳۸۱.

[26] Harbison, R; 2001b, GESAMP Analysis of Control Strategies., The first International Meeting " the invasion of the caspian sea by the comb jelly Mnemiopsis - problems, perspectives, need for action" Baku , 24- 26 April 2001.

Archive of SID

www.SID.ir